

Μέρος:	Μέρος Β: Εισαγωγή στις έννοιες παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ με εφαρμογή στη διδακτική της Πληροφορικής
Θέμα:	Οργάνωση και Σχεδίαση Μαθήματος
2η επιμορφωτική συνάντηση	

Σύντομη Περιγραφή

Στην Ενότητα αυτή, στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζονται θέματα που αφορούν στο σχεδιασμό της διδασκαλίας και στη μεθοδολογική οργάνωση της. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβεί ο εκπαιδευτικός προκειμένου να προγραμματίσει τη διδασκαλία του (προσδιορισμός και ανάλυση εκπαιδευτικών αναγκών μαθητών, διδακτική στοχοθεσία, σχεδιασμός του περιεχομένου και της μεθοδολογίας της διδασκαλίας). Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφονται συνοπτικά ενδεικτικές τεχνικές διδασκαλίας που μπορεί να αξιοποιηθούν από τον εκπαιδευτικό στο πλαίσιο σχεδιασμού της διδακτικής του στρατηγικής. Στο Κεφάλαιο 3 προτείνονται διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες σε μαθήματα προγραμματισμού που βασίζονται στη διερεύνηση και στη συνεργασία ενώ στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται παραδείγματα ενδεικτικών διδακτικών τεχνικών και προσεγγίσεων.

Σκοποί και Στόχοι

Σκοπός της ενότητας είναι η παρουσίαση του τρόπου σχεδιασμού και οργάνωσης μιας διδασκαλίας.

Μετά την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης ενότητας, οι καθηγητές Πληροφορικής θα μπορούν να:

- ορίζουν διδακτικούς στόχους στο πλαίσιο σχεδίασης μιας διδασκαλίας που αφορά σε έννοιες της Πληροφορικής,
- επιλέγουν τις κατάλληλες διδακτικές τεχνικές σύμφωνα με το θέμα της διδασκαλίας, τους διδακτικούς στόχους και τις ανάγκες των μαθητών,
- να κρίνουν ποιες διδακτικές τεχνικές και στρατηγικές διδασκαλίας είναι κατάλληλες σε διάφορα θέματα του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής,
- σχεδιάζουν και να οργανώνουν τη διδασκαλία που θα ακολουθήσουν σε ένα θέμα του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής.

Απαιτούμενη Υποδομή - ΟΔΗΓΙΕΣ

Δεν κρίνεται απαραίτητη κάποια ιδιαίτερη υποδομή για την ολοκλήρωση της ενότητας. Η δυνατότητα πρόσβασης στο Διαδίκτυο μπορεί να βοηθήσει στην εύρεση παραδειγμάτων σχετικά με τις διδακτικές τεχνικές και το σχεδιασμό της διδασκαλίας (σχέδια/σενάρια μαθήματος).

Κεφάλαιο 1ο: Διδακτικός Σχεδιασμός

Η διδασκαλία αποτελεί καθολικό και πρωταρχικό φαινόμενο και διακρίνεται σε *φυσική* (συντελείται ασυνείδητα, ευκαιριακά και οπουδήποτε εκτός σχολείου) και σε *συστηματική ή σχολική* (είναι ενσυνείδητη, μεθοδικά οργανωμένη και συντελείται στο σχολείο) (Τριλιανός, 2004). Η συστηματική διδασκαλία θέτει στόχους σύμφωνα με τις ανάγκες του μαθητή και της κοινωνίας, χρησιμοποιεί μεθοδολογικά σχήματα και στρατηγικές για την υλοποίησή της, λαμβάνοντας υπόψη τους μαθητές, το γνωστικό αντικείμενο και το περιβάλλον της τάξης, αξιολογεί με έγκυρα και αντικειμενικά κριτήρια το βαθμό επίτευξης των στόχων και εμπεριέχει στοιχεία της δημιουργίας και της προσωπικής σύλληψης του εκπαιδευτικού (Τριλιανός, 2004).

Οι όροι «*διδακτικός σχεδιασμός*» ή «*σχεδιασμός της διδασκαλίας*» ή «*αρχιτεκτονική της διδασκαλίας*» ή «*προγραμματισμός της διδασκαλίας*» είναι συνώνυμοι και αφορούν στις προδιδακτικές δραστηριότητες του εκπαιδευτικού κατά τις οποίες λαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με τη μορφή και το περιεχόμενο της διδασκαλίας και καθορίζεται η ακολουθία των διδακτικών ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε ένα μάθημα (Τριλιανός 2004; Φλουρής, 2005).

Ο προγραμματισμός της διδασκαλίας είναι απαραίτητος για την επίτευξη του τελικού σκοπού, όπως συμβαίνει σε κάθε εργασία. Ιδιαίτερα για τη διδασκαλία θεωρείται μια σημαντική όσο και δύσκολη εργασία, γιατί ο εκπαιδευτικός καλείται να λάβει σημαντικές αποφάσεις που αφορούν (Ματσαγγούρας, 2001):

- στην επιλογή των στόχων του μαθήματος, διαδικασία που συχνά δεν είναι προφανής λόγω των συχνά αντικρουόμενων επιδιώξεων του αναλυτικού προγράμματος, των αναγκών των μαθητών, των προσδοκιών της κοινωνίας αλλά και των αντιλήψεων του ίδιου του εκπαιδευτικού,
- στο νοητό σχεδιασμό του μαθήματος, ώστε η εξέλιξη της διδασκαλίας να ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία, και
- στην οργάνωση των επιμέρους δραστηριοτήτων μέσα σε δεδομένα χρονικά πλαίσια, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες και τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών.

Ο προγραμματισμός είναι σημαντικός όσο και αναγκαίος για τη διεξαγωγή της διδασκαλίας γιατί: (α) μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα της διδασκαλίας ενός θέματος του γνωστικού αντικείμενου σε περιορισμένα χρονικά όρια, (β) βοηθά τον εκπαιδευτικό να φανταστεί εκ των προτέρων την εξελικτική διαδικασία της διδασκαλίας, (γ) δίνει αίσθημα ασφάλειας και αυτοπεποίθησης στον εκπαιδευτικό, (δ) βοηθά στην έγκαιρη πρόβλεψη των προβλημάτων, (ε) δίνει τη δυνατότητα έγκαιρης προετοιμασίας, (στ) συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου, (ζ) προσανατολίζει τον εκπαιδευτικό στο μαθησιακό έργο που πρέπει να επιτευχθεί, (η) αποκαλύπτει τις παιδαγωγικές δυνατότητες του περιεχομένου που πρόκειται να διδαχτεί, και (θ) διευκολύνει τον αυτοέλεγχο του εκπαιδευτικού (Ματσαγγούρας, 2001; Τριλιανός, 2004). Εξίσου σημαντική με τον προγραμματισμό της διδασκαλίας θεωρείται και η ικανότητα του εκπαιδευτικού να βρίσκει εναλλακτικές πορείες ενεργειών, από τις οποίες θα επιλέγει την πιο κατάλληλη να πραγματοποιηθεί κάθε φορά (Τριλιανός, 2004).

Ο προγραμματισμός της διδασκαλίας, ανάλογα με το επίπεδο γενίκευσης, διακρίνεται σε τέσσερα επίπεδα, όπου το καθένα περιλαμβάνει διαφορετικές δραστηριότητες και επιδιώξεις: τον *μακροπρόθεσμο*, το *μεσοπρόθεσμο*, τον *εβδομαδιαίο* και τον *ωριαίο* (Ματσαγγούρας 2001). Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε *θέματα που αφορούν στον ωριαίο προγραμματισμό* που αποτελεί αποκλειστικό έργο του εκπαιδευτικού.

Τα περισσότερα μοντέλα που έχουν προταθεί για τον ωριαίο προγραμματισμό θεωρούν ότι ο προγραμματισμός ξεκινά με τη διατύπωση των διδακτικών στόχων, συνεχίζει με την επιλογή των στρατηγικών και των τεχνικών υλοποίησης της διδασκαλίας και ολοκληρώνεται με τις διαδικασίες της αξιολόγησης (Ματσαγγούρας 2001; Τριλιανός 2004). Όμως, στην πορεία των χρόνων, διαπιστώθηκε ότι ο προγραμματισμός *βασίζεται στις ανάγκες και στις δυνατότητες των μαθητών και στο πώς οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται και αποτιμούν τις ανάγκες των μαθητών* (Ματσαγγούρας 2001). Για να είναι σε θέση ο εκπαιδευτικός να προγραμματίσει τη διδασκαλία του θα πρέπει να γνωρίζει: (i) τις ανάγκες και το επίπεδο των μαθητών του, (ii) το περιεχόμενο της διδασκαλίας, και (iii) τις διάφορες στρατηγικές και μεθόδους διδασκαλίας (Ματσαγγούρας 2001; Τριλιανός 2004). Στη συνέχεια, συζητούνται θέματα που άπτονται του προγραμματισμού της διδασκαλίας και αφορούν στις ενέργειες του εκπαιδευτικού σχετικά με: (α) τον

προσδιορισμό και την ανάλυση των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών, (β) τον ορισμό της διδακτικής στοχοθεσίας, και (γ) τη μεθοδολογική οργάνωση του περιεχομένου της διδασκαλίας.

Προσδιορισμός & Ανάλυση των Εκπαιδευτικών Αναγκών

Πρωταρχική παράμετρο στη σχεδίαση της διδασκαλίας αποτελούν *οι εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους* (Τριλιανός, 2004). Ιδιαίτερη σημασία για τον προγραμματισμό της διδασκαλίας έχουν οι νοητικές δυνατότητες των μαθητών, η πρότερη γνώση και το ενδιαφέρον των μαθητών (Ματσαγγούρας, 2001). Οι παράγοντες αυτοί επιδρούν στον καθορισμό των διδακτικών στόχων και στην επιλογή των διδακτικών τεχνικών και στρατηγικών διδασκαλίας που θα χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός. Σημαντική κρίνεται και η άποψη των μαθητών για το διδασκόμενο θέμα που επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την πορεία της διδασκαλίας και του μαθήματος και μπορεί να δώσει ερεθίσματα στον εκπαιδευτικό για τον τρόπο εισαγωγής των μαθητών στο υπό εξέταση θέμα. Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να έχει έγκυρες και αξιόπιστες ενδείξεις για τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να εξετάζει κάτω από ποιες συνθήκες οι μαθητές έχουν διαμορφώσει τις συγκεκριμένες ανάγκες και απόψεις (Μαυρογιώργος) ώστε να διαμορφώσει και να οργανώσει κατάλληλα τη διδασκαλία, καθορίζοντας μαθησιακούς στόχους που έχουν νόημα και επιλέγοντας κατάλληλες στρατηγικές και τεχνικές διδασκαλίας.

Η ΙΕΕΕ, στον οδηγό αναφοράς (<http://www.ettc.net/tech/instruction/refGuide.pdf>) για το διδακτικό σχεδιασμό επισημαίνει ότι, αφού πρώτα ο εκπαιδευτικός εκτιμήσει ότι υπάρχει πραγματική ανάγκη για διδακτική παρέμβαση, δηλαδή ότι υφίσταται διδακτικό πρόβλημα, τότε θα πρέπει να προσδιορίσει την απόσταση ανάμεσα στην υπάρχουσα κατάσταση και την επιθυμητή, ώστε στη συνέχεια μέσω της σχεδιαζόμενης διδακτικής παρέμβασης να γεφυρωθεί αυτή η απόσταση.

Για τη διερεύνηση της πρότερης γνώσης των μαθητών και τον εντοπισμό τυχόν εσφαλμένων αντιλήψεων ή ελλειπών γνώσης, οι μαθητές μπορεί να υποβληθούν σε μία προκαταρκτική αξιολόγηση ώστε να αναδυθούν οι πρότερες γνώσεις τους. Η προκαταρκτική αξιολόγηση μπορεί να έχει τη μορφή γραπτής δοκιμασίας ή προφορικών ερωτήσεων. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να λάβει υπόψη του τυχόν μαθησιακές δυσκολίες που έχουν παρατηρηθεί σε συναφή θέματα ή σε σχετικά γνωστικά αντικείμενα ή έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία ή έχουν παρατηρηθεί από τον ίδιο ή από συναδέλφους σε άλλους μαθητές. Η έρευνα δείχνει ότι η μάθηση ενισχύεται όταν οι εκπαιδευτικοί *αποδίδουν μεγάλη προσοχή στην πρότερη γνώση του μαθητή και τη χρησιμοποιούν ως σημείο αφετηρίας για τη διδασκαλία* (Vosniadou, 2001). Χαρακτηριστική είναι η επισήμανση του Ausubel (Ausubel et al., 1978): *Αν ήθελα να απλοποιήσω την εκπαιδευτική ψυχολογία σε μια φράση, θα δήλωνα: «Ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι το τι ακριβώς γνωρίζει ήδη ο μαθητής. Διαπίστωσέ το και δίδαξέ τον ανάλογα»*. Επίσης, η προσπάθεια διερεύνησης της πρότερης γνώσης δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δουν τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε όσα γνωρίζουν και σε όσα πρόκειται να διδαχθούν. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι οι μαθητές δεν κατέχουν πλήρως ή ορθά τις προαπαιτούμενες γνώσεις, τότε ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει στους μαθητές ως εργασία να ασχοληθούν με τα αντίστοιχα θέματα ή να επιχειρήσει ο ίδιος να καλύψει τα θέματα που χρειάζονται και να εξασφαλίσει ότι οι μαθητές του κατέχουν τις προαπαιτούμενες γνώσεις.

Επομένως, ο εκπαιδευτικός, στο πλαίσιο προγραμματισμού της διδασκαλίας του θα πρέπει να συνυπολογίσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών (μαθησιακά ενδιαφέροντα, στυλ μάθησης, πρότερη γνώση, εσωτερική παρώθηση (κίνητρα), ηλικία, φύλο, πολιτιστικό και γλωσσικό υπόβαθρο), τις διαφορετικές ικανότητες και προσδοκίες κάθε μαθητή αλλά και τις δυνατότητες και το ρυθμό μάθησής τους ως ομάδας, προκειμένου να διαμορφώσει την κατάλληλη στρατηγική και να επιλέξει ρυθμούς μάθησης και θεματολογικές προσεγγίσεις ώστε να αναδειχθεί η τάξη ως σύνολο.

Διδακτική Στοχοθεσία

Η εκπαιδευτική σκοποθεσία αποτελεί σύστημα προτάσεων για το είδος των γνώσεων, ικανοτήτων, δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών που κρίνεται ότι μέσα από την εκπαίδευση πρέπει να αποκτήσουν και να καλλιεργήσουν οι μαθητές και διατυπώνεται σε τέσσερα επίπεδα: α) στο επίπεδο της κοσμοθεωρίας, β) στο πολιτικό-κοινωνικό επίπεδο (σύνταγμα-νόμοι), γ) στο

θεσμικό επίπεδο (αναλυτικό πρόγραμμα), και δ) στο λειτουργικό επίπεδο (ωριαία διδασκαλία) (Ματσαγγούρας, 2001). Καθώς, οι γενικοί σκοποί των ανωτέρων επιπέδων (συνήθως είναι γενικόλογοι και ολιγάριθμοι) μετασχηματίζονται σε επόμενα επίπεδα, γίνονται περισσότερο συγκεκριμένοι, εξειδικευμένοι και αριθμητικά πολυπληθέστεροι (Ματσαγγούρας, 2001).

Σε επίπεδο ωριαίας διδασκαλίας, οι διδακτικοί στόχοι αφορούν στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα που αναμένεται να επιτευχθούν μετά το πέρας της διδασκαλίας (Fuller et al., 2007). Οι διδακτικοί στόχοι θα πρέπει να βρίσκονται σε αντιστοιχία με τις διδακτικές ανάγκες που έχουν αναδειχθεί, θα πρέπει να καθορίζονται με ακρίβεια και σαφήνεια και θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες των μαθητών. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες ταξινομίες για τον καθορισμό διδακτικών (μαθησιακών) στόχων και για την αξιολόγηση των μαθητών.

Η πιο γνωστή και ευρέως χρησιμοποιούμενη ταξινόμια είναι του Bloom, ο οποίος μαζί με τους συνεργάτες του όρισε δύο στοχοταξινομίες, τη γνωστική που αναφέρεται στη μνήμη, στη γνώση, στην αντίληψη και στη σκέψη και τη συναισθηματική που αναφέρεται στις στάσεις, στις αξίες, και στις διαθέσεις. Η γνωστική στοχοταξινόμια ορίζει έξι επίπεδα μάθησης: Γνώση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Σύνθεση, και Αξιολόγηση. Μία επίσης γνωστή στοχοταξινόμια είναι του Gagné, η οποία περιλαμβάνει τα εξής πεδία μάθησης: Γλωσσικές Πληροφορίες, Νοητικές δεξιότητες, Γνωστικές στρατηγικές, Ψυχικές καταστάσεις και Ψυχοκινητικές δεξιότητες. Ο Mayer (2002), βασιζόμενος σε μία αναθεωρημένη έκδοση της ταξινόμιας του Bloom, ορίζει έξι τύπους γνωστικών διεργασιών, τους οποίους διατυπώνει με ρήματα και όχι με ουσιαστικά: Ανακαλώ, Κατανοώ, Εφαρμόζω, Αναλύω, Αξιολογώ και Δημιουργώ.

Οι Fuller et al. (2007), βασιζόμενοι στην αναθεωρημένη έκδοση της ταξινόμιας του Bloom, προτείνουν μία ταξινόμια ειδικά για το γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής καθώς θεωρούν ότι στην Πληροφορική δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στο «κάνω», δηλ. σε ικανότητες. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται γραφικά η προτεινόμενη ταξινόμια, η οποία διαχωρίζει δύο βασικές κατηγορίες ικανοτήτων: η ικανότητα κατανόησης και ερμηνείας και η ικανότητα σχεδίασης και δημιουργίας. Ο πίνακας που παρουσιάζεται στην Εικόνα 1 μπορεί να είναι πολύ χρήσιμος στον εκπαιδευτικό, καθώς μπορεί άμεσα να σημειώσει τους στόχους που έχουν επιτύχει οι μαθητές του και να προσδιορίσει τα διαφορετικά μονοπάτια που ακολουθούν οι μαθητές στην επίτευξη των διδακτικών στόχων. Για παράδειγμα στον προγραμματισμό, η ικανότητα κατανόησης της λύσης ενός προβλήματος αφορά σε επίπεδο ερμηνείας (κατανόηση) ενώ η υλοποίηση ενός προγράμματος δοθέντος του σχεδιασμού της λύσης αφορά σε επίπεδο παραγωγής (εφαρμογή). Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμια, δεν είναι απαραίτητο ο μαθητής να κατέχει ιεραρχικά όλα τα επίπεδα (όπως προδιαγράφει η ταξινόμια του Bloom, όπου τα επίπεδα κατατάσσονται ιεραρχικά από το επίπεδο Γνώσης που είναι το χαμηλότερο στο επίπεδο Αξιολόγησης που είναι το υψηλότερο). Για παράδειγμα, σύμφωνα με την ταξινόμια των Fuller et al. (2007), μπορεί ένας μαθητής να είναι σε θέση να εφαρμόζει και να συνθέτει τις προγραμματιστικές δομές κατά την επίλυση ενός προβλήματος (Δημιουργώ/Κατανοώ) αλλά να μη μπορεί ο ίδιος να πραγματοποιήσει έλεγχο και εκσφαλμάτωση του προγράμματός του (Τίποτα/Αξιολογώ).

Παράγω (Producing)	Δημιουργώ				
	Εφαρμόζω				
	Τίποτα				
		Ανακαλώ	Κατανοώ	Αναλύω	Αξιολογώ
Ερμηνεύω (interpreting)					

Εικόνα 1. Γραφική αναπαράσταση της προτεινόμενης ταξινόμιας κατά Fuller et al. (2007)

Ένα θέμα που έχει προβληματίσει έντονα τους ειδικούς είναι ο τρόπος με τον οποίο διατυπώνονται οι στόχοι. Υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν ότι οι στόχοι δρουν περιοριστικά στη σκέψη του μαθητή, απλουστεύοντας τη γνώση (Stenhouse, 1975; Ματσαγγούρας, 2001). Κατά τη διατύπωση των διδακτικών στόχων θα πρέπει να προσδιοριστεί (α) τι επιδιώκεται να πετύχουν οι μαθητές μέσω της διδασκαλίας, (β) τι αναμένεται να μπορούν να «κάνουν» οι μαθητές ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας, και (γ) τι χρειάζεται να γνωρίζουν οι μαθητές προκειμένου να επιτελέσουν τις διδακτικές δραστηριότητες. Στη συνέχεια αναφέρονται τρία διαφορετικά μοντέλα διατύπωσης διδακτικών στόχων.

