

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



026000305367





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕ

ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ

Α.Μ.: 78

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2011

ΙΩΑΝΝΙΝΑ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**
- 2. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ**
 - 2.1. Βασικές έννοιες-Ορισμοί-Ταξινομήσεις
 - 2.2. Χαρακτηριστικά των παιδιών με προβλήματα όρασης
- 3. Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**
 - 3.1. Από τα αυτοτελή ξεχωριστά σχολεία μέχρι το «Ένα σχολείο για όλους»
 - 3.2. Η συνεκπαίδευση μαθητών με προβλήματα όρασης και βλεπόντων
- 4. Η ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ**
 - 4.1. Σύστημα γραφής BRAILLE
 - 4.2. Τεχνολογικά βοηθήματα-Εξοπλισμός
 - 4.3. Επιστημονικά σύμβολα κατά BRAILLE-Κώδικας NEMETH
- 5. Η ΑΝΑΓΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ**
- 6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΩΡΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ**
 - 6.1. Παιδαγωγικές αρχές που διέπουν τα αναλυτικά και ωρολόγια προγράμματα σπουδών για μαθητές με προβλήματα όρασης
 - 6.2. Ειδικά προγράμματα για μαθητές με προβλήματα όρασης vs κανονικά προγράμματα βλεπόντων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών
 - 6.3. Συμβουλές και διδακτικές προσεγγίσεις για την κατάλληλη προσαρμογή του αναλυτικού προγράμματος Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης
 - 6.4. Εφαρμογή αναλυτικών προγραμμάτων Φ.Ε. (ειδικών και μη) σε μαθητές με προβλήματα όρασης
 - 6.5. Το πείραμα ως απαραίτητο μέσο διδασκαλίας των Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης σύμφωνα με παιδαγωγικές θεωρίες και πρακτικές
 - 6.6. Η χρησιμότητα και ο ρόλος του πειράματος (πρακτικής άσκησης) στη διδασκαλία των Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης



6.7. Οι στόχοι του πειράματος και τα είδη των δραστηριοτήτων με τις οποίες μπορούν να επιτευχθούν σε μαθητές με προβλήματα όρασης

6.8. Παράδειγμα πειραματικής διδασκαλίας εννοιών του ηλεκτρισμού σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με προβλήματα όρασης

7. Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ Φ.Ε. ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

7.1. Έρευνες που αφορούν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης

7.2. Ομιλούντα εργαλεία στα εργαστηριακά μαθήματα για μαθητές με προβλήματα όρασης

8. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ Δ.Ε.Π.Π.Σ. & Α.Π.Σ. ΓΙΑ ΤΥΦΛΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

8.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ Φ.Ε. ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

8.1.1. Διαχωρισμός μίγματος

8.1.2. Ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά

8.1.3. Αγωγοί θερμότητας-Ζεστά κουτάλια! (Θερμική αγωγιμότητα-ειδική θερμότητα ή θερμοχωρητικότητα)

8.1.4. Μίγματα και διαλύματα

8.1.5. Όγκος, μάζα, πυκνότητα

8.1.6. Οι τρεις φάσεις της ύλης

9. ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Φυσικές Επιστήμες, αποτελούν ένα ιδιαίτερα δύσκολο μάθημα, εάν λάβει κανείς υπόψη το γεγονός ότι οι νοητικές ανιπαραστάσεις στο χώρο καθίστανται απαραίτητες για την πλήρη κατανόησή του. Στην παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία που απευθύνεται στους βλέποντες μαθητές, η εξήγηση και η κατανόηση του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, απαιτεί πίνακα, διαφάνειες, βίντεο, και διαφόρων ειδών διαγράμματα, με αποτέλεσμα η πρόσβαση των μαθητών στο συγκεκριμένο μάθημα να γίνεται μέσω της όρασης. Επιπλέον, γραφήματα δύο διαστάσεων χρησιμοποιούνται συνήθως για την αναπαράσταση τρισδιάστατων καταστάσεων. Επομένως, είναι λογικό επακόλουθο τα άτομα με προβλήματα όρασης να θεωρούν δύσκολη έως ακατόρθωτη την παρακολούθηση του μαθήματος της Φυσικής σε μία κανονική τάξη με βλέποντες μαθητές.

Το διδακτικό υλικό των Φυσικών Επιστημών απευθύνεται στους βλέποντες μαθητές, ενώ κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, πηγές και μέθοδοι για τους μαθητές με προβλήματα όρασης δεν είχαν αναπτυχθεί αποτελεσματικά μέχρι πρότινος και συγκεκριμένα πριν από τη δεκαετία του '90.

Η στοιχειώδης λεκτική «μετάδοση» με τη βοήθεια υποστηρικτικού υλικού δεν αποτελεί μία αποτελεσματική μέθοδο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ωστόσο, δεν θα έπρεπε να συμπεράνουμε πως οι Φυσικές Επιστήμες δεν μπορούν να διδαχθούν στους μαθητές με προβλήματα όρασης, αλλά αντί αυτού θα πρέπει να βοηθηθούν χρησιμοποιώντας διδακτικές μεθόδους και βοηθήματα προσαρμοσμένα στις δικές τους διαισθητικές ικανότητες. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες μέσω της αφής και της ακοής, παρέχοντάς τους κατάλληλα απτικά αντικείμενα και ηχητικά ερεθίσματα. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά το σχεδιασμό και την προετοιμασία συγκεκριμένων πειραμάτων για τα άτομα με προβλήματα όρασης, να αποφευχθεί η «νοητική» παγίδα ότι τα πειράματα που διεξάγονται παραδοσιακά από τους βλέποντες μαθητές είναι εγγενή οπτικά πειράματα π.χ. η παρατήρηση της διάδοσης

κύματος στο ατομικό ή πυρηνικό φάσμα, φαίνεται εκ πρώτης όψεως να αποτελεί ένα τέτοιου είδους πείραμα. Το εύρος των δυνατικών απτικών πειραμάτων μπορεί να περιοριστεί μόνο από την επινοητικότητα/εφευρετικότητα του εκπαιδευτικού.

Οι γνώμες των ειδικών για την επιλογή του κατάλληλου αναλυτικού προγράμματος για τους μαθητές με προβλήματα όρασης διχάζονται. Μερικοί υποστηρίζουν ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να ακολουθούν ακριβώς το ίδιο αναλυτικό πρόγραμμα για βλέποντα παιδιά, μόνο που απαιτείται περισσότερος χρόνος διδασκαλίας και περισσότερος χρόνος φοίτησης στο σχολείο γενικότερα. Αρκετοί εκπαιδευτικοί όμως, υποστηρίζουν ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης, λόγω των δυσκολιών που έχουν στην όραση και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, χρειάζονται ειδικά αναλυτικά προγράμματα, που θα περιλαμβάνουν εκτός των συνηθισμένων μαθημάτων και μαθήματα όπως κινητικότητα, προσανατολισμός κ.λπ., καθώς και διαφορετικούς τρόπους και αρκετά απτικά υλικά διδασκαλίας.

Τα τελευταία ιδίως χρόνια, πολλοί εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι τα αναλυτικά προγράμματα των παιδιών με προβλήματα όρασης μπορεί να μην είναι ακριβώς τα ίδια με αυτά των βλέπόντων, αλλά θα πρέπει να έχουν τους ίδιους στόχους και απαιτήσεις και να εξασφαλίζουν στα παιδιά με προβλήματα όρασης ισότιμη με τα βλέποντα πρόσβαση στη γνώση. Όλα τα μαθήματα θα πρέπει να έχουν την ίδια βαρύτητα και να τους αφιερώνεται ο απαραίτητος χρόνος και όχι λιγότερος από τον αντίστοιχο, που αφιερώνεται στα προγράμματα των βλέπόντων παιδιών. Θα πρέπει να αποφεύγεται δηλαδή, αυτό που γινόταν στο παρελθόν, να μετατρέπονται δηλαδή όλα τα μαθήματα σε λεκτικά μαθήματα.

Επιπλέον, οι προσαρμογές που γίνονται στα προγράμματα για μαθητές με προβλήματα όρασης θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και τους ειδικούς πληθυσμούς που περιλαμβάνονται μέσα σε αυτούς, όπως είναι και ο αυξημένος αριθμός τελευταία των τυφλών παιδιών με επιπλέον αναπηρίες και ανάγκες. Σήμερα αρκετά σχολεία μαθητών με προβλήματα όρασης χρησιμοποιούν αναλυτικά προγράμματα, τα οποία έχουν φτιαχτεί ειδικά για τους μαθητές αυτούς, ενώ άλλα χρησιμοποιούν τα αναλυτικά προγράμματα για βλέποντες μαθητές με ανάλογες προσαρμογές. Η κατανόηση των βασικών εννοιών και η σύνδεση των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινή ζωή των παιδιών είναι ένας από τους πιο σημαντικούς στόχους του σχολείου. Παρόλα αυτά στο παρελθόν η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών των σχολείων τυφλών παιδιών αφιέρωναν το περισσότερο χρόνο τους στα γλωσσικά-

λεκτικά μαθήματα και παραμελούσαν τη διδασκαλία των Μαθηματικών, της Φυσικής και των άλλων μαθημάτων.

Μέσα από πορίσματα ερευνών καταδεικνύεται το εξής: είτε υιοθετείται ένα ειδικό αναλυτικό πρόγραμμα για μαθητές με προβλήματα όρασης είτε το κανονικό πρόγραμμα για βλέποντες με τις κατάλληλες προσαρμογές στις ιδιαιτερότητες των μαθητών αυτών, το πείραμα αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψη των εκπαιδευτικών τους αναγκών.

Γύρω στο 1960-1970, η κίνηση για την εφαρμογή στα σχολεία της «Επιστήμης για όλους-Science for all», όπως ονομάστηκε, επηρέασε και πολλούς εκπαιδευτικούς φυσικής των σχολείων τυφλών. Ο Bruner (1962) παρότρυνε τους εκπαιδευτικούς να αρχίσουν να εξετάζουν πιο προσεκτικά τα εννοιολογικά στάδια κατανόησης των μαθηματικών και της Φυσικής. Ο Garné (1985) υποστήριξε ότι οι διαφορές στην εννοιολογική κατανόηση των Φυσικών Επιστημών σε διάφορα άτομα οφείλονται στη διαφορετική οργάνωση της γνώσης που μπορεί να υπάρχει στα άτομα αυτά. Ένα διαφορετικό οργανωτικό σύστημα επηρεάζει την επιλογή των διαθέσιμων πληροφοριών για τη λύση ενός προβλήματος, την ανάκληση γνώσεων και τον τρόπο της τελικής του λύσης. Κρίνεται επομένως ιδιαίτερα επιτακτική η εξειδίκευση των εκπαιδευτικών σε θέματα διδασκαλίας της Φυσικής σε μαθητές με προβλήματα όρασης, καθώς και η εξοικείωσή τους με τα διαθέσιμα εργαλεία για την ενισχυτική διδασκαλία του μαθήματος.

Πολλοί εκπαιδευτικοί της γενικής εκπαίδευσης, αλλά και της ειδικής αγωγής, επηρεασμένοι από τις παραπάνω θεωρίες για τη Φυσική και τη διδασκαλία της, άρχισαν τα τελευταία χρόνια να αναθεωρούν τα αναλυτικά τους προγράμματα και να τα προσαρμόζουν ανάλογα. Η απομνημόνευση αντικαταστάθηκε με την προσπάθεια για κατανόηση των βασικών φυσικών εννοιών και δομών και ο χειρισμός συγκεκριμένων διδακτικών υλικών και κατασκευών επεκτάθηκε και σε μεγαλύτερα από το Δημοτικό παιδιά. Επίσης, καθιερώθηκε η συνεχής αξιολόγηση της διδασκαλίας και των αναλυτικών προγραμμάτων, η μάθηση στηρίχτηκε στον προσεκτικό σχεδιασμό εξατομικευμένων προγραμμάτων σύμφωνα με τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών και η τεχνολογία ήρθε να βοηθήσει στη δημιουργία ειδικών προγραμμάτων, κατάλληλων ακριβώς για μαθητές με προβλήματα όρασης.

Το μάθημα των Φυσικών Επιστημών είναι διαφορετικό από τα άλλα μαθήματα. Στο γυμνάσιο, ορισμένες από τις διαφορές αυτές είναι άμεσα εμφανείς στους μαθητές: ένα εργαστήριο χημείας δεν μοιάζει καθόλου με κανονική τάξη, οι δε

επιδείξεις και τα πειράματα έχουν ως αποτέλεσμα το μάθημα να διαφοροποιείται πολύ από την αγγλική γλώσσα ή την ιστορία. Το περιεχόμενο του μαθήματος αφορά τον «πραγματικό κόσμο», καθώς οι μαθητές εξερευνούν το περιβάλλον τους και αλληλεπιδρούν με αυτό, μελετούν άμεσα φυτά, ζώα και υλικά, καταμετρούν το ηλεκτρικό ρεύμα και ελέγχουν διάφορες χημικές αντιδράσεις. Αυτός ο σύνδεσμος με τον «πραγματικό κόσμο» έχει ιδιαίτερη αξία για το μαθητή με προβλήματα όρασης, όπως επισημαίνει ο Lowenfeld (1974):

Η εκπαίδευση πρέπει να στοχεύει στην παροχή γνώσης στο τυφλό παιδί σχετικά με την πραγματικότητα που το περιβάλλει, της αυτοπεποίθησης να χειρίζεται την πραγματικότητα αυτή, καθώς και της αίσθησης ότι αναγνωρίζεται και γίνεται αποδεκτό ως ένα άτομο αυθύπαρκτο.

Το πείραμα προσφέρει συγκεκριμένες εμπειρίες μέσα από το χειρισμό των δειγμάτων και των υποδειγμάτων, την ώθηση και την έλξη, το ζύγισμα και τη μετάγγιση όγκων, την κίνηση και την καταμέτρηση, το ζέσταμα και το κρύωμα κ.ά. Για τα παιδιά και τους νέους που είχαν περιορισμένη εμπειρία από το περιβάλλον τους και που η γνώση τους γι' αυτό δεν ήταν σαφής λόγω του προβλήματος όρασης, οι πρακτικές αυτές ευκαιρίες, όταν συνοδεύονται από συζήτηση και επεξήγηση, μπορούν να αποσαφηνίσουν και να ενισχύσουν τη γνώση τους για την πραγματικότητα που τα περιβάλλει, με τρόπο που δεν μπορούν να κάνουν τα άλλα μαθήματα. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης αποκομίζουν ιδιαίτερο όφελος από την πρακτική που υποστηρίζει τη θεωρία, από την αυτοπεποίθηση που αποκτούν με την πρόσληψη ενός συνόλου από πρακτικές δεξιότητες και από την αυτονομία που προέρχεται από την κυριαρχία και το αίσθημα ελέγχου.

Τα προγράμματα διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Εθνικό Πρόγραμμα Σπουδών θέτουν το πλαίσιο εντός του οποίου οι μαθητές μαθαίνουν και αναπτύσσουν κατανόηση για τρεις κύριους τομείς: «ζωικές διεργασίες και ζωντανοί οργανισμοί», «τα υλικά και οι ιδιότητές τους» και «φυσικές διεργασίες». Επίσης, υπάρχει ένας κατάλογος απαιτήσεων, ο οποίος ισχύει για όλο το πρόγραμμα μελέτης σε κάθε βασικό στάδιο, με τίτλους όπως «οι φυσικές επιστήμες στην καθημερινή ζωή» και «υγεία και ασφάλεια». Τα προγράμματα πρέπει να διδάσκονται στη «μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών [...] με τρόπους κατάλληλους των ικανοτήτων τους» (υπουργείο Παιδείας, ΔfE 1995d).

Οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν δικαίωμα να διδαχτούν την πλήρη ύλη του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, αλλά μπορεί να χρειάζονται μια



προσεκτικά οργανωμένη υποστήριξη ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτή· είναι ίσως σωστό να τονιστούν ορισμένες ενότητες του μαθήματος, ενώ σε κάποιες άλλες να δοθεί λιγότερο βάρος.

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι σήμερα οι εκπαιδευτικοί, με βάση τις γνώσεις από τη γνωστική ψυχολογία, άρχισαν να αναζητούν καλύτερους τρόπους παρουσίασης των φυσικών εννοιών στους μαθητές με προβλήματα όρασης. Οι τρόποι αυτοί πλέον προσαρμόζονται στον τρόπο και το ρυθμό επεξεργασίας και αποθήκευσης πληροφοριών των μαθητών τους, στους τρόπους απομνημόνευσής τους και στους τρόπους αξιολόγησης της μάθησης. Έτσι, πολύπλοκες και αφηρημένες έννοιες των Φυσικών Επιστημών μπορούν πλέον να κατακτηθούν από τους μαθητές με προβλήματα όρασης χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.

ΕΚΚΛΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΟΥΣ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΙΑΣ ΤΟ 1912 ΣΤΟ SALZBURG

Απ' την πορεία προς το Φως
να μην αφήσετε κανέναν πίσω.

Πάρτε μαζί σας
όποιον λησμόνησε η Ευτυχία,
αυτόν που η λυχνία του έσβησε,
αυτόν που το τζάκι του
δε φλόγισε ποτέ
το παιδί που ποτέ
«τ' άστρο το λαμπρό που οδηγεί»
δε γνώρισε,
όσους πλανιούνται απέλπιδα
μέσα στη νύχτα και στη λήθη.
Ω, εσείς με τη σφραγίδα
της Μεγάλης Δωρεάς,
Προσκυνητές του Αιώνιου,
πάρτε μ' αγάπη κι έγνοια
όλους μαζί σας.

Να μην αφήσετε κανέναν πίσω
απ' την πορεία προς το Φως.

PETER ROSEGGER (Μετάφραση Κ.Γ. Καλαντζής)



2. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

2.1. Βασικές έννοιες-Ορισμοί-Ταξινομήσεις

Σύμφωνα με τον Λιοδάκη (2000), τα άτομα με προβλήματα όρασης ταξινομούνται με βάση:

- ✓ το βαθμό της οπτικής οξύτητας ή καθαρότητας της όρασης, το πλάτος και τη στενότητα του οπτικού τους πεδίου(ιατρική ταξινόμηση), καθώς και
- ✓ τη χρήση της όρασης που γίνεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς(εκπαιδευτική ταξινόμηση).

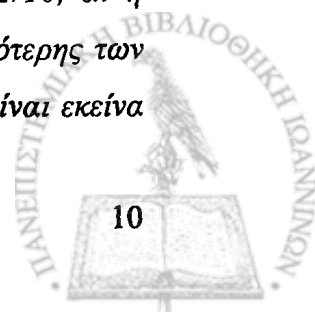
Οπτική οξύτητα ή καθαρότητα της όρασης είναι η ικανότητα του ματιού (η φυσιολογική ή η μετά την καλύτερη δυνατή διόρθωση του ματιού με γυαλιά) να διακρίνει καθαρά δύο αντικειμενικά σημεία ξεχωριστά.

Οπτικό πεδίο είναι η περιοχή του έξω κόσμου, την οποία αντιλαμβάνεται κανείς με μάτι που παραμένει ακίνητο, ενώ αντίθετα το βλεμματικό πεδίο είναι η περιοχή που περιέχεται μεταξύ των αξόνων της όρασης, την οποία αντιλαμβάνεται κανείς με κεφάλι μεν ακίνητο, αλλά με τις μέγιστες δυνατές βλεμματικές κινήσεις του ματιού. Η οπτική οξύτητα είναι πιο έντονη στην κορυφή του οπτικού πεδίου, ενώ μειώνεται προοδευτικά προς την περιφέρεια. Η μέθοδος αξιολόγησης του οπτικού πεδίου ονομάζεται περιμετρία (Kanski, J. 1996).

Η φυσιολογική οπτική οξύτητα κατά τη γέννηση του παιδιού είναι περίπου 1/20 και βελτιώνεται σε 5% ή 0,05 στην ηλικία του ενός έτους. Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (1935), απαιτήθηκε η διατύπωση με νομοθετικό διάταγμα ορισμού της τύφλωσης για οικονομικούς και νομικούς σκοπούς, ώστε να είναι σε θέση να γνωρίζει το κράτος επακριβώς, ποια είναι τα άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης και να προβαίνει στις νόμιμες παροχές προς αυτά.

Έτσι, λοιπόν, στις ΗΠΑ ισχύουν οι ακόλουθοι σχετικοί ορισμοί και ταξινομήσεις (Kirk, S. 1972):

Τυφλά είναι τα άτομα που έχουν οπτική οξύτητα 20/200 (1/10) ή και μικρότερη στο «καλύτερο» μάτι, το οποίο όμως έχει προηγουμένως υποστεί την καλύτερη δυνατή διορθωτική ιατρική παρέμβαση ή οπτική οξύτητα που υπερβαίνει το 1/10, αν η πλατύτερη διάμετρος του οπτικού πεδίου βρίσκεται έναντι γωνίας μικρότερης των 20 μοιρών. Άτομα με μερική όραση ή μερικώς βλέποντα ή αμβλύωπα είναι εκείνα



που έχουν οπτική οξύτητα μεγαλύτερη από 1/10, αλλά που δεν υπερβαίνει τα 2/7 στο καλύτερο μάτι, ύστερα από την καλύτερη δυνατή διορθωτική ιατρική παρέμβαση.

Στη Γερμανία ισχύει η παρακάτω σχετική ταξινόμηση (Εκθεση ΕΕΚ, 5-11-1992, σσ. 49-50):

α) Τυφλά είναι: τα παιδιά, των οποίων η οπτική ικανότητα είναι ανύπαρκτη ή τα παιδιά, των οποίων η οπτική ικανότητα είναι μειωμένη σε τέτοιο βαθμό, ώστε και μετά την οπτική διόρθωση δε μπορούν να συμπεριφέρονται στις βασικές πράξεις της καθημερινής ζωής τους διαφορετικά από εκείνα που στερούνται κάθε οπτικής ικανότητας. Είναι η περίπτωση των παιδιών, των οποίων ο βαθμός οπτικής οξύτητας ή ευαισθησίας δεν υπερβαίνει το 1/50 του κανονικού και που, αν και διαθέτουν μεγαλύτερο βαθμό οπτικής ευαισθησίας από τα τελείως τυφλά παιδιά, πάσχουν από διαταραχές της όρασης στον ίδιο βαθμό μ' αυτά.

β) Παιδιά με οπτική μειονεξία είναι τα παιδιά εκείνα, τα οποία, ύστερα από την καλύτερη δυνατή διορθωτική ιατρική παρέμβαση (χρήση διορθωτικών φακών κ.ά.) και λόγω έλλειψης άλλων μέσων, διαθέτουν βαθμό κεντρικής οπτικής ευαισθησίας ίσο με το 1/3 για το μάτι που βλέπει καλύτερα ή για τα δυο μάτια. Τα εν λόγω παιδιά διακρίνονται σε δυο ομάδες:

- ✓ Παιδιά με οπτική μειονεξία, των οποίων ο βαθμός οπτικής ευαισθησίας κυμαίνεται μεταξύ του 1/3 και του 1/20 και
- ✓ Παιδιά με σοβαρή οπτική μειονεξία, των οποίων ο βαθμός οπτικής ευαισθησίας κυμαίνεται μεταξύ του 1/3 και του 1/50.

«Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει την τυφλότητα ως την ανικανότητα του ατόμου να μετρήσει τα δάχτυλα του χεριού σε απόσταση μικρότερη των 10 ποδών. Η μερική τύφλωση δεν είναι εύκολο να οριστεί, αλλά ο ΠΟΥ αναφέρεται σ' αυτήν ορίζοντάς την ως την αδυναμία που έχουν οι μερικώς βλέποντες να μετρήσουν τα δάχτυλα του χεριού σε απόσταση μικρότερη ή ίση των 20 ποδών» (Πολυχρονοπούλου Στ. 1995, σ. 238).

Στη χώρα μας ισχύει ο ακόλουθος σχετικός ορισμός (Ν. 958 / ΦΕΚ 191/ τ. Α' / 14-8-1979, άρθρο 1): «Τυφλός, κατά την έννοια του παρόντος νόμου, νοείται παν πρόσωπον, το οποίον στερείται παντελώς και της αντιλήψεως του φωτός ή του οποίου η οπτική οξύτης είναι μικροτέρα του ενός εικοστού (1/20) της φυσιολογικής του αιώτης».



Οι παραπάνω κλινικοί ορισμοί άρχισαν βαθμιαία να μη λαμβάνονται απόλυτα υπόψη από τους εκπαιδευτικούς, επειδή πολλά παιδιά που χαρακτηρίστηκαν ως νομικώς τυφλά, ύστερα από συστηματική ειδική εκπαίδευση, έμαθαν βαθμιαία να χρησιμοποιούν την υπολειμματική τους όραση και κατόρθωσαν να διαβάζουν ακόμη και κοινά έντυπα. Η αλλαγή αυτή προέκυψε, διότι η ιατρική οφθαλμική μέτρηση δεν έχει απόλυτη σχέση με τις εκπαιδευτικές επιδόσεις. Παιδιά, που αν και σύμφωνα με κλινικές εξετάσεις χαρακτηρίστηκαν ως νομικώς τυφλά, είχαν όμως διαφορετικές μαθησιακές ικανότητες, όπως π.χ. ένα μεγάλο ποσοστό (82%) παιδιών με οπτική οξύτητα 1/10, έμαθαν να διαβάζουν έντυπα με κανονική γραφή σε μεγέθυνση, 12% έμαθαν να διαβάζουν με το σύστημα Braille, 6% και με τους δυο τρόπους κ.ο.κ. (Jones, 1961· Nolan, 1967 κ.ά.).

Σύμφωνα λοιπόν με τη σύγχρονη ορολογία που χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς, τα άτομα με προβλήματα όρασης διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, στα τυφλά και στα αμβλύωπα (Kirk, 1972· Schlegel, H. 1995· Πολυχρονοπούλου Στ. 1995):

α) Τυφλά είναι τα άτομα, τα οποία, ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική διορθωτική παρέμβαση, αδυνατούν μεν να διαβάσουν έντυπα με συμβατική γραφή, μπορούν όμως να μάθουν να διαβάζουν και να γράφουν και γενικότερα να εκπαιδευτούν με το ανάγλυφο σύστημα γραφής Braille.

β) Αμβλύωπα ή μερικώς βλέποντα είναι τα άτομα, τα οποία, ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική διορθωτική παρέμβαση, αν και έχουν σοβαρή βλάβη στην όραση, μπορούν όμως να μάθουν:

1. να διαβάζουν κοινά έντυπα με μεγεθυμένα τυπογραφικά στοιχεία (γράμματα, αριθμούς, σύμβολα Αριθμητικής, Φυσικής, Χημείας, Μουσικής κ. ο. κ.) ή/και με τη βοήθεια μεγεθυντικών οργάνων και συσκευών, όπως π. χ. φακών, οθόνης κλειστού κυκλώματος κ. ά. καθώς και

2. να γράφουν με τη συμβατική γραφή.

Λόγω του ιδιάζοντος πολλαπλού επιστημονικού ενδιαφέροντος, οι διάφορες κατηγορίες των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες έχουν γίνει αντικείμενο μακρών επιστημονικών ερευνών και μελετών. Όσον αφορά βέβαια στα παιδιά με προβλήματα όρασης, οι περισσότερες έρευνες επικεντρώθηκαν κυρίως στα τυφλά και λιγότερο στα αμβλύωπα (μερικώς βλέποντα) και ειδικότερα στη σωματική, νοητική, εκπαιδευτική και την ψυχοκοινωνική τους ανάπτυξη.

2.2. Χαρακτηριστικά των παιδιών με προβλήματα όρασης

Το τυφλό παιδί έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον του και αποκτά τις σχετικές εμπειρίες με τις υπόλοιπες αισθήσεις πλην της όρασης, η οποία αποτελεί κυρίαρχη αίσθηση. Θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι, αν και η αφή χρησιμοποιείται εκτενώς από τους τυφλούς, εντούτοις πολλά αντικείμενα δεν είναι δυνατό να γίνουν αντιληπτά με την αφή, είτε επειδή υπάρχουν διάφορα κοινωνικά εμπόδια (π.χ. υπερπροστασία, υπερβολικός φόβος εκ μέρους των γονέων και των δασκάλων κ.ο.κ.), είτε επειδή είναι απρόσιτα σ' αυτήν την αίσθηση (π.χ. ψηλά δέντρα, βουνά, πολυκατοικίες κ.ά.), οπότε γίνονται αντιληπτά από το τυφλό παιδί με προφορικές επεξηγήσεις και με τη συνδρομή των υπόλοιπων αισθήσεων. Για το λόγο αυτό, η τύφλωση επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη του παιδιού, το οποίο παρουσιάζει φτώχεια εμπειριών, δυσχέρεια στην κινητικότητα, τον προσανατολισμό και τις δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης, δυσκολίες στην επικοινωνία με τους άλλους κ.ο.κ. Όπως είναι φυσικό, τα προβλήματα αυτά μειώνονται σημαντικά στα αμβλύωπα παιδιά, ανάλογα βέβαια με το ποσοστό και τη λειτουργικότητα της όρασης που διαθέτουν.

Είναι πολύ δύσκολο να καθοριστούν επακριβώς οι διαφορές μεταξύ των βλεπόντων και εκείνων που έχουν προβλήματα όρασης, λόγω της πολυπλοκότητας των προβλημάτων αυτών, αλλά και του διαφορετικού τρόπου και βαθμού που επηρεάζουν το κάθε άτομο. Έτσι, στη διεθνή βιβλιογραφία παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των σχετικών επιστημονικών ευρημάτων και ερμηνειών που οφείλονται σε διάφορους λόγους, Όπως είναι:

α) Τα αίτια της τύφλωσης: Αν η τύφλωση προέρχεται μόνο από τραυματισμό του ματιού, δεν υπάρχει λόγος επηρεασμού της ευφυΐας, ενώ αντιθέτως, αν προέρχεται π.χ. από ερυθρά που συχνά προκαλεί και νοητική υστέρηση, οι πιθανότητες εμφάνισης και προβλημάτων νοημοσύνης είμαι περισσότερες.

β) Ο χρόνος εμφάνισης της τύφλωσης: Τα άτομα που τυφλώθηκαν, π.χ. μετά το 5^ο έτος της ηλικίας τους, όταν ήδη είχαν αποκτήσει έναν πλούτο οπτικών και άλλων αισθητηριακών εμπειριών και γενικά είχαν μια ομαλή ψυχοκινητική ανάπτυξη, εμφανίζουν λιγότερα προβλήματα στην εκπαίδευσή τους από τους εκ γενετής τυφλούς, και τουλάχιστον στην αρχή, περισσότερα συναισθηματικά και κοινωνικά προβλήματα.

γ) Τα διάφορα διαγνωστικά κριτήρια: Πολλά από τα χρησιμοποιούμενα tests για την εκτίμηση της νοημοσύνης, της προσωπικότητας, της κοινωνικής προσαρμογής κ.ο.κ.



των τυφλών έχουν σχεδιαστεί για βλέποντες και επομένως, όταν χρησιμοποιούνται χωρίς τις κατάλληλες προσαρμογές για τους τυφλούς, η ερμηνεία τους είναι τουλάχιστον αμφίβολη. Θα πρέπει όμως να τονιστεί ότι το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται επαρκώς τα τελευταία χρόνια με την κατασκευή και χρησιμοποίηση κατάλληλων tests για τυφλούς.

Καμιά διαφορά δεν παρατηρείται ως προς τη γενική υγεία, το ύψος και το βάρος, εκτός και αν, πλην της τυφλότητας, συνυπάρχουν και άλλες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (πολλαπλές ειδικές ανάγκες), όπως π.χ. νοητική υστέρηση, εγκεφαλική παράλυση κ.ο.κ.

Τα τυφλά παιδιά υστερούν σαφώς έναντι των αμβλυόπων, ενώ και οι δύο αυτές ομάδες υστερούν οπωσδήποτε έναντι των βλέπόντων ως προς το συντονισμό των κινήσεων, τη γενική κινητικότητα, τον προσανατολισμό στο χώρο κ.ο.κ. Με πρόωμη όμως και κατάλληλη ειδική παιδαγωγική παρέμβαση μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η κινητικότητα των τυφλών, οι οποίοι είναι δυνατό να κινούνται σχετικά αυτόνομα και ελεύθερα με τη βοήθεια του λευκού μαστιουιού, του συνοδευτικού σκύλου, ειδικών ρυθμίσεων στην κυκλοφορία κ.ά.

Όπως προαναφέρθηκε, υπάρχει δυσκολία στην εκτίμηση της νοημοσύνης των τυφλών, επειδή τα διάφορα σχετικά tests χρησιμοποιούν και οπτικά στοιχεία. Για το λόγο αυτό, επιχειρήθηκαν ειδικές τροποποιήσεις στα διάφορα tests γενικής νοημοσύνης με την κατά το δυνατόν αντικατάσταση των οπτικών στοιχείων από αντίστοιχα απτικά, απτικοκινητικά, ακουστικοφωνητικά κ.ο.κ. Έτσι, κατασκευάστηκαν: το ενδιάμεσο test των Hayes- Binet, οι προφορικές κλίμακες των tests του Wechsler κ.ά. Γενικά, είναι παραδεκτό ότι τα παιδιά με προβλήματα όρασης δεν διαφέρουν από τα βλέποντα ως προς το επίπεδο της νοημοσύνης, εφόσον (Kirk, S. 1972· Λιοδάκης, Δ. 1992· Schlegel, H. 1995· Πολυχρονοπούλου Στ. 1995):

- ✓ εξεταστούν με τα κατάλληλα tests,
- ✓ δεχτούν πρόωμη και κατάλληλη ειδική εκπαίδευση και
- ✓ δεν εμφανίζουν (πλην της τυφλότητας) και πρόσθετες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως π.χ. και νοητική υστέρηση εξαιτίας ερυθράς κ.ο.κ.

Ο Lowenfeld (1955) υποστηρίζει ότι η τύφλωση περιορίζει την αντιληπτικότητα και την απόκτηση της γνώσης κατά τρεις τρόπους, λόγω:

- ✓ της περιορισμένης έκτασης και ποικιλίας των εμπειριών που αποκτούν οι τυφλοί,
- ✓ της περιορισμένης ικανότητας μετακίνησης των τυφλών και

- ✓ του περιορισμένου ελέγχου του περιβάλλοντος και της σχέσης του τυφλού μ' αυτό.

Επίσης, αναφέρεται ότι συχνά η σχολική επίδοση του τυφλού είναι χαμηλότερη απ' αυτή των συνομηλίκων του και αυτό αποδίδεται κυρίως στην αργή εννοιολογική ανάπτυξη που σχετίζεται με τα προβλήματα όρασης, στον αργό ρυθμό ανάγνωσης, καθώς και σε ακατάλληλες τεχνικές και διδακτικές μεθόδους. Η καθυστέρηση όμως στην κατανόηση εννοιολογικών θεμάτων που έχει παρατηρηθεί στα τυφλά άτομα από ερευνητές όπως ο J. Piaget κ.ά., οφείλεται σε έλλειψη κατάλληλων μαθησιακών εμπειριών και όχι σε σύμφυτη ανικανότητα (Schlegel, H. 1995· Πολυχρονοπούλου Στ. 1995, σ. 245).

Γενικά, οι περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η σχολική επίδοση των μαθητών με προβλήματα όρασης δεν υστερεί έναντι αυτής των βλεπόντων συνομηλίκων τους, εφόσον βέβαια (Kirk, S. 1972· Hallahan D. και Kauffman J. 1988 στο: Πολυχρονοπούλου Στ. 1995· Schlegel, H. 1995· Λιοδάκης Δ. 1992 και 1997):

- ✓ δεν εμφανίζουν (πλην των προβλημάτων όρασης) και πρόσθετες ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως π.χ. νοητική υστέρηση, ειδικές μαθησιακές δυσκολίες κ.ο.κ.,
- ✓ έχουν δεχτεί ή/και συνεχίζουν να δέχονται την κατάλληλη ιατρική βοήθεια και στήριξη,
- ✓ ζουν σε ευνοϊκό οικογενειακό και γενικότερο κοινωνικο-πολιτιστικό περιβάλλον και τέλος
- ✓ έχουν δεχτεί από πολύ νωρίς ή/και συνεχίζουν να δέχονται την κατάλληλη ειδική εκπαίδευση.

Υστερα από ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι οι τυφλοί καθυστερούν να αναπτύξουν την ομιλία τους. Ειδικότερα (Brieland, 1950· Kirk, S. 1972· Schlegel, H. 1995· Πολυχρονοπούλου, Στ. 1995):

- ✓ εμφανίζουν συχνότερα από τους βλέποντες δυσκολίες στη ρύθμιση του τόνου της ομιλίας,
- ✓ παρουσιάζουν φτωχότερη φωνητική ποικιλία,
- ✓ έχουν την τάση να ομιλούν με μεγαλύτερη ένταση απ' ότι οι βλέποντες,
- ✓ μιλούν με βραδύτερο ρυθμό,
- ✓ όταν μιλούν, κάνουν λιγότερες χειρονομίες και κινήσεις του σώματος,
- ✓ χρησιμοποιούν λιγότερες κινήσεις των χειλιών κατά την άρθρωση των ήχων κ.ο.κ.

Γονείς και εκπαιδευτικοί θα πρέπει να μιλούν συνεχώς και καθαρά στο τυφλό παιδί, να του περιγράφουν με σαφήνεια τι κάνουν οι ίδιοι και τι θα πρέπει να κάνει το ίδιο σε ό,τι έχει σχέση με το παιχνίδι, το φαγητό, την κίνηση κ.ο.κ., να το ενθαρρύνουν και να το καθοδηγούν να μιλά και το ίδιο σωστά και καθαρά, αβίαστα και χωρίς αναστολές, καθώς επίσης και να κατανοεί αυτά που λέει. Αν και οι τυφλοί δεν έχουν διαθέσιμους τους οπτικούς μιμητικούς ερεθισμούς που χρησιμοποιούν οι βλέποντες για την ανάπτυξη της άρθρωσης, η έλλειψη αυτή ισοσταθμίζεται κατά μεγάλο μέρος από το θετικό ρόλο που παίζουν στη ζωή των τυφλών η προφορική και ακουστική επικοινωνία.

Σε γενικές γραμμές, η γλώσσα των τυφλών δεν είναι ελαττωματική, γιατί το μεγαλύτερο τμήμα της αποκτάται μέσω της ακοής, σε αντίθεση με τους κωφούς, οι οποίοι έχουν μεγάλα προβλήματα στη γλώσσα, αν και διαθέτουν φυσιολογική όραση. Διάφορες έρευνες έδειξαν ότι (Kirk, S. 1972· Matsuda, 1984· Hallahan & Kaufmann, 1988· RNIB 1993, στο: Πολυχρονοπούλου Στ. 1995, Schlegel H. 1995):

α) Η μερική ή ολική έλλειψη της όρασης δεν επηρεάζει την ικανότητα κατανόησης και χρήσης της γλώσσας και δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην επίδοση σε δοκιμασίες λεκτικής φύσης μεταξύ τυφλών και βλέπόντων μαθητών.

β) Στα άτομα με προβλήματα όρασης και ιδιαίτερα στους τυφλούς, αν και οι συνήθειες δρόμοι για την επικοινωνία και την απόκτηση εμπειριών είναι ποιοτικά και ποσοτικά περιορισμένοι λόγω μειωμένης κινητικότητας και έλλειψης οπτικού ελέγχου, οι τυφλοί υπολείπονται έναντι των βλέπόντων μόνο σε ορισμένες πλευρές της επικοινωνίας και ιδιαίτερα στη μίμηση εξωτερικών εκφραστικών κινήσεων, όπως π.χ. στις χειρονομίες, στη μιμητική του προσώπου και του σώματος κ.ο.κ.

γ) Τα τυφλά, κυρίως λόγω κληρονομικότητας, παιδιά εμφανίζουν σε μεγάλο βαθμό βερμπαλισμό, δηλ. υπερβολική χρήση λέξεων που δεν επιβεβαιώνονται από συγκεκριμένες εμπειρίες.

δ) Το τυφλό παιδί δείχνει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη χρήση της γλώσσας, αφού αποτελεί γι' αυτό το κυριότερο κανάλι επικοινωνίας με τους άλλους.

Εφόσον το τυφλό παιδί αδυνατεί να λάβει οπτικές πληροφορίες, η ικανότητά του να αποκτά γνώσεις μέσω της ακοής και της αφής έχει τεράστια σημασία. Αποδείχτηκε ότι η ικανότητα ανάπτυξης της ακουστικής παρακολούθησης στο μέγιστο δυνατό βαθμό μπορεί και πρέπει να αποκτηθεί με συστηματική ειδική εκπαίδευση.

Το «δόγμα» της αυτόματης ισοστάθμισης των αισθήσεων, δηλ. της αυτόματης αναπλήρωσης των αισθήσεων που λείπουν από τις υπόλοιπες, δεν έχει επιβεβαιωθεί πειραματικά. Ίσως οι τυφλοί να κάνουν (και κάνουν) καλύτερη χρήση των δυνατοτήτων των υπόλοιπων αισθήσεων σε σύγκριση με τους βλέποντες. Αυτό όμως οφείλεται κυρίως στη συστηματική αγωγή των υπόλοιπων αισθήσεων που δέχονται, αλλά και στην ιδιαίτερη προσπάθεια που καταβάλλουν οι ίδιοι, ώστε να μην παραβλέπουν ακόμη και λεπτομέρειες του περιβάλλοντος χώρου.

3. Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1. Από τα αυτοτελή ξεχωριστά σχολεία μέχρι το «Ένα σχολείο για όλους»

Κάθε παιδί που έρχεται στον κόσμο είναι εφοδιασμένο με ένα οπτικό σύστημα για τη λήψη, τη μεταφορά και την αναγνώριση των οπτικών πληροφοριών του περιβάλλοντος κόσμου. Αυτό αποτελείται από τους οφθαλμούς, τα οπτικά νεύρα, και τον οπτικό φλοιό του εγκεφάλου.

Όταν το παιδί γεννιέται το οπτικό σύστημα είναι ανώριμο, αλλά τελειοποιείται και αναπτύσσεται με την χρήση του στην πάροδο του χρόνου. Μεγαλώνοντας δηλαδή το παιδί μεγαλώνει και η ικανότητά του να προσλαμβάνει και να αναγνωρίζει όλο και περισσότερα και πολυπλοκότερα οπτικά ερεθίσματα και έτσι τελειοποιείται η όρασή του.

Στα άτομα που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και όσα έχουν προβλήματα όρασης, παρέχεται ειδική εκπαίδευση, η οποία στο πλαίσιο των σκοπών της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τεχνικής επαγγελματικής εκπαίδευσης επιδιώκει ιδιαίτερα (Ν. 2817/2000, Άρθρο 1, παρ. 6-7):

- α) την ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους,
- β) τη βελτίωση των ικανοτήτων και δεξιοτήτων, ώστε να καταστεί δυνατή η ένταξη ή επανένταξή τους στο κοινό εκπαιδευτικό σύστημα και η συμβίωσή τους με το κοινωνικό σύνολο,
- γ) την επαγγελματική τους κατάρτιση και τη συμμετοχή τους στην παραγωγική διαδικασία και
- δ) την αλληλοαποδοχή τους με το κοινωνικό σύνολο και την ισότιμη κοινωνική τους εξέλιξη.

Κατά καιρούς, αναπτύχθηκαν διάφορες οργανωτικές δομές για την εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, οι οποίες εξέφραζαν τις επικρατούσες κάθε φορά φιλοσοφικές και κοινωνικές αντιλήψεις και στάσεις της κοινωνίας προς τα άτομα αυτά.

Η εξελικτική πορεία που ακολούθησε η οργάνωση της εκπαίδευσης των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, από τα αυτοτελή και ξεχωριστά σχολεία μέχρι το «Ένα σχολείο για όλους», παροχής ειδικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών, οι οποίες ξεκινούν από τα ειδικά σχολεία στα νοσοκομεία και φτάνουν ως τη συνηθισμένη τάξη, όπου συνεκπαιδούνται μαθητές με/και χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, με/και χωρίς προβλήματα όρασης.

Σύμφωνα με το Ν. 2817/2000, άρθρο 1, παρ. 9-15, η εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και όσα έχουν προβλήματα όρασης, παρέχεται δωρεάν από το κράτος και με αποκλειστικό φορέα το Υπ.Π.Δ.Μ.Θ. σε κατάλληλα οργανωμένα, στελεχωμένα, εξοπλισμένα και υποστηριζόμενα δημόσια σχολεία γενικής και ειδικής αγωγής, η μορφή των οποίων προσδιορίζεται από το είδος και το βαθμό των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών.

Ειδικότερα, η εκπαίδευση των ατόμων αυτών, γενική και τεχνική- επαγγελματική, παρέχεται:

1. Στα κοινά σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, και πιο συγκεκριμένα:

α) Στη συνήθη σχολική τάξη με παράλληλη στήριξη από εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής, ο οποίος υπηρετεί στα ΚΕΔΔΥ ή στις Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής και ορίζεται από το ΚΕΔΔΥ.

β) Σε ειδικά οργανωμένα και κατάλληλα στελεχωμένα τμήματα ένταξης, τα οποία λειτουργούν μέσα στα σχολεία γενικής και τεχνικής- επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Στις περιπτώσεις που, λόγω του είδους και του βαθμού των προβλημάτων τους, καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολη έως αδύνατη η φοίτηση τους στους παραπάνω τύπους των σχολείων του κοινού εκπαιδευτικού συστήματος, οι μαθητές αυτοί μπορεί να εκπαιδούνται:

- ✓ Σε αυτοτελή σχολεία ειδικής αγωγής.
- ✓ Σε σχολεία ή τμήματα που λειτουργούν είτε ως αυτοτελή είτε ως παραρτήματα άλλων σχολείων σε νοσοκομεία, κέντρα αποκατάστασης, ιδρύματα αγωγής ανηλίκων ή ιδρύματα χρονίως πασχόντων ατόμων, εφόσον οι διαβιούντες ή νοσηλευόμενοι σ' αυτά είναι παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.
- ✓ Στο σπίτι, σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Τα αυτοτελή σχολεία ειδικής αγωγής διακρίνονται σε:



- ✓ Νηπιαγωγεία και Δημοτικά Σχολεία Ειδικής Αγωγής που λειτουργούν ως ενιαίες σχολικές μονάδες για μαθητές 4-14+ ετών.
- ✓ Γυμνάσια Ειδικής Αγωγής για μαθητές 14-18+ ετών.
- ✓ Ενιαία Λύκεια Ειδικής Αγωγής για μαθητές 19+-22+ ετών.
- ✓ Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια (ΤΕΕ) Ειδικής Αγωγής Α' Βαθμίδας για μαθητές 14-19+ ετών.
- ✓ Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια (ΤΕΕ) Ειδικής Αγωγής Β' Βαθμίδας για μαθητές 19-22+ ετών.
- ✓ Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης για μαθητές 14-22+ ετών.

Με Προεδρικά Διατάγματα που εκδίδονται από το Υπ.Π.Δ.Μ.Θ. και τα άλλα συναρμόδια Υπουργεία, μπορεί να ιδρύονται Πολυδύναμα Ενιαία Κέντρα Ειδικής Αγωγής (ΠΕΚΕΑ), βρεφοσυμβουλευτικοί σταθμοί, καθώς και οικοτροφεία για μαθητές με προβλήματα όρασης.

Η φοίτηση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στις ΣΜΕΑ μπορεί να παραταθεί, ανάλογα με τις μαθησιακές δυσκολίες των μαθητών και πέραν του 22^{ου} έτους της ηλικίας τους ή να αρχίσει από τη συμπλήρωση της σχολικής ηλικίας που ορίζεται για φοίτηση στα κανονικά σχολεία.

Το Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό Σχολείο Ειδικής Αγωγής για τυφλούς, όταν λειτουργεί ως ενιαία σχολική μονάδα, περιλαμβάνει ένα τριετές τμήμα αντίστοιχο του Νηπιαγωγείου και ένα επταετές τμήμα αντίστοιχο του Δημοτικού. Στο Δημοτικό Σχολείο Ειδικής Αγωγής τυφλών μπορεί να λειτουργούν: Προκαταρκτική Βαθμίδα, οι έξι τάξεις όπως και στο κοινό Δημοτικό, τμήματα για μαθητές με ιδιαίτερες μαθησιακές δυσκολίες και ελαφρά νοητική υστέρηση, τμήματα για μαθητές με πολλαπλές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και τμήματα για νεοτυφλωθέντες.

Το Γυμνάσιο και το Λύκειο Ειδικής Αγωγής περιλαμβάνουν την προκαταρκτική τάξη και τρεις επόμενες τάξεις Α', Β' και Γ'. στη χώρα μας οι μαθητές με προβλήματα όρασης φοιτούν στα κοινά Γυμνάσια και Ενιαία Λύκεια, διότι δεν λειτουργούν Γυμνάσια και Ενιαία Λύκεια Ειδικής Αγωγής για Τυφλούς. Όσοι από τους μαθητές αυτούς δε κοινά Γυμνάσια και Λύκεια της Καλλιθέας Αττικής και της Θεσσαλονίκης, δέχονται πρόσθετη ειδική παιδαγωγική βοήθεια στο Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών Καλλιθέας και στη Σχολή Τυφλών Βορείου Ελλάδας (Θεσσαλονίκη) από ειδικευμένους καθηγητές, σε χρόνο εκτός ωραρίου λειτουργίας των σχολείων βλέπόντων.

Το ΤΕΕ Ειδικής Αγωγής Α' Βαθμίδας περιλαμβάνει τις τάξεις Α', Β', Γ', Δ' και Ε', ενώ το ΤΕΕ Ειδικής Αγωγής Β' Βαθμίδας περιλαμβάνει τις τάξεις Α' και Β' του Α' κύκλου σπουδών και τις τάξεις Γ' και Δ' του Β' κύκλου σπουδών.

Το Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης λειτουργεί με πέντε μέχρι και οχτώ τάξεις, ανάλογα με τις εξειδικεύσεις και τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών. Στην Α' τάξη αυτού εγγράφονται απόφοιτοι του Δημοτικού.

Τα Κέντρα Διάγνωσης Αξιολόγησης και Υποστήριξης (ΚΕΔΔΥ), με τη συνεργασία των περιφερειακών υπηρεσιών του Υπουργείου Υγείας- Πρόνοιας, είναι αρμόδια για τη διαγνωστική εξέταση και εκτίμηση του είδους και του βαθμού των προβλημάτων όρασης, την εισήγηση για την εγγραφή, κατάταξη και φοίτηση στην κατάλληλη σχολική μονάδα γενικής ή ειδικής αγωγής, την παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης προς μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς, τον καθορισμό του είδους των απαραίτητων τεχνικών βοηθημάτων κ.ο.κ.

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να φοιτούν άτομα με προβλήματα όρασης, τα οποία έχουν ικανοποιητική σχολική επίδοση. Η καθ' υπέρβαση εγγραφή των τυφλών επιτρέπεται σε οποιοδήποτε τμήμα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, εκτός από εκείνα, στα οποία λόγω της φύσης της επιστήμης είναι δυσχερής γι' αυτούς η παρακολούθηση. (Ν. 1771/1998).

