**Διάδραση**

«Τα τελευταία χρόνια καθώς τα έργα παραστατικής κινηματογραφίας γίνονται όλο και πιο διαδεδομένα στην εκπαίδευση και καθώς έγινε διαθέσιμο το απαραίτητο λογισμικό η διάδραση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για τον έλεγχο των έργων της παραστατικής κινηματογραφίας για εκπαιδευτικούς σκοπούς.»(Lowe 2006)  
Ενώ τα παραδοσιακά έργα παραστατικής κινηματογραφίας έχουν αποδειχθεί αποδοτικά όταν ο σκοπός τους είναι να διασκεδάσουν δεν έχει αποδειχθεί το ίδιο όταν ο σκοπός είναι η εκπαίδευση. Αυτό συμβαίνει διότι η παραδοσιακή παραστατική κινηματογραφία δεν μπορεί να προσαρμοστεί με τα χαρακτηριστικά του απευθυνόμενου κοινού καθώς επίσης σε περίπλοκα θέματα που παρουσιάζονται σε γρήγορο ρυθμό ο μαθητής δεν προλαβαίνει να κατανοήσει την μεταδιδόμενη πληροφορία(όπως αναφέρεται και στα προβλήματα της παραστατικής κινηματογραφίας στο Κεφ.2). Η βασική δυσκολία είναι ότι η παραστατική κινηματογραφία είναι ένας μεταβατικός τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας.   
  
Η διάδραση φαίνεται να αποτελεί λύση για τα παραπάνω προβλήματα προσφέροντας στον μαθητή την δυνατότητα να χειριστεί την πληροφορία κατά προτίμηση από άποψη ταχύτητας, συνέχειας, κατεύθυνσης και συχνότητας. Έτσι ο μαθητής μπορεί να προσαρμόσει την παρουσίαση στις δικές του ικανότητες μάθησης. Η διάδραση επίσης παρέχει στον μαθητή την ευκαιρία να εξάγει τα δικά του συμπεράσματα αλληλεπιδρώντας άμεσα με το περιβάλλον μέσα από διάφορες δράσεις. Σύμφωνα με τον Holzinger(2002)η μάθηση είναι μια ενεργή διαδικασία από την μεριά του μαθητή όπου η γνώση και κατανόηση πραγματοποιούνται από τον ίδιο. Κατά τον Mayer(2001)η αποδοτική μάθηση με χρήση πολυμέσων απαιτεί την άμεση επαφή και αλληλεπίδραση του μαθητή με την διδακτέα ύλη, δεν επαρκεί η απλή παρουσίασή της.

Όσον αφορά τις θεωρίες εκπαίδευσης, στην αναφορά του Dearing (1997) τονίζεται η ανάγκη βελτίωσης της ποιότητας της εκπαίδευσης και προωθείται μια προσέγγιση που εστιάζει περισσότερο στον μαθητή και όπου αναγνωρίζονται οι ποικίλες ανάγκες και περιπτώσεις των μαθητών. Στην αναφορά MacFarlane (1992) τονίζεται ότι πλέον οι μαθητές δεν θα πρέπει απλά να διαθέτουν εκτεταμένες γνώσεις γύρο από τον τομέα στον οποίο ειδικεύονται αλλά να μπορούν να αναπτύσσουν κριτική και ανεξάρτητη σκέψη γύρω από θέματα που σχετίζονται με τον τομέα τους. Επίσης θα πρέπει να αναπτύσσουν ικανότητες που μπορούν να μεταφερθούν σε διαφορετικούς τύπους προβλημάτων.  
Οι Entwistle, N, Thomson, S and Tait, H (1992) κατηγοριοποιούν αυτούς τους δύο διαφορετικούς τύπους διδασκαλίας ως επιφανειακό τρόπο διδασκαλίας(surface learning) και βαθύ τρόπο διδασκαλίας (deep learning) όπου κατά τον πρώτο η γνώση αναπαράγεται ενώ κατά τον δεύτερο η γνώση μετασχηματίζεται.  
Συγκρίνοντας με τις θεωρίες εκπαίδευσης που αναφέρονται στο πρώτο κεφάλαιο της διπλωματικής ο επιφανειακός τρόπος διδασκαλίας κλίνει προς την θεωρία του μπηχεϋβιορισμού και ο βαθύς τρόπος διδασκαλίας προς την θεωρία του κονστρουκτιβισμού. Στις θεωρίες εκπαίδευσης αναφέρεται επίσης η ανωτερότητα της θεωρίας του κονστρουκτιβισμού σε σχέση με αυτήν του μπηχεϋβιορισμού και η αντικατάσταση της δεύτερης από την πρώτη στον χώρο της εκπαίδευσης. Καθώς στην μάθηση με διαδραστικές εφαρμογές είναι ευκολότερο να εφαρμοστούν οι πρακτικές του κονστρουκτιβισμού θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι είναι αποδοτικότερος τρόπος διδασκαλίας από την χρήση έργων παραστατικής κινηματογραφίας τα οποία υποστηρίζουν περισσότερο την μπηχεϋβιοριστική προσέγγιση. Παρόλα αυτά για την σύγκριση δυο μέσων διδασκαλίας εμπλέκονται και άλλοι παράγοντες. Για παράδειγμα όπως υποστηρίζουν οι Sutcliffe &Faraday (1994) διαφορετικοί τύποι πληροφορίας παρουσιάζονται καλύτερα με διαφορετικά μέσα. Επίσης υπάρχουν προτιμώμενοι τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας από τους μαθητές. Για παράδειγμα υπάρχουν άτομα που κατανοούν ευκολότερα τις οπτικές πληροφορίες από τις λεκτικές. Επίσης έρευνες έχουν δείξει ότι αρχάριοι μαθητές χωρίς προγενέστερες γνώσεις πάνω στο θέμα δεν είναι απαραίτητο ότι θα ωφεληθούν από την διάδραση καθώς μπορεί να ακολουθήσουν λανθασμένη στρατηγική εντοπισμού της πληροφορίας. Βλέπουμε λοιπόν ότι στην διαδραστική παραστατική κινηματογραφία όπως και στην παραδοσιακή πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά τον σχεδιασμό ώστε να γίνει όσο το δυνατόν αποδοτικότερη η μετάδοση της πληροφορίας.

Ο σχεδιασμός διαδραστικών εφαρμογών αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς τα τελευταία χρόνια. Έχουν προταθεί συγκεκριμένα βήματα σχεδιασμού που βοηθούν στην επίτευξη ενός αποτελέσματος που θα ικανοποιεί τις ανάγκες τις επιθυμίες και τους στόχους των χρηστών. Σε σύγκριση με τον σχεδιασμό έργων παραστατικής κινηματογραφίας ο σχεδιασμός διαδραστικών εφαρμογών είναι αρκετά πιο συγκεκριμένος και δομημένος.   
Κατά τον Norman (1988) ο σχεδιασμός επιτυχημένων, χρήσιμων και κατανοητών προϊόντων πρέπει να βασίζεται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των χρηστών και να λαμβάνει υπόψη τους περιορισμούς και ικανότητες τους. Όσον αφορά τον σχεδιασμό διαδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών θα πρέπει να γίνεται στα πλαίσια της διάδρασης ανθρώπου – υπολογιστή και των θεωριών εκπαίδευσης. Παρακάτω θα αναλυθεί πρώτα ο σχεδιασμός διάδρασης ανθρώπου –υπολογιστή και έπειτα οι εκπαιδευτικοί παράγοντες που πρέπει να συμπεριληφθούν στην σχεδίαση. Κατά τους Sandra Cairncross &Mike Mannion (2001) θα πρέπει να λαμβάνονται επίσης υπόψη οι ψυχολογικοί περιορισμοί, όπως η νοητική υπερφόρτωση, η αντιληπτικότητα και η προσήλωση(εδώ αναφέρονται στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών παραγόντων) .

\* Αναφορά του Dearing (1997)-είναι μια σειρά αναφορών για την ανώτερη εκπαίδευση στην Αγγλία οι οποίες κατά κύριο λόγο γράφθηκαν από τον [Ronald Dearing](http://en.wikipedia.org/wiki/Ronald_Dearing), καγκελάριο του πανεπιστημίου του Nottingham.

**Με ποιους κλάδους σχετίζεται ο διαδραστικός σχεδιασμός**

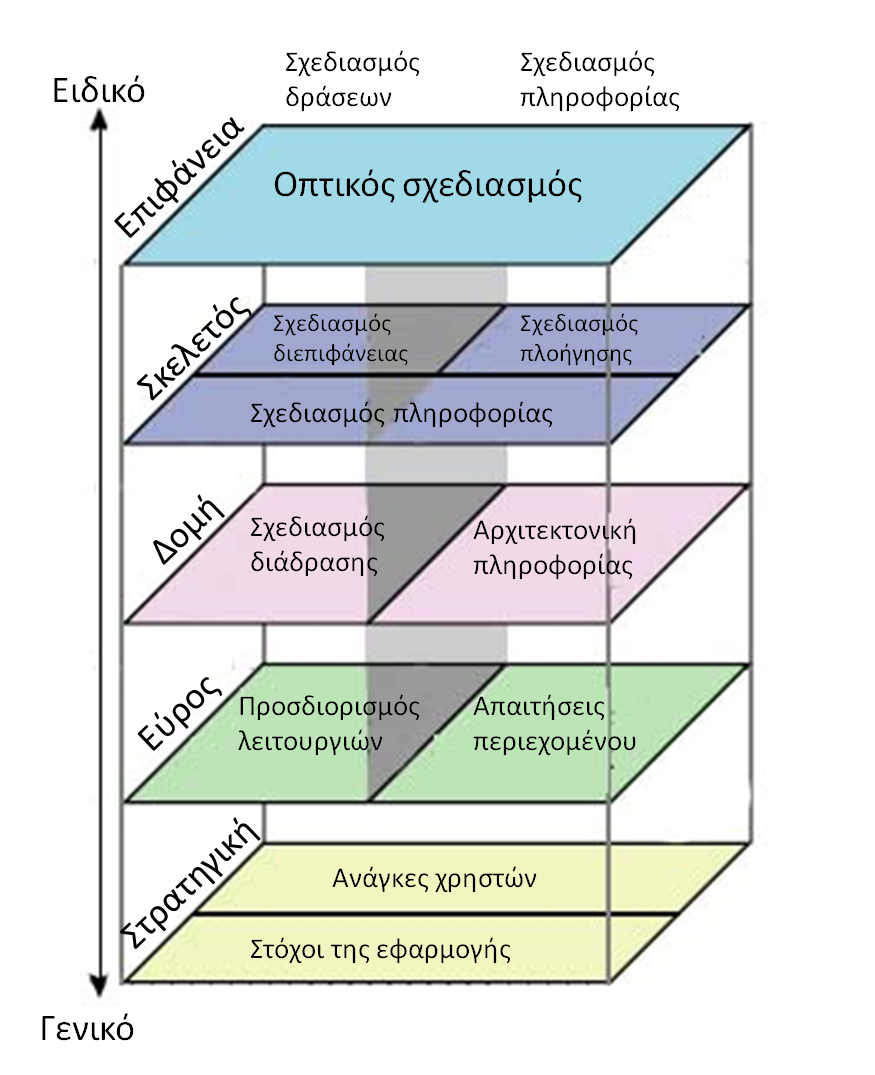
Ο Saffer συσχετίζει τον διαδραστικό σχεδιασμό με διάφορους κλάδους. Τον συσχετισμό και την αλληλεπίδραση αυτήν , τα παρουσιάζει σε ένα σχήμα όμοιο με το παρακάτω. Στο Σχήμα 2 έχω προσθέσει τον παράγοντα της εκπαίδευσης.

**Σχήμα2**

Ο σχεδιασμός βασισμένος στην εμπειρία του χρήστη, σχετίζεται με πολλούς άλλους κλάδους. Στον κλάδο αυτό ελέγχεται αν το προϊόν και ο χρήστης αλληλεπιδρούν αρμονικά από την σκοπιά του κάθε κλάδου ξεχωριστά. Όπως υποστηρίζει ο Garrett εδώ δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο πώς συμπεριφέρεται και χρησιμοποιείται το προϊόν στον πραγματικό κόσμο και λιγότερο στο τι συμβαίνει εσωτερικά, αν και αυτόν είναι συχνά ένας σημαντικός παράγοντας.  
Η αρχιτεκτονική της πληροφορίας ασχολείται με την σηματοδότηση και την δομή που θα χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση της πληροφορίας έτσι ώστε να μπορέσει να την βρει ο χρήστης.  
Το μέσον με το οποίο μεταδίδεται η πληροφορία, όπως οι γραμματοσειρές τα χρώματα το στήσιμο μιας εικόνας αποτελούν τον σχεδιασμό επικοινωνίας.  
Ο ανθρώπινος παράγοντας σχετίζεται με την εργονομία και ελέγχει το προϊόν από την σκοπιά του ανθρωπίνου σώματος αλλά και της ανθρώπινης ψυχολογίας.  
Η αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή μοιάζει με την διάδραση αν και ασχολείται καθαρά με τις σχέσεις μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή ενώ η διάδραση ασχολείται και με τις σχέσεις μεταξύ ανθρώπων.  
Η εκπαίδευση σχετίζεται με τον ανθρώπινο παράγοντα από άποψη ψυχολογίας, με την αρχιτεκτονική της πληροφορίας εφόσον σχετίζεται με τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να παρουσιαστεί μια πληροφορία για να γίνει αποδοτικότερη η μάθηση. Επίσης σχετίζεται με τον σχεδιασμό βασισμένο στην εμπειρία του χρήστη και τον διαδραστικό σχεδιασμό εφόσον από εκπαιδευτικής άποψης είναι ένας αποδοτικός τρόπος μετάδοσης της πληροφορίας .  
Η μηχανική διεπιφάνειας χρήστη ασχολείται με τα στοιχεία έλεγχου ενός ψηφιακού μέσου.  
Τέλος η μηχανική χρησιμότητας ελέγχει αν το προϊόν είναι όντως χρήσιμο για τον χρήστη.

Ομοίως ο Moggridge Bill αναφέρει ότι στον διαδραστικό σχεδιασμό συμπεριλαμβάνονται οι κλάδοι της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή(HCI), της πληροφορικής(computer scientists), της μηχανικής λογισμικού(software engineers), της γνωστικής ψυχολογίας(cognitive psychologists), της κοινωνιολογίας(sociologists), της ανθρωπολογίας(cultural anthropologists) και του σχεδιασμού(design).

O J., J., Garrett τοποθετεί τους κλάδους που σχετίζονται με την σχεδίαση μέσα στα βήματα σχεδιασμού που προτείνει όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Πολλοί από αυτούς συμπίπτουν με αυτούς που αναφέρθηκαν παραπάνω από τον Saffer και τον Moggridge.  
Κατά τον σχεδιασμό ακολουθούνται τα βήματα από κάτω προς τα πάνω, από το γενικό στο ειδικό κάνοντας σε κάθε βήμα την εφαρμογή πιο συγκεκριμένη. Διαχωρίζεται ο σχεδιασμός διαδραστικών διεπιφανειών από τον σχεδιασμό υπερκειμένων(hypertext). Κατά τον πρώτο μας απασχολούν κυρίως οι δράσεις και κατά τον δεύτερο οι πληροφορίες(γι αυτό αναφέρομαι παρακάτω σε σχεδιασμό δράσεων και σχεδιασμό πληροφορίας αντίστοιχα). Στα τρία ενδιάμεσα στάδια διαφοροποιείται ο σχεδιασμός για τις δυο αυτές διαφορετικές περιπτώσεις. Η εφαρμογή που θα σχεδιαστεί στην συνέχεια της διπλωματικής αυτής εργασίας πιθανών να περιλαμβάνει και τις δύο περιπτώσεις, έτσι ανάλογα με την περίπτωση θα πρέπει να επιλέγεται ο αντίστοιχος σχεδιασμός.  
Επίσης ακολουθάται καθ όλη την διάρκεια του σχεδιασμού η μεθοδολογία που εστιάζει στον χρήστη. Ο Garrett περιγράφει τον σχεδιασμό που εστιάζει στον χρήστη ως «την δημιουργία αποδοτικών εμπειριών για τους χρήστες». Κατά την μεθοδολογία αυτή λαμβάνεται υπόψη ο χρήστης σε κάθε βήμα του σχεδιασμού όπως θα δούμε και παρακάτω.



**Σχήμα Garrett (2003) σελ. 33**

Τα βήματα σχεδιασμού δεν είναι αποκομμένα μεταξύ τους, το επόμενο βήμα αρχίζει να εφαρμόζεται πριν τελειώσουν οι διαδικασίες του προηγούμενου.  
Στρατηγική- στο βήμα αυτό καθορίζεται η στρατηγική που θα ακολουθηθεί καθώς και οι στόχοι και οι ανάγκες των χρηστών. Εδώ για τον σχεδιασμό δράσεων και τον σχεδιασμό πληροφοριών ακολουθείται η ίδια διαδικασία. Τίθενται οι στόχοι της εφαρμογής και ελέγχεται η συμβατότητα τους με τις ανάγκες των ανθρώπων που θα την χρησιμοποιήσουν.

Εύρος- Στο βήμα αυτό από την μεριά της σχεδίασης της πληροφορίας γίνεται περιγραφή του περιεχομένου που είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει η εφαρμογή. Από την μεριά του σχεδιασμού δράσεων γίνεται ανάλυση των χαρακτηριστικών και λειτουργιών της εφαρμογής.   
  
Δομή- Εδώ προσδιορίζεται η σχέση μεταξύ των στοιχείων που έχουν συλλεχθεί και παρατεθεί στο βήμα του εύρους. Κατασκευάζονται διαγράμματα που δείχνουν πως συνδέονται μεταξύ τους οι κατηγορίες περιεχομένου και δράσεων της εφαρμογής. Από την μεριά του σχεδιασμού δράσεων προσδιορίζονται μέσω του διαδραστικού σχεδιασμού οι αντιδράσεις του συστήματος στις δράσεις του χρήστη. Από την μεριά του σχεδιασμού πληροφορίας, η αρχιτεκτονική πληροφορίας τοποθετεί το περιεχόμενο σε δομές πληροφορίας.  
  
Σκελετός-Είναι τα πλέγματα τα οποία οργανώνουν και ορίζουν την θέση των επιφανειακών στοιχείων της εφαρμογής όπως είναι τα κουμπιά, οι εικόνες, το κείμενο κτλ. Γενικότερα για τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτό το βήμα χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός πληροφορίας. Από την μεριά του σχεδιασμού δράσεων γίνεται ο σχεδιασμός διεπιφάνειας και από την μεριά του σχεδιασμού της πληροφορίας γίνεται σχεδιασμός της πλοήγησης(τα στοιχεία που θα εμφανίζονται στην οθόνη και θα επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών πληροφορίας)  
  
Επιφάνεια- Εδώ γίνεται ο σχεδιασμός της διεπιφάνειας έτσι ώστε να πάρει την τελική μορφή της. Το βήμα αυτό σχετίζεται με τον οπτικό σχεδιασμό (visual design) και για τα δυο είδη εφαρμογών  
   
  
  
**Μέθοδοι διαδραστικού σχεδιασμού**

Κατά τον Saffer υπάρχουν τέσσερεις μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από τους σχεδιαστές ξεχωριστά αλλά και σε συνδυασμό για να σχεδιάσουν ένα διαδραστικό προϊόν και είναι οι παρακάτω.

* Σχεδιασμός που εστιάζει στον χρήστη
* Σχεδιασμός που εστιάζει στην δραστηριότητα
* Συστημικός σχεδιασμός
* Σχεδιασμός από την σκοπιά του ειδικού

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Μέθοδοι Σχεδιασμού | Ορισμός | Χρήστες | Σχεδιαστής |
| Σχεδιασμός που εστιάζει στον χρήστη | Εστιάζει στους στόχους και στις ανάγκες του χρήστη | Κατευθύνουν τον σχεδιασμό | Ερμηνεύει τους στόχους και τις ανάγκες του χρήστη |
| Σχεδιασμός που εστιάζει στην δραστηριότητα | Εστιάζει στις δραστηριότητες που πρέπει να πραγματοποιηθούν | Εξασκούν τις δραστηριότητες | Κατασκευάζει εργαλεία για δραστηριότητες |
| Συστημικός σχεδιασμός | Εστιάζει στα επιμέρους στοιχεία ενός συστήματος | Θέτουν τους στόχους του προβλήματος | Ελέγχει αν όλα τα στοιχεία του συστήματος βρίσκονται στην θέση τους |
| Σχεδιασμός από την σκοπιά του ειδικού | Βασίζεται στις ικανότητες και τις γνώσεις που χρησιμοποίησε ο σχεδιαστής για να κατασκευάσει το προϊόν | Αποτελούν πηγή αξιολόγησης | Αποτελεί την πηγή της έμπνευσης |

**Σχήμα 3(Saffer 2006)**

Ο σχεδιασμός που εστιάζει στον χρήστη είναι ο πιο διαδεδομένος και βασίζεται στην πεποίθηση ότι ο χρήστης ξέρει καλύτερα από τον καθένα τους στόχους και τις ανάγκες του. Για τον λόγο αυτό επιδιώκεται να εμπλέκονται οι χρήστες σε όσο δυνατόν περισσότερα στάδια του σχεδιασμού. Κάποιες φορές χρησιμοποιούνται μακέτες(prototype) που δοκιμάζονται από τον χρήστη στα ενδιάμεσα βήματα του σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός αυτός αποτρέπει την ανάμειξη των προκαταλήψεων και προτιμήσεων των σχεδιαστών σε ένα προϊόν που αρχικά σχεδιάζεται για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του χρήστη. Το πρόβλημα είναι ότι πολλές φορές υπάρχει δυσκολία στον ορισμό ξεκάθαρων στόχων καθώς και στην επιλογή των χρηστών που πρέπει να επιλεγούν για συμμετοχή κατά τον σχεδιασμό ειδικά όταν το προϊόν απευθύνεται σε ένα πολύ ευρύ κοινό.  
  
Με σχεδιασμό βασισμένο στην δραστηριότητα έχουν σχεδιαστεί διάφορα διαδραστικά προϊόντα όπως λειτουργικές εφαρμογές και αυτοκίνητα. Σε αυτήν την μέθοδο σχεδιασμού χρησιμοποιούνται διάφορες δραστηριότητες που έχουν κάποιον σκοπό. Ο σκοπός δεν είναι απαραιτήτως και ο τελικός στόχος αλλά είναι κάτι που εστιάζει σε ένα ειδικότερο μέρος του προβλήματος. Οι δραστηριότητες αποτελούνται από δράσεις και αποφάσεις ώσπου να ολοκληρωθεί το προϊόν. Γίνεται έρευνα όπως και κατά τον σχεδιασμό βασισμένο στον χρήστη αν και εδώ δίνεται λιγότερη βαρύτητα . Χρησιμοποιεί τους χρήστες για να παρατηρήσει τις δράσεις τους και όχι τόσο για να μάθει τους στόχους τους. Παρατηρεί την συμπεριφορά των χρηστών και σχεδιάζει προϊόντα για να μπορέσουν να επιτύχουν μια δραστηριότητα. Τα προβλήματα αυτού του τρόπου σχεδιασμού είναι ότι ο σχεδιαστής μπορεί να μην λάβει υπόψη του ότι μια δραστηριότητα μπορεί να απαιτεί ειδικές ικανότητες από τον χρήστη καθώς επίσης υπάρχει ο κίνδυνος να μην βρεθεί λύση για το συνολικό πρόβλημα δίνοντας λύσεις μόνο σε επιμέρους δραστηριότητες. Οι Alan Cooper& Robert Reiman υποστηρίζουν επίσης ότι η μέθοδος αυτή μπορεί να οδηγήσει σε μη ικανοποιητικά αποτελέσματα και ότι είναι αποδοτικότερη στον σχεδιασμό της διεπιφάνειας αλλά και πάλι θα πρέπει να έχει προηγηθεί η ανάλυση των τελικών στόχων του χρήστη.