α) **Το μοντέλο των αντικειμενικών στόχων.** Το μοντέλο αυτό υποστηρίζει ότι οι στόχοι πρέπει να διατυπώνονται με τρόπο ώστε να περιγράφουν συμπεριφορές των μαθητών μετά το τέλος της διδασκαλίας, οι οποίες να είναι μετρήσιμες και επαληθεύσιμες (Mager, 1962). Για το λόγο αυτό, για τη διατύπωση των στόχων προτείνεται μόνο η χρήση ρημάτων που περιγράφουν παρατηρήσιμη και μετρήσιμη συμπεριφορά των μαθητών (π.χ. περιγράφω, επιλέγω, χρησιμοποιώ, διακρίνω), ενώ ρήματα όπως μαθαίνω, γνωρίζω, συνειδητοποιώ είναι ακατάλληλα για τη διατύπωση στόχων (Ματσαγγούρας, 2001). Ακόμα, για να είναι πλήρης η διατύπωση ενός στόχου, εκτός από τη συμπεριφορά θα πρέπει να καθορίζονται και οι συνθήκες και οι προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες αναμένεται να εκδηλωθεί η συμπεριφορά, καθώς και το κριτήριο επίτευξης του στόχου (βαθμός επάρκειας) (Mager, 1962; Τριλιανός, 2004). Το συγκεκριμένο μοντέλο κρίνεται κατάλληλο για τη διατύπωση στόχων που αφορούν δεξιότητες, διευκολύνοντας τον προγραμματισμό, την εξατομίκευση και την αξιολόγηση της διδασκαλίας. Όμως, σύμφωνα με σύγχρονους παιδαγωγούς, υποβαθμίζει το περιεχόμενο της εκπαίδευσης καθώς υπάρχουν και στόχοι που δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμοι και αντικειμενικά μετρήσιμοι, μηχανοποιεί τη διαδικασία της εκπαίδευσης, και περιορίζει την ευελιξία και τη δημιουργικότητα του εκπαιδευτικού (Ματσαγγούρας, 2001).

Παράδειγμα

Για τη διδασκαλία της ενότητας της δομής επανάληψης στον προγραμματισμό, ένας αντικειμενικός στόχος είναι:

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές θα είναι σε θέση όταν τους δίνεται η περιγραφή ενός προβλήματος (συνθήκη) να αναγνωρίζουν αν για τη λύση του πρέπει να χρησιμοποιηθεί επαναληπτική εντολή (συμπεριφορά).

β) **Το μοντέλο των γενικευμένων στόχων.** Το μοντέλο αυτό ήταν το αποτέλεσμα κριτικής που ασκήθηκε για το μοντέλο των αντικειμενικών στόχων από ερευνητές που υποστήριζαν ότι το μοντέλο των αντικειμενικών στόχων δε λαμβάνει υπόψη του καθόλου την εσωτερική νοητική δομή, από τη στιγμή που είναι κάτι που δε μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα. Για το λόγο αυτό, προτείνει τη διατύπωση γενικών θεματικών στόχων που μπορούν να χρησιμοποιούνται ρήματα όπως μαθαίνω, γνωρίζω, συνειδητοποιώ. Η κριτική στο μοντέλο αυτό αναφέρει ότι είναι τόσο γενικό ώστε δε βοηθά τον εκπαιδευτικό να οργανώσει τη διδασκαλία του και να ελέγξει τα αποτελέσματά της (Ματσαγγούρας, 2001).

Παράδειγμα

Για τη διδασκαλία της ενότητας της δομής επανάληψης στον προγραμματισμό, ο γενικός διδακτικός στόχος είναι:

Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη δομή επανάληψης.

γ) **Το συνδυαστικό μοντέλο.** Σύμφωνα με το μοντέλο που προτάθηκε από τους McAshan (1974) και Gronlund (1985) σε επίπεδο ενότητας ή ωριαίας διδασκαλίας, θα πρέπει να διατυπώνεται αρχικά ένας γενικός διδακτικός στόχος με τη μορφή των γενικευμένων στόχων διδασκαλίας, ο οποίος στη συνέχεια εξειδικεύεται σε επιμέρους στόχους, οι οποίοι διατυπώνονται με τη μορφή αντικειμενικών στόχων. Για τη διατύπωση των γενικών στόχων μπορούν να χρησιμοποιούνται ρήματα όπως κατανοήσουν, μάθουν, κατακτήσουν, εκτιμήσουν.

Στην κατεύθυνση διατύπωσης ενός γενικού σκοπού ο οποίος αναλύεται σε αντικειμενικούς διδακτικούς στόχους (προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα), τάσσονται και οι προδιαγραφές ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλου για εκπαίδευση από απόσταση (Ματραλής, 1999). Σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές, ο σκοπός αποτελεί μία γενική αναφορά του τι πρόκειται να μάθει ο μαθητής ενώ τα προσδοκώμενα αποτελέσματα αποτελούν μία σαφή και συγκεκριμένη περιγραφή του τι θα είναι ικανός να κάνει ο μαθητής. Διακρίνονται τρεις κατηγορίες στόχων και για κάθε κατηγορία ορίζονται συγκεκριμένα ρήματα: (i) *στόχοι που αφορούν σε γνώσεις:* αναγνωρίζω, διακρίνω, ερμηνεύω, περιγράφω, ορίζω, απαριθμώ, επιλέγω, κατατάσσω, συγκρίνω, συσχετίζω, (ii) *στόχοι που αφορούν σε ικανότητες:* επιδεικνύω, κατασκευάζω, μετατρέπω, μετρώ, συντάσσω, σχεδιάζω, υπολογίζω, διορθώνω, ελέγχω, επαληθεύω, επιλύω, εφαρμόζω, χρησιμοποιώ, και (iii) *στόχοι που αφορούν σε στάσεις (αξίες):* αποδέχομαι, εκτιμώ, απορρίπτω, αμφισβητώ, διερωτώμαι, ενθαρρύνω, παροτρύνω, προτιμώ, υιοθετώ, υποκινώ, υποστηρίζω.

Παράδειγμα

Για τη διδασκαλία της ενότητας της δομής επανάληψης στον προγραμματισμό, μπορούμε να θέσουμε τους παρακάτω στόχους σύμφωνα με το συνδυαστικό μοντέλο:

Γενικός διδακτικός στόχος

Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη δομή επανάληψης.

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι-Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- όταν τους δίνεται η περιγραφή ενός προβλήματος (συνθήκη) να αναγνωρίζουν αν για τη λύση του πρέπει να χρησιμοποιηθεί επαναληπτική εντολή (συμπεριφορά),
- όταν τους δίνεται η περιγραφή ενός προβλήματος που απαιτεί τη χρήση επαναληπτικής δομής και τους ζητείται η ανάπτυξη προγράμματος για την επίλυσή του (συνθήκη) να χρησιμοποιούν (συμπεριφορά) ορθά (βαθμός επάρκειας) την επαναληπτική εντολή στο πρόγραμμα που θα δημιουργήσουν,
- όταν τους δίνεται η περιγραφή ενός προβλήματος που απαιτεί τη χρήση επαναληπτικής δομής (συνθήκη) να επιλέγουν (συμπεριφορά) την καταλληλότερη από τις τρεις επαναληπτικές εντολές (βαθμός επάρκειας),
- όταν τους δίνεται πρόγραμμα που περιέχει λογικά και συντακτικά λάθη που σχετίζονται με την επαναληπτική εντολή (συνθήκη) να εντοπίζουν (συμπεριφορά) τουλάχιστον ένα λογικό και ένα συντακτικό λάθος (βαθμός επάρκειας).

Εκτός από τα τρία μοντέλα διατύπωσης διδακτικών στόχων που προαναφέρθηκαν, ερευνητές προτείνουν και το *διαδικαστικό μοντέλο* που επιχειρεί να προσδιορίσει πλαίσια διερεύνησης μέσα στα οποία οι μαθητές διατυπώνουν τους προσωπικούς τους στόχους και αναζητούν μέσα και διαδικασίες υλοποίησής τους (Ματσαγγούρας, 2001).

Ειδικοί επισημαίνουν ότι *οι στόχοι θα πρέπει να γνωστοποιούνται στους μαθητές ή μπορεί οι στόχοι να καθορίζονται από τον εκπαιδευτικό μαζί με τους μαθητές* (Τριλιανός, 2004). Η διατύπωση τους θα πρέπει να είναι απολύτως αντιληπτή, χωρίς ασάφειες, αμφισημίες ή άγνωστους όρους. Επιπλέον, καλό είναι οι διδακτικοί στόχοι να περιγράφονται με σύντομο τρόπο, ώστε να μπορεί ο μαθητής να παρακολουθεί τη διδασκαλία και να ξέρει ανά πάσα στιγμή τι προσπαθεί να πετύχει. Το φιλικό ύφος της διατύπωσης, επίσης, προδιαθέτει θετικά το μαθητή για τη διδασκαλία που θα ακολουθήσει.

Σχεδιασμός του Περιεχομένου και της Μεθοδολογίας

Η γνώση του περιεχομένου της διδασκαλίας αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον προγραμματισμό της γιατί διαφορετικά ο εκπαιδευτικός δε θα είναι σε θέση όχι μόνο να οργανώσει το μάθημα αλλά πολύ περισσότερο να το διδάξει και να το κατανοήσουν οι μαθητές του. Ο Ματσαγγούρας (2001) προτείνει την οργάνωση του περιεχομένου (ενότητα προς διδασκαλία) σε θεματικούς άξονες και τη λογική ιεράρχηση των θεματικών αξόνων. Για κάθε θεματικό άξονα προτείνεται ο καθορισμός διδακτικών στόχων και η επιλογή ορισμένων από αυτούς ώστε να είναι δυνατή η επίτευξή τους στα χρονικά όρια της διδασκαλίας. Κριτήρια επιλογής μπορεί να αποτελέσουν η σημαντικότητα του στόχου όσον αφορά στο περιεχόμενο της διδασκαλίας σε σχέση με την πρότερη γνώση του μαθητή αλλά και με τη γνώση που θα επιδιωχθεί να αποκτηθεί στο μέλλον καθώς και σε σχέση με το πρόγραμμα σπουδών γενικότερα αλλά και με το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο ειδικότερα.

Στο πλαίσιο σχεδιασμού της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναζητήσει *στρατηγικές διδασκαλίας ή διδακτικά μοντέλα* (οι όροι χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι) που προτείνονται στη βιβλιογραφία (Ματσαγγούρας, 2001; Τριλιανός, 2004; Joyce, Weil & Calhoun, 2000; Eggen & Kauchak, 2001). Μια *στρατηγική διδασκαλίας ή διδακτικό μοντέλο* αποτελείται από μια *σειρά διδακτικών φάσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν οργανωμένες χρονικά και λογικά σε ενιαίο διδακτικό σύστημα, ποικιλία διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων, καλύπτουν όλο το φάσμα της ωριαίας διδασκαλίας και προσφέρονται για την υλοποίηση των στόχων της διδασκαλίας* (Ματσαγγούρας, 2001). Για την επιλογή των δραστηριοτήτων καθώς και για την οργάνωσή τους πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η φύση και το περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου, οι διδακτικοί στόχοι, οι εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών, ο διαθέσιμος χρόνος, και οι τρόποι, τα μέσα και οι συνθήκες που θα συνεισφέρουν στη μαθησιακή διαδικασία. Σύμφωνα, με τους Joyce, Weil & Calhoun (2000), μια στρατηγική διδασκαλίας αποτελεί ένα σχέδιο της διδακτικής

διαδικασίας που στηρίζεται σε κάποιο φιλοσοφικό υπόβαθρο και αποβλέπει στο να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν συγκεκριμένες γνώσεις και να αναπτύξουν/καλλιεργήσουν συγκεκριμένες στάσεις και δεξιότητες. *Οι παιδαγωγικό-διδασκαλικές αρχές κάθε στρατηγικής καθώς και οι επιδιώξεις της καθορίζουν τον τρόπο παρουσίασης του περιεχομένου της διδασκαλίας, τις τεχνικές, τα μέσα και το ρόλο του εκπαιδευτικού και των μαθητών στη διδακτική αλληλεπίδραση.*

Παρόλο που έχουν επισημανθεί κοινές διαδικασίες στις προτεινόμενες διδακτικές στρατηγικές (π.χ. γνωστοποίηση διδακτικών στόχων, προβληματισμός μαθητών), κάθε στρατηγική διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες ως προς τους σκοπούς που υπηρετεί και το αιτιολογικό της ύπαρξής της (Τριλιανός, 2004). Επίσης, όλες οι στρατηγικές δεν κρίνονται εξίσου κατάλληλες για τη διδασκαλία οποιουδήποτε γνωστικού αντικείμενου ή έννοιας και οι εκπαιδευτικοί δεν αποδέχονται με τον ίδιο τρόπο την εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη. Η αξιοποίηση κάθε στρατηγικής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους διδακτικούς στόχους που έχουν τεθεί, π.χ.

- για τη διδασκαλία επιστημονικών γνώσεων προτείνεται η μονολογικο-διαλεκτική στρατηγική, που αξιοποιεί ως κύριες τεχνικές την εισήγηση, τη συζήτηση και τις ερωταποκρίσεις,
- για την ανάπτυξη κοινωνικών στάσεων προτείνεται η ομαδο-συνεργατική στρατηγική,
- για τη διερεύνηση καταστάσεων και την επίλυση προβλημάτων προτείνονται οι διερευνητικές στρατηγικές (κατευθυνόμενη και ελεύθερη διερεύνησης).

Σε κάθε στρατηγική διδασκαλίας είναι απαραίτητες *διδασκαλικές ενέργειες του εκπαιδευτικού που αφορούν διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες σχετικές με τον προσανατολισμό του μαθήματος* (συνήθως πραγματοποιούνται στην πρώτη φάση μιας στρατηγικής και μπορεί να αφορούν στη γνωστοποίηση των στόχων του μαθήματος, στην επανάληψη των εννοιών που έχουν ήδη διδαχθεί οι μαθητές, στην υποβολή ερωτήματος προβληματισμού προκειμένου να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών, στην επισήμανση της σπουδαιότητας του μαθήματος), *την ανακεφαλαίωση και την αξιολόγηση του μαθήματος και του βαθμού επίτευξης των επιδιωκόμενων διδακτικών και μαθησιακών στόχων* (συνήθως πραγματοποιούνται στις τελευταίες φάσεις της στρατηγικής).

Θεωρείται σκόπιμο, ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιεί δομικά στοιχεία από τις καθιερωμένες στρατηγικές της βιβλιογραφίας και τεχνικές διδασκαλίας προκειμένου να συνθέτει κάθε φορά τη δική του στρατηγική που θεωρεί ότι προσιδιάζει στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις δυνατότητές του και τις διδακτικές ανάγκες κάθε περίπτωσης. Επίσης, στο πλαίσιο προγραμματισμού της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει σκεφτεί εναλλακτικές που θα μπορέσει να εφαρμόσει σε περίπτωση μη αποτελεσματικότητας της επιλεχθείσας τεχνικής (Μαυρογιώργος). Για παράδειγμα, αν επιλεγεί ως τεχνική διδασκαλίας η «εισήγηση», ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει ετοιμάσει θέματα συζήτησης που θα ζητήσει από τους μαθητές του να συζητήσουν σε περίπτωση που διαπιστώσει ότι οι μαθητές δεν παρακολουθούν.

Ανάλογα με τη στρατηγική και τις διδακτικές τεχνικές που θα ακολουθήσει ο εκπαιδευτικός, θα οργανώσει και την τάξη του κατάλληλα. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της μονολογικο-διαλεκτικής στρατηγικής, η διδασκαλία μπορεί να γίνει σε όλους τους μαθητές ενώ στην περίπτωση της διερευνητικής στρατηγικής, οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε ομάδες.

Αφού καθοριστούν οι διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες, ο εκπαιδευτικός ορίζει την αλληλουχία τους και προβαίνει στο χρονοπρογραμματισμό τους, ώστε να μπορέσει στα χρονικά όρια της διδασκαλίας να ολοκληρώσει τις δραστηριότητες που έχει σχεδιάσει και να πετύχει τους στόχους που έχει θέσει. Επίσης, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να δημιουργήσει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό που θα χρησιμοποιήσει στη διδασκαλία του (π.χ. διαφάνειες, δραστηριότητες, σημειώσεις, εργασίες για το σπίτι, κ.λπ.) και να επιλέξει τα εποπτικά μέσα (π.χ. πίνακας, προβολείς, υπολογιστές, τηλεόραση) και τα διδακτικά μέσα (π.χ. εκπαιδευτικό λογισμικό, εκθέματα) που θα χρησιμοποιήσει. Η επιλογή των μέσων εξαρτάται από τους διδακτικούς στόχους, τη στρατηγική διδασκαλίας που ακολουθείται, τη διδακτική τεχνική που εφαρμόζεται, το προφίλ των μαθητών και τους διαθέσιμους πόρους. Για παράδειγμα, στη στρατηγική της διερεύνησης μπορεί να εκπονηθεί από τους μαθητές μία δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ή το διαδίκτυο ενώ στη μονολογικο-διαλεκτική στρατηγική, ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφάνειες, έναν προβολέα και έναν πίνακα για την καταγραφή των ερωτήσεων και των απαντήσεων.

Ο προγραμματισμός της διδασκαλίας ολοκληρώνεται με την *αξιολόγηση της μάθησης που επιτεύχθηκε στο πλαίσιο της διδασκαλίας*. Η αξιολόγηση μπορεί να αφορά στην κατανόηση των

εννοιών που διδάχθηκαν καθώς και στην ικανότητα μεταφοράς και χρήσης της νέας γνώσης σε διαφορετικές καταστάσεις (Ματσαγγούρας 2001). Η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ερωτήσεις κλειστού ή ανοικτού τύπου, όπου για τη δημιουργία τους θα πρέπει να καθορίζεται ο σκοπός της αξιολόγησης και να υπάρχει αναλογική κάλυψη των στόχων του μαθήματος με αντίστοιχες ερωτήσεις (Τριλιανός 2004). Εκτός της αξιολόγησης που πραγματοποιείται από τον εκπαιδευτικό, ιδιαίτερα χρήσιμες και αποτελεσματικές κρίνονται η *αυτοαξιολόγηση και η αξιολόγηση από συμμαθητές (ομότιμη αξιολόγηση)*. Η αυτοαξιολόγηση αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές αξιολογούν οι ίδιοι την εργασία τους/επίδοσή τους και στοχεύει στο να καλλιεργήσουν οι μαθητές ικανότητες παρακολούθησης και αξιολόγησης του έργου τους. Η ομότιμη αξιολόγηση αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία ένας ή περισσότεροι μαθητές αξιολογούν την επίδοση του συμμαθητή τους. Η ομότιμη αξιολόγηση βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε ομαδικές εργασίες, όπου το κάθε μέλος αξιολογεί τη συμβολή των υπόλοιπων μελών.

Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας μπορεί να αποτυπωθεί υπό τη μορφή ενός γραπτού σχεδίου (απαντάται στη βιβλιογραφία ως *σχέδιο ή πλάνο ή σενάριο μαθήματος*). Στη βιβλιογραφία (Τριλιανός 2004) και στο διαδίκτυο (π.χ. [στον ιστοχώρο του Computer Science Teachers Association της ACM](http://csta.acm.org/) <http://csta.acm.org/>) μπορεί κανείς να βρει τυποποιημένα προτεινόμενα σχέδια μαθήματος.