Στις μεγάλες πόλεις όλων σχεδόν των χωρών λειτουργούν Κέντρα Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών ή Πολυδύναμα Κέντρα Ειδικής Αγωγής Τυφλών, διότι ο αριθμός των ατόμων αυτών είναι πολύ μικρός (0,1%) και επιπλέον, δεν είναι εύκολο να ιδρύονται πολλά τέτοια κέντρα για λόγους οργανωτικούς, λειτουργικούς και οικονομικούς. Τα εν λόγω κέντρα, για να εκπληρώσουν το σκοπό τους, θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη κτιριακή και λοιπή υλικοτεχνική υποδομή, να διαθέτουν το απαραίτητο διδακτικό, ειδικό επιστημονικό και λοιπό προσωπικό, καθώς και να εφαρμόζουν κατάλληλα εκπαιδευτικά και αποκαταστασιακά προγράμματα (Λιοδάκης, 2000).

3.2. Η συνεκπαίδευση μαθητών με προβλήματα όρασης και βλεπόντων

Σύμφωνα με την Χιουρέα Ρ. (2007), η εκπαίδευση βρίσκεται σε εποχή αλλαγών και προσαρμογών και σε νέες αντιλήψεις, ενώ γενικότερα επικρατεί περισσότερη κοινωνική κατανόηση και αποδοχή των εκπαιδευτικών αναγκών των παιδιών με ειδικές ανάγκες. Το σημερινό θεσμικό πλαίσιο για την ειδική αγωγή, παρέχει τη

δυνατότητα να υπάρχει πρόγραμμα ένταξης τυφλών μαθητών στα «κανονικά» σχολεία.

Στόχοι της ένταξης είναι η αποϊδρυματοποίηση και η δημιουργία καλύτερων δυνατοτήτων, ευκαιριών και συνθηκών για την εκπαίδευση των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, καλύτερων από του Ειδικού Σχολείου. Ειδικότερα ως προς την εκπαίδευση των τυφλών παιδιών, οι σκοποί της εκπαίδευσής τους ταυτίζονται με τους σκοπούς των βλέπόντων. Μόνο τα διδακτικά μέσα και οι μέθοδοι διδασκαλίας αλλάζουν. Ο μαθητής που δε βλέπει, μπορεί κάλλιστα, χρησιμοποιώντας τις υπόλοιπες αισθήσεις του και με την κατάλληλη βοήθεια, να αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και να αναπτύξει τις ικανότητες και την προσωπικότητά του, όπως και οι βλέποντες συμμαθητές του (Χιουρέα, 2007).

Από τις αρχές του 1980, κατά τα πρώτα κιάλας χρόνια λειτουργίας του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Τυφλών Καλλιθέας είχαν αρχίσει οι συζητήσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών, των γονέων και άλλων φορέων, σχετικά με τη «ένταξη» στο κοινό σχολείο, των παιδιών με πρόβλημα όρασης. Έτσι, ήδη τον Απρίλιο 1987 έγινε η πρώτη «απόπειρα» με μαθητές της Γ' τάξης. Στη συνέχεια το σχολικό έτος 1989-90 στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Ήλιος» εφαρμόστηκε πιλοτικό πρόγραμμα ένταξης με μαθητές της ΣΤ' τάξης (Χιουρέα, 1998). Τα αποτελέσματα αυτής της εφαρμογής ήταν θετικά και πολύ ενθαρρυντικά και έτσι το πρόγραμμα συνεχίστηκε με όλο και περισσότερους μαθητές. Σήμερα πλέον πολλοί τυφλοί μαθητές (ίσως οι περισσότεροι) φοιτούν σε κοινά σχολεία.

Οι μη βλέποντες μαθητές του δημοτικού παρακολουθούν κανονικά τα μαθήματα της τάξης τους στο σχολείο «βλεπόντων», δεχόμενοι τη βοήθεια του «Ειδικού δασκάλου» είτε διακριτικά μέσα στην τάξη (συνήθως στο μάθημα της Γλώσσας, ή όπου αλλού δυσκολεύονται) είτε ιδιαιτέρως σε μια ξεχωριστή αίθουσα (συνήθως σε παράδοση νέου μαθήματος στα Μαθηματικά).

Ο δάσκαλος της τάξης συνεργάζεται με το δάσκαλο ένταξης, έτσι ώστε να μπορεί έγκαιρα να προσαρμόζει την ύλη, να ετοιμάζει στη γραφή braille ό,τι έντυπο χρειάζεται και να βοηθάει κατάλληλα το μαθητή που δε βλέπει.

Τα τυφλά παιδιά έχουν όμως την ανάγκη και κάποιων εξειδικευμένων μαθημάτων, όπως:

- ✓ Κινητικότητα-προσανατολισμός
- ✓ Εργοθεραπεία
- ✓ Χρήση ειδικού υπολογιστή (Χιουρέα, 1998).



Για τη «στήριξη» των μαθητών με προβλήματα όρασης στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας υπάρχουν ειδικά διδακτικά/εποπτικά μέσα, όπως βιβλία γραμμένα στην ανάγλυφη γραφή braille, ειδικές γραφομηχανές braille, ηλεκτρονικοί υπολογιστές με κατάλληλα προσαρμοσμένα προγράμματα, γεωμετρικά όργανα με ανάγλυφες ενδείξεις, ανάγλυφοι χάρτες, ταριχευμένα ζώα ή πουλιά, διάφορα ανάγλυφα εποπτικά υλικά είτε του εμπορίου είτε κατασκευές δασκάλων κ.λπ.

Οι Έλληνες τυφλοί μαθητές, διαβάζουν και γράφουν με το «σύστημα braille» (μπράιγ ή μπρέιλ) όπως και όλοι οι τυφλοί στον κόσμο.

4. Η ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

4.1. Σύστημα γραφής BRAILLE

Στα άτομα που παρουσιάζουν δυσλειτουργία του αισθητηρίου της όρασης περιλαμβάνονται οι τυφλοί (0,1 % του πληθυσμού) και εκείνοι με χαμηλή όραση ή χρωματικές δυσλειτουργίες (1,5 % του πληθυσμού). Στην πραγματικότητα στα άτομα με απώλεια όρασης μπορούμε να διακρίνουμε διαφορετικό βαθμό αναπηρίας σε μια κλίμακα ικανοτήτων όρασης. Σύμφωνα με τον πρόσφατο (2002) ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας η αναπηρία και η λειτουργία ή η δυσλειτουργία θεωρούνται αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης μεταξύ καταστάσεων υγείας και συναφών (contextual) παραγόντων (Κουρουπέτρογλου, 2003). Επίσης, η αναπηρία περιέχει δυσλειτουργία σε ένα ή περισσότερα από τα (ίσης σημασίας) επίπεδα:

- α. βλάβες,
- β. εμπόδια δραστηριοτήτων και
- γ. περιορισμοί συμμετοχής.

Η αναπηρία λοιπόν δεν θεωρείται, όπως παλαιότερα, η κατάσταση ενός ατόμου, αλλά το αποτέλεσμα της σχέσης των δυνατοτήτων ενός ατόμου σχετικά με τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος. Η κυρίαρχη τάση για την εκπαίδευση των μαθητών με απώλεια όρασης που εφαρμόζεται και στη χώρα μας, είναι η ένταξή τους στην κοινή τάξη και όχι σε ειδικό σχολείο.

Ο μαθητής με μειωμένη ή καθόλου όραση, κατά την ενταξιακή εκπαιδευτική διαδικασία παρουσιάζει τα παρακάτω εμπόδια ή περιορισμούς:

- I. Πρόσβασης στο έντυπο εκπαιδευτικό υλικό,
- II. Πρόσβασης στο βοηθητικό έντυπο εκπαιδευτικό υλικό (εγκυκλοπαίδειες, περιοδικά, εφημερίδες, κ.λπ.),
- III. Πρόσβασης στον πίνακα της τάξης,
- IV. Πρόσβασης στο υλικό που προβάλλεται στην τάξη με άλλα μέσα (όπως overhead projector, data projector),
- V. Συγγραφής σημειώσεων στην τάξη,
- VI. Συγγραφής εργασιών που του ανατίθενται,
- VII. Συμμετοχής στις γραπτές δοκιμασίες,

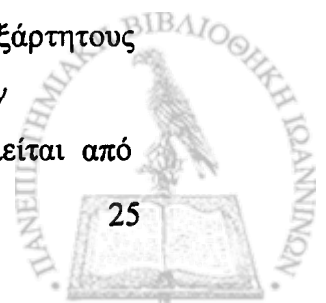
VIII. Πρόσβασης με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y) στο εκπαιδευτικό υλικό που υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή (σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες ή στον παγκόσμιο ιστό) και σε εκπαιδευτικά πακέτα λογισμικού.

Ένας τυφλός μαθητής, για να ενταχθεί και να εξελιχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία της πρωτοβάθμιας, της δευτεροβάθμιας και στη συνέχεια της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, πρέπει να έχει άνετη πρόσβαση στο ήδη υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό και στις συναφείς πληροφορίες που είναι απαραίτητες κατά την εκπαίδευσή του. Το υλικό αυτό πολλές φορές περιέχει σύμβολα μαθηματικών, πληροφορικής και φυσικής (επιστημονικά σύμβολα). Επίσης, θα πρέπει να του παρέχεται η δυνατότητα να έχει αμφίδρομη επικοινωνία με τους καθηγητές και συμμαθητές του, να μπορεί να γράψει εργασίες και να συμμετέχει σε γραπτές εξετάσεις. Για παράδειγμα, όπως ένας μαθητής διδάσκεται θεωρητικά να διαβάζει αριθμητική, γεωμετρία, άλγεβρα, τριγωνομετρία κ.τ.λ. και στη συνέχεια εξασκείται στο να επιλύει προβλήματα, να γράφει εργασίες και να δίνει εξετάσεις, έτσι και ένας τυφλός μαθητής θα πρέπει να μπορεί να συμμετέχει στις αντίστοιχες εκπαιδευτικές διαδικασίες (Κουρουπέτρογλου, 2003).

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων καθίσταται ιδιαίτερα σημαντικό να ληφθεί σοβαρά υπόψη το γεγονός ότι όπως οι βλέποντες έχουν μια οπτική γωνία, έτσι και οι τυφλοί έχουν την αντίστοιχη απτική γωνία. Επίσης, το ήδη υπάρχον και διαθέσιμο για τον βλέποντα μαθητή εκπαιδευτικό υλικό (που περιέχει επιστημονικά σύμβολα) θα πρέπει μέσω μίας εύκολης και μη χρονοβόρας διαδικασίας να είναι διαθέσιμο και εύκολα προσβάσιμο από τον μαθητή με προβλήματα όρασης. Το σύστημα κωδικοποίησης που θα επιλεγεί θα πρέπει να υποστηρίζει όλα τα επιστημονικά σύμβολα που χρησιμοποιεί ένας μαθητής στη διάρκεια φοίτησης στο σχολείο, αλλά και αυτό που θα χρησιμοποιήσει, αν συνεχίσει την εκπαίδευσή του στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Δηλαδή, απαιτείται ένα σύστημα κωδικοποίησης κατά Braille για τα επιστημονικά σύμβολα το οποίο να πληροί τις εξής βασικές αρχές:

- ✓ να είναι σαφές,
- ✓ να είναι πλήρες,
- ✓ να καλύπτει όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης.
- ✓ να είναι κοινά αποδεκτό ώστε να επιτρέπει την ανάπτυξη από ανεξάρτητους κατασκευαστές συστημάτων πληροφορικής που θα το υποστηρίζουν

Το Braille αποτελεί σύστημα συμβολογραφίας το οποίο χρησιμοποιείται από



άτομα με προβλήματα όρασης κατά την ανάγνωση και τη γραφή και το οποίο αναπαριστά με ανάγλυφες κουκίδες τα γράμματα του αλφαβήτου, τους αριθμούς και το επιστημονικό σύμβολα. Για τους τυφλούς αναγνώστες, το βιβλίο σε Braille χρησιμοποιείται με τον ίδιο τρόπο όπως το κοινό βιβλίο και έντυπο από τα άτομα χωρίς οπτική μειονεξία, όμως δεν παρέχουν όλες τις πληροφορίες που περιέχουν οι εικόνες και τα πολύπλοκα σχήματα. Για την περίπτωση των τυφλών ίσως είναι από τα λίγα συστήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για την πρόσβασή τους στις έντυπες πληροφορίες

Κύρια πλεονεκτήματα του συστήματος Braille:

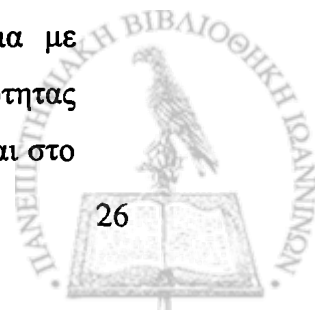
- ✓ Οι ανάγλυφες σελίδες σε Braille είναι εύχρηστες και μεταφέρονται όπως σχεδόν και οι κοινές εκτυπώσεις
- ✓ Το σύστημα Braille έχει τη δυνατότητα αναπαράστασης επιστημονικών συμβόλων
- ✓ Στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμες μηχανές που δημιουργούν ανάγλυφη γραφή Braille για μαζική παραγωγή σε πολλαπλά αντίγραφα αλλά και για ατομική χρήση.

Υπάρχουν εμπορικά διαθέσιμες συσκευές πληροφορικής που υποστηρίζουν το σύστημα Braille (όπως «οθόνες» ανανεώσιμων διατάξεων Braille, φορητά ηλεκτρονικά σημειωματάρια, κ.ά.).

Κύρια μειονεκτήματα:

- ✓ Ο κώδικας Braille ποικίλει από γλώσσα σε γλώσσα και από περιοχή σε περιοχή, ακόμα και της ίδιας χώρας.
- ✓ Τα βιβλία σε κώδικα Braille έχουν μεγαλύτερο μέγεθος και όγκο από το αντίστοιχο έντυπο βιβλίο.
- ✓ Ο χρόνος παραγωγής ενός βιβλίου σε Braille είναι σημαντικά μεγαλύτερος από το
- ✓ χρόνο παραγωγής του αντίστοιχου έντυπου βιβλίου.
- ✓ Το κόστος παραγωγής βιβλίων Braille είναι υψηλό συγκριτικά με το κόστος των αντίστοιχων έντυπων βιβλίων.

Οι εξελίξεις στην πληροφορική τόσο στο υλικό (hardware) όσο και στο λογισμικό (software), παρέχουν σήμερα στο χώρο των υποστηρικτικών Τεχνολογιών για Αναπηρίες αρκετά εναλλακτικά βοηθήματα για άτομα με χαμηλή όραση και τυφλότητα. Συγχρόνως, τα «Θέματα της προσβασιμότητας στην Κοινωνία της Πληροφορίας των ατόμων με προβλήματα όρασης» είναι στο



προσκήνιο μέσω διεθνών και εθνικών πρωτοβουλιών. Τα προηγμένα βοηθήματα πληροφορικής επιτρέπουν σε όσους έχουν χαμηλή όραση ή τυφλότητα να διαβιούν καθημερινά με ανεξαρτησία και με επιτυχία. Πολλές φορές τα βοηθήματα αυτά αποτελούν τη μοναδική διέξοδο για την αποτελεσματική προσωπική, οικογενειακή, κοινωνική, εκπαιδευτική, επαγγελματική και οικονομική τους λειτουργία.

Το πρώτο πρόβλημα που υφίσταται μέχρι αυτή τη στιγμή στον Ελληνικό χώρο είναι ότι δεν υπάρχει ενοποιημένο και κοινά αποδεκτό σύστημα κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων σε μορφή Braille, για την εκπαίδευση τυφλών το οποίο να καλύπτει τις παραπάνω βασικές αρχές.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι έγινε προσπάθεια, το 1987, από τον μαθηματικό Ιωάννη Μενεΐδη να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα (Μενεΐδης, 1987). Η λύση αυτή όμως δεν καλύπτει όλα τα επιστημονικά σύμβολα, δεν υιοθετήθηκε από όλους στον ελληνικό χώρο και δεν είναι συμβατή με τα συστήματα πληροφορικής. Στη συνέχεια συστάθηκε μία Πανελλήνια επιτροπή αποτελούμενη από μαθηματικούς, φυσικούς, δασκάλους των σχολών τυφλών Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Κύπρου, η οποία ανέλαβε να αναπτύξει ένα σύστημα συμβόλων για το Μαθηματικά, τη Φυσική, τη Χημεία, το οποίο θα ήταν ικανό να καλύψει τις ανάγκες όλων των τυφλών του ελληνικού χώρου. Για διάφορους λόγους το έργο αυτής της επιτροπής δεν προχώρησε.

Για τα άτομα χωρίς προβλήματα όρασης, τα επιστημονικά σύμβολα αποτελούν μια παγκόσμια γλώσσα, κατανοητή από όλους και κοινή για όλους, γιατί κάθε σύμβολο έχει την ίδια έννοια-χρήση και την ίδια απεικόνιση. Στη γραφή Braille όμως δυστυχώς δεν έχει τοποθετηθεί ένα και μόνο διεθνές αναγνωρισμένο σύστημα μαθηματικών συμβόλων.

Το πρόβλημα της μη ομοιόμορφης αναπαράστασης των επιστημονικών συμβόλων σε Braille μορφή δεν είναι ελληνικό. Διάφορες χώρες ακολούθησαν το δικό τους σύστημα Κωδικοποίησης. Στα σχολεία της Γερμανίας χρησιμοποιείται το σύστημα Marburg, ενώ η Γερμανική Ένωση Δασκάλων για Τυφλούς έχει αποδεχθεί το Stuttgart Math Notation for Braille (SMSB). Άλλες χώρες βρίσκονται στη διαδικασία κατασκευής συστήματος κωδικοποίησης μαθηματικών συμβόλων για τις ανάγκες τους (Αγγλία: BAUK, Ισπανία: USMC). Στη Βόρεια Αμερική το σύστημα Nemeth είναι το επίσημο σύστημα κωδικοποίησης μαθηματικών συμβόλων. εφαρμόζεται καθολικά και



χρησιμοποιείται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης με εξαιρετικά καλά αποτελέσματα.

Τα περισσότερα άτομα με οπτική αναπηρία δεν περιορίζονται σε ένα μέσο πληροφοριών. Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα για διαφορετικές περιπτώσεις, πολλοί χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα ταυτόχρονα για την πρόσβαση σε πληροφορίες (χρησιμοποιώντας ήχο για να υποστηρίξουν εικόνες ή εικόνες για να υποστηρίξουν ήχο). Επίσης, όσοι χρησιμοποιούν κάποιο μέσο δεν το χρησιμοποιούν πάντα με την ίδια διευθέτηση.

Η προσαρμογή στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε χρήστη της ομιλίας, των γραφικών και του κώδικα Braille είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική πρόσβαση. Το φυσικό περιβάλλον επίσης πρέπει να είναι προσαρμόσιμο έτσι ώστε η θέση του εξοπλισμού και οι συνθήκες του φωτισμού να μπορούν να ρυθμίζονται εύκολα.

Το Braille, το σύστημα ανάγνωσης και γραφής για αναγνώστες με προβλήματα όρασης που χρησιμοποιεί ανάγλυφες κουκίδες για την αναπαράσταση αριθμών και γραμμάτων του αλφαβήτου, καθιερώθηκε στις αρχές του 19^{ου} αιώνα από τον Louis Braille. Η ιδέα χρησιμοποίησης ανάγλυφων κουκίδων για την αναπαράσταση αριθμών και γραμμάτων είχε ήδη εφαρμοστεί στον κώδικα «νυχτερινής γραφής» που είχε αναπτύξει ο Nicholas Barbier για το γαλλικό στρατό.

Ο Barbier χρησιμοποιούσε «κελιά» αποτελούμενα από 12 κουκίδες για να διευκολύνει την επικοινωνία στα σκοτάδι των πεδίων των μαχών, ενώ ο Braille επινόησε τη διάταξη 6 κουκίδων που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα από τις περισσότερες γλώσσες του κόσμου. Πολύς κόσμος θεωρεί το Braille ως το βασικότερο μέσο πληροφόρησης των τυφλών και των αναγνώστων με προβλήματα όρασης. Αυτό όμως δεν ισχύει ήδη από την δεκαετία του 1930, όταν η κυκλοφορία των «ομιλούντων βιβλίων» (αρχικά σε δίσκους φωνογράφου αργότερα σε ηχογραφημένες κασέτες) ξεπέρασε την κυκλοφορία των τίτλων σε Braille.

Η νέα τότε τεχνολογία του ήχου είχε δύο πλεονεκτήματα έναντι του Braille: οι ταινίες και οι δίσκοι ήταν πολύ λιγότερο ογκώδεις απ' τις εκτυπώσεις Braille και το κόστος παραγωγής ήταν επίσης σημαντικά χαμηλότερο. Η τεχνολογία των υπολογιστών δημιούργησε ακόμα περισσότερες δυνατότητες για τους αναγνώστες με προβλήματα όρασης. Η τεχνολογία οπτικής αναγνώρισης

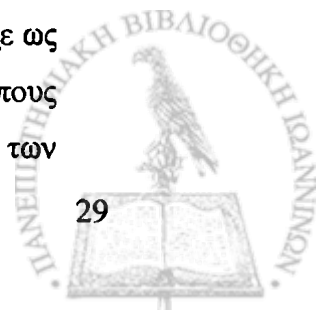


χαρακτήρων (OCR), περιλαμβανομένων απλών σαρωτών καθώς και πιο πολύπλοκων μηχανημάτων ανάγνωσης (όπως τα προϊόντα Kurzweil), μπορεί να μεταφράσει μια σελίδα κειμένου σε ένα μεγάλο αριθμό μορφότυπων στους οποίους περιλαμβάνεται, όχι όμως αποκλειστικά, και η άμεση έξοδος ομιλίας. Κάθε νέα εξέλιξη της υποστηρικτικής τεχνολογίας είχε την επίδρασή της στην προσφορά και ζήτηση τίτλων σε άλλες μορφές. Για τους φοιτητές και το υπόλοιπο ακαδημαϊκό προσωπικό με προβλήματα όρασης αυτό έχει συνήθως σαν συνέπεια τη χρήση μιας ποικιλίας μέσων. Ακόμα κι αν οι φοιτητές μπορεί να έχουν το χρόνο για να παραγγείλουν και να παραλάβουν διδακτικά εγχειρίδια σε Braille (ή μαγνητοφωνημένα), κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα υπάρξει σίγουρα επιπρόσθετη αναγνωστέα ύλη, καθώς επίσης και μακροπρόθεσμη έρευνα που θα τους υποχρεώσει να χρησιμοποιήσουν μια πληθώρα υλικού που απλά δεν είναι διαθέσιμη σε προσβάσιμη μορφή.

Οι περισσότεροι φοιτητές έχουν κάποια προτίμηση για ένα μέσο έναντι των άλλων, όμως θα συμβιβαστούν εύκολα με το πιο προσιτό για τις άμεσες ανάγκες τους. Παρόλα αυτά μερικοί αναγνώστες αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν το πλήρες φάσμα των υποστηρικτικών τεχνολογιών εξαιτίας πολλαπλών αναπηριών. Μερικοί τυφλοί άνθρωποι έχουν περιορισμένη αισθητικότητα στις ρώγες των δακτύλων τους (εξαιτίας εγκεφαλικής προσβολής ή άλλης αιτίας) που καθιστά δύσκολη ή αδύνατη τη χρήση Braille. Οι τυφλοκωφοί αναγνώστες, απ' την άλλη πλευρά, είναι εξαναγκασμένοι να χρησιμοποιούν το Braille ως υποκατάστατο του εντύπου.

Η πρόσβαση στα ηλεκτρονικά πληροφοριακά συστήματα έχει καταστεί πολύ ευκολότερη και φιλική προς το χρήστη με την επινόηση του Παγκόσμιου Ιστού. Ο μέσος χρήστης υπολογιστών δεν χρειάζεται πολλές γνώσεις για να πλοηγηθεί, αναζητήσει και διαβάσει τεκμήρια χρησιμοποιώντας ειδικά προγράμματα, που ονομάζονται φυλλομετρητές ή αναγνώστες δικτύου (browsers). Η διαθεσιμότητα υποστηρικτικού υλικού και λογισμικού που παρέχει γενική πρόσβαση σε δημοφιλή λειτουργικά συστήματα ανοίγει τις πόρτες ενός μεγάλου αριθμού διάφορων πληροφοριακών υπηρεσιών, στα άτομα με προβλήματα όρασης.

Το γεγονός ότι η ευαισθητοποίηση σε θέματα που σχετίζονται με την αναπηρία έχει αυξηθεί σημαντικά στην κοινότητα των χρηστών του ιστού είχε ως αποτέλεσμα την ενσωμάτωση νέων χαρακτηριστικών και στους μορφότυπους των τεκμηρίων και στους φυλλομετρητές του ιστού. Σαν αποτέλεσμα των



παραπάνω σχεδόν όλοι οι διαθέσιμοι σήμερα φυλλομετρητές παρέχουν στοιχειώδη προσβασιμότητα στον ιστό.

Τυπογραφικά, η εκτύπωση σε μεγάλο μέγεθος διακρίνεται κυρίως από το μέγεθος των τυπογραφικών της στοιχείων σε στιγμές. Όμως όταν πρόκειται για μορφή υλικού που προσφέρεται για ανάγνωση από άτομα με προβλήματα όρασης πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την αναγνωσιμότητα. Σ' αυτά περιλαμβάνονται το βάρος και το πάχος των γραμμάτων, το διάστημα μεταξύ των γραμμάτων (μέγεθος τυπογραφικού σώματος), το διάστιχο και η οπτική αντίθεση μεταξύ των τυπογραφικών στοιχείων και του φόντου τους.

Η παραγωγή εκτυπώσεων σε μεγάλο μέγεθος και μεγεθύνσεων εντύπων με τη χρήση εξοπλισμού όπως μεγεθυντικά φωτοτυπικά μηχανήματα, τηλεοράσεις κλειστού κυκλώματος (CCTV) και συστήματα Η/Υ, επεκτείνει σημαντικά την αναγνωσιμότητα και την πρόσβαση σε πληροφόρηση που διαφορετικά θα ήταν διαθέσιμη μόνο μέσω κοινών εντύπων. Παρ' όλους τους περιορισμούς που επιβάλλει η νομοθεσία για τα πνευματικά δικαιώματα, η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει αξιόλογες δυνατότητες για φοιτητές που χρειάζονται κείμενα για μελέτη στα πλαίσια κάποιου μαθήματος μέσα σε ένα ρεαλιστικό χρονικό διάστημα.

Τα συστήματα μεγέθυνσης με τη χρήση Η/Υ έχουν το πρόσθετο πλεονέκτημα της διατήρησης των αποδεκτών προτύπων αναγνωσιμότητας δια μέσου της χρήσης γραμματοσειρών κλιμακούμενου μεγέθους και παραγόμενες εκτυπώσεις ποιότητας laser. Η χρήση συσκευών οπτικής σάρωσης παρέχει τη δυνατότητα παραγωγής εκτυπώσεων υψηλότερων προδιαγραφών από αυτές του πρωτοτύπου. Οι έξοδοι και του εκτυπωτή και της οθόνης μπορούν επίσης να προσαρμοστούν στις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη όσον αφορά το μέγεθος των χαρακτήρων και τη χρωματική αντίθεση.

Τα βιβλία τυπωμένα με μεγάλο μέγεθος χαρακτήρων αποτελούν το κύριο μέσο για το διάβασμα αναγνωσμάτων γενικού ενδιαφέροντος ή ψυχαγωγικού χαρακτήρα τα περισσότερα από τα οποία δημοσιεύονται από εμπορικούς εκδοτικούς οίκους. Παρ' όλα αυτά, ο αριθμός των τίτλων (στην αγγλική γλώσσα) που παράγονται ετησίως, περίπου 2000, είναι πολύ μικρός συγκρινόμενος με τον αριθμό των συμβατικά εκτυπωμένων δημοσιευμάτων. Το φάσμα ενδιαφερόντων που καλύπτουν αυτοί οι τίτλοι είναι επίσης περιορισμένο, οριοθετημένο κυρίως



σε λαϊκή λογοτεχνία και εκλαϊκευμένα αναγνώσματα που θεωρούνται εμπορικά βιώσιμα και με μικρή ή μηδενική αντιπροσώπευση λιγότερο διαδεδομένων ενδιαφερόντων ή ενδιαφερόντων μειονοτικών ομάδων. Το μέγεθος των τυπογραφικών στοιχείων είναι συνήθως 16 έως 20 στιγμές.

Για όσους έχουν πολύ μειωμένη ή μηδενική όραση, η ηχογραφημένη κασέτα είναι το πιο συνηθισμένο μέσο για ανάγνωση και πληροφόρηση. Η ηχογραφημένη κασέτα διευρύνει ακόμα περισσότερο το φάσμα των ανθρώπων που μπορούν να έχουν πρόσβαση στην ανάγνωση και στην πληροφόρηση περιλαμβάνοντας και όσους δυσκολεύονται ή δεν είναι σε θέση να διαβάσουν μεγάλα τυπογραφικά στοιχεία ή Braille. Από τη στιγμή που είναι διαθέσιμες για άτομα με προβλήματα όρασης οι ηχητικές μορφές υλικού μπορούν να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε έχει δυσκολία να διαβάσει έντυπα δηλ. άτομα με δυσλεξία, άτομα που δυσκολεύονται να κρατήσουν και ξεφυλλίσουν βιβλία, κ.λπ. Για κάποιους ανθρώπους, συγκεκριμένα αυτούς που έχουν άλλες αναπηρίες, μπορεί να είναι λιγότερο εύκολο να κατανοηθεί η ομιλία. Αυτό αφορά κυρίως άτομα με μαθησιακές δυσκολίες, προβλήματα εγγραμματοσύνης και άτομα με προβλήματα ακοής. Οι τελευταίοι, εφόσον τα προβλήματα όρασης συσχετίζονται γενικά με την ηλικία, αποτελούν μια σημαντική μερίδα της ομάδας των χρηστών με αναπηρίες.

Ανεξάρτητα από τη μορφή του υλικού, η ποιότητα της ομιλίας και οι παράγοντες σχεδιασμού είναι εξίσου σημαντικοί. Σε αυτούς περιλαμβάνονται η ευκρίνεια και ο ρυθμός της ομιλίας και η απουσία παρεμβολών στο ηχητικό υπόβαθρο δηλ. εξωτερικού θορύβου.

Για το λόγο αυτό η ομιλία που παράγεται τεχνητά από συνθέτες ομιλίας δεν προτιμάται από τους περισσότερους για ανάγνωση γενικής φύσης. Παρ' όλο που η ποιότητα της τεχνητής φωνής έχει βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια το επίπεδο της αποδοχής από τους χρήστες ποικίλλει. Έστω και έτσι, για πολλούς τυφλούς και μερικώς βλέποντες υπάρχει μια ισχυρή εξάρτηση από τη χρήση του συνθέτη ομιλίας για εξειδικευμένη, μη ψυχαγωγική ανάγνωση. Η χρήση του συνθέτη ομιλίας επεκτείνεται σε οποιοδήποτε κείμενο μπορεί να σαρωθεί οπτικά και να ψηφιοποιηθεί καθώς και κείμενα εξ αρχής σε ψηφιακή μορφή. Ο συνθέτης φωνής λοιπόν έχει να παίξει ένα πολύ σημαντικό ρόλο στις προσφερόμενες από τη βιβλιοθήκη υπηρεσίες επειδή παρέχει πρόσβαση σε πληροφορίες που δεν θα μπορούσαν να είναι διαθέσιμες με άλλον τρόπο.

Οι απτικοί ανάγλυφοι χάρτες / σχέδια / διαγράμματα είναι διαγράμματα που παράγονται είτε μέσω φωτοτύπησης είτε μέσω εκτύπωσης σε θερμοευαίσθητο «εξογκούμενο» χαρτί. Όταν το χαρτί περάσει μέσα από την ειδική συσκευή εκτύπωσης ανάγλυφων εικόνων, οι πιο σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν τη θερμότητα γρηγορότερα και εξογκώνονται. Οι απτικές εικόνες χρειάζονται προσεκτική αποθήκευση για να διασφαλιστεί ότι οι ανάγλυφες επιφάνειες δεν θα καταστραφούν ή θα φθαρούν.

Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας το άτομο με προβλήματα όρασης μπορεί να έρθει σε επαφή με το εκπαιδευτικό υλικό χρησιμοποιώντας κυρίως:

- ✓ Σύστημα Braille
- ✓ Κασέτες - Ομιλούντα βιβλία
- ✓ Μεγεθυμένη αναπαράσταση
- ✓ Ανάγλυφες αναπαραστάσεις
- ✓ Ολοκληρωμένα συστήματα πληροφορικής

Καθένας από τους παραπάνω τρόπους έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

4.2. Τεχνολογικά βοηθήματα-Εξοπλισμός

Παρόλα αυτά, πολλά είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας εκπαιδευτικός σε μια τάξη ειδικού σχολείου, τα κυριότερα από αυτά αναφέρονται παρακάτω.

1. Μερικές φορές η επικοινωνία με το μαθητή είναι από δύσκολη έως ανύπαρκτη, είτε γιατί απλώς ο μαθητής δεν συγκεντρώνεται ή γιατί δεν μπορεί να μιλήσει.

2. Οι μαθητές στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους και έτσι δεν μπορούν να ακολουθήσουν τις καθιερωμένες μεθόδους για να φτιάξουν εργασίες και να εξασκηθούν, ώστε να εμπεδώσουν την ύλη τους (Joseph, 1984· Kucera, 1993).

3. Πολλοί μαθητές έχουν μειωμένες τις αισθήσεις της ακοής και της όρασης με αποτέλεσμα να γίνεται δύσκολη η μετάδοση του μαθήματος (Kucera, 1993).

4. Πολύ συχνά το ενδιαφέρον των παιδιών είναι μειωμένο λόγω ψυχολογικών προβλημάτων.

5. Η διδασκαλία παιδιών με προχωρημένες αναπηρίες απαιτεί μια συνεχή αλληλεπίδραση του εκπαιδευτικού με το μαθητή με αποτέλεσμα ο χρόνος να μην είναι σχεδόν ποτέ αρκετός για να ολοκληρωθεί η εκπαιδευτική διαδικασία (Brulle κ.α. 1983).

6. Στη διδασκαλία παιδιών με ειδικές ανάγκες ο καθηγητής πρέπει να επισημάνει τρία βασικά σημεία (Kucega, 1993).

7. Όλοι οι μαθητές με ή χωρίς ειδικά προβλήματα, έχουν εξατομικευμένες ανάγκες και αναζητήσεις και μαθαίνουν καλύτερα όταν διδάσκονται από την βάση των πραγμάτων.

8. Οι μαθητές με ειδικά προβλήματα έχουν καταβάλλει μεγάλη προσπάθεια για να φτάσουν στο σημείο που βρίσκονται και επιθυμούν να μην κρίνονται σύμφωνα με τα αναγνωρισμένα πρότυπα ακαδημαϊκής επιτυχίας.

9. Δεν πρέπει να ταυτίζεται η τυχόν αναπηρία με ολική ανικανότητα. Αυτού του είδους η κοινωνική αντίληψη έχει στερήσει από νέους ΜΕΑ ευκαιρίες για σωστή εκπαίδευση και καριέρα της επιλογής τους.

Αρκετές φορές απάντηση στις παραπάνω προκλήσεις δίνουν οι νέες τεχνολογίες. Πολλές φορές παιδιά με ειδικές ανάγκες έχουν το χάρισμα και τη δύναμη να διαπρέπουν ακόμη και σε κανονικά σχολεία. Πόσα όμως από αυτά χάνονται; Πόσα θα ξεχώριζαν άραγε με σωστή παιδεία; (Whitmore, 1981).

Η τεχνολογία των υπολογιστών παλαιότερα είχε να υποσχεθεί λιγότερα στους ανθρώπους με ειδικά προβλήματα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Έτσι, η τεχνολογία συχνά προσπερνούσε ένα μέρος του πληθυσμού για το οποίο θα έπρεπε πρωταρχικά να μεριμνά. Οι καινοτομίες στην χρήση των υπολογιστών όμως σήμερα, προσφέρουν στους ανθρώπους με κινητικά προβλήματα αυξημένες ευκαιρίες για μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εκμεταλλεύονται αυτές τις εφαρμογές χωρίς να προβληματίζονται ιδιαίτερα με την τεχνολογία (Joseph, 1984).

Πολλές είναι οι έρευνες που αναφέρονται στην εφαρμογή των υπολογιστών για την διδασκαλία μαθητών με ειδικές ανάγκες. Το 1984 σε ένα ειδικό σχολείο (ΤΕΕ) στο Wisconsin των ΗΠΑ μελετήθηκε μοντέλο εκπαίδευσης (Joseph, 1984) που έλαβε υπόψη τα παραπάνω προβλήματα.

Τα συμπεράσματα που έβγαλαν ήταν τα εξής:



1. Οι υπολογιστές είναι αποτελεσματικό εργαλείο των εκπαιδευτικών. Θα πρέπει να επιδιώκουν την χρήση του υπολογιστή, όπως θα χρησιμοποιούσαν οποιοδήποτε οπτικοακουστικό μέσο διδασκαλίας στην τάξη.

2. Οι μαθητές με ειδικές ανάγκες μπορούν να προσαρμοστούν και να επωφεληθούν από εκπαιδευτικά μοντέλα βασισμένα στον υπολογιστή, όταν αυτά είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να εκπληρώνουν τις ανάγκες τους.

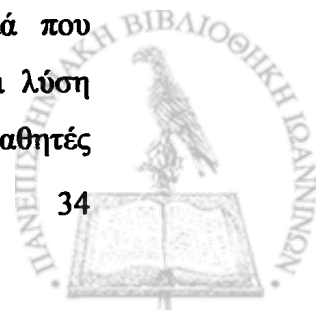
3. Η ανά κλάδο ανάπτυξη μοντέλων βασισμένων σε υπολογιστές που εξυπηρετούν ορισμένες κατηγορίες χρηστών είναι και πραγματοποιήσιμη αλλά έχει και πρακτικό ενδιαφέρον.

Σε άλλη έρευνα (Ball & Stanley 1985) μελετήθηκε η αντίδραση και η προσαρμογή παιδιών με ειδικές ανάγκες σε εκπαιδευτικές εφαρμογές που διέθεταν διαδραστικότητα του χρήστη με ένα πάτημα στο πληκτρολόγιο (single stroke). Έγινε σύγκριση επίσης, με την αντίστοιχη συμπεριφορά και προσαρμογή παιδιών χωρίς φυσικά προβλήματα. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά σε σχέση με τη γνωστική ανάπτυξη και η ακολουθία σκέψεων ήταν η ίδια και στις δύο κατηγορίες μαθητών, με μόνη διαφορά στον χρόνο αντίδρασης που ήταν μεγαλύτερος στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Μελέτες που αναφέρονται στον επιπλέον χρόνο που καταναλώνει ο εκπαιδευτικός για την διδασκαλία μαθητών με ειδικές ανάγκες σε κανονική τάξη έδειξαν (Brulle κ.α. 1983) : Ο χρόνος που διαθέτει ο καθηγητής για το παιδί με ειδικές ανάγκες είναι μεγαλύτερος κατά 2% από αυτόν που διαθέτει για το άλλο παιδί, και είναι αρκετά υπολογίσιμος αν υπάρχουν περισσότερα από ένα παιδιά με ειδικές ανάγκες στην τάξη. Όλα αυτά βέβαια με την προϋπόθεση ότι ο συγκεκριμένος μαθητής δουλεύει σε συνεργασία με κάποιο συμμαθητή του.

Στις ΗΠΑ λειτουργούν προγράμματα για παιδιά με ειδικές ανάγκες (Butt κ.α. 1994). Υπάρχουν προτάσεις για ατομικά εκπαιδευτικά προγράμματα (Individual Education Programmes IEPs) για τα παιδιά αυτά, προσαρμοσμένα στις δυσκολίες τους, στο νοητικό τους επίπεδο και στο αναλυτικό πρόγραμμα. Εκεί έχει δημιουργηθεί ειδικός οδηγός για την διδασκαλία ειδικών μαθητών και μάλιστα ειδικά για το μάθημα της χημείας "Teaching Chemistry to Children with disabilities"(Kucera, 1993). Σε αυτόν μεταξύ άλλων αναφέρονται:

✓ Θα πρέπει να υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι εξέτασης για παιδιά που δεν μπορούν να λάβουν μέρος σε γραπτές εξετάσεις. Ο υπολογιστής δίνει λύση σ' αυτό. Πρέπει να υπάρχει σωστή εκπαίδευση για να εξοικειωθούν οι μαθητές



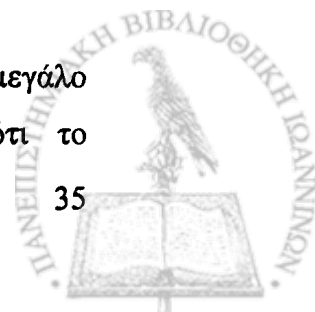
με τους υπολογιστές και να ξεπεράσουν τους φραγμούς που έχουν για την χρήση νέων τεχνολογιών (Kucera, 1993).

✓ Οι μαθητές δεν μπορούν σχεδόν καθόλου να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους, έτσι συσκευές που χρησιμεύουν για την εισαγωγή (input) δεδομένων στον υπολογιστή είναι απαραίτητες. Σε αρκετές περιπτώσεις οι συνηθισμένες συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι) πρέπει να αντικατασταθούν. Το ποντίκι πολύ συχνά αντικαθίσταται με επιτυχία από το track ball και επίσης μπορεί να γίνει εισαγωγή δεδομένων φωνητικά (voice input).

✓ Στις πειραματικές διαδικασίες στο εργαστήριο, είναι απαραίτητο ο παρασκευαστής ή ο βοηθός εργαστηρίου να βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με το μαθητή. Βολεύει επίσης η συνεργατική διαδικασία μάθησης στο εργαστήριο. Τα παιδιά με ειδικές ανάγκες, λόγω της σχεδόν ανύπαρκτης κίνησης των χεριών, δουλεύουν πάντα με συνεργάτη κάποιο μαθητή ο οποίος χειρίζεται τα υλικά και όργανα του πειράματος.

Ο υπολογιστής και οι εφαρμογές του είναι το ισχυρότερο εργαλείο που βοηθά τα άτομα με ειδικές ανάγκες να εκφραστούν, να ενταχθούν στην τάξη και να μάθουν. Η κύρια αιτία γι' αυτό είναι η (hands on) επαφή με την τεχνολογία (Holzberg, 1994). Τα παιδιά έλκονται από τις εφαρμογές. Παιδιά που με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας έχουν την αντιμετώπιση "εμένα τι με νοιάζει", "δεν ανακατεύομαι", με τις εφαρμογές πολυμέσων και γενικότερα τον υπολογιστή ωθούνται στο να διαβάσουν με σκοπό να λειτουργήσουν το πρόγραμμα. Επιπλέον, εκτός από την ατομική έκφραση είναι και μέσο που τους ενθαρρύνει να δουλέψουν με τους συμμαθητές τους. Στο εργαστήριο πληροφορικής δεν υπάρχουν ανισότητες και ειδικές ανάγκες. Εκεί τα παιδιά νοιώθουν έξυπνα και ισότιμα. Η τεχνολογία βοηθά τους μαθητές με ειδικές ανάγκες να ελευθερώσουν την βαθιά κρυμμένη μέσα τους δύναμη νόησης και αντίληψης. Η κατά διαστήματα χρήση προσομοιώσεων του εργαστηρίου και διαφόρων πειραμάτων, αν και αποτελούν ειδική μεταχείριση για μαθητές με ειδικές ανάγκες, ωφελούν στο ότι πλησιάζουν τους εκπαιδευτικούς στόχους, επιτρέποντας στο μαθητή να πειραματίζεται. Ο υπολογιστής στο εργαστήριο ανοίγει νέους δρόμους προσέγγισης σε μεγάλο φάσμα εκπαιδευτικών εμπειριών (Weld, 1990).

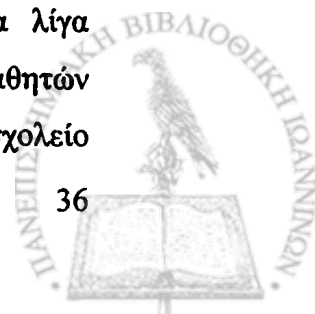
Τα κύρια εμπόδια στην χρήση Η/Υ από ειδικά άτομα είναι: το μεγάλο κόστος των εξαρτημάτων, η έλλειψη σωστής καθοδήγησης και το ότι το



μεγαλύτερο πλήθος των εφαρμογών έχουν γίνει για να χρησιμοποιούνται από ανθρώπους χωρίς αναπηρίες (Joseph, 1984). Έτσι οι ειδικοί μαθητές αυτοί έχουν λίγες επιλογές διαδραστικών εφαρμογών με τον υπολογιστή. Πολλές φορές τους δίνονται απλοϊκές εφαρμογές μειώνοντας έτσι την ευκαιρία να ενισχύσουν την μάθησή τους με τον υπολογιστή. Ευτυχώς με την πρόοδο της τεχνολογίας αυτή η αντίληψη αποβάλλεται σταδιακά (Ryba κ.α. 1995). Έχουν δημιουργηθεί λοιπόν, σύγχρονες περιφερειακές συσκευές καθώς και εξειδικευμένο λογισμικό (εκμάθησης, ανάγνωσης, γραφής, επεξεργασίας κειμένου κ.ά.). Η τεχνολογία βέβαια από μόνη της δεν κάνει τη διαφορά. Το πάντρεμά της όμως με τη σωστή εκπαιδευτική στρατηγική δίνει στα παιδιά με ειδικές ανάγκες ευκαιρίες για συμμετοχή. Αν ένας μαθητής μπορεί να γράψει μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού και δεν μπορεί να γυρίζει τις σελίδες ενός βιβλίου, τότε ο καθηγητής θα πρέπει υποχρεωτικά να γνωρίζει εκπαιδευτικές στρατηγικές με νέες τεχνολογίες ώστε να μπορεί να του δώσει ίσες ευκαιρίες με τους συμμαθητές του (Holzberg, 1994). Από τα προηγούμενα λοιπόν, συνοψίζοντας μπορεί κανείς να πει ότι, οι πολυμεσικές εφαρμογές ανοίγουν δρόμους προς τη μάθηση για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες αλλά και για τους εκπαιδευτές τους. Οι τελευταίοι αποκτούν ιδιαίτερες ικανότητες κατασκευάζοντας προγράμματα και δουλεύοντας με τα παιδιά. Οι νέες τεχνολογίες βοηθούν τους μαθητές με ειδικές ανάγκες να δουν με περισσότερο ενθουσιασμό τη μάθηση, να αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και αναγνώριση συμβάλλοντας συγχρόνως στην γνωστική τους ανάπτυξη (Ryba κ.α. 1995). Ίσως η διδασκαλία με υπολογιστή τελικά να βοηθήσει μαθητές που τα καθιερωμένα εκπαιδευτικά μοντέλα απέτυχαν να εκπαιδεύσουν.

Βλέποντας από τα παραπάνω τη σημασία του πειράματος και πόσο στερημένοι είναι οι μαθητές με ειδικές ανάγκες από αυτά –ιδιαίτερα οι τυφλοί μαθητές-, καθώς και πόσο πολλά έχουν να προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες σε αυτόν τον τομέα, πολλοί ερευνητές θέλησαν να δημιουργήσουν αρκετές εφαρμογές πολυμέσων που να δίνει την ευκαιρία σε μαθητές με προβλήματα όρασης να λάβουν μέρος σε πειραματικές διαδικασίες, οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια.

Αν και τα ειδικά σχολεία είναι αρκετά εξοπλισμένα, λόγω των ειδικών αναγκών των μαθητών τα πειράματα είναι σχεδόν ανύπαρκτα. Αυτά τα λίγα που γίνονται είναι απλά πειράματα επίδειξης. Ένα μεγάλο μέρος των μαθητών έχει εξοικειωθεί με τον υπολογιστή. Η χρήση των υπολογιστών στο σχολείο



γίνεται μόνο στο μάθημα της πληροφορικής και στην ειδική αγωγή. Η διδασκαλία με νέες τεχνολογίες μέσω υπολογιστή είναι σχεδόν ανύπαρκτη παρόλο που υπάρχουν οι υπολογιστές.

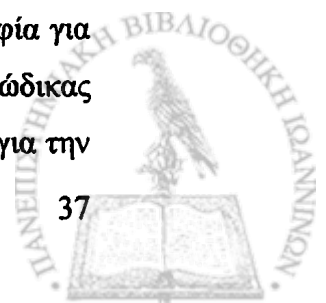
4.3. Επιστημονικά σύμβολα κατά BRAILLE-Κώδικας NEMETH

Η παροχή αγωγής σε ορισμένες ομάδες μαθητικού πληθυσμού, που παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες, όπως είναι τα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες απασχόλησε πολλές φορές τα θεσμικά όργανα της Ε.Ε., με αποτέλεσμα την έκδοση σχετικών ανακοινώσεων, αποφάσεων, ψηφισμάτων και οδηγιών, που υιοθετούν την από κοινού εκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες και μαθητών χωρίς ειδικές ανάγκες. Σε αυτή την προσπάθεια επικουρικό αλλά και καταλυτικό συνάμα ρόλο διαδραματίζουν οι νέες τεχνολογίες, οι οποίες διευκολύνουν το άτομο με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) τόσο στη μαθησιακή του πορεία όσο και στη γενικότερη δράση του στο πλαίσιο της κοινωνίας της πληροφορίας.

Η εκπαίδευση ενός νέου περιλαμβάνει από τα πρώτα της στάδια εκτός των άλλων και την εκμάθηση των συμβόλων της γλώσσας (αλφάβητο), των σημείων στίξης, των αριθμητικών συμβόλων και αντίστοιχων κανόνων γραμματικής, σύνταξης και απλών μαθηματικών πράξεων. Στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση διδάσκεται η χρήση ειδικών συμβόλων καθώς και οι κανόνες χρήσης τους ανάλογα με το επιστημονικό τους πεδίο. Στον κόσμο των βλεπόντων κάθε ένα σύμβολο που χρησιμοποιούμε έχει μια ένα – προς – ένα αντιστοιχία με μία έννοια χωρίς να υπάρχει περιορισμός στο πλήθος των συμβόλων. Για τα άτομα που έχουν πρόβλημα όρασης θα πρέπει να υπάρχει (nemeth code for mathematics and science notation).

Οι πρώτες προσπάθειες για την κατασκευή κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων στην Ελλάδα έγινε από τον μαθηματικό Μενεΐδη (Μενεΐδης, 1987). Η λύση αυτή, βασίστηκε στη σειριακή αναπαράσταση των μαθηματικών εκφράσεων, δεν κάλυπτε όμως όλους τους συνδυασμούς των επιστημονικών συμβόλων. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιούσε και το KEAT για την παραγωγή βιβλίων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Το 2004 το Υπουργείο Παιδείας με την υπουργική απόφαση 3/18-12-2003 (αρ. πρωτ. 10366/Γ6) καθιέρωσε τον κώδικα Nemeth ως την επίσημη συμβολογραφία για τα μαθηματικά και τις Επιστήμες στη γραφή των τυφλών (Braille). Ο κώδικας Nemeth είναι ένα σύστημα συμβόλων Braille που απευθύνεται στους τυφλούς για την



εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής των μαθηματικών. Σχεδιάστηκε το 1946 από τον *Dr. Abraham Nemeth*, στο πλαίσιο της διδακτορικής του διατριβής στα μαθηματικά. Καλύπτει όλες τις βαθμίδες και τους τομείς της εκπαίδευσης που απαιτούν επιστημονικούς συμβολισμούς.