Στον συστημικό σχεδιασμό το κέντρο του σχεδιασμού είναι ένα σύστημα. Ένα σύστημα μπορεί να αποτελείται από ανθρώπους, συσκευές, μηχανές, αντικείμενα κτλ. Είναι μια μεθοδολογία ιδανική για περίπλοκα προβλήματα και αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση στον σχεδιασμό. Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:  
Τον στόχο- που θέτει την σχέση μεταξύ του συστήματος και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο υπάρχει.  
Το περιβάλλον- μέσα στο οποίο υπάρχει το σύστημα  
Τους αισθητήρες- με τους οποίους επικοινωνεί με το περιβάλλον  
Τις διαταραχές- είναι οι αναμενόμενες και μη αναμενόμενες αλλαγές στην κατάσταση του περιβάλλοντος  
Τον συγκριτή- ο οποίος συγκρίνει την τωρινή κατάσταση με αυτήν που έχει τεθεί από τον στόχο και αναφέρει οποιαδήποτε απόκλιση.   
Τον εκτελεστή- ο οποίος αν αναφερθεί απόκλιση από τον συγκριτή αλλάζει την τωρινή κατάσταση ώστε να ταιριάξει με τον στόχο.  
Την ανάδραση- που ελέγχει αν τελικά ο στόχος εκπληρώθηκε από τον εκτελεστή.  
Τα σημεία ελέγχου- από όπου ο χρήστης μπορεί να επέμβει στο σύστημα

**Σχήμα 4 (Saffer 2006)**

Όπως αναφέρουν οι Alan Cooper& Robert Reiman επειδή η συμπεριφορά περίπλοκων συστημάτων δεν είναι ζήτημα αισθητικής αλλά σχετίζεται με γνωστικούς παράγοντες και λογικές διαδικασίες, ο διαδραστικός σχεδιασμός διέπεται και βοηθιέται από τον συστημικό σχεδιασμό.

Κατά τον σχεδιασμό λοιπόν πρέπει να βρούμε τα παραπάνω μέρη του συστήματος που σχεδιάζουμε. Η μέθοδος αυτή είναι απόλυτα συμβατή με την σχεδίαση βασισμένη στον χρήστη εφόσον και εδώ προσπαθούμε να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες του χρήστη. Η μέθοδος αυτή δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική για προβλήματα μικρής κλίμακας.

Στον σχεδιασμό από την σκοπιά του ειδικού όλες οι αποφάσεις παίρνονται από τον σχεδιαστή ο οποίος θεωρείται ότι ξέρει καλύτερα πως θα πρέπει να σχεδιαστεί το προϊόν. Η μέθοδος αυτή είναι καλύτερο να εφαρμόζεται από πολύ έμπειρους σχεδιαστές που έχουν λύσει πολλά παρόμοια προβλήματα στο παρελθόν έτσι ώστε όντως να γνωρίζουν πως θα πρέπει να σχεδιαστεί το προϊόν.

* Σχεδιασμός που εστιάζει στον στόχο

Οι Alan Cooper& Robert Reiman προτείνουν μια άλλη μέθοδο σχεδιασμού, τον σχεδιασμό που εστιάζει στον στόχο. Η διαδικασία του σχεδιασμού καθοδηγείται από τον χρήστη όπως στο σχεδιασμό που εστιάζει στον χρήστη μόνο που εστιάζει ιδιαιτέρως στους τελικούς στόχους του χρήστη.

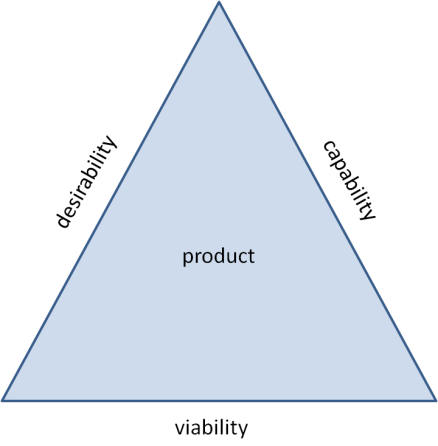
Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει ότι το προϊόν εξισορροπεί την ικανοποίηση των επιθυμιών των χρηστών με την δυνατότητα κατασκευής του από τεχνολογικής άποψης και τις δυνατότητες του στην αγορά. Όπως στην περίπτωση της αγοράς σχεδιάζεται ένα μοντέλο αγοράς πάνω στο οποίο εφαρμόζεται στρατηγικός σχεδιασμός και στην περίπτωση της τεχνολογικής διάστασης σχεδιάζεται ένα μηχανολογικό σχέδιο με τεχνικές προδιαγραφές έτσι στην περίπτωση του αγοραστικού κοινού έχουμε το μοντέλο του χρήστη και το σχέδιο διάδρασης του χρήστη.   
Οι μελέτες της αγοράς καθορίζουν αν το προϊόν θα μπορέσει να ανταπεξέλθει στην υπάρχουσα αγορά, οι τεχνολογικές μελέτες καθορίζουν αν διαθέτουμε τα μέσα να κατασκευάσουμε το προϊόν και οι μελέτες του αγοραστικού κοινού καθορίζουν την αποδοχή του προϊόντος από τους χρήστες.



**Σχήμα 5 (Alan Cooper& Robert Reiman 2003)**

Όταν οι τρείς αυτές παράμετροι είναι έχουν ικανοποιηθεί ισάξια τότε αυξάνονται οι πιθανότητες επιτυχίας του προϊόντος.

Το παραπάνω μοντέλο βασίστηκε στο μοντέλο του Larry Keeley που περιγράφει τις τρείς βασικές ιδιότητες μιας τεχνολογικής επιχείρησης.



**Σχήμα 6 (Alan Cooper& Robert Reiman 2003)**

* Σχεδιασμός που εστιάζει στον μαθητή

Αυτή η μέθοδος είναι μια επέκταση του σχεδιασμού που εστιάζει στον χρήστη που απευθύνεται στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών εφαρμογών. Οι Soloway, Guzdial & Hay (1994) έχουν προσθέσει τα παρακάτω βήματα στην διαδικασία του σχεδιασμού που εστιάζει στον χρήστη:  
-Ανάλυση αναγκών  
 -Του μαθητή  
 -Του δασκάλου  
Δεν είναι απαραίτητη η κατανόηση των αναγκών μόνο του μαθητή αλλά και του δασκάλου καθώς ο δεύτερους αντιμετωπίζει σημαντικούς περιορισμούς.

-Επιλογή παιδαγωγικής θεωρίας  
Επιλογή θεωρίας της οποίας η αρχές και πρακτικές θα ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό. Οι θεωρίες εκπαίδευσης έχουν παρουσιαστεί στο κεφάλαιο 1.

-Επιλογή μέσου παρουσίασης  
Η επιλογή θα γίνει βάση των εκπαιδευτικών στόχων και θεωριών που επιλέξαμε.

-Πρωτοτυποποίηση   
 -Κεντρική εφαρμογή  
 -Ενισχυτική διδασκόμενη ύλη  
 -Στρατηγικές εκτίμησης  
Όταν αρχίσει η διαδικασία της πρωτοτυποποίησης πρέπει να συμπεριληφθούν στρατηγικές εκτίμησης και ενισχυτική διδασκόμενη ύλη. Η ενισχυτική διδασκόμενη ύλη έχει σκοπό να εισαγάγει την χρήση της εφαρμογής στο πρόγραμμα σπουδών. Οι στρατηγικές εκτίμησης σχετίζονται με την απόδοση του μαθητή σε αντίθεση με τις στρατηγικές αξιολόγησης που κρίνουν κατά πόσο επιτυχημένη είναι η εφαρμογή. Πρέπει να σχεδιαστούν μηχανισμοί ανάδρασης ώστε οι μαθητές να μπορούν να επιβλέπουν τις επιδόσεις τους.

-Παραγωγική αξιολόγηση(Formative Evaluation)  
 -Χρηστικότητα   
 -Αποτελέσματα μάθησης  
Η αξιολόγηση αυτή χρησιμοποιείται για να γίνει κατανοητό από τους σχεδιαστές τι χρειάζεται βελτίωση και να καθοδηγηθεί ο επαναληπτικός σχεδιασμός. Πρώτα πρέπει να δοθεί σημασία στην χρηστικότητα της εφαρμογής διότι αν οι μαθητές δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αποδοτικά την εφαρμογή κατ επέκταση δεν μπορούν και να μάθουν από αυτήν. Έπειτα πρέπει να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα μάθησης.

-Επαναληπτικός σχεδιασμός  
Εδώ τα σημεία που κρίθηκε ότι πρέπει να βελτιωθούν από την αξιολόγηση, επανασχεδιάζονται.

-Συνοπτική αξιολόγηση  
 -Χρηστικότητα   
 -Αποτελέσματα μάθησης  
Μια τελευταία συνοπτική αξιολόγηση έχει σκοπό να κρίνει την αποδοτικότητα της εφαρμογής και να δικαιολογήσει την χρήση της από μαθητές και δασκάλους. Εδώ επίσης πρέπει να δοθεί σημασία στην χρηστικότητα και τα αποτελέσματα μάθησης.

Η μέθοδος σχεδιασμού αυτή είναι περισσότερο χρονοβόρα από τον σχεδιασμό που εστιάζει στον χρήστη καθώς η μάθηση διαδραματίζεται σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους και καθώς η εφαρμογή πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε συγκεκριμένο σημείο του προγράμματος σπουδών. Γι αυτόν τον λόγο ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών εφαρμογών που ακολουθεί αυτήν την μέθοδο συχνά διαρκεί χρόνια ώσπου να ολοκληρωθεί. Από την άλλη οι εμπορικές εκπαιδευτικές εφαρμογές πρέπει να κυκλοφορήσουν στην αγορά με ταχύτερους ρυθμούς γι αυτό δεν προτιμάται αυτή η μέθοδος.  
  
Στο παρακάτω διάγραμμα τοποθετήθηκε ο σχεδιασμός που εστιάζει στον μαθητή μέσα στα βήματα σχεδιασμού που εστιάζει στον χρήστη που αναλύονται στην επόμενη παράγραφο(Saffer 2006):



**Σχήμα 7**

**Βήματα σχεδιασμού διαδραστικής εφαρμογής κατά τον Saffer**  
**Εντοπισμός προβλήματος και προσδιορισμός στόχου**

Αρχικά πάντα γίνεται εντοπισμός του προβλήματος.   
Έπειτα γίνεται προσδιορισμός του στόχου.   
 **Έρευνα και συλλογή πληροφοριών**

Ακολουθεί συλλογή πληροφοριών γύρω από το πρόβλημα αλλά και σε σχέση με άλλα όμοια προϊόντα. Εκτός από την μελέτη ερευνών πάνω στα διαδραστικά έργα παραστατικής κινηματογραφίας για εκπαιδευτικούς σκοπούς πρέπει να γίνει έρευνα αγοράς σε άλλα τέτοια έργα που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν αλλά και κατανόηση του προβληματικού χώρου.  
Η έρευνα γίνεται για να εντοπιστούν από τον σχεδιαστή οι προοπτικές του προϊόντος που θα σχεδιάσει, να εντοπιστεί και να μελετηθεί το αγοραστικό κοινό και το περιβάλλον του προϊόντος. Συγκεκριμένα πρέπει να εντοπιστούν οι ανάγκες, οι στόχοι και οι επιθυμίες του χρήστη ώστε να σχεδιαστεί ένα προϊόν που να ικανοποιεί αυτούς τους παράγοντες.  
  
Μέθοδος έρευνας που προτείνει ο Saffer

Ο Saffer προτείνει ένα μοντέλο έρευνας ψυχογραφικό που επικεντρώνει στον χρήστη. Κάποιες μέθοδοι που χρησιμοποιεί και διευκολύνουν ή κάνουν αποδοτικότερη την έρευνα αναφέρονται παρακάτω:

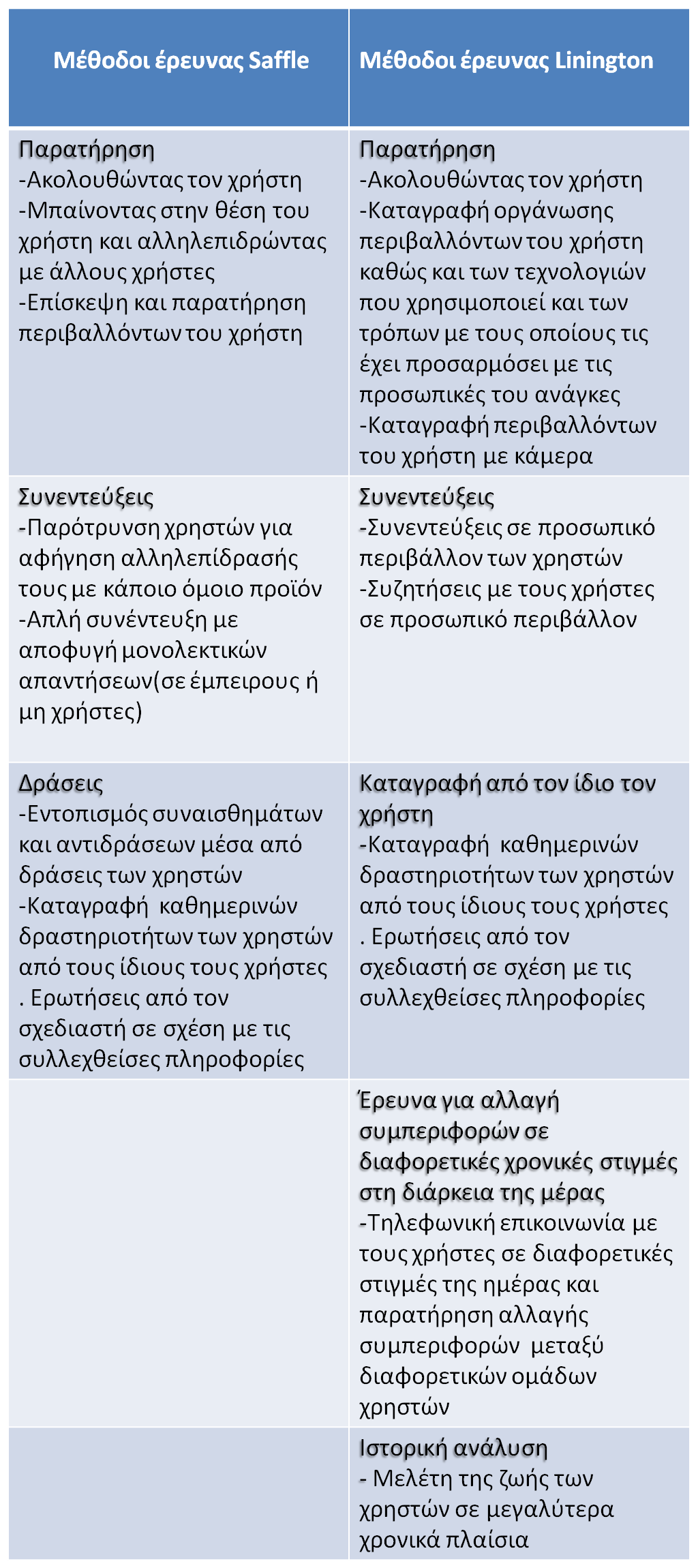
Παρατήρηση- Η παρατήρηση είναι μια από τις αποδοτικότερες μεθόδους έρευνας κατά την οποία ο σχεδιαστής απλά παρατηρεί την συμπεριφορά των χρηστών. Αυτό επιτυγχάνεται πηγαίνοντας σε κάποιο μέρος και παρατηρώντας τι κάνουν τα άτομα που βρίσκονται εκεί. Είτε ακλουθώντας τον χρήστη στις καθημερινές του ρουτίνες. Ο σχεδιαστής μπορεί να θέτει ερωτήσεις στο αντικείμενο για να ερμηνεύσει τις συμπεριφορές του μέσα από τις απαντήσεις που θα λάβει. Τέλος ένας άλλος τρόπος είναι να μπει στην θέση του χρήστη χωρίς να φανερώσει την ταυτότητα του ως σχεδιαστής και να αλληλεπιδράσει με άλλους χρήστες.

Συνεντεύξεις-Μια άλλη μέθοδος έρευνας είναι απλά ρωτώντας τους χρήστες. Αυτό μπορεί να γίνει παροτρύνοντας τους χρήστες να αφηγηθούν τις εμπειρίες τους από την αλληλεπίδραση τους με κάποιο προϊόν ή υπηρεσία. Είτε μπορεί μια ομάδα έμπειρων χρηστών πάνω στο αντικείμενο να το αναλύσει από διάφορες οπτικές γωνίες. Επίσης μπορεί να γίνει συνέντευξη σε άτομα που δεν είχαν στο παρελθόν επαφή με το αντικείμενο. Θα πρέπει να επιδιώκονται ερωτήσεις που δεν μπορούν να απαντηθούν με ένα απλό ναι ή ένα όχι καθώς δεν πρέπει να υποτιμούνται οι απλές ερωτήσεις. Τίποτα δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένο.

Δράσεις-Βάζοντας τους χρήστες να εμπλεχθούν σε διάφορες δράσεις ο σχεδιαστής μπορεί να εντοπίσει συναισθήματα και αντιδράσεις τα όποια δεν φαίνονται μέσα από τις συνεντεύξεις. Ο σχεδιαστής μπορεί να παροτρύνει τους χρήστες να κάνουν κάποιο κολάζ σχετικό με το αντικείμενο της έρευνας. Μπορεί επίσης να βάλει τους χρήστες να ζωγραφίσουν τις εμπειρίες τους με όμοια προϊόντα. Τέλος οι χρήστες μπορεί με ημερολόγια, φωτογραφίες ή βίντεο να καταγράψουν δραστηριότητες τους. Είναι σημαντικό μετά τις δράσεις οι χρήστες να ερωτηθούν για τις επιλογές τους.

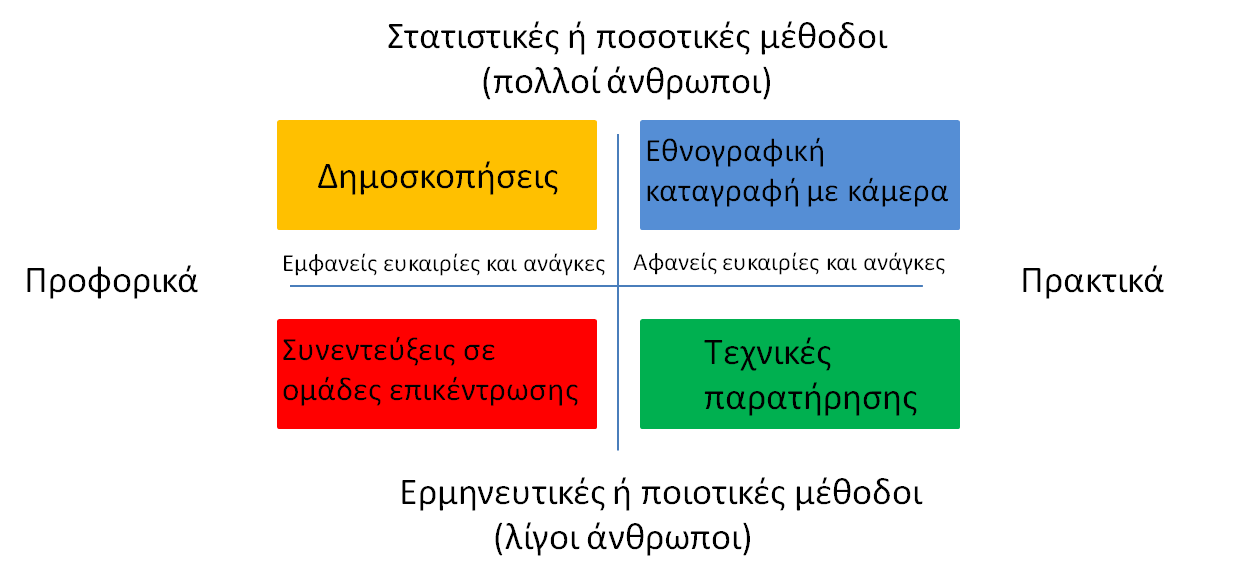
Μέθοδος έρευνας που προτείνει ο Linington

Από την άλλη ο Richard Linington προτείνει έναν εθνογραφικό τρόπο έρευνας όπου δίνεται σημασία στην κουλτούρα και την κοινωνία στην οποία ζουν οι χρήστες. Σε αυτήν την μέθοδο προτιμάται η παρακολούθηση των χρηστών στον τόπο όπου εργάζονται, που ζουν και περνούν τον χρόνο τους από την έρευνα των χρηστών σε ελεγχόμενα περιβάλλοντα. Είναι μια πιο ολιστική προσέγγιση που εστιάζει σε ένα σύνολο καταστάσεων παρά στις ιδιωτικές πτυχές της καθημερινής ζωής των χρηστών. Στο σύνολο αυτό περιλαμβάνονται οι ανάγκες και τα κίνητρα του χρήστη, τα πιστεύω του χρήστη, οι τεχνολογίες και τα μέσα που χρησιμοποιεί, το οικογενειακό του περιβάλλον, το περιβάλλον εργασίας του, οι φίλοι, η κουλτούρα, η οικία και η προσωπικότητα του χρήστη.  
Οι αντίστοιχες μέθοδοι έρευνας γι αυτήν την προσέγγιση είναι:  
  
Παρατήρηση- Όπως στην ψυχογραφική μέθοδο ο σχεδιαστής ακολουθεί τους χρήστες σε διάφορες δραστηριότητες τους και καταγράφει παρατηρήσεις. Εδώ συμπεριλαμβάνεται η παρατήρηση της οργάνωσης του χώρου στο οικιακό η εργασιακό περιβάλλον του χρήστη. Καθώς επίσης ο εντοπισμός τεχνολογιών και προϊόντων που χρησιμοποιεί και τους τρόπους με τους οποίους τις έχει προσαρμόσει στις προσωπικές του ανάγκες.  
 Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει και καταγράφοντας με κάμερες χειρός τα περιβάλλοντα που επισκέπτεται καθημερινά ο χρήστης. Όταν οι χρήστες είναι παιδιά οι Jacko,J.&Sears, A. (2003) υποστηρίζουν ότι πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εμφανούς κάμερας διότι όταν αντιληφθούν την ύπαρξη κάμερας στον χώρο η συμπεριφορά τους παύει να είναι φυσική. Παρόλα αυτά η χρήση κάμερας στην περίπτωση παιδιών- χρηστών είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς τα σημάδια συμπεριφοράς των παιδιών είναι πιο αξιόπιστα από τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις των συνεντεύξεων(μπορεί να ισχυριστούν ότι τους αρέσει η εφαρμογή για να ευχαριστήσουν τον σχεδιαστή).   
  