Ο Τριλιανός (2004) προτείνει το ακόλουθο ενδεικτικό σχέδιο μαθήματος:

- **Δραστηριότητες πριν τη διδασκαλία**
 - Βιβλιογραφία-άλλες πηγές γνώσης
 - Επίπεδο ετοιμότητας των μαθητών
 - Καθορισμός διδακτικών στόχων
 - Ανάλυση διδακτικού έργου: Είδος μάθησης π.χ. γνώσεις, δεξιότητες, πεποιθήσεις, διαίρεση ύλης, Διδακτικές τεχνικές όπως εισήγηση, πείραμα.
 - Εποπτικά μέσα – Υλικά
 - Οργάνωση τάξης (κατανομή διδακτικού χρόνου, κλίμα μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού)
- **Δραστηριότητες κατά τη διδασκαλία**
 - Προδιάθεση μαθητών για μάθηση (π.χ. προσέλκυση προσοχής, πρόκληση ενδιαφέροντος)
 - Ανακοίνωση διδακτικών στόχων
 - Ανάκληση προηγούμενης συναφούς εμπειρίας εφόσον υπάρχει
 - Παρουσίαση της νέας ύλης
 - Καθοδηγούμενη εξάσκηση
 - Άμεση παρακολούθηση, έλεγχος μαθητών, αυτοαξιολόγηση
 - Γενίκευση (μεταφορά και αξιοποίηση της γνώσης)
 - Αξιολόγηση διδασκαλίας (ανακεφαλαίωση, εκτίμηση μαθησιακού αποτελέσματος)
- **Δραστηριότητες μετά τη διδασκαλία**
 - Εξάσκηση στην τάξη ή/και στο σπίτι
 - Δοκιμασίες σε τακτά χρονικά διαστήματα

Ο Ματσαγγούρας (2001) προτείνει τα ακόλουθα σημεία για τη σχεδίαση μιας διδασκαλίας:

- **Προβληματική Διδασκαλίας**
 - Σκοποθεσία
 - Επιπτώσεις
- **Ανάλυση και προετοιμασία διδακτικού αντικειμένου**
 - Μετασχηματισμός περιεχομένου σε διδακτικούς στόχους
 - Καθορισμός επιπέδου μάθησης
 - Προετοιμασία διδακτικού-εποπτικού υλικού
- **Ανάλυση οργανωτικο-διδακτικών δραστηριοτήτων**
 - Επιλογή στρατηγικών
 - Οργάνωση τάξης
- **Κριτήρια και διαδικασίες αξιολόγησης**

Η [Computer Science Teachers Association της ACM](http://csta.acm.org/) προτείνει τους εξής άξονες σε ένα σχέδιο μαθήματος:

- **Σκοπός διδασκαλίας**
- **Περίγραμμα ενεργειών**
- **Υλικό**
- **Αναμενόμενος χρόνος διεξαγωγής του σχεδίου μαθήματος**
- **Διαδικασία**
- **Δραστηριότητες μετά τη διδασκαλία**
- **Προτεινόμενες πηγές**

Συνοψίζοντας, με βάση τη βιβλιογραφία και τον προτεινόμενο τρόπο οργάνωσης και προγραμματισμού μιας διδασκαλίας, **ενδεικτικοί άξονες** που κρίνεται χρήσιμο να καθοριστούν στο πλαίσιο σχεδιασμού ενός σεναρίου/σχεδίου μαθήματος είναι οι ακόλουθοι:

1. Αντικείμενο Διδασκαλίας: Αναφέρεται το θέμα/έννοια της διδασκαλίας.
2. Βαθμίδα/Τάξη: Αναφέρεται η τάξη και η βαθμίδα εκπαίδευσης των μαθητών στους οποίους απευθύνεται το μάθημα.
3. Εκπαιδευτικές Ανάγκες: αναφέρονται, αν υπάρχουν, οι εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών στους οποίους θα γίνει η διδασκαλία και οι οποίες σχετίζονται άμεσα με το προς διδασκαλία θέμα/έννοια. Οι ανάγκες μπορεί να προέρχονται από παρανοήσεις και ελλειπείς γνώσεις των μαθητών καθώς και από τις προσδοκίες και τα ενδιαφέροντα τους.
4. Γνωστικό Υπόβαθρο μαθητών: αναφέρεται τι γνωρίζουν οι μαθητές (ή τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές) ώστε να διδαχθούν το συγκεκριμένο θέμα.
5. Γενικός Διδακτικός στόχος του μαθήματος: Διατυπώνεται ο γενικός στόχος της διδασκαλίας και μπορεί να χρησιμοποιηθούν ρήματα όπως κατανοήσουν, γνωρίζουν, μάθουν, κατακτήσουν, εκτιμήσουν.
6. Αντικειμενικοί ή Ειδικοί στόχοι μαθήματος (προσδοκώμενα αποτελέσματα): Ο γενικός διδακτικός στόχος εξειδικεύεται σε επιμέρους αντικειμενικούς στόχους. Για τη διατύπωση των αντικειμενικών στόχων προτείνεται η χρήση ρημάτων που περιγράφουν παρατηρήσιμη και μετρήσιμη συμπεριφορά των μαθητών (π.χ. περιγράφω, επιλέγω, χρησιμοποιώ, διακρίνω), ενώ ρήματα όπως μαθαίνω, γνωρίζω, συνειδητοποιώ είναι ακατάλληλα για τη διατύπωση αντικειμενικών στόχων. Ακόμα, για να είναι πλήρης η διατύπωση ενός αντικειμενικού στόχου, προτείνεται στις περιπτώσεις που αυτό είναι εφικτό, εκτός από τη συμπεριφορά να καθορίζονται και οι συνθήκες και οι προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες αναμένεται να εκδηλωθεί η συμπεριφορά, καθώς και το κριτήριο επίτευξης του στόχου (βαθμός επάρκειας).
7. Διδακτικές Τεχνικές/Προσεγγίσεις: Αναφορά στις διδακτικές τεχνικές ή/και διδακτικές προσεγγίσεις που θα χρησιμοποιηθούν.
8. Χρονοπρογραμματισμός Διδασκαλίας: Αναφέρονται οι φάσεις της διδασκαλίας και οι διδακτικές τεχνικές/προσεγγίσεις που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε φάση καθώς και η χρονική διάρκεια της κάθε φάσης.
9. Εποπτικά και Διδακτικά μέσα: Γίνεται αναφορά σε εποπτικά μέσα, όπως πίνακας, προβολείς, υπολογιστές, τηλεόραση και σε διδακτικά μέσα όπως εκπαιδευτικό λογισμικό, εκθέματα που είναι απαραίτητα για το μάθημα, φύλλα εργασίας, κ.λπ. Μπορεί ορισμένα μέσα να αποτελούν προτάσεις για την καλύτερη διεξαγωγή της διδασκαλίας και να μην είναι απαραίτητα.
10. Διαδικασία & Πλαίσιο Χρησιμοποίησης των Διδακτικών Τεχνικών/Προσεγγίσεων: Για κάθε μια φάση διδασκαλίας περιγράφονται οι διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες που θα πραγματοποιηθούν αξιοποιώντας διάφορες διδακτικές τεχνικές/προσεγγίσεις. Ανεξάρτητα από τις διδακτικές τεχνικές/προσεγγίσεις που θα χρησιμοποιηθούν, στο πλαίσιο προγραμματισμού της διδασκαλίας κρίνονται απαραίτητες συγκεκριμένες ενέργειες του εκπαιδευτικού που αφορούν διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες σχετικές με τον προσανατολισμό του μαθήματος (π.χ. γνωστοποίηση των στόχων του μαθήματος, επανάληψη των εννοιών που έχουν ήδη διδαχθεί οι μαθητές, υποβολή ερωτήματος προβληματισμού προκειμένου να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών, επισήμανση της σπουδαιότητας του μαθήματος), την ανακεφαλαίωση και την αξιολόγηση του μαθήματος και του βαθμού επίτευξης των επιδιωκόμενων διδακτικών και μαθησιακών στόχων. Για κάθε διδακτική τεχνική/προσέγγιση δίνεται μία σύντομη περιγραφή για τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιηθεί η

τεχνική των ερωτοαποκρίσεων δίνονται ενδεικτικές ερωτήσεις που μπορεί να θέσει ο διδάσκων, αν χρησιμοποιηθεί η πρακτική άσκηση δίνεται το φύλλο εργασίας που θα δοθεί στους μαθητές, αν χρησιμοποιηθεί η μελέτη περίπτωσης δίνεται μία ενδεικτική μελέτη περίπτωσης, αν χρησιμοποιηθεί η εννοιολογική χαρτογράφηση δίνεται το φύλλο εργασίας, όπως θα δοθεί στους μαθητές. Στην περίπτωση της εισήγησης αναφέρονται σύντομα τα θέματα που θα περιλαμβάνει.

11. Εργασίες για το σπίτι: Δίνεται, αν χρειάζεται, το φύλλο εργασίας που θα πρέπει οι μαθητές να εκπονήσουν στο σπίτι.
12. Πλαίσιο Αξιολόγησης των μαθητών: Προτείνεται με ποιους τρόπους θα αξιολογηθούν οι μαθητές στη συγκεκριμένη έννοια που διδάχθηκαν και δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα ερωτήσεων/δραστηριοτήτων.
13. Συνοπτικό Σχεδιάγραμμα Μαθήματος: Κατασκευάζεται ένα διάγραμμα (π.χ. με τη μορφή πίνακα, εννοιολογικού χάρτη, κ.λπ) στο οποίο παρουσιάζονται οι φάσεις της διδασκαλίας και οι διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες που θα πραγματοποιηθούν π.χ.

Γενικός Διδακτικός Στόχος:					
	Προσανατολισμός του Μαθήματος	Φάση 1 ^η	Φάση 2 ^η	Φάση	Ανακεφαλαίωση και Αξιολόγηση Μαθήματος
Αντικειμενικοί Στόχοι (Προσδοκώμενα Αποτελέσματα)					
Περιεχόμενο					
Χρονική Διάρκεια (σε λεπτά)					
Εκπαιδευτικές Τεχνικές					
Εποπτικά & Διδακτικά Μέσα					

Επισημαίνεται από παιδαγωγούς και ερευνητές ότι **τα τυποποιημένα σχέδια μαθήματος μπορεί να οδηγήσουν σε μηχανοποίηση της διδασκαλίας και να θέσουν φραγμούς στους εκπαιδευτικούς**, οι οποίοι στην προσπάθειά τους να τηρήσουν το προτεινόμενο σχέδιο δεν προβαίνουν σε αυθόρμητες πρωτοβουλίες και εμπνεύσεις και χάνουν την αλληλεπίδραση με τους μαθητές τους (Ματσαγγούρας 2001). Όμως, η δημιουργία σεναρίων/σχεδίων μαθήματος για **τη διδασκαλία συγκεκριμένων εννοιών του γνωστικού αντικείμενου** είναι πολύ χρήσιμη καθώς επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει ο ίδιος τη διδασκαλία του και να τη βελτιώσει αν αυτό κρίνεται απαραίτητο και διευκολύνουν στην επικοινωνία/συνεργασία μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευτικών, προκειμένου να ανταλλάξουν απόψεις και να βελτιώσουν το έργο τους.

Κεφάλαιο 2ο: Διδακτικές Τεχνικές

Ο όρος «**διδακτική τεχνική**» είναι συνώνυμος με τους όρους «**τεχνική διδασκαλίας**» ή «**εκπαιδευτική τεχνική**» και αφορά σε ένα παιδαγωγικό «εργαλείο», το οποίο αξιοποιείται στο πλαίσιο των διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων μιας στρατηγικής και χαρακτηρίζει τη διδακτική μορφή της διδασκαλίας. Οι διδακτικές τεχνικές δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να σκεφτούν, να γράψουν, να συζητήσουν, να σχολιάσουν και να ασκηθούν ατομικά ή ομαδικά. *Κρίνεται σκόπιμο να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους, τις συνθήκες, τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των μαθητών, ώστε να επιτυγχάνονται τα βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα και να κινητοποιείται/διατηρείται το μαθησιακό ενδιαφέρον.* Επιπλέον, η αξιοποίηση πολλαπλών διδακτικών τεχνικών στη διδασκαλία ικανοποιεί τις ανάγκες και το

στυλ μάθησης των μαθητών, διευρύνοντας την προσαρμοστικότητα τους καθώς εξασκούνται σε εναλλακτικές συνθήκες μάθησης.

Εισήγηση ή Διάλεξη ή Μονολογική Παρουσίαση

Η εισήγηση αφορά στην παρουσίαση πληροφοριών σε ορισμένο χρόνο και ως τεχνική διδασκαλίας αντιμετωπίζεται σήμερα με επιφύλαξη και σκεπτικισμό από τους εκπαιδευτικούς (Τριλιανός, 2004). Ο ενδοιασμός για την αποτελεσματικότητα της βασίζεται στο γεγονός ότι οι μαθητές δε συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία, δεν καλλιεργούν την κριτική και τη δημιουργική τους ικανότητα, και δε μπορούν να συζητήσουν, να διαλεχθούν και να προβληματιστούν. Βέβαια, έχει τα πλεονεκτήματα ότι: (α) καθιστά δυνατή τη μετάδοση συγκροτημένων γνώσεων και την ανάλυση εννοιών σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, (β) η προετοιμασία και η πραγματοποίηση της είναι ευκολότερη από άλλες τεχνικές, (γ) είναι αναγκαία για την εισαγωγή νέων θεμάτων, για τον προβληματισμό των μαθητών και για την κινητοποίηση του μαθητικού ενδιαφέροντος, και (δ) οι μαθητές συχνά αισθάνονται ασφαλέστερα όταν απλώς παρακολουθούν παρά όταν προσπαθούν να επεξεργαστούν απόψεις ή ζητήματα μόνοι τους ή με άλλους. Παρά την αρνητική της αντιμετώπιση ως τεχνική, υπάρχουν περιπτώσεις στη διδασκαλία κατά τις οποίες επιβάλλεται η χρήση της για μικρό χρονικό διάστημα (π.χ. γνωστοποίηση των διδακτικών στόχων, ανακεφαλαίωση εννοιών, επισήμανση παρανοήσεων και δυσνόητων σημείων, καθοδήγηση της διδακτικής διαδικασίας κ.λπ). Για να συγκρατήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να διευκολύνει την επεξεργασία των πληροφοριών, η εισήγηση θα πρέπει να έχει λογική δομή και εξέλιξη (εισαγωγή, κυρίως θέμα, υποθέματα, επίλογος, ανακεφαλαίωση, σύνθεση), η οποία να είναι κατανοητή στους μαθητές. Επίσης, θα πρέπει να περιορίζεται στην παρουσίαση των απαραίτητων στοιχείων χωρίς να υπεισέρχεται σε λεπτομέρειες (το πολύ 15 λεπτά), να περιέχει πολλά παραδείγματα, και να υποστηρίζεται με τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων (π.χ. διαφάνειες, σχεδιαγράμματα).

Συζήτηση ή Διάλογος

Ο διάλογος επιτρέπει την ανταλλαγή απόψεων μέσα στην ομάδα των μαθητών γύρω από ένα θέμα ή πρόβλημα, με στόχο την παραγωγή συμπερασμάτων ή αποφάσεων. Η λειτουργία της συζήτησης κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική καθώς δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να περιγράψουν, να αξιολογήσουν, να αναλύσουν τις διδαχθείσες έννοιες/θέματα, να παραθέσουν λογικά επιχειρήματα, να δραστηριοποιηθούν νοητικά, να συμμετάσχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, να διαπιστώσουν την αντίδραση των άλλων στις τοποθετήσεις τους και, τέλος, να έλθουν σε επαφή με τον τρόπο που οι συμμαθητές τους αντιλαμβάνονται τα πράγματα (Ματσαγγούρας, 2001). Στο πλαίσιο της συζήτησης, η επικοινωνία μετατρέπεται από δασκαλομαθητική σε διαμαθητική με τη συντονιστική παρέμβαση του εκπαιδευτικού.

Ο διαμαθητικός διάλογος μπορεί να αποδειχθεί άγονος, αν οι μαθητές δεν έχουν αναπτύξει στάσεις, όπως ευρύτητα αντίληψης και σεβασμός για τις απόψεις των άλλων, και καλλιεργήσει δεξιότητες που αφορούν στην άσκηση κριτικής στις απόψεις των άλλων και διαλεκτικής παρέμβασης για την ανταλλαγή απόψεων και προβληματισμών. Επίσης, μπορεί να εκφυλιστεί σε μια ατέρμονη συζήτηση ή σε μια παράθεση παράλληλων μονολόγων, αν δε τίγονται ουσιαστικά προβλήματα ή αν οι μαθητές δεν έχουν την ικανότητα να παρακολουθήσουν τις απόψεις που εκφράζονται. Ο εκπαιδευτικός, προκειμένου να παρέμβει στο διαμαθητικό διάλογο, μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να διατυπώσουν την άποψή τους, να εξηγήσουν το συλλογισμό τους, να ερμηνεύσουν τις απόψεις άλλων, να διασαφηνίσουν και να αναδιατυπώσουν τις θέσεις τους, να εντοπίσουν ανακολουθίες και αντιφάσεις, κ.λπ.

Βασικές δραστηριότητες του εκπαιδευτικού στο πλαίσιο της διαμαθητικής επικοινωνίας είναι: ο συντονισμός της συζήτησης, η εξάσκηση των μαθητών, η αξιοποίηση των μαθητικών ιδεών και η ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων (Ματσαγγούρας, 2001). Ο εκπαιδευτικός πρέπει να κατευθύνει διακριτικά τη συζήτηση, να ενθαρρύνει τους μαθητές όχι μόνο να εκθέτουν τις απόψεις τους αλλά και να κρίνουν τις απόψεις των συνομιλητών τους καθώς και να έρχονται σε αντιπαράθεση μεταξύ τους εκφράζοντας λογικά επιχειρήματα. Επίσης, θα πρέπει να διευκολύνει τη συζήτηση ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων. Βασικές ενέργειες του εκπαιδευτικού αποτελούν η παροχή διευκρινήσεων στην αρχή της συζήτησης για τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί (χρονική διάρκεια, στάδια, μεθοδολογία) και η σύνδεση των συμπερασμάτων με τους στόχους της διδασκαλίας στο τέλος της συζήτησης.

Ερωταποκρίσεις

Οι ερωταποκρίσεις αποτελούν βασικό στοιχείο ενός διαλόγου και η ποιότητά τους καθορίζει την επιτυχία της συζήτησης. Πρώτος που στήριξε θεωρητικά τη χρήση των ερωταποκρίσεων ήταν ο Σωκράτης με τη «μαιευτική» μέθοδο. Η ερώτηση τις περισσότερες φορές επηρεάζει την απάντηση και κατ' επέκταση την επιτυχία της συζήτησης. Για το λόγο αυτό, ενδεικτικά χαρακτηριστικά εύστοχων ερωτήσεων είναι τα ακόλουθα (Τριλιανός, 2004): (α) *σαφήνεια & φυσικότητα*: διατύπωση με ακρίβεια των σημείων που θα απαντήσουν οι μαθητές και χρήση λέξεων που είναι κατανοητές από τους μαθητές, (β) *συντομία & περιεκτικότητα*: μια ερώτηση θα πρέπει να διατυπώνεται σύντομα ώστε να συγκρατείται εύκολα και θα πρέπει να αναφέρεται στα ουσιαστικά στοιχεία του περιεχομένου της διδασκαλίας, (γ) *σκοπιμότητα*: θα πρέπει να στοχεύει πάντοτε σε κάποιο στόχο, (δ) *συνέχεια*: θα πρέπει να διασφαλίζεται πάντοτε η αλληλουχία στις ερωτήσεις ώστε να υπάρχει μια λογική συνέχεια, και (ε) *μέτριας δυσκολίας & πρόκληση της σκέψης*: μια ερώτηση δε θα πρέπει να είναι ούτε πολύ εύκολη ούτε πολύ δύσκολη και θα πρέπει να προκαλεί τους μαθητές να σκεφτούν, να συζητήσουν και να καταλήξουν σε κάποια συμπεράσματα.

Οι ερωταποκρίσεις συνήθως συνδυάζονται με την πρακτική άσκηση ή την εισήγηση, γεγονός που προσδίδει ποικιλία και ενδιαφέρον στη διδακτική διαδικασία. Οι ερωτήσεις που υποβάλλονται συνήθως από τον εκπαιδευτικό αποτελούν σήμερα το κύριο στοιχείο κάθε διδασκαλίας. Έρευνες έχουν δείξει ότι το 80% του σχολικού χρόνου αφιερώνεται σε ερωταποκρίσεις, από τις οποίες οι ερωτήσεις ανάκλησης στη μνήμη καταλαμβάνουν το 70-80% του συνόλου των ερωτήσεων, ενώ οι ερωτήσεις που αφορούν σε γενικεύσεις και συμπεράσματα μόνο το 20-30% (Τριλιανός, 2004). Ενδεικτικοί λόγοι στους οποίους οφείλεται η συχνή χρήση των ερωταποκρίσεων στη διδασκαλία είναι: (α) διεγείρουν το ενδιαφέρον και ενθαρρύνουν την περιέργεια και την προσοχή των μαθητών, (β) βοηθούν στην κατανόηση, ανακεφαλαίωση και εμπέδωση του μαθήματος, (γ) οι απαντήσεις των μαθητών χρησιμοποιούνται για περισσότερη εμβάθυνση στο θέμα, (δ) δημιουργούν κλίμα επικοινωνίας και συμμετοχής, και (ε) ο εκπαιδευτικός διαπιστώνει το βαθμό κατανόησης και τις ανάγκες των μαθητών ως προς το αντικείμενο της μάθησης.

Η έρευνα σχετικά με την εφαρμογή των ερωταποκρίσεων στη διδασκαλία έχει δείξει ότι (Τριλιανός, 2004): (α) δε θα πρέπει να υποβάλλονται ερωτήσεις των οποίων η απάντηση περιορίζεται σε ένα «ναι» ή «όχι» ή ερωτήσεις του τύπου «Το καταλάβατε;», «Θέλει κανείς να ρωτήσει κάτι;», (β) απαιτείται αρκετός χρόνος για την ορθή εφαρμογή τους, μπορεί να υπάρχουν παρεμβάσεις εκτός θέματος και δεν είναι αυτονόητο ότι συμμετέχουν όλοι στη συζήτηση, (γ) ο εκπαιδευτικός δε θα πρέπει να δίνει ο ίδιος την απάντηση ή να διακόπτει την απάντηση κάποιου μαθητή για να την ολοκληρώσει ή γιατί είναι λανθασμένη, αλλά χρησιμοποιώντας βοηθητικές ερωτήσεις, θα πρέπει να καθοδηγήσει το μαθητή στους επιθυμητούς στόχους, (δ) οι ερωτήσεις θα πρέπει να παρουσιάζουν λογική συνέχεια, να προωθούν τον προβληματισμό, την έκφραση και την κριτική σκέψη, και (ε) θα πρέπει να ενθαρρύνεται από τον εκπαιδευτικό, η διατύπωση ερωτήσεων από τους μαθητές.

Χιονοστιβάδα

Η τεχνική της χιονοστιβάδας, όπως και της συζήτησης, αποσκοπεί στην ανταλλαγή απόψεων με στόχο την προώθηση και διεύρυνση του προβληματισμού γύρω από ένα θέμα. Στο πλαίσιο εφαρμογής της, αρχικά αποφασίζεται από τους μαθητές το θέμα προς επεξεργασία. Στη συνέχεια, κάθε μαθητής, ατομικά, σχολιάζει γραπτά το θέμα και συγκρίνει τα σχόλια του με εκείνα του συμμαθητή του, εντοπίζοντας κοινά σημεία, διαφορές, σημεία που χρήζουν συμπλήρωση κ.λπ. Η δραστηριότητα επαναλαμβάνεται μέσα σε ομάδες περισσότερων ατόμων και οι απόψεις της ομάδας παρουσιάζονται στην ολομέλεια της τάξης, όπου γίνεται η σύνθεση των απόψεων και εξάγονται τα συμπεράσματα. Ο χρόνος που απαιτείται για την εφαρμογή της τεχνικής είναι σχετικά μικρός και δεν ευνοούνται οι παρεμβάσεις εκτός θέματος.

Καταιγισμός ιδεών

Η τεχνική του καταιγισμού ιδεών (brainstorming) αφορά στην εξέταση ενός θέματος ή μιας έννοιας μέσω της ενθάρρυνσης/υποκίνησης των μαθητών να προβούν σε ελεύθερη, αυθόρμητη έκφραση ιδεών. Στόχος είναι η συμμετοχή των μαθητών στη διερεύνηση του θέματος με όποια αυθόρμητη ιδέα ή πρόταση έχουν. Στο πλαίσιο εφαρμογής της συγκεκριμένης τεχνικής, ο

εκπαιδευτικός αρχικά θέτει ένα κατάλληλο ερώτημα με στόχο να προβληματίσει τους μαθητές και να διεγείρει τη σκέψη και τη φαντασία τους. Στη συνέχεια, οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις/ιδέες τους και ο εκπαιδευτικός τις καταγράφει στον πίνακα. Στη συγκεκριμένη φάση, δεν πραγματοποιείται κριτική των ιδεών που παρουσιάζονται. Σε επόμενη φάση, οι μαθητές καλούνται να επεξηγήσουν τις δικές τους ιδέες και να κρίνουν αυτές των συμμαθητών τους με στόχο την αποκάλυψη των πολλαπλών πτυχών του θέματος και τον εμπλουτισμό των γνώσεων τους. Επίσης, μπορεί να πραγματοποιηθεί ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση των ιδεών ή και διάταξή τους ανάλογα με το βαθμό ενδιαφέροντος των μαθητών.

Ο καταγιγισμός ιδεών είναι πολύ χρήσιμη τεχνική σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, για την εισαγωγή ενός νέου θέματος/έννοιας, για την ανάκληση κάποιων θεμάτων που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές και για την αξιολόγηση του μαθήματος. Στο πλαίσιο εφαρμογής του καταγιγισμού ιδεών, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τη συμμετοχή και τη δημιουργική έκφραση όλων των μαθητών, τη συνεργασία και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης καθώς και να αξιοποιεί την εμπειρία των μαθητών. Βασικές ενέργειες του εκπαιδευτικού είναι: (α) να πληροφορήσει εγκαίρως τους μαθητές για το θέμα που θα διαπραγματευτούν ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος να σκεφτούν, (β) να φροντίσει για την εύκολη καταγραφή των ιδεών των μαθητών (π.χ. στον πίνακα, σε πίνακα ανακοινώσεων, σε οθόνη υπολογιστή που προβάλλεται σε όλη την τάξη κ.λπ.), και (γ) να διεγείρει τη φαντασία των μαθητών με χρήση περιοδικών, βιβλίων, ιστοσελίδων κ.λπ.

Επίδειξη

Η τεχνική της επίδειξης χρησιμοποιείται κυρίως για την απόκτηση πρακτικών γνώσεων, είναι συνήθως ακατάλληλη για τη διδασκαλία θεωρητικών θεμάτων/εννοιών και συνδυάζεται με την αξιοποίηση άλλων τεχνικών, όπως της εισήγησης, της συζήτησης και των ερωταποκρίσεων. Στο πλαίσιο εφαρμογής της επίδειξης, οι μαθητές μαθαίνουν, παρατηρώντας αρχικά τον εκπαιδευτικό να εκτελεί ή να παρουσιάζει μια πράξη και στη συνέχεια επαναλαμβάνουν οι ίδιοι, με την καθοδήγηση του, την πράξη που προηγούμενα εκτελέστηκε από τον εκπαιδευτικό.

Στην επίδειξη, ο ρόλος του εκπαιδευτικού συνίσταται να είναι κυρίαρχος μόνο κατά το αρχικό στάδιο στο οποίο ο ίδιος υποδεικνύει συστηματικά πώς πραγματοποιείται η συγκεκριμένη πράξη. Στη συνέχεια, ο ρόλος του μεταφέρεται προοδευτικά στους μαθητές, οι οποίοι μετά την παρατήρηση, ερευνούν και διεξάγουν την αντίστοιχη πράξη. Κρίνεται σημαντικό να εξασφαλίζεται ο αναγκαίος χρόνος και χώρος έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να εξασκηθούν.

Η επίδειξη αποτελεί μια χρήσιμη τεχνική, καθώς: (α) η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από την πράξη, (β) συμπληρώνει και υποστηρίζει την εφαρμογή άλλων τεχνικών διδασκαλίας, (γ) στο πλαίσιο εφαρμογής της, οι μαθητές σχηματίζουν πλήρεις και σαφείς παραστάσεις καθώς παρουσιάζονται οι ορθές και οι λαθεμένες πράξεις, οι εναλλακτικές λύσεις και οι διαδικασίες, και (δ) εξασφαλίζεται η ενεργοποίηση όλων των μαθητών και κινητοποιείται το ενδιαφέρον τους (Γιαννούλης, 1993). Όμως, δεν προωθείται η επικοινωνία και η πρωτοβουλία, πρέπει να εξασφαλίζεται η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού που συχνά είναι αρκετά δαπανηρός, η αυτενέργεια του μαθητή περιορίζεται και σε σημαντικό βαθμό είναι κατευθυνόμενη και τα αποτελέσματα δεν είναι θετικά όταν ο αριθμός των μαθητών είναι μεγάλος.

Πρακτική άσκηση

Στόχος της πρακτικής άσκησης είναι η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη και η ενεργοποίηση των μαθητών. Στο πλαίσιο εφαρμογής της, οι μαθητές καλούνται ατομικά ή συλλογικά να εκπονήσουν μια δραστηριότητα (π.χ. επεξεργασία ενός θέματος, επίλυση ενός προβλήματος, πραγματοποίηση ενός πειράματος) που συνδέεται άμεσα με τους διδακτικούς στόχους, με τη βοήθεια και την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Μέσα από την πρακτική άσκηση δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να μάθουν «κάνοντας» (learning by doing) και αυξάνεται η αυτοπεποίθηση τους μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της άσκησης/δραστηριότητας. Η εφαρμογή της πρακτικής άσκησης δεν απαιτεί πολύ χρόνο, όμως απαιτεί προσεκτική προετοιμασία και εποπτεία από τον εκπαιδευτικό και δε δίνει πάντοτε τη δυνατότητα για λεπτομερή εξέταση ενός θέματος, όπως άλλες τεχνικές (π.χ. μελέτη περίπτωσης). Μπορεί να συνδυαστεί με την εφαρμογή άλλων τεχνικών, όπως της εισήγησης, της συζήτησης, της εννοιολογικής χαρτογράφησης και των ερωταποκρίσεων. Το πλαίσιο εκπόνησης της άσκησης/δραστηριότητας

θα πρέπει να είναι σαφές στους μαθητές και να δίνονται, μέσω ενός φύλλου εργασίας, οδηγίες σχετικά με το τι πρέπει να κάνουν οι μαθητές, σε ποια ερωτήματα πρέπει να απαντήσουν, ποιες πηγές να χρησιμοποιήσουν, πόσο χρόνο έχουν στη διάθεσή τους, κ.λπ.

Ομάδες εργασίας

Στο πλαίσιο εφαρμογής της τεχνικής των ομάδων εργασίας, οι μαθητές καταναμεημένοι σε ομάδες, ανταλλάσσουν εμπειρίες, εκπονούν δραστηριότητες/ασκήσεις, επιλύουν προβλήματα, καταλήγουν σε συμπεράσματα, εκτελούν πειράματα, κ.λπ με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας και επικοινωνίας και την πληρέστερη επεξεργασία του εξεταζόμενου θέματος. Η εργασία σε ομάδες ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή και αναπτύσσει τη διαμαθητική επικοινωνία, την ελεύθερη έκφραση ιδεών και την αυθόρμητη ανταλλαγή απόψεων. Οι μαθητές μαθαίνουν να αλληλοβοηθούνται και καλλιεργούνται κοινωνικές αρετές, όπως η ευγένεια, ο αλληλοσεβασμός κ.λπ. Ο αριθμός των μελών της ομάδας δε θα πρέπει να είναι μεγάλος και οι ομάδες μπορεί να έχουν ομοιογενή ή ανομοιογενή σύνθεση όσον αφορά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών (π.χ. εμπειρίες, γνώσεις, φύλο, κ.λπ), ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους και τις ανάγκες των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εμπιστεύεται τις δυνατότητες των μαθητών να ολοκληρώσουν το έργο που έχουν αναλάβει, να προωθεί την ανάπτυξη πρωτοβουλιών, να παρακολουθεί το έργο των ομάδων την ώρα εργασίας τους, να παρέχει με σαφήνεια και ακρίβεια οδηγίες στους μαθητές σχετικά με τον τρόπο εργασίας τους και τέλος να συντονίζει το τελικό στάδιο της εργασίας που αφορά στην εξαγωγή συμπερασμάτων.

Παιχνίδι ρόλων

Το παιχνίδι ρόλων αποτελεί μια ιδιαίτερα χρήσιμη τεχνική για τη διδασκαλία επιστημονικών εννοιών, στο πλαίσιο της οποίας μια ομάδα μαθητών αναλαμβάνει την αναπαράσταση μιας λειτουργίας ή ενός γεγονότος. Το παιχνίδι ρόλων συνδυάζει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών με τη συνεργατική και βιωματική μάθηση στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας που απεικονίζει μια πραγματική κατάσταση. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εμπλακούν φυσικά και νοητικά στη διαδικασία της μάθησης, να εκφράσουν τις αντιλήψεις τους μέσα σε ένα ασφαλές επιστημονικό πλαίσιο και να οικοδομήσουν τη γνώση τους σε δύσκολες, αφηρημένες και σύνθετες έννοιες της επιστήμης (Taylor, 1987).

Στο πλαίσιο εφαρμογής της συγκεκριμένης τεχνικής, οι μαθητές καλούνται να υποδυθούν συγκεκριμένους ρόλους που συνδέονται με μια εξεταζόμενη κατάσταση, με στόχο μέσα από το βίωμα να κατανοήσουν βαθύτερα τόσο την κατάσταση όσο και τις αντιδράσεις τους απέναντι της. Το παιχνίδι ρόλων προϋποθέτει την ανάπτυξη και την αξιοποίηση όλων των εκφραστικών μέσων του ατόμου. Κρίσιμος είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού, ως εμπυχωτή που εμπνέει και καθοδηγεί τους μαθητές σε όλες τις δραστηριότητες και τους κρίνει καλόπιστα ώστε να διορθώσουν τα λάθη και τις παραλείψεις τους. Επίσης, πριν από την ανάθεση των ρόλων κρίνεται σκόπιμο να προηγηθεί συζήτηση με τους μαθητές για τον προσδιορισμό και την αναγκαιότητα του κάθε ρόλου.

Το παιχνίδι ρόλων έχει αξιοποιηθεί ως τεχνική διδασκαλίας σε μαθήματα Πληροφορικής για τη διδασκαλία εννοιών που αφορούν στην αναπαράσταση λειτουργίας λογικών πυλών (Jones, 1987), στην αναδρομή (Dorf, 1992), στον αλγόριθμο ταξινόμησης των στοιχείων ενός μονοδιάστατου πίνακα (Καβίδης, 2005), κ.ά. Ενδεικτικό παράδειγμα αξιοποίησης του στη διδασκαλία του αλγόριθμου ταξινόμησης φυσαλίδας δίνεται στο Κεφάλαιο 4. Αναλυτική παρουσίαση της συγκεκριμένης τεχνικής καθώς και παραδείγματα εφαρμογής της δίνονται στο (Γρηγοριάδου κ.ά., 2008).

Η χρήση της τεχνικής παιχνίδι ρόλων στη διδασκαλία (α) ενισχύει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών, δίνοντας περισσότερη έμφαση στη διαδικασία παραγωγής της γνώσης παρά στο τελικό αποτέλεσμα, (β) ενθαρρύνει τη συνεργασία των μαθητών, (γ) παρέχει ένα ασφαλές περιβάλλον που αναπαριστά πραγματικές καταστάσεις, όπου οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις θεωρητικές έννοιες που έχουν διδαχθεί, (δ) επιτρέπει στους μαθητές να αναγνωρίσουν τα κύρια χαρακτηριστικά μιας διαδικασίας και να αντιληφθούν τις διαφορές που παρουσιάζονται στη διεξαγωγή μιας δραστηριότητας, όταν αλλάζουν τα αρχικά δεδομένα, (ε) παρέχει άμεση ανατροφοδότηση στις δυσκολίες και στις παρανοήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές, (στ) δεν απαιτεί τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, και (ζ) αποτελεί ένα ευχάριστο τρόπο

μάθησης. Όμως, απαιτεί μεγάλο χρόνο προετοιμασίας προκειμένου να οδηγήσει σε θετικά αποτελέσματα, υπάρχει εξάρτηση του αποτελέσματος από την ικανότητα του εκπαιδευτικού και των μαθητών και είναι πιθανό να οδηγήσει σε υπέρ-απλοποίηση σύνθετων καταστάσεων, να μετατρέψει τη διαδικασία μάθησης σε απλό παιχνίδι και να παρουσιάσουν προβλήματα αποσυντονισμού της τάξης.

Η εφαρμογή του παιχνιδιού ρόλων στη διδακτική πράξη περιλαμβάνει τρία στάδια:

(α) **Προετοιμασία της δραστηριότητας:** αφορά στον εκπαιδευτικό. Εκτός από την επιλογή του θέματος που θα αναπαρασταθεί με το παιχνίδι ρόλων, περιλαμβάνει ένα πλήθος ενεργειών, όπως (i) καθορισμός διδακτικών στόχων, (ii) ποιος θα είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού, (iii) πόσος χρόνος θα διατεθεί για το παιχνίδι, (iv) ποιος χώρος θα χρησιμοποιηθεί, (v) γενικό πλαίσιο της δραστηριότητας, και (vi) ειδικοί ρόλοι των μαθητών. Ανάλογα με το βαθμό ελευθερίας της δραστηριότητας γράφονται αναλυτικές οδηγίες για κάθε ρόλο καθώς και για το πλαίσιο διεξαγωγής της δραστηριότητας. Κάθε μαθητής πρέπει να έχει ένα συγκεκριμένο ρόλο και ένα ιδιαίτερο στόχο να εκπληρώσει. Ο εκπαιδευτικός συμμετέχει με πλήρως καθορισμένες ενέργειες, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια, ενώ η συμμετοχή του μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα σε δραστηριότητες με μεγάλο βαθμό ελευθερίας. Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να προβλέψει έναν τρόπο διακοπής της δραστηριότητας στην περίπτωση που αυτή οδηγηθεί σε αδιέξοδο.

(β) **Εκτέλεση της δραστηριότητας:** πραγματοποιείται η ανάθεση ρόλων σε συγκεκριμένους μαθητές. Η συμμετοχή των μαθητών θα πρέπει να είναι εθελοντική και ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει την ευθύνη επιλογής των κατάλληλων μαθητών και την αντιστοίχισή τους με τους ρόλους που απαιτεί η δραστηριότητα. Πριν από την εκτέλεση της δραστηριότητας, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός με μια σύντομη διδασκαλία ή με ερωτήσεις να θέσει στους συμμετέχοντες και στους θεατές-παρατηρητές το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα διεξαχθεί η δραστηριότητα. Ο χρόνος εκτέλεσης της δραστηριότητας δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μια διδακτική ώρα (45 λεπτά), αλλά προκειμένου να εξασφαλιστεί χρόνος και για το στάδιο της αξιολόγησης αμέσως μετά την εκτέλεσή της, καλό είναι ο χρόνος εκτέλεσης να μην υπερβαίνει τα 25 έως 30 λεπτά.

(γ) **Συζήτηση και αξιολόγηση της δραστηριότητας:** οι συμμετέχοντες και οι θεατές-παρατηρητές θα πρέπει να σχολιάσουν ενέργειες και διαλόγους που διεξήχθησαν κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να βοηθήσει τη διαδικασία με συγκεκριμένες ερωτήσεις ή με ένα κατάλληλο φύλλο εργασίας. Επίσης θα πρέπει να συζητηθεί αν υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι προσέγγισης των μαθησιακών στόχων της δραστηριότητας.

Μελέτη περίπτωσης

Μια περίπτωση είναι ένα πραγματικό ή υποθετικό παράδειγμα που αντανάκλα μια ευρύτερη κατάσταση (Κόκκος & Λιοναράκης, 1999). Οι περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο δραστηριοτήτων με δυο τρόπους:

- (1) **η περίπτωση αποτελεί ένα πρόβλημα προς επίλυση.** Οι μαθητές τοποθετούνται σε μια προβληματική κατάσταση και ενθαρρύνονται να την επιλύσουν, αρχικά αναλύοντάς την και στη συνέχεια λαμβάνοντας αποφάσεις και προτείνοντας συγκεκριμένες ενέργειες για την επίλυση της (Pyatt, 2004). Αυτή η εκδοχή εφαρμογής των περιπτώσεων στη διδασκαλία συναντάται στη βιβλιογραφία με τον όρο *μελέτη περίπτωσης ή μέθοδος περίπτωσης*.
- (2) **η περίπτωση αποτελεί ένα παραδείγματα αναφοράς** (Pyatt, 2004) σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (problem based learning) ή εκπόνησης συνθετικών εργασιών (project based learning), στις οποίες οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ένα άλλο, παρόμοιο πρόβλημα (Kolodner & Guzdial, 2000). Σε αυτού του είδους τις δραστηριότητες, ανατίθεται στους μαθητές ένα πρόβλημα προς επίλυση και παράλληλα τους παρέχονται περιπτώσεις που περιγράφουν παρόμοια προβλήματα, τη λύση στα προβλήματα αυτά από ειδικούς και το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης λύσης (Kolodner, 1993; Pyatt, 2004). Οι μαθητές πρέπει στη συνέχεια να δημιουργήσουν μια λύση για τη νέα κατάσταση, προσαρμόζοντας τις λύσεις που περιγράφονται στις δοθείσες περιπτώσεις.

Οι περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται ως παραδείγματα αναφοράς θα πρέπει να περιλαμβάνουν: (α) την περιγραφή του προβλήματος, (β) τη λύση κάποιου ειδικού, (γ) τα βήματα που ακολούθησε ο ειδικός για να λύσει το πρόβλημα, (δ) την εξήγηση των βημάτων αυτών, και (ε) το τελικό αποτέλεσμα (Kolodner & Guzdial, 2000). Σε ορισμένες

περιπτώσεις, μπορούν να δοθούν και περισσότερες από μια λύσεις καθώς και συγκριτική αξιολόγησή τους.

Η χρήση των περιπτώσεων στο πλαίσιο δραστηριοτήτων, τόσο ως μελετών περίπτωσης όσο και ως παραδειγμάτων αναφοράς, παρουσιάζει μια σειρά πλεονεκτημάτων, όπως (α) αποτελούν μαθητοκεντρικές δραστηριότητες που ενεργοποιούν τους μαθητές, (β) βοηθούν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων και καλλιεργούν την κριτική και αναλυτική σκέψη των μαθητών (Κόκκος & Λιοναράκης, 1999), (γ) συμβάλλουν στην εξάσκηση των μαθητών στην αντιμετώπιση σύνθετων και πολυδιάστατων προβλημάτων, όπως τα προβλήματα του πραγματικού και του επαγγελματικού κόσμου (Hernandez-Serrano & Jonassen, 2003), και (δ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη στόχων σε επίπεδο στάσεων (Κόκκος & Λιοναράκης, 1999). Όμως, η επιλογή και η καταγραφή των περιπτώσεων αποτελούν χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία για τον εκπαιδευτικό (Κυριακού κ.ά., 2007) και οι μαθητές πολλές φορές επικεντρώνονται στα επιφανειακά χαρακτηριστικά της περίπτωσης που μελετούν. Έτσι, όταν αντιμετωπίζουν νέα προβλήματα δυσκολεύονται να ανακαλέσουν μια αντίστοιχη περίπτωση που έχουν μελετήσει, όπου η ομοιότητα των περιπτώσεων στα επιφανειακά τους χαρακτηριστικά δεν είναι εμφανής. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αποφευχθεί αν αντί για μια περίπτωση, οι μαθητές μελετούν ζεύγη περιπτώσεων, οι οποίες διαφέρουν στα επιφανειακά χαρακτηριστικά τους αλλά παρουσιάζουν ομοιότητες στη δομή της λύσης τους (Gentner et al., 2004).

Η αξιοποίηση των περιπτώσεων ως τεχνική διδασκαλίας προϋποθέτει ότι ο εκπαιδευτικός στο πλαίσιο σχεδιασμού των δραστηριοτήτων θα πρέπει να:

- *επιλέξει το θέμα των περιπτώσεων.* Οι περιπτώσεις πρέπει να αποτελούν παραδείγματα όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πραγματικότητα, για τα οποία όμως οι μαθητές να διαθέτουν συγγενικές εμπειρίες ή προσλαμβάνουσες παραστάσεις.
- *να συγγράψει την περίπτωση,* περιλαμβάνοντας λεπτομερή καταγραφή των γεγονότων και των προσώπων που εμπλέκονται ώστε να είναι σαφές το πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται. Επίσης, θα πρέπει να αποφεύγονται περιττές λεπτομέρειες που οδηγούν σε μακροσκελείς και κουραστικές εκφωνήσεις που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε απώλεια ενδιαφέροντος και αποπροσανατολισμό των μαθητών.
- *αποφασίσει τον τρόπο που επιθυμεί να αξιοποιήσει τις περιπτώσεις στη διδασκαλία του* (μελέτη περίπτωσης ή παράδειγμα αναφοράς), ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους και τις ανάγκες των μαθητών.

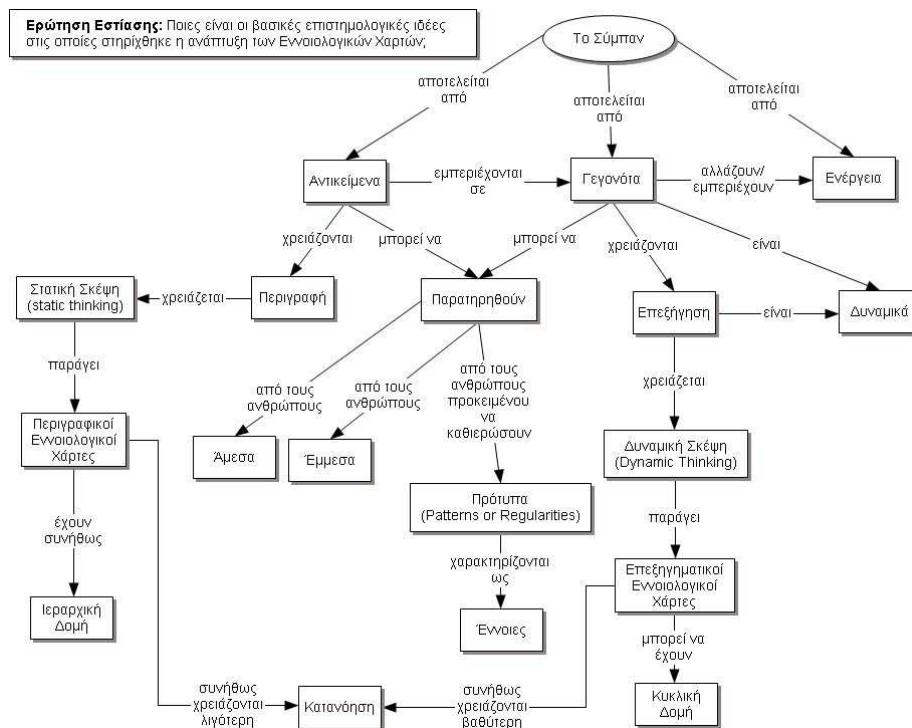
Για τη δημιουργία δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν τις περιπτώσεις ως **μελέτες περίπτωσης**, θα πρέπει να σχεδιαστούν κατάλληλα ερωτήματα που θα καθοδηγήσουν τους μαθητές στην ανάλυση και την επεξεργασία του προβλήματος που παρουσιάζει η περίπτωση. Κρίνεται χρήσιμο, οι μελέτες περίπτωσης να εκπονούνται στο πλαίσιο ομάδων εργασίας και στη συνέχεια να πραγματοποιείται στην τάξη συζήτηση των απαντήσεων των ομάδων.

Όταν οι **περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ως παραδείγματα αναφοράς**, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να επιλέξει ένα παρόμοιο πρόβλημα, το οποίο θα κληθούν να επιλύσουν οι μαθητές, προσαρμόζοντας τη λύση που περιγράφεται στην περίπτωση-παράδειγμα. Επιπλέον, στην περίπτωση-παράδειγμα που παρουσιάζεται στους μαθητές, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να φροντίσει να περιγράφεται εκτός από το πρόβλημα, η λύση ενός ή περισσότερων ειδικών, τα βήματα που ακολούθησε/αν ο/οι ειδικός/οι για να φτάσουν στη λύση, μια εξήγηση της λύσης αυτής, καθώς και το αποτέλεσμα της. Η καταγραφή των βημάτων γίνεται ώστε να διευκολυνθεί η επανάληψή τους στην επίλυση ενός νέου, αντίστοιχου προβλήματος. Η εξήγηση αποτελεί οδηγό στην προσαρμογή της λύσης του ειδικού σε μια νέα κατάσταση (Kolodner, 1993). Έρευνες έχουν δείξει ότι μαθητές που είχαν στη διάθεσή τους σχόλια των ειδικών για τις αποφάσεις τους στην επίλυση προβλημάτων προγραμματισμού, είχαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις από μαθητές που μελετούσαν λύσεις χωρίς εξηγήσεις (Linn & Clancy, 1992). Τέλος, το αποτέλεσμα της λύσης είναι απαραίτητο καθώς οι μαθητές δε μαθαίνουν μόνο μελετώντας επιτυχημένες λύσεις, αλλά μπορούν να εξάγουν χρήσιμα συμπεράσματα μελετώντας αποτυχημένες απόπειρες για λύση. Εξάλλου, για το λόγο αυτό, οι περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένας τρόπος για να μάθουν οι μαθητές μέσα από τα λάθη, χωρίς να χρειαστεί να τα δοκιμάσουν στην πραγματικότητα (Kolodner, 1993).

Στο Κεφάλαιο 4, της παρούσας Ενότητας, δίνεται μια περίπτωση ως παράδειγμα αναφοράς για τη διδασκαλία της δομής επανάληψης στον προγραμματισμό και μια περίπτωση ως πρόβλημα προς επίλυση για τη διδασκαλία του υλικού του υπολογιστή. Αναλυτική περιγραφή της συγκεκριμένης τεχνικής καθώς και παραδείγματα αξιοποίησής της στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής δίνονται στο (Γρηγοριάδου κ.ά., 2008).

Εννοιολογική Χαρτογράφηση & Εννοιολογικός Χάρτης

Ο εννοιολογικός χάρτης (EX) που αναπτύχθηκε από τον J. Novak (Novak & Gowin, 1984) βασισμένος στη θεωρία της μάθησης με νόημα του Ausubel (Ausubel et al., 1978) στη δεκαετία του '70, αποτελεί μια από τις διδακτικές τεχνικές και στρατηγικές μάθησης που έχει σκοπό να ενισχύσει την εποικοδομητική και νοηματική μάθηση. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται ένας EX που αναπαριστά τις βασικές ιδέες στις οποίες στηρίχθηκε η κατασκευή/χρήση των EX.



Εικόνα 2. Οι βασικές θεωρητικές αρχές στις οποίες στηρίχθηκε η κατασκευή και χρήση των EX. Ο χάρτης παρουσιάζεται στη δημοσίευση των Cañas & Novak (2006) και έχει μεταφραστεί στα ελληνικά.

Ένας EX αποτελείται από κόμβους και από συνδέσμους. Οι κόμβοι αναπαριστούν τις έννοιες (αντικείμενα ή γεγονότα) και κάθε κόμβος έχει μια ετικέτα. Οι σύνδεσμοι προσδιορίζουν τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών, περιγράφοντας πώς μια έννοια συνδέεται με μια άλλη. Δύο κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με μια γραμμή, με ή χωρίς κατεύθυνση (όταν η σχέση δεν έχει κατεύθυνση αφορά μια ιεραρχική σχέση), και η γραμμή έχει μια ετικέτα που προσδιορίζει τη σχέση μεταξύ των δύο συνδεδεμένων εννοιών. Η βασική έννοια που περιγράφεται από τις έννοιες στις οποίες αναλύεται (συνήθως απεικονίζεται στην κορυφή του χάρτη) καλείται κεντρική έννοια (central concept). Η τριάδα Έννοια-Σύνδεσμος-Έννοια δημιουργεί μια πρόταση (proposition). Ουσιαστικά, ένας EX αποτελεί μια διαγραμματική αναπαράσταση συνδέσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων εννοιών με τη μορφή προτάσεων, προβάλλοντας και αναδεικνύοντας τις συνδέσεις και τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών. Στην απλούστερη μορφή του, ένας EX αποτελείται από δύο έννοιες που συνδέονται με μια σχέση και σχηματίζουν μια πρόταση π.χ. Χωρητικότητα - έχει βασική μονάδα μέτρησης- Byte.

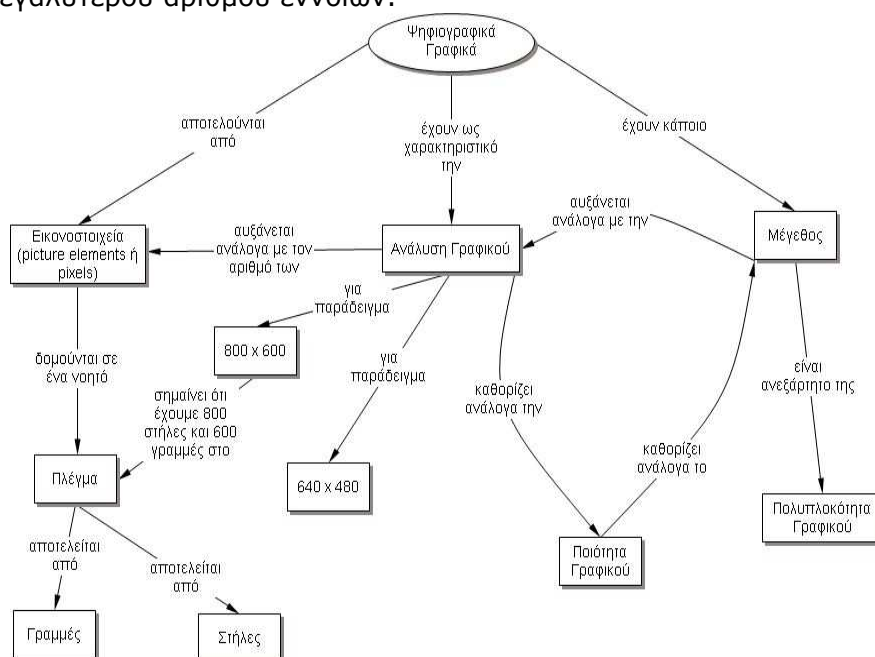
Η διαδικασία κατασκευής ενός EX καλείται εννοιολογική χαρτογράφηση (EXΓ) και χαρακτηρίζεται πολλές φορές ως πιο σημαντική από το ίδιο το τελικό προϊόν (Novak & Cañas, 2004). Οι Novak & Gowin (1984) περιγράφουν τη διαδικασία της EXΓ στο πλαίσιο ενός πεδίου γνώσης ως μια δημιουργική δραστηριότητα, όπου ο μαθητής εμπλέκεται στη διαδικασία οργάνωσης, αποσαφήνισης και οικοδόμησης των εννοιολογικών σχημάτων του, καθορίζοντας τις σημαντικά εμπλεκόμενες έννοιες, τις σχέσεις τους, και τη δομή τους.

Στη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάζονται διάφορα εργαλεία χαρτογράφησης που έχουν ως χαρακτηριστικό τη δομή Κόμβος-Σύνδεσμος-Κόμβος και οι σύνδεσμοι ορίζουν τις σχέσεις μεταξύ των κόμβων, όπως οι εννοιολογικοί χάρτες (concept maps), οι γνωστικοί χάρτες (knowledge maps), τα σημασιολογικά δίκτυα (semantic networks), οι γνωσιακοί χάρτες (cognitive maps or causal maps) και οι νοητικοί χάρτες (mind maps). Παρόλο που υπάρχουν σημαντικές διαφορές

μεταξύ των διαφόρων τύπων χαρτών, πολλές φορές στη βιβλιογραφία χαρακτηρίζονται εσφαλμένα όλοι οι χάρτες ως εννοιολογικοί χάρτες. Για το λόγο αυτό, στη συνέχεια, παραθέτουμε τα βασικά χαρακτηριστικά ενός εννοιολογικού χάρτη, όπως έχει οριστεί από τον Novak.

Βασικά χαρακτηριστικά ενός ΕΧ αποτελούν η ύπαρξη στατικών ή δυναμικών συνδέσμων μεταξύ των εννοιών, η δομή του χάρτη (ιεραρχική, κυκλική, υβριδική), η ύπαρξη σύνθετων συνδέσεων και παραδειγμάτων, ο ποιοτικός ή ποσοτικός χαρακτηρισμός της κεντρικής έννοιας ή και των επιμέρους εννοιών και η ερώτηση εστίασης (Γουλή κ.ά., 2006). Συγκεκριμένα:

- Οι στατικοί σύνδεσμοι μεταξύ εννοιών περιγράφουν, ορίζουν, κατηγοριοποιούν και οργανώνουν τις έννοιες σε ένα πεδίο γνώσης και συνήθως αφορούν σχέσεις που δηλώνουν ταξινόμηση και ιεραρχία. Οι δυναμικοί σύνδεσμοι μεταξύ εννοιών εκφράζουν την αλλαγή στις έννοιες, δηλαδή αναπαριστούν πως η τυχόν αλλαγή στην ποιότητα, ποσότητα, ή κατάσταση μιας έννοιας μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα, ποσότητα ή κατάσταση της άλλης έννοιας.
- Αρχικά δινόταν ιδιαίτερη έμφαση στην ιεραρχική δομή των χαρτών με τις πιο γενικές και σημαντικές έννοιες να βρίσκονται στην κορυφή του χάρτη ενώ οι έννοιες που τις αναλύουν/συγκεκριμενοποιούν να τοποθετούνται σε κατώτερα επίπεδα. Τα τελευταία χρόνια προτείνεται να κατασκευάζονται ΕΧ που έχουν κυκλική δομή. Σε έναν ΕΧ με κυκλική δομή, οι έννοιες συνδέονται μεταξύ τους με τη μορφή ενός βρόχου, όπου κάθε έννοια έχει μια είσοδο και μία έξοδο, δηλώνοντας την αλληλεξάρτηση των εννοιών μεταξύ τους. Οι ΕΧ με κυκλική δομή μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε συνδυασμό με τους ιεραρχικούς ΕΧ (υβριδικοί ΕΧ, Εικόνα 3).
- Οι σύνθετες συνδέσεις αναπαριστούν τις σχέσεις μεταξύ εννοιών που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές/πεδία του χάρτη και μπορεί να αφορούν σχέσεις όπως αιτιότητας (π.χ. έχεις ως αποτέλεσμα, οδηγεί σε, προκαλεί), χρονικής ακολουθίας (π.χ. προηγείται, προϋπάρχει), αλληλεπίδρασης/αλληλεξάρτησης (όπως επηρεάζει, εξαρτάται, συνδέεται κ.λπ), κ.λπ.
- Ένα παράδειγμα στο χάρτη συγκεκριμενοποιεί/διευκρινίζει το νόημα της έννοιας με την οποία συνδέεται.
- Η ύπαρξη ποιοτικού ή ποσοτικού χαρακτηρισμού στην ετικέτα της κεντρικής έννοιας ενός ΕΧ ή στις ετικέτες των επιμέρους εννοιών που αναπαρίστανται μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία δυναμικών συνδέσεων μεταξύ εννοιών και δυναμικών προτάσεων, τόσο σε χάρτες ιεραρχικής δομής όσο και σε χάρτες κυκλικής δομής, καθώς επίσης και στην απεικόνιση μεγαλύτερου αριθμού εννοιών.



Εικόνα 3. Ένας υβριδικός χάρτης (με ιεραρχική και κυκλική δομή) που αναπαριστά την έννοια «Ψηφιογραφικά Γραφικά» από την ενότητα «Πολυμέσα»

- Η κατασκευή ενός χάρτη προτείνεται να έχει ως στόχο να δοθεί απάντηση σε μια ερώτηση εστίασης (focus question) που καθορίζει το πρόβλημα ή το θέμα, το οποίο θα αναλυθεί/αναπαρασταθεί μέσω του EX (π.χ. «Τι είναι η έννοια X;», «Ποια τα χαρακτηριστικά της έννοιας X;», «Τι συμβαίνει όταν η έννοια X μεταβάλλεται;», «Πώς δουλεύει/λειτουργεί η έννοια X;»).

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος κατασκευής ενός EX είναι το «χαρτί – μολύβι» ή τα Post-It για σημειώσεις. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί υπολογιστικά εργαλεία EXΓ τόσο σε εμπορικό επίπεδο (π.χ. το Inspiration, <http://www.inspiration.com/home.cfm>) όσο και σε ερευνητικό, όπως το CmapTools (<http://cmap.ihmc.us>) (Cañas et al., 2004), η ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ (Κόμης & Φειδάς, 2000), το Synergo (<http://www.synergo.gr/>) (Avouris, Margaritis & Komis, 2004), και το COMPASS (<http://hermes.di.uoa.gr/compass>) (Gouli et al., 2006; Gouli et al., 2004; Γουλή & Γόγουλου, 2006).

Ο EX έχει αξιοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία σε διάφορα γνωστικά πεδία και σε διάφορες βαθμίδες εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους (Jonassen, 2000; Novak & Cañas, 2006), ο EX στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποτελέσει (i) μια διδακτική τεχνική και μια στρατηγική για το σχεδιασμό και την οργάνωση της διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου και της εκπαιδευτικής διαδικασίας (curriculum planning), (ii) ένα εργαλείο αναπαράστασης και αξιολόγησης του «τι γνωρίζουν» οι μαθητές, τόσο στη φάση της προκαταρκτικής ή προγνωστικής αξιολόγησης για τη διερεύνηση των προτέρων αντιλήψεων των μαθητών, όσο και στις φάσεις της διαμορφωτικής και της τελικής αξιολόγησης, και (iii) μια μαθησιακή στρατηγική (learning strategy). Στη συνέχεια, θα επικεντρωθούμε στην αξιοποίηση του EX ως τεχνική διδασκαλίας, ενώ δυνατότητες αξιοποίησης του ως εργαλείου αξιολόγησης σε μαθήματα Πληροφορικής παρουσιάζονται στα (Γουλή κ.ά., 2006; Γουλή κ.ά., 2005; Γρηγοριάδου κ.ά., 2008).

Ο EX αποτελεί ένα πολύτιμο διδακτικό εργαλείο, εμπλουτίζοντας τη διδακτική στρατηγική του εκπαιδευτικού. Στο πλαίσιο της διδασκαλίας, σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές (π.χ. εισήγηση, ερωταποκρίσεις, συζήτηση, ομάδες εργασίας), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως (Βασιλοπούλου, 2001; Novak & Gowin, 1984; Coffey et al., 2003)

- οργανόγραμμα του μαθήματος**, δίνοντας τη δυνατότητα παρουσίασης της «ενοριολογικής διαφάνειας» της διδασκαλίας στους μαθητές. Ο EX μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την παρουσίαση του πλάνου του γνωστικού αντικειμένου το οποίο θα αφορά στις βασικές έννοιες/διδακτικές ενότητες όσο και για την παρουσίαση ενός σχεδίου μαθήματος, στο οποίο θα απεικονίζονται οι στόχοι, το περιεχόμενο, οι διδακτικές τεχνικές, το εποπτικό υλικό, ο χρονοπρογραμματισμός της διδασκαλίας κ.λπ. Συνήθως, οι EX που χρησιμοποιούνται ως οργανόγραμμα του μαθήματος κατασκευάζονται από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό.
- εισαγωγικός χάρτης μιας ενότητας ή για την παρουσίαση των εννοιών μιας ενότητας**. Ο EX, που χρησιμοποιείται ως εισαγωγικός χάρτης, μπορεί να αξιοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές διδασκαλίας και κατασκευάζεται συνήθως από τον εκπαιδευτικό, απεικονίζοντας τις βασικές έννοιες. Για κάθε μια από τις βασικές έννοιες της ενότητας μπορούν να σχεδιαστούν διαφορετικοί χάρτες που θα απεικονίζουν τη συγκεκριμένη βασική έννοια με μεγαλύτερη ανάλυση. Οι επιμέρους χάρτες μπορεί να κατασκευαστούν από τον εκπαιδευτικό ή σε συνεργασία μαθητών και εκπαιδευτικού ή από ομάδες εργασίας μετά από μελέτη σχετικού υλικού (π.χ. στο πλαίσιο εφαρμογής της ομαδοσυνεργατικής στρατηγικής).
- οργανωτής προώθησης ή προοργανωτής** (advance organizer) στο πλαίσιο εφαρμογής της προοργανωτικής διδασκαλίας, για τη διδασκαλία και εισαγωγή νέων εννοιών, απεικονίζοντας έννοιες που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές. Στην περίπτωση αυτή, ο EX λειτουργεί ως γνωστική γέφυρα, εισάγοντας σταδιακά τη νέα πληροφορία και επιτρέποντας τη δόμηση σχέσεων μεταξύ της ήδη κατακτηθείσας γνώσης με τη νέα πληροφορία. Συνήθως, η αξιοποίηση του EX ως προοργανωτή πραγματοποιείται σε τέσσερις φάσεις: (α) αρχικά παρουσιάζεται ο EX (προοργανωτής) αναπαριστώντας έννοιες οικείες στους μαθητές, (β) στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι νέες έννοιες και γίνεται η επεξεργασία τους, (γ) στην τρίτη φάση ενσωματώνονται οι νέες έννοιες στον προοργανωτή και συνδέονται με τις έννοιες που ήδη αναπαρίστανται, ώστε να αποτελέσουν ένα νέο αναδομημένο γνωστικό σχήμα, και (δ) τέλος εφαρμόζεται ο προοργανωτής σε νέες φάσεις του εκπαιδευτικού έργου ή στην ερμηνεία προβληματικών καταστάσεων και στην επίλυση προβλημάτων, και

- (iv) **χάρτης επανάληψης** για τη σύνοψη των βασικότερων εννοιών της ενότητας μετά τη διδασκαλία. Μπορεί να κατασκευαστεί από τους ίδιους τους μαθητές είτε ατομικά είτε ομαδικά ή κατασκευάζεται από τον εκπαιδευτικό.

Όπως κάθε μαθητοκεντρική μέθοδος, έτσι και στην περίπτωση της ΕΧΓ, ο ρόλος του εκπαιδευτικού πρέπει να είναι συμμετοχικός και όχι πρωταγωνιστικός. Θα πρέπει να δίνει στους μαθητές τον κατάλληλο χρόνο να επεξεργαστούν τις έννοιες ενός χάρτη ή/και να σχεδιάσουν το χάρτη. Θα πρέπει να μην καταφεύγει σε έτοιμες απαντήσεις αλλά να θέτει τα κατάλληλα ερωτήματα ή να δίνει τις κατάλληλες υποδείξεις, ώστε οι μαθητές να εντοπίσουν τις βασικές έννοιες ενός θέματος, να διευκρινίσουν τις έννοιες καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους. Στόχος του εκπαιδευτικού θα πρέπει να είναι η διερευνητική διδασκαλία, δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να ενεργοποιήσουν την «παλιά» γνώση, να την εμπλουτίσουν/αναδιοργανώσουν/αναδομήσουν με νέες πληροφορίες και να πραγματοποιήσουν τις αναγκαίες συσχετίσεις.

Οι δραστηριότητες ΕΧΓ που θα σχεδιάσει ο εκπαιδευτικός και θα αξιοποιηθούν στο πλαίσιο εφαρμογής της συγκεκριμένης τεχνικής, ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους, μπορεί να αφορούν ποικίλες εργασίες. Ενδεικτικές εργασίες μπορεί να είναι: (α) κατασκευή ενός χάρτη που αφορά σε μια κεντρική έννοια ή σε μια ερώτηση ή μετά από μελέτη σχετικού υλικού, (β) διόρθωση ενός χάρτη (π.χ. τροποποιήσεις, διαγραφές στις έννοιες που απεικονίζονται και στις μεταξύ τους συνδέσεις), (γ) επέκταση ενός χάρτη, δηλαδή οι μαθητές καλούνται να προσθέσουν στο δοσμένο χάρτη νέες έννοιες/συνδέσμους, (δ) συμπλήρωση ενός χάρτη, δηλαδή οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν ένα δομημένο και ημισυμπληρωμένο χάρτη με έννοιες ή/και με συνδέσμους, (ε) σχολιασμός ενός χάρτη από τους μαθητές ή απάντηση σε ερωτήσεις μετά από μελέτη σχετικού χάρτη, (στ) οποιοσδήποτε συνδυασμός των παραπάνω π.χ. αξιολόγηση/διόρθωση και επέκταση ενός δοσμένου χάρτη. Οι εργασίες διαφοροποιούνται όσον αφορά στην πληροφορία που παρέχουν για τη γνωστική δομή των μαθητών και χαρακτηρίζονται από το βαθμό βοήθειας/καθοδήγησης που προσφέρουν, π.χ. η κατασκευή ενός χάρτη χαρακτηρίζεται ως μια εργασία χαμηλού βαθμού βοήθειας/καθοδήγησης ενώ η συμπλήρωση χαρακτηρίζεται ως μια εργασία υψηλού βαθμού βοήθειας/καθοδήγησης. Στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας ενότητας παρουσιάζεται ένα παράδειγμα αξιοποίησης του εννοιολογικού χάρτη ως διδακτικού εργαλείου στο μάθημα της Πληροφορικής. Επιπλέον δραστηριότητες ΕΧΓ σε μαθήματα Πληροφορικής, Γυμνασίου παρουσιάζονται στα (Γουλή κ.ά., 2006; Γουλή κ.ά., 2005). Επίσης, αναλυτική παρουσίαση της εννοιολογικής χαρτογράφησης, δυνατοί τρόποι αξιοποίησης του εννοιολογικού χάρτη στην εκπαιδευτική πράξη και παραδείγματα δραστηριοτήτων δίνονται στο (Γρηγοριάδου κ.ά., 2008).

Στο πλαίσιο εκπόνησης δραστηριοτήτων ΕΧΓ και ιδιαίτερα σε εργασίες που αφορούν στην κατασκευή χαρτών, οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να προσδιορίσουν τις έννοιες που θα αναπαραστήσουν σε ένα χάρτη καθώς και να ορίσουν απλές και σαφείς προτασιακές συνδέσεις μεταξύ των εννοιών (Γουλή κ.ά., 2005). Για το λόγο αυτό, θεωρείται απαραίτητη μια περίοδος εξοικείωσης των μαθητών με τη διαδικασία της ΕΧΓ καθώς και με τον τρόπο κατασκευής των ΕΧ. Στο πλαίσιο αυτό, οι δραστηριότητες μπορεί να περιλαμβάνουν εργασίες συμπλήρωσης ή/και επέκτασης ή/και κατασκευής ενός χάρτη, υποστηριζόμενες από λίστα εννοιών/συνδέσμων, αποσκοπώντας στο να μπορούν οι μαθητές να ορίζουν σχέσεις μεταξύ των εννοιών που ήδη απεικονίζονται, να εισάγουν νέες έννοιες, να απεικονίζουν νέες προτάσεις, ορίζοντας απλές ή σύνθετες συνδέσεις και να διακρίνουν/αναγνωρίζουν τις έννοιες που περιγράφουν την κεντρική έννοια του χάρτη.

Οι εργασίες που αξιοποιούν ΕΧ σχεδιασμένους και δομημένους από τον εκπαιδευτικό (expert skeleton maps) θεωρούνται ιδιαίτερα χρήσιμες σε περιπτώσεις που οι μαθητές δεν έχουν μεγάλο βαθμό εξοικείωσης με την τεχνική της ΕΧΓ (Novak & Cañas, 2006). Επίσης, μειώνουν τις ευκαιρίες για τη δημιουργία παρανοήσεων ή εσφαλμένων ιδεών/αντιλήψεων και αυξάνουν τις ευκαιρίες όπου οι μαθητές θα μπορέσουν να «κτίσουν» γνωστικές δομές, οι οποίες θα συμβάλουν με το χρόνο στην εξάλειψη ή στην ελάττωση τυχόν παρανοήσεων (Novak, 2002). Προκειμένου όμως να μειωθεί ή αποφευχθεί ο κίνδυνος της στείρας απομνημόνευσης από τους μαθητές των σχεδιασμένων και δομημένων χαρτών από τον εκπαιδευτικό, οι συγκεκριμένες εργασίες θα πρέπει να ενταχθούν σε ένα πλαίσιο δραστηριότητας που θα έχει ως στόχο την ενεργοποίηση των μαθητών, την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, την επεξήγηση των απεικονίσεων του χάρτη καθώς και την εξαγωγή συμπερασμάτων από τις απεικονίσεις.

Οι μαθητές κατά την εκπόνηση των διάφορων εργασιών μπορεί να έχουν στη διάθεσή τους (i) μια λίστα εννοιών (parking lot of concepts) ή/και μια λίστα συνδέσμων ή μπορεί να είναι ελεύθεροι να επιλέξουν τις έννοιες/συνδέσμους που θα απεικονίσουν στο χάρτη τους, ανάλογα με το βαθμό βοήθειας/καθοδήγησης που επιθυμούμε να δοθεί, ή/και (ii) ένα σύνολο ερωτήσεων

που θα τους βοηθήσει/καθοδηγήσει στη σύνθεση και ολοκλήρωση της εργασίας τους. Οι διαθέσιμες λίστες εννοιών/συνδέσμων μπορεί να περιέχουν μόνο τις απαραίτητες έννοιες/συνδέσμους ή/και περιττές έννοιες ή/και λανθασμένους συνδέσμους. Όπως επισημαίνεται από ερευνητές, η παροχή λίστας εννοιών σε μια δραστηριότητα ΕΧΓ μπορεί μερικές φορές να περιορίζει τη δημιουργικότητα του μαθητή να επιλέξει εκείνος τις έννοιες αλλά δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να ανακαλύψει τυχόν δυσκολίες και προβλήματα που έχει ο μαθητής στις συγκεκριμένες έννοιες ([Novak & Cañas, 2006](#)).

Κεφάλαιο 3ο: Διερευνητικές και Συνεργατικές Διδακτικο-Μαθησιακές Δραστηριότητες σε μαθήματα Προγραμματισμού

Η εκμάθηση προγραμματισμού αποτελεί μία πολύπλοκη και επίπονη διαδικασία για πολλούς μαθητές καθώς απαιτείται η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων σε διαφορετικά επίπεδα. Η παραδοσιακή διδασκαλία, που ακολουθείται κυρίως στα εισαγωγικά μαθήματα του προγραμματισμού, βασίζεται στην παρουσίαση από πλευράς του εκπαιδευτικού των βασικών προγραμματιστικών εννοιών και δομών, ενδεχόμενη ενασχόληση στο εργαστήριο στο πλαίσιο ανάπτυξης προγραμμάτων, χρησιμοποιώντας μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού και ανάθεση εργασιών που αφορούν επίσης στην ανάπτυξη προγραμμάτων για την επίλυση προβλημάτων. Επίσης, τα παραδείγματα και προβλήματα που δίνονται είναι κυρίως αριθμητικού/μαθηματικού περιεχομένου και δεν κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών ([Brusilovsky et al., 1997](#)). Η παραδοσιακή διδακτική προσέγγιση αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές. Στη βιβλιογραφία προτείνονται διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες (διδακτικές προσεγγίσεις) που επιχειρούν να αντιμετωπίσουν τις αδυναμίες της παραδοσιακής διδακτικής προσέγγισης, αξιοποιώντας χαρακτηριστικά από σύγχρονες θεωρίες μάθησης. Στη συνέχεια, περιγράφονται διάφορες διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες (διδακτικές προσεγγίσεις) που βασίζονται στον πειραματισμό, στη διερεύνηση και στη συνεργασία και έχουν εφαρμοστεί/αξιολογηθεί, στο πλαίσιο εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού κυρίως στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Επιπλέον, διδακτικές προσεγγίσεις σε μαθήματα Προγραμματισμού παρουσιάζονται στο ([Κόμης, 2005](#)).

Η προσέγγιση «Μαύρο – Κουτί»

Σύμφωνα με την παραδοσιακή διδακτική προσέγγιση, οι εκπαιδευτικοί, χρησιμοποιώντας κατάλληλες διδακτικές τεχνικές, εισάγουν μια έννοια μέσα από απλά παραδείγματα-προγράμματα υλοποιημένα στη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούν, και στη συνέχεια αναθέτουν σχετικές εργασίες στους μαθητές που αποσκοπούν στη συγγραφή και εκτέλεση ενός προγράμματος.

Στην προσέγγιση «Μαύρο-Κουτί», προτείνεται οι μαθητές να εξοικειωθούν αρχικά με τις νέες έννοιες κατά την εκπόνηση δραστηριοτήτων στο εργαστήριο και στη συνέχεια να συμμετάσχουν σε μία διάλεξη-συζήτηση. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν δύο βασικά τμήματα: (i) αρχικά οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν απλά προγράμματα (των οποίων δε γνωρίζουν τον κώδικα και τη λειτουργία – «μαύρα κουτιά»), να «συνδιαλλαγούν» με τον υπολογιστή, και να απαντήσουν σε μία σειρά από ερωτήσεις που αφορούν κυρίως στο διάλογο με τον υπολογιστή, (ii) στη συνέχεια, οι μαθητές μελετούν τον κώδικα του προγράμματος και απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις εντολές που χρησιμοποιούνται. Τέλος, οι μαθητές συζητούν τις απαντήσεις και τους προβληματισμούς τους και αποσαφηνίζουν τυχόν απορίες τους με τον εκπαιδευτικό ([Haberman & Kolikant, 2001](#)).

Μέσω αυτής της διδακτικής προσέγγισης, οι μαθητές εισάγονται στις βασικές έννοιες και δομές του προγραμματισμού ενεργητικά, διερευνώντας οι ίδιοι αρχικά τα χαρακτηριστικά των προγραμματιστικών εννοιών και δομών. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου διερευνήθηκε συγκριτικά με την παραδοσιακή προσέγγιση, στη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής ([Haberman & Kolikant, 2001](#)). Τα αποτελέσματα της πειραματικής αξιολόγησης έδειξαν ότι οι μαθητές που διδάχθηκαν μέσω της προσέγγισης «Μαύρο-Κουτί» αφομοίωσαν καλύτερα την έννοια της μεταβλητής και έκαναν πολύ λιγότερα λάθη. Επίσης, η αξιοποίηση της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης σε συνδυασμό με το περιβάλλον MicroWorlds Pro για την εισαγωγή των μαθητών της Γ' Γυμνασίου στην έννοια της επανάληψης, έδειξε ότι οι μαθητές ενεπλάκησαν ενεργά στη διδακτική/μαθησιακή διαδικασία, εισήχθησαν ομαλά στην έννοια της επανάληψης,

και έδειξαν ενδιαφέρον προκειμένου να πειραματιστούν με τη λειτουργία της επαναληπτικής δομής (Παπανικολάου κ.ά, 2005a). Στα (Γρηγοριάδου κ.ά., 2002; Γρηγοριάδου κ.ά., 2008; Παπανικολάου κ.ά, 2005b) παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί με βάση τη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση.

Προσέγγιση βασισμένη στις «Διερευνήσεις»

Η διδακτική προσέγγιση των «Διερευνήσεων» (Explorations) αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των παρανοήσεων και των εσφαλμένων αντιλήψεων των μαθητών και στην ανάπτυξη αποτελεσματικών νοητικών μοντέλων (Lischner, 2001). Οι «Διερευνήσεις» είναι δομημένες διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες οι οποίες επιτρέπουν/υποστηρίζουν την ανάδειξη της υπάρχουσας αντίληψης και δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ενεργοποιηθούν και μέσα από ένα πλαίσιο καθοδήγησης να οδηγηθούν στην επιθυμητή εννοιολογική αλλαγή. Αν και οι «Διερευνήσεις» έχουν κυρίως προταθεί, εφαρμοσθεί και αξιολογηθεί στο πλαίσιο εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού, η εφαρμογή τους στη διδασκαλία της έννοιας της κρυφής μνήμης (Grigoriadou et al., 2006) έχει δείξει θετικά αποτελέσματα στη μάθηση.

Στο πλαίσιο μιας διδακτικο-μαθησιακής δραστηριότητας που βασίζεται στις «Διερευνήσεις», ο μαθητής καλείται αρχικά να διαβάσει ένα μικρό πρόγραμμα, να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικές με τη λειτουργία και τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των προγραμματιστικών δομών που χρησιμοποιούνται, να προβλέψει τη «συμπεριφορά» του προγράμματος για προκαθορισμένες ή μη προκαθορισμένες τιμές εισόδου και τέλος να ελέγξει τις απαντήσεις του, εκτελώντας το πρόγραμμα στον υπολογιστή. Σε περίπτωση που οι προβλέψεις του δεν ανταποκρίνονται στα πραγματικά αποτελέσματα, ο μαθητής καθοδηγούμενος από ειδικά σχεδιασμένες ερωτήσεις καλείται να δώσει εξηγήσεις. Οι ερωτήσεις μπορεί να έχουν τη μορφή προτεινόμενων ενεργειών που διευκολύνουν το μαθητή να εντοπίσει το λάθος του ώστε να μπορέσει να το διορθώσει. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν από μόνοι τα λάθη τους. Διαφορετικά, ο εκπαιδευτικός συζητά μαζί τους και τους βοηθάει να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν (Lischner, 2001). Στα (Γρηγοριάδου κ.ά., 2002; Γρηγοριάδου κ.ά., 2008; Παπανικολάου κ.ά, 2005b) παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί με βάση τη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση.

Προκειμένου οι «Διερευνήσεις» να έχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα πρέπει να (i) επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο θέμα/έννοια, (ii) περιλαμβάνουν ερωτήσεις διαφορετικού βαθμού δυσκολίας (εύκολες ώστε να μην απογοητεύουν το μαθητή αλλά και δύσκολες ώστε να μην προβλέπονται εύκολα και να παροτρύνουν το μαθητή για περαιτέρω πειραματισμό), (iii) προσαρμόζονται στο επίπεδο γνώσεων των μαθητών, ώστε να μπορούν σταδιακά οι μαθητές να μαθαίνουν από τα λάθη τους, (iv) ενθαρρύνουν τους μαθητές να προσέχουν σημαντικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες των εννοιών, και (v) έχουν μετρήσιμα αποτελέσματα (Lischner, 2001).

Προσέγγιση βασισμένη στη συνεργασία: Προγραμματίζοντας σε Ζευγάρια

Η ανάθεση εργασιών σε ομάδες που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο των μαθημάτων αποσκοπεί, μεταξύ άλλων, στη δημιουργία κινήτρου στους μαθητές για ενασχόληση, στην απόκτηση ικανοτήτων από τους μαθητές για ανταλλαγή απόψεων και για έλεγχο παρακολούθησης της εργασίας, στην καλλιέργεια θετικής στάσης για συνεργασία με άλλα άτομα και για αμοιβαία συνεισφορά και ευθύνη στην επίτευξη ενός στόχου. Συχνά όμως οι μαθητές, κατά την εκπόνηση ομαδικών εργασιών, επικεντρώνονται στο δικό τους τμήμα εργασίας, δεν έχουν συνολική εικόνα και άποψη, εργάζονται μεμονωμένα και η συνεισφορά τους μπορεί να είναι άνιση (Williams & Upchurch, 2001).

Η προσέγγιση ανάπτυξης προγραμμάτων από ομάδες των δύο ατόμων – προγραμματίζοντας σε ζευγάρια (pair-programming) - προτείνεται και εφαρμόζεται τόσο στη διαδικασία της διδασκαλίας όσο και στην εκπόνηση εργασιών. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, δύο άτομα συνεργάζονται στη σχεδίαση και ανάπτυξη ενός προγράμματος. Το ένα μέλος της ομάδας, παίζει το ρόλο του «οδηγού» (driver) και έχει τον έλεγχο του μολυβιού/ποντικιού/πληκτρολογίου στη σχεδίαση και ανάπτυξη του προγράμματος, ενώ το δεύτερο μέλος είναι ο «παρατηρητής» (observer) που διαρκώς ελέγχει το έργο του «οδηγού» θέτοντας ερωτήσεις, διερευνώντας εναλλακτικές λύσεις, παρατηρώντας ελλείψεις, κ.λπ. Οι ρόλοι του «οδηγού» και του

«παρατηρητή» εναλλάσσονται μεταξύ των δύο ατόμων και τα δύο μέλη συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία και είναι εξίσου υπεύθυνα για την επίτευξη του στόχου (Williams et al., 2000). Στα (Γρηγοριάδου κ.ά., 2002; Γρηγοριάδου κ.ά., 2008) παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί με βάση τη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση. Η εφαρμογή της μεθόδου, απαιτεί από την πλευρά του εκπαιδευτικού να εξασφαλίσει ότι τηρούνται οι ρόλοι του «οδηγού» και του «παρατηρητή» και ότι υπάρχει ουσιαστική συνεισφορά και από τα δύο μέλη της ομάδας.

Προσέγγιση βασιζόμενη στο πλαίσιο ECLiP

Το πλαίσιο ECLiP (Exploratory + Collaborative Learning in Programming) αφορά στο σχεδιασμό διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού (Γόγουλου κ.ά., 2008; Γρηγοριάδου κ.ά., 2004). Βασικός στόχος του ECLiP είναι η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος που υποστηρίζει την ενεργή εμπλοκή των μαθητών, συμβάλλει στην οικοδόμηση της γνώσης και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων με τέτοιο τρόπο, ώστε οι νεοαποκτηθείσες γνώσεις να μπορούν να εφαρμοστούν σε συναφείς καταστάσεις και προβλήματα. Το πλαίσιο ECLiP αποτελεί τη βάση για το σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου συνόλου διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων που καλύπτουν και επιτυγχάνουν μαθησιακούς στόχους σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικών δεξιοτήτων, όπως Κατανόησης, Εφαρμογής, Αξιολόγησης, και Δημιουργίας με σκοπό την αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών, την απόκτηση γνώσεων και την καλλιέργεια δεξιοτήτων σε έννοιες του προγραμματισμού. Το ECLiP υποστηρίζει για το σχεδιασμό των διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων μία διαδικασία τριών φάσεων (βημάτων) και αξιοποιεί χαρακτηριστικά της διερευνητικής και της συνεργατικής μάθησης (Γρηγοριάδου κ.ά., 2004):

- **Δημιουργία κινήτρου για μάθηση:** Οι δραστηριότητες στο πλαίσιο του συγκεκριμένου βήματος θα πρέπει να δημιουργούν καταστάσεις που είναι αρεστές και ενδιαφέρουσες στους μαθητές, προκαλούν την περιέργειά τους, τους δίνουν τη δυνατότητα να εκφράσουν τις απόψεις τους και ενδεχομένως να αντιληφθούν μαθησιακές παρανοήσεις ή ελλείψεις (Vosniadou, 2001; Schank et al., 1999).
- **Οικοδόμηση της γνώσης μέσω της Διερεύνησης+Συνεργασίας:** Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, σε αυτό το βήμα, μπορεί να αξιοποιήσει χαρακτηριστικά των διερευνητικών στρατηγικών που επιχειρούν να οδηγήσουν τους μαθητές στο επίπεδο της λειτουργικής κατανόησης της γνώσης (Ματσαγγούρας, 2001) και της συνεργατικής μάθησης, δίνοντας τους τη δυνατότητα να εκφράσουν και να τεκμηριώσουν την άποψή τους και έτσι να βελτιώσουν τις γνώσεις τους (Vosniadou, 2001). Η εμπλοκή των μαθητών σε διερευνητικές δραστηριότητες κρίνεται σκόπιμο να είναι κατευθυνόμενη ώστε οι μαθητές μέσα από ερωτήσεις, υποδείξεις ή επισημάνσεις να οδηγούνται σταδιακά από την παρατήρηση στην επεξεργασία και στην εξαγωγή συμπερασμάτων (Ματσαγγούρας, 2001).
- **Εφαρμογή – Εκλέπτυνση της γνώσης:** Η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες που αξιολογούν τις προτάσεις, τα επιχειρήματα, τις απαντήσεις άλλων ή/και των ίδιων, που προωθούν τη διερεύνηση και την εφαρμογή εναλλακτικών τρόπων επίλυσης των προβλημάτων και εφαρμογής της γνώσης μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη του αναστοχασμού, στη διόρθωση των λαθών τους, στην εκλέπτυνση της γνώσης και στην αποτελεσματικότερη εφαρμογή της νέας γνώσης (Vosniadou, 2001).

Οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται με βάση το ECLiP πρέπει να αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο, να έχουν συνοχή και συνέχεια και να στοχεύουν τόσο στην απόκτηση της γνώσης (2^η φάση) όσο και στην εφαρμογή της (3^η φάση). Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη αυτών των στόχων αποτελεί η ενεργοποίηση/αξιοποίηση της φυσικής διάθεσης των μαθητών για μάθηση (1^η φάση). Η διαδικασία της διερεύνησης και της συνεργασίας μπορεί να συμβάλλει θετικά στην επίτευξη των γνωστικών στόχων της 2^{ης} φάσης ενώ διάφορες μορφές συνεργασίας/αλληλεπίδρασης των μαθητών μπορούν να αξιοποιηθούν στην 1^η και στην 3^η φάση.

Αν και πηγή έμπνευσης για το ECLiP αποτέλεσαν τα εισαγωγικά μαθηματικά προγραμματισμού και η αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών στο πλαίσιο αυτών των μαθημάτων, παρόλα αυτά το ECLiP μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο, όπου η μάθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες διερευνητικού και συνεργατικού χαρακτήρα.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες που μπορεί να υλοποιηθούν σε κάθε βήμα-φάση του πλαισίου ECLiP.

1^ο Βήμα: Δημιουργία κινήτρου για μάθηση

Δραστηριότητες που ...

- παρουσιάζουν ενδιαφέρον και κρίνονται σημαντικές από τους μαθητές.
- προκαλούν την περιέργεια τους και τους δίνουν τη δυνατότητα να εκφράσουν τις απόψεις τους.
- συνδέουν τη νέα γνώση με την προϋπάρχουσα και αναδεικνύουν ενδεχόμενες ελλείψεις των μαθητών.

2ο Βήμα: Οικοδόμηση της γνώσης μέσω της Διερεύνησης+Συνεργασίας

Δραστηριότητες που ...

- αξιοποιούν Διερευνητικές Προσεγγίσεις όπως οι προσεγγίσεις «Μαύρο-Κουτί» και «Διερευνήσεις» (Γρηγοριάδου κ.ά. 2002).
- ζητούν από τους μαθητές να συνεργαστούν σε ομάδες, να διερευνήσουν τις εναλλακτικές λύσεις ενός προβλήματος (χρησιμοποίηση εναλλακτικών προγραμματιστικών δομών), και να σχολιάσουν τους δυνατούς τρόπους επίλυσης του προβλήματος.

3ο Βήμα: Εφαρμογή – Εκλέπτυνση της γνώσης

Δραστηριότητες που ...

- συμβάλλουν στην ανάκτηση της νέας γνώσης, στον πειραματισμό με διαφορετικούς τρόπους εφαρμογής της και «συνδέουν» τη νέα γνώση με την προϋπάρχουσα.
- δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να συνεργαστούν και να δοκιμάσουν/αξιολογήσουν εναλλακτικούς τρόπους επίλυσης των προβλημάτων και εφαρμογής της γνώσης.

Στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας Ενότητας δίνεται ένα παράδειγμα διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων που έχουν σχεδιαστεί με βάση το πλαίσιο ECLiP. Αναλυτική παρουσίαση του πλαισίου ECLiP καθώς και παραδείγματα δραστηριοτήτων που έχουν σχεδιαστεί για κάθε βήμα του δίνονται στο (Γρηγοριάδου κ.ά., 2008).

Κεφάλαιο 4ο: Παραδείγματα

Διδασκαλία του αλγόριθμου ταξινόμηση φουσαλίδας με παιχνίδι ρόλων

Για τη διδασκαλία του αλγόριθμου ταξινόμηση φουσαλίδας έχει σχεδιαστεί μια δραστηριότητα που αξιοποιεί την τεχνική του παιχνιδιού ρόλων. Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον στο Γενικό Λύκειο καθώς και σε μαθήματα εισαγωγής στον Προγραμματισμό στο ΕΠΑ.Λ. Οι προαπαιτούμενες γνώσεις αφορούν στη δομή επιλογής, επανάληψης και προσπέλαση μονοδιάστατου πίνακα.

Γενικός διδακτικός σκοπός είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την εκτέλεση του αλγορίθμου ταξινόμηση φουσαλίδας σε μονοδιάστατο πίνακα. Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, οι μαθητές θα μπορούν να εκτελούν βήμα-βήμα τον αλγόριθμο ταξινόμηση φουσαλίδας. Η προβλεπόμενη χρονική διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας είναι 20 λεπτά. Η δραστηριότητα θα εκπονηθεί με «χαρτί-μολύβι» και απαιτούνται ως υλικά τα Φύλλα οδηγιών που θα δοθούν στους μαθητές, 7-9 χαρτόνια διαστάσεων τουλάχιστον 60x60cm, 4-6 καρτελάκια διαστάσεων 15x15cm, Μαρκαδόρος και Σελοτέιπ.

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα πρέπει να συμμετέχουν το λιγότερο 7 μαθητές ενώ δεν υπάρχει μέγιστος αριθμός συμμετεχόντων. Οι ρόλοι των μαθητών είναι: 4-6 μαθητές έχουν το ρόλο του στοιχείου του πίνακα, ένας μαθητής παίζει τον αλγόριθμο, ένας μαθητής παίζει το ρόλο του Δείκτη i, ένας μαθητής παίζει το ρόλο του Δείκτη j και ορίζονται επίσης 2 μαθητές ως Παρατηρητές.

Αρχικά, ενημερώνονται οι μαθητές ότι πρόκειται να πραγματοποιηθεί μια αναπαράσταση του αλγόριθμου ταξινόμηση φουσαλίδας στην οποία θα λάβουν μέρος 7 έως 10 μαθητές και ζητείται από τους μαθητές να δηλώσουν ποιοι θέλουν να συμμετάσχουν στην αναπαράσταση αυτή.

Στους μαθητές που δηλώνουν συμμετοχή, μοιράζονται τα φύλλα εργασίας με τους ρόλους τους και τους δίνεται κάποιο χρονικό διάστημα προκειμένου να τους μελετήσουν. Παράλληλα, στους υπόλοιπους μαθητές της τάξης ανατίθεται ο ρόλος του παρατηρητή και τους μοιράζονται σχετικές οδηγίες.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι το εύρος στο πλήθος των συμμετεχόντων οφείλεται στη δυνατότητα να ορίσουμε το μέγεθος του πίνακα. Έτσι, εκτός από τους 3 ρόλους (αλγόριθμος, δείκτης i , δείκτης j), οι μαθητές που θα παίξουν το ρόλο των στοιχείων του πίνακα μπορούν να είναι από 4 μέχρι 6, ανάλογα με το πλήθος των μαθητών που θα δηλώσουν εθελοντική συμμετοχή. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι από το πλήθος των θέσεων του πίνακα το οποίο θα επιλέξουμε εξαρτάται η διάρκεια της δραστηριότητας, μιας και από το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται το πόσα περάσματα θα πρέπει να γίνουν στον πίνακα μέχρι να ολοκληρωθεί η εκτέλεση του αλγορίθμου. Για το λόγο αυτό, προτείνεται οι θέσεις του πίνακα να είναι από 4 μέχρι 6, έτσι ώστε να γίνει ικανοποιητικός αριθμός περασμάτων για να αποσαφηνιστεί η εκτέλεση του αλγορίθμου, χωρίς όμως ο αριθμός των περασμάτων να κουράσει τους μαθητές παρατείνοντας άσκοπα τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Στη συνέχεια προετοιμάζουμε τα χαρτόνια που παριστάνουν τις θέσεις του πίνακα και τις μεταβλητές $temp$, i και j με τη βοήθεια των μαθητών. Συγκεκριμένα, αριθμούμε τα χαρτόνια-θέσεις πίνακα και γράφουμε τα ονόματα των μεταβλητών στα αντίστοιχα χαρτόνια. Τοποθετούμε τις θέσεις του πίνακα σε αύξουσα σειρά στο δάπεδο της αίθουσας, φροντίζοντας να είναι ορατά από τις περισσότερες θέσεις στις οποίες κάθονται οι μαθητές. Ενδεχομένως για το λόγο αυτό να χρειαστεί να μετακινήσουμε τα μπροστινά θρανία της αίθουσας. Μπροστά από τις θέσεις του πίνακα και περίπου στη μέση, τοποθετούμε τη μεταβλητή $temp$. Τα χαρτόνια με τους δείκτες i και j δίνονται στους μαθητές που θα παίξουν τους αντίστοιχους ρόλους.

Οι μαθητές στοιχεία του πίνακα γράφουν σε ένα καρτελάκι το ύψος τους και το κολλούν στο στήθος τους. Κατόπιν, οι μαθητές τοποθετούνται με τυχαία σειρά στις θέσεις του πίνακα, πατώντας ο καθένας πάνω σε ένα χαρτόνι.

Ο εκπαιδευτικός δίνει το σύνθημα για την έναρξη της αναπαράστασης. Σε όποιο σημείο κρίνει απαραίτητο, μπορεί να διακόψει την αναπαράσταση και να απευθύνει κάποιο ερώτημα προς τους μαθητές. Ο μαθητής-αλγόριθμος ξεκινά την εκτέλεση του αλγορίθμου εκφωνώντας τις εντολές. Αρχικά, καλεί το μαθητή i και j να τοποθετήσουν τους δείκτες στις θέσεις του πίνακα 2 και η αντίστοιχα (όπου η το πλήθος των στοιχείων του πίνακα). Πραγματοποιείται η σύγκριση μεταξύ των δυο τελευταίων στοιχείων του πίνακα. Σε περίπτωση που το στοιχείο της θέσης j του πίνακα είναι μικρότερο από το στοιχείο της θέσης $j-1$, τότε πραγματοποιείται αντιμετάθεση των στοιχείων με τη βοήθεια της μεταβλητής $temp$. Στη συνέχεια, η τιμή του δείκτη j μειώνεται κατά 1 και ο μαθητής που παίζει το ρόλο του δείκτη- j μετακινεί το αντίστοιχο χαρτόνι μια θέση προς τα αριστερά. Όταν ολοκληρωθεί το πρώτο πέραςμα του πίνακα (ο δείκτης j γίνεται ίσος με το δείκτη i), ο εκπαιδευτικός ζητά να διακοπεί η αναπαράσταση και ρωτά τους μαθητές αν η εκτέλεση του αλγορίθμου πραγματοποιείται κανονικά. Με τον τρόπο αυτό ενεργοποιούνται και οι μαθητές παρατηρητές οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη σωστή εκτέλεση του αλγορίθμου. Στο τέλος της εκτέλεσης του αλγορίθμου, ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά.

Το φύλλο οδηγιών που δίνεται στο μαθητή που αναλαμβάνει το ρόλο του αλγορίθμου είναι το ακόλουθο (αντίστοιχα φύλλα οδηγιών δίνονται και στους άλλους ρόλους):

Το Παιχνίδι Ρόλων

Πρόκειται να γίνει μια αναπαράσταση του αλγορίθμου ταξινόμηση φυσαλίδας. Ορισμένοι μαθητές θα παίξουν το ρόλο των στοιχείων του πίνακα που πρόκειται να ταξινομηθεί. Η τιμή κάθε στοιχείου του πίνακα θα είναι το ύψος του αντίστοιχου μαθητή. Η τιμή αυτή θα αναγραφεί σε καρτελάκια και θα κολληθεί στο στήθος κάθε μαθητή για να είναι εμφανής. Μπροστά από τα θρανία της αίθουσας υπάρχουν τοποθετημένα στη σειρά αριθμημένα χαρτόνια, τα οποία αποτελούν τις θέσεις ενός μονοδιάστατου πίνακα. Κάθε μαθητής-στοιχείο στέκεται πάνω σε ένα χαρτόνι κοιτώντας προς το κοινό. Αρχικά, οι μαθητές-στοιχεία θα τοποθετηθούν σε τυχαία σειρά ως προς το ύψος τους. Στη συνέχεια, θα ξεκινήσει η εκτέλεση του αλγορίθμου ταξινόμησης ακολουθώντας τις εντολές του μαθητή-αλγορίθμου. Κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου, δύο μαθητές θα παίξουν το ρόλο των δεικτών i και j . Επίσης θα χρησιμοποιηθεί ένα χαρτόνι που θα παριστάνει τη βοηθητική μεταβλητή $temp$.

Ο ρόλος σου

Θα συμμετέχεις στο παιχνίδι ρόλων παίζοντας τον κεντρικό ρόλο του αλγορίθμου που θα ταξινομήσει τα στοιχεία. Θα εκτελέσεις βήμα-βήμα τον αλγόριθμο λέγοντας δυνατά σε κάθε

βήμα την αντίστοιχη εντολή. Στον παρακάτω πίνακα υπάρχει αριστερά ο αλγόριθμος Φυσαλίδα και δεξιά με κανονικά γράμματα οι αντίστοιχες εντολές που θα πρέπει να λες δυνατά σε κάθε βήμα, και με πλάγια γράμματα οι οδηγίες.

