

Προϋποθέσεις και δυνατότητες συνεκπαίδευσης παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών

Παναγιώτης Φ. Παπαλεξόπουλος, Διονύσιος Βαβουγιός
και Βασίλης Αργυρόπουλος
ppapal@tee.gr, dvanou@uth.gr, vassargi@uth.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Σε αυτό το άρθρο διερευνούμε την προοπτική της συνεκπαίδευσης των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών που διδάσκονται στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα περιγράφουμε α) τα ερευνητικά πορίσματα για τις αντιληπτικές ικανότητες που διαθέτουν τα παιδιά με προβλήματα όρασης, β) τα μέσα που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία σε αυτά τα παιδιά για να μπορούν να διαβάσουν και να γράφουν κείμενα και μαθηματικές εξισώσεις, καθώς επίσης και τη δυνατότητα να συμμετέχουν στη διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων, γ) τα ερευνητικά ευρήματα για τη λειτουργία του εγκεφάλου όσον αφορά τα άτομα χωρίς όραση και δ) τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που μπορεί να πραγματοποιηθούν ώστε να υλοποιηθεί με επιτυχία η συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Εισαγωγή

Η συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αποτελεί θέμα επιστημονικού προβληματισμού και έρευνας τις τελευταίες δεκαετίες. Η υλοποίηση ενός 'σχολείου για όλους' είναι η έμπροκτη εφαρμογή των δικαιηρύξεων, των αποφάσεων υπουργικών συμβουλίων κ.λπ. οι οποίες αφορούν την καθιέρωση ενός τύπου εκπαίδευσης που προβλέπει ισότιμη συμμετοχή όλων των παιδιών με και χωρίς εκπαιδευτικές ανάγκες. Ο νόμος 2817/2000 «Εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες» προβλέπει ότι για τα άτομα που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να παρέχεται ειδική εκπαίδευση η οποία στο πλαίσιο των σκοπών της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας, τεχνικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης επιδιώκει μεταξύ άλλων και τη βελτίωση των ικανοτήτων και δεξιοτήτων, ώστε να καταστεί δυνατή η ένταξη ή επανένταξη αυτών των ατό-

μων στο κοινό εκπαιδευτικό σύστημα. Σε αυτό λοιπόν το άρθρο μελετώνται οι προϋποθέσεις και οι δυνατότητες που μπορούν να οδηγήσουν σε επιτυχή συνεκπαίδευση των τυφλών ή αμβλύπων μαθητών με τα υπόλοιπα παιδιά στα μαθήματα των φυσικών επιστημών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσα στο πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί για τη δημιουργία ενός σύγχρονου σχολείου. Τα στάδια που ακολουθούμε σε αυτή τη μελέτη εξετάζουν τόσο τη γνωστική ανάπτυξη των τυφλών παιδιών (cognitive development) σε συνδυασμό με τα πορίσματα της νευροφυσιολογίας όσο και τη δυνατότητα χρήσης βοηθητικών μέσων (assistive technology) που μπορεί να χρησιμοποιήσουν αυτά τα παιδιά ώστε να ξεπερνούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Το τελικό στάδιο της παρούσης μελέτης έχοντας υπόψη τα πορίσματα των προηγούμενων σταδίων διερεύνησης εξετάζει τις δυνατότητες εκπαιδευτικής παρέμβασης (intervention) ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Αντιληπτικές ικανότητες των παιδιών με προβλήματα όρασης

Η γνώση των αντιληπτικών ικανοτήτων που έχουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης αποτελεί σημαντικό στοιχείο για τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν τα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Γενικότερα, όταν ένα παιδί έχει μια απώλεια αίσθησης σε μεγάλο βαθμό, για παράδειγμα σοβαρή απώλεια όρασης ή ακοής, τότε μπορεί να ερμηνεύει τη σύνταξη και διάταξη του κόσμου με έναν τρόπο διαφορετικό από εκείνον που έχει όλες τις αισθήσεις του (Cromer 1973). Το σημείο αυτό ενισχύεται και από τον ερευνητή Warren (1984) όταν επισημαίνει ότι «οι γνωστικές ικανότητες στα τυφλά παιδιά αναπτύσσονται με πιο αργό ρυθμό ή με έναν τρόπο διαφορετικό από ότι στα βλέποντα». Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίστηκε από αρκετούς ερευνητές και ως φαινόμενο αναπτυξιακής επιβράδυνσης (developmental lag) (Warren 1984, 1994).

Όσον αφορά την αντιληπτική ικανότητα των ατόμων χωρίς όραση έρευνες 20 ετών έδειξαν ότι τα άτομα χωρίς όραση και τα βλέποντα άτομα υιοθετούν σε αρκετά μεγάλο βαθμό ίδιο τρόπο για να σχεδιάσουν το περιβάλλον τους. Για παράδειγμα τα άτομα χωρίς όραση α) χρησιμοποιούν γραμμές για να αναπαραστήσουν τις άκρες των επιφανειών, β) σχεδιάζουν μικρότερα σχήματα και συγκλίνουσες γραμμές για να απεικονίσουν την προοπτική (το βάθος), γ) σχεδιάζουν περιγράμματα αντικειμένων όπως φαίνονται από συγκεκριμένη θέση, δ) απεικονίζουν την κίνηση με ακανόνιστες ή κυματοειδείς γραμμές και ε) χρησιμοποιούν συμβολικά σχήματα για να αναπαραστήσουν αφηρημένα νοήματα π.χ. κύκλο για την απαλότητα, τετράγωνο για την σκληρότητα κ.λπ. (Kennedy 1997).

Επίσης υποστηρίχθηκε ότι τα οπτικά και τα απτικά ερεθίσματα που δέχεται το άτομο με προβλήματα όρασης επεξεργάζονται από την ίδια εγκεφαλική περιοχή και έτσι αυτά τα άτομα έχουν την ικανότητα να αντιλαμβάνονται τις άκρες των επιφανειών, τα είδη των γραμμών και τα άλλα γραφικά σύμβολα όπως και τα βλέποντα άτομα. Αυτή η άποψη μπορεί να ενθαρρύνει τους ειδικούς, εκπαιδευτικούς κ.ά. να κατασκευάσουν υλικό για τα άτομα χωρίς όραση όπου οι εικόνες θα έχουν κύριο ρόλο (Kennedy 1997).

Η εγκεφαλική περιοχή μπορεί να είναι κοινή για την επεξεργασία τόσο των απτικών όσο και των οπτικών ερεθισμάτων αλλά οι «πορείες» αυτών των ερεθισμάτων μέχρι να καταλήξουν σε αντίδραση και γνώση ποικίλουν σημαντικά. Έχει συζητηθεί ότι παρόλο που οι διαφορές αφής και όρασης είναι πολλές δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ότι κάποια αίσθηση είναι ανώτερη και κάποια άλλη κατώτερη. Είναι διαφορετικές και δεν θα μπορούσαμε να τις χαρακτηρίσουμε γενικά ισοδύναμες. Θα μπορούσαμε παρόλα αυτά να μιλήσουμε για ισοδυναμία μόνον όσον αφορά τα μοναδικά χαρακτηριστικά που τις διέπουν. Αφή και όραση αποτελούν δύο ανεξάρτητα και αυτοδύναμα συστήματα αναγνώρισης κατά συνέπεια είναι ισοδύναμες όσον αφορά την αυτονομία τους και τα ιδιοσυστατικά τους. Η Millar (1997) πιστεύει ότι χρειάζεται να μελετηθεί και να διασφαλιστεί η «προσωπικότητα» του τυφλού πληθυσμού αντλώντας δεδομένα μέσα από μελέτες περίπτωσης (case studies).

Η μέχρι τώρα ερευνητική πορεία της νευροψυχολογίας έχει δείξει ότι η αντίληψη των αντικειμένων στο χώρο από άτομα με και χωρίς όραση γίνεται από τους εγκεφαλικούς μηχανισμούς του δεξιού ημισφαιρίου (Καραπέτσας 1988). Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα τα άτομα που έχασαν την όραση τους από πολύ μικρή ηλικία έχουν καλύτερες ακουστικές δεξιότητες από εκείνα που έχασαν την όραση σε μεγαλύτερη ηλικία και από εκείνα που βλέπουν φυσιολογικά. Τα συγκεκριμένα ερευνητικά ευρήματα βρίσκονται σε συμφωνία με την άποψη που υποστηρίζει ότι η πλαστικότητα του εγκεφάλου είναι περισσότερο αποτελεσματική στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης (Gougoux et al. 2004).