Επειδή, ο κώδικας είναι έξι στιγμών μπορεί να παραχθεί με τη χρήση των εργαλείων γραφής Braille όπως πινακίδα, γραφίδα, γραφομηχανή Perkins κ.λπ. Τα προβλήματα συμβολισμού που υπήρχαν, μπόρεσαν να βρουν λύση, με τη δημιουργία μιας σειράς συμβόλων, τα οποία όμως, στη συνηθισμένη γραφή δεν έχουν νόημα. Για να γίνει ένα σύστημα μαθηματικών συμβόλων παραδεκτό, πρέπει να είναι απλό, σαφές και εύχρηστο. Από τις ιδιαιτερότητες όμως της γραφής Braille που αναφέραμε, είναι προφανές ότι η σαφήνεια είναι δυνατή, όχι όμως πάντα και η απλότητα.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων συμβολισμού, αναπτύχθηκαν κατά καιρούς, από τυφλούς κυρίως μαθηματικούς, διάφορα συστήματα μαθηματικών συμβόλων. Τα συστήματα όμως αυτά, αναθεωρήθηκαν πολλές φορές, γιατί στην πράξη αποδείχτηκε, ότι πολλά από τα στοιχεία τους δεν κάλυπταν σε όλες τις περιπτώσεις, τις ανάγκες που επέβαλαν τη δημιουργία τους.

Στη γραφή τυφλών, δεν υπάρχει διεθνές σύστημα επιστημονικών συμβόλων. Περισσότερο γνωστά συστήματα είναι το αγγλικό, το αμερικάνικο, το γαλλικό και το ρώσικο, τα οποία όμως δεν έχουν πολλά κοινά στοιχεία.

Στην Ελλάδα, μέχρι το 1988 οι σχολές τυφλών της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης χρησιμοποιούσαν διαφορετικά μαθηματικά σύμβολα, ενώ η Κύπρος ακολουθούσε το αγγλικό σύστημα.

Εξ' αιτίας των παραπάνω δυσκολιών, συστήθηκε το 1988 μια πανελλήνια επιτροπή, αποτελούμενη από μαθηματικούς, φυσικούς και δασκάλους των σχολών τυφλών Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Κύπρου. Η επιτροπή αυτή προσπάθησε να αναπτύξει ένα σύστημα συμβόλων Μαθηματικών – Φυσικής – Χημείας, που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους τους Έλληνες τυφλούς. Για διάφορους λόγους, το έργο της επιτροπής αυτής δεν προχώρησε.

Το ΥΠΕΠΘ εν τω μεταξύ, από το 1987 είχε αναθέσει σε μια ομάδα εκπαιδευτικών του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Τυφλών Καλλιθέας, τη διασκευή – προσαρμογή – μεταγραφή στο σύστημα Braille των βιβλίων του Δημοτικού Σχολείου. Η παραπάνω ομάδα, για να ολοκληρώσει τα βιβλία των Μαθηματικών και Φυσικών, χρειαζόταν απαραίτητα ένα σύστημα συμβόλων Μαθηματικών – Φυσικής – Χημείας. Έτσι, για το σκοπό αυτό, έμπειροι καθηγητές και δασκάλες του ΚΕΑΤ



(Γιάννης Μενεΐδης, Μανώλης Ευδοκάκης, Μαρία Τσαγκαράκη, Ράνια Χιουρέα), συνεργάστηκαν για τη δημιουργία συστήματος Συμβόλων Μαθηματικών – Φυσικής – Χημείας, που να καλύπτει τις ανάγκες του Δημοτικού Σχολείου. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί μελέτησαν τα θετικά και αρνητικά σημεία ορισμένων συστημάτων και με βάση κυρίως το σύστημα μαθηματικών συμβόλων του Γιάννη Μενεΐδη, κατέληξαν σε ένα απλό και εύχρηστο σύστημα.

Το σύστημα αυτό, το Δεκέμβριο του 1990 υπεβλήθη προς έγκριση στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, μέσω της Διεύθυνσης Ειδικής Αγωγής του Υπουργείου Παιδείας. Από την έγκρισή του (17-4-91) κι εξής, χρησιμοποιείται ως επίσημη Συμβολογραφία Μαθηματικών – Φυσικής – Χημείας. Με αυτή τη συμβολογραφία έχουν γραφεί όλα τα βιβλία των αντίστοιχων μαθημάτων του Δημοτικού Σχολείου.

5. Η ΑΝΑΓΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούσαν ανέκαθεν ένα ιδιαίτερα δύσκολο μάθημα για τα άτομα με προβλήματα στην όραση, τόσο λόγω της πολυπλοκότητας του ίδιου του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών όσο και της κατά κόρον οπτικής παρουσίασης των περίπλοκων εννοιών που εμπλέκονται στη διδασκαλία τους.

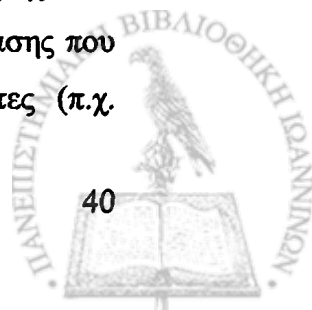
Έτσι, τίθεται εύλογα το εξής ερώτημα: «Γιατί πρέπει να διδαχθούν Φυσικές Επιστήμες οι μαθητές με προβλήματα όρασης;». Εκ πρώτης όψεως, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι από πολλούς θεωρείται πως υπάρχουν πολλά ανυπέρβλητα εμπόδια κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στα άτομα με προβλήματα όρασης, μπορεί να θεωρηθεί πως η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε αυτή την κατηγορία μαθητών δεν κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητη.

Έρευνες σε διεθνές επίπεδο, επισήμαναν πως οι δυνατότητες και οι ιδιαιτερότητες των ατόμων με προβλήματα στην όραση δεν λαμβάνονταν υπόψη για το μάθημα αυτό. Ταυτόχρονα οι ελάχιστοι έως ανύπαρκτοι ειδικά καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί για άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες δεν γνώριζαν τις διδακτικές μεθόδους και στρατηγικές για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε άτομα με προβλήματα στην όραση, ενώ έρευνες καταδεικνύουν την αποτυχημένη προσπάθεια ειδικών προγραμμάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στον τομέα αυτό.

Κι όμως υπάρχουν πολλοί λόγοι σύμφωνα με τους οποίους ένας μαθητής με προβλήματα όρασης πρέπει να διδαχθεί κι όχι απλά να εξοικειωθεί με τις Φυσικές Επιστήμες. Ένας πρώτος λόγος είναι η ίδια η επιθυμία των μαθητών με προβλήματα όρασης να διδαχθούν Φυσικές Επιστήμες, αφού η τύφλωση αποτελεί μία κατάσταση των αισθητήριων της όρασης, των ματιών δηλαδή, κι όχι του μυαλού.

Ο Kolk (1977) μελέτησε ορισμένες έρευνες σχετικές με την ευφυΐα των τυφλών παιδιών και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «κατά μέσον όρο ο δείκτης ευφυΐας δεν διαφέρει σημαντικά» ανάμεσα στα βλέποντα και στα τυφλά παιδιά.

Η περιέργεια αποτελεί την κινητήρια δύναμη ενός επιστήμονα, επομένως ένας περίεργος μαθητής με προβλήματα όρασης μπορεί να εξελιχθεί σε ένα καλό μαθητή στις Φυσικές Επιστήμες όπως αντίστοιχα κι ένας περίεργος βλέποντας μαθητής. Δεν είναι λίγα τα παραδείγματα στο διεθνή χώρο, μαθητών με προβλήματα όρασης που έχουν διαπρέψει στο συγκεκριμένο τομέα παρά τις όποιες αντιξοότητες (π.χ.



Gardner). Μάλιστα, ένας μαθητής με προβλήματα όρασης μπορεί κάλλιστα να επιτύχει υψηλότερες επιδόσεις από ένα βλέποντα μαθητή που απλά υποχρεούται να παρακολουθήσει το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο στα πλαίσια του υποχρεωτικού προγράμματος σπουδών.

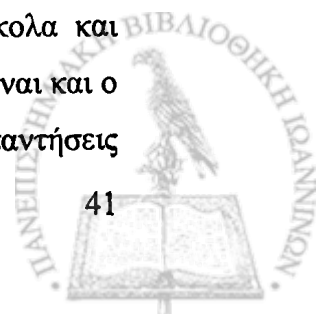
Ευρήματα αρκετών εμπειρικών ερευνών αποδεικνύουν ότι πράγματι ο μαθητής με προβλήματα όρασης μπορεί να κατανοήσει και να εκτιμήσει καλύτερα από τον βλέποντα μαθητή έννοιες των Φυσικών Επιστημών, π.χ. διαστάσεις αντικειμένων με τα οποία έρχεται σε καθημερινή επαφή. Η εξοικείωση των τυφλών μαθητών, στην διαδικασία π.χ. της μέτρησης, τους έχει οδηγήσει σε επιστημονικά ορθότερες αντιλήψεις ακόμη και σε βασικές έννοιες της Φυσικής (Andreou and Kotsis, 2005γ).

Αναλυτικότερα, όπως επισημαίνει ο Κώσης (2005), όσον αφορά στις Φυσικές Επιστήμες,

Είναι άξιον προσοχής το συμπέρασμα ότι οι τυφλοί μαθητές έχουν καλύτερη αντίληψη απλών εννοιών της μηχανικής από εκείνους που έχουν ικανή όραση, διότι αντιλαμβάνονται καλύτερα έννοιες, όγκου και εμβαδού, αφού η ανάγκη προσανατολισμού απαιτεί κάποια διαδικασία καθημερινής μέτρησης (σελ. 18).

Σε αντίθεση με τους βλέποντες μαθητές, το παιδί με προβλήματα όρασης αναπτύσσει ιδιαίτερους μηχανισμούς και τρόπους αντίληψης των φυσικών εννοιών και του περιβάλλοντος γενικότερα. Αντιλαμβάνεται την έννοια του χώρου και της χρονικής τάξης αισθητηριακά, κατανοεί το χώρο συσχετίζοντας τον με το σώμα του μέσω της αφής. Για να προσανατολιστεί στο χώρο είναι αναγκασμένο να χρησιμοποιήσει κάποια διαδικασία της μέτρησης. Η έννοια της απόστασης για παράδειγμα μπορεί ν' αποκτηθεί εκτιμώντας το χρόνο που χρειάζεται για να διανύσει διάφορες αποστάσεις ή μετρώντας το μήκος με μονάδα μέτρησης τα βήματα του.

Επιπλέον, τα παιδιά με προβλήματα όρασης είναι αναγκασμένα, να κάνουν καλύτερη χρήση των δυνατοτήτων των υπόλοιπων αισθήσεων (Kingsley, 1997), απ' ότι τα βλέποντα, λόγω της ανάγκης να μην παραβλέπουν ακόμη και λεπτομέρειες του περιβάλλοντος, κάτι που δεν συμβαίνει με τα βλέποντα, αλλά και λόγω της συστηματικής αγωγής των υπόλοιπων αισθήσεων που δέχονται. Είναι αναγκασμένα να καλλιεργήσουν την ικανότητα να θυμούνται με λεπτομέρεια τις ενέργειες τους ώστε να μπορούν να προσανατολίζονται στο χώρο και να βρίσκουν εύκολα και σύντομα τα διάφορα πράγματα που χρειάζονται κάθε φορά. Ίσως αυτός να είναι και ο λόγος που τα παιδιά με προβλήματα όρασης δίνουν περισσότερες σωστές απαντήσεις

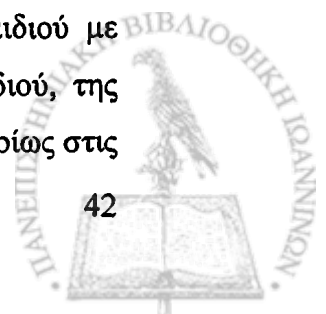


απ' ότι τα βλέποντα. Ουσιαστικά το παιδί με προβλήματα όρασης, έχει μάθει να παρατηρεί και να μετράει. Σε αντίθεση ο μαθητής χωρίς προβλήματα όρασης δεν ξέρει ούτε να παρατηρεί, ούτε να μετράει.

Δεύτερον, ο μαθητής με προβλήματα όρασης πρέπει να εξοικειωθεί με τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου περισσότερο από κάθε άλλο βλέποντα μαθητή. Μία διαδικασία της επιστημονικής μεθόδου που θεωρείται απαραίτητη είναι η παρατήρηση. Μια ευρέως διαδεδομένη άποψη είναι ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν εκ γενετής καλύτερα ανεπτυγμένες τις υπόλοιπες τέσσερις αισθήσεις τους απ' ότι οι βλέποντες. Κάτι το οποίο, όπως προαναφέρθηκε άλλωστε, δεν ευσταθεί, αφού οι μαθητές με προβλήματα όρασης μαθαίνουν κατά τη διάρκεια της ζωής τους να χρησιμοποιούν περισσότερο κι επομένως να αναπτύσσουν καλύτερα τις αισθήσεις τους.

Η όραση αναμφίβολα παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην εκτέλεση των καθημερινών κοινωνικών δεξιοτήτων όπως το ντύσιμο, το φαγητό, το περπάτημα, αλλά κυρίως στην ανάπτυξη εσωτερικευμένων συμπεριφορών όπως αυτές βιώνονται μέσα από την οικογένεια, το σχολείο και άλλων λειτουργικών συστημάτων. Αυτές οι εσωτερικευμένες συμπεριφορές με την σειρά τους επηρεάζουν την «πράξη» του ατόμου. Η κινητική εξέλιξη στον αναπτυσσόμενο άνθρωπο αποτελεί σημαντικό παράγοντα αυτοπροσδιορισμού, διαμόρφωσης της σωματικής του εικόνας και ανάπτυξης της προσωπικότητας του, κάτι που στερείται το τυφλό παιδί. Επίσης δε μαθαίνει ν' αναγνωρίζει και να ονομάζει τα πράγματα αφού δεν τα βλέπει. Από το παιδί αυτό λείπουν οι μηχανισμοί της παρατήρησης και της μίμησης. Περιορίζονται έτσι οι εμπειρίες του αφού ένας μεγάλος αριθμός γνώσεων αποκτάται με την όραση. Κατά συνέπεια το τυφλό παιδί βρίσκεται σε δυσχερή θέση μέσα στον κόσμο των κοινωνικών του σχέσεων και μέσα στη διαδικασία της ψυχοκινητικής του ανάπτυξης προσπαθεί να διευρύνει το γνωστικό του ορίζοντα και να διαμορφώσει το αισθητήριο του χώρου-χρόνου (Κρουσταλάκης, 1994).

Συμπεραίνεται λοιπόν, πως μέσω των αισθήσεων τα παιδιά αυτά εξυπηρετούν τις καθημερινές τους ανάγκες κι αυτοπροστατεύονται από πιθανούς κινδύνους. Οι πληροφορίες που προσλαμβάνει ένας τυφλός μαθητής είναι περιορισμένες λόγω της έλλειψης της όρασης με αποτέλεσμα να καθίσταται ευκολότερο να δημιουργηθούν παρανοήσεις εκτός κι αν ενεργοποιηθεί η σκέψη. Έτσι, η αγωγή του παιδιού με προβλήματα όρασης προϋποθέτει την εξάσκηση των αισθήσεων του παιδιού, της ακοής, της αφής, της όσφρησης και της γεύσης η οποία πραγματοποιείται κυρίως στις



πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου με τη βοήθεια ειδικών παιχνιδιών και ασκήσεων αυτοεξυπηρέτησης. Το παιδί με οπτικά προβλήματα αποκτά με την πάροδο του χρόνου μια σύνθετη αντιληπτική λειτουργία, η οποία στηρίζεται στις άλλες αισθήσεις και σε μερικές περιπτώσεις συμπληρώνεται και από εννοιακές ικανότητες. Με την αισθητηριακή αγωγή επιδιώκεται η καλλιέργεια των διανοητικών δυνάμεων του παιδιού, η ανάπτυξη τρόπων επικοινωνίας και η διαμόρφωση του γλωσσικού οργάνου με τη βοήθεια κυρίως της ακοής (Κρουσταλάκης, 1994).

Τρίτον, ζούμε σε μία τεχνοκρατική κοινωνία όπου η τεχνολογία βασίζεται στις ανακαλύψεις των επιστημών. Ένας φυσικός μπορεί ίσως να προσφέρει στην τεχνολογία περισσότερο από κάθε άλλο επιστήμονα. Έννοιες όπως η πίεση και η βαρύτητα χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα, κι ο μαθητής με προβλήματα όρασης όπως κι βλέποντας μαθητής πρέπει να εξοικειωθεί με αυτές. Ο μαθητής με προβλήματα όρασης πρέπει και μπορεί να διδαχθεί βασικές έννοιες και κανόνες των Φυσικών Επιστημών, οι οποίες χάριν σ' αυτές έχουν επινοηθεί και στηρίζουν τη λειτουργία τους χιλιάδες τεχνολογικά επιτεύγματα.

Ο τέταρτος λόγος αποκτά ιδιαίτερη σημασία για έναν μαθητή με προβλήματα όρασης, γιατί μέσα από τη μελέτη και τη διδασκαλία της Οπτικής, έρχεται σ' επαφή με την έννοια που τον περιθωριοποιεί και του δυσχεραίνει τη ζωή –το φως. Μπορεί να μην είναι ποτέ σε θέση να αντικρίσει τον κόσμο, αλλά είναι σε θέση να διδαχθεί και να κατανοήσει τους νόμους της διάδοσης του φωτός, τη διάθλαση, την ανάκλαση. Μπορεί με άλλα λόγια να αποκτήσει τις γνώσεις που έχει κι ένας φυσικός για το φως. Μια γνώση που δεν μπορεί να είναι συγκρίσιμη με αυτή των βλέπόντων μαθητών, αλλά είναι καλύτερο από την πλήρη άγνοια. Για να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει, θα έπρεπε οι μαθητές να έρχονται σε άμεση επαφή μ' αυτόν, δηλαδή να έχουν στη διάθεσή τους πλούσιο και συγκεκριμένο υλικό, όπως π.χ. φυσικά αντικείμενα, προπλάσματα αντικειμένων, ανάγλυφες εικόνες, σχέδια, διαγράμματα κ.λπ.

Το γεγονός ότι ο κόσμος ενός τυφλού είναι αθέατος θα πρέπει να τον παρακινήσει να έρθει αντιμέτωπος με πράγματα που δεν μπορεί να δει. Ωστόσο, οι δυσκολίες δεν αίρονται με την απλή παράθεση ορισμένων λόγων για τους οποίους πρέπει να διδάσκονται οι τυφλοί Φυσικές επιστήμες. Το 90% των πληροφοριών λαμβάνονται μέσω της όρασης κάτι που ενισχύει την ευρέως διαδεδομένη άποψη για αδυναμία επαρκούς διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στους μαθητές με προβλήματα όρασης. Στην πραγματικότητα, οι μαθητές με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν



δύο ουσιαστικά προβλήματα κατά τη διδασκαλία του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου:

1. η πρόσβαση στο ως επί το πλείστον έντυπο υλικό που δημοσιεύεται και κυκλοφορεί. Πρόκειται για ένα πρόβλημα που φαίνεται να ξεπερνιέται ιδιαίτερα με τη χρήση του συστήματος Braille και της υποστηρικτικής τεχνολογίας.

2. Το δεύτερο και σημαντικότερο πρόβλημα αποτελεί η αδυναμία πρόσβασης και συμμετοχής σε εργαστηριακά μαθήματα (Henderson R. David, Laboratory methods in physics for the blind).

Όσον αφορά το δεύτερο και με μεγαλύτερη βαρύτητα πρόβλημα, ο B.B. Ballard στο άρθρο του "The Physical Sciences in the Junior High School" υποστηρίζει το εξής: «Είναι ολοφάνερο ότι κανένα άτομο χωρίς όραση δεν πρέπει να επιχειρήσει να επιλέξει εργαστηριακά μαθήματα στο κολέγιο, εφόσον προαπαιτείται η ευχέρεια ανάγνωσης οργάνων...». Παρόλα αυτά νεότεροι συγγραφείς αναγνώρισαν τη σημασία απλών πειραμάτων για την περιγραφή συγκεκριμένων αρχών και εννοιών. Σε πολλούς καταξιωμένους τυφλούς φυσικούς που δουλεύουν σε εργαστήρια, αυτή η άποψη ίσως τους φαινόταν παιδιάστικη, αλλά δεν παύει να αποτελεί μια καλή αρχή προς τη σωστή κατεύθυνση. Το 1961 με τη δημοσίευση του A. Wexler "Experimental Science for the Blind, an Instruction Manual Based on a Variety of Devices", έγινε ένα σημαντικότερο βήμα που αποτέλεσε σταθμό για τη δημοσίευση και τη γνωστοποίηση στο ευρύτερο κοινό αξιοσημείωτης δουλειάς που αφορούσε τον εργαστηριακό εξοπλισμό για τους τυφλούς. Επίσης, το 1947 κατασκευάστηκαν ηλεκτρικές συσκευές που βοηθούσαν τους τυφλούς να παίρνουν διάφορες ηλεκτρικές μετρήσεις.

Οι Φυσικές Επιστήμες, αποτελούν ένα ιδιαίτερα δύσκολο μάθημα εάν λάβει κανείς υπόψη το γεγονός ότι οι νοητικές αναπαραστάσεις στο χώρο καθίστανται απαραίτητες για την πλήρη κατανόηση του. Στην παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία που απευθύνεται στους βλέποντες μαθητές, η εξήγηση και η κατανόηση του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, απαιτεί πίνακα, διαφάνειες, βίντεο, και διαφόρων ειδών διαγράμματα, με αποτέλεσμα η πρόσβαση των μαθητών στο συγκεκριμένο μάθημα να γίνεται μέσω της όρασης. Επιπλέον, γραφήματα δύο διαστάσεων χρησιμοποιούνται συνήθως για την αναπαράσταση τρισδιάστατων καταστάσεων. Επομένως, είναι λογικό επακόλουθο τα άτομα με προβλήματα όρασης να θεωρούν δύσκολη έως ακατόρθωτη την παρακολούθηση του μαθήματος της



Φυσικής σε μία κανονική τάξη με βλέποντες μαθητές. Το διδακτικό υλικό των Φυσικών Επιστημών απευθύνεται στους βλέποντες μαθητές, ενώ κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, πηγές και μέθοδοι για τους μαθητές με προβλήματα όρασης δεν είχαν αναπτυχθεί πλήρως μέχρι πρότινος και συγκεκριμένα πριν από τη δεκαετία του '90.

Η στοιχειώδης λεκτική «μετάδοση» με τη βοήθεια υποστηρικτικού υλικού δεν αποτελεί μία αποτελεσματική μέθοδο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ωστόσο, δεν θα έπρεπε να συμπεράνουμε πως οι Φυσικές Επιστήμες δεν μπορούν να διδαχθούν στους μαθητές με προβλήματα όρασης, αλλά αντί αυτού θα πρέπει να βοηθηθούν χρησιμοποιώντας διδακτικές μεθόδους και βοηθήματα προσαρμοσμένα στις δικές τους διαισθητικές ικανότητες. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες μέσω της αφής αλλά και της ακοής, παρέχοντάς τους κατάλληλα απτικά κι ακουστικά αντικείμενα. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά το σχεδιασμό και την προετοιμασία συγκεκριμένων πειραμάτων για τα άτομα με οπτικές αναπηρίες, να αποφευχθεί η «νοητική» παγίδα ότι τα πειράματα που διεξάγονται παραδοσιακά από τους βλέποντες μαθητές είναι εγγενή οπτικά πειράματα π.χ. η παρατήρηση της διάδοσης κύματος στο ατομικό ή πυρηνικό φάσμα, φαίνεται εκ πρώτης όψεως να αποτελεί ένα τέτοιου είδους πείραμα. Το εύρος των δυνατικών απτικών πειραμάτων μπορεί να περιοριστεί μόνο από την επινοητικότητα/εφευρετικότητα του δασκάλου.

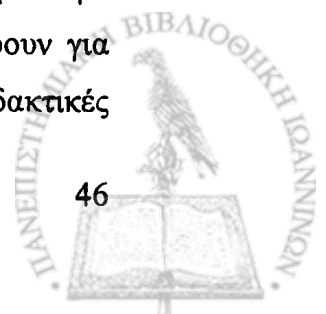
6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΩΡΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

6.1. Παιδαγωγικές αρχές που διέπουν τα αναλυτικά και ωρολόγια προγράμματα σπουδών για μαθητές με προβλήματα όρασης

Τα αναλυτικά προγράμματα για την εκπαίδευση των μαθητών με προβλήματα όρασης είναι κατά βάση τα ίδια μ' αυτά των βλεπόντων, αλλά με κάποιες ιδιαίτερες τροποποιήσεις, προσθήκες και προσαρμογές ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους, τη διδακτέα ύλη, τις διδακτικές μεθόδους και τα μέσα, ώστε να εξουδετερωθούν πλήρως ή να αμβλυνθούν οι δυσκολίες που προκαλούνται από τα προβλήματα όρασης κατά τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. Οι ανωτέρω διαφοροποιήσεις αναφέρονται κυρίως:

- ✓ Στη χρησιμοποίηση εξειδικευμένων διδακτικών μεθόδων.
- ✓ Στη διδασκαλία ανάγνωσης και γραφής με το ανάγλυφο σύστημα Braille.
- ✓ Στην κατάλληλη προσαρμογή, διασκευή, εικονογράφηση και μεταγραφή των διδακτικών και λοιπών βιβλίων στο σύστημα Braille.
- ✓ Στη χρησιμοποίηση ειδικού εποπτικού υλικού, οργάνων, μηχανών και λοιπών μέσων διδασκαλίας, καθώς και στην κατάλληλη προσαρμογή των αντίστοιχων που χρησιμοποιούν οι βλέποντες.
- ✓ Στη διδασκαλία πρόσθετων μαθημάτων, όπως π.χ. κινητικότητα, προσανατολισμός και δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης, συντομογραφία και στενογραφία τυφλών από την Ε' Τάξη Δημοτικού, γραφομηχανή βλεπόντων από τη Δ' Τάξη Δημοτικού κ. ά.
- ✓ Στην προσθήκη πρόσθετων στοιχείων στο περιεχόμενο σπουδών που έχουν σχέση με τα προβλήματα όρασης και ενδιαφέρουν άμεσα τους τυφλούς.
- ✓ Στην παροχή υποστήριξης προς τους τυφλούς μαθητές από ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό, όπως π.χ. ψυχολόγο, κοινωνικό λειτουργό, λογοθεραπευτή, εργοθεραπευτή, φυσικοθεραπευτή κ. ά.

Προκειμένου να γίνει αποτελεσματικότερη η εκπαίδευση των μαθητών με προβλήματα όρασης, θα πρέπει να ακολουθούνται, πέραν αυτών που ισχύουν για όλους τους άλλους μαθητές και οι παρακάτω ειδικότερες παιδαγωγικές και διδακτικές



αρχές (Kirk S. 1972· Μπίρτσας Χ. 1990· Λιοδάκης Δ. 1992· Πολυχρονοπούλου Στ. 1995· Schlegel H. 1995):

1. Συγκεκριμενοποίηση: Για να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει, θα πρέπει οι μαθητές να έρχονται σε άμεση επαφή μ' αυτόν, δηλαδή να έχουν στη διάθεσή τους πλούσιο και συγκεκριμένο υλικό, όπως π.χ. φυσικά αντικείμενα, προπλάσματα αντικειμένων, ανάγλυφες εικόνες, σχέδια, διαγράμματα κ.λπ.
2. Ενοποίηση της γνώσης: Η οπτική εμπειρία τείνει προς την ενοποίηση της γνώσης κατά τρόπο άμεσο και ολοκληρωμένο. Ένα τυφλό όμως παιδί θα πρέπει να επεξεργάζεται και να ερευνά με την αφή (με διαδοχικές απτικές κινήσεις), π.χ. ένα προς ένα όλα τα μέρη του αυτοκινήτου, μετά να τα «βλέπει» ως προς τη σχέση τους με το αυτοκίνητο ως όλο και τέλος, με τη βοήθεια κάποιου προπλάσματος αυτοκινήτου, καθώς και με τις ταυτόχρονες σαφείς προφορικές επεξηγήσεις του δασκάλου θα μπορέσει να ενοποιήσει τη γνώση του για το αυτοκίνητο, βαθμιαία μεν αλλά ολοκληρωμένα.
3. Πρόσθετοι ερεθισμοί – αυτοδραστηριοποίηση: Εξαιτίας της μερικής ή ολικής έλλειψης της όρασής τους, τα παιδιά διστάζουν ή/και φοβούνται να έλθουν αυθόρμητα σε επαφή και να γνωρίσουν τον περιβάλλοντα κόσμο. Με συνεχή όμως ενθάρρυνση και συστηματική παροχή πρόσθετων ερεθισμάτων, θα παρακινηθούν να ερευνήσουν και να γνωρίσουν με τις υπόλοιπες αισθήσεις τα διάφορα αντικείμενα και τις καταστάσεις του περιγύρω τους, θα νιώσουν τη χαρά της έρευνας και της ανακάλυψης και βαθμιαία θα οδηγηθούν σε αυτοδραστηριότητα, κάτι που παίζει σημαντικότατο ρόλο στην ομαλή ψυχοπνευματική τους ανάπτυξη.
4. Αγωγή των αισθήσεων: Σύμφωνα με τις σύγχρονες απόψεις, σπάνια οι οφθαλμοί βλάπτονται από τη χρήση της όρασης, γι' αυτό θα πρέπει τα παιδιά να εκπαιδεύονται κατάλληλα και να παροτρύνονται, ώστε να χρησιμοποιούν την υπολειπόμενη όρασή τους κατά τον καλύτερο τρόπο και για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο. Αν και η περιφερειακή όραση δε βελτιώνεται με την εκπαίδευση, η παιδαγωγική έρευνα και πράξη έδειξαν ότι οι κεντρικές διεργασίες της οπτικής αντίληψης στα άτομα με προβλήματα όρασης μπορεί να γίνουν λειτουργικότερες, ύστερα από έγκαιρη αγωγή των υπόλοιπων αισθήσεων, προκειμένου:

✓ Να αντισταθμίσουν, στο μέτρο του δυνατού, την ελλειμματική όραση,



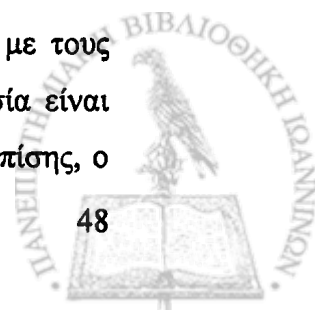
- ✓ Να γίνουν λειτουργικότερες και
- ✓ Να χρησιμοποιούνται αποτελεσματικότερα από τους μαθητές.

5. Εξατομίκευση διδασκαλίας: Λόγω των σημαντικών ατομικών και ενδοατομικών διαφορών των μαθητών, θα πρέπει τα ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα να σχεδιάζονται και να εφαρμόζονται σε ατομική ή/και μικροομαδική βάση. Γι' αυτό και η αναλογία δασκάλου προς μαθητές είναι 1:5-8.

6. Διδακτικές μέθοδοι – τεχνικές: Επειδή οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν οι μαθητές με προβλήματα όρασης, προκειμένου να αποκτήσουν και να επεξεργαστούν πληροφορίες ή να αποτελειώνουν μια εργασία, είναι πολλές φορές χρονοβόρες και επίπονες, καλό είναι:

- ✓ Κατά τη διαδικασία της απόκτησης πληροφοριών δια των υπόλοιπων αισθήσεων, να δίνονται στο μαθητή ταυτόχρονα και με σαφήνεια οι αναγκαίες προφορικές επεξηγήσεις.
- ✓ Να καλλιεργηθεί συστηματικά η ικανότητα των μαθητών στο να ακούνε προσεκτικά, να θυμούνται και να αφομοιώνουν.
- ✓ Οι μαθητές να προγραμματίζουν με λεπτομέρεια τις ενέργειές τους και να χρησιμοποιούν επωφελώς το χρόνο τους.
- ✓ Οι μαθητές να εθιστούν συστηματικά στην τήρηση της τάξης σε όλες τις δραστηριότητές τους, ώστε να βρίσκουν εύκολα και σύντομα τα διάφορα πράγματα που χρειάζονται κάθε φορά.
- ✓ Οι εκπαιδευτικοί να οργανώνουν ορθολογικά την εργασία και το υλικό τους, να είναι σαφείς και σύντομοι στις περιγραφές τους και να χρησιμοποιούν αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας.

Ο Λιοδάκης (2000) στο βιβλίο του με τίτλο «*Εκπαιδευτικά προγράμματα για τυφλούς*», αναφέρεται στις βασικότερες διδακτικές-μεθοδολογικές προσεγγίσεις και τεχνικές, οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία των επιμέρους μαθημάτων στις Φ.Ε. (Φυσική-Χημεία-Μαθηματικά-Βιολογία-Γεωγραφία), στους μαθητές με προβλήματα όρασης. Πιο συγκεκριμένα, για το μάθημα της Φυσικής, υποστηρίζει ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης είναι δυνατό να διδαχτούν παραδειγματικά ορισμένα κεφάλαια από τη Φυσική και να αποκτήσουν τις σχετικές γνώσεις και δεξιότητες, στο ίδιο σχεδόν επίπεδο με τους βλέποντες συμμαθητές τους, έστω και αν η διδακτική-μαθησιακή διαδικασία είναι χρονοβόρα και απαιτεί τη χρησιμοποίηση ιδιαίτερων μέσων και μεθόδων. Επίσης, ο

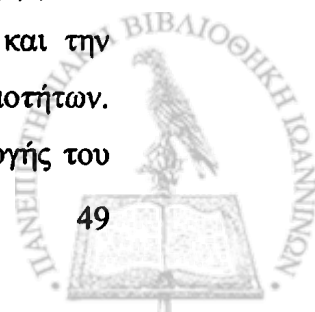


ίδιος, ισχυρίζεται ότι τα υπόλοιπα κεφάλαια θα τα διδαχτούν από τον εκπαιδευτικό μόνο προφορικά, χωρίς τη δική τους ενεργό συμμετοχή.

6.2. Ειδικά προγράμματα για μαθητές με προβλήματα όρασης vs κανονικά προγράμματα βλεπόντων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Τα μαθήματα της Φυσικής μόνο τα τελευταία χρόνια άρχισαν να απασχολούν σοβαρά τους εκπαιδευτικούς των σχολείων τυφλών, οι οποίοι προσπαθούν να τα εντάξουν όλο και περισσότερο στα εκπαιδευτικά τους προγράμματα. Οι προβληματισμοί και οι συζητήσεις, που έγιναν από τους εκπαιδευτικούς γενικά για τα αναλυτικά προγράμματα τη δεκαετία του 1960 και 1970, σε πάρα πολλές χώρες έγιναν αφορμή για αλλαγή της νοοτροπίας σχετικά με τη διδασκαλία της φυσικής και επηρέασαν και τα αναλυτικά προγράμματα των σχολείων τυφλών. Τα νέα αναλυτικά προγράμματα διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών δίνουν πλέον έμφαση στη διαδικασία αντίληψης και στην κατάκτηση σφαιρικής γνώσης των φυσικών φαινομένων και όχι στη μάθηση κάποιων συγκεκριμένων γνώσεων. Επίσης, έγινε πλέον φανερό, ότι οι γνώσεις φυσικών φαινομένων κατακτώνται κυρίως μετά από πειραματισμούς και μέσα από ανακαλύψεις και όχι από διδασκαλίες και εμπειρίες μάθησης περιορισμένων στοιχείων.

Μερικοί δάσκαλοι και καθηγητές των σχολείων τυφλών υποστηρίζουν ότι τα αναλυτικά προγράμματα Φυσικών Επιστημών των σχολείων βλεπόντων μπορούν με προσαρμογές να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση των τυφλών παιδιών, ενώ άλλοι υποστηρίζουν την ανάπτυξη ξεχωριστών αναλυτικών προγραμμάτων ειδικά για μαθητές με προβλήματα όρασης. Η επιλογή του κατάλληλου προγράμματος έχει γίνει αντικείμενο προβληματισμού από τους εκπαιδευτικούς (κυρίως φυσικούς) μαθητών με προβλήματα όρασης. Ο Kumar (1984) και οι συνεργάτες του είναι από τους πιο ένθερμους υποστηρικτές της εφαρμογής του αναλυτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών βλεπόντων μαθητών με κατάλληλες όμως προσαρμογές για μαθητές με προβλήματα όρασης. Οι προσαρμογές αυτές, σύμφωνα με τον Sunal, δεν θα πρέπει να καταλήγουν σε λιγότερες απαιτήσεις και γνώσεις, αλλά θα πρέπει να αφορούν την αναδιοργάνωση των υλικών και των τεστ αξιολόγησης, τη γλωσσική επεξεργασία των κειμένων και των δραστηριοτήτων, την απομόνωση της ορολογίας και την επεξήγησή της πριν από κάθε μάθημα και την ανάπτυξη πολλών δραστηριοτήτων. Γενικά, ο Sunal προτείνει ότι πριν ακόμα αρχίσει η επεξεργασία προσαρμογής του



αναλυτικού προγράμματος, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους τους παρακάτω γενικούς στόχους και προϋποθέσεις:

- ✓ Να δίνουν μεγάλη σημασία στη σπουδαιότητα των φυσικών επιστημών.
- ✓ Να στοχεύουν στην ανάπτυξη από τους μαθητές δεξιοτήτων, ενδιαφερόντων και θετικών στάσεων.
- ✓ Να γίνουν οι φυσικές επιστήμες αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής του παιδιού και του σχολείου.

Στη φυσική, το πρόγραμμα θα πρέπει να στηρίζεται σε μια ιεραρχημένη κατάκτηση εννοιών και δεξιοτήτων. Δεξιότητες, όπως παρατήρηση-περιγραφή, διερεύνηση-πειραματισμός, οργάνωση-προσδιορισμός, γενίκευση-εφαρμογή, αποτελούν στόχους του προγράμματος. Πολλοί ειδικοί επίσης, υποστηρίζουν ότι το πρόγραμμα θα πρέπει να στηρίζεται σε μεγάλες εννοιολογικές θεματικές και κάθε θεματική θα πρέπει να περιλαμβάνει την κατάκτηση δεξιοτήτων από τους μαθητές μέσα από πειραματισμό και διάφορα ιεραρχικά στάδια.

Αρκετοί εκπαιδευτικοί όμως σε σχολεία τυφλών, λόγω των δυσκολιών των μαθητών με προβλήματα όρασης, προτιμούν τα ειδικά για τυφλά παιδιά αναλυτικά προγράμματα φυσικών επιστημών. Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί αρκετά τέτοια προγράμματα σε χώρες του εξωτερικού, όπως και ειδικός εξοπλισμός (π.χ. Savi/Selph). Στα προγράμματα αυτά, λαμβάνονται υπόψη οι στόχοι και οι ιδέες που παρουσιάστηκαν παραπάνω για την προσαρμογή των κανονικών προγραμμάτων.

Επιπλέον, περιλαμβάνονται και οι παρακάτω τεχνικές:

- ✓ Η ορολογία μαθαίνεται αφού πρώτα οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με δραστηριότητες της φυσικής που στηρίζονται σε γνωστή γλώσσα..
- ✓ Η εισαγωγή στις έννοιες της φυσικής αρχίζει από συγκεκριμένες εμπειρίες και γνώσεις και οδηγεί σιγά-σιγά στην απόκτηση πιο αφηρημένων εννοιών.
- ✓ Πριν την εισαγωγή ενός θέματος, ο εκπαιδευτικός έχει προετοιμάσει γλωσσικά τους μαθητές του.
- ✓ Για την επιλογή των υλικών, λαμβάνεται πάντα υπόψη το γλωσσικό επίπεδο των μαθητών.

Σε πολλά σχολεία τυφλών οι εκπαιδευτικοί επεξεργάζονται αναλυτικά και ιεραρχικά τους εννοιολογικούς στόχους για την ανάπτυξη των γνώσεων των Φυσικών Επιστημών και τους χρησιμοποιούν για την οργάνωση και υλοποίηση των διδακτικών τους προγραμμάτων κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς.

Ωστόσο, μέσα από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, εύκολα συμπεραίνει κανείς ότι η επικρατούσα τάση τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, είναι η εφαρμογή κοινού Αναλυτικού Προγράμματος και σε μαθητές με προβλήματα όρασης και σε βλέποντες.

Όσον αφορά στην Ελλάδα, ο Λιοδάκης (2000) στο βιβλίο του με τίτλο «Εκπαιδευτικά προγράμματα για τυφλούς», αναφέρεται στις βασικότερες διδακτικές-μεθοδολογικές προσεγγίσεις και τεχνικές, οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία των επιμέρους μαθημάτων στις Φ.Ε. (Φυσική-Χημεία-Μαθηματικά-Βιολογία-Γεωγραφία), στους μαθητές με προβλήματα όρασης. Πιο συγκεκριμένα, για το μάθημα της Φυσικής, υποστηρίζει ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης είναι δυνατό να διδαχτούν παραδειγματικά ορισμένα κεφάλαια από τη Φυσική και να αποκτήσουν τις σχετικές γνώσεις και δεξιότητες, στο ίδιο σχεδόν επίπεδο με τους βλέποντες συμμαθητές τους, έστω και αν η διδακτική-μαθησιακή διαδικασία είναι χρονοβόρα και απαιτεί τη χρησιμοποίηση ιδιαίτερων μέσων και μεθόδων. Επίσης, ο ίδιος, ισχυρίζεται ότι τα υπόλοιπα κεφάλαια θα τα διδαχτούν από τον εκπαιδευτικό μόνο προφορικά, χωρίς τη δική τους ενεργό συμμετοχή.

Σύμφωνα με το Διεθνές Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, οι σκοποί της εκπαίδευσης για το παιδί με πρόβλημα όρασης πρέπει να είναι ίδιοι με εκείνους που αφορούν οποιοδήποτε άλλο παιδί, δηλαδή το δικαίωμα σε ένα ευρύ και ισορροπημένο πρόγραμμα σπουδών, και η πρόσβαση σε ένα γενικό σχολείο με ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών (DfE, 1994 όπ.αναφ. στο Mason, H. και McCall, S. 2005). Για να πραγματοποιηθούν οι στόχοι αυτοί, είναι πιθανό να χρειάζονται ορισμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στο υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου.

6.3. Συμβουλές και διδακτικές προσεγγίσεις για την κατάλληλη προσαρμογή του αναλυτικού προγράμματος Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης

Είναι δύσκολο να γενικεύσουμε ως προς την επίδραση των προβλημάτων όρασης στην εξέλιξη του παιδιού. Οι ανάγκες του κάθε παιδιού διαφέρουν και υπάρχουν παράγοντες που καθιστούν το κάθε παιδί ξεχωριστό, όπως είναι η προσωπικότητα, η ηλικία απαρχής του προβλήματος, ο βαθμός απώλειας της όρασης, η παρουσία ή η απουσία επιπρόσθετων αναπηριών και η γνωστική ικανότητα. Τα παιδιά πηγαίνουν



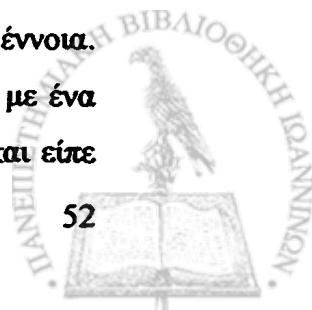
στο σχολείο κουβαλώντας μαζί τους εμπειρίες και ικανότητες, το καθένα βρίσκεται σε διαφορετική φάση της ανάπτυξής του και το καθένα διαθέτει διαφορετικά δυνατά σημεία και ιδιαίτερες αδυναμίες (Χιουρέα, 1998).

Οι σκοποί της εκπαίδευσης για το παιδί με πρόβλημα όρασης πρέπει να είναι ίδιοι με εκείνους που αφορούν οποιοδήποτε άλλο παιδί, δηλαδή το δικαίωμα σε ένα ευρύ και ισορροπημένο πρόγραμμα σπουδών, και η πρόσβαση σε ένα γενικό σχολείο με ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών (DfE, 1994 όπ.αναφ. στο Mason, H. και McCall, S. 2005). Για να πραγματοποιηθούν οι στόχοι αυτοί, είναι πιθανό να χρειάζονται ορισμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου.

Οι Charman και Stone (1988) υποστηρίζουν ότι τα παιδιά με προβλήματα όρασης ενδέχεται να έχουν λιγότερες ευκαιρίες για φυσική μάθηση σε σύγκριση με τους πλήρως βλέποντες συμμαθητές τους. Λόγου χάριν, μπορεί να μην αναγνωρίζουν τα τυπωμένα γράμματα του βιβλίου που τους διαβάσει η μητέρα τους, να μην είναι σε θέση να δουν τα γράμματα στις διαφημίσεις ή τους τίτλους στην τηλεόραση (Arter & Mason, 1994).

Τα περισσότερα παιδιά έχουν κατανοήσει πολλές έννοιες πολύ πριν αρχίσουν να πηγαίνουν στο σχολείο. Για παράδειγμα, έχουν δει τραπέζια διαφορετικού ύψους, σχήματος και κατασκευής, και γνωρίζουν τι είναι το τραπέζι και σε τι χρησιμεύει. Η ίδια έννοια μπορεί να μην είναι εύκολα κατανοητή για ένα παιδί με μειωμένη ή καθόλου όραση. Το παιδί, παρατηρώντας τους γονείς του να βάζουν το γάλα από το κουτί του σε ένα φλιτζάνι ή σε μια κανάτα, αποκτά την ιδέα της διατήρησης του όγκου. Πρόκειται για πληροφορία την οποία ένα παιδί με πρόβλημα όρασης μάλλον δεν θα την αποκτήσει με φυσικό τρόπο και ίσως να χρειαστεί να διδαχτεί με συστηματικό τρόπο τη σχετική έννοια.

Η συζήτηση για τις διάφορες δραστηριότητες που συνθέτουν τη σχολική ημέρα βοηθά το παιδί να κατανοήσει έννοιες. Έχει σημασία οποιαδήποτε καινούρια λέξη να εξηγείται στο παιδί, η αξιοποίηση επίσης καθοδηγητικών ερωτήσεων συνδράμει στην κατανόηση του παιδιού, αλλά και προσφέρει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να διαπιστώσει αν το παιδί έχει κατανοήσει πλήρως μια έννοια (Charman & Stone, 1988). Ο Scott (1982) περιγράφει τα κενά στις γνώσεις του παιδιού ως «απροσδόκητες μαύρες τρύπες». Το παιδί μπορεί να έχει παρανοήσει μια έννοια. Λόγου χάριν, ένα τυφλό παιδί έγινε αντικείμενο παρατήρησης καθώς έπαιζε με ένα φορτηγάκι. Άρχισε να μιμείται τον ήχο του φορτηγού όταν κάνει όπισθεν, και είτε



στο δάσκαλο ότι το φορτηγό του έκανε όπισθεν, ενώ όμως συνέχιζε να το σπρώχνει μπροστά. Αυτό το απλό παράδειγμα μας δείχνει ότι το παιδί δεν είχε κατανοήσει την έννοια «όπισθεν» παρότι μιλούσε γι' αυτό με φαινομενική γνώση και σιγουριά. Πάντοτε, και σε όλα τα μαθήματα, ο δάσκαλος οφείλει να έχει κατά νου ότι οι έννοιες ίσως να μην έχουν γίνει απόλυτα κατανοητές.

Η απτική προσέγγιση είναι απαραίτητη γιατί δίνει στο παιδί τη δυνατότητα να ψηλαφίσει τα υλικά (Charman και Stone 1988· Baraga 1986). Για παράδειγμα, μπορεί να οργανωθεί μια επίσκεψη σε μουσείο, ώστε τα παιδιά να έχουν την ευκαιρία να ψηλαφίσουν και να αισθανθούν τα αντικείμενα. Μια επίσκεψη σε ένα κέντρο περιβαλλοντικών μελετών ή σε ένα μουσείο φυσικής ιστορίας μπορεί να δώσει στο παιδί την ευκαιρία να αισθανθεί το μέγεθος και το σχήμα των πιο γνωστών πουλιών και ζώων που το βλέπων παιδί έχει δει σε βιβλία, σε κήπους, στην εξοχή ή στον ζωολογικό κήπο. Με την απτική εξερεύνηση αυξάνεται η κατανόηση του παιδιού για τον κόσμο που το περιβάλλει. Η απτική προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική για μαθήματα όπως η ιστορία, η γεωγραφία και η φυσική.

Σε μαθήματα όπως η φυσική και η χημεία, το παιδί θα ωφεληθεί αν κάθεται κοντά στο δάσκαλο για να βλέπει την πρακτική επίδειξη. Ο δάσκαλος πρέπει οπωσδήποτε να εξηγήσει ό,τι κάνει και αν είναι δυνατόν να επιτρέπει στο παιδί να ψηλαφίσει τα υλικά που χρησιμοποιεί. Είναι πιθανό ο δάσκαλος να χρειαστεί να επαναλάβει την επίδειξη χωριστά για το κάθε παιδί. Μπορεί επίσης να βοηθήσει η χρήση τηλεόρασης κλειστού κυκλώματος, καθώς και ένας φωτισμένος μεγεθυντικός φακός ή ένα μικροσκόπιο όταν εξετάζονται μικρά ζώα ή φυτά. Τα παιδιά πρέπει επιπλέον να παροτρύνονται ώστε να αξιοποιούν όλες τις διαθέσιμες αισθήσεις τους. Για παράδειγμα, στη φυσική να αξιοποιήσουν την ακοή τους για να ακούσουν το ηχητικό σήμα που ειδοποιεί για την ολοκλήρωση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.

Το παιδί με προβλήματα όρασης είναι πιθανό να χρειάζεται:

- ✓ ρεαλιστικούς στόχους και περισσότερο χρόνο για να ολοκληρώσει την εργασία του,
- ✓ επανάληψη της πρακτικής επίδειξης,
- ✓ επισκέψεις και απτικές εμπειρίες,
- ✓ συζήτηση για να διασφαλιστεί ότι κατανοεί τη γλώσσα που χρησιμοποιεί και την έννοια που διδάσκεται,
- ✓ επιμελή εκπαίδευση στη χρήση των ακουστικών δεξιοτήτων,
- ✓ εκπαίδευση στην ηλεκτρολόγηση με τυφλό σύστημα,

- ✓ εκπαίδευση στην κινητικότητα,
- ✓ εκπαίδευση στην ανάπτυξη της πλήρους αξιοποίησης της υπολειπόμενης όρασης, και
- ✓ εκπαίδευση στην αποτελεσματική χρήση συσκευών μειωμένης όρασης (συμπεριλαμβανομένης της τηλεόρασης κλειστού κυκλώματος).