Συνεντεύξεις- Όπως στην ψυχογραφική μέθοδο ο σχεδιαστής παίρνει συνεντεύξεις από τους χρήστες. Αντίστοιχα μπορεί να γίνουν και συζητήσεις σε πιο ανεπίσημη μορφή. Οι συζητήσεις αυτές με τους χρήστες λαμβάνουν χώρα στο προσωπικό περιβάλλον των χρηστών.  
  
Καταγραφή από τον ίδιο τον χρήστη- Όπως στην ψυχογραφική μέθοδο μοιράζονται κάμερες και ημερολόγια στους χρήστες με τα όποια καταγράφουν καταστάσεις της καθημερινής τους ζωής καθώς και αντικείμενα που χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση. Το υλικό που θα συλλεχθεί από αυτήν την μέθοδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους σχεδιαστές για τις συνεντεύξεις που αναφέρθηκαν παραπάνω.  
  
Έρευνα για αλλαγή συμπεριφορών σε διαφορετικές χρονικές στιγμές- Ο σχεδιαστής επικοινωνεί τηλεφωνικά με χρήστες σε διάφορες στιγμές στην διάρκεια της μέρας για να συγκρίνει την αλλαγή της διάθεσης και των συμπεριφορών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους κατά την διάρκεια της μέρας και μεταξύ διαφορετικών ομάδων χρηστών.  
  
Ιστορική ανάλυση- Είναι η μελέτη της ζωής του χρήστη σε ένα μεγαλύτερο χρονικό πλαίσιο έτσι ώστε να μπορούν να συγκριθούν χρονικά αλλαγές στην χρήση τεχνολογιών, στην οικογενειακή οργάνωση, σε δημογραφικά και άλλα στοιχεία με τις αλλαγές στην κοινωνία, την οικονομία, την τεχνολογία και τα πολιτισμικά στοιχεία.  
  
Σύγκριση των δυο μεθόδων έρευνας  
  
Η βασική διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων έρευνας είναι ότι το μοντέλο του Saffer επικεντρώνει στον χρήστη ενώ του Linington είναι περισσότερο ολιστικό. Παρόλα αυτά κάποιες μέθοδοι έρευνας χρησιμοποιούνται από κοινού.



**Σχήμα 8**

Ο Βill Moggridge οργανώνει τις μεθόδους έρευνας στο παρακάτω διάγραμμα:

**Σχήμα 9(Bill Moggridge 2007)**

Μια άλλη κατηγοριοποίηση που αναφέρεται στο βιβλίο του Βill Moggridge ταξινομεί τις μεθόδους έρευνας

-σε αυτές όπου ο σχεδιαστής μαθαίνει, αναλύοντας τις πληροφορίες που έχει συλλέξει για να εντοπίσει κοινά μοτίβα και να κάνει παρατηρήσεις.  
-σε αυτές όπου ο σχεδιαστής παρατηρεί τις πράξεις και τις συμπεριφορές των χρηστών.  
-σε αυτές όπου ο σχεδιαστής ζητά από τους χρήστες να καταγράψουν ή να αναφέρουν σχετικές πληροφορίες.  
-σε αυτές όπου ο σχεδιαστής προσπαθεί να μπει ο ίδιος στην θέση του χρήστη για να κατανοήσει καλύτερα τις ανάγκες του.  
  
Τέλος όλες οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί από την έρευνα πρέπει να ταξινομηθούν σε κατηγορίες ή μοντέλα και να ερμηνευτούν όπου αυτό είναι απαραίτητο.

**Personas**

Είναι ένα σύνολο πρότυπων προσωπικοτήτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν το προϊόν. Βοηθούν τον σχεδιαστή δίνοντάς του μία πιο συγκεκριμένη εικόνα για το απευθυνόμενο κοινό.  
Ο σχεδιαστής πρέπει να δημιουργήσει τις personas κατόπιν συζήτησης και παρατήρησης των χρηστών. Συνήθως αποτελούν ανάμιξη διαφορετικών ατόμων που έχουν κοινούς στόχους, κίνητρα και συμπεριφορές.  
Τα χαρακτηριστικά της personas που καταγράφει ο σχεδιαστής πρέπει να επηρεάζουν άμεσα την συμπεριφορά του χρήστη.  
Το πλήθος των personas πρέπει να κυμαίνεται από 1-7. Μεγαλύτερος αριθμός είναι πιθανό να μπερδέψει τον σχεδιαστή.  
Το αρχείο μιας personas συνήθως περιλαμβάνει μια φωτογραφία του χρήστη και ένα αντιπροσωπευτικό όνομα. Επίσης χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την συμπεριφορά του και από τα οποία γίνονται εμφανείς οι στόχοι του χρήστη. Εκπαίδευση, ικανότητες, απόψεις, περιγραφή εργασίας, οικογενειακή κατάσταση, αθλήματα τα οποία εξασκεί, χρήση παρεμφερών προϊόντων καθώς και η σημαντικότητα του συγκεκριμένου χρήστη για τον σχεδιασμό. Μπορούν να προστεθούν και κάποια επιπλέον δημογραφικά στοιχεία που θα κάνουν την persona πιο αληθινή.  
Τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων που σχετίζονται με τον σχεδιασμό ποικίλουν. Οι πιθανότητες επιτυχίας του σχεδιασμού αυξάνονται όταν έχει ληφθεί υπόψη όλο το εύρος του απευθυνόμενου κοινού, από τις συνήθεις μέχρι και τις ακραίες περιπτώσεις.  
Όποτε ο σχεδιαστής δεν μπορεί να έχει άμεση επαφή με τον χρήστη μπορεί να συμβουλευτεί κάποια από τις personas. Παρόλα αυτά δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την άμεση επαφή με τον χρήστη.  
Είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για το επόμενο βήμα σχεδιασμού όπου συγκεκριμενοποιούν το απευθυνόμενο κοινό στα σενάρια χρήσης του προϊόντος.(Saffer 2006, Soegaard Mads, Moggridge Bill 2007)

  
**Εικόνα1**

**Σενάρια, μοντέλα και σκιτσάρισμα**

Τα σενάρια στον διαδραστικό σχεδιασμό είναι ιστορίες που περιγράφουν την χρήση του προϊόντος από το απευθυνόμενο κοινό(personas). Στην ουσία τα σενάρια είναι μακέτες του προϊόντος σε προφορική μορφή. Βοηθούν στην κατανόηση για το πώς θα λειτουργεί το προϊόν όταν κατασκευαστεί.  
Όταν ακόμα βρισκόμαστε σε αυτά τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού καλό είναι να χρησιμοποιούνται μοντέλα ή σκίτσα για την καταγραφή των ιδεών. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αναπαρασταθεί ότι δεν μπορεί να γίνει κατανοητό μόνο με την χρήση λέξεων.

**Storyboard**

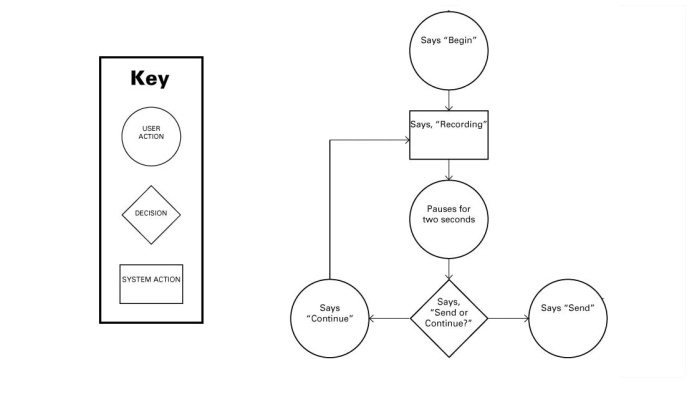
Το storyboard είναι μια μέθοδος δανεισμένη από τον χώρο του κινηματογράφου και της διαφήμισης. Είναι το εικονογραφημένο σενάριο και χρησιμοποιείται για την εικονική αναπαράσταση του προϊόντος σε χρήση. Αποτελείται από εικόνες(σκίτσα, ζωγραφιές ή επεξεργασμένες φωτογραφίες) και συνοδευτικό τους κείμενο το οποίο μπορεί να είναι παρμένο απευθείας από το σενάριο. Τα storyboards μπορούν να συνοδεύονται από wireframes(τα οποία θα αναφερθούν παρακάτω)για να επεξηγήσουν περίπλοκες διαδικασίες και λειτουργίες.

**Ανάλυση δράσεων**

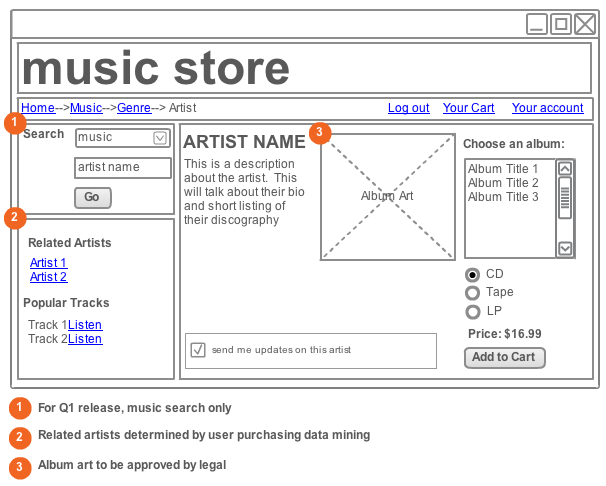
Η ανάλυση δράσεων είναι μια λίστα με τις δράσεις που θα υποστηρίζει το τελικό προϊόν. Οι δράσεις αυτές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με διάφορους τρόπους(ως προς την λειτουργία, το επίπεδο κτλ)καθώς και εδώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν wireframes για να γίνεται κατανοητό σε ποιο στάδιο διαδραματίζεται η καθεμία από αυτές. Με τον τρόπο αυτό ο σχεδιαστής μπορεί να σιγουρευτεί ότι το προϊόν θα υποστηρίζει όλες τις απαραίτητες δράσεις.  
Όπως αναφέρουν οι Karel Vredenburg, Scott Isensee& Carol Righi, η ανάλυση δράσεων έχει τους εξής στόχους:  
-Να κατανοήσει τι θέλει να επιτύχουν οι χρήστες(στόχους)  
-Να κατανοήσει τι κάνει ο χρήστης(διαδικασία δράσης)  
-Να κατανοήσει το περιβάλλον στο οποίο δρα ο χρήστης(περιβάλλον δράσεων)  
-Να παράγει περιγραφές των δράσεων  
-Να παράγει σενάρια δράσεων που θα χρησιμεύσουν στον σχεδιασμό και στην πρωτοτυποποίηση.

**Διαγράμματα δράσεων**

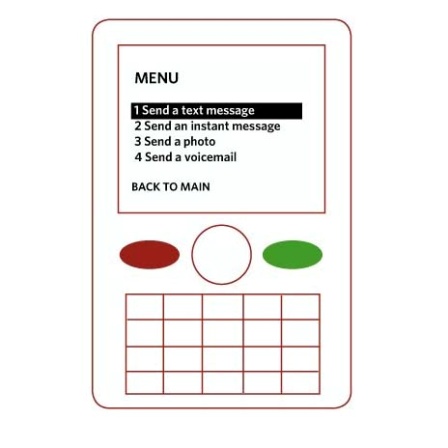
Μόλις καταγραφούν οι δράσεις καταχωρούνται σε διαγράμματα ώστε να γίνει ξεκάθαρη η σειρά με την οποία θα εφαρμόζονται και οι τρόποι με τους οποίους συνδέονται. Με αυτά τα διαγράμματα το προϊόν αρχίζει να αποκτά μορφή.



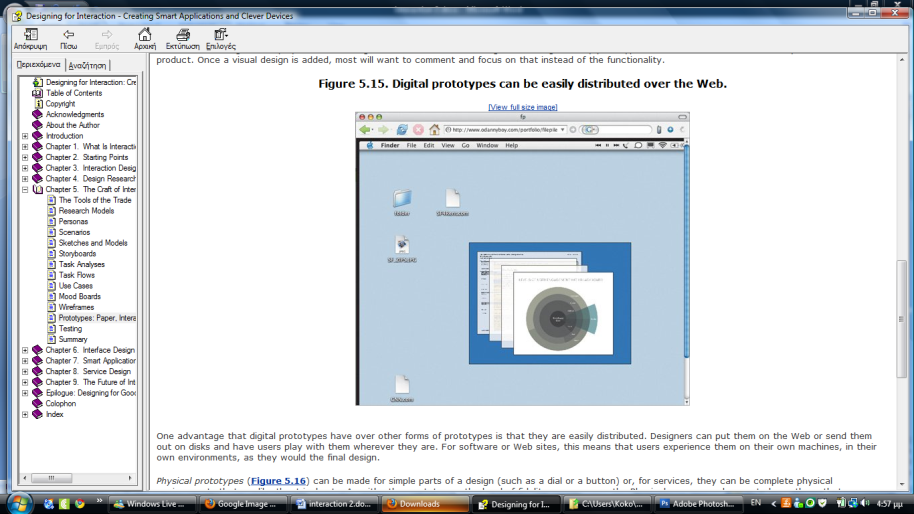
**Wireframes**

Τα wireframes είναι αρχεία τα οποία υποδεικνύουν την δομή, την ιεραρχία της πληροφορίας, την λειτουργία και το περιεχόμενο. Είναι από τα σημαντικότερα στάδια του διαδραστικού σχεδιασμού. Με τον τρόπο αυτό ο σχεδιαστής κατασκευάζει το προϊόν χωρία να τον απασχολούν φυσικές και οπτικές φόρμες. Τα wireframes αποτελούνται από τρία βασικά μέρη: το ίδιο το wireframe, τις συνοδευόμενες σημειώσεις και τις επιπλέον πληροφορίες για το wireframe(wireframe metadata).   
Το ίδιο το wireframe είναι μια αναλυτική αναπαράσταση ενός μέρους του προϊόντος. Πρέπει να αναπαριστά την θέση του περιεχομένου, των λειτουργιών και των χειριστηρίων των δυο παραπάνω στοιχείων(κουμπιά, μενού κτλ).  
 Το περιεχόμενο περιλαμβάνει κείμενο, εικόνες, εικονίδια, κινούμενα σχέδια και άλλα. Το κείμενο αναπαριστάται με κάποιο ψευδοκείμενο τοποθετημένο σε πλαίσιο και τα υπόλοιπα είδη περιεχομένου αναπαριστώνται με πλαίσια που περιέχουν ένα x και μια υπόδειξη για το τι είναι μέσα στο πλαίσιο.   
Είναι απαραίτητο να γίνεται ξεκάθαρη η θέση και η σημαντικότητα των παραπάνω στοιχείων.  
Οι συνοδευόμενες σημειώσεις είναι σύντομες επεξηγήσεις μη προφανών στοιχείων του wireframe. Πρέπει να κάνουν το wireframe κατανοητό και χωρίς να χρειάζεται ο σχεδιαστής για να το επεξηγήσει. Μια σημείωση πρέπει να εξηγεί τι κάνει ένα στοιχείο και τον λόγο για τον οποίο το κάνει. Στοιχεία που θα πρέπει να συνοδεύονται από σημειώσεις είναι τα σημεία ελέγχου(τι συμβαίνει όταν ενεργοποιούνται),στοιχεία που αλλάζουν αναλόγως τις ενέργειες του χρήστη, περιορισμοί και οποιαδήποτε στοιχεία δεν χωράνε να αναπαρασταθούν στο wireframe.  
Τα wireframe metadata είναι πληροφορίες που συνοδεύουν το wireframe και περιλαμβάνουν το όνομα του σχεδιαστή, την ημερομηνία που αυτό σχεδιάστηκε, οποιαδήποτε σχετικά αρχεία, άλυτα προβλήματα πάνω στο wireframe και γενικότερα σχόλια και περιορισμούς.  
  
**Εικόνα 2**

**Πρωτοτυποποίηση**

Το τελικό βήμα του σχεδιασμού είναι η κατασκευή πρωτότυπου που περιλαμβάνει όλα τα στοιχειά που θα διαθέτει το τελικό προϊόν. Σκοπός των πρωτοτύπων είναι η διερεύνηση των χαρακτηριστικών του τελικού προϊόντος. Πολλές φορές σχεδιάζονται πολλά πρωτότυπα στην σειρά που το καθένα είναι εξελιγμένη μορφή του προηγούμενου. Πρωτότυπα σχεδιάζονται στο χαρτί, ψηφιακά ή σε φυσική μορφή.   
  
Τα πλεονεκτήματα σχεδιασμού πρωτοτύπου κατά τους Vredenburg Karel, Isensee Scott & Righi Carol είναι:  
-Καλύτερη συλλογή απαιτήσεων των χρηστών  
-Μείωση κόστους  
-Αύξηση ποιότητας  
-Αξιολόγηση νέων τεχνικών και λειτουργιών της διεπιφάνειας  
-Επίδειξη της δυνατότητας υλοποίησης  
-Ξεκάθαρος καθορισμός κατασκευαστικών χαρακτηριστικών  
-Πρώιμες δοκιμές  
-Παρουσίαση πρώιμων εξελίξεων  
-Αύξηση της ικανοποίησης του χρήστη  
-Καλύτερος σχεδιασμός  
  
Στην εγκυκλοπαίδεια του interaction-design.org ο Mads [Soegaard](http://www.interaction-design.org/references/authors/mads_soegaard.html) αναφέρει ότι υπάρχουν δύο τύποι πρωτοτύπου. Ο οριζόντιος και ο κάθετος. Στον οριζόντιο τύπο είναι εμφανή πολλά από τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του τελικού αντικειμένου αλλά δεν διαθέτει πολλές λειτουργικότητες. Για παράδειγμα σε ένα πρωτότυπο εφαρμογής σε ηλεκτρονικό υπολογιστή η διεπιφάνεια είναι ιδιαίτερα εξελιγμένη(οριζόντιο επίπεδο) αλλά η λειτουργικότητα πίσω από την διεπιφάνεια δεν έχει κατασκευαστεί (κάθετο επίπεδο, τα βαθύτερα στρώματα του λογισμικού).Το κάθετο πρωτότυπο είναι το αντίστροφο, διαθέτει δηλαδή ελάχιστα εξωτερικά χαρακτηριστικά αλλά η λειτουργικότητα του είναι πολύ κοντά σε αυτήν του τελικού προϊόντος.  
Από την άλλη η διαδικασία της πρωτοτυποποίησης κατά τον Mads Soegaard μπορεί να χαρακτηριστεί ως διερευνητική, πειραματική ή εξελικτική.  
Ένα διερευνητικό πρωτότυπο χρησιμεύει στην διερεύνηση των απαιτήσεων του συστήματος σε συνεργασία με τους χρήστες. Είναι ένα μέσο επικοινωνίας μεταξύ σχεδιαστή και χρηστών. Βοηθά στην φανέρωση πληροφοριών που δεν μπορούν να μεταφερθούν προφορικά από τον χρήστη στον σχεδιαστή.  
Το πειραματικό πρωτότυπο κατασκευάζεται ως πρώτο δείγμα του είδος του και χρησιμεύει για να διαπιστωθεί αν το σύστημα που έχει σχεδιαστεί θα είναι αποδεκτό στην τελική μορφή του προϊόντος.  
Κατά την εξελικτική διαδικασία κατασκευάζεται μια σειρά πρωτότυπων το ένα μετά το άλλο. Κάθε ένα από αυτά επανασχεδιάζεται και είναι πιο εξελιγμένο από το προηγούμενο. Είναι μέρος της σχεδιαστικής διαδικασίας και όχι το αποτέλεσμα.  


**Εικόνα 3 (Μοντέλο από χαρτί)**



**Εικόνα 4 (Ψηφιακό μοντέλο)**

**Εικόνα 5(Φυσικό μοντέλο)**

**Έλεγχος προϊόντος**

Μόλις κατασκευαστεί το πρωτότυπο γίνεται έλεγχος του από τους χρήστες. Και εδώ ισχύουν οι ίδιοι κανόνες που εφαρμόστηκαν στην έρευνα και συλλογή πληροφοριών. Προσεγγίζονται οι χρήστες , γίνονται συνεντεύξεις και καταγράφονται τα ευρήματα και συμπεράσματα της διαδικασίας. Κατά τον έλεγχο μπορούν να σημειωθούν οι παρατηρήσεις για αλλαγές πάνω στα αρχεία που κατασκευάστηκαν στα πρώτα βήματα του σχεδιασμού (wireframes**,** διαγράμματα δράσεων κτλ). Μετά τον έλεγχο μπορούν ακόμα να διορθωθούν δυσλειτουργικά η λανθασμένα στοιχεία του προϊόντος που δεν εντοπίστηκαν σε προηγούμενα στάδια του σχεδιασμού.

**Βήματα σχεδιασμού διαδραστικής εφαρμογής κατά τους Alan Cooper& Robert Reiman(2003)**

**Έρευνα και μοντελοποίηση**Προσχέδιο(Brief) - Προσδιορισμός πρόθεσης και περιορισμών του project.  
Περιέχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, τους χρονικούς και οικονομικούς περιορισμούς, τα ορόσημα της γενικότερης διαδικασίας σχεδιασμού.  
Το προσχέδιο μπορεί να είναι αυστηρό ή χαλαρό.  
  
Οικονομικός έλεγχος- Περιλαμβάνει το σχέδιο marketing, την στρατηγική branding, την έρευνα αγοράς, τον εντοπισμό και την έρευνα των ανταγωνιστών, την έρευνα σχετικών τεχνολογιών.

Συνεντεύξεις, Παρατήρηση- Διεξάγονται συζητήσεις γύρω από σχετικά ζητήματα, αξίες και προσδοκίες. Παίρνονται συνεντεύξεις από ειδικούς του χώρου, χρήστες και συναδέλφους. Οι συνεντεύξεις καταγράφονται με βιντεοσκόπηση, μαγνητοσκόπηση ή σε γραπτή μορφή(περίληψη, σημειώσεις).  
Παρατηρούνται οι χρήστες, οι δράσεις τους, τα περιβάλλοντά τους, τα αντικείμενα που χρησιμοποιούν και οι διαδράσεις τους με αυτά.  
Το στάδιο αυτό συντελείται με την εθνογραφική μέθοδο που προτείνει ο Linington.  
  
Personas- Προσδιορισμός τυπικών χρηστών. Οι personas χαρακτηρίζονται ως πρωτεύουσες και δευτερεύουσες. Μια persona περιλαμβάνει στοιχεία που την πλαισιώνουν(ιστορικά, κοινωνικά, οικονομικά), αξίες, δημογραφικά στοιχεία, στοιχεία σε σχέση με την ψυχολογία της ως καταναλωτή, την σχέση της με την τεχνολογία.  
  
Προσδιορισμός στόχων- Στο μέσον του σχεδιασμού βρίσκεται ο προσδιορισμός στόχων που προκύπτουν από την παραπάνω έρευνα και επηρεάζουν τα παρακάτω βήματα του σχεδιασμού. Καταγράφονται γενικότεροι στόχοι της ζωής του χρήστη, στόχοι που αφορούν την εμπειρία του χρήστη(πως θέλει ο χρήστης να νιώθει όταν αλληλεπιδρά με το προϊόν),τους τελικούς στόχους(αποτελέσματα από την χρήση του προϊόντος), στόχοι που αφορούν την αγορά και τις τεχνολογικές απαιτήσεις.  
  
