

Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών για άτομα με εξασθενημένη όραση

Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Δημήτριος Γουδήρας

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Κωνσταντίνος Σταμόπουλος

Περίληψη

Στο άρθρο παρουσιάζεται η μελέτη και η δημιουργία ενός Ηλεκτρονικού Οδηγού Σπουδών του Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας για άτομα με εξασθενημένη όραση. Στην ουσία πρόκειται για τη δημιουργία ενός «ομιλούντος βιβλίου». Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα ανάγνωσης των περιεχομένων του Οδηγού Σπουδών τόσο από άτομα με τύφλωση όσο και από άτομα με μειωμένη οπτική οξύτητα ή στένωση οπτικού πεδίου. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται μέσω της πολλαπλότητας των επιλογών στα χρώματα, στο μέγεθος και στη μορφή των γραμμάτων. Το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση οποιουδήποτε βιβλίου ή εντύπου, παρέχοντας μια σημαντική υποδομή για την εκπαίδευση των ατόμων με εξασθενημένη όραση.

Abstract

In this article the study and implementation of an electronic study guide of the department of Educational and Social Policy, University of Macedonia, is addressed, to visually impaired people. The principle, regards the creation of a "talking book". The software gives the advantage of reading the content of the

Ο κ. Κ. Παπαδόπουλος είναι δρ Α.Π.Θ., ειδικός επιστήμονας στο Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής (Π.Δ. 407).

Ο κ. Δ. Γουδήρας είναι αναπληρωτής καθηγητής, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής.

Ο κ. Κ. Σταμόπουλος είναι ηλεκτρολόγος μηχανικός.

study guide to blind people, or people with decreased visual acuity or stenosis of optical field. This advantage is provided through multiple selections for colors, size and type of lettering. The software can be used for presentations of various kinds of books or printed editions, offering an important tool for the education of visually impaired persons.

Εισαγωγή

Ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών του Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας είναι κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να επιτρέπει στα άτομα με προβλήματα όρασης την εύκολη πρόσβαση στα περιεχόμενά του. Δημιουργήθηκε σε γλώσσα Visual Basic και συνεργάζεται επιτυχώς με λογισμικό ανάγνωσης οθόνης για την ηχητική ανάγνωση στην ελληνική γλώσσα. Η φιλοσοφία του στηρίζεται στην εύκολη και αποτελεσματική χρήση του από τα άτομα με προβλήματα όρασης, ενώ η λειτουργία του στηρίζεται στη χρήση βασικών μόνον πλήκτρων του πληκτρολογίου.

Παρέχει σε άτομα τόσο με μειωμένη οπτική οξύτητα όσο και με στένωση οπτικού πεδίου τη δυνατότητα πληροφόρησης του περιεχομένου του, χρησιμοποιώντας διάφορες επιλογές σχετικές με το μέγεθος των γραμμάτων, τα χρώματα του φόντου και των γραμμάτων και τη μορφή των χαρακτήρων (διαφορετικές γραμματοσειρές).

Σκοπός της δημιουργίας του Οδηγού είναι η εύκολη πρόσβαση των ατόμων με οπτική εξασθένηση στο σύνολο των πληροφοριών που αφορούν το πρόγραμμα σπουδών και τη δομή του, την περιγραφή των μαθημάτων, τη στελέχωση, τις γενικές αρχές και τους στόχους του Τμήματος. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης με σχετικές ιστοσελίδες, καθώς και αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων προς τα μέλη ΔΕΠ και το διοικητικό προσωπικό.

Το λογισμικό

Κατά το σχεδιασμό ενός λογισμικού είναι επιθυμητή η επαρκής κάλυψη κάποιων βασικών κανόνων που αφορούν το σύνολο των χρηστών του, αλλά και η πρόνοια για συγκεκριμένες ανάγκες που προκύπτουν ή προβλέπεται να προκύψουν για κάθε χρήστη ξεχωριστά. Επειδή όμως οι εξειδικευμένες ατομικές ανάγκες είναι πολλές φορές αλληλοαναιρούμενες, είναι αναγκαίο κατά τη σχεδίαση να προβλεφθούν δυνατότητες που να αποφέρουν στο χρήστη το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Ειδικά όταν το λογισμικό σχεδιάζεται για να χρησιμοποιηθεί από μια ειδική ομάδα ατόμων (άτομα με οπτική εξασθέ-

νηση) και η επικοινωνία θα επιτευχθεί μέσω ενός οπτικοακουστικού μέσου, όπως είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, απαιτείται τόσο η γνώση των ειδικών χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης ομάδας όσο και η πρόνοια για την κάλυψη των αναγκών που προκύπτουν, για να ολοκληρωθεί με επιτυχία η επικοινωνία.