Όλες αυτές οι ανάγκες πρέπει να ενταχθούν σε ένα ήδη φορτωμένο ωρολόγιο πρόγραμμα. Πολλοί εκπαιδευτικοί παραπονούνται ότι δεν καταφέρνουν να καλύψουν όλες τις πλευρές του Εθνικού Προγράμματος Σπουδών-παρ' όλα αυτά, ο εκπαιδευτικός που διδάσκει σε παιδιά με προβλήματα όρασης *πρέπει να βρει το χρόνο να εντάξει στο πρόγραμμα τις πρόσθετες αυτές δραστηριότητες*. Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να ενθαρρύνει τους μαθητές να ξεπερνούν τις δυσκολίες τους προκειμένου να πραγματώσουν το δυναμικό τους και να προσαρμοστούν σε ένα γοργά μεταβαλλόμενο κόσμο. Οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να είναι σε διαρκή επαγρύπνηση ώστε να θέτουν υψηλά πρότυπα για τους μαθητές τους και να μην περιορίζουν τις προσδοκίες τους. Στόχος του εκπαιδευτικού πρέπει να η αυτονομία των μαθητών τους ως προς την πρόσληψη της γνώσης και η ενεργητική τους στάση σε όλους τους τομείς της ζωής.

6.4. Εφαρμογή αναλυτικών προγραμμάτων Φ.Ε. (ειδικών και μη) σε μαθητές με προβλήματα όρασης

Κατά την τελευταία δεκαετία τεράστιο ενδιαφέρον προσελκύει η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε άτομα με αναπηρίες. Ο Harry G.Lang μέσα από άρθρο του, επιχειρεί να ευαισθητοποιήσει τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες, έτσι ώστε να μεριμνήσουν για την κάλυψη των ειδικών αναγκών που έχουν τα άτομα με αναπηρίες (σύμφωνα με τον ορισμό των ατόμων με αναπηρία, σε αυτά συμπεριλαμβάνονται και τα άτομα με οπτικές αναπηρίες). Οι πηγές αυτές αναπτύχθηκαν ως επί το πλείστον όχι από εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής, αλλά από εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών, οι οποίοι είχαν άμεση εμπειρία με μαθητές με προβλήματα όρασης. Τόσο η ανάπτυξη του υποστηρικτικού υλικού, όσο και η επιμόρφωση εκπαιδευτικών στον τομέα αυτό, έχει βρει τεράστια υποστήριξη από διεθνής επαγγελματικούς οργανισμούς.

Σύμφωνα με τον Κώστη (2005), η διδασκαλία της Φυσικής στο δημοτικό σχολείο θα πρέπει να επιμείνει μόνο στην κατανόηση των εννοιών, αλλά και στην ποιοτική



ερμηνεία των φυσικών φαινομένων αφού ο μαθητής στην ηλικία αυτή δεν κατέχει την απαραίτητη μαθηματική γνώση για ποσοτική αντιμετώπιση της επιστήμης. Επίσης, επισημαίνεται πως η κατανόηση των εννοιών και των φυσικών φαινομένων από τον επιστήμονα, έγινε γεγονός μόνο όταν το πείραμα έγινε μέρος της ερευνητικής διαδικασίας. Επομένως, η κατανόηση των εννοιών και των φυσικών φαινομένων από το μαθητή θα επιτευχθεί, όταν συνδεθεί το πείραμα με την διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο, καθώς μόνο με τη μεθοδολογία αυτή θα μπορέσει να κατανοήσει ουσιαστικά έννοιες και φαινόμενα της Φυσικής.

Τα περισσότερα παιδιά με προβλήματα όρασης χρειάζονται να τους δοθεί η εργασία σε μια μη τυπική μορφή, όπως, για παράδειγμα, με μεγάλα γράμματα, σε Braille ή μαγνητοταινία. Τα παιδιά αυτά στερούνται εντελώς ή εν μέρει την αμεσότητα της οπτικής πληροφορίας. Είτε λειτουργούν με την αφή και την ακοή ή τη μειωμένη όραση ως προς την πρόσβαση στις πληροφορίες, η ικανότητά τους να εντοπίζουν και να ανακαλούν τα δεδομένα είναι αναπόφευκτα περιορισμένη.

Για να μειωθεί το πρόβλημα αυτό πρέπει τα παιδιά με προβλήματα όρασης να διδάσκονται με τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους πρόσβασης στην πληροφορία που χρειάζονται. Οι συγκεκριμένες στρατηγικές πρόσβασης τις οποίες πρέπει να ενθαρρύνουν οι εκπαιδευτικοί ποικίλλουν ανάλογα με το μέσον που χρησιμοποιείται, αλλά και ανάλογα με τη φύση του μαθήματος.

Η διαφοροποίηση της σχολικής εργασίας με τη μείωση του περιεχομένου, την απλοποίηση ή την απάλειψη των οπτικών πληροφοριών, ή η αναδιαμόρφωση των δραστηριοτήτων ώστε να μειωθεί η σημασία των οπτικών δεξιοτήτων και ερεθισμάτων, είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου το παιδί με πρόβλημα όρασης να ελέγχει προσωπικά τη μάθησή του. Για παράδειγμα, η χρήση «φιλικών στην όραση» μέσων παρουσίασης των πληροφοριών, όπως είναι οι πολύπλοκοι πίνακες, οι χάρτες ή τα διαγράμματα, πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά σε σχέση με το στόχο του μαθήματος. Αν η δεξιότητα κατανόησης της πληροφορίας κατ' αυτόν τον τρόπο δεν ανήκει στους διδακτικούς στόχους, μπορεί να υπάρχει η δυνατότητα παρουσίασης του περιεχομένου με διαφορετικό, πιο προσβάσιμο τρόπο (για παράδειγμα, σαν μια σειρά από αριθμούς ή μια γραπτή περίληψη) που βοηθάει το μαθητή με πρόβλημα όρασης να το μελετήσει χωρίς να χρειάζεται την παρέμβαση κάποιου ενήλικα.

Πιο κάτω παραθέτουμε παραδείγματα προγραμμάτων –ειδικών και μη- που εφαρμόστηκαν και αναδεικνύουν τη σημασία του πειράματος κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης.



Ο Sevilla και οι συνεργάτες του (1991) με βάση την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου διδασκαλίας (πείραμα) που περιγράφεται στο άρθρο του, καταλήγει στο εξής συμπέρασμα: οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να παρακολουθήσουν τα μαθήματα Φυσικής της κανονικής τάξης για βλέποντες μαθητές και να επιτύχουν στις εξετάσεις. Στη συγκεκριμένη μέθοδο που ακολουθήθηκε οι μαθητές με προβλήματα όρασης, πριν ενταχθούν στις κανονικές τάξεις, εξετάζονταν για να διαπιστωθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις τους στη Φυσική. Το ίδιο έγινε και για τους βλέποντες μαθητές. Ωστόσο, παρόλο που το ποσοστό πιθανότητας επιτυχίας/ ικανότητας παρακολούθησης των μαθημάτων διέφερε σημαντικά ανάμεσα στους βλέποντες και τους τυφλούς μαθητές (70% και 14% αντίστοιχα), τα ευρήματα αυτά διαψεύστηκαν αφού κανένας μαθητής δεν αποκλείστηκε και παρακολούθησαν όλοι κανονικά τα μαθήματα.

Μερικούς μήνες αργότερα κι αφού είχε διεκπεραιωθεί ο κύκλος των μαθημάτων, διενεργήθηκαν οι ίδιες τελικές εξετάσεις και στις δύο ομάδες μαθητών. Στους βλέποντες μαθητές παρατηρήθηκε η αναμενόμενη επιτυχία κατά την παρακολούθηση των μαθημάτων της Φυσικής. Με την διεκπεραίωση των μαθημάτων (στα πλαίσια του κανονικού αναλυτικού προγράμματος, αλλά με τις κατάλληλες προσαρμογές στον εργαστηριακό εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε στα πειράματα) παρατηρήθηκε στους τυφλούς μαθητές ένα ελαφρώς μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας στις τελικές εξετάσεις από αυτό που αντιστοιχεί στους μαθητές με φυσιολογική ικανότητα όρασης. Χαρακτηριστικά, οι συγγραφείς ως τελικό γενικό συμπέρασμα αναφέρουν το εξής: οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να παρακολουθήσουν με επιτυχία το Γενικό πρόγραμμα σπουδών των φυσικών επιστημών.

Επιπρόσθετα, ενώ οι ικανότητες των βλέπόντων μαθητών παρέμειναν σχεδόν αμετάβλητες, στους μαθητές με προβλήματα όρασης αναπτύχθηκαν σημαντικά, γεγονός που ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικό για τους εκπαιδευτικούς. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι ανεξάρτητα από το βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων, για τους μαθητές με προβλήματα όρασης απαιτείτο ο διπλάσιος χρόνος απ' ότι στους βλέποντες για να απαντήσουν κάτι που ήταν αναμενόμενο εάν ληφθεί υπόψη ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης χρησιμοποιούσαν το σύστημα γραφής Braille. Τέλος, οι συγγραφείς αναφέρουν με άλσειοδοξία πως η εφαρμογή ορισμένων εργαλείων που υιοθετούνται στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης -συγκεκριμένα τα εργαλεία αυτά πάρθηκαν από πρόγραμμα ειδικό για άτομα με αναπηρίες στην όραση που εφαρμόζεται στο School of Physiotherapy in Madrid-



αποδίδουν τελικά κι έχουν κερδοφόρα αποτελέσματα ακόμη και σε θεματικές ενότητες που απαιτείται η κατανόηση του χώρου και των τριών διαστάσεων, αφού προωθούνται οι νοητικές αναπαραστάσεις και η εξαγωγή συμπερασμάτων και γενικεύσεων.

Ένα εύλογο ερώτημα προς απάντηση που τέθηκε από τον Augden F. Windelborn (1999) όταν ένας 100% τυφλός μαθητής εντάχθηκε στα εργαστηριακά μαθήματα Φυσικής που παρέδιδε, ήταν το εξής: «*Πώς μπορείς να κάνεις μία μέτρηση όταν κυριολεκτικά δεν βλέπεις τι μετράς;*». Για τον Augden F. Windelborn προείχε η ασφάλεια του μαθητή με προβλήματα όρασης που συμμετείχε σε εργαστηριακά μαθήματα. Για το σκοπό αυτό, έπρεπε να επιτευχθούν οι εξής τρεις στόχοι: να αναπτυχθεί κατάλληλος εξοπλισμός μετρήσεων που θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει ο τυφλός μαθητής, να σχεδιαστεί μία σειρά από ασφαλή πειράματα, να διδαχθεί πώς να εκπληρώνει εποικοδομητικά πειράματα, να συλλέγει και να αναλύει δεδομένα, να εξάγει συμπεράσματα από τα αποτελέσματα του πειράματος. Εν ολίγοις, να κάνει ένας μαθητής με προβλήματα όρασης ότι ακριβώς κάνει και ο βλέπωντας στο εργαστήριο.

Αποτελεί κοινότοπο στοιχείο, το γεγονός ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν ιδιαίτερα αναπτυγμένες τις υπόλοιπες αισθήσεις τους: εξαιρετικά ασυνήθης ακοή, ιδιαίτερα αναπτυγμένη όσφρηση και εκπληκτικές απτικές ικανότητες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ο Augden F. Windelborn κατέληξε στο ότι *αν μπορούσε ως βλέπωντας να εκπληρώσει μια δραστηριότητα με τα μάτια κλειστά, τότε θα ήτανε σε θέση να το κάνει κι ο μαθητής με προβλήματα όρασης*. Πλεονέκτημα του βλέποντα αποτελεί το γεγονός ότι έχει την ικανότητα να βλέπει τι θα πρέπει να κάνει προτού ξεκινήσει, κάτι που αντισταθμίζεται με το πλεονέκτημα που έχει ένας μαθητής με προβλήματα όρασης που γεννιέται και μεγαλώνει χωρίς την αίσθηση της όρασης. Ωστόσο, το οποιοδήποτε πείραμα, προαπαιτεί εξάσκηση. Έτσι λοιπόν, ενώ το εκπαιδευτικό εξάμηνο ξεκίνησε με μερικές βασικές δραστηριότητες μέτρησης για την ανάπτυξη δεξιοτήτων, προχώρησε στο σχεδιασμό πειραμάτων για τον μαθητή με προβλήματα όρασης και κατέληξε στο σχεδιασμό και τη διεκπεραίωση πειραμάτων από τον ίδιο τον μαθητή. Με άλλα λόγια, εξελίχθηκε σε ένα ισοδύναμο εξάμηνο με την κανονική εργαστηριακή εμπειρία που βιώνει ένας βλέπωντας μαθητής. Αξίζει επίσης να αναφερθεί το εξής: πειράματα από τις θεματικές ενότητες οπτική, θερμοδυναμική, ηλεκτρικά κυκλώματα, δεν θα μπορούσαν να ολοκληρωθούν



ακίνδυνα με τα απλά εργαλεία που είχε στη διάθεσή του ο μαθητής. Από την άλλη, σχεδόν όλα τα πειράματα της μηχανικής θα μπορούσαν να εκτελεσθούν κανονικά.

Κατά τη διάρκεια αυτού του προγράμματος, έπρεπε τόσο από τους μαθητές όσο και από τον εκπαιδευτικό να καθίσταται σαφής ο συλλογισμός πίσω από κάθε βήμα του πειράματος και τα μέρη μιας εργαστηριακής άσκησης. Η επιλογή ποιες θεμελιώδεις έννοιες, εξοπλισμός, διαδικασία, αβεβαιότητες, και αναλυτικές διαδικασίες που υιοθετούνται στο πείραμα, καθώς επίσης τα συμπεράσματα και οι επιπτώσεις για μελλοντικές τροποποιήσεις ή έρευνες, διασαφηνίστηκαν. Λόγω αυτού και παρά το γεγονός ότι αποτελεί πρόκληση η διδασκαλία της φυσικής σε μαθητές με προβλήματα όρασης, ο συγγραφέας ενθαρρύνει παρόμοιες σειρές μαθημάτων για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, την οποία κρίνει ιδιαίτερα επιτακτική.

Στους μαθητές συχνά επισημαίνεται ότι οι παρατηρήσεις πρέπει να γίνονται χρησιμοποιώντας και τις πέντε αισθήσεις. Ένα πρόγραμμα όπως αυτό μεταφέρει την ιδέα αυτή στην πράξη και βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τα απαραίτητα βήματα για να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα φυσικής.

Κατά την εφαρμογή ενός ειδικού αναλυτικού προγράμματος με τίτλο «Playtime is Science for students with disabilities» και τη χρήση ειδικού υλικού για μαθητές με προβλήματα όρασης, βρέθηκαν πολλά θετικά αποτελέσματα όσον αφορά στους μαθητές όπως επιμονή, ρίσκο, απόδοση νοήματος στη ζωή κ.λπ., αλλά εντοπίστηκαν και κάποια θέματα ανεξάρτητα από την εφαρμογή του προγράμματος όπως το ενδιαφέρον και την υποστήριξη από πλευράς των εκπαιδευτικών. Ο βαθμός επίδρασης του προγράμματος φυσικών επιστημών «Playtime is Science for children with disabilities» (PSCD) αποδείχθηκε πολύ σημαντικός. Το PSCD τροποποιήθηκε και προσαρμόστηκε για τις ανάγκες των παιδιών με προβλήματα όρασης έτσι ώστε να κατανοηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα ζητήματα, οι προκλήσεις και τα αποτελέσματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση των φυσικών επιστημών σε παιδιά με προβλήματα όρασης. Τα αποτελέσματα από το PSCD ήταν τα εξής: εμπλουτισμός λεξιλογίου σχετικού με τις φυσικές επιστήμες, αύξηση των γνώσεων, ιδιαίτερος ενθουσιασμός από τους μαθητές, ομαδοσυνεργατική μάθηση, επιμονή και θέληση για μάθηση καθώς και ενεργητική συμμετοχή. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης ανέπτυξαν δεξιότητες και κατέκτησαν γνώσεις. Οι μαθητές επίσης πήραν ρίσκα κατά τη διεκπεραίωση των πειραμάτων, κι έκαναν προβλέψεις. Τέλος, συνέδεαν τη φυσική με καταστάσεις στην καθημερινή μας ζωή. Οι εκπαιδευτικοί έδειξαν κι αυτοί ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το όλο πρόγραμμα.



Αν και η σχετική με τις φυσικές επιστήμες και τα παιδιά με σωματικές αναπηρίες βιβλιογραφία διογκώνεται συνεχώς, εντούτοις υπάρχει ένας περιορισμός όσον αφορά στις Φυσικές Επιστήμες και τα παιδιά με προβλήματα όρασης. Μάλιστα, το υλικό που υπάρχει γράφτηκε πριν 20 τουλάχιστον χρόνια.

Σύμφωνα με τον Huebner (1986) η διδασκαλία των φυσικών επιστημών πρέπει να προσεγγίζει όλες τις αισθήσεις των μαθητών και να συμπεριλαμβάνει π.χ. ειδικό εξοπλισμό. Οι Davidson και Simmons (1984) τονίζουν πως είναι απαραίτητο ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον, με καθοδηγητική αναζήτηση, ανακάλυψη, καθώς και ενθάρρυνση.

6.5. Το πείραμα ως απαραίτητο μέσο διδασκαλίας των Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης σύμφωνα με παιδαγωγικές θεωρίες και πρακτικές

Σύμφωνα με την Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005), αναπόσπαστο στοιχείο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, αποτελεί η εφαρμογή των διαδικασιών της επιστημονικής μεθοδολογίας στη διδακτική πράξη, αφού οι επιστημονικές διαδικασίες είναι κατά τον Dewey εξίσου σημαντικές με τη γνώση που προσφέρεται στους μαθητές. Επίσης, σύμφωνα με τον Piaget (1974, όπ. αναφ. στο Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005), κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος, η έλλειψη κατανόησης μιας έννοιας, απορρέει όχι από το περιεχόμενό της αλλά από τον τρόπο παρουσίασης της. Κατά συνέπεια, υποστηρίζεται πως οι Φυσικές επιστήμες, θα πρέπει διδακτικά να προσεγγίζονται με πολλούς τρόπους, έτσι ώστε οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα επιλογής της καταλληλότερης γι' αυτούς μεθόδου.

Η εφαρμογή των διαδικασιών της επιστημονικής μεθόδου στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, κινείται προς την παραπάνω κατεύθυνση. Αλλά, και ο βαθμός συμμετοχής των μαθητών στη διδακτική πράξη εξαρτάται ως επί το πλείστον από την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθοδολογίας, τις οποίες και διδάσκονται. Αναφορικά, οι επιστημονικές διαδικασίες είναι οι εξής:

- ✓ Η παρατήρηση
- ✓ Η μέτρηση
- ✓ Η ταξινόμηση
- ✓ Οι χωροχρονικές σχέσεις
- ✓ Η πρόβλεψη και η διατύπωση υποθέσεων
- ✓ Η αναγνώριση και ο έλεγχος των μεταβλητών

- ✓ Η επικοινωνία
- ✓ Η διατύπωση λειτουργικών ορισμών
- ✓ Η ερμηνεία των δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων
- ✓ Το πείραμα (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Οι διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου και γενικά η ερευνητική διάσταση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, θεωρούνται από τον Harlen (1992, όπ. αναφ. στο Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005), βασικές και κατέχουν πρωτεύοντα ρόλο στην κατανόηση μιας επιστημονικής ιδέας/ έννοιας και στην οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης, και όχι γιατί αποτελούν από μόνες τους αξιόλογες δεξιότητες για τους μαθητές.

Στην παρούσα εργασία δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη διαδικασία του πειράματος γιατί εκτός του ότι αποτελεί ίσως την κυριότερη από τις άλλες διαδικασίες και ενσωματώνει τις περισσότερες από αυτές, υποστηρίζουμε ότι η απτική προσέγγιση - επιθυμητός στόχος για την άρση τυχόν δυσκολιών όσον αφορά στην κατανόηση του συγκεκριμένου μαθήματος- κατά τη διδασκαλία της Φυσικής σε μαθητές με προβλήματα όρασης, επιτυγχάνεται σε τεράστιο βαθμό μέσω του πειράματος. Επίσης, αποτελεί αδιαμφισβήτητα ένα σημαντικό εργαλείο για τον εντοπισμό των προϋπάρχουσων ιδεών κι οδηγεί στη γνωστική σύγκρουση με απώτερο σκοπό την τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών. Ωστόσο, δεν σημαίνει πως πρέπει να αποτελεί πανάκεια, παρόλο που συμβάλει ουσιαστικά στην επίτευξη εννοιολογικής αλλαγής, ειδικά για μαθητές με προβλήματα όρασης.

Η ενθάρρυνση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων μελέτης και η εξασφάλιση ενός θετικού εκπαιδευτικού κλίματος μπορούν να οδηγήσουν στην υπέρβαση των δυσκολιών σε συγκεκριμένα μαθήματα· ιδιαίτερα, μάλιστα, σε εκείνα που έχουν υψηλές απαιτήσεις ως προς την όραση όπως τη φυσική.

"When the other students do labs, I just sit there." Αυτό το απόσπασμα από έναν μαθητή αντιπροσωπεύει την πραγματικότητα της εκπαίδευσης των Φυσικών Επιστημών για πολλούς μαθητές με προβλήματα όρασης.

Σ' έναν κόσμο, γεμάτο με οπτικά ερεθίσματα, η όραση παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιοτική ανάπτυξη των εννοιών. Το παιδί με προβλήματα όρασης έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον του και αποκτά τις σχετικές εμπειρίες με τις υπόλοιπες αισθήσεις πλην της όρασης. Προσπαθεί κυρίως με την αφή και την ακοή να συλλέξει πληροφορίες τις οποίες θα χρησιμοποιήσει στη δόμηση του γνωστικού και συναισθηματικού του κόσμου, για να κυριαρχήσει στο περιβάλλον του και να βιώσει



τις έννοιες του χώρου, του χρόνου και του προσανατολισμού. Αυτή η δυσχέρεια οπτικής επικοινωνίας του παιδιού με το περιβάλλον, το αποξενώνει από ένα πλήθος ερεθισμάτων και πληροφοριών που θα το παρακινούσαν, κάτω από άλλες συνθήκες να διερευνήσει τον κόσμο που το περιβάλλει και μέσα από αυτόν να δημιουργήσει τον προσωπικό του κόσμο (Κρουσταλάκης, 1994).

Η διεθνής έρευνα έχει αποδείξει ότι η μερική ή η ολική απώλεια όρασης δεν σημαίνει απαραίτητα και χαμηλή νοημοσύνη. Αν η τύφλωση προέρχεται από τραυματισμό του ματιού, δεν υπάρχει λόγος επηρεασμού της ευφυΐας, ενώ αντιθέτως, αν το πρόβλημα οφείλεται σε συγκεκριμένες αιτίες όπως είναι οι μολυσματικές ασθένειες τότε υπάρχει περίπτωση η νοημοσύνη να έχει επηρεαστεί αρνητικά. Το παιδί με προβλήματα όρασης έχει αποδειχτεί γενικά πως έχει φυσιολογικές νοητικές ικανότητες (Πολυχρονοπούλου, 1995· Λιοδάκης, 2000).

Ο Lewis (1987) εξέτασε την ευφυΐα των παιδιών με προβλήματα όρασης και τα αντικρουόμενα στοιχεία όπως παρουσιάζονται από τον Kolk (1977) και τον Tillman (1967, 1973). Ο Kolk μελέτησε ορισμένες έρευνες σχετικές με την ευφυΐα των παιδιών με προβλήματα όρασης και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «κατά μέσον όρο ο δείκτης ευφυΐας δεν διαφέρει σημαντικά» ανάμεσα στα βλέποντα και στα παιδιά με προβλήματα όρασης. Ο Tillman ωστόσο θεωρεί πως υπάρχουν σημαντικές διαφορές. Χρησιμοποιώντας τη γλωσσική κλίμακα της WISC, ανέφερε ένα μέσο δείκτη ευφυΐας 92 σε εκατόν δέκα παιδιά με προβλήματα όρασης ηλικίας από επτά έως δεκατριών ετών και 96,5 για μια αντίστοιχη ομάδα βλέπόντων.

Η καθυστέρηση στην κατανόηση εννοιολογικών θεμάτων που έχει παρατηρηθεί στα παιδιά με προβλήματα όρασης από ερευνητές όπως ο Jean Piaget και άλλοι, οφείλεται σε έλλειψη κατάλληλων μαθησιακών εμπειριών κι όχι σε σύμφυτη ανικανότητα. Οι D. Hallahan and J. Kauffman (1988), αναφέρουν έρευνες σύμφωνα με τις οποίες μαθητές με προβλήματα όρασης ασκήθηκαν σε θέματα επίλυσης προβλημάτων βασισμένων στη θεωρία νοητικής ανάπτυξης του Jean Piaget μ' αποτέλεσμα η επίδοσή τους να φθάσει σύντομα στο επίπεδο των βλέπόντων συμμαθητών τους.

Γενικά ισχύει ότι η εξελικτική πορεία του παιδιού με προβλήματα όρασης δε διαφοροποιείται πολύ από εκείνη των βλέπόντων. Είναι γεγονός όμως ότι στην πορεία της ανάπτυξης του παιδιού με προβλήματα όρασης μπαίνουν εμπόδια και δυσκολίες τις οποίες πρέπει ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει πως ερμηνεύονται στην

ανάπτυξη της προσωπικότητάς του και πώς τα μέτρα που προβλέπονται για τη βελτίωση και προαγωγή τους, μπορούν να εφαρμοστούν.

Στους μαθητές που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται και όσοι έχουν προβλήματα όρασης, παρέχεται ειδική εκπαίδευση, η οποία στο πλαίσιο των σκοπών της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τεχνικής επαγγελματικής εκπαίδευσης επιδιώκει ιδιαίτερα:

- ✓ Την ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους
- ✓ Τη βελτίωση των ικανοτήτων και δεξιοτήτων τους, ώστε να καταστεί δυνατή η ένταξη ή επανένταξη τους στο κοινό εκπαιδευτικό σύστημα και η συμβίωση τους με το κοινωνικό σύνολο.
- ✓ Την επαγγελματική τους κατάρτιση και τη συμμετοχή τους στην παραγωγική διαδικασία και
- ✓ Την αλληλοαποδοχή τους με το κοινωνικό σύνολο και την ισότιμη κοινωνική τους εξέλιξη (Λιοδάκης, 2000).

Η όραση αναμφίβολα παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην εκτέλεση των καθημερινών κοινωνικών δεξιοτήτων όπως το ντύσιμο, το φαγητό, το περπάτημα, αλλά κυρίως στην ανάπτυξη εσωτερικευμένων συμπεριφορών όπως αυτές βιώνονται μέσα από την οικογένεια, το σχολείο και άλλα λειτουργικά συστήματα. Αυτές οι εσωτερικευμένες συμπεριφορές με την σειρά τους επηρεάζουν την «πράξη» του ατόμου. Η κινητική εξέλιξη στον αναπτυσσόμενο άνθρωπο αποτελεί σημαντικό παράγοντα αυτοπροσδιορισμού, διαμόρφωσης της σωματικής του εικόνας και ανάπτυξης της προσωπικότητάς του, κάτι που στερείται το παιδί με προβλήματα όρασης. Επίσης δε μαθαίνει ν' αναγνωρίζει και να ονομάζει τα πράγματα αφού δεν τα βλέπει. Από το παιδί αυτό λείπουν οι μηχανισμοί της παρατήρησης και της μίμησης. Περιορίζονται έτσι οι εμπειρίες του αφού ένας μεγάλος αριθμός γνώσεων αποκτάται με την όραση. Κατά συνέπεια το παιδί με προβλήματα όρασης βρίσκεται σε δυσχερή θέση μέσα στον κόσμο των κοινωνικών του σχέσεων και μέσα στη διαδικασία της ψυχοκινητικής του ανάπτυξης προσπαθεί να διευρύνει το γνωστικό του ορίζοντα και να διαμορφώσει το αισθητήριο του χώρου-χρόνου (Κρουσταλάκης, 1994).

Η αγωγή του παιδιού με προβλήματα όρασης προϋποθέτει την εξάσκηση των αισθήσεών του, της ακοής, της αφής, της όσφρησης και της γεύσης η οποία πραγματοποιείται κυρίως στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου με τη βοήθεια ειδικών παιχνιδιών και ασκήσεων αυτοεξυπηρέτησης. Το παιδί με προβλήματα όρασης αποκτά με την πάροδο του χρόνου μια σύνθετη αντιληπτική λειτουργία, η



οποία στηρίζεται στις άλλες αισθήσεις και σε μερικές περιπτώσεις συμπληρώνεται και από εννοιακές ικανότητες. Με την αισθητηριακή αγωγή επιδιώκεται η καλλιέργεια των διανοητικών δυνάμεων του παιδιού, η ανάπτυξη τρόπων επικοινωνίας και η διαμόρφωση του γλωσσικού οργάνου με τη βοήθεια κυρίως της ακοής (Κρουσταλάκης, 1994). Όλα αυτά πραγματοποιούνται στα σχολεία στοιχειώδους εκπαίδευσης. Τα αναλυτικά προγράμματα για την εκπαίδευση των μαθητών αυτών, όπως προαναφέρθηκε, είναι κατά βάση τα ίδια με αυτά των βλέπόντων, αλλά με κάποιες ιδιαίτερες τροποποιήσεις, προσθήκες και προσαρμογές, ώστε να εξουδετερωθούν πλήρως οι δυσκολίες που προκαλούνται από τα οπτικά προβλήματα κατά τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. Οι διαφοροποιήσεις αναφέρονται κυρίως :

- ✓ Στη χρησιμοποίηση εξειδικευμένων και εξατομικευμένων διδακτικών μεθόδων.
- ✓ Στη διδασκαλία ανάγνωσης και γραφής με το ανάγλυφο σύστημα Braille.
- ✓ Στην κατάλληλη προσαρμογή, διασκευή, εικονογράφηση και μετάφραση των διδακτικών βιβλίων στο σύστημα Braille.
- ✓ Στη χρησιμοποίηση ειδικού εποπτικού υλικού, οργάνων, μηχανών και λοιπών μέσων διδασκαλίας, καθώς και στην κατάλληλη προσαρμογή των αντίστοιχων που χρησιμοποιούν οι βλέποντες.
- ✓ Στη διδασκαλία πρόσθετων μαθημάτων, όπως π.χ. κινητικότητα, προσανατολισμός και δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης.

Η τελευταία δραστηριότητα είναι ιδιαίτερος σημαντική, διότι ο μαθητής με προβλήματα όρασης εκπαιδεύεται στο να χαρτογραφεί τον χώρο όπου κινείται, δηλαδή ουσιαστικά εκπαιδεύεται στη διαδικασία της μέτρησης, η οποία αποτελεί σημαντικό σκαλοπάτι για την εκτέλεση πειραμάτων, τα οποία με τη σειρά τους αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την κατανόηση βασικών εννοιών της φυσικής.

Σε αντίθεση με τους βλέποντες μαθητές, ο μαθητής με προβλήματα όρασης αναπτύσσει ιδιαίτερους μηχανισμούς και τρόπους αντίληψης των φυσικών εννοιών και του περιβάλλοντος γενικότερα. Αντιλαμβάνεται την έννοια του χώρου και της χρονικής τάξης αισθητηριακά, κατανοεί το χώρο συσχετίζοντας τον με το σώμα του μέσω της αφής. Επιπλέον, τα παιδιά με προβλήματα όρασης είναι αναγκασμένα, να κάνουν καλύτερη χρήση των δυνατοτήτων των υπόλοιπων αισθήσεων (Kingsley, 1997), απ' ότι τα βλέποντα, λόγω της ανάγκης να μην παραβλέπουν ακόμη και λεπτομέρειες του περιβάλλοντος, κάτι που δεν συμβαίνει με τα βλέποντα, αλλά και



λόγω της συστηματικής αγωγής των υπόλοιπων αισθήσεων που δέχονται. Είναι αναγκασμένα να καλλιεργήσουν την ικανότητα να θυμούνται με λεπτομέρεια τις ενέργειες τους ώστε να μπορούν να προσανατολίζονται στο χώρο και να βρίσκουν εύκολα και σύντομα τα διάφορα πράγματα που χρειάζονται κάθε φορά.

Η σπουδαιότητα του πειράματος έχει αναγνωριστεί από πολύ παλιά στη διδασκαλία της Φυσικής. Οι μαθητές δείχνουν περισσότερο ικανοποιημένοι, όταν η γνώση που αποκτούν, προέρχεται από πειράματα τα οποία ανταποκρίνονται στις ικανότητές τους. Έντονη φαίνεται να είναι η επιθυμία των μαθητών να εκτελούν πειράματα κι όχι απλά να τα παρακολουθούν. Όταν ορισμένοι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ρωτήθηκαν για την πρακτική άσκηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος των φυσικών επιστημών, ένας από αυτούς απάντησε: «*Η πρακτική κάνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον. Όταν κάνεις κάτι μόνος σου, όταν ερευνάς μόνος σου, αισθάνεσαι ότι έχεις τον έλεγχο. Επίσης, όλα μπαίνουν στη θέση τους όταν βρίσκεις σωστά αποτελέσματα. Αισθάνεσαι μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση*». Αυτή η απάντηση μας βοηθάει να δείξουμε και να κατανοήσουμε την ιδιαίτερη αλληλεξάρτηση θεωρίας και πράξης, εξαιτίας της οποίας το μάθημα των φυσικών επιστημών ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα μαθήματα του προγράμματος σπουδών. Η απάντηση του μαθητή αποκαλύπτει επίσης ένα αίσθημα επιτυχίας και αυξανόμενης αυτοπεποίθησης από το γεγονός ότι ελέγχει και επιτυγχάνει στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

Αυτό που δεν αποκαλύπτει η απάντηση είναι το γεγονός ότι ο μαθητής είναι τυφλός, χρησιμοποιεί Braille για τα μαθήματά του και δεν έχει υπολειπόμενη όραση που να τον βοηθά στα πειράματα. Είναι προφανές λοιπόν, ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν το αναφαίρετο δικαίωμα σε ένα πρόγραμμα σπουδών το οποίο θα είναι σύμφωνο με τις ιδιαίτερες ικανότητες και ανάγκες. Το πείραμα στις φυσικές επιστήμες προσφέρει στους μαθητές με προβλήματα όρασης την πολύτιμη ευκαιρία να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους και να αλληλεπιδράσουν μαζί του, με τρόπο προγραμματισμένο και ελεγχόμενο, και τα προβλήματα όρασης δε θα πρέπει πλέον να θεωρούνται εμπόδια για την πρόσβαση στην πρακτική άσκηση.

Η φυσική ασκεί μεγάλη επίδραση στη διανοητική ανάπτυξη των μαθητών μέσω της πειραματικής μελέτης των εννοιών και των φαινομένων, καθώς η διαλεκτική των εννοιών προάγεται από τη ⁵³διαλεκτική των πραγμάτων και η γνώση δεν αποσπάται από το υλικό της υπόστρωμα. Συνεπώς, ο ρόλος του πειράματος είναι πολύ σημαντικός, αφού σύμφωνα με τον Piaget σκοπός του δεν είναι να πάρουμε απλά και μόνο μια αναπαραστατική εικόνα της πραγματικότητας, αλλά να κατανοήσουμε ότι η



γνώση, η οποία προκύπτει από την αφαίρεση των αντικειμένων, συνίσταται στο να τα παρατηρήσουμε και να τα μετασχηματίσουμε, ώστε να διακρίνουμε τους παράγοντες στους οποίους οφείλεται ο μετασχηματισμός. Η γνώση, επομένως, πρέπει να στηρίζεται σε ενεργητικές διαδικασίες που μπορούν να γίνουν είτε από το μαθητή είτε από τον εκπαιδευτικό. Η δράση, λοιπόν, πάνω στα αντικείμενα παίζει σημαντικό ρόλο στη γνώση, γι' αυτό και το πείραμα κατέχει ξεχωριστή θέση στη διδακτική πράξη.

Σύμφωνα με τον Piaget, το παιδί αναπτύσσεται διανοητικά και συναισθηματικά περνώντας από μία σειρά σταδίων, από τα οποία διέρχονται όλα τα παιδιά με μια συγκεκριμένη ακολουθία. Ωστόσο, η διαφορά έγκειται στο ρυθμό αλλά και τη χρονική διάρκεια ενός σταδίου, γεγονός που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον τρόπο ζωής των παιδιών.

Τα στάδια ανάπτυξης του παιδιού σύμφωνα με τον Piaget είναι: -

1. αισθησιοκινητικό (0-2 χρόνια)
2. προσυλλογιστικό στάδιο (2-7 χρόνια)
3. συγκεκριμένων ενεργημάτων (7-11 χρόνια)
4. αφαιρετικής σκέψης (11-14 χρόνια)

Ο Piaget (1970) επισημαίνει τη σημασία της συνεχής αλληλεπίδρασης του ατόμου με το περιβάλλον του στην νοητική του ανάπτυξη. Όταν τα παιδιά έρχονται σε επαφή με αντικείμενα του περιβάλλοντός τους, σχηματίζουν σπουδαίες εντυπώσεις για αυτά και σε οτιδήποτε κι αν κάνουν, η φυσική εμπειρία είναι απαραίτητη. Ως εκ τούτου, τα παιδιά με προβλήματα όρασης υστερούν σε σχέση με τα βλέποντα στην ανάπτυξη αυτή λόγω της έλλειψης εμπειριών με αντικείμενα. Επίσης, καταδεικνύει ότι τα νεαρά παιδιά λειτουργούν με ένα συγκεκριμένο τρόπο, διέρχονται δηλαδή από μια σειρά σταδίων με μια συγκεκριμένη ακολουθία. Με το πείραμα μέσα στη σχολική τάξη οι μαθητές μπορούν να επιδρούν πάνω σε αντικείμενα και να ανακαλύπτουν χαρακτηριστικές ιδιότητές τους. Ωστόσο, εγείρεται το ερώτημα κατά πόσον παρέχοντας επιπρόσθετες εμπειρίες με αντικείμενα προάγεται η νοητική και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών με προβλήματα όρασης.

Μια άλλη παιδαγωγική θεωρία που επηρέασε την ανάπτυξη αναλυτικών προγραμμάτων, είναι αυτή του Ausubel (1963). Ο Ausubel, υποστηρίζει πως τα παιδιά μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά όταν η νέα γνώση παρουσιάζεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να συνδέεται εύκολα με την προϋπάρχουσα γνώση.

Η παντελής έλλειψη της όρασης επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των υπόλοιπων αισθητηριακών τρόπων αλληλεπίδρασης του τυφλού παιδιού με τον εξωτερικό κόσμο. Αυτό συμβαίνει, διότι, από τη μια πλευρά, τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα είναι ελλειμματικά για το παιδί με προβλήματα όρασης, και, από την άλλη, η ποιότητα των μη οπτικών ερεθισμάτων δεν είναι ισοδύναμη με εκείνη των αντίστοιχων οπτικών. Η ποιοτική αυτή αναντιστοιχία οφείλεται στους ακόλουθους λόγους:

- (I) Τα ακουστικά και απτικά ερεθίσματα είναι ασταθή (π.χ., ο ήχος διακόπτεται, η απτική αίσθηση χάνεται μόλις πάψει η φυσική επαφή).
- (II) Η απουσία της όρασης δυσκολεύει το παιδί να δημιουργήσει σχέσεις ανάμεσα στις πράξεις του και την αντικειμενική πραγματικότητα (αισθησιοκινητική περίοδος κατά τον J. Piaget).
- (III) Το τυφλό παιδί αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες στο να αντιληφθεί τη συνέχεια της κίνησης, επειδή η αντίληψή της είναι ευκολότερη διαμέσου της όρασης συγκριτικά με εκείνη που γίνεται διαμέσου των άλλων αισθήσεων.

Ο Piaget κατέδειξε τη σημαντικότητα της όρασης στη γνωστική ανάπτυξη και εξέλιξη του παιδιού κατά την αισθησιοκινητική περίοδο. Το εκ γενετής τυφλό παιδί προσλαμβάνει τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα κατά τρόπο ελλειμματικό. Κλινικές παρατηρήσεις έδειξαν ότι το τυφλό βρέφος μπορεί να έχει μια κανονική ανάπτυξη, εάν η μητέρα του το τροφοδοτήσει συναισθηματικά με σήματα αφής, ακοής και όρασης. Σύμφωνα με τον Piaget, το παιδί μέχρι και την ηλικία των δύο ετών οργανώνει προοδευτικά την αντικειμενική πραγματικότητα: (i) διαμέσου των πνευματικών σχημάτων (schemes intellectuels, schemas) και (ii) διαμέσου των δομών χώρου-χρόνου-αιτιότητας και της μονιμότητας του αντικειμένου. Οι μελέτες του Fraiberg κατέδειξαν ότι το τυφλό παιδί κατακτά και προσκτά την έννοια της μονιμότητας του αντικειμένου μεταξύ τριών και πέντε ετών. Τα αισθησιοκινητικά σχήματα, τα οποία σύμφωνα με τον Piaget διαμορφώνουν τις μελλοντικές δομές, είναι ανεπαρκή στα τυφλά παιδιά. Ειδικότερα, στα εκ γενετής τυφλά παιδιά η ελλειμματική δόμηση των πνευματικών σχημάτων εκκίνησης έχει ως συνέπεια μια γενική καθυστέρηση τριών - τεσσάρων χρόνων στην οργάνωση των λογικών ενεργειών.

Η ελλειμματική επαφή του τυφλού παιδιού με τον εξωτερικό κόσμο (αντικειμενική πραγματικότητα) δυσχεραίνει επίσης την κανονική κατάκτηση και πρόσκτηση της ομιλούμενης γλώσσας (language), δεδομένου ότι η γλωσσική ανάπτυξη του παιδιού



συντελείται κυρίως με τη συνδρομή της όρασης και της ακοής. Το τυφλό παιδί αναπτύσσει μια ιδιότυπη σχέση με τα σημαίνοντα και σημαινόμενα, το περιέχον και το περιεχόμενο πολλών λέξεων του προφορικού λόγου και κυρίως των λέξεων που αναφέρονται σε οπτικές πραγματικότητες. Η κατανόηση της ήδη συγκροτημένης και δομημένης εσωτερικής πραγματικότητας του τυφλού παιδιού από τον Άλλο (γονείς – παιδαγωγό) αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εγκατάσταση της επικοινωνιακής σχέσης. Η κατάκτηση και πρόσκτηση των μηχανισμών, οι οποίοι εμπλέκονται στην εγκατάσταση ενός οργανωμένου γλωσσικού κώδικα από το τυφλό παιδί, συνιστά το διάμεσο εγκατάστασης της συμβολικής λειτουργίας, δηλαδή το διάμεσο αναδόμησης του πραγματικού και του συγκεκριμένου (αντικειμενική πραγματικότητα).

6.6. Η χρησιμότητα και ο ρόλος του πειράματος (πρακτικής άσκησης) στη διδασκαλία των Φ.Ε. σε μαθητές με προβλήματα όρασης

“Η πρακτική κάνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον. Όταν κάνεις κάτι μόνος σου, όταν ερευνάς μόνος σου αισθάνεσαι ότι έχεις τον έλεγχο. Επίσης, όλα μπαίνουν στη θέση τους όταν βρίσκεις σωστά αποτελέσματα και κάνεις το γράφημα. Αισθάνεσαι μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση...”

Τυφλός μαθητής που συμμετείχε σε εργαστηριακά μαθήματα.

“Ακούω και ξεχνάω, βλέπω και θυμάμαι, κάνω και καταλαβαίνω”. Από αυτή την κινέζικη παροιμία φαίνεται ότι το πείραμα λόγω των σκοπών που υπηρετεί είναι τελείως απαραίτητο, στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τι γίνεται όμως με τους μαθητές που λόγω φυσικών αδυναμιών δεν μπορούν να εκτελέσουν πειράματα; Και αυτοί δικαιούνται το προνόμιο δράσης πάνω στα αντικείμενα. Η χρήση πολυμέσων δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας περιβαλλόντων που να πλησιάζουν την πραγματικότητα, ενισχύοντας συγχρόνως και την αυτενέργεια των μαθητών. Στο κεφάλαιο αυτό θα επικεντρωθούμε σε ζητήματα που αφορούν την επιτυχημένη διδασκαλία των πρακτικών παραμέτρων του προγράμματος σπουδών των φυσικών επιστημών, αναδεικνύοντας έτσι τη χρησιμότητα και το ρόλο του πειράματος της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης.

Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούσαν ανέκαθεν ένα ιδιαίτερα δύσκολο μάθημα για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, τόσο λόγω της πολυπλοκότητας του ίδιου του



αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών όσο και της κατά κόρον οπτικής παρουσίας των περίπλοκων εννοιών που εμπλέκονται στη διδασκαλία τους. Έρευνες σε διεθνές επίπεδο, ωστόσο, επισήμαναν πως οι δυνατότητες και οι ιδιαιτερότητες των ατόμων με προβλήματα στην όραση δεν λαμβάνονταν υπόψη για το μάθημα αυτό. Ταυτόχρονα οι ελάχιστοι έως ανύπαρκτοι ειδικά καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί για άτομα με αναπηρίες δεν γνώριζαν τις διδακτικές μεθόδους και στρατηγικές για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε άτομα με προβλήματα όρασης, ενώ έρευνες καταδεικνύουν την αποτυχημένη προσπάθεια ειδικών προγραμμάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στον τομέα αυτό (Stefanich και Norman, 2000).

Είναι προφανές ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν δικαίωμα σε ένα πρόγραμμα σπουδών το οποίο θα είναι σύμφωνο με τις ιδιαίτερες ικανότητες και ανάγκες τους -η διδασκαλία των φυσικών επιστημών, ωστόσο, δημιουργεί προφανείς δυσκολίες στους εκπαιδευτικούς. Οι δυσκολίες αυτές πιθανότατα σχετίζονται άμεσα με την έλλειψη όρασης των μαθητών: για παράδειγμα, μπορεί να μην είναι σε θέση να διαβάσουν ό,τι είναι γραμμένο στον πίνακα της τάξης ή να δουν καθαρά το διάγραμμα που προβάλλεται. Υπάρχουν και άλλες, λιγότερο εμφανείς δυσκολίες για παράδειγμα, πώς μπορούν οι εκπαιδευτικοί να μεταδώσουν πληροφορίες για θέματα πέραν της εμπειρίας του μαθητή, όπως είναι το σχέδιο μιας κρεμαστής γέφυρας ή η όψη του ελέφαντα; Το πείραμα στις φυσικές επιστήμες προσφέρει στους μαθητές με προβλήματα όρασης την πολύτιμη ευκαιρία να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους και να αλληλεπιδράσουν μαζί του, με τρόπο προγραμματισμένο και ελεγχόμενο, και τα προβλήματα όρασης θα πρέπει να πάψουν να θεωρούνται εμπόδια για την πρόσβαση στην πρακτική άσκηση.

Όταν κάποιος προγραμματίζει μια πρακτική δραστηριότητα για ένα μαθητή με πρόβλημα όρασης, η πρώτη απαραίτητη προϋπόθεση είναι να αποφασίσει ποιος είναι ο κύριος στόχος της δραστηριότητας. Αν αυτός είναι η δημιουργία *εμπειριών* που θα επεξηγήσουν και θα υποστηρίξουν τη θεωρία (για παράδειγμα, η μελέτη ενός φυτού, η δράση ενός μεταλλικού οξέως σε ένα ανθρακικό άλας ή ένα εγκάρσιο κύμα σε ένα ήρεμο ρυάκι), τότε οι σημαντικοί παράγοντες είναι η σαφήνεια, η καθοδήγηση και η κατανόηση. Δεν είναι *απαίτηση* η αυτόνομη εργασία, και έτσι μπορεί να δοθεί η κατάλληλη βοήθεια και στήριξη ώστε να κατανοήσει πλήρως ο μαθητής περί τίνος πρόκειται. Μια επίδειξη από τον εκπαιδευτικό αποτελεί πάντως την αρχή.

Όμως η πρακτική δραστηριότητα μπορεί ως κύριο στόχο να έχει την αυτόνομη εργασία είτε ως *άσκηση* όπου ο μαθητής αποκτά και κατακτά δεξιότητες, είτε ως



έρευνα την οποία ο μαθητής σχεδιάζει και εκτελεί μόνος του, χρησιμοποιώντας αυτές τις δεξιότητες. Για να αισθανθούν οι μαθητές ότι εργάζονται αυτόνομα και ότι ελέγχουν οι ίδιοι την εργασία τους, πρέπει να έχουν ήδη αποκτήσει ορισμένες βασικές δεξιότητες: για παράδειγμα, πρέπει να μπορούν να μετρούν τη θερμοκρασία ενός υγρού μέσα σε ένα γυάλινο δοχείο, ή το μήκος του βλαστού ενός φυτού που αναπτύσσεται. Χωρίς αυτές τις βοηθητικές δεξιότητες, οι οποίες αναφέρονται και ως *τεχνικές δεξιότητες*, δεν μπορεί να εκτελεστεί καμία πρακτική εργασία.

Με τον προγραμματισμό πρακτικών ασκήσεων που αποσκοπούν στην προοδευτική κατάκτηση ενός προσεκτικά επιλεγμένου συνόλου από τεχνικές δεξιότητες, οι μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να εργαστούν αυτόνομα, με αυτοπεποίθηση και επιτυχία. Επιπρόσθετα, η επιδεξιότητα στα χέρια και η χωροταξική αντίληψη που θα προσληφθούν επιδιώκεται να μεταφερθούν σε πρακτικές ασκήσεις άλλων μαθημάτων και στην καθημερινή ζωή. Βεβαίως, δεν είναι ούτε απαραίτητο ούτε καν επιθυμητό να μπορεί ο κάθε μαθητής να εργάζεται αυτόνομα σε κάθε επίπεδο της πρακτικής. Όπως ακριβώς απαλείφονται οι περιττές λεπτομέρειες κατά την παραγωγή ενός απτικού διαγράμματος και όπως το κείμενο μελετάται προσεκτικά πριν μεταφερθεί σε μεγεθυμένους χαρακτήρες ή σε Braille, έτσι μπορούν να επιλεγούν και οι αυτόνομες δραστηριότητες, καθώς και οι τεχνικές δεξιότητες που ανταποκρίνονται στις ικανότητες και το ενδιαφέρον του μαθητή και στο διαθέσιμο εξοπλισμό.

Η σπουδαιότητα του πειράματος στη διδακτική πράξη είχε αναγνωριστεί από πολύ παλιά (Κόκκοτας, 1998). Ο Edgeworths στο βιβλίο του "Essays on Practical Education" Johnson, London 1811, υποστηρίζει ότι οι μαθητές νιώθουν μεγάλη ικανοποίηση όταν αποκτούν πειραματικά τη γνώση και ότι τα πειράματα ταιριάζουν υπερβολικά στις ικανότητές τους. Δεν αγαπούν μόνο να βλέπουν, αλλά και να κάνουν πειράματα.