Σύμφωνα με έρευνα, που είχε στόχο τη μελέτη της περιβαλλοντικής γνώσης των ατόμων με προβλήματα όρασης, τα παιδιά και οι ενήλικες χωρίς όραση σχηματίζουν γνωστικούς χάρτες (conceptual maps), δηλαδή νοητικές αναπαραστάσεις για τον περιβάλλοντα χώρο. Οι γνωστικοί χάρτες προέρχονται από την εμπειρία της κίνησης των ατόμων χωρίς όραση η οποία αναλύεται κύρια στην απτική αντίληψη (haptic perception) και στην καλλιέργεια ακουστικών ικανοτήτων, από τις συζητήσεις με άτομα χωρίς προβλήματα όρασης (second hand experience) και από τη μελέτη των σχολικών και άλλων βιβλίων. Επίσης, σχηματίζονται και γνωστικές αποστάσεις οι οποίες σε μικρές ηλικίες μετρούνται με τις έννοιες «μακριά-κοντά» ή με βήματα, ενώ σε μεγαλύτερες πραγματοποιείται εμπειρική μέτρηση με

τη διάρκεια του βαδίσματος από την αφετηρία μέχρι τον προορισμό. Οι γνωστικές αποστάσεις αποκτούνται μέσω εμπειριών κίνησης ή μέσω των λεκτικών πληροφοριών. Επίσης, σύμφωνα με την ίδια έρευνα τα άτομα χωρίς όραση χρησιμοποιούν τις έννοιες 'αριστερά-δεξιά', 'πάνω-κάτω', 'εμπρός-πίσω' για να προσδιορίσουν τη θέση τους ως προς κάποιο σημείο του περιβάλλοντος. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη δομή και την πολυπλοκότητα των γνωστικών χαρτών είναι η ηλικία απώλειας της όρασης (είδος και πλήθος των ερεθισμάτων που δέχτηκαν πριν και μετά την απώλεια), ο βαθμός απώλειας της όρασης, η καθοδήγηση συνόδου κατά την εκμάθηση της ανεξάρτητης κίνησης και τυχόν πρόσθετες διανοητικές δυσλειτουργίες των ατόμων αυτών (Παπαδόπουλος 2003). Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι η επίδραση των γονέων που έχουν παιδιά με προβλήματα όρασης είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι η έγκαιρη και κατάλληλη παρέμβαση τους είναι απαραίτητη στην ανάπτυξη αυτών των παιδιών (Σουλιώτης 2000).

Από εμπειρική έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά χωρίς όραση των πρώτων τάξεων Α' και Γ' του δημοτικού σχολείου, φάνηκε ότι παρόλη την έλλειψη εμπειρικών δεδομένων, οπτικών ερεθισμάτων και κοινωνικοπολιτιστικών πληροφοριών τα παιδιά σχηματίζουν αρχικά το νοητικό μοντέλο του επίπεδου δίσκου για το σχήμα της γης, όπως συμβαίνει και με τα παιδιά χωρίς προβλήματα όρασης. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα τα παιδιά χωρίς όραση μπορεί να υποτεθεί ότι διαμορφώνουν την έννοια του επίπεδου σχήματος της γης εξαιτίας των απτικών ερεθισμάτων που κυρίως προσλαμβάνουν και της έλλειψης οπτικών εμπειριών. Επίσης, οι μαθητές χωρίς όραση αντιμετωπίζουν δυσκολία στην κατανόηση εννοιών της Αστρονομίας, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα παιδιά χωρίς προβλήματα όρασης. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα τα περισσότερα παιδιά χωρίς όραση συνδυάζουν τις επιστημονικές πληροφορίες που δέχονται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με τις αρχικές τους πεποιθήσεις και σχηματίζουν το νοητικό μοντέλο της γης χωρίς βαρύτητα. Μόνο ένα μικρό ποσοστό των παιδιών χωρίς όραση σχηματίζουν το νοητικό μοντέλο της σφαιρικής γης. Σημειώνεται ότι αυτά τα παιδιά έχουν διαβάσει και ασχοληθεί με τις συγκεκριμένες έννοιες και εκτός σχολείου (Εικοσπεντάκη κ.α. 2004).

Επίσης τα ευρήματα σχετικής έρευνας όσον αφορά την κατανόηση της έννοιας γεωμετρικών σχημάτων και ιδιοτήτων τους ανέδειξαν τη μοναδικότητα και σπουδαιότητα της απτικής αντίληψης στην αναγνώριση και ερμηνεία γεωμετρικών σχημάτων και στο σχηματισμό αντιληπτικών χαρτών λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο την ενεργητική αφή (active touch) αλλά και τη κίνηση (movement), τη στάση του σώματος (posture), το λεξιλόγιο (linguistic aspects), την προηγούμενη κατακτημένη γνώση (prior knowledge) καθώς και τις συνθήκες (task conditions) κάτω από τις οποίες υλοποιείται το πείραμα ή άσκηση από τυφλούς μαθητές δημοτικού και γυμνασίου (Argyropoulos 2002).

Τα αποτελέσματα έρευνας έδειξαν ότι τα παιδιά χωρίς όραση υπερτερούν στην εκτίμηση των διαστάσεων του μήκους έναντι των παιδιών χωρίς προβλήματα όρασης (Κώτσης και Ανδρέου 2004α). Από άλλη σχετική έρευνα που έγινε σε παιδιά χωρίς όραση των Δ', Ε' και Στ' του δημοτικού και της Α' γυμνασίου φάνηκε ότι μπορούν εύκολα να συγκρίνουν μεγέθη, να κατανοήσουν και να συσχετίσουν έννοιες και επίσης να τις εφαρμόσουν στην καθημερινή ζωή. Στη σχετική έρευνα μελετήθηκε η ικανότητα να προσδιορίζουν το εμβαδό της επιφάνειας διαφόρων αντικειμένων. Η ικανότητα των παιδιών χωρίς όραση να προσδιορίζουν σωστά το εμβαδό ερμηνεύτηκε με το ότι καθημερινά μετρούν τα αντικείμενα με τα οποία έρχονται σε επαφή, διότι είναι ο μοναδικός τρόπος για να τα 'δουν'. Έτσι φάνηκε ότι η μέτρηση αποτελεί μια διαδικασία, την οποία οι μαθητές χωρίς όραση εκτελούν καθημερινά για λόγους ανάγκης (Κώτσης και Ανδρέου 2004β).

Μία άλλη νοητική ικανότητα η οποία φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην απόκτηση νέας γνώσης είναι η μεταφορική σκέψη, η οποία είναι το μέσο για τη μεταφορά της γνώσης από τον ένα εννοιολογικό τομέα στον άλλο. Μέσω της μεταφοράς το παιδί αναδομεί τους λίγους και περιορισμένους εννοιολογικούς τομείς σε νέους οι οποίοι είναι σημασιολογικά πλουσιότεροι. Ερευνήτρια μελέτησε την κατανόηση της μεταφορικής γλώσσας από τα παιδιά χωρίς όραση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα παιδιά χωρίς όραση μπορούν να υπερβαίνουν το ατομικό νόημα των λέξεων και να αποδίδουν το μεταφορικό νόημα, αντί του κυριολεκτικού, στις προτάσεις. Επίσης, φαίνεται ότι κατέχουν τις μεταγλωσσικές (meta-linguistic) και μεταγνωστικές ικανότητες (metacognitive skills) που απαιτούνται για την ερμηνεία των παρομοιώσεων (Αλευριάδου 2001).

Από την άλλη αξίζει να σημειωθεί ότι στο χώρο της ανάπτυξης του προφορικού λόγου παρατηρείται το φαινόμενο κατά το οποίο τυφλοί μαθητές χειρίζονται λέξεις που να μην κατανοούν απόλυτα τη σημασία τους, αλλά επειδή θέλουν να επικοινωνούν με τους βλέποντες συμμαθητές τους σε μια, για παράδειγμα τάξη ένταξης, τις χρησιμοποιούν καταχρηστικά. Στην πραγματικότητα οι τυφλοί μαθητές χρησιμοποιούν ένα ανάμικτο λεξιλόγιο βασισμένο μερικώς στη δική τους εμπειρία - την απτική - και μερικώς στην εμπειρία των βλέπόντων, το οποίο βέβαια μπορεί να λειτουργεί εις βάρος της κατανόησής τους, μα ενισχύει την επικοινωνία με τους βλέποντες συμμαθητές τους (Burlingham 1965). Πρόκειται δηλαδή για ένα 'ιδιοσυγκρασιακό λεξιλόγιο' (Burlingham 1979) και είναι πολύ δύσκολο να διακριθούν οι διαχωριστικές γραμμές, καθώς το άτομο μεγαλώνει και ωριμάζει μέσα από τις κοινωνικές και εκπαιδευτικές δομές.

