

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ



ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ-ΠΟΛΥΜΕΣΑ

«ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΟΑΕΔ»

ΜΑΡΙΑ ΜΟΥΝΤΡΙΔΟΥ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης



1. Εισαγωγή στην Εκπαιδευτική Τεχνολογία

1.1 Τι είναι η «Εκπαιδευτική Τεχνολογία»;

1.1.1 Απαρχές και ορισμοί της έννοιας

Ο όρος Εκπαιδευτική Τεχνολογία εισήχθη για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1960 και έκτοτε οι ειδικοί έχουν προσδιορίσει το περιεχόμενο της έννοιας με διάφορους τρόπους. Ωστόσο, ακόμα και σήμερα δεν υπάρχει μοναδικός και καθολικά αποδεκτός ορισμός για την έννοια αυτή.

Ενώ οι σημερινοί εκπαιδευτικοί τείνουν να σκέπτονται την εκπαιδευτική (ή διδακτική) τεχνολογία ως τον εξοπλισμό –και συγκεκριμένα τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό- ο Saettler (1990) υπενθυμίζει ότι ένας τέτοιος περιορισμένος ορισμός θα πρέπει να αλλάζει με το χρόνο, ακολουθώντας την αλλαγή των διαθέσιμων πόρων. Πριν από 20 χρόνια η έμφαση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας δινόταν στο ραδιόφωνο και την τηλεόραση και δευτερευόντως στον ηλεκτρονικό υπολογιστή· σήμερα η έμφαση δίνεται στο Διαδίκτυο, ενώ σε 20 χρόνια από τώρα μπορεί να δίνεται στα ευφυή συστήματα διδασκαλίας, στην εικονική πραγματικότητα ή όπως αλλιώς μπορεί να ονομάζονται οι τεχνολογίες τότε.

Επομένως, κατά την άποψη των περισσότερων συγγραφέων, ερευνητών και ειδικών του χώρου, οι χρήσιμοι ορισμοί της εκπαιδευτικής τεχνολογίας πρέπει να εστιάζουν τόσο στη διαδικασία της εφαρμογής εργαλείων για εκπαιδευτικούς σκοπούς όσο και στα εργαλεία και στα υλικά που χρησιμοποιούνται. Ένας τέτοιος ορισμός είναι αυτός των Seels & Reachey (1994): **Εκπαιδευτική Τεχνολογία** είναι «η εφαρμογή τεχνολογικών διαδικασιών και εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να λύσουν προβλήματα της διδασκαλίας και της μάθησης».

1.1.2 Τέσσερις αντιλήψεις για τον ορισμό της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας

Αν βλέπουμε την Εκπαιδευτική Τεχνολογία τόσο από την πλευρά των διαδικασιών όσο και των εργαλείων, είναι σημαντικό να ξεκινήσουμε εξετάζοντας τέσσερις διαφορετικές ιστορικές αντιλήψεις αυτών των διαδικασιών και των εργαλείων, όλες εκ των οποίων βοήθησαν στη διαμόρφωση της τρέχουσας πρακτικής της περιοχής. Οι επιρροές αυτές προέρχονται από τέσσερις διαφορετικές ομάδες επαγγελματιών της εκπαίδευσης, με μοναδική άποψη για το τι είναι «εκπαιδευτική τεχνολογία». Σε κάποιο βαθμό, οι απόψεις αυτές άρχισαν με τον καιρό να συγχωνεύονται, αλλά η κάθε μία διατηρεί το σημείο



εστίασής της που τείνει να διαμορφώνει τις πρακτικές ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση που θεωρεί σημαντικές.

1^η αντίληψη: Εκπαιδευτική τεχνολογία ως μέσα και οπτικοακουστικές επικοινωνίες – Η προοπτική αυτή αναπτύχθηκε με την οπτικοακουστική κίνηση της δεκαετίας του 1930, όταν οι καθηγητές της ανώτερης εκπαίδευσης υπέδειξαν ότι μέσα όπως οι διαφάνειες (slides) ή οι ταινίες (films) μετέδιδαν πληροφορίες με πιο χειροπιαστό και επομένως πιο αποδοτικό τρόπο, απ' ό,τι οι διαλέξεις και τα βιβλία.

2^η αντίληψη: Εκπαιδευτική τεχνολογία ως συστήματα διδασκαλίας και διδακτικός σχεδιασμός – Η όψη αυτή ξεκίνησε μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο από τους στρατιωτικούς και βιομηχανικούς εκπαιδευτές που αντιμετώπιζαν το πρόβλημα της προετοιμασίας σε σύντομο χρόνο μεγάλου αριθμού προσωπικού. Βασισμένοι σε μελέτες αποδοτικότητας και θεωρίες μάθησης, συνηγορούσαν υπέρ της χρήσης περισσότερο σχεδιασμένων και συστηματικών προσεγγίσεων για την ανάπτυξη ομοιόμορφων και αποδοτικών υλικών και εκπαιδευτικών διαδικασιών. Η άποψή τους βασιζόταν στην πεποίθηση ότι όλοι οι πόροι, ανθρώπινοι (δάσκαλοι) και μη (μέσα) μπορούν να αποτελούν τμήματα ενός αποδοτικού συστήματος που να απευθύνεται σε οποιαδήποτε διδακτική ανάγκη.

3^η αντίληψη: Εκπαιδευτική τεχνολογία ως επαγγελματική κατάρτιση – Γνωστή και σαν τεχνολογική εκπαίδευση, αυτή η προοπτική ξεκίνησε τη δεκαετία του 1980 από τους επαγγελματικούς εκπαιδευτές. Αυτοί πίστευαν ότι (α) μια σημαντική λειτουργία της μάθησης στο σχολείο είναι η προετοιμασία των μαθητών για τον κόσμο της εργασίας όπου θα χρησιμοποιούν την τεχνολογία, και (β) ότι η επαγγελματική κατάρτιση μπορεί να είναι ένα πρακτικό μέσο για την διδασκαλία όλων των περιεχόμενων περιοχών όπως τα μαθηματικά, οι επιστήμες και η γλώσσα.

4^η αντίληψη: Εκπαιδευτική τεχνολογία ως συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών – Γνωστή και ως πληροφορική στην εκπαίδευση, ξεκίνησε τη δεκαετία του 1960, όταν δάσκαλοι και εκπαιδευτές άρχισαν να βλέπουν τη δυνατότητα των υπολογιστών να βοηθήσουν τη διδασκαλία. Τη δεκαετία του 1990, οι εκπαιδευτικοί είδαν τους υπολογιστές ως τμήμα ενός συνδυασμού τεχνολογικών πόρων που περιλαμβάνουν: μέσα, συστήματα διδασκαλίας και συστήματα υποστήριξης βασισμένα σε υπολογιστή. Στο σημείο αυτό η πληροφορική στην εκπαίδευση έγινε γνωστή ως Εκπαιδευτική Τεχνολογία.

Κάθε μία από τις τέσσερις αντιλήψεις που αναφέρθηκαν παραπάνω έχει συνεισφέρει στον κορμό της γνώσης που έχουμε για τις διαδικασίες και τα εργαλεία που καλύπτουν τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Ωστόσο, οι συχνά συγκρουόμενες απόψεις τους για το ρόλο της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση σε όσους ξεκινούν να μελετούν την περιοχή αυτή. Παρακάτω λοιπόν, διευκρινίζονται οι έννοιες που θα μας απασχολήσουν:

Διαδικασίες – Για τις διδακτικές διαδικασίες της εφαρμογής εργαλείων, εξετάζουμε (α) τις θεωρίες μάθησης που βασίζονται στις επιστήμες της ανθρώπινης συμπεριφοράς και (β) τις εφαρμογές της τεχνολογίας που βοηθούν στην προετοιμασία των μαθητών για την



μελλοντική εργασία τους, διδάσκοντάς τους δεξιότητες χρήσης των υπάρχοντων εργαλείων αλλά και δεξιότητες του να «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν» για εργαλεία του μέλλοντος που δεν έχουν ακόμα εφευρεθεί.

Εργαλεία – Μολονότι τα εργαλεία της τεχνολογίας είναι ένας επικαλυπτόμενος συνδυασμός μέσων, συστημάτων διδασκαλίας και συστημάτων υποστήριξης βασισμένων σε υπολογιστή, η έμφαση θα δοθεί σε ένα υποσύνολο αυτών των πόρων, εστιάζοντας κυρίως στους υπολογιστές και τον ρόλο τους στα συστήματα διδασκαλίας. Αυτό γίνεται για τρεις λόγους: (1) οι υπολογιστές -ως μέσα- είναι πιο σύνθετοι και πιο «ικανοί» απ' ότι άλλα μέσα όπως οι ταινίες ή οι διαφάνειες και απαιτούν περισσότερες τεχνικές γνώσεις για τη λειτουργία τους, (2) τα συστήματα υπολογιστών κινούνται πλέον στην κατεύθυνση της ένταξης πολλών άλλων μέσων στους δικούς τους πόρους (για παράδειγμα, τα CD-ROM και τα DVD αποθηκεύουν εικόνες που παλαιότερα παρουσιάζονταν σε μικροφίλμ, διαφάνειες και ταινίες βίντεο, ενώ το λογισμικό παρουσιάσεων έχει σε μεγάλο βαθμό αντικαταστήσει τις παρουσιάσεις με ανακλαστικό προβολέα), (3) τα υλικά που βασίζονται σε υπολογιστή, όπως τα ηλεκτρονικά μαθήματα, ή τα οδηγούμενα από υπολογιστή μέσα, είναι πιο περίπλοκο για τους εκπαιδευτικούς να τα ενσωματώσουν στις άλλες δραστηριότητες της τάξης· αντίθετα, πολύ πιο εύκολα -σχεδόν διαισθητικά- μπορούν να ενσωματώσουν λιγότερο τεχνικά μέσα, όπως οι ταινίες ή οι διαφάνειες.

Με αυτό το σκεπτικό, δίνονται οι ακόλουθοι ορισμοί:

Εκπαιδευτική Τεχνολογία είναι ένας συνδυασμός διαδικασιών και εργαλείων για την αντιμετώπιση εκπαιδευτικών αναγκών και προβλημάτων, με έμφαση στην εφαρμογή των πιο σύγχρονων εργαλείων: υπολογιστών και άλλων ηλεκτρονικών τεχνολογιών.

Η **ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας** αναφέρεται στη διαδικασία του καθορισμού εκείνων των ηλεκτρονικών εργαλείων και των μεθόδων που τα υλοποιούν, που ανταποκρίνονται κατάλληλα σε δεδομένες συνθήκες μιας τάξης και δεδομένα προβλήματα.

Διδακτική Τεχνολογία είναι ένα υποσύνολο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας που ασχολείται άμεσα με εφαρμογές διδασκαλίας και μάθησης (σε αντιδιαστολή με τις εφαρμογές εκπαιδευτικής διοίκησης).

1.2 Πώς το παρελθόν έχει επηρεάσει την Εκπαιδευτική Τεχνολογία του σήμερα

1.2.1 Ιστορική αναδρομή

Τρεις βασικές περίοδοι μπορούν να διακριθούν στην ιστορία των υπολογιστών στην εκπαίδευση:

Η περίοδος πριν την εμφάνιση των μικροϋπολογιστών. Αν και οι υπολογιστές εκείνης της περιόδου ήταν πολύ διαφορετικοί από τους σημερινούς, τόσο οι εταιρείες υπολογιστών όσο και οι εκπαιδευτικοί έμαθαν πολλά για τον ρόλο που η τεχνολογία θα



έμελλε να παίξει στην εκπαίδευση. Ήταν η εποχή που κάποια πανεπιστήμια χρησιμοποιούσαν μεγάλους υπολογιστές (mainframes) για να αναπτύξουν υλικά διδασκαλίας βοηθούμενης από υπολογιστή (Computer Assisted Instruction –CAI). Η σημαντικότερη από αυτές τις προσπάθειες ήταν αυτή που καθοδηγούσε ο καθηγητής του Stanford University και «πρόγονος του CAI», Patrick Suppes. Επρόκειτο για μια γλώσσα συγγραφής μαθημάτων για τη δημιουργία μαθημάτων εξάσκησης και πρακτικής (drill-and-practice) στην ανάγνωση και τα μαθηματικά.

Για περίπου 15 χρόνια αυτά τα CAI συστήματα κυριαρχούσαν στον χώρο. Ωστόσο, λόγω του ότι τα συστήματα αυτά ήταν ιδιαίτερα δαπανηρά, καθώς και σύνθετα στη λειτουργία και συντήρησή τους, η αγορά και η χρήση τους άρχισε να ελέγχεται από τα γραφεία σχολικής εκπαίδευσης. Το γεγονός αυτό ώθησε τους καθηγητές να απορρίψουν την ιδέα ότι οι υπολογιστές θα μπορούσαν να φέρουν την επανάσταση στη διδασκαλία.

Η περίοδος των μικροϋπολογιστών. Η συνολική εικόνα άλλαξε στα τέλη της δεκαετίας του 1970, με την εφεύρεση των μικρών, αυτόνομων υπολογιστών γραφείου (desktop computers) που μετέφεραν τον έλεγχο των υπολογιστών στην εκπαίδευση από τα πανεπιστήμια, τις εταιρείες και τα γραφεία σχολικής εκπαίδευσης στα χέρια των ίδιων των εκπαιδευτικών και των σχολείων.

Καθώς οι εκπαιδευτικοί επιζητούσαν μεγαλύτερη δική τους συμμετοχή στο σχεδιασμό του υλικού των μαθημάτων, οι εταιρείες άρχισαν να δημιουργούν γλώσσες και συστήματα συγγραφής. Η συγγραφή από τους εκπαιδευτικούς μαθημάτων μέσω τέτοιων εργαλείων αποδείχθηκε όμως χρονοβόρα και το ενδιαφέρον για τα συστήματα αυτά εξασθένησε.

Το σημείο εστίασης της περιοχής μεταφέρθηκε τη δεκαετία του 1980 στη γλώσσα προγραμματισμού Logo (Papert, 1987). Η «Logo άποψη» για την τεχνολογία –ότι οι υπολογιστές πρέπει να χρησιμοποιούνται ως βοήθημα για τη διδασκαλία της επίλυσης προβλημάτων- άρχισε να αντικαθιστά τις παραδοσιακές χρήσεις των υπολογιστών στην εκπαίδευση (π.χ. προγράμματα εξάσκησης, ή εκμάθησης). Ωστόσο, παρά τη δημοτικότητά της και τις έρευνες που έδειχναν ότι μπορεί να ήταν χρήσιμη σε κάποιες περιπτώσεις, οι ερευνητές δεν μπορούσαν να εντοπίσουν επίδραση της χρήσης της Logo σε μαθηματικές ή άλλες δεξιότητες του αναλυτικού προγράμματος και έτσι το ενδιαφέρον και γι' αυτήν εξασθένησε από τις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Η εποχή του Διαδικτύου. Καθώς οι καθηγητές είχαν αρχίσει να χάνουν ξανά το ενδιαφέρον τους για τις δυνατότητες της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, ο πρώτος φυλλομετρητής (browser), το λογισμικό Mosaic, μετέτρεψε το -μέχρι τότε- βασισμένο σε κείμενο Διαδίκτυο σε έναν συνδυασμό κειμένου και γραφικών. Κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1990, καθηγητές και μαθητές μπήκαν στη «Λεωφόρο της Πληροφορίας».

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τα online (βασισμένα στον παγκόσμιο ιστό) πολυμέσα και η βιντεοδιάσκεψη έγιναν καθιερωμένα εργαλεία των χρηστών του Διαδικτύου και οι φορητές συσκευές έκαναν εφικτή την πρόσβαση στο Διαδίκτυο από παντού. Η ευκολία της επικοινωνίας και της πρόσβασης σε online υλικά



οδήγησε σε εντυπωσιακή αύξηση των προσφορών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, πρώτα στην ανώτερη εκπαίδευση και έπειτα στα σχολεία.

1.2.2 Τι έχουμε μάθει από το παρελθόν;

Η γνώση της ιστορίας της εκπαιδευτικής τεχνολογίας είναι χρήσιμη μόνο εάν εφαρμόζουμε ό,τι ξέρουμε από το παρελθόν σε μελλοντικές αποφάσεις και ενέργειες. Σε αυτήν την κατεύθυνση, τα παρακάτω σημεία είναι σημαντικά:

Καμία τεχνολογία δεν είναι πανάκεια για την εκπαίδευση – Οι μεγάλες προσδοκίες για προϊόντα όπως η Logo, μας διδάσκουν ότι ακόμα και οι πιο σύγχρονες και με πολλές δυνατότητες τεχνολογίες δεν προσφέρουν γρήγορες, εύκολες και καθολικές λύσεις. Τα υλικά και οι στρατηγικές που βασίζονται σε υπολογιστή είναι συνήθως εργαλεία ενός μεγαλύτερου συστήματος και πρέπει να ενσωματώνονται προσεκτικά στους υπόλοιπους πόρους και στις δραστηριότητες του καθηγητή. Αν ξεκινάμε έχοντας πιο ρεαλιστικές προσδοκίες, έχουμε περισσότερες πιθανότητες επιτυχίας και επίδρασης στη διδασκαλία και την μάθηση. Ο σχεδιασμός πρέπει να ξεκινάει πάντα με αυτήν την ερώτηση: *Ποιες συγκεκριμένες ανάγκες έχουμε οι μαθητές μου και εγώ που κάποιοι πόροι μπορούν να βοηθήσουν στο να καλυφθούν;*

Ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός προσφέρει περιορισμένη αιτιολογία για την ενσωμάτωση – Πολλοί γονείς και εκπαιδευτικοί επιζητούν τα τεχνολογικά εργαλεία στην τάξη κυρίως επειδή αισθάνονται ότι οι τεχνικές δεξιότητες θα δώσουν στους μαθητές τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό που απαιτείται για την προετοιμασία τους για την αγορά εργασίας. Ωστόσο, το επιχείρημα της δυνατότητας εξεύρεσης εργασίας παρέχει περιορισμένες κατευθυντήριες γραμμές για το πώς και το που θα ενσωματωθεί η τεχνολογία. Οι δυνατότητες των τεχνολογικών πόρων και μεθόδων πρέπει να συνταιριαστούν με τις δεξιότητες που εμφανίζουν μια προφανή ανάγκη για εφαρμογή στο τρέχον εκπαιδευτικό σύστημα, για παράδειγμα δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής, μαθηματικών, έρευνας και συλλογής πληροφοριών, επίλυσης και ανάλυσης προβλημάτων.

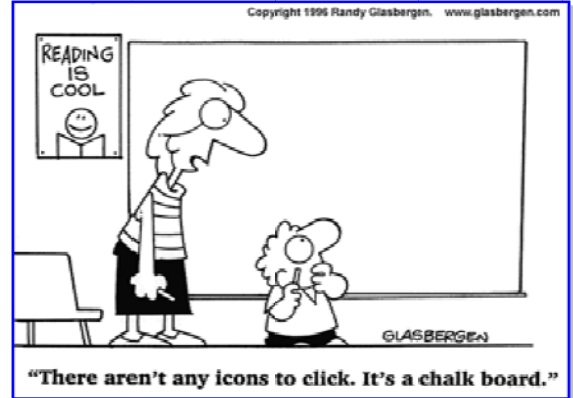
Οι καθηγητές δεν αναπτύσσουν συνήθως τεχνολογικό υλικό – Η διδασκαλία είναι από τις πιο κοπιαστικές και χρονοβόρες εργασίες στην κοινωνία μας. Με τόσες απαιτήσεις για το χρόνο τους, οι περισσότεροι καθηγητές δεν είναι δυνατόν να αναπτύσσουν λογισμικό ή να δημιουργούν πολύπλοκα διδακτικά υλικά βασισμένα στην τεχνολογία. Στο παρελθόν, τέτοιου είδους βοήθεια παρείχαν εκδότες ή το προσωπικό χρηματοδοτούμενων έργων, κάτι που είναι απίθανο να αλλάξει στο μέλλον.

Τεχνολογικά δυνατό δεν σημαίνει επιθυμητό, εφικτό, ή αναπόφευκτο – Η τεχνολογία εκτός των επιθυμητών, επιφέρει και ανεπιθύμητες αλλαγές. Για παράδειγμα, οι εξ αποστάσεως τεχνολογίες επιτρέπουν στους ανθρώπους να παρακολουθούν εικονικά συνέδρια, αντί του να ταξιδεύουν σε άλλες τοποθεσίες. Ωστόσο, οι άνθρωποι συνεχίζουν να θέλουν να ταξιδεύουν και να συναντιούνται πρόσωπο με πρόσωπο. Όλοι οι νέοι τεχνολογικοί ορίζοντες κάνουν έκδηλο το ότι είναι πια καιρός να αναλύσουμε προσεκτικά τις επιπτώσεις κάθε απόφασης για υλοποίηση. Η καλύτερη τεχνολογία απαιτεί να γίνουμε πιο κριτικοί καταναλωτές της δύναμης και των ικανοτήτων της.



Τα πράγματα αλλάζουν γρηγορότερα από το ρυθμό με τον οποίο οι καθηγητές μπορούν να συμβαδίσουν – Η ιστορία του

χώρου έχει δείξει ότι οι πόροι και οι αποδεκτές μέθοδοι εφαρμογής τους θα αλλάζουν γρήγορα και δραματικά. Αυτό προσθέτει ένα επιπλέον φορτίο στους ήδη σκληρά εργαζόμενους καθηγητές: να συνεχίζουν να μαθαίνουν για καινούριους πόρους και να αλλάζουν τις μεθόδους διδασκαλίας τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να μην είναι σε θέση να προβλέψουν το μέλλον της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, αλλά ξέρουν ότι θα είναι διαφορετικό από το παρόν· έτσι, πρέπει να αποδεχτούν την αναπόφευκτη αλλαγή και την ανάγκη για συνεχή επένδυση του χρόνου τους.



Οι παλιότερες τεχνολογίες μπορεί να είναι χρήσιμες – Στην περιοχή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας πολύ λίγη έμφαση δίνεται στη διερεύνηση του ποιες τεχνολογίες πραγματικά δουλεύουν, με αποτέλεσμα οποιοσδήποτε να μπορεί να προτείνει εντυπωσιακές βελτιώσεις. Όταν αυτές δεν πραγματοποιούνται, οι εκπαιδευτικοί προχωρούν στην επόμενη τάση της εποχής. Αυτή η προσέγγιση αποτυγχάνει να λύσει τα πραγματικά προβλήματα και τραβά την προσοχή μακριά από την προσπάθεια της εξεύρεσης έγκυρων λύσεων. Ακόμα χειρότερα, πολλές μέθοδοι με δυνατότητες απορρίφθηκαν από τους εκπαιδευτικούς λόγω των υπερβολικών και μη ρεαλιστικών προσδοκιών που έτρεφαν γι' αυτές. Το παρελθόν έχει δείξει ότι οι καθηγητές πρέπει να είναι προσεκτικοί και αναλυτικοί στην επιλογή των τεχνολογικών καινοτομιών, κοιτάζοντας το τι έχει δουλέψει στο παρελθόν και έχοντας το ως οδηγό για τις αποφάσεις και τις προσδοκίες τους. Η εκπαιδευτική πρακτική τείνει να κάνει κύκλους, και συχνά οι «νέες» μέθοδοι είναι παλιές μέθοδοι με νέα αμφίεση.

Οι καθηγητές θα είναι πάντα περισσότερο σημαντικοί από την τεχνολογία – Με κάθε νέα τεχνολογική πρόοδο που εμφανίζεται στον ορίζοντα, η παλιά ερώτηση επανέρχεται: Θα αντικαταστήσουν οι υπολογιστές τους δασκάλους; Οι σχεδιαστές των πρώτων διδακτικών συστημάτων με υπολογιστή τη δεκαετία του 1960 προέβλεπαν την αντικατάσταση πολλών θέσεων καθηγητών. Το ίδιο κάνουν και σήμερα κάποιοι υπέρμαχοι της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ακόμα όμως, η απάντηση στην παλιά ερώτηση είναι και πιθανότατα θα παραμείνει η ίδια: Οι καλοί δάσκαλοι είναι περισσότερο χρήσιμοι παρά ποτέ. Χρειαζόμαστε περισσότερους δασκάλους που αντιλαμβάνονται το ρόλο που παίζει η τεχνολογία στην κοινωνία και στην εκπαίδευση, που είναι προετοιμασμένοι να εκμεταλλευτούν τη δύναμή της και που αναγνωρίζουν τους περιορισμούς της.

1.2.3 Γιατί να χρησιμοποιούμε την τεχνολογία;

Οι εκπαιδευτικοί θα χρησιμοποιήσουν νέες μεθόδους αν δουν καθαρά πειστικούς λόγους για να το κάνουν. Πολλοί εκπαιδευτικοί αναζητούν στις εκπαιδευτικές έρευνες ενδείξεις για τα οφέλη της τεχνολογίας. Ωστόσο, αν και οι ηλεκτρονικές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται



στην εκπαίδευση από την δεκαετία του 1950, τα αποτελέσματα των ερευνών δεν συνιστούν πειστικά επιχειρήματα για την επίδρασή τους στη διδασκαλία και τη μάθηση. Παρόλο που δεν υπάρχει συμφωνία ούτε για τις μεθόδους ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση αλλά ούτε και για τα οφέλη αυτής, ένας συνδυασμός σύγχρονων παραγόντων καθιστά απαραίτητη τη διατύπωση μιας ξεκάθαρης και πειστικής επιχειρηματολογίας υπέρ της χρήσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση:

- Η διαδικασία της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε τεχνολογικό εξοπλισμό και κατάρτιση των καθηγητών. Οι εκπαιδευτικοί και όσοι εμπλέκονται στην χάραξη εκπαιδευτικής πολιτικής χρειάζονται στέρεα επιχειρήματα που να δικαιολογούν αυτές τις δαπάνες
- Η επιβεβαίωση των οφελών της τεχνολογίας είναι ολοένα περισσότερο σημαντική λόγω του καταϊγισμού κριτικών από μη εκπαιδευτικούς. Αυτές οι επιθέσεις εστιάζουν στην έλλειψη ενδείξεων ότι τα οφέλη της τεχνολογίας υπερέρχουν των προβλημάτων που αυτή προκαλεί (π.χ. υψηλό κόστος ανανέωσης των υλικών, δυσκολίες υλοποίησης, πιθανοί κίνδυνοι για τους μαθητές).
- Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι ακόμα και οι εκπαιδευτικοί που έχουν επαρκή κατάρτιση και πρόσβαση σε πόρους, δεν χρησιμοποιούν την τεχνολογία όσο θα ήταν αναμενόμενο. Ο προφανής λόγος γι' αυτό είναι ότι δεν έχουν ακούσει πειστικά επιχειρήματα για τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας.

1.2.3.1 Επιχειρήματα υπέρ της τεχνολογίας

Οι λόγοι που θα αναφερθούν παρακάτω για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση προκύπτουν τόσο από έρευνες όσο και από τις απόψεις που εκφράζουν ειδικοί του χώρου και συνθέτουν μια ισχυρή επιχειρηματολογία σχετικά με το γιατί η τεχνολογία πρέπει να γίνει κοινός τόπος στην εκπαίδευση όπως είναι και σε άλλους τομείς της κοινωνίας.

1. Η τεχνολογία μπορεί να παρέχει κίνητρα στους μαθητές:

- *τραβώντας την προσοχή τους* – Οι καθηγητές λένε πως οι οπτικές και αλληλεπιδραστικές ιδιότητες της τεχνολογίας μπορούν να κατευθύνουν την προσοχή των μαθητών προς τις μαθησιακές εργασίες
- *υποστηρίζοντας τις «χειρονακτικές» διαδικασίες κατά τη διάρκεια της μάθησης υψηλού επιπέδου* – Οι μαθητές παρακινούνται να μάθουν πιο σύνθετες δεξιότητες (π.χ. να επιλύουν αλγεβρικές εξισώσεις) όταν τα τεχνολογικά εργαλεία τους βοηθούν να επιτελέσουν τις χαμηλού επιπέδου δεξιότητες (π.χ. να κάνουν αριθμητικούς υπολογισμούς)
- *εικονογραφώντας τη σχέση με τον πραγματικό κόσμο μέσω οπτικοποιημένων παρουσιάσεων* – Όταν οι μαθητές μπορούν να δουν ότι αυτά τα υψηλού επιπέδου μαθηματικά που τους διδάσκουν έχουν εφαρμογή στην πραγματική ζωή, δεν τα αντιμετωπίζουν πια μόνο ως «δουλειά του σχολείου» και είναι πρόθυμοι να μάθουν δεξιότητες που θα έχουν ξεκάθαρη αξία στην μελλοντική τους ζωή και εργασία
- *εμπλέκοντάς τους μέσω παραγωγικής εργασίας* – Οι μαθητές που μαθαίνουν δημιουργώντας έγγραφα σε επεξεργαστή κειμένου, υπερμέσα και άλλα τεχνολογικά



προϊόντα, αναφέρουν υψηλότερη δέσμευση στην μάθηση και μεγαλύτερη αίσθηση περηφάνιας για τα κατορθώματά τους

- *συνδέοντάς τους με κοινό που θα δει το έργο τους* – Οι εκπαιδευτικοί λένε ότι οι μαθητές παρακινούνται περισσότερο να γράψουν ή να παράγουν οτιδήποτε όταν αυτό πρόκειται να δημοσιευθεί στον παγκόσμιο ιστό, λόγω του ότι και άλλοι εκτός τάξης θα δουν το έργο τους

2. Η τεχνολογία μπορεί να βελτιώσει τις διδακτικές μεθόδους:

- *παρέχοντας αλληλεπίδραση και άμεση ανάδραση για την υποστήριξη της εξάσκησης δεξιοτήτων* – Το λογισμικό του τύπου εξάσκησης και πρακτικής (drill-and-practice) προσφέρει σε πολλούς μαθητές την ιδιωτικότητα, τη δυνατότητα να καθορίζουν οι ίδιοι το ρυθμό μάθησης, και την άμεση ανάδραση που χρειάζονται ώστε να κατανοήσουν και να συγκρατήσουν βασικές δεξιότητες
- *βοηθώντας τους μαθητές να οπτικοποιήσουν έννοιες σε μη οικεία ή αφηρημένα θέματα* – Οι προσομοιώσεις και άλλα αλληλεπιδραστικά εργαλεία λογισμικού έχουν μοναδικές δυνατότητες να εικονογραφούν επιστημονικές έννοιες που γίνονται με αυτόν τον τρόπο ευκολότερα κατανοητές
- *δείχνοντας τις σχέσεις μεταξύ δεξιοτήτων και εφαρμογών της πραγματικής ζωής* – Τα τεχνολογικά εργαλεία υποστηρίζουν την βασισμένη σε προβλήματα μάθηση για να βοηθήσουν τους μαθητές να δουν το πεδίο εφαρμογής των υψηλού επιπέδου επιστημονικών δεξιοτήτων
- *επιτρέποντας στους μαθητές να μελετήσουν συστήματα με μοναδικούς τρόπους* – Οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία όπως τα υπολογιστικά φύλλα ή οι προσομοιώσεις για να απαντήσουν σε ερωτήσεις του τύπου «τι θα συμβεί εάν», που θα ήταν από δύσκολο έως ανέφικτο να γίνει χωρίς τη βοήθεια της τεχνολογίας
- *δίνοντας πρόσβαση σε μοναδικές πηγές πληροφόρησης και πληθυσμούς* – Το Διαδίκτυο συνδέει τους μαθητές με πληροφορίες, έρευνες, δεδομένα και εμπειρογνωμοσύνη που δεν είναι διαθέσιμα τοπικά. Η πολυπολιτισμική αντίληψη μπορεί να αυξηθεί όταν μαθητές διαφορετικών πολιτισμών αλληλεπιδρούν online
- *παρέχοντας στους ικανούς μαθητές τη δυνατότητα να προχωρούν με το δικό τους ρυθμό* – Οι μαθητές που μπορούν σε κάποιο βαθμό να κατευθύνουν μόνοι τους την μάθησή τους, μπορούν να αυτοεκπαιδευτούν με λογισμικό μαθημάτων ή υλικό εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Μπορούν να προχωρήσουν πιο μπροστά από την τάξη ή να ασχοληθούν με θέματα που δεν προσφέρονται από το σχολείο
- *δίνοντας ευκαιρίες μάθησης σε όλους* – Οι μαθητές με ειδικές ανάγκες εξαρτώνται από την τεχνολογία για να αποκαταστήσουν την όραση, την ακοή, και/ή την κινητική ικανότητα που χρειάζονται ώστε να μπορούν να διαβάσουν, να αλληλεπιδράσουν στην τάξη και να παράγουν έργο για να αποδείξουν τι έχουν μάθει
- *παρέχοντας ευκαιρίες και υποστήριξη για τη συνεργατική μάθηση* – Μολονότι οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε μικρές ομάδες χωρίς τη βοήθεια της τεχνολογίας, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι οι μαθητές συχνά παρακινούνται





περισσότερο να συνεργαστούν όταν πρόκειται για εργασίες υπερμέσων, βάσεων δεδομένων και παραγωγής ιστοσελίδων

3. Η τεχνολογία κάνει περισσότερο παραγωγική την εργασία μαθητών και καθηγητών:

- *κερδίζοντας χρόνο από τις εργασίες παραγωγής* – Τα εργαλεία λογισμικού όπως οι επεξεργαστές κειμένου ή τα υπολογιστικά φύλλα επιτρέπουν γρήγορες και εύκολες διορθώσεις σε αναφορές, παρουσιάσεις, προϋπολογισμούς κλπ.
- *βαθμολογώντας και παρακολουθώντας την εργασία των μαθητών* – Τα ολοκληρωμένα συστήματα μάθησης και οι υπολογιστές παλάμης βοηθούν τους καθηγητές να παρακολουθούν και να υπολογίζουν γρήγορα την πρόοδο των μαθητών τους
- *παρέχοντας ταχύτερη πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών* – Οι μαθητές χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο για να κάνουν έρευνα και να συγκεντρώσουν δεδομένα που θα χρειάζονταν πολύ περισσότερο χρόνο για να λάβουν με τις παραδοσιακές μεθόδους παράδοσης
- *γλιτώνοντας χρήματα από αναλώσιμα είδη* – Τα εργαλεία λογισμικού όπως τα προγράμματα εξάσκησης και πρακτικής ή οι προσομοιώσεις εξοικονομούν χρήματα στα σχολεία καλύπτοντας την χρήση πολλών αναλώσιμων υλικών (π.χ. φύλλα για υπολογισμούς, φύλλα σημειώσεων, κλπ)

4. Η τεχνολογία βοηθά τους μαθητές να μάθουν και να εξασκήσουν δεξιότητες της εποχής της Πληροφορίας:

- *τεχνολογικός αλφαριθμητισμός* – Τεχνολογίες όπως οι επεξεργαστές κειμένου, τα υπολογιστικά φύλλα, οι προσομοιώσεις, τα πολυμέσα και το Διαδίκτυο έχουν γίνει εξαιρετικά απαραίτητα σε πολλές περιοχές εργασίας. Οι μαθητές που χρησιμοποιούν τα εργαλεία αυτά στο σχολείο έχουν προβάδισμα σε ό,τι θα κάνουν στο χώρο εργασίας
- *αλφαριθμητισμός πληροφοριών* – Οι μαθητές μαθαίνουν δεξιότητες που οι Johnson & Eisenberg (1996) αποκαλούν «Μεγάλες Έξι» ("Big Six"): ορισμός του προβλήματος, στρατηγικές αναζήτησης πληροφοριών, τοποθεσία και πρόσβαση, χρήση των πληροφοριών, σύνθεση και αξιολόγηση
- *οπτικός αλφαριθμητισμός* – Οι εικόνες συνεχίζουν να αντικαθιστούν το κείμενο ως μέσα επικοινωνίας. Οι μαθητές πρέπει να μάθουν να ερμηνεύουν, να καταλαβαίνουν και να εκτιμούν το νόημα των οπτικών μηνυμάτων, να επικοινωνούν περισσότερο αποτελεσματικά εφαρμόζοντας τις βασικές αρχές και έννοιες του οπτικού σχεδιασμού, να παράγουν οπτικά μηνύματα χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή και άλλες τεχνολογίες και να χρησιμοποιούν οπτική σκέψη για να αντιλαμβάνονται τις λύσεις σε προβλήματα (Christopherson, 1997).