Κατά τον Piaget ο ρόλος του πειράματος είναι πολύ σημαντικός. Κατ' αυτόν σκοπός του φυσικού πειράματος δεν είναι να πάρουμε απλά και μόνο μια αναπαραστατική εικόνα της πραγματικότητας, αλλά να κατανοήσουμε ότι η γνώση η οποία προκύπτει με την μεταβολή των αντικειμένων συνίσταται στο να δρούμε πάνω τους για να τα μετασχηματίζουμε, ώστε να διακρίνουμε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται αυτός ο μετασχηματισμός. Κατά συνέπεια η γνώση δεν είναι η μετάδοση μιας παραστατικής εικόνας, αλλά συνίσταται πάντα σε ενεργητικές

διαδικασίες που καταλήγουν στο μετασχηματισμό του πραγματικού (Κόκκοτας, 1998). Επομένως συνδέεται αναπόσπαστα με τη δράση πάνω στα αντικείμενα.

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών το πείραμα κατέχει μοναδική θέση, γιατί βοηθάει τη διανοητική ανάπτυξη του παιδιού. Κατά τον Piaget υπάρχουν τέσσερις παράγοντες που επηρεάζουν τη διανοητική ανάπτυξη του παιδιού 1) η κληρονομικότητα, 2) η φυσική εμπειρία, 3) η κοινωνική αλληλεπίδραση, και 4) η εξισορρόπηση. Στην προκειμένη περίπτωση αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η φυσική εμπειρία. Ο Piaget υποστηρίζει ότι οι ψηλαφητοί χειρισμοί των αντικειμένων στο περιβάλλον σχηματίζουν τις πιο σπουδαίες εντυπώσεις στο παιδί. Εξάλλου τα βασικά σχήματα που αναπτύχθηκαν στο παιδί δεν είναι δυνατόν να επεκταθούν ή να αναθεωρηθούν χωρίς τη φυσική εμπειρία στο περιβάλλον, το οποίο παρέχει ή δημιουργεί τις δυνάμεις προσαρμογής.

Συνοψίζοντας λοιπόν, η σύγχρονη ψυχολογία διδάσκει ότι για την παραγωγή της γνώσης είναι απαραίτητη η αλληλεπίδραση μεταξύ της δραστηριότητας και της σκέψης του ατόμου. Αν η γνώση παράγεται από τις πράξεις του δρώντος ατόμου, τότε ο ρόλος του πειράματος είναι ουσιαστικός στη γνωστική διαδικασία (Βοσνιάδου κ.α. 1994). Γι' αυτό ίσως το λόγο στην εποχή μας η εκτέλεση του πειράματος δεν πρέπει να γίνεται από το διδάσκοντα αλλά από τους ίδιους τους μαθητές (Ματσαγγούρας, 1998). Σε πολλές χώρες του κόσμου, όπως βέβαια και στη δική μας, λόγω ανεπάρκειας των υλικών μέσων αυτή η αρχή δεν τηρείται ειδικά για τους μαθητές με προβλήματα όρασης.

Το πείραμα, ωστόσο, λόγω των σκοπών που υπηρετεί είναι τελείως απαραίτητο, ανεξάρτητα από την ηλικία και την κατάσταση των μαθητών. Γιατί, εκτός από την κατανόηση της θεωρίας, συμβάλει και στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες στους μαθητές (Παπάς, 1990).

Τέλος, η εκτέλεση των πειραμάτων από τους ίδιους τους μαθητές έχει και άλλα πλεονεκτήματα, π.χ. απελευθερώνεται ο δάσκαλος από την τήρηση πειθαρχίας, την υποχρέωση να μιλά ο ίδιος και βρίσκει το χρόνο για να δώσει οδηγίες, να επιβλέψει τη δουλειά κάθε μαθητή, ενώ παράλληλα υποχρεώνεται κάθε μαθητής να δουλέψει συνειδητά (Κόκκοτας, 1997).

Τι γίνεται όμως με τους μαθητές που δεν μπορούν να εκτελέσουν πειράματα; Και αυτοί δικαιούνται να αποκτήσουν την γνώση με ενεργητικές διαδικασίες που κάνουν πιο εύκολη την κατάκτησή της. Και αυτοί δικαιούνται το προνόμιο δράσης πάνω στα αντικείμενα. Η χρήση πολυμέσων δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας περιβαλλόντων



που να πλησιάζουν την πραγματικότητα, ενισχύοντας συγχρόνως και την αυτενέργεια των μαθητών. Άλλωστε η πρόοδος που έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια στην ψυχολογία της μάθησης και γενικότερα στο χώρο της γνωστικής επιστήμης έχει οδηγήσει σε μεγάλο βαθμό και στην αλλαγή προοπτικής, όσον αφορά στη χρήση και ενσωμάτωση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση (Βοσνιάδου κ.α. 1994).

Η διδακτική παρέμβαση εντάσσεται: στη γενικότερη προσπάθεια για τη συστηματική και αποτελεσματική διδασκαλία των Φυσικών επιστημών σε μαθητές με ειδικές ανάγκες και ειδικότερα σε μαθητές με προβλήματα όρασης, στην τάση συνεκπαίδευσης των παιδιών και εφήβων με/και χωρίς προβλήματα όρασης η οποία συζητείται εκτενώς στον ελληνικό και διεθνή εκπαιδευτικό χώρο. Αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι: οι μαθητές με προβλήματα όρασης και γενικότερα οι μαθητές με ειδικές ανάγκες που φοιτούν σε κανονικές τάξεις (συνεκπαίδευση) έχουν συχνά καλύτερες επιδόσεις από τους αντίστοιχους συμμαθητές τους που φοιτούν σε ειδικές τάξεις – Ειδικά σχολεία.

Έρευνες για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ωστόσο, σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αποδεικνύουν ότι οι μαθητές δεν ασκούνται επαρκώς στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών, το 38% των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες διδάσκονται μετά βίας Φυσικών Επιστημών, 90% των δασκάλων που διδάσκουν Φ.Ε. σε μαθητές με ειδικές ανάγκες υιοθετούν συχνά μεθόδους διδασκαλίας βασισμένες αποκλειστικά και μόνο στο εγχειρίδιο, ο χρόνος που διατίθεται για τις Φ.Ε. στην περίπτωση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι αρκετά μικρότερος από τον αντίστοιχο που διατίθεται για τη διδασκαλία της ανάγνωσης. Έρευνα των Stefanich και Norman (1996) «Εκπαιδευτικοί-παιδιά με ειδικές ανάγκες και Φ.Ε.» έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Φ.Ε. έχουν ελάχιστη ή καμία άμεση εμπειρία στη διδασκαλία των μαθητών με ειδικές ανάγκες, δεν εκθέτουν τους μαθητές σε εκπαιδευτικές στρατηγικές και μεθόδους που είναι κατάλληλες για τη συμμετοχή όλων των μαθητών, συχνά έχουν στερεότυπες απόψεις για το τι μπορούν και δεν μπορούν να κάνουν οι μαθητές με ειδικές ανάγκες.

Ταυτόχρονα, οι συγκεκριμένοι ερευνητές στην έρευνά τους παρατήρησαν ότι το 73,7% των εκπαιδευτικών Φ.Ε. της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και των πανεπιστημιακών δασκάλων στις Φ.Ε. διαφώνησε με τη δήλωση ότι «Νιώθω πιο άνετα σε μια εκπαιδευτική κατάσταση στην οποία δεν υπάρχει κανένας άνθρωπος με



σοβαρά προβλήματα όρασης», 69,8% από εκείνους που μετείχαν στην έρευνα δεν θεώρησε ότι «Είναι μη ρεαλιστικό να αναμένεται ένας μαθητής με προβλήματα όρασης να γίνει φαρμακοποιός ή χημικός» (Stefanich and Norman, 1996).

Τίθενται εύλογα λοιπόν, τα εξής ερωτήματα:

1. Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης όταν διδάσκονται Φ.Ε.;
2. Με ποιον τρόπο ως εκπαιδευτικοί θα μπορούσαμε να βοηθήσουμε προς την κατεύθυνση της αποτελεσματικότερης και ισότιμης διδασκαλίας μαθητών με /και χωρίς προβλήματα όρασης;

Οι ερευνητές/συγγραφείς επισημαίνουν ότι οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης όταν διδάσκονται Φ.Ε. σχετίζονται με:

1. την ίδια φύση και το περιεχόμενο του μαθήματος των Φ.Ε. Το οποίο αφορά στην εξερεύνηση και αλληλεπίδραση με τον «πραγματικό κόσμο». Τα εκ γενετής τυφλά παιδιά έχουν περιορισμένο εύρος και ποικιλία εμπειρίας όσον αφορά στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. (Lowenfeld, 1973)
2. τη δυσκολία των εκπαιδευτικών να παρέχουν πληροφορίες πέρα από την εμπειρία των μαθητών με προβλήματα όρασης π.χ. ήλιος, φεγγάρι (Minnet st., 1997),

και προέρχονται κυρίως από:

1. την περιορισμένη δυνατότητα των μαθητών να παρατηρήσουν τη διαδικασία διεξαγωγής ενός πειράματος, τις γρήγορες κινήσεις, να διαβάσουν οπτικά ή απτικά τις ενδείξεις των διαφόρων οργάνων. (Λιοδάκης Δ., 2000)

Ωστόσο, η γνωσιακή επιστήμη υποστηρίζει ότι οι εκ γενετής τυφλοί ή αυτοί που έχουν τυφλωθεί από νωρίς μπορούν να εκτελούν έργα νοητικών εικόνων (Marmor & Zaback, 1976) και να δομούν νοητικές εικόνες, οι οποίες δεν εξαρτώνται αποκλειστικά από την οπτική εμπειρία, αλλά μπορούν να αποκτηθούν χρησιμοποιώντας άλλες αισθητηριακές τροπικότητες (Kennedy, 1982· Cornoldi et al 1993).

Έτσι, ο ρόλος της πρακτικής άσκησης στην μάθηση των Φ.Ε. για μαθητές με προβλήματα όρασης καθίσταται ιδιαίτερα σημαντικός, αφού:

1. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης στηρίζονται περισσότερο στα ακουστικά ερεθίσματα, στην αφή και στη λεκτική επικοινωνία (Dion M., Hoffman K., Matter A., 2000)

2. Το πρόβλημα της μάθησης γίνεται εντονότερο όταν εκλείπουν κάποιες οπτικές πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από αντικείμενα πέρα από το πεδίο το οποίο μπορούν οι μαθητές να έχουν απτική επαφή.

Γι' αυτό, σύμφωνα με ερευνητές, «όταν κάποιος προγραμματίζει μια πρακτική δραστηριότητα για έναν μαθητή με προβλήματα όρασης, η πρώτη απαραίτητη προϋπόθεση είναι να αποφασίσει ποιος είναι ο κύριος στόχος της δραστηριότητας» (Mason H. & McCall, 2004). Αναλυτικότερα, οι στόχοι πρέπει να εμπεριέχουν:

A. δημιουργία εμπειριών – υποστήριξη θεωρίας

B. άσκηση – απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων

Γ. έρευνα

Ιδιαίτερα σημαντικός είναι και ο ρόλος των ανάγλυφων γραφημάτων στη μάθηση των Φ.Ε. για μαθητές με προβλήματα όρασης. Οι βλέποντες αναγνωρίζουν εύκολα ένα αντικείμενο που παρουσιάζεται σε μια εικόνα. Αντίθετα, οι μαθητές με προβλήματα όρασης δυσκολεύονται αρκετά να αναγνωρίσουν το ίδιο αντικείμενο.

Γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η συνεχής μετάβαση των μαθητών με προβλήματα όρασης από τα τρισδιάστατα πραγματικά αντικείμενα στα δυσδιάστατα ή τρισδιάστατα ανάγλυφα γραφήματα/ εικόνες.

6.7. Οι στόχοι του πειράματος και τα είδη των δραστηριοτήτων με τις οποίες μπορούν να επιτευχθούν σε μαθητές με προβλήματα όρασης

«Η διδασκαλία πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε αυτό που παράγεται να θεωρείται πολύτιμο δώρο και όχι σκληρή υποχρέωση»

Albert Einstein

Το Εθνικό Πρόγραμμα Σπουδών έχει σταθερά τοποθετήσει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην αρχή του προγράμματος διδασκαλίας για κάθε βασικό στάδιο, ως το πρώτο βήμα προς τη γνώση και την κατανόηση που απαιτούνται στους τρεις παραδοσιακούς τομείς του μαθήματος. Παρότι οι απαιτήσεις της πρακτικής αναφέρονται λεπτομερέστατα, δεν έχει γίνει αξιόλογη προσπάθεια ως προς την αναφορά των στόχων της πειραματικής εργασίας -γεγονός, που αποτελεί παράδοση παράλειψη, αν αναλογιστεί κανείς πόσο κοστίζει στα σχολεία η εργασία αυτή σε χρόνο και πόρους.

Οι ακόλουθοι στόχοι προτείνονται ως πλαίσιο για το σχεδιασμό πρακτικής



άσκησης για τους μαθητές με προβλήματα όρασης:

1. Να υποκινηθεί και να διεγερθεί το ενδιαφέρον και να ενισχυθεί η αυτοεκτίμηση των μαθητών μέσω της επιτυχίας.
2. Να διδαχτούν επιστημονικές δεξιότητες και να ενθαρρυνθούν ως προς τη χρήση τους στην ερευνητική εργασία.
3. Να δοθούν εμπειρίες οι οποίες προσφέρουν την αίσθηση των φυσικών φαινομένων και επεξηγούν τη θεωρία.

Ο πρώτος στόχος σημαίνει ότι η πρακτική άσκηση πρέπει να είναι επιθυμητή, ενδιαφέρουσα και επαυξήσιμη. Για τους μαθητές με μειωμένη όραση, έχει ιδιαίτερη σημασία η πρακτική δουλειά να προσφέρει ένα στοιχείο πρόκλησης, ενώ συγχρόνως θα είναι επαμείωως σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την επιτυχία.

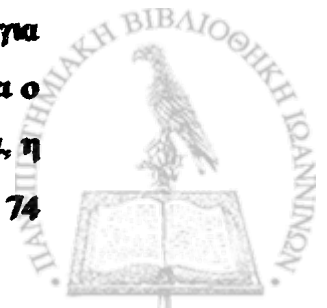
Ο δεύτερος στόχος αναγνωρίζει ότι οι πρακτικές δεξιότητες, αν πιο δύσκολες για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, είναι απαραίτητες για οποιαδήποτε αυτόνομα οργανωμένη και εκτελεσμένη έρευνα.

Ο τρίτος στόχος αναγνωρίζει ότι η πραγματική κατανόηση των επιστημονικών εννοιών στηρίζεται σε συγκεκριμένες εμπειρίες. Αυτές οι εμπειρίες έχουν ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές που είναι τυφλοί ή έχουν προβλήματα όρασης και θέτουν τα θεμέλια για τη διδασκαλία και τη διερεύνηση πιο προωθημένων εννοιών.

Οι πρακτικές δραστηριότητες μπορούν επίσης να διακριθούν εύκολα σε τρεις κατηγορίες: ασκήσεις, εμπειρίες και έρευνες (βλ. Woolnough και Allsop 1985). Παρότι τα πειράματα μπορεί να είναι σχεδιασμένα ώστε να καλύπτουν περισσότερους από ένα στόχο, η παραπάνω απλή ταξινόμηση είναι χρήσιμη για τον προγραμματισμό.

Οι ασκήσεις αφοσκολούν στην ανάπτυξη των τεχνικών δεξιοτήτων. Κατά την εκμάθηση των τεχνικών δεξιοτήτων, οι μαθητές ίσως να χρειάζονται καθοδήγηση και βοήθεια· ορισμένες ασκήσεις μπορούν πάντως να προσφέρουν την ευκαιρία της αυτόνομης βελτίωσης δεξιοτήτων που έχουν διδαχτεί.

Οι εμπειρίες είναι καθοδηγούμενες και δομημένες πρακτικές δραστηριότητες, οι οποίες μπορεί να επεξηγήσουν ένα σημείο της θεωρίας ή την αίσθηση ενός φυσικού φαινομένου. Σε αυτές πρέπει να δίνεται μεγάλη βοήθεια, ώστε να διασφαλιστεί ότι ο μαθητής έχει κατανοήσει πλήρως την εμπειρία και δεν έχει αμφιβολίες. Η εμπειρία καταδίδεται από το δάσκαλο και μπορεί να έχει την μορφή ενός περιήμιτος για παράδειγμα, το να αγγίζει ο μαθητής τον κώνο ενός μεγάλου κούλου καθώς αυξάνεται ο ήχος. Δεν απαιτείται η αυτόνομη εργασία· ο μαθητής καθοδηγείται στην εμπειρία, η



οποία πολλές φορές επικεντρώνεται σε μία μόνο συγκεκριμένη ιδέα.

Οι έρευνες δίνουν στους μαθητές την ευκαιρία να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν τα δικά τους πειράματα, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές δεξιότητες που έχουν αποκτήσει με τις ασκήσεις. Κατευθύνονται από τους ίδιους τους μαθητές, οι οποίοι πρέπει να αισθάνονται ότι το πείραμα είναι δικό τους και ότι εργάζονται αυτόνομα. Η επιτυχημένη εργασία αυτής της μορφής μπορεί να δώσει κίνητρα και να δημιουργήσει αυτοπεποίθηση.

Ακόμα και ένα μικρό σύνολο τεχνικών δεξιοτήτων μπορεί να δώσει στο μαθητή τη δυνατότητα να φέρει σε πέρας μόνοι του πειράματα. Παραθέτουμε ορισμένα παραδείγματα απλών τεχνικών δεξιοτήτων:

- ✓ μέτρηση του μήκους με χάρακα (για παράδειγμα, όταν μετράμε τα φύλλα των φυτών στη βιολογία)
- ✓ συναρμολόγηση και τοποθέτηση μιας μεταλλικής βάσης (για να στηρίζει μια φιάλη στη χημεία)
- ✓ μεταφορά 10 κυβικών εκατοστών υγρού με σύριγγα
- ✓ μέτρηση μάζας με ζυγαριά.

Αν και δεν υπάρχει αυστηρός ορισμός της τεχνικής δεξιότητας, συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση εξοπλισμού. Ο τρόπος με τον οποίο αποκτούνται οι δεξιότητες ποικίλλει ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται και με τις ικανότητες του μαθητή. Σε μερικές περιπτώσεις, ο εξοπλισμός χρειάζεται να επιλεγεί με προσοχή ή να διαφοροποιηθεί με κάποιον τρόπο: για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας κανονικός χάρακας, αρκεί να είναι λευκός και με αριθμούς μεγάλου μεγέθους ή σε Braille.

Είναι πιθανό ορισμένες τεχνικές δεξιότητες, οι οποίες θα καλύπτουν την ύλη κάποιου μαθήματος, ένα βασικό στάδιο, μια σχολική χρονιά, ή ένα μάθημα ή θέμα, να αφορούν ένα μόνο μαθητή ή μία ομάδα μαθητών με προβλήματα όρασης. Τέτοιες μπορεί να είναι οι δεξιότητες κινητικότητας: για παράδειγμα, η ικανότητα του μαθητή να φέρει από το ράφι τον ενισχυτή ή να πάρει το χαρτί και το κουτί για τα γραφήματα από το ντουλάπι. Υπάρχουν και άλλες βασικές δεξιότητες, οι οποίες κανονικά αφορούν όλους τους μαθητές, και αφορούν τη μέτρηση του μήκους, του χρόνου και της μάζας, και τη χρήση του εξοπλισμού του εργαστηρίου.

Ως ένα απλό παράδειγμα, ας εξετάσουμε τον τομέα των «φυσικών διεργασιών» όπου οι μαθητές πρέπει να διδαχτούν «πώς ποικίλλει η τάση όταν εφαρμόζεται δύναμη σε διάφορα υλικά» (DfE, 1995d). Ο δάσκαλος θα υποστηρίξει τη θεωρία



παρέχοντας μια σειρά εμπειριών που έχουν σχέση με τις φυσικές ιδιότητες των υλικών, και συγκεκριμένα το κράτημα, το τέντωμα, και το λύγισμα διάφορων υλικών όπως η πλαστελίνη, το πολυαιθυλένιο, το λάστιχο, το ξύλο, το γυαλί, ο χαλκός, το αλουμίνιο και η σιλικόνη. Αυτές οι εμπειρίες καθοδηγούνται και αποτελούν αντικείμενο συζήτησης χωρίς να απαιτείται να εργαστεί ο μαθητής μόνος του -πρέπει απλώς να συνδέσει την εμπειρία με όρους όπως «δυνατό», «μαλακό», «εύθραυστο», «εύκαμπτο» κ.λπ. Για εξάσκηση, ο δάσκαλος μπορεί να ζητήσει από το μαθητή να τοποθετήσει κάποιο βάρος σε ένα ατσάλινο ελατήριο και να μετρήσει την έκτασή του (ένα απλό πείραμα του νόμου του Hooke).

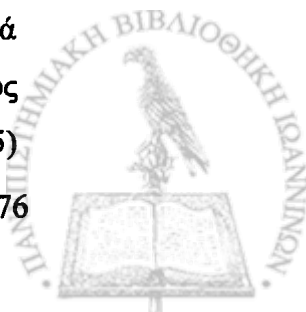
Ο κατάλογος των τεχνικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με αυτή την εργασία μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

- ✓ να φέρει ο μαθητής τη μεταλλική βάση, το βαρίδι και τη μέγγενη
- ✓ να φέρει το χάρακα
- ✓ να συναρμολογήσει και να προσαρμόσει τη μεταλλική βάση
- ✓ να μετρήσει το μήκος χρησιμοποιώντας χάρακα
- ✓ να σημειώσει τελείες σε μια επιφάνεια για γραφήματα.

Αν έχουν αποκτηθεί ήδη οι παραπάνω δεξιότητες, ο μαθητής είναι ικανός να εκτελέσει μόνος του το πείραμα. Αν οι δεξιότητες αποτελούν μέρος μιας άσκησης γύρω από τη χρήση του ατσάλινου ελατηρίου, τότε ένα από τα άλλα υλικά μπορεί να ερευνηθεί χωριστά: για παράδειγμα, να βάλει ο μαθητής ένα βάρος σε μια λωρίδα από πολυαιθυλένιο ή σε ένα λάστιχο. Όταν έχει καλυφθεί αυτή η πλευρά της εργασίας και έχουν αποκτηθεί οι κατάλληλες δεξιότητες, σειρά έχουν άλλες αυτόνομες διερευνήσεις όπως, για παράδειγμα, να επιχειρήσει ο μαθητής να λυγίσει ένα μοχλό με βάρος.

Η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να διευκολύνει την ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων: για παράδειγμα, ο υπολογιστής, όταν έχει το κατάλληλο λογισμικό, δίνει - με λόγο ή με μεγάλους χαρακτήρες - τις ενδείξεις ενός ηλεκτρικού θερμομέτρου, μιας ζυγαριάς ή ενός βολτόμετρου. Όποτε υπάρχει η δυνατότητα, πρέπει να δίνεται στους μαθητές η ευκαιρία να συγκεντρώνουν και να επεξεργάζονται δεδομένα στο μάθημα των φυσικών επιστημών, αξιοποιώντας την τεχνολογία της πληροφορίας.

Υπάρχει έλλειψη ειδικά σχεδιασμένου για μαθητές με προβλήματα όρασης εξοπλισμού και είναι ευτύχημα το γεγονός ότι μπορούν να χρησιμοποιούνται πολλά κανονικά αντικείμενα αρκεί να τουςβάλουμε ετικέτες σε Braille ή με μεγάλους χαρακτήρες. Οι εργασίες των Harwood (1968), Stephenson (1968), Toriyama (1985)



και Wexler (1961) προβαίνουν σε χρήσιμες προτάσεις για τη διαφοροποίηση του εξοπλισμού. Παρόλο που στα πειράματα ακόμα και ένας μικρός βαθμός υπολειπόμενης όρασης είναι πολύτιμος, με μια κάποια εφευρετικότητα κάθε είδους πρακτική άσκηση στις φυσικές επιστήμες μπορεί να προσεγγιστεί με επιτυχία κι από τους τυφλούς μαθητές. Τα βασικά αντικείμενα εξοπλισμού γι' αυτούς τους μαθητές περιλαμβάνουν μια φωτοευαίσθητη συσκευή, όπως το «light probe», ένα ομιλούν θερμόμετρο και ένα μέσο μέτρησης της μάζας, της ηλεκτρικής τάσης και της διαφοράς δυναμικού.

Όταν οι μαθητές έχουν αποκτήσει ένα σύνολο από τεχνικές δεξιότητες, τότε ξέρουν τι μπορούν να επιτύχουν και είναι σε θέση να εργαστούν με αυτονομία, αυτοπεποίθηση και ασφάλεια.

6.8. Παράδειγμα πειραματικής διδασκαλίας εννοιών του ηλεκτρισμού σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με προβλήματα όρασης (Κόκκοτας και συν., 2005)

Η διδασκαλία έγινε σε 4 μαθητές της Ε' και Στ' τάξης του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Τυφλών Καλλιθέας. Η διάρκεια της διδασκαλίας περιελάμβανε 4 διδακτικά δίωρα.

Η διδακτική παρέμβαση

Επιλέχθηκε να διδαχθούν οι ενότητες:

1. «Γνωριμία με το ηλεκτρικό υλικό και το ηλεκτρικό κύκλωμα»
2. «Σύνδεση λαμπτήρων σε σειρά»
3. «Παράλληλη σύνδεση λαμπτήρων»

Στόχοι της διδακτικής παρέμβασης

Οι μαθητές:

1. Να ασκηθούν στις επιστήμονικές διαδικασίες
2. Να ταξινομήσουν το ηλεκτρολογικό υλικό

3. Να ανακαλύψουν τα μέρη του λαμπτήρα και της ηλεκτρικής πηγής από οπτικά ερεθίσματα τόσο των πραγματικών αντικειμένων όσο και των ανάγλυφων εικόνων.
4. Να ανακαλύψουν τα βασικά μέρη ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος μέσα από ανάγλυφες εικόνες και να δοκιμάσουν οι ίδιοι να κατασκευάσουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα.
5. Να κατασκευάσουν κυκλώματα στα οποία οι λαμπτήρες να είναι συνδεδεμένοι στη σειρά και σε παράλληλη σύνδεση.
6. Να αντιληφθούν μέσα από ειδική συσκευή με βομβητή τη διαφορά στη φωτοβολία των λαμπτήρων όταν αυτοί είναι συνδεδεμένη σε σειρά και όταν είναι σε παράλληλη σύνδεση.

Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε:

1. Φύλλα εργασίας τα οποία σχεδιάστηκαν από τους συγγραφείς, μεταγράφηκαν σε Braille και τοποθετήθηκαν στις ειδικές γραφομηχανές Perkins προκειμένου οι μαθητές να γράφουν τις απαντήσεις τους.
Δραστηριότητες γραπτής περιγραφής
Πειραματικές δραστηριότητες
2. Ανάγλυφα γραφήματα εικόνες (tactile graphics).
3. Πραγματικά αντικείμενα όπως π.χ. λαμπτήρες, μπαταρίες, καλώδια, διακόπτες.
4. Ειδική συσκευή με βομβητή.

Συμπεράσματα

1. Οι γνωστικοί στόχοι οι οποίοι είχαν τεθεί επιτεύχθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό.
2. Επιτεύχθηκαν και συναισθηματικοί στόχοι αφού οι ίδιοι έδειξαν ότι το απόλαυσαν και εξέφρασαν την επιθυμία να επαναληφθεί.
3. Οι μαθητές απέκτησαν αυτοπεποίθηση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των πρακτικών δραστηριοτήτων και αυτονομία που προήλθε από την κυριαρχία και το αίσθημα ελέγχου.



4. Οφείλουμε όμως να πούμε ότι η επιλογή και ο χρόνος προετοιμασίας του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού είναι σαφώς περισσότερος σε σχέση με το αντίστοιχο για βλέποντες και απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς να έχουν ιδιαίτερες γνώσεις τουλάχιστον του κώδικα Braille.

Προτάσεις

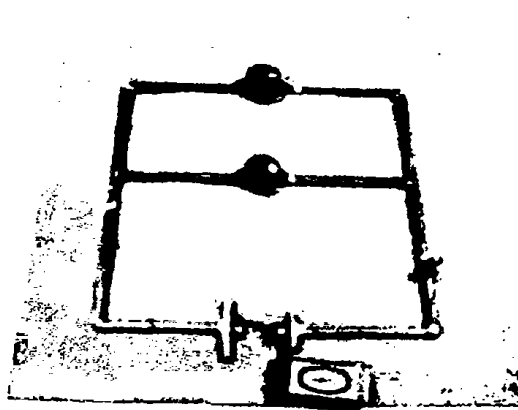
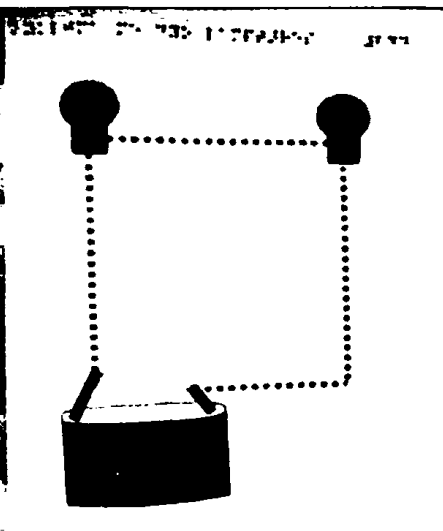
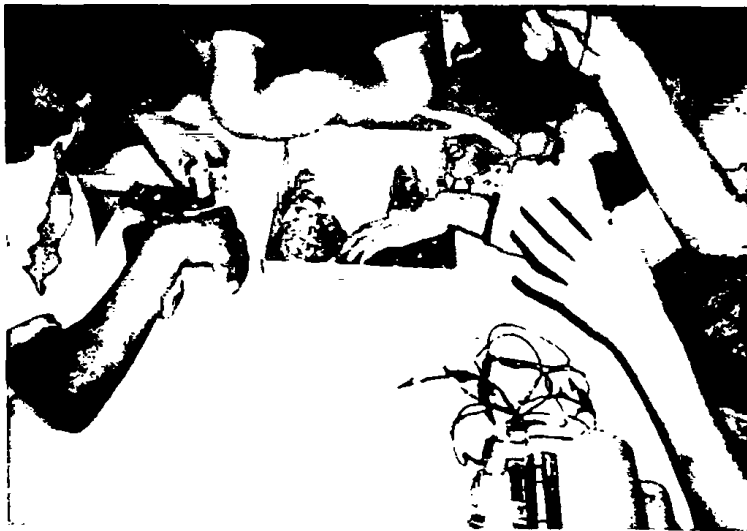
1. Εφόσον οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν δικαίωμα σε ένα Πρόγραμμα Σπουδών Φ.Ε. πρέπει να είναι σύμφωνο με τις ιδιαίτερες ικανότητες και ανάγκες τους.
2. Αφού η πρακτική άσκηση στις Φ.Ε. δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές με προβλήματα όρασης να αλληλεπιδράσουν και να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση και χρόνος σε αυτή.
3. Κατά το προγραμματισμό μιας πρακτικής δραστηριότητας για ένα μαθητή με πρόβλημα όρασης, η πρώτη απαραίτητη προϋπόθεση είναι να αποφασίσει ο εκπαιδευτικός ποιος είναι ο κύριος στόχος της δραστηριότητας.
4. Η απόφαση για το χρόνο που αφιερώνεται σε κάθε συγκεκριμένο τομέα των Φ.Ε. υπαγορεύεται από το βαθμό όρασης και ενδιαφέροντος του ατόμου.
5. Χρησιμοποίηση κατάλληλης γλώσσας και σαφών φράσεων ιδιαίτερα όταν δίνονται κατευθύνσεις στην εκτέλεση δραστηριοτήτων.
6. Προσπάθεια έγκαιρης μεταγραφής των σχολικών εγχειριδίων και των φύλλων εργασίας σε κώδικα Braille, πράγμα το οποίο αφορά κυρίως στα καινούρια βιβλία.
7. Παροχή μεγάλων αντιγράφων των γραπτών υλικών για τους μαθητές με μειωμένη όραση.
8. Αν είναι δυνατόν η χρησιμοποίηση πραγματικών αντικειμένων έτσι ώστε ο μαθητής να μπορεί να τα αισθανθεί με την αφή. Με αυτόν τον τρόπο οι πληροφορίες που προσλαμβάνει ο μαθητής να είναι πολύ περισσότερες και αξιόπιστες.
9. Χρησιμοποίηση κατάλληλων ανάγλυφων εικόνων, διαγραμμάτων και γραφικών παραστάσεων για τη δημιουργία ή τον εμπλουτισμό των νοητικών εικόνων.

10. Προσπαθεια ανευρεσης ειδικου πειραματικου υλικου π.χ. ομιλούν θερμόμετρα, βολτόμετρα, χρονόμετρα, ποτήρια και κωνικές φιάλες ή αποτυπωμένους ανάγλυφους αριθμούς και εγκοπές.

11. Κατασκευή ιδιόχειρου ανάγλυφου ή ολόγλυφου πειραματικού υλικού π. μετροταινία- φωτοτυπούμε μια μετροταινία επάνω σε διαφάνεια κ τοποθετούμε στη θέση των διαβαθμίσεων της κλίμακας ανάγλυφους αριθμο Braille ή κουκίδες θερμοκόλλας η οποία στερεοποιείται.

Τι είπαν οι μαθητές...

1. Μας άρεσε πολύ «που κατασκευάσαμε το κύκλωμα.... μακάρι να είχαμε κ άλλες τέτοιες ευκαιρίες...»
2. Ο τρόπος που κάναμε το μάθημα μας άρεσε «γιατί αν δεν κάναμε όλα αυτά πράγματα θα ήταν πολύ βαρετό... άλλο να σου τα λένε και άλλο να ακούς... και να τα βλέπεις... μάλλον να τα πιάνεις...»



7. Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ Φ.Ε. ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

Οι Φυσικές Επιστήμες μπορούν να παρέχουν τις ίδιες ευκαιρίες στους μαθητές με προβλήματα όρασης για να αναπτύξουν επιστημονικές ιδέες για το φυσικό κόσμο, όπως και στους βλέποντες. Σύμφωνα με τον Geerat J. Vermeij, ένα διάσημο τυφλό θαλάσσιο βιολόγο, «συνειδητή προσπάθεια πρέπει να καταβληθεί, όλη την ώρα και παντού και από τον καθένα, για να εξοικειώσει ένα τυφλό άτομο με εκείνες τις πτυχές του περιβάλλοντος που δεν μπορεί να ακούσει, να μυρίσει, ή να πιάσει εύκολα με το χέρι και τα δάχτυλα. Και ακόμη και εκείνα τα πράγματα που μπορούν να παρατηρηθούν πρέπει να επισημαίνονται» (Vermeij, 2004). Οι δάσκαλοι μπορούν να εξοικειώσουν και να καταστήσουν τον κόσμο της επιστήμης πιο προσιτό στους μαθητές με προβλήματα όρασης μέσω της συνεργασίας, τις κατάλληλες προσαρμογές στην τάξη και το εργαστήριο, καθώς επίσης και παρέχοντάς τους εκτός διδακτέας ύλης ευκαιρίες στο συγκεκριμένο τομέα.

Πολλά εγχειρίδια υπάρχουν για να εξηγήσουν πώς μπορούν να διδαχθούν οι μαθητές με προβλήματα όρασης Φυσικές Επιστήμες (Dion, Hoffman & Matter, 2000; Hadary & Cohen, 1978; Koenig & Holbrook, 2001; Kumar, Ramassamy, & Stefanich, 2001; Willoubhy & Duffy, 1989). Εντούτοις, ελάχιστη έρευνα έχει πραγματοποιηθεί για να καθορίσει την αποτελεσματικότητα των υλικών που προτείνονται από αυτά τα προγράμματα σπουδών.

Οι λίγες ερευνητικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν αναφέρονται σε προσαρμογές που υιοθετήθηκαν σε συγκεκριμένα προγράμματα σπουδών (Erwin, Perkins, Ayala, Fine, & Rubin, 2001; Linn & Their, 1974; Long, 1973; Struve, Their, Hadary, & Linn, 1975; Waskoskie, 1980). Εντούτοις, αν και λίγες ερευνητικές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί στον τομέα των Φ.Ε. και των μαθητών με προβλήματα όρασης, τουλάχιστον μια μελέτη υπήρξε για όλα τα σχολικά επίπεδα, μία για τους μαθητές στην πρόωρη παιδική ηλικία, μία για τη μέση παιδική ηλικία, δύο στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, και μια σε ακαδημαϊκό επίπεδο. Στο πρόωρο επίπεδο παιδικής ηλικίας, οι εκπαιδευτικοί έκαναν προσαρμογές στο *Playtime Is Science* curriculum του the National Science Foundation Program for Persons with Disabilities, το οποίο βρέθηκε να είναι ιδιαίτερα ευεργετικό για τους μαθητές.



Μέσω της χρήσης του προαναφερθέντος προγράμματος σπουδών, οι μαθητές εξέφρασαν τον ενθουσιασμό, την εμμονή, την επιθυμία να αποδώσουν, ως επιστήμονες με τη χρησιμοποίηση του σωστού λεξιλογίου και των κατάλληλων φυσικών εννοιών, όλων όσων μαθεύτηκαν και να μοιραστούν τα αποτελέσματά τους, έπαιρναν ρίσκα, έκαναν σημαντικές συνδέσεις, και συμμετείχαν σε θετικές αλληλεπιδράσεις (Erwin και συνεργάτες, 2001). Στο μέσο επίπεδο παιδικής ηλικίας και επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι σπουδαστές χρησιμοποίησαν τα *Adapting Science Materials for the Blind* (ASMB), βασισμένο στη μελέτη βελτίωσης προγράμματος σπουδών των Φ.Ε. του 1959. Στους σπουδαστές δόθηκε μια πριν και μετά δοκιμή των φυσικών απαιτήσεων-στόχων του προγράμματος σπουδών Φ.Ε., και τα μετέπειτα αποτελέσματα-στόχοι τους βελτιώθηκαν-υλοποιήθηκαν με τη χρήση του προγράμματος σπουδών (ASMB). Τα αποτελέσματα από αυτή τη μελέτη, απέδειξαν ότι το πρόγραμμα σπουδών βελτίωσε τις δεξιότητες ανάπτυξης επιστημονικών εννοιών των μαθητών, οι οποίοι εκτέθηκαν στα μαθήματα του ASMB (Long, 1973-Strune, και συνεργάτες, 1975). Η περαιτέρω δοκιμή του προγράμματος σπουδών στα τοπικά σχολεία και τάξεις παρουσίασε παρόμοια αποτελέσματα (Linn & Their, 1974). Μια άλλη μελέτη δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανέλυσε πώς οι μαθητές έλυσαν τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν, μέσω της χρήσης ενός περιβαλλοντικού προγράμματος σπουδών που τροποποιήθηκε. Διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές χρησιμοποίησαν την ανάλυση, την υπόθεση, και την κριτική σκέψη για να εξαγάγουν συμπεράσματα, που θα τους καθιστούσαν ικανούς να απαντήσουν στις ερωτήσεις που τους υποβλήθηκαν (Gough, 1976). Σε ακαδημαϊκό επίπεδο, στους μαθητές με προβλήματα όρασης, δόθηκαν διαφορετικές μορφές μέσων προκειμένου να ολοκληρωθούν οι απαιτήσεις εργαστηρίων της βιολογίας. Με βάση την έρευνα που έκανε, ο Waskoskie (1980) διαπίστωσε ότι τα πρότυπα και τα δείγματα δεν έχουν σημαντικές διαφορές, από τις λεκτικές περιγραφές, στη μεταβίβαση-διοχέτευση των βιολογικών εννοιών. Εντούτοις, μια σημαντική βελτίωση έγινε χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό λεκτικών ερμηνειών και απτής εμπειρίας χρησιμοποιώντας τα πρότυπα και τα δείγματα.

Η υπεροχή των οπτικά προσανατολισμένων και οπτικά σύνθετων εννοιών και πληροφοριών στις Φυσικές Επιστήμες θέτουν σημαντικές προκλήσεις στη διδασκαλία των ατόμων με μαθητές με προβλήματα όρασης. Χωρίς συστηματική εκπαιδευτική προσοχή σε αυτές τις προκλήσεις, οι Φυσικές Επιστήμες μπορεί να φανούν απρόσιτες σε πολλούς μαθητές με προβλήματα όρασης. Δυστυχώς, οι



Stefanich και Norman (1996) διαπίστωσαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών έχουν ελάχιστη ή καμία άμεση εμπειρία στη διδασκαλία μαθητών με ειδικές ανάγκες και συχνά έχουν στερεότυπες απόψεις σχετικά με το τι μπορούν ή δεν μπορούν να κάνουν οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (σελ. 51). Ωστόσο, 69.8% των εκπαιδευτικών, έπειτα από έρευνες, προέκυψε ότι δεν θεωρούν ότι είναι μη ρεαλιστικό να αναμένεται ένας μαθητής με προβλήματα όρασης να γίνει π.χ. φαρμακοποιός (σελ. 18). Πώς, όμως, μπορούν οι εκπαιδευτικοί να βοηθήσουν τους μαθητές με προβλήματα όρασης να επιτύχουν στις Φυσικές Επιστήμες;

Οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν την ίδια σειρά γνωστικών δυνατοτήτων με άλλους μαθητές, αλλά το διδακτικό περιεχόμενο των Φ.Ε. στηρίζεται χαρακτηριστικά σε πολύ μεγάλο ποσοστό στην όραση. Για να καθοδηγήσουν αυτούς τους μαθητές, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λάβουν υπόψη τους τις ακόλουθες προτάσεις που προτείνονται από την Αμερικανική Ένωση για την πρόοδο της Επιστήμης (AAAS, 1991) και τους εξής ερευνητές: Cetera (1983), Dubnick (1994), Lunney και Morrison (1981), Smith (1998), Smith, Polloway, Patton, και (1998), Wohlers (1994), Ricker (1981), και Ricker και Rodgers (1981).

- ✓ Μετάφραση της διδακτέας ύλης και των υλικών σε μπράιγ και σε προσαρμοστικά ηλεκτρονικά μέσα.
- ✓ Ηχογράφηση των παρουσιάσεων.
- ✓ Ενθάρρυνση της άμεσης συνομιλίας και η απευθείας ομιλία στους μαθητές σε έναν κανονικό τόνο της φωνής.
- ✓ Αποφυγή χρησιμοποίησης ασαφών φράσεων (να δίνονται συγκεκριμένες κατευθύνσεις).
- ✓ Παροχή μεγάλων τυπωμένων αντιγράφων του γραπτού υλικού. Όσο το δυνατόν περισσότερο, καλό είναι να μειωθεί η οπτική σύνθεση των γραπτών υλικών.
- ✓ Παροχή ενός ευρέος φάσματος εμπράγματης (hands-on) εμπειρίας εκμάθησης.
- ✓ Χρησιμοποίηση πραγματικών αντικειμένων, έτσι ώστε ο μαθητής να μπορεί να τα περιεργαστεί με την αφή.
- ✓ Παροχή στους μαθητές η ελευθερία να εξερευνήσουν το φυσικό τους περιβάλλον.
- ✓ Εφοδιασμός των μαθητών με διαγράμματα και γραφικές παραστάσεις αφής (ενδεικνύεται η χρήση υγρής κόλλας).

- ✓ Χρησιμοποίηση των κατάλληλων κλιμάκων, όποτε είναι δυνατόν.
- ✓ Προσανατολισμός και επισήμανση των μαθητών προς τις εξόδους κινδύνου, τις χημικές ουσίες, τα γυαλικά, τον εξοπλισμό, τους πυροσβεστήρες, τα ντους έκτακτης ανάγκης και τους ψεκασμούς ματιών.
- ✓ Χρήση ετικέτων μπράιγ στις χημικές ουσίες και τα εμπορευματοκιβώτια αντιδραστηρίων.
- ✓ Διατήρηση της καθαριότητας των εργαστηριακών διαδρόμων, και αποφυγή στο να μένουν οι πόρτες μισάνοιχτες.
- ✓ Παροχή άφθονου χώρου για το σκυλί συνοδό, εάν υπάρχει κάποιο.
- ✓ Εάν είναι δυνατόν, παροχή εργαστηριακών βοηθών ή εθελοντών που είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν με τους σπουδαστές, να διαβάζουν τις οδηγίες ή τις διαδικασίες, και να τους καθοδηγούν στις δραστηριότητες.
- ✓ Παροχή υποστηρικτικών τεχνολογιών όποτε είναι δυνατόν. Τα παραδείγματα των υποστηρικτικών τεχνολογιών που συστήνονται από το AAAS (1991) περιλαμβάνουν τα ομιλούντα θερμόμετρα, τα βολτόμετρα, τα χρονόμετρα και τους υπολογιστές, τα γυαλικά με αποτυπωμένους ανάγλυφους αριθμούς, μαρκάρισμα με γυαλόχαρτο για τις δηλητηριώδεις χημικές ουσίες, και τους υπολογιστές με φωνή ή την παραγωγή μπράιγ. Οι light probes και οι πρόσθετοι προσαρμοστές που μετασχηματίζουν τα οπτικά και ψηφιακά σήματα σε ακουστικά είναι επίσης κατάλληλα για αυτή την κατηγορία μαθητών. Περισσότερες ιδέες πέρα από τη χρήση των υποστηρικτικών τεχνολογιών, προτείνουν οι Kumar, Ramasamy, και Stefanich (2001).

Επίσης παραδείγματα αναφέρει ο Wagner (1995b) για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ της μάζας, του όγκου και της πυκνότητας του νερού. Ο Wohlers (1994) έχει προτείνει τη χρήση ομιλούντων υπολογιστών για τις μετρήσεις μάζας-όγκου, για χημικές αντιδράσεις που περιλαμβάνουν τα χρώματα, για ογκομετρικές αναλύσεις κ.λπ.

Προτείνονται επίσης τροποποιήσεις αφής από τους Malone και DeLucchi (1979), τους Ricker και Rodgers (1981) και τον Abruscato (1996).

Σύμφωνα με τη συνδιάσκεψη σχετικά με τις Φ.Ε. για τα πρόσωπα με αναπηρίες (Egelston-Dodd, 1995) «οι σχόλες θετικών επιστημών τείνουν να είναι ανενημέρωτες και απουσιάζει συχνά η προθυμία να εγκατασταθούν οι εγκαταστάσεις για μαθητές με ειδικές ανάγκες» (σελ. 95). Επίσης, τα προγράμματα εκπαίδευσης αποτυγχάνουν να παρέχουν εμπειρία στους εκπαιδευτικούς όσον αφορά στη διδασκαλία των Φ.Ε. σε



μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Κρίνεται ιδιαίτερα επιτακτικό οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής να ενημερωθούν για τις ανάγκες των μαθητών με προβλήματα όρασης, καθώς επίσης και άλλες ειδικές ανάγκες (Lang, 1983· Stefanich & Norman, 1996). Οι εκπαιδευτικοί των θετικών επιστημών πρέπει να εξειδικευτούν στη χρησιμοποίηση των υλικών, των διαθέσιμων πόρων και των προσαρμοστικών τεχνολογιών που διευκολύνουν τη στέγαση των μαθητών με προβλήματα όρασης.

Ο Harry G. Lang μέσα από άρθρο του, επιχειρεί να γνωστοποιήσει και να περιγράψει στους εκπαιδευτικούς τις διάφορες πηγές που είναι διαθέσιμες, έτσι ώστε να ευαισθητοποιηθούν οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν τις Φυσικές Επιστήμες και να μεριμνήσουν για την κάλυψη των ειδικών αναγκών που έχουν τα άτομα με αναπηρίες (σύμφωνα με τον ορισμό των ατόμων με αναπηρία, σε αυτά συμπεριλαμβάνονται και τα άτομα με οπτικές αναπηρίες, τυφλοί και μερικώς βλέποντες). Οι πηγές αυτές αναπτύχθηκαν ως επί το πλείστον όχι από εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής, αλλά από εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών, οι οποίοι είχαν άμεση εμπειρία με αυτά τα παιδιά. Τόσο η ανάπτυξη του υποστηρικτικού υλικού, όσο και η επιμόρφωση εκπαιδευτικών στον τομέα αυτό, έχει βρει τεράστια υποστήριξη από διεθνής επαγγελματικούς οργανισμούς. Στην υποστήριξη αυτή οφείλεται και το τεράστιο ενδιαφέρον που προσελκύει η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε άτομα με αναπηρίες κατά την τελευταία δεκαετία.

Οι Margo A.Mastropieri και Thomas E.Scruggs στο άρθρο τους *Science for students with disabilities* (1992, Purdue University), παρουσιάζουν μια εκτενή βιβλιογραφική επισκόπηση που περιλαμβάνει 66 αναφορές σχετικά με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με ειδικές ανάγκες. Οι Φυσικές Επιστήμες αναδεικνύονται πρόσφατα ως μια από τις πλέον σημαντικές περιοχές της εκπαίδευσης. Μία από τις σύγχρονες επικρατούσες τάσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αφορά τη συμπερίληψη όλων των Αμερικανών -ειδικά τις γυναίκες, τις μειονότητες και τα άτομα με αναπηρίες- στα πλαίσια της προσπάθειας της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε όλους (Science for all Americans).

Στο ίδιο πνεύμα (δηλ. του *Science for all Americans*), κινούνται ο Διεθνής Οργανισμός Φ.Ε. (National Science Foundation), που θέτει ως στόχο της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών τα άτομα με αναπηρίες και ο American Association for the Advancement of Science (AAAS), που πρόσφατα έχει κυκλοφορήσει 4 εκδόσεις αφιερωμένες στην αυξανόμενη πρόσβαση των ατόμων με αναπηρίες στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και στην προώθηση τους, στην αγορά εργασίας σε συναφή



καριέρες με το αντικείμενο αυτό. Οι Φυσικές Επιστήμες θεωρούνται ένα ιδιαίτερα πολύτιμο αντικείμενο που μπορεί να διδαχθεί σε μαθητές με αναπηρίες, αφού μπορούν να αποφέρουν αρκετά οφέλη. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ορισμένα από τα οφέλη αυτά, για να καταλήξουν τελικά στο δυσάρεστο γεγονός ότι έχει δοθεί ελάχιστη έμφαση στις Φυσικές Επιστήμες στις τάξεις ειδικής αγωγής.

Μάλιστα, χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι από έρευνα που διεξήχθη από τους Patton, Polloway και Cronin (1986), καταδεικνύεται ότι οι Φυσικές Επιστήμες συχνά δε διδάσκονται καθόλου, κι όταν διδάσκονται τους αφιερώνεται λιγότερος χρόνος από αυτόν που προβλέπεται από το πρόγραμμα σπουδών. Αυτό συμβαίνει προφανώς για δύο λόγους:

1. οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής έχουν εξειδικευτεί ελάχιστα στις Φυσικές Επιστήμες και
2. τους απομένει ελάχιστος χρόνος αφού αναλώνονται στη διδασκαλία βασικών δεξιοτήτων.