1. Στο ακόλουθο παράδειγμα φαίνεται η ανάγκη χρήσης της μεταφορικής σκέψης στο μάθημα της Φυσικής για να γίνει κατανοητή η λειτουργία της ηλεκτρικής πηγής: «η ηλεκτρική πηγή κινεί τα ηλεκτρόνια σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα όπως η αντλία μεταφέρει το νερό από τη δεξαμενή στα δένδρα για να ποτιστούν».

Η γλωσσική απόδοση κάποιου τυφλού μαθητή δίνει πληροφορίες για τον τρόπο που αντιλαμβάνεται - απτικά και μη - τον κόσμο του και για αυτό έρευνα σχετικά με το θέμα «απτική αντίληψη» δεν νοείται, χωρίς την ταυτόχρονη εις βάθος εξέταση των γλωσσικών αποδόσεων αυτών των εμπειριών (Tobin 1992, Millar 1983, Warren 1994). Μελετώντας τα νοήματα που πιθανά υπάρχουν «πίσω» από τις λέξεις, μπορεί να αποκαλυφθούν τρόποι που αναπτύσσονται και γνωστικοί μηχανισμοί διευρύνοντας έτσι την κατανόησή μας για την απτική αντίληψη (text analysis).

Από τα προηγούμενα ερευνητικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν φαίνεται ότι τα παιδιά με προβλήματα όρασης είναι σε θέση να αντιληφθούν τα σχήματα των αντικειμένων του περιβάλλοντος, να εντοπίζουν τη θέση τους μέσα στο ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο ζουν, να υπολογίζουν το εμβαδό διαφόρων αντικειμένων και να αποκτούν νέες γνώσεις μέσω της μεταφορικής σκέψης που μπορούν να κάνουν. Γενικότερα, οι νοητικές ικανότητες ενός παιδιού με περιορισμένη ή ανύπαρκτη όραση είναι ίδιες με εκείνες των παιδιών με κανονική όραση, εκτός εκείνων των περιπτώσεων που η νοητική τους ανάπτυξη είναι σημαντικά επιβραδυνόμενη λόγω εγκεφαλοπάθειων κ.λ.π. (Σουλιώτης 2000). Έτσι από τις νοητικές ικανότητες που διαθέτουν τα παιδιά με προβλήματα όρασης φαίνεται ότι θα μπορούσαν να παρακολουθήσουν τα μαθήματα των φυσικών επιστημών που διδάσκονται στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Βοηθητικά μέσα για την ανάγνωση και τη γραφή από τους μαθητές με προβλήματα όρασης

Η τυφλότητα και η μειωμένη όραση προκαλούν προβλήματα στον τρόπο με τον οποίο ορισμένοι τύποι πληροφορίας εκπέμπονται ή προσλαμβάνονται από το άτομο. Στις πληροφορίες ανήκει ο γραπτός λόγος μέσω του οποίου μεταφέρονται οι γνώσεις όλων των μαθημάτων περιλαμβανομένων και εκείνων των φυσικών επιστημών, τα διάφορα αντικείμενα του περιβάλλοντος χώρου καθώς επίσης και οτιδήποτε αναφέρεται στον κόσμο που μας περιβάλλει (Σουλιώτης 2002). Οι κατηγορίες στις οποίες μπορούν να διακριθούν τα παιδιά με προβλήματα όρασης όσον αφορά τη δυνατότητα τους στην ανάγνωση του γραπτού λόγου οποιουδήποτε διδακτικού αντικειμένου είναι οι ακόλουθες (Κρουσταλάκης 1997, Σουλιώτης 2002): α) τα παιδιά χωρίς όραση τα οποία δεν είναι σε θέση να μάθουν να διαβάζουν γραπτό λόγο, μπορούν όμως να παρακολουθήσουν διδασκαλία μέσω π.χ. του συστήματος Braille, β) τα παιδιά που εμφανίζουν κάποια απώλεια της όρασης, η οποία δυσκολεύει αλλά δεν εμποδίζει τελείως την εκμάθηση της ανάγνωσης του γραπτού λόγου. Οι συσκευές των νέων τεχνολογιών που έχουν κατασκευαστεί τα τελευταία χρόνια δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπιστεί σε ικανοποιητικό βαθμό το κενό πληροφόρησης των παιδιών με προ-

βλήματα όρασης (Σουλιώτης 2002).

Κατά την πραγματοποίηση της ανάγνωσης από τους μαθητές με μειωμένη όραση στα μαθήματα των φυσικών επιστημών οι συσκευές και οι εφαρμογές των νέων τεχνολογιών που μπορεί να αποτελέσουν σημαντικό βοήθημα είναι:

- Οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή με αντιεκτυφλωτική λάμψη ώστε η ανάγνωση των κεμένων να είναι ευκολότερη.
- Ειδικό λογισμικό το οποίο μπορεί να αντιστρέψει την εικόνα της οθόνης των ηλεκτρονικών υπολογιστών από τη συμβατική 'άσπρο φόντο-μαύρα γραμμικά' στη 'μαύρο φόντο-άσπρα γραμμικά' ή και σε άλλους συνδυασμούς.
- Μεγεθυντές video, οι οποίοι είναι συστήματα κλειστού τύπου τηλεόρασης (CCTV) και παρέχουν πρόσβαση σε όλα τα έντυπα αλλά και τρισδιάστατα μικροαντικείμενα μεγθύνοντάς τα από 3 έως 30 φορές σε οθόνη μέσω κάμερας.
- Στο λειτουργικό σύστημα των windows οι δυνατότητες πρόσβασης για τα άτομα με ειδικές ανάγκες περιλαμβάνουν διάφορες προσαρμογές, οι οποίες διευκολύνουν τους μαθητές με μειωμένη όραση να έχουν πρόσβαση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Τα πλήκτρα του πληκτρολογίου που έχουν ειδικές λειτουργίες, π.χ. αρχή σειράς, τέλος σειράς κ.λπ. μπορούν να μεγεθυνθούν με τη χρήση ειδικών ετικετών που έχουν στοιχεία μεγάλης γραμματοσειράς.
- Οθόνες ηλεκτρονικών υπολογιστών μεγάλων διαστάσεων με αντίστοιχα εξειδικευμένα λογισμικά μπορούν να μεγθύνουν σημαντικά την εμφανιζόμενη εικόνα (Miner et al. 2001, Κουρουπέτρογλου 2003).

Όσον αφορά τους μαθητές με ολική τύφλωση, τα μέσα και οι εφαρμογές που μπορεί να χρησιμοποιήσουν για την ανάγνωση των μαθημάτων των φυσικών επιστημών είναι:

- Ηχητική αναπαραγωγή των κεμένων που εμφανίζονται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή μέσω συνθετών ομιλίας.
- Αναπαραγωγή των λέξεων που εμφανίζονται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην κλασική μορφή της γραφής Braille. Η αναπαραγωγή των λέξεων γίνεται με τη μορφή κάθετων ακίδων που ανυψώνονται και κατέρχονται ώστε να διαμορφώσουν χαρακτήρες Braille. Οι συσκευές κατασκευής ανάγλυφων Braille - οθόνες Braille - μπορούν να παρέχουν τυπωμένο χαρτί με το κείμενο σε χαρακτήρες Braille εφόσον φυσικά υπάρχει συνδεδεμένος κατάλληλος εκτυπωτής Braille με το αντίστοιχο λογισμικό.
- Εκτύπωση γραφικών παραστάσεων σε μορφή ανάγλυφων σημείων ή σε μορφή Braille.
- Σαρωτές με συμβατά λογισμικά αναγνώρισης χαρακτήρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαβαστεί έντυπο υλικό και για να αποθηκευθεί σε ηλε-

κτρονικό υπολογιστή. Στη συνέχεια μπορεί να διαβαστεί με τη διαδικασία της χρήσης σύνθεσης φωνής ή με τη μετατροπή σε εκτύπωση χαρακτήρων μεγάλου μεγέθους ή χαρακτήρων Braille (Σουλιώτης 2002). Αυτά τα συστήματα παρέχουν πρόσβαση σε άρθρα περιοδικών, σε βιβλία κ.λπ. Όσον αφορά τους διάφορους περιορισμούς που υπάρχουν αυτοί ξεπερνούνται με την εξέλιξη της τεχνολογίας (βλέπε επόμενη ενότητα για την ανάγνωση και τη γραφή των μαθηματικών εξισώσεων).

