

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ

ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΠΕΡΙΛΗΨΗ
ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ -
ΠΟΛΥΜΕΣΑ

ΜΑΡΙΑ ΜΟΥΝΤΡΙΔΟΥ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2008

«ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΟΑΕΔ»



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

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. 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)¹: **Εκπαιδευτική Τεχνολογία είναι «η εφαρμογή τεχνολογικών διαδικασιών και εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να λύσουν προβλήματα της διδασκαλίας και της μάθησης».** 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.

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, 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

¹ Seels, B.B. & Richey, R.C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.



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. 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.

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 τις 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 αυτοεκπαιδεύονται 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)² 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

² Johnson, D. & Eisenberg, M. (1996). Computer literacy and information literacy: A natural combination. *Emergency Librarian*. 23(5). 12-16.



σχεδιασμού, να παράγουν οπτικά μηνύματα χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή και άλλες τεχνολογίες και να χρησιμοποιούν οπτική σκέψη για να αντιλαμβάνονται τις λύσεις σε προβλήματα.

2. Διδασκαλία με εργαλεία πολυμέσων και υπερμέσων

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. 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. Το 1945, ο Bush πρότεινε μια μηχανή "memex"³ 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 «**υπερκειμένο**» (hypertext) για να περιγράψει ένα προτεινόμενο σύστημα βάσης δεδομένων με το όνομα Xanadu, το οποίο βασιζόταν στην ιδέα του Bush. 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**.

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 μέσων 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

³ Memex: όρος εμπνεύσεως του Bush, από τις λέξεις memory extended.



υπόλοιπο του κεφαλαίου θα αναφέρονται ως *υπερμέσα*, εκτός από όταν ο όρος *πολυμέσα* είναι πιο κατάλληλος, όπως στην περίπτωση των προϊόντων ψηφιακού βίντεο.

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**. Συγκεκριμένα, τα υπερμέσα συναντώνται στις εξής πέντε μορφές: 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). Παρόλο που τα συστήματα αυτά διαφέρουν ως προς τις δυνατότητές τους και τις διαδικασίες συγγραφής, όλα επιτρέπουν τη σύντομη και παρουσίαση πληροφοριών και γνώσης χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό κειμένου, βίντεο, κίνησης, μουσικής, γραφικών, και ηχητικών εφέ. 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, 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 (εγκυκλοπαίδειες, άτλαντες, κλπ.) και συλλογές από υλικά ανάπτυξης.
- **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). παρουσιάσεις στους πελάτες. 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.

- **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. 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 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.

Κύριο χαρακτηριστικό των πολυμέσων είναι η συνύπαρξη διαφορετικών τύπων πληροφορίας. Τα **δομικά στοιχεία των πολυμεσικών/υπερμεσικών εφαρμογών** ή με άλλα λόγια οι πόροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών είναι ο **ήχος**, το **βίντεο**, η **εικόνα** και το **κείμενο**. Στα επόμενα κεφάλαια του παρόντος, κάθε ένας από τους πόρους αυτούς περιγράφεται αναλυτικά.

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 πληκτρολόγιο και οθόνη, Ψηφιακή φωτογραφική**



μηχανή, Σαρωτής, Ψηφιοποιητής βίντεο, Βιντεοκάμερα, Κάρτα ήχου, Ηχεία, Μικρόφωνο, Οδηγός CD-ROM και DVD.

3. Εικόνες/Γραφικά

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).

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.

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.

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 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.



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 μεγάλου μεγέθους 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).

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/>).

Οι **διανυσματικές εικόνες** (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.

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).

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 πολλαπλάσιες 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/>).

4. Ήχος

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).

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.

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 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.



Τα είδη αρχείων ήχου που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι τα εξής: **.WAV**, **.MID**, **.AIFF**, **MP3**, **m3u**.

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.

5. Βίντεο

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).

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.

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**, **.MPEG**, **.AVI**.

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/>).

6. Συνθετική κίνηση (Animation)

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). 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).

Ο σχεδιαστής του **path animation** 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).

Η τεχνική του **cel animation** 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 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.

Η **συνθετική κίνηση τριών διαστάσεων** αφορά στην περιγραφή της κίνησης 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 2ο 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).