Στην παρούσα πραγματικότητα της ειδικής αγωγής πάντως, οι Φυσικές Επιστήμες ως προτεραιότητα φαίνεται να απουσιάζουν. Ωστόσο, ένα σημαντικό ζήτημα που επισημαίνουν οι συγγραφείς είναι, από τη μια η υποστήριξη της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών από υπάρχοντα εκπαιδευτικά τεκμήρια, αλλά και από την άλλη ταυτόχρονα η απουσία εκτενής βιβλιογραφίας και έρευνας στο εν λόγω θέμα. Στόχος των ερευνητών στην παρούσα εργασία τους είναι να δοθούν απαντήσεις στα εξής ερωτήματα:

1. Πρώτον, μπορούν οι μαθητές με αναπηρίες να διδαχθούν αποτελεσματικά σημαντικές έννοιες, δεξιότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες;
2. Κατά δεύτερον, αν μπορούν, ποιες μέθοδοι και ποια υλικά καθίστανται πιο αποτελεσματικά για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;
3. Και τελικά πως μπορεί η όποια μέθοδος που θα υιοθετηθεί να προσαρμοστεί σύμφωνα με τους γενικούς σκοπούς των Φυσικών Επιστημών για όλους;

Συνολικά, όπως προαναφέρθηκε, εντοπίστηκαν 66 αναφορές που κυκλοφόρησαν από το 1954 μέχρι σήμερα από πηγές όπως: Exceptional Child education Resources, Psychological Abstracts, άρθρα εφημερίδων, διατριβές και έγγραφα ERIC. Αναλυτικότερα:

7.1. Έρευνες που αφορούν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης

Σχετικά με έρευνες που αφορούσαν τους μαθητές με προβλήματα όρασης και τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών βρέθηκαν δεκατέσσερις αναφορές που αφορούσαν τους μαθητές με προβλήματα όρασης που χρησιμοποίησαν δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών, προσαρμοσμένες σε υλικά του προγράμματος σπουδών ή προγραμματισμένων οδηγιών μπράιγ.

Μια σειρά των μελετών αξιολόγησε την αποτελεσματικότητα των διάφορων υλικών που είχαν αναπτυχθεί για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης (π.χ., Baughman & Zollman· 1977), ενώ μια άλλη σειρά μελετών υιοθέτησαν προσαρμογές του SCIS για μαθητές με προβλήματα όρασης (π.χ. Linn, 1972· Thier, 1971). Παραδείγματος χάριν, μια μελέτη ερεύνησε τα αποτελέσματα της προσαρμογής των υλικών από τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών σε μια προγραμματισμένη μορφή μπράιγ (Mallinson, 1967). Ένα μεγάλο μέρος της εργασίας που έγινε από τον Linn, Thier και τους συνεργάτες τους συνέβαλε σημαντικά στην προσαρμογή και στην εφαρμογή των υλικών των προγραμμάτων σπουδών των φυσικών Επιστημών για τους ειδικούς πληθυσμούς, μια επιρροή που είναι ακόμα προφανής σήμερα.

Ο Linn (1972) εξέθεσε τα αποτελέσματα της εφαρμογής, σε δύο θεματικές ενότητες των Φυσικών Επιστημών, προσαρμοσμένων υλικών SCIS. Αυτά τα υλικά, προορίστηκαν στο να παρουσιάσουν τις ίδιες έννοιες σε μαθητές με προβλήματα όρασης όπως και στους βλέποντες μαθητές και να τους επιτρέψουν να συμμετάσχουν σε όλες τις δραστηριότητες εξίσου. Η όλη διαδικασία, το περιεχόμενο, και οι στόχοι μεταφοράς έγιναν από τους αρχικούς τους εκπαιδευτικούς. Οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποίησαν τα υλικά, ανέφεραν ότι αισθάνθηκαν την κατανόηση των μαθητών και το ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες αυξήθηκε, λόγω της χρήσης δραστηριοτήτων με κατάλληλα προσαρμοσμένα υλικά. Σε έρευνες που ακολούθησαν των Linn και Peterson (1973) και Long (1973, επίσης αναφερόμενοι στους Struve, Hadary, & Linn· 1974), το 1975 παρουσιάστηκαν περαιτέρω στοιχεία της αποτελεσματικότητας των δραστηριοτήτων με κατάλληλα προσαρμοσμένα υλικά.

Ο Hadary (1977), αναφέρει ένα πρόγραμμα σπουδών που ενσωμάτωνε την επιστήμη και την τέχνη. Σε αυτό υιοθετήθηκαν δραστηριότητες με κατάλληλα προσαρμοσμένα υλικά και βασίστηκε κυρίως στα υλικά SCIS, SAPA, και ESS. Η



εφαρμογή προγράμματος σπουδών ήταν επιτυχής με αυτούς τους μαθητές. Ομοίως, ο Linn και Their (1975) αναφέρουν τα ίδια αποτελέσματα στην εφαρμογή οδηγιών για την προσαρμογή των υλικών των Φυσικών Επιστημών.

Σε μία σειρά ερευνών, ο Franks και οι συνεργάτες του (1970) εξέθεσαν τα αποτελέσματα μελετών που πραγματοποιήθηκαν με μαθητές με προβλήματα όρασης. Όλες οι μελέτες που αναφέρθηκαν στις προσαρμογές των διάφορων υλικών σκόπευαν να επιτρέψουν και να δώσουν την ευκαιρία στους μαθητές με προβλήματα όρασης για την κατάκτηση των νέων εννοιών χωρίς τη χρήση της όρασης. Συνολικά 356 μαθητές με προβλήματα όρασης συμμετείχαν σε αυτήν την σειρά ερευνών. Σε όλες τις περιπτώσεις, ο Franks αναφέρει τις επιτυχείς εφαρμογές των προσαρμοσμένων υλικών.

Σε μια πιο μακροπρόθεσμη εφαρμογή, οι Baughman και Zollman (1977) υπέβαλαν έκθεση σχετικά με την αποτελεσματικότητα των διάφορων προσαρμογών για τη διευκόλυνση της εκμάθησης της μέτρησης, εκκρεμής, και ταχύτητα. Οι συγγραφείς ανέφεραν, ότι μετά από τέσσερις εβδομάδες, οι μαθητές, ήταν όχι μόνο ικανοί να χρησιμοποιήσουν προσαρμοσμένο εξοπλισμό, αλλά και ικανοί να κατανοήσουν και να διατηρήσουν το περιεχόμενο Φυσικής από πειράματα.

Ο Mallinson (1967) μετέτρεψε τις οδηγίες των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών σε μορφή μπράιγ και αξιολόγησε κατά πόσο οι μαθητές με προβλήματα όρασης θα μπορούσαν να μάθουν Φ.Ε. σε ικανοποιητικό βαθμό χρησιμοποιώντας αυτά τα υλικά. Μερικές οδηγίες για ορισμένους μαθητές έπρεπε να είναι λεκτικές, ενώ άλλοι μπορούσαν να δουλέψουν είτε σε μπράιγ είτε σε μια stylus πλάκα. Αξίζει να αναφερθεί πως 57 γυμνάσια στα οποία φοιτούσαν μαθητές με προβλήματα όρασης ολοκλήρωσαν επιτυχώς την συγκεκριμένη πορεία εκμάθησης. Σε ένα δεύτερο πείραμα, ο Mallinson ανέπτυξε σύμβολα μπράιγ, που αντιπροσώπευαν συγκεκριμένη επιστημονική ορολογία, προκειμένου να μειώσει τον όγκο του απαραίτητου υλικού μπράιγ. Ένα δείγμα μαθητές με προβλήματα όρασης έμαθαν με επιτυχία τα επιστημονικά σύμβολα μπράιγ.

Στο πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον (UW), υλοποιείται ένα project που έχει ως στόχο να αυξήσει τη συμμετοχή των ατόμων με ειδικές ανάγκες στην επιστήμη, την εφαρμοσμένη μηχανική, και μαθηματικά. Το DO-IT (Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology) άρχισε το 1992 και χρηματοδοτείται πρώτιστα από τον National Science Foundation. Μερικά από τα ζητήματα τα οποία εξετάζει το DO-IT αφορούν θέματα δραστηριοτήτων, προετοιμασίας, πρόσβασης, και αποδοχής.



Επίσης, υλοποιείται το Science Access Project (SAP) του Oregon State University. Η ομάδα του προγράμματος στο κρατικό πανεπιστήμιο του Όρεγκον έχει ως σκοπό να αναπτύξει μεθόδους για να κάνει την επιστήμη, τα μαθηματικά, και την εφαρμοσμένη μηχανική προσίτες στους ανθρώπους με ειδικές ανάγκες και συγκεκριμένα με print disabilities –συγκεκριμένα εννοείται η χαμηλή όραση, η τύφλωση και η δυσλεξία. Το πρόγραμμα πρόσβασης στην επιστήμη αφιερώνεται στην ανάπτυξη των τεχνολογιών που βελτιώνουν και προωθούν την πλήρη δυνατότητα πρόσβασης σε ηλεκτρονικές πληροφορίες από τις μελλοντικές γενεές των ανθρώπων με print disabilities.

Η φιλοσοφία που διαπνέει την ομάδα του SAP είναι ότι οι πληροφορίες πρέπει να δημιουργούνται και να μεταδίδονται σε τέτοια μορφή ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή πρόσβαση πέρα από το πώς εκείνες οι πληροφορίες πρόκειται να επιδειχθούν. Αυτή η φιλοσοφία οδηγεί στη μέγιστη δυνατότητα χρησιμοποίησης από τον καθένα και είναι, μακροπρόθεσμα, ο μόνος τρόπος να εξασφαλιστεί η ίση πρόσβαση. Η έρευνα του SAP έχει επικεντρωθεί στα δυσκολότερα προβλήματα της πρόσβασης πληροφοριών. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει την πρόσβαση στα μαθηματικά και στα επιστημονικά σύμβολα, στις γραφικές παραστάσεις, στους πίνακες, στα διαγράμματα. Το SAP έχει καινοτομήσει επίσης σε διάφορα νέα παραδείγματα για την απτική επίδειξη πληροφοριών, έχοντας αναπτύξει μια νέα τεχνολογία αποτύπωσης σε ανάγλυφο και διάφορες εφαρμογές λογισμικού για να βελτιώσει την πρόσβαση στις επιστημονικές πληροφορίες. Ο όγκος δημοσιεύσεων, τα τρέχοντα ερευνητικά θέματα, τα προϊόντα και προγράμματα του SAP, κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Τρέχοντα ερευνητικά θέματα του SAP αποτελούν:

- Επισκόπηση Braille και έρευνα του SAP για βελτιωμένο κώδικα,
- DotsPlus® Braille, μια επέκταση τυποποιημένου μπράιγ,

Ενώ παράλληλα, προϊόντα και προγράμματα που αναπτύσσονται και προωθούνται από την έρευνα του SAP είναι:

- The Tiger Tactile Graphics and Braille Embosser technology from ViewPlus Technologies, Inc.
- The Accessible Graphing Calculator, from ViewPlus Technologies.
- The IVEO technology for universally accessible graphical information from ViewPlus Technologies.
- The WinTriangle scientific word processor for the blind open source project
- The DOS Triangle scientific scratchpad for the blind

Ο National Science Foundation αποτελεί την αρχική πηγή χρηματοδότησης του SAP.

7.2. Ομιλούντα εργαλεία στα εργαστηριακά μαθήματα για μαθητές με προβλήματα όρασης

Διάφορα εργαλεία και τεχνικές έχουν αναπτυχθεί για να βοηθήσουν τους μαθητές με προβλήματα όρασης που συμμετέχουν σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση) σε εργαστήρια Φυσικών Επιστημών.

Οι μαθητές με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις στις σειρές εργαστηριακών μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών. Επειδή πολλές παρατηρήσεις και δεξιότητες είναι οπτικής φύσεως, είναι συχνά δύσκολο για τους μαθητές με προβλήματα όρασης να συμμετέχουν άμεσα στο εργαστήριο. Χωρίς τα ειδικά προσαρμοσμένα εργαλεία και τεχνικές, δεν λαμβάνουν το ίδιο εκπαιδευτικό όφελος από την 'hands on' εμπειρία των Φυσικών Επιστημών, με τους βλέποντες συνομήλικούς τους. Αυτό το πρόβλημα είχε παρακινήσει παλαιότερα την ανάπτυξη διάφορων, βασισμένων σε υπολογιστή υποστηρικτικών εργαλείων, και, πρόσφατα, την ανάπτυξη ομιλούντων εργαστηριακών εργαλείων. Διεγείροντας έτσι, όχι μόνο την αφή αλλά και την ακοή ενός τυφλού.

Υπάρχουν πολλές κοινές παρερμηνείες για τα ζητήματα ασφάλειας για τους μαθητές με προβλήματα όρασης (BVI) που εμπλέκονται στα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών. Σε ένα άρθρο από τους Swanson και Steere (1981) συζητείται η εργαστηριακή ασφάλεια σχετικά με τα ανάπηρα πρόσωπα (persons with disabilities: PWDs). Σε αυτήν την εργασία, έγινε μια στατιστική σύγκριση μεταξύ των μέτρων ασφάλειας των υπαλλήλων της DuPont. Πάνω από 1.450 υπάλληλοι συμμετείχαν - ανάπηροι και μη- που εργάζονταν σε παρόμοιες εργασίες υπό τις ίδιες συνθήκες. Για το χρονικό διάστημα μεταξύ 1958 και 1970, καμία αναφορά δε βρέθηκε για μέτρα ασφάλειας για τα PWDs άτομα. Αυτό το άρθρο τεκμηριώνει ότι τα άτομα με ειδικές ανάγκες χρήζουν περισσότερο προγραμματισμό και καλύτερη οργάνωση όσον αφορά τα μέτρα ασφάλειας απ' ό,τι οι υπόλοιποι.

Το 1981, οι Lunney και Morrison χρησιμοποίησαν τις τότε υπάρχουσες τεχνολογίες για να προσαρμόσουν έναν τυποποιημένο εργαστηριακό εξοπλισμό στις ανάγκες των μαθητών με προβλήματα όρασης. Αυτοί οι συγγραφείς θεωρούν



αναγκαία τα προσιτά εργαλεία, και διαπίστωσαν ότι η ενεργώς συμμετοχή στις δραστηριότητες σχολικών εργαστηρίων θα μπορούσε να οδηγήσει σε υψηλότερα ποσοστά διατήρησης του ενδιαφέροντος στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της εφαρμοσμένης μηχανικής, και των μαθηματικών (STEM). Οι Morrison και Lunney ανέπτυξαν το πρώτο πολύμετρο 3.5 ψηφίων, το οποίο έδινε λεκτικές πληροφορίες, μπορούσε να μετρήσει το χρόνο, τη θερμοκρασία, και το pH. Ανέπτυξαν το λογισμικό που επέτρεψε στους μαθητές με προβλήματα όρασης να χρησιμοποιήσουν τα ηλεκτρόδια pH, το φασματοσκόπιο φωτός (Spectronic 20), το φασματοσκόπιο υπερύθρων, και τις προχοΐδες εμβόλων.

Οι De Lucchi και Malone (1982) ανέπτυξαν το πρόγραμμα σπουδών με τίτλο Science Activities for the Visually Impaired (SAVI). Απαρίθμησαν τις χαμηλής τεχνολογίας, σχετικά ανέξοδες εργαστηριακές προσαρμογές για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, όπως η χρησιμοποίηση χαραγμένης σύριγγας και triple beam balances για τις μετρήσεις βάρους και όγκου και ένα εύκαμπτο πλαστικό χάρακα χαραγμένο σε μπράιγ για τη μέτρηση των αποστάσεων. Το πρόγραμμα σπουδών SAVI Selph περιέλαβε επίσης μια σειρά εργαστηριακών δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν για μαθητές K-8. Χρησιμοποιήθηκαν ακίνδυνα υλικά και όργανα που αποτελούνταν από πλαστικό και άλλα ελαφριά υλικά.

Το 1983, η Cetera περιέγραψε τη χρήση δύο συσκευών υψηλής τεχνολογίας: έναν ομιλούν υπολογιστή της Sharp, ο οποίος βοήθησε τους μαθητές με τους βασικούς μαθηματικούς υπολογισμούς, και το Opticon, μια μικρή φωτογραφική μηχανή ικανή να διαβάσει ψηφιακές επιδείξεις και άλλο εργαστηριακό εξοπλισμό και έπειτα να κατασκευάζει ανάγλυφες γραφικές παραστάσεις. Οι λεκτικοί προσιτοί υπολογιστές συζητήθηκαν επίσης, και τόνισε τον αυξανόμενο ρόλο των text-to-speech PC στην παροχή πρόσβασης στα συλλεγόμενα στοιχεία.

Ομιλούν φασματοσκόπιο, προτείνεται και από τους Hinchliffe και Skawinski από το New Jersey Institute of Technology, το 1983. Οι συγγραφείς περιέγραψαν με λεπτομέρεια την κατασκευή και τις οδηγίες χρήσης αυτής της συσκευής ώστε να στηρίξουν τη δημιουργία πιο προσιτών τάξεων.

Το 1984, οι Lunney και Morrison προσπάθησαν να δημιουργήσουν μια διεπαφή παραγωγής λόγου που θα μπορούσε να προσαρμόσει τη χρήση ακόμα περισσότερων ελέγχων. Γνωστή ως Universal Laboratory Training Research Aid (διεθνή ερευνητική ενίσχυση εργαστηριακής κατάρτισης ή ULTRA), η συσκευή χρησιμεύει ως μια καθοδηγητική βοήθεια και αποτελεί έναν ομιλούν προσωπικό υπολογιστή.



Σύντομα, οι Foulke και Taylor (1987) διατύπωσαν έναν κατάλογο ουσιαστικών τεχνικών που θα επέτρεπαν στους μαθητές με προβλήματα όρασης να μετρήσουν τις μάζες, τους όγκους, το pH, και άλλα αισθητά φαινόμενα σε μια εργαστηριακή διάταξη. Μια άλλη ξεχωριστή καινοτομία ήταν η ενσωμάτωση ενός προσωπικού υπολογιστή (the Apple IIe) στη διαδικασία απόκτησης δεδομένων/ στοιχείων.

Στην εργασία του Wohlers και συνεργάτες το 1994 συνδυάστηκε μια-τόρα μη διαθέσιμη-συσκευή καταγραφής λεκτικών σημειώσεων, η Braille 'N Speak, με τον τυποποιημένο εργαστηριακό εξοπλισμό. Οι οποιοσδήποτε τιμές στοιχείων που λαμβάνονταν λεκτικά, μέσω του καλωδίου, από τον εργαστηριακό εξοπλισμό μετατρέπονταν σε μορφή ASCII.

Ενώ πολλά από τα προσαρμοστικά εργαλεία χαμηλής τεχνολογίας που αναπτύσσονται τη δεκαετία του '80 και του '90 είναι ακόμα διαθέσιμα ή εύκολα κατασκευάσιμα με φθηνά υλικά (ειδικότερα τα εργαλεία SAVI), τα εργαλεία που βασίζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή έχουν ξεπεραστεί. Εντούτοις, αυτές οι πρώιμες επιδείξεις παρέχουν στέρεα παραδείγματα υποστηρικτικής τεχνολογίας για μαθητές με προβλήματα όρασης.

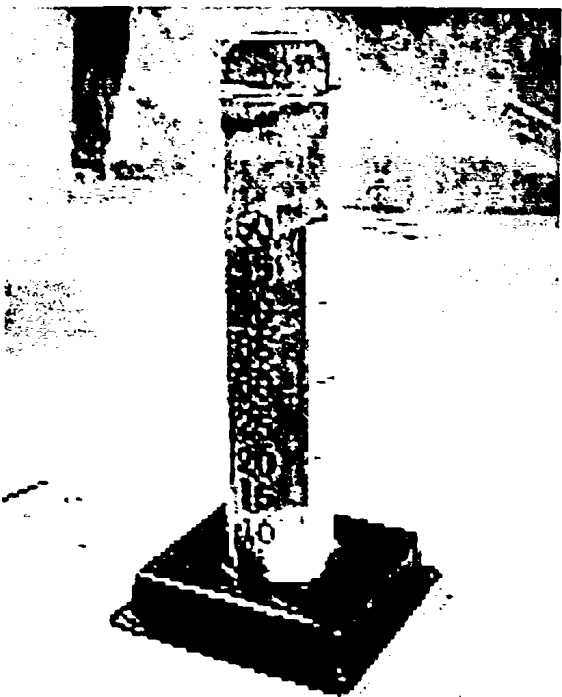
Τα προγράμματα σπουδών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τους προσωπικούς υπολογιστές στη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Το λογισμικό Logger Pro της Vernier Software and Technology, που σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε από καθηγητές και μαθητές γυμνασίου, παρέχει μια διεπαφή λογισμικού μεταξύ των εργαστηριακών ελέγχων και των χρηστών. Η Vernier δημοσιεύει επίσης τα δικά της προγράμματα σπουδών και εργαστηριακές ασκήσεις για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι σειρές μαθημάτων που αναπτύσσονται από τους Volt και Saratka (2000) καλύπτουν τη χρήση αυτών των ελέγχων στο γυμνάσιο.

Η Vernier Software and Technology διαθέτει πάνω από 70 χαμηλού κόστους αναλογικούς και ψηφιακούς εργαστηριακούς ανιχνευτές που επιτρέπουν σε έναν χρήστη να δει, να καταγράψει, και να χειριστεί τα δεδομένα με τη χρησιμοποίηση ενός προσωπικού υπολογιστή. Το Job Access with Speech (JAWS) είναι ένα άλλο πρόγραμμα υπολογιστών που χρησιμοποιείται συχνά από τους μαθητές με προβλήματα όρασης. Περισσότερες λεπτομέρειες όσον αφορά τα προγράμματα αυτά και παραδείγματα εφαρμογών τους βρίσκονται στο άρθρο Talking Tools to Assist Students Who are Blind in Laboratory Courses των Cary A. Supalo, Thomas E. Mallouk, Christeallia Amorosi, Lillian Rankel, H. David Wohlers, Alan Roth, and



Andrew Greenberg (Vol. 12, No. 1- Winter, 2007 *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, σελ. 28-30).

Τα ομιλούντα εργαλεία και τα προσαρμοσμένα εργαστηριακά προγράμματα σπουδών γίνονται ευρύτερα διαθέσιμα για τους μαθητές με προβλήματα όρασης και



Εικόνα 1. Ομιλούν θερμόμετρο

τους εκπαιδευτικούς τους παγκοσμίως. Οι μαθητές έχουν τώρα πρόσβαση στα οφέλη της βασισμένης σε υπολογιστή επιστήμης μέσω του Logger Pro και JAWS. Αυτό θα δώσει στους μαθητές με προβλήματα όρασης μεγαλύτερη γκάμα επιλογών στις μεθόδους συλλογής δεδομένων, που φέρνει έναν μεγαλύτερο βαθμό δυνατότητας πρόσβασης και ισότητας με τους βλέποντες μαθητές.

Η παροχή ενός μεγαλύτερου αριθμού ευδιάκριτων και text-to-speech εργαλείων διεπαφής μπορεί να αποκομίσει πρόσθετα οφέλη για τους μαθητές που έχουν περιορισμένες αναγνωστικές δεξιότητες, έχουν δυσλεξία, ή έχουν ακουστικά προβλήματα. Δεδομένου ότι η ταχύτητα ομιλίας αυτών των εργαλείων, μπορεί να αλλάξει σύμφωνα με ποικίλες ανάγκες, μερικά ευδιάκριτα εργαλεία μπορούν επίσης να ενσωματωθούν στις επιδείξεις διάλεξης για να παρέχουν ένα πρόσθετο κανάλι πληροφοριών, π.χ. για τους μαθητές στο πίσω μέρος των μεγάλων αιθουσών διάλεξης.

Τα ανάπηρα πρόσωπα είναι πεπειραμένα στην επίλυση των προβλημάτων σχετικών με τη δυνατότητα πρόσβασης κατά τη διάρκεια της ζωής τους, και κατά συνέπεια οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος είναι καλά ανεπτυγμένες μέσα σε αυτόν τον πληθυσμό. Αυτό το χαρακτηριστικό τους, τους παρέχει μια μεγάλη δυνατότητα να έχουν σημαντικές διανοητικές συνεισφορές στην επιστημονική κοινότητα. Η ανάπτυξη και η χρήση του προσιτού εργαστηριακού εξοπλισμού πρέπει να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των μαθητών με προβλήματα όρασης στα εργαστηριακά μαθήματα, και τελικά να αυξήσει τη διατήρησή τους στη μελέτη της επιστήμης, προωθώντας το ενδιαφέρον τους για τα θέματα που είναι ουσιαστικά στις



πορείς σταδιοδρομίας στην επιστήμη, την τεχνολογία, την εφαρμοσμένη μηχανική, και τα επαγγέλματα μαθηματικών.

Ιδιαίτερα θετικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι και στη χώρα μας υπάρχουν έρευνες συναφή με το θέμα της διδασκαλίας των Φ.Ε. σε αυτή την μαθητική πληθυσμιακή ομάδα. Αναλυτικότερα, η έρευνα με τίτλο «Διερεύνηση των απόψεων των εκ γενετής τυφλών παιδιών στο χώρο της παρατηρησιακής αστρονομίας» (Κ. Εικοσπεντάκη, Ε. Σκοπελίτη & Σ. Βοσνιάδου) πραγματοποιήθηκε, έχοντας σκοπό να διερευνήσει τις αναπαραστάσεις των εκ γενετής τυφλών παιδιών σε θέματα της Παρατηρησιακής Αστρονομίας. Πιο συγκεκριμένα εξετάζονται οι απόψεις τους για το σχήμα της Γης, της Σελήνης, του Ηλίου και των Αστεριών. Εξετάστηκε επίσης, ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται και εξηγούν τη βαρύτητα και την εναλλαγή μέρας/νύχτας. Τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών των Βοσνιάδου και Brewer (1992, 1994), έχουν δείξει ότι τα μικρά παιδιά αρχίζουν να σχηματίζουν φαινομενολογικές αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου που στέκονται εμπόδιο στην κατανόηση των επιστημονικών εξηγήσεων. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν είκοσι παιδιά του Κ.Ε.Α.Τ (Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών), διαφόρων ηλικιών, που όμως μαθησιακά άνηκαν στην Α' και Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου και είκοσι βλέποντα παιδιά αντίστοιχης ηλικίας από δύο σχολεία της Αθήνας. Στα παιδιά αυτά δόθηκαν στα πλαίσια ατομικής συνέντευξης δώδεκα ερωτήσεις που αφορούσαν το σχήμα της Γης. Για την καλύτερη διερεύνηση των απαντήσεων τους, τους ζητήθηκε να σχηματίσουν επιπλέον με την βοήθεια πλαστελίνης κάποια μοντέλα της Γης και των ουρανίων σωμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αντίθετα με τις υποθέσεις των ερευνητών, τα τυφλά παιδιά σχηματίζουν εναλλακτικά των επιστημονικών μοντέλα για την Γη, για τη Σελήνη και για τον Ήλιο, όπως ακριβώς και τα βλέποντα. Φαίνεται πως οι λεκτικές και απτικές επιρροές που προσλαμβάνουν από τον κόσμο γύρω τους είναι αρκετές για να δημιουργήσουν αρχικά φαινομενολογικά μοντέλα για την γη, τα οποία στέκονται εμπόδια στην κατανόηση των επιστημονικών εξηγήσεων, όπως ακριβώς συμβαίνει και στα βλέποντα παιδιά.

Συνοψίζοντας, μέσα από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας από τη δεκαετία του '60 μέχρι σήμερα, φαίνεται ότι οι περισσότεροι ερευνητές, για τη διδασκαλία των Φ.Ε. σε μὐθητές με προβλήματα όρασης, προτείνουν ειδικά προσαρμοσμένο εργαστηριακό εξοπλισμό· είτε μέσα από την υιοθέτηση απλών εργαλείων, που χρησιμοποιούν ήδη και οι βλέποντες μαθητές στα εργαστηριακά μαθήματα, κάνοντάς τα πιο προσιτά στους τυφλούς με διάφορες μεθόδους και τεχνικές



(κυρίως μέσω της αφής ή της ακοής, παρέχοντας απτική ή ακουστική ανατροφοδότηση), ή με την ανάπτυξη κατάλληλων εργαστηριακών βοηθημάτων μέσω της σύγχρονης υποστηρικτικής τεχνολογίας και των Η/Υ που μετατρέπουν πληροφορίες, οδηγίες, έννοιες και συμπεράσματα σε ήχο, διαγράμματα, εξισώσεις κ.λπ. Καταδεικνύοντας έτσι, την τεράστια σημασία που έχει το πείραμα στη διδασκαλία των Φ.Ε. καθώς και την τάση να υποστηρίζεται και να υιοθετείται τελικά το πείραμα ως η απάντηση στο πρόβλημα για την πληρέστερη κατανόηση επιστημονικών εννοιών από τους μαθητές με προβλήματα όρασης. Θεμελιώνεται λοιπόν, το δικαίωμα των μαθητών με προβλήματα όρασης, όπως και όλου του μαθητικού πληθυσμού άλλωστε, να έχουν πρόσβαση στις Φ.Ε. και μάλιστα με μέσα και τεχνικές που τους παρέχουν μία ισότιμη εκπαίδευση, όσον αφορά το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, με αυτή των βλέπόντων.

8. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ Δ.Ε.Π.Π.Σ. & Α.Π.Σ. ΓΙΑ ΤΥΦΛΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

Η διαφοροποίηση των διδακτικών υλικών και μέσων σύμφωνα με τις ανάγκες των τυφλών μαθητών λειτουργεί προς όφελος του συνόλου της τάξης, καθώς ο εποπτικός εμπλουτισμός του αντικειμένου διερεύνησης κινητοποιεί περισσότερο το ενδιαφέρον των βλέπόντων μαθητών και ταυτόχρονα συνεισφέρει στην πληρέστερη κατανόηση του γνωστικού περιεχομένου εκ μέρους τους, επαυξάνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα του προγράμματος σπουδών.

ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΔΕΠΠΣ & ΑΠΣ 2004

Οι σύγχρονες τάσεις τα τελευταία χρόνια στην Εκπαίδευση είναι τα τυφλά άτομα, καθώς και αυτά με σοβαρά προβλήματα όρασης να συνεκπαιδούνται στις τάξεις των κοινών σχολείων της γειτονιάς τους μαζί με τους βλέποντες φίλους τους, τα αδέρφια τους και τα γειτονόπουλά τους. Αυτό όμως δημιουργεί μια πρόκληση στους δασκάλους τους, αλλά και στους μαθητές, διότι το εκπαιδευτικό υλικό πιθανόν να μην είναι διαθέσιμο σε μια μορφή η οποία να είναι προσβάσιμη σε αυτούς. Η έλλειψη προσβασιμότητας τους στιγματίζει δημιουργώντας εμπόδια στη χρήση του ίδιου υλικού που χρησιμοποιούν οι βλέποντες συμμαθητές τους με αποτέλεσμα να περιορίζονται οι εκπαιδευτικές τους ευκαιρίες.

ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΔΕΠΠΣ & ΑΠΣ 2004

Σύμφωνα με τον Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών του 2004, η Ειδική Αγωγή στη χώρα μας παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Το νομικό πλαίσιο, ιδιαίτερα όπως διαμορφώθηκε με τον νόμο 2817/2000 έχει εκσυγχρονιστεί και εναρμονισθεί με την Ευρωπαϊκή πολιτική για την καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού και την ενσωμάτωση των μαθητών με ειδικές ανάγκες μέσα στα κοινά σχολεία. Έχουν, επίσης, δημιουργηθεί αρκετές και διαφορετικές σχολικές δομές, όπως για παράδειγμα τα Τμήματα Ένταξης μέσα στα



σχολεία της γενικής εκπαίδευσης, τα Ειδικά Σχολεία για διάφορες κατηγορίες μαθητών με ειδικές ανάγκες, τα Προγράμματα Συνεκπαίδευσης, τα Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης, τα ΤΕΕ Ειδικής Αγωγής, τα Κέντρα Διάγνωσης, Αξιολόγησης και Υποστήριξης των Μαθητών με Ειδικές Ανάγκες, κ.λπ. Ακόμα έχουν υλοποιηθεί πολλά προγράμματα ευαισθητοποίησης, επιμόρφωσης και εξειδίκευσης των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία μαθητών με διαφορετικές ειδικές ανάγκες. Παρόλα αυτά όμως πολλά προβλήματα παραμένουν άλυτα, ενώ ανακύπτουν συνεχώς καινούρια με τη λειτουργία των νέων δομών ειδικής αγωγής και την αύξηση του πληθυσμού των μαθητών με ειδικές ανάγκες στα σχολεία της γενικής εκπαίδευσης.

Τα τελευταία χρόνια παγκόσμια αλλά και στη χώρα μας, έχει εδραιωθεί η άποψη πως όλοι οι μαθητές, ανεξάρτητα από οποιαδήποτε ιδιαίτερη ανάγκη ή χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί την εθνική, πολιτισμική ή κοινωνική τους ταυτότητα, πρέπει να έχουν ίσες ευκαιρίες μάθησης με τους υπόλοιπους μαθητές μέσα σε ένα σχολείο για όλους. Η παροχή ίσων ευκαιριών υπερβαίνει την ισότητα στην πρόσβαση στην εκπαίδευση, περιλαμβάνοντας και τη διαφοροποίηση-προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος συνολικά. Η διασφάλιση, δηλαδή, της ύπαρξης ίσων ευκαιριών προϋποθέτει από τη μια την ενσωμάτωση των αρχών της Ειδικής Αγωγής σε αυτές του γενικού αναλυτικού προγράμματος και από την άλλη, τη λήψη μέτρων ώστε να διασφαλίζονται οι ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών καθώς και οι συνθήκες για την επιτυχή εφαρμογή της ένταξης / συνεκπαίδευσης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών της Γενικής Εκπαίδευσης είναι ευέλικτα, ενώ παρέχονται παράλληλα και διαφοροποιημένα ή ειδικά Α.Π.Σ. για κάθε κατηγορία μαθητών με ειδικές ανάγκες, όπως συμβαίνει στις χώρες της Ευρώπης.

Στην Ελλάδα, παρά το γεγονός ότι η Ειδική Αγωγή λειτουργεί οργανωμένα πάνω από 25 χρόνια, δεν έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα κατάλληλα αναλυτικά προγράμματα, που να ανταποκρίνονται στο σύνολο των ειδικών αναγκών των μαθητών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έντονη διαφοροποίηση του περιεχομένου αλλά και των στόχων διδασκαλίας στις διάφορες μονάδες Ειδικής Αγωγής ή την ανεπιτυχή προσπάθεια εφαρμογής του αναλυτικού προγράμματος της γενικής εκπαίδευσης. Οι παραπάνω συνθήκες θέτουν σε σοβαρή αμφισβήτηση την αποτελεσματικότητα της παρεχόμενης Ειδικής Αγωγής στη χώρα μας. Ακόμη,

αμφισβητείται, η ίση πρόσβαση στην εκπαίδευση στο βαθμό που δεν εφαρμόζεται το ίδιο αναλυτικό πρόγραμμα σε όλες τις σχολικές μονάδες Ειδικής Αγωγής.

Οι σύγχρονες συνθήκες εκπαίδευσης και ένταξης των παιδιών με ειδικές ανάγκες στο σχολείο, στην εργασία και συνολικά στην κοινωνία αναδεικνύουν επιτακτικά την ανάγκη για ουσιαστική και συστηματική προσέγγιση της εκπαίδευσης τους. Σήμερα, η Ειδική Αγωγή είναι διεθνώς ένας επιστημονικός χώρος και έχει απομακρυνθεί από τις προνοιακές-ιατροκεντρικές αντιλήψεις του παρελθόντος. Τα ερευνητικά δεδομένα της τελευταίας εικοσαετίας τεκμηριώνουν τις μαθησιακές ικανότητες των μαθητών με ειδικές ανάγκες και τις δυνατότητες εκπαιδευτικής, επαγγελματικής και κοινωνικής τους ένταξης στο βαθμό που δεχθούν κατάλληλη εκπαίδευση. Οι σχολικές μονάδες Ειδικής Αγωγής δεν αποτελούν χώρο θεραπείας ή φύλαξης των παιδιών με ειδικές ανάγκες αλλά χώρο εκπαίδευσης και μάθησης. Όμως, για να είναι εφικτή η υλοποίηση μιας συστηματικής, επιστημονικής και κατάλληλης εκπαίδευσης, είναι απαραίτητη η ύπαρξη κατάλληλων αναλυτικών προγραμμάτων, που να ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε κατηγορίας αλλά και κάθε παιδιού στην ειδική αγωγή, ώστε να μπορεί να υλοποιείται η εξατομικευμένη εκπαίδευσή του.

Στο νόμο 2817/2000 της Ειδικής Αγωγής ορίζονται σαφώς οι κατηγορίες μαθητών που έχουν ειδικές ανάγκες (ανάμεσά τους και οι μαθητές με προβλήματα όρασης) και η υποχρέωση του σχολείου και της πολιτείας να εφαρμόσει ειδικά προγράμματα, μεθόδους και υλικό, ώστε να διευκολυνθεί η εκπαίδευσή τους στα πλαίσια κυρίως της γενικής εκπαίδευσης.

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο εκπόνησε σχετικά πρόσφατα Ενιαίο Διαθεματικό Πλαίσιο και νέα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών. Η προσπάθεια αυτή έγινε για να εναρμονισθούν τα Προγράμματα Σπουδών της γενικής εκπαίδευσης με τα καινούργια δεδομένα της κοινωνίας της πληροφορίας και της γνώσης, της πολυπολιτισμικότητας αλλά και της αναγνώρισης των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών και των δικαιωμάτων τους για ένταξη και ισότιμη εκπαίδευση σε ένα ενιαίο σχολείο.

Για πρώτη φορά στα προγράμματα αυτά γίνονται αρκετές αναφορές στους μαθητές με ειδικές ανάγκες. Παρόλα αυτά και ενώ δημιουργούνται κάποιες ευνοϊκές συνθήκες στο γενικό σχολείο, οι μαθητές με ειδικές ανάγκες χωρίς κατάλληλες προσαρμογές ή διαφοροποιημένα Α.Π.Σ. συναντούν τεράστια εμπόδια στην εκπαίδευσή τους.

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο ανταποκρινόμενο στις παραπάνω ανάγκες του χώρου της Ειδικής Αγωγής ανέλαβε την υλοποίηση ενός αρκετά φιλόδοξου προγράμματος



με σκοπό α) την πλήρη χαρτογράφηση του χώρου της Ειδικής Αγωγής και β) τη μελέτη και εκπόνηση/ προσαρμογή Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (Α.Π.Σ.) για διαφορετικές κατηγορίες μαθητών με ειδικές ανάγκες. Το πρόγραμμα αυτό εντάχθηκε στο 2^ο Επιχειρηματικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (2^ο ΕΠΕΑΕΚ) του ΥΠ.Ε.Π.Θ. και υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του 2003-2004. Λόγω της έλλειψης Συμβούλων και Παρέδρων στο Π.Ι. εξειδικευμένων σε διάφορες κατηγορίες Ειδικών Αναγκών, το συντονισμό των Α.Π.Σ. για κάθε κατηγορία μαθητών ανέλαβαν ειδικοί του χώρου, κυρίως Πανεπιστημιακοί δάσκαλοι, οι οποίοι συγκρότησαν συγγραφικές ομάδες για κάθε κατηγορία ειδικών αναγκών.

Γενικά το θεωρητικό φιλοσοφικό υπόβαθρο που πλαισίωσε το έργο αυτό αντλήθηκε από τα νέα δεδομένα της επιστήμης σχετικά με την ένταξη και την ισότιμη εκπαίδευση των μαθητών με ειδικές ανάγκες. Ο απώτερος σκοπός του έργου αυτού ήταν διττός:

α) να συγκεντρωθούν στοιχεία για τη χαρτογράφηση που να επιτρέπουν τον προγραμματισμό της ενσωμάτωσης της Ειδικής Αγωγής στο ενιαίο εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας μας και

β) να δημιουργηθούν προοπτικές μέσω των Α.Π.Σ. για υψηλής ποιότητας, απαιτητικής, ισότιμης και κατάλληλης εκπαίδευσης για όλους τους μαθητές με ειδικές ανάγκες που φοιτούν στις διάφορες δομές του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Οι στόχοι αυτοί αποτέλεσαν και το κυριότερο κίνητρο όλων όσων εργάστηκαν συλλογικά, συντονισμένα, εντατικά και με ενθουσιασμό, για να ολοκληρωθεί το έργο αυτό με την υποστήριξη του Π.Ι., του ΥΠΕΠΘ και του 2^{ου} ΕΠΕΑΕΚ.

Το διαφοροποιημένο ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ για τυφλούς μαθητές αποτέλεσε ένα «από κοινού» πόνημα μιας ομάδας εκπαιδευτικών και ερευνητών. Λαμβάνοντας υπόψη τα ερευνητικά δεδομένα, καθώς και τη βιβλιογραφία διαμορφώθηκε μια ομάδα εργασίας από ενεργούς ειδικούς εκπαιδευτικούς, οι οποίοι είχαν ήδη μέσω της επαγγελματικής τους εμπειρίας διαπιστώσει προβλήματα στη διδακτέα ύλη, καθώς και ζητήματα που αφορούσαν στη διαχείριση του αναλυτικού προγράμματος κατά τη διδακτική πράξη. Εντοπίστηκαν αρχικά και χαρτογραφήθηκαν οι ανάγκες του χώρου μέσω άτυπων συνεντεύξεων και ορίστηκαν οι τρόποι μέσω των οποίων θα πραγματοποιούνταν η διαφοροποίηση.

Η βασική ιδέα που διατρέχει το συγκεκριμένο πρόγραμμα, αφορά τη χρήση του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών για την εκπαίδευση των τυφλών μαθητών.



Συγκεκριμένα, όσον αφορά στο πρόγραμμα του Δημοτικού Σχολείου, διαφοροποιήσεις, τροποποιήσεις και συμβουλές δίνονται για τα εξής μαθήματα:

- Γεωγραφία- Γεωλογία -Μελέτη Περιβάλλοντος
- Πληροφορική
- Μαθηματικά
- Γλώσσα
- Ιστορία
- Θρησκευτικά
- Μουσική
- Φυσική αγωγή.

Στο διαφοροποιημένο Δ.Ε.Π.Π.Σ. και Α.Π.Σ. για τυφλούς μαθητές, όσον αφορά στις Φυσικές Επιστήμες, και συγκεκριμένα για το μάθημα της Φυσικής, γίνεται λόγος μόνο για τη Β' τάξη Γυμνασίου (Διαφοροποιημένο ΔΕΠΠΣ & ΑΠΣ, 2004, ΣΕΛ. 361).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται με μια σύντομη αναδρομή (1975-σήμερα) οι προσπάθειες για τη δημιουργία ενός αναλυτικού προγράμματος, καθώς και η αναγκαιότητα διατήρησης ενός ενιαίου αναλυτικού προγράμματος, αλλά διαφοροποιημένου για τη διδασκαλία των τυφλών μαθητών. Επισημαίνεται ότι το συγκεκριμένο απόσπασμα χρησιμοποιήθηκε σκόπιμα αυτούσιο από το Διαφοροποιημένο ΔΕΠΠΣ & ΑΠΣ για τυφλούς μαθητές (Διαφοροποιημένο ΔΕΠΠΣ & ΑΠΣ, 2004).

Σε μια ιστορική αναδρομή που αφορά τα Εθνικά Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο χώρο της ελληνικής εκπαίδευσης, και με δεδομένο τον τρόπο σχεδιασμού των Εθνικών Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών και των διδακτικών εγχειριδίων, σκόπιμο θα ήταν να παρακολουθήσουμε την πορεία τους μέσα στο χρόνο παράλληλα με την πορεία της εκπαιδευτικής πολιτικής και της σχετικής νομοθεσίας στα θέματα της γενικής και της ειδικής εκπαίδευσης.

Από το 1981, χρονιά κατά την οποία η ειδική αγωγή αντιμετωπίζεται νομοθετικά με ένα ολοκληρωμένο νόμο, τον 1143/81, έως σήμερα, το αίτημα για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την ειδική αγωγή παρέμενε ανοιχτό, τόσο από τη βάση όσο και από την κορυφή της πυραμίδας της εκπαιδευτικής κοινότητας (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1984· 1986· 1994· ΔΟΕ, 1996), χωρίς οι σχετικές συζητήσεις να έχουν



οδηγήσει σε σαφή προσδιορισμό των επιστημολογικών και παιδαγωγικών αρχών ενός τέτοιου προγράμματος.

Το 1985 ακολουθεί η ψήφιση του Ν. 1566/85 με τον οποίο η Ειδική Αγωγή εντάσσεται στο πλαίσιο της γενικής εκπαίδευσης, υποδηλώνοντας έτσι τη βούληση της πολιτείας για ένταξη των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο γενικό εκπαιδευτικό σύστημα (Ζώνιου-Σιδέρη, 1996; 2000α). Το νόμο όμως αυτό δεν ακολούθησαν τα απαραίτητα νομοθετικά διατάγματα που θα σηματοδοτούσαν την ενεργοποίηση των ευεργετικών, για την ένταξη, διατάξεων (Ζώνιου-Σιδέρη, 1996-2000α).

Έτσι, μέσα σε ένα πνεύμα συντήρησης της παραδοσιακής δυαδικότητας του εκπαιδευτικού συστήματος (Ξηρομερίτη, 1997), το ζήτημα του Αναλυτικού Προγράμματος και των κατάλληλων διδακτικών μέσων παρέμενε ανοιχτό, μαζί με το παιδαγωγικό ερώτημα αναφορικά με το ποιο θεωρείται «κατάλληλο» Αναλυτικό Πρόγραμμα για την ένταξη, αλλά και την ειδική εκπαίδευση.

Το Μάρτιο του 2000 ψηφίζεται ο νόμος 2817/2000, με τον οποίο, χωρίς να ανατρέπεται ο παραδοσιακός διαχωρισμός της ειδικής από τη γενική εκπαίδευση (Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α), το σχολείο οργανώνεται καλύτερα σε θέματα εκπαιδευτικού υλικού και στελεχώνεται αρτιότερα από ειδικευμένο προσωπικό για τη διδασκαλία μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Παράλληλα, ο περιορισμός του ειδικού σχολείου μόνο για τις περιπτώσεις μαθητών με σοβαρές δυσκολίες εν δυνάμει ελευθερώνει την πρόσβαση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στη γενική εκπαίδευση (Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α).

Στη διάρκεια των χρόνων αυτών παραμένει σε ισχύ το Α.Π. που θεσπίστηκε με το Π.Δ. 583/82, το οποίο προηγήθηκε χρονικά του νόμου 1566/85 κι έτσι δεν μπόρεσε να παρακολουθήσει το πνεύμα των σκοπών της εκπαίδευσης, όπως διατυπώνονταν στον παραπάνω νόμο (Φλουρής, 1995). Μια πιθανή ερμηνεία που θα μπορούσε κανείς να δώσει στην παραπάνω χρονική ανακολουθία είναι η κατ' ουσίαν αντιστοιχία του Ν. 1566/85 με το Π.Δ. 583/82. Ωστόσο, όπως έχει ήδη διαπιστωθεί, η δομή, το περιεχόμενο και ο τρόπος υλοποίησης του παραπάνω Αναλυτικού Προγράμματος στη σχολική τάξη μάλλον δημιούργησαν φραγμούς παρά διευκόλυναν τις διαδικασίες της ένταξης (Χαραμής, 2000· Καραγιάννη, 2000).

Το προβλεπόμενο πρόγραμμα μαθημάτων περιόριζε τον ίδιο το σκοπό του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών, σε μια ελλειμματική εκδοχή που αφορούσε την



παραδοσιακά παραδομένη ανάπτυξη του γνωστικού τομέα σε βάρος των άλλων (Φλουρής, 1995).

Η δομή της σχολικής γνώσης αποκτούσε έτσι ένα μονοδιάστατο χαρακτήρα ο οποίος ενισχυόταν στη διδακτική πράξη από το μοναδικό διδακτικό εγχειρίδιο. Το σχολικό βιβλίο αποτέλεσε τη ραχοκοκαλιά της διδακτικής πράξης η οποία ακολουθούσε την εκθετική και αφηγηματική οργάνωση των περιεχομένων του (Φλουρής, 1995) και είχε ως στόχο το μέσο μαθητή (Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α), το προφίλ του οποίου προσδιοριζόταν από την αδιαφοροποίητη δομή της διδακτέας ύλης (Φλουρής, 1995). Παρόλο που η από κοινού διανομή των σχολικών εγχειριδίων στα γενικά σχολεία και στις ειδικές εκπαιδευτικές μονάδες (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1994) απέκλεισε την πιθανότητα θεσμικών διακρίσεων μεταξύ των μαθητών, η απουσία αναφοράς από το σχολικό βιβλίο στη διαφορετικότητα και την αναπηρία (Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α) δημιούργησε φραγμούς στην αναγνώριση και την έκφραση των ιδιαιτεροτήτων των μαθητών (Φλουρής, 1995· Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α) και προώθησε το πρότυπο - ή και την αυταπάτη - της ομοιογενούς σχολικής ομάδας.

Στο σημείο αυτό, χρήσιμο θα ήταν να εξετάσει κανείς, σε σχέση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, την άποψη που αφορά τη συνύπαρξη της παραδοσιακής διάκρισης της εκπαίδευσης, σε γενική και ειδική (Ξηρομερίτη, 1997), με την ευρωπαϊκή εκδοχή της ένταξης, που αντιμετωπίζει το εκπαιδευτικό σύστημα ως μια ολότητα χωρίς εσωτερικές διαφοροποιήσεις και ως αναπόσπαστο κομμάτι μιας κοινωνίας της ένταξης (Barton, 2000).

Όπως πληροφορούμαστε από τα σχετικά δελτία πληροφοριών ειδικής αγωγής «σε όλες τις χώρες, κορμός των εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών των γενικών τάξεων και σχολείων, τα οποία προσαρμόζονται ανάλογα και κατά περίπτωση» (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1986· 1988). Στο Δελτίο Πληροφοριών Ειδικής Αγωγής του 1986 ανακοινώνεται η από τριετίας προεργασία σχετικών ομάδων εργασίας ειδικών επιστημόνων, με στόχο το σχεδιασμό προσχεδίων «τέτοιων αναλυτικών προγραμμάτων για διάφορους τύπους ειδικών σχολείων και για τη λογοθεραπεία» (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1986: σ.19), η οποία όμως «δεν τελεσφόρησε [...] εξαιτίας της μη ύπαρξης ειδικών παιδαγωγών στο Π.Ι., που θα αναλάμβαναν την επιστημονική επεξεργασία και ευθύνη», (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1988: σ. 22).

Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι ο όρος «κατάλληλη προσαρμογή» του κοινού Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών για τις ανάγκες της Ειδικής Αγωγής -και όχι της ένταξης- μάλλον ισοδυναμεί με τη δημιουργία ειδικών προγραμμάτων κατά περίπτωση



εκπαιδευτικής μονάδας, πρακτική την οποία είχαν ήδη υιοθετήσει μεμονωμένα οι εκπαιδευτικοί των μονάδων Ειδικής Αγωγής.