**Απαιτήσεις, Πλαίσιο και Τελειοποίηση**  
  
Εντοπισμός απαιτήσεων- Περιλαμβάνει τον ορισμό του προβληματικού χώρου και του οράματος. Επίσης περιλαμβάνει εντοπισμό των προσδοκιών του αγοραστικού κοινού(personas),σενάρια που αποκαλύπτουν το ευρύτερο πλαίσιο στο οποίο θα χρησιμοποιείται το προϊόν, τις ανάγκες των χρηστών σε πληροφορίες και συγκεκριμένες λειτουργίες καθώς και τους τεχνικούς περιορισμούς. Στο στάδιο αυτό γίνεται η σύλληψη των πρώτων ιδεών για ένα προϊόν που να ικανοποιεί τους στόχους των χρηστών. Πιθανόν στο στάδιο αυτό να χρειαστεί να γίνουν αλλαγές στο αρχικό προσχέδιο.  
  
Σενάρια-Εδώ καταγράφονται πιθανά σενάρια χρήσης του προϊόντος από τους χρήστες(personas). Υπάρχουν σενάρια που καταγράφουν τις πιο συνηθισμένες χρήσεις του προϊόντος αλλά και ακραίες περιπτώσεις. Τα σενάρια καταγράφονται σε μορφή σημειώσεων αλλά και storyboards.  
  
Στοιχεία του προϊόντος- Καταγράφονται τα αντικείμενα τα οποία θα περιλαμβάνει το προϊόν. Οι μέθοδοι εισόδου, οι αρχικές όψεις, στοιχεία που παρουσιάζουν πληροφορίες ή λειτουργίες(πολλές φορές προέρχονται από τις ανάγκες των personas). Έπειτα τα στοιχεία αυτά ομαδοποιούνται και κατηγοριοποιούνται σε ιεραρχική σειρά. Τα στοιχεία αυτά καταγράφονται σε λίστες, σκίτσα και διαγράμματα.

Πλαίσιο διάδρασης- Καταγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων, οι δομές πλοήγησης. Η καταγραφή τους γίνεται σε μορφή σκίτσων και διαγραμμάτων ροής.  
  
Πρωτοτυποποίηση- Τελειοποίηση λεπτομερειών, περιγραφή μοντέλου. Γίνεται η πρωτοτυποποίηση και παρουσίαση του προϊόντος.  
  
Σε αυτήν την διαδικασία σχεδιασμού περιλαμβάνονται διαδικασίες ανατροφοδότησης καθώς επίσης ακολουθούνται κάποιες γενικότερες αρχές και μοτίβα σχεδιασμού.

**Βήματα σχεδιασμού διαδραστικής εφαρμογής κατά τον J.J. Garrett(2003)**  
Παρακάτω γίνεται ανάλυση των βημάτων σχεδιασμού του J.J. Garrett που αναφέρθηκαν στην αρχή του κεφαλαίου.

**Στρατηγική**  
Το βήμα αυτό χωρίζεται στον προσδιορισμό στόχων(τι θέλουμε να επιτύχουμε μέσα από την κατασκευή αυτής της εφαρμογής) και τον προσδιορισμό των αναγκών του χρήστη(τι θέλουν να επιτύχουν οι χρήστες μέσω της εφαρμογής).  
Προσδιορισμός στόχων- Μετρικές επιτυχίας  
Για να ελεγχθεί αν έχουν επιτευχθεί οι στόχοι που τέθηκαν στο βήμα αυτό κατασκευάζονται μετρικές επιτυχίας που μπορεί να σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με το προϊόν(μέτρηση άλλων παραγόντων που σχετίζονται με την χρήση του).  
Ανάγκες των χρηστών- Κατηγοριοποίηση χρηστών  
Οι ανάγκες των χρηστών μπορούν να ταξινομηθούν αλλά και να εντοπιστούν νέες, με διαχωρισμό των χρηστών σε υποκατηγορίες. Οι χρήστες χωρίζονται σε κατηγορίες με βάση κοινά χαρακτηριστικά-κλειδιά. Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι διαχωρισμού είναι ο δημογραφικός(ηλικία, φύλλο, επίπεδα εκπαίδευσης, έσοδα κτλ.)και ο ψυχογραφικός(συμπεριφορές και πεποιθήσεις). Επίσης μπορεί να συμπεριληφθεί η στάση των χρηστών απέναντι στην τεχνολογία.  
Έρευνα χρηστών  
Για την κατανόηση των αναγκών των χρηστών πρέπει να συλλεχθούν πληροφορίες για αυτούς. Αυτό μπορεί να γίνει με χρήση διαφόρων μεθόδων. Μερικές από αυτές είναι συνεντεύξεις, εκθέσεις, ανάλυση δράσεων, τεστ χρηστών με χρήση πρωτοτύπων.  
Personas  
Με τις συλλεχθείσες πληροφορίες μπορούν να κατασκευαστούν οι personas (βλέπε personas στα βήματα σχεδιασμού του Saffer)   
  
**Εύρος**  
Ενώ στο προηγούμενο βήμα απαντούσαμε την ερώτηση ‘γιατί κατασκευάζουμε αυτήν την εφαρμογή;’ Στο βήμα αυτό απαντάμε στην ερώτηση ‘τι θα κατασκευάσουμε’.  
Εντοπισμός και καταγραφή περιεχομένου και λειτουργιών  
Εδώ γίνεται εντοπισμός και καταγραφή του περιεχομένου που πρέπει να συμπεριληφθεί στην εφαρμογή. Αυτό γίνεται μέσα από συζητήσεις με χρήστες, brainstorming, την κατασκευή σεναρίων στα οποία πρωταγωνιστούν οι personas που κατασκευάσαμε στο προηγούμενο βήμα και παρατήρηση άμεσα ή έμμεσα ανταγωνιστικών προϊόντων. Το περιεχόμενο δεν είναι μόνο κείμενο αλλά μπορεί να περιλαμβάνει εικόνες, ήχους, βίντεο και άλλα στοιχεία. Έλος από την μεριά του σχεδιασμού δράσεων πρέπει να εντοπιστούν και να καταγραφούν οι λειτουργίες της εφαρμογής.  
Αντιστοίχηση περιεχομένου και λειτουργιών με στρατηγικούς στόχους  
Στην συνέχεια γίνεται αντιστοιχία των στοιχείων που συλλέχθηκαν με τους στρατηγικούς στόχους. Συνήθως αντιστοιχίζεται ένας στόχος με περισσότερα περιεχόμενα και λειτουργίες και κάθε στοιχείο περιεχομένου ή λειτουργία με περισσότερους στρατηγικούς στόχους. Ανάλογα με την σημαντικότητα του στόχου στον οποίο αντιστοιχούν ορισμένα στοιχεία περιεχομένου και λειτουργίες μπορούν να ταξινομηθούν ιεραρχικά.  
  
**Δομή**

Ο Garrett αναθέτει την δομή στους κλάδους του διαδραστικού σχεδιασμού όσον αφορά τον σχεδιασμό δράσεων και της αρχιτεκτονικής της πληροφορίας όσον αφορά τον σχεδιασμό πληροφορίας.   
«Βλέπουμε ότι εδώ ως διαδραστικός σχεδιασμός αναφέρεται συγκεκριμένα ο σχεδιασμός των επιλογών που σχετίζονται με την διεκπεραίωση δράσεων» (Garrett 2003). Είναι ένα μέρος της διαδικασίας σχεδιασμού που σχετίζεται εξωτερικά με μέρη όπως η έρευνα, τα οποία κατά τον Saffer τοποθετούνται μέσα στην διαδικασία του διαδραστικού σχεδιασμού.  
Όσον αφορά τον διαδραστικό σχεδιασμό σε αυτήν την προσέγγιση ασχολείται εκτός άλλων με τα εννοιολογικά μοντέλα και την διαχείριση λαθών. «Τα εννοιολογικά μοντέλα είναι η εντύπωση των χρηστών για το πώς θα συμπεριφερθούν τα διαδραστικά στοιχεία που σχεδιάσαμε» (Garrett 2003). Παλαιότερα η φιλοσοφία σχεδιασμού υποστήριζε την κατασκευή εφαρμογών με τις οποίες θα έπρεπε έπειτα ο χρήστης να προσαρμοστεί, σήμερα σχεδιάζονται εφαρμογές των οποίων η χρήση να είναι εύκολη και οικεία στον χρήστη. Ο σχεδιασμός εντελώς καινοτόμων στοιχείων θα πρέπει να γίνεται μόνο αν είναι αποτελεσματικότερος από τους προϋπάρχοντες. Όσον αφορά την διαχείριση λαθών το επιθυμητό είναι το σύστημα να μην επιτρέπει λάθη ή να κάνει όσο δυνατόν πιο δύσκολο το να συμβούν. Αν όμως συμβούν θα πρέπει να παρέχει τα ανάλογα βοηθήματα στον χρήστη για να τα διορθώσει.  
Η αρχιτεκτονική της πληροφορίας σχετίζεται με τις επιλογές μετάδοσης πληροφοριών στον χρήστη. Αρχικά γίνεται κατηγοριοποίηση των πληροφοριών και έπειτα οι κατηγορίες αυτές ταξινομούνται από το γενικό στο ειδικό ή ανάποδα. Υπάρχουν επίσης διάφορες δομές (ή και συνδυασμοί τους)κατά τις οποίες οργανώνεται η πληροφορία αναλόγως τους σκοπούς που θέλει να εξυπηρετήσει η εφαρμογή. Οι δομές αυτές αναλύονται παρακάτω. Έπειτα θα πρέπει να δοθεί προσοχή στον χαρακτηρισμό των κατηγοριών έτσι ώστε να γίνεται κατανοητό στον χρήστη τι εμπεριέχουν.   
  
**Σκελετός**  
«Ενώ η δομή ορίζει πως θα λειτουργεί η εφαρμογή μας ο σκελετός καθορίζει την μορφή που θα πάρει αυτή η λειτουργικότητα»(Garrett 2003)  
Από την μεριά του σχεδιασμού δράσεων εμπλέκεται ο σχεδιασμός της διεπιφάνειας ενώ από την μεριά του σχεδιασμού πληροφορίας, η πλοήγηση.  
Και από τις δυο πλευρές έχουμε να κάνουμε με σχεδιασμό πληροφορίας.  
Η διεπιφάνεια πρέπει να διαθέτει συνέπεια όχι μόνο με άλλες αντίστοιχες εφαρμογές έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να εξοικειωθεί εύκολα μαζί της αλλά και στο εσωτερικό της ώστε να μην μπερδεύεται ο χρήστης. Καλό είναι επίσης να αποφεύγεται η χρήση μεταφορών διότι εξαρτάται από διάφορούς παράγοντες αν αυτές θα γίνουν κατανοητές στους χρήστες. Τα σημαντικότερα στοιχεία της εφαρμογής πρέπει να γίνονται άμεσα αντιληπτά από τους χρήστες καθώς και οι πιθανότερες διαδρομές που πρόκειται να ακολουθήσει πρέπει να είναι ευκολότερα προσβάσιμες ή σε κάποιες περιπτώσεις προεπιλεγμένες. Κάποια από τα στοιχεία της διεπιφάνειας παρουσιάζονται αναλυτικότερα παρακάτω.  
Για τον σχεδιασμό της πλοήγησης διατίθενται τα παρακάτω συστήματα:  
Καθολική πλοήγηση- όπου τα σημεία κλειδιά στα οποία θα θελήσει να πλοηγηθεί ο χρήστης είναι συνδεδεμένα ώστε να μπορεί να μεταφερθεί από όποιο τέτοιο σημείο θελήσει σε όποιο θελήσει.  
Τοπική πλοήγηση-όπου ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στις γειτονικές περιοχές της αρχιτεκτονικής της πληροφορίας.  
Συμπληρωματική πλοήγηση- όπου παρέχεται πρόσβαση σε κόμβους με σχετική πληροφορία χωρίς να χαλάει η ιεραρχική δομή και ούτε ο χρήστης να χρειάζεται να ξεκινήσει την αναζήτηση από την αρχή.   
Πλοήγηση ευγενείας(courtesy navigation)-όπου παρέχεται πρόσβαση σε πληροφορίες που οι περισσότεροι χρήστες δεν θα χρειαστούν άμεσα αλλά αν την χρειαστούν θα ξέρουν ότι είναι εκεί. Ο Garrett θέτει το παράδειγμα ενός καταστήματος που έχει αναρτημένο στην πόρτα το πρόγραμμα των ωρών λειτουργίας του. Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν θα του δώσουν σημασία αλλά αν κάποιος το χρειαστεί θα ξέρει που να κοιτάξει.  
Απόμακρη πλοήγηση- όπου παρέχεται ένας εναλλακτικός τρόπος πλοήγησης σε περίπτωση που οι χρήστες δεν μπορούν να προσαρμοστούν με τον υπάρχοντα και που λειτουργεί ανεξάρτητα από την δομή της εφαρμογής.  
Χάρτες- που εμπεριέχονται στην απόμακρη πλοήγηση και στους οποίους παρέχεται εποπτεία σε πάνω από ένα ιεραρχικά επίπεδα της εφαρμογής. Συνήθως δεν παρουσιάζουν πάνω από δύο επίπεδα διότι η λεπτομέρεια που θα εμφανιστεί μπορεί να υπερφορτώσει τον χρήστη.  
Ευρετήρια- τα οποία χρησιμεύουν κυρίως σε εφαρμογές με πολύ μεγάλο εύρος περιεχομένου.  
Στην συνέχεια σχεδιάζονται τα wireframes τα οποία έχουν αναλυθεί στα βήματα του σχεδιασμού που εστιάζει στον χρήστη του Saffer.  
  
**Επιφάνεια**  
«Εδώ το περιεχόμενο, η λειτουργικότητα και η αισθητική ενώνονται δημιουργώντας το τελικό προϊόν που εξυπηρετεί τους στόχους που τέθηκαν σε όλα τα προηγούμενα στάδια»(Garrett 2003)  
Στο στάδιο αυτό μας απασχολεί η οπτική παρουσίαση των στοιχείων που έχουμε τοποθετήσει στο προηγούμενο στάδιο στις διάφορες οθόνες της εφαρμογής.  
Στοιχεία της οπτικής παρουσίασης είναι το χρώμα, η τυπογραφία, τα στοιχεία ελέγχου που αναλύονται παρακάτω. Για αυτά τα στοιχεία αλλά και για γενικότερη καθοδήγηση στο στάδιο αυτό παρέχονται guidelines τα οποία επίσης παρουσιάζονται παρακάτω.

**Βήματα σχεδιασμού διαδραστικής εφαρμογής κατά την Kim Goodwin(2009)**H Kim Goodwin(2009) έχει επιλέξει να ακολουθήσει σχεδιασμό που εστιάζει στον στόχο όπως τον έχει προτείνει ο Alan Cooper(2003). Αναφέρεται στον σχεδιασμό βιομηχανικών προϊόντων γι αυτό έχω κρατήσει μόνο τα στοιχεία που θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν στον σχεδιασμό εκπαιδευτικής εφαρμογής. Προτείνει τα παρακάτω βήματα σχεδιασμού:

**Προγραμματισμός Εργασιών**

Αν και είναι δύσκολη η ακριβής πρόβλεψη της εξέλιξης του σχεδιασμού η Goodman προτείνει ως πρώτο βήμα της διαδικασίας του σχεδιασμού , τον προγραμματισμό εργασιών. Αρχικά αναφέρει κάποιες παραμέτρους που σχετίζονται με τους πελάτες των σχεδιαστών οι οποίοι έχουν ζητήσει τον σχεδιασμό του προϊόντος(μεταξύ των οποίων και οικονομικοί περιορισμοί που προκύπτουν από αυτούς). Στην συγκεκριμένη περίπτωση εφόσον δεν υπάρχουν πελάτες αναφέρω μόνο κάποιες που δεν σχετίζονται με αυτούς.  
-Χρονικό πλαίσιο. Πόσο χρόνο μπορούμε να αφιερώσουμε στον σχεδιασμό;  
-Θέλουμε να σχεδιάσουμε κάτι καινοτόμο ή να βελτιώσουμε κάτι που προϋπήρχε;  
-Έχουμε κατανοήσει εις βάθος το πρόβλημα που θέλουμε να επιλύσουμε;  
-Ποιοι είναι οι περιορισμοί;  
Έπειτα γίνεται χρονικός προγραμματισμός του σχεδιασμού όπου προβλέπεται όσον δυνατόν αναλυτικότερα και με ακριβέστερο τρόπο η διαδικασία που θα ακολουθηθεί για κάθε βήμα μέσα στο χρονικό πλαίσιο που διαθέτουμε. Ο προγραμματισμός αυτός είναι μια επαναληπτική διαδικασία καθώς όσο προχωράει ο σχεδιασμός θα χρειάζεται να γίνονται αλλαγές.  
  
**Έρευνα**Διαφορές έρευνας αγοράς(market research) και έρευνας σχεδιασμού(design research)

Αρχικά διαχωρίζει την έρευνα αγοράς από την έρευνα σχεδιασμού. Αναφέρει ότι οι βασικές τους διαφορές αφορούν  
-Το επίκεντρο εστίασης το οποίο στην περίπτωση της έρευνας αγοράς είναι το μέγεθος της αγοράς ενώ στην έρευνα σχεδιασμού η ικανοποίηση στην πάροδο του χρόνου.  
-Τους ανθρώπους που εμπλέκονται οι οποίοι στην έρευνα αγοράς είναι οι αγοραστές του προϊόντος ενώ στην περίπτωση της έρευνας σχεδιασμού είναι οι αγοραστές και οι χρήστες.  
-Τις μεθόδους που στην έρευνα αγοράς είναι ποσοτικές(συνήθως εκθέσεις) και ποιοτικές(συνήθως ομάδες εστίασης) και στην έρευνα σχεδιασμού είναι κυρίως ποιοτικές(συνεντεύξεις και παρατήρηση)  
-Τα οφέλη που στην έρευνα αγοράς είναι ο εντοπισμός του μεγέθους της αγοράς και δημογραφικά στοιχεία, τι αγοράζουν οι άνθρωποι, ποια μηνύματα θα προσελκύσουν το αγοραστικό κοινό. Στην περίπτωση της έρευνας σχεδιασμού εντοπίζεται τι πρέπει να σχεδιαστεί, πως πρέπει να συμπεριφέρεται, τι αγοράζουν οι άνθρωποι, τι κάνει τους χρήστες πιστούς πελάτες, ποια μηνύματα και στυλ προσελκύουν το αγοραστικό κοινό.

Στην ουσία η έρευνα σχεδιασμού είναι μια πιο ολοκληρωμένη μέθοδος έρευνας που εμπερικλείει στοιχεία της έρευνας αγοράς.

Η έρευνα σχεδιασμού  
  
Η έρευνα αυτή ξεκινά με τρία βήματα που αφορούν την ομάδα σχεδιασμού και τους πελάτες που παρήγγειλαν το προϊόν. Εφόσον στην δικιά μας περίπτωση δεν υφίστανται οι παραπάνω παράγοντες δεν θα αναφέρουμε τα βήματα αυτά.   
-Έπειτα γίνεται επισκόπηση ανταγωνιστών και έρευνα πληροφοριών που έχουν καταγραφεί για σχετικούς σχεδιασμούς.   
-Έρευνα αγοραστών και χρηστών.   
-Ποσοτικές μελέτες και άλλη έρευνα.

Όσον αφορά την έρευνα των ανταγωνιστικών προϊόντων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χωρίς την έρευνα των χρηστών διότι όπως αναφέρει η Goodwin από έναν σχεδιασμό που ακολουθά μόνο αυτήν την μέθοδο το πιθανότερο είναι να προκύψει ένα μη καινοτόμο προϊόν. Παρόλα αυτά δεν πρέπει να παραβλέπεται η διαδικασία αυτή έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εντοπισμός λαθών ή παραλείψεων των ανταγωνιστών και εντοπισμός των ευκαιριών για καινοτομία.  
  
Μέθοδοι έρευνας  
  
Όσον αφορά την έρευνα των αγοραστών και χρηστών γίνεται σύγκριση κάποιων μεθόδων έρευνας αν και προτείνεται ως αποδοτικότερη για τις περισσότερες περιπτώσεις η παρατήρηση και οι συνεντεύξεις.  
-Ποσοτικές μετρήσεις λεπτομερών δράσεων. Είναι αποδοτική στην εξεύρεση αρχών για τον σχεδιασμό λεπτομερειών, όπως για τον σχεδιασμό στοιχείων της διεπιφάνειας για συγκεκριμένες περιπτώσεις. Δεν διευκολύνει στην κατανόηση του τι πρέπει να σχεδιαστεί και πως πρέπει να συμπεριφέρεται.  
-Επισκοπήσεις. Βοηθούν στην κατανόηση δημογραφικών στοιχείων της αγοράς. Δεν διευκολύνουν στην κατανόηση του τι πρέπει να σχεδιαστεί και πως πρέπει να συμπεριφέρεται.  
-Ομάδες εστίασης. Βοηθούν τον σχεδιαστή να καταλάβει αν το προϊόν είναι βιώσιμο ή αν συγκεκριμένα αισθητικά μέρη είναι αποδεκτά από το κοινό. Δεν μπορεί να φανερωθούν οι διαφορές μεταξύ ξεχωριστών ατόμων και διαφορετικές συμπεριφορές.  
-Τεστ χρηστικότητας. Αποδεικνύουν ότι ένα πρόβλημα υφίσταται. Δεν διευκολύνουν στην κατανόηση του τι πρέπει να σχεδιαστεί και πως πρέπει να συμπεριφέρεται.  
-Συνεντεύξεις μεμονωμένων ατόμων. Διευκολύνουν την κατανόηση του τρόπου σκέψης μεμονωμένων χρηστών. Εφόσον λαμβάνουν χώρα σε αίθουσες συνέντευξης οι περισσότεροι χρήστες δεν θα αναφέρουν προσωπικά προβλήματα και λεπτομέρειες των συμπεριφορών τους.   
-Άμεση παρατήρηση. Βοηθά στην κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών στα πραγματικά τους περιβάλλοντα. Δεν βοηθά στην ερμηνεία συμπεριφορών και στην κατανόηση του τρόπου σκέψης των χρηστών.  
-Συνεντεύξεις και παρατήρηση. Βοηθά στην κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών στα πραγματικά τους περιβάλλοντα και των λόγων της συμπεριφοράς αυτής. Δεν περιλαμβάνει την κατανόηση δημογραφικών στοιχείων της αγοράς.  
-Κατηγοριοποίηση καρτών. Η μέθοδος αυτή βοηθά στην κατηγοριοποίηση του περιεχομένου.  
  