- Λογισμικό μετατροπής της ανθρώπινης φωνής μέσω κατάλληλης συσκευής (π.χ. μικρόφωνο) σε οπτική αναπαράσταση (π.χ. λέξεις κειμένου σε αρχείο επεξεργασίας κειμένου) (Miner et al. 2001).

Η αποτελεσματική αξιοποίηση των παραπάνω μέσων και γενικότερα των βοηθητικών μέσων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατά τη διδασκαλία των μαθημάτων των φυσικών επιστημών, θεωρούμε ότι προϋποθέτει την πραγματοποίηση πολλών εμπειρικών ερευνών για να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα. Ενδεικτικό παράδειγμα εμπειρικής έρευνας είναι το έργο «Πρόσβαση στις Σύγχρονες Υπηρεσίες των Βιβλιοθηκών για Τυφλούς και Μερικώς Βλέποντες Χρήστες» (Access to the Modern Library Services for the Blind and Partially Sighted People) που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Leonardo da Vinci. Για τις ανάγκες αυτού του έργου έγινε έρευνα το 1997-98, της οποίας το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος αποτελείτο από ενήλικες χωρίς όραση και το μικρότερο από μαθητές χωρίς όραση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το 62% των ερωτηθέντων ενώ ήταν ενήμεροι για την υπολογιστική τεχνολογία δεν ήξεραν να χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ το υπόλοιπο 38% δήλωσαν ότι γνώριζαν τη χρήση του. Επίσης, το 30% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι προτιμούν την μορφή Braille κατά την ανάγνωση, το 27% την ηχογραφημένη κασέτα και το 24% το ψηφιακό κείμενο. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι οι προτιμήσεις των ατόμων με προβλήματα όρασης όσον αφορά το είδος του βοηθητικού μέσου για την ανάγνωση -Braille, κασέτα, Η/Υ- είναι μάλλον ισοδύναμες.

Ανάγνωση και γραφή των μαθηματικών εξισώσεων από τους μαθητές με προβλήματα όρασης

Οι μαθητές με μειωμένη όραση μπορούν να αναπτύξουν σημαντικές ικανότητες γραφής, ύστερα από συστηματική διδασκαλία, με κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και μέσα σε κατάλληλα προσαρμοσμένο περιβάλλον (Κουτάντος 2000β). Όμως οι μαθητές χωρίς όραση δεν έχουν τη δυνατότητα να μάθουν τη γραφή και έτσι έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα για την επικοινωνία τους μέσω του γραπτού λόγου. Πολλά συστήματα γραφής παρουσιάστηκαν μετά τη γραφή Braille όπως του Moon, το αμερικανικό Braille, ο κώδικας του Nemeth κ.ά. Στην

Ελλάδα μετά το 1948 καθιερώθηκε ένα μόνο πλέον επίσημο αλφάβητο για την εκπαίδευση των ελλήνων χωρίς όραση. Όμως μέχρι και σήμερα εξακολουθούν να υπάρχουν διαφορετικές απόψεις σε ορισμένους συμβολισμούς και ιδιαίτερα στη σημειογραφία των μαθηματικών και της φυσικής (Σουλιώτης 2002). Επίσης, η ανάγνωση και η γραφή των μαθηματικών με τον κώδικα του Nemeth προκαλεί διαφωνίες ανάμεσα στους μαθητές χωρίς όραση. Ορισμένοι μαθητές υποστηρίζουν ότι η εκμάθηση του κώδικα του Nemeth αποτελεί βασικό στοιχείο για την εκμάθηση των μαθηματικών, ενώ άλλοι διαφωνούν (Math Education and Nemeth Code 1997). Όσον αφορά την ελληνική πραγματικότητα, ο τυφλός καθηγητής των μαθηματικών, Ιωάννης Μενεΐδης εκπόνησε μια σπουδαία μελέτη για τη μαθηματική συμβολογραφία στο σύστημα Braille που τιμήθηκε με βραβείο της Ακαδημίας Αθηνών (Σουλιώτης 2002), που και αυτή τροποποιήθηκε με τη σειρά της από μια ομάδα ειδικών (πανεπιστημιακών και καθηγητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) οι οποίοι μελέτησαν τη «διασκευή, προσαρμογή, εικονογράφιση και μεταγραφή στο σύστημα Braille των διδακτικών βιβλίων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για τυφλούς και μερικώς βλέποντες μαθητές», μετά από σχετική Απόφαση του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (2004). Έτσι εγκρίθηκε η καθιέρωση του κώδικα Nemeth ως επίσημης συμβολογραφίας για τα μαθηματικά και τις Επιστήμες στη γραφή τυφλών (Braille). Με τον τρόπο αυτό υπάρχει μια γλώσσα κοινή τουλάχιστον όσον αφορά τη μαθηματική συμβολογραφία και τις επιστήμες διεθνώς.

Η μεγάλη πλειονότητα των εκπαιδευτικών χωρίς προβλήματα όρασης, που διδάσκουν στη γενική εκπαίδευση μαθήματα φυσικών επιστημών και μαθηματικών, δεν γνωρίζουν τη γραφή Braille. Έτσι μία ερευνητική ομάδα του τμήματος επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και μηχανικής του Πανεπιστημίου της Νοτίου Φλόριντα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής κατασκεύασε ένα σύστημα που επιτρέπει στους μαθητές με προβλήματα όρασης και τους εκπαιδευτικούς χωρίς προβλήματα όρασης να επικοινωνούν όσον αφορά τις μαθηματικές εξισώσεις. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης, συνήθως, έχουν διδαχθεί να διαβάζουν και να γράφουν μαθηματικά σύμφωνα με τον κώδικα του Nemeth, ενώ οι εκπαιδευτικοί χωρίς προβλήματα όρασης γράφουν μαθηματικά με τη χρήση της αναλυτικής (αλγεβρικής) μορφής. Επειδή είναι πολύ δύσκολο για τις δύο ομάδες ατόμων να μάθει η μία τον κώδικα της άλλης, οι ερευνητές ακολούθησαν τα παρακάτω μοντέλο κατά την κατασκευή του συστήματος. Ο βλέπων διδάσκων ετοιμάζει τις ασκήσεις χρησιμοποιώντας την αναλυτική μορφή, οι οποίες μεταφράζονται στη συνέχεια σε κώδικα του Nemeth ώστε να διαβαστούν από τον σπουδαστή με προβλήματα όρασης. Ύστερα ο σπουδαστής γράφει την απάντηση σε κώδικα του Nemeth, ο οποίος μεταφράζεται σε αναλυτική μορφή ώστε να διαβαστεί από τον εκπαιδευτικό (Karshmer and Gharawi 2004). Η παρουσίαση

των πληροφοριών της εξίσωσης στον σπουδαστή με προβλήματα όρασης γίνεται με μουσική ή/και με λεκτική περιγραφή. Αρχικά με τη χρήση της οκτάβας δίνεται μία γενική περιγραφή της εξίσωσης. Στη συνέχεια, η εξίσωση αναλύεται σε βασικά τμήματα, τα οποία παρουσιάζονται στον σπουδαστή μουσικά ή/και λεκτικά. Με τη βοήθεια του ποντακιού ο σπουδαστής μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία της περιγραφής και να εξετάσει προσεκτικότερα ορισμένα τμήματα της εξίσωσης. Όταν τελειώσει ο σπουδαστής το γράψιμο, με το πάτημα ενός κουμπιού μπορεί να εκτυπώσει τη γραπτή μορφή της εξίσωσης την οποία θα ελέγξει ο εκπαιδευτικός. Τέλος, η παρουσίαση των εξισώσεων στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή με μεγάλα γράμματα διευκολύνει τον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί την πορεία γραφής του σπουδαστή και τον σπουδαστή με μειωμένη όραση να διαβάσει την εξίσωση (Karshmer and Gharawi). Βλέπουμε λοιπόν ότι η πρόοδος που σημειώνεται στην τεχνολογία βελτιώνει τα μέσα επικοινωνίας για τους μαθητές με προβλήματα όρασης και συνεισφέρει στην επικοινωνία τους με τους εκπαιδευτικούς χωρίς προβλήματα όρασης.