Πιο κοντά στο ευρωπαϊκό πνεύμα της πολιτικής ένταξης βρίσκεται το Δελτίο Πληροφοριών Ειδικής Αγωγής του 1994, σύμφωνα με το οποίο αναγνωρίζεται στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες το δικαίωμα για ίσες εκπαιδευτικές ευκαιρίες, «οι οποίες να παρέχονται σε αυτούς συστηματικά και μεθοδικά, από το ενιαίο εκπαιδευτικό σύστημα, με εσωτερική, εσωσχολική διαφοροποίηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, όταν και όσο χρειάζεται, ανάλογα με τις δυνατότητες και τις ανάγκες τους (άρθρ. 16 παρ. 4 του Συντάγματος), χωρίς υποτιμητικές ετικέτες και ρατσιστικές διακρίσεις, ή αντιπαιδαγωγικές, αντιψυχολογικές και τραυματικές αντιμετωπίσεις», (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1994: σ. 10). Ωστόσο, πλάι στην αναγκαιότητα της διαφοροποίησης ενός κοινού πλαισίου Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, η φοίτηση των οποίων προσδιορίζεται σαφώς μέσα στο γενικό σχολείο, συντηρείται η άποψη που αναγνωρίζει την ενσωμάτωση –και όχι την ένταξη– των παιδιών στο γενικό σχολείο με παρακολούθηση «ειδικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων» (ΥΠ.Ε.Π.Θ., 1994: σ. 11).

Διαπιστώνεται, λοιπόν, πως μέχρι σήμερα, οι διαφορετικές ερμηνείες για την ένταξη αντανακλώνται και στη συζήτηση γύρω από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, τόσο σε επίπεδο θεσμικό, όσο και σε αυτό της εκπαιδευτικής θεωρίας και πράξης.

Έτσι, στα πλαίσια του προσδιορισμού της ένταξης, ως «ένα νέο όνομα της ειδικής αγωγής» (Ζώνιου-Σιδέρη, 2000α: σ. 47) και της συναφούς αναγκαιότητας της εξειδίκευσης της ειδικής αγωγής, η σχετική με το Αναλυτικό Πρόγραμμα συζήτηση καταλήγει στη δημιουργία ειδικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την εξυπηρέτηση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο γενικό σχολείο. Αντίθετα, ο εννοιολογικός προσδιορισμός της ένταξης, ως πορείας κατά την οποία το σχολείο θεωρείται εξ ορισμού έτοιμο να δεχτεί όλους τους μαθητές (Thomas, 1997) θέτει το θέμα της δημιουργίας ενός Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών που, επίσης εξ ορισμού, απευθύνεται σε όλους τους μαθητές.

Σήμερα βρίσκεται σε ισχύ το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) που καταρτίστηκε από το Π.Ι. για την υποχρεωτική εκπαίδευση. Στο Γενικό Μέρος και στην ενότητα που αφορά τις Γενικές Αρχές της Εκπαίδευσης, τα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αναγνωρίζονται ως ομάδα που πρέπει να προστατευθεί από τον κοινωνικό αποκλεισμό μέσα από την παροχή ίσων ευκαιριών στα πλαίσια της σχολικής εκπαίδευσης. Παράλληλα, στις Γενικές Αρχές του Ενιαίου



Διαθεματικού Πλαισίου, καθώς και των επιμέρους Αναλυτικών Προγραμμάτων, δηλώνεται ξεκάθαρα η ένταξη των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σύμφωνα με το νόμο 2187/2000.

Για πρώτη φορά το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Γενικής Εκπαίδευσης αναφέρεται άμεσα στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και με τον τρόπο αυτό θέτει στο προσκήνιο την αναγκαιότητα του εννοιολογικού προσδιορισμού της διαφοροποίησης του Αναλυτικού Προγράμματος για τις ανάγκες των μαθητών, καθώς και της αποσαφήνισης της σημασίας των «εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων» κατά περίπτωση αναπηρίας τα οποία προβλέπονται από τις Γενικές Αρχές του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Ο σκοπός της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών εντάσσεται στους γενικούς σκοπούς της εκπαίδευσης. Για την αρμονική ένταξη του ατόμου στην κοινωνία είναι αναγκαία η διαμόρφωση της προσωπικότητάς του, για την ανάπτυξη της οποίας απαιτείται ανεξάρτητη σκέψη, αγάπη για εργασία, ανάπτυξη κριτικού πνεύματος, ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλα άτομα ή ομάδες. Ακόμα είναι αναγκαία η απόκτηση αυτοεκτίμησης και αυτοπεποίθησης, η καλλιέργεια δεξιοτήτων, η ικανότητα χρησιμοποίησης νέων τεχνολογιών και η εισαγωγή στον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Η απόκτηση βασικών γνώσεων, μεθόδων και τεχνικών αφ' ενός συμβάλλουν στην κατανόηση των φυσικών, χημικών, βιολογικών, γεωγραφικών και γεωλογικών φαινομένων και στην ανάδειξη της σημασίας τους στην αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου – περιβάλλοντος και αφ' ετέρου δίνουν σε κάθε άνθρωπο τη δυνατότητα της δια βίου ανανέωσης και αξιοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων. Έτσι μπορεί να αναπτύξει την ικανότητα να αντιμετωπίζει ορθολογιστικά καταστάσεις, να επιλύει κοινωνικά προβλήματα, να αναβαθμίζει την ποιότητα της ζωής και να διαχειρίζεται σωστά το περιβάλλον, αφού θα έχει αποκτήσει την κριτική ικανότητα επιλογής των εφαρμογών εκείνων που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής με τις λιγότερες αρνητικές συνέπειες.

Για την κατάκτηση αυτών των δεξιοτήτων έχουν ορισθεί στόχοι, θεματικές ενότητες και ενδεικτικές δραστηριότητες στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στα ΑΠΣ της γενικής εκπαίδευσης. Οι ίδιοι στόχοι θα πρέπει να διέπουν και τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών των τυφλών μαθητών. Οι τυφλοί μαθητές έχουν τις ίδιες δυνατότητες και ικανότητες με τους βλέποντες μαθητές και γι' αυτό πρέπει να έχουν και τις ίδιες ευκαιρίες στην μάθηση.

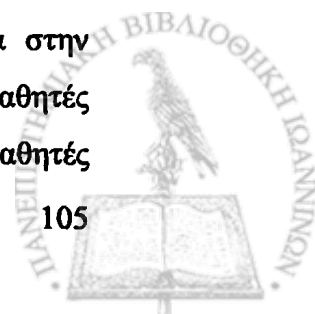


Έτσι στο πλαίσιο των ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση για όλες τις βαθμίδες υποστηρίζεται ότι δεν θα πρέπει σε τίποτα οι εκπαιδευτικοί να παρεκκλίνουν από τα σχολικά βιβλία και τους εκπαιδευτικούς στόχους του εκάστοτε αναλυτικού προγράμματος γενικής εκπαίδευσης που ισχύει για όλα τα σχολεία. Για την παροχή όμως ίσων με τους βλέποντες μαθητές ευκαιριών στους τυφλούς μαθητές πρέπει να ακολουθηθούν τρόποι διδασκαλίας που θα τους επιτρέπουν την καλύτερη δυνατή προσέγγιση στη γνώση.

Επιπροσθέτως είναι γνωστό ότι η διεξαγωγή πειραμάτων στις Φυσικές Επιστήμες είναι εξαιρετικά απαραίτητη αφού είναι μια σχεδιασμένη αναπαράσταση των φυσικών φαινομένων. Είναι εύλογο να προσθέσουμε ότι η ανάγκη αυτή είναι ιδιαίτερα επιτακτική όσον αφορά τους τυφλούς μαθητές. Προς αυτήν την κατεύθυνση όμως απαιτείται η ύπαρξη εργαστηρίων με κατάλληλο και επαρκή εξοπλισμό ώστε να μπορεί να στηρίξει την εκτέλεση πειραμάτων από μικρές ομάδες μαθητών, δυο – τριών ατόμων. Φυσικά το πείραμα δεν είναι πάντα εφικτό, είτε γιατί τα απαιτούμενα υλικά είναι εξαιρετικά ακριβά είτε γιατί κάποια πειράματα είναι επικίνδυνα.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι ο κυριότερος στόχος στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών είναι να βρίσκουμε και να παρέχουμε στους μαθητές εκείνα τα υλικά και εκείνες τις δραστηριότητες που θα τους είναι όσο το δυνατόν πιο προσιτά και τα οποία θα πρέπει να μην είναι προφορικά αλλά να δίνουν ερεθίσματα και να διεγείρουν το ενδιαφέρον τους ώστε να επιζητούν όλο και περισσότερο την γνώση. Δεν θα πρέπει γενικά να ξεχνάμε ότι στις Φυσικές Επιστήμες ο κύριος στόχος μας είναι η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων τέτοιων που να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του ατόμου (αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων, φροντίδα υγείας, σεβασμός στο περιβάλλον κ.τ.λ.), ο εκπαιδευτικός λοιπόν οφείλει να σκέφτεται ότι για να πετύχει τους στόχους αυτούς ο μαθητής πρέπει να κατανοεί όσο το δυνατόν καλύτερα τις έννοιες που προσπαθεί να του διδάξει. Επίσης θα πρέπει ο διδάσκων να γνωρίζει ότι απευθύνεται κυρίως στο απτικό και ηχητικό κανάλι επικοινωνίας των μαθητών οπότε για την καλύτερη κατανόηση των διαφόρων εννοιών απαιτούνται κατάλληλες προσαρμογές και μέσα διδασκαλίας.

Η παροχή ίσων ευκαιριών και δυνατοτήτων μάθησης αποτελεί βασική αρχή της δημοκρατικής κοινωνίας, ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία άμβλυνσης των κοινωνικών ανισοτήτων. Η ισότητα στην παρεχόμενη σχολική εκπαίδευση πρέπει να εξασφαλίζεται για όλους τους μαθητές και ιδιαίτερα για αυτούς που ανήκουν σε «μειονότητες», καθώς και για τους μαθητές



με αναπηρίες ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, ώστε να προστατεύονται από τον κοινωνικό αποκλεισμό και την ανεργία. Η εξασφάλιση ίσων ευκαιριών στη μάθηση δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται ως σύνολο ομοιόμορφων εκπαιδευτικών παροχών που οδηγούν σε ομοιόμορφες διαδικασίες και συμπεριφορές. Τα άτομα που αντιμετωπίζουν εμπόδια από τη φύση, την κοινωνία, τις εκάστοτε συνθήκες, όπως τα άτομα με αναπηρίες (Άτομα με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες, Α.Μ.Ε.Α.) αλλά και τα άτομα με ιδιαίτερα ταλέντα και ικανότητες θα πρέπει να έχουν ίσες και κατάλληλες, κατά περίπτωση, ευκαιρίες πρόσβασης στη γνώση. (Γενικό μέρος, σελ. 3)

Ο σκοπός της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών δεν μπορεί παρά να εντάσσεται στους γενικότερους σκοπούς της εκπαίδευσης, δηλαδή στην ολοκλήρωση του ατόμου με την ανάπτυξη κριτικού πνεύματος και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ομάδες.

Για τον προσδιορισμό του σκοπού διδασκαλίας κάθε αντικείμενου των Φυσικών Επιστημών λήφθηκε υπόψη η ηλικία των μαθητών, που παίζει καθοριστικό ρόλο, αφού άλλες ανάγκες καλείται να εξυπηρετήσει η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο μαθητή του Δημοτικού και άλλες στο μαθητή του Γυμνασίου και του Λυκείου, και φυσικά τα συμπεράσματα της σύγχρονης εκπαιδευτικής έρευνας. Λήφθηκε επίσης υπόψη η νοητική ανάπτυξη του μαθητή κάθε ηλικίας, το γνωστικό υπόβαθρο που διαθέτει, οι δεξιότητες αλλά και οι προσδοκίες του, το κοινωνικό περιβάλλον και οι αναγκαιότητες που υπάρχουν σ' αυτό. Επιπλέον, λήφθηκε υπόψη ο χρόνος και ο τεχνολογικός εξοπλισμός που έχει ο εκπαιδευτικός στη διάθεσή του για τη διδασκαλία του μαθήματος.

Με βάση τα παραπάνω η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση πρέπει να συμβάλλει:

- Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να "ερμηνεύει" τα φυσικά, χημικά, βιολογικά και γεωλογικά – γεωγραφικά φαινόμενα, αλλά και καταστάσεις (π.χ. γεωγραφικές κατανομές) ή διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και τις σχέσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.
- Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την προώθηση της ανεξάρτητης σκέψης, της αγάπης για εργασία, της ικανότητας για λογική



αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.

- Στην απόκτηση της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες, όπως και της ικανότητας να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.
- Στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών, διατύπωση υποθέσεων, πειραματικό έλεγχό τους, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, ικανότητα γενίκευσης και κατασκευής προτύπων) και με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής, ώστε και ως μελλοντικός επιστήμονας να είναι ικανός για έρευνα και τεχνολογικό σχεδιασμό.
- Στη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών, ώστε ο μαθητής, ως μελλοντικός πολίτης, να είναι ικανός να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαίνεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και το περιβάλλον.
- Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε σχέση με το περιβάλλον.
- Στη διαπίστωση της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.
- Στη γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος (φυσικού και κοινωνικού) και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει.
- Στην απόκτηση της ικανότητας να επικοινωνεί, να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του.
- Στην απόκτηση βασικών γνώσεων, εξειδικευμένων πληροφοριών, μεθόδων και τεχνικών που συμβάλλουν στην κατανόηση της δομής του γεωγραφικού χώρου, στην κατανόηση και ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων γεωφυσικών και κοινωνικών παραγόντων, καθώς και στην αιτιολόγηση της ανάγκης αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος.



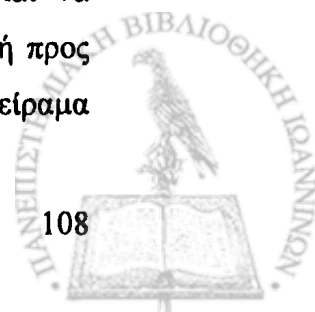
Στο Δημοτικό σχολείο τα θέματα των Φυσικών Επιστημών (Φυσική – Χημεία – Βιολογία – Γεωλογία - Γεωγραφία) εντάσσονται στο μάθημα της "Μελέτης του Περιβάλλοντος" για τις τέσσερις πρώτες τάξεις και στο "Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο" για τις δύο τελευταίες, εκτός από τη Γεωγραφία η οποία αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο στις τάξεις αυτές. Καθένα από τα μαθήματα αυτά δημιουργεί έναν ενιαίο τομέα μάθησης όπου αναπτύσσονται βασικές έννοιες από τις Φυσικές Επιστήμες σε συνδυασμό - για το μάθημα της "Μελέτης του Περιβάλλοντος" - με έννοιες και από τις Κοινωνικές Επιστήμες. Αυτή η οριζόντια διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τις Κοινωνικές βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν μια ολιστική εικόνα του κόσμου που τους περιβάλλει, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται σε σημαντικό βαθμό ο κατακερματισμός της γνώσης.

Σημαντικοί ερευνητές στο χώρο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών θεωρούν ότι τα πειράματα είναι ένα οργανικό και αναπόσπαστο μέρος του μαθήματος της Φυσικής και ένα πολύ ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο στα χέρια κατάλληλα εκπαιδευμένων δασκάλων (Arons A., 1991, Χαλκιά Κρ., 2000:12).

Παράλληλα, διαπιστώνουμε ότι η σπουδαιότητα του πειράματος στη διδακτική πράξη δεν αναφέρεται μόνο από τους σύγχρονους ερευνητές, αλλά είχε αναγνωριστεί από παλαιότερα. Ο Edgeworths στο βιβλίο του *Essays on Practical Education* Johnson, London 1811 υποστηρίζει ότι οι μαθητές νιώθουν μεγάλη ικανοποίηση όταν αποκτούν πειραματικά τη γνώση και ότι τα πειράματα ταιριάζουν υπερβολικά στις ικανότητές τους. Δεν αγαπούν μόνο να βλέπουν, αλλά και να κάνουν πειράματα (Κόκκοτας Π., 1998:145; Κόκκοτας Π. και Βλάχος Ι., 1999:21).

Πριν όμως επισημάνουμε την σημασία του πειράματος για τον μαθητή του Δημοτικού Σχολείου πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι ο μαθητής, όταν έρχεται στο σχολείο, έχει ερμηνεύσει τον κόσμο σύμφωνα με τις επιδράσεις που δέχεται από το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του, με αποτέλεσμα να έχει διαμορφώσει τις δικές του εναλλακτικές (ή προϋπάρχουσες) ιδέες. Πολλές φορές οι ιδέες αυτές δεν συνδέονται καθόλου με την επιστημονική γνώση και ειδικά στο αντικείμενο της Φυσικής είναι αρκετές φορές αντίθετες με αυτό που η ίδια επιστήμη ορίζει και δέχεται.

Κατά συνέπεια, ο δάσκαλος έχει να αντιμετωπίσει αυτές τις ιδέες και να συντελέσει τη γνωστική σύγκρουση, ώστε να επέλθει η εννοιολογική αλλαγή προς την επιστημονική γνώση. Κυρίαρχο μέσο για να επιτευχθεί αυτό είναι το πείραμα (Κώτσης Κ., 2001β:236).



Με άλλα λόγια, κατά τη διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος ο μαθητής διευκολύνεται να τροποποιήσει ή να οικοδομήσει εκ νέου τις εναλλακτικές (ή προϋπάρχουσες) ιδέες του για έννοιες της Φυσικής προς μια επιστημονική αντίληψη των εννοιών αυτών (Κώτσης Κ., 2001α:223). Ακόμη, με το πείραμα ο μαθητής αναπτύσσει τεχνικές δεξιότητες που είναι απαραίτητες στο σύγχρονο άνθρωπο, όπως είναι η σωστή χρησιμοποίηση συσκευών, η κατανόηση και εκτέλεση οδηγιών, ειδικές δεξιότητες των χεριών κ.λπ.(Βλάχος Ι. και Κόκκοτας Π., 2000).

Ταυτόχρονα, πρέπει να σημειώσουμε ότι το πείραμα έχει ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου διότι μέσα από τη διαδικασία του πειράματος οι μαθητές θα πάρουν απαντήσεις για ερωτήματα που έχουν για φυσικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής.

Όταν, λοιπόν, ο μαθητής εισέλθει στο Δημοτικό Σχολείο παύει να αντιμετωπίζει τα καθημερινά φυσικά φαινόμενα τυχαία, αλλά καλείται με μεθοδικό τρόπο να παρατηρήσει και να καταγράψει την εξέλιξη τους. Μαθαίνει να οργανώνει τις παρατηρήσεις του και να εκτελεί απλά πειράματα, που πολλές φορές δεν διαφέρουν από τις καθημερινές δραστηριότητές του ως προς το περιεχόμενο αλλά κυρίως ως προς την μεθοδολογία. Για παράδειγμα, όταν καλείται να πειραματιστεί βράζοντας νερό δεν κάνει τίποτα διαφορετικό ως προς το περιεχόμενο της εργασίας απ' όταν βράζει νερό για την εξυπηρέτηση των δικών του αναγκών. Αυτό που διαφέρει είναι ο στόχος της πράξης και ειδικότερα στο συγκεκριμένο παράδειγμα βράζει νερό παρατηρώντας κριτικά, για να μετρήσει την θερμοκρασία βρασμού, να παρατηρήσει τις φυσαλίδες που δημιουργούνται κ.α.

Είναι ξεκάθαρη, λοιπόν, η αξία του πειράματος στη διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο και γι' αυτό το λόγο συναντούμε το πείραμα στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής της Ε' και ΣΤ' τάξης.

Όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής είναι αναγκαίο να τονίσουμε ότι τα εγχειρίδια «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο» των τάξεων Ε' και ΣΤ' διδάσκονταν στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, βάσει και του αντίστοιχου Αναλυτικού Προγράμματος, από το 1983. Το σχολικό έτος 2001 – 2002 αυτά τα σχολικά εγχειρίδια αντικαταστάθηκαν. Έτσι, με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών του 1999 (το οποίο το 2001 μετεξελέγχθηκε σε Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών) έγινε η συγγραφή δυο νέων εγχειριδίων για τις Ε' και ΣΤ' τάξεις του Δημοτικού Σχολείου («Φυσικές Επιστήμες», διπλό τεύχος, «Ερευνώ και Ανακαλύπτω»). Αυτά τα βιβλία έφθασαν στα σχολεία τη σχολικά



χρονιά 2001-2002 και οι εκπαιδευτικοί είχαν το δικαίωμα της επιλογής ενός ανάμεσα σ' αυτά. Τη σχολική χρονιά 2003-2004 καταργείται το ένα από τα δυο εγχειρίδια (Φυσικές Επιστήμες, διπλό τεύχος) (Παπαδόπουλος Π., 2005:52). Τέλος, το σχολικό έτος 2006-2007 το σχολικό εγχειρίδιο «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» αντικαταστάθηκε πάλι με άλλο σχολικό εγχειρίδιο με τον ίδιο τίτλο (περιλαμβάνονται σε αυτό δυο ξεχωριστά εγχειρίδια: το βιβλίο μαθητή και το τετράδιο εργασιών).

Στο σχολικό εγχειρίδιο «Ερευνώ και ανακαλύπτω» χρησιμοποιείται για την υλοποίηση του πειράματος το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο οι μαθητές καταλήγουν στο πείραμα μέσα από μαθησιακές δραστηριότητες και βήματα, με βάση τα οποία οικοδομούν με ενεργό τρόπο την γνώση. Για την υλοποίηση του πειράματος αυτό το μοντέλο ευνοεί την δραστηριοποίηση περισσότερων μαθητών σε σχέση με την «παραδοσιακή» διδασκαλία. Δουλεύοντας σε ομάδες δίνεται σε κάθε μαθητή η ευκαιρία να αναλάβει ένα ρόλο που να του ταιριάζει. Με την κατανομή αρμοδιοτήτων ο δάσκαλος μπορεί να ενεργοποιήσει περισσότερους μαθητές από ότι με την παραδοσιακή μέθοδο.

Σχετικά με την εικονογράφηση των πειραμάτων οι φωτογραφίες κυριαρχούν έναντι του κειμένου και στην ουσία πάνω τους βασίζεται η διαδικασία της διδασκαλίας. Αυτό συμβαίνει διότι οι περισσότερες ενότητες δεν περιλαμβάνουν γραπτώς τις νέες γνώσεις, αλλά οι μαθητές με την βοήθεια του δασκάλου καλούνται να καταλήξουν σε αυτές μέσω των πειραματικών διατάξεων, οι οποίες «περιγράφονται» στις φωτογραφίες. Τέλος, η εξέλιξη και η υλοποίηση των πειραμάτων βασίζεται σε απλά καθημερινά μέσα (Ευαγγέλου, 2006).

Οι μαθητές θεωρούν τις Φυσικές επιστήμες ένα ιδιαίτερα δύσκολο γνωστικό αντικείμενο λόγω των δύσκολων και αφηρημένων εννοιών που περιλαμβάνουν. Η παραδοσιακή διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών βασίζεται κυρίως στην όραση, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται ή και να αποκλείεται εντελώς η πρόσβαση για τους μαθητές με προβλήματα όρασης. Για τους μαθητές με προβλήματα όρασης είναι απαραίτητο να ενεργοποιηθούν η όραση και η ακοή, προκειμένου να μπορούν να συμμετέχουν εποικοδομητικά στο μάθημα. Η συγκεκριμένη κατηγορία μαθητών χρειάζεται συγκεκριμένες οδηγίες και ειδικά προσαρμοσμένο υλικό και γενικά περιβάλλον μάθησης για να μάθουν Φυσικές Επιστήμες. Η έκθεση των μαθητών με προβλήματα όρασης σε ηχητικές και απτικές εμπειρίες αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να εμπλακούν ενεργά στο μάθημα και να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες.



Ανέκαθεν ο χώρος των Φυσικών επιστημών θεωρείται μη προσβάσιμος για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, αφού το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό σπάνια είναι διαθέσιμο στην κατάλληλη μορφή για μαθητές με προβλήματα όρασης. Ωστόσο, σημαντικοί ερευνητές έχουν επισημάνει ότι οι μαθητές με προβλήματα όρασης δε διαφέρουν νοητικά και γνωστικά από τους βλέποντες συνομήλικούς τους-εφόσον η απώλεια όρασης ή η μειωμένη όραση δε συνοδεύεται και από οποιοδήποτε άλλο νοητικό πρόβλημα-, και μπορούν μάλιστα με ειδικές προσαρμογές να κατακτήσουν γνώσεις, έννοιες και δεξιότητες όπως και οι υπόλοιποι μαθητές. Μάλιστα, έχει αναφερθεί πως τη μεγαλύτερη ευθύνη για την ελάχιστη ή καθόλου εμπλοκή των μαθητών με προβλήματα όρασης στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών την είχαν μέχρι τώρα οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι συχνά απέφευγαν να εκθέσουν τους μαθητές τους σε μεθόδους και στρατηγικές διδασκαλίας κατάλληλα προσαρμοσμένες για αυτούς, για τους εξής δύο λόγους: είτε δεν είχαν την εμπειρία να το κάνουν ή πίστευαν πως οι ίδιοι οι μαθητές δεν ήταν σε θέση να το κάνουν.

Μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης, μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε με μεγάλη απογοήτευση την ύπαρξη ελάχιστων ερευνών και εργασιών, αλλά και μεθόδων και στρατηγικών που χρησιμοποιούνται. Παρόλα αυτά, ο μαθητής με προβλήματα όρασης μπορεί, πρέπει, μα πάνω απ' όλα έχει το δικαίωμα να διδαχθεί και να μάθει Φυσικές Επιστήμες όπως και ο βλέπωντας συμμαθητής του. Παρέχοντάς του τις κατάλληλες ευκαιρίες μάθησης, το κατάλληλα προσαρμοσμένο υλικό / εξοπλισμό και τον απαραίτητο χρόνο, ο μαθητής με προβλήματα όρασης μπορεί να μάθει οτιδήποτε και να έχει την ίδια επιτυχία στις Φυσικές Επιστήμες με τον βλέποντα μαθητή.

Όπως προαναφέρθηκε, εφόσον ο μαθητής με προβλήματα όρασης αποτελεί μέρος της κοινωνίας, έχει ίσα δικαιώματα και ισότιμες ευκαιρίες μάθησης με τον βλέποντα μαθητή. Ωστόσο, τα πειράματα που προτείνονται στα σχολικά εγχειρίδια «Ερευνώ και ανακαλύπτω» της Ε' και Στ' τάξης, παρά το γεγονός ότι είναι απλουστευμένα και χρησιμοποιούνται απλά υλικά της καθημερινής ζωής, θεωρούνται ως επί το πλείστον για τους μαθητές με προβλήματα όρασης μη εφικτά και μη υλοποιήσιμα. Κι αυτό γιατί κατά τη διεξαγωγή και παρατήρησή τους βασίζονται στην όραση. Ο εκπαιδευτικός που απευθύνεται σε βλέποντες και μη μαθητές θα πρέπει να προσαρμόσει κατάλληλα τα πειράματα του σχολικού εγχειριδίου έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις δυνατότητες όλων των μαθητών του. Ειδικά για τους μαθητές



με προβλήματα όρασης, δεδομένου στερούνται μία σημαντική αίσθηση, πρέπει οπωσδήποτε ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιήσει πειράματα μέσα από τα οποία θα εμπλέκονται και θα ενεργοποιούνται και οι υπόλοιπες αισθήσεις του μαθητή, ειδικά η αφή και η ακοή.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, στη συνέχεια προτείνουμε ορισμένα πειράματα κατάλληλα προσαρμοσμένα, τόσο για βλέποντες μαθητές όσο και για μαθητές με προβλήματα όρασης. Επιλέξαμε πειράματα που ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους των ενοτήτων του βιβλίου «Ερευνώ και ανακαλύπτω» των Ε' και Στ' τάξεων του δημοτικού. Μέσα από αυτά οι μαθητές οδηγούνται στα ίδια συμπεράσματα που πρέπει να οδηγηθούν σε κάθε ενότητα σύμφωνα με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα, αλλά προσπαθήσαμε να ενεργοποιείται κυρίως η αφή και η ακοή κι όχι μόνο η όραση, κάνοντας το μάθημα των Φυσικών Επιστημών προσβάσιμο και ευχάριστο για τον μαθητή με προβλήματα όρασης. Βέβαια, η επιτυχία της διδασκαλίας δεν εξασφαλίζεται με συνταγές, και ο κάθε εκπαιδευτικός διαμορφώνει το μάθημά του αξιοποιώντας με τον κατά τη γνώμη του καλύτερο τρόπο τα διαθέσιμα μέσα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να έχει υπόψη του ότι οι μαθησιακές ανάγκες των μαθητών πρέπει να έχουν προτεραιότητα σε σχέση με τις επιταγές του αναλυτικού προγράμματος (Βιβλίο δασκάλου Ε' Δημοτικού, σελ.11).

«Είναι λιγότερο σημαντικό το τι μαθαίνουμε στο σχολείο από το πώς το μαθαίνουμε. Μία μοναδική μαθηματική πρόταση την οποία έχει πραγματικά κατανοήσει ο μαθητής, έχει γι' αυτόν μεγαλύτερη αξία, από ό,τι δέκα τύποι τους οποίους έχει αποστηθίσει και τους οποίους μπορεί να εφαρμόσει σωστά, χωρίς όμως να αντιλαμβάνεται το πραγματικό τους νόημα. Γιατί το σχολείο δεν πρέπει να μεταδίδει τυποποιημένες ρουτίνες, αλλά συνεπή μεθοδική σκέψη.»

M. Planck

8.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ Φ.Ε. ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ

8.1.1. Διαχωρισμός μίγματος

Σκοπός: Να ερευνήσουμε τα φυσικά μέσα με τα οποία διαχωρίζουμε ένα μίγμα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της διάλυσης, της διήθησης, και της εξάτμισης.

Βασικές πληροφορίες: Ο διαχωρισμός ενός μίγματος άμμου/αλατόνερου είναι ένα κοινό πείραμα στη φυσική που δεν απαιτεί σχεδόν καμία προσαρμογή για τους



μαθητές με προβλήματα όρασης. Ωστόσο, και η πιο κάτω δραστηριότητα ενδείκνυται στο εργαστήριο για το διαχωρισμό του μίγματος με διάλυση, διήθηση, και εξάτμιση.

Προετοιμασία: Η συγκέντρωση των απαραίτητων υλικών και εξοπλισμού που περιγράφονται στα υλικά που απαριθμούνται πιο κάτω είναι η μόνη προετοιμασία που απαιτείται.

Υλικά:

- Δίσκοι
- Δοχεία με μίγμα άμμου/αλατιού
- Νερό
- ράβδοι ή κουτάλια
- ορθοστάτης (funnel stand)
- διηθητικό χαρτί
- δοχείο για τη συλλογή



του νερό κάτω από τον ορθοστάτη

- ποτήρι ζέσεως
- καμινέτο (προαιρετικά)

Διαδικασία:

1. Πάρτε ένα δοχείο με άμμο και αλάτι. Προσπαθήστε να χωρίσετε την άμμο και το αλάτι με τα χέρια.
2. Σκεφτείτε πόσος χρόνος χρειάζεται να χωρίσουμε τα δύο υλικά, δεδομένου ότι μπορούμε να τα χωρίσουμε με τα χέρια.
3. Προσθέστε νερό στο μίγμα άμμου/αλατιού και ανακατέψτε για μερικά λεπτά.
4. Στερεώστε το διηθητικό χαρτί στον ορθοστάτη.
5. Προσεκτικά αδειάστε το μίγμα νερού/άμμου/αλατιού μέσα στο διηθητικό χαρτί. Το νερό στραγγίζει μέσα στο ποτήρι ζέσεως.
6. Η άμμος μένει στο διηθητικό χαρτί επειδή οι τρύπες του είναι πάρα πολύ μικρές για να περάσουν οι κόκκοι άμμου, αλλά τα μόρια του αλατιού είναι τόσο μικρά που περνάνε εύκολα.
7. Τοποθετήστε το ποτήρι ζέσεως με το αλατισμένο νερό που συλλέξατε στη φωτιά για να επιταχύνετε την εξάτμιση.
8. Αφού εξατμιστεί όλο το νερό και το ποτήρι κρυώσει ψηλαφίστε με τα χέρια σας τους κόκκους αλατιού που έμειναν στο ποτήρι.

8.1.2. Ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά

Σκοπός: Να παρέχει μια πρακτική εξάσκηση (hands-on) στην κατασκευή και την εξέταση ενός βασικού ηλεκτρικού κυκλώματος σε σειρά.

Βασικές πληροφορίες: Ένα κύκλωμα σειράς είναι το κύκλωμα στο οποίο το ηλεκτρικό ρεύμα ακολουθεί μόνο μια πορεία. Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα έχει τρία κύρια μέρη, μια πηγή όπως μια μπαταρία, τα καλώδια, και ένα φορτίο (load) όπως ένα ραδιόφωνο ή ένα μοτέρ. Όλοι οι μαθητές συναντούν κατά τη διάρκεια της σχολικής τους πορεία στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών τις έννοιες του ηλεκτρισμού και το ηλεκτρικό κύκλωμα. Για τους μαθητές με προβλήματα όρασης μπορούν να υιοθετηθούν πολλά πειράματα και υλικά που χρησιμοποιούν και οι βλέποντες. Σε αυτή τη δραστηριότητα, η ηλεκτρική ενέργεια θα ταξιδέψει μέσω των καλωδίων από την μπαταρία στον κλειστό διακόπτη, μέσω του μοτέρ έπειτα πίσω στην μπαταρία.

Μερικές προσαρμογές και τροποποιήσεις που μπορούν να βοηθήσουν ένα μαθητή με προβλήματα όρασης να κατασκευάσει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα είναι: αυτοκόλλητη ταινία τύπου βελκρο για τη σταθεροποίηση των στοιχείων του κυκλώματος (με τη σταθεροποίηση διευκολύνεται η απτική εξερεύνηση), παραδοσιακός μαχαιρωτός διακόπτης που ανοιγοκλείνει με χάλκινο έλασμα, με τον οποίο παρατηρείται ευκολότερα το άνοιγμα και το κλείσιμο του κυκλώματος με την αφή σε σχέση με άλλους διακόπτες. Μεγάλα καλώδια μολύβδου όπου οι συνδέσεις στο τέλος των καλωδίων είναι μαγνητισμένες και έτσι συνδέονται ευκολότερα σε σχέση με τα κλασικά καλώδια κροκοδειλάκια. Τα παραδοσιακά μοτέρ και μπαταρίες είναι γενικά ασφαλείς και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλους τους μαθητές.

Υλικά:

- Προστατευτικά γυαλιά
- χοντρό άσπρο χαρτόνι διαστάσεων 11εκ. X 9εκ.
- 4 μαύρα αυτοκόλλητα Velcro (χριτς χρατς)
- καλώδια μολύβδου
- καλώδια κροκοδειλάκια
- Μοτέρ (ή βομβητής)
- μπαταρία AA 1.5v
- βάση μπαταρίας AA



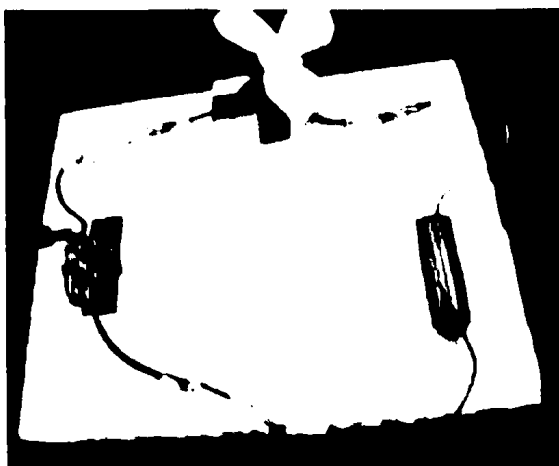
• **μαχαίρωτός διακόπτης (μονός)**

Λιαδικασία:

1. Εξετάστε και προσδιορίστε κάθε στοιχείο του κυκλώματος.
2. Εξασκηθείτε στην ένωση των καλωδίων.
3. Έχοντας κλειστό το διακόπτη τοποθετήστε όλα τα μέρη του κυκλώματος και συνδέστε τα καλώδια.
4. Παρατηρήστε ότι το κύκλωμα μοιάζει με κύκλο.
5. Κλείστε το διακόπτη και ακούστε τον ήχο του μοτέρ.

Άλλα πειράματα που μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας το κύκλωμα:

Μια δραστηριότητα που οι μαθητές μας απόλαυσαν ήταν όταν έφτιαξαν έναν ανεμιστήρα από χαρτί μπράιγ και τον στερέωσαν στο μοτέρ, αφού πρώτα τοποθέτησαν στον άξονα του μοτέρ έναν αντάπτορα τροχαλίας για να μεταδίδεται η κίνηση. Ο αέρας που δημιουργήθηκε από την κίνηση του ανεμιστήρα, έδωσε μία άλλη αισθητηριακή διάσταση στο πείραμα.



Το κύκλωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετηθούν οι αγωγοί και οι μονωτές. Τοποθετήστε οποιοδήποτε υλικό σε οποιοδήποτε σημείο του κυκλώματος με τη βοήθεια καλωδίων κροκοδειλάκια, κλείστε το κύκλωμα και παρατηρήστε αν λειτουργεί ή όχι. Οι μονωτές σε αντίθεση με τους αγωγούς, δε θα επιτρέψουν τη μετάβαση της ηλεκτρικής ενέργειας. Δοκιμάστε μεταλλικά αντικείμενα όπως άδεια τενεκεδάκια αναψυκτικών, χάλκινα ελάσματα, καθώς επίσης και μονωτές όπως ξύλο, πλαστικό, γυαλί. Όταν κάνετε αυτό το πείραμα κρατήστε το κύκλωμα για λίγα δευτερόλεπτα κλειστό, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερθέρμανση της πηγής (η μπαταρία), αφού οι μονωτές θα προκαλέσουν μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα.

8.1.3. Αγωγοί θερμότητας-Ζεστά κουτάλια! (Θερμική αγωγιμότητα-ειδική θερμότητα ή θερμοχωρητικότητα)

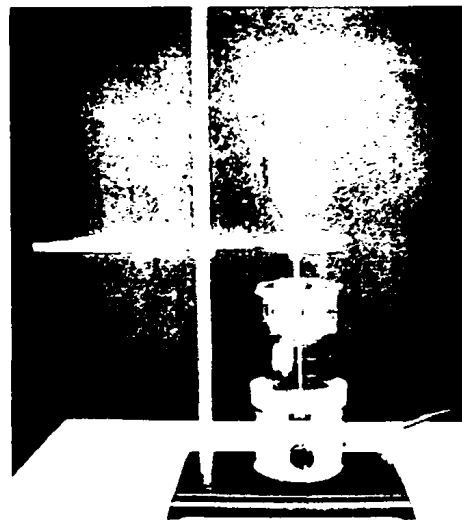
(Θερμοχωρητικότητα: η ικανότητα του υλικού να απορροφά θερμότητα.)

Σκοπός: Να δείξουμε πώς τα διαφορετικά υλικά ποικίλλουν στην αγωγιμότητα της θερμότητας. Η απτική παρατήρηση της μεταφοράς της θερμότητας και η ακρόαση ενός ομιλούν θερμόμετρου προσδίδει νόημα στο πείραμα αυτό για τους μαθητές με προβλήματα όρασης.

Βασικές πληροφορίες: Θερμική αγωγιμότητα είναι η μεταφορά της θερμότητας (ενέργειας) στα στερεά. Αυτή η δραστηριότητα παρέχει ποιοτικές παρατηρήσεις της αύξησης της θερμότητας σε ένα αντικείμενο.

Προετοιμασία: Χρησιμοποιήστε έναν ειδικό θερμοστάτη που θα βοηθήσει στη θέρμανση του αντικειμένου χωρίς τη χρήση χεριών όπως φαίνεται στην εικόνα. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά εργαστηριακά πειράματα.

Φτιάξτε την πειραματική διάταξη και τοποθετήστε την στο τραπέζι(ποτήρι ζέσεως, καμινέτο, κ.λπ.). Ρυθμίστε και στερεώστε καλά τον κρίκο του ορθοστάτη σε ένα ύψος πάνω από την πηγή θερμότητας και την ουσία που θερμαίνεται. Περάστε από τον κρίκο του



ορθοστάτη ένα ομιλούν θερμόμετρο με το κεφάλι του βουτηγμένο στο υγρό. Αυτό επιτρέπει στο μαθητή να χρησιμοποιήσει τον ορθοστάτη ως ένα οδηγό αφής προς το θερμόμετρο, κρατώντας τα χέρια του μακριά από τις πηγές θερμότητας. Φροντίστε οι μαθητές να εξοικειωθούν καλά με τη χρήση της συγκεκριμένης πειραματικής διάταξης ενώ είναι κρύα. Μπορείτε να αρχίσετε το πείραμα αφού οι μαθητές εξοικειωθούν καλά με τη πειραματική διάταξη και τα μέρη που την απαρτίζουν. Με αυτή την πειραματική διάταξη μπορούν να διεξαχθούν με ασφάλεια όλα τα πειράματα που προτείνονται στο κεφάλαιο της θερμότητας στα σχολικά εγχειρίδια Ερευνώ και ανακαλύπτω.

Ωστόσο, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων, προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν εγκαύματα κατά το πάτημα του κουμπιού στο θερμόμετρο.

Υλικά:

- Μεγάλο πλαστικό κουτάλι
- Μεγάλο ξύλινο κουτάλι
- Μεγάλο μεταλλικό κουτάλι
- 3 μεγάλα πυρίμαχα ποτήρια ή δοχεία
- Χρονόμετρο
- 3 ομιλούν θερμόμετρα
- καμινέτο (πηγή θερμότητας)

Διαδικασία:

1. Γεμίστε περίπου τα $\frac{3}{4}$ κάθε ποτηριού με νερό και τοποθετήστε ένα κουτάλι στο καθένα.

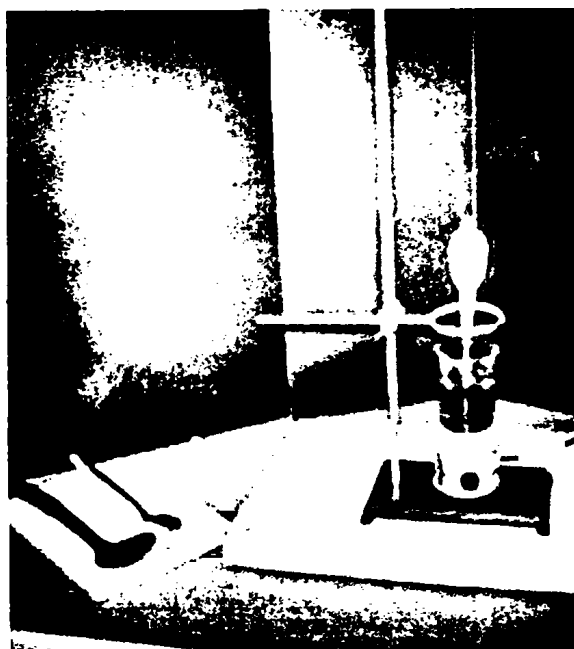
2. Μετράμε τη θερμοκρασία και στα 3 ποτήρια έτσι ώστε να βεβαιωθούμε ότι το νερό έχει σε όλα την ίδια θερμοκρασία πριν ξεκινήσουμε.

3. Παρατηρήστε με τα χέρια (απτικά) την υφή κάθε κουταλιού.

4. Στη συνέχεια τοποθετήστε ένα κουτάλι σε κάθε ποτήρι.

5. Ζεστάνετε το κάθε ποτήρι σε μέτρια φωτιά για περίπου δύο λεπτά.

6. Αποσύρετέ τα από τη φωτιά και τοποθετήστε τα κουτάλια σε μία ανθεκτική επιφάνεια. Προσεκτικά αγγίζετε κάθε κουτάλι. (Ένας ενήλικας πρέπει να ελέγξει τη θερμοκρασία του μεταλλικού κουταλιού προτού να επιτραπεί στους μαθητές να το αγγίξουν. Πρέπει να είναι θερμό αλλά όχι αρκετά καυτό για να μην προκληθούν εγκαύματα.)



7. Περιγράψτε την αίσθηση από κάθε κουτάλι. Ποιο είναι το πιο κρύο και ποιο το θερμότερο; Γιατί τα μεταλλικά κουτάλια που χρησιμοποιούμε στη μαγειρική έχουν πλαστικές ή ξύλινες λαβές;

8. Χρησιμοποιώντας την πειραματική διάταξη και με τη βοήθεια του θερμομέτρου, ελέγξτε τη θερμοκρασία του νερού σε κάθε ένα από τα ποτήρια. Έχει το νερό σε όλα την ίδια θερμοκρασία τώρα;

8.1.4. Μίγματα και διαλύματα

Σκοπός: Να δημιουργήσουμε ετερογενή και ομοιογενή μίγματα και διαλύματα, να εντοπίσουμε τις διαφορές τους, και να εξετάσουμε τις έννοιες της συγκέντρωσης και της διαλυτότητας (concentration and dilution).

Βασικές πληροφορίες: Τα μίγματα περιέχουν περισσότερα από ένα συστατικά μέρη, (άτομα, μόρια, ή/και ενώσεις). Ένα ετερογενές μίγμα περιέχει συστατικά που δεν είναι τα ίδια, μπορούν όμως να χωριστούν με φυσικά μέσα, και δεν κατανέμονται με τον ίδιο τρόπο σε όλο το μίγμα.

Στα ομοιογενή μίγματα και διαλύματα τα συστατικά μέρη κατανέμονται ομοιόμορφα σε όλο το μίγμα και δεν είναι εύκολο να τα χωρίσουμε. Ένα ποτήρι λεμονάδας αποτελεί ένα καλό παράδειγμα. Στην Φυσική η σκόνη λεμονάδας, ή οτιδήποτε διαλύεται, ονομάζεται διαλυτή ουσία, και η ουσία μέσα στην οποία διαλύεται ονομάζεται διαλύτης. Στη λεμονάδα, το νερό είναι ο διαλύτης. Οι ποσότητες του διαλύτη και της διαλυτής ουσίας μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με την επιθυμητή συγκέντρωση του διαλύματος, από αραιό πυκνό, ή ακόμα και υπερκορεσμένο, στο οποίο δεν θα διαλύεται άλλος διαλύτης.

Προετοιμασία: Ανάλογα με την εμπειρία των μαθητών και του διαθέσιμου χρόνου, αυτή η δραστηριότητα μπορεί να παρουσιαστεί ως τρεις διαφορετικές δραστηριότητες ή να γίνει διαδοχικά. Η προετοιμασία απαιτεί μόνο τη συλλογή των υλικών που απαριθμούνται πιο κάτω στον κατάλογο υλικών.

Υλικά:

- Δίσκοι
- Μπολ
- Φλυτζάνια
- Συστατικά για το μίγμα trail όπως μικρές καραμέλες, σταφίδες, pretzels, κ.λπ.
- • Ποικιλία αντικείμενων όπως τα κουμπιά (Variety of small none edible objects such as buttons)
- Σκόνη ροφήματος σοκολάτας (powdered drink mix)
- Νερό
- Κουτάλια ή ράβδοι για ανακάτεμα
- Λαστιχένια γάντια



Διαδικασία:

1. Εάν η χρήση των τροφίμων επιτρέπεται στη δραστηριότητα, δημιουργήστε ένα μίγμα trail με την προσθήκη μιας μικρής ποσότητας των διαφορετικών συστατικών σε ένα μεγάλο μπολ. Ακολουθώντας ταυτόχρονα μια συνταγή για το μίγμα trail καλλιεργούμε τη δεξιότητα της μέτρησης.
2. Αφού φορέσουμε τα γάντια ανακατεύουμε το μίγμα με τα χέρια μας. Χωρίστε το μίγμα σε μικρές ποσότητες και δοκιμάζοντας το μίγμα παρατηρήστε την ποικιλία στα συστατικά του μίγματος και πόσο εύκολα μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε.
3. Εάν τα τρόφιμα δεν επιτρέπονται ή δεν είναι διαθέσιμα, χρησιμοποιήστε ποικίλα μικρών αντικειμένων όπως κουμπιά, κουδουνάκια, και pom-poms. Τα διαφορετικά μεγέθη και η διαφορετική υφή των υλικών θα υποστηρίξουν αρκετά καλά την ιδέα των ετερογενών μιγμάτων.
4. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία όπως περιγράφεται πιο πάνω (2), κι αφού ανακατευτούν τα υλικά μέσα στο μπολ, προσπαθήστε να τα χωρίσετε ένα ένα με τα χέρια σας.
5. Αναμιγνύουμε λίγη σκόνη σοκολάτας, ζάχαρης ή άλλου ροφήματος σε νερό. Το διάλυμα αυτό μας δείχνει ότι το ομοιογενές μίγμα δε χωρίζεται εύκολα.
6. Ανακατεύοντας με ένα κουτάλι ή μια ράβδο, παρατηρήστε την αίσθηση των κρυστάλλων της σκόνης προτού να διαλυθούν. Μια αποτελεσματική τεχνική για να γίνουν αισθητοί οι κρύσταλλοι όταν διαλύονται είναι να ανακατέψουμε αρχικά κυκλικά, μετά ζικ ζακ και μετά πέρα δώθε.
7. συνεχίστε να ανακατεύετε με αυτή τη μέθοδο, μέχρι οι κρύσταλλοι να εξαφανιστούν. Δεν έχουν εξαφανιστεί αλλά έχουν διαλυθεί .
8. Εάν είναι εφικτό, δοκιμάστε το νερό πριν προσθέσετε τη σκόνη, αλλά και αφού τη διαλύσετε και σημειώστε τις διαφορές.
9. Οι έννοιες του αραιωμένου και συγκεντρωμένου διαλύματος προσθέτοντας λιγότερη ή περισσότερη ποσότητα διαλυτής ουσίας.
10. Το άλας και το νερό αποτελούν ένα καλό παράδειγμα για να δείξουμε ότι μερικά διαλύματα μπορούν να χωριστούν με την εξάτμιση. Απτικά παρατηρούμε τη διάλυση των κρυστάλλων του αλατιού και μετά αφήνουμε το διάλυμα να εξατμιστεί. Έτσι, μπορούμε να αισθανθούμε τους κρυστάλλους του αλατιού που έχουν ξανασηματιστεί και το νερό που έχει εξατμιστεί.

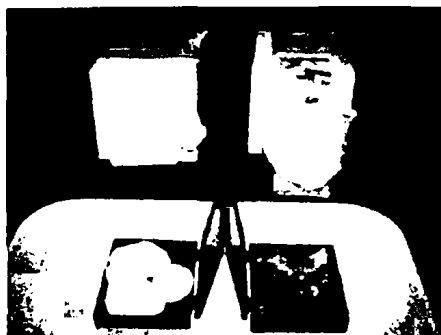
8.1.5. Όγκος, μάζα, πυκνότητα

Σκοπός: Να κατανοηθούν οι σχέσεις μεταξύ των αλλαγών στον όγκο, τη μάζα, και την πυκνότητα.

Βασικές πληροφορίες: Η πυκνότητα είναι μια δυσνόητη έννοια για όλους τους μαθητές. Εντούτοις, στη διδασκαλία της φυσικής, η πυκνότητα αποτελεί μια σημαντική έννοια.