Πριν την έναρξη της έρευνας των χρηστών πρέπει να γίνει σχεδιασμός κατά τον οποίο διαχωρίζονται οι χρήστες σε πιθανές ομάδες με διαφορετικές συμπεριφορές ή και άλλες σημαντικές διαφορές και αποφασίζεται ο αριθμός των ατόμων από τα οποία πρέπει να παρθεί συνέντευξη. Πρέπει να ληφθούν υπόψη οι χρονικοί περιορισμοί καθώς και οι αποτυχημένες συνεντεύξεις. Οι συνεντεύξεις των χρηστών διαθέτουν δομή η οποία αποτελείται από τα παρακάτω μέρη  
-Εισαγωγή του σχεδιαστή κατά την οποία επεξηγεί στον χρήστη τους λόγους για τους οποίους βρίσκεται εκεί, ποιος είναι και ποια μορφή θα έχει η συνέντευξη που θα ακολουθήσει.  
-Μια με δύο ερωτήσεις γνωριμίας με τον χρήστη.  
-Γενική ερώτηση που έχει σκοπό να αποσπάσει πληροφορίες για σημαντικές δραστηριότητες.  
-Επίδειξη βασικών δραστηριοτήτων από τον χρήστη βασισμένη στην ανταπόκριση του χρήστη στην γενική ερώτηση.  
-Ανακεφαλαίωση των δραστηριοτήτων και συμπλήρωση θεμάτων που δεν καλύφθηκαν ως τώρα.  
-Αναφορά σε θέματα που σχετίζονται με πληροφορίες, αντικείμενα, δράσεις, σχέσεις, απογοητεύσεις και στόχους.  
-Μια καθοδηγούμενη περιήγηση στο περιβάλλον χρήσης και σχετιζομένων αντικειμένων αν δεν έχει συμβεί ως τώρα.  
-Υπολειπόμενες ερωτήσεις  
-Δημιουργία συνδέσεων για μελλοντική επικοινωνία αν αυτό είναι απαραίτητο.  
Από τις συνεντεύξεις εξαρτάται σε υψηλό βαθμό ο περεταίρω σχεδιασμός γι αυτό πρέπει να γίνουν με τον σωστό τρόπο και να βοηθήσουν στην κατανόηση των στόχων, των σημαντικότερων δραστηριοτήτων, των νοητικών μοντέλων και των ευκαιριών για σχεδιασμό που θα διευκολύνει τον χρήστη.  
  
Οι επισκοπήσεις είναι κάποιες ερωτήσεις που δίνονται στους χρήστες προς απάντηση. Συνήθως έχουν έτοιμες απαντήσεις όπως ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Υπάρχουν έτοιμες επισκοπήσεις στο διαδίκτυο. Κυρίως χρησιμεύουν για την συλλογή περιγραφικών πληροφοριών.

Οι ομάδες εστίασης είναι συναντήσεις των 60-90 λεπτών και 5-12 ατόμων. Είναι χρήσιμες κυρίως όταν θέλουμε να προβλέψουμε αν το προϊόν η συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του θα είναι αποδεκτά από το αγοραστικό κοινό.

Η ταξινόμηση καρτών είναι μια άλλη μέθοδος όπου οι χρήστες καλούνται να ταξινομήσουν κάρτες στις οποίες αναγράφονται ορισμένα θέματα. Η μέθοδος αυτή δεν είναι αποδοτική για αρχική έρευνα αλλά μπορεί να βοηθήσει σε εφαρμογές που διαθέτουν αυξημένο περιεχόμενο να ταξινομηθεί.  
  
Τέλος η έρευνα, εξεύρεση και μελέτη υλικού που αφορά τον τομέα που μελετάμε δεν συνίσταται ως ανεξάρτητος τρόπος έρευνας αλλά μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα βοηθητική ιδιαίτερα όταν δεν υφίσταται στην ομάδα σχεδιασμού κάποιος ειδικός στον τομέα.  
  
**Μοντελοποίηση**Μοντελοποίηση είναι η ταξινόμηση και ερμηνεία των πληροφοριών που συλλέχτηκαν στο προηγούμενο βήμα της έρευνας.  
  
Τα βήματα της μοντελοποίησης είναι  
-Έναρξη ανάλυσης δεδομένων και προσχέδια ευρημάτων  
-Κατασκευή των personas  
-Έλεγχος και τελειοποίηση των personas

Η περίληψη των ευρημάτων είναι βοηθητική αλλά δεν επαρκεί. «Μια αποδοτική ανάλυση εντοπίζει τις σχέσεις μεταξύ των πληροφοριών και αιτιολογεί αυτές τις σχέσεις»Kim Goodwin(2009).  
Η ανάλυση των ευρημάτων της έρευνας των χρηστών χωρίζεται σε ποιοτική ανάλυση, η οποία με την σειρά της αποτελείται από την ανάλυση μεμονωμένων περιπτώσεων και την ανάλυση πολλαπλών περιπτώσεων. Έπειτα ακολουθεί η ποσοτική ανάλυση.  
  
Ποιοτική ανάλυση   
Μεμονωμένοι χρήστες  
  
Στην ποιοτική ανάλυση αρχικά παρουσιάζονται τα δεδομένα μεμονωμένων χρηστών με διάφορους τρόπους. Έπειτα με παραγωγικό τρόπο, δηλαδή κάνοντας υποθέσεις και έπειτα τσεκάροντας τα ευρήματα ή με επαγωγικό τρόπο, δηλαδή βγάζοντας συμπεράσματα μέσα από τα ευρήματα γίνεται μια πρώτη ανάλυση των δεδομένων.   
Ακολουθεί η κατηγοριοποίηση των δεδομένων όπου κάθε πληροφορία καταχωρείται σε μια συγκεκριμένη κατηγορία. Οι κατηγορίες σχετίζονται με τις ερωτήσεις των συνεντεύξεων και κάποιες από αυτές είναι:  
-Στόχοι  
-Απογοητεύσεις  
-Επίπεδο ικανοτήτων  
-Συχνότητα χρήσης  
-Χρονική διάρκεια χρήσης  
-Προτεραιότητες  
-Αλληλεπίδραση με άλλους  
-Νοητικά μοντέλα  
-Δημογραφικά στοιχεία  
-Φυσικά χαρακτηριστικά χρήστη  
Βέβαια οι κατηγορίες διαφοροποιούνται ανάλογα με το προϊόν.  
Ένας άλλος τρόπος ανάλυσης των πληροφοριών είναι τα διαγράμματα δράσεων και τα δέντρα αποφάσεων. Επίσης πρέπει να καταγραφούν τα νοητικά μοντέλα των χρηστών που περιλαμβάνουν την ερμηνεία του χρήστη για τα αντικείμενα του περιβάλλοντός του, τις μεταξύ τους σχέσεις και την κατηγοριοποίηση τους. Σε αυτήν την διαδικασία μπορούν να βοηθήσει η ταξινόμηση καρτών.  
  
Πολλαπλές περιπτώσεις χρηστών  
  
Από την ανάλυση πολλαπλών περιπτώσεων μπορεί να προκύψουν μοτίβα συμπεριφορών και τάσεις. Σε αυτόν τον τρόπο ανάλυσης χρησιμεύουν οι personas που στην ουσία είναι μοντέλα μοτίβων συμπεριφοράς των χρηστών.  
Για την κατασκευή των personas και τον εντοπισμό συμπεριφορών μπορεί να φανούν χρήσιμα τα διαγράμματα δράσεων, τα δέντρα αποφάσεων, τα νοητικά μοντέλα αλλά και διαγράμματα συγγένειας όπου κατηγοριοποιούνται όμοιες συμπεριφορές.  
  
Ποσοτική ανάλυση  
  
Η ποσοτική ανάλυση μπορεί να μην είναι τόσο χρήσιμη στον εντοπισμό συμπεριφορών αλλά μπορεί να δείξει την πιθανότητα ότι κάποιοι από τους χρήστες μπορεί να διαθέτουν ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, ή ότι δύο χαρακτηριστικά εμφανίζονται ταυτόχρονα. Τα ποσοτικά δεδομένα δεν βγαίνουν μόνο από τις επισκοπήσεις αλλά μπορούν να βρεθούν και μέσα σε ποιοτικά δεδομένα.  
Η οργάνωση των ποσοτικών δεδομένων σε πίνακες βοηθά στον εντοπισμό σχέσεων μεταξύ μεταβλητών και η οργάνωσή τους σε διαγράμματα βοηθά στον εντοπισμό τάσεων και συγκεντρώσεων. Στην συνέχεια πρέπει να γίνει επεξήγηση της ύπαρξης των συμπεριφορών και των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.  
Τέλος γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην οποία πρέπει να ξεχωρίζουν τα σημαντικότερα ζητήματα που σχετίζονται με τον σχεδιασμό. Συνήθως αυτά είναι:  
-Νοητικά μοντέλα  
-Υπάρχουσες διαδικασίες και τα σημαντικότερα προβλήματά τους  
-Τάσεις, μοτίβα συμπεριφορών και οι παράγοντες που τα επηρεάζουν  
-Χαρακτηριστικά των ικανοτήτων των χρηστών, ειδικά αν διαφέρουν από τα αναμενόμενα  
-Ανάγκες των χρηστών  
  
Personas

Για την κατασκευή των personas η Goodwin προτείνει μια σειρά βημάτων.   
- Διαχωρισμός των χρηστών σε ρόλους  
-Εντοπισμός συμπεριφορικών και δημογραφικών μεταβλητών για κάθε ρόλο(π.χ. στόχοι, κίνητρα, νοητικά μοντέλα)  
-Ταξινόμηση χρηστών πάνω στις μεταβλητές  
-Εντοπισμός και επεξήγηση συγκεκριμένων μοτίβων(πχ. Δύο ή περισσότεροι χρήστες που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά)  
-Καταγραφή μοτίβων και εντοπισμός στόχων. Οι στόχοι των χρηστών είναι πολύ σημαντικοί και καθοδηγούν τον σχεδιασμό(εξάλλου η Goodwin ακολουθεί σχεδιασμό που εστιάζει στον στόχο).   
-Διευκρίνιση διαφορών και προσθήκη λεπτομερειών. Μια persona περιλαμβάνει συμπεριφορές,απογοητεύσεις,περιβάλλον,ικανότητες,συναισθήματα,αλληλεπίδραση με άλλους ανθρώπους ή αντικείμενα, δημογραφικά στοιχεία, σχέσεις με άλλες personas(χρήστες) και ένα όνομα.  
-Προσθήκη νέων τύπων personas αν είναι απαραίτητο. Υπάρχουν οι συμπληρωματικές personas σε περίπτωση που δεν μας φτάνουν οι υπάρχουσες. Προκύπτουν από την έρευνα αλλά μοιάζουν πολύ με κάποιες από τις βασικές. Υπάρχουν επίσης και οι αρνητικές personas οι οποίες είναι ομάδες χρηστών που διαφοροποιούνται τόσο από τους υπόλοιπους χρήστες ώστε αν βασιζόταν ο σχεδιασμός σε αυτούς θα προέκυπτε ένα τελείως διαφορετικό προϊόν.   
-Ομαδοποίηση και ιεραρχική ταξινόμηση των personas  
-Τελική παρουσίαση των personas  
Στο τέλος της διαδικασίας αυτής γίνεται έλεγχος εγκυρότητας των personas που κατασκευάσαμε. Αν ακολουθηθούν τα παραπάνω βήματα είναι δύσκολο να έχουν κατασκευαστεί λανθασμένες personas. Το μέρος της έρευνας που πρέπει να ελεγχθεί είναι αν όντως επιλέχθηκαν οι σωστοί χρήστες στις συνεντεύξεις. Επίσης κάποιοι ειδικοί του τομέα μπορούν να αξιολογήσουν τις επιλογές των personas σε αντίθεση με ποσοτικά δεδομένα που δεν βοηθούν στην αξιολόγηση.  
  
**Προσδιορισμός Απαιτήσεων**Η ανάλυση δεδομένωνείναι η σκιαγράφηση του υπαρκτού κόσμου ενώ στον προσδιορισμός απαιτήσεων σκεφτόμαστε το μέλλον και τις απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το προϊόν για να επιτύχει.  
  
Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες απαιτήσεων όπως  
-Ανάγκες δεδομένων που είναι οι πληροφορίες που χρειάζεται ο χρήστης. Συνήθως είναι τα αντικείμενα που παρουσιάζονται στα νοητικά μοντέλα των personas και κάποια χαρακτηριστικά τους.  
-Λειτουργικές ανάγκες που είναι οι λειτουργίες με τις οποίες οι χρήστες θα μπορούν να χειρίζονται τις παραπάνω πληροφορίες.  
-Χαρακτηριστικά και ιδιότητες του προϊόντος που σχετίζονται με μεγέθη ή συναισθήματα που πρέπει να προκαλεί το προϊόν στους χρήστες. Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά σχετίζονται με την εμπειρία του χρήστη.  
-Περιορισμοί  
  
Η διαδικασία που προτείνει η Goodwin για την δημιουργία απαιτήσεων αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:  
-Brainstorming  
-Δημιουργία σεναρίων. Τα σενάρια αυτά κατευθύνονται από τους στόχους των personas. Περιγράφουν πιθανές περιπτώσεις χρήσης και αλληλεπίδρασης των personas με το μελλοντικό προϊόν. Εμπεριέχει τα κίνητρα της persona για την χρήση του προϊόντος και αναφέρει τους στόχους της persona που καταφέρνει να ικανοποιήσει το προϊόν. Με αυτόν τον τρόπο ο σχεδιαστής αρχίζει να φαντάζεται το προϊόν.  
Αρχικά πρέπει να διευκρινιστεί το πλήθος των απαιτούμενων σεναρίων για να περιγραφεί επαρκώς το προϊόν. Έπειτα γίνεται ανάπτυξη των σεναρίων αυτών. Τα σενάρια μπορούν να εικονογραφηθούν σε storyboards για να φανεί η κίνηση στον φυσικό χώρο. Παρόλα αυτά τα storyboards καλό είναι να μην χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές που διαθέτουν διεπιφάνεια διότι δεν πρέπει σε αυτό το στάδιο να πάρουν μορφή οπτικά χαρακτηριστικά της διεπιφάνειας.  
Στο τέλος γίνεται απόσπαση απαιτήσεων από κάθε σενάριο.  
-Δημιουργία πιθανών απαιτήσεων από άλλες πηγές. Μια πηγή για εύρεση απαιτήσεων είναι τα χαρακτηριστικά των personas(νοητικά μοντέλα, ικανότητες, στόχοι κτλ.).Μια άλλη πηγή είναι οι απαιτήσεις που πληρούν τα προϊόντα των ανταγωνιστών αν και καλό είναι να μην ακολουθούνται τυφλά. Υπάρχουν επίσης νομικοί περιορισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιοι εκ των οποίων αφορούν την προσβασιμότητα από άτομα με ειδικές ανάγκες. Τέλος υπάρχουν απαιτήσεις που αφορούν την εμφάνιση του προϊόντος και την εικόνα ή το μήνυμα που θέλει να μεταδώσει.  
-Φιλτράρισμα και ταξινόμηση βάση προτεραιοτήτων  
  
**Προσδιορισμός Πλαισίου**Στο στάδιο αυτό παρέχεται μία ολοκληρωμένη πρόταση του προϊόντος, των λειτουργιών και της εμφάνισης του.  
Σχεδιάζεται η γενικότερη μορφή του προϊόντος, τα βασικά του μέρη και έπειτα προστίθενται τα οπτικά στοιχεία και ελέγχεται αν αυτά τα δύο συμβαδίζουν.  
  
Καταγραφή και συσχέτιση δεδομένων  
  
Αρχικά καταγράφονται τα δεδομένα που θα περιλαμβάνει η εφαρμογή και οι μεταξύ τους σχέσεις. Η περιγραφή ενός δεδομένου πρέπει να περιλαμβάνει το όνομά του, περιγραφή του τι είναι, πως σχετίζεται με άλλους τύπους αντικειμένων, σε τι χρησιμεύει, ποια είναι τα χαρακτηριστικά του και ποιες personas το χρειάζονται. Υπάρχουν επίσης διάφοροι τρόποι σύνδεσης των αντικειμένων μεταξύ τους που πρέπει να καταγραφούν.  
  
Καταγραφή, κατηγοριοποίηση και σκιτσάρισμα λειτουργιών και των οπτικών τους απεικονίσεων  
  
Κατόπιν γίνεται καταγραφή των λειτουργιών και των οπτικών απεικονίσεων τους.  
Οι λειτουργίες μπορούν να εντοπιστούν στα σενάρια. Στην συνέχεια κατηγοριοποιούνται και σκιτσάρονται.  
  
Πλατφόρμα  
   
Έπειτα πρέπει να παρθούν αποφάσεις για την πλατφόρμα της εφαρμογής καθώς και την οπτική γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί. Οι αποφάσεις που πρέπει να παρθούν σχετικά με την πλατφόρμα αφορούν την μορφή της, τις εισόδους και τις εξόδους της εφαρμογής. Προτείνονται 2-3 εναλλακτικές περιπτώσεις πλατφόρμας οι οποίες ελέγχονται ως προς την αποδοτικότητά τους στην διάδραση, μέσω σεναρίων. Γίνεται έλεγχος και επανασχεδιασμός μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ελέγχονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που θα είχε η χρήση της κάθε εισόδου και εξόδου. Για τον σχεδιασμό της πλατφόρμας και τον λειτουργιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί brainstorming καθώς και πειραματισμός με πολλά σκίτσα.  
  
Σχεδιασμός οθονών και πλοήγησης  
  
Στην συνέχεια σε μορφή storyboard και με χρήση των σεναρίων των personas σχεδιάζονται οι οθόνες και η πλοήγηση .Δίπλα σε κάθε εικόνα καταγράφονται σχόλια. Σε αυτό το στάδιο δεν τοποθετούνται λεπτομέρειες στην οθόνη όπως κείμενο και εικόνες παρά μόνο οι θέσεις στις οποίες θα μπουν. Γίνεται έλεγχος και επανασχεδιασμός της κάθε οθόνης ώσπου να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.  
  
Γλώσσα σχεδιασμού  
  
Κατόπιν πρέπει να παρθούν αποφάσεις για την γλώσσα σχεδιασμού(design language) που θα χρησιμοποιηθεί και τα μηνύματα που θέλουμε να περάσουμε με αυτήν. Τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τον χαρακτήρα του προϊόντος και έχουν αποφασιστεί στο προηγούμενο βήμα καθοδηγούν το στάδιο αυτό. Καλό είναι να μην γίνεται μελέτη γλώσσας σχεδιασμού για πάνω από ένα χαρακτηριστικό. Μπορούν βέβαια να γίνουν ξεχωριστές μελέτες για περισσότερα χαρακτηριστικά και να καταλήξουμε στην καλύτερη. Και εδώ γίνεται σχεδιασμός έλεγχος και επαναληπτικός σχεδιασμός.  
  
**Λεπτομερής Σχεδιασμός**Στο στάδιο αυτό το προϊόν παίρνει την τελική μορφή του. Πρέπει να δοθεί προσοχή στην τοποθέτηση του περιεχομένου έτσι ώστε να μην χαλάει η οπτική ροή. Πρέπει να γίνεται σωστή παρουσίαση των πληροφοριών, ώστε αυτές να εντοπίζονται με ευκολία από τους χρήστες. Πρέπει να επιλεχθούν τα σωστά χειριστήρια, είσοδοι και εικονίδια ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και εύχρηστα. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο στήσιμο του κειμένου και την επιλογή γραμματοσειράς. Πρέπει να σχεδιαστεί η πρόληψη και αντιμετώπιση λαθών. Κατά τον σχεδιασμό λεπτομερειών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πάλι σενάρια τα οποία όπου χρειάζεται μπορούν να επεκταθούν.   
Πρώτα γίνεται ο αναλυτικός σχεδιασμός της διάδρασης με κατασκευή κάποιων πρωτοτύπων στο τέλος της διαδικασίας. Έπειτα γίνεται σχεδιασμός των οπτικών στοιχείων με την ακόλουθη σειρά ενεργειών:  
-Ορισμό πλέγματος   
-Τοποθέτηση δομικών στοιχείων  
-Ιεραρχική ταξινόμηση περιεχομένου και στοιχείων ελέγχου  
-Λεπτομερής σχεδιασμός των βασικών οθονών  
-Σχεδιασμός εικονιδίων και άλλων μη-δομικών στοιχείων  
-Ξεκαθάρισμα και παραγωγή τελικών οθονών  
Στην οπτική επικοινωνία είναι επίσης χρήσιμες οι personas και τα σενάρια καθώς βοηθούν σε οπτικό σχεδιασμό που είναι κατανοητός και οικείος στους χρήστες.  
Έπειτα γίνεται η αξιολόγηση του προϊόντος. Αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει με χρήση ομάδων εστίασης(focus groups),με την βοήθεια ειδικών του τομέα ή με τεστ χρηστικότητας. Στα τεστ χρηστικότητας ένας αριθμός ατόμων χρησιμοποιούν το προϊόν ή πρωτότυπα του προϊόντος εξηγώντας δυνατά τις πράξεις τους.  
Μπορεί να γίνει σύγκριση προϊόντων η οποία απαιτεί όμως τα προϊόντα να μην διαφέρουν ως προς το επίπεδο ολοκλήρωσής τους. Αν για παράδειγμα το ένα είναι τελικό προϊόν και το άλλο πρωτότυπο η σύγκριση δεν θα είναι έγκυρη.  
Τέλος γίνεται αναλυτική παρουσίαση της διαδικασίας του σχεδιασμού και του τελικού προϊόντος.  
  
 **Σύγκριση των μεθόδων σχεδιασμού και δημιουργία της μεθόδου που θα ακολουθήσουμε για τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής εφαρμογής**

Παρατηρούμε ότι οι μέθοδοι έχουν αρκετά όμοια στοιχεία αν και κάποια βρίσκονται σε διαφορετική σειρά η είναι ομαδοποιημένα σε διαφορετικές κατηγορίες. Η μέθοδος των Alan Cooper& Robert Reiman διαθέτει επιπλέον προσχέδιο και προσδιορισμό απαιτήσεων, η μέθοδος του Saffer έχει τα Wireframes και την ανάλυση δράσεων και η μέθοδος του Verplank αναφέρει την κατασκευή μεταφοράς. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται μαζεμένα τα βήματα των παραπάνω μεθόδων καθώς επίσης σημειώνονται τα όμοια βήματα με το ίδιο χρώμα. Βλέπουμε ότι στις δυο πρώτες μεθόδους τα βήματα έχουν κατατμηθεί αναλυτικότερα και είναι πιο ξεκάθαρα.

**Σχήμα 10**

**Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο διαδραστικός σχεδιασμός**

Κατά τον Saffer οι βασικοί λίθοι από τους οποίους αποτελείται ένα διαδραστικό έργο είναι οι παρακάτω ακόμη και αν οι σχεδιαστές δεν τους χειρίζονται συνειδητά.

Κίνηση- χωρίς κίνηση δεν γίνεται να υπάρξει διάδραση. Η διάδραση προκαλεί κάποιες αλλαγές και η αλλαγή περιλαμβάνει πάντα κίνηση.

Χώρος- κάθε διάδραση διαδραματίζεται σε κάποιον χώρο. Οι σχεδιαστές δουλεύουν σε δυσδιάστατους, τρισδιάστατους, ψηφιακούς αλλά και αναλογικούς χώρους.

Χρόνος-κάθε διάδραση έχει μια χρονική διάρκεια. Μπορεί να είναι στιγμιαία έως και ιδιαίτερα χρονοβόρα. Ο σχεδιαστής πρέπει να λαμβάνει υπόψη του το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για κάθε ξεχωριστή πράξη του χρήστη. Επίσης ο πραγματικός χρόνος διαφέρει από τον ψηφιακό που μετράται σε milliseconds οπότε συχνά ο δεύτερος πρέπει να επιβραδύνεται από τον σχεδιαστή ώστε να μπορεί το προϊόν να χρησιμοποιηθεί από τους χρήστες. Στα παιχνίδια και στην παραστατική κινηματογραφία είναι σημαντικός ο χρόνος γιατί δημιουργεί ρυθμό τον οποίο πρέπει να χειριστεί ο σχεδιαστής.

Εμφάνιση- Η εμφάνιση των αντικειμένων μας βοηθάει συνήθως να καταλάβουμε πως λειτουργούν και πώς μπορούμε να αλληλεπιδράσουμε μαζί του. Η εμφάνιση λοιπόν μας βοηθά να καταλάβουμε την χρησιμότητα των αντικειμένων αλλά προδίδει κι άλλα χαρακτηριστικά των αντικειμένων. Από την εμφάνιση ενός αντικειμένου μπορούμε να καταλάβουμε αν είναι ακριβό ή φτηνό , σοβαρό ή παιχνιδιάρικο και άλλα. Όσον αφορά την εμφάνιση ο σχεδιαστής πρέπει να πάρει αποφάσεις για τις διαστάσεις, την δομή, το μέγεθος, το σχήμα, το βάρος και το χρώμα και άλλα χαρακτηριστικά.

Ήχος-ο ήχος επίσης διαθέτει πολλές παραμέτρους που μπορούν να μεταδώσουν πληροφορίες. Ο ήχος διαθέτει τρία βασικά χαρακτηριστικά. Την ένταση του ήχου. Το βάθος ή ύψος του ήχου. Και την ποιότητα του ήχου που έχει κυρίως σχέση με το μέσο από το οποίο παράγεται.

**Nόμοι του διαδραστικού σχεδιασμού**

Ο διαδραστικός σχεδιασμός όντας ένας νέος κλάδος δεν έχει ολοκληρωτικά διαμορφώσει ακόμα τους νόμους και κανόνες του. Κάποιοι από αυτούς που έχουν χρησιμοποιηθεί ως τώρα από τους σχεδιαστές με επιτυχία και αναφέρονται από τον Saffer είναι οι παρακάτω:

Ο νόμος του Moore – κάθε δυο χρόνια οι συσκευές θα μειώνουν το μέγεθός τους, θα αυξάνουν την δύναμή τους και την ταχύτητα τους

Ο νόμος του Fitts- που υποστηρίζει ότι ο χρόνος μετακίνησης από ένα αρχικό σημείο σε έναν τελικό στόχο εξαρτάται από δύο παράγοντες. Την απόσταση από τον στόχο και το μέγεθος του στόχου. Όσο μεγαλύτερο ή πιο κοντά είναι το αντικείμενο τόσο πιθανότερο είναι να επιλεγεί από τον χρήστη ως στόχος. Κατά τον διαδραστικό σχεδιασμό, τα αντικείμενα που θέλουμε να επιλέξει ο χρήστης πρέπει να έχουν και το ανάλογο μέγεθος. Τα πολύ μικρά αντικείμενα είναι δύσκολο να τα χειριστεί κανείς. Οι καλύτερες θέσεις για να τοποθετηθούν μενού και κουμπιά είναι στο πλαίσιο της οθόνης και στις γωνίες επειδή εκεί λόγο του περιορισμού του χώρου είναι πιο δύσκολο να αστοχήσει ο χρήστης. Τέλος οι χειρισμοί των αντικειμένων είναι καλύτερο να είναι κοντά σε αυτά παρά στα άκρα της οθόνης οπού απαιτείται μεγαλύτερη προσπάθεια και χρόνος για να φτάσει κανείς.

Ο νόμος του Hick-υποστηρίζει ότι ο χρόνος που χρειάζεται ο χρήστης για να πάρει μια απόφαση καθορίζεται από τον αριθμό των επιλογών που έχει. Ο χρήστης δεν αναλύει κάθε μια από τις επιλογές από ένα γκρουπ επιλογών ξεχωριστά αλλά τις ομαδοποιεί και σε κάθε βήμα αποκλείει περίπου τις μισές ώσπου να φτάσει στην τελική επιλογή του. Από τα παραπάνω συμπεραίνει ότι ένας χρήστης θα επιλέξει γρηγορότερα από ένα μενού με 10 επιλογές παρά από δυο μενού με πέντε επιλογές. Η ταυτόχρονη παρουσίαση των πληροφοριών κάνει πιο γρήγορη την επιλογή. Τέλος υποστηρίζει ότι ο χρόνος που χρειάζεται ο χρήστης για να κάνει μια επιλογή επηρεάζεται από την οικειότητα που έχει ο χρήστης με τις επιλογές καθώς και ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζονται(αν οι επιλογές είναι ήχοι, λέξεις, κουμπιά ή βίντεο).

Ο νόμος των εφτά αντικειμένων- υποστηρίζει ότι το ανθρώπινο μυαλό μπορεί να συγκρατήσει εφτά αντικείμενα ή κατηγορίες αντικειμένων την φορά(+/- δυο) στην βραχύχρονη μνήμη. Προκειμένου να αυξηθεί ο αριθμός των αντικειμένων που μπορεί να συγκρατήσει τα κατηγοριοποιεί σε ομάδες αντικειμένων(chunks). Κατά τον σχεδιασμό πρέπει να αποφύγουμε την νοητική υπερφόρτωση του χρήστη βάζοντας τον να συγκρατήσει στην μνήμη του περισσότερη πληροφορία απ ότι είναι δυνατόν να συγκρατήσει. Στις έρευνες των Sanchez και Branaghan(2008) αποδεικνύεται ότι τα άτομα που προσπάθησαν να απομνημονεύσουν χάρτη με υψηλό βαθμό λεπτομέρειας τα πήγαν χειρότερα από αυτά που διέθεταν χάρτες με χαμηλό αριθμό λεπτομέρειας. Αυτό συμβαίνει διότι παρόλο που η πληροφορία είναι σχετική προκαλεί νοητική υπερφόρτωση και αποτρέπει την αποθήκευση στην μνήμη των ζητούμενων πληροφοριών.

Ο νόμος του Tesler- υποστηρίζει ότι όλα τα πράγματα απλοποιούνται έως ενός σημείου πέρα από το οποίο δεν μπορούν να απλοποιηθούν. Από το σημείο αυτό η περιπλοκότητα μπορεί μόνο να μεταφερθεί αλλού αλλά δεν θα σταματήσει να υπάρχει. Οπότε όλα τα πράγματα διαθέτουν κάποια περιπλοκότητα.

Ο κανόνας της αποφυγής ακούσιων λαθών-όπου οι σχεδιαστές κατασκευάζουν κάποιους περιορισμούς για να αποτρέψουν λανθασμένες κινήσεις από τον χρήστη, αναγκάζοντας τον να ακολουθήσει συγκεκριμένες συμπεριφορές που θα τον βοηθήσουν να εκτελέσει σωστά μια δραστηριότητα.

Άμεση και έμμεση χειραγώγηση-υποστηρίζει ότι τα ψηφιακά αντικείμενα μπορούν να χειραγωγηθούν έμμεσα και άμεσα. Η άμεση χειραγώγηση είναι όταν πιάνουμε με κάποια προέκταση του χεριού μας (όπως το ποντίκι) το ψηφιακό αντικείμενο και κάνουμε κάτι σε αυτό. Αυτή η μορφή χειραγώγησης είναι πιο εύκολο να την μάθει και να την συνηθίσει ο χρήστης γιατί είναι πιο κοντά στις φυσικές κινήσεις μας. Η έμμεση χειραγώγηση είναι όταν επηρεάζουμε τα αντικείμενα μέσω κάποιου μενού ή χειριστηρίου. Ο σχεδιαστής πρέπει να αποφασίσει αν στο έργο του θα χρησιμοποιήσει άμεση η έμμεση χειραγώγηση καθώς μπορεί να χρησιμοποιήσει και τις δυο.

Ανάδραση- η ανάδραση πρέπει να συμβαίνει γρήγορα και συχνά. Σε κάθε δράση του χρήστη θα πρέπει να ακολουθεί κάποια ανάδραση έτσι ώστε ο χρήστης να ξέρει ανά πάσα στιγμή τις κινήσεις του. Επίσης ο χρήστης θα πρέπει να ενημερώνεται όποτε αυτό είναι δυνατόν για τις επιπτώσεις της κάθε επιλογής του. Αν και αυτό είναι πιο δύσκολο να σχεδιαστεί από την ανάδραση θα πρέπει να χρησιμοποιείται από τους σχεδιαστές όπου αυτό είναι δυνατόν.  
  
**Δομές περιεχομένου**

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την παρουσίαση των πληροφοριών της εφαρμογής στον χρήστη. Όπως αναφέρουν οι Sandra Cairncross &Mike Mannion (2001) η μη-γραμμική παρουσίαση των πληροφοριών παρέχει στον χρήστη μεγαλύτερο έλεγχο και ελευθερία στην πλοήγηση. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν τις πληροφορίες που θέλουν και στη σειρά που θέλουν. Μπορούν επίσης να ακολουθούν τον προσωπικό τους ρυθμό εστιάζοντας περισσότερο σε πληροφορίες δυσνόητες ή μεγαλύτερου ενδιαφέροντος και παραλείποντας πληροφορίες που ήδη γνωρίζουν ή δεν τους ενδιαφέρουν την συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Τέλος μπορούν να ανατρέξουν όσες φορές θέλουν σε πληροφορίες που χρειάζονται. Παρόλα αυτά οι πληροφορίες δεν πρέπει να παρουσιάζονται εντελώς αδόμητες στον χρήστη, η μάθηση μπορεί να βοηθηθεί με την σωστή δόμηση των πληροφοριών.  
 Η επιλογή της δομής με την οποία θα παρουσιαστεί το περιεχόμενο εξαρτάται από τον σκοπό της εφαρμογής(εκπαίδευση, επιστήμη, διασκέδαση, κίνητρο). Οι Blair-Early, Adream & Mike Zender αναφέρονται στις παρακάτω τέσσερεις δομές περιεχομένου.

**Σειριακή διαδραστική εφαρμογή**

Οι σειριακές διαδραστικές εφαρμογές είναι από τις καταλληλότερες δομές για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Διαθέτουν σειριακή και σταθερή δομή και η πληροφορία παρουσιάζεται σε ξεχωριστά βήματα.   
Guidelines

* Κάθε ξεχωριστό βήμα της εφαρμογής βασίζεται στο προηγούμενο του.
* Ο σχεδιαστής έχει περισσότερο έλεγχο πάνω στον ρυθμό και το περιεχόμενο της πληροφορίας από τον χρήστη.

**Ιεραρχική διαδραστική εφαρμογή**

Η δομή της ιεραρχικής διαδραστικής εφαρμογής εξαπλώνεται τοπικά. Η δομή αυτή διακλαδίζεται προς τις πιο ειδικές πληροφορίες.  
Guidelines

* Μια ιεραρχική διαδραστική εφαρμογή εξαπλώνεται τοπικά με διαδοχή γενικών πληροφοριών με ειδικότερες.
* Την κάθε επιλογή διαδέχεται ένας αριθμός επιλογών.
* Οι εφαρμογές αυτές πρέπει να επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται γρήγορα και με τον ελάχιστο αριθμό βημάτων.
* Εξαιτίας των διακλαδώσεων της δομής ο χρήστης μπορεί σε μια πλοήγησή του να δει μόνο ένα μέρος των πληροφοριών που διαθέτει η εφαρμογή.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα παιδιά που βρίσκονται στο προεννοιολογικό στάδιο (Piaget 1990) μπορούν να συγκεντρωθούν σε ένα μόνο χαρακτηριστικό ενός αντικειμένου την φορά. Αυτός ο περιορισμός αφορά και την κατανόηση ιεραρχικών δομών. Όταν λοιπόν σχεδιάζουμε εφαρμογές για αυτήν την ηλικιακή ομάδα πρέπει να αποφεύγονται οι ιεραρχικές δομές .Παιδιά που βρίσκονται στο στάδιο συγκεκριμένων λογικών ενεργειών μπορούν πλέον να χειριστούν αυτές τις δομές και γενικότερα να χρησιμοποιούν μια μεγαλύτερη ποικιλία τεχνολογικών εφαρμογών. (Hourcade, Juan Pablo 2008)  
  
**Σειριακή και Ιεραρχική διαδραστική εφαρμογή**

Ένας αποδοτικότερος τρόπος παρουσίασης των πληροφοριών γίνεται με τον συνδυασμό της σειριακής και ιεραρχικής δομής. Οι πληροφορίες ταξινομούνται σε ξεχωριστά μέρη. Στην κορυφή γίνεται μια γενική επεξήγηση του κάθε μέρους και από κάτω το κάθε μέρος αναλύεται στα ειδικότερα θέματά του. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές που προτιμούν την σειριακή αναπαράσταση πληροφοριών μπορούν να ακολουθήσουν τα μέρη με την σειρά που παρουσιάζονται. Οι μαθητές που προτιμούν την παρουσίαση της πληροφορίας από το γενικό στο ειδικό μπορούν να μελετήσουν πρώτα όλες τις γενικές πληροφορίες των μερών και έπειτα να επεκταθούν στις λεπτομέρειες τους. Sandra Cairncross &Mike Mannion (2001)

**Διαδραστική εφαρμογή matrix**

Είναι οι διαδραστικές εφαρμογές που παρουσιάζουν στον χρήστη ταυτόχρονα πολλές κατηγοριοποιημένες πληροφορίες. Η δομή αυτή είναι αποδοτική σε εφαρμογές που το περιεχόμενό τους ταξινομείται σε πολλαπλές κατηγορίες. Όπως αναφέρει ο Garrett επιτρέπει στους χρήστες να κινούνται μεταξύ κόμβων πληροφορίας σε πάνω από μια διαστάσεις. Είναι εξυπηρετική για χρήστες με διαφορετικές ανάγκες. Ανάλογα με τις ανάγκες τους οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν σε ποια διάσταση θα κινηθούν. Παρόλα αυτά ο ανθρώπινος εγκέφαλος δεν είναι κατάλληλα εξοπλισμένος για να κινείται σε πάνω από τέσσερεις διαστάσεις οπότε καλό είναι να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικά πολλών διαστάσεων.   
Guidelines

* Η δομή αυτή εμφανίζει πολλές επιλογές ταυτόχρονα.
* Εμφανίζει μεγάλο όγκο πληροφοριών ταυτόχρονα έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να κρίνει και να συγκρίνει τις πληροφορίες αυτές

**Δικτυωτή διαδραστική εφαρμογή**

Η δομή των δικτυωτών διαδραστικών εφαρμογών αποτελείται από ένα σύμπλεγμα αδιαφοροποίητων αντικειμένων. Είναι ιδανική για εφαρμογές των οποίων το περιεχόμενο δεν διαθέτει μια σταθερή δομή και συνήθως αποσκοπούν στην   
διασκέδαση. Επίσης είναι χρήσιμες για την διερεύνηση θεμάτων των οποίων οι μεταξύ τους σχέσεις είναι άγνωστες ή εξελίσσονται.  
«Μια διαδραστική εφαρμογή πρέπει όχι μόνο να επιτρέπει στον χρήστη να ακολουθεί τα δικά του μονοπάτια και να επιλέγει τις πληροφορίες που επιθυμεί με την χρήση διαφόρων χειριστηρίων αλλά θα πρέπει να προωθεί την μάθηση με την ανάθεση κατάλληλων δραστηριοτήτων, δράσεων στον μαθητή. Οι δράσεις αυτές θα πρέπει να κάνουν τον μαθητή να κατανοήσει το αντικείμενο με το οποίο εμπλέκονται, τι σημαίνει, τα συμφραζόμενα του και πως μπορεί να εφαρμοστεί.» Sandra Cairncross &Mike Mannion (2001)   
Οπότε η δομή αυτή θα μπορούσε να χρησιμεύσει και σε εκπαιδευτικές εφαρμογές, ιδίως με κονστρουκτιβιστικές πρακτικές που επιδιώκουν τον εντοπισμό της πληροφορίας από τον ίδιο τον μαθητή. Παρόλα αυτά όπως αναφέρουν οι Ford &Ford (1992) ορισμένοι χρήστες δυσκολεύονται όταν δεν υπάρχει ένας καθορισμένος τρόπος πλοήγησης και προτιμούν να τους παρέχεται από την εφαρμογή. Για αυτήν την κατηγορία χρηστών οι δυο παραπάνω εφαρμογές δεν ενδείκνυνται.

**Σχεδιασμός διεπιφάνειας χρήστη**

Όπως αναφέρει ο Saffer η διεπιφάνεια είναι η μόνη δίοδος επικοινωνίας του χρήστη με την εφαρμογή και αποτελεί το μέρος της εφαρμογής που γίνεται αντιληπτό από τους χρήστες. Είναι το μέσον με το οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά με το περιεχόμενο της εφαρμογής. Η διεπιφάνεια αποτελείται από συγκεκριμένα στοιχεία και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Επίσης διαθέτει πάντα εισόδους που επιτρέπουν στους χρήστες να χειριστούν το σύστημα και εξόδους που επιτρέπουν στο σύστημα να ενημερώνει τον χρήστη.(Saffer 2006)  
Αποτελεί πολύ σημαντικό κομμάτι της διαδικασίας σχεδιασμού μιας διαδραστικής εφαρμογής. Συχνά προτείνονται guidelines τα οποία όμως πρέπει να τροποποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής στην οποία θα χρησιμοποιηθούν. «Επίσης για τον σχεδιασμό διεπιφανειών χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως σχεδιασμός που εστιάζει στον χρήστη ή σχεδιασμός που εστιάζει στην δραστηριότητα. Κατά τον σχεδιασμό με αυτές τις μεθόδους οι σχεδιαστές συνεργάζονται στενά με τους μελλοντικούς χρήστες έτσι ώστε να κατανοήσουν καλύτερα τις επιθυμίες και τις ανάγκες τους καθώς και για να βοηθηθούν στην επιλογή διαφόρων στοιχείων της διεπιφάνειας.»(Lewis Clayton & Rieman John 2008)  
«Μια κακά σχεδιασμένη διεπιφάνεια θα αναγκάσει τον χρήστη να καταβάλει μεγαλύτερη προσπάθεια για να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή. Καθώς επίσης η συσσώρευση ατελειών μπορεί να προκαλέσει κατάρρευση του συστήματος ή παράπονα των χρηστών. Επειδή ο σχεδιασμός μιας διεπιφάνειας απαιτεί πολύ χρόνο, χρήμα και προσπάθεια θα πρέπει να του δίνεται η ανάλογη σημασία.»(Sidney L. Smith and Jane N. Mosier 1986)

**Γενικές παρατηρήσεις για τον σχεδιασμό διεπιφάνειας χρήστη**

* Σχεδιασμός ξεκάθαρου σημείου έναρξης της εφαρμογής- Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να εντοπίσει άμεσα την αρχή της εφαρμογής. Γι αυτόν τον σκοπό προτείνεται η χρήση αντικειμένων που ξεχωρίζουν έντονα από το υπόλοιπο περιεχόμενο. Τα αντικείμενα ξεχωρίζουν όταν διαφοροποιούνται από τα υπόλοιπα ως προς διάφορους παράγοντες όπως το σχήμα, το χρώμα, τον προσανατολισμό, το μέγεθος. Ο πιο αποδοτικός παράγοντας είναι η χρήση κίνησης η οποία τραβάει έντονα το βλέμμα, ακόμα και όταν το αντικείμενο βρίσκεται στα άκρα του οπτικού πεδίου του παρατηρητή. Κάθε επαφή του χρήστη με μία νέα διαδραστική εφαρμογή είναι μία διαδικασία μάθησης όπου ο χρήστης ψάχνει να εντοπίσει μέσα από λεπτομέρειες, σταθερά μοτίβα. Προκειμένου να μάθει ο χρήστης την εφαρμογή πρέπει να ξέρει από πού να ξεκινήσει την διαδικασία της μάθησης.
* Σχεδιασμός ξεκάθαρων σημείων οπισθοδρόμησης και εξόδων- Όλες οι πράξεις του χρήστη σε μια εφαρμογή πρέπει να έχουν την δυνατότητα αναίρεσης, οπισθοδρόμησης καθώς πρέπει να υπάρχει πάντα η δυνατότητα εξόδου από την εφαρμογή. Τα σημεία οπισθοδρόμησης δεν είναι απαραίτητο να ξεχωρίζουν όπως το σημείο έναρξης της εφαρμογής αλλά θα πρέπει να βρίσκονται σε σημείο που ο χρήστης θα τα εντοπίσει εύκολα όποτε τα χρειαστεί. Για να επιτύχει η διάδραση μεταξύ χρήστη και εφαρμογής ο χρήστης θα πρέπει να έχει πάντα την αίσθηση ότι οι πράξεις του μπορούν να αντιστραφούν και ότι δεν θα προκαλέσουν κάποια βλάβη στο σύστημα.
* Χρήση συνεπούς λογικής κατά τον σχεδιασμό του περιεχομένου, των δράσεων και των αποτελεσμάτων- Ο σχεδιασμός πρέπει να γίνεται με συνέπεια στις προσδοκίες του χρήστη. Ο χρήστης πρέπει να έχει την δυνατότητα να εντοπίζει εύκολα κοινά μοτίβα και σχέσεις μεταξύ όμοιων δράσεων και αντιδράσεων. Αν η μορφή κάποιων κουμπιών αλλάζει στην διάρκεια κάποιας εφαρμογής η νέα μορφή των κουμπιών πρέπει να συνδέεται με αυτήν των προηγούμενων με κάποιον τρόπο όταν αυτά λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο. Αυτό δεν σημαίνει ότι υποστηρίζεται η μονοτονία, οι δράσεις και αντιδράσεις μιας εφαρμογής μπορούν να αλλάζουν ανάλογα με το περιεχόμενο αρκεί αυτό να γίνεται με λογικό τρόπο. Όταν τα μοτίβα είναι συνδεδεμένα με συνέπεια και λογική με τις δράσεις και το περιεχόμενο τότε ο χρήστης θα μπορέσει να αναγνωρίσει αυτά τα μοτίβα και το νόημα τους. Η συνέπεια διευκολύνει την μάθηση και κάνει την διαδικασία της μάθησης συντομότερη.
* Εντοπισμός και χρήση οικείων στοιχείων για τον χρήστη από άλλες διαδραστικές εφαρμογές- Τα στοιχεία που ο χρήστης έχει συνηθίσει να έχουν ορισμένη μορφή και χρήση μέσα από την εμπειρία του με άλλες διαδραστικές εφαρμογές θα πρέπει να αλλάζουν μόνο αν με αυτόν τον τρόπο γίνονται αποδοτικότερα ή λύνεται ένα πρόβλημα που παρουσιάζουν. Οι χρήστες που έρχονται σε επαφή με μια νέα εφαρμογή διαθέτουν προγενέστερες εμπειρίες που ο σχεδιαστής πρέπει να λάβει υπόψη του έτσι ώστε να μειώνεται το κόστος εκπαίδευσης του χρήστη για την συγκεκριμένη εφαρμογή.
* Αναπληροφόρηση, σχεδιασμός αισθητών αντιδράσεων στις δράσεις του χρήστη- Κάθε πράξη του χρήστη πρέπει να ακολουθείται από άμεσες αντιδράσεις, χωρικά και χρονικά. Πρέπει να παρέχεται ανάδραση στις πράξεις του χρήστη που να γίνεται άμεσα αντιληπτή. Παρόλα αυτά οι παραπάνω αντιδράσεις θα πρέπει να είναι κατά το ελάχιστο δυνατό έντονες, όσο πρέπει για να είναι αποδοτικές. Ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει άμεση ανάδραση για τις πράξεις του έτσι ώστε να ενημερώνεται για το αποτέλεσμα των συγκεκριμένων πράξεων.
* Σχεδιασμός ορόσημων- Ο χρήστης πρέπει να ξέρει ανά πάσα στιγμή σε πιο σημείο της εφαρμογής βρίσκεται και από πού έχει περάσει. Γι αυτόν τον σκοπό είναι σημαντικός ο σχεδιασμός ορόσημων, μερικά εκ των οποίων πρέπει να είναι συνεχώς στην διάθεση του χρήστη. Αυτά υποδεικνύουν στον χρήστη την θέση του στην εφαρμογή, τα σημεία από τα οποία έχει περάσει και αυτά στα οποία μπορεί να πάει. Τα ορόσημα υποστηρίζουν τους νοητικούς χάρτες του χρήστη.
* Εγγύτητα- Ο χρήστης πρέπει να μην καταβάλει μεγάλη προσπάθεια για να εντοπίσει στοιχεία όμοια μεταξύ τους και με συσχετιζόμενο περιεχόμενο. Υπάρχουν τουλάχιστον τρία είδη εγγύτητας: χωρική, χρονική και περιεχομένου. Η εγγύτητα στον χώρο βοηθά τον συσχετισμό ομοίων αντικειμένων στην μνήμη του χρήστη. Χρονική εγγύτητα σημαίνει την δυνατότητα του χρήστη να έχει στην διάθεση του κάποιο μέρος του περιεχομένου την στιγμή που το χρειάζεται. Εγγύτητα περιεχομένου σημαίνει ότι τα συσχετιζόμενα αντικείμενα ομαδοποιούνται. Η εγγύτητα είναι σημαντική γιατί υποστηρίζει την αισθητήρια μνήμη.
* Σχεδιασμός βοηθήματος για τον χρήστη-Ο χρήστης πρέπει ανά πάσα στιγμή να έχει στην διάθεσή του ένα βοήθημα για τελευταία λύση σε περίπτωση προβλήματος. Το βοήθημα αυτό θα πρέπει να βρίσκεται σε εμφανή θέση αλλά να μην είναι πολύ έντονο. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο λόγω κακού σχεδιασμού αλλά να τοποθετείται στα σημεία που χρειάζεται λόγω πολυπλοκότητας της εφαρμογής.
* Σχεδιασμός που προβάλει το περιεχόμενο- Δεν πρέπει να σχεδιάζονται διεπιφάνειες που απομακρύνουν τον χρήστη από το περιεχόμενο. Το περιεχόμενο πρέπει να είναι όσο δυνατόν περισσότερο εμφανές στον χρήστη. Στοιχεία διεπιφάνειας που δεν σχετίζονται με το περιεχόμενο μπορεί να λειτουργήσουν ως θόρυβος που κάνει δυσνόητο την χρήση της εφαρμογής.  
  (Blair-Early, Adream & Mike Zender 2008)
* Συμμετρία και ισορροπία- Τα αντικείμενα σε μια διεπιφάνεια πρέπει να είναι συμμετρικά τοποθετημένα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται οπτική ισορροπία. Εφαρμογές που δεν έχουν συμμετρικά οργανωμένες διεπιφάνειες δίνουν την αίσθηση ότι γέρνουν προς μια πλευρά. Βέβαια υπάρχει και ο σχεδιασμός ασύμμετρων διεπιφανειών ο οποίος όμως είναι πιο δύσκολο να επιτευχθεί καθώς πρέπει να γνωρίζει ο σχεδιαστής πώς να ισορροπεί διαφορετικά οπτικά βάρη. (Alan Cooper& Robert Reiman 2003)