Διαμόρφωση ενισχυτικού μαθησιακού περιβάλλοντος για συνεκπαίδευση παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης

Στη δεκαετία του '70 στο Worcester Technical College της Αγγλίας πραγματοποιήθηκε ένα ερευνητικό πρόγραμμα διάρκειας τριών χρόνων που είχε σκοπό την ανάπτυξη της διδακτικής των μαθημάτων των φυσικών επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος, το οποίο τελικά είχε θετικά αποτελέσματα, έγινε προσπάθεια συνεκπαίδευσης, αρχικά, παιδιών με μειωμένη όραση και στη συνέχεια παιδιών χωρίς όραση, με παιδιά που δεν παρουσίαζαν προβλήματα στην όραση τους στα μαθήματα φυσικών επιστημών (π.χ. φυσική υψηλού επιπέδου- advanced physics). Οι γενικές οδηγίες που δόθηκαν σχετικά με τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων είναι: α) οι τροποποιήσεις πρέπει να γίνονται σε βασικά όργανα του εργαστηρίου και να είναι όσο το δυνατό απλούστερες, β) τα τροποποιημένα όργανα πρέπει να είναι εξίσου χρησιμοποιήσιμα από τους μαθητές με προβλήματα όρασης και από τους υπόλοιπους μαθητές, γ) τα εξειδικευμένα όργανα πρέπει να είναι λίγα, δ) η διδασκαλία μαθημάτων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να μπορούν να πραγματοποιήσουν τα πειράματα μόνοι τους. (Harwood 1973).

Οι οδηγίες που δίνει η Επιτροπή της Αμερικανικής Ένωσης Χημικών για τη διδασκαλία της Χημείας στα άτομα με αναπηρίες αναφέρονται μεταξύ άλλων και σε βασικά θέματα που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την ασφαλή διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων από τους μαθητές με προβλήματα όρασης. Οι μαθητές πρέπει να εξοικειωθούν με τον χώρο του εργαστηρίου ακόμα και σε εκείνες τις περιοχές του όπου δεν τις επισκέπτονται συχνά. Αυτή η διαδικασία

εξοικειώσης είναι καλύτερα να γίνεται πριν από τη διεξαγωγή της πρώτης εργαστηριακής άσκησης και με τη βοήθεια του υπεύθυνου του εργαστηρίου ο οποίος και θα παρουσιάσει στους μαθητές τα βασικά τμήματα όπως οι ντουλάπες με τα όργανα, οι εργαστηριακοί πάγκοι, οι έξοδοι κινδύνου κ.λπ. Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου θα πρέπει να εξηγήσει στους μαθητές τους κανόνες ασφαλείας και άλλες παρόμοιες διαδικασίες. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν αρκετή ώρα στη διάθεση τους ώστε να περιηγηθούν στο εργαστήριο αρκετές φορές για να μπορούν να θυμούνται τις τοποθεσίες των εξόδων, τις θέσεις των οργάνων και να αισθανθούν οικεία και άνετα με το περιβάλλον του εργαστηρίου. Επίσης υπάρχει το ενδεχόμενο κάποιος μαθητής να έχει ανάγκη της υποστήριξης από έναν βοηθό για όλη τη διάρκεια που θα ασκείται στο εργαστήριο (Miner et al. 2001).

Ορισμένοι μαθητές με περιορισμένη όραση μπορεί να μη χρειάζονται βοήθεια μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, παρά μόνο κάποιες προσαρμογές στα εργαστηριακά όργανα και μέσα όπως οι ακόλουθες (Miner et al. 2001): α) ετικέτες με γράμματα μεγάλου μεγέθους, β) μεγεθυντικός φακός για την ανάγνωση των μικρότερων γραμμμάτων, γ) τετράδιο μεγάλων διαστάσεων για τις σημειώσεις που γράφονται κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου, δ) θερμόμετρα με χαρακτήρες μεγάλου μεγέθους ή με χαρακτήρες Braille, ε) μεγεθυντικός φακός υψηλής δυνατότητας που μπορεί να διευκολύνει την ανάγνωση των κλιμάκων μέτρησης στα θερμόμετρα, στ) μετρήσεις που γίνονται με ηλεκτρονικές ζυγαριές, βολτόμετρα και πολύμετρα μπορούν να επεξεργάζονται από ηλεκτρονικό υπολογιστή και να μετατρέπονται σε ηχητικό σήμα, ζ) χάρακες με χαρακτήρες Braille που είναι απαραίτητοι για τις μετρήσεις διαστάσεων. Σημειώνεται ότι οι ομιλούντες υπολογιστές και τα υπόλοιπα ηλεκτρονικά προϊόντα με παραγωγή φωνής δεν είναι μόνο χρήσιμα για τους μαθητές με προβλήματα όρασης, αλλά μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση και να μειώσουν τα λάθη των μαθητών χωρίς προβλήματα όρασης. Περισσότερο εξειδικευμένα όργανα και μέσα που διευκολύνουν τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων από τους μαθητές με προβλήματα όρασης αναπτύσσονται συνεχώς. Παράδειγμα εργαστηριακού εξοπλισμού που παράγει ηχητικό αποτέλεσμα είναι τα ομιλούντα θερμόμετρα. Επίσης, μια μεγάλη ποικιλία εργαστηριακών οργάνων συνδεδεμένα με λογισμικό ηλεκτρονικού υπολογιστή παρέχουν ικανοποιητικές προσαρμογές στα βοηθητικά μέσα που χρησιμοποιούν οι μαθητές με προβλήματα όρασης, έτσι ώστε να μπορούν να εργάζονται στο εργαστήριο με μεγαλύτερα αυτονομία (Miner et al. 2001).

Γενικότερα, η ασφάλεια και η ανεξάρτητη κινητικότητα των μαθητών είναι τα δύο βασικά κριτήρια που μπορεί να τηρούνται κατά την οργάνωση του μαθησιακού σχολικού περιβάλλοντος το οποίο απευθύνεται και στους μαθητές με προβλήματα στην όραση. Πιο συγκεκριμένα οι αλλαγές και οι προσαρμογές αφορούν στο οπτικό περιβάλλον (π.χ. αντίθεση χρωμάτων), στο ακουστικό (π.χ.

κατάλληλο κουδούνι σε κάθε αίθουσα) και το απτικό (π.χ. πινακίδες Braille σε κατάλληλα σημεία) μέσα στο οποίο κινούνται οι μαθητές με προβλήματα όρασης (Κουτάντος 2000α).

Η συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών για να έχει θετικά αποτελέσματα θεωρούμε ότι θα πρέπει να αποτελεί θέμα συνεχούς επιστημονικής διερεύνησης. Τα προηγούμενα μέτρα αποτελούν ικανές και αναγκαίες συνθήκες για μια επιτυχημένη συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης, όπως επίσης όλα τα βοηθητικά μέσα που αναφέρθηκαν στην ενότητα 3 αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για μια συνεκπαίδευση τέτοιου τύπου. Για να μπορέσουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης να πληροφορηθούν τις εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία είναι απαραίτητο να παρακολουθήσουν συστηματικά προετοιμασμένη και σχεδιασμένη διδασκαλία. Ο προσεκτικός σχεδιασμός χρειάζεται για να μην σχηματίσουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης 'εσφαλμένες εντυπώσεις' όσον αφορά την κατανόηση των φαινομένων και των εφαρμογών (Harwood 1973, Πατάτης 1995).