Η πρακτική άσκηση που αφορά στη δημιουργία κουτιών πυκνότητας από τους ίδιους τους μαθητές, τους παρέχει τη δυνατότητα να κατανοήσουν καλύτερα την έννοια της πυκνότητας.

Προετοιμασία: Συλλέξτε διάφορα κουτιά ίδιου μεγέθους (όγκου) για κάθε ομάδα. Γεμίζουμε τα κουτιά με άμμο, βαμβάκι και τσαλακωμένο χαρτί. Αντιλαμβανόμαστε εύκολα τη διαφορά στις μάζες των τριών κουτιών μόνο με την προσπάθεια να τα σηκώσουμε ένα ένα. Στη συνέχεια συλλέγουμε τα δεδομένα από τις μετρήσεις μας και υπολογίζουμε την πυκνότητα.



ΟΜΑΔΑ	ΟΜΑΔΑ 1	ΟΜΑΔΑ 2	ΟΜΑΔΑ 3
ΟΓΚΟΣ	20 cm ³	15 cm ³	9 cm ³
ΜΑΖΑ 1	25 g	25 g	25 g
ΜΑΖΑ 2	50 g	50 g	50 g
ΜΑΖΑ 3	100 g	100 g	100 g

Υλικά:

- Κενό κουτί - όγκος 10 κυβικά εκατοστά
- Κενό κουτί - όγκος 3 κυβικά εκατοστά
- βαμβάκι (30 δίσκους)¹⁾
- Κλίμακες ομιλίας
- Άμμος
- τσαλακωμένο χαρτί

Διαδικασία:

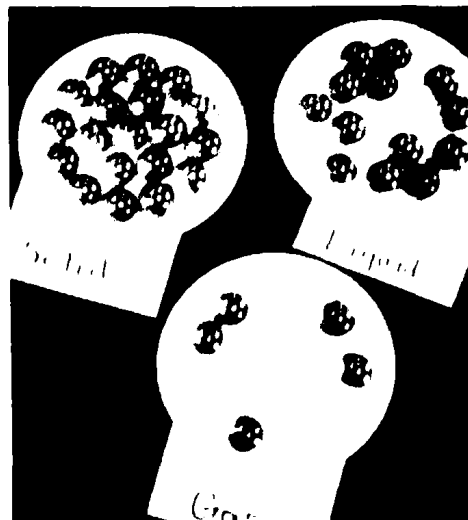
1. Μετρήστε τον αριθμό των δίσκων βαμβακιού.
2. Τοποθετήστε όλες τους δίσκους βαμβακιού στο μεγαλύτερο κουτί.
3. Η πυκνότητα αυτού του κουτιού με δίσκους από βαμβάκι μπορεί να εκφραστεί ως 30 δίσκοι βαμβακιού ανά 10 κυβικά εκατοστά, ή 3 δίσκοι ανά κυβικό εκατοστό.
4. Στη συνέχεια τοποθετούμε την ίδια ποσότητα δίσκων βαμβακιού στο μικρότερο κουτί συμπιέζοντάς τους για να τους χωρέσει όλους.
5. Το δεύτερο κουτί έχει όγκο 3 κυβικά εκατοστά. Τώρα υπολογίστε την πυκνότητα του βαμβακιού, και γράψτε την ως δίσκους βαμβακιού ανά κυβικό εκατοστό. Η πυκνότητα αυτού του κουτιού είναι 30 δίσκοι βαμβακιού ανά 3 κυβικά εκατοστά, ή 10 δίσκοι βαμβακιού ανά κυβικό εκατοστό.
6. Αυτό επεξηγεί την ιδέα των μορίων του θέματος που είναι πιά στενού σε ένα αντικείμενο με τη μεγαλύτερη πυκνότητα.
7. Συγκρίνετε τα 2 κουτιά ως προς την ευκολία στην προσπάθεια να τα σπρώξετε.
8. Συγκρίνετε τις μάζες των κουτιών με βαμβάκι, άμμο και τσαλακωμένο χαρτί.

8.1.6. Οι τρεις φάσεις της ύλης

Σκοπός: Να εισαγάγει τους μαθητές στις τρεις φάσεις της ύλης, στερεά, υγρά και αέρια, εξετάζοντας μέσω της αφής απτικά μοντέλα που επεξηγούν τα χαρακτηριστικά των μορίων σε κάθε φάση.

Βασικές πληροφορίες: Είναι δύσκολο να κατανοήσουμε ότι η ύλη αποτελείται από μόρια δεδομένου ότι κανένας δεν μπορεί να τα δει. Στα σχολικά εγχειρίδια υλών, τα διαγράμματα που

χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν τις φάσεις της ύλης μοιάζουν συχνά με στρογγυλές σφαίρες. Τα μόρια σε ένα στερεό παρουσιάζονται σε ένα πλέγμα με τα μόρια πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Στην εικόνα που αντιπροσωπεύει ένα υγρό, οι σφαίρες έχουν μεγαλύτερο διάστημα μεταξύ τους, και για τα αέρια οι σφαίρες απεικονίζονται με το ακόμη μεγαλύτερο διάστημα μεταξύ τους. Μερικές φορές το διάγραμμα περιλαμβάνει και βέλη που αντιπροσωπεύουν την κίνηση των μορίων. Σε



αυτήν την δραστηριότητα, τα μπαλάκια και τα μπαλόνια αναπαριστούν τα μόρια και τη μετακίνησή τους.

Προετοιμασία: Για τη δημιουργία μοντέλων που θα απεικονίζουν τα μόρια του στερεού, του υγρού και του αερίου, χρησιμοποιούνται τρία πλαστικά πιάτα και περίπου 50 μπαλάκια για κάθε μαθητή. Ονομάστε το πρώτο πιάτο «ΣΤΕΡΕΟ» και γεμίστε το πιάτο με μπαλάκια έως ότου δεν υπάρχει κανένας κενός χώρος μεταξύ τους για να μετακινηθούν. Ονομάστε το δεύτερο πιάτο «ΥΓΡΟ» και γεμίστε το με λιγότερα μπαλάκια από το στερεό, αφήνοντας α περιθώρια να μπορούν τα μπαλάκια να μετακινηθούν ελάχιστα. Ονομάστε το τρίτο πιάτο «ΑΕΡΙΟ» και προσθέστε περίπου 5 μπαλάκια, αφήνοντας το περιθώριο να κινούνται ελεύθερα.

Σε ένα άλλο μοντέλο επίδειξης χρησιμοποιούνται μπαλόνια και μεγάλες σακούλες απορριμμάτων. Φουσκώστε μερικά μπαλόνια και τοποθετήστε τα σε μια μεγάλη σακούλα απορριμμάτων έως ότου η σακούλα να είναι πλήρης και τα μπαλόνια να μην μπορούν να μετακινηθούν όταν θα αγγίζουμε τη σακούλα, για να μοντελοποιήσουμε έτσι ένα στερεό. Για να μοντελοποιήσουμε ένα υγρό, γεμίζουμε τη σακούλα έτσι ώστε τα μπαλόνια να μπορούν να κινηθούν ελεύθερα και η σακούλα να μπορεί να παραμορφωθεί. Για να δημιουργήσουμε ένα μοντέλο ενός αερίου, τοποθετούμε στη σακούλα μόνο μερικά μπαλόνια και το υπόλοιπο της σακούλας το γεμίζουμε με αέρα που θα αντιπροσωπεύει το χώρο.

Υλικά:

- 3 πλαστικά πιάτα για κάθε μαθητή
- Περίπου 50 μπαλάκια
- Μπαλόνια
- Μεγάλες σακούλες απορριμμάτων
- διαγράμματα αφής των μορίων του στερεού, υγρού και αερίου.

Διαδικασία:

1. Εξετάστε το διάστημα μεταξύ των μορίων στα τρία διαφορετικά πιάτα αρχίζοντας με το στερεό.
2. Παρατηρήστε/αντιληφθείτε τη δυνατότητα των μορίων να κινούνται στο διαθέσιμο χώρο σε κάθε πιάτο.
3. Έπειτα εξετάστε και τις τρεις σακούλες απορριμμάτων με τα φουσκωμένα μπαλόνια.



4. Παρατηρήστε ότι η μορφή ενός στερεού μένει σταθερή. Δεν υπάρχει πολύς χώρος μεταξύ των μορίων έτσι δεν μπορούν να κινηθούν.
5. Εξετάστε την σακούλα που αντιπροσωπεύει το υγρό. Παρατηρήστε πώς τα μόρια έχουν περισσότερο χώρο να μετακινηθούν, έτσι η σακούλα μπορεί να πάρει διάφορα σχήματα όπως ένα υγρό μπορεί να πάρει τη μορφή του δοχείου που το περιλαμβάνει. Αυτό μπορεί να αποδείξουμε τοποθετώντας τη σακούλα σε ένα τετράγωνο κιβώτιο ή ένα στρογγυλό βαρέλι απορριμμάτων.
6. Εξετάστε τη σακούλα που αντιπροσωπεύει το αέριο, τα μπαλόνια θα κινηθούν ελεύθερα.
7. Τέλος, εξετάστε τα διαγράμματα αφής για τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια.

9. ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σ' έναν κόσμο, γεμάτο με οπτικά ερεθίσματα, η όραση παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιοτική ανάπτυξη των εννοιών. Το τυφλό παιδί έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον του και αποκτά τις σχετικές εμπειρίες με τις υπόλοιπες αισθήσεις πλην της όρασης. Προσπαθεί κυρίως με την αφή και την ακοή να συλλέξει πληροφορίες τις οποίες θα χρησιμοποιήσει στη δόμηση του γνωστικού και συναισθηματικού του κόσμου, για να κυριαρχήσει στο περιβάλλον του και να βιώσει τις έννοιες του χώρου, του χρόνου και του προσανατολισμού. Αυτή η δυσχέρεια οπτικής επικοινωνίας του παιδιού με το περιβάλλον, το αποξενώνει από ένα πλήθος ερεθισμάτων και πληροφοριών που θα το παρακινούσαν, κάτω από άλλες συνθήκες να διερευνήσει τον κόσμο που το περιβάλλει και μέσα από αυτόν να δημιουργήσει τον προσωπικό του κόσμο (Κρουσταλάκης, 1994).

Η διεθνής έρευνα έχει αποδείξει ότι η μερική ή η ολική απώλεια όρασης δεν σημαίνει και χαμηλή νοημοσύνη. Αν η τύφλωση προέρχεται από τραυματισμό του ματιού, δεν υπάρχει λόγος επηρεασμού της ευφυΐας, ενώ αντιθέτως, αν το πρόβλημα οφείλεται σε συγκεκριμένες αιτίες όπως είναι οι μολυσματικές ασθένειες τότε υπάρχει περίπτωση η νοημοσύνη να έχει επηρεαστεί αρνητικά. Το τυφλό παιδί έχει αποδειχτεί πως έχει φυσιολογικές νοητικές ικανότητες (Πολυχρονοπούλου 1995· Λιοδάκης, 2000). Η καθυστέρηση στην κατανόηση εννοιολογικών θεμάτων που έχει παρατηρηθεί στα τυφλά άτομα από ερευνητές όπως ο Jean Piaget και άλλοι, οφείλεται σε έλλειψη κατάλληλων μαθησιακών εμπειριών κι όχι σε σύμφυτη ανικανότητα. Οι D.Hallahan και J.Kauffman (1988), αναφέρουν έρευνες σύμφωνα με τις οποίες τυφλά παιδιά ασκήθηκαν σε θέματα επίλυσης προβλημάτων βασισμένων στη θεωρία νοητικής ανάπτυξης του Jean Piaget μ' αποτέλεσμα η επίδοσή τους να φθάσει σύντομα στο επίπεδο των βλέπόντων συμμαθητών τους.

Οι περισσότεροι μαθητές ακολουθούν τα πέντε στάδια γνωστικής εξέλιξης του Piaget (1973), αλλά οι μαθητές με προβλήματα όρασης, λόγω της απουσίας μιας πηγής αισθητηριακής πρόσληψης, επιτελούν διαφορετικά τις αντιληπτικές τους διεργασίες. Τα βλέποντα παιδιά μαθαίνουν να διακρίνουν τα αντικείμενα ολόκληρα και να τα παρατηρούν σε σχέση με το περιβάλλον τους. Τα παιδιά με προβλήματα όρασης δεν μπορούν να δουν ένα αντικείμενο στο σύνολό του και γι' αυτό κινούνται από το μέρος στο όλον. Η έλλειψη όρασης μειώνει την αποτελεσματικότητα της αφής



ή παραμορφώνει την οπτική πρόσληψη. Πολλά παιδιά με προβλήματα όρασης δείχνουν να λειτουργούν, κυρίως στα μαθηματικά και στη φυσική, στο συγκεκριμένο και λειτουργικό επίπεδο της γνωστικής εξέλιξης. Το στάδιο των «τυπικών» νοητικών λειτουργιών είναι η τελική φάση του Piaget, όπου το παιδί κινείται από τις συγκεκριμένες στις αφηρημένες έννοιες. Μερικοί μαθητές μπορεί στη διάρκεια της φοίτησής τους στο σχολείο να μην φτάσουν ποτέ σε αυτό το στάδιο των «τυπικών» νοητικών λειτουργιών, ενώ άλλοι να μεταπηδήσουν εύκολα σε αυτό.

Το εύρος εξέλιξης των μαθηματικών και φυσικών εννοιών συνήθως συνδέεται με το εύρος των αντιληπτικών εμπειριών. Συνεπώς, οι μαθητές με προβλήματα όρασης συχνά είναι πιο αργοί από τους βλέποντες συνομηλίκους τους ως προς την πρόσληψη μαθηματικών και φυσικών γνώσεων.

Γενικά ισχύει ότι η εξελικτική πορεία του τυφλού ατόμου δε διαφοροποιείται πολύ από εκείνη των βλέπόντων. Είναι γεγονός όμως ότι στην πορεία της ανάπτυξης του ατόμου με προβλήματα όρασης μπαίνουν εμπόδια και δυσκολίες τις οποίες πρέπει ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει πως ερμηνεύονται στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του τυφλού ατόμου και πως τα μέτρα που προβλέπονται για τη βελτίωση και προαγωγή τους, μπορούν να πραγματοποιηθούν.

Οι μαθητές με προβλήματα όρασης συνήθως έχουν πολύ φτωχές προκαταρκτικές γνώσεις, αλλά και προβληματισμούς, αναφορικά με τα φυσικά και χημικά φαινόμενα. Οι μαθητές αυτοί και ιδιαίτερα οι τυφλοί έχουν περιορισμένες δυνατότητες και αντιμετωπίζουν μεγάλες δυσκολίες στο να παρατηρήσουν τη διαδικασία διεξαγωγής ενός πειράματος, να αντιληφθούν τις γρήγορες κινήσεις, να διαβάσουν οπτικά ή ακτικά τις ενδείξεις των διάφορων οργάνων, να αντιληφθούν τις ενδείξεις του φωτός, των χρωμάτων, των συντελούμενων μικρών μεταβολών ή των επικίνδυνων πειραμάτων.

Αν και οι επιμέρους ενότητες του μαθήματος αυτού δεν διαφέρουν απ' αυτές που διδάσκονται στους βλέποντες, θα πρέπει το κέντρο βάρους να πέσει στις ενότητες, οι οποίες μπορεί να γίνουν προσιτές στους τυφλούς μαθητές, όπως π.χ. στην ακουστική, τον ηλεκτρισμό, την ηλεκτρονική, κ.λπ. Κατά τη διεξαγωγή των ακίνδυνων πειραμάτων, οι τυφλοί μαθητές μπορεί να μετέχουν ενεργά, ατομικά ή κατά ζεύγη. Όταν όμως τα πειράματα είναι επικίνδυνα, σχεδιάζονται με τη συνεργασία των μαθητών, αλλά εκτελούνται από τον εκπαιδευτικό, γίνονται δε κατανοητά από τους μαθητές με προβλήματα όρασης με κατάλληλα ηχητικά σήματα και με τις συνοδευτικές προφορικές επεξηγήσεις του εκπαιδευτικού.

Λιγότερες δυσκολίες από τους τυφλούς μαθητές αντιμετωπίζουν οι αμβλύωπες, οι οποίοι μπορούν να μετέχουν ενεργότερα από τους τυφλούς στη διεξαγωγή των πειραμάτων, να διαβάζουν τις σχετικές ενδείξεις στα θερμόμετρα, βολτόμετρα και λοιπά όργανα, να διδάσκονται και μαθήματα από το κεφάλαιο της οπτικής κ.λπ.

Το μάθημα των Φυσικών Επιστημών είναι διαφορετικό από τα άλλα μαθήματα. Στο γυμνάσιο, ορισμένες από τις διαφορές αυτές είναι άμεσα εμφανείς στους μαθητές: ένα εργαστήριο χημείας δεν μοιάζει καθόλου με κανονική τάξη, οι δε επιδείξεις και τα πειράματα έχουν ως αποτέλεσμα το μάθημα να διαφοροποιείται πολύ από την αγγλική γλώσσα ή την ιστορία. Το περιεχόμενο του μαθήματος αφορά τον «πραγματικό κόσμο», καθώς οι μαθητές εξερευνούν το περιβάλλον τους και αλληλεπιδρούν με αυτό, μελετούν άμεσα φυτά, ζώα και υλικά, καταμετρούν το ηλεκτρικό ρεύμα και ελέγχουν διάφορες χημικές αντιδράσεις. Αυτός ο σύνδεσμος με τον «πραγματικό κόσμο» έχει ιδιαίτερη αξία για το τυφλό παιδί, όπως επισημαίνει ο Lowenfeld (1974):

Η εκπαίδευση πρέπει να στοχεύει στην παροχή γνώσης στο τυφλό παιδί σχετικά με την πραγματικότητα που το περιβάλλει, της αυτοπεποίθησης να χειρίζεται την πραγματικότητα αυτή, καθώς και της αίσθησης ότι αναγνωρίζεται και γίνεται αποδεκτό ως ένα άτομο αυθύπαρκτο.

Η πρακτική εργασία προσφέρει συγκεκριμένες εμπειρίες μέσω από το χειρισμό των δειγμάτων και των υποδειγμάτων, την ώθηση και την έλξη, το ζύγισμα και τη μετάγγιση όγκων, την κίνηση και την καταμέτρηση, το ζέσταμα και το κρύωμα κ.ά. Για τα παιδιά και τους νέους που είχαν περιορισμένη εμπειρία από το περιβάλλον τους και που η γνώση τους γι' αυτό δεν ήταν σαφής λόγω του προβλήματος όρασης, οι πρακτικές αυτές ευκαιρίες, όταν συνοδεύονται από συζήτηση και επεξήγηση, μπορούν να αποσαφηνίσουν και να ενισχύσουν τη γνώση τους για την πραγματικότητα που τα περιβάλλει, με τρόπο που δεν μπορούν να κάνουν τα άλλα μαθήματα. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης αποκομίζουν ιδιαίτερο όφελος από την πρακτική που υποστηρίζει τη θεωρία, από την αυτοπεποίθηση που αποκτούν με την πρόσληψη ενός συνόλου από πρακτικές δεξιότητες και από την αυτονομία που προέρχεται από την κυριαρχία και το αίσθημα ελέγχου.

Τα προγράμματα διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Εθνικό Πρόγραμμα Σπουδών θέτουν το πλαίσιο εντός του οποίου οι μαθητές μαθαίνουν και αναπτύσσουν κατανόηση για τρεις κύριους τομείς: «ζωικές διεργασίες και ζωντανοί οργανισμοί», «τα υλικά και οι ιδιότητές τους» και «φυσικές διεργασίες». Επίσης υπάρχει ένας



κατάλογος απαιτήσεων. ο οποίος ισχύει για όλο το πρόγραμμα μελέτης σε κάθε βασικό στάδιο, με τίτλους όπως «οι φυσικές επιστήμες στην καθημερινή ζωή» και «υγεία και ασφάλεια». Τα προγράμματα πρέπει να διδάσκονται στη «μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών [...] με τρόπους κατάλληλους των ικανοτήτων τους» (Υπουργείο Παιδείας, ΔfE 1995d).

Αναμένεται ότι τα σχολεία θα μεριμνήσουν για τους μαθητές που χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν, για παράδειγμα, «μεθόδους ανάγνωσης για μη βλέποντες, όπως το Braille» ή «τεχνολογικά βοηθήματα στην πρακτική και στη γραπτή εργασία». Ορισμένες πλευρές του προγράμματος διδασκαλίας θεωρούνται σαφώς προβληματικές για τα παιδιά με προβλήματα όρασης. Η τεκμηρίωση για τη διδασκαλία που αφορά τη θεματική ενότητα «φως» λέει ότι: «Οι μαθητές με προβλήματα όρασης πρέπει να υποστηρίζονται ώστε να αποκτούν τη μεγαλύτερη δυνατή πρόσβαση στο μάθημα περί φωτός». Μέσα από τα βασικά στάδια, οι έννοιες που σχετίζονται με το φως αναπτύσσονται βαθμιαία, από τις φωτεινές πηγές, το φως και το σκοτάδι, την όραση, τα αδιαφανή υλικά, τις σκιές, την αντανάκλαση, τη διάθλαση, τη διάχυση, το χρώμα, την ολική εσωτερική αντανάκλαση και τις ιδιότητες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων μέχρι τα συστήματα επικοινωνίας. Με προσεκτικό σχεδιασμό, ο κανονικός εξοπλισμός που υπάρχει για τα μαθήματα της οπτικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους σχεδόν τους μαθητές, αρκεί να ρυθμιστούν οι συνθήκες με τρόπο που θα επιτρέπει στους μαθητές να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο τρόπο την υπολειπόμενη όρασή τους. Κάτι τέτοιο μπορεί να σημαίνει ότι ο φωτισμός του χώρου θα ρυθμίζεται με τη χρήση περσίδων και την παροχή μιας μοναδικής φωτεινής πηγής κατάλληλης έντασης επάνω σε σκούρο φόντο. Σε αυτές τις συνθήκες, ακόμα και η ελάχιστη λειτουργική όραση αρκεί για να εντοπίσει ο μαθητής μια ακτίνα φωτός από ένα λαμπτήρα όταν εξετάζεται η αντανάκλαση· αν ο μαθητής δεν έχει υπολειπόμενη όραση, τότε μια φωτοευαίσθητη συσκευή, όπως το «light probe», δίνει τη δυνατότητα να εκτελεστούν αρκετά ικανοποιητικά τα πειράματα με σκιές, υλικά, πηγές φωτός, αντανάκλαση και διάθλαση.

Η απόφαση για το χρόνο που αφιερώνεται σε κάθε συγκεκριμένο τομέα των Φυσικών Επιστημών μπορεί να υπαγορεύεται από το βαθμό όρασης και ενδιαφέροντος του ατόμου. Για παράδειγμα, το θέμα της διάθλασης (το οποίο οδηγεί στην εξέταση των φακών και των αντικειμένων οπτικής) μπορεί να προκαλέσει το ιδιαίτερο ενδιαφέρον του μαθητή με μειωμένη όραση, για τον οποίο τα βοηθήματα μειωμένης όρασης αποτελούν τμήμα της καθημερινής του ζωής, ενώ μπορεί να είναι



ανιαρό και αδιάφορο για έναν τυφλό μαθητή, ο οποίος πιθανότατα αισθάνεται ότι τον αφορούν περισσότερο άλλα συστήματα επικοινωνίας, όπως τα ραδιοκύματα, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κ.λπ. Όμοια, η σημασία που θα αποδοθεί και το ενδιαφέρον που θα προσελκύσει το θέμα «χρώμα» εξαρτάται επίσης από τον εκάστοτε μαθητή.

Οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν δικαίωμα να διδαχτούν την πλήρη ύλη του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, αλλά μπορεί να χρειάζονται μια προσεκτικά οργανωμένη υποστήριξη ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτή· είναι ίσως σωστό να τονιστούν ορισμένες ενότητες του μαθήματος, ενώ σε κάποιες άλλες να δοθεί λιγότερο βάρος.

Το Εθνικό Πρόγραμμα Σπουδών έχει σταθερά τοποθετήσει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην αρχή του προγράμματος διδασκαλίας για κάθε βασικό στάδιο, ως το πρώτο βήμα προς τη γνώση και την κατανόηση που απαιτούνται στους τρεις παραδοσιακούς τομείς του μαθήματος. Παρότι οι απαιτήσεις της πρακτικής αναφέρονται λεπτομερέστατα, δεν έχει γίνει αξιόλογη προσπάθεια ως προς την αναφορά των στόχων της πειραματικής εργασίας -γεγονός, που αποτελεί παράδοξη παράλειψη, αν αναλογιστεί κανείς πόσο κοστίζει στα σχολεία η εργασία αυτή σε χρόνο και πόρους.

Οι ακόλουθοι στόχοι προτείνονται ως πλαίσιο για το σχεδιασμό πρακτικής άσκησης για τους μαθητές με προβλήματα όρασης:

1. Να υποκινηθεί και να διεγερθεί το ενδιαφέρον και να ενισχυθεί η αυτοεκτίμηση των μαθητών μέσω της επιτυχίας.

2. Να διδαχτούν επιστημονικές δεξιότητες και να ενθαρρυνθούν ως προς τη χρήση τους στην ερευνητική εργασία.

3. Να δοθούν εμπειρίες οι οποίες προσφέρουν την αίσθηση των φυσικών φαινομένων και επεξηγούν τη θεωρία.

Ο πρώτος στόχος σημαίνει ότι η πρακτική άσκηση πρέπει να είναι επιθυμητή, ενδιαφέρουσα και επιτεύξιμη. Για τους μαθητές με μειωμένη όραση, έχει ιδιαίτερη σημασία η πρακτική δουλειά να προσφέρει ένα στοιχείο πρόκλησης, ενώ συγχρόνως θα είναι επιμελώς σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την επιτυχία.

Ο δεύτερος στόχος αναγνωρίζει ότι οι πρακτικές δεξιότητες, αν πιο δύσκολες για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, είναι απαραίτητες για οποιαδήποτε αυτόνομα οργανωμένη και εκτελεσμένη έρευνα.



Ο πρώτος στόχος σημαίνει ότι η πρακτική άσκηση πρέπει να είναι επιθυμητή, ενδιαφέρουσα και επιτεύξιμη. Για τους μαθητές με μειωμένη όραση, έχει ιδιαίτερη σημασία η πρακτική δουλειά να προσφέρει ένα στοιχείο πρόκλησης, ενώ συγχρόνως θα είναι επιμελώς σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την επιτυχία.

Ο δεύτερος στόχος αναγνωρίζει ότι οι πρακτικές δεξιότητες, αν πιο δύσκολες για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, είναι απαραίτητες για οποιαδήποτε αυτόνομα οργανωμένη και εκτελεσμένη έρευνα.

Ο τρίτος στόχος αναγνωρίζει ότι η πραγματική κατανόηση των επιστημονικών εννοιών στηρίζεται σε συγκεκριμένες εμπειρίες. Αυτές οι εμπειρίες έχουν ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές που είναι τυφλοί ή έχουν προβλήματα όρασης και θέτουν τα θεμέλια για τη διδασκαλία και τη διερεύνηση πιο προωθημένων εννοιών.

Ακόμα και ένα μικρό σύνολο τεχνικών δεξιοτήτων μπορεί να δώσει στο μαθητή τη δυνατότητα να φέρει σε πέρας μόνος του πειράματα και έρευνες. Παραθέτουμε ορισμένα παραδείγματα απλών τεχνικών δεξιοτήτων: μέτρηση του μήκους με χάρακα (για παράδειγμα, όταν μετράμε τα φύλλα των φυτών στη βιολογία), συναρμολόγηση και τοποθέτηση μιας μεταλλικής βάσης (για να στηρίζει μια φιάλη στη χημεία), μεταφορά 10 κυβικών εκατοστών υγρού με σύριγγα, μέτρηση μάζας με ζυγαριά.

Αν και δεν υπάρχει αυστηρός ορισμός της τεχνικής δεξιότητας, συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση εξοπλισμού. Ο τρόπος με τον οποίο αποκτούνται οι δεξιότητες ποικίλλει ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται και με τις ικανότητες του μαθητή. Σε μερικές περιπτώσεις, ο εξοπλισμός χρειάζεται να επιλεγεί με προσοχή ή να διαφοροποιηθεί με κάποιον τρόπο: για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας κανονικός χάρακας, αρκεί να είναι λευκός και με αριθμούς μεγάλου μεγέθους ή σε Braille.

Είναι πιθανό ορισμένες τεχνικές δεξιότητες, οι οποίες θα καλύπτουν την ύλη κάποιου μαθήματος, ένα βασικό στάδιο, μια σχολική χρονιά, ή ένα μάθημα ή θέμα, να αφορούν ένα μόνο μαθητή ή μία ομάδα μαθητών με προβλήματα όρασης. Τέτοιες μπορεί να είναι οι δεξιότητες κινητικότητας: για παράδειγμα, η ικανότητα του μαθητή να φέρει από το ράφι τον ενισχυτή ή να πάρει το χαρτί και το κουτί για τα γραφήματα από το ντουλάπι. Υπάρχουν και άλλες βασικές δεξιότητες, οι οποίες κανονικά αφορούν όλους τους μαθητές, και αφορούν τη μέτρηση του μήκους, του χρόνου και της μάζας, και τη χρήση του εξοπλισμού του εργαστηρίου.

Αν έχουν αποκτηθεί ήδη οι παραπάνω δεξιότητες, ο μαθητής είναι ικανός να εκτελέσει μόνος του το πείραμα. Αν οι δεξιότητες αποτελούν μέρος μιας άσκησης



γύρω από τη χρήση του ατσάλινου ελατηρίου, τότε ένα από τα άλλα υλικά μπορεί να ερευνηθεί χωριστά: για παράδειγμα, να βάλει ο μαθητής ένα βάρος σε μια λωρίδα από πολυαιθυλένιο ή σε ένα λάστιχο. Όταν έχει καλυφθεί αυτή η πλευρά της εργασίας και έχουν αποκτηθεί οι κατάλληλες δεξιότητες, σειρά έχουν άλλες αυτόνομες διερευνήσεις όπως, για παράδειγμα, να επιχειρήσει ο μαθητής να λυγίσει ένα μοχλό με βάρος.

Η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να διευκολύνει την ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων: για παράδειγμα, ο υπολογιστής, όταν έχει το κατάλληλο λογισμικό, δίνει - με λόγο ή με μεγάλους χαρακτήρες - τις ενδείξεις ενός ηλεκτρικού θερμομέτρου, μιας ζυγαριάς ή ενός βολτόμετρου. Όποτε υπάρχει η δυνατότητα, πρέπει να δίνεται στους μαθητές η ευκαιρία να συγκεντρώνουν και να επεξεργάζονται δεδομένα στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, αξιοποιώντας την τεχνολογία της πληροφορίας.

Υπάρχει έλλειψη ειδικά σχεδιασμένου για μαθητές με προβλήματα όρασης εξοπλισμού και είναι ευτύχημα το γεγονός ότι μπορούν να χρησιμοποιούνται πολλά κανονικά αντικείμενα αρκεί να τους βάλουμε ετικέτες σε Braille ή με μεγάλους χαρακτήρες. Οι εργασίες των Harwood (1968), Stephenson (1968), Toriyama (1985) και Wexler (1961) προβαίνουν σε χρήσιμες προτάσεις για τη διαφοροποίηση του εξοπλισμού. Παρόλο που στα πειράματα ακόμα και ένας μικρός βαθμός υπολειπόμενης όρασης είναι πολύτιμος, με μια κάποια εφευρετικότητα κάθε είδους πρακτική άσκηση στις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να προσεγγιστεί με επιτυχία κι από τους τυφλούς μαθητές. Τα βασικά αντικείμενα εξοπλισμού γι' αυτούς τους μαθητές περιλαμβάνουν μια φωτοευαίσθητη συσκευή, όπως το «light probe», ένα ομιλούν θερμόμετρο και ένα μέσο μέτρησης της μάζας, της ηλεκτρικής τάσης και της διαφοράς δυναμικού.

Όταν οι μαθητές έχουν αποκτήσει ένα σύνολο από τεχνικές δεξιότητες, τότε ξέρουν τι μπορούν να επιτύχουν και είναι σε θέση να εργαστούν με αυτονομία, αυτοπεποίθηση και ασφάλεια.

Κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζονται ορισμένα εμπόδια και δυσκολίες. Στους παράγοντες που επηρεάζουν τις διδακτικές προσεγγίσεις περιλαμβάνονται το είδος του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, ο βαθμός και το είδος της απώλειας όρασης, η ηλικία και οι ικανότητες των μαθητών, οι διαθέσιμες διευκολύνσεις και τα μέσα υποστήριξης στην τάξη. Πιο κάτω συνοψίζονται ορισμένες προτάσεις:



1. *Διδασκαλία και συζήτηση στην τάξη.* Χρησιμοποιήστε απλή γλώσσα, βασισμένη σε ιδέες που άπτονται της εμπειρίας των μαθητών, η οποία θα υποστηρίζεται όποτε είναι δυνατόν από πρακτικές εμπειρίες.

2. *Οπτικοακουστικό υλικό.* Δώστε στους μαθητές αντίγραφα στο κατάλληλο για τον καθένα μέσον, διαβάστε αργά και καθαρά ό,τι είναι γραμμένο στον πίνακα, σχολιάστε ό,τι προβάλλει το βίντεο ή η τηλεόραση.

3. *Έντυπο υλικό.* Όταν ετοιμάζετε κείμενο ή διαγράμματα, δώστε μεγάλη σημασία στην αφαίρεση κάθε περιττού υλικού· στόχος σας να είναι η συντομία και η σαφήνεια.

4. *Θεωρία.* Βεβαιωθείτε ότι όλες οι καινούριες έννοιες βασίζονται σε συγκεκριμένες εμπειρίες που έχουν οργανωθεί σύμφωνα με τις οδηγίες και οι οποίες επίσης υποστηρίζονται από πρακτική εργασία στο εργαστήριο.

5. *Εκπαιδευτικές επιδείξεις.* Επιτρέψτε το περισσότερο δυνατόν την πρόσβαση στις οπτικές πληροφορίες και υποστηρίξτε τη με περιγραφές, διαγράμματα και χειρισμό του εξοπλισμού.

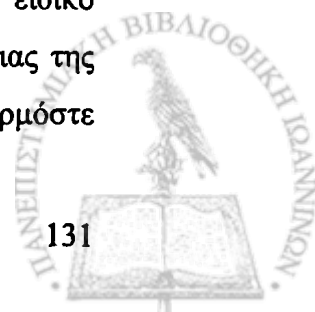
6. *Ασφάλεια.* Αξιολογήστε τους κινδύνους όλων των πειραμάτων. Ταξινομήστε όλες τις πρακτικές δραστηριότητες, ώστε αφενός οι εμπειρίες να καθοδηγούνται και να υποστηρίζονται επιμελώς, αφετέρου στις ασκήσεις να χρησιμοποιούνται σαφώς καθορισμένες τεχνικές δεξιότητες τις οποίες ο μαθητής μαθαίνει και κατακτά. Εξετάστε λεπτομερειακά και επιβλέψτε τις έρευνες που έχει προγραμματίσει ο μαθητής, για να βεβαιωθείτε ότι έχει αποκτήσει τις απαιτούμενες δεξιότητες.

7. *Υπολειπόμενη όραση.* Ενθαρρύνετε τη μέγιστη χρήση της υπολειπόμενης όρασης στις πρακτικές εργασίες.

8. *Κινητικότητα.* Θεωρήστε την αυτόνομη κίνηση ως τεχνική δεξιότητα. Διδάξτε στους μαθητές τη διαδρομή από το σημείο εργασίας μέχρι το νεροχύτη και το σημείο όπου βρίσκονται απαραίτητα πράγματα, όπως το καλάθι των σκουπιδιών, το ντουλάπι για τους ενισχυτές κ.λπ.

9. *Διαρρύθμιση του εργαστηρίου.* Ορίστε διαδρομές που πρέπει να είναι πάντοτε προσπελάσιμες (δεν είναι πάντως απαραίτητο ο μαθητής να έχει πρόσβαση σε όλα τα σημεία της αίθουσας).

10. *Ειδικός εξοπλισμός.* Φροντίστε ο μαθητής να προμηθευτεί τον ειδικό εξοπλισμό που είναι κατάλληλος ως προς τη φύση και το βαθμό της απώλειας της όρασής του. Διαλέξτε τον πιο κατάλληλο συμβατικό εξοπλισμό και προσαρμόστε τον.



11. *Μέσον εργασίας.* Βεβαιωθείτε ότι ο μαθητής χρησιμοποιεί το πιο αποτελεσματικό μέσο για τη συλλογή, την αποθήκευση και την καταγραφή των πληροφοριών. (Αυτό μπορεί να είναι μολύβι και χαρτί, γραφομηχανή, μηχανή Braille, υπολογιστής με επεξεργαστή κειμένου και μεγεθυμένους χαρακτήρες ή σύνθεση φωνής ή κασετόφωνο.) Η ταχύτητα της εργασίας μπορεί να παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις-γεγονός, το οποίο ο δάσκαλος πρέπει να έχει κατά νου όταν δίνει ύλη για μελέτη.

12. *Γραφικά.* Να παρουσιάζετε τα γραφικά στην πιο κατάλληλη μορφή: για παράδειγμα, σε χαρτί με κατάλληλη γράμμωση, σε γερμανική μεμβράνη, σε επιφάνεια γραφικών ή σε υπολογιστή.

13. *Αξιολόγηση.* Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές έχουν κατακτήσει τις σχετικές τεχνικές δεξιότητες πριν τους ζητήσετε να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν μια έρευνα.

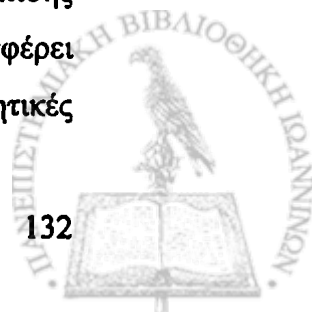
14. *Δεξιότητες στα χέρια και χωροταξική επίγνωση.* Να θυμάστε ότι ορισμένοι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν πρόσθετες γνωστικές δυσκολίες ή σωματικές αναπηρίες - οι οποίες ενδέχεται να επηρεάζουν την επίδοση σε αυτούς τους τομείς και θα χρειαστούν συστηματική εκγύμναση για να βελτιώσουν τις συγκεκριμένες δεξιότητες.

15. *Υποστήριξη στην τάξη και παρέμβαση.* Εστιάστε την υποστήριξη στις εμπειρίες και στις τεχνικές δεξιότητες ώστε να μπορούν οι μαθητές να ερευνούν χωρίς παρέμβαση και χωρίς τη στήριξη κάποιου βλέποντα.

16. *Ομαδική πρακτική εργασία.* Στις ομαδικές δραστηριότητες βεβαιωθείτε ότι ο μαθητής με πρόβλημα όρασης έχει σαφή ιδέα ως προς το τι διαδραματίζεται και ότι γνωρίζει ποια είναι η προσωπική του συμβολή. Υποδείξτε μια κατάλληλη τεχνική δεξιότητα: για παράδειγμα, ορίστε το μαθητή υπεύθυνο για το χρόνο ή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

Συνοψίζοντας, μια δομημένη πρακτική προσέγγιση μπορεί να δώσει νόημα και κίνητρο στο μάθημα των φυσικών επιστημών και, με προσεκτικό προγραμματισμό, μπορεί να εισάγει στην απλή διερεύνηση, η οποία προσφέρει στο μαθητή ένα βαθμό αυτονομίας, ενώ παράλληλα δημιουργεί και διατηρεί τον ενθουσιασμό.

Η σχέση ανάμεσα στο θεωρητικό περιεχόμενο και στο πείραμα τοποθετεί τις Φυσικές Επιστήμες σε μια ιδιαίτερη θέση στο πρόγραμμα σπουδών· δίνει επίσης ιδιαίτερη αξία στους μαθητές με προβλήματα όρασης. Το πείραμα προσφέρει εμπειρίες, στις οποίες μπορούν να στηριχθούν και να αναπτυχθούν θεωρητικές



έννοιες, καθώς και ευκαιρίες για επιτυχημένη και αυτόνομη εργασία, η οποία προκαλεί ενδιαφέρον, δημιουργεί κίνητρα και ενισχύει την αυτοπεποίθηση.

Συνοψίζοντας, συμπεραίνουμε ότι τα απαραίτητα μέσα και βοηθήματα για τη διδασκαλία του μαθήματος αυτού θα πρέπει να είναι κατάλληλα τροποποιημένα και προσαρμοσμένα ή να είναι εξαρχής κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ακίνδυνα και εύχρηστα, καθώς επίσης και να παρέχουν τις σχετικές πληροφορίες στους τυφλούς μαθητές δια μέσου της αφής ή/και της ακοής.

Με την προσήλωση στους στόχους του πειράματος στις Φυσικές Επιστήμες -και ιδιαίτερα με την προσφορά εμπειριών που επεξηγούν τη θεωρία και με την ανάπτυξη ειδικών τεχνικών δεξιοτήτων-, το μάθημα των Φυσικών Επιστημών μπορεί να δομηθεί έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να εργάζονται με ασφάλεια και αυτονομία άσχετα από την ηλικία, την ικανότητα και το βαθμό απώλειας της όρασης, και έτσι να ασκούν πλήρως το δικαίωμά τους στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών!!!

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Kucera , Thomas J., *Teaching Chemistry to Students with Disabilities* , third edition , Washington , D.C. , August 1993.

Κόκκοτας Π., *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* , Εκδ. Γρηγόρη , Αθήνα , 1998.

Κόκκοτας Π., *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών* , Αθανασόπουλος και ΣΙΑ , Αθήνα , 1997

Λιοδάκης Δ., (2000) *Εκπαιδευτικά προγράμματα για τυφλούς*. Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός

Κουρουπέτρογλου Γ., Φλωριάς Ε., (2003) *Επιστημονικά σύμβολα κατά Braille στον Ελληνικό χώρο*. Αθήνα: Έκδοση ΚΕΑΤ

Mason H., McCall S. (2004) *Παιδιά και νέοι με προβλήματα όρασης*. Επιστημονική επιμέλεια: Α. Ζώνιου-Σιδέρη, Ε. Ντεροπούλου –Ντέρου. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Χιουρέα, Ρ. (1998). *Εισαγωγή στην εκπαίδευση των τυφλών στην Ελλάδα*. Αθήνα: Λύχνος.

1. Anderson, James L. (1982) 'Chemical Instrumentation for the Visually Handicapped', *Journal of Chemical Education* 59(10).
2. Baughman, J. and Zoliman, D. (1977) 'Physics Lab for the Blind', *The Physics Teacher* 15, pp. 333-342.
3. Cetera, M.M. (1993) 'Laboratory adaptations for visually impaired students', *Journal of College Science Teaching* 12(6).
4. Crosby, G. A. (1981) 'Chemistry and the Visually Handicapped', *Journal of Chemical Education* 58(3), pp. 206-208.
5. De Lucchi/Malone (1982) 'Science Activities for the visually impaired (SAVI)', in Mangold, S. S. (ed.) *A Teacher's Guide to the Special Needs of Blind and visually handicapped Children*, New York: American Foundation for the Blind.
6. Dion, M., Hoffman, K. and Matter, A. (2003) *A Teacher's Manual for Adapting Science Experiments for Blind and Visually Impaired Students*, Texas School for the Blind and Visually Impaired, <http://www.tsbvi.edu/Education/Manual2.doc>
7. Eicherberger, F. J. (1974) 'Teaching Science to Blind Students', *The Science Teacher* 41, pp. 53-54.



8. Fantin, D. (2001) 'The Science Touch System: An Integrated Approach to the Study of Biochemistry and Related Disciplines for Students with Visual Impairments', in *Proceedings of the 2001 conference on Technology and Persons with Disabilities*, California State University Northridge, <http://www.csun.edu/cod/conf/2001/proceedings/0305fantin.htm>
9. Fletcher, R. C. (ed.) (1973) *The Teaching of Science and Mathematics to the Blind*, Oldbury: Royal National Institute for the Blind.
10. Gardner J. A. (2002) 'Access by Blind Students and Professionals to Mainstream Math and Science', in *Proceedings of the 2002 International Conference on Computers Helping People with Special Needs*, Linz, Austria, July 15-20.
11. Gupta, H. O., and Singh, R. (1998) 'Low-cost science teaching equipment for visually impaired children', *Journal of Chemical Education* 75(5), pp. 610-612.
12. Henderson, D. R. (n.d.) *Laboratory Methods in Physics for the Blind*, ERIC Document ED 011 155.
13. Hiemenz, P. C. and Pfeiffer, E. (1972) 'A General Chemistry Experiment for the Blind', *Journal of Chemical Education*, 49, pp.263-265.
14. Hill K.E. (1994) 'Practical Science with Visually Impaired Nigerian Students', *The British Journal of Visual Impairment* 12(1), pp. 137-40.
15. Hill, K.E. and Jurmang, I. (1993) 'Production and Adaptation of Local Materials for Teaching of Science and Mathematics to the Visually Impaired', in Ozoji, E.D and Nwazuoke, I.K. (eds) *Education of the Exceptional Child in the 21st Century*. Jos, Nigeria: NCEC.
16. Hill, K.E. and Jurmang, I. (1996) 'Changing Attitudes to Blind Students' Participation in Science, Technology and Mathematics (STM) Classes 1980-1985', in Nwazuoke, I.A. and Kolo, I.A. (eds) *Exceptional Persons in the Community* Ibadan, Nigeria: NCEC.
17. Hinchcliffe, L. and Skawinski, J. (1983) 'Hearing Is Believing: The Modified Spectroscope', *The Science Teacher* 50, p. 54-55.
18. Jackson, C. (1993) 'Severe visual handicap in the science laboratory - a case study', *School Science Review* 74(268), p. 135.
19. Jones, R. R. (1998) 'Scientific Visualization through Tactile Feedback For Visually Impaired Students', in *Proceedings of the 1998 Technology and Persons with Disability conference*, California State University Northridge, http://www.csun.edu/cod/conf/1998/proceedings/csun98_170.htm
20. Kumar, D. D., Ramasamy, R. and Stefanich, G. P. (2001) *Science Instruction for Students with Visual Impairments*. ERIC Digest <http://www.ericfacility.net/ericdigests/cd464805.html>. Second edition at <http://www.ericse.org/digests/dsc01-03.html>



21. Kumar, D. D., Ramasamy, R. and Stefanich, G. P. (n.d.) *Science for Students with Visual Impairments: Teaching Suggestions and Policy Implications for Secondary Educators*,
<http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/kumar2etal.html>
22. Lunney, D. (1995) 'Assistive technology in the science laboratory: A talking laboratory work station for visually impaired science students', *Journal of Information Technology and Disabilities* 2(1).
23. Lunney, D. and Morrison, R. C. (1981) 'High Technology Laboratory Aids for Visually Handicapped Chemistry Students', *Journal of Chemical Education*, 58(3), pp. 226-227.
24. Malone, L. and DeLucchi, L. (1979) 'Life science for visually impaired students', *Science and Children* 16(3), pp. 29-31.
25. McHugh, D. A. (1973) 'The Teaching of Chemistry in a School for the Blind', in Fletcher, R. C. (ed.) *The Teaching of Science and Mathematics to the Blind*, Oldbury: Royal National Institute for the Blind.
26. Ratliff, J. L. (1997) 'Chemistry for the Visually Impaired', *Journal of Chemical Education* 74(6), pp. 710-711.
27. Ricker, K. S. and Rodgers, N. C. (1981) 'Modifying instructional materials for use with visually impaired students', *The American Biology Teacher* 43(9), pp. 490-501.
28. Royal National Institute for the Blind (2000) *Curriculum Close-Up Issue 2: science*, <http://www.rnib.org.uk/curriculum/2.htm>
29. Royal National Institute for the Blind (2000) *Curriculum Clipboard: Science Education, Learning, Teaching, Supporting and Managing*,
<http://www.rnib.org.uk/curriculum/scifocus.htm>
30. Salt, A., Lunney, D. and Hartness, R. (n.d.) 'A General Purpose Talking Laboratory Instrument for the Visually Handicapped', *Review of Scientific Instruments* 51.
31. Schleppenbach, D. (1996) 'Teaching science to the visually impaired: Purdue University's Visions Lab', *Journal of Information Technology and Disabilities* 3(4).
32. Schleppenbach, D. (1997) *Recent advances in teaching science to the visually impaired: The VISIONS Lab*,
http://www.dinf.ne.jp/doc/english/Us_Eu/conf/csun_97/csun97_107.htm
33. Sci-Teach (2002) *RNIB lab visit*,
http://www.scienceyear.com/text_only/sciteach/sen/rnib.html
34. Sevilla, J., et al. (1991) 'Physics for blind students: A lecture on equilibrium', *Physics Education* 26(4), pp. 227-30.

35. Skawinski, W.J., Busanic, T.J., Ofsievich, A.D., Luzhkov, V.B., Venanzi, C.A. and Venanzi, T.J. (1994) 'The use of laser stereolithography to produce three-dimensional tactile molecular models for blind and visually impaired scientists and students', *Journal of Information Technology and Disabilities* 1(4).
36. Smith, D. (1981) 'Teaching Aids for Visually Handicapped Students in Introductory Chemistry Courses'. *Journal of Chemical Education*, 58(3), pp. 226-227.
37. Standing Conference on Teacher Education North and South (2003) *Difficulties which visually impaired pupils may encounter and some possible solutions*,
<http://www.soecsi.ulst.ac.uk/education/setc/sen/articles/viscience.pdf>
38. Statewide Vision Resource Centre (2002) *Science*,
<http://www.svrc.solind.net.au/Curriculum.html#science>
39. Tallman, D. E. (1978) 'pH Titration Apparatus for the Blind Student', *Journal of Chemical Education* 55, pp. 605-06.
40. Tombaugh, D. (1981) 'Chemistry and the Visually Impaired: Available Teaching Aids', *Journal of Chemical Education* 58, pp. 222-26.
41. Tombaugh, D. (n.d.) *Biology for the Blind*, Euclid, OH: Euclid Public Schools, ERIC Document ED 073 677.
42. Wagner, B. V. (1995) 'Guidelines for teaching science to students who are visually impaired', in Egelston-Dodd, J. (ed.) *Improving science instruction for students with disabilities: Proceedings of a working conference on science for persons with disabilities*, IA: University of Northern Iowa, pp. 70-76.
43. Wagner, B. V. (1995) 'Measurement for students who are visually-impaired', in Egelston-Dodd, J. (ed.) *Improving science instruction for students with disabilities: Proceedings of a working conference on science for persons with disabilities*, IA: University of Northern Iowa, p. 77.
44. Walker, N. (1994) 'Chemical bonding for blind students', *Science Scope*, pp. 71-72.
45. Weems, B. (1977) 'A Physical Science Course for Visually Impaired', *Physics Teacher* 34, pp. 333-338.
46. West Virginia University (2002) *Inclusion in Science Education for Students with Disabilities: Strategies for Teaching Students with Visual Impairments*,
<http://www.as.wvu.edu/~scidis/vision.html>
47. Wexler, A. (1961) *Experimental Science for the Blind — An Instructional Manual*, Oxford: Pergamon.