**Παρατηρήσεις που αφορούν την γεωμετρία και την κίνηση**

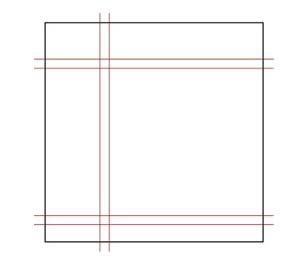
Είναι πιο δύσκολο και πιο αργό να πετύχει ο χρήστης έναν μικρό σε μέγεθος στόχο παρά έναν μεγάλο. Τα εικονίδια είναι προτιμότερα από τις γραμματοσειρές. Οι μεγάλες αποστάσεις που πρέπει να διανύσει το ποντίκι απαιτούν περισσότερο χρόνο καθώς και η εναλλαγή χρήσης από το ποντίκι σε πληκτρολόγιο.   
  
**Παρατηρήσεις που αφορούν την μνήμη**Είναι πιο εύκολη η ενθύμηση επιλογών που εμφανίζονται σε μενού παρά αυτών που ενεργοποιούνται με πληκτρολόγηση εντολών. Η ενθύμηση πολλών πληροφοριών από τον χρήστη είναι δύσκολο γι αυτό θα πρέπει να είναι διαθέσιμες πάντα κάποιες πληροφορίες κλειδιά.

**Παρατηρήσεις επίλυσης προβλημάτων**

Τα χαρακτηριστικά της διεπιφάνειας θα πρέπει να παροτρύνουν τον χρήστη σε πράξεις που βοηθούν στην επίτευξη των στόχων του, μαρκάροντας τις λειτουργίες με τρόπους που σχετίζονται με τον τρόπο σκέψης του χρήστη γύρω από τις δράσεις του. Οι χρήστες θα κάνουν λάθη κατά την πλοήγησή τους στην εφαρμογή, γι αυτό πρέπει να τους παρέχεται πάντα τρόπος για αναίρεση των πράξεων τους.

**Παρατηρήσεις απόσπασης της προσοχής**

Πληροφορίες που παρουσιάζονται σε συνδυασμό με αλλαγή στην διάταξη της σελίδας είναι πιο πιθανό να παρατηρηθούν από τον χρήστη. Επίσης το ίδιο ισχύει για πληροφορίες που παρουσιάζονται κοντά στην περιοχή όπου εστιάζει ο χρήστης. Τα ακουστικά σήματα είναι πιο δύσκολο να παρακαμφθούν από τα οπτικά(αυτό κάποιες φορές μπορεί να μην είναι επιθυμητό)  
  
**Παρατηρήσεις ανομοιότητας**Διαφορετικοί χρήστες έχουν διαφορετικές προτιμήσεις όσον αφορά τον τρόπο αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή καθώς κάποιοι έχουν και φυσικούς περιορισμούς που καθιστούν αδύνατη την χρήση κάποιων στοιχείων της εφαρμογής. Γι αυτόν τον λόγο η παροχή διαφορετικών τρόπων εισόδου είναι σημαντική.  
(Lewis Clayton & Rieman John 2008)

**Το στήσιμο της εικόνας (layout)**  
  
Το στήσιμο της εικόνας(layout)είναι σημαντικό κομμάτι του σχεδιασμού διεπιφανειών καθώς καθορίζει την δομή πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν οι λειτουργίες, το περιεχόμενο και τα σημεία ελέγχου. Μέσω του στησίματος καθορίζεται η σημαντικότητα του κάθε στοιχείου στην εικόνα.   
Ένας τρόπος στησίματος της εικόνας είναι με την χρήση πλεγμάτων που καθορίζουν την θέση των στοιχείων αλλά και των κενών χώρων. Τα πλέγματα αυτά είναι βοηθητικά και οι χώροι που καθορίζουν μπορούν να παραβιαστούν αν χρειαστεί. Συγκεκριμένες δομές πλεγμάτων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες σε ορισμένες εφαρμογές όπως η δομή που τοποθετεί έναν σχετικά μακρόστενο πίνακα στα αριστερά και στο πάνω μέρος της εικόνας για τα σημεία ελέγχου και αφήνει στο κέντρο χώρο για ένα μεγάλο παράθυρο . Η δομή αυτή συναντάται σε εφαρμογές όπως το Power point της Microsoft και iTunes της Apple.  
  
****

**Εικόνα 6** (πλέγμα powerpoint)

Βέβαια υπάρχουν και πολλές άλλες διαδεδομένες δομές αναλόγως το είδος της εφαρμογής.  
Η σημαντικότερη ιδιότητα των πλεγμάτων είναι ότι παροτρύνουν τον σχεδιαστή να διανείμει τους κενούς χώρους στην εικόνα. Χωρίς αυτούς θα δημιουργείται «θόρυβος» από την μεγάλη ποσότητα της πληροφορίας που μπερδεύει και αποπροσανατολίζει τον χρήστη. Επίσης βάση της θεωρίας του Gestalt ο ανθρώπινος εγκέφαλος τείνει να θεωρεί ότι σχετίζονται μεταξύ τους δύο στοιχεία τοποθετημένα πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Αυτή η πληροφορία πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον σχεδιαστή ο οποίος όταν θέλει να δείξει ότι δύο στοιχεία συσχετίζονται θα πρέπει να τοποθετήσει κοντά το ένα στο άλλο ενώ στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αφήσει κενούς χώρους.(Saffer 2006)  
  
**Η οπτική ροή**

Ο έλεγχος πάνω στην ροή που ακολουθεί το μάτι του χρήστη επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους.   
Ο σχεδιαστής πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ότι στον δυτικό κόσμο η οπτική ροή των χρηστών είναι συνηθισμένη να ακολουθεί πορεία από το αριστερό μέρος της οθόνης στο δεξί και από το πάνω στο κάτω.   
Για να κατευθύνει ο σχεδιαστής τον χρήστη μπορεί να χρησιμοποιήσει στοιχεία που θα τραβήξουν το βλέμμα του όπως έντονα χρώματα και αντιθέσεις .Μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει γραμμές και κουτιά που διαχωρίζουν τις πληροφορίες αν και αυτό μπορεί να οδηγήσει το βλέμμα του χρήστη να εστιάσει περισσότερο σε αυτές τις γραμμές και τα κουτιά παρά στο περιεχόμενο τους. Αντί αυτού είναι καλύτερο να χρησιμοποιούνται οι κενοί χώροι για τον διαχωρισμό τον πληροφοριών.  
Η τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των στοιχείων παίζει επίσης πολύ σημαντικό ρόλο. Στοιχεία ευθυγραμμισμένα οριζοντίως δίνουν την εντύπωση ότι σχετίζονται μεταξύ τους. Όταν ευθυγραμμίζουμε αντικείμενα καθέτως αυτά που βρίσκονται στο πάνω μέρος της οθόνης τα αντιλαμβάνονται οι χρήστες ως σημαντικότερα ενώ όσο κατεβαίνουμε επίπεδο μειώνεται η σημαντικότητα τους .Επίσης τα στοιχεία μιας κάθετης στήλης φαίνεται να σχετίζονται μεταξύ τους. Τέλος η κάθετη και οριζόντια ευθυγράμμιση των στοιχείων δημιουργεί την αίσθηση της τάξης. (Saffer 2006)

**Τυπογραφία**Η τυπογραφία αποτελεί επίσης σημαντικό μέρος του σχεδιασμού της διεπιφάνειας χρήστη αφού συμβάλει στην χρηστικότητα, αναγνωσιμότητα και στον γενικότερο χαρακτήρα του τελικού προϊόντος.  
  
**Γραμματοσειρές**Οι γραμματοσειρές χωρίζονται σε δυο κατηγορίες: τις Serif και τις Sans-serif. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις γραμματοσειρές οι οποίες στην κατάληξη των γραμμάτων τους διαθέτουν μπαστουνάκι (πχ.Times New Roman). Αυτές οι γραμματοσειρές είναι ιδιαίτερα ευανάγνωστες και συνήθως χρησιμοποιούνται σε μεγάλα κείμενα, όπως σε βιβλία. Στην δεύτερη κατηγορία τα γράμματα διαθέτουν ευθείες καταλήξεις(π.χ.Arial). Συνήθως οι γραμματοσειρές αυτές χρησιμοποιούνται σε μικρότερα κείμενα που προσπελαύνονται γρήγορα από το βλέμμα, όπως σημάνσεις. Γι αυτόν τον λόγο έχει καθιερωθεί να χρησιμοποιούνται οι γραμματοσειρές της δεύτερης κατηγορίας από τους σχεδιαστές διαδραστικών προϊόντων καθώς είναι ιδανικές για χρήση σε κουμπιά, ταμπέλες και άλλα μέρη της διεπιφάνειας χρήστη.  
Κάλο είναι να χρησιμοποιούνται απλές και δοκιμασμένες γραμματοσειρές μετρίου πάχους και μεγέθους, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα πολλές διαφορετικές γραμματοσειρές καθώς επίσης δεν πρέπει να συνδυάζονται πολύ όμοιες γραμματοσειρές. (Saffer 2006)

**Guidelines για την Τυπογραφία**

* Η χρήση κεφαλαίων γραμμάτων ελαττώνει σημαντικά την αναγνωσιμότητα.
* Πρέπει να αποφεύγεται το σκετσάρισμα ή η παραμόρφωση γραμματοσειρών καθώς και η τοποθέτησή τους σε καμπύλες.
* Το μέγεθος της γραμματοσειράς στην οθόνη θα πρέπει να είναι από 9-12 points. Γράμματα μικρότερα των 6 points είναι ιδιαίτερα δυσανάγνωστα.
* Περισσότερη ευθυγράμμιση στα αριστερά της οθόνης παρά στα δεξιά ή σε ίσο ποσοστό είναι πιο αναγνώσιμη. Ιδιαίτερα μεγάλα κείμενα δεν πρέπει να τοποθετούνται στα δεξιά της οθόνης.
* Καλό είναι να αποφεύγονται τα ρυάκια που δημιουργούνται από τα κενά μεταξύ των λέξεων τα οποία στοιχίζονται το ένα κάτω από το άλλο.
* Μια σειρά ή σελίδα δεν πρέπει να ξεκινάει με μονές λέξεις. Καθώς επίσης μια σειρά δεν πρέπει να αποτελείται από μια και μόνο λέξη.
* Ένα κείμενο θα πρέπει να αποτελείται από περίπου 40 χαρακτήρες καθώς καλό είναι να επιδιώκεται μια σειρά να διαθέτει 55-75 χαρακτήρες.
* Η κάθετη απόσταση μεταξύ των αράδων θα πρέπει να είναι 20% μεγαλύτερη από το μέγεθος της γραμματοσειράς(συνήθως +2 points). Αυτό δεν ισχύει για πολύ μικρές γραμματοσειρές όπου πρέπει να χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες αποστάσεις για να βελτιωθεί η αναγνωσιμότητα.
* Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των γραμμάτων θα πρέπει να φαίνεται ομοιόμορφη και να μην είναι υπερβολικά μεγάλη.  
  (Saffer 2006)

**Χρώμα**

Το χρώμα είναι ένα σημαντικό εργαλείο των σχεδιαστών διάδρασης καθώς με αυτό μπορούν να καθοδηγήσουν τους χρήστες. Κάποια χρώματα υποδηλώνουν συγκεκριμένες λειτουργίες (το κόκκινο μπορεί να υποδηλώνει τέλος παύση ενώ το πράσινο έναρξη). Επίσης το χρώμα μπορεί να επισημάνει την σημαντικότητα ενός αντικειμένου(ένα αντικείμενο με έντονο μπλε χρώμα είναι σημαντικότερο από ένα με ανοιχτό κίτρινο χρώμα).Η λανθασμένη χρήση του χρώματος μπορεί να οδηγήσει και σε πολύ λανθασμένα συμπεράσματα γι αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή.

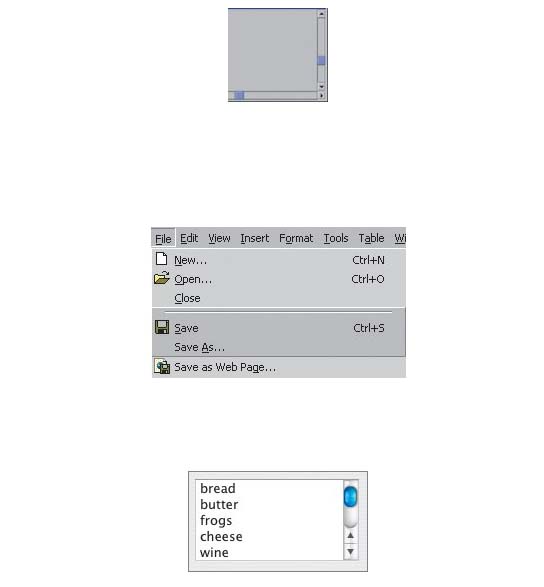
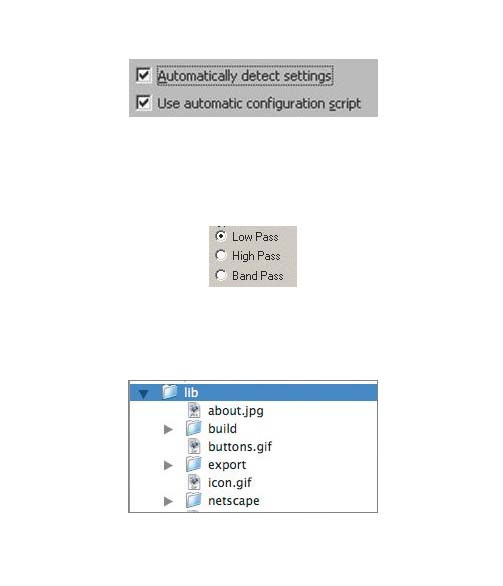
* Όλα τα χρώματα έχουν τρείς βασικές ιδιότητες: απόχρωση, φωτεινότητα και ένταση.
* Τα αντίθετα χρώματα μπορεί να αυξάνουν την ένταση τους όταν χρησιμοποιούνται μαζί αλλά ο συνδυασμός τους μπορεί να δυσκολέψει τον χρήστη να εστιάσει πάνω τους.
* Το λευκό φόντο τείνει να σκουρύνει τα χρώματα ενώ το μαύρο τείνει να τα ανοίξει. Γι αυτό τον λόγο φόντα με ενδιάμεσους χρωματισμούς είναι αποδοτικότερα.
* Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια παρενέργεια των χρωμάτων που ονομάζεται χρωμοστερέοψη . Ορισμένα χρώματα όταν τοποθετούνται το ένα κοντά στο άλλο, ιδιαίτερα όταν έχουν αυξημένη ένταση, δημιουργούν την ψευδαίσθηση ότι δονούνται(όπως το μπλε σε συνδυασμό με το κόκκινο χρώμα)
* Γενικότερα δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται έγχρωμο κείμενο πάνω σε έγχρωμο φόντο.
* Τα αντικείμενα που είναι τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντίθεση ώστε να γίνεται ξεκάθαρο ποιο είναι μπροστά και πιο πίσω.  
  (Saffer 2006)
* Το χρώμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ομαδοποίηση αντικειμένων.
* Έρευνες του Human Factors International έδειξαν ότι η χρήση ενός χρώματος μειώνει τον χρόνο αναζήτησης. Η χρήση πάνω από εφτά χρωμάτων έχει τα αντίθετα αποτελέσματα.
* 10% του ανδρικού πληθυσμού πάσχει από κάποιο είδος αχρωματοψίας, αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό. Πρέπει να δίνεται προσοχή στην χρήση του κόκκινου σε συνδυασμό με το πράσινο καθώς και στον συνδυασμό όμοιων χρωμάτων. Αν η ένταση και φωτεινότητα των χρωμάτων που συνδυάζονται διαφέρουν είναι πιθανότερο να μπορεί ένα άτομο με αχρωματοψία να τα ξεχωρίσει.  
  (Blair-Early, Adream & Mike Zender 2008)

**Σημεία ελέγχου**

Κάθε διαδραστικό προϊόν διαθέτει σημεία έλεγχου τα οποία προδίδουν κάποιες από τις λειτουργίες του αλλά δίνουν επίσης την δυνατότητα στον χρήστη να τις ενεργοποιήσει. Είναι καλό να παρέχονται στον χρήστη πάνω από έναν τρόποι χειρισμού μίας κατάστασης έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι χρήστες με διαφορετικές ικανότητες χειρισμών. Για παράδειγμα να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο της εφαρμογής με την χρήση κάποιου κουμπιού που βρίσκεται στην διεπιφάνεια ή με την χρήση κάποιου πλήκτρου στο πληκτρολόγιο. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται οι νοητικές απαιτήσεις της εφαρμογής από τον χρήστη και γίνεται αποτελεσματικότερη η μάθηση.

Μερικά από τα σημεία ελέγχου που χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές διάδρασης είναι τα παρακάτω:

* Διακόπτες- ενεργοποιούν και απενεργοποιούν κάποια δράση
* Κουμπιά-ενεργοποιούν και απενεργοποιούν δράσεις. Η μορφή τους ποικίλει, κάποια από αυτά πρέπει να ξαναπατηθούν για να απενεργοποιηθούν και άλλα απενεργοποιούνται από μόνα τους.
* Πλαίσια ελέγχου- όπου ο χρήστης μπορεί διαλέξει κάποια στοιχεία από μια λίστα
* Κουμπιά επιλογής- με τα οποία συνήθως επιλέγεται ένα μόνο στοιχείο από μια λίστα.
* Twists-στρεφόμενοι δείκτες που εμφανίζουν ή κρύβουν αντικείμενα, όπως τα περιεχόμενα φακέλων.
* Scroll bar-δίνουν την δυνατότητα στους χρήστες να μετακινήσουν τα περιεχόμενα που βρίσκονται στα πλαίσια ενός παραθύρου. Υπάρχουν κάθετα και οριζόντια και μπορεί κανείς να τα χειριστεί με το ποντίκι ή με κουμπιά.
* Drop-down menu-τα μενού αυτά περιέχουν στοιχεία τα οποία δεν είναι απαραίτητο να είναι εμφανή καθ όλη την διάρκεια στην οθόνη. Πατώντας πάνω τους όποτε χρειάζεται οι χρήστες μπορούν να έχουν στην διάθεσή τους τα κρυμμένα στοιχεία.
* Text box- κουτιά στα οποία οι χρήστες μπορούν να καταχωρήσουν αριθμούς, λέξεις ή σύμβολα
* Spin box- κουτιά όπως τα παραπάνω τα οποία όμως διαθέτουν επιπλέον σημεία ελέγχου και μια αρχική τιμή έτσι ώστε ο χρήστης να μην χρειάζεται να πληκτρολογήσει μόνος του μια τιμή αλλά απλώς να μετατρέψει την αρχική.

(Saffer 2006)  


**Εικόνα 7 Εικόνα 8**

**Εικονίδια**

Τα εικονίδια χρησιμοποιούνται στις διαδραστικές εφαρμογές για συντομία καθώς κάποιες λέξεις πιάνουν πολύ χώρο και επειδή λύνουν το πρόβλημα της γλώσσας. Πρέπει να δίνεται προσοχή στην επιλογή της εικόνας καθώς κάποιες εικόνες αν δεν είναι ξεκάθαρες μπορούν να μπερδέψουν τον χρήστη. (Saffer 2006) «Όταν ένα εικονίδιο μπορεί να απομνημονευτεί από τους χρήστες με ελάχιστη υποστήριξη τότε είναι επιτυχημένο. Αν ένα εικονίδιο μετά από αρκετές χρήσεις δεν είναι απομνημονεύσιμο από τους χρήστες είναι άχρηστο και καλό είναι να αφαιρεθεί από την εφαρμογή. Τα εικονίδια πρέπει διαθέτουν συνοχή, μεταξύ τους αλλά και σε σχέση με την υπόλοιπη εφαρμογή.»(Jacko, J.A.& Sears,A.2003)  
 **Ήχος**  
«Στην καθημερινή ζωή οι αισθήσεις της όρασης και της ακοής συνδυάζονται παρέχοντας μας πληροφορίες για τον έξω κόσμο. Ενώ η όραση μας παρέχει λεπτομερής πληροφορίες που περιλαμβάνονται σε ένα μικρό εύρος εστίασης, η ακοή παρέχει γενικές πληροφορίες για τον τριγύρω κόσμο που δεν μπορούμε να αντιληφθούμε με την όραση.» (Jacko, J.A.& Sears,A.2003)  
Ο ήχος μπορεί να λειτουργήσει ως σημαντικό βοήθημα για τον χρήστη καθώς μπορεί να τον ενημερώνει για αλλαγές καταστάσεων χωρίς να χρειάζεται να είναι συνεχώς οπτικά προσηλωμένος στην συσκευή, με αυτόν τον τρόπο μειώνεται και η ποσότητα της πληροφορίας που παρουσιάζεται στην διεπιφάνεια.   
Ο Bly(1982) αναφέρει ότι σε συγκεκριμένες περιπτώσεις έχουν αποδειχθεί ταχύτερες αντιδράσεις σε ακουστικά σε σχέση με οπτικά ερεθίσματα.  
Η σωστή χρήση ακουστικού υλικού μπορεί να μειώσει την νοητική υπερφόρτωση. Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 2 ο άνθρωπος διαθέτει ξεχωριστά κανάλια από όπου εισέρχονται οι οπτικές και οι ακουστικές πληροφορίες, γι αυτόν τον λόγο είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται ακουστική επεξήγηση των εικόνων παρά λεκτική έτσι ώστε να μην υπερφορτώνεται το οπτικό κανάλι.   
«Στον σχεδιασμό διαδραστικών εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άτομα με προβλήματα όρασης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο το ακουστικό υλικό.»(Frauenberger, C., Stockman, T. ,2009).   
Γενικότερα είναι πιο αποδοτική η χρήση μη-λεκτικών ήχων για τον ίδιο λόγο που υπερτερούν οι εικόνες του κειμένου. Μια έννοια πολλές φορές είναι δυσκολότερο και πιο χρονοβόρο να περιγραφεί με λέξεις παρά με έναν ήχο.  
Παρόλα αυτά ένας ήχος που εμφανίζεται κατ επανάληψιν, είναι υπερβολικά δυνατός ή δεν ταιριάζει στην αλλαγή που θέλει να επισημάνει μπορεί να γίνει πολύ ενοχλητικός για τον χρήστη και να τον αναγκάσει να κλείσει την εφαρμογή. Όμοιοι ήχοι μπορεί να μπερδέψουν τον χρήστη αν εμφανίζονται σε διαφορετικές περιπτώσεις καθώς και εκτενείς ήχοι μπορεί να εκληφθούν ως μέρος μετέπειτα κομματιού της εφαρμογής. Επίσης ο ήχος είναι μεταβατικός αναγκάζοντας γι αυτόν τον λόγο τον χρήστη να απομνημονεύσει πληροφορίες που μπορεί να υπερφορτώσουν την μνήμη του. (Jacko, J.A.& Sears,A. 2003)  
Ο ήχος μπορεί να είναι ενοχλητικός για τους κυρίως χρήστες ή για τους ανθρώπους που βρίσκονται στο περιβάλλον. Καλό είναι να μην διαφοροποιούνται οι ήχοι βάση έντασης αλλά με άλλους τρόπους όπως με χρήση ρυθμού. Καλό είναι να χρησιμοποιούνται ακουστικά ώστε να μην ενοχλούνται οι άνθρωποι του περιβάλλοντος.  
Για τους παραπάνω και άλλους λόγους, οι ήχοι πρέπει να ελέγχονται από τον σχεδιαστή πολύ προσεκτικά πριν χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή. (Saffer 2006)  
 **Guidelines για τον σχεδιασμό** **διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής** (Clark, R C 1995)-Οι οθόνες πρέπει να σχεδιάζονται όσο γίνεται πιο λυτά (ελαχιστοποίηση κειμένου, ήχου, κίνησης, χρώματος)για να αποφευχθεί η νοητική υπερφόρτωση.

-Για την ενδυνάμωση μιας πληροφορίας στην μνήμη, πράγμα που επιτυγχάνεται με την επανειλημμένη μετάδοση της πληροφορίας είναι προτιμότερη η χρήση διαφορετικών μέσων μετάδοσης όπως εικόνα, κείμενο ή ήχος παρά διαφορετικών μηνυμάτων σχετικών με την πληροφορία αυτή. Στην δεύτερη περίπτωση διασπάται η προσοχή του μαθητή.  
  
-Για την καθοδήγηση του μαθητή μέσα στην εφαρμογή θα πρέπει να χρησιμοποιούνται(φειδωλά) χρωματικές υποδείξεις, βέλη, ήχοι και ενδείξεις σκίασης.

-Για την υποστήριξη της μνήμης του μαθητή κάποιες χρήσιμες πληροφορίες πρέπει να παραμένουν στην οθόνη ειδικότερα όταν καλείται να απαντήσει ερωτήματα.

-Για να αυξηθούν οι εισροές στην μνήμη εργασίας είναι καλό οι οπτικές πληροφορίες να συμπληρώνονται με ακουστικές.  
  
-Για την μεταφορά των πληροφοριών από την μνήμη εργασίας στην μακροχρόνια μνήμη πρέπει να υποστηρίζονται συχνές επαναλήψεις.

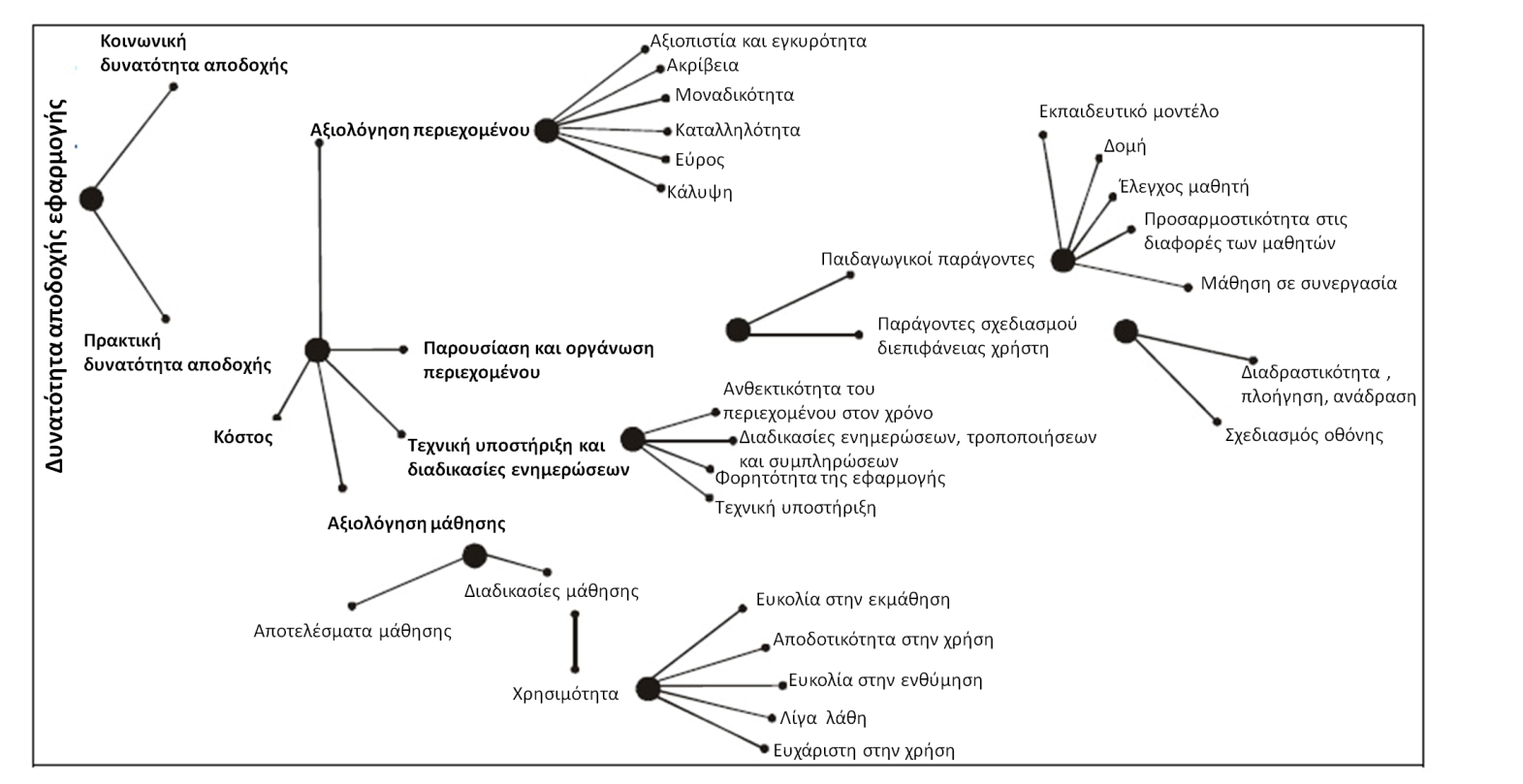
-Για την καλύτερη ενθύμηση λέξεων είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται λέξεις που έχουν απόλυτο νόημα. Για παράδειγμα η λέξη λαγός έχει απόλυτο νόημα ενώ η λέξη πνεύμα είναι μια πιο αφηρημένη έννοια. Μια θεωρία υποστηρίζει ότι η λέξη πνεύμα καταχωρείται στην μνήμη μόνο ως λέξη, ενώ η λέξη λαγός καταχωρείται ταυτόχρονα ως λέξη και εικόνα πράγμα που ενδυναμώνει την ενθύμησή της.

-Πρέπει να αποφεύγεται η μηχανική επανάληψη και να προτιμούνται διαδράσεις που μιμούνται πραγματικές καταστάσεις. Η εφαρμογή της γνώσης από τους μαθητές πρέπει να προτιμάται της αποστήθισης.  
  
-Για την διδαχή επίλυσης προβλημάτων πρέπει να υποστηρίζεται η ανακάλυψη γνώσεων από τον μαθητή με καθοδήγηση από την εφαρμογή , η παροχή ανάδρασης, η εξάσκηση και επανάληψη.  
  
-Σε εφαρμογές με περίπλοκες δομές καλό είναι να μην δίνεται υπερβολικά πολύς έλεγχος στον μαθητή. Ο έλεγχος του μαθητή είναι αποδοτικότερος από τον έλεγχο του συστήματος ιδιαίτερα σε μαθητές υψηλότερων επιπέδων. Αν δοθεί μεγάλος έλεγχος σε αρχάριους μαθητές το πιθανότερο είναι να μπερδευτούν.   
(Georgiadou Elissavet , Economides Anastasios, Michailidou Anna, Mosha Anna 2001)  
  
-Η πληροφορία που πρέπει να μεταδοθεί στον μαθητή καλό είναι να χωρίζεται σε ξεχωριστά μέρη και για το καθένα από αυτά να παρέχονται περιλήψεις, ερωτήσεις και ανασκοπήσεις.  
  
-Οι ρητορικές ερωτήσεις κατά την διάρκεια της εφαρμογής ενδυναμώνουν την κριτική σκέψη των μαθητών πάνω στο περιεχόμενο.  
  
-Καλό είναι να δίνεται στον μαθητή η δυνατότητα πρόσβασης σε μέρη της εφαρμογής που έχει προσπελάσει. Καθώς επίσης να μπορεί να έχει ανά πάσα στιγμή επίβλεψη στο σύνολο της εφαρμογής.   
  
-Δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση μεταξύ των δράσεων του μαθητή και της ανάδρασης σε αυτές έτσι ώστε να μπορεί να αντιληφθεί εύκολα τα αποτελέσματα των πράξεων του.

**Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού(διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής)**

Παραπάνω στο παρόν κεφάλαιο έχουν αναφερθεί μέθοδοι αξιολόγησης των προϊόντων. Παρόλα αυτά οι μέθοδοι αυτοί αναφέρονται κυρίως σε βιομηχανικά προϊόντα παραλείποντας για τον λόγο αυτό κάποιες παραμέτρους που σχετίζονται με την εκπαίδευση.

Οι Georgiadou E. , Economides A., Michailidou A., Mosha A. (2001) παρουσιάζουν το παρακάτω διάγραμμα αξιολόγησης που έχει προκύψει από έρευνες δεκαπέντε χρόνων στους τομείς του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και της αξιολόγησης συστημάτων.   
Όπως βλέπουμε λαμβάνεται υπόψη η πρακτική καθώς και η κοινωνική δυνατότητα αποδοχής. Η κοινωνική αποδοχή σχετίζεται με την κοινωνική βάση του εκπαιδευτικού συστήματος. Όταν για παράδειγμα ακολουθείται ένα εκπαιδευτικό σύστημα μπηχεϋβιοριστικών αρχών, μια εφαρμογή που παρέχει μεγάλες δυνατότητες ελέγχου στον μαθητή δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή.  
Εφόσον η εφαρμογή είναι κοινωνικά αποδεκτή ελέγχεται η πρακτική δυνατότητα αποδοχής της μέσα από διάφορους παράγοντες ίσης σημασίας. Η εφαρμογή πρέπει να είναι εκπαιδευτικά και τεχνικά ορθή. Επιπλέον κάθε παράγοντας πρέπει να ακολουθεί μια σειρά κριτηρίων ώστε η εφαρμογή να μπορεί να χαρακτηριστεί ως υψηλής ποιότητας.



**Σχήμα 11**

Εφόσον οι παράγοντες που σχετίζονται με τον διαδραστικό σχεδιασμό έχουν σχολιαστεί σε άλλα μέρη του κεφαλαίου θα αναλύσω περεταίρω μόνο τους παράγοντες του διαγράμματος που σχετίζονται με την εκπαίδευση.  
Παιδαγωγικοί παράγοντες  
Το εκπαιδευτικό μοντέλο αφορά την επιλογή θεωρίας εκπαίδευσης και κατά πόσο συμβαδίζει με την χρήση του μέσου που στην περίπτωσή μας είναι η κονστρουκτιβιστική θεωρία και η διαδραστική εφαρμογή.  
Η δομή που θα επιλεχθεί πρέπει επίσης να είναι κατάλληλη για εκπαιδευτικούς σκοπούς . Στην ανάλυση των δομών στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται σχόλια σε σχέση με την εκπαιδευτική καταλληλότητα των δομών. Η επιλογή της δομής εξαρτάται επίσης από το περιεχόμενο και από την ελευθερία κινήσεων που επιθυμεί να δώσει ο δάσκαλος στον χρήστη.  
Σε αυτό το σημείο πρέπει να δοθεί προσοχή διότι η ελευθερία κινήσεων του μαθητή από την μια συμβαδίζει με τις πρακτικές του κονστρουκτιβισμού και δίνει στους μαθητές την δυνατότητα να προσαρμόσουν την διαδραστική εμπειρία αναλόγως τις ανάγκες τους αλλά από την άλλη μπορεί να προκαλέσει σύγχυση σε λιγότερο έμπειρους μαθητές.  
Τέλος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η διαφορετικότητα των μαθητών σε σχέση με την προϋπάρχουσα τους γνώση, τα κίνητρα, τις εμπειρίες τους καθώς και τα κοινωνικά και εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα της συνεργατικής μάθησης.  
Αξιολόγηση μάθησης  
Η αξιολόγηση μάθηση γίνεται με διάφορα τεστ τα οποία συμπληρώνουν οι μαθητές πριν την χρήση της εφαρμογής, στο ενδιάμεσο και μετά την χρήση της.  
Η διαδικασία της μάθησης σχετίζεται με την χρησιμότητα(usability) της εφαρμογής η οποία με την σειρά της σχετίζεται με τους παρακάτω παράγοντες (Georgiadou E. , Economides A., Michailidou A., Mosha A. ,2001) :  
-Ευκολία στην εκμάθηση που σημαίνει ότι ο χρήστης γρήγορα καταφέρνει να εργαστεί με την εφαρμογή  
-Αποδοτικότητα χρήσης που σημαίνει ότι μόλις ο μαθητής μάθει να χρησιμοποιεί την εφαρμογή θα αυξηθεί η παραγωγικότητα του  
-Ευκολία στην ενθύμηση που σημαίνει ότι ο μαθητής δεν θα χρειαστεί να ξαναμάθει την εφαρμογή από την αρχή αν περάσει κάποιο χρονικό διάστημα που δεν την έχει χρησιμοποιήσει.  
-Μείωση λαθών που σημαίνει ότι ο χρήστης δεν κάνει πολλά λάθη κατά την χρήση της εφαρμογής αλλά ακόμα και αν κάνει μπορεί εύκολα να τα διορθώσει  
-Ευχάριστη στην χρήση που σημαίνει ότι ο χρήστης είναι ευχαριστημένος από την εφαρμογή

**Περίληψη του κεφαλαίου**Το κεφάλαιο αυτό ξεκινάει με μια εισαγωγή για την διάδραση και τους γρήγορους ρυθμούς διάδοσής της τα τελευταία χρόνια. Αναφέρονται τα πλεονεκτήματα αλλά και κάποια προβλήματα που έχει εμφανίσει η χρήση διαδραστικών εφαρμογών. Στην παραπάνω ανάλυση εμπλέκονται και οι θεωρίες εκπαίδευσης.   
Ακολουθεί έρευνα για τον σχεδιασμό διαδραστικών εφαρμογών. Εισαγωγικά αναφέρονται οι κλάδοι με τους οποίους σχετίζεται η διάδραση(elements of user experience……….). Έπειτα αναφέρονται διάφορες μέθοδοι σχεδιασμού και τα βήματα σχεδιασμού για κάποιες από αυτές τις μεθόδους. Γίνεται σύγκριση των μεθόδων σχεδιασμού και από τον συνδυασμό τους προκύπτει η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής εφαρμογής.  
Στην συνέχεια αναφέρονται κάποιοι νόμοι και δομές περιεχομένου που σχετίζονται με τον διαδραστικό σχεδιασμό καθώς επίσης μελετάται ο σχεδιασμός διεπιφάνειας και τα μέρη από τα οποία αποτελείται.  
Τέλος παρατίθενται guidelines για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών διαδραστικών εφαρμογών καθώς και ένα σύστημα αξιολόγησής τους.  
Με την χρήση της μεθόδου σχεδιασμού που κατασκευάστηκε παραπάνω, σε συνδυασμό με τα guidelines για σχεδιασμό εκπαιδευτικών διαδραστικών εφαρμογών θα σχεδιαστεί στα επόμενα κεφάλαια η εκπαιδευτική εφαρμογή και θα αξιολογηθεί για έλεγχο της αποδοτικότητας του.

1. Blair-Early, Adream and Mike Zender(2008), *User Interface Design Principles for Interaction Design,* Design Issues: Volume 24, Number 3
2. Bly,S.(1982),*Sound and computer information presentation*(unpublished doctoral dissertation),Livermore, CA: Lawrence Livermore National Laboratory.
3. Cairncross, Sandra & Mannion, Mike (2001), *Interactive Multimedia and Learning: Realizing the Benefits,* Innovations in Education and Teaching International, 38: 2, 156 — 164,UK
4. Chan ,M. S., J. B. Black(2005), *When can animation improve learning? Some implications for human computer interaction and learning*, Department of Human Development ,Teachers College, Columbia University
5. Clark, R C (1995), *Authorware, multimedia, and instructional methods*, Macromedia Authorware Version 3: Taking the Plunge, Macromedia Inc., San Francisco CA, pp. 3–28
6. Cooper Alan, Reimann Robert& David Cronin(2007),*About Face: The essentials of Interaction Design 2,3*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana
7. Entwistle, N, Thomson, S and Tait, H (1992) *Guidelines for Promoting Effective Learning in Higher Education*, Centre for Research on Learning and Instruction, University of Edinburgh, Edinburgh.
8. Ford, N and Ford, R (1992) ,*Learning in an ‘ideal’ computer-based learning environment*, British Journal of Educational Technology, 23, 3, 195–211.
9. Frauenberger, C., T. Stockman(2009), *Auditory display design—An investigation of a design pattern approach,* School of Electrical Engineering and Computer Science, University of London, UK
10. Georgiadou Elissavet , Economides Anastasios, Michailidou Anna, Mosha Anna(2001), *Evaluation of Educational Software Designed for the Purpose of Teaching Programming* ,proceedings 9th ICCE SchoolNet, International Conference of computers in education
11. Holzinger, A. (2002),Multimedia Basics, Volume 2:Cognitive fundamentals of multimedial Information systems, New Delhi: Laxmi publications
12. Hourcade ,Juan Pablo (2008), *Interaction Design and Children* ,Now Publishers Inc
13. Jacko, J.A.& Sears,A.(2003), *The Human-Computer Interaction Handbook, Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, London
14. Lewis Clayton & Rieman John(2008), *Task-Centered User Interface Design, A Practical Introduction,* Boulder, USA
15. Linington, R., *Ethnography and the digital experience, getting to know users in the context of their every day life,* MA works in the fields of user research and usability analysis
16. Lowe, R. K. (2006),*Educational animation: Who should call the shots?,* Department of Education, Curtin University
17. Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*, New York, NY: Cambridge University Press
18. Moggridge Bill(2007), *Designing Interactions*, Massachusetts Institute of Technology
19. Norman, D. A. (1988), ***The psychology of everyday things,*** New York, NY: [Basic Books](http://www.hcirn.com/res/publish/basic.php)
20. Saffer ,Dan  (2006), *Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices*, Peachpit Press
21. Sanchez, C. A., R.J.Branaghan(2008), *The interaction of map resolution and spatial abilities on map learning,* Department of Applied Psychology, Arizona State University, USA
22. Smith Sidney L. ,Jane N. Mosier(1986), *Guidelines for designing interface software*, The MITRE Corporation Bedford, Massachusetts, USA
23. Soegaard Mads, *Prototyping*, *Personas,* Encyclopaedia of Interaction-Design.org, <http://www.interaction> design.org/encyclopedia/prototyping.html, <http://www.interaction-design.org/encyclopedia/personas.html>
24. Underwood, Geoffrey, Jean Underwood(1997*),Science Direct - Computers & Education : Children’s interactions and learning outcomes with interactive talking books* , Department of Psychology, University of Nottingham
25. Garrett Jesse James(2003), *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web,* American institute of graphic arts, New York
26. Vredenburg Karel, Isensee Scott & Righi Carol(2002), *User-Centered Design, An Integrated Approach,* Prentice Hall PTR, Inc, New Jersey

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα1- Saffer(2006) Κεφάλαιο 5  
Εικόνα2-www.gliffy.com/examples/wireframes/images/wireframe\_example

.png

Εικόνα3- Saffer(2006) Κεφάλαιο 5  
Εικόνα4- Saffer(2006) Κεφάλαιο 5  
Εικόνα5- Saffer(2006) Κεφάλαιο 5

Εικόνα7- Saffer(2006) Κεφάλαιο 6  
Εικόνα8- Saffer(2006) Κεφάλαιο 6  
  
ΣΧΗΜΑΤΑ  
Σχήμα 10- Georgiadou Elissavet , Economides Anastasios, Michailidou Anna, Mosha Anna(2001),σελ.3