Η συνεκπαίδευση εξυπηρετεί βαθύτερους και μακροπρόθεσμους στόχους όπως είναι εκείνοι της ένταξης ή αλλιώς 'ένα σχολείο για όλους'. Με τη διδασκαλία των μαθημάτων των φυσικών επιστημών επιδιώκεται να επιτευχθούν γνωστικοί, συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί σκοποί οι οποίοι περιγράφονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Υ.Α. 21072α/2003), το Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Π.Δ. 368: Φ.Ε.Κ. 238/τ.Α'/29-9-1996, Υ.Α. Γ2/1293: Φ.Ε.Κ. 239/τ.Β'/13-3-1998) και τα Προγράμματα Σπουδών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.) (Υ.Α. Γ2/4219: Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31-12-1999). Για την επίτευξη των σκοπών εκτός των ικανοτήτων που φαίνεται ότι διαθέτουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης και των δυνατοτήτων που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία στην εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης, θεωρούμε απαραίτητη την κατάλληλη εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών που θα συμμετέχουν στην ένταξη αυτών των παιδιών στο εκπαιδευτικό σύστημα (Δελλασούδας 2005). Η κατάλληλη κατάρτιση των εκπαιδευτικών σε θέματα ένταξης των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο εκπαιδευτικό σύστημα περιλαμβάνει την εκμάθηση εκ μέρους των εκπαιδευτικών εκείνων των γνώσεων και δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για την κατάλληλη επιλογή των διδακτικών μεθόδων που απευθύνονται σε όλους τους μαθητές της τάξης και ειδικότερα σε εκείνους που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Χαραμής 2000). Η μονομερής επιλογή κάποιων μεθόδων κατά τη διδακτική πράξη ευνοεί κάποιους μαθητές και παραμελεί άλλους. Για παράδειγμα κατά τη διαδικασία της εκμάθησης γνώσεων μέσω μαγνητοφωνημένης εγγραφής προτείνεται στους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν τις παρακάτω πρακτικές κατά τη

διδασκαλία τους ώστε να έχουν επιτυχή αποτελέσματα (Κουτάντος 2001β):

- χρήση μεγενθυμένου έντυπου υλικού και υλικού με τη γραφή Braille ως συμπληρωματικό υλικό των μαγνητοφωνημένων βιβλίων και σημειώσεων
- αξιολόγηση εκ μέρους των μαθητών όσον αφορά την ποιότητα μιας μαγνητοφωνημένης εγγραφής
- ενεργητική συμμετοχή των παιδιών στην ακρόαση με τη χρήση ερωτήσεων αυτοαξιολόγησης, βοήθεια εκ μέρους των εκπαιδευτικών ώστε να αναγνωρίζουν και να προβλέπουν γεγονότα σε ένα κείμενο κ.λπ.

Όπως επισημαίνει και ο Kay (1987) η πολυπλοκότητα και οι εξατομικευμένες ανάγκες είναι τόσο πολλές που καμιά θεωρία δεν μπορεί να περιγράψει πλήρως τον πολυ-διάστατο τρόπο σκέψης των παιδιών.

Η αντίληψη του σχήματος για παράδειγμα μέσω της αφής είναι μια «πολυαισθητική» διαδικασία (Millar 1994, 1997) και όχι αποτέλεσμα μιας μόνο αίσθησης που αξίζει και πρέπει η εκπαιδευτική έρευνα να της αφιερώσει πολλά κεφάλαια ακόμα (Waggen 1976). Είναι εντυπωσιακή η ποικιλία των διαφορετικών στρατηγικών που εφαρμόζουν τα παιδιά που έχουν σοβαρά προβλήματα όρασης προκειμένου να αποσπάσουν πληροφορίες μέσω της ενεργητικής αφής. Για την αναγνώριση ενός, για παράδειγμα, γεωμετρικού σχήματος (όπως είναι π.χ. μία τετράγωνη πλάκα της οποίας μελετάται η περιστροφή γύρω από έναν άξονα ή καθώς μελετώνται οι ιδιότητές της ως γεωμετρική οντότητα στο χώρο) υπάρχουν εναλλακτικές προσεγγίσεις όπου μπορεί κανείς να παρατηρήσει σημαντικές ομοιότητες και διαφορές, όπως:

- Ψηλαφώντας του σχήματος κυρίως κατά μήκος των πλευρών του
- Περιστρέφοντας το σχήμα συνεχώς με το ένα χέρι
- Περιστρέφοντας το σχήμα συνεχώς και με τα δύο χέρια
- Φέρνοντας το σχήμα πολύ κοντά στο πρόσωπο
- Κρατώντας το σχήμα και με τα δυο χέρια
- Τοποθετώντας το σχήμα σταθερά πάνω στο τραπέζι κρατώντας το με το ένα χέρι και με το δείκτη του άλλου χεριού μέτρηση των πλευρών ή των γωνιών
- Τοποθετώντας το σχήμα εξ ολοκλήρου στην παλάμη του ενός χεριού (Αργυρόπουλος 2003).

Ένας σημαντικός παράγοντας που μπορεί να συνεισφέρει στην επιτυχή συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών είναι η διαμόρφωση κατάλληλου κλίματος μέσα στην τάξη ώστε να γίνουν αποδεκτοί οι μαθητές με προβλήματα όρασης από τους υπόλοιπους μαθητές (Ντεροπούλου-Ντέρου 2000), και να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι τους (Bloom and Krathwohl 1991). Η Stone (1997) τονίζει τη σπουδαιότητα και τη μεγάλη σημαντικότητα που έχει το προσωπικό κάθε σχολείου όσον αφορά τη διαμόρφωση ενός παιδαγωγικού και ψυχολογικού κλίματος. Το 'κλίμα'

αυτό δημιουργεί τις προϋποθέσεις για να εκφραστεί το παιδί, να 'ελευθερωθεί' από τους φόβους που πιθανά έχει εσωτερικεύσει, να αναπτυχθεί και να αυτοκαθοριστεί μέσα στα πλαίσια που ζει. Η επίτευξη αυτού του στόχου είναι μια σύνθετη διαδικασία η οποία προϋποθέτει την προαναφερόμενη συστηματική κατάρτιση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

Γενικότερα, η επιτυχής συνεκπαίδευση των μαθητών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών θεωρούμε ότι χροιάζεται μια διαφορετική προσέγγιση στο μοντέλο της παραδοσιακής διδασκαλίας από έναν μόνο εκπαιδευτικό μέσα στη σχολική τάξη του γενικού σχολείου. Επιτυχής εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας από δύο εκπαιδευτικούς στην ίδια τάξη που περιελάμβανε και μαθητές με προβλήματα όρασης ανακοινώθηκε στην ακρόαση που έγινε στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο για τα νεαρά άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που πραγματοποιήθηκε στις Βρυξέλλες στις 3-11-2003 και διοργανώθηκε από τον Ευρωπαϊκό Φορέα για την Ανάπτυξη της Ειδικής Αγωγής με τη στήριξη των Υπουργών Παιδείας των Κρατών Μελών του Φορέα και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σε αυτή την Ακρόαση εκπρόσωπος της Ελληνικής αντιπροσωπείας υποστήριξε ότι ξεπεράστηκαν πολλά εμπόδια κατά την ένταξη του στη γενική εκπαίδευση, διότι είχε λάβει μέρος σε ένα πρόγραμμα σχετικό με την ένταξη των παιδιών χωρίς όραση σε δημοτικό σχολείο της γενικής εκπαίδευσης, όπου εφαρμόστηκε το μοντέλο της συνεργατικής διδασκαλίας (δύο εκπαιδευτικοί στο ίδιο τμήμα μαθητών - co-teaching) (Euronews 2004). Ανάλογο μοντέλο διδασκαλίας έχει εφαρμοστεί και στο γαλλικό εκπαιδευτικό σύστημα όπου έχει επικρατήσει ο 'περιπατητικός' ή 'επισκέπτης' εκπαιδευτικός (peripatetic or itinerant teacher). Ο ρόλος του 'επισκέπτη' εκπαιδευτικού είναι να παρεμβαίνει με σκοπό μεταξύ άλλων να προετοιμάσει την ένταξη των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε συνεργασία με τους κατά περίπτωση αρμόδιους, να πραγματοποιήσει παρατηρήσεις στην τάξη και παιδαγωγικούς απολογισμούς ύστερα από αίτημα των διδασκόντων κ.λπ. (Δελλασούδας 2005). Σημειώνεται ότι η υπουργική απόφαση 91076/Γ6/9-9-2002 (Φ.Ε.Κ. 1262/τ.Β'/26-9-2002) η οποία καθόρισε τις θέσεις εκπαιδευτικών, του ειδικού εκπαιδευτικού, και ειδικού βοηθητικού προσωπικού για τα εργαστήρια ειδικής επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, εκτός των άλλων, προέβλεψε και θέσεις ειδικών στην κινητικότητα (mobility), τον προσανατολισμό (orientation) και τις δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης (daily living skills) των μαθητών χωρίς όραση. Αυτή η ρύθμιση θεωρούμε ότι είναι ένα μέτρο που θα μπορούσε να επεκταθεί και στη γενική εκπαίδευση και σε όλες τις βαθμίδες της, ώστε τα παιδιά με προβλήματα όρασης να ενταχθούν με επιτυχία στο γενικό σχολείο και ειδικότερα να παρακολουθήσουν με επιτυχία τα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Τέλος, πρέπει να σημειώσουμε το βασικό ρόλο των εκπαιδευτικών σε αυτή τη