Έχοντας τα παραπάνω υπόψη αναπτύχθηκε το συγκεκριμένο λογισμικό, ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών, το οποίο απευθύνεται επιτυχώς σε ένα πολύ ευρύ φάσμα ατόμων με προβλήματα όρασης. Ο Ηλεκτρονικός Οδηγός καλύπτει τις ανάγκες τόσο των τυφλών όσο και των ατόμων με μειωμένη όραση, ενώ δίνεται μεγάλη έμφαση στην πολλαπλότητα επιλογών με στόχο την κάλυψη ατομικών αναγκών.

Τα άτομα με τύφλωση, κατά τη χρήση προγραμμάτων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, βασίζονται αποκλειστικά στο πληκτρολόγιο για την πλοήγησή τους στα menu εντολών, σε αντίθεση με τους βλέποντες χρήστες που χρησιμοποιούν, στη συντριπτική τους πλειονότητα, το ποντίκι. Το λογισμικό ανάγνωσης οθόνης –του οποίου η χρήση επιλέγεται σταδιακά από όλο και περισσότερα άτομα με σημαντικά προβλήματα όρασης– είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ειδικά για άτομα με τύφλωση.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει σχεδιαστεί κατάλληλα, ώστε η πλοήγηση στα menu και στα κουμπιά εντολών να γίνεται με τη χρήση βασικών πλήκτρων του πληκτρολογίου, όπως το Enter, το Tab, το Esc, το Backspace και το Alt. Η επιλογή των πλήκτρων και των ενεργειών τους προσαρμόστηκε στις ανάγκες των ατόμων με προβλήματα όρασης, καθώς επίσης και στη δεδομένη χρήση των πλήκτρων που χρησιμοποιούνται ευρέως από άλλα λογισμικά που απευθύνονται στη συγκεκριμένη ομάδα χρηστών. Τα πλήκτρα που επιλέχθηκαν είναι εύκολα προσβάσιμα και εύκολα αναγνωρίσιμα από τα άτομα με προβλήματα όρασης σε κάθε πληκτρολόγιο. Η πλοήγηση στα κουμπιά εφαρμογών πραγματοποιείται με το Tab, το οποίο έχει καθορισμένη θέση και σχήμα στα περισσότερα είδη πληκτρολογίων που κυκλοφορούν στην αγορά. Η ενεργοποίηση των επιλογών επιτυγχάνεται με το Enter ή το Backspace και η πρόσβαση στα menu του οδηγού με το Alt, που επίσης χαρακτηρίζεται από τη θέση και το σχήμα του.

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι οι ενέργειες που συνδέονται με τα συγκεκριμένα πλήκτρα είναι παρόμοιες με αυτές που συνοδεύουν τη χρήση αυτών, τόσο στα Windows όσο και στα ευρέως διαδομένα προγράμματα της αγοράς (π.χ. Word). Έτσι, ο χρήστης με οπτική εξασθένιση έχει άμεση και εύκολη πρόσβαση στον Ηλεκτρονικό Οδηγό Σπουδών, χωρίς να απαιτείται περαιτέρω εκπαίδευση. Για επιπλέον αναλυτική βοήθεια έχει προβλεφθεί και μελετηθεί η χρήση κουμπιού «βοήθεια» αλλά και η συγκεκριμένη επιλογή στο βασικό menu.

Οι δυνατότητες του Ηλεκτρονικού Οδηγού

Τα άτομα με τύφλωση μπορούν εύκολα να πλοηγηθούν στο σύνολο των πληροφοριών (κειμένων) και των επιλογών του προγράμματος (εντολών) με τη χρήση λογισμικού ανάγνωσης οθόνης. Έτσι, κατά τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών λειτουργούν παρόμοια με τα άτομα χωρίς προβλήματα όρασης, με τη διαφορά ότι η οπτική επικοινωνία υποκαθίσταται με την ηχητική.

Το βασικότερο προτέρημα του συγκεκριμένου λογισμικού είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή μιας ολοκληρωμένης και μελετημένης δομής παρουσίασης όλων των περιεχομένων του συγκεκριμένου βιβλίου, του Οδηγού Σπουδών του Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, στα άτομα με προβλήματα όρασης. Ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών προσεγγίζει τη μορφή παρουσίασης του έντυπου βιβλίου, με κεφάλαια και υποκεφάλαια, τα οποία ο χρήστης με οπτικά προβλήματα διαβάξει με τη βοήθεια λογισμικού ηχητικής ανάγνωσης, ως menu και submenu αντίστοιχα, από το βασικό μενού (top menu) που του παρουσιάζεται αρχικά. Η δυνατότητα αυτή διευκολύνει σημαντικά το χρήστη στην αναζήτηση και την επιλογή συγκεκριμένων κεφαλαίων, ώστε να λαμβάνει το συνολικό κείμενο δομημένο, όπως ακριβώς και τα άτομα με όραση που χρησιμοποιούν κάποιο βιβλίο. Άλλωστε, είναι γνωστό πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος της δομής ενός βιβλίου στην επικοινωνία με τον αναγνώστη (σχήμα 1).

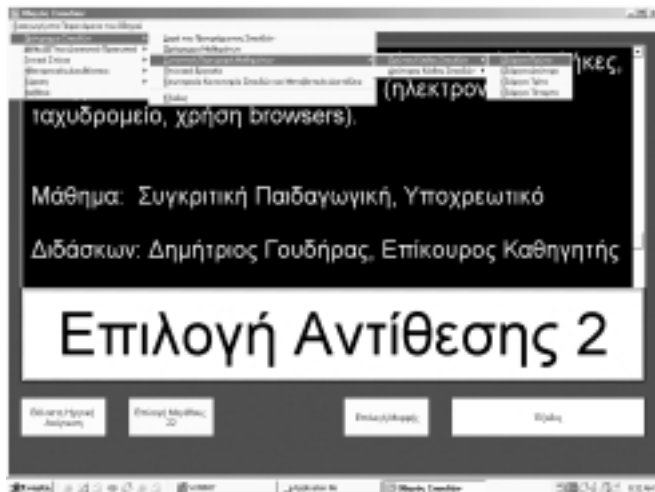
Με την επιλογή κάποιου εκ των κεφαλαίων ή υποκεφαλαίων εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή το κείμενο, το οποίο μπορεί να διαβαστεί (από τα άτομα με μειωμένη όραση) με τη βοήθεια ειδικών «εργαλείων-επιλογών» που αναλύονται παρακάτω ή να αποδοθεί ηχητικά από το λογισμικό ανάγνωσης οθόνης (σχήμα 1).

Η καταγεγραμμένη μεταβλητότητα ανάμεσα στον πληθυσμό των ατόμων με οπτική εξασθένηση, στα πεδία που αφορούν την οπτική οξύτητα, τη στένωση του οπτικού πεδίου και τα μειονεκτήματα στην αντίληψη διάφορων χρωματικών αντιθέσεων και γενικότερα των χρωμάτων, οδήγησαν στη δημιουργία εργαλείων κατά το σχεδιασμό του λογισμικού, τα οποία να παρέχουν πολλαπλές επιλογές στα παραπάνω πεδία. Τα εργαλεία που κατασκευάστηκαν αφορούν συγκεκριμένα κουμπιά στην επιφάνεια εργασίας και παρέχουν τη δυνατότητα πολλαπλών επιλογών που αφορούν:

*τα χρώματα του φόντου και των γραμμάτων,
το μέγεθος των γραμμάτων,
τη μορφή των γραμμάτων (γραμματοσειρά).*

Η πλειονότητα των ατόμων με μειωμένη όραση παρουσιάζει μειονεκτήματα στην αντίληψη των χρωμάτων, ως επακόλουθο των ασθενειών των ματιών

Σχήμα 1: Ηλεκτρονική προσομοίωση της δομής του έντυπου Οδηγού Σπουδών



τους, που μειώνουν την αποτελεσματικότητα της αναγνώρισης βασικών χρωματικών ενώσεων. Ως αποτέλεσμα αυτών, δύο χρώματα που διαφέρουν μεταξύ τους δεν είναι το ίδιο ευδιάκριτα από ένα άτομο με μειωμένη όραση.

Όταν δημιουργούμε βοηθήματα για άτομα με μειωμένη όραση, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τόσο το κείμενο όσο και γενικότερα το περιεχόμενο της επιφάνειας εργασίας είναι σκόπιμο να παρουσιάζονται με το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό αντίθεσης. Για τη δημιουργία αποτελεσματικής αντίθεσης χρωμάτων για κάθε χρήστη είναι σημαντική η γνώση των τριών πιο σημαντικών αντιληπτικών χαρακτηριστικών των χρωμάτων:

της απόχρωσης,

της φωτεινότητας,

του βαθμού κόρου ή χρωματικής καθαρότητας.

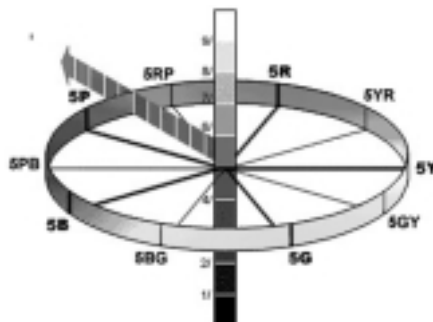
Η απόχρωση παρέχει τη δυνατότητα της διάκρισης βασικών χρωμάτων, όπως το μπλε, το πράσινο, το κίτρινο, το κόκκινο ή το πορφυρό. Τα άτομα με κανονική όραση αντιλαμβάνονται τις αποχρώσεις ακολουθώντας μια σειρά βασισμένη στην ομοιότητα μεταξύ τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις που υφίσταται πρόβλημα στην αντίληψη των χρωμάτων η ικανότητα να διακρίνει κανείς τα χρώματα με βάση την απόχρωση μειώνεται.

Η φωτεινότητα αντιστοιχεί στο βαθμό που το φως φαίνεται να αντανακλάται από μια επιφάνεια σε σχέση με τις γειτονικές επιφάνειες. Η φωτεινότητα, όπως και η απόχρωση, είναι ένα αντιληπτικό χαρακτηριστικό που δεν μπορεί να υπολογιστεί μόνο με φυσικές μετρήσεις. Είναι το σημαντικότερο από τα

Σχήμα 2: Γεωμετρική αναπαράσταση των τριών χαρακτηριστικών των χρωμάτων



Σχήμα 3: Οριζόντια διατομή στο σημείο ένωσης των δύο κώνων του σχήματος 1, γνωστή ως η «παλέτα του Νεύτωνα»



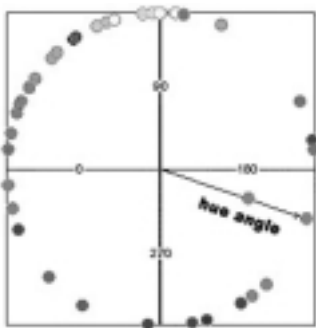
χαρακτηριστικά των χρωμάτων, που καθιστά την αντίθεση μεταξύ τους πιο αποτελεσματική. Σε πολλά «ελαττώματα» αναγνώρισης χρωμάτων, ειδικά αυτά που οφείλονται σε ασθένειες των ματιών ή σε μεγάλες ηλικίες, η ικανότητα να διακρίνει κανείς τα χρώματα με βάση τη φωτεινότητα μειώνεται.

Ο βαθμός κόρου (χρωματική καθαρότητα) είναι ένα στοιχείο της έντασης του χρώματος που διαφοροποιεί την αντιληπτικότητα του από ένα άσπρο, μαύρο ή γκρι ίσης φωτεινότητας. Το μπλε-ροζ είναι ένα παράδειγμα χρώματος που δεν έχει χρωματική καθαρότητα, γιατί είναι παρόμοιο με το γκρι. Το βαθύ μπλε ίσης φωτεινότητας με το μπλε-ροζ χρώμα έχει περισσότερη χρωματική καθαρότητα. Τα εκ γενετής και επίκτητα ελαττώματα αντίληψης των χρωμάτων ανάγονται στις δυσκολίες αναγνώρισης των χρωμάτων ως προς το βαθμό κόρου. Αυτό συμβαίνει ειδικά για χρώματα συγκεκριμένων αποχρώσεων και εξαρτάται από το συγκεκριμένο είδος της ελαττωματικής αντίληψης των χρωμάτων (Arditi, 1998).

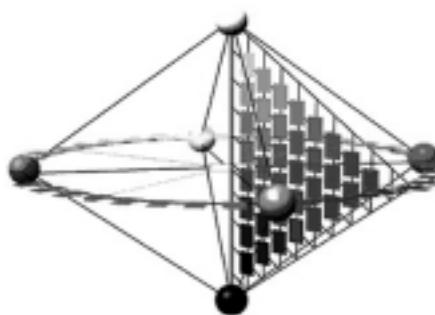
Τα τρία χαρακτηριστικά των χρωμάτων μπορούν να αναπαρασταθούν γεωμετρικά ως δύο κώνοι με μια κοινή κυκλική βάση, όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Η κατακόρυφη μεταβολή του χρώματος σ' αυτό το γεωμετρικό σχήμα οφείλεται στη μεταβολή της φωτεινότητας. Έτσι, η καθ' ύψος διάσταση του σχήματος αντιπροσωπεύει τη φωτεινότητα των χρωμάτων, ξεκινώντας από το κάτω άκρο του σχήματος (μαύρο - ελάχιστη φωτεινότητα) έως το επάνω άκρο (άσπρο - μέγιστη φωτεινότητα).

Αν σε οποιαδήποτε σημείο καθ' ύψος πραγματοποιήσουμε μια οριζόντια διατομή και απεικονίσουμε την κάτοψη που προκύπτει, θα δούμε έναν κύκλο αποτελούμενο από τα 8 βασικά χρώματα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, σε οποιοδήποτε σημείο και αν γίνει η οριζόντια διατομή, τα χρώματα του συγκεκριμένου κύκλου θα είναι της ίδιας φωτεινότητας. Αν η διατομή πραγματοποιηθεί

Σχήμα 4: Βαθμός απόχρωσης των βασικών χρωμάτων σε μοίρες στην «παλέτα του Νεύτωνα»



Σχήμα 5: Η μεταβολή της καθαρότητας (βαθμός κόρου) του πορφυρού χρώματος



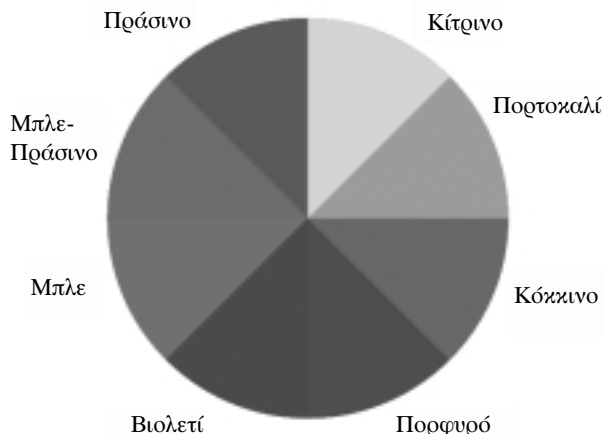
στο σημείο ένωσης των δύο κώνων, δηλαδή κατά μήκος της κοινής βάσης τους, ο κύκλος που θα προκύψει απεικονίζεται στο σχήμα 3. Αυτός ο κύκλος είναι γνωστός και ως «παλέτα του Νεύτωνα» (Newton's palette). Καθένα από τα 8 αυτά χρώματα έχει διαφορετικό βαθμό απόχρωσης. Το γεγονός ότι το σχήμα της «παλέτας του Νεύτωνα» είναι κυκλικό μάς βοηθάει να παραστήσουμε το βαθμό απόχρωσης σε μοίρες. Έτσι, για παράδειγμα, το κόκκινο χρώμα έχει βαθμό απόχρωσης 0Α, το κίτρινο έχει 90Α, το πράσινο 180Α κτλ. (σχήμα 4). Τέλος, ο βαθμός κόρου ή χρωματικής καθαρότητας του χρώματος απεικονίζεται με την ακτίνα του κύκλου απόχρωσης. Στο κέντρο του κύκλου ο βαθμός κόρου είναι ίσος με το μηδέν, ενώ στην περιμέτρου του κύκλου η μέγιστη τιμή είναι ίση με ένα. Η μεταβολή της καθαρότητας του πορφυρού χρώματος φαίνεται στο σχήμα 5.

Τα ηλικιωμένα άτομα και γενικότερα τα άτομα με εξασθενημένη όραση προτιμούν τα ανοιχτόχρωμα γράμματα (άσπρο ή ανοιχτό κίτρινο) σε σκούρο (μαύρο) φόντο από τα σκούρα γράμματα σε ανοιχτόχρωμο φόντο (Greenberg και Sherman, 1970). Η έρευνα των Vaughan, Asbury και Cook (1971) αποδεικνύει ότι η πιο συχνή βλάβη δυσχρωματοψίας είναι η μη αναγνώριση των χρωμάτων κόκκινο - πράσινο. Για να μειωθεί η πιθανότητα δυσκολίας στην ανάγνωση λόγω δυσχρωματοψίας, πρέπει να αποφεύγεται η συνύπαρξη αυτών των δύο χρωμάτων ως συνδυασμός στην ίδια επιφάνεια εργασίας.

Συνήθως υπάρχει δυσκολία στα άτομα με εξασθενημένη όραση να διακρίνουν χρώματα παρόμοιας απόχρωσης. Γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η αντίθεση αποχρώσεων από γειτονικά σημεία του κύκλου των αποχρώσεων, ειδικά αν τα χρώματα δε διαφέρουν αρκετά ως προς τη φωτεινότητα.

Η φωτεινότητα που διακρίνει και αντιλαμβάνεται ένα άτομο με καλή όραση δεν είναι όμοια με αυτήν που αντιλαμβάνονται άτομα με πρόβλημα στην αντίληψη των χρωμάτων. Γενικά, μπορεί να θεωρηθεί ότι τα άτομα

Σχήμα 6: Ο κύκλος των αποχρώσεων



αυτά θα διακρίνουν μικρότερη αντίθεση στα χρώματα. Αν «φωτιστούν», ανοίξουν τα ανοιχτά χρώματα και σκουρύνουν τα σκούρα χρώματα, αυξάνεται η αντίθεση.

Πρέπει να τονίζονται οι διαφορές φωτεινότητας ανάμεσα στα περιεχόμενα της επιφάνειας εργασίας (γραφικά, κείμενο) και στο φόντο, και να αποφεύγεται η γειτονική χρήση χρωμάτων παρόμοιας φωτεινότητας, ακόμη και αν διαφέρουν στο βαθμό κόρου ή στην απόχρωση. Πρέπει να προτιμούνται κατά την επιλογή σκούρα χρώματα με αποχρώσεις που απεικονίζονται στο κάτω μισό του κύκλου αποχρώσεων (σχήμα 6) αντί για ανοιχτά χρώματα από το πάνω μισό του κύκλου (ή το άσπρο). Επίσης, πρέπει να αποφεύγεται η αντίθεση ανοιχτών χρωμάτων από το κάτω μισό και σκούρων από το πάνω μισό του κύκλου των αποχρώσεων (ή μαύρο).

Είναι δυσκολότερο να επιτύχουμε υψηλό βαθμό αντίθεσης με χρωματικούς συνδυασμούς διαφορετικούς του λευκού και του μαύρου. Η αποτελεσματικότερη αντίθεση για άτομα με μειωμένη όραση δημιουργείται με τη χρήση άσπρων γραμμάτων σε μαύρο φόντο. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί ότι σε συγκεκριμένα άτομα λειτουργούν αποτελεσματικότερα κάποιοι εναλλακτικοί συνδυασμοί χρωμάτων, όχι επιλεγμένοι ανεξέλεγκτα αλλά τηρουμένων πάντα κάποιων βασικών κανόνων.

Στον Ηλεκτρονικό Οδηγό χρησιμοποιούνται 8 διαφορετικοί συνδυασμοί χρωμάτων ανάμεσα στο φόντο και στο κείμενο, με στόχο την κάλυψη των αναγκών του συνόλου των ατόμων με μειονέκτημα όρασης. Οι συνδυασμοί χρωμάτων που χρησιμοποιούνται είναι:

*άσπρο φόντο με μαύρα γράμματα,
μαύρο φόντο με άσπρα γράμματα,*

μαύρο φόντο με ανοιχτά πράσινα γράμματα,
μαύρο φόντο με κίτρινα γράμματα,
σκούρο μπλε φόντο με κίτρινα γράμματα,
σκούρο μπλε φόντο με άσπρα γράμματα,
ροζ φόντο με μαύρα γράμματα,
κίτρινο φόντο με σκούρα μπλε γράμματα.

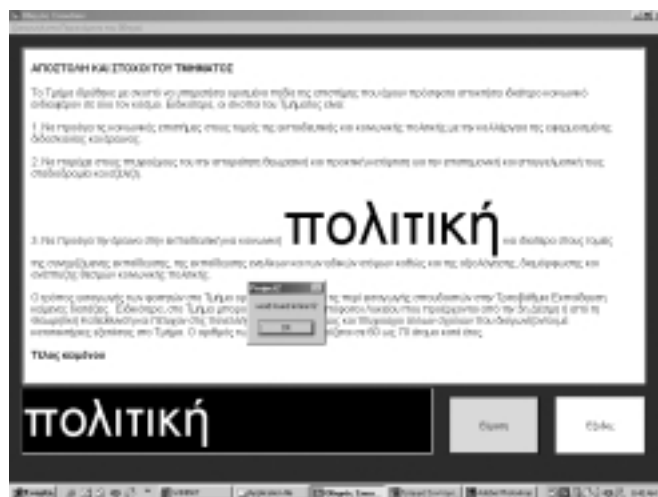
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το συνδυασμό που επιθυμεί με τη χρήση του κουμπιού «Επιλογή αντίθεσης», το οποίο, όταν επιλέγεται, μεγεθύνεται, όπως συμβαίνει με όλα τα κουμπιά που χρησιμοποιούνται στον Ηλεκτρονικό Οδηγό (σχήμα 1), ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζεται ηχητικά και η «ετικέτα» του κουμπιού (για το συγκεκριμένο κουμπί, «Επιλογή αντίθεσης»).

Το μέγεθος των γραμμάτων είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει άμεσα την αναγνωσιμότητα ενός κειμένου από τα άτομα με μειωμένη όραση, είτε πρόκειται για τυπωμένο κείμενο είτε για κείμενο που παρουσιάζεται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η εναλλαγή του μεγέθους των γραμμάτων είναι μια πολύ χρήσιμη λειτουργία. Η επιλογή ενός πολύ μεγάλου μεγέθους γραμμάτων, τα οποία μπορούν να αναγνωριστούν από την πλειονότητα των ατόμων με μειωμένη όραση, δεν αποτελεί λύση. Δεν είναι ορθό και χρήσιμο να δίνουμε για ανάγνωση ένα κείμενο με μεγάλα γράμματα, που καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο από άλλα μικρότερα, γιατί αυτά είναι δυσανάγνωστα και τελικά επιβραδύνουν σημαντικά την ανάγνωση σε ένα άτομο που έχει την ικανότητα να διαβάσει κάποιο μικρότερο μέγεθος γραμμάτων.

Για τα άτομα με μειωμένη οπτική οξύτητα το μέγεθος των γραμμάτων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το συνηθισμένο και να ξεπερνάει τις 16 με 18 στιγμές, ενώ για τα άτομα με μειωμένο οπτικό πεδίο λειτουργούν αποτελεσματικότερα τα γράμματα μικρού μεγέθους, της τάξης των 8 και 9 στιγμών. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή το μέγεθος των γραμμάτων επιλέγεται ανάμεσα σε 10 διαφορετικές τιμές. Ξεκινάει με μικρότερη την τιμή των 8 στιγμών και φτάνει έως τις 82 στιγμές με διαδοχικές αυξήσεις: 8, 9, 10, 18, 22, 34, 44, 54, 66 και 82 στιγμές. Πρέπει να τονιστεί ότι η επιλογή των τιμών δεν έγινε αυθαίρετα, αλλά προέκυψε ύστερα από έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε άτομα με μειωμένη όραση.

Η μορφή των χαρακτήρων (γραμματοσειρά) που χρησιμοποιούνται σε ένα οπτικό βοήθημα για άτομα με μειωμένη όραση έχει άμεση σχέση με την αναγνωσιμότητα του βοηθήματος. Οι γραμματοσειρές που επιλέχθηκαν για χρήση στον Ηλεκτρονικό Οδηγό Σπουδών γίνονται προσβάσιμες στους χρήστες με τη βοήθεια του κουμπιού «Επιλογή μορφής» και αποτελούνται από

Σχήμα 7: Εύρεση και μεγέθυνση της λέξης που επιλέχθηκε για αναζήτηση και εμφάνιση μηνύματος που πληροφορεί σε ποια γραμμή βρέθηκε η συγκεκριμένη λέξη



εύκολα αναγνωρίσιμους χαρακτήρες, καθώς αποφεύχθηκαν περίπλοκες διακοσμητικές γραμματοσειρές, γραμματοσειρές με «πυκνούς» χαρακτήρες (μικρή απόσταση μεταξύ των χαρακτήρων) και γραμματοσειρές που περιλαμβάνουν χαρακτήρες με «αιχμές». Επίσης, αποφεύχθηκε η χρήση πλάγιων χαρακτήρων. Οι γραμματοσειρές που προτείνονται για χρήση διεθνώς είναι: η Arial, η Helvetica, η Tahoma και η San Serif. Στον Ηλεκτρονικό Οδηγό χρησιμοποιήθηκαν οι αντίστοιχες των προτεινόμενων ελληνικές γραμματοσειρές, οι οποίες είναι: η Arial Greek, η UB-Helvetica, η Tahoma και η San Serif. Σύντομα ολοκληρώνεται μια έρευνα που έχουμε ξεκινήσει για την καταλληλότητα ελληνικών γραμματοσειρών με στόχο τον εμπλουτισμό των ελληνικών γραμματοσειρών.

Η εύκολη πρόσβαση των απόμων με οπτική εξασθένηση στο σύνολο των πληροφοριών ολοκληρώνεται με τη δυνατότητα που παρέχεται για την εύρεση λέξεων που περιέχονται στο κείμενο. Έτσι, η πλοήγηση σε μακροσκελή κείμενα γίνεται ακόμα πιο απλή. Η δυνατότητα εύρεσης λέξεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από τυφλούς όσο και από άτομα με μειωμένη όραση, καθώς το «παράθυρο» αναζήτησης έχει σχεδιαστεί σε κατάλληλο μέγεθος και τα αποτελέσματα της εύρεσης μεγεθύνονται αυτόματα μέσα στο πλαίσιο του κειμένου (σχήμα 7).

Με στόχο την απλοποίηση της διαδικασίας εύρεσης, ο Ηλεκτρονικός Οδηγός έχει τη δυνατότητα παρουσίασης μηνυμάτων που αφορούν την υποδείξη της γραμμής στην οποία βρέθηκε η λέξη (π.χ. η λέξη βρέθηκε στη γραμμή 12), καθώς και μηνυμάτων που αφορούν την εξέλιξη της διαδικασίας εύ-

Σχήμα 8: Καθοδηγούμενη, απλοποιημένη επιλογή του παραλήπτη ηλεκτρονικού μηνύματος από υπάρχον μενού, όπου παρουσιάζονται τα ονόματα όλων των μελών ΔΕΠ



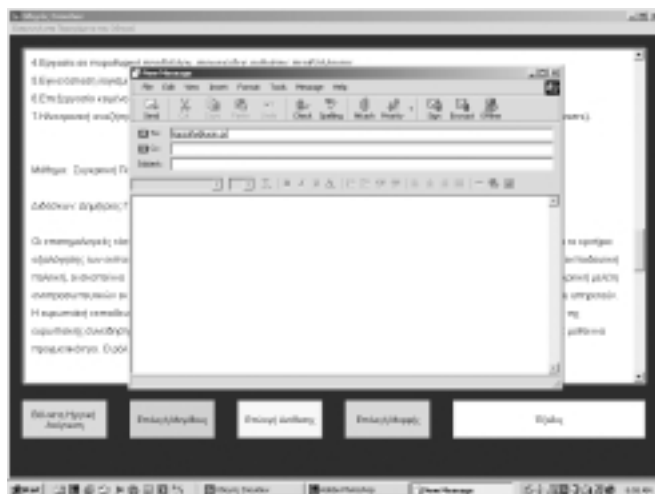
ρησης, εάν η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί ή βρίσκεται σε εξέλιξη. Το σημαντικότερο ίσως πλεονέκτημα της διαδικασίας εύρεσης είναι η πλήρης συνεργασία της με το λογισμικό ανάγνωσης οθόνης και η έναρξη της ηχητικής ανάγνωσης από τη λέξη που «εντοπίστηκε» ή την αρχή της γραμμής στην οποία περιλαμβάνεται η συγκεκριμένη λέξη.

Ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών, εκτός από ένα «ομιλούν» βιβλίο, αποτελεί και μέσο γνωριμίας, οικειοποίησης και επικοινωνίας με το Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, αφού δίνει αυτόματα στο χρήστη τη δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης με τις ιστοσελίδες του Πανεπιστημίου και του Τμήματος. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα επικοινωνίας με τα μέλη ΔΕΠ και το διοικητικό προσωπικό του Τμήματος μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (σχήμα 8).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο χρήστης δε χρειάζεται να αναζητήσει και να πληκτρολογήσει ηλεκτρονικές διευθύνσεις, καθώς αυτές τοποθετούνται αυτόματα από ένα submenu του κεντρικού menu, σύμφωνα με την επιλογή του ονόματος αυτού στον οποίο απευθύνεται το ηλεκτρονικό μήνυμα ή της ιστοσελίδας που ο χρήστης θέλει να επισκεφτεί (σχήμα 9).

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στο διαδίκτυο αλλά και για την αποστολή ηλεκτρονικού μηνύματος είναι αυτό το οποίο ο χρήστης έχει καθορίσει ως προεπιλεγμένο στο περιβάλλον των Windows. Η συγκεκριμένη παρατήρηση έχει προβλεφθεί για να αποφευχθούν πιθανές δυσκολίες στη χρήση μη επιλεγμένων από το χρήστη λογισμικών.

Σχήμα 9: Ο default browser (στην εικόνα είναι το Outlook Express) με τοποθετημένη την ηλεκτρονική διεύθυνση του παραλήπτη του ηλεκτρονικού μηνύματος



Συμπεράσματα - Μελλοντικοί στόχοι

Αρχικός μας στόχος ήταν η ανάπτυξη λογισμικού που θα επιτρέψει σε άτομα με προβλήματα όρασης την πρόσβαση σε οποιοδήποτε έντυπο υλικό. Σύμφωνα με αυτή την πολύ σημαντική προοπτική, σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Σπουδών, που αποτελεί ένα πρώτο παράδειγμα.

Ύστερα από έρευνα που πραγματοποιήσαμε σε άτομα με οπτική εξασθένιση, δε διαπιστώθηκαν προβλήματα στη χρήση του λογισμικού. Έγιναν κάποιες παρατηρήσεις για πιθανές επιπλέον προσθήκες, ύστερα από δική μας απαίτηση, οι οποίες και θα μελετηθούν, ώστε να συμπεριληφθούν σε επόμενη έκδοση.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε, όσον αφορά τον κώδικα αλλά και το συνολικό σχεδιασμό και τη λειτουργία της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση κάθε βιβλίου της ελληνικής αλλά και οποιασδήποτε άλλης γλώσσας. Η δυσκολία στην περίπτωση παρουσίασης μεγάλων σε όγκων βιβλίων ή σειράς βιβλίων έγκειται μόνο στον περισσότερο χρόνο εργασίας κατά την κατασκευή, καθώς το έντυπο υλικό λειτουργεί ως άριστο πρότυπο για το σχεδιασμό της δομής παρουσίασης των κειμένων.

Ειδική περίπτωση αποτελούν τα βιβλία που περιλαμβάνουν μαθηματικές παραστάσεις και γενικότερα ειδικούς συμβολισμούς, που ξεφεύγουν

από τα πρότυπα των λογοτεχνικών κειμένων. Σε αυτά διαπιστώνονται σημαντικά προβλήματα ανάγνωσης των κειμένων από τα εμπορικά λογισμικά ανάγνωσης οθόνης. Για την κάλυψη της δυνατότητας αυτοματοποιημένης μετατροπής παρόμοιων βιβλίων υπάρχει υπό ανάπτυξη ειδικό λογισμικό, το οποίο θα μετατρέπει κάθε κείμενο σε κατάλληλη μορφή, ώστε να συνεργάζεται με τα υπάρχοντα εμπορικά λογισμικά.

Βιβλιογραφία

- Arditi, A. (1998). *Color Contrast and Partial Sight*. Lighthouse International, http://www.Lighthouse.org/color_contrast.htm.
- Greenberg, G.L. & Sherman, J.C. (1970). *Design of maps for partial seeing children*. International Yearbook of Cartography, 10, pp. 111-115.
- Παπαδόπουλος, Κ. (2000). *Χαρτογραφία και χάρτες αφής*. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Παπαδόπουλος, Κ. (2001). *Εκπαίδευση των ατόμων με τύφλωση*. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Stamopoulos, K. (1999). *Intelligent monitoring of isolation cubicles*. Thesis for MSc, chapter: color theory and intelligent monitoring, Department of Electrical Engineering, University of Liverpool, UK.
- Vaughan, D., Asbury, T. & Cook, R. (1971). *General ophthalmology*. 6th Ed. Los Altos, CA.: Lange Medical Publications.