1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν το τρέχον κλίμα για την τεχνολογία στην εκπαίδευση

Η ιστορία της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχει δείξει ότι δύο γενικά χαρακτηριστικά διαμορφώνουν την κατεύθυνση της περιοχής και την επίδραση που θα έχει στη διδασκαλία και την μάθηση: (1) οι δυνατότητες των διαθέσιμων πόρων μια δεδομένη στιγμή κατά την εξέλιξη της τεχνολογίας και (2) ο συνδυασμός των τρεχουσών κοινωνικών επιρροών, των εκπαιδευτικών τάσεων και προτεραιοτήτων, οικονομικών παραγόντων και πρωτοβουλιών μάρκετινγκ των εταιρειών.

1.3.1 Τρέχοντα συστήματα εκπαιδευτικής τεχνολογίας, σχηματισμοί και εφαρμογές

Όλες οι στρατηγικές ενσωμάτωσης της τεχνολογίας απαιτούν ένα συνδυασμό **υλικού** (υπολογιστές και μονάδες εισόδου/εξόδου) και **λογισμικού** ή αλλιώς προγραμμάτων που να εκτελούν διάφορα είδη εκπαιδευτικών εφαρμογών.

Ο εξοπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί με διάφορους τρόπους δημιουργώντας διάφορους σχηματισμούς, ο καθένας εκ των οποίων είναι κατάλληλος να υποστηρίξει συγκεκριμένους τύπους στρατηγικών ενσωμάτωσης. Έτσι μπορούμε να διακρίνουμε τους εξής σχηματισμούς:

- *Εργαστήρια* (συνήθως με 20-30 υπολογιστές σε δίκτυο). Μπορεί να είναι γενικού ή ειδικού σκοπού
- *Μεταφερόμενοι υπολογιστές* (COWs – computers on wheels). Μπορεί να πρόκειται για έναν σταθμό εργασίας σε τρόλεϊ ή για ολόκληρο κινητό εργαστήριο με 15-30 φορητούς υπολογιστές ή υπολογιστές παλάμης που μεταφέρονται σε ένα καρότσι
- *Υπολογιστές τάξης*. Μπορεί να πρόκειται για σταθμούς εργασίας της τάξης (2-5 υπολογιστές με έναν εκτυπωτή), ή για έναν αυτόνομο υπολογιστή, συχνά συνδεδεμένο μέσω δικτύου με το διακομιστή του σχολείου.

Το λογισμικό που υποστηρίζει τις εφαρμογές της εκπαιδευτικής τεχνολογίας διακρίνεται στους εξής τρεις τύπους (με τους δυο πρώτους να είναι αυτοί που θα μας απασχολήσουν εδώ):

- **Διδακτικό**: Προγράμματα σχεδιασμένα να διδάσκουν στους μαθητές δεξιότητες ή πληροφορίες μέσω επιδείξεων, παραδειγμάτων, επεξηγήσεων ή επίλυσης προβλημάτων
- **Παραγωγικό**: Προγράμματα σχεδιασμένα να βοηθούν τους καθηγητές και τους μαθητές να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν υλικά και να κρατούν αρχείο
- **Διοικητικό**: Προγράμματα που χρησιμοποιεί η εκπαιδευτική διοίκηση (σε όλα τα επίπεδα) για την τήρηση στοιχείων και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφόρων φορέων

Στους δύο πρώτους τύπους λογισμικών περιλαμβάνονται: προγράμματα εξάσκησης και πρακτικής, προσομοιώσεις, διδακτικά παιχνίδια, επεξεργαστές κειμένου, υπολογιστικά



φύλλα, βάσεις δεδομένων, προγράμματα επιτραπέζιας τυπογραφίας, συστήματα συγγραφής, λογισμικό παρουσιάσεων, βίντεο, παγκόσμιος ιστός, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, «δωμάτια συνομιλίας», εικονική πραγματικότητα, κ.ά.

1.3.2 Κοινωνικά, Πολιτισμού/Ισότητας, Εκπαιδευτικά και Τεχνικά Ζητήματα

Ένα από τα πράγματα που καθιστούν τόσο προκλητική τη διδασκαλία είναι ότι κινείται σε ένα περιβάλλον που καθρεφτίζει –και μερικές φορές μεγεθύνει- μερικά από τα βαθύτερα και πιο προβληματικά κοινωνικά θέματα. Η προσθήκη υπολογιστών σε αυτό το μείγμα κάνει την κατάσταση ακόμα πιο σύνθετη. Ωστόσο, για την επιτυχή ενσωμάτωση της τεχνολογίας, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναγνωρίσουν και να είναι προετοιμασμένοι να εργαστούν σε αυτό το περιβάλλον με όλη του την πολυπλοκότητα. Μερικά από τα σημαντικά σημερινά ζητήματα και οι επιπτώσεις τους στις τεχνολογικές τάσεις στην εκπαίδευση περιγράφονται εδώ.

1.3.2.1 Κοινωνικά Ζητήματα

Ο υπολογιστής τόσο ως εργαλείο όσο και ως σύστημα διδασκαλίας, απολαμβάνει περισσότερο από ποτέ στήριξη σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Παρά την αυξανόμενη δημοτικότητά της, για πολλούς η τεχνολογία έχει μεγαλύτερο κόστος απ' ό,τι ωφέλεια. Οι συνήθεις επικρίσεις αφορούν στην αδυναμία του ατόμου να απομονωθεί λόγω των πολλών δυνατοτήτων/μέσων επικοινωνίας, στην τάση προς ηθική παρακμή που για κάποιους τροφοδοτείται από την τεχνολογία και ειδικά από το Διαδίκτυο, και στην πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει πια κάποιες απλές μέχρι πρότινος δραστηριότητες λόγω της διείσδυσης των υπολογιστών σε αυτές. Παράλληλα με το νέο κύμα όσων αντιτίθενται στην εισροή της τεχνολογίας στην κοινωνία, υπάρχει παρόμοια αντίδραση για την τεχνολογία στην εκπαίδευση. Επιπλέον, μία ανησυχία που εκφράζεται ακόμα και από υποστηρικτές της τεχνολογίας σχετίζεται με την επίδραση που έχει στην κοινωνικοποίηση των μαθητών το γεγονός ότι αποκτούν τις περισσότερες γνώσεις και εμπειρίες τους από έναν εικονικό και όχι από τον πραγματικό κόσμο.

Ένα ακόμα σημείο προβληματισμού είναι οι κίνδυνοι που εγκυμονεί για τα παιδιά η χρήση του Διαδικτύου. Έρευνα έχει δείξει ότι 19% των νέων 10-17 ετών που χρησιμοποιούν συστηματικά το Διαδίκτυο έχουν βρεθεί τυχαία σε ιστοσελίδες με σεξουαλικό περιεχόμενο.

Τέλος, μια αρνητική συνέπεια της γρήγορης πρόσβασης σε πληροφορίες στο Διαδίκτυο είναι η ευκολία της αντιγραφής. Δεν είναι απλώς ότι υπάρχουν ιστοσελίδες από όπου οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν ολοκληρωμένες εργασίες, είναι και πολύ εύκολο να «αντιγράψουν και να επικολλήσουν» τμήματα άλλων υλικών που βρίσκουν στο Διαδίκτυο χωρίς καν να αναφέρονται στην πηγή τους. Ο τρόπος αντιμετώπισης της λογοκλοπής προβληματίζει έντονα την εκπαιδευτική κοινότητα, ενώ υπάρχουν και ιστοσελίδες που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν αυτούς που αντιγράφουν (<http://plagiarism.org>, <http://www.turnitin.com>).



1.3.2.2 Ζητήματα πολιτισμού και ισότητας

Οι μαθητές που έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση στους υπολογιστές έχουν και πιο αποτελεσματικά μαθησιακά εργαλεία στη διάθεσή τους και άρα περισσότερες ευκαιρίες μάθησης. Οι φτωχότεροι επομένως μαθητές μπορεί να παρεμποδίζονται σε κάποιο βαθμό στην μάθηση εξαιτίας της άνισης πρόσβασής τους στα τεχνολογικά εργαλεία. Τα ίδια προβλήματα διαφορών στην πρόσβαση στην τεχνολογία μεταξύ διαφορετικών στρωμάτων μπορεί να ισχύουν και μεταξύ εθνικών ομάδων.

Η τεχνολογία χρησιμοποιείται ευρέως ως μέσο για την επίτευξη των στόχων της πολυπολιτισμικής εκπαίδευσης (δραστηριότητες επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων διαφορετικών πολιτισμών, εφαρμογές πολυμέσων για την κατανόηση των πολιτισμών, εφαρμογές που αντιμετωπίζουν την ειδική γλώσσα και άλλες ανάγκες των μαθητών διαφορετικών πολιτισμών, κ.λπ.). Πράγματι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σε αυτή την κατεύθυνση, αλλά τα επόμενα βήματα (αποδοχή, εκτίμηση και μάθηση από ανθρώπους άλλων πολιτισμών) είναι δυσκολότερα και εκεί η τεχνολογία έχει μάλλον περιορισμένο ρόλο.

Ένα άλλο είδος ανισότητας είναι η σχετιζόμενη με το φύλο. Έρευνες τεκμηριώνουν το γεγονός ότι τα κορίτσια χρησιμοποιούν λιγότερο τους υπολογιστές απ' ό,τι τα αγόρια. Η άνιση αυτή αναλογία επεκτείνεται και στις επαγγελματικές περιοχές που οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται συχνότερα: μαθηματικά, επιστήμες, τεχνικές περιοχές όπως η μηχανική ή η ίδια η επιστήμη των υπολογιστών. Διάφοροι παράγοντες και συνδυασμοί αυτών μπορεί να έχουν διαμορφώσει αυτή την ανισότητα. Τα παιδιά μπορεί να αντιδρούν στα στερεότυπα της τηλεόρασης όπου ως κύριοι χρήστες των υπολογιστών παρουσιάζονται οι άντρες, ενώ οι απεικονίσεις γυναικών που χρησιμοποιούν υπολογιστές αφορούν συνήθως υπαλληλικά καθήκοντα. Επίσης, η συσχέτιση της τεχνολογίας με τις μηχανές, τα μαθηματικά και τις επιστήμες –όλες στερεοτυπικά ανδρικές περιοχές- κάνουν τα κορίτσια να θεωρούν τους υπολογιστές αγορίστικους, θεώρηση η οποία ενισχύεται και από το γεγονός ότι τα περισσότερα παιχνίδια υπολογιστών έχουν έντονα στοιχεία ανταγωνισμού και βίας. Επιπλέον, διάφορες διακριτικές αλλά εμφανείς τακτικές στην τάξη κάνουν τα κορίτσια να αισθάνονται ότι οι υπολογιστές δεν προορίζονται γι' αυτές. Αυτό εκτείνεται από την απουσία του ρόλου της γυναίκας ως εκπαιδευτικού τεχνολογικών μαθημάτων, μέχρι την αυθαίρετη υπόθεση των εκπαιδευτικών ότι τα κορίτσια δεν ενδιαφέρονται για τους υπολογιστές.

Ένα άλλο θέμα τεχνολογικής ανισότητας σχετίζεται με τους μαθητές με αναπηρίες, μαθησιακές δυσκολίες ή χαμηλότερες ικανότητες. Συνήθως, η χρήση υπολογιστών από αυτούς τους μαθητές περιορίζεται σε χαμηλότερου επιπέδου χρήσεις όπως θεραπευτικές εφαρμογές και εφαρμογές πρακτικής και εξάσκησης. Οι υψηλότερου επιπέδου εφαρμογές όπως η παραγωγή υπερμέσων, συνήθως κατευθύνονται προς τους μαθητές με μεγαλύτερες δυνατότητες. Αυτά τα ευρήματα είναι ιδιαίτερα ανησυχητικά, καθώς πολλοί από τους μαθητές της πρώτης κατηγορίας είναι και αυτοί που έχουν περισσότερες πιθανότητες να εγκαταλείψουν το σχολείο και οι οποίοι θα μπορούσαν να ωφεληθούν από τα κίνητρα που παρέχουν οι υψηλότερου επιπέδου εφαρμογές.



1.3.2.3 Εκπαιδευτικά ζητήματα

Δύο είναι οι βασικοί τρόποι αντιμετώπισης της διδασκαλίας και της μάθησης: η κατευθυνόμενη και η οικοδομιστική προσέγγιση. Οι κατευθυνόμενες μέθοδοι είναι πιο παραδοσιακές, παρεχόμενες από τον εκπαιδευτικό και οι τεχνολογικές χρήσεις που συμπίπτουν με αυτές απευθύνονται σε συγκεκριμένα θέματα εκπαιδευτικών προβλημάτων. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί που είναι υπέρ της οικοδομιστικής προσέγγισης στέκονται κριτικά απέναντι στις μεθόδους κατευθυνόμενης διδασκαλίας, τις θεωρούν ξεπερασμένες και ανεπιτυχείς στην αντιμετώπιση των πιο πιεστικών εκπαιδευτικών προβλημάτων. Αντίθετα, οι υποστηρικτές των κατευθυνόμενων μεθόδων θεωρούν ότι οι οικοδομιστικές είναι αντιεπιστημονικές και μη πρακτικές. Αυτή η διαμάχη είναι ατυχής γιατί κάθε μία από αυτές τις στρατηγικές και η σχετιζόμενη της τεχνολογία, μπορεί να είναι χρήσιμη.

Μια άλλη διαμάχη εκτυλίσσεται για τη διαθεματική έναντι της μοναδικού θέματος διδασκαλίας. Η παραδοσιακή δομή του αναλυτικού προγράμματος αποτελείται από διακριτές θεματικές περιοχές που διδάσκονται απομονωμένα. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο αναλυτικό πρόγραμμα ακολούθησε παρόμοιο υπόδειγμα σε μεγάλο βαθμό. Τα τελευταία χρόνια, όμως, οι δημιουργοί των αναλυτικών προγραμμάτων δείχνουν την τάση σύνδεσης διαφόρων θεμάτων στο πλαίσιο ενός μαθήματος. Οι εκπαιδευτικοί που αισθάνονται πιο άνετα με την τεχνολογία στις τάξεις τους φαίνεται να αποκτούν πιο ευέλικτες, έως και πειραματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία. Αυτή η τάση σε συνδυασμό με τη συντονισμένη προσπάθεια πολλών εταιρειών λογισμικού να προσφέρουν προϊόντα που ακολουθούν την ενσωμάτωση μεταξύ θεματικών περιοχών, προοιωνίζει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για την τεχνολογία στο αναλυτικό πρόγραμμα.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση υπάρχει από τη δεκαετία του 1940, αλλά το Διαδίκτυο δημιούργησε ένα άνευ προηγουμένου ενδιαφέρον γι' αυτήν. Τα προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έχουν γίνει πια θεσμός, αλλά δεν τα καταφέρνουν όλοι οι μαθητές σε αυτό το πλαίσιο και τα ποσοστά εγκατάλειψης για τα εξ αποστάσεως προγράμματα είναι υψηλότερα από τα αντίστοιχα των παραδοσιακών προγραμμάτων. Έτσι, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να δημιουργήσει διαχωρισμό μεταξύ των εύπορων μαθητών που μπορούν να πληρώσουν για τα οφέλη της κατά πρόσωπο εκπαίδευσης και όσων αντέχουν οικονομικά μόνο την εξ αποστάσεως κατάρτιση.

1.3.2.4 Τεχνικά ζητήματα

Η τεχνολογία αλλάζει τόσο γρήγορα που πολλές επιχειρήσεις και βιομηχανίες των οποίων η επιβίωση εξαρτάται από την πρόβλεψη των τεχνολογικών αλλαγών απασχολούν ολόκληρες ομάδες ατόμων για να ενημερώνονται για τις διάφορες αλλαγές, τις αναμενόμενες αλλαγές και τις επιπτώσεις τους στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους. Η «επιχείρηση της εκπαίδευσης» θα επηρεαστεί επίσης από τις αλλαγές της τεχνολογίας αλλά οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί είναι σαφώς λιγότερο εφοδιασμένοι για να προβλέψουν και να αντιμετωπίσουν αυτές τις αλλαγές. Οι εκπαιδευτικοί έχουν λίγο χρόνο για να εκπαιδευτούν στις νέες εφαρμογές ή τις μεθόδους για να τις ενσωματώσουν. Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει γίνει τεχνικά πιο περίπλοκη, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα



δίκτυα. Τα σχολικά δίκτυα προσφέρουν τη δυνατότητα σύνδεσης των ανθρώπων μεταξύ τους και με τους πόρους και αποτελούν μέσο που αυξάνει τη δύναμη και τη χρησιμότητα των αυτόνομων υπολογιστών. Παρόλο που είναι μια δυναμική επιλογή, τα δίκτυα είναι τόσο περίπλοκα τεχνικά που οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να τα κατανοήσουν αρκετά ώστε να κάνουν καλές επιλογές μεταξύ των πολλών εναλλακτικών και χρήσεων. Η απάντηση φαίνεται να βρίσκεται στην υιοθέτηση δύο στρατηγικών. Πρώτον, όλοι οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν την τεχνολογία πρέπει να κατανοήσουν τα βασικά των δικτύων (διαθέσιμα είδη, πιο κοινές χρήσεις, κοινά μέρη και μεθόδους σύνδεσης). Δεύτερον, αυτοί στους οποίους θα ανατεθεί η συντήρηση ενός ήδη υπάρχοντος δικτύου πρέπει να γίνουν ειδικοί στις λειτουργίες του συγκεκριμένου δικτύου.



1.4 Σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις και οι επιπτώσεις τους στην εκπαίδευση

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται έξι σύγχρονες τάσεις της τεχνολογίας και οι επιπτώσεις που αυτές αναμένεται να έχουν στην εκπαίδευση (Roblyer, 2006):

Επερχόμενες τάσεις	Παραδείγματα	Επιπτώσεις στις στρατηγικές τεχνολογικής ενσωμάτωσης
Ασύρματη συνδεσιμότητα	<ul style="list-style-type: none"> Κινητά (μεταφερόμενα) εργαστήρια Σημεία ασύρματης πρόσβασης που καλύπτουν σε εύρος ένα σχολείο 	<ul style="list-style-type: none"> Η δυνατότητα μετακίνησης διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν δραστηριότητες Η ευκολότερη πρόσβαση στα δίκτυα διευκολύνει τη λήψη υλικών, την ενημέρωση των αξιολογήσεων κ.λπ.
Σύγκλιση τεχνολογιών	<ul style="list-style-type: none"> Συσκευές χειρός με ενσωματωμένες δυνατότητες επικοινωνίας και ψηφιακής φωτογράφισης 	<ul style="list-style-type: none"> Συνδυασμένες δυνατότητες σημαίνει λιγότερες συσκευές που πρέπει να αγοραστούν και λιγότερες συσκευές που πρέπει να παρακολουθούνται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας
Ανάπτυξη των φορητών συσκευών	<ul style="list-style-type: none"> Φορητοί υπολογιστές Συσκευές χειρός πολλαπλών λειτουργιών 	<ul style="list-style-type: none"> Η μεταφερσιμότητα κάνει ευκολότερο το να έχει κάθε μαθητής έναν υπολογιστή, επιτρέποντας έτσι τις εξατομικευμένες στρατηγικές Οι μαθητές μπορούν να γράψουν και να κάνουν έρευνα από οποιαδήποτε τοποθεσία Οι καθηγητές μπορούν να παρακολουθούν και να αξιολογούν συνεχώς
Διαθεσιμότητα επικοινωνιών υψηλής ταχύτητας	<ul style="list-style-type: none"> Στο σπίτι: γραμμές DSL (Digital Subscriber Lines) και καλωδιακά modem Στο σχολείο: γραμμές T1, DSL, και καλωδιακά modem 	<ul style="list-style-type: none"> Οι υψηλής ποιότητας, αξιόπιστες επικοινωνίες φωνής και εικόνας κάνουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση να θυμίζει όλο και περισσότερο τις πραγματικές τάξεις Περισσότεροι μαθητές έχουν πρόσβαση σε εικονικά μαθήματα
Οπτικά συστήματα	<ul style="list-style-type: none"> Συστήματα εικονικής πραγματικότητας Συστήματα τρισδιάστατης απεικόνισης 	<ul style="list-style-type: none"> Οι μαθητές με φυσικούς περιορισμούς μπορούν να προσομοιώσουν την κίνηση σε πραγματικές συνθήκες Τα συστήματα προσομοίωσης επιτρέπουν πιο ρεαλιστικές και αυθεντικές παρουσιάσεις των πληροφοριών
Ευφυείς εφαρμογές	<ul style="list-style-type: none"> Συστήματα ευφυούς βαθμολόγησης Ευφυή Διδακτικά Συστήματα 	<ul style="list-style-type: none"> Τα συστήματα βαθμολόγησης βαθμολογούν σύνθετες επιδόσεις (π.χ. γράψιμο) πιο γρήγορα και αξιόπιστα απ' ό,τι οι εκπαιδευτικοί Τα διδακτικά συστήματα προσαρμόζονται πιο γρήγορα στις μαθησιακές ανάγκες κάθε μαθητή



1.5 Απαραίτητες συνθήκες για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας

1.5.1 Κοινό όραμα για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας

Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται υποστήριξη από όλο το σύστημα για να εφαρμόσουν την τεχνολογία. Αυτό σημαίνει ότι το σχολείο, η περιφέρεια, η τοπική κοινότητα, και το κράτος μοιράζονται με τους εκπαιδευτικούς τη δέσμευση για τη χρήση της τεχνολογίας ως μέσο υποστήριξης της διδασκαλίας και της μάθησης. Συνήθως η δέσμευση αυτή τεκμηριώνεται με τη μορφή ενός σχεδίου κρατικής ή περιφερειακής εμβέλειας, δημιουργημένου από τη συνεργατική προσπάθεια εκπαιδευτικών, διοικητικών και επιχειρηματικών εταίρων. Για τη διασφάλιση ότι εκπαιδευτικοί και διοίκηση έχουν κοινό όραμα για το πώς η τεχνολογία πρέπει να υποστηριχθεί, όλα τα τεχνολογικά σχέδια πρέπει να αντανακλούν τις παρακάτω αρχές:

- Πρέπει να υπάρχει **συντονισμός των σχεδίων σε επίπεδο σχολείου και σε επίπεδο περιφέρειας**. Είναι χρήσιμο αν το σχολείο διαθέτει έναν συντονιστή τεχνολογίας που θα έχει το ρόλο του εκπροσώπου του σχολείου σε μια επιτροπή σχεδιασμού σε επίπεδο περιφέρειας. Επίσης, προκειμένου το σχέδιο να τύχει ευρείας υποστήριξης, στο σχεδιασμό πρέπει να εμπλέκονται γονείς, εκπρόσωποι της κοινότητας, διαχειριστές του σχολείου και της περιφέρειας και εκπαιδευτικοί.
- Η τεχνολογία αλλάζει πολύ γρήγορα και επομένως τα σχολεία πρέπει να γνωρίζουν ότι μία μόνο αγορά εξοπλισμού ή λογισμικού δεν επαρκεί. Ένα σχέδιο τεχνολογίας θα πρέπει να επιτρέπει **ετήσιες αναβαθμίσεις και προσθήκες** για να παραμένουν οι πόροι σύγχρονοι και χρήσιμοι. Ένα σχέδιο πρέπει να προσδιορίζει ένα συγκεκριμένο **ποσό που θα δαπανάται κάθε χρόνο και μια λίστα προτεραιοτήτων** για τις δραστηριότητες που θα χρηματοδοτηθούν στη διάρκεια ζωής του σχεδίου.
- Η επιτυχία ενός τεχνολογικού προγράμματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από το βαθμό κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Πρέπει επομένως το σχέδιο τεχνολογίας να το αναγνωρίζει αυτό και να ανταποκρίνεται σε αυτή την ανάγκη με τις κατάλληλες **δραστηριότητες κατάρτισης**.
- Η **τεχνολογία πρέπει να συνταιριάζεται με τις ανάγκες του προγράμματος μαθημάτων**. Αντί να ρωτάμε «πώς θα χρησιμοποιήσουμε τον εξοπλισμό και το λογισμικό που διαθέτουμε;» είναι αποτελεσματικότερο να εστιάζουμε σε ερωτήσεις όπως: *Ποιές είναι οι τρέχουσες, μη ικανοποιημένες ανάγκες μας; Και μπορεί η τεχνολογία να τις ικανοποιήσει; Τι διδάσκουμε τώρα και πώς μπορούμε να διδάξουμε καλύτερα με την τεχνολογία; Τι μπορούμε να διδάξουμε με την τεχνολογία που δεν μπορούσαμε χωρίς αυτήν αλλά πρέπει να διδαχθεί;* Η τεχνολογία πρέπει να γίνει αναπόσπαστο τμήμα των νέων μεθόδων προκειμένου η εκπαίδευση να καταστεί πιο αποδοτική, ενδιαφέρουσα και επιτυχής.



- Λύσεις που βασίζονται στην τελευταία λέξη της τεχνολογίας μπορούν πολύ γρήγορα να καταστούν ξεπερασμένες καθώς εμφανίζονται νέοι πόροι και εφαρμογές. Για να συμβαδίζουν με αυτές τις αλλαγές, οι εκπαιδευτικοί πρέπει σταθερά να διαβάζουν και να παρακολουθούν συνέδρια, εργαστήρια και συναντήσεις. Τα τεχνολογικά σχέδια των σχολείων πρέπει να καθορίζουν πώς τα σχολεία θα αποκτήσουν και θα χρησιμοποιήσουν τους τεχνολογικούς πόρους για περίοδο 3 έως 5 ετών, αλλά πρέπει και να ενσωματώνουν νέες πληροφορίες μέσω ετήσιων εκθέσεων.

1.5.2 Απαιτούμενες πολιτικές

Η αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας που θα υποστηρίζει την μάθηση απαιτεί πολιτικές που θα διασφαλίζουν την κατάλληλη συμπεριφορά, ασφάλεια και ίση μεταχείριση για όλους τους μαθητές.

- Η αυξημένη **χρήση του Διαδικτύου** για επικοινωνία και έρευνα σημαίνει παράλληλα αυξημένους κινδύνους για τους μαθητές. Ένα μέτρο που μπορεί να κρατήσει τα παιδιά μακριά από υλικό επιβλαβές γι' αυτά είναι η **πολιτική αποδεκτής χρήσης (acceptable use policy – AUP)** που χρησιμοποιούν πολλά σχολεία των ΗΠΑ. Πρόκειται για έγγραφο που ορίζουν τους κινδύνους από τη χρήση του Διαδικτύου, περιγράφουν την κατάλληλη και ασφαλή συμπεριφορά του μαθητή στο Διαδίκτυο και ρωτούν τους μαθητές για το αν συμφωνούν να χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο κάτω από αυτές τις προϋποθέσεις καθώς και αν συμφωνούν να αποστέλλονται συγκεκριμένες πληροφορίες για τους ίδιους στον ιστοχώρο του σχολείου.
- Τα σχολεία έχουν επίσης **πολιτικές** και τρόπους αντιμετώπισης διαφόρων κοινών **νομικών/ηθικών ζητημάτων**: την παράνομη πρόσβαση στους servers των σχολείων (hacking), τους ιούς, την πειρατεία λογισμικού και μέσων. Η παράνομη πρόσβαση αντιμετωπίζεται συνήθως με τη χρήση λογισμικού τείχους προστασίας (firewall) στο σχολικό δίκτυο. Το λογισμικό αυτό εμποδίζει την πρόσβαση σε συγκεκριμένες διευθύνσεις ή σε ιστοσελίδες που περιέχουν συγκεκριμένες λέξεις ή φράσεις. Για την προστασία από ιούς χρησιμοποιούνται τα αντίστοιχα προγράμματα καθώς και μηνύματα που αποστέλλονται σε καθηγητές και μαθητές για να τους προειδοποιούν για τους κινδύνους που ενέχει το άνοιγμα αρχείων από το Διαδίκτυο. Σχετικά με την πειρατεία λογισμικού, τα σχολεία μπορούν να καθορίζουν και να δημοσιοποιούν μια πολιτική για την αντιγραφή λογισμικού, να ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς και το προσωπικό για το θέμα αυτό, να αποτρέπουν την αντιγραφή έχοντας αρκετές άδειες χρήσης για τους χρήστες τους ή λειτουργώντας το λογισμικό από το δίκτυο.
- Τα σχολεία είναι επίσης υπεύθυνα για τη διασφάλιση **δίκαιης πρόσβασης και χρήσης των τεχνολογικών πόρων από όλους τους μαθητές**, ειδικά δε από εκείνους που παραδοσιακά υπο-εξυπηρετούνται και υπο-εκπροσωπούνται στα επιστημονικά και τεχνολογικά επαγγέλματα. Εδώ περιλαμβάνονται οι γυναίκες, οι μειονότητες και οι μαθητές με ειδικές ανάγκες.