διαδικασία της ένταξης και ειδικότερα τη συμμετοχή τους στον εντοπισμό των ικανοτήτων που διαθέτουν τα παιδιά με προβλήματα όρασης και την αξιολόγηση της όρασης που διαθέτουν. Ειδικότερα για τα παιδιά με μειωμένη όραση μια σημαντική προσέγγιση για την αξιολόγηση της όρασης τους είναι η αξιολόγηση της 'λειτουργικής όρασης' (Hritco 1983 και Mason 1997, από Κουτάντο 2001α) με την οποία περιγράφεται ο τρόπος που χρησιμοποιούν τα παιδιά το ποσό της όρασης το οποίο διαθέτουν. Αυτή η προσέγγιση για την αξιολόγηση της όρασης συνήθως περιλαμβάνει παρατηρήσεις που διεξάγονται από τους εκπαιδευτικούς στο σχολείο και από τους γονείς στο σπίτι. Οι παρατηρήσεις αφορούν α) τις επιπτώσεις εξαιτίας της περιορισμένης όρασης όπως η ασυνήθιστα μεγάλη ή μικρή απόσταση από το βιβλίο κατά την ανάγνωση, η κακή ισορροπία κ.λ.π., β) τη σχολική εργασία, δηλαδή τη δυσκολία αντιγραφής και ανάγνωσης μεγάλων λέξεων, τη δυσκολία αντιγραφής από τον πίνακα, την ελλιπή προσοχή κ.λ.π. (Κουτάντος 2001α). Είναι φανερό ότι η συμμετοχή των εκπαιδευτικών και των γονέων στη διαδικασία της λειτουργικής αξιολόγησης όρασης παράλληλα με τις κλινικές εξετάσεις, ενισχύει τις προσπάθειες που αποβλέπουν στην ουσιαστική μάθηση εκ μέρους των παιδιών (Κουτάντος 2001α).

Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η εκπαίδευση των παιδιών με προβλήματα όρασης είναι ένα πολύπλοκο θέμα που συνεχώς αναζητούνται οι καλύτερες δυνατές λύσεις. Όπως φάνηκε σε αυτό το άρθρο η συνεκπαίδευση των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών αποτελεί ένα στόχο που για να υλοποιηθεί προϋποθέτει τη συνεισφορά πολλών παραγόντων. Η παροχή κατάλληλων βοηθητικών μέσων τόσο για ανάγνωση όσο και γραφή, καθώς και η εφαρμογή τους σε ένα περιβάλλον καθαρά εργαστηριακό αποτελούν τη βάση για μια επιτυχημένη συνεκπαίδευση τυφλών και βλεπόντων παιδιών στο γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών.

Επίσης, σημαντικό βοήθημα για την εκπαίδευση των παιδιών με προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών αποτελεί η γνώση των εγκεφαλικών λειτουργιών που πραγματοποιούνται κατά την επεξεργασία των ερεθισμάτων που δέχονται από το περιβάλλον. Η λεπτομερής γνώση των εγκεφαλικών περιοχών που ενεργοποιούνται καθώς επίσης και του τρόπου λειτουργίας τους μπορούν να συνεισφέρουν μελλοντικά στην κατασκευή μέσων που θα βοηθούν σημαντικά τα παιδιά με προβλήματα όρασης στην λήψη και επεξεργασία εξωτερικών ερεθισμάτων. Έτσι αυτά τα παιδιά θα έχουν μια πληρέστερη εικόνα του περιβάλλοντος και θα είναι σε θέση να εκτελούν με επιτυχία πολύπλοκους νοητικούς συλλογισμούς. Γενικότερα, η γνώση της λειτουργίας του εγκεφάλου των παιδιών με προβλήματα όρασης θα βοηθήσει στην αποτελεσματική παρέμβαση

των εκπαιδευτικών που διδάσκουν τα μαθήματα των φυσικών επιστημών για να επιτευχθούν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης αυτά τα ευρήματα μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη βοηθητικών μέσων για τα άτομα χωρίς όραση στα οποία θα δίνουν μια ακουστική εικόνα του περιβάλλοντος (Blind World 2004).

Στην προσπάθεια επιτυχούς συνεκπαίδευσης των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών δεν πρέπει να παραβλέπονται οι πολύτιμες προσφορές φορέων, τόσο σε ζητήματα γνώσης και εμπειρίας, όπως είναι το Κ.Ε.Α.Τ. (Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών) και τα Κέντρα Διάγνωσης, Αξιολόγησης και Υποστήριξης ατόμων με ειδικές ανάγκες (Κ.Δ.Α.Υ.). Το Κ.Ε.Α.Τ. παρέχει ένα σύνολο δραστηριοτήτων για τη βελτίωση, της ποιότητας ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης. Επίσης, παρέχει ενισχυτική εκπαίδευση σε παιδιά με προβλήματα όρασης σχολικής και προσχολικής ηλικίας ώστε να μπορούν να ακολουθούν τον ρυθμό των σχολείων στα οποία φοιτούν ή θα φοιτήσουν (Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών 2005).

Παρόλες τις δυσκολίες που υπάρχουν θεωρούμε ότι η μακροχρόνια επιστημονική έρευνα μπορεί να δώσει απαντήσεις στα παιδαγωγικά, επιστημονικά και άλλα ερωτήματα που θα προκύπτουν κατά την κοινή εκπαίδευση όλων των παιδιών. Γενικότερα πιστεύουμε ότι με την προσεκτική και συστηματικά σχεδιασμένη συνεκπαίδευση όλων των παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης η κοινωνία του μέλλοντος θα δείξει έμπρακτα ότι επιθυμεί την επιτυχή κοινωνική ένταξη αυτών των παιδιών αναγνωρίζοντας από τη μια το δικαίωμα της ίσης συμμετοχής τους στα σχολικά και κοινωνικά δρώμενα και από την άλλη τη διαφορετικότητά και μοναδικότητά τους.

Αναφορές

- Argyropoulos, V. (2002), Tactual shape perception in relation to the understanding of geometrical concepts by blind students, *The British Journal of Visual Impairment*, 20(1), 7-16
- Blind World (2004), *Early blindness tied to sound*, <http://www.canoe.ca/NewsStand/LondonFreePress/Today/2004/07/16>
- Bloom, B. S. and Krathwohl, D. R. (1991), *Ταξινομία διδακτικών στόχων. Συναισθηματικός τομέας*, τόμος Β', Θεσσαλονίκη: Κώδικας
- Burlingham, D. (1965), Some problems of ego development in blind children, *Psychoanalytic Study of the Child*, 20, 194-208
- Burlingham, D. (1979), To be blind in a sighted world, *Psychoanalytic Study of the Child*, 34, 5-30
- Cromer, R. F. (1973), Conservation by the congenitally blind, *British Journal of Psychology*, 64, 241-250
- Euronews (2004), *Euronews on Special Needs Education*, 12, <http://www.european-agency.org/publications/euronews/12/doc>

