



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ
«ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΓΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΗΛΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΗΛΙΚΗ ΖΩΗ.» της
πράξης «ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ
ΑΝΑΠΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΗΛΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΗΛΙΚΗ ΖΩΗ »

Δράση Δ2: Προετοιμασία – Παραγωγή Εκπαιδευτικού υλικού

Π.2.1: Εκπαιδευτικό υλικό

Διδάσκων: Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος, Καθηγητής

**Θεματική ενότητα: Δια βίου Μάθηση Ατόμων με Οπτική Αναπηρία -
Παραγωγή απτικο-ακουστικού εκπαιδευτικού υλικού**

Θεσσαλονίκη, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Παραγωγή Απτικο-ακουστικού Εκπαιδευτικού Υλικού για Άτομα με Τύφλωση

Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος και Ελένη Κουστριάβα

Αναλυτική περιγραφή του μαθήματος

Το μάθημα ολοκληρώνεται σε τρεις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα περιγράφονται η χρησιμότητα και η χρήση των απτικών εικόνων και των γραφικών αφής. Δίνονται παραδείγματα χρήσης απτικών εικόνων και προσδιορίζονται τα πεδία εφαρμογής της παραγωγής απτικών εικόνων και γραφικών. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι απτικές μεταβλητές, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χαρτών αφής και τα διαφορετικά είδη χαρτών αφής, ενώ δίνονται ταυτόχρονα πολλαπλά παραδείγματα χαρτών αφής. Στη δεύτερη ενότητα περιγράφονται αναλυτικά δύο βασικοί μέθοδοι παραγωγής απτικών εικόνων και χαρτών αφής, η στερεοαντιγραφική και η θερμομορφική μέθοδος. Στη συγκεκριμένη ενότητα οι εκπαιδευόμενοι διδάσκονται στην πράξη όλη τη μεθοδολογία παραγωγής απτικού υλικού σε χαρτί με μικροκάψουλες και έρχονται σε επαφή με πλήθος απτικών υλικών που παράχθηκαν με διαφορετικές μεθόδους, χειροποίητες και αυτοματοποιημένες. Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζεται η φιλοσοφία παραγωγής και χρήσης απτικο-ακουστικού υλικού για άτομα με τύφλωση. Οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε επαφή με απτικο-ακουστικό υλικό και διδάσκονται τις δυνατότητες εφαρμογής χρήσης αυτού του υλικού εναλλακτικά του τυποποιημένου απτικού ή ακουστικού υλικού που χρησιμοποιείται σήμερα στην εκπαίδευση των ατόμων με τύφλωση.

Στόχοι του μαθήματος

Το μάθημα στοχεύει στην εκμάθηση βασικών δεξιοτήτων, κανόνων και τεχνικών για την παραγωγή απτικών εικόνων και χαρτών αφής και την παραγωγή και χρήση απτικο-ακουστικού υλικού. Συγκεκριμένα, με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι εκπαιδευόμενοι θα κατανοούν τη χρησιμότητα και τις καθημερινές εφαρμογές της κατασκευής απτικών εικόνων και χαρτών αφής. Θα μπορούν να «χειρίζονται» τις απτικές μεταβλητές για την παραγωγή χαρτών αφής και θα διακρίνουν τα διαφορετικά είδη χαρτών αφής και τη χρησιμότητά τους. Επιπλέον, θα είναι γνώστες των δύο βασικών μεθόδων παραγωγής απτικών εικόνων και χαρτών αφής, της στερεοαντιγραφικής και της θερμομορφικής μεθόδου. Επιπλέον, σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση της φιλοσοφίας

παραγωγής και χρήσης απτικο-ακουστικού υλικού από τα άτομα με τύφλωση και οι δυνατότητες εφαρμογής αυτού του υλικού εναλλακτικά του παραδοσιακού τυποποιημένου απτικού ή ακουστικού υλικού.

Λέξεις κλειδιά – βασικοί όροι μαθήματος

απτικές εικόνες, γραφικά αφής, χάρτες αφής, μέθοδοι παραγωγής απτικού υλικού, απτικο-ακουστικό υλικό, πινακίδα αφής

Αναλυτική περιγραφή στόχων ενότητων

1^η Ενότητα: Απτικές εικόνες/ γραφικά – χάρτες αφής

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα γραφικά αφής και περιγράφονται η χρησιμότητα και οι περιπτώσεις/ δυνατότητες χρήσης τους στην εκπαίδευση και γενικότερα στην καθημερινότητα των ατόμων με τύφλωση. Δίνονται παραδείγματα απτικών γραφικών και περιγράφεται η φιλοσοφία κατασκευής τους, καθώς και οι βασικοί κανόνες. Επίσης, παρουσιάζονται οι απτικές μεταβλητές, που αποτελούν τη βάση για την παραγωγή χαρτών αφής και γενικότερα για την κατασκευή απτικού υλικού, καθώς συστήνουν την απτική γλώσσα που χρησιμοποιείται. Τέλος, παρουσιάζονται θεωρητικά αλλά και στην πράξη τα διαφορετικά είδη χαρτών αφής.

Λέξεις κλειδιά – βασικοί όροι ενότητας

απτικές εικόνες, γραφικά αφής, χάρτες αφής, απτικές μεταβλητές

2^η Ενότητα: Μέθοδοι παραγωγής χαρτών αφής και απτικών γραφικών

Στην συγκεκριμένη ενότητα περιγράφονται αναλυτικά οι δύο βασικότερες και συχνότερα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι παραγωγής απτικών εικόνων και χαρτών αφής, η στερεοαντιγραφική μέθοδος και η θερμομορφική μέθοδος. Οι εκπαιδευόμενοι διδάσκονται τα πλεονεκτήματα της κάθε μεθόδου και τη μεθοδολογία παραγωγής απτικού υλικού σε χαρτί με μικροκάψουλες, ενώ έρχονται σε επαφή (αγγίζουν) πλήθος απτικών υλικών που έχουν παραχθεί με διαφορετικές μεθόδους, τόσο απτικά μοντέλα όσο και εκπαιδευτικό υλικό τυπωμένο σε χαρτί με μικροκάψουλες ή σε πλαστικό. Τέλος παρουσιάζονται κάποιες γενικές συμβουλές/ κανόνες για την κατασκευή χαρτών αφής και απτικών μοντέλων.

Λέξεις κλειδιά – βασικοί όροι ενότητας

μέθοδοι παραγωγής απτικού υλικού, στερεονατιγραφική μέθοδος, χαρτί με μικροκάψουλες, θερμομορφική μέθοδος, απτικό μοντέλο

3^η Ενότητα: Απτικο-ακουστικό υλικό: πινακίδα αφής με συνθετική ομιλία

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η φιλοσοφία και οι δυνατότητες/ πεδία εφαρμογής της παραγωγής απτικο-ακουστικού υλικού για άτομα με τύφλωση. Οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε επαφή με απτικο-ακουστικό υλικό και διδάσκονται πως μπορούν να χρησιμοποιήσουν το απτικο-ακουστικό υλικό εναλλακτικά του τυποποιημένου απτικού ή ακουστικού υλικού που χρησιμοποιείται παραδοσιακά σήμερα στην εκπαίδευση των ατόμων με τύφλωση.

Λέξεις κλειδιά – βασικοί όροι ενότητας

απτικο-ακουστικό υλικό, πινακίδα αφής, συνθετική ομιλία

1. ΑΠΤΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ/ ΓΡΑΦΙΚΑ – ΧΑΡΤΕΣ ΑΦΗΣ

Τα γραφικά αφής αποτελούν μια γενική ομάδα υλικών αφής, στην οποία εμπεριέχονται τόσο οι απτικές εικόνες και τα διαγράμματα όσο και οι χάρτες αφής, για τους οποίους θα γίνει λεπτομερής περιγραφή παρακάτω.

Η κοινωνία μας προσαρμόζεται σε οπτικές εντυπώσεις. Ολοένα και περισσότερα περιγραφικά και καθοδηγητικά υλικά είναι εικονογραφημένα. Επίσης, η γλώσσα μας είναι "γεμάτη" με λέξεις προερχόμενες από οπτικές εμπειρίες, όπως ουρανοξύστης, ηλιοβασίλεμα, ουράνιο τόξο κτλ. Εύλογα δημιουργούνται κάποια ερωτήματα, για το πως αντιδρούν τα άτομα με πρόβλημα όρασης σ' αυτές τις συνεχείς υπενθυμίσεις οπτικών εικόνων και τι στην πραγματικότητα σημαίνουν αυτές οι λέξεις γι' αυτούς.

Ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα που έχουν να επιλύσουν τα άτομα με τύφλωση, είναι η κατανόηση του μεγέθους και των διαστάσεων. Διάφορες αναφορές ή οπτικές εμπειρίες περιέχουν συχνά αποστάσεις ή σχήματα πέρα απ' αυτά που οι τυφλοί μπορούν να εξερευνήσουν απτικά. Έτσι ο τυφλός δέχεται την "έκδοση" του κόσμου των ατόμων με όραση χωρίς να είναι ικανός να πραγματοποιήσει τις δικές του εκτιμήσεις. Σύμφωνα με τα παραπάνω, δεν είναι σωστό να θεωρούμε δεδομένο ότι ο τρόπος που παρουσιάζουμε παρόμοιες πληροφορίες στα άτομα με πρόβλημα όρασης είναι μοναδικός. Είναι πιο αποτελεσματικό και λειτουργεί καλύτερα, όταν πραγματοποιείται μια προσπάθεια διερεύνησης και κατανόησης της εικόνας του "κόσμου" τους.

Κάθε απτική εικόνα που δημιουργείται, ο τυφλός αναγνώστης, θα την αισθανθεί μέσω της αφής. Εάν προσπαθήσουμε να βάλουμε τον εαυτό μας στη θέση ενός τυφλού, θα πρέπει να απαντήσουμε σε μερικά βασικά ερωτήματα. Αν μας δίνανε για ανάγνωση κάποια εικόνα πως θα γνωρίζαμε με τι μοιάζει, αν δεν είχαμε δει ποτέ το αντικείμενο που απεικονίζεται, αν δε το είχαμε ψηλαφίσει ποτέ και δεν είχαμε διαβάσει ή ακούσει μια περιγραφή του, τι θα είχαμε ως βάση αναφοράς;

Το να "βλέπεις" είναι μια διαδικασία εκμάθησης είτε το κάνεις με τα μάτια, είτε με τα δάχτυλά σου. Η συλλογή πληροφοριών και η ταξινόμηση εντυπώσεων είναι μια νοητική δραστηριότητα που σου επιτρέπει να "βλέπεις" τα πράγματα με το

δικό σου τρόπο. Είναι μια διαδικασία ερμηνείας που βασίζεται σε εμπειρίες, σε γνώσεις και στο περιβάλλον. Το αποτέλεσμα αυτών των εντυπώσεων στις αισθήσεις είναι εντελώς υποκειμενικό, τόσο για τους τυφλούς όσο και για τα άτομα με όραση.

Τα άτομα με τύφλωση πρέπει να έχουν πρόσβαση σε όσο το δυνατόν περισσότερα απτικά γραφικά και όσο το δυνατόν νωρίτερα στη ζωή τους. Η περιγραφή των γραφικών μπορεί να γίνεται προφορικά ή σε γραφή μπράιγ. Στα πολύ μικρά παιδιά είναι αναγκαία η λεκτική περιγραφή των εικόνων κατά την στιγμή της ανάγνωσής τους. Στα άτομα που δεν διαβάζουν τη μπράιγ οι περιγραφές μπορούν να δοθούν ακουστικά μέσω ηχογραφημένων πληροφοριών. Για όλα τα τυφλά άτομα, ο συνδυασμός κειμένου και γραφικών βελτιώνει την αντίληψη και κατανόηση του γραφικού που διαβάζουν.

Η πρώιμη εμπειρία ενός παιδιού στην ανάγνωση απτικών γραφικών δημιουργεί ένα στέρεο θεμέλιο για την αποδοχή του απτικού υλικού και του σχεδιασμού του και βελτιώνει την ικανότητά του να κατανοεί με ταχύτητα τους απτικούς χάρτες, τις εικόνες και τα γραφικά που θα συναντήσει σε μεγαλύτερη ηλικία. Η ικανότητα του παιδιού να κατανοεί και να αφομοιώνει τις πληροφορίες που παρουσιάζονται σε αυτά τα απτικά γραφικά, βελτιώνεται σε αναλογία με την ποσότητα του υλικού που διαβάζει, με προαπαιτούμενο ωστόσο το απτικό υλικό να παρέχεται με καθαρό, συνοπτικό και πληροφοριακό τρόπο σε μια παρουσίαση που απευθύνεται ικανοποιητικά στην ανάγνωση μέσω της αίσθησης της αφής και όχι στην αίσθηση της όρασης.

Οι εικόνες θα πρέπει να είναι καταγραφές γεγονότων εάν το υλικό πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Αυτά τα γεγονότα παρουσιάζονται με τη χρήση συμβόλων, τα οποία οι τυφλοί πρέπει να αποκωδικοποιούν σχηματίζοντας τα συμπεράσματά τους. Όταν οι εικόνες είναι παρμένες από την καθημερινή ζωή θα πρέπει να ενώνουν κομμάτια πληροφοριών για το σχηματισμό τους.

Τα απτικά γραφικά αποτελούν ένα πλήρως αναγνωρισμένο μέρος της σημερινής εκπαίδευσης των ατόμων με μειονέκτημα όρασης και η ανάγκη για τη παραγωγή τους μοιάζει να είναι επιτακτική. Η αναγκαιότητα αυτή είναι ακόρεστη καθώς:

- Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας χρειάζονται εικόνες ανθρώπων, ζώων και αντικειμένων του περιβάλλοντος που θα συνοδεύουν τα βιβλία τους, τα παραμύθια, τις ιστορίες με κόμικς κτλ.
- Οι μαθητές χρειάζονται μια ευρύτερη ποικιλία απτικών υλικών, όπως εικόνες σε διάφορα διδακτικά βιβλία, χάρτες, πίνακες, διάφορα μαθηματικά διαγράμματα κτλ.
- Οι τυφλοί στη δουλειά τους χρειάζονται εγχειρίδια με οδηγίες, φυλλάδια με πληροφορίες, περιγραφές μηχανών, διαγράμματα για υπολογιστές, πίνακες με χρησιμοποιούμενα υλικά, χάρτες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του χώρου εργασίας, κτλ.
- Οι απλοί αναγνώστες χρειάζονται εικονογραφήσεις για λογοτεχνικά και τεχνικά βιβλία, αθλητικές εικονογραφήσεις, εικόνες για διάφορα χόμπι, παιχνίδια, σχέδια των χώρων που παίζονται τα παιχνίδια, διαγράμματα μουσικής, χάρτες πρόγνωσης καιρού, ημερολόγια, χρονοδιαγράμματα, χάρτες κινητικότητας και προσανατολισμού, γεωγραφικοί χάρτες, εικόνες ανατομίας, φαρμακευτικής φροντίδας, κτλ.

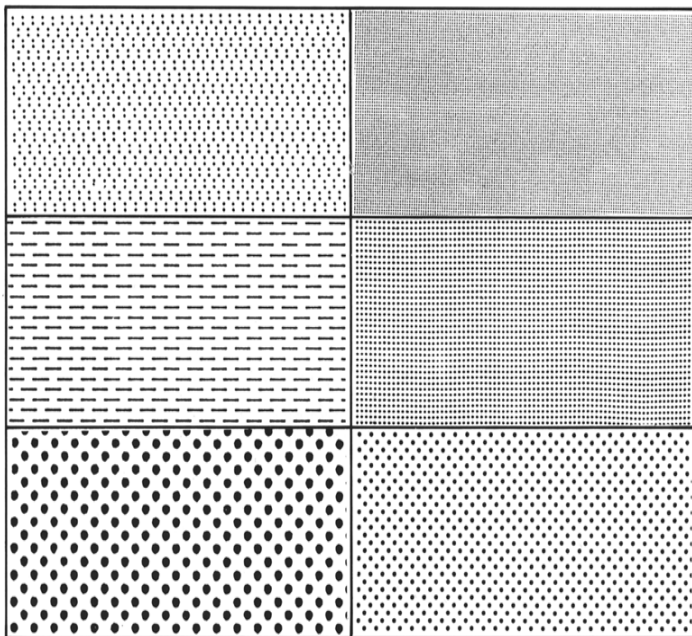
Η κατασκευή απτικών εικόνων μπορεί να στηριχτεί τόσο σε μηχανικές μεθόδους, όσο και σε απλές χειροποίητες μεθόδους, που χρησιμοποιούν για τη κατασκευή απλά καθημερινά υλικά, όπως ξύλο, ύφασμα, υαλόχαρτο, μέταλλο, πλαστικό, χαρτί κτλ.

Με τη σωστή χρήση διαφορετικών υφών (εικόνα 1) και χρησιμοποιώντας κατάλληλες τεχνικές, μπορούν να παρουσιαστούν για αναγνώριση από την αίσθηση της αφής, τα διαφορετικά μέρη μιας εικόνας. Ο τυφλός αναγνώστης διακρίνει τις εναλλαγές στην υφή, συνδέει τα ερεθίσματα και σχηματίζει τη συνολική νοητική εικόνα του αντικειμένου που απεικονίζεται.

Πολλοί ερευνητές που ασχολήθηκαν με τη παρουσίαση εικόνων σε άτομα με πρόβλημα όρασης, έχουν προτείνει τη χρήση διαφορετικών υφών για τη απεικόνιση των χρωμάτων, συνδέοντας την απτική αίσθηση κάθε υφής με κάποια χαρακτηριστικά του χρώματος (π.χ. σκούρο – ανοιχτό).

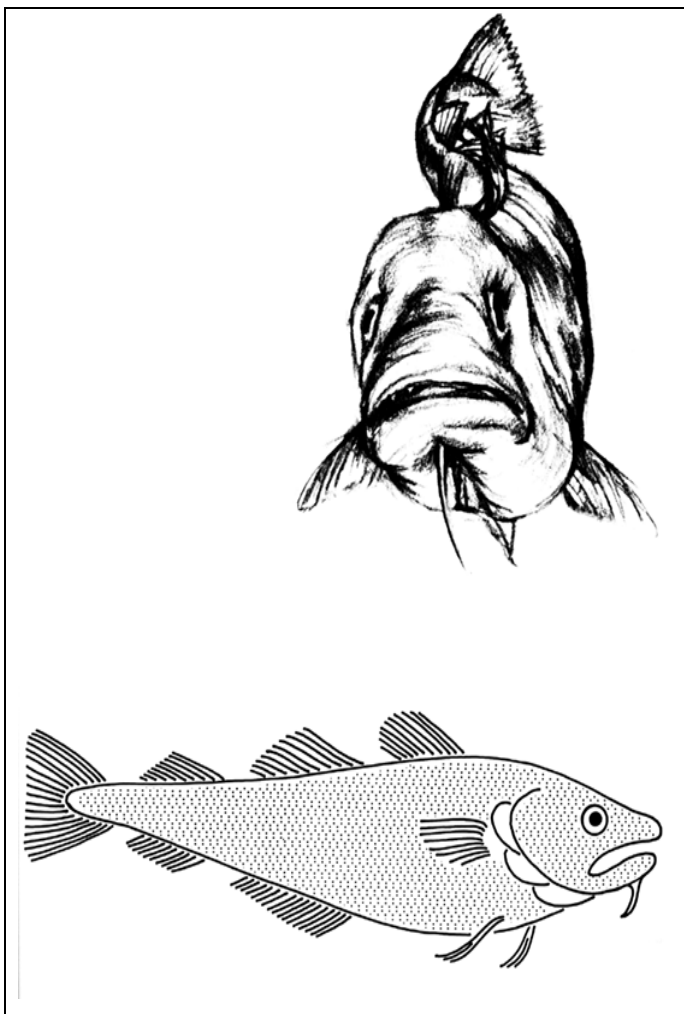
Η μορφή μιας απτικής εικόνας προκύπτει από την αντίστοιχη οπτική, παρουσιάζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής στη κατάλληλη απτική μορφή. Τα βασικά χαρακτηριστικά μπορεί να είναι το σχήμα, οι διαστάσεις, οι αναλογίες

μεγεθών, διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του αντικειμένου κτλ. Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται ένα ψάρι σε κατάλληλη απτική μορφή. Τα βασικά χαρακτηριστικά του, όπως τα μάτια, τα βράγχια, τα πτερύγια, η ουρά, τα μουστάκια, συνθέτουν τη συνολική του μορφή.



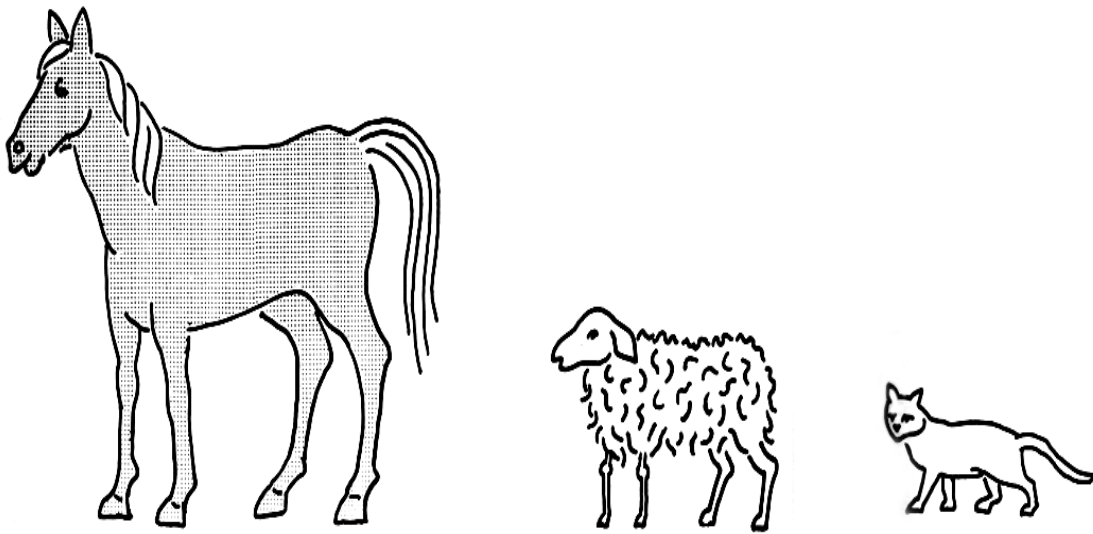
Εικόνα 1. Διαφορετικές υφές, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε απτικές εικόνες (Eriksson & Strucel,1995).

Με τη χρήση απτικών εικόνων, εκτός από τη μορφή, μπορούμε να δώσουμε και πληροφορίες για το μέγεθος και για τη σχέση μεγέθους. Στην εικόνα 3 παρουσιάζονται, ένα άλογο, ένα πρόβατο και μια γάτα. Ο αναγνώστης, ψηλαφίζοντας τη συγκεκριμένη εικόνα, κατανοεί τόσο τη μορφή και τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων ζώων, όσο και τη σχέση μεγέθους μεταξύ τους. Κατανοεί ότι το άλογο είναι τριπλάσιο ή τετραπλάσιο σε μέγεθος από το πρόβατο και ομοίως αυτό από τη γάτα.

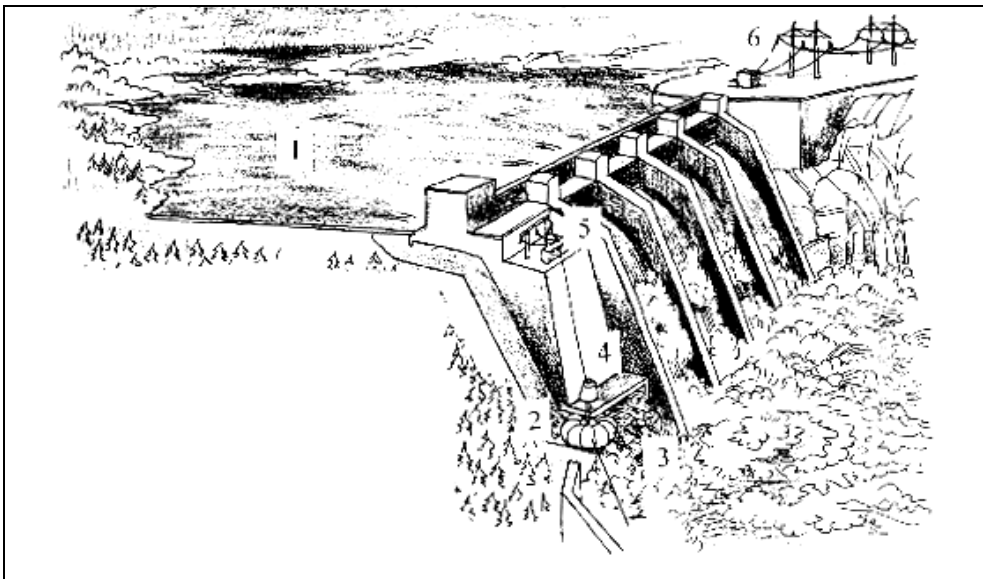


Εικόνα 2. Στο πάνω μέρος του σχήματος παρουσιάζεται ένα ψάρι σε οπτική μορφή και στο κάτω μέρος η μετατροπή του σε κατάλληλη απτική μορφή (Eriksson & Strucel,1995).

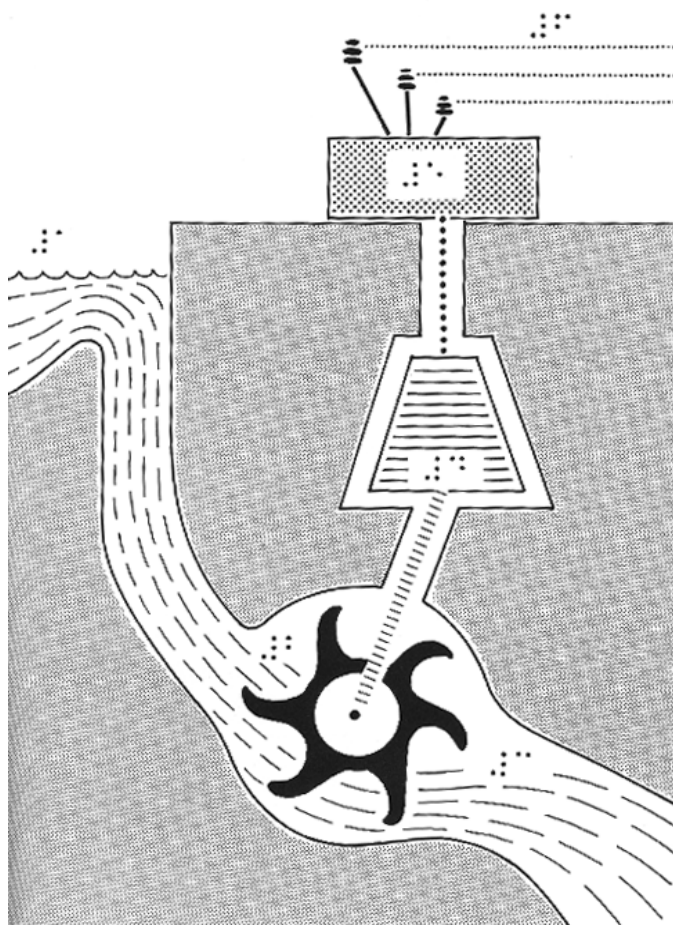
Με τη κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή μιας πραγματικής εικόνας σε απτική μορφή, μπορούμε να παρουσιάσουμε από απλά αντικείμενα έως και σύνθετες τεχνικές κατασκευές και δομές. Στις εικόνες 4 και 5 φαίνεται μια παρόμοια μετατροπή της πραγματικής εικόνας στην απτική. Όταν δομή της οπτικής εικόνας είναι πολύ σύνθετη ή απαιτείται μια πολύ αναλυτική παρουσίασή της, με αντίκτυπο στη μεγάλη αύξηση του μεγέθους της εικόνας, τότε η εικόνα παρουσιάζεται τμηματικά. Παραδείγματα αναλυτικών τμηματικών παρουσιάσεων αποτελούν διάφορες εικόνες της ανατομίας του ανθρώπινου σώματος, που έχουν κατασκευαστεί παγκοσμίως.



Εικόνα 3. Στο σχήμα φαίνεται η απτική μορφή, ενός αλόγου, ενός προβάτου και μιας γάτας, καθώς και η σχέση μεγέθους τους (Eriksson & Strucel,1995).

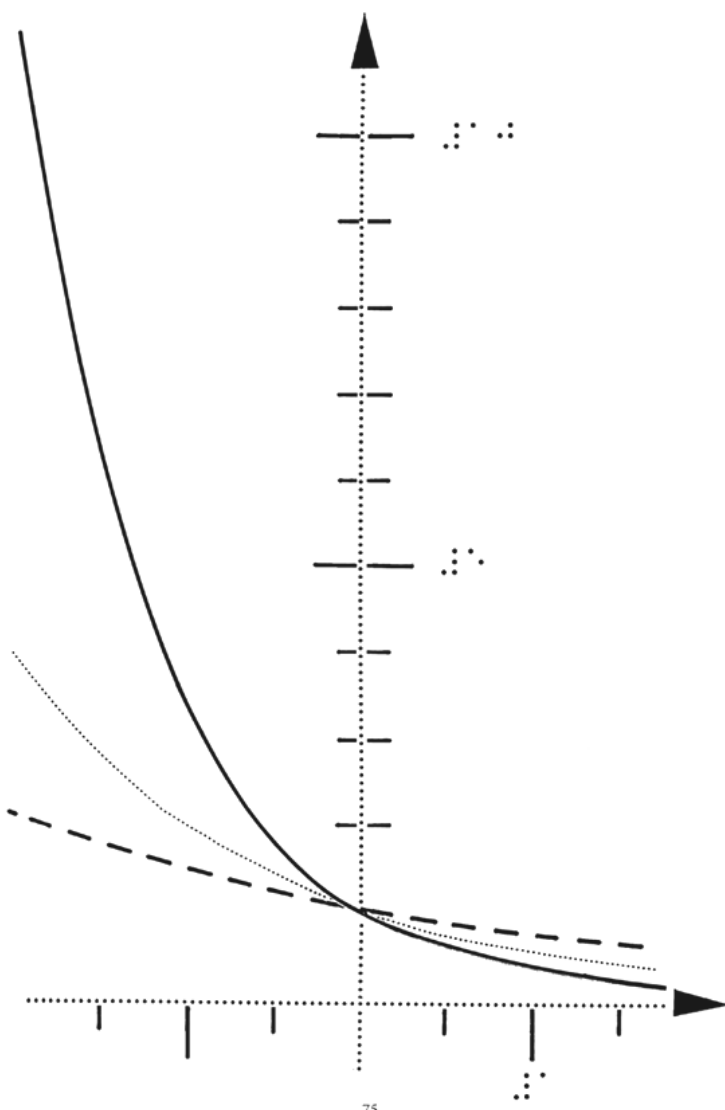


Εικόνα 4. Η οπτική εικόνα του σχήματος αυτού μετατρέπεται σε απτική στο επόμενο σχήμα. Με αριθμούς από το 1-6 παρουσιάζονται κάποια χαρακτηριστικά σημεία της κατασκευής (Eriksson & Strucel,1995).



Εικόνα 5.. Η απτική εικόνα που προκύπτει από τη μετατροπή του προηγούμενου σχήματος. Με μπράιγ γραφή παρουσιάζονται οι αριθμοί 1-6, που φαίνονται και στο προηγούμενο σχήμα. Για το καθένα απ' αυτούς δίνονται στον αναγνώστη συμπληρωματικές πληροφορίες (Eriksson & Strucel,1995).

Στα περισσότερα βιβλία μαθηματικών αλλά και γενικότερα σε διάφορα κείμενα, συναντάμε συχνά διαγράμματα, που παρουσιάζουν πληροφορίες με αρκετά επικοινωνιακό τρόπο. Πολλές φορές ο συγκεκριμένος τρόπος παρουσίασης κάποιων πληροφοριών, μοιάζει να είναι μοναδικός και αναγκαίος. Η μετατροπή αυτών των διαγραμμάτων σε κατάλληλη απτική μορφή παρέχει στα άτομα με τύφλωση τη δυνατότητα πρόσβασης σε παρόμοια πληροφόρηση και εκπαίδευση. Τα διαγράμματα συνοδεύονται από μπράιγ γραφή για τη παρουσίαση των αριθμητικών δεδομένων ή άλλων πληροφοριών.



Εικόνα 6. Μαθηματικό διάγραμμα αφής (Eriksson & Strucel,1995).

Ωστόσο, αρκετά διαγράμματα αναπαριστώνται καλύτερα με πίνακες ή περιγράφονται με λόγια. Τότε η κατασκευή του διαγράμματος παραλείπεται. Για παράδειγμα, ένα διάγραμμα που δείχνει ότι το 30% του πληθυσμού ξέρει δύο ξένες γλώσσες, το 30% ξέρει μια ξένη γλώσσα και το 40% δεν ξέρει καμία γλώσσα. Σε άλλες περιπτώσεις, το ενδιαφέρον του αναγνώστη επικεντρώνεται στο σχήμα του διαγράμματος ακόμη και αν το απτικό γραφικό δεν επιτρέπει την ανάγνωση ακριβών τιμών. Σε αυτές τις περιπτώσεις το γραφικό παρουσιάζει μόνο μερικές από τις τιμές και οι ακριβείς τιμές παρέχονται ξεχωριστά, με μπράιγ γραφή ή ομιλούμενες πληροφορίες.

1.2 Χάρτες Αφής

Το σημαντικότερο μέσο της επικοινωνίας του τυφλού χρήστη με το χάρτη αφής είναι η απτική γλώσσα. Η κωδικοποίηση των πληροφοριών από το κατασκευαστή του χάρτη, επιτρέπει στο χρήστη την πρόσληψη των γραφικών σημάτων και συμβάλλει στην απάντηση του ερωτήματος “πώς” πραγματοποιείται αυτή η επικοινωνία. Στη χαρτογραφία αφής το κύριο ερώτημα είναι ο καθορισμός της απτικής γλώσσας, αφού τόσο η ανάγνωση της εικόνας όσο και η αποκωδικοποίηση των συμβόλων υλοποιείται μέσω της αφής.

Στην περίπτωση των χαρτών αφής έχουμε κάποιες διαφοροποιήσεις ως προς τις οπτικές μεταβλητές. Η μεταβλητή *χρώμα* δεν χρησιμοποιείται όταν ο χάρτης απευθύνεται σε άτομα με ολική τύφλωση, ενώ η μεταβλητή *υπερύψωση*, που εκφράζει την τιμή της τρίτης διάστασης, συμπληρώνει τις υπόλοιπες μεταβλητές, που είναι η *υφή*, η *μορφή*, η *αξία* και το *μέγεθος* (Papadopoulos & Karanikolas, 2009).

Εάν πραγματοποιήσουμε μια ανάλυση στην απτική γραφική γλώσσα, καταλήγουμε στον ορισμό των απτικών μεταβλητών που παρουσιάζονται παρακάτω.

Η μεταβλητή “υπερύψωση”: Ως *υπερύψωση* ορίζουμε την μεταβλητή που εκφράζει το ύψος των ανάγλυφων γραφικών μορφών. Η μεταβαλλόμενη αυτή διόγκωση των στοιχείων του χάρτη χαρακτηρίζει και τη λειτουργία της. Η ανύψωση μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές, οπότε θα εμφανίζεται στην αφή ως “αυλάκι”. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε περιπτώσεις που η μέθοδος αναπαραγωγής του χάρτη το επιτρέπει, καθώς δεν παρέχουν όλες οι μέθοδοι τη δυνατότητα μεταβλητής τρίτης διάστασης. Η μέθοδος της θερμομορφής (thermoform) είναι ένα καλό παράδειγμα μεθόδου, που παρέχει τη δυνατότητα στο χαρτογράφο να χρησιμοποιεί ως απτική μεταβλητή την υπερύψωση, ενώ στη στερεοαντιγραφική μέθοδο η μεταβλητή αυτή δεν χρησιμοποιείται.

Η μεταβλητή “μορφή”: Η μεταβλητή αυτή, μαζί με τις μεταβλητές “μέγεθος” και “υπερύψωση” αναγνωρίζονται με μεγαλύτερη ευκολία. Οι μορφές των γραφικών στοιχείων μπορούν να διακριθούν σε: α) *γεωμετρικές*, όπως τετράγωνο, κύκλος,

τρίγωνο ή αρμονικά με αυτά σχήματα (τετράγωνο-παραλληλόγραμμο, κύκλος-έλλειψη, τρίγωνο-ρόμβος) και β) *παραστατικές*, όπως το σύμβολο του αεροπλάνου για το αεροδρόμιο, το πλοίο για το λιμάνι, ο σταυρός για την εκκλησία κ.λ.π.

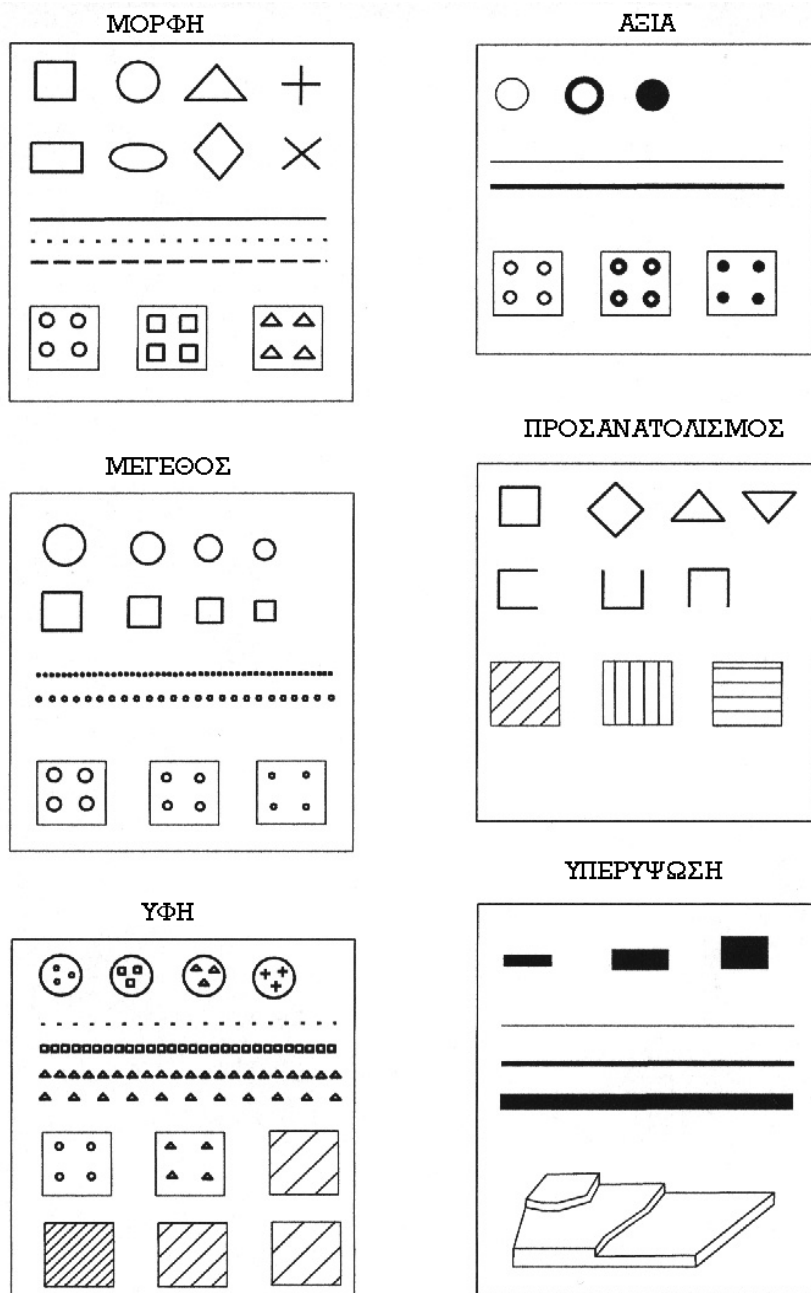
Η μεταβλητή “μέγεθος”: Η μεταβλητή “μέγεθος” ανταποκρίνεται στη μεταβολή μήκους και επιφάνειας. Οι μεταβολές μεγέθους διακρίνονται εύκολα στο χάρτη και προφανώς αντιστοιχούν σε ποσοτικές διαφοροποιήσεις. Οι τιμές της μεταβλητής αυτής δεν είναι απεριόριστες. Υπάρχουν ελάχιστα όρια μεγέθους, σε σημειακά και γραμμικά σύμβολα, έτσι ώστε να είναι αναγνωρίσιμα από τα αισθητήρια της αφής.

Η μεταβλητή “αξία”: Ως αξία ορίζεται η μεταβλητή που εκφράζει τη σχέση υπερυψωμένης προς μη-υπερυψωμένη επιφάνεια. Όταν ως μέθοδος αναπαραγωγής του χάρτη αφής χρησιμοποιείται η στερεοαντιγραφική ή η μέθοδος της αφρώδους μελάνης, όπου τα υπερυψωμένα στοιχεία είναι και τα μόνα που έχουν χρώμα (μαύρο), ο ορισμός της αξίας μοιάζει με τον ανάλογό της στη συμβατική χαρτογραφία, όπου η αξία εκφράζει τη σχέση μεταξύ των συνολικών ποσοτήτων μαύρου και άσπρου που διακρίνουμε σε μια επιφάνεια.

Η μεταβλητή “προσανατολισμός”: Ο προσανατολισμός ενός συμβόλου μπορεί να προσδιοριστεί από την γωνία που σχηματίζει αυτό, με μια ορισμένη διεύθυνση αναφοράς (π.χ. το βορρά).

Η μεταβλητή “υφή”: Η μεταβλητή υφή θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ειδική περίπτωση της μεταβλητής “μορφή”. Ο καθορισμός της επιτυγχάνεται με την επιλογή μιας μορφής και την επανάληψή της έως ότου καλύψει μια επιφάνεια. Η επιφάνεια στην οποία χρησιμοποιείται η υφή, πρέπει να έχει τέτοιο μέγεθος ώστε να είναι δυνατή η επανάληψη της βασικής μορφής (γραμμής ή σημείου). Η μεταβλητότητα της υφής δημιουργείται με τη χρήση διαφορετικών μορφών και την εναλλαγή στην πυκνότητα τοποθέτησής τους.

Η μεταβλητή “χρώμα”: χρησιμοποιείται μόνο όταν ο χάρτης απευθύνεται σε άτομα με μερική όραση και δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως απτική μεταβλητή.



Σχήμα 1. Οι απτικές μεταβλητές: μορφή, μέγεθος, υφή, αξία, προσανατολισμός και υπερύψωση (Papadopoulos & Karanikolas, 2009).

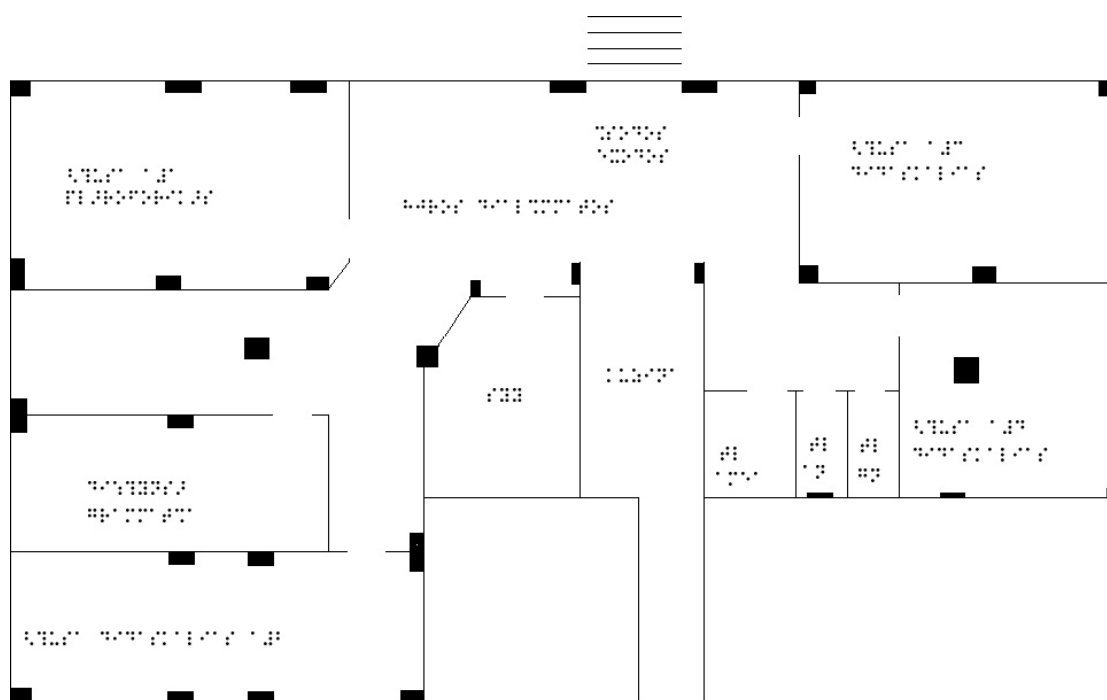
1.2.1 Τύποι χαρτών αφής

Οι χάρτες αφής έχουν ως σκοπό την παροχή στον τυφλό χρήστη, των κατάλληλων πληροφοριών για τα στοιχεία του περιβάλλοντος, επιτρέποντας την πρόσβαση στην περιβαλλοντική γνώση. Αυτές οι πληροφορίες, ανάλογα με το είδος τους, είναι ικανές να παρέχουν, εκπαίδευση, πληροφόρηση, προσανατολισμό

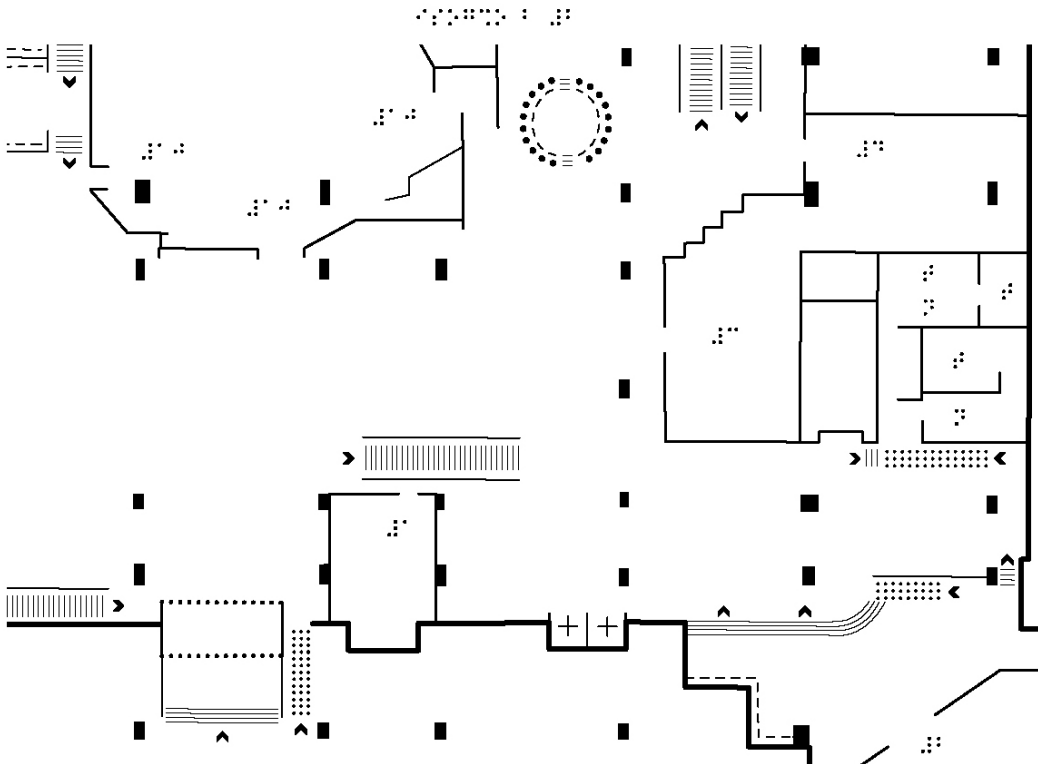
και κινητική βοήθεια. Με βάση τον ειδικό σκοπό κατασκευής του χάρτη αφής καθορίζεται το είδος των πληροφοριών που θα απεικονίζονται και η κλίμακα χαρτογράφησης, ενώ αρκετές φορές επηρεάζεται σημαντικά και η απόφαση για τις διαστάσεις του. Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις γενικούς τύπους χαρτών αφής:

- τους χάρτες κινητικότητας
- τους χάρτες προσανατολισμού
- τους χάρτες γενικής αναφοράς

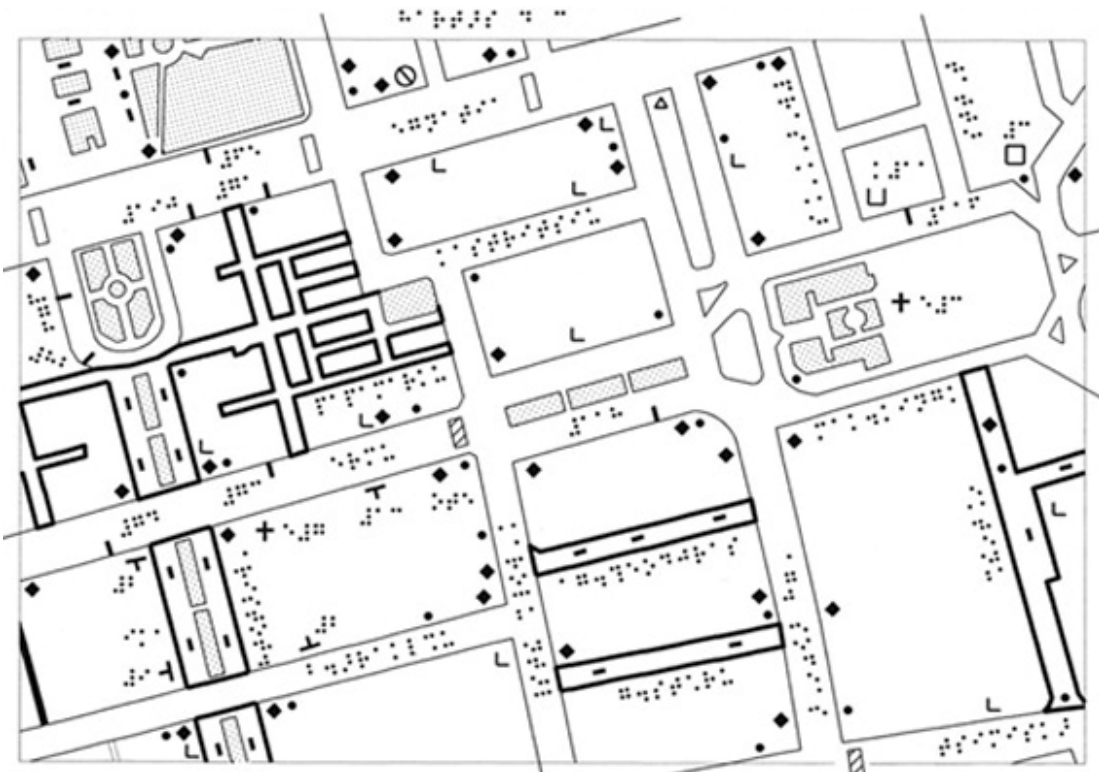
Οι χάρτες κινητικότητας επικρατούν σε ζήτηση, από την ομάδα των τυφλών ατόμων, οπότε και συναντώνται διεθνώς σε μεγαλύτερη ποσότητα. Χωρίς αμφιβολία, αυτό οφείλεται στην εκτεταμένη επιθυμία των τυφλών ατόμων, να αποκτήσουν τις κατάλληλες γνώσεις για το περιβάλλον, που θα τους κάνουν ικανούς να κινούνται χωρίς τη βοήθεια συνοδού. Στους χάρτες κινητικότητας απεικονίζεται η θέση τοπικών πληροφοριών και η σχέση μεταξύ των στοιχείων τους, με μεγάλη ακρίβεια θέσης. Είναι χάρτες για ασφαλές βάδισμα σε ανεξάρτητα “ταξίδια” των ατόμων με πρόβλημα όρασης. Η κίνηση σε εξωτερικό και εσωτερικό χώρο (εσωτερικό κτιρίου) υποστηρίζεται, ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία, χάρη στις ειδικές πληροφορίες που αναπαρίστανται.



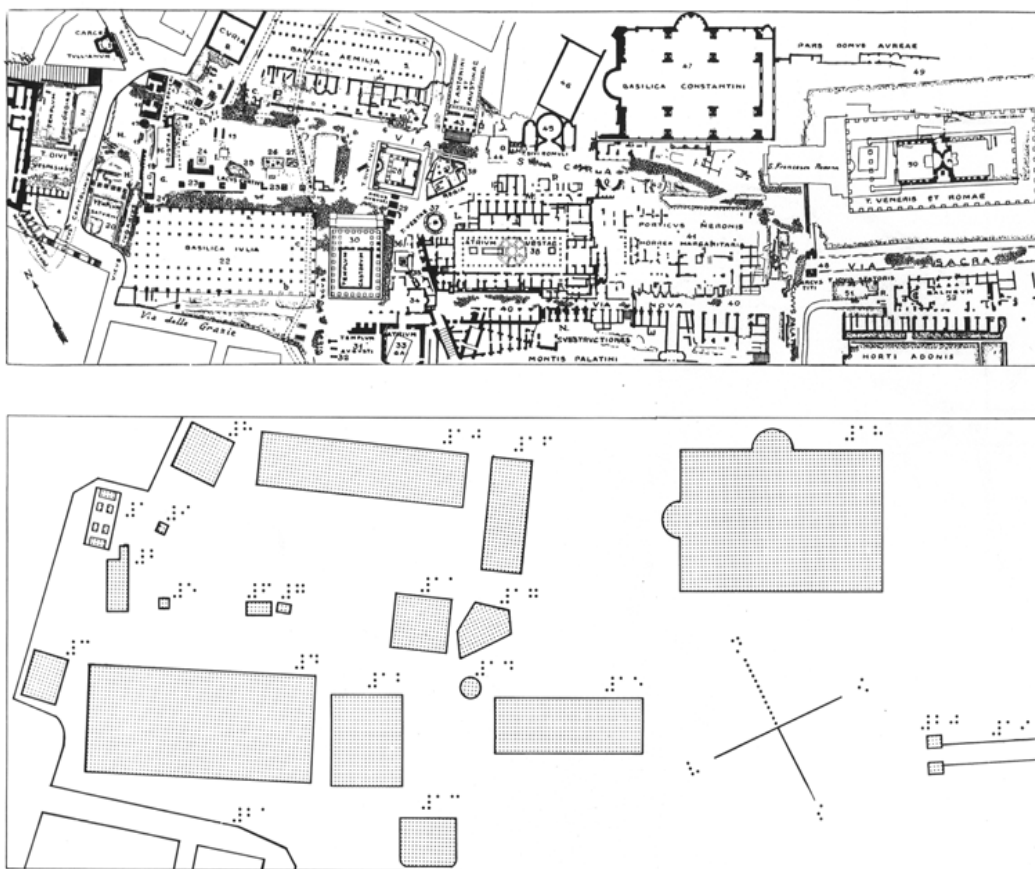
Εικόνα 7. Χάρτης αφής του εσωτερικού κτιρίου.



Εικόνα 8. Χάρτης αφής εσωτερικού χώρου - Ισόγειο Πανεπιστημίου Μακεδονίας.



Εικόνα 9. Χάρτης κινητικότητας - μέρος του άτλαντα αφής της Θεσσαλονίκης (Papadopoulos, Livieratos, & Boutoura, 2001).

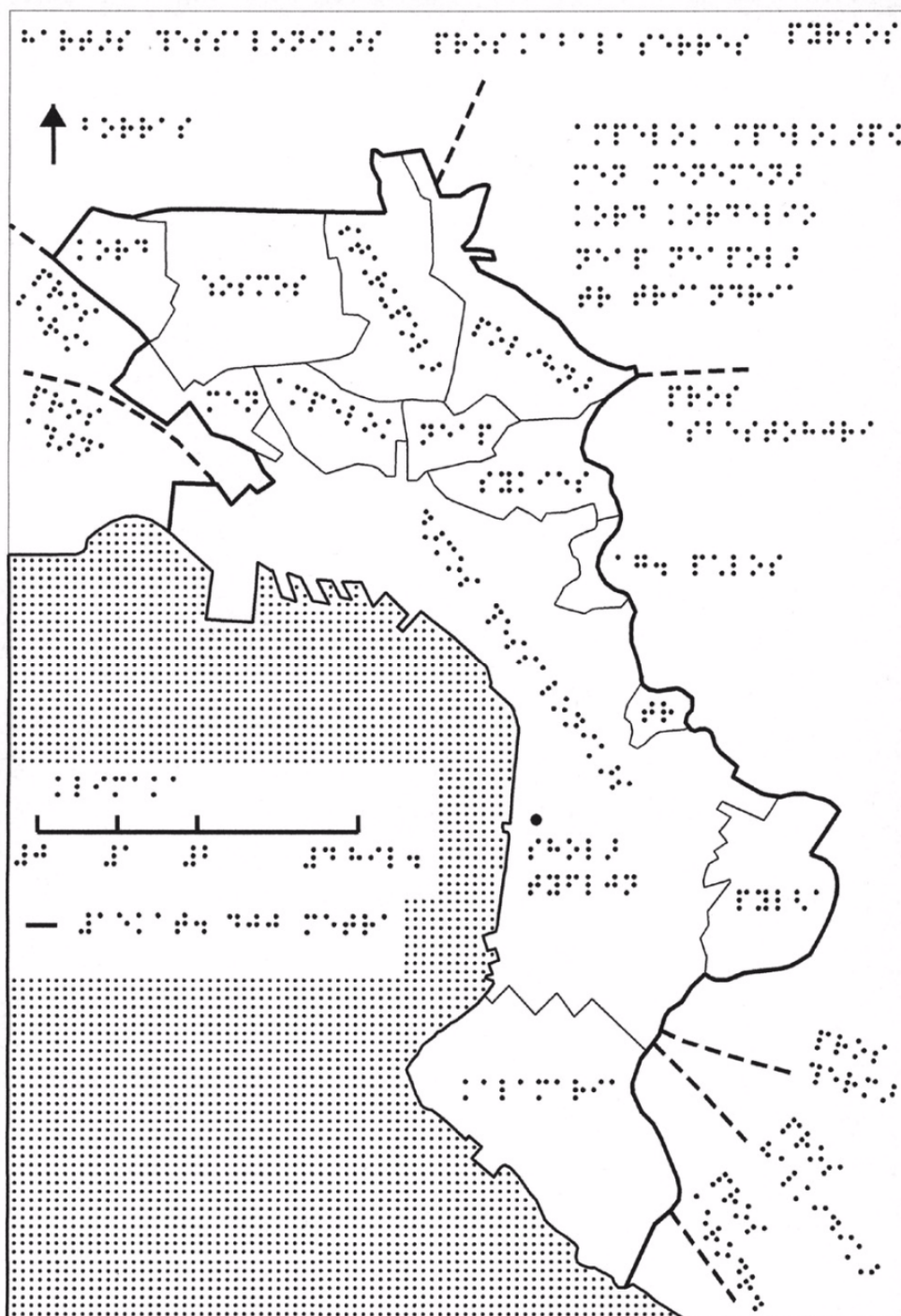


Εικόνα 10. Χάρτης αφής αρχαιολογικού χώρου. Πάνω, παρουσιάζεται ο συμβατικός χάρτης του χώρου και κάτω ο χάρτης αφής, ο οποίος όμως δεν χαρακτηρίζεται ως αναλυτικός χάρτης κινητικότητας, αλλά πληροφορεί απλά για τη θέση βασικών πληροφοριών (Eriksson & Strucel, 1995).

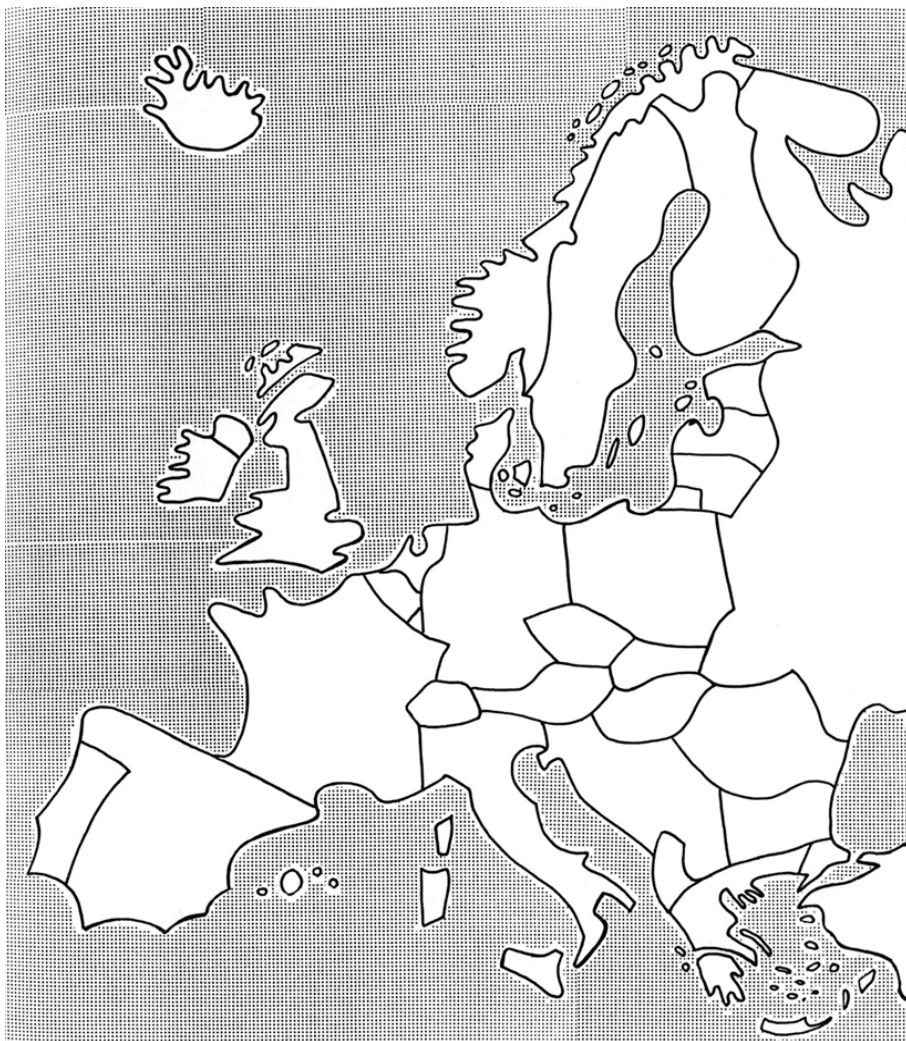
Οι χάρτες προσανατολισμού προσφέρουν τη δυνατότητα γενικότερης διερεύνησης μιας περιοχής. Οι περιοχές που καλύπτουν είναι μεγαλύτερες απ' ότι οι χάρτες κινητικότητας, ενώ οι πληροφορίες που περιέχουν δεν είναι τόσο λεπτομερείς. Γενικά περιέχουν συνήθως λιγότερες πληροφορίες από τους χάρτες κινητικότητας, οι οποίες είναι πιο γενικές και όχι τόσο εξειδικευμένες. Οι χάρτες προσανατολισμού απευθύνονται συνήθως σε μεγαλύτερες ομάδες τυφλών, παρά σε μεμονωμένα άτομα. Χρησιμοποιούνται ως μέσα πληροφόρησης και προσανατολισμού.

Οι χάρτες αφής γενικής αναφοράς, περιέχουν κυρίως γενικές γεωγραφικές πληροφορίες. Ο σκοπός τους είναι πληροφοριακός και εκπαιδευτικός (Papaioannidis, 2005α). Χάρτες αφής νομών και γεωγραφικών διαμερισμάτων,

κρατών, ηπείρων και παγκόσμιοι χάρτες και άτλαντες, συνθέτουν την θεματολογία των χαρτών γενικής αναφοράς.



Εικόνα 11. Χάρτης του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης. Απεικονίζεται η θέση των Δήμων και οι οδικοί άξονες που αποτελούν εξόδους από την πόλη (Λιβιεράτος & Παπαδόπουλος, 2000).



Εικόνα 12. Χάρτης Αφής Γενικής Αναφοράς – Χάρτης της Ευρώπης (Eriksson, Strusel, 1995).

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΠΤΙΚΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι για την παραγωγή χαρτών και γραφικών αφής για άτομα με πρόβλημα όρασης (Παπαδόπουλος, 2002, 2003, Papadopoulos, 2005β). Μερικές από αυτές βελτιώνουν απλά τις αρχικές χειροποίητες τεχνικές, ενώ άλλες εμπλέκουν διασκευές νεότερων τεχνολογιών.

Για την παραγωγή απτικών εικόνων έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως αρκετές μέθοδοι, ωστόσο, λίγες απ' αυτές χρησιμοποιούνται κατά την εμπορική παραγωγή. Μερικές απαιτούν τη χρήση ακριβού εξοπλισμού, άλλες

είναι χρονοβόρες, αρκετές δεν είναι ικανές να παράγουν πολλαπλά αντίγραφα, ενώ η ποιότητα και το κόστος των χαρτών που παράγουν μερικές, δεν προτείνουν τις περισσότερες φορές τη χρήση τους.

Δύο συχνά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι είναι η *στερεοαντιγραφική μέθοδος* (Stereo copying) και η *θερμομορφική μέθοδος* (thermoform).

2.1 Στερεοαντιγραφική μέθοδος

Η στερεοαντιγραφική μέθοδος παραγωγής απτικών εικόνων και γενικότερα απτικών γραφικών, στηρίζεται στη σύγχρονη τεχνολογία. Οι βασικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση της παραγωγής είναι: ένα κοινό φωτοτυπικό μηχάνημα και το στερεοαντιγραφικό μηχάνημα. Η τελική ανάγλυφη εκτύπωση παρουσιάζεται σε ένα ειδικό χαρτί με μικροκάψουλες, που αποτελεί και τον πυρήνα της μεθόδου.

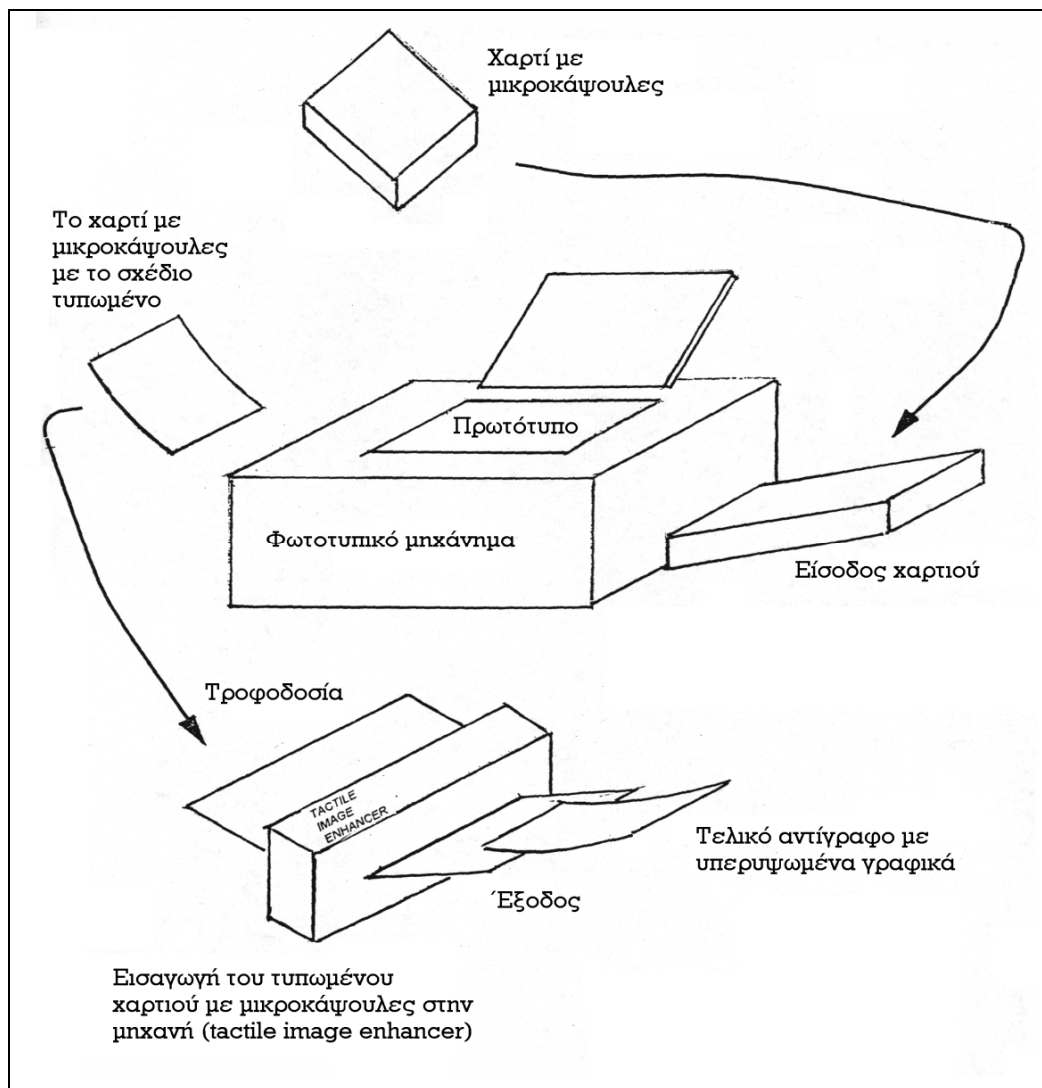
Το χαρτί με μικροκάψουλες μπορεί να το συναντήσουμε με διάφορα ονόματα, όπως, capsule paper, swell paper, puff paper, pop-up paper. Στην κύρια όψη του ειδικού φύλλου χαρτιού έχουν επικολληθεί ομοιόμορφα εκατομμύρια θερμικές αφρώδεις μικροκάψουλες, που είναι αδύνατο να τις διακρίνουμε με το μάτι.

Η αρχή στην οποία στηρίζεται η λειτουργία του χαρτιού, είναι η απορρόφηση περισσότερης θερμότητας από το μαύρο χρώμα. Έτσι, όταν ένα γραφικό είναι τυπωμένο στο χαρτί και δεχτεί θερμότητα, τα μαύρα στοιχεία του απορροφούν περισσότερη ενέργεια με αποτέλεσμα την διόγκωσή τους. Μοιάζουν με μπαλάκι του πινγκ-πονγκ που διογκώνεται σε μπάλα του βόλεϊ και ανάλογα με την ένταση της ακτινοβολίας η διόγκωση μεγαλώνει. Ως αποτέλεσμα αυτής της ιδιότητας προκύπτει ένα απτικό γραφικό με υπερυψωμένα τα μαύρα στοιχεία του.

Το στερεοαντιγραφικό μηχάνημα (εικόνα 14) είναι μια ειδική συσκευή η οποία εκπέμπει θερμότητα ή ενέργεια φωτός, με αποτέλεσμα τη διόγκωση των μαύρων στοιχείων ενός γραφικού που είναι σχεδιασμένο στο ειδικό χαρτί με μικροκάψουλες, καθώς αυτό μετακινείται μέσα στο μηχάνημα. Παρέχει τη δυνατότητα ρύθμισης της έντασης της εκπεμπόμενης ενέργειας με σκοπό την κατά το δυνατόν καλύτερη σε ποιότητα απτική εκτύπωση. Ο χρόνος μετατροπής ενός σχεδίου σε απτική μορφή είναι πολύ μικρός, περίπου 15 δευτερόλεπτα, ενώ η χρήση του στερεοαντιγραφέα είναι πολύ απλή και εύκολη.

Ροή της διαδικασίας (βλέπε εικόνα 13)

- Στη βάση του φωτοτυπικού μηχανήματος τοποθετούμε το σχέδιο, κείμενο ή χάρτη τον οποίο θέλουμε να μετατρέψουμε σε στερεοαντίγραφο.
- Τροφοδοτούμε το αντιγραφικό με μια κόλλα ειδικού χαρτιού με μικροκάψουλες μέσω του δίσκου τροφοδοσίας. Θα προκύψει ένα ασπρόμαυρο αντίγραφο του σχεδίου, που δεν έχει ακόμα απτική μορφή.
- Τοποθετούμε το αντίγραφο στο ειδικό στερεοαντιγραφικό μηχάνημα, μέσω του δίσκου τροφοδότησης (χειροκίνητη τροφοδότηση). Το αποτέλεσμα που έχουμε στην έξοδο της συσκευής είναι τελικό στερεοαντίγραφο.

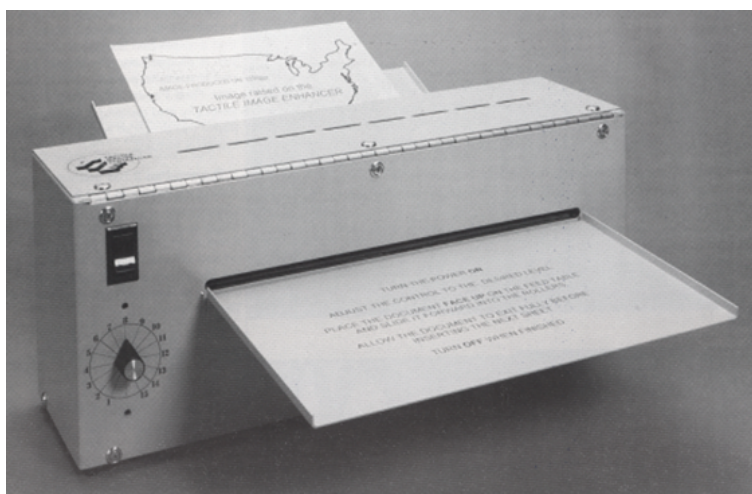


Εικόνα 13. Διαδικασία παραγωγής απτικών χαρτών ή γραφικών με τη στερεομορφική μέθοδο.

Η κατασκευή και επεξεργασία της πρωτότυπου γραφικού, μπορεί να γίνει εξ ολοκλήρου με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, κατάλληλων περιφερειακών συσκευών και του απαραίτητου λογισμικού. Αυτό ικανοποιεί τους κανόνες ακρίβειας, αφού δεν ακολουθούμε πλέον τη χειροποίητη κατασκευή.

Οι διαστάσεις, το μικρό βάρος και η ευκαμψία του ειδικού χαρτιού, κάνουν τη χρησιμοποίηση των εκτυπωμένων χαρτών εύχρηστη, ακόμη και κατά τη διάρκεια της πορείας των ατόμων με πρόβλημα όρασης, όταν ο χάρτης αφής χρησιμεύει ως βοήθημα προσανατολισμού και κινητικότητας. Τα ανάγλυφα γραφικά απεικονίζονται σε τρεις διαστάσεις, με τη τρίτη διάσταση, που είναι το ύψος των γραφικών (ανύψωση) να είναι σταθερή. Αυτό είναι ένα μειονέκτημα της μεθόδου, καθώς δεν δίνει τη δυνατότητα διαφοροποίησης κατά την “ανύψωση”, έτσι ώστε να έχουμε περισσότερες επιλογές στην απεικόνιση και στο συμβολισμό.

Για την παραγωγή πολλών αντιγράφων απαιτείται απλά μια επανάληψη της διαδικασίας φωτοτύπησης και στερεοαντιγραφής.



Εικόνα 14. Στεροαντιγραφική μηχανή.

2.2 Η θερμομορφική μέθοδος (thermoform)

Είναι συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την αντιγραφή-αναπαραγωγή ενός απτικού μοντέλου. Ένα μοντέλο τοποθετείται στην πλάκα εκτύπωσης, μέσα σε ένα πλαίσιο, ενώ πάνω του ακουμπά η πλαστική σελίδα στην οποία θα αποτυπωθεί το ανάγλυφο. Στη συνέχεια, το πλαστικό θερμαίνεται από τη μηχανή,

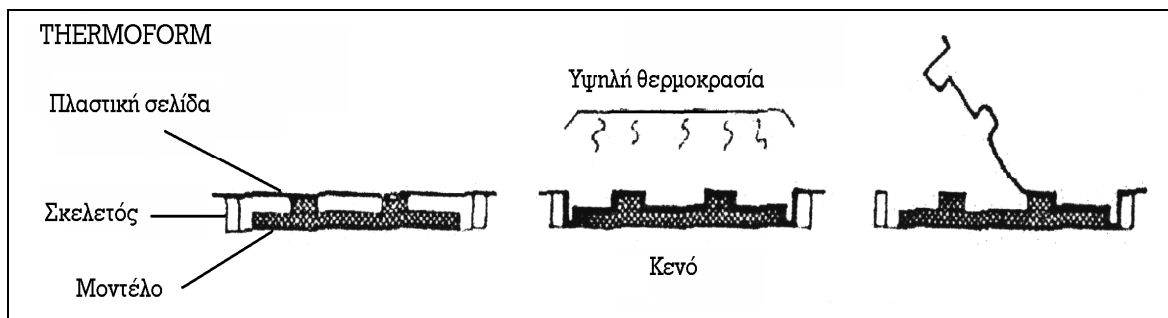
στο πάνω μέρος του. Όταν αφαιρεθεί ο αέρας ανάμεσα στο μοντέλο και το πλαστικό, το μαλακό πλέον πλαστικό απλώνεται πάνω στο μοντέλο, παίρνοντας τη μορφή του. Όταν αργότερα το πλαστικό κρυώσει, ξαναποκτά την σκληρότητά του, διατηρώντας τη μορφή του αρχικού μοντέλου. Στο τελικό στάδιο της διαδικασίας το αντίγραφο “ξεφλουδίζεται” από το μοντέλο.

Το μοντέλο (πρωτότυπο) που χρησιμοποιείται για την αντιγραφή, παράγεται συνήθως από άλλες μεθόδους (π.χ. χαρακτηριστική μηχανή, nyloprint plate, map kit κ.α.) και στη συνέχεια γίνεται η αναπαραγωγή του χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της θερμομορφής. Επίσης συνηθισμένη είναι η κατασκευή του μοντέλου χειροποίητα, από διάφορα υλικά που χρησιμοποιούμε καθημερινά (γυαλόχαρτα, σύρμα, πινέζες, φακές, κ.α.).

Οι θερμομορφικές μηχανές, χρησιμοποιούνται ευρέως για την παραγωγή απτικών γραφικών και κειμένων. Οι συνήθεις διαστάσεις των μοντέλων που μπορούν να αναπαράγουν οι θερμομορφικές μηχανές είναι 27.9X29.2 εκατοστά, με ύψος ανάγλυφου 1,27 εκατοστά. Ωστόσο, υπάρχουν και μεγαλύτερες θερμομορφικές μηχανές. Η πλαστική σελίδα στην οποία αποτυπώνεται το αντίγραφο διατίθεται σε διάφορα πάχη, με το κόστος της να αυξάνεται ανάλογα με το πάχος της σελίδας.



Εικόνα 15. Θερμομορφική μηχανή, Creative Form, της Εταιρίας, American Thermoform Corporation.



Εικόνα 16. Διαδικασία παραγωγής χάρτη αφής με τη θερμομορφική μέθοδο αντιγραφής.

Η ακρίβεια που παρέχει η μέθοδος, εξαρτάται άμεσα από την ακρίβεια κατασκευής του μοντέλου. Το κόστος του απαιτούμενου εξοπλισμού είναι σχετικά μικρό, όπως επίσης και το κόστος των πλαστικών σελίδων. Η ποιότητα των αντιγράφων είναι αρκετά ικανοποιητική, ενώ η τρίτη διάσταση (ανύψωση, ύψος του ανάγλυφου) είναι μεταβλητή, παρέχοντας ένα σημαντικό πλεονέκτημα για τη συμβολιστική των χαρτών.

2.3 Ορισμένες γενικές συμβουλές για την παραγωγή χαρτών αφής και μοντέλων

Είναι σημαντικό να κατασκευαστούν ή/και να χρησιμοποιηθούν χάρτες αφής και μοντέλα, που είναι «φιλικά προς το χρήστη» και δεν του δημιουργούν σύγχυση. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες γενικές οδηγίες για την παραγωγή χαρτών αφής και μοντέλων (Poglund, et al., 1995, σελ. 314-317).

- Το μέγεθος του χάρτη πρέπει να είναι περίπου ίσο με το μέγεθος που έχουν δύο ανοιχτές παλάμες, για να ελαχιστοποιήσουμε το διαχωρισμό των χεριών κατά την εξερεύνηση του χάρτη. Επίσης, όταν κατασκευάζουμε έναν χάρτη αφής, είναι καλό να εξετάζουμε το μέγεθος των χεριών και των δαχτύλων του μαθητή.
- Ο χάρτης αφής (ή το μοντέλο) θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο απλός. Οι πολλές λεπτομέρειες συνήθως δημιουργούν σύγχυση.
- Ο χάρτης αφής (ή το μοντέλο) θα πρέπει να είναι ρεαλιστικός (π.χ., τα κράσπεδα των πεζοδρομίων να είναι υψηλότερα από τους δρόμους, η υφή των δρόμων να είναι τραχύτερη από την υφή των πεζοδρομίων, το γρασίδι να

φτιάχνεται από μαλακό υλικό).

- Δουλέψτε με εύχρηστα υλικά, όπως οι διαφορετικές υφές γυαλόχαρτου, τσόχας, πλαστικής ψάθας, χαρτονιού, κ.α.
- Σχεδιάστε το χάρτη (ή το μοντέλο) έτσι ώστε να μπορούν να προστεθούν κομμάτια (π.χ., σπίτια, υλικά) χρησιμοποιώντας ταινία Velcro (αυτοκόλλητη ταινία).
- Τα μοντέλα αυτοκινήτων είναι χρήσιμα για την επεξήγηση των διασταυρώσεων ή καταστάσεων στις οποίες συμπεριλαμβάνονται οχήματα.
- Θα πρέπει να δείξουμε προσοχή όταν χρησιμοποιούμε τραχιά υλικά για τους αναγνώστες της μπράιγ.
- Είναι καλό να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υλικά, τα οποία δεν θα φθείρονται εύκολα από την επαναλαμβανόμενη εξερεύνηση του χάρτη.
- Χρησιμοποιήστε φωτεινά χρώματα για να απεικονίσετε τις αλλαγές στην υφή ή φωτεινά χρώματα με υψηλή αντίθεση για τους μαθητές με χαμηλή όραση (η οδηγία αυτή ισχύει μόνο για μαθητές με μειωμένη όραση).
- Όταν χρησιμοποιούνται μπράιγ επιγραφές, προσανατολίστε την μπράιγ προς την ίδια κατεύθυνση (π.χ., πάνω στο χάρτη, παράλληλα με τον πραγματικό δρόμο).
- Οι μεμονωμένοι χάρτες οικοδομικών τετραγώνων μπορούν να ενωθούν για να διαμορφώσουν ένα συνολικό πλέγμα.
- Μην τοποθετείτε πλαίσιο γύρω από το χάρτη, καθώς μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση – μπορεί να το μπερδέψει ο χρήστης με κάποια άλλη πληροφορία του χάρτη.
- Ο χάρτης αφής θα πρέπει να έχει υπόμνημα.
- Τοποθετήστε τουλάχιστον μια διεύθυνση της πυξίδας στο χάρτη (π.χ. το βορρά - μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια γραμμή ή ένα σύμβολο μπράιγ στην κορυφή του χάρτη ή στη βόρεια πλευρά του, για να υποδείξει την διεύθυνση).
- Τοποθετήστε τον τίτλο και την ημερομηνία κατασκευής σε κάθε χάρτη αφής (ή μοντέλο), έτσι ώστε να είναι εφικτή κάθε μελλοντική αναθεώρηση.
- Όταν ο χάρτης αναπαράγεται με τη θερμομορφική μέθοδο (thermoform), χρησιμοποιήστε βαρύ πλαστικό χαρτί (brailon) για να μην φθείρεται με τη

συχνή χρήση.

- Παρέχοντας στους μαθητές τα κατάλληλα υλικά για να φτιάξουν το δικό τους χάρτη, μπορούμε να ελέγξουμε την κατανόησή τους. Επίσης, ίσως αποδειχτεί ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα τους διασκεδάζει.
- Τα αντικείμενα στο μοντέλο θα πρέπει να έχουν τις σωστές αναλογίες μεταξύ τους, με βάση τα πραγματικά αντικείμενα.

3. ΑΠΤΙΚΟ-ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ: ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΑΦΗΣ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΟΜΙΛΙΑ

Η *πινακίδα αφής* (touch tablet) είναι ειδική συσκευή, που αποτελείται από μια επιφάνεια ευαίσθητη στην αφή, πάνω στην οποία τοποθετούνται απτικές εικόνες/ γραφικά. Η συσκευή είναι συνδεδεμένη με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στον οποίο αποθηκεύονται τα αρχεία που "περιγράφουν" τις συγκεκριμένες εικόνες. Ο χρήστης μπορεί να ψηλαφίσει διάφορα σημεία στην επιφάνεια της εικόνας και αυτόματα να του δοθεί η περιγραφή με συνθετική ομιλία (synthetic speech) ή ηχογραφημένη φυσική ομιλία. Τα άτομα με πρόβλημα όρασης μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη συσκευή για την εκπαίδευσή τους, στη Γεωγραφία, τη Γεωμετρία, τη Βιολογία, τη Φυσική, τη Φυσιολογία, την Ηλεκτρονική, την Αστρονομία και οποιοδήποτε άλλο θέμα σχετικό με γραφικά, διαγράμματα ή χωρικές έννοιες. Μπορούν επίσης να διαβάσουν βοηθήματα προσανατολισμού και κινητικότητας (χάρτες αφής).

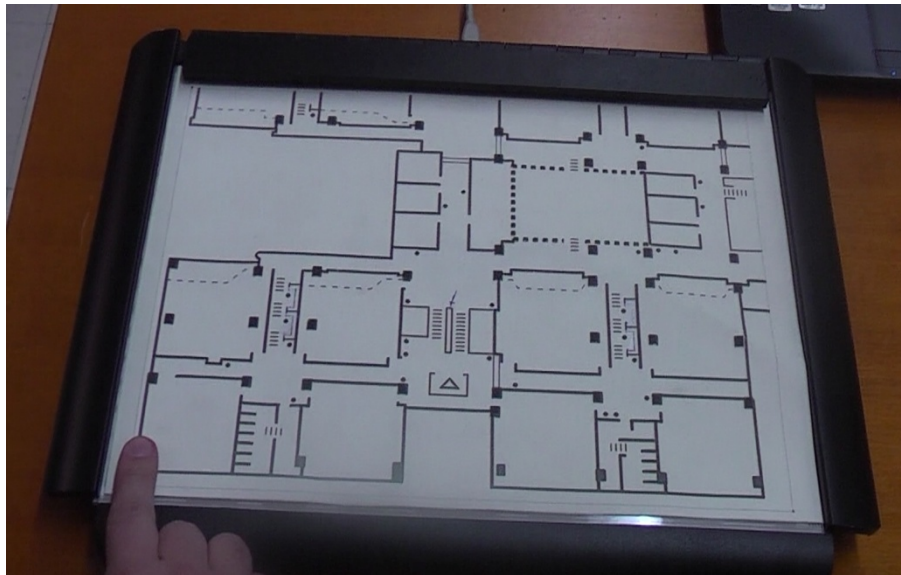
Το βασικό πλεονέκτημα της συσκευής, είναι η ταυτόχρονη παρουσίαση απτικών και ακουστικών πληροφοριών, γεγονός που επιτρέπει την παρουσίαση μεγάλους πλήθους πληροφοριών σε μικρή επιφάνεια. Επιπλέον, η χρησιμότητα της συσκευής επικεντρώνεται στους εξής τομείς:

- Αποτελεί μια απλή και εύκολη λύση στη διδασκαλία όλων των ειδών γραφικών αφής, συμπεριλαμβανομένων γραφικών, διαγραμμάτων και πινάκων.
- Παρέχει τη δυνατότητα παρουσίασης πληροφοριών με πολυμέσα, για μια ποικιλία ειδικών εκπαιδευτικών εφαρμογών.

- Αποτελεί ένα χρήσιμο και χρηστικό εκπαιδευτικό βοήθημα προσανατολισμού και κινητικότητας.
- Παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε "ομιλούντα" παιχνίδια.

Για την παραγωγή της απτικο-ακουστικής εικόνας, πέρα από την απτική εικόνα, απαιτείται η δημιουργία του αρχείου που περιγράφει την εικόνα. Για τη δημιουργία του αρχείου χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό που συνοδεύει την εικόνα ή πωλείται ξεχωριστά. Ο χρήστης καθοδηγείται από το μενού και απαιτούνται μόνο οι βασικές γνώσεις υπολογιστή. Από τη στιγμή που δημιουργείται ένα γραφικό και το αντίστοιχο αρχείο πληροφοριών, στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί άπειρες φορές.

Η επιφάνεια εργασίας της πινακίδας αφής έχει μεγάλη ανάλυση και ευαισθησία. Υπάρχουν χιλιάδες σημεία πάνω στην επιφάνειά της, τα οποία μπορούν να συνδεθούν με λεκτικές πληροφορίες. Η συσκευή μπορεί να συνδεθεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή και η διαδικασία εγκατάστασης του λογισμικού της είναι πολύ απλή.



Εικόνα 17. Πινακίδα αφής συνδεμένη με ηλεκτρονικό υπολογιστή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Eriksson, Y., & Strucel, M. (1995). *Production of tactile graphics on swellpaper*. TPB, Swedish Library. Stockholm: AB PP Print.
- Papadopoulos, K., Livieratos, E. & Boutoura, Chr. (2001). *A large scale city atlas for the blind*. Proceedings of the 20th International Cartographic Conference, Beijing, China.
- Papadopoulos, K. (2005α). *On the theoretical basis of tactile cartography for the haptic transformation of historic maps*, *e-Perimetron*, 1(1), 81-87.
- Papadopoulos K. (2005β). Automatic Transcription of Tactile Maps. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 99(4), 242-245.
- Papadopoulos, K. & Karanikolas, N. (2009). Tactile maps provide location based services for individuals with visual impairments. *Journal of Location Based Services*, 3(3), 150-164.
- Pogrud, R., Healy, G., Jones, K., Levack, N., Martin-Curry, S., Martinez, C., Marz, J., Roberson-Smith, B., and Vrba, A. (1995). *Teaching Age-Appropriate Purposeful Skills* (2nd Ed.). Austin, Texas: Texas School for the Blind and Visually Impaired.
- Λιβιεράτος, Ε. & Παπαδόπουλος, Κ. (2000). *Χάρτης αφής του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης*. Κατασκευάστηκε για το Αθλητικό Σωματείο Τυφλών "Πυρσός". Θεσσαλονίκη, 2000.
- Παπαδόπουλος, Κ. (2002). Η Δημιουργία Γραμματοσειράς του Ελληνικού Braille Κώδικα και η χρήση της σε Χάρτες Αφής. *Τεχνικά Χρονικά*, 2(1), 101-110.
- Παπαδόπουλος, Κ. (2003). Βοηθήματα Προσανατολισμού και Κινητικότητας για τα Άτομα με Μειονέκτημα Όρασης - Χάρτες Αφής. *Επιστήμες της Αγωγής*, 3, 79-86.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andrews, S. K. (1988). Applications of a cartographic communication model to tactual map design. *The American Cartographer*, 15(2), 183-194.

- Bentzen, B. L. (1980). *Orientation aids*. In R. L. Welsh & B. B. Blasch (Eds.), *Foundations of orientation and mobility* (pp. 291-355). New York: American Foundation for the Blind.
- Edman, P. K. (1992). *Tactile graphics*. American Foundation for the Blind, New York, 1992.
- Foulke, E. (1982). Reading Braille. In W. Schiff and E. Foulke (Eds.), *Tactual perception: A sourcebook* (pp. 168-207). New York: Cambridge University Press.
- Ishido, Y. (1996). Tactual picture books. Japan. *Proceedings of the First International Conference on Maps and Diagrams for Visually Impaired People*. Ljublijana, Slovenia, 1996.
- Jansson, G. (1983). Tactile Maps as a Challenge for Perception Research. In Wiedel J. W. (Ed.) *Proceedings of the First International Symposium on Maps and Graphics for the Visually Handicapped* (pp. 68-75). Washington, D.C: Association of American Geographers.
- Tatham, A. (1989). Tactile mapping in the United Kingdom. *Proceedings of the 3th International symposium on maps and graphics for the visually handicapped people* (pp. 22-26). Yokohama, 1989.
- Turner, E., Sherman, J. (1986). The construction of tactual maps. *The American Cartographer*, 13(3), 199-218.
- Ungar, S., Espinosa, A., Blades, M., Ochafta, E., Spencer, C. (1996). Blind and visually impaired people using tactile maps. *Proceedings of the Association of American Geographers Annual Meeting*, 1996.