1.5.3 Πρόσβαση στο υλικό, το λογισμικό και άλλους πόρους

- Οι ειδικοί συμφωνούν ότι η επαρκής **χρηματοδότηση** μπορεί να καθορίσει την επιτυχία ή όχι ακόμα και των καλύτερων τεχνολογικών σχεδίων. Τα σχολεία δεν θα μπορέσουν ποτέ να έχουν την χρηματοδότηση για την τεχνολογία που επιθυμούν ή χρειάζονται. Μερικές από τις στρατηγικές για τη βελτιστοποίηση των διαθέσιμων χρηματοδοτήσεων περιλαμβάνουν τον προγραμματισμό των αναβαθμίσεων υλικού και λογισμικού, την χρήση εξοπλισμού από δωρεά, και τη χρήση των χαλασμένων υπολογιστών για ανταλλακτικά.
- Μολονότι οι εκπαιδευτικοί εξαρτώνται από τα σχολεία και τις διευθύνσεις εκπαίδευσης για την παροχή των απαραίτητων πόρων, η γνώμη τους σε αυτή τη διαδικασία είναι ιδιαίτερα σημαντική. Όταν τα σχολεία και οι διευθύνσεις εκπαίδευσης **αγοράζουν υλικό και λογισμικό**, παίρνουν αποφάσεις σχετικές με τα μαθήματα. Επομένως, είναι σημαντικό οι αγορές να ξεκινούν με τις ανάγκες των μαθημάτων για τα οποία οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται περισσότερο την υποστήριξη της τεχνολογίας.
- Τα σχολεία μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τα προβλήματα της επιδιόρθωσης του τεχνολογικού εξοπλισμού αν οι χρήστες ακολουθούν κάποιους κανόνες σωστής χρήσης και αν διεξάγουν προληπτικές διαδικασίες συντήρησης. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί επιλέγουν για τη **συντήρηση του εξοπλισμού** κάτι από τα παρακάτω: συμβόλαια συντήρησης με εξωτερικούς προμηθευτές, κάποιο γραφείο συντήρησης εντός του σχολείου, συμφωνία συντήρησης για κάθε μία αγορά εξοπλισμού, ή έναν προϋπολογισμό επισκευής και συντήρησης. Κάθε μία από αυτές τις μεθόδους έχει τα προβλήματα και τους περιορισμούς της και υπάρχει ακόμα διαμάχη για το ποιά είναι η πιο αποδοτική οικονομικά ανάλογα με το μέγεθος του οργανισμού και τον αριθμό των υπολογιστών και των περιφερειακών που διαθέτει. Η ασφάλιση του εξοπλισμού είναι ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα συντήρησης. Η απώλεια του εξοπλισμού από βανδαλισμούς ή κλοπή είναι ένα σύνηθες πρόβλημα στα σχολεία. Και πάλι, διάφορες επιλογές υπάρχουν για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος: συστήματα παρακολούθησης και συναγερμού, γραφεία ασφάλειας, και συστήματα που κλειδώνουν.

1.5.4 Κατάρτιση του προσωπικού

Λόγω του ότι η τεχνολογία αλλάζει πολύ γρήγορα, η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού αποτελεί απαραίτητη συνθήκη. Τα στοιχεία που καθιστούν ένα πρόγραμμα κατάρτισης εκπαιδευτικών αποτελεσματικό στο να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να φθάσουν στα υψηλότερα επίπεδα γνώσης για την τεχνολογία είναι τα ακόλουθα:

- Η εκμάθηση δεξιοτήτων σχετικών με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας δεν μπορεί να γίνει παρακολουθώντας παθητικά μία διάλεξη, ή βλέποντας επιδείξεις. Οι συμμετέχοντες πρέπει να έχουν την ευκαιρία να ακολουθήσουν ένα σύνολο βημάτων για να δημιουργήσουν ένα νέο προϊόν. Το σημείο εστίασης πρέπει να είναι



στον **τρόπο χρήσης των τεχνολογικών πόρων στις τάξεις** και όχι μόνο στις τεχνικές δεξιότητες.

- Πολλά σχολεία ανακαλύπτουν ότι τα παραδοσιακά μοντέλα εκπαίδευσης του προσωπικού, ειδικά η κατάρτιση που γίνεται μια φορά για όλο το προσωπικό, είναι αναποτελεσματικά για τη διδασκαλία δεξιοτήτων και για να βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν τους υπολογιστές ως διδακτικά εργαλεία. Η **τεχνολογική κατάρτιση πρέπει να είναι συνεχής**.
- Έρευνες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν καλύτερα τις δεξιότητες των υπολογιστών μέσω **αλληλεπίδρασης με συναδέλφους τους και ανταλλαγής πληροφοριών**. Επίσης, προγράμματα συμβουλευτικής και προπόνησης «ένας-προς-έναν» υπάρχουν ενδείξεις ότι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά για νέους εκπαιδευτικούς.
- Οι εκπαιδευτικοί δεν χρειάζονται επαρκή πρόσβαση στην τεχνολογία μόνο για να ολοκληρώσουν την κατάρτισή τους, αλλά και μετά το πέρας αυτής για να εξασκηθούν και να χρησιμοποιήσουν όσα έχουν μάθει.

1.5.5 Τεχνική βοήθεια

Κάθε εκπαιδευτικός χρειάζεται κατάρτιση σε απλές διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, όπως για παράδειγμα τι πρέπει να κάνει όταν ο υπολογιστής λέει ότι ένας δίσκος δεν μπορεί να διαβαστεί. Ωστόσο, δεν μπορεί να περιμένει κανείς από τον καθηγητή να λύσει πιο σύνθετα προβλήματα. Τίποτα δεν είναι πιο ενοχλητικό από το να εξαρτάται η ολοκλήρωση μιας εργασίας των μαθητών από την πρόσβαση σε έναν υπολογιστή, και να ανακαλύπτει ο καθηγητής ότι ο υπολογιστής αυτός δεν λειτουργεί κανονικά. Οι Cuban,, Kirkpatrick & Peck (2001), αναφέρουν τα προβλήματα εξοπλισμού ως μείζον εμπόδιο για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας. Τα σχολεία πρέπει να υποστηρίζουν τους εκπαιδευτικούς αντικαθιστώντας και επιδιορθώνοντας τον εξοπλισμό που προορίζεται για χρήση μέσα στην τάξη.

1.5.6 Κατάλληλες προσεγγίσεις διδασκαλίας και αξιολόγησης

Τα μοντέλα ενσωμάτωσης της τεχνολογίας κυμαίνονται από σχετικώς παθητικών χρήσεων (π.χ. οι καθηγητές να κάνουν μια ανασκόπηση κάποιου θέματος με μια παρουσίαση στο PowerPoint), έως και περισσότερο αλληλεπιδραστικά και πρακτικά (π.χ. οι μαθητές χρησιμοποιούν επεξεργαστή κειμένου για τις εκθέσεις τους, ή αριθμομηχανές για την υποστήριξη της επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, κάνουν αναζητήσεις στο Διαδίκτυο για έρευνα, ή δημιουργούν προϊόντα υπερμέσων για να επικοινωνήσουν τα ευρήματα των ερευνών τους). Κάθε ένα από αυτά τα μοντέλα είναι κατάλληλο ανάλογα με τη διδακτική ανάγκη και οι καθηγητές πρέπει να ενθαρρύνονται να τα χρησιμοποιούν όλα. Οι πρακτικές αξιολόγησης επίσης θα ποικίλουν ανάλογα με το μοντέλο ενσωμάτωσης της τεχνολογίας. Ο κρίσιμος παράγοντας είναι το ταίριασμα της στρατηγικής διδασκαλίας με μια κατάλληλη στρατηγική αξιολόγησης. Για παράδειγμα, αν οι μαθητές δημιουργούν ιστοσελίδες, ένα φύλλο κανόνων αξιολόγησης (rubric) θα μετρούσε τις επιδόσεις τους καλύτερα απ' ό,τι ένα



γραφτό τεστ. Ανάλογα με το μοντέλο ενσωμάτωσης, οι καθηγητές μπορεί να θέλουν να χρησιμοποιήσουν ένα συνδυασμό στρατηγικών αξιολόγησης.



2. Διδασκαλία με εργαλεία πολυμέσων και υπερμέσων

2.1 Εισαγωγή στα πολυμέσα και τα υπερμέσα

Όπως συμβαίνει και με άλλες έννοιες της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, έτσι και για τους ορισμούς των πολυμέσων και των υπερμέσων δεν φαίνεται να υπάρχει συναίνεση: για κάποιους οι έννοιες αυτές βρίσκονται πολύ κοντά για να μπορούν να διακριθούν και για άλλους είναι πολύ ευμετάβλητες για να υπάρχουν λέξεις να τις περιγράψουν. Οι ορισμοί που χρησιμοποιούνται σε αυτό το κεφάλαιο έρχονται από δύο δρόμους που αρχικά ήταν ξεχωριστοί αλλά με τον καιρό συνέκλιναν.

Ο όρος **πολυμέσα** σημαίνει απλά «πολλαπλά μέσα» ή «συνδυασμός μέσων». Τα μέσα μπορεί να είναι ακίνητες εικόνες, ήχος, βίντεο, κινούμενες εικόνες, και/ή κείμενο, συνδυασμένα σε ένα προϊόν που έχει στόχο την επικοινωνία πληροφοριών με πολλαπλούς τρόπους.

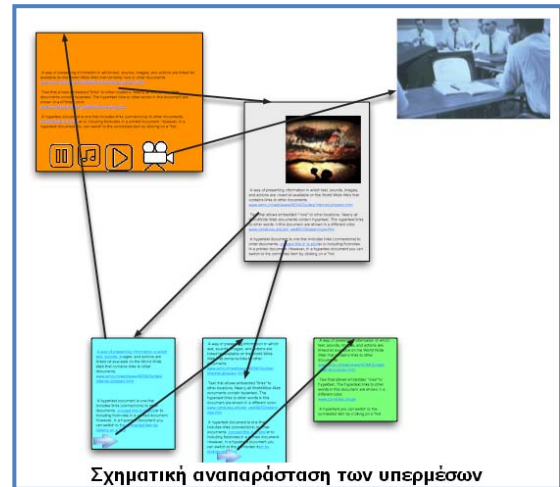
Ο όρος **υπερμέσα** αναφέρεται στα «συνδεδεμένα μέσα» ή «αλληλεπιδραστικά μέσα» που έχουν τις ρίζες τους σε μία έννοια που αναπτύχθηκε από τον Vannevar Bush (1986). Το 1945, ο Bush πρότεινε μια μηχανή "memex"¹ που θα επέτρεπε στους ανθρώπους να έχουν γρήγορη πρόσβαση σε πληροφορίες των οποίων το νόημα συνδέεται αλλά οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες σε διαφορετικές τοποθεσίες. Τη δεκαετία του 1960 ο Ted Nelson έπλασε το όρο «**υπερκείμενο**» (hypertext) για να περιγράψει ένα προτεινόμενο σύστημα βάσης δεδομένων με το όνομα Xanadu, το οποίο βασιζόταν στην ιδέα του Bush (Boyle, 1997). Στο σύστημα αυτό, στοιχεία από πληροφορίες από ολόκληρο τον κόσμο έπρεπε να συνδέονταν λογικά μέσω συνδέσμων υπερκειμένου. Για παράδειγμα, κάποιος θα μπορούσε να επιλέξει τη λέξη «μήλο» και να λάβει πληροφορίες για όλες τις σχετικές έννοιες όπως τα δέντρα, τα φρούτα, ή ακόμα και τον κήπο της Εδέμ. Η τεχνολογία της εποχής δεν επαρκούσε για τη δημιουργία του Xanadu, αλλά η ιδέα αυτή ήταν ο πρόδρομος των σημερινών συστημάτων υπερκειμένου στα οποία οι πληροφορίες που βρίσκονται αποθηκευμένες σε διάφορα μέσα συνδέονται, εξ ου και ο όρος **υπερμέσα**.



¹ Memex: όρος εμπνεύσεως του Bush, από τις λέξεις memory extended.



Με τις σημερινές τεχνολογίες όπως τους φυλλομετρητές για την περιήγηση στο Διαδίκτυο και τα συστήματα συγγραφής, τα περισσότερα συστήματα πολυμέσων είναι και συστήματα υπερμέσων, με την έννοια ότι τα πολυμεσικά στοιχεία είτε συνδέονται με κουμπιά που μπορείς να πατήσεις, ή μενού από τα οποία μπορείς να επιλέξεις, είτε αποτελούν συστατικά ενός περιβάλλοντος εμπύθισης (εικονική πραγματικότητα). Το πάτημα ή η επιλογή ενός στοιχείου στέλνει το χρήστη σε άλλα, σχετικά στοιχεία. Ο συνδυασμός μέσω όπως το βίντεο και ο ήχος με κείμενο τα κάνει πολυμέσα, ενώ η δυνατότητα της μετάβασης από ένα στοιχείο μέσου/πληροφορίας σε άλλο τα κάνει υπερμέσα. Λόγω του ότι σήμερα τα περισσότερα από αυτά τα εργαλεία είναι στην πραγματικότητα συνδεδεμένα μέσα, στο υπόλοιπο του κεφαλαίου θα αναφέρονται ως *υπερμέσα*, εκτός από όταν ο όρος *πολυμέσα* είναι πιο κατάλληλος, όπως στην περίπτωση των προϊόντων ψηφιακού βίντεο.



2.1.1 Είδη συστημάτων υπερμέσων

Τα συστήματα υπερμέσων που κυκλοφορούν ποικίλουν από πλευράς διαμόρφωσης του υλικού, του λογισμικού και των μέσων και, μέχρι πρότινος, διακρίνονταν συνήθως ανάλογα με το μέσο στο οποίο αποθηκεύονταν: αλληλεπιδραστικοί βιντεοδίσκοι (interactive videodiscs – IVDs), CD-ROMs, DVDs, και άλλες τεχνολογίες. Οι σημαντικές αλλαγές όμως στις δυνατότητες των λογισμικών παρουσίασης και στη μορφή των πολυμέσων του Διαδικτύου, έχουν αλλάξει τον τρόπο κατηγοριοποίησης: αντί της διάκρισης βάσει του μέσου διανομής, τα συστήματα διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό τους και τις δυνατότητες που προσφέρουν.

Το κεφάλαιο αυτό εστιάζει στις εξής πέντε μορφές υπερμέσων: τα εμπορικά υπερμέσα, τα λογισμικά παρουσιάσεων, τα συστήματα βίντεο, τα λογισμικά συγγραφής υπερμέσων και τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας. Η πρώτη κατηγορία αντιπροσωπεύει τα προϊόντα που αναπτύσσουν οι εταιρείες, ενώ οι άλλες τέσσερις είναι συστήματα συγγραφής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εφαρμογών υπερμέσων από τους ίδιους τους χρήστες (εκπαιδευτικούς ή άλλους). Αναλυτικά:

- **Εμπορικά πακέτα λογισμικού υπερμέσων** – Πρόκειται για έτοιμα προϊόντα που αναπτύσσουν εταιρείες παραγωγής λογισμικού και τα οποία προσφέρουν μια ποικιλία μέσων που περιλαμβάνουν κινούμενα σχέδια, βίντεο, ήχος και συνδέσμους στο Διαδίκτυο.
- **Εργαλεία συγγραφής: Λογισμικά παρουσίασης** – Τα λογισμικά παρουσίασης στο παρελθόν ήταν γραμμικά και έδιναν τη δυνατότητα συνδυασμού κειμένου, εικόνων, και περιορισμένα ήχου και κίνησης. Σήμερα, προσφέρουν δυνατότητες διακλάδωσης και



επιτρέπουν πολλά από τα χαρακτηριστικά που έχουν και τα εμπορικά πακέτα (π.χ. ενσωματωμένοι ήχοι και βίντεο).

- **Εργαλεία συγγραφής: Συστήματα παραγωγής και επεξεργασίας βίντεο** – Στο παρελθόν η παραγωγή και επεξεργασία ψηφιακού βίντεο ήταν ιδιαίτερα δύσκολη. Τα νέα συστήματα επεξεργασίας βίντεο έχουν κάνει εφικτή -ακόμα και για αρχάριους χρήστες- την παραγωγή «επαγγελματικών» ταινιών με ποικιλία ειδικών εφέ, όπως το σταδιακό σβήσιμο των εικόνων και η εισαγωγή τίτλων.
- **Εργαλεία συγγραφής: Συστήματα συγγραφής υπερμέσων** – Και αυτά τα συστήματα έχουν αλλάξει αρκετά από τις αρχικές τους εκδόσεις. Έχουν ολοένα και περισσότερες δυνατότητες, επιτρέποντας στους χρήστες να συμπεριλάβουν πολλά από τα χαρακτηριστικά που βλέπουν σε επαγγελματικά προϊόντα με σημαντικά μεγαλύτερη ευκολία.
- **Εργαλεία συγγραφής: Συστήματα εικονικής πραγματικότητας** – Τα συστήματα αυτά είναι σχεδιασμένα με στόχο την εμπύθιση των χρηστών σε εικονικά περιβάλλοντα που προσομοιώνουν τα πραγματικά. Η εικονική πραγματικότητα εμφανίζεται σε διάφορες μορφές, κάποιες εκ των οποίων συναντώνται πλέον συχνά στην εκπαίδευση.

2.1.2 Τρέχουσα και μελλοντική επίδραση των υπερμέσων στην εκπαίδευση

Οι τρέχουσες, ευρύτατα διαδεδομένες, εκπαιδευτικές χρήσεις των συστημάτων υπερμέσων προοιωνίζουν ότι οι τάξεις του μέλλοντος θα βασίζονται ακόμα περισσότερο σε τέτοιου είδους προϊόντα. Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν και είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν αυτά τα συστήματα όταν βλέπουν τις ισχυρές δυνατότητες που προσφέρουν για την ενίσχυση της μάθησης στην τάξη:

- **Αυξημένη κινητοποίηση** – Τα προγράμματα υπερμέσων παρέχουν τόσο μεγάλη ποικιλία επιλογών που οι περισσότεροι άνθρωποι φαίνεται να ευχαριστιούνται να τα χρησιμοποιούν. Οι μαθητές που συχνά δυσκολεύονται να ολοκληρώσουν μια εργασία ή μια άσκηση, δέχονται με ενθουσιασμό μια εργασία υπερμέσων. Πολλοί εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι το σημαντικότερο χαρακτηριστικό των υπερμέσων είναι η ικανότητά τους να ενθαρρύνουν τους μαθητές να έχουν ενεργητικό ρόλο στη μάθηση.
- **Ευέλικτοι τρόποι μάθησης** – Τα προγράμματα υπερμέσων διαθέτουν τόσα πολλά εργαλεία που πραγματικά έχουν κάτι να προσφέρουν στους μαθητές που υπερέχουν σε κάποιον από τους τύπους νοημοσύνης που περιγράφει ο Howard (Gardner et al., 1996). Ένας μαθητής, για παράδειγμα, που δεν εκφράζεται καλά γραπτώς αλλά έχει αυξημένη οπτική νοημοσύνη, μπορεί να τεκμηριώσει την μάθησή του χρησιμοποιώντας ήχους και εικόνες.
- **Καλλιέργεια δεξιοτήτων δημιουργικότητας και κριτικής σκέψης** – Η τεράστια πρόσβαση σε εργαλεία υπερκειμένου και υπερμέσων ανοίγει πολλούς δημιουργικούς δρόμους για μαθητές και καθηγητές. Η δημιουργία προϊόντων υπερμέσων απαιτεί



συνεχώς από τους μαθητές να λαμβάνουν αποφάσεις και να αξιολογούν την πρόοδό τους. Αυτή η διαδικασία τους αναγκάζει να εφαρμόζουν δεξιότητες ανώτερης σκέψης. Οι Turner και Dipinto (1992) αναφέρουν ότι το περιβάλλον υπερμέσων ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται μεταφορικά, να αυτοελέγχονται και να απελευθερώνουν την φαντασία τους.

- **Βελτίωση των δεξιοτήτων συγγραφής** – Οι Turner και Dipinto (1992) βρήκαν επίσης ότι η έκθεση σε εργαλεία συγγραφής υπερμέσων βοηθάει τους μαθητές να αποκτήσουν μια νέα και διαφορετική οπτική σχετικά με την οργάνωση και παρουσίαση πληροφοριών και έναν νέο τρόπο να αντιμετωπίζουν το γράψιμο. Αντί να βλέπουν το γράψιμο ως ένα μακροσκελές κείμενο, το βλέπουν τώρα ως κομμάτια από πληροφορίες που πρέπει να συνδεθούν μεταξύ τους.

2.1.3 Έρευνες για το σχεδιασμό και τη χρήση των συστημάτων πολυμέσων και υπερμέσων

Η Stemler (1997) εξέτασε κατά πόσο διάφορα χαρακτηριστικά των πολυμέσων/υπερμέσων έχουν επίδραση στην εν δυνάμει αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών. Τα ευρήματά της, συνοπτικά, είναι τα εξής:

- **Διδακτικός σχεδιασμός** – Η Stemler συνιστά σε αυτούς που κάνουν την ανάπτυξη να αναλύουν κάθε στοιχείο ενός πολυμεσικού προϊόντος ώστε να καθορίσουν ποιό από τα εννέα συμβάντα διδασκαλίας του Gagné επιχειρεί να πετύχει και πόσο καλά το πετυχαίνει.
- **Σχεδιασμός οθόνης** – Οι καλοσχεδιασμένες οθόνες τραβούν την προσοχή των μαθητών, αναπτύσσουν και διατηρούν το ενδιαφέρον τους, προωθούν την επεξεργασία της πληροφορίας, αυξάνουν τη δέσμευση του μαθητή με το περιεχόμενο, βοηθούν τους μαθητές να βρουν και να οργανώσουν πληροφορίες και υποστηρίζουν την εύκολη πλοήγηση μεταξύ των μαθημάτων.
- **Αλληλεπίδραση και ανάδραση** – Η ανάδραση πρέπει να βρίσκεται στην ίδια οθόνη με την ερώτηση που τέθηκε στον μαθητή και την απάντηση που αυτός έδωσε και πρέπει να παρέχεται άμεσα. Οι σωστές απαντήσεις πρέπει να επικυρώνονται και για τις λανθασμένες πρέπει να δίνεται βοήθεια και μια δεύτερη ευκαιρία. Η ανάδραση πρέπει να προσαρμόζεται στην απάντηση που έδωσε ο μαθητής και να είναι ενθαρρυντική αλλά όχι τόσο διασκεδαστική ώστε να προκαλεί εσκεμμένα λανθασμένες απαντήσεις. Αν είναι εφικτό, οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να τυπώνουν την ανάδραση του συστήματος.
- **Πλοήγηση** – Η πλοήγηση των χρηστών πρέπει να υποστηρίζεται με ενδείξεις προσανατολισμού, με ξεκάθαρα καθορισμένες διαδικασίες, σαφείς επιγραφές στα κουμπιά που οδηγούν εμπρός και πίσω και τμήματα βοήθειας.
- **Έλεγχος από τους μαθητές** – Σε γενικές γραμμές, στους μεγαλύτερους και πιο ικανούς μαθητές μπορεί να αφήνεται να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο επί της ακολουθίας, σε σχέση με τους μικρότερους και τους λιγότερο έμπειρους.



- **Χρώμα** – Το χρώμα πρέπει να χρησιμοποιείται φειδωλά και κυρίως για την επισήμανση συγκεκριμένων στοιχείων που πρέπει οι μαθητές να προσέξουν. Ο ίδιος συνδυασμός χρωμάτων πρέπει να χρησιμοποιείται σε όλη την εφαρμογή για συνέπεια και ευκολία στη χρήση.
- **Γραφικά** – Τα γραφικά όπως και το κείμενο πρέπει να χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση πληροφοριών στους μαθητές που προτιμούν το ένα είδος παρουσίασης έναντι του άλλου. Τα γραφικά πρέπει να χρησιμοποιούνται σπάνια για άλλους σκοπούς (για διασκέδαση ή ψυχαγωγία).
- **Κίνηση** – Τα εφέ κίνησης πρέπει να χρησιμοποιούνται σπάνια και μόνο για να παρουσιάσουν δυναμικές διαδικασίες ή να επισημαίνουν σημαντικές πληροφορίες.
- **Ήχος** – Ο ήχος πρέπει να χρησιμοποιείται για μικρές παρουσιάσεις ή για τα περιεχόμενα του προγράμματος, αλλά δεν πρέπει να ανταγωνίζεται με τις παρουσιάσεις βίντεο. Επίσης, δεν θα πρέπει να υπάρχουν μακρές αφηγήσεις σε κάθε οθόνη. Τέλος, το υλικό πρέπει να χωρίζεται σε μικρά τμήματα σε κάθε μία από τις πολλές οθόνες του προγράμματος.
- **Βίντεο** – Τα βίντεο πρέπει κυρίως να χρησιμοποιούνται για ευρύτερα, αφηρημένα θέματα (όσα έχουν συναισθηματική επίδραση), παρά για την παρουσίαση αναλυτικών πληροφοριών.

2.2 Εμπορικά πακέτα λογισμικού υπερμέσων

Τα χαρακτηριστικά των υπερμέσων φαίνεται να είναι παρόντα στα περισσότερα σύγχρονα λογισμικά. Η αυξημένη χωρητικότητα και διαθεσιμότητα αποθηκευτικών μέσων όπως τα CD και τα DVD διευκόλυνε την αποθήκευση περίτεχνων προγραμμάτων με κινούμενα γραφικά, ταινίες, ήχους και συνδέσμους στο Διαδίκτυο. Σήμερα, υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι τύποι εμπορικών προϊόντων υπερμέσων, μεταξύ των οποίων εκπαιδευτικά λογισμικά (π.χ. tutorials, προσομοιώσεις), αλληλεπιδραστικά ηλεκτρονικά βιβλία, υλικά αναφοράς και συλλογές από υλικά ανάπτυξης.

2.2.1 Εκπαιδευτικό λογισμικό

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που στο παρελθόν περιείχε κυρίως βασισμένα σε κείμενο υλικά, έχει πλέον συχνά χαρακτηριστικά υπερμέσων, χαρακτηριστικά που αυξάνουν τις δυνατότητες και την αξία αυτών των προγραμμάτων. Για παράδειγμα:

Καθοδηγούμενη εκμάθηση (tutorials) – Οι περιγραφές και οι επεξηγήσεις μπορεί να είναι πιο οπτικές καθώς και να απαγγέλλονται στον μαθητή εκτός μόνο του να τις διαβάζει.

Εξάσκηση και πρακτική – Οι ασκήσεις μπορεί να τίθενται όχι μόνο ως κείμενο αλλά και ηχητικά ή σε βίντεο, και με τις ίδιες μορφές μπορεί να είναι και η ανάδραση για τις σωστές και τις λανθασμένες απαντήσεις.



Προσομοιώσεις – Λόγω του ότι οι πολυμεσικές παρουσιάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν κίνηση και ήχο, οι προσομοιώσεις μπορεί να είναι ακόμα πιο ρεαλιστικές. (Παραδείγματα πολυμεσικών προσομοιώσεων υπάρχουν στη διεύθυνση: <http://www.thinkport.org/Technology/simulations.tp>)

Εκπαιδευτικά παιχνίδια – Η κίνηση και ο ήχος μπορούν να κάνουν τις παρουσιάσεις πιο ελκυστικές και να ενισχύσουν ακόμα περισσότερο τα παρακινητικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών.

Επίλυση προβλημάτων – Τα προβλήματα μπορεί να μην τίθενται σε μορφή βίντεο, αποσαφηνίζοντας έτσι τα υπό επίλυση προβλήματα και επιδεικνύοντας οπτικά τη σχέση μεταξύ πληροφοριών που είναι αναγκαίες για την επίλυσή τους.

2.2.2 Αλληλεπιδραστικά βιβλία και ηλεκτρονικά βιβλία

Δύο είδη αλληλεπιδραστικών βιβλίων υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα: τα αλληλεπιδραστικά βιβλία με ιστορίες (ή παραμύθια) και τα αλληλεπιδραστικά κείμενα. Ο πρώτος τύπος στοχεύει κυρίως σε μικρούς μαθητές, ενώ ο δεύτερος χρησιμοποιείται από μεγαλύτερους μαθητές και ενήλικες. Οι ιστορίες από οθόνης υπολογιστή είναι εξαιρετικά δημοφιλείς σε δασκάλους και μαθητές στα δημοτικά σχολεία. Στα κομμάτια με ήχο, οι αφηγητές διαβάζουν σελίδες και παράλληλα κάθε λέξη που διαβάζεται φωτίζεται στην οθόνη. Αν ένας μαθητής χρειάζεται να ακούσει μια λέξη ξανά, αρκεί να πατήσει με το δείκτη του ποντικού πάνω της για να ενεργοποιήσει την αναπαραγωγή του ήχου. Κάποια ηλεκτρονικά βιβλία ιστοριών έχουν συγκεκριμένη διαδρομή και ο μαθητής μπορεί να τα διαβάζει με το δικό του ρυθμό, ενώ άλλα είναι περισσότερο αλληλεπιδραστικά επιτρέποντας στο μαθητή να επιλέξει ο ίδιος κάθε φορά που διαβάζει την ιστορία τη διαδρομή και το τέλος της.

Τα ηλεκτρονικά βιβλία (e-books) έχουν καταστεί πολύτιμα εξίσου για μαθητές και καθηγητές, δεδομένου ότι προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία από τα έντυπα κείμενα. Κάποια από αυτά δε, διατίθενται δωρεάν στο Διαδίκτυο (<http://www.free-ebooks.net>).

2.2.3 Υλικά αναφοράς

Πολλά υλικά αναφοράς υπάρχουν διαθέσιμα σε CD και DVD σε πολύ λογικές τιμές. Μερικές μόνο από τις κατηγορίες υλικών αναφοράς είναι αυτές που ακολουθούν:

Εγκυκλοπαίδειες – Οι περισσότερες από τις μεγάλες εγκυκλοπαίδειες δεν εκδίδονται πλέον αποκλειστικά σε χαρτί, αλλά είναι διαθέσιμες και σε ηλεκτρονική μορφή (σε CD ή DVD). Κάποιες άλλες δε, όπως η Encarta της Microsoft, εκδόθηκαν εξ' αρχής μόνο σε ηλεκτρονική μορφή.

Ετήσιες εκδόσεις (Αλμανάκ) – Δημοφιλείς συλλογές πληροφοριών όπως το *The Time Almanac*, μετατρέπονται ολοένα και συχνότερα σε ηλεκτρονική μορφή. Οι περισσότερες εξ αυτών βρίσκονται στο Διαδίκτυο.



Άτλαντες – Τα βοηθήματα χαρτών, όπως το *Picture Atlas of the World*, προσφέρουν σε μαθητές και καθηγητές ποικιλία αλληλεπιδραστικών δραστηριοτήτων, όπως τον προσδιορισμό αποστάσεων και διαδρομών από μία τοποθεσία σε μια άλλη.

Εφημερίδες και δελτία ειδησεογραφίας – Οι περισσότερες εφημερίδες διαθέτουν ιστοχώρους με δυνατότητα αναζήτησης και αρκετές έχουν ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές. Αυτά μπορεί να είναι πηγές νέων και άλλων πληροφοριών για τρέχοντα γεγονότα, καθώς και ιδέες για μαθήματα και υποστηρικτικά υλικά.

2.2.4 Συλλογές από υλικά ανάπτυξης

Πολλές συλλογές με πόρους για την ανάπτυξη πολυμέσων κυκλοφορούν σε CD-ROM και περιλαμβάνουν ήχους, φωτογραφίες, γραμματοσειρές, εικόνες, βίντεο και πρότυπα εγγράφων.

2.3 Συγγραφή πολυμέσων και υπερμέσων

Ένα από τα πιο εντυπωσιακά πράγματα στην εξέλιξη των συστημάτων πολυμέσων/υπερμέσων είναι το ότι άνθρωποι με σχεδόν καθόλου τεχνικές δεξιότητες μπορούν μόνοι τους να αναπτύσσουν σύνθετα, με επαγγελματική όψη προϊόντα. Ίσως, και κυρίως αυτό αφορά τα σχολεία, η συγγραφή υπερμέσων να μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην προετοιμασία των μαθητών για τον κόσμο του μέλλοντος, τον προσανατολισμένο στις πληροφορίες και στις εικόνες. Στον ψηφιακό κόσμο του αύριο, οι ισχυροί προσωπικοί υπολογιστές και η πανταχού παρούσα ηλεκτρονική δικτύωση θα επιτρέπουν στους ανθρώπους να περιλαμβάνουν ποικιλία μέσων στις επικοινωνίες τους. Πράγματι, οι εκδόσεις υπερμέσων μπορεί τελικά να ξεπεράσουν τις έντυπες εκδόσεις σε σημασία και επίδραση. Στις επόμενες ενότητες του τρέχοντος κεφαλαίου θα περιγραφούν τρία είδη εργαλείων συγγραφής πολυμέσων/υπερμέσων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από καθηγητές και μαθητές: *λογισμικά παρουσίασης, συστήματα παραγωγής και επεξεργασίας βίντεο και συστήματα συγγραφής υπερμέσων.*

Παρόλο που τα συστήματα αυτά διαφέρουν ως προς τις δυνατότητές τους και τις διαδικασίες συγγραφής, όλα επιτρέπουν τη σύνοψη και παρουσίαση πληροφοριών και γνώσης χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό κειμένου, βίντεο, κίνησης, μουσικής, γραφικών, και ηχητικών εφέ.

2.3.1 Πόροι συγγραφής πολυμέσων και υπερμέσων

Κύριο χαρακτηριστικό των πολυμέσων είναι η συνύπαρξη διαφορετικών τύπων πληροφορίας. Σε αυτήν την ενότητα περιγράφονται τα δομικά στοιχεία των πολυμεσικών/υπερμεσικών εφαρμογών ή με άλλα λόγια οι πόροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι πόροι αυτοί καθώς και οι διδακτικοί ρόλοι τους (βλέπε τα επόμενα κεφάλαια του παρόντος, για αναλυτική περιγραφή κάθε ενός από αυτούς τους πόρους).



Κατηγορία πόρων	Στοιχεία κάθε κατηγορίας	Διδακτικοί ρόλοι σε προϊόντα πολυμέσων
Ήχος	<ul style="list-style-type: none"> • CD ήχου – ψηφιοποιημένη μουσική, ομιλία, ή ηχητικά εφέ • Ήχοι που έχουν εγγραφεί – ηχογράφηση φωνής • Έτοιμοι ήχοι – από συλλογές με ηχητικά εφέ 	<ul style="list-style-type: none"> • «Μουσικό χαλί» για παρουσιάσεις • Επιδείξεις μουσικών τύπων • Αποσπάσματα σημαντικών ομιλιών • Απαγγελίες ποιημάτων • Οδηγίες προς τους μαθητές • Ηχητικά εφέ που προκαλούν το ενδιαφέρον ή προσθέτουν μια δόση χιούμορ και σηματοδοτούν τη μετάβαση από ένα σημείο σε ένα άλλο
Βίντεο	<ul style="list-style-type: none"> • Ψηφιοποιημένα βίντεο – μπορεί να έχουν εισαχθεί από DVD ή VCR με κάρτα βίντεο, ή από κάμερα και να έχουν επεξεργασθεί με λογισμικό δημιουργίας ταινιών (π.χ. Windows Moviemaker) • Συλλογές από έτοιμα βίντεο κλιπ – διαθέσιμα σε DVD ή CD-ROM 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιδείξεις διαδικασιών (π.χ. εργαστήρια) • Βιντεοσκοπημένες διαλέξεις • Εικονογραφημένα παραδείγματα θεμάτων που συζητούνται • Προσομοιώσεις λήψης αποφάσεων σε βίντεο • Καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων σε βίντεο
Φωτογραφία	<ul style="list-style-type: none"> • Φωτογραφίες από σαρωτή – Ψηφιοποιημένες από έντυπες φωτογραφίες με χρήση σαρωτή (scanner) • Φωτογραφίες που έχουν «συλληφθεί» από βίντεο – καρτέ από DVD ή VCR • Εικόνες από ψηφιακή φωτογραφική μηχανή – που έχουν μεταφερθεί από την μηχανή στον υπολογιστή • Εμπορικές συλλογές – από CD-ROM 	<ul style="list-style-type: none"> • Ιστορικά γεγονότα, έγγραφα, ή διάσημοι άνθρωποι • Γεωγραφικές τοποθεσίες ή αντικείμενα στο διάστημα • Εικονογραφημένα εργαλεία (π.χ. μηχανές ή σύνεργα τέχνης)
Γραφικά	<ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργημένα ή εισηγμένα – με χρήση λογισμικού ζωγραφικής, από συλλογές clip art, ή εικόνες από έντυπα που έχουν σαρωθεί • Κινούμενα γραφικά – από συλλογές σε CD-ROM ή δημιουργημένα με τα αντίστοιχα εργαλεία 	<ul style="list-style-type: none"> • Εικονογραφημένες γελοιογραφίες (π.χ. πολιτικές) • Ενδείξεις που τραβούν την προσοχή
Κείμενο	<ul style="list-style-type: none"> • Γραμμένα από τον συγγραφέα – κείμενα που έχουν πληκτρολογηθεί ή που έχουν προστεθεί ως γραφικά στοιχεία (π.χ. Microsoft <i>WordArt</i>) • Εισηγμένα – από αρχεία εγγράφων κειμένου 	<ul style="list-style-type: none"> • Σήματα ή τίτλοι • Περιγραφές διαδικασιών ή επεξηγήσεις • Ορισμοί

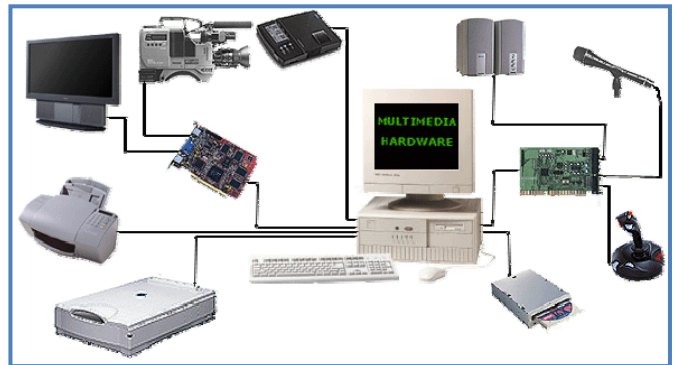


2.3.2 Απαιτήσεις υλικού για εφαρμογές υπερμέσων

Μολονότι η συγγραφή υπερμέσων μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα σχετικά απλό σύγχρονο σύστημα υπολογιστή, τα πιο σύνθετα προϊόντα απαιτούν επιπρόσθετες δυνατότητες υλικού και λογισμικού. Ακόμα όμως και από την πλευρά του χρήστη μιας εφαρμογής υπερμέσων, οι απαιτήσεις σε υλικό και λογισμικό είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τις συμβατικές εφαρμογές.

Οι ανάγκες του **χρήστη** μιας εφαρμογής υπερμέσων καλύπτονται συνήθως από ένα σύγχρονο υπολογιστή, ο οποίος διαθέτει: ισχυρό επεξεργαστή, μεγάλη μνήμη, κάρτα ήχου, ηχεία, κατάλληλη οθόνη με αντίστοιχη κάρτα γραφικών, μονάδα ανάγνωσης CD/DVD, και για κάποιες εφαρμογές κάρτα δικτύου, οθόνη αφής, κ.ά.

Από την πλευρά του δημιουργού (**συγγραφέα**) της υπερμεσικής εφαρμογής, οι απαιτήσεις είναι σίγουρα μεγαλύτερες. Ανάλογα με την πολυπλοκότητα του προς παραγωγή υπερμεσικού προϊόντος, χρειάζονται μερικοί ή όλοι από τους ακόλουθους πόρους υλικού:



Υπολογιστής με ηλεκτρολόγιο και οθόνη. Η ανάπτυξη υπερμέσων μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα, αρκεί το σύστημα να έχει σκληρό δίσκο και επαρκή μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM). Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τη χρήση προγραμμάτων ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών είναι πολύ πιο προσιτές οικονομικά από ότι ήταν στο παρελθόν.

Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Επιτρέπουν στους χρήστες να τραβούν ψηφιακές φωτογραφίες και να τις αποθηκεύουν ως αρχεία. Οι εικόνες μπορούν στη συνέχεια να ενσωματωθούν στα έργα υπερμέσων.

Σαρωτής. Αν δεν υπάρχει διαθέσιμη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαρωτής (scanner) για την ψηφιοποίηση των φωτογραφιών ώστε να μπορούν να αποθηκευθούν στο δίσκο. Οι σαρωτές μπορούν επίσης να αποτυπώσουν και εικόνες από περιοδικά ή βιβλία.

Ψηφιοποιητής βίντεο. Γνωστοί και ως κάρτες ψηφιοποίησης, χρησιμοποιούνται για την μετατροπή του αναλογικού βίντεο σε ψηφιακό και την αποθήκευσή του σε αρχείο στο δίσκο ή την προβολή του στην οθόνη. Το αναλογικό βίντεο λαμβάνεται από βιντεοκάμερες, συσκευές αναπαραγωγής βιντεοκασέτας, ή την τηλεόραση.

Βιντεοκάμερα. Παρέχει τη δυνατότητα εγγραφής βίντεο είτε άμεσα σε ψηφιακή μορφή είτε σε αναλογική (που θα ψηφιοποιηθεί μέσω κάρτας ψηφιοποίησης).



Κάρτα ήχου. Για την ενσωμάτωση ήχου σε μια υπερμεσική εφαρμογή απαιτείται κάρτα ήχου με θύρα εισαγωγής πηγών ήχου και μια πηγή (π.χ. μικρόφωνο).

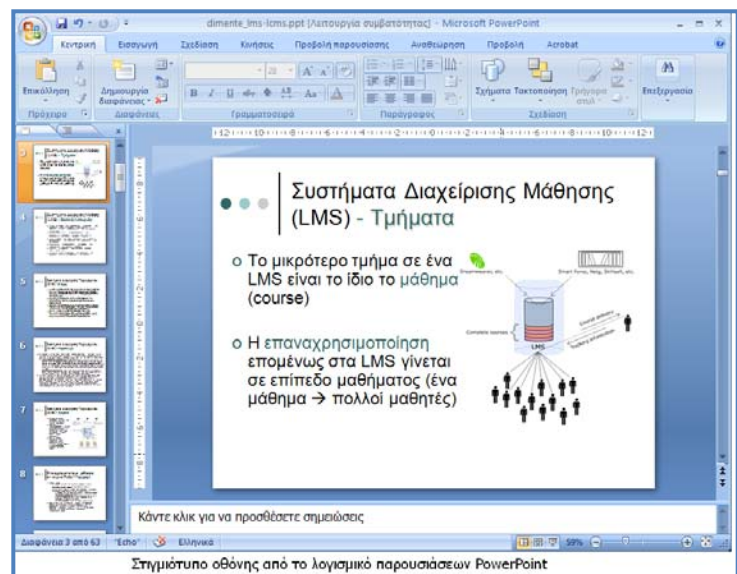
Ηχεία. Για την παρακολούθηση της ποιότητας και, απλά, για να μπορούν να ακουστούν τα ηχητικά μέρη ενός προγράμματος, τα ηχεία καθίστανται υποχρεωτικά για την ανάπτυξη των υπερμέσων. Συνδέονται απευθείας μέσω καλωδίου με την κάρτα ήχου στην κατάλληλη θύρα που είναι διαθέσιμη για αυτό το σκοπό.

Μικρόφωνο. Πρόκειται για μια απλή συσκευή που μετατρέπει τον ήχο σε ηλεκτρικά σήματα. Είναι απαραίτητο για την άμεση εγγραφή ήχου (π.χ. φωνή ή άλλων ήχων) που πρόκειται να ενσωματωθεί στην πολυμεσική εφαρμογή. Συνδέεται στη θύρα για είσοδο μικροφώνου που διαθέτει η κάρτα ήχου.

Οδηγός CD/ROM και DVD. Είναι απαραίτητα στοιχεία της τεχνολογίας πολυμέσων και εξαιτίας της μεγάλης αποθηκευτικής τους ικανότητας, είναι η μόνη τεχνολογία για την αποθήκευση και διακίνηση μεγάλων ποσοτήτων ψηφιοποιημένου βίντεο και ήχου.

2.3.3 Εργαλεία συγγραφής τύπου 1: Λογισμικά παρουσιάσεων

Τα πακέτα λογισμικού παρουσιάσεων όπως το *PowerPoint* της Microsoft, βοηθούν τους χρήστες να δημιουργήσουν περιγραφές στην οθόνη, επιδείξεις και συνόψεις πληροφοριών. Τα εργαλεία παρουσιάσεων είναι παράδειγμα τεχνολογίας που μετανάστευσε από τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις στην εκπαίδευση. Τα εργαλεία αυτά υιοθετήθηκαν αρχικά από στελέχη επιχειρήσεων και πωλητές που τα χρησιμοποιούσαν για τις αναφορές τους στις συσκέψεις και για παρουσιάσεις στους πελάτες. Οι δυνατότητές του για επίδειξη, απεικόνιση, και αποσαφήνιση των πληροφοριών έγιναν ολοφάνερες και τα εργαλεία παρουσιάσεων πήραν το δρόμο για τις σχολικές αίθουσες και τα πανεπιστήμια.



Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν στο χρήστη να διαλέξει μεταξύ ποικιλίας επιλογών για κείμενο, γραφικά, κινούμενα σχέδια, ήχο και βίντεο. Τα εργαλεία παρουσιάσεων ξεκίνησαν αποκλειστικά ως «ηλεκτρονική προβολή διαφανειών» αλλά έχουν εξελιχθεί σε συγγραφικά εργαλεία πολυμέσων, που επιτρέπουν στους χρήστες να ενσωματώνουν στις παρουσιάσεις τους ακολουθίες κίνησης από CD-ROM και άλλα μέσα βίντεο.

Η αποτελεσματικότητα ενός εργαλείου παρουσιάσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επικοινωνιακές δεξιότητες του παρουσιαστή. Σε μεγάλες αίθουσες διδασκαλίας ή άλλους



μεγάλους χώρους, τα προϊόντα λογισμικού παρουσιάσεων χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό με συστήματα προβολής. Αυτά μπορεί να είναι συσκευές όπως πάνελ οθόνης υγρών κρυστάλλων (LCD panel) που τοποθετούνται στη θέση των διαφανειών στο διαφανοσκόπιο ή συστήματα που λειτουργούν ως αυτόνομες συσκευές. Όλες αυτές οι συσκευές μεγεθύνουν την εικόνα που παράγει το λογισμικό προβάλλοντάς την από την οθόνη του υπολογιστή σε μια οθόνη στον τοίχο.

Την ώρα που το λογισμικό παρουσίασης καθιστά σε εκπαιδευτικούς και μαθητές εφικτή την επικοινωνία κατά το «γράμμα των πολυμέσων», οι νέοι χρήστες κάνουν μερικά συνήθη «γραμματικά λάθη». Τα δέκα συνηθέστερα λάθη που κάνουν οι χρήστες λογισμικού παρουσιάσεων και τα οποία δυσχεραίνουν την αναγνωσιμότητα και/ή την επικοινωνία του περιεχομένου κατά τη διάρκεια της παρουσίασης είναι τα εξής:

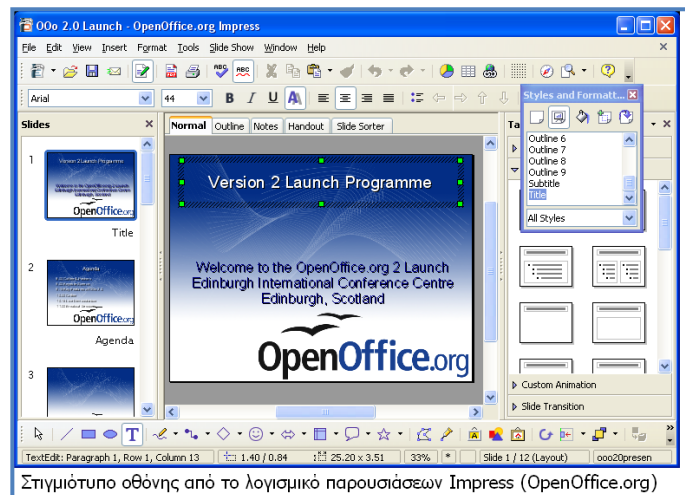
1. **Πολύ μικροί χαρακτήρες.** Να χρησιμοποιείτε γραμματοσειρά τουλάχιστον 32 στιγμών. Χρησιμοποιείτε ακόμα μεγαλύτερο μέγεθος αν το ακροατήριο είναι μεγάλο και σε μακρινή απόσταση από τον παρουσιαστή.
2. **Το κείμενο και το φόντο δεν κάνουν αντίθεση.** Το ακροατήριο δεν θα μπορεί να διαβάσει το κείμενο αν αυτό έχει παρόμοια απόχρωση με το φόντο. Να χρησιμοποιείτε κείμενο με μεγάλη αντίθεση με το φόντο (π.χ. σκούρο μπλε σε λευκό, μαύρο σε κίτρινο).
3. **Υπερβολικό κείμενο σε μία διαφάνεια.** Σκοπός του κειμένου είναι να εστιάσει την προσοχή στα κύρια σημεία και όχι να παρουσιάσει μεγάλες ποσότητες πληροφοριών. Οι ιδέες πρέπει να συνοψίζονται σε σύντομες φράσεις.
4. **Υπερβολικά πολλά διαφορετικά αντικείμενα σε μία διαφάνεια.** Η παρουσίαση υπερβολικά πολλών αντικειμένων σε μία διαφάνεια μπορεί να δυσχεραίνει την ανάγνωση, ιδιαίτερα αν μερικά από αυτά κινούνται. Ο σχεδιασμός των διαφανειών πρέπει να είναι απλός, ξεκάθαρος και χωρίς στοιχεία που αποσπούν την προσοχή.
5. **Υπερβολικά πολλές φαντεζί γραμματοσειρές.** Πολλές γραμματοσειρές δεν μπορούν να διαβαστούν όταν προβάλλονται σε μεγάλη οθόνη. Να χρησιμοποιείτε απλή γραμματοσειρά χωρίς πατούρες (τύπου sans serif) για τους τίτλους και απλή γραμματοσειρά με πατούρες (τύπου serif) για το υπόλοιπο κείμενο.
6. **Άσκοπα γραφικά.** Τα γραφικά δυσχεραίνουν την επικοινωνία όταν χρησιμοποιούνται μόνο για διακόσμηση. Θα πρέπει πάντα να βοηθούν στην επικοινωνία του περιεχομένου.
7. **Άσκοποι ήχοι.** Οι ήχοι δυσχεραίνουν την επικοινωνία όταν χρησιμοποιούνται μόνο για λόγους εφέ. Θα πρέπει πάντα να βοηθούν στην επικοινωνία του περιεχομένου.
8. **Καθόλου γραφικά, μόνο κείμενο.** Τα σωστά επιλεγμένα γραφικά βοηθούν στην επικοινωνία των μηνυμάτων. Το κείμενο μόνο του, δεν αξιοποιεί στο έπακρο τις δυνατότητες του λογισμικού παρουσιάσεων.



9. **Παρουσίαση σε φωτεινό δωμάτιο.** Οι διαφάνειες «χάνονται» όταν το δωμάτιο είναι πολύ φωτεινό. Καλύψτε τα παράθυρα και σβήστε τα φώτα κατά τη διάρκεια της παρουσίασης.
10. **Ανάγνωση του κειμένου στο ακροατήριο.** Μη διαβάζετε ό,τι το ακροατήριο μπορεί να διαβάσει μόνο του. Να χρησιμοποιείτε το κείμενο ως οδηγό για τα κύρια σημεία της συζήτησης.

Χαρακτηριστικά του λογισμικού παρουσιάσεων. Τα πακέτα αυτά είχαν αρχικά σχεδιαστεί για την παρουσίαση με γραμμική σειρά, και παρόλο που παρέχουν πλέον δυνατότητα διακλάδωσης επιτρέποντας στους συγγραφείς να εισάγουν κουμπιά ή πεδία στα οποία μπορεί να κάνει κλικ ο χρήστης, πολλά από τα υλικά που παράγονται με λογισμικό παρουσιάσεων διατηρούν αυτό το χαρακτηριστικό της γραμμικότητας. Τα λογισμικά παρουσιάσεων, επίσης, επιτρέπουν στους συγγραφείς να συμπεριλάβουν κάθε είδους γραφικά, ήχο και βίντεο και συνδέσμους του Διαδικτύου.

Πακέτα λογισμικού παρουσιάσεων. Με διαφορά, το λογισμικό παρουσιάσεων που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι το *PowerPoint* της Microsoft. Και άλλα πακέτα ωστόσο, παρέχουν επίσης παρόμοιες δυνατότητες «προβολής παρουσίασης». Για παράδειγμα, το OpenOffice, το ολοκληρωμένο πακέτο εφαρμογών γραφείου ανοιχτού κώδικα, περιλαμβάνει το πρόγραμμα *Impress* για τη δημιουργία παρουσιάσεων.



Στιγμιότυπο οθόνης από το λογισμικό παρουσιάσεων Impress (OpenOffice.org)

2.3.4 Εργαλεία συγγραφής τύπου 2: Συστήματα παραγωγής και επεξεργασίας βίντεο

Η πάλοι ποτέ αποκλειστικότητα του Χόλυγουντ στην παραγωγή ταινιών, εμφανίζεται με αυξανόμενο ρυθμό στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Μαθητές και εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν, βασισμένα σε υπολογιστή, συστήματα παραγωγής και επεξεργασίας βίντεο για ποικιλία σκοπών που εκτείνονται από την παρουσίαση των καθημερινών σχολικών ειδήσεων μέχρι τη διδασκαλία εξειδικευμένων δεξιοτήτων παραγωγής βίντεο.

Χαρακτηριστικά των Συστημάτων Βίντεο. Τα συστήματα επεξεργασίας βίντεο είναι για τις ταινίες ό,τι είναι η επεξεργασία κειμένου για το κείμενο. Την επόμενη δεκαετία είναι πολύ πιθανή μία έκρηξη στην επεξεργασία και παραγωγή βίντεο που θα ανταγωνίζεται τη γρήγορη αύξηση της επεξεργασίας κειμένου. Όπως παρατήρησε ο Howard (2001), το λογισμικό για βίντεο μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρονοβόρο για οποιονδήποτε θέλει να δημιουργήσει υψηλής ποιότητας βίντεο και περισσότερο για τους αρχάριους χρήστες. Τα σχολεία των Η.Π.Α. ωστόσο, αρχίζουν να χρησιμοποιούν τέτοια προγράμματα για την



παραγωγή των σχολικών ειδήσεων και την ανάπτυξη ψηφιοποιημένου βίντεο για χρήση κατά τη συγγραφή προϊόντων υπερμέσων (Hoffenburg & Handler, 2001) .

Ο κύριος σκοπός αυτών των συστημάτων λογισμικού είναι η μεταφορά του βίντεο στον υπολογιστή από κάποια πηγή όπως η βιντεοκάμερα και η μετατροπή του σε ψηφιακή μορφή (αρχείο τύπου AVI ή MPEG) που επιτρέπει την επεξεργασία του και το συνδυασμό του με ειδικά εφέ όπως τίτλοι, αυξομειώσεις φωτεινότητας και προσθήκη αφήγησης. Τα ψηφιοποιημένα αποσπάσματα βίντεο μπορούν επίσης να εισαχθούν σε πακέτο πολυμέσων, ή να ανεβαστούν στο Διαδίκτυο.

Τρέχοντα Πακέτα Λογισμικού Επεξεργασίας Βίντεο. Όταν η εταιρία υπολογιστών Apple συμπεριέλαβε δωρεάν σε μερικά από τα συστήματα της το λογισμικό παραγωγής βίντεο *iMovie* , σηματοδότησε την αρχή για το ευρύτατο ενδιαφέρον, των εκπαιδευτικών και των άλλων καταναλωτών, για την επεξεργασία βίντεο. Εκτός από το *iMovie*, δημοφιλή προγράμματα επεξεργασίας είναι και τα ακόλουθα :

- *Adobe Premiere* (Adobe)
- *Avid Xpress* (AVID Technology)
- *Edit Studio* (Pure Motion)
- *Final Cut Pro* (Apple , Inc)
- *Cute Video* (Litora , Inc)

Ο Joss (2001) προτείνει επίσης διάφορες άλλες επιλογές υλικού και λογισμικού για την παραγωγή βίντεο.

2.3.5 Εργαλεία συγγραφής τύπου 3: Λογισμικό Υπερμέσων

Χαρακτηριστικά του Λογισμικού Συγγραφής Υπερμέσων. Στο τέλος της δεκαετίας του 1980, τα πρώτα προγράμματα συγγραφής υπερμέσων περιελάμβαναν το HyperCard για Macintosh, το LinkWay για MS-DOS και το TutorTech για Apple II. Τα προγράμματα αποτελούσαν σημαντικό τεχνολογικό άλμα, αλλά λόγω του σημαντικού χρόνου που χρειαζόταν προκειμένου οι χρήστες τους να μάθουν να τα δουλεύουν, η χρήση τους ήταν περιορισμένη. Τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν μετά την εμφάνιση του HyperStudio του Roger Wagner. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιούσε την ίδια βασική μεταφορά «κάρτα και στοίβα» με το HyperCard, αλλά περιόριζε κατά πολύ την ανάγκη για αναλυτικό σενάριο ή εντολές προγραμματισμού. Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί αρκετά προγράμματα που μιμούνται την εύκολη σε χρήση μορφή του HyperStudio. Με την αύξηση της ισχύος των υπολογιστών και της μείωσης της τιμής τους, έχουν εμφανιστεί ακόμα πιο εκλεπτυσμένα και εύκολα στην χρήση προγράμματα από αυτά που περιγράφηκαν παραπάνω. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να επιλέξουν απλούστερα προϊόντα όπως το KidPix της Brøderbund ή την επιλογή προβολής παρουσίασης στο AppleWorks.

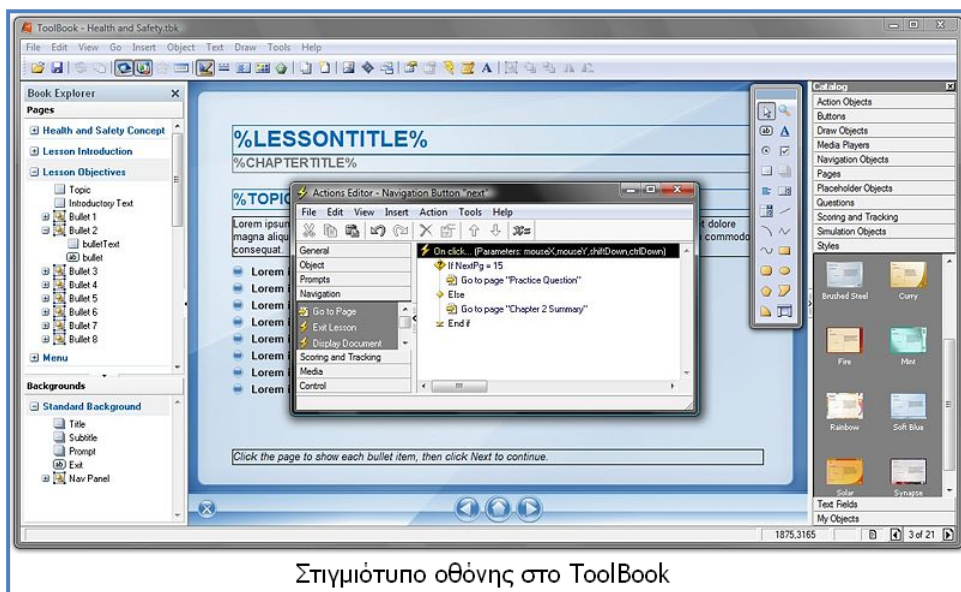
Η τάση στο λογισμικό πολυμέσων κινείται προς τα ολοένα και υψηλότερου επιπέδου και με περισσότερες δυνατότητες προγράμματα όπως το Adobe Authorware. Επίσης πολλά πακέτα πολυμέσων (π.χ. Adobe Director Shockwave Studio) κινούνται προς την



ενσωμάτωση συστημάτων κατασκευής ιστοσελίδων και παραγωγής 3D. Η χρήση στην εκπαίδευση αυτών των πακέτων είναι περιορισμένη, αλλά η ενσωμάτωση τους στα τεχνολογικά εκπαιδευτικά προγράμματα των σχολείων ολοένα και αυξάνεται.

Κατηγορίες Λογισμικών Συγγραφής Πολυμέσων. Το βασικό χαρακτηριστικό των εργαλείων συγγραφής είναι η «μεταφορά». Πρόκειται για την οργανωτική δομή στην οποία ενσωματώνεται η πληροφορία και χρησιμοποιείται για την περιγραφή της διαδοχής των γεγονότων στο χρόνο όπως και για τον καθορισμό του τρόπου παρουσίασης των περιεχομένων της εφαρμογής. Ως προς τη «μεταφορά» τους λοιπόν, τα προγράμματα συγγραφής πολυμεσικών εφαρμογών διακρίνονται σε εργαλεία σελίδας, εργαλεία χρονοδιαδρόμου και εργαλεία συγγραφής βασισμένα σε εικονίδια.

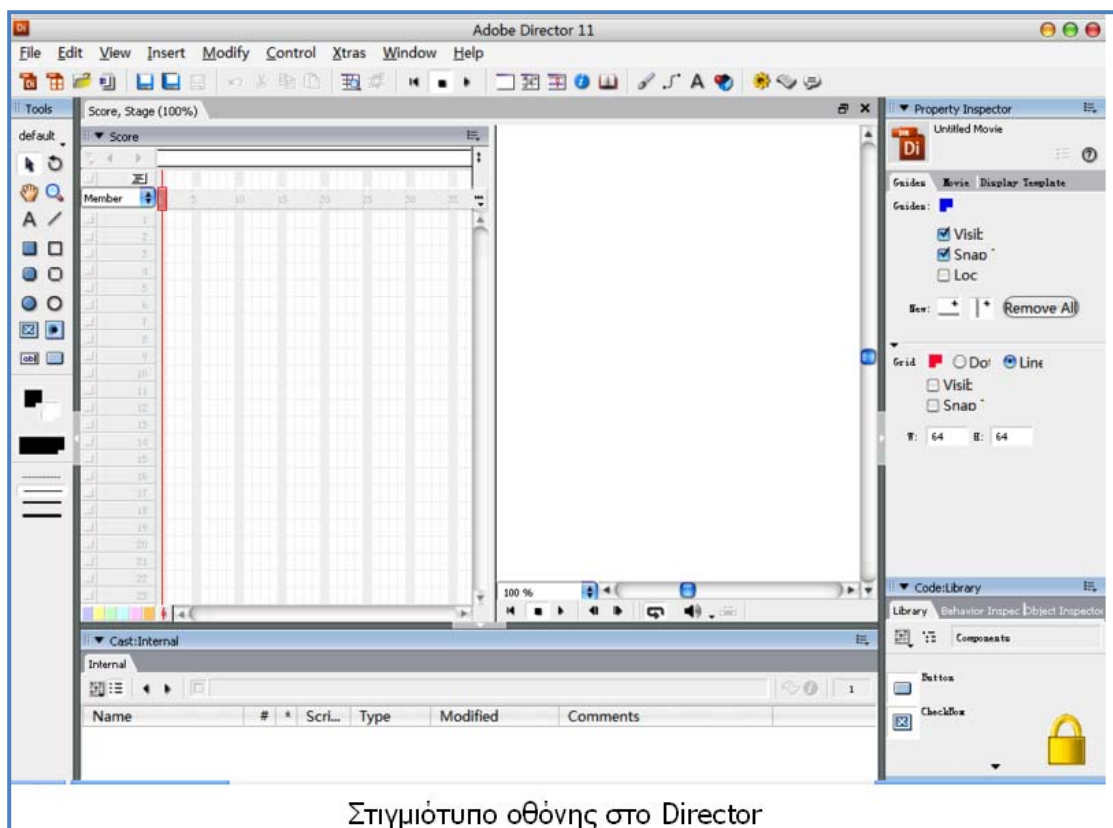
- **Εργαλεία σελίδας.** Τα συστατικά της εφαρμογής οργανώνονται σε σελίδες. Το περιβάλλον που δημιουργείται μοιάζει με ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, με δυνατότητα επιλεκτικής μετάβασης σε αυτές. Τυπικό παράδειγμα εργαλείου αυτής της κατηγορίας είναι το *Toolbook* της SumTotal (www.toolbook.com).



Στιγμιότυπο οθόνης στο ToolBook

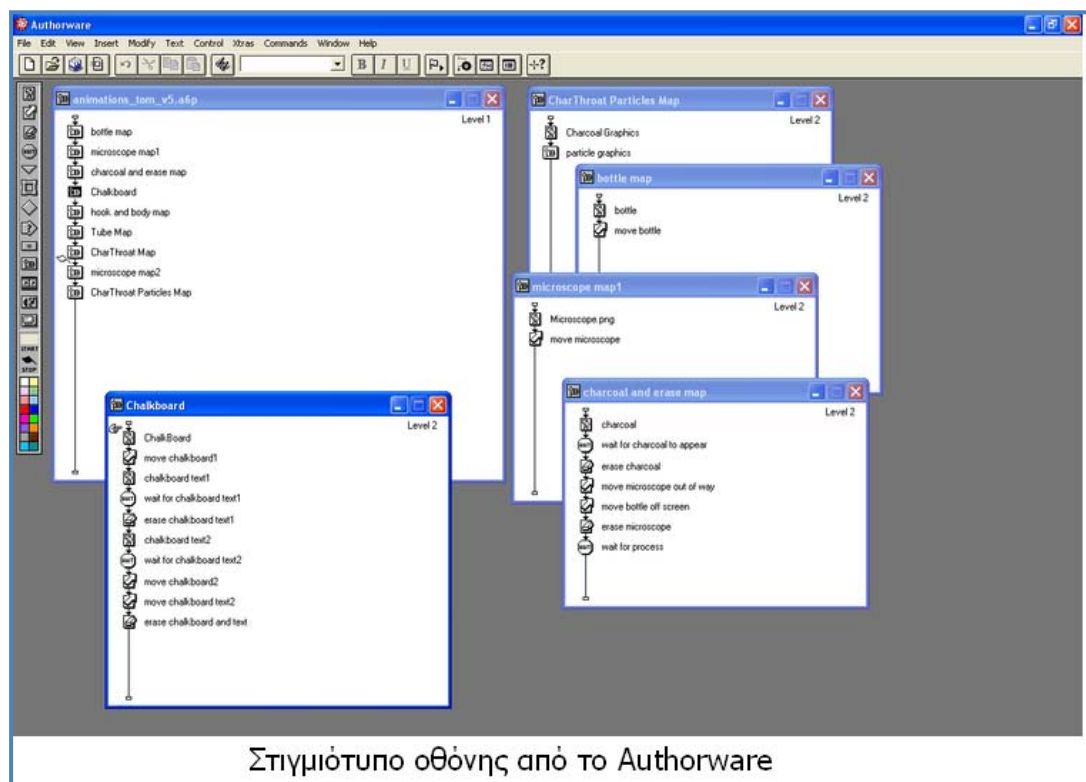


- **Εργαλεία χρονοδιαδρόμου.** Εδώ τα πολυμεσικά στοιχεία της εφαρμογής διατάσσονται σε έναν άξονα χρόνου που ονομάζεται χρονοδιάδρομος (timeline). Το τμήμα που καταλαμβάνει το αντίστοιχο στοιχείο ορίζει πότε αυτό θα ενεργοποιηθεί και πότε θα διακοπεί. Η διαδικασία μοιάζει με σκηνή θεάτρου, όπου πολλοί ηθοποιοί βγαίνουν στη σκηνή και παραμένουν για κάποιο διάστημα, κάνοντας συγκεκριμένες ενέργειες. Παράδειγμα εργαλείου αυτής της κατηγορίας είναι το Director της Adobe (www.adobe.com/products/director/).





- Εργαλεία συγγραφής βασισμένα σε εικονίδια.** Τα εργαλεία συγγραφής βασισμένα σε εικονίδια είναι οργανωμένα σε ιδεατές γραμμές ροής, οι οποίες σχηματίζουν ένα διάγραμμα ελέγχου ροής που κατευθύνει την εξέλιξη όλης της παρουσίασης. Η εξέλιξη επομένως της εφαρμογής εξαρτάται από τη σειρά τοποθέτησης αυτών των εικονιδίων στο διάγραμμα ροής. Ένα τέτοιο περιβάλλον είναι το Authorware της Adobe (www.adobe.com/products/authorware/).



2.3.6 Βήματα για την ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών

Μια εφαρμογή πολυμέσων μπορεί να είναι μικρού μεγέθους, όπως μια παρουσίαση, η οποία κατασκευάζεται εύκολα και γρήγορα. Υπάρχουν όμως και εφαρμογές μεγάλες σε έκταση, η ανάπτυξη των οποίων πρέπει να ακολουθεί μια σειρά από βήματα (ITY, 2007):

- Ανάλυση.** Εδώ χρειάζεται να ξεκαθαριστεί η βασική ιδέα της εφαρμογής και να συγκεντρωθούν εκείνες οι πληροφορίες που θα καθορίσουν την περαιτέρω πορεία σχετικά με τον αν υπάρχουν οι δυνατότητες να υλοποιηθεί η εφαρμογή, τι αρχεία απαιτούνται και τι υπάρχει διαθέσιμο. Να αποσαφηνιστεί η ομάδα των χρηστών στους οποίους απευθύνεται, να ελεγχθεί κατά πόσο -με βάση το τι είναι επιθυμητό και τι είναι διαθέσιμο- μπορεί να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη εφαρμογή, να γίνει η κατανομή των εργασιών, να αποφασιστούν τα διάφορα στάδια υλοποίησης του έργου με τη χρονική τους διάρκεια και τη σειρά που θα διαδέχεται το ένα το άλλο, να συνταχθεί η ομάδα εργασίας που θα



αποτελείται από τον υπεύθυνο της ομάδας αυτής, το συγγραφέα του σεναρίου, το σχεδιαστή του περιβάλλοντος της διεπαφής, τους ειδικούς για τον ήχο, την εικόνα, τα γραφικά, την κινούμενη εικόνα, το βίντεο, να επιλεγούν εκείνοι από τους διαθέσιμους πόρους που θα συντελέσουν στην υλοποίηση, και να γίνει η κοστολόγηση του έργου.

- **Σχεδίαση.** Το βήμα αυτό περιλαμβάνει τη σύνθεση όλων των επιμέρους τμημάτων και υλικού που αποτελούν την εφαρμογή. Σχεδιάζεται ο χάρτης πλοήγησης του τελικού χρήστη ώστε να μπορεί αυτός εύκολα να κινείται ανάμεσα στο περιεχόμενο της εφαρμογής, στήνεται το διάγραμμα ροής της εφαρμογής, σχεδιάζεται το περιβάλλον διεπαφής αρχικά στο χαρτί και έπειτα στην οθόνη, φροντίζοντας να ικανοποιεί κάποιες βασικές προδιαγραφές όπως να είναι απλό, να υιοθετεί παντού την ίδια ορολογία, να παρέχει βοήθεια στο χρήστη και να του δίνει τη δυνατότητα να ακυρώνει ενέργειες.

- **Ανάπτυξη.** Στο στάδιο αυτό συγκεντρώνεται όλο το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί στην εφαρμογή. Το υλικό αυτό είτε θα συλλεχθεί από διάφορες πηγές (π.χ. φωτογραφίες από το δίκτυο) είτε θα κατασκευαστεί από την αρχή (π.χ. συγκεκριμένα γραφικά). Όλο αυτό το υλικό επεξεργάζεται και αν δεν είναι σε ψηφιακή μορφή ψηφιοποιείται. Στη συνέχεια αυτά τα στοιχεία αρχίζουν να ενσωματώνονται μέσα στην εφαρμογή με τη βοήθεια του εργαλείου συγγραφής που έχει επιλεγεί ή κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Διορθώνονται τα όποια σφάλματα και αδυναμίες εντοπιστούν.

- **Έλεγχος.** Μετά από κάθε στάδιο ελέγχου η ομάδα διορθώνει και επανασχεδιάζει την εφαρμογή ολοκληρώνοντας έτσι την προσπάθεια και φτάνοντας στο τελικό προϊόν.

- **Διανομή.** Η ολοκληρωμένη εφαρμογή εγγράφεται σε κάποιο αποθηκευτικό μέσο. Προφανώς για ευνόητους λόγους κρατούνται αντίγραφα ασφαλείας. Πρέπει να εξασφαλιστούν στο βήμα αυτό τα πνευματικά δικαιώματα των δημιουργών (κλείδωμα, κρυπτογράφηση) ώστε να αποτραπεί η αντιγραφή της εφαρμογής. Γράφεται το εγχειρίδιο του χρήστη που περιλαμβάνει οδηγίες σχετικές με την εγκατάσταση του προϊόντος όπως και βοήθεια για όλα τα πιθανά προβλήματα που θα αντιμετωπίσει ο χρήστης κατά την εκτέλεση της εφαρμογής. Τελευταία ενέργεια στην πορεία αυτή είναι η συσκευασία του προϊόντος. Για την περίπτωση που αυτό έχει εγγραφεί σε έναν οπτικό δίσκο επίκειται η αναπαραγωγή του. Για την περίπτωση που θα διατίθεται μέσω του Διαδικτύου απλά απαιτείται ένας αποθηκευτικός χώρος και η εγκατάστασή του στον server.



3. Εικόνες/Γραφικά

3.1 Εισαγωγή

Σε όλες τις εφαρμογές πολυμέσων οι εικόνες αποτελούν απαραίτητο συστατικό στοιχείο. Στους υπολογιστές οι εικόνες, τα διαγράμματα, τα εικονίδια, τα σχέδια και τα σχήματα χαρακτηρίζονται με τον γενικό όρο *γραφικά*. Τα γραφικά, ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο αναπαρίστανται και αποθηκεύονται στον υπολογιστή, διακρίνονται σε διανυσματικά (vector graphics) και χαρτογραφικά (pixel ή bitmap graphics).

3.1.1 Χαρτογραφικές εικόνες

Οι χαρτογραφικές ή ψηφιογραφικές εικόνες είναι η μία από τις δύο μεγάλες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι εικόνες. Το όνομά τους το οφείλουν στο ότι αποτελούνται από πολλά χαρτογραφημένα bits (τετραγωνάκια), που μοιάζουν με ψηφίδες ή κουκκίδες ή εικονοστοιχεία (pixels). Το καθένα απ' αυτά τα εικονοστοιχεία μπορεί να είναι άσπρο ή μαύρο ή να έχει ένα συγκεκριμένο χρώμα και ο συνδυασμός όλων των εικονοστοιχείων μιας εικόνας δίνει το τελικό αποτέλεσμα. Το κάθε pixel είναι χρωματισμένο με ένα και μόνο ένα χρώμα και όταν τοποθετούμε όλα τα pixels μαζί σε μια διάταξη πλέγματος, τα αντιλαμβανόμαστε σαν μια κανονική φωτογραφία.

Το μέγεθος μιας εικόνας μετριέται συνήθως με τον αριθμό των pixels που περιέχει στο πλάτος και στο ύψος, ενώ η ανάλυση μιας εικόνας είναι ο αριθμός των pixels που περιέχει ανά ίντσα.

Η **ανάλυση** (image resolution) της εικόνας είναι η ικανότητα της συσκευής εξόδου να αναλύσει λεπτομέρειες της εικόνας και μετριέται σε κουκκίδες ανά ίντσα, dots per inch (dpi) ή pixels per inch (ppi). Όσο αυξάνει ο αριθμός των κουκκίδων αυξάνει η ποιότητα και η ευκρίνεια της εικόνας, καθώς προστίθενται περισσότερες λεπτομέρειες, αλλά και το μέγεθος του αρχείου της.

Ενώ ο συνολικός αριθμός των pixels που περιέχει μια εικόνα παραμένει σταθερός, αν μεγαλώσουμε την εικόνα, θα μικραίνει η ανάλυσή της και τα pixels της θα μεγαλώσουν σε μέγεθος και θα γίνουν ορατά. Αντίθετα, αν μικραίνουμε την εικόνα, θα μεγαλώσει η ανάλυση και η ευκρίνειά της.

Μια ανάλυση ίση με 72 dpi θεωρείται κατάλληλη μόνο για την απεικόνιση της εικόνας στην οθόνη. Συχνότερα χρησιμοποιούμε τις αναλύσεις των 144, 300 και 600 dpi. Οι σύγχρονοι σαρωτές μπορούν να πετύχουν αναλύσεις έως και 1.200 x 600 dpi.



Σε μερικά προγράμματα επεξεργασίας εικόνας έχουμε τη δυνατότητα να αυξήσουμε την ανάλυση μιας εικόνας και να κρατήσουμε σταθερό το μέγεθός της, στην ουσία δηλαδή να προσθέσουμε εικονοστοιχεία. Το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του τα διπλανά εικονοστοιχεία, κάνει δικούς του υπολογισμούς και δημιουργεί καινούργια pixels. Η δυνατότητα αυτή λέγεται interpolation και δεν δίνει πάντα τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Μια άλλη βασική έννοια για μια εικόνα είναι το **βάθος χρώματος** (colour depth). Πρόκειται για τον αριθμό των bits που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση πληροφορίας του χρώματος ενός εικονοστοιχείου. Μεγάλο βάθος χρώματος σημαίνει πολλά διαθέσιμα χρώματα και πιο ακριβή χρωματική αναπαράσταση της εικόνας. Για παράδειγμα, ένα εικονοστοιχείο με βάθος χρώματος 1 bit, θα μπορεί να απεικονίσει μόνο δύο χρώματα, άσπρο ή μαύρο ($2^1 = 2$). Αν το βάθος χρώματος είναι 2 bits, θα έχουμε 4 επίπεδα του γκριζου ή 4 χρώματα ($2^2 = 4$). Παρόμοια, αν το βάθος χρώματος είναι 4 bits, θα έχουμε 16 επίπεδα του γκριζου ή 16 χρώματα ($2^4 = 16$) και αν ορίσουμε βάθος χρώματος 8 bits, θα έχουμε 256 επίπεδα του γκριζου ή 256 χρώματα ($2^8 = 256$). Το βάθος χρώματος 16 bits ορίζει 65.536 χρώματα (2^{16}) και το βάθος χρώματος 24 bits ορίζει 16,7 εκατομμύρια χρώματα (2^{24}).

Για να υπολογίσουμε το **μέγεθος σε bytes** μιας εικόνας, δεν έχουμε παρά να πολλαπλασιάσουμε το πλάτος επί το ύψος (σε ίντσες) επί την ανάλυση της εικόνας στο τετράγωνο και αν το βάθος εικόνας είναι 24 bits και επί 3, γιατί $24 \text{ bits} = 3 \text{ bytes}$.

Για την αναπαράσταση των χρωμάτων σε μία εικόνα, έχουν αναπτυχθεί πολλά **χρωματικά μοντέλα**, που το καθένα βασίζεται σε διαφορετικές παραμέτρους. Ένα από αυτά είναι το **μοντέλο RGB**, που χρησιμοποιεί τρία βασικά χρώματα, το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε (RGB: Red, Green, Blue) και με την υπέρθεση αυτών δημιουργεί τα διάφορα χρώματα. Για κάθε χρωματική απόχρωση, ορίζεται μια τιμή για τα τρία βασικά χρώματα, στο διάστημα από 0 (μαύρο) έως 255 (λευκό), και έτσι έχουμε $256 \times 256 \times 256 = 2^{24} = 16,7$ εκατομμύρια δυνατοί συνδυασμοί χρωμάτων. Το μοντέλο RGB χρησιμοποιείται για την εμφάνιση εικόνων στις οθόνες των υπολογιστών και τις τηλεοράσεις.

Εκτός από το RGB, υπάρχει και το **μοντέλο CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, black), που χρησιμοποιείται στην τυπογραφία.

Όλα τα χρώματα μπορούν να περιγραφούν και με τον συνδυασμό των εξής τριών βασικών χαρακτηριστικών: **Hue**, απόχρωση, που είναι το κύριο χαρακτηριστικό του χρώματος που το κατατάσσει στο φάσμα, **Saturation**, πυκνότητα ή κορεσμός, η ποσότητα καθαρού χρώματος (pure color) που περιέχεται σε ένα αντικείμενο, **Brightness**, φωτεινότητα, δηλ. πόσο φωτεινό μπορεί να είναι ένα χρώμα.

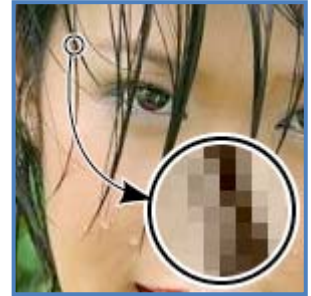
Οι χαρτογραφικές εικόνες είναι κατάλληλες για φωτορεαλιστικές και για τρισδιάστατες απεικονίσεις, γιατί προσφέρουν μεγάλο φάσμα χρωμάτων, μεγάλο επίπεδο λεπτομέρειας και σκιάσεων. Όλες οι σαρωμένες εικόνες, οι εικόνες που επεξεργαζόμαστε με προγράμματα όπως το Photoshop και οι εικόνες από PhotoCD είναι ψηφιογραφικές.



Τα μειονεκτήματά των χαρτογραφικών εικόνων είναι ότι δημιουργούν μεγάλο μέγεθος αρχεία στον δίσκο και αν τις μεγεθύνουμε χαλάνε οι λεπτομέρειές τους.

Οι συνηθέστερες μορφές (formats) των ψηφιογραφικών εικόνων είναι οι εξής:

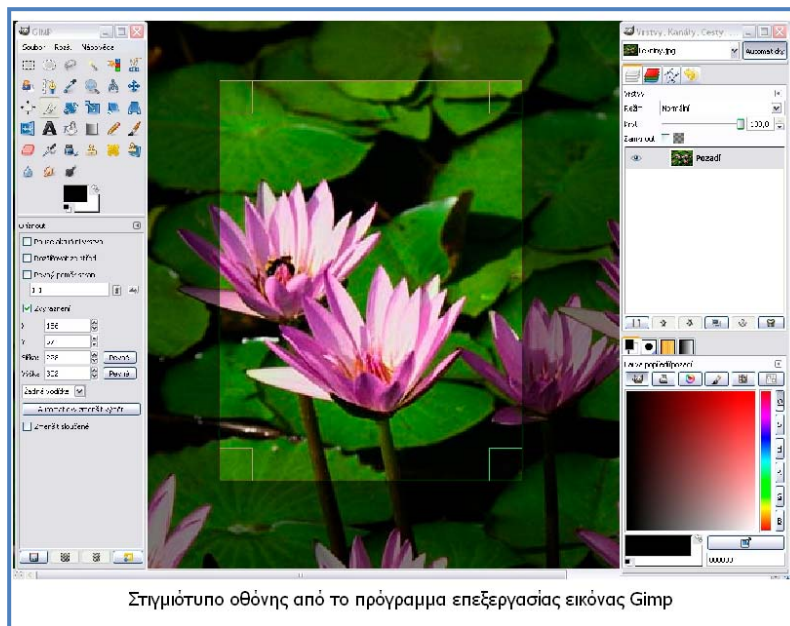
- .BMP (Bitmap)
- .GIF (Graphics Interchange Format)
- .PCD (PhotoCD)
- .TIFF (Tagged Image File Format)
- .JPG (Joint Photographers Expert Group)
- .PNG (Portable Network Graphics)
- .PCX (Paintbrush)
- .CPT (CorelPHOTO-PAINT).





Προγράμματα επεξεργασίας χαρτογραφικών εικόνων

Για την επεξεργασία χαρτογραφικών εικόνων και ειδικά φωτογραφιών, υπάρχει διαθέσιμη μια ποικιλία εργαλείων. Μεταξύ αυτών, το *PhotoShop* και το *Paint Shop Pro* της Adobe, το *PicturePublisher* της Micrografx, το *PhotoPaint* της Corel, και το ελεύθερο λογισμικό/λογισμικό ανοιχτού κώδικα *Gimp* (<http://www.gimp.org/>).



Τα περισσότερα από αυτά τα προγράμματα μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά/δυνατότητες, όπως τα ακόλουθα (Βουτυράς και άλλοι, 2000):

Λήψη εικόνων από σαρωτές, ψηφιοποιητές βίντεο, ψηφιακές κάμερες αρχεία φωτογραφιών ή αρχεία σχεδίων και Photo CD.

Πολλά παράθυρα για ταυτόχρονη απεικόνιση πολλών φωτογραφιών και μεταφορά τμημάτων της μίας φωτογραφίας στην άλλη.

Αλλαγή δειγματοληψίας. Η δειγματοληψία έχει σχέση με την ανάλυση μιας εικόνας. Όσο πιο πυκνή είναι η δειγματοληψία τόσο μεγαλύτερης ανάλυσης ψηφιακή εικόνα προκύπτει. Η μείωση της ανάλυσης συνεπάγεται λιγότερα εικονοστοιχεία και συνεπώς μικρότερο αποθηκευτικό χώρο.

Αλλαγή του μεγέθους της εικόνας ή τμήματός της, για την προσαρμογή στις διαστάσεις και την ανάλυση της οθόνης που θα προβληθεί.

Πολλές στρώσεις (layers) σχεδίασης και επεξεργασίας. Κατά την ανάμειξη εικόνων κάθε εικόνα μπορεί να τοποθετηθεί σε διαφορετική στρώση. Έτσι, χρωματικές αλλαγές για τη βελτίωση του φωτισμού ή των χρωμάτων σε μια στρώση δεν επηρεάζουν τα αντίστοιχα της εικόνας μιας άλλης στρώσης. Ο χρήστης όμως του εργαλείου έχει τη δυνατότητα να δει το αθροιστικό αποτέλεσμα των εικόνων όλων των στρώσεων.



Ξάκρισμα (crop) της φωτογραφίας για την απομόνωση των αντικειμένων που έχουν ενδιαφέρον.

Εργαλεία επιλογής περιοχών της εικόνας (ορθογώνιο, λάσο, μαγικό ραβδί) για αντιγραφή και επιλεκτικές επεμβάσεις και δημιουργία μάσκας οποιουδήποτε σχήματος ή μορφής.

Φωτομοντάζ. Υπέρθεση αντικειμένων από διαφορετικές φωτογραφίες σε μία εισάγοντάς επιπλέον ιδιότητες οπτικής διαφάνειας ή μη.

Ίχνη μύτης εργαλείων όπως είναι το μολύβι, η πένα, η καλλιγραφική πένα, το πινέλο, ο μαρκαδόρος, η βούρτσα, η κιμωλία, το κάρβουνο, ο αερογράφος, το εργαλείο για μουτζούρωμα με το δάκτυλο, η γόμα. Επιλέγοντας ένα ίχνος μύτης είναι δυνατή και η αλλαγή των ιδιοτήτων του. Για παράδειγμα, για το πινέλο είναι δυνατή η αλλαγή του μεγέθους, του σχήματος και της υφής, ενώ για τον αερογράφο είναι δυνατή η αλλαγή της διασποράς ψεκασμού

Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί περιστροφής, διάτμησης, παραμόρφωσης, προβολής, προοπτικής προβολής. Με τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς ένας κοντός άνθρωπος γίνεται ψηλός και αντίστροφα, ένας αδύνατος γίνεται παχύς και αντίστροφα κ.ά. Οι διαδικασίες επεξεργασίας και διαμόρφωσης των εικόνων πραγματοποιούνται με μαθηματικούς μετασχηματισμούς

Βάθος χρώματος 4,8 ή 24 bits, κλιμάκωση του γκρι και διάχυση χρώματος (dither). Η διάχυση χρώματος χρησιμοποιείται και ως τεχνική προσομοίωσης όλων των χρωμάτων από ένα μικρό σύνολο χρωμάτων.

Ρύθμιση φωτεινότητας (brightness) **και αντίθεσης** (contrast). Η αντίθεση εκφράζει το πλήθος των διαβαθμίσεων μεταξύ του λαμπρότερου και του πιο σκοτεινού τμήματος της εικόνας. Η μεγάλη αντίθεση έχει περισσότερες διαβαθμίσεις του γκρι, ενώ η μικρή αντίθεση έχει λίγες. Αντίθετα, η φωτεινότητα καθορίζει τη μέση ένταση όλων των διαβαθμίσεων.

Αλλαγή και ισοστάθμιση φωτισμού. Τοποθέτηση φωτεινών πηγών

Ισοστάθμιση χρώματος, αλλαγές στις καμπύλες τονισμού των χρωμάτων, φίλτρα χρώματος, **ρύθμιση ενδιάμεσων τόνων** και **κορεσμού** χρώματος. Με την αλλαγή χρωμάτων ένα κόκκινο τριαντάφυλλο μετατρέπεται σε κίτρινο, με την αλλαγή φωτισμού ένα συννεφιασμένο τοπίο σε ηλιόλουστο.

Ρύθμιση χρωματικής καμπύλης. Το ανθρώπινο μάτι δεν παρουσιάζει αναλογική ευαισθησία σε όλα τα χρώματα για όλες τις τιμές φωτεινότητας. Για παράδειγμα, όταν πέφτει ο φωτισμός το απόγευμα το μάτι γίνεται πιο ευαίσθητο στο μπλε. Μπορεί να χρειαστεί να γίνουν αλλαγές σε μια φωτογραφία επηρεάζοντας τη χρωματική καμπύλη ευαισθησίας, ώστε να φανούν φυσικά τα χρώματα στο μάτι, ή να αλλαχθούν εντελώς για να κεντρίσει η αντίθεσή τους το ενδιαφέρον του χρήστη

Σταγονόμετρο για τη λήψη χρώματος από συγκεκριμένα σημεία



Οπτική καθαρότητα, εστίαση, εξομάλυνση (smoothing) ή **θάμπωμα** και **όξυνση** (sharpening).

Ειδικά οπτικά εφέ όπως κυκλώνας, μωσαϊκό, νερομπογιές, σπάτουλα, φωτοτυπία και μετασχηματισμοί blur, smudge tint, emboss κ.ά.

Μετατροπή από ένα **είδος αποθήκευσης αρχείου εικόνας** σε άλλο. Π.χ. από τον τύπο TIFF σε JPEG, από BMP σε EPS κ.ά.

3.1.2 Οι Διανυσματικές Εικόνες

Οι διανυσματικές εικόνες (object oriented ή vector graphics) παράγονται κυρίως από προγράμματα γραμμικού σχεδίου όπως είναι το Illustrator της Adobe ή το CorelDRAW της Corel. Οι διανυσματικές εικόνες δεν αποτελούνται από κουκκίδες, αλλά από γεωμετρικά αντικείμενα που μπορεί να είναι απλά σχήματα (ευθείες, καμπύλες) ή και πολύπλοκα σχέδια και στερεά σώματα. Μια τέτοια εικόνα επομένως περιέχει τα πρωτογενή γεωμετρικά στοιχεία από τα οποία αποτελούνται τα αντικείμενα αυτά, δηλαδή τους μαθηματικούς τύπους και τα μοντέλα με τα οποία σχεδιάζονται.

Για παράδειγμα, όταν δημιουργούμε έναν κύκλο σαν διανυσματική εικόνα, το πρόγραμμα χρειάζεται μόνο τις συντεταγμένες του κέντρου του (x, y) και την ακτίνα του και δεν τον βλέπει ζωγραφισμένο σαν μια αλληλουχία από εικονοστοιχεία.

Το μεγάλο πλεονέκτημα που έχουν οι διανυσματικές εικόνες είναι ότι αν τις μεγεθύνουμε, δεν χάνουν καθόλου την ποιότητα και την ευκρίνειά τους, δηλαδή δεν αλλοιώνονται. Απλώς ξανασχεδιάζεται το κάθε αντικείμενο βάσει του μαθηματικού του τύπου, αλλά με διαφορετικές τιμές των μεταβλητών (π.χ. για τον κύκλο, μεγαλύτερη τιμή ακτίνας). Τα άλλα πλεονεκτήματα που έχουν είναι ότι δημιουργούν σχετικά μικρό μέγεθος αρχείου και είναι συμβατά με όλα σχεδόν τα προγράμματα παρουσιάσεων.



Το μέγεθος του αρχείου μιας διανυσματικής εικόνας προκύπτει με διαφορετικό τρόπο από αυτό της χαρτογραφικής, μια και η πρώτη δεν αποθηκεύει πληροφορίες για εικονοστοιχεία αλλά πληροφορίες για τη δομή των αντικειμένων από τα οποία αποτελείται. Επίσης, οι διανυσματικές εικόνες είναι ανεξάρτητες ανάλυσης μια και προσαρμόζονται αυτόματα στο μέγεθος και την ανάλυση του μέσου στο οποίο προβάλλονται ή εκτυπώνονται.

Οι συνηθέστερες μορφές (formats) των διανυσματικών εικόνων είναι οι εξής :

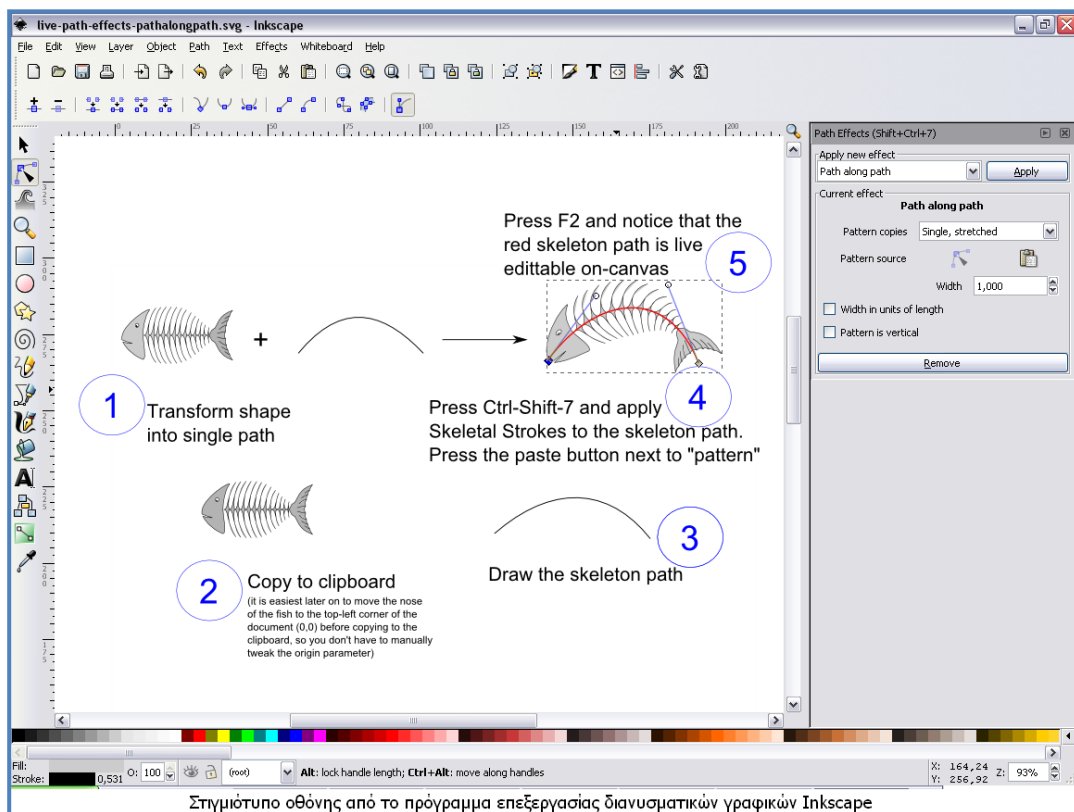
- .WMF (Windows Metafile),
- .CDR (CorelDRAW)
- .EPS (Encapsulated PostScript)
- .DXF (AutoCAD)



Προγράμματα επεξεργασίας διανυσματικών εικόνων

Διανυσματικά γραφικά μπορούν να δημιουργηθούν είτε μέσα από το περιβάλλον ενός προγράμματος που διαθέτει παλέτες δημιουργίας διανυσματικών σχεδίων (π.χ. τα εργαλεία σχεδίασης στα προγράμματα του MS-Office) είτε από εξειδικευμένα γι' αυτό το σκοπό εργαλεία. Επίσης, διανυσματικά γραφικά μπορούν να δημιουργηθούν και από εργαλεία μηχανολογικού σχεδίου (CAD). Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου εργαλείου είναι το πρόγραμμα AutoCAD.

Εννοείται, ότι τα εξειδικευμένα εργαλεία δημιουργίας προσφέρουν πολλαπλές δυνατότητες από μια παλέτα διανυσματικών σχεδίων μέσα σε ένα πρόγραμμα. Το *CorelDraw* της Corel, το *Designer* της Micrografx, το *FreeHand* και το *Illustrator* της Adobe χρησιμοποιούνται για την παραγωγή διανυσματικών γραφικών. Επίσης, σε αυτή την κατηγορία προγραμμάτων ανήκει και το ελεύθερο λογισμικό/ λογισμικό ανοιχτού κώδικα Inkscape (<http://www.inkscape.org/>).



Μερικά κοινά χαρακτηριστικά και δυνατότητες αυτών των προγραμμάτων είναι τα ακόλουθα (Βουτυράς και άλλοι, 2000):

Παλέτες εργαλείων σχεδίασης ευθύγραμμων τμημάτων, ορθογώνιων, πολυγώνων, κύκλων και ελλειψεων, πολυγωνικών γραμμών, καμπύλων, ελεύθερου σχεδίου.



Ίχνη μύτης εργαλείων όπως είναι το μολύβι, το πινέλο, η βούρτσα, ο αερογράφος, το κάρβουνο, η νερομπογιά, η σφραγίδα διαφόρων παχών και μορφών (διακοπτόμενο ίχνος, με τελείες κ.ά.).

Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί: περιστροφή (rotation), διάτμηση (skew), προοπτική προβολή (perspection), περιβολή σχήματος από σχήμα.

Μετάβαση από σχέδιο σε σχέδιο (blend). Δημιουργία των ενδιάμεσων μορφών από το μετασχηματισμό ενός αντικειμένου σε ένα άλλο. Ορίζονται τα ενδιάμεσα στιγμιότυπα που θα δημιουργηθούν. Επίσης, η διαδρομή που θα ακολουθήσει το αρχικό αντικείμενο και η γωνία στροφή.

Μετατροπή ψηφιογραφικού γραφικού σε διανυσματικό και αντίστροφα. Η διαδικασία αυτή δεν υπάρχει σε όλα τα προγράμματα και σε όποια υπάρχει δεν υλοποιείται πάντα με ακρίβεια.

Εισαγωγή κειμένου με γραμματοσειρές διαφόρων μεγεθών, τύπων, κλίσεων και άλλων εφέ.

Γέμισμα αντικειμένων με χρώμα ή με προκαθορισμένα ίχνη και υφή. Ένα αντικείμενο μπορεί να αποκτήσει υφή κάποιου φυσικού υλικού, για παράδειγμα, μέταλλου, ξύλου, γυαλιού κ.ά.

Διαβαθμισμένη αλλαγή χρώματος ενός αντικειμένου από τον ένα τόνο χρώματος σε έναν άλλο τόνο χρώματος.

Αντικείμενα και στρώσεις (layers) για μεταφορές και επικαλύψεις σχημάτων.

Βάθος χρώματος 4, 8, 24 bits και μετατροπή σχημάτων σε ασπρόμαυρα, διτονικά, ή συνεχούς τόνου με κλιμάκωση του γκρι.

Επιλογή χρωματικών μοντέλων RGB, HSB, CMYK.

Επιλογή φωτισμών: Άμεσος, έμμεσος, από ήλιο, από λαμπτήρα, από σποτ. Οι πηγές του φωτός προσθέτουν φωτορεαλισμό στην εικόνα.

Αποθήκευση σε αρχεία διαφορετικής μορφοποίησης όπως: BMP, PCX, GIF, JPEG, TIFF, EPS.



4. Ήχος

4.1 Εισαγωγή

Ο ήχος είναι από τα πιο εντυπωσιακά στοιχεία των πολυμεσικών εφαρμογών, καθώς μπορεί να προσφέρει ακουστική απόλαυση, να εντυπωσιάσει με διάφορα ηχητικά εφέ και να ξεκουράσει σαν ηχητική υπόκρουση. Το πόσο αποτελεσματική θα είναι η συμβολή του ήχου στους στόχους της εφαρμογής εξαρτάται από την ποιότητά του, τη χρονική του διάρκεια, το συνταίριασμά του με τα άλλα μέσα που συνυπάρχουν μαζί του και την σωστή υποστήριξη του θέματος της εφαρμογής. Η παρουσία ηχητικού υλικού προϋποθέτει την ύπαρξη κάρτας ήχου στον υπολογιστή. Στις υποδοχές της συνδέονται συσκευές αναπαραγωγής ήχου ή όργανα μουσικής που επικοινωνούν με τον υπολογιστή με τη βοήθεια ενός συγκεκριμένου προτύπου (MIDI).

Ο ήχος παράγεται από μια πηγή και συλλαμβάνεται από το αυτί μας. Ο ήχος που ακούμε δεν είναι τίποτα άλλο παρά κυμάνσεις του αέρα, το πλάτος και η συχνότητα των οποίων διαμορφώνουν το ποιόν του ήχου που ακούμε. Ο απλούστερος τύπος κύμανσης είναι το ημιτονικό σήμα, το οποίο αντιστοιχεί σε μία μόνο συχνότητα και είναι ένα περιοδικό σήμα. Αυτό σημαίνει πως ο πρώτος παλμός ακολουθείται από πολλούς ίδιους παλμούς. Τα περιοδικά κύματα δημιουργούν ήχους που λέγονται τόνοι, όπως είναι οι τόνοι που παράγει μια κιθάρα, ένα πιάνο ή ένα διαπασών.

Το βασικό στοιχείο μιας ηχητικής κύμανσης είναι η έντασή της, δηλ. το **πλάτος** της. Όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος, τόσο ισχυρότερα ακούγεται ο ήχος. Φυσική μονάδα μέτρησης της έντασης του ήχου είναι το decibel (dB), που είναι μια λογαριθμική κλίμακα. Όταν διπλασιάζεται η ένταση ενός ήχου, αυξάνει κατά 3 dB στη λογαριθμική κλίμακα.

Ένα άλλο στοιχείο μιας ηχητικής κύμανσης είναι η συχνότητά της, που μας επιτρέπει να κατατάξουμε τους ήχους σε μπάσους ή οξείς. Η **συχνότητα** ενός ηχητικού σήματος ορίζεται σαν ο αριθμός των παλμικών δονήσεων ανά δευτερόλεπτο και μετρείται σε Hertz (Hz).

4.2 Η Ψηφιοποίηση του Ήχου

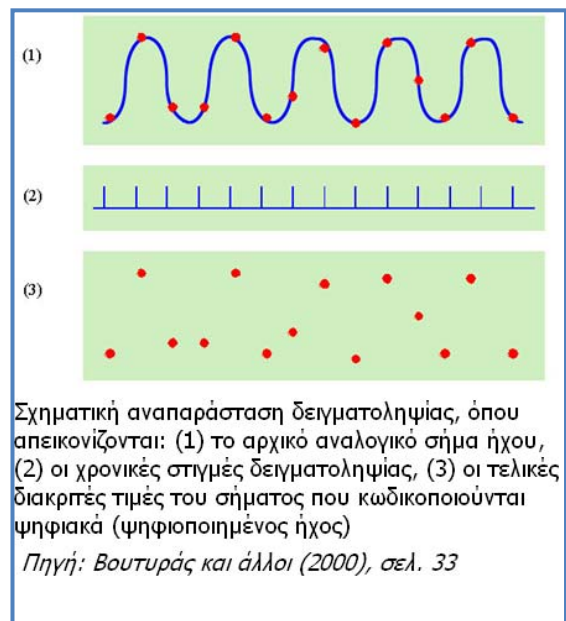
Για να μπορέσουμε να ακούσουμε ή και να επεξεργαστούμε έναν ήχο από τον υπολογιστή, πρέπει να τον μετατρέψουμε από αναλογική σε ψηφιακή μορφή, που είναι αυτή που καταλαβαίνει ο υπολογιστής. Η ψηφιοποίηση του ήχου γίνεται με δειγματοληψία (sampling) και απαιτεί την παρουσία ειδικού υλικού και λογισμικού.



Η ψηφιοποίηση ήχου γίνεται, από άποψη υλικού, από μια ειδική μονάδα που λέγεται Μετατροπέας Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό (Analog to Digital Converter - ADC) και συχνά αποτελεί τμήμα ενός ολοκληρωμένου κυκλώματος στην κάρτα ήχου. Η ίδια μονάδα κάνει και την αντίστροφη διαδικασία (ψηφιοαναλογικός μετατροπέας - DAC), προκειμένου ο ήχος να ακουστεί από τα ηχεία του συστήματος. Η είσοδος του αναλογικού σήματος στον μετατροπέα γίνεται μέσω μικροφώνου ή ηχογραφημένου αναλογικά σήματος.

Το ADC σαρώνει το αναλογικό σήμα σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, μετράει το πλάτος του σήματος εκείνη τη στιγμή και το αποθηκεύει σε ψηφιακή μορφή. Η διαδικασία αυτή αποτελεί τη **δειγματοληψία** του σήματος. Έτσι έχουμε μια ακολουθία από δείγματα, τα οποία κατά τη φάση της αναπαραγωγής τους μάς δίνουν τον αρχικό ήχο.

Η **συχνότητα (ρυθμός) της δειγματοληψίας** είναι το πόσες φορές το δευτερόλεπτο λαμβάνει τιμές ο μετατροπέας ADC από το αναλογικό σήμα και όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η συχνότητα τόσο πιστότερη είναι η μετατροπή του ήχου. Οι καθιερωμένες συχνότητες δειγματοληψίας είναι 8 KHz, 11.025 KHz, 22.05 KHz και 44.1 KHz.



Αν η συσκευή έχει χωρητικότητα ή **εύρος δείγματος** 8 bits, αυτό σημαίνει ότι μπορεί να αποθηκεύσει τις τιμές που λαμβάνει από τη δειγματοληψία σε πίνακες των 8 bits, δηλ. σε 256 (2^8) διαφορετικές τιμές. Αν, όμως, έχουμε κάρτα ήχου των 16 bits, τότε από τη δειγματοληψία μπορούμε να έχουμε 65.536 (2^{16}) διαφορετικές τιμές και άρα πολύ καλύτερη ευκρίνεια και απόδοση του αρχικού αναλογικού ήχου.

Όσο πιο μεγάλος είναι ο ρυθμός δειγματοληψίας τόσο μεγαλύτερο είναι το εύρος συχνοτήτων που μπορούμε να ηχογραφήσουμε και γενικά, όσο καλύτερες είναι οι επιλογές που κάνουμε για την πιστότητα του ήχου, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο απαιτούμενος χώρος για την αποθήκευση ήχου της ίδιας διάρκειας.

Με τη δειγματοληψία μαζεύεται ένας τεράστιος αριθμός από δείγματα και αυτό απαιτεί μεγάλες και γρήγορες μονάδες αποθήκευσης. Για να καθορίσουμε τη συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούμε το θεώρημα του Nyquist, σύμφωνα με το οποίο :

"Η μεγαλύτερη συχνότητα ενός αναλογικού σήματος που μπορεί να αποδοθεί χωρίς αλλοίωση πρέπει να είναι ίση με το μισό της συχνότητας δειγματοληψίας".

Έτσι, η συχνότητα δειγματοληψίας των 44.100 Hz με δείγματα των 16 bits είναι αρκετή για να έχουμε ψηφιοποίηση στερεοφωνικής ποιότητας υψηλής πιστότητας. Μ' αυτή την τυποποίηση είναι ψηφιοποιημένοι και οι ήχοι των μουσικών CD στο εμπόριο.



Με την κωδικοποίηση αυτή για να αποθηκεύσουμε 1 λεπτό στερεοφωνικού ήχου, θα χρειαζόμασταν περίπου 10 MB, δηλ. αρκετά μεγάλο μέγεθος αρχείου. $2 \times 44100 \times 16/8 \times 60 = 10,1 \text{ MB}$

4.3 Η Κωδικοποίηση MIDI

Η ψηφιοποίηση αναλογικού ηχητικού σήματος δεν είναι η μόνη πηγή δημιουργίας αρχείων ήχου. Τα αρχικά MIDI σημαίνουν Musical Instrument Digital Interface και είναι ένας τρόπος ψηφιακής αναπαραγωγής ήχου που αναπτύχθηκε το 1982 από μεγάλες εταιρείες κατασκευής μουσικών οργάνων, σαν μια μέθοδος για την επικοινωνία συσκευών σ' ένα ψηφιακό στούντιο μουσικής.

Σ' αυτή την περίπτωση, ο ήχος καταγράφεται σαν μια ακολουθία από νότες, οι οποίες και αναπαράγονται με τις κατάλληλες περιφερειακές συσκευές. Δεν μπορούμε να αποθηκεύσουμε ομιλία, αλλά μόνο μουσική και το μέγεθος των αρχείων που σχηματίζονται είναι πολύ μικρό, αφού πρόκειται για αρχεία μορφής ASCII.

Τα MIDI αρχεία ήχου αποθηκεύουν τη μουσική σαν μια ακολουθία από νότες, όπου η κάθε νότα συνοδεύεται από ένα πλήθος χαρακτηριστικών όπως είναι το όργανο που την αναπαράγει, η διάρκεια του ήχου, η ένταση, η χροιά κ.ά. Στη συνέχεια, μια ειδική κάρτα ήχου αναπαράγει αυτές τις νότες και συνθέτει την τελική μουσική. Η πιστότητα της μουσικής που παράγεται εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα της MIDI κάρτας ήχου.

Τα προγράμματα επεξεργασίας ήχων MIDI αναφέρονται σαν MIDI Sequencers και η διαδικασία της επεξεργασίας του ήχου ως MIDI Sequencing. Από τα καλύτερα προγράμματα επεξεργασίας ήχων MIDI είναι το Cakewalk της Twelve Tone. Όταν ξεκινήσουμε τη δημιουργία ενός νέου, δικού μας αρχείου μουσικής MIDI με το Cakewalk, αρχικά θα μας ζητηθεί να επιλέξουμε το είδος της μουσικής και μετά θα πρέπει να ορίσουμε τα όργανα που θα αποτελέσουν την εικονική ορχήστρα. Στη συνέχεια, πρέπει να καταχωρήσουμε τις νότες που θα αναπαράγει το κάθε όργανο καθώς και σε ποια χρονικά διαστήματα θα παίζει. Το κάθε όργανο θεωρούμε ότι παίζει σε διαφορετικό κανάλι ήχου και υπάρχουν τόσα μουσικά κανάλια όσα και τα όργανα που συμμετέχουν στην εικονική ορχήστρα.

4.4 Τα Κυριότερα Είδη Αρχείων Ήχου

Τα είδη αρχείων ήχου που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι τα εξής :

- **.WAV**, που είναι ο τυπικός τρόπος αποθήκευσης ήχου στο περιβάλλον των Windows. Υποστηρίζει ήχους σε 8 ή και 16 bits με συχνότητα δειγματοληψίας από 11.025 έως 44.100 Hz.
- **.MID**, πρόκειται για αρχεία κειμένου (ascii files), όπου οι πληροφορίες αφορούν στις νότες που πρέπει να αναπαραχθούν, στον ρυθμό της μουσικής και στο μέτρο.



- **.AIFF** (Audio Interchange File Format), είναι μια μορφή κωδικοποίησης που χρησιμοποιείται από όλες τις πλατφόρμες.
- **.SND** Αναπτύχθηκε από την Apple. Σημαντικό μειονέκτημα του είναι ότι περιορίζεται σε μέγεθος δείγματος ήχου 8 bit

Η ομάδα MPEG (Motion Picture Expert Group) έχει δημιουργήσει διάφορα πρότυπα για τη συμπίεση ήχου και βίντεο. Ένα από αυτά είναι το πρότυπο MPEG-1, το οποίο χρησιμοποιεί μεθόδους κωδικοποίησης υποζώνης για την αποθήκευση ήχου. Υπάρχουν τρεις εκδόσεις του προτύπου MPEG-1 για την κωδικοποίηση ήχου, οι MPEG-1 Audio Layer I, II και III.

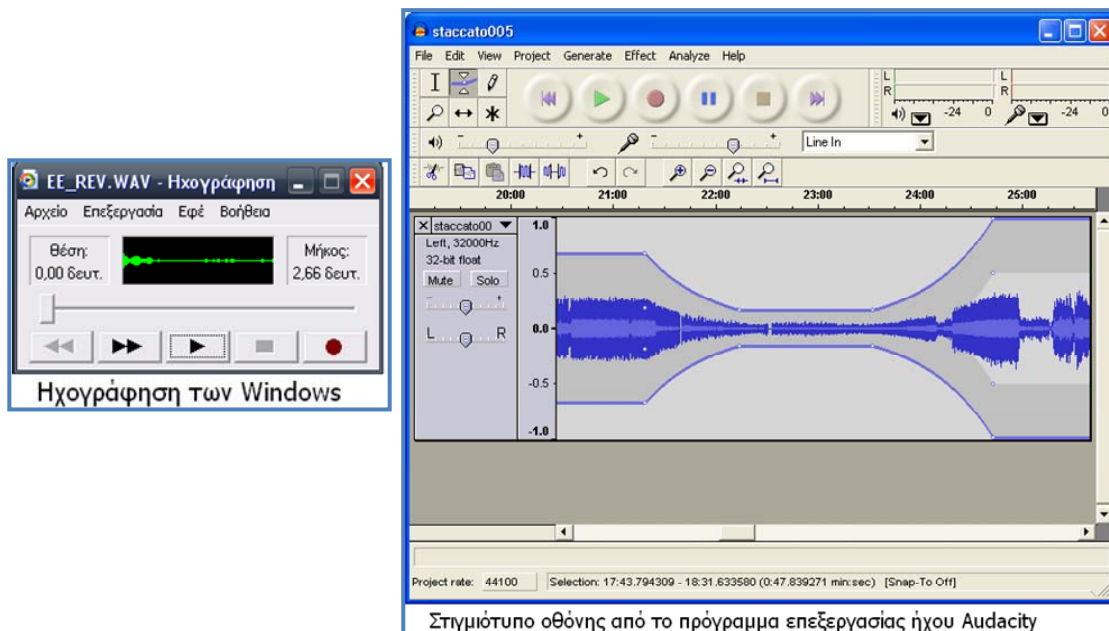
Το Πρότυπο Συμπίεσης Ήχου MPEG1 Layer III είναι ένα πρότυπο κωδικοποίησης για συμπίεση αρχείων ήχου, το οποίο είναι γνωστό και ως **MP3**. Το MPEG1 Layer III συμπιέζει δεδομένα ήχου με λόγο συμπίεσης περίπου 12:1 διατηρώντας την αρχική ποιότητα. Αν εφαρμόσουμε κοινές τεχνικές, ένα τραγούδι του οποίου η δειγματοληψία έγινε, για παράδειγμα στα 44.1 KHz δίνει ένα αρχείο περίπου 50 MB. Εφαρμόζοντας όμως συμπίεση MPEG1 Layer 3 το αρχείο μειώνεται στα 4 - 5 MB. Τα αρχεία MPEG1 Layer III γενικά είναι διαθέσιμα σε δύο τύπους (συχνά αναγνωρίζονται από τις επεκτάσεις των ονομάτων τους). Τα mp3 αρχεία και τα m3u αρχεία. Τα MP3 αρχεία προορίζονται για μεταφορά και φόρτωση μέσω δικτύου καθώς και αναπαραγωγή ή για ανάκληση από ένα σκληρό δίσκο και αναπαραγωγή.

Τα **m3u** αρχεία προορίζονται για εφαρμογές συνεχούς ροής δεδομένων (streaming applications) στις οποίες το αρχείο μπορεί να αναπαραχθεί αμέσως μόλις γίνει η παραλαβή δεδομένων χωρίς να πρέπει να ολοκληρωθεί η μεταφορά του.



4.5 Προγράμματα Επεξεργασίας Ήχου

Εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών, όπως το *Sound Recorder* (Ηχογράφηση) της Microsoft, το *WaveStudio* της Creative, το *SoundEdit* της Adobe, το *Cool Edit* της Syntrillium και το ελεύθερο λογισμικό/ λογισμικό ανοιχτού κώδικα *Audacity* (<http://audacity.sourceforge.net/>) χρησιμοποιούνται για την δειγματοληψία και την επεξεργασία του ήχου. Τα εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών σχεδιάζουν την κυματομορφή του ήχου και επιτρέπουν το κόψιμό του, την αντιγραφή του, την ανάμειξή του με άλλους ήχους, την ενίσχυσή του και γενικά τη διαμόρφωση κάθε χαρακτηριστικού του.



Στιγμιότυπο οθόνης από το πρόγραμμα επεξεργασίας ήχου Audacity

Πιο συγκεκριμένα, τα εργαλεία αυτά προσφέρουν συνήθως τις δυνατότητες που περιγράφονται παρακάτω (Βουτυράς και άλλοι, 2000):

Ψαλίδισμα ή αλλιώς ξάκρισμα του ήχου (Trimming). Στην αρχή, στο τέλος ή και στο μέσον μιας ηχογράφησης είναι δυνατόν να υπάρχουν τμήματα σιωπής. Με τη διαδικασία της ψαλίδισματος είναι δυνατή η απομάκρυνση αυτών των τμημάτων του ήχου.

Ρύθμιση έντασης (Volume adjustment). Αν ο ήχος είναι πολύ δυνατός ή δεν ακούγεται καλά λόγω χαμηλής έντασης της ηχογράφησης, γίνεται ρύθμιση της έντασής του στο κατάλληλο επίπεδο, όπως ακριβώς κάνουμε και στο ραδιόφωνο για να αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε την ένταση.

Ισοστάθμιση (Equalization). Η διαδικασία αυτή προκαλεί αύξηση της έντασης κάποιων συχνοτήτων του ήχου και μείωση της έντασης κάποιων άλλων με σκοπό να διακριθούν κάποιες συχνότητες και να γίνει ο ήχος πιο αρεστός σύμφωνα με τα υποκειμενικά μας κριτήρια.



Προοδευτική αλλαγή της έντασης στην αρχή (Fade-ins) και προοδευτική μείωση της έντασης στο τέλος, (Fade-outs) για ομαλή εισαγωγή και ομαλό τερματισμό του ηχητικού ακούσματος.

Ψηφιακή επεξεργασία και εφέ. Στον ήχο μπορεί να προστεθεί ηχώ, αντίλαλος, θόρυβος από το δρόμο, βούισμα του αέρα, παφλασμός των κυμάτων. Ακόμα, μπορεί να γίνει υπέρθεση ηχοχρώματος από καμπάνα, εισαγωγή παράσιτου από ραδιοσταθμό, εφέ ακούσματος από παλαιό πικάπ κ.ά.

Μείξη ήχων. Ανάμειξη των ήχων από δύο ή περισσότερα αρχεία. Έτσι, σε αρχείο που υπάρχει μόνο μουσική μπορεί να προστεθεί και φωνή.

Αλλαγή της διάρκειας (Time stretch). Μια ηχογράφιση συγκεκριμένης διάρκειας μπορεί να συμπυκνεί ή να επεκταθεί, για να έχει η ίδια κυματομορφή άλλη διάρκεια. Η επέμβαση αυτή πρέπει να γίνεται σε μικρό βαθμό. Μεγάλες μεταβολές στη διάρκεια προκαλούν έντονη ακουστική παραμόρφωση. Η σύμπτυξη κάνει τον ήχο πιο οξύ (όλες οι φωνές ακούγονται γυναικείες), ενώ η αύξηση της διάρκειας κάνει τον ήχο πιο βαρύ (όλες οι φωνές ακούγονται ανδρικές).

Αλλαγή δειγματοληψίας (Resampling) Αν έχει προηγηθεί δειγματοληψία σε μεγάλη συχνότητα, είναι δυνατή η μετατροπή σε δειγματοληψία μικρότερης συχνότητας, με στόχο τη συμπίεση. Η συμπίεση είναι απωλεστική. Τα δείγματα που απομακρύνονται δεν είναι δυνατόν να ανακτηθούν.

Αλλαγή πλήθους επιπέδων κβάντισης. Αν έχει προηγηθεί κβάντιση σε πολλά επίπεδα, π.χ. 16bits, δηλαδή 65536 στάθμες, είναι δυνατή η μετατροπή σε κβάντιση λιγότερων σταθμών για μερική συμπίεση του ήχου. Η αντίστροφη διαδικασία δεν έχει νόημα. Ελαττώνοντας τη συχνότητα δειγματοληψίας και τα επίπεδα κβάντισης ενός δειγματοληπτημένου και κβαντισμένου σήματος, μειώνεται ο απαιτούμενος χώρος αποθήκευσης και ταυτόχρονα η ποιότητά του. Αντίθετα, αύξηση της δειγματοληψίας και των επιπέδων κβάντισης αυξάνει τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης χωρίς να βελτιώνει την ποιότητα του σήματος.



5. Βίντεο

5.1 Εισαγωγή

Το βίντεο αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα στη δυναμική των πολυμέσων. Πρόκειται για την προβολή μιας ακολουθίας από στατικές εικόνες, που λέγονται **καρέ** (frames), με τις οποίες περιγράφεται η κίνηση ενός αντικειμένου. Για να δοθεί η εντύπωση της συνεχούς κίνησης, θα πρέπει η συχνότητα εμφάνισης των καρέ να είναι τουλάχιστον **15 fps** (frames per second)· αν η συχνότητα αυτή είναι μικρότερη, τότε η κίνηση δεν εμφανίζεται ομαλή, αλλά με τρεμοπαίγματα ή άλματα.

Το βίντεο που θα χρησιμοποιηθεί μπορεί είτε εξ αρχής να είναι σε ψηφιακή μορφή (π.χ. βίντεο που έχει ληφθεί με ψηφιακή βιντεοκάμερα) είτε σε αναλογική μορφή (από αναλογική βιντεοκάμερα, συσκευή αναπαραγωγής βίντεο και τηλεόραση) οπότε στην περίπτωση αυτή πρέπει να ψηφιοποιηθεί με την κατάλληλη διαδικασία (απαραίτητη κάρτα βίντεο).

5.2 Ψηφιοποίηση και συμπίεση αρχείων Βίντεο

Η σύλληψη του βίντεο και η αποθήκευσή του σε αρχεία γίνεται με ειδικές κάρτες ψηφιοποίησης βίντεο, οι οποίες ελέγχονται από ειδικό λογισμικό, το λογισμικό σύλληψης βίντεο (video capture). Ταυτόχρονα με τη σύλληψη του βίντεο γίνεται και η συμπίεσή του. Η μέθοδος συμπίεσης που χρησιμοποιούν οι περισσότερες κάρτες βίντεο είναι η M-JPEG (Motion-JPEG), με την οποία μπορούμε να πετύχουμε λόγους συμπίεσης από 3:1 έως και 200:1, όπου όσο μικρότερη είναι η συμπίεση τόσο καλύτερη ποιότητα έχουμε, αλλά και τόσο περισσότερο χώρο καταλαμβάνουν τα αρχεία στον δίσκο.

Αν σκεφτούμε ότι για κάθε ένα δευτερόλεπτο μιας ταινίας βίντεο χρειάζονται περίπου 30 εικόνες, καθεμία από τις οποίες απαιτεί ίσως και 1 MB μνήμης, είναι προφανές ότι ένα αρχείο βίντεο χρειάζεται τεράστιο όγκο δεδομένων. Η ποσότητα της πληροφορίας ενός αρχείου βίντεο εξαρτάται από την ποιότητα της εικόνας, το μέγεθος της εικόνας και τον αριθμό των καρέ (frames) ανά δευτερόλεπτο που απαιτούνται για τη σωστή αναπαραγωγή της κίνησης.

Λόγω του υπερβολικού μεγέθους των αρχείων βίντεο χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι συμπίεσης των αρχείων αυτών, ώστε να καταλαμβάνουν μικρότερο χώρο. Γνωστοί αλγόριθμοι είναι οι MPEG, MJPEG, DVI. Μια νέα τεχνική συμπίεσης αρχείων ψηφιακού βίντεο είναι το DivX που μπορεί να συμπίεσει ένα αρχείο στο 10% του αρχικού μεγέθους του.



Η ποιότητα της εικόνας βίντεο κατατάσσεται ως εξής :

- Ποιότητα εκπομπής, με συμπίεση από 3:1 έως 5:1, που συγκρίνεται με επαγγελματικά συστήματα Betacam SP.
- Ψηφιακή ποιότητα, με συμπίεση από 5:1 έως 12:1, που συγκρίνεται με συστήματα S-VHS.
- Αναλογική ποιότητα, με συμπίεση μεγαλύτερη από 12:1, που συγκρίνεται με συστήματα VHS 2ης ή 3ης γενιάς.

Κατά την σύλληψη/παραγωγή ενός αρχείου βίντεο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τις εξής παραμέτρους ποιότητας :

- Το είδος της συμπίεσης και τα χαρακτηριστικά της,
- τις διαστάσεις της εικόνας (σε εικονοστοιχεία),
- το ρυθμό των καρέ σε fps (frames per second),
- τα καρέ αναφοράς ως προς τα οποία γίνεται η συμπίεση των υπολοίπων καρέ,
- το βάθος χρώματος, και
- τα χαρακτηριστικά του ήχου (δειγματοληψία, κβάντιση, πλήθος καναλιών).

5.3 Τα Κυριότερα Είδη Αρχείων Βίντεο

Το ψηφιακό βίντεο εξασφαλίζει πολύ καλή ποιότητα στην αντιγραφή, δυνατότητα πλοήγησης σε οποιοδήποτε σημείο της ταινίας, είναι επεξεργάσιμο και μεταδίδεται μέσω του Διαδικτύου (streaming video).

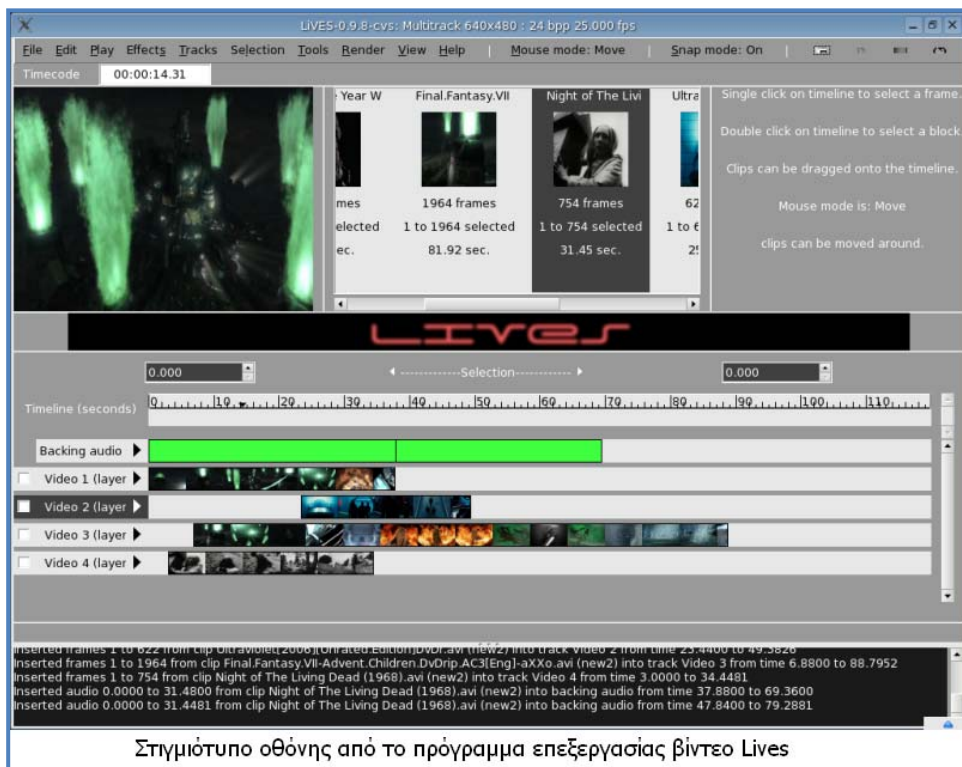
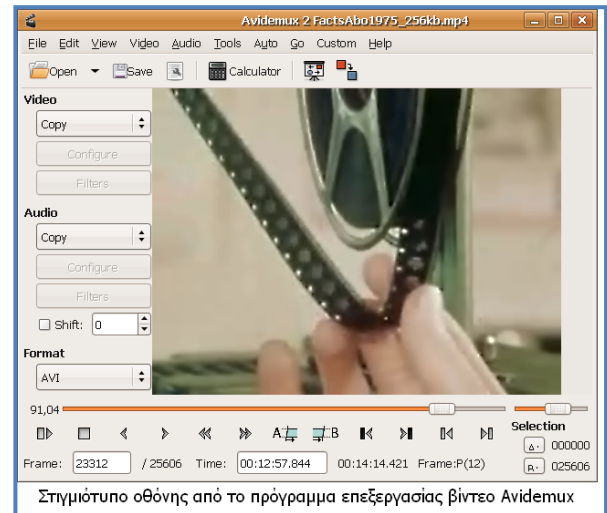
Τα κυριότερα είδη (formats) αρχείων βίντεο είναι τα εξής :

- **.MOV**, αναπτύχθηκε αρχικά για υπολογιστές Macintosh, ενώ τρέχει και σε PC με το πρόγραμμα QuickTime for Windows.
- **.MPEG**, έχει βάθος χρώματος 24 bits και μέγιστο αριθμό frames ανά δευτερόλεπτο 30.
- **.AVI**, κυριαρχεί στις εφαρμογές των Windows, έχει βάθος χρώματος 24 bits και υποστηρίζει παλέτα 256 χρωμάτων.



5.4 Προγράμματα Επεξεργασίας Βίντεο

Η επεξεργασία του βίντεο είναι μια σύνθετη διαδικασία που πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικών προγραμμάτων. Αντιπροσωπευτικά «επαγγελματικά» εργαλεία επεξεργασίας βίντεο είναι το *Premiere* της εταιρίας Adobe, το *MediaStudio* της Ulead, και το ελεύθερο λογισμικό/ λογισμικό ανοιχτού κώδικα *Lives* (<http://lives.sourceforge.net/>). Υπάρχουν επίσης απλούστερα (λιγότερο «επαγγελματικά») προγράμματα επεξεργασίας βίντεο όπως το *Windows Movie Maker* της Microsoft και το ελεύθερο λογισμικό/ λογισμικό ανοιχτού κώδικα *Avidemux* (<http://avidemux.sourceforge.net/>).

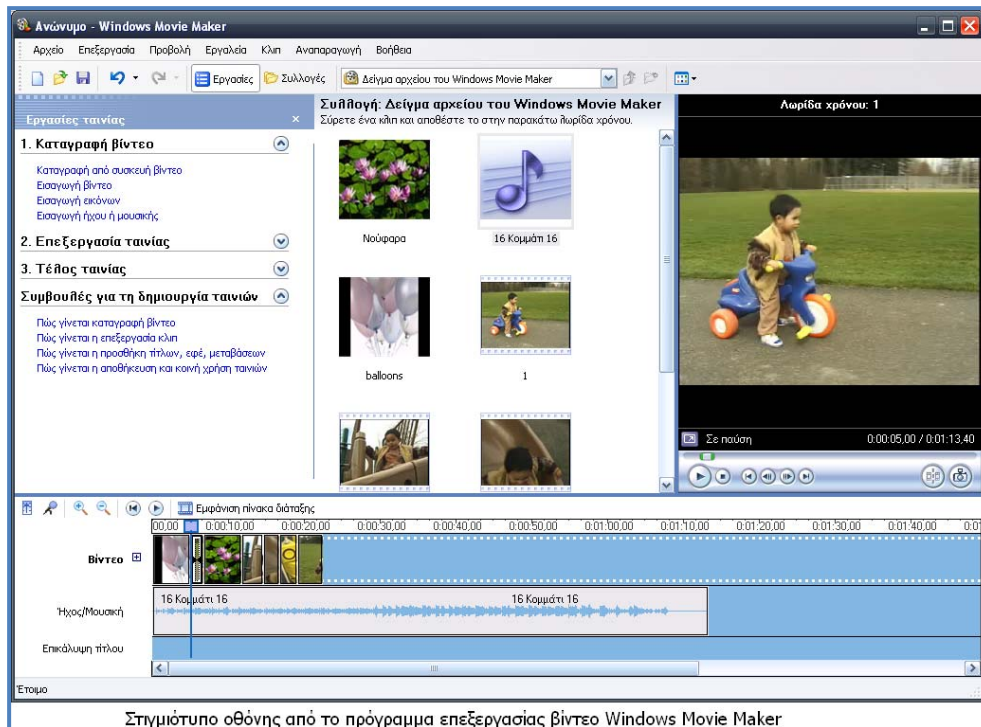


Όλα τα παραπάνω προγράμματα, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, επιτρέπουν την υλοποίηση μιας σειράς εργασιών όπως:

- Αντιγραφή, αποκοπή και διορθώσεις τμημάτων του βίντεο (τα τμήματα αυτά μπορεί να είναι και ένα μόνο καρέ)
- Προσθήκη ειδικών εφέ



- Μοντάζ πολλών βίντεο
- Συμπίεση του βίντεο



Στιγμιότυπο οθόνης από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Windows Movie Maker

Τα προγράμματα αυτά, ειδικά δε τα «επαγγελματικά», έχουν υψηλές απαιτήσεις από το υπολογιστικό σύστημα στο οποίο θα λειτουργήσουν. Απαιτούν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο, μεγάλη μνήμη και υψηλή υπολογιστική ισχύ ειδικά στην περίπτωση της συμπίεσης. Για το λόγο αυτό, όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχουν πολλές κάρτες βίντεο οι οποίες αναλαμβάνουν να συμπίεσουν το βίντεο σε πραγματικό χώρο απαλλάσσοντας τον επεξεργαστή του υπολογιστή.

Μερικά από τα συνήθη χαρακτηριστικά/λειτουργίες των προγραμμάτων επεξεργασίας βίντεο είναι τα ακόλουθα:

Γραμμή χρόνου (timeline) στην οποία παρουσιάζονται όλα τα καρέ του βίντεο

Πίνακας ελέγχου για την αναπαραγωγή του βίντεο (μπρος-πίσω, διακοπή προβολής, μετάβαση σε συγκεκριμένο καρέ, κλπ.)

Αντιγραφή ή μετακίνηση των καρέ

Μοντάζ πολλών βίντεο

Μείξη με εικόνες και κινούμενα σχέδια

Εισαγωγή εφέ μετάβασης (π.χ. εφέ παραμόρφωσης της εικόνας, περιστροφής γύρω από σημείο, αντικατάστασης μιας εικόνας από άλλη, σταδιακής αλλαγής φωτισμού για εμφάνιση ή εξαφάνιση της εικόνας, κλπ.)



Εισαγωγή μουσικής, αφήγησης ή ηχητικών εφέ

Προσθήκη τίτλων και υποτίτλισμός

Φιλτράρισμα της εικόνας για την εξομάλυνση ατελειών της ψηφιοποίησης, για τονισμό των χρωμάτων ή για τη δημιουργία οπτικών εφέ παρόμοιων με αυτά που δημιουργούν τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας

Κλειδώμα χρώματος, δηλαδή απομόνωση της εικόνας ενός προσώπου ή αντικειμένου από το φόντο της με στόχο την προβολή της σε άλλο φόντο

Συμπίεση του βίντεο με διαφορετικό τρόπο από αυτόν που χρησιμοποιήθηκε κατά τη σύλληψή του.



6. Συνθετική κίνηση (Animation)

6.1 Εισαγωγή

Ο όρος συνθετική κίνηση (animation) περιγράφει τη μεταβολή των χαρακτηριστικών μιας εικόνας στο χρόνο. Η συνθετική κίνηση επιτυγχάνεται με την εκτέλεση κατάλληλου προγράμματος το οποίο δημιουργεί την ακολουθία των απαραίτητων καρτέ. Η κίνηση μπορεί να απεικονίζεται στο επίπεδο ή στο χώρο και έτσι διακρίνουμε αντίστοιχα τη συνθετική κίνηση δύο διαστάσεων και τη συνθετική κίνηση τριών διαστάσεων (3D animation).

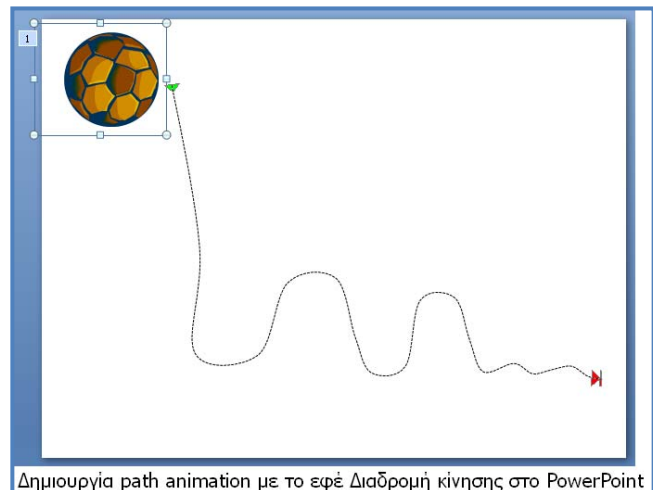
6.2 Συνθετική κίνηση δύο διαστάσεων

Δύο είναι οι βασικές μέθοδοι για τη δημιουργία συνθετικής κίνησης σε δύο διαστάσεις: η κίνηση πάνω σε τροχιά (path animation) και η προβολή διαφορετικών όψεων (cel animation).

6.2.1 Path animation

Ο σχεδιαστής δημιουργεί το πρώτο σχέδιο για ένα αντικείμενο που θέλει να κινηθεί πάνω σε ένα σταθερό φόντο. Σε κάθε καρτέ το σχέδιο μετατοπίζεται σε μια νέα θέση πάνω σε μία ευθεία, τεθλασμένη ή καμπύλη γραμμή (path). Αν οι αποστάσεις μεταξύ διαδοχικών θέσεων πάνω στη γραμμή είναι μικρές, τότε η κίνηση θα είναι ομαλή και με μικρή ταχύτητα. Αντίστροφα, μεγάλες μετατοπίσεις θα καταλήξουν σε απότομη κίνηση με μεγάλη ταχύτητα.

Το path animation μπορεί να δημιουργηθεί σε εργαλεία συγγραφής πολυμεσικών εφαρμογών (π.χ. το *Director* της Adobe και το *Toolbook* της SumTotal παρέχουν τέτοια δυνατότητα), σε λογισμικά παρουσιάσεων (π.χ. οι Διαδρομές κίνησης που διαθέτει ως εφέ το *PowerPoint*) ή από άλλο λογισμικό (π.χ. το *Flash* της Adobe). Στα περισσότερα από τα εργαλεία αυτά, η διαδικασία της δημιουργίας της κίνησης είναι κοινή: σχεδιάζεται μια τροχιά πάνω στην οποία θα κινηθεί το αντικείμενο, ορίζεται η αρχική και τελική του θέση, η ταχύτητα που θα



Δημιουργία path animation με το εφέ Διαδρομή κίνησης στο PowerPoint

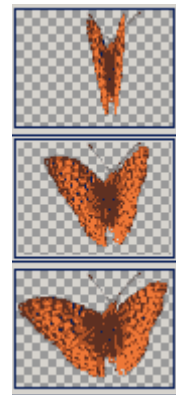


αναπτύξει και ο χρόνος στάσης (αν χρειάζεται) σε κάποια σημεία της διαδρομής.

6.2.1 Cel animation

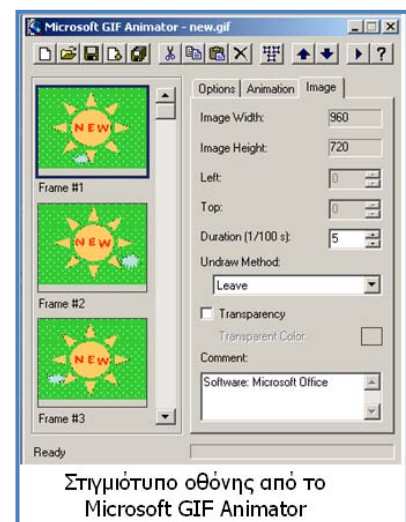
Η τεχνική αυτή προέρχεται από τον κινηματογράφο. Ο όρος Cel προέρχεται από τις λέξεις clear celluloid sheet και αναφέρεται στο υλικό πάνω στο οποίο σχεδιάζονταν τα αντικείμενα μιας ταινίας (σχέδια). Η δημιουργία κινουμένων σχεδίων γινόταν μέσω της απεικόνισης των αντικειμένων σε πολλά ξεχωριστά κομμάτια ειδικής ζελατινής (celluloid sheets) τα οποία αναπαριστούσαν διάφορες στάσεις του αντικειμένου. Επιπλέον σε ξεχωριστή ζελατίνα σχεδιάζονταν το φόντο της σκηνής. Η μορφή του αντικειμένου διέφερε λίγο από ζελατίνα σε ζελατίνα, και το γρήγορο «ξεφύλλισμά» τους έδινε την αίσθηση της κίνησης.

Αντίστοιχα, η τεχνική του cel animation στον υπολογιστή συνίσταται στην κατασκευή πολλών σχεδίων που έχουν ίδιο υπόβαθρο και διαφέρουν μεταξύ τους σε συγκεκριμένα σημεία. Η διαδοχική παρουσίαση αυτών των σχεδίων δημιουργεί την εντύπωση της κίνησης. Για παράδειγμα, η κίνηση μιας πεταλούδας που πετά μπορεί να αναπαρασταθεί από τη διαδοχική προβολή σχεδίων, όπου στο καθένα τα φτερά της πεταλούδας έχουν διαφορετικό άνοιγμα.

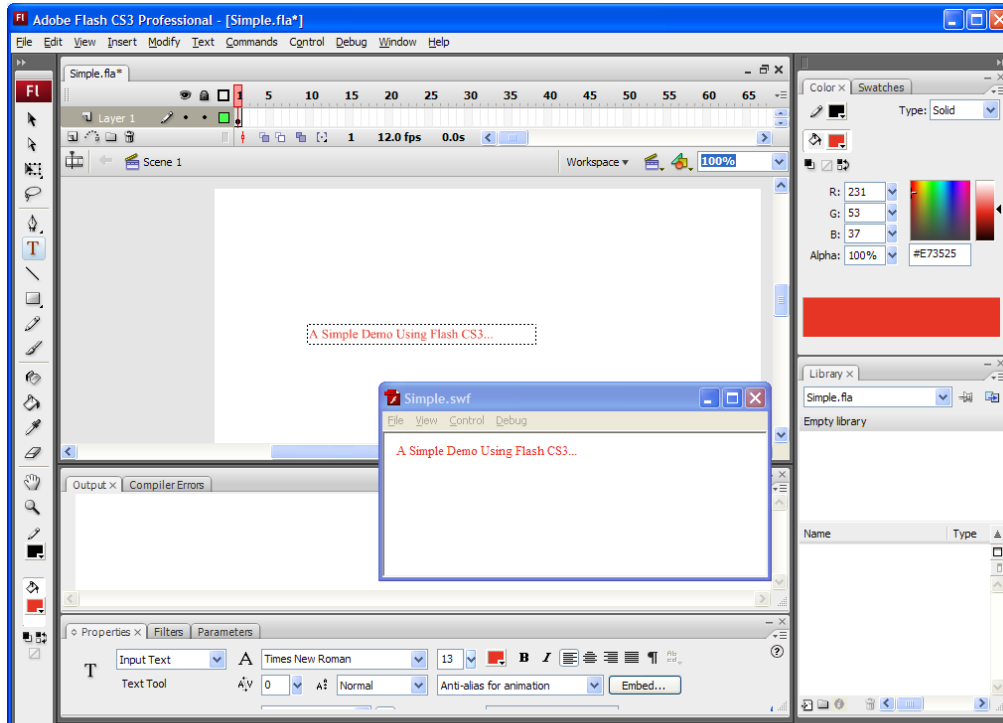


Το cel animation μπορεί να δημιουργηθεί από εργαλεία συγγραφής πολυμεσικών εφαρμογών (π.χ. το *Director* της Adobe), από προγράμματα κατασκευής κινούμενης εικόνας (animated gif) όπως το Microsoft GIF Animator, ή από άλλο λογισμικό (π.χ. το *Flash* της Adobe).

Οι δύο τελευταίες περιπτώσεις είναι αυτές που συναντάμε συχνότερα σε ιστοσελίδες και πολυμεσικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα, τα animated gif είναι ακολουθίες από διαφορετικές εικόνες οι οποίες είναι αποθηκευμένες σε ένα αρχείο GIF (GIF89a) και οι οποίες προβάλλονται η μια μετά την άλλη από το λογισμικό προβολής/απεικόνισης. Μπορεί να καθοριστεί ο χρόνος καθυστέρησης ανάμεσα στα καρτέ και επίσης να οριστεί επαναληπτική εκτέλεση (loop). Υποστηρίζονται μόνο 256 χρώματα και δεν υποστηρίζεται ήχος. Με το Flash της Adobe δημιουργούνται αρχεία τύπου .SWF. Τα γραφικά που απαρτίζουν τα διάφορα καρτέ είναι διανυσματικά με αποτέλεσμα να μπορούν χρησιμοποιηθούν πολλές τεχνικές animation, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και χαρτογραφικές εικόνες (π.χ. για φόντο). Έτσι, στο Flash το cel animation μπορεί να συνδυαστεί με path animation για τη δημιουργία μιας πιο σύνθετης κίνησης.



Στιγμιότυπο οθόνης από το
Microsoft GIF Animator



Στιγμιότυπο οθόνης από το Adobe Flash CS3



6.3 Συνθετική κίνηση τριών διαστάσεων

Πρόκειται για την περιγραφή της κίνησης σε τρεις διαστάσεις, δηλαδή στο χώρο, και δημιουργείται από ειδικό λογισμικό που περιλαμβάνει τα στάδια: της μοντελοποίησης, της προσομοίωσης κίνησης και της φωτορεαλιστικής απεικόνισης. Ενδεικτικά εργαλεία επεξεργασίας συνθετικής κίνησης τριών διαστάσεων είναι τα Autodesk *3ds Max*, Caligari *trueSpace*, κ.ά.





7. Δημιουργία ιστοχώρου (web site)

Στο 2^ο κεφάλαιο αναφέρθηκαν τρεις κατηγορίες εργαλείων συγγραφής πολυμέσων/ υπερμέσων: τα λογισμικά παρουσιάσεων, τα συστήματα παραγωγής και επεξεργασίας βίντεο και τα λογισμικά συγγραφής υπερμέσων. Δεν έγινε ωστόσο λόγος για τη δυνατότητα αξιοποίησης του Παγκόσμιου Ιστού για τη φιλοξενία πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού ενσωματωμένου σε ιστοσελίδες. Η ραγδαία ανάπτυξη του Διαδικτύου και η επιθυμία και/ή ανάγκη ολοένα και περισσότερων ατόμων να έχουν «παρουσία» στον κυβερνοχώρο, έχει δώσει τεράστια ώθηση στην παραγωγή εργαλείων που καθιστούν τη δημιουργία ιστοσελίδων εύκολη ακόμα και για τους αρχάριους χρήστες. Υπάρχει πλέον πληθώρα εργαλείων ανάπτυξης ιστοσελίδων από τα οποία μπορεί να επιλέξει κανείς. Τα πιο δημοφιλή εργαλεία τελευταία, φαίνεται να είναι το *Dreamweaver* της Adobe και το *FrontPage* της Microsoft.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα περιγραφεί, βήμα προς βήμα, ο τρόπος δημιουργίας ενός ιστοχώρου με το *FrontPage* (συγκεκριμένα με την έκδοση *FrontPage 2003*). Με αντίστοιχες διαδικασίες μπορεί κάποιος να δημιουργήσει ιστοσελίδες χρησιμοποιώντας άλλα εργαλεία. Η επιλογή του *FrontPage* έγινε λόγω της εξοικείωσης που έχουν οι περισσότεροι χρήστες με το περιβάλλον των προγραμμάτων της Microsoft.

Επιπλέον, θα περιγραφεί ο τρόπος «ανεβάσματος» του ιστοχώρου σε κάποιον διακομιστή (web server). Ο διακομιστής που επιλέχθηκε είναι ο pathfinder (www.pathfinder.gr) που προσφέρει δωρεάν φιλοξενία ιστοσελίδων (free web hosting). Να σημειωθεί ότι τέτοια παροχή υπάρχει και από πολλούς άλλους ιστοχώρους/διακομιστές (π.χ. www.geocities.com).

(A) Προετοιμασία για τη δημιουργία του ιστοχώρου



Πριν ξεκινήσουμε να δημιουργούμε τον ιστοχώρο μας στο FrontPage, είναι χρήσιμο να προετοιμάσουμε το υλικό που θα χρησιμοποιήσουμε.

Το πρώτο βήμα είναι να δημιουργήσουμε έναν φάκελο στον οποίο θα συγκεντρώσουμε όλο το υλικό που θα χρησιμοποιήσουμε. Π.χ. μπορούμε να δημιουργήσουμε στην επιφάνεια εργασίας έναν φάκελο με όνομα το όνομά μας (έστω ότι φτιάξαμε έναν φάκελο με όνομα ΜΑΡΙΑ)

Τώρα, πρέπει να «κατεβάσουμε» από ιστοσελίδες στο Διαδίκτυο τις εικόνες και το υπόλοιπο υλικό. Συγκεκριμένα, για το παράδειγμα που ακολουθεί χρειαζόμαστε τα εξής:

- Το zip αρχείο που βρίσκεται εδώ:

<http://pi-schools.sch.gr/download/lessons/computers/lykeio/books/TEM/tem-11.zip>

- Τις εικόνες  και  από το site του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (www.sch.gr)
- Εικόνες της επιλογής σας παρόμοιες με αυτές:



(εικόνα για την αρχική σελίδα του site),



(εικόνα που θα χρησιμοποιηθεί για φόντο των σελίδων – background),



(εικόνα που θα χρησιμοποιηθεί σαν κουμπί για την επιστροφή στην αρχική σελίδα)

(B) Προετοιμασία για την επεξεργασία των ιστοσελίδων

Πριν ξεκινήσουμε να επεξεργαζόμαστε τις ιστοσελίδες πρέπει να κάνουμε τα εξής:

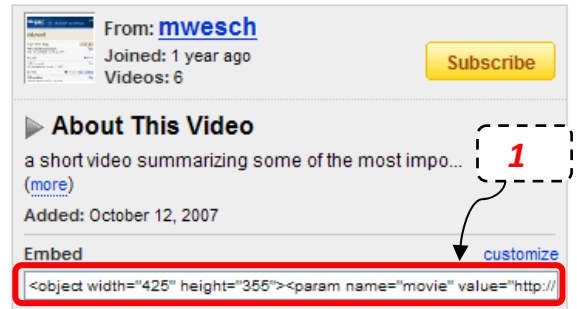
1. Από τον φάκελο στον οποίο συγκεντρώσαμε το υλικό (βλέπε Α παραπάνω) αντιγράφουμε το αρχείο tem-11.zip στον φάκελο *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web\maria-site*
[Σημείωση: όπου maria-site είναι το όνομα που έχετε δώσει στον φάκελο του site σας. Σε περίπτωση που δουλεύετε σε αγγλική έκδοση των Windows αντί για τον φάκελο Τα έγγραφά μου θα πάτε στον φάκελο My Documents]
2. Από τον ίδιο φάκελο αντιγράφουμε όλα τα υπόλοιπα αρχεία (δηλαδή τις εικόνες) στον φάκελο *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web\maria-site\images*

(Γ) «Ενσωμάτωση» βίντεο σε ιστοσελίδα

[αυτή η διαδικασία να γίνει όταν συναντήσετε την αντίστοιχη παραπομπή]

Για να ενσωματώσουμε βίντεο σε ιστοσελίδα (δηλαδή το βίντεο να «τρέχει» στην ιστοσελίδα χωρίς όμως να έχουμε κατεβάσει το αντίστοιχο αρχείο...) πρέπει να κάνουμε τα εξής:

1. Πηγαίνουμε στη διεύθυνση <http://www.youtube.com> και ψάχνουμε για το βίντεο *A Vision of Students Today*. «Μπαίνουμε» να το δούμε.
2. Δεξιά στη σελίδα του youtube υπάρχει ένα πεδίο με τίτλο Embed (βλ. 1). Επιλέγουμε όλα όσα υπάρχουν εκεί (βλ. 1) και κάνουμε Αντιγραφή.
3. Στο FrontPage πάλι, στην ιστοσελίδα που θέλουμε να ενσωματωθεί το βίντεο, κάνουμε κλικ να εμφανιστεί ο κέρσορας στο επιθυμητό σημείο (π.χ. για το παράδειγμά μας, κάτω από τη γραμμή "Και ένα πολύ ενδιαφέρον βίντεο: A vision of students today.")
4. Επιλέγουμε να μεταφερθούμε σε Εμφάνιση προβολής κώδικα πατώντας στο κουμπί Κώδικας (βλ. 1)
5. Χωρίς να πατήσουμε πουθενά αλλού κάνουμε Επικόλληση. Η γραμμή που επικολλήσαμε είναι αυτή που είναι κυκλωμένη στο παρακάτω σχήμα.



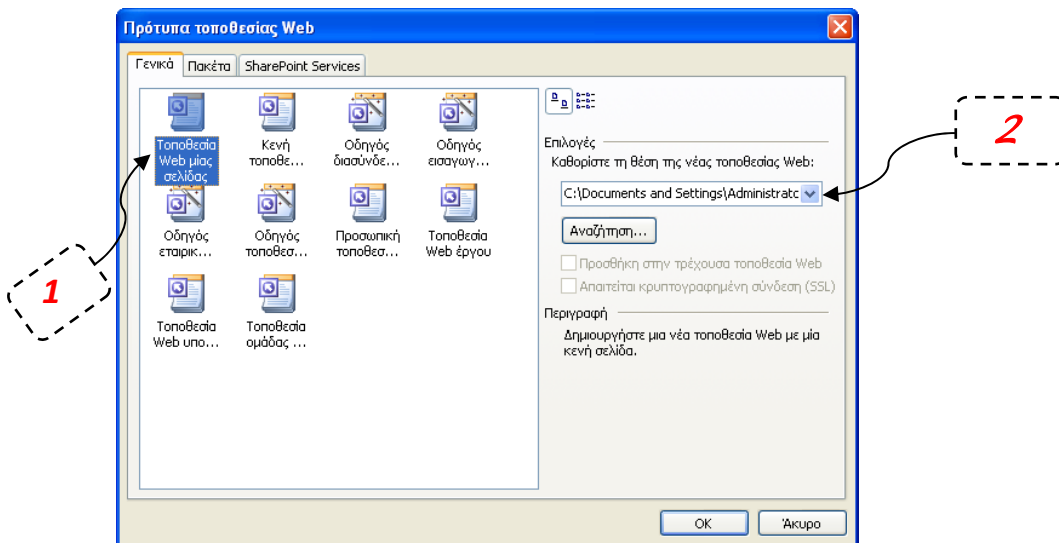
```
32;#923;#959;#947;#953;#963;#956;#953;#954;#940;</b>:</font></span></p>
33<ul>
34 <li><font face="Trebuchet MS" color="#000080">
35 <a href="http://www.gimp.org/">Gimp</a> {<span lang="el">#917;#955;#949;#973;#952;#949;#961;#959;
36 #955;#959;#947;#953;#963;#956;#953;#954;#972; #947;#953;#945; #949;#960;#949;#958;#949;#961;#947;#9
37 <li><font face="Trebuchet MS" color="#000080">
38 <a href="http://www.inkscape.org">Inkscape</a> {<span lang="el">#917;#955;#949;#973;#952;#949;#961;#959;
39 #955;#959;#947;#953;#963;#956;#953;#954;#972; #947;#953;#945; #949;#960;#949;#958;#949;#961;#947;#9
40 <li><font face="Trebuchet MS" color="#000080">
41 <a href="http://audacity.sourceforge.net">Audacity</a> {<span lang="el">#917;#955;#949;#973;#952;#949;#961;#959;
42 #955;#959;#947;#953;#963;#956;#953;#954;#972; #947;#953;#945; #949;#960;#949;#958;#949;#961;#947;#9
43</ul>
44>#nbsp;</p>
45<ol type="square">
46 <li><font face="Trebuchet MS" color="#000080"><span lang="el">#922;#945;#953;
47 #941;#957;#945; #960;#959;#955;#973; #949;#957;#948;#953;#945;#966;#941;#961;#959;#957; #946;#943;#9
48 <b>Α vision of students today</b></font></li>
49</ul>
50 align="center">#nbsp;<object width="425" height="355"><param name="movie" value="http://www.youtube.com/v/d6CJ46ngR9o"></object>
```


(Δ) Δημιουργία του ιστοχώρου

Ανοίγουμε το FrontPage. Στο μενού **Αρχείο** επιλέγουμε **Δημιουργία**.

Στη στήλη δεξιά εμφανίζονται διάφορες επιλογές, μία εκ των οποίων είναι η

 **Τοποθεσία Web μιας σελίδας...**



Κάνοντας κλικ εκεί, εμφανίζεται το εξής παράθυρο διαλόγου:

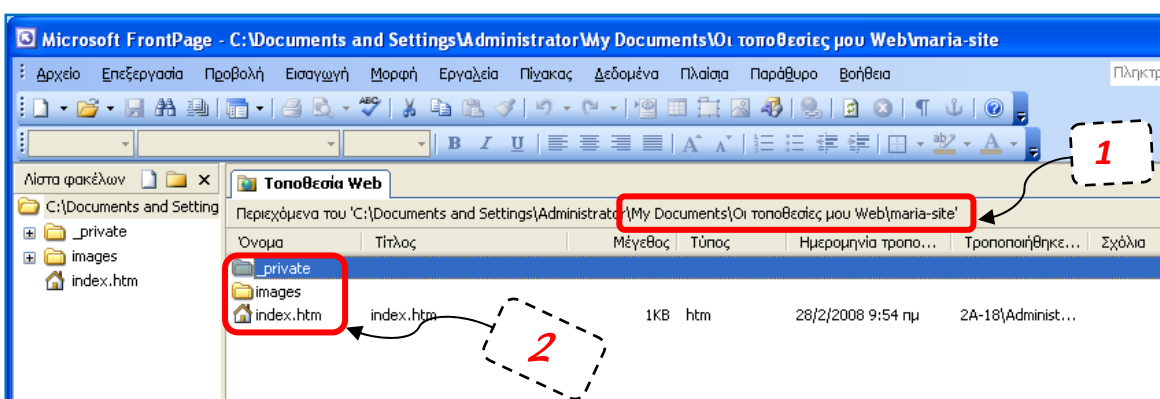
Επιλέγουμε (εάν δεν είναι επιλεγμένο) το **Τοποθεσία Web μιας σελίδας** (βλ. 1)

Στο πλαίσιο 2, χωρίς να σβήσουμε ό,τι γράφει πηγαίνουμε τον κέρσορα στο τέλος και σβήνουμε μόνο το

`η_τοποθεσία_μου:` Στη θέση του πληκτρολογούμε το όνομα που επιθυμούμε να έχει ο φάκελος στον οποίο θα δημιουργηθούν τα αρχεία του υπό κατασκευή site (π.χ. πληκτρολογούμε *maria-site*) και πατάμε **OK**.

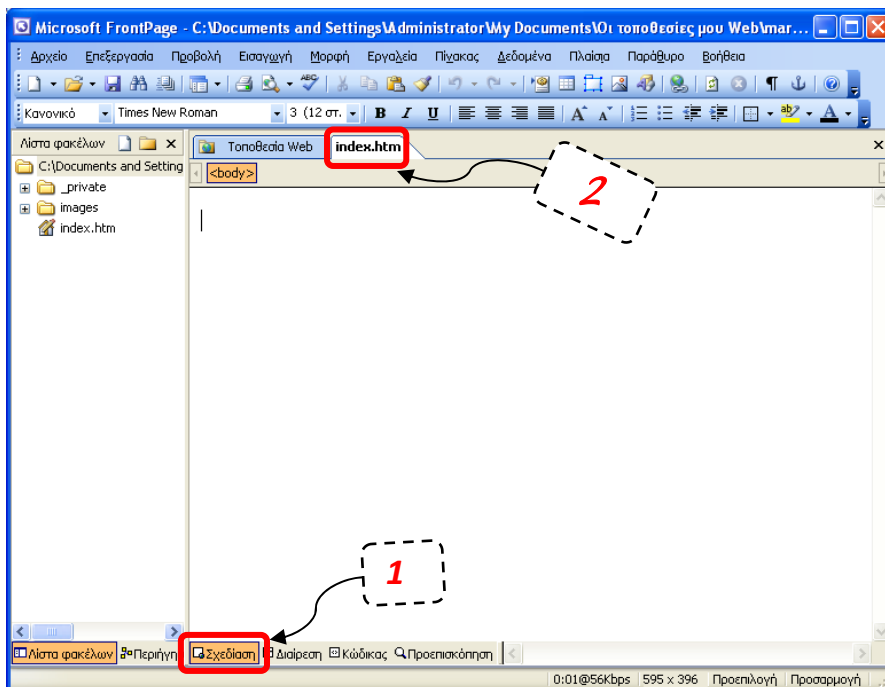
[Σημείωση: Το FrontPage -αν δεν αλλάξουμε εμείς τίποτε άλλο- αποθηκεύει τα αρχεία των υπό κατασκευή sites στην θέση: *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web*. Στο παραπάνω παράδειγμα δηλαδή, το site που φτιάχνουμε βρίσκεται στη θέση: *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web\maria-site*]

Σε αυτό το στάδιο βλέπουμε στο FrontPage το εξής:



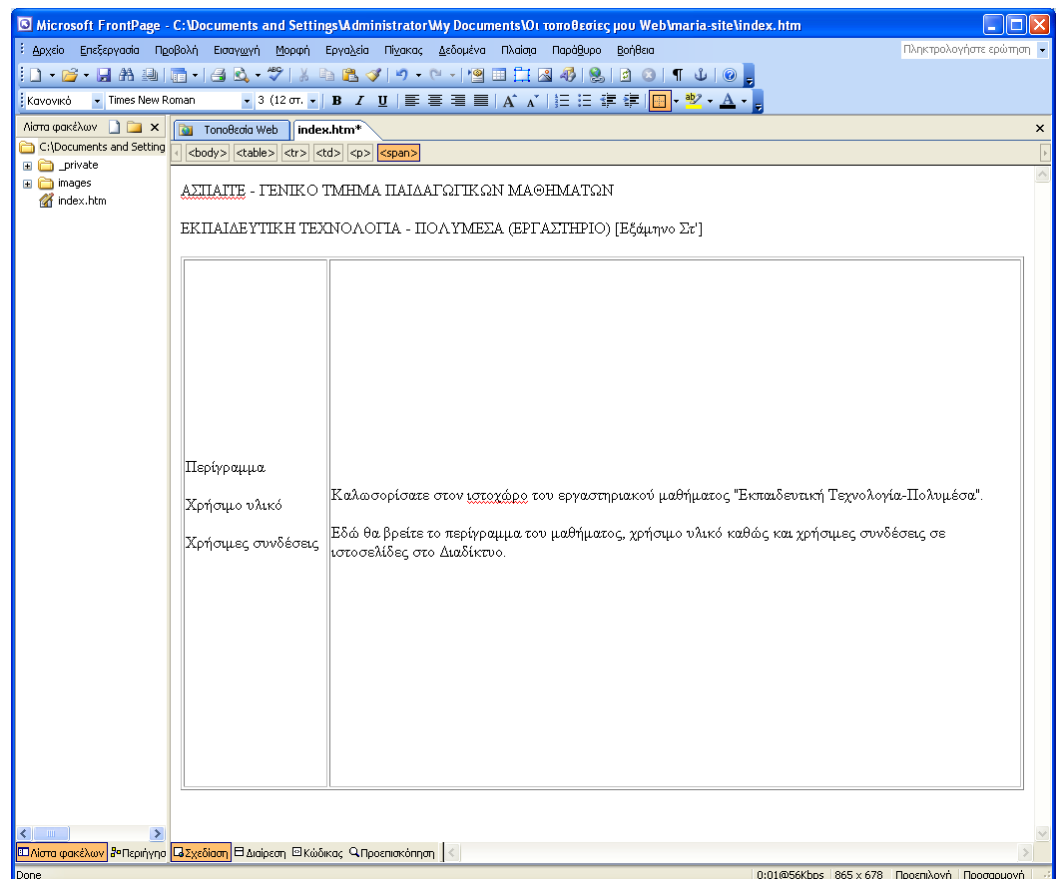
Παρατηρούμε ότι στον φάκελο *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web\maria-site* (βλ. 1) έχουν δημιουργηθεί δύο φάκελοι (*_private* και *images*) και το αρχείο *index.htm* (βλ. 2). Το αρχείο *index.htm* είναι προς το παρόν η μία και μόνη σελίδα του site μας. Το αρχείο αυτό δεν έχει τυχαία το συγκεκριμένο όνομα. Τα περισσότερα web sites έχουν μια σελίδα με τέτοιο όνομα, η οποία αποτελεί την αρχική σελίδα του site (αυτό σημαίνει ότι πληκτρολογώντας κάποιος τη διεύθυνση του site, «ξέρει» ο web server ότι πρέπει να εμφανίσει τη σελίδα *index.htm*). Ακριβώς επειδή η σελίδα αυτή είναι η αρχική, έχει ως εικονίδιο το σπιτάκι.

Πριν αρχίσουμε την επεξεργασία της σελίδας μας κάνουμε κάποια προετοιμασία (βλέπε στη σελίδα 1 το (B)). Τώρα, είμαστε έτοιμοι να επεξεργαστούμε την πρώτη αυτή, αρχική σελίδα του site μας. Κάνουμε διπλό κλικ στο όνομά της και βλέπουμε το εξής:



Στον μεγάλο χώρο που έχουμε δεξιά μπορούμε να αρχίσουμε να δημιουργούμε τη σελίδα μας εισάγοντας κείμενο, γραφικά, κλπ. όπως περίπου θα κάναμε και σε έναν επεξεργαστή κειμένου. Παρατηρήστε ότι υπάρχει ένδειξη για το ότι βρισκόμαστε σε κατάσταση σχεδίασης της σελίδας (βλ. 1) και επίσης για το ότι η σελίδα που σχεδιάζουμε είναι η *index.htm* (βλ. 2).