- Gougoux, F., Lepore, F., Lassonde, M., Voss, P., Zatorre, R. J. and Belin, P. (2004), Pitch discrimination in the early blind, *Nature*, 430, 309
- Harwood, R. (1973), The teaching of science to blind students, in R. C. Fletcher (ed.), *The Teaching of Science and Mathematics to the Blind*, 12-20, Worcester College for the Blind http://www.rnib.org.uk/xpedio/groups/public/documents/visugate/public_teachsci.hcsp
- Hritcko, T. (1983), Assessment of children with low vision, in J. Rose (ed.), *Understanding Low Vision*, 105-137, New York: American Foundation for the Blind
- Karshmer, A. I. and Gharawi, M. (2004), *Computer speech for teaching mathematics to the blind*, University of South Florida, Computer Science & Computer Science and Engineering, <http://telmae.karlov.mff.cuni.cz/OnlineInfo/articles.nsf>
- Kay, C. S. (1987), *Is a square a rectangle? The development of first grade student' understanding of quadrilaterals with implications for the van Hiele theory of the development of geometric thought*, Dissertation Abstracts International, 47, 2934A, University Microfilms No. DA8628890
- Kennedy, J. (1997), How the blind draw, *Scientific American*, 276(1), 60-65
- Mason, H. (1997), Assessment of vision, in H. Mason and S. McCall with C. Arter, M. McLinden and J. Stone (eds.), *Visual Impairment: Access to Education for Children and Young People*, 51-63, London: David Fulton Publishers
- Math Education and Nemeth Code (1997), *Nemeth and adventitiously blind high school students*, SEE/HEAR, <http://www.tsbvi.edu/Outreach/seehear/fall97/math.htm>
- Millar, S. (1983), Language and active touch, in A. E. Mills (ed.), *Language and Communication in the Blind Child*, Beckenham, 167-186, London: Croom Helm
- Millar, S. (1994), *Understanding and Representing Space. Theory and Evidence from Studies with Blind and Sighted Children*, Oxford: Clarendon Press
- Millar, S. (1997), *Reading by Touch*, London: Routledge
- Miner, D. L., Nieman, R., Swanson, A. B. and Woods M. (eds.) (2001), *Teaching Chemistry to Students with Disabilities: A Manual for High Schools, Colleges, and Graduate Programs*, American Chemical Society Committee on Chemists with Disabilities, The American Chemical Society (4th Edition)
- Stone, J. (1997), Mobility and independence skills, in H. Mason and S. McCall (eds.), *Visual Impairment: Access to Education for Children and Young People*, 159-168, Fulton Publishers
- Tobin, M. J. (1992), The language of blind children: communication, words and meanings, *Language and Education: An International Journal*, 6, 177-182
- Warren, D. H. (1976), Blindness and early development: what is known and what needs to be studied, *The New Outlook*, January, 5-16
- Warren, D. H. (1984), *Blindness and Early Childhood Development*, New York: American Foundation for the Blind
- Warren, D. H. (1994), *Blindness and Children. An individual Differences Approach*, Cambridge: Cambridge University Press
- Αλευριάδου, Α. (2001), Κατανόηση της παρομοίωσης από τυφλά παιδιά και παιδιά με φυσιολογική όραση: μια γνωστική προσέγγιση, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 121, 26-36
- Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων 21072α/Γ2 (Φ.Ε.Κ., τ.Β', 303/13-3-2003), Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
- Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων 91076/Γ6/9-9-2002, Φ.Ε.Κ. τ.Β', 1262/26-9-2002, Καθορισμός θέσεων εκπαιδευτικού, ειδικού εκπαιδευτικού, ειδικού βοηθητικού

- και διοικητικού προσωπικού, για κάθε Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης κατά κλάδους και ειδικότητες
- Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων Γ2/1293, Φ.Ε.Κ. 239/τ.Β'/13-3-1998, Αναλυτικά Προγράμματα "Φυσικής" Β' Γυμνασίου και "Στοιχείων Δημοκρατικού Πολιτεύματος" Γ' Γυμνασίου
- Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων Γ2/4219, Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31-12-1999, Προγράμματα Σπουδών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.)
- Απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων 10366/Γ6 (2004), Έγγραφο του κώδικα Nemeth για τα μαθηματικά στη γραφή Braille
- Αργυρόπουλος, Β. (2003), Απτική αντίληψη: Έννοια, χαρακτηριστικά και ιδιότητες, *Θέματα Ειδικής Αγωγής*, 20, 30-40
- Δελλασουδάς, Λ. (2005), *Εισαγωγή στην Ειδική Παιδαγωγική. Σχολική ένταξη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Από τη θεωρία στην πράξη*, τόμος Α', Αθήνα
- Εικοσπεντάκη, Κ., Σκοπελίτη, Ε. και Βοσνιαδού, Σ. (2004), Διερεύνηση των απόψεων των εκ γενετής τυφλών παιδιών στο χώρο της Παρατηρησιακής Αστρονομίας, στο Β. Τσελέφης, Π. Καριώτογλου, Μ. Πατσαδάκης (επιμ.), *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση «Φυσικές Επιστήμες, Διδασκαλία, Μάθηση και Εκπαίδευση»*, τόμος Α', 118-127, ΕΚΠΑ, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία
- Καραπέτσας, Α. Β. (1988), *Νευροψυχολογία του αναπτυσσόμενου ανθρώπου. Πως θα κατανοήσουμε τη συμπεριφορά παιδιού-εφήβου-ενήλικα*, Αθήνα: Συμρινωτάκης
- Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών (2005), Εκπαίδευση στο Κ.Ε.Α.Τ., <http://www.keat.gr/education.asp>
- Κουρουπέτρογλου, Γ. και Φλωριάς, Ε. (2003), *Επιστημονικά σύμβολα κατά Braille στον Ελληνικό χώρο. Εφαρμογή σε Συστήματα Πληροφορικής*, Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών
- Κουτάντος, Δ. (2000α), Περιβαλλοντικές προσαρμογές για παιδιά με μειωμένη όραση, *Θέματα Ειδικής Αγωγής*, 9, 43-52
- Κουτάντος, Δ. (2000β), Η παραγωγή γραπτού λόγου με το χέρι για τους μαθητές με μειωμένη όραση, *Ανοιχτό Σχολείο*, 75, 21-24
- Κουτάντος, Δ. (2001α), Η αξιολόγηση της όρασης για παιδιά και εφήβους με μειωμένη όραση: test και εμπειρίες, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 116, 101-109
- Κουτάντος, Δ. (2001β), Η ανάπτυξη των ακουστικών ικανοτήτων για παιδιά και εφήβους με μειωμένη όραση, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 119, 115-120
- Κρουσταλάκης, Γ. (1997), *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες. Στην οικογένεια και το σχολείο. Ψυχοπαιδαγωγική παρέμβαση*, Αθήνα
- Κώτσης, Κ. και Ανδρέου, Γ. (2004α), Η εκτίμηση του μήκους από τυφλούς και βλέποντες μαθητές, *Επιστημονική Επετηρίδα του Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 17, 133-149
- Κώτσης, Κ. και Ανδρέου, Γ. (2004β), Εκτίμηση του εμβαδού αντικειμένων από τυφλούς και βλέποντες μαθητές, στο Β. Τσελέφης, Π. Καριώτογλου, Μ. Πατσαδάκης (επιμ.), *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση «Φυσικές Επιστήμες, Διδασκαλία, Μάθηση και Εκπαίδευση»*, τόμος Α', 128-133, ΕΚΠΑ, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία

- Νόμος 2817/2000 (Φ.Ε.Κ. 78/τ.Α'/14-3-2000), Εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες
- Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε. (2000), Πρακτική εφαρμογή προγραμμάτων ένταξης παιδιών με αισθητηριακές διαταραχές (κώφωση-τύφλωση), στο Α. Ζώνιου-Σιδέρη (επιμ.), *Άτομα με ειδικές ανάγκες και η ένταξή τους*, 101-123, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Παπαδόπουλος, Κ. (2003), Η περιβαλλοντική γνώση των ατόμων με προβλήματα όρασης: μια ερευνητική προσέγγιση, *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 35, 186-199
- Πατάκης, Σ. (1995), *Μεθοδολογία Διδασκαλίας της Φυσικής*, Β' έκδοση, Αθήνα
- Προεδρικό Διάταγμα 368/1996, Φ.Ε.Κ. 238/τ.Α'/29-9-1996, *Τροποποίηση αναλυτικών προγραμμάτων σχολικών μονάδων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*
- Σουλιώτης, Κ. (2000), Η πρόωπη παρέμβαση ελπίδα και ανάσα ζωής για την ανάπτυξη, εκπαίδευση, κοινωνική και σχολική ενσωμάτωση του παιδιού με προβλήματα όρασης (τυφλό παιδί, παιδί με ελαττωμένη όραση), *Ανοιχτό Σχολείο*, 77, 28-32
- Σουλιώτης, Κ. (2002), Παραδοσιακά και σύγχρονα ηλεκτρονικά μέσα εκπαίδευσης, διδασκαλίας και επικοινωνίας και ο ρόλος τους στη σχολική, εκπαιδευτική και κοινωνική ενσωμάτωση του παιδιού με προβλήματα όρασης (τυφλό παιδί, παιδί με ελαττωμένη όραση), *Το Σχολείο και το Σπίτι*, 439(1), 33-44
- Χαρομή, Π. (2000), Ένταξη των παιδιών με ειδικές ανάγκες στην εκπαίδευση: το ζήτημα της αξιολόγησης, στο Α. Ζώνιου-Σιδέρη (επιμ.), *Άτομα με ειδικές ανάγκες και η ένταξή τους*, 145-162, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα