

## Αγγελική Δημητρακοπούλου

# Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση

### Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα, με την υποστήριξη της πολιτείας, αναπτύχθηκε και παράχθηκε ένας ικανοποιητικός αριθμός εκπαιδευτικών εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ), που απευθύνονται κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πώς όμως μπορούμε να τις αξιοποιήσουμε διδακτικά στη σχολική πρακτική; Πόσο απλό ή πόσο σύνθετο εγχείρημα είναι αυτό; Αν εστιάσουμε το ενδιαφέρον μας στη δράση των εκπαιδευτικών, ποιες διδακτικές ενέργειες απαιτούνται για την προετοιμασία και την οργάνωση της αξιοποίησής τους και ποιες άλλες είναι αναγκαίες κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του διδάσκοντα με τους μαθητές; Αν μεταβούμε στο μακρο-επίπεδο, τα θετικά αποτελέσματα που επιθυμούμε να δούμε συνολικά στην εκπαίδευση, κατά πόσο εξαρτώνται από τις ενέργειες και δράσεις των μεμονωμένων εκπαιδευτικών; Ποιες συνολικές δράσεις και ενέργειες είναι ίσως απαραίτητες για να οδηγηθούμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα;

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει καταρχάς συνοπτικά τις βασικές κατηγορίες εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται σήμερα στα σχολεία. Εξετάζονται, επίσης, οι βασικοί στόχοι αξιοποίησης και ένταξής τους στη σχολική πράξη, που έχουν εκφραστεί πρόσφατα ή και παλαιότερα. Στη συνέχεια, αναφέρονται ορισμένα τυπικά ερωτήματα που τίθενται για κάθε διδασκαλία, ενώ σχολιάζονται αντιλήψεις σχετικά με την αξιοποίηση των εφαρμογών από εκπαιδευτικούς. Τελικά, το κείμενο εστιάζει στον προσδιορισμό και την περιγραφή των διαστάσεων της διδακτικής διαχείρισης των τεχνολογικών εφαρμογών των ΤΠΕ στη σημερινή εκπαίδευση, αναφορικά με τρία επίπεδα: το μακρο-επίπεδο οργάνωσης της εκπαίδευσης, το επίπεδο σχολικής μονάδας, καθώς και το μικρο-επίπεδο ενεργειών και δράσεων που επιχειρούνται από έναν ή περισσότερους διδάσκοντες προκειμένου να οργανώσουν και να υλοποιήσουν συγκεκριμένες ώρες διδασκαλίας αξιοποιώντας αυτές τις εφαρμογές.

## 1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα αναπτύχθηκε και παράχθηκε, με την υποστήριξη της πολιτείας, ένας καταρχάς ικανοποιητικός αριθμός εκπαιδευτικών λογισμικών,

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

τουλάχιστον για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πως όμως μπορούμε να τα αξιοποιήσουμε διδακτικά στη σχολική πρακτική; Ποιες ενέργειες απαιτούνται και πόσο απλό ή πόσο σύνθετο εγχείρημα είναι αυτό; Η απάντηση στο ερώτημα εξαρτάται πάντα από το τι θέλουμε να πετύχουμε με τη χρήση τους. Αν ο στόχος είναι απλά να διανθίσουμε το διδακτικό μας έργο με κάτι νέο, διαφορετικό και μοντέρνο, τα πράγματα είναι εύκολα. Αν οι στόχοι μας είναι πιο σύνθετοι και φιλόδοξοι, οι ενέργειες μας θα είναι αποτέλεσμα ενός πιο σοβαρού αναλογισμού, κατάλληλης προετοιμασίας, οργάνωσης και συντονισμού.

Η απλή διάθεση τεχνολογικών εφαρμογών στα σχολεία, δεν αρκεί όπως δεν αρκούσε και στις περιπτώσεις κάθε άλλου εκπαιδευτικού υλικού και μέσου, και προφανώς δε θα είναι ποτέ επαρκής στο να διασφαλίζει την αποτελεσματική αξιοποίησή τους σε συνθήκες σχολικής τάξης.

Συχνά δίνουμε έμφαση στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη των εφαρμογών. Ερευνητικά πορίσματα δίνουν τα ιδιαίτερα σημεία της αλληλεπίδρασης των μαθητών με τα περιβάλλοντα αυτά, και καταγράφουν συχνά τα θετικά αποτελέσματα σε βασικούς ή και πιο σημαντικούς στόχους που αφορούν στη μάθηση αλλά και στη κοινωνικοποίηση των μαθητών. Πως όμως εντάσσονται στη διδασκαλία και τι απαιτείται από το διδάσκοντα για την προετοιμασία της διδασκαλίας αυτής; Σε ποιο βαθμό ένας εκπαιδευτικός μπορεί ο ίδιος να προσδιορίσει τις βέλτιστες συνθήκες καθώς και το πλαίσιο της καλύτερης αξιοποίησής τους στην εκπαίδευση;

Ας εξετάσουμε σύντομα, ποια είναι σήμερα η κατάσταση στην Ελλάδα. Τα περισσότερα Γυμνάσια και Λύκεια στη χώρα είναι εξοπλισμένα με υπολογιστές, ενώ τα αντίστοιχα εργαστήριά τους χρησιμοποιούνται κυρίως στο πλαίσιο των μαθημάτων «Πληροφορικής». Ένας μικρός αριθμός εκπαιδευτικών, χρησιμοποιεί ορισμένες από τις διαθέσιμες εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ στα μαθήματά του, με πρωτοβουλίες που πηγάζουν είτε από προσωπικό ενδιαφέρον και αναζήτηση, είτε από την ένταξή τους σε ειδικά προγράμματα επιμόρφωσης. Η αξιοποίηση των εφαρμογών μπορεί να είναι τελικά, σποραδική και πρόσκαιρη, και να συνιστά ενέργεια ενός μόνο εκπαιδευτικού στο σύλλογο που μπορεί να αριθμεί πάνω από τριάντα μέλη. Το πρόβλημα έγκειται στο πως θα μεταβούμε από την τρέχουσα περίοδο, που χαρακτηρίζεται από προσωρινές και πρόσκαιρες δοκιμές και πρωτοβουλίες σε μια πιο οργανωμένη μεταβατική περίοδο, κατά την οποία μια κρίσιμη μάζα διδασκόντων ενεργοποιείται προς την ίδια κατεύθυνση;

Προκειμένου να συμβάλλουμε στην προοπτική της βελτίωσης της παρεχόμενης εκπαίδευσης, να επιτύχουμε τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα, εξασφαλίζοντας την ταυτόχρονη ικανοποίηση μαθητών και διδασκόντων, χρειάζεται να εφαρμοστεί η ένταξη και αξιοποίηση των τεχνολογικών εφαρμογών στη διδασκαλία των μαθημάτων μέσα από μια ολοκληρωμένη θεώρηση του εκπαιδευτικού συστήματος και των υπάρχοντων συνθηκών. Μια τέτοια ολοκληρωμένη προσέγγιση απαιτεί συντονισμένες ενέργειες που εγγράφονται στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού σχεδιασμού με σαφείς και ρητούς στόχους και συνοδεύονται από συγκεκριμένα μέτρα στήριξης που διευκολύνουν και ενεργοποιούν τους εκπαιδευτικούς.

Το σύνολο του προβληματισμού και των ενεργειών για την αξιοποίηση της μαθησιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα που είναι πρόσφορο να το μελετήσουμε μέσα από το πεδίο της Διδακτικής Μηχανικής. Η Διδακτική Μηχανική (Instructional Engineering) αποτελεί, *το σύνολο των έργων που αποσκοπούν στη δημιουργία και στην πραγματοποίηση διδακτικών προγραμμάτων*, δηλαδή το σύνολο

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

των έργων παρατήρησης, προσδιορισμού των διδακτικών μεταβλητών και λήψης αποφάσεων σε πραγματικές συνθήκες και περιλαμβάνει εργασίες που εστιάζονται στην επεξεργασία θεωρητικών μοντέλων σχεδιασμού, παραγωγής και αξιολόγησης διδακτικών καταστάσεων.

Σε επίπεδο συνολικού σχεδιασμού (μακρο-επίπεδο) λαμβάνει υπόψη το σύνολο των παιδαγωγικών, τεχνικών, οικονομικών, εργονομικών και οργανωτικών παραμέτρων, ενεργοποιώντας με τρόπο συνεπή και συνδυασμένο τις απαραίτητες και συμπληρωματικές λειτουργίες της τεχνολογικής επιμόρφωσης, της διδακτικής των επιστημών με χρήση τεχνολογιών, της συμβουλευτικής και της υποστήριξης.

Στο μικρο-επίπεδο της χρήσης, το πεδίο της Διδακτικής Μηχανικής περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειών σχεδιασμού, μελέτης προγράμματος, υλοποίησης, υποστήριξης κατά τη λειτουργία, καθώς και αξιολόγησης των τεχνολογικών μέσων διδασκαλίας. Το πεδίο αποδίδει ιδιαίτερη σημασία στα χαρακτηριστικά του Μαθησιακού Περιβάλλοντος, στις Καταστάσεις και Δραστηριότητες μέσα από τις οποίες αποδίδεται η λειτουργική αξία των γνώσεων, στο Διδακτικό Συμβόλαιο που καθορίζει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στους διδάσκοντες και στους μαθητές καθώς και στις γνωστικές δυσκολίες που οι τελευταίοι συναντούν, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την επιστημολογική διάσταση των εμπλεκόμενων γνώσεων.

Μέσα από την παραπάνω προβληματική και με δεδομένο ότι το ενδιαφέρον μας δεν εγγράφεται στην απλή χρήση του υπολογιστή στη διδασκαλία, αλλά στο πώς το σύνολο των σχετικών ενεργειών και δράσεων μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην αναβάθμιση του διδακτικού έργου, των μαθησιακών αποτελεσμάτων και μακροπρόθεσμα της εκπαίδευσης, στο παρόν κεφάλαιο εξετάζουμε τα ακόλουθα ερωτήματα:

- Ποια είναι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας εκπαιδευτικού λογισμικού που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τη διδασκαλία και τη μάθηση;
- Ποιοι είναι οι στόχοι μας και για ποιους λόγους τελικά αναζητούμε την ένταξη των τεχνολογιών στη διδακτική πρακτική;
- Ποιες είναι οι αντιλήψεις που κυριαρχούν για τη χρήση των τεχνολογικών εφαρμογών στη διδασκαλία;
- Πως θα μεταβούμε από τη σημερινή μεταβατική περίοδο των απλών και συχνά ευκαιριακών δοκιμών χρήσης των τεχνολογικών εφαρμογών, σε μια πιο οργανωμένη αξιοποίηση που μπορεί πράγματι να συμβάλλει σε μια σταδιακή βελτίωση της εκπαίδευσης;
- Πως ο διδάσκων πρέπει να διαχειριστεί τα συστήματα αυτά κατά τη διδακτική πράξη και ποιες κατηγορίες ενεργειών και στρατηγικών χρειάζεται να ενεργοποιήσει;

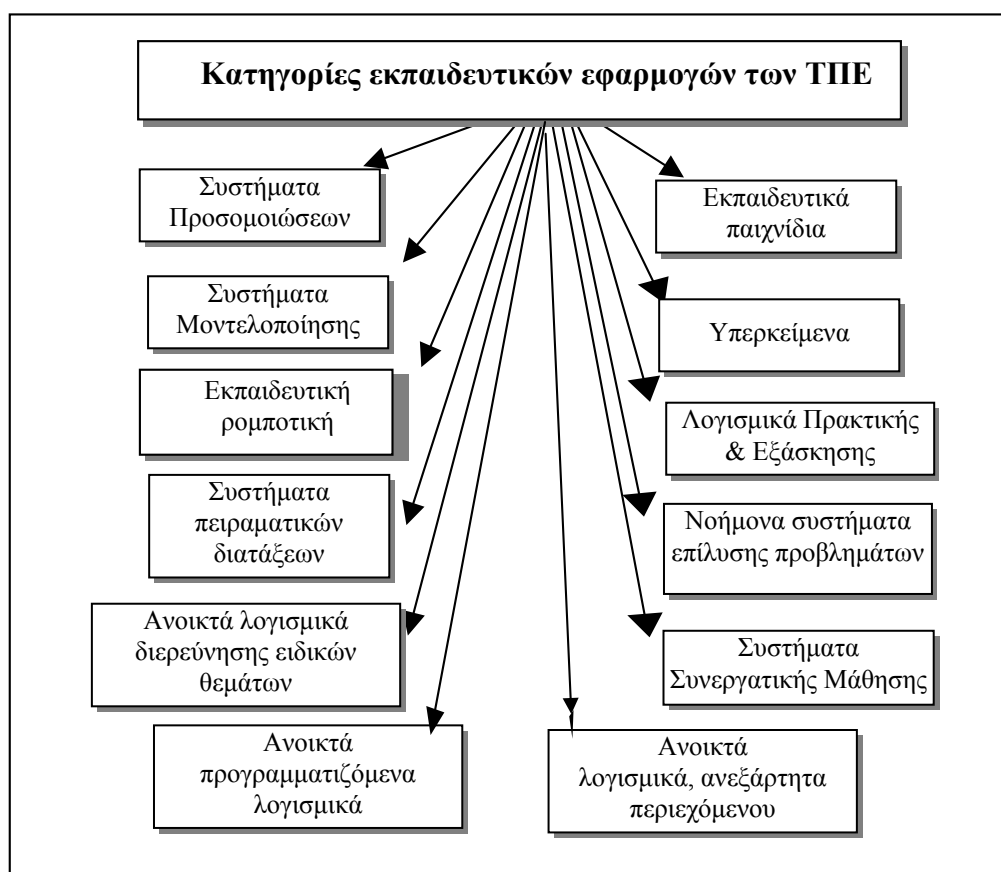
## **2. Κατηγορίες εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ**

Κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων δεκαετιών έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά είδη εφαρμογών που έχουν σχεδιαστεί είτε ειδικά για τη μάθηση είτε για ευρεία χρήση αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από μαθητές. Οι κατηγορίες αυτές αν και διατηρούν

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

τα βασικά τους χαρακτηριστικά, τροποποιούνται με την πάροδο του χρόνου, μέσω της ανάπτυξης και της εξέλιξης της τεχνολογίας. Στην αρχή της προηγούμενης δεκαετίας ήταν η εξάπλωση της τεχνολογίας των «πολυμέσων» (συνδυασμοί ήχου, εικόνας, φωτογραφίας, κινουμένων σχεδίων ή βίντεο), που έδωσε ώθηση, κάνοντας τις εφαρμογές ιδιαίτερα ελκυστικές για τους μαθητές. Κατά τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία της επικοινωνίας από απόσταση μέσω δικτύων και διαδικτύων επικοινωνίας (Internet) επηρεάζει τις υπάρχουσες κατηγορίες εφαρμογών με δύο τρόπους: είτε ενσωματώνοντας εργαλεία επικοινωνίας σε υπάρχοντα εκπαιδευτικά λογισμικά, είτε αναπτύσσοντας νέα περιβάλλοντα που επιτρέπουν ή υποστηρίζουν τη συνεργασία αναφορικά με ένα συγκεκριμένο έργο, ανάμεσα σε χρήστες που βρίσκονται σε χωρική απόσταση.

Στο Σχήμα 1, παρουσιάζονται οι κυριότερες κατηγορίες εφαρμογών των ΤΠΕ που δύνανται να αξιοποιηθούν από την εκπαίδευση, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική τους περιγραφή που δίνει έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και στα πεδία χρήσης τους.



Εικόνα 1:Κατηγορίες εφαρμογών των ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται από την εκπαίδευση

- α) *Συστήματα προσομοιώσεων*: Πρόκειται για εκπαιδευτικά λογισμικά που επιτρέπουν τη δημιουργία προσομοιώσεων φαινομένων, καταστάσεων ή συσκευών. Οι μαθητές

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

μπορούν να χειριστούν μεταβλητές που επηρεάζουν το φαινόμενο, να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά του προσομοιούμενου φαινομένου καθώς και να μελετήσουν τις αναπαραστάσεις των μετρήσεων που παρέχει το λογισμικό. Η καταλληλότητα του λογισμικού συνδέεται κυρίως με την ευκολία να δημιουργεί ο χρήστης νέες καταστάσεις στις περιπτώσεις ανοικτών συστημάτων προσομοίωσης, στην καταλληλότητα των μεταβλητών που παρέχονται για χειρισμό, καθώς και στις πολλαπλές αναπαραστάσεις που οπτικοποιούν τα δεδομένα του υπό προσομοίωση φαινομένου. Τα περισσότερα συστήματα προσομοίωσης φαινομένων δύνανται να ενταχθούν σε μαθήματα των φυσικών επιστημών, όπως τα λογισμικά ΓΑΙΑ και Interactive Physics.

- b) *Συστήματα μοντελοποίησης*: Πρόκειται για εκπαιδευτικά λογισμικά που επιτρέπουν τη δημιουργία διερεύνηση, και έλεγχο μοντέλων. Η δημιουργία μοντέλων γίνεται στη βάση ενός ή περισσότερων φορμαλισμών μοντελοποίησης. Στον ελληνικό χώρο, τυπικά συστήματα μοντελοποίησης συνιστούν το εκπαιδευτικό λογισμικό MODELLUS<sup>1</sup>, που επιτρέπει ποσοτική μοντελοποίηση (μέσω έκφρασης αλγεβρικών εξισώσεων, το λογισμικό παρέχει γραφικές παραστάσεις, αλλά και αφαιρετικές προσομοιώσεις του υπό μοντελοποίηση συστήματος) και ο ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ, που παρέχει τη δυνατότητα έκφρασης μοντέλων μέσω ποιοτικού, ημιποσοτικού και ποσοτικού συλλογισμού. Η καταλληλότητά τους έγκειται κυρίως στην επάρκεια και καταλληλότητα των βασικών οντοτήτων και των βασικών σχέσεων, στον τρόπο εκτέλεσης και προσομοίωσης των μοντέλων, καθώς και στην παροχή συμπληρωματικών εργαλείων που υποστηρίζουν το συλλογισμό των μαθητών κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης.
- c) *Συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής*: Αποτελούνται συνήθως από ένα σύνολο εξωτερικών συσκευών, ενώ συγχρόνως συνοδεύονται από ειδικό λογισμικό για τον προγραμματισμό της επικοινωνίας ανάμεσα στις συσκευές αλλά και τον προσδιορισμό της λειτουργία τους. Σε ορισμένες περιπτώσεις το λογισμικό επιτρέπει παράλληλα την αναπαράσταση της κατάστασης του συστήματος των συσκευών (για παράδειγμα, ένα σύστημα ικανό να αναπαραστήσει σε απλοποιημένη μορφή τη λειτουργία μιας εργοστασιακής αλυσίδας). Στον ελληνικό χώρο, δεν έχουν ακόμα αναπτυχθεί πλήρη συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μπορούμε όμως να αναζητήσουμε τέτοια συστήματα στο εμπόριο, όπως για παράδειγμα τη χελώνα εδάφους LOGO, που εφοδιασμένη με ειδικούς αισθητήρες (π.χ. αισθητήρας επαφής) και συνδεδεμένη με ειδικό λογισμικό, επιτρέπει μια πλούσια σειρά δραστηριοτήτων σε μικρής ηλικίας μαθητές.
- d) *Συστήματα υποστήριξης και λήψης δεδομένων από πειραματικές διατάξεις*: Ειδικά λογισμικά και συσκευές λήψης δεδομένων από τα εργαστηριακά πειράματα επιτρέπουν, μέσω της κατάλληλης σύνδεσης με τον υπολογιστή, τη μεταφορά, ψηφιοποίηση, παρουσίαση και επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων. Με τα συστήματα αυτά είναι δυνατό να μετρηθεί, για παράδειγμα δύναμη και κίνηση ταυτόχρονα, ένταση ρεύματος και τάση, ή ακόμα ένταση φωτός, θερμοκρασία, ιονίζουσα ακτινοβολία και άλλες φυσικές μεταβλητές χρησιμοποιώντας κάθε φορά κατάλληλους ανιχνευτές και

<sup>1</sup> Τα περισσότερα εκπαιδευτικά λογισμικά που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο, έχουν παραχθεί ή προσαρμοστεί στα πλαίσια του έργου ΟΔΥΣΣΕΙΑ. Για πληροφορίες σχετικά με τα λογισμικά αυτά, ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει σε αντίστοιχους κόμβους του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου ή του ΙΤΥ (φορέας διαχείρισης του έργου).

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

αισθητήρες. Στην Ευρωπαϊκή και διεθνή αγορά εκπαιδευτικού λογισμικού αλλά και στην αγορά πειραματικών συσκευών μπορεί κανείς να αναζητήσει τέτοια συστήματα, ιδιαίτερα για τα μαθήματα Φυσικής και Χημείας, Γυμνασίου και Λυκείου. Ήδη τα εργαστήρια των Λυκείων της χώρας εφοδιάζονται με πληροφορικά συστήματα υποστήριξης και λήψης δεδομένων πειραματικών διατάξεων.

- e) *Ανοικτά περιβάλλοντα διερεύνησης ειδικών θεμάτων*: Μπορούμε να διακρίνουμε δύο επιμέρους κατηγορίες: (α) Περιβάλλοντα που επιτρέπουν διερευνήσεις σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα όπως το Cabri-Geometer και το Geometer-Sketchpad στη γεωμετρία, ή το Function Prob στην άλγεβρα. β) Περιβάλλοντα που επιτρέπουν δραστηριότητες και διερευνήσεις για οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο όπως το Table Top και το Inspiration (έκφραση μέσω χαρτών εννοιών). Τα περιβάλλοντα και των δύο κατηγοριών, είναι ανοικτά σε ‘κατασκευές’ που μπορεί να υποστηρίξουν, επιτρέποντας ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, που δίνει τελικά τη δυνατότητα να αξιοποιηθούν σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα.
- f) *Προγραμματιζόμενα περιβάλλοντα*: Είναι συστήματα που επιτρέπουν στους μαθητές να δημιουργήσουν δικά τους μικρά ή πιο σύνθετα προγράμματα χρησιμοποιώντας ένα σύνολο βασικών οντοτήτων προγραμματισμού. Οι μαθητές οπτικοποιούν συνήθως την εκτέλεση του προγράμματός τους σε ένα χώρο γραφικών (όπως συμβαίνει στα LOGO ή ‘τύπου LOGO’ περιβάλλοντα). Η καταλληλότητά τους σχετίζεται με την καταλληλότητα και επάρκεια των βασικών εντολών, τον τρόπο εκτέλεσης των προγραμμάτων, του τρόπου επαναχρησιμοποίησης προγραμμάτων για την παραγωγή πιο σύνθετων, τη συνέργιά τους με άλλα εργαλεία, κλπ. Παράλληλα, σχετίζεται με την ευχρηστία του συστήματος και με το κατά πόσο διευκολύνουν τις γνωστικές λειτουργίες των μαθητών κατά την εκτέλεση σύνθετων έργων. Περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας είναι το MicroWorlds-Pro, καθώς και οι ‘Χελωνόκοσμοι’. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν τη δημιουργία μικρόκοσμων με κατάλληλο συνδυασμό επιμέρους προγραμμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μικρόκοσμοι που δημιουργούνται είναι δυνατόν να μην απαιτούν προγραμματισμό από τον χρήστη τους. Σε αυτή τη περίπτωση οι μικρόκοσμοι ενδέχεται να αποκτούν χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών λογισμικών άλλων κατηγοριών (π.χ. προσομοίωσης).
- g) *Εκπαιδευτικά Παιχνίδια*: Στην ελληνική αγορά, τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά παιχνίδια, απευθύνονται κυρίως σε μαθητές μικρής ηλικίας και αποτελούν μια ευρεία κατηγορία που ενσωματώνει ποικίλα είδη που διαφοροποιούνται από τη μορφή αλλά και τη μαθησιακή τους αξία. Παιχνίδια, όπως ο ‘Reiman’ και ο ‘Ξεφτέρης’, συνήθως συνιστούν λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης για τα μαθηματικά ή την ελληνική γλώσσα που έχουν παιγνιώδη χαρακτήρα.
- h) *Λογισμικά Πρακτικής και Εξάσκησης*: Παρουσιάζουν αποσπάσματα περιεχομένου ενώ η δραστηριότητα των μαθητών συνίσταται στο να απαντήσουν σε ένα σύνολο ερωτήσεων (συχνά πολλαπλής επιλογής ή τύπου συμπλήρωσης κενών), ή σε απλά προβλήματα. Η καταλληλότητά τους συνδέεται κυρίως με την ποιότητα των ‘ασκήσεων’, την ανατροφοδότηση που παρέχουν στους μαθητές σε περίπτωση ‘λάθους’, στον τρόπο που παρουσιάζουν την επίδοση των μαθητών, κλπ. Το λογισμικό English Discoveries, εντάσσεται σε αυτή τη κατηγορία όπως και ένας μεγάλος αριθμός λογισμικών που μπορεί κανείς να αναζητήσει στο εμπόριο.

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

- ι) *Υπερκείμενα και Ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων*: Οι δύο αυτές κατηγορίες παράχθηκαν με εντυπωσιακό ρυθμό μετά την ανάπτυξη της τεχνολογίας των πολυμέσων κατά την προηγούμενη δεκαετία. Ο όρος υπερκείμενο υποδεικνύει το ηλεκτρονικό ντοκουμέντο, που είναι διαλογικό μ δομή μη γραμμική. Ένα λογισμικό υπερκειμένου χαρακτηρίζεται από την τμηματοποίηση της πληροφορίας σε μονάδες που αποτελούν τις στοιχειώδεις συνιστώσες του κειμένου και καλούνται 'κόμβοι'. Οι μονάδες αυτές συνδέονται μεταξύ τους μέσω των 'συνδέσμων' των πληροφοριών, σε ένα δίκτυο πολλαπλών νοημάτων. Μερικά από αυτά παρουσιάζουν αποσπάσματα περιεχομένου που αποτελείται από πολυμεσικό υλικό (κείμενο, ήχο, κινούμενες εικόνες, βίντεο). Μερικά άλλα βρίσκονται πιο κοντά στις εγκυκλοπαίδειες, παρουσιάζοντας με έναν ή περισσότερους τρόπους πληροφορία που συνήθως αφορά μια ειδική θεματική ενότητα. Από τα εκπαιδευτικά υπερκείμενα που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά, «Οι Μηχανές και πώς Λειτουργούν» αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της κατηγορίας αυτής. Άλλα συστήματα, όπως το «21 Εν Πλω», ή «Ο Ηρόδοτος» συνιστούν μια ενδιάμεση μορφή, που μοιάζει περισσότερο με ηλεκτρονικό βιβλίο.
- ι) *Νοήμονα συστήματα επίλυσης προβλημάτων*: Τα συστήματα αυτά αποτελούν εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και είναι ικανά να επιλύουν προβλήματα μιας συγκεκριμένης γνωστικής περιοχής. Ορισμένα συστήματα επιτρέπουν τη 'μελέτη παραδειγμάτων επίλυσης': ο μαθητής παρατηρεί τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος από το σύστημα και θέτει ερωτήματα («γιατί», «πώς») προκειμένου να κατανοήσει την επίλυση. Το νοήμον σύστημα προσαρμόζει στο γνωστικό προφίλ του μαθητή την επίλυση ή την απάντηση που του παρουσιάζει. Άλλα συστήματα υποστηρίζουν το μαθητή ενώ αυτός επιλύει προβλήματα, παρέχοντας κατάλληλη ανατροφοδότηση, για παράδειγμα, προτείνοντας διορθώσεις ή νύξεις και υποδείξεις αναφορικά με την στρατηγική της επίλυσης ή άλλα διαδικαστικά ή εννοιολογικά επιμέρους 'λάθη'. Ελάχιστα είναι τα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί πλήρως και έχουν δοθεί στην εκπαίδευση ή στο εμπόριο για ευρεία χρήση.
- κ) *Συστήματα συνεργατικής μάθησης*: Περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης έχουν σχεδιαστεί ειδικά για μαθητές ή εκπαιδευόμενους, με τρόπο ώστε να επιτρέπουν και να υποστηρίζουν τη συνεργασία μαθητών από απόσταση μέσω τοπικού δικτύου και κυρίως μέσω διαδικτύου (με μαθητές που βρίσκονται σε διαφορετικές τάξεις, σχολεία, τόπους αλλά και χώρες) κατά τη διάρκεια ενιαίων δραστηριοτήτων όπως σύνθεση κειμένων, συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων, έκφραση και δημιουργία χαρτών εννοιών, κ.ά. Στην ελληνική γλώσσα δεν έχουν ακόμα αναπτυχθεί πλήρη συστήματα αυτής της κατηγορίας, αλλά χρησιμοποιούνται σε ορισμένα σχολεία πειραματικά (βλέπε Κόλλιας και άλλοι, Κεφάλαιο του παρόντος βιβλίου).
- λ) *Ανοικτά εργαλεία, ανεξάρτητα περιεχομένου*: Εργαλεία για επαγγελματική ή προσωπική χρήση, που δεν αποτελούν εκπαιδευτικά λογισμικά, όπως κειμενογράφοι, λογιστικά φύλλα, βάσεις δεδομένων, γραφιστικά εργαλεία, έχουν εκτεταμένα χρησιμοποιηθεί σε μαθησιακές δραστηριότητες. Τα εργαλεία αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί είτε μεμονωμένα, π.χ. επεξεργαστής κειμένου, ως μέσο βελτίωσης γραπτού λόγου, λογιστικά φύλλα σε δραστηριότητες μοντελοποίησης στα μαθηματικά, είτε σε συνδυασμό κυρίως στα πλαίσια συνθετικών εργασιών. Σημαντική νέα κατηγορία εργαλείων ανεξάρτητων περιεχομένου, αποτελούν τα εργαλεία που παρέχονται στο διαδίκτυο. Οι μαθητές, πέρα από την αναζήτηση πληροφοριών στους κόμβους του παγκόσμιου ιστού (World Wide Web), μπορούν εύκολα να χρησιμοποιήσουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail),

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

εργαλεία ταυτόχρονης συζήτησης (chats), ή ακόμα συστήματα τηλε-συνδιάσκεψης (videoconference) στα πλαίσια μαθησιακών δραστηριοτήτων.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι υπάρχουν εκπαιδευτικά λογισμικά που συνδυάζουν στοιχεία από δύο ή περισσότερες κατηγορίες και δύσκολα θα μπορούσαν να ενταχθούν σε μία συγκεκριμένη κατηγορία. Για παράδειγμα, συχνά τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης εμπεριέχουν και ένα τμήμα παρουσίασης περιεχομένου με τη μορφή πολυμέσων ή ακόμα και κάποιες απλές προσομοιώσεις περιορισμένης αλληλεπίδρασης.

Σε κάθε όμως περίπτωση, διαφορετικά περιβάλλοντα, λογισμικά ή συστήματα, έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, και κατά συνέπεια διαφορετικές απαιτήσεις σε επίπεδο μαθησιακής διαδικασίας αλλά και διδακτικής διαχείρισης.

### **3. Κύριοι λόγοι αξιοποίησης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη**

Εξετάσαμε ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ, και ποιες είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν σήμερα από την εκπαίδευση. Για ποιους λόγους όμως θέλουμε να τις εντάξουμε στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία; Τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των εφαρμογών (πριν δύο ή και τρεις ακόμα δεκαετίες) κυριαρχούσαν αντιλήψεις όπως: «Για να συντομεύσουμε το χρόνο διδασκαλίας», «Για αυτοματοποίηση της διδασκαλίας» ή για «Εξατομίκευση της μάθησης». Θα πρέπει όμως να λάβουμε υπόψη ότι κατά τις πρώιμες αυτές περιόδους, κυριαρχούσαν κυρίως τα εκπαιδευτικά λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης, και η επικρατούσα θεώρηση χρήσης του ‘υπολογιστή’ ήταν αυτή ως ‘μέσο παρουσίασης υλικού’, ή ως ‘μέσο πρακτικής εξάσκησης’ του κάθε μαθητή χωριστά και εξατομικευμένα. Οι τεχνολογίες της επικοινωνίας δεν είχαν αναπτυχθεί, και η θετική επίδραση της συνεργατικής χρήσης των τεχνολογικών εφαρμογών δεν είχε ακόμα διερευνηθεί.

Κατά την προηγούμενη δεκαετία, μετά την ανάπτυξη της παρούσας ευρείας γκάμας εφαρμογών, αλλά και την ωριμότητα της έρευνας και των πορισμάτων που τα συνοδεύουν, η αξία και η σημασία των εφαρμογών αυτών διαμορφώνει ένα πιο ευρύ αλλά και ουσιαστικό φάσμα. Οι κύριοι λόγοι αξιοποίησης των εφαρμογών που έχουν διατυπωθεί, και θεωρούμε ότι είναι σήμερα σημαντικοί για τη βασική και δευτεροβάθμια εκπαίδευση εντάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- ♦ *Επιστημολογικοί λόγοι:* Η χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι επιστήμονες εργάζονται και αναπτύσσουν σήμερα τα γνωστικά τους πεδία. Οι δυνατότητες των γρήγορων υπολογισμών, της επεξεργασίας συμβόλων, της παραγωγής εικόνων, της προσομοίωσης και της μοντελοποίησης φαινομένων, της ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας έχει μετατρέψει τον υπολογιστή σε βασικό εργαλείο κάθε επιστήμονα. Επιστήμονες από τη γλωσσολογία και την αρχαιολογία ως αυτούς της βιολογίας, των μαθηματικών και της φυσικής έχουν αναπτύξει νέες μεθόδους για την αναζήτηση, τον έλεγχο και την επεξεργασία των δεδομένων και των μοντέλων τους, μεθόδους που βασίζονται στις ΤΠΕ. Το γεγονός ότι οι ίδιες οι επιστήμες έχουν εξελιχθεί, έχει ως συνέπεια την αναπροσαρμογή των προγραμμάτων σπουδών των γνωστικών αντικειμένων που



Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

διδάσκονται σήμερα στην εκπαίδευση, με την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που είναι πιο κοντά στις σημερινές επιστήμες και κατάλληλες για την εκπαίδευση των μαθητών. Ένας βασικός λόγος λοιπόν της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι η δυνατότητα που προσφέρουν, επιτρέποντας να εμπλακούν οι μαθητές σε «νέες δραστηριότητες».

- ♦ *Μαθησιακοί λόγοι:* Αρκετά λογισμικά έχουν αναπτυχθεί με βασική υπόθεση τη βελτίωση και υποστήριξη της διαδικασίας μάθησης. Συχνά η υπόθεση αυτή βασίζεται στην εστίασή τους να υποστηρίξουν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: (α) Ουσιαστικές ή αυθεντικές δραστηριότητες με τις οποίες μπορούν πλέον να ασχοληθούν οι μαθητές, και επιτρέπουν προσεγγίσεις μάθησης μέσω διερεύνησης, έκφρασης και δοκιμής ιδεών, εφαρμογής και καλλιέργειας ερευνητικών διαδικασιών, επίλυσης σύνθετων προβλημάτων, συνεργατικής μάθησης, και άλλα. (β) Εμβάθυνση σε επιμέρους θέματα που δεν είχαν πριν οι μαθητές τη δυνατότητα να τα προσεγγίσουν (π.χ. προσομοίωση και μοντελοποίηση ενός κόσμου μη ορατού). Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να επιτευχθούν στόχοι μάθησης υψηλού επιπέδου, οικοδόμηση κριτικής και δημιουργικής γνώσης, ερμηνεία, επίλυση προβλημάτων, κ.ά. (γ) Ανάπτυξη και παροχή επιμέρους ‘γνωστικών εργαλείων’ που υποστηρίζουν το συλλογισμό των μαθητών αλλά και τη διαδικασία της μάθησης, όπως εργαλεία πολλαπλών και εναλλακτικών αναπαραστάσεων, ή εργαλεία που υποστηρίζουν την ανάπτυξη ‘μεταγνωστικών ικανοτήτων’ (επιτρέπουν τον αναλογισμό πάνω στη πορεία της δραστηριότητας του ή/των μαθητών και την εξέλιξη των συλλογισμών και των διαδικασιών που ενεργοποιήθηκαν).
- ♦ *Κοινωνικοί λόγοι:* Οι ΤΠΕ έχουν καταστεί εργαλεία της καθημερινής ζωής. Οι υπολογιστές στην εποχή μας ‘βρίσκονται παντού γύρω μας’ σε κάθε είδους συσκευές και μέσα, και είναι δεδομένο ότι στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, οι υπολογιστές θα παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην εργασία, αλλά και στην καθημερινή μας ζωή. Κατά συνέπεια, το να μάθουμε να χρησιμοποιούμε τα εργαλεία των τεχνολογιών αυτών, να τα θέτουμε στην υπηρεσία των τρεχουσών δραστηριοτήτων και αναγκών μας, και να τα αξιοποιούμε για τις απαιτήσεις των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από μικρή ηλικία και με φυσικό τρόπο, χρειάζεται να ενταχθεί ανάμεσα στους πιο προφανείς στόχους, των σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών εκπαίδευσης.

#### **4. Βασικά ερωτήματα αλλά και αντιλήψεις σχετικά με τη χρήση εφαρμογών**

Προκειμένου να συζητήσουμε για τα θέματα της διδακτικής διαχείρισης των ΤΠΕ, θα εξετάσουμε αρχικά ορισμένα ερωτήματα που τίθενται τυπικά για την προετοιμασία της διδασκαλίας με κάθε μέσο: Τι, Γιατί, Πότε και Πως.

- ⇒ *Τι χρησιμοποιούμε;* Ποια ή ποιες τεχνολογικές εφαρμογές χρησιμοποιούμε; Υπάρχουν κριτήρια επιλογής αλλά και κριτήρια ποιότητας ανά κατηγορία και είδος εφαρμογής. Κάθε εφαρμογή έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και προσφέρεται για διαφορετικές δραστηριότητες αλλά και συνθήκες. Το ‘Τι χρησιμοποιούμε’ είναι πάντα αλληλένδετο με το ‘Τι Διδάσκουμε’ ποιο ή ποια γνωστικά αντικείμενα, ποιο ή ποια επιμέρους θέματα είναι υπό διαπραγμάτευση.

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

- ⇒ **Γιατί** χρησιμοποιούμε τη συγκεκριμένη εφαρμογή; Το ερώτημα τίθεται, μιας και υπάρχει ανάγκη αποσαφήνισης των λόγων επιλογής, ώστε να μην παραμένουμε, όπως συχνά συμβαίνει, σε ότι είναι απλά ελκυστικό, διαφορετικό, εύκολο στη πρόσβαση ή απλό στη χρήση. Οι κύριοι λόγοι χρήσης όπως αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα μπορεί να χρησιμεύσουν ως γενικά κριτήρια επιλογής και τεκμηρίωσης. Οι εφαρμογές που είναι χρήσιμο να ενταχθούν στη διδακτική μας πρακτική, χρειάζεται να προσφέρουν κάτι σημαντικό τουλάχιστον ως προς τους ‘επιστημολογικούς λόγους’, ή τους ‘μαθησιακούς λόγους’. Το ‘Γιατί’ χρησιμοποιούμε τη συγκεκριμένη εφαρμογή είναι ερώτημα αλληλένδετο με το ‘Γιατί’ που αφορά στους διδακτικούς στόχους.
- ⇒ **Πότε** να το εντάξουμε; Για εφόρμηση και οικοδόμηση εννοιών, για εμβάθυνση, για γενίκευση, για συνθετική εργασία ολοκλήρωσης, ή για αξιολόγηση της μάθησης; Η απάντηση στο ‘Πότε’, απορρέει κυρίως από τους στόχους μάθησης, το είδος της εφαρμογής ή των εργαλείων, και την παιδαγωγική προσέγγιση και στρατηγική που εφαρμόζουμε. Για παράδειγμα, ένα διερευνητικό λογισμικό συχνά είναι κατάλληλο κατά την αρχική οικοδόμηση των εννοιών, ή την ανακάλυψη νόμων, ενώ ένα λογισμικό πρακτικής και εξάσκησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς το τέλος μιας διδακτικής ενότητας σε φάσεις αξιολόγησης απόκτησης απλών γνώσεων ή διαδικασιών.
- ⇒ **Πώς** το χρησιμοποιούμε; Υπάρχουν θέματα γενικής στρατηγικής διαχείρισης αλλά και κυρίως ειδικά σημεία που απαιτούν κατάλληλες στρατηγικές ανάλογα με το είδος του λογισμικού, τους στόχους μάθησης, τις γνωστικές ανάγκες των μαθητών και τις συνθήκες λειτουργίας της τάξης. Ορισμένα θέματα προσέγγισης, στρατηγικών και τακτικών που χρειάζεται να εφαρμοστούν από τους διδάσκοντες εξετάζονται συνοπτικά σε επόμενη ενότητα.

Σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση αξιοποίησης των εφαρμογών των ΤΠΕ, η απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα, συχνά επηρεάζεται από την ύπαρξη εγκαθιδρυμένων αντιλήψεων τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους ερευνητές. Παραθέτουμε και σχολιάζουμε στη συνέχεια ορισμένες μόνο από τις αντιλήψεις αυτές, που επηρεάζουν κυρίως το «Τι» χρησιμοποιούμε αλλά και το «Πώς» το διαχειριζόμαστε διδακτικά.

1. Από την αντίληψη «Χρήση μιας μόνο κατηγορίας εφαρμογών, της ‘προσφιλούς’» μετάβαση στην «Αξιοποίηση διαφορετικών ειδών εφαρμογών που προσφέρουν ποικίλες δραστηριότητες»: Συμβαίνει συχνά, ερευνητές και εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν ένα μόνο είδος εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο τελικά προτιμούν για διάφορους λόγους σε σχέση με τα υπόλοιπα που προσφέρονται. Αυτή η προδιάθεση εμποδίζει πολλές φορές την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν ορισμένα άλλα διαθέσιμα εκπαιδευτικά λογισμικά. Έτσι, συναντάμε εκπαιδευτικούς που εργάζονται, για παράδειγμα, μόνο με ανοικτά-διερευνητικά εκπαιδευτικά λογισμικά, ενώ άλλοι προτιμούν τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης, ή αυτά που παρέχουν εκπαιδευτικό υλικό επίδειξης. Αυτό που πραγματικά χρειάζεται είναι να γνωρίζουμε τα διαθέσιμα τουλάχιστον λογισμικά, ώστε να μπορέσουμε να τα αξιολογήσουμε και να τα αξιοποιήσουμε σε ποικίλες συνθήκες και για διαφορετικούς διδακτικούς στόχους. Αν για παράδειγμα, ο καθηγητής που διδάσκει φυσικές επιστήμες, προτιμά να εργάζεται κυρίως με διερευνητικά λογισμικά, ενδεχόμενα δε θα παρακινήσει τους μαθητές του να

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

ετοιμάσουν και να παρουσιάσουν μια ολοκληρωμένη συνθετική εργασία αναφορικά με αυτές τις διερευνήσεις, χρησιμοποιώντας ένα άλλο περιβάλλον κατάλληλο για συνθετικές εργασίες (παρουσίαση, εισαγωγή εικόνων, πειραματικού υλικού, βίντεο, κλπ). Μια τέτοια εφαρμογή θα επέτρεπε στους μαθητές να οργανώσουν και να δομήσουν το σύνολο της δουλειάς τους με ένα ελκυστικό τρόπο, ενώ παράλληλα θα είχαν την ευκαιρία να αναλογιστούν πάνω στη πορεία της δουλειάς τους και να δομήσουν ενδεχόμενα το σύνολο των εννοιών, των νόμων και των διαδικασιών που εμπλέκονται σε αυτήν.

Οι διάφορες κατηγορίες εκπαιδευτικών εφαρμογών προσφέρονται για διαφορετικά είδη δραστηριοτήτων, όπως:

- Διερεύνησης και πειραματισμού (διερευνητικά λογισμικά, προσομοίωσης μοντελοποίησης ή μικρόκοσμων)
- Σύνθεσης (λογισμικά παρουσίασης, ανοικτά εργαλεία εννοιολογικών χαρτών)
- Αναζήτησης πληροφοριών (υπερκειμένα, εγκυκλοπαίδειες και παγκόσμιος ιστός)
- Καταχώρησης, ταξινόμησης, επεξεργασίας και ανάλυσης πληροφοριών (βάσεις δεδομένων, λογιστικά φύλλα)
- Επικοινωνίας (μαθησιακή αξιοποίηση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου)
- Έκφρασης (κειμενογράφοι, λογισμικά υποστήριξης γραπτού λόγου)
- Επίλυσης προβλημάτων (λογισμικά προσομοιώσεων, μοντελοποίησης, νοήμονα συστήματα)
- Δημιουργίας τεχνολογικών κατασκευών (συστήματα ρομποτικής)
- Συνεργασίας (συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, συστήματα συνθετικών εργασιών)
- Πρακτικής και εξάσκησης σε διαδικαστική γνώση (λογισμικά εξάσκησης)

Αν οι στόχοι μας αναφορικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ είναι πραγματικά επιστημολογικοί, μαθησιακοί ή ακόμα κοινωνικοί, η γνώση των διαφορετικών συστημάτων θα μας επιτρέψει να αναζητήσουμε από μια ευρεία ποικιλία λογισμικών, αυτά που θα ικανοποιήσουν τους στόχους μας.

2. Από την αντίληψη «*Εργασία μόνο με τον υπολογιστή*» μετάβαση στην «*Αξιοποίηση της συμπληρωματικότητας των εκπαιδευτικών υλικών και μέσων*»: Στα πρώτα στάδια χρήσης του υπολογιστή στη διδακτική πρακτική, εμφανίζεται συχνά το φαινόμενο να εστιάζεται πλήρως η προσοχή μας στον ίδιο τον υπολογιστή και στις εφαρμογές, αμελώντας την ύπαρξη και χρησιμότητα των άλλων διαθέσιμων μέσων (βιβλίο, χαρτί-μολύβι, βίντεο, πειραματικές συσκευές, ή άλλα υλικά). Η στάση αυτή, οδηγεί στη διαμόρφωση της αντίληψης, σύμφωνα με την οποία η οργάνωση της αξιοποίησης των εφαρμογών των ΤΠΕ, συνιστά όχι μόνο κεντρική αλλά και μοναδική δραστηριότητα, υπερκεράζοντας τα άλλα διαθέσιμα μέσα. Με αυτό τον τρόπο υιοθετείται μια 'ανταγωνιστική' θεώρηση μεταξύ των διαθέσιμων εκπαιδευτικών μέσων και διδακτικών υλικών. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούμε εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης απλών φαινομένων φυσικής, και παραμελούμε την εργασία των μαθητών μας στο εργαστήριο. Με το να αγνοούμε όμως τη συμπληρωματικότητα των

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

μέσων, χάνουμε εκείνες τις μαθησιακές ευκαιρίες που θα μπορούσαν να κάνουν ακόμα πιο πλούσιο το εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Η αντίληψη της αποκλειστικής χρήσης του υπολογιστή έχει συνέπειες τόσο στη διαμόρφωση όσο και στην οργάνωση του χώρου εργασίας: Συχνά βλέπουμε ότι οι 'πάγκοι' ή τα γραφεία πάνω στα οποία είναι τοποθετημένοι οι υπολογιστές δεν αφήνουν αρκετό χώρο για τα βιβλία και τετράδια των μαθητών. Τα περισσότερα εργαστήρια υπολογιστών στα Γυμνάσια, με τους υπολογιστές τοποθετημένους σε μορφή 'Π', αφήνουν κενό στη μέση του χώρου. Ο διαθέσιμος αυτός χώρος, δεν αξιοποιείται από ένα μεγάλο κεντρικό τραπέζι-συνεδριάσεων, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί τόσο για χώρο απολογισμού και γενικής συζήτησης, όσο και για χώρο ομαδικής εργασίας και αναζήτησης υλικού από άλλα μέσα (βιβλία, εγκυκλοπαίδειες), κλπ. Παράλληλα, σπάνια καταγράφεται στην ίδια αίθουσα η ύπαρξη τηλεόρασης και βίντεο, ή άλλου είδους υλικά και κατασκευές.

Η υιοθέτηση της αντίληψης της συμπληρωματικότητας των μέσων, εκτός από την κατάλληλη οργάνωση του χώρου, έχει συνέπειες στον τρόπο οργάνωσης των δραστηριοτήτων, στο πλάνο προετοιμασίας των διδακτικών ενεργειών του καθηγητή, στην αξιοποίηση του διαθέσιμου χρόνου, αλλά και στον χρονο-προγραμματισμό για το πότε θα εργαστούν οι μαθητές με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό ή πότε (ποια ημέρα και διδακτική ώρα) θα χρειαστούν την αίθουσα υπολογιστών.

3. Από την αντίληψη *«Αυτόνομη εργασία των μαθητών στον υπολογιστή με ότι τους προσφέρει»* μετάβαση στην *«Ανάγκη ενεργού ρόλου του διδάσκοντα με στόχο την κατάλληλη ενεργοποίηση των γνωστικών πηγών των μαθητών»*: Ποιος είναι ο ρόλος του διδάσκοντα όταν οι μαθητές εργάζονται στους υπολογιστές; Ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις όπου ο διδάσκων θα πρέπει απλά να παρευρίσκεται στο εργαστήριο και οι μαθητές δουλεύουν μόνοι τους. Παρόλο που οι μαθητές έχουν κεντρικό και ενεργό ρόλο κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, ο ρόλος του διδάσκοντα παραμένει σημαντικός τόσο στο συντονισμό των μαθητών που δουλεύουν σε ομάδες, όσο και στη καθοδήγησή τους. Για παράδειγμα, παράλληλα με την εργασία στον υπολογιστή, η έκφραση και ανάπτυξη του προφορικού καθώς και του γραπτού λόγου, είναι απαραίτητες δραστηριότητες, για την επίτευξη της μάθησης. Η ρητή αυτή έκφραση θα βοηθήσει παράλληλα το διδάσκοντα να διαγνώσει το πώς οι μαθητές ερμηνεύουν την αλληλεπίδρασή τους με το τεχνολογικό περιβάλλον, διάγνωση που ενδεχόμενα θα δώσει το έναυσμα για περαιτέρω συζητήσεις ή διορθωτικές ενέργειες. Επιπρόσθετα, κατά την εκτέλεση έργων διερεύνησης και επίλυσης σύνθετων προβλημάτων, δραστηριότητες με τις οποίες τυπικά οι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι, ο καθοδηγητικός ρόλος του διδάσκοντα είναι συχνά κρίσιμος προκειμένου οι μαθητές να ανακαλύψουν τις παραμέτρους ενός φαινομένου, ή μιας σύνθετης κατάστασης, να οικοδομήσουν νέες έννοιες ή να ανακαλύψουν νόμους. Η χρήση κατάλληλων και ευέλικτων φύλλων εργασίας, ειδικά σχεδιασμένων για την τρέχουσα δραστηριότητα, συμβάλλει στη καθοδήγηση των μαθητών, αλλά και διευκολύνει το έργο του διδάσκοντα που χρειάζεται να παρακολουθεί ταυτόχρονα πολλές ομάδες μαθητών.

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

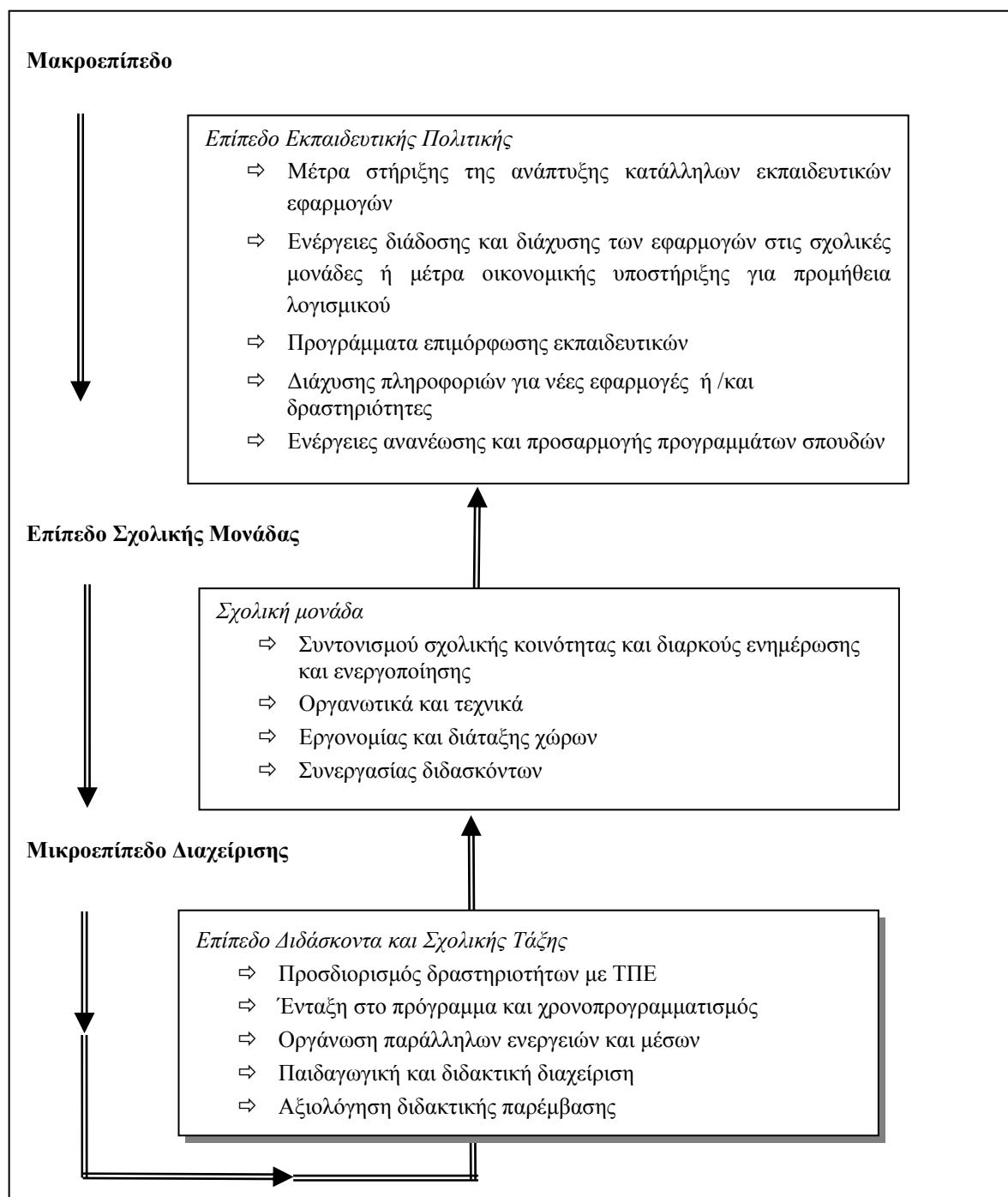
## 5. Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης

Σε προηγούμενες ενότητες, αναφέρθηκαν ορισμένα μόνο ζητήματα που αναδύονται όταν επιχειρούμε να χρησιμοποιήσουμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή των ΤΠΕ. Τα ζητήματα αυτά συνδέονται με μερικά βασικά ερωτήματα σχετικά με μια διδασκαλία από ένα και μόνο εκπαιδευτικό. Όταν όμως επιθυμούμε να αξιοποιήσουμε τις εφαρμογές, με οργανωμένο τρόπο στο πλαίσιο ενός ετήσιου προγράμματος σπουδών, με συμμετοχή του συνόλου της σχολικής κοινότητας με σκοπό να υλοποιήσουμε και τις τρεις κατηγορίες στόχων που διατυπώθηκαν, η διαχείριση της διδασκαλίας γίνεται ακόμα πιο σύνθετη.

Επιπρόσθετα, εξετάζοντας το σύνολο των κεντρικών ενεργειών που εγγράφονται σε επίπεδο διδάσκοντα, δε θα πρέπει να παραλείψουμε να εντάξουμε την πολυπλοκότητα των ενεργειών μέσα στο γενικότερο πλαίσιο της σημερινής εκπαίδευσης και των ενεργειών που στηρίζουν την προσπάθεια αυτή. Όσο και αν οι εκπαιδευτικοί ενεργούν με τον καλύτερο τρόπο και αξιοποιούν πραγματικά τις εφαρμογές των τεχνολογιών στη διδασκαλία τους, δε θα μπορούσαμε ποτέ να έχουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα σε ευρεία κλίμακα, αν στο μακρο-επίπεδο της εκπαίδευσης δεν υπάρχουν κατάλληλα μέτρα στήριξης και οργάνωσης.

Οι ενέργειες και οι πρωτοβουλίες του διδάσκοντα χρειάζεται να διευκολύνονται και υποστηρίζονται από ένα γενικότερο πλαίσιο ενεργειών σε επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής (*Μακρο-επίπεδο*) (βλέπε Εικόνα 2). Ένας δάσκαλος, για παράδειγμα, δε θα έχει στη διάθεσή του μια αξιολογη γκάμα εκπαιδευτικών εφαρμογών για να επιλέξει, αν η πολιτεία δε φροντίσει έγκαιρα να στηρίξει την παραγωγή κατάλληλων εφαρμογών για μικρούς μαθητές. Παράλληλα, θα έχει δυσκολίες στην πρόσβαση σε εφαρμογές και εκπαιδευτικά λογισμικά αν δεν έχουν προβλεφθεί κατάλληλες ενέργειες προς αυτή τη κατεύθυνση. Για παράδειγμα, οικονομική υποστήριξη των σχολικών μονάδων ώστε αυτές οι ίδιες να επιλέγουν και να αγοράζουν αυτόνομα, ή παροχή εφαρμογών στα σχολεία, κεντρικά με τρόπους παρόμοιους με αυτούς που εφαρμόζονται στην ελληνική εκπαίδευση για τα υπόλοιπα μέσα (βιβλία, υλικό βίντεο, πειραματικές συσκευές, κλπ.). Επιπρόσθετα, δράσεις στήριξης για τη διαρκή ενημέρωση των εκπαιδευτικών για τις διαθέσιμες εφαρμογές, και κυρίως για παραδειγματικές δραστηριότητες, αλλά και για προσεγγίσεις διδασκαλίας είναι απαραίτητες.

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]



Εικόνα 2. Επίπεδα και παράγοντες που διαμορφώνουν τη διδακτική αξιοποίηση των ΤΠΕ

Συγχρόνως, ένας εκπαιδευτικός που αναλαμβάνει ατομικά πρωτοβουλίες ένταξης εφαρμογών στη διδασκαλία, λίγα πράγματα θα καταφέρει να επιτύχει με τους μαθητές του, αν δεν υπάρχει η επαρκής ενεργοποίηση και οργάνωση στο σύνολο των εκπαιδευτικών της σχολικής μονάδας στην οποία εντάσσεται (*Επίπεδο Σχολικής Μονάδας*). Ορισμένα κρίσιμα θέματα που υπεισέρχονται, αναφορικά με τη σχολική μονάδα είναι τα ακόλουθα:

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

- ⇒ *Θέματα Τεχνικά:* Φροντίδας και οργάνωσης τεχνικών θεμάτων, όπως καταλληλότητας και σχετικής πληρότητας εξοπλισμού και συντήρησης μηχανημάτων.
- ⇒ *Οργανωτικά ζητήματα διαρκούς ενημέρωσης και προμήθειας νέων εφαρμογών:* Δεδομένου ότι υπάρχει μια διαρκής εξέλιξη σχετικά με τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, είναι χρήσιμο, να καθορίζεται κάποιος από τους διδάσκοντες ως κύριος υπεύθυνος για τη συνεχή ενημέρωση και αναζήτηση διαθέσιμων μέσων, εργαλείων και τεχνολογικών εφαρμογών, αλλά και για την αναζήτηση προγραμμάτων συνεχούς επιμόρφωσης, την ενεργοποίηση της τοπικής σχολικής κοινότητας με τη συμμετοχή της σε καινοτομικά προγράμματα αξιοποίησης των ΤΠΕ, σε πρωτοβουλίες και συνεργασίες μεταξύ σχολείων, στην Ελλάδα και το εξωτερικό, κ.ά. (Marcovitz, 2000).
- ⇒ *Θέματα συνεργασίας διδασκόντων:* Αν ο στόχος σε επίπεδο σχολείου είναι η αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μάθηση, τότε είναι απαραίτητο να εμπλακεί ενεργά το σύνολο του συλλόγου των διδασκόντων της σχολικής μονάδας με ενέργειες προς την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου. Πέρα από την γενική αυτή ενεργοποίηση, αναδύονται και θέματα συντονισμού και συνεργασίας σε απλά θέματα (π.χ. αναφορικά με το χρόνο χρήσης του εργαστηρίου) ή σε θέματα πιο ουσιαστικής συνεργασίας αναφορικά με την οργάνωση μαθημάτων με χρήση κοινών εφαρμογών, συνδιδασκαλίες και κοινές συνθετικές εργασίες των μαθητών, που εμπλέκουν περισσότερα από ένα γνωστικά αντικείμενα, κλπ.
- ⇒ *Ζητήματα διδακτικής εργονομίας και καταλληλότητας χώρου εργαστηρίου:* Η διάταξη των υπολογιστών στην αίθουσα διδασκαλίας ή στο εργαστήριο υπολογιστών είναι συχνά καθορισμένη. Πέρα όμως από τους υπολογιστές τα υπόλοιπα στοιχεία του εργαστηρίου, φαίνεται να μην ευνοούν πάντα μια κατάλληλη διδακτική προσέγγιση. Ο σύλλογος των διδασκόντων που το χρησιμοποιούν, θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις υπάρχουσες συνθήκες (De Meuter, 1998). Για παράδειγμα, να διαθέσουν πάγκους για υπολογιστές με αρκετό χώρο, ώστε να είναι δυνατή η παράλληλη εργασία με τετράδια και βιβλία των μαθητών, να προμηθευτούν ένα κεντρικό και πολυμορφικό τραπέζι-συνεδριάσεων (για χρήση τόσο ως χώρου απολογισμού και γενικής συζήτησης σε κατάλληλες στιγμές κατά τη διάρκεια της εργασίας των μαθητών, όσο και για χώρο ομαδικής εργασίας), να προβούν σε μελέτη για χρήση συμπληρωματικών μέσων και υλικών στο χώρο του εργαστηρίου, κ.ά.

Στο *Μικροεπίπεδο του διδάσκοντα στη σχολική τάξη*, εντάσσονται οι διαστάσεις διαχείρισης και εφαρμογής στρατηγικών, που οργανώνονται και ενεργοποιούνται από τον υπεύθυνο διδάσκοντα καθηγητή. Είναι χρήσιμο να αναλύσουμε το επίπεδο αυτό σε πέντε κύριους θεματικούς άξονες διαχείρισης (βλέπε Σχήμα 3) εκ των οποίων ο πρώτος είναι ίσως ο πλέον κεντρικός.

#### *Α. Προσδιορισμός δραστηριοτήτων με εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ*

- ⇒ *Επιλογή κατάλληλης εφαρμογής και μαθησιακής δραστηριότητας:* Περιλαμβάνει την αναζήτηση και επιλογή κατάλληλης εφαρμογής και μαθησιακής δραστηριότητας, σε συνδυασμό με τους στόχους μάθησης, και το/α γνωστικό/ά αντικείμενα που

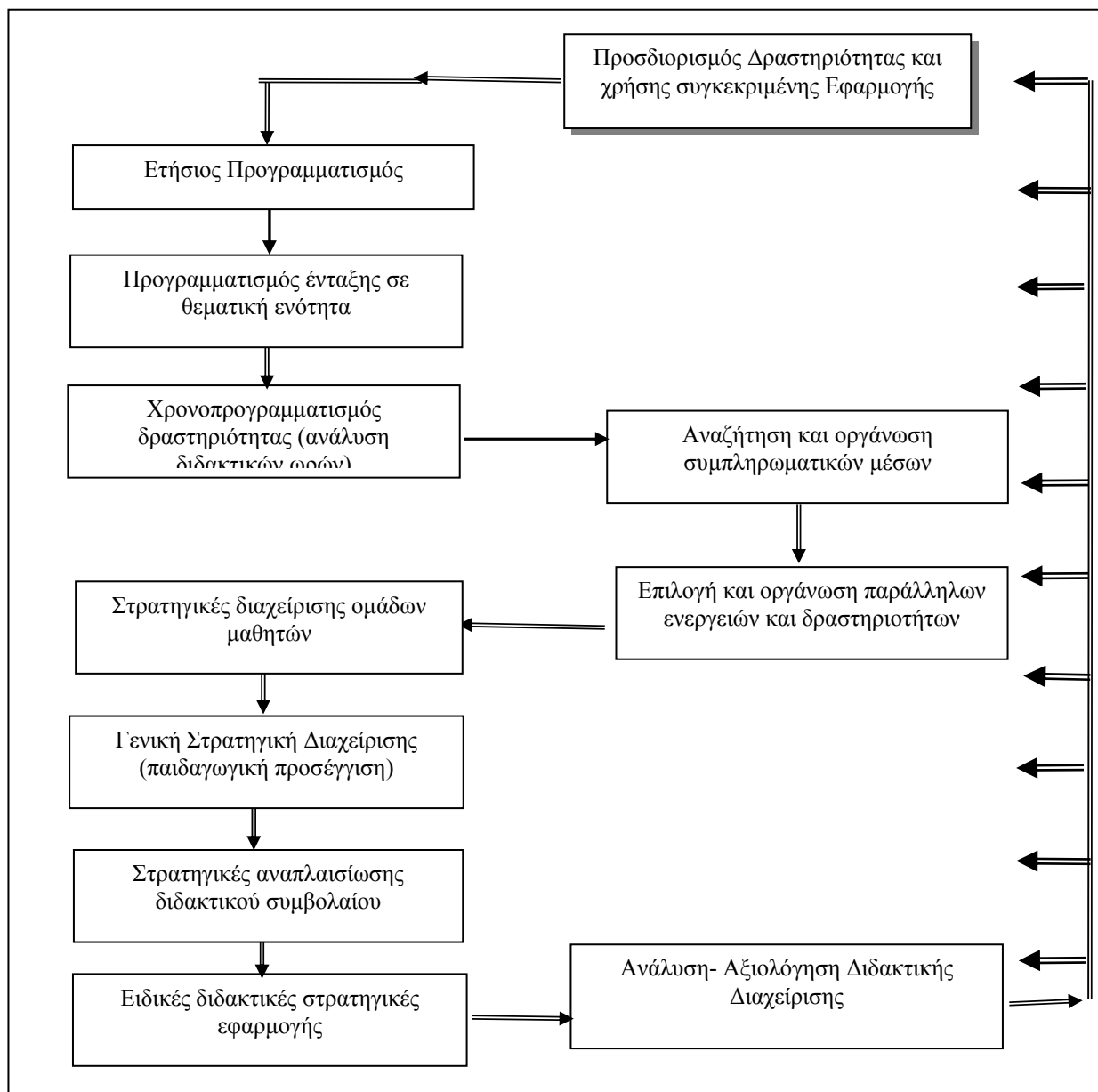
εμπλέκονται. Η μαθησιακή δραστηριότητα περιλαμβάνει το θέμα εργασίας, ή το κεντρικό ερώτημα ή πρόβλημα προς επίλυση που προτείνεται στους μαθητές. Αρκετά κεφάλαια του παρόντος βιβλίου αναφέρονται σε επινόηση και σχεδιασμό δραστηριοτήτων με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού, ή με χρήση ενός συνδυασμού περισσότερων εφαρμογών. Αν και η διάσταση του προσδιορισμού των δραστηριοτήτων και της επιλογής των εκπαιδευτικών λογισμικών είναι πραγματικά κεντρική, για την εξασφάλιση της καταλληλότητας της μαθησιακής δραστηριότητας, της επιτυχίας της και της αποτελεσματικότητάς της, εξαρτάται απόλυτα από τις υπόλοιπες διαστάσεις της διδακτικής διαχείρισης.

### *Β. Ένταξη στο πρόγραμμα και χρονοπρογραμματισμός*

- ⇒ *Ετήσιο πλάνο και προγραμματισμός*: Αναφέρεται στο ετήσιο αρχικό πλάνο και τον χρονοπρογραμματισμό χρήσης εκπαιδευτικών εφαρμογών, υλικών, δραστηριοτήτων και μέσων στα πλαίσια της σχολικής χρονιάς. Ενδεχόμενα να υπάρχει ένα σημαντικός αριθμός εκπαιδευτικών εφαρμογών που εντάσσονται στο μάθημά μας μέσα σε μια σχολική χρονιά. Σε αυτή τη περίπτωση, χρειάζεται να γίνει μια πρώτη επιλογή, και να παραχθεί ένα πρώτο πλάνο, προκειμένου να προσδιορίσουμε ποιες από τις διαθέσιμες εφαρμογές θα χρησιμοποιήσουμε, με ποια σειρά και περίπου ποιο χρονικό διάστημα. Το ετήσιο πλάνο, είναι απαραίτητο, για να αποφασίσουμε σε ποιες εφαρμογές και ποιες δραστηριότητες αξίζει να εστιάσουμε (δεδομένου ότι ο χρόνος δεν είναι ποτέ επαρκής), αλλά και για να επιτύχουμε οργάνωση και συντονισμό με άλλους διδάσκοντες, που ενδεχόμενα επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν παρόμοιες εφαρμογές στη διδασκαλία τους. Τέλος, το ετήσιο αρχικό πλάνο είναι απαραίτητο στις περιπτώσεις «συνθετικών θεμάτων μελέτης», ή «συνθετικών εργασιών» που εκτείνονται σε διάρκεια, και ιδιαίτερα όταν αυτές εμπλέκουν επικοινωνία και συνεργασία με άλλους καθηγητές και μαθητές του ίδιου ή άλλου/ων σχολείου/ων.
- ⇒ *Ένταξη σε πλάνο θεματικής διδακτικής ενότητας*: Ο διδάσκων σχετικά με μία συγκεκριμένη θεματική ενότητα διδασκαλίας (για παράδειγμα 'κινηματική' της φυσικής Α Λυκείου), χρειάζεται να αποφασίσει σε ποια στιγμή ή 'φάση' της της διδασκαλίας της θεματικής ενότητας θα εντάξει κάποιες δραστηριότητες με εκπαιδευτικό λογισμικό: για παράδειγμα, στην αρχή για αφόρμηση ή για ανακάλυψη, στην πορεία για εμβάθυνση, στο τέλος για ολοκλήρωση και σύνθεση. Από την άλλη, στην περίπτωση των συνθετικών εργασιών που εμπλέκουν περισσότερα γνωστικά αντικείμενα, άρα και διδάσκοντες, το πλάνο αυτό χρειάζεται να προσδιοριστεί με ευελιξία και τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζεται εύκολα σε επιμέρους συνθήκες διδασκαλίας.
- ⇒ *Χρονοπρογραμματισμός δραστηριοτήτων*: Με αυτό τον όρο αναφερόμαστε στο ακριβές πλάνο των δραστηριοτήτων των μαθητών με συγκεκριμένη/ες εφαρμογή/ες ανά διδακτική ώρα. Για παράδειγμα, σε φάση ολοκλήρωσης και σύνθεσης της θεματικής ενότητας της Μηχανικής (φυσικής), χρησιμοποιείται σε δύο συνεχόμενες διδακτικές ώρες λογισμικό που επιτρέπει έκφραση μέσω χαρτών εννοιών (π.χ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ). Ο χρονοπρογραμματισμός των δραστηριοτήτων, θα επιτρέψει να οργανωθεί και η διαδικαστική πλευρά, της 'κράτησης' του εργαστηρίου τις συγκεκριμένες ώρες, για χρήση από τον διδάσκοντα στα πλαίσια του μαθήματός του.



Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]



Εικόνα 3. Διαστάσεις Διδακτικής Διαχείρισης εφαρμογών στο μικροεπίπεδο Διδασκαλίας

### Γ. Οργάνωση παράλληλων ενεργειών και μέσων

- ⇒ *Συνδυασμός της χρήσης με άλλα μέσα:* Αναφέρεται σε αναζήτηση και οργάνωση της χρήσης άλλων μέσων που λειτουργούν συμπληρωματικά ενός συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού ή και γενικά του υπολογιστή ή των δικτύων. Πρόκειται για εκπαιδευτικά μέσα κάθε είδους, όπως εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιείται σε μικρά παιδιά (στερεά αντικείμενα σχημάτων, ή αντικείμενα απαρίθμησης),

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

πειραματικές συσκευές, βίντεο εκπαιδευτικής τηλεόρασης, βιβλία, εγκυκλοπαίδειες έντυπες ή ηλεκτρονικές, κλπ. Τα μέσα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν πρωθύστερα της αλληλεπίδρασης με το λογισμικό, μεταγενέστερα, ή παράλληλα με αυτή.

- ⇒ *Δραστηριότητες προετοιμασίας ή παράλληλες ενέργειες*: Αναφέρεται σε δραστηριότητες που εγγράφονται εκτός πλαισίου αλληλεπίδρασης με τον υπολογιστή, αλλά υποστηρίζουν ή συμπληρώνουν την κύρια δραστηριότητα. Για παράδειγμα, στα πλαίσια μιας συνθετικής εργασίας, οι μαθητές για την αναζήτηση δεδομένων που θα τα επεξεργαστούν στη συνέχεια με χρήση λογιστικών φύλλων και βάσεων δεδομένων, χρειάζεται να επιτελέσουν μια σειρά ενεργειών συλλογής δεδομένων από δημόσιους οργανισμούς, να συναντήσουν ειδικούς και να πάρουν συνεντεύξεις, να τραβήξουν φωτογραφίες, κλπ. Σε μια άλλη περίπτωση, αυτή της διερεύνησης μέσω ενός λογισμικού που επιτρέπει προσομοιώσεις φαινομένων που μελετά η Χημεία, ενδεχόμενα να είναι απαραίτητο να εργαστούν πρώτα οι μαθητές στο εργαστήριο, με μια σειρά απλών πειραμάτων, προκειμένου να αποφευχθεί η σύγχυση ανάμεσα στο πειραματικό φαινόμενο και τις έννοιες που οικοδομούν για να το μελετήσουν. Τέλος, για ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι πρακτικής και εξάσκησης που απευθύνεται σε μικρά παιδιά, και αφορά βασικές αλγεβρικές πράξεις, και το οποίο δεν επεξεργάζεται κατάλληλα τα επίπεδα βοήθειας στην περίπτωση λάθους, ενδεχόμενα να χρειάζεται παράλληλη υποστήριξη από τη δασκάλα ή τα ίδια τα παιδιά με χρήση πραγματικών αντικειμένων.

#### *Δ. Παιδαγωγική και Διδακτική διαχείριση κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης*

- ⇒ *Στρατηγικές παιδαγωγικής διαχείρισης ομάδων μαθητών*: Αν και οι περισσότερες εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί για αλληλεπίδραση με ένα μόνο μαθητή, στην πραγματικότητα στα περισσότερα σχολεία, παγκόσμια, ομάδες δύο ή και τριών μαθητών εργάζονται μπροστά σε έναν υπολογιστή. Κατά συνέπεια, εξ αιτίας των πρακτικών συνθηκών, οι αλληλεπιδράσεις του διδάσκοντα δεν μπορεί να έχουν τη μορφή αυτών της συμβατικής τάξης (καθηγητής <-> μαθητής) αλλά λαμβάνουν μια νέα μορφή αυτή του καθηγητή προς συγκεκριμένες ομάδες μαθητών («καθηγητής<->ομάδα μαθητών»). Κατά συνέπεια, οι διδάσκοντες χρειάζεται να ενεργοποιήσουν κατάλληλες παιδαγωγικές στρατηγικές διαχείρισης ομάδων μαθητών, καθώς και να αναλογιστούν σε ζητήματα όπως: (α) Προσεγγίσεις σχηματισμού και σύστασης ομάδων, ρόλων των μελών μιας ομάδας με σαφή ή μη προσδιορισμό του ρόλου του κάθε μέλους της ομάδας κατά τη διεξαγωγή ενός έργου, (β) Διαχείριση του συνόλου των ομάδων, αξιοποίηση των διαφορετικών προσεγγίσεων μεταξύ ομάδων, επίγνωση αναγκαιότητας αποσαφήνισης διαδικασιών, αναγκαιότητα ρητής έκφρασης συλλογισμών και αιτιολογήσεων, αναγκαιότητα διαπραγμάτευσης, κ.ά. (Littleton & Light, 1999). Ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας των μαθητών, την ηλικία, και τη σύσταση της ομάδας, υπάρχουν περιπτώσεις όπου η ομαδική αυτή εργασία, μπορεί να αξιοποιηθεί κατάλληλα ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες επιδεκτικές για μαθησιακά οφέλη που προκύπτουν από συνεργατική μάθηση.
- ⇒ *Γενικές Στρατηγικές διδακτικής διαχείρισης*: Αφορά στην υιοθέτηση συγκεκριμένης γενικής παιδαγωγικής προσέγγισης και πλαισίου. Στις γενικές αυτές στρατηγικές ο διδάσκων μπορεί να εφαρμόσει, προσέγγιση καθοδηγούμενης ανακάλυψης,

καθοδήγησης, ή ακόμα πρακτικής ή και μετάδοσης γνώσεων ή τέλος απλά αξιολόγησης. Στις πρώτες περιπτώσεις, ο διδάσκων έχει κυρίως το ρόλο του συντονιστή που διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία, ενώ στις τελευταίες κατευθύνει και προσδιορίζει σημαντικά τη διαδικασία της μάθησης. Στις περισσότερες περιπτώσεις (εκτός ίσως από αυτές των λογισμικών πρακτικής και εξάσκησης), στην αρχή της διδακτικής ώρας, μπορεί να απαιτείται μια φάση όπου οι μαθητές εκφράζουν ελεύθερα τις πρώτες ιδέες τους πάνω στο πώς θα δράσουν («brainstorming»), ενώ στο τέλος της διδακτικής ώρας, μια γενική συζήτηση ανάλυσης των σημαντικών γεγονότων, ενεργειών αλλά και δυσκολιών που εμφανίστηκαν κατά την αλληλεπίδραση (“debriefing session”) είναι συχνά απαραίτητη.

- ⇒ *Ειδικές στρατηγικές*: Η μάθηση δεν επέρχεται αυτόματα μέσα από την αλληλεπίδραση με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό. Ο διδάσκων χρειάζεται να ενεργοποιήσει διαφορετικές στρατηγικές για ειδικές κατηγορίες εκπαιδευτικών εφαρμογών, ανάλογα με τις γνωστικές λειτουργίες που απαιτούν από τους μαθητές, αλλά και την ανατροφοδότηση που παρέχουν. Χρειάζεται επίσης να λάβει υπόψη πληροφορίες και ερευνητικά πορίσματα της αλληλεπίδρασης μαθητών με συγκεκριμένες κατηγορίες λογισμικών, καθώς και τις δυσκολίες που αυτοί συναντούν.

Σχετικά με τα υπερκείμενα για παράδειγμα, γνωρίζουμε ότι για τους μαθητές η μελέτη ενός υπερκειμένου είναι από μόνη της μια σύνθετη σε νοητικό επίπεδο δραστηριότητα. Οι δυσκολίες διαχείρισης της μελέτης και της αναζήτησης μιας πληροφορίας μέσα σε υπερκείμενο και ο «αποπροσανατολισμός» που μπορεί να επέλθει έχουν αναφερθεί σε αρκετές έρευνες. Το πρόβλημα του «αποπροσανατολισμού» είναι ιδιαίτερα σημαντικό ειδικά για παιδιά μικρών ηλικιών, εμφανίζεται δε και σε ενήλικες καθώς πλοηγούνται σε υπερκείμενα του παγκόσμιου ιστού. Ο μαθητής- αναγνώστης μπορεί να φτάσει σε ένα σημείο και να μην ξέρει γιατί είναι εκεί, να χαθεί σε θέματα εκτός αντικειμένου, να μην είναι ικανός να σχηματίσει μια συνολική άποψη ή μια συνεπή σύνοψη από αυτά που μόλις είδε, κλπ. Η ύπαρξη κατάλληλων εργαλείων στα καλά λογισμικά υπερκειμένων, όπως ιστορικό πλοήγησης, χάρτες δομής περιεχομένου, κάρτες περίληψης, κ.ά. βοηθά τους μαθητές, αλλά και χρήστες κάθε ηλικίας να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες στη πλοήγηση, στην ανάγνωση και στη μελέτη του υλικού. Έχει δειχθεί ότι οι μαθητές 11-14 ετών διερευνούν καλύτερα τις σχέσεις ανάμεσα στις συνδέσεις ενός υπερκειμένου, αν ο διδάσκοντας αφιερώσει αρχικά λίγο χρόνο (για παράδειγμα μια ώρα) για να τους καθοδηγήσει να αντιληφθούν τα χαρακτηριστικά και του υπερκειμένου.

Στην περίπτωση που οι μαθητές εργάζονται σε υπερκείμενο για πρώτη φορά, μία πιθανή προσέγγιση θα ήταν να αφεθούν οι μαθητές να πλοηγηθούν ελεύθερα για 5-10 λεπτά, να νιώσουν ότι ‘χάνονται’ και στη συνέχεια να γίνουν υποδείξεις χρήσης, με βάση τα εργαλεία, και στη βάση μικρών έργων αναζήτησης ή δόμησης πληροφοριών. Τα έργα αυτά θα πρέπει να έχουν προετοιμαστεί και επινοηθεί εκ των προτέρων, δεδομένου ότι αν υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός εργαλείων, είναι σκόπιμο οι μαθητές να τα εξετάσουν και να αντιληφθούν τη χρησιμότητα και χρήση τους σταδιακά.

Αν το υπερκειμενικό λογισμικό δεν περιλαμβάνει κατάλληλα εργαλεία που βοηθούν στην υπερπήδηση των εμποδίων, οι μαθητές χρειάζεται να καθοδηγηθούν ώστε να αναλάβουν ειδικούς ρόλους στα πλαίσια της ομάδας εργασίας τους. (α) Ο ένας μαθητής να πλοηγείται και ο άλλος να καταγράφει τις συνδέσεις και το αντίστοιχο υλικό, (β) να προσπαθήσουν να αναπαραστήσουν τη δομή και τη συσχέτιση των πληροφοριών μεταξύ τους, και να τη συγκρίνουν με αυτή άλλων ομάδων, κλπ.

Στην περίπτωση των διερευνητικών λογισμικών, ο διδάσκων χρειάζεται συχνά να καθοδηγεί τους μαθητές με κατάλληλα ερωτήματα ή νύξεις έτσι ώστε, να ελέγχεται και να εξελίσσεται η ερμηνεία που κάνουν οι μαθητές για την ανατροφοδότηση που το σύστημα παρέχει, να διερευνούν με συστηματικό τρόπο ώστε να ανακαλύψουν σταδιακά τους κανόνες που διέπουν τη συμπεριφορά ενός φαινομένου, ή ακόμα για να αξιοποιούν κατάλληλα τις προσφερόμενες αναπαραστάσεις, ή τα γνωστικά εργαλεία ώστε να υποστηριχτεί ο συλλογισμός τους (Δημητρακοπούλου, 1999). Συνήθως απαιτείται από το διδάσκοντα, να εφαρμόσει ειδικές στρατηγικές για τη στήριξη της ρύθμισης και αυτό-ρύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς και για την ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων των μαθητών, προκειμένου μέσω της δραστηριότητας και της αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό λογισμικό να επιτευχθούν τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα

- ⇒ *Αναπλαισίωση Διδακτικού Συμβολαίου*: Οι μαθητές γνωρίζουν κυρίως το συνήθως άρρητο διδακτικό συμβόλαιο που διαπνέει τις καθημερινές καταστάσεις διδασκαλίας, και έχουν μάθει να λειτουργούν μέσα από αυτό. Οι καταστάσεις αυτές, συχνά χαρακτηρίζονται από διάλεξη του καθηγητή μέσα από την οποία επιχειρεί να αποσαφηνίσει και να εξηγήσει μια διδακτική ενότητα. Οι μαθητές συμμετέχουν στη διδασκαλία μόνο μέσω διευκρινιστικών ερωτήσεων, ενώ ο κύριος ρόλος που τους αποδίδεται είναι να δίνουν ολοκληρωμένες και σωστές απαντήσεις στις ερωτήσεις κατανόησης και αξιολόγησης που τους απευθύνει ο καθηγητής. Η εργασία όμως στο εργαστήριο όπου, στη γενική περίπτωση, ο ρόλος του μαθητή είναι πιο κεντρικός και αυτόνομος, απαιτεί την κατάλληλη προετοιμασία του διδάσκοντα ώστε να οδηγήσει τους μαθητές να αντιληφθούν τον νέο ρόλο, να οικειοποιηθούν τις δυνατότητες που τους δίνει, να αποκτήσουν την ελευθερία να εκφράζουν τις δυσκολίες τους, να αντιμετωπίζουν και να αξιοποιούν μαθησιακά τα λάθη τους δίχως την αρνητική προσέγγιση του φόβου και της απόκρυψής τους, να μάθουν να εργάζονται εποικοδομητικά σε ομάδες, κλπ. Η αναπλαισίωση του διδακτικού συμβολαίου απαιτεί χρόνο, μιας και οι πρωθύστεροι τρόποι λειτουργίας και συμπεριφοράς έχουν εγκαθιδρυθεί τόσο στους μαθητές όσο και στους διδάσκοντες.

#### *Ε. Αξιολόγηση διδακτικής παρέμβασης*

- ⇒ *Γενική αξιολόγηση εφαρμογής διδακτικής παρέμβασης*: Η αποτίμηση ή η πιο συστηματική αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης, από τον ίδιο το διδάσκοντα που τη σχεδίασε και εφάρμοσε, αν και είναι απαραίτητη σε κάθε περίπτωση, είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά τα πρώτα στάδια ένταξης των τεχνολογικών εφαρμογών στη διδασκαλία. Μπορεί να αναδείξει προβλήματα στη διαχείριση των ομάδων, προβλήματα στη παρακολούθηση της εργασίας των μαθητών, στην καταλληλότητα των ερωτημάτων και καθοδηγήσεων προς τους μαθητές. Σημαντική είναι η αξιολόγηση της δραστηριότητας αυτής καθεαυτής που προτάθηκε στους μαθητές, καθώς και η επιλογή της συγκεκριμένης τεχνολογικής εφαρμογής: κατά πόσο ήταν

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

κατάλληλη για τους στόχους μάθησης ή σημαντική για τη μαθησιακή της αξία. Τα αποτελέσματα της αποτίμησης και της αξιολόγησης αυτής μπορεί να οδηγήσουν στον επανασχεδιασμό της όλης διδακτικής διαχείρισης, ή στον επαναπροσδιορισμό επιμέρους διαστάσεων (όπως ο προγραμματισμός της ένταξης στη θεματική ενότητα ή ο χρονοπρογραμματισμός της διάρκειάς της).

## 6. Συμπερασματικά

Οι τεχνολογίες γενικά, δεν επιβάλλουν από μόνες τους ένα τρόπο διδασκαλίας ούτε ένα τρόπο μάθησης και συλλογισμού. Το καλύτερο και πιο καινοτομικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με παραδοσιακό τρόπο, οπότε ένα λογισμικό που σχεδιάστηκε για οικοδόμηση και ανακάλυψη γνώσης να μετατραπεί σε ένα μέσο μετάδοσης και παρουσίασης πληροφοριών. Οι τεχνολογίες δεν αποτελούν παρά ένα εργαλείο για το ‘τι’ οι διδάσκοντες και οι μαθητές προτίθενται να οικοδομήσουν από κοινού. Οι τεχνολογικές εφαρμογές μπορεί να είναι ευέλικτες ή πλήρως καθορισμένες, φτωχές ή πλούσιες σε υλικό και δυνατότητες. Σχεδόν ανεξάρτητα από αυτές, το εκπαιδευτικό και μαθησιακό περιβάλλον που συνθέτουν οι κοινότητες των μαθητών και των διδασκόντων, είναι αυτό που στη πραγματικότητα αναδύει νέες δημιουργικές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση, ενώ οι τεχνολογίες δεν αποτελούν παρά εργαλεία που μπορούν να τις υποστηρίξουν.

Η αξιοποίηση των τεχνολογιών τελικά, μπορεί να οδηγήσει σε μια ποιοτική βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό επιτυγχάνεται με το προάγει την αυτόνομη εργασία και την εργασία σε μικρές ομάδες, τα ανοικτά ερωτήματα, τη ρητή και ελεύθερη έκφραση των μαθητών πάνω στα θέματα που προκύπτουν, με το να δίνει περισσότερες ευκαιρίες στους μαθητές να αναπτύξουν και να ελέγξουν τις ιδέες τους και τις υποθέσεις τους, να μάθουν πώς να μαθαίνουν, κ.ά. Η ένταξη των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών στη διδασκαλία επηρεάζει παράλληλα και τους καθηγητές, εφόσον παροτρύνονται να ξανασκεφτούν όχι μόνο το ‘τι’ διδάσκουν, αλλά και να αναλογιστούν πάνω στο δικό τους ρόλο και τις μεθόδους που χρησιμοποιούν (‘πώς’ διδάσκουν).

Τα παραπάνω θετικά στοιχεία, αν και δεν είναι ούτε απλά ώστε να επιτευχθούν αυτόματα αλλά και οι υπερβάσεις που απαιτούνται είναι σημαντικές, δε θα έχουν παρά μικρή εμβέλεια και ίσως πρόσκαιρα αποτελέσματα, αν δε συνοδεύονται από κοινές και συντονισμένες προσπάθειες του συνόλου της εκπαιδευτικής κοινότητας.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

Δημητρακοπούλου Α. (1999). Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας στη διδακτική των φυσικών επιστημών: Τι προσφέρουν και πώς τις αξιοποιούμε; *ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ*, 3<sup>η</sup> Περίοδος, Vol. Η', No 30, Άνοιξη 1999, σελ.48-58.

De Meuter G. (1998). Didactic strategies and teaching skills for the transition period. In *Teaching, Learning, Information: Towards an Open Socratic School*, Proceedings of the Ampere Seminar, February 1997, European Commission, Editions: European Communities, Luxembourg, pp. 67-80.

Δημητρακοπούλου Α. (2002). Διαστάσεις διδακτικής διαχείρισης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας: Προς μια ολοκληρωμένη αξιοποίησή τους στην Εκπαίδευση. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμέλεια) *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, σελ. 57-81, Εκδόσεις Καστανιώτη. [GR]

Littleton K. & Light P. (1999). (Eds). *Learning with Computers- Analysing Productive Interaction*. Routledge, London & New York

Marcovitz D. (2000). The Roles of Computer Coordinators in Supporting Technology in Schools. *Journal of Technology and Teacher Education*. Volume 8, Number 3 2000,