Ξεκινάμε λοιπόν να εισάγουμε κείμενο στην κενή σελίδα. Μετά από τις δύο πρώτες γραμμές εισάγουμε έναν πίνακα με 1 γραμμή και 2 στήλες (**Πίνακας** → **Εισαγωγή** → **Πίνακας**). Του αλλάζουμε το μέγεθος και το πλάτος των στηλών και εισάγουμε το κατάλληλο κείμενο, ώστε να μοιάζει με αυτόν που φαίνεται εδώ. Ο πίνακας που βάζουμε θα μας βοηθήσει αφ' ενός να «είναι όλα στη θέση τους»

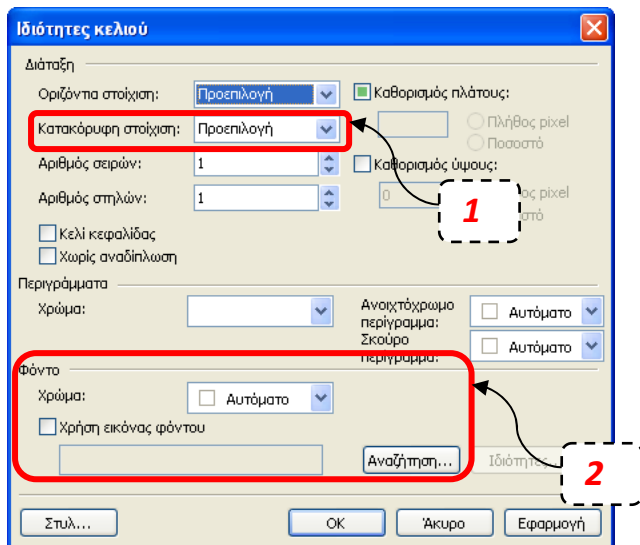


αργότερα, και αφ' ετέρου να δημιουργήσουμε αριστερά ένα μενού επιλογών για την πλοήγηση από σελίδα σε σελίδα. Πρέπει όμως να τροποποιήσουμε μερικά από τα χαρακτηριστικά του.

Συγκεκριμένα, θα αλλάξουμε την κάθετη στοίχιση των κελιών του πίνακα, θα αφαιρέσουμε τα περιγράμματα και επίσης θα μεγαλώσουμε την απόσταση μεταξύ των κελιών.

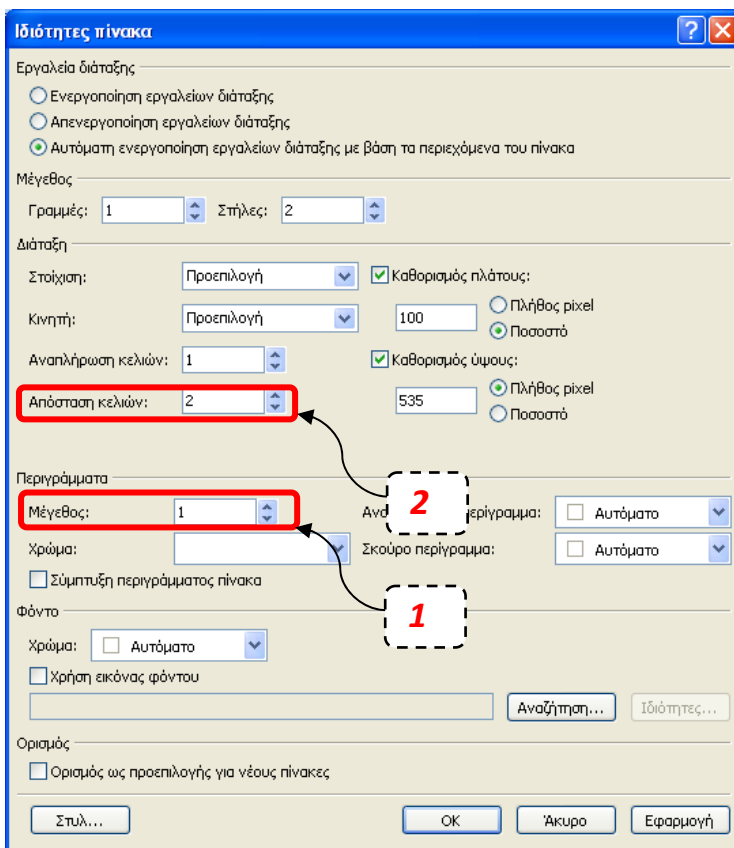
Για να αλλάξουμε τη στοίχιση των κελιών, επιλέγουμε και τα δύο κελιά του πίνακα, κάνουμε δεξί κλικ οπουδήποτε στην μαυρισμένη περιοχή και από το μενού που εμφανίζεται επιλέγουμε **Ιδιότητες κελιού...**

Εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο επιλέγουμε η κατακόρυφη στοίχιση να είναι **Επάνω** (βλ. 1) και



μετά πατάμε **OK**. Να σημειωθεί ότι με αντίστοιχο τρόπο μπορούμε να αλλάξουμε την οριζόντια στοίχιση των κελιών καθώς και ότι σε αυτό το παράθυρο διαλόγου μπορούμε να αλλάξουμε το φόντο για τα επιλεγμένα κελιά (βλ. 2), βάζοντας είτε ένα συγκεκριμένο χρώμα είτε χρησιμοποιώντας ως φόντο μια εικόνα.

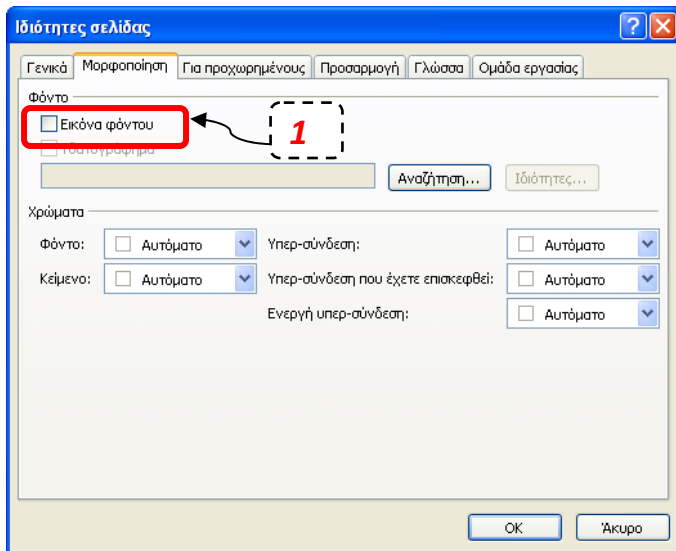
Για να αφαιρέσουμε τα περιγράμματα του πίνακα, κάνουμε δεξί κλικ οπουδήποτε στον πίνακα και από το μενού που εμφανίζεται επιλέγουμε **Ιδιότητες πίνακα...**



Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται κάνουμε το **μέγεθος των περιγραμμάτων 0** (βλ. 1) και την **απόσταση των κελιών 30** (βλ. 2) και πατάμε **OK**.

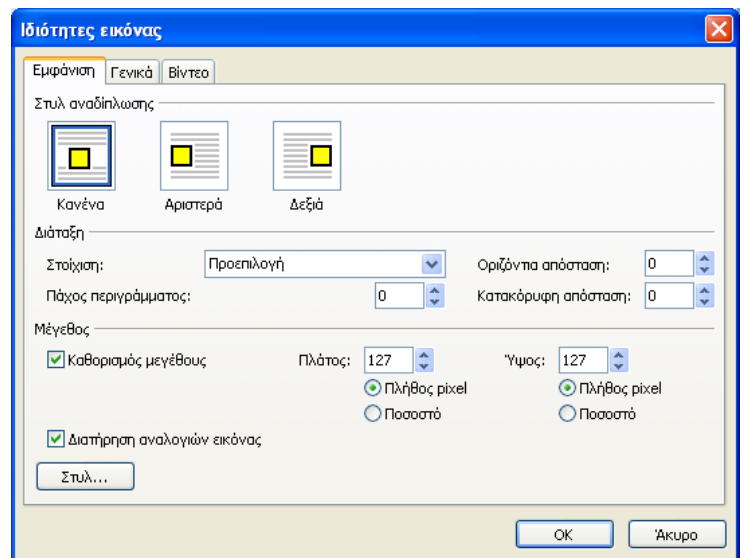
Σε αυτό το στάδιο ο πίνακας θα εμφανίζει αντί των προηγούμενων περιγραμμάτων, διακεκομμένες γραμμές οι οποίες λέγονται γραμμές πλέγματος και δεν θα εμφανίζονται παρά μόνο όταν βρισκόμαστε σε κατάσταση σχεδίασης της ιστοσελίδας. Επίσης, τα κελιά θα έχουν μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους.

Τώρα, μπορούμε να κάνουμε διάφορες μορφοποιήσεις στο κείμενο της ιστοσελίδας μας ώστε να βελτιωθεί αισθητικά. Αυτές οι μορφοποιήσεις γίνονται με τον ίδιο τρόπο που θα τις κάναμε και σε έναν επεξεργαστή κειμένου.

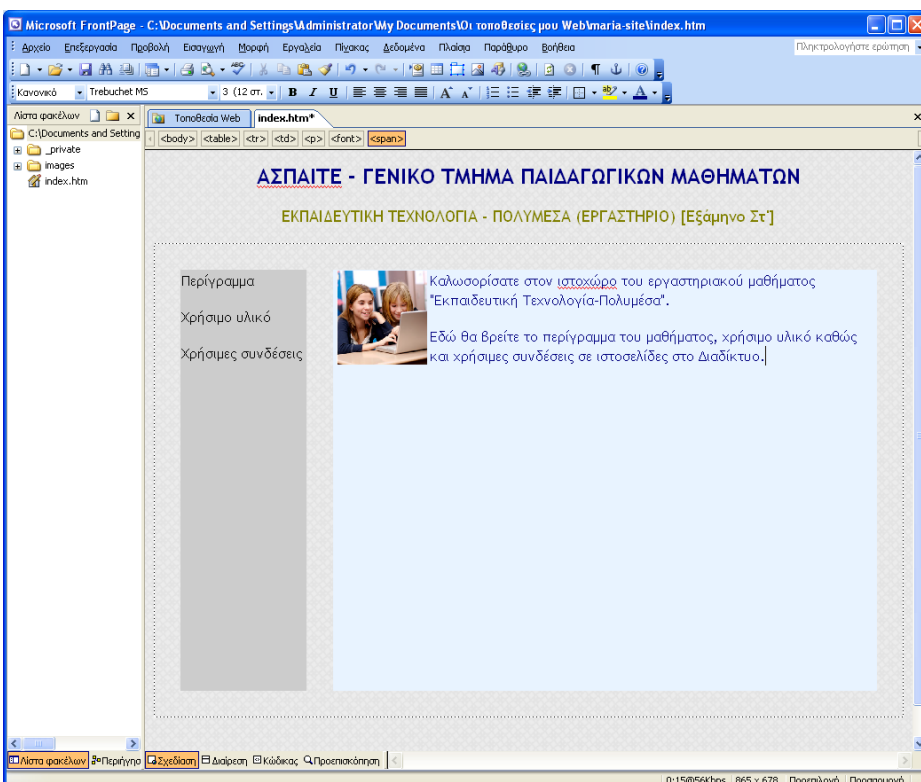


Για να βάλουμε φόντο στην ιστοσελίδα μας, από το μενού **Μορφή** επιλέγουμε **Φόντο...** Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου στο οποίο μπορούμε είτε να επιλέξουμε χρώμα είτε να βάλουμε ως φόντο κάποια εικόνα. Στη δεύτερη περίπτωση, τσεκάρουμε το **Εικόνα φόντου** (βλ. 1) και πατάμε το κουμπί **Αναζήτηση...** προκειμένου να επιλέξουμε κάποια εικόνα που έχουμε αποθηκευμένη.

Για να εισάγουμε εικόνα στη σελίδα μας επιλέγουμε: **Εισαγωγή** → **Εικόνα** → **Από αρχείο...** Εντοπίζουμε την εικόνα που θέλουμε και πατάμε **Εισαγωγή**. Αφού εμφανιστεί η εικόνα στη σελίδα μπορούμε να της αλλάξουμε διαστάσεις και φυσικά να την μετακινήσουμε. Αν θέλουμε να εμφανίζεται η εικόνα δίπλα στο κείμενο κάνουμε δεξί κλικ πάνω της και επιλέγουμε **Ιδιότητες εικόνας**. Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγουμε στο **στυλ αναδίπλωσης** **Αριστερά** ή **Δεξιά**.

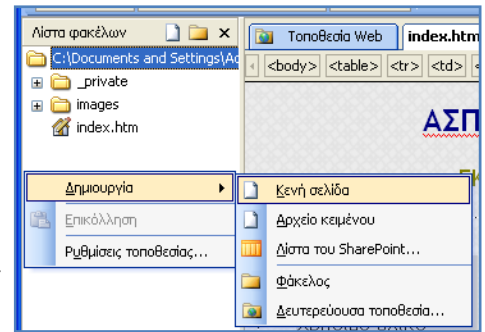


Μετά από όλες τις αλλαγές η σελίδα είναι κάπως έτσι:

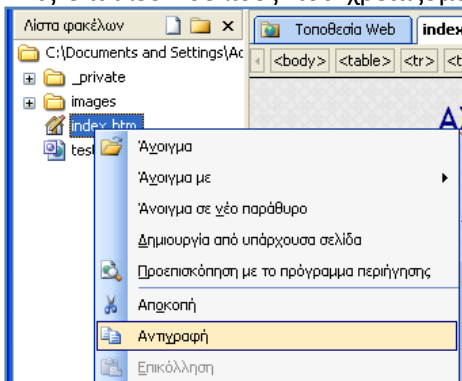


Το επόμενο που πρέπει να κάνουμε είναι να προσθέσουμε ακόμα τρεις σελίδες στο site μας που θα περιέχουν το *Περίγραμμα*, το *Χρήσιμο υλικό* και τις *Χρήσιμες συνδέσεις*.

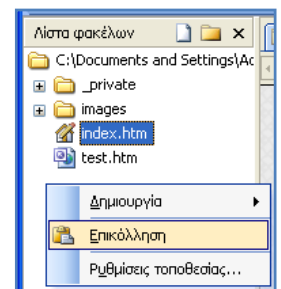
Για να δημιουργήσουμε επιπλέον σελίδες κάνουμε δεξί κλικ στο αριστερά πλαίσιο (εκεί όπου εμφανίζονται τα περιεχόμενα του site μας) και στο μενού που εμφανίζεται επιλέγουμε **Δημιουργία** → **Κενή σελίδα**. Μόλις το κάνουμε αυτό, εμφανίζεται μια νέα ιστοσελίδα με όνομα *νέα_σελίδα_1.htm*. Το όνομα μπορούμε φυσικά να το αλλάξουμε (δεξί κλικ πάνω στο όνομα του νέου αρχείου και επιλογή του **Μετονομασία**), πράγμα που κάνουμε και δίνουμε όνομα *test.htm*. Τη σελίδα αυτή δεν θα την αξιοποιήσουμε στο site μας. Την φτιάξαμε μόνο για να δούμε τον τρόπο δημιουργίας μιας νέας σελίδας σε ένα site.



Τις επιπλέον σελίδες που χρειαζόμαστε θα τις δημιουργήσουμε με πιο «έξυπνο» τρόπο. Λόγω του ότι θέλουμε όλες οι ιστοσελίδες μας να έχουν την ίδια εμφάνιση, θα δημιουργήσουμε τρία αντίγραφα του αρχείου *index.htm*. Συγκεκριμένα, κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο αρχείο *index.htm* (στο αριστερά πλαίσιο) και στο μενού που εμφανίζεται επιλέγουμε **Αντιγραφή**.



Έπειτα, κάνουμε δεξί κλικ στον κενό χώρο αριστερά και πατάμε **Επικόλληση**. Παρατηρούμε ότι δημιουργήθηκε μια νέα σελίδα με όνομα

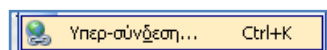


index_αντίγραφο(1).htm. Επαναλαμβάνουμε δύο ακόμη φορές την ίδια διαδικασία (αντιγραφή του *index.htm* και επικόλληση) και καταλήγουμε με τρία αρχεία: *index_αντίγραφο(1).htm*, *index_αντίγραφο(2).htm* και *index_αντίγραφο(3).htm*.

Μετονομάζουμε τα αρχεία αυτά δίνοντάς τους τα ονόματα: *perigramma.htm*, *yliko.htm* και *syndeseis.htm*, αντίστοιχα.

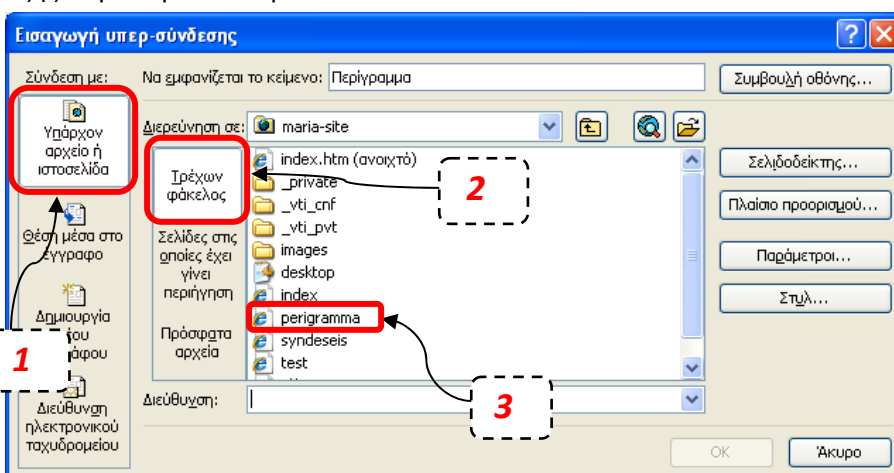
Πριν αρχίσουμε την επεξεργασία αυτών των νέων σελίδων, θα ολοκληρώσουμε τη σελίδα *index.htm* εισάγοντας τις κατάλληλες υπερ-συνδέσεις.

Επιλέγουμε τη λέξη *Περίγραμμα* και στο μενού **Εισαγωγή** επιλέγουμε



Εμφανίζεται το

εξής παράθυρο διαλόγου:



Δεδομένου ότι θέλουμε υπερ-σύνδεση με σελίδες στον τρέχοντα φάκελο, επιβεβαιώνουμε ότι είναι «πατημένο» το **Υπάρχον αρχείο ή ιστοσελίδα** (βλ. 1) και το **Τρέχων φάκελος** (βλ. 2). Επιλέγουμε λοιπόν το αρχείο *perigramma* (βλ. 3) και πατάμε OK.

Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για να δημιουργήσουμε υπερ-

συνδέσεις από το *Χρήσιμο υλικό* και τις *Χρήσιμες συνδέσεις* στις σελίδες *yliko* και *syndeseis*, αντίστοιχα.

Τώρα θα επεξεργαστούμε μία-μία τις σελίδες που δημιουργήσαμε προηγουμένως αντιγράφοντας το αρχείο *index.htm*.



Κάνουμε διπλό κλικ στη σελίδα *perigramma.htm*. Στο δεξί κελί του πίνακά μας σβήνουμε ό,τι υπάρχει και δημιουργούμε έναν πίνακα με 2 στήλες και 7 γραμμές. Συμπληρώνουμε όσα εμφανίζονται στην εικόνα αριστερά και κάνουμε τις κατάλληλες μορφοποιήσεις.

Επίσης, δημιουργούμε υπερ-συνδέσεις από το *Χρήσιμο υλικό* και τις *Χρήσιμες συνδέσεις* στις σελίδες *yliko* και *syndeseis*, αντίστοιχα.

Τέλος, εισάγουμε την εικόνα με το σπίτι και βάζουμε σε αυτήν υπερ-σύνδεση με την αρχική σελίδα (*index.htm*).

Κάνουμε διπλό κλικ στη σελίδα *yliko.htm*. Στο δεξί κελί του πίνακά μας σβήνουμε ό,τι υπάρχει και γράφουμε αυτά που εμφανίζονται στην εικόνα αριστερά κάνοντας παράλληλα και τις κατάλληλες μορφοποιήσεις.



Επίσης, επιστρέφουμε για λίγο στη σελίδα *perigramma.htm* και αντιγράφουμε το εικονίδιο με το σπίτι. Γυρίζουμε και πάλι στη σελίδα *yliko.htm*, και κάνουμε Επικόλληση. Μετακινούμε αν χρειάζεται το εικονίδιο στην κατάλληλη θέση. Δημιουργούμε υπερ-συνδέσεις από το *Περίγραμμα* και τις *Χρήσιμες συνδέσεις* στις σελίδες *perigramma* και *syndeseis*, αντίστοιχα.

Οι υπόλοιπες υπερ-συνδέσεις στο κεντρικό μέρος της σελίδας έχουν ως ακολούθως:

-Πολυμέσα → αρχείο tem-11.zip

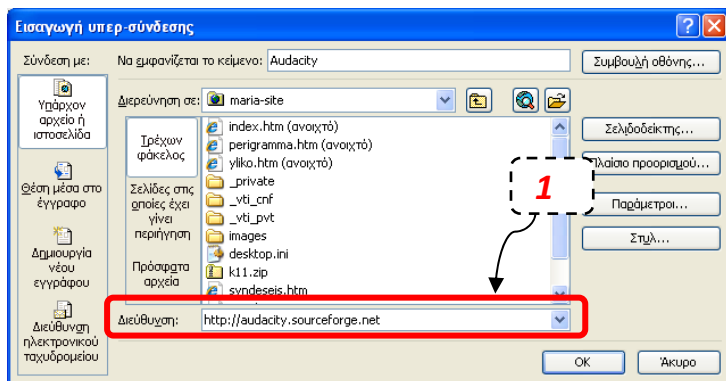
-Gimp → διεύθυνση <http://www.gimp.org>

-Inkscape → διεύθυνση <http://www.inkscape.org>

-Audacity → διεύθυνση <http://audacity.sourceforge.net>

[Σημείωση: για να ορίσουμε η υπερ-σύνδεση να οδηγεί σε κάποια διεύθυνση στο Web, αντί σε αρχείο, γράφουμε απλά τη διεύθυνση αυτή στο αντίστοιχο πλαίσιο (βλ. 1).

Για να «ενσωματώσουμε» στη σελίδα το βίντεο ακολουθούμε τις οδηγίες (Γ) στη σελίδα 1.



Κάνουμε διπλό κλικ στη σελίδα *syndeseis.htm*. Στο δεξί κελί του πίνακά μας σβήνουμε ό,τι υπάρχει και γράφουμε



καταρχάς την πρώτη γραμμή του κειμένου. Έπειτα εισάγουμε έναν πίνακα με 2 γραμμές και δύο στήλες στον οποίο αφαιρούμε τα περιγράμματα. Στα κελιά της πρώτης στήλης εισάγουμε τις αντίστοιχες εικόνες και στα κελιά της δεύτερης γράφουμε το κείμενο που φαίνεται αριστερά.

Εισάγουμε μια οριζόντια γραμμή (μενού **Εισαγωγή**→**Οριζόντια γραμμή**).

Γράφουμε και το υπόλοιπο κείμενο. Κάνουμε τις κατάλληλες μορφοποιήσεις.

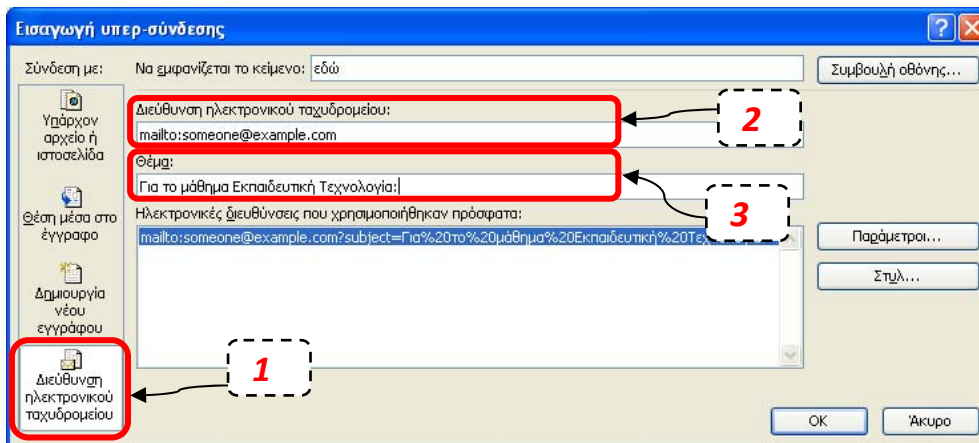
Επίσης, επιστρέφουμε για λίγο στη σελίδα *perigramma.htm* και αντιγράφουμε το εικονίδιο με το σπίτι. Γυρίζουμε και πάλι στη σελίδα *syndeseis.htm*, και κάνουμε Επικόλληση. Μετακινούμε αν χρειάζεται το εικονίδιο στην κατάλληλη θέση.

Δημιουργούμε υπερ-συνδέσεις από το *Περίγραμμα* και τις *Χρήσιμο υλικό* στις σελίδες *perigramma* και *yliko*, αντίστοιχα.

Οι υπόλοιπες υπερ-συνδέσεις στο κεντρικό μέρος της σελίδας έχουν ως ακολούθως:

- Εικόνα *e-yliko* → διεύθυνση <http://www.e-yliko.gr>
- Εικόνα *opensoft* → διεύθυνση <http://opensoft.sch.gr>

Για την τελευταία υπερ-σύνδεση (στη λέξη *εδώ*), η οποία είναι προς κάποια διεύθυνση ηλεκτρονικού



ταχυδρομείου θα κάνουμε τα εξής: Θα επιλέξουμε τη λέξη και θα κάνουμε Εισαγωγή υπερ-σύνδεσης όπως στα προηγούμενα. Θα επιλέξουμε όμως η σύνδεση να γίνει με διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (βλ. 1) αντί με υπάρχον αρχείο ή ιστοσελίδα.

Στο πεδίο Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (βλ. 2) θα πληκτρολογήσουμε την επιθυμητή διεύθυνση και στο πεδίο Θέμα (βλ. 3) το θέμα που θέλουμε να έχει το προς αποστολή e-mail. Πατάμε OK.

Έχουμε πλέον ολοκληρώσει την κατασκευή του site. Μπορούμε να ελέγξουμε όσα φτιάξαμε πηγαίνοντας στο μενού **Αρχείο** → **Προεπισκόπηση με το πρόγραμμα περιήγησης...**

(Ε) Προετοιμασία για το «ανέβασμα» του ιστοχώρου σε web server

Αφού έχουμε ελέγξει ότι όλα λειτουργούν κανονικά, μπορούμε να προετοιμαστούμε για το ανέβασμα του ιστοχώρου μας σε κάποιον web server (βλέπε Ε παρακάτω).

Αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να δημιουργήσουμε ένα συμπιεσμένο αρχείο (.zip) που θα περιέχει όλο το site μας. Συγκεκριμένα, πηγαίνουμε στη θέση *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web* και κάνοντας δεξί κλικ στον φάκελο *maria-site* επιλέγουμε **Αποστολή προς→Συμπιεσμένος (μορφή zip) φάκελος**. Καταλήγουμε έτσι να έχουμε ένα αρχείο με όνομα *maria-site.zip*

(ΣΤ) «Ανέβασμα» του ιστοχώρου σε web server

Ο ιστοχώρος που δημιουργήσαμε θα πρέπει να φιλοξενηθεί σε κάποιον web server. Για το σκοπό αυτό μπορούμε να επιλέξουμε κάποιο από τα site που παρέχει δωρεάν τέτοια δυνατότητα. Ένα από αυτά είναι και το ελληνικό pathfinder.

1. Πηγαίνουμε στη διεύθυνση <http://homepages.pathfinder.gr/> και επιλέγουμε **Εγγραφή Νέων Μελών**
2. Συμπληρώνουμε τη φόρμα που εμφανίζεται και δημιουργούμε το λογαριασμό μας.
3. Πηγαίνουμε ξανά στη διεύθυνση <http://homepages.pathfinder.gr/> και επιλέγουμε στα αριστερά **Επεξεργασία της σελίδας μου**
4. Παρατηρούμε σε ποια διεύθυνση θα βρίσκεται το site μας (π.χ. αν το όνομα χρήστη που δηλώσαμε για το λογαριασμό μας είναι *mariamo* η διεύθυνση του site μας θα είναι <http://homepages.pathfinder.gr/mariamo/>)
5. Πατάμε το κουμπί **Upload file** ώστε να ανεβάσουμε το zip αρχείο που φτιάξαμε προηγουμένως
6. Στη σελίδα που ανοίγει πατάμε το κουμπί **Browse** και εντοπίζουμε το zip αρχείο (στο παράδειγμά μας, το αρχείο *maria-site.zip* που βρίσκεται στη θέση *Τα έγγραφά μου\Οι τοποθεσίες μου Web*)
7. Τσεκάρουμε την επιλογή *Έχω διαβάσει και αποδέχομαι ανεπιφύλακτα τους Όρους Χρήσης του Pathfinder* και πατάμε το κουμπί **Upload**
8. Παρατηρούμε ότι στο χώρο μας έχουμε το zip αρχείο που ανεβάσαμε καθώς και ένα αρχείο με όνομα *index.html* το οποίο έχει δημιουργήσει μόνο του το pathfinder. Το αρχείο αυτό δεν το χρειαζόμαστε -καθώς έχουμε αυτό που φτιάξαμε μόνοι μας- και επομένως το διαγράφουμε (τσεκάρουμε το κουτάκι αριστερά του και πατάμε το κουμπί **Delete**)
9. Αυτό που μένει είναι να αποσυμπιέσουμε το zip αρχείο μας. Το τσεκάρουμε και πατάμε το κουμπί **Unzip**
10. Διαπιστώνουμε ότι έχουμε πλέον στον χώρο μας τον φάκελο *maria-site*
11. Επιλέξαμε να ανεβάσουμε ολόκληρο τον φάκελο με το site μας για να έχουμε τη δυνατότητα να φτιάξουμε διάφορα sites το καθένα σε ξεχωριστό φάκελο
12. Η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί. Να σημειωθεί ότι η πλήρης διεύθυνση του συγκεκριμένου site που φτιάξαμε είναι η <http://homepages.pathfinder.gr/mariamo/maria-site/> Πληκτρολογώντας τη διεύθυνση αυτή σε οποιοδήποτε πρόγραμμα περιήγησης θα μεταβούμε στην αρχική μας σελίδα (*index.htm*) και από εκεί θα μπορούμε να πλοηγηθούμε σε οποιαδήποτε από τις υπόλοιπες.



Αναφορές

- Alessi, S. & Trollip, S. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Atkinson, R. & Shiffrin, R. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes. In K. Spence & J. Spence (Eds.): *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2). New York: Academic Press.
- Boyle, T. (1997). *Design for multimedia learning*. London: Prentice Hall.
- Bush, V. (1986). As we may think. In S. Lambert & S. Ropiequet (Eds.): *CD-ROM: The new papyrus*. Redmont, WA: Microsoft Press. [Reprinted from *The Atlantic Monthly*, 1945, 176(1), 101-108.]
- Christopherson, J. (1997). The growing need for visual literacy at the university. *Proceedings of the International Visual Literacy Association 1996 Annual Meeting*, Cheyenne, WY.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H. & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834.
- Gardner, H., Kornhaber, M., & Wake, W. (1996). *Intelligence: Multiple perspectives*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace.
- Johnson, D. & Eisenberg, M. (1996). Computer literacy and information literacy: A natural combination. *Emergency Librarian*, 23(5), 12-16.
- Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D. & Russell, J.D. (2006). *Educational Technology for Teaching and Learning*. 3rd edition. Pearson Education.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1987). Computer criticism vs. technocentric thinking. *Educational Researcher*, 16(1), 22-30.
- Perkins, D. (1991). Technology meets constructivism: Do they make a marriage? *Educational Technology*, 31(5), 18-23.
- Roblyer, M.D. (2006). *Integrating Educational Technology into Teaching*. 4th edition. Pearson Education.
- Rogers, E. (2004). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
- Saettler, P. (1990). *The evolution of American educational technology*. Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Seels, B.B. & Richey, R.C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Sherman, T. (1997-1998). A brief review of developments in problem solving. *Computers in the Schools*, 4(3-4), 171-178.
- Stemler, L. (1997). Educational characteristics of multimedia: A literature review. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 6(3-4), 339-359.



-
- Turner, S. & Dipinto, V.M. (1992). Students as hypermedia authors: Themes emerging from a qualitative study. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(2), 187-199.
- Howard, B. (2001, May 8). Lights! Camera! Learning curve! *PC Magazine*. Available on line: <http://www.pcmag.com/article/0,2997,s%253D1497%2526a%253D2007,00.asp>.
- Hoffenburg, H. & Handler, M. (2001). Digital video goes to school. *Learning and Leading with Technology*, 29(2), 10-15.
- Joss, M. (2001). Now playing in schools: Digital video. *Technology & Learning*, 22(3), 17-19.
- Βουτυράς, Γ., Αλεξίου, Γ., Γαροφαλάκης, Ι., & Τζήμας, Ι. (2000). *Πολυμέσα – Βιβλίο Μαθητή*. ΤΕΕ, Τομέας Πληροφορικής-Δικτύων Η/Υ. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- ΙΤΥ (2007). Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης. ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ, Άξονας Προτεραιότητας 2, Μέτρο 2.1). Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών – ΙΤΥ, Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης. Νοέμβριος 2007, Πάτρα.