Αλγόριθμος Φυσαλίδα	«Αρχή της διαδικασίας ταξινόμησης»
Για i από 2 μέχρι n	Το i παίρνει την τιμή _ _
Για j από n μέχρι i με_βήμα -1	Το j παίρνει την τιμή _ _ <i>Τοποθετείς τα χέρια σου στα καρτελάκια των μαθητών στις θέσεις $j-1$ και j.</i>
Αν $table[j - 1] > table[j]$ τότε	<i>Ερώτηση προς το κοινό: «είναι ο αριστερός αριθμός μεγαλύτερος από το δεξιό;»</i> <i>Αν η απάντηση είναι ναι</i>
$temp \leftarrow table[j - 1]$ $table[j - 1] \leftarrow table[j]$ $table[j] \leftarrow temp$	«Το στοιχείο της θέσης $j-1$ να αποθηκευτεί στη μεταβλητή $temp$ » «Το στοιχείο της θέσης j να μεταφερθεί στη θέση $j-1$ του πίνακα» «Το στοιχείο που είναι στη μεταβλητή $temp$ να μεταφερθεί στη θέση j του πίνακα»
Τέλος_αν	<i>Αν η απάντηση είναι όχι συνεχίζεις παρακάτω</i>
Τέλος_επανάληψης	«επόμενη εντολή» <i>Κάνεις ένα βήμα αριστερά και το j μειώνεται κατά 1</i>
Τέλος_επανάληψης	<i>Ο δείκτης j έχει γίνει ίσος με τον i</i> «Τέλος πρώτου περάσματος όλων των αριθμών» <i>Το i αυξάνει κατά 1, το j ξεκινά από το τέλος του πίνακα</i>
Τέλος Φυσαλίδα	«Τέλος διαδικασίας ταξινόμησης»

Μελέτη Περίπτωσης ως Παράδειγμα Αναφοράς για τη Διδασκαλία της Δομής Επανάληψης

Η δραστηριότητα αυτή χρησιμοποιεί μια περίπτωση ως παράδειγμα αναφοράς για την επίλυση ενός παρόμοιου προβλήματος στον προγραμματισμό. Συγκεκριμένα, ζητείται από τους μαθητές να επιλύσουν ένα πρόβλημα εύρεσης και εκτύπωσης της ελάχιστης τιμής, ενώ παρέχεται ως περίπτωση αναφοράς η λύση στο πρόβλημα εύρεσης μέγιστης τιμής (Κυριακού κ.ά., 2007). Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα εισαγωγής στον Προγραμματισμό στο Γενικό Λύκειο κατά τη διδασκαλία της ενότητας της δομής επανάληψης καθώς και σε μαθήματα εισαγωγής στον Προγραμματισμό στο ΕΠΑ.Λ. Οι προαπαιτούμενες γνώσεις αφορούν στη δομή επιλογής.

Γενικός διδακτικός σκοπός είναι να μπορούν οι μαθητές να επιλύουν ένα πρόβλημα εύρεσης ελάχιστης τιμής σε ένα πεπερασμένο μη ταξινομημένο σύνολο δεδομένων. Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, οι μαθητές θα μπορούν να (α) σχεδιάζουν τη λύση ενός προβλήματος, (β) ορίζουν την εντολή αρχικοποίησης και την εντολή ανανέωσης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου σε μια επαναληπτική δομή «Όσο», (γ) αρχικοποιούν και να ανανεώνουν ανάλογα με τη συνθήκη την τιμή της βοηθητικής μεταβλητής για την εύρεση του ελάχιστου στοιχείου, και (δ) να εφαρμόζουν την επαναληπτική δομή «Όσο» και τη δομή επιλογής στην επίλυση του προβλήματος. Η προβλεπόμενη χρονική διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας είναι 30 λεπτά.

Το φύλλο εργασίας που θα δοθεί στους μαθητές αποτελείται από την εκφώνηση ενός προβλήματος το οποίο καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές και μια περίπτωση που δίνεται στους μαθητές ως παράδειγμα αναφοράς, το οποίο περιγράφει τη διαδικασία επίλυσης ενός παρόμοιου προβλήματος. Η δραστηριότητα δομείται σε τρεις φάσεις:

- **1η Φάση:** Οι μαθητές καλούνται ατομικά ή σε ομάδες να διαβάσουν την εκφώνηση του προς επίλυση προβλήματος.
- **2η Φάση:** Στη συνέχεια κάθε μαθητής ή ομάδα καλείται να μελετήσει την περίπτωση που περιγράφει τη διαδικασία επίλυσης ενός παρόμοιου προβλήματος.
- **3η Φάση:** Ζητείται από τους μαθητές να επιλύσουν το πρόβλημα που τους έχει δοθεί, χρησιμοποιώντας την περίπτωση που μελέτησαν στη 2η φάση ως παράδειγμα αναφοράς.

Πρόβλημα που ζητείται να επιλυθεί από τους μαθητές

Η επιτροπή οργάνωσης του Πανελληνίου πρωταθλήματος στίβου, σας αναθέτει να φτιάξετε ένα πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων των αγώνων δρόμου στη φωτεινή οθόνη του σταδίου. Για κάθε αγώνα δρόμου, θα πρέπει να εμφανίζεται η καλύτερη επίδοση (ως καλύτερη επίδοση στους αγώνες δρόμου ορίζεται η μικρότερη επίδοση που πέτυχε ένας αθλητής) και το όνομα του αθλητή που την πέτυχε.

Μελέτη Περίπτωσης ως παράδειγμα Αναφοράς

Πρόβλημα: Καθορισμός απουσιολόγου

Στην αρχή του σχολικού έτους πρέπει να οριστεί ο μαθητής που θα αναλάβει καθήκοντα απουσιολόγου. Ως απουσιολόγος ορίζεται ο μαθητής ο οποίος είχε το μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας κατά το προηγούμενο σχολικό έτος. Για τον προσδιορισμό του απουσιολόγου, οι καθηγητές ενός σχολείου θέλουν να έχουν στη διάθεσή τους ένα πρόγραμμα που να δέχεται τις βαθμολογίες όλων των μαθητών ενός τμήματος και να βρίσκει τη μέγιστη βαθμολογία και το όνομα του μαθητή με τη βαθμολογία αυτή. Η κατασκευή του προγράμματος ανατέθηκε ως άσκηση στους μαθητές του σχολείου στο μάθημα της Πληροφορικής.

Λύση:

Ο Γιώργος, μαθητής της Γ' Λυκείου, δημιούργησε το ακόλουθο πρόγραμμα για την εύρεση του απουσιολόγου:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Απουσιολόγος

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: βαθμολογία, max

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, πλήθος

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: όνομα, max_όνομα

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ 'Παρακαλώ δώσε το πλήθος των μαθητών'

ΔΙΑΒΑΣΕ πλήθος

ΓΡΑΨΕ 'Παρακαλώ δώσε τη βαθμολογία του 1ου μαθητή'

ΔΙΑΒΑΣΕ βαθμολογία

ΓΡΑΨΕ 'Παρακαλώ δώσε το όνομα του 1ου μαθητή'

ΔΙΑΒΑΣΕ όνομα

max <-- βαθμολογία

max_όνομα <-- όνομα

i <-- 2

ΟΣΟ i<=πλήθος **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

ΓΡΑΨΕ 'Παρακαλώ δώσε τη βαθμολογία του' , i , 'ου μαθητή'

ΔΙΑΒΑΣΕ βαθμολογία

ΓΡΑΨΕ 'Παρακαλώ δώσε το όνομα του' , i , 'ου μαθητή'

```

ΔΙΑΒΑΣΕ όνομα
ΑΝ βαθμολογία > max ΤΟΤΕ
    max <-- βαθμολογία
    max_όνομα <-- όνομα
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
i <-- i+1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ 'Η μέγιστη βαθμολογία του τμήματος είναι ', max
ΓΡΑΨΕ 'Ο μαθητής με τη μεγαλύτερη βαθμολογία είναι ', max_όνομα
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

Βήματα:

Τα βήματα που ακολούθησε ο Γιώργος για τη δημιουργία του προγράμματος ήταν:

- Αρχικά υπέθεσε ότι η βαθμολογία του πρώτου μαθητή στον κατάλογο είναι η μέγιστη του τμήματος.
- Αποθήκευσε τη βαθμολογία αυτή στη μεταβλητή max και το όνομα του πρώτου μαθητή στη μεταβλητή max_όνομα.
- Στη συνέχεια διάβασε διαδοχικά τη βαθμολογία όλων των υπόλοιπων μαθητών, ελέγχοντας αν είναι μεγαλύτερη από τη θεωρούμενη ως μέγιστη.
- Σε περίπτωση που εμφανιστεί βαθμολογία μεγαλύτερη από τη θεωρούμενη ως μέγιστη, η τιμή της μέγιστης βαθμολογίας αλλάζει και από εκείνο το σημείο και πέρα μέγιστη θεωρείται αυτή η βαθμολογία. Ταυτόχρονα αλλάζει και το όνομα του μαθητή που έχει τη μέγιστη βαθμολογία.

Εξήγηση:

Η χρήση της εντολής επανάληψης είναι απαραίτητη μιας και πρέπει να διαβαστούν και να συγκριθούν οι βαθμολογίες όλων των μαθητών της τάξης. Το πλήθος των μαθητών του τμήματος αποθηκεύεται στη μεταβλητή πλήθος, έτσι ώστε το πρόγραμμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε τμήμα, οποιοσδήποτε και να είναι ο αριθμός των μαθητών του.

Η βαθμολογία του πρώτου μαθητή του τμήματος διαβάζεται ξεχωριστά και αποθηκεύεται στη μεταβλητή max. Η μεταβλητή max θα αλλάξει τιμή όταν βρεθεί μεγαλύτερη βαθμολογία. Στη μεταβλητή max_όνομα αποθηκεύεται το όνομα του πρώτου μαθητή. Επίσης, η μεταβλητή max_όνομα θα αλλάξει τιμή όταν βρεθεί μεγαλύτερη βαθμολογία.

Η βαθμολογία του δεύτερου μέχρι και του τελευταίου μαθητή διαβάζεται μέσα στην εντολή επανάληψης. Επομένως η επανάληψη εκτελείται μια φορά λιγότερη από το πλήθος των μαθητών του τμήματος.

Παράδειγμα εκτέλεσης

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα τμήμα 5 μαθητών με τα εξής ονόματα και βαθμολογίες:

α/α	Όνομα	Βαθμολογία
1	Ανδρέου Απόστολος	14.5
2	Ιωάννου Ευστράτιος	18.2
3	Κανάρη Αγγελική	17.1
4	Μητροπούλου Ελένη	18.6
5	Νικολάου Ανδριανή	14.3

Παρακολουθώντας τις τιμές των μεταβλητών `max` και `max_όνομα` βλέπουμε τα εξής:

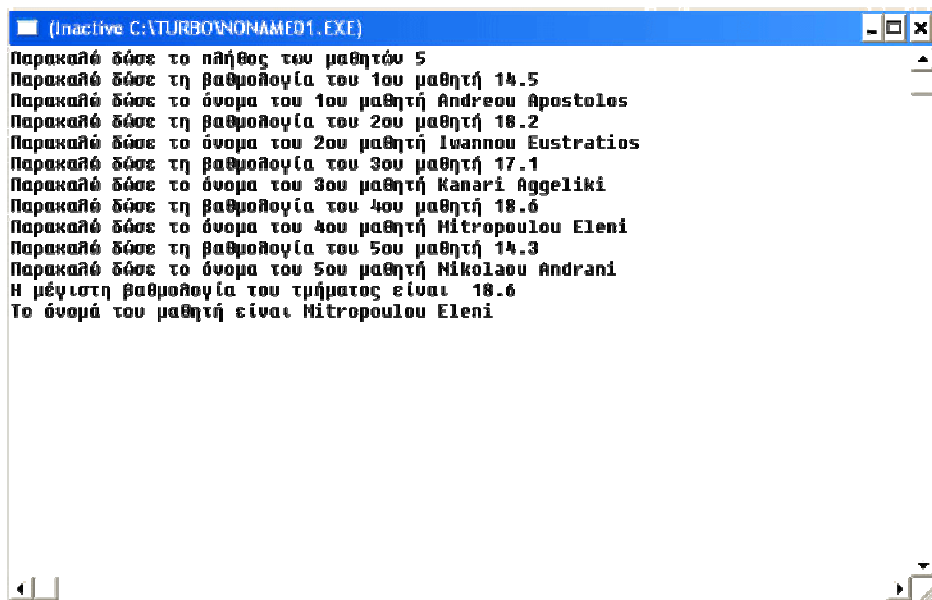
i	max	max_όνομα
	14.5	Ανδρέου Απόστολος
2	18.2	Ιωάννου Ευστράτιος
3	18.2	Ιωάννου Ευστράτιος
4	18.6	Μητροπούλου Ελένη
5	18.6	Μητροπούλου Ελένη

:

Αρχικά το πρόγραμμα ζητά και διαβάζει τη βαθμολογία και το όνομα του πρώτου μαθητή. Μιας και δεν υπάρχει άλλη βαθμολογία, θεωρούμε ότι αυτή είναι η μέγιστη και την αποθηκεύουμε στη μεταβλητή `max`. Ταυτόχρονα στη μεταβλητή `max_όνομα` αποθηκεύεται το όνομα του πρώτου μαθητή. Στη συνέχεια ξεκινά η επανάληψη. Μέσα στην επανάληψη διαβάζεται η βαθμολογία και το όνομα του δεύτερου μαθητή. Μιας και η βαθμολογία είναι μεγαλύτερη από τη βαθμολογία που θεωρούσαμε μέγιστη μέχρι στιγμής, η τιμή του `max` αλλάζει και μαζί αλλάζει και η τιμή του `max_όνομα`. Στο επόμενο βήμα, διαβάζοντας τη βαθμολογία του 3ου μαθητή βλέπουμε ότι είναι μικρότερη από εκείνη που θεωρούμε μέγιστη. Επομένως η τιμή των μεταβλητών `max` και `max_όνομα` παραμένουν οι ίδιες. Η εκτέλεση του αλγορίθμου συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο. Μετά το τέλος της εκτέλεσης, οι μεταβλητές `max` και `max_όνομα` έχουν τη βαθμολογία και το όνομα του τέταρτου μαθητή, που είχε την καλύτερη βαθμολογία από τους 5 μαθητές του τμήματος.

Αποτέλεσμα:

Παρακάτω φαίνεται το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του προγράμματος



Μελέτη Περίπτωσης ως Πρόβλημα προς Επίλυση για τη Διδασκαλία του Υλικού Υπολογιστών

Η δραστηριότητα που περιγράφεται στη συνέχεια αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης για την επίλυση ενός προβλήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία της ενότητας του Υλικού Υπολογιστών στο Γυμνάσιο. Αντίστοιχη δραστηριότητα με αντικατάσταση των ερωτημάτων που αφορούν στο υλικό ενός υπολογιστικού συστήματος με ερωτήματα σχετικά με το λογισμικό μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία του Λογισμικού Υπολογιστών. Επίσης, μπορεί να δοθεί και ως επαναληπτική δραστηριότητα και για τις δύο ενότητες, με αντίστοιχο εμπλουτισμό των ερωτημάτων. Οι προαπαιτούμενες γνώσεις αφορούν στην ικανότητα των μαθητών να αναζητούν πληροφορίες στο Διαδίκτυο.

Γενικός διδακτικός σκοπός είναι να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν το υλικό ενός υπολογιστικού συστήματος όταν τους δίνονται συγκεκριμένες προδιαγραφές χρήσης. Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, οι μαθητές θα μπορούν να (α) εντοπίζουν και να αναφέρουν τις ανάγκες που εξυπηρετεί ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής οικιακής χρήσης, (β) αντιστοιχίζουν τις απαιτήσεις για λειτουργικότητα ενός υπολογιστή σε προδιαγραφές για το υλικό του, (γ) προσδιορίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού ανάλογα με τις απαιτήσεις σε λειτουργικότητα που πρέπει να ικανοποιηθούν, (δ) αναζητούν σε διάφορες πηγές στοιχεία σχετικά με το υλικό ενός υπολογιστή, και (ε) δημιουργούν μια ολοκληρωμένη πρόταση για την αγορά ενός υπολογιστικού συστήματος. Η προβλεπόμενη χρονική διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας είναι 40 λεπτά.

Το φύλλο εργασίας αποτελείται από την εκφώνηση ενός αυθεντικού προβλήματος το οποίο καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές. Για να διευκολυνθούν οι μαθητές, η εκφώνηση συνοδεύεται από μια σειρά ερωτημάτων που σκοπό έχουν να καθοδηγήσουν τους μαθητές στη μελέτη τους. Η δραστηριότητα δομείται σε τρεις φάσεις:

- **1η Φάση:** Οι μαθητές καλούνται ατομικά να μελετήσουν το προς επίλυση πρόβλημα και να καταγράψουν ερωτήματα που θα τους βοηθήσουν στην ανάλυση των απαιτήσεων του υπολογιστικού συστήματος.
- **2η Φάση:** Οι μαθητές ανταλλάσσουν μεταξύ τους τα φύλλα εργασίας και ο καθένας παίζει το ρόλο του ειδικού που γνωρίζει τις ανάγκες της οικογένειας του Βασίλη και απαντά τις ερωτήσεις που έχουν καταγραφεί στο πρώτο ερώτημα.
- **3η Φάση:** Απαντώντας στα ερωτήματα 3-8 του φύλλου εργασίας, οι μαθητές σχεδιάζουν το υπολογιστικό σύστημα και τεκμηριώνουν το σχεδιασμό τους.

Φύλλο εργασίας

Πρόβλημα

Ο φίλος σας ο Βασίλης πρόκειται να αγοράσει καινούργιο υπολογιστή και ζητά τη βοήθειά σας στην επιλογή του υλικού. Γνωρίζετε ότι ο ίδιος σκοπεύει να χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή αυτό για τις εργασίες του στο σχολείο (ο Βασίλης είναι μαθητής της Γ' Γυμνασίου) καθώς και για να παίζει διαδικτυακά παιχνίδια με τους φίλους του. Μετά από συζήτηση μαζί του, διαπιστώνετε ότι καθώς ο υπολογιστής αυτός θα είναι ο μοναδικός υπολογιστής της οικογένειας, θα πρέπει να καλύπτει και τις ανάγκες των υπολοίπων μελών. Συγκεκριμένα, ο πατέρας του Βασίλη, ο οποίος εργάζεται στο τμήμα οικονομικών μιας εταιρίας, χρειάζεται τον υπολογιστή για την καταγραφή και επεξεργασία των στοιχείων της εταιρίας καθώς και για να εκτυπώνει οικονομικές καταστάσεις και εκθέσεις. Η μητέρα του που είναι γραφίστρια, θα χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για τη δημιουργία και επεξεργασία εικόνων. Οι εικόνες που επεξεργάζεται προέρχονται τόσο από ψηφιακή φωτογραφική μηχανή αλλά χρειάζεται και έναν τρόπο ώστε να ψηφιοποιεί φωτογραφίες και εικόνες που έχει στη διάθεσή της σε έντυπη μορφή.

1. Γράψε ποιες ερωτήσεις θα έκανες στο φίλο σου το Βασίλη για να εντοπίσεις τις ανάγκες της οικογένειάς του σχετικά με το νέο υπολογιστικό σύστημα.
2. Δώσε το φύλλο εργασίας στο/η συμμαθητή/ριά σου που κάθεται δίπλα σου στο θρανίο και ζήτησέ του/της να απαντήσει στα ερωτήματα που έχεις γράψει στο προηγούμενο ερώτημα. Εξήγησέ του/της ότι θα πρέπει να δώσει όποια απάντηση θέλει, υποθέτοντας ότι γνωρίζει τις ανάγκες της οικογένειας του Βασίλη.
3. Συμπλήρωσε στον Πίνακα 1 την πρώτη στήλη με τις μονάδες υλικού που θα πρέπει κατά τη γνώμη σου να περιλαμβάνει ο υπολογιστής του Βασίλη.
4. Αιτιολόγησε στην τρίτη στήλη του Πίνακα 1, γιατί επέλεξες κάθε μονάδα υλικού, συμπληρώνοντας για κάθε μονάδα που προτείνεις να περιλαμβάνει ο υπολογιστής του Βασίλη τις ανάγκες τις οποίες καλύπτει.
5. Κάνε μια αναζήτηση στο Διαδίκτυο για να βρεις δικτυακούς τόπους που θα μπορούσαν να σε βοηθήσουν στην επιλογή του υλικού.

Υπόδειξη: μπορείς να αναζητήσεις δικτυακούς τόπους καταστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών καθώς και περιοδικών με θέμα τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

6. Συμπλήρωσε τη δεύτερη στήλη του Πίνακα 1 με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προτείνεις να διαθέτει κάθε μονάδα.
7. Γράψε στον Πίνακα 2, τρεις μονάδες υλικού που κατά τη γνώμη σου δε χρειάζονται στον υπολογιστή του Βασίλη και αιτιολόγησε γιατί προτείνεις να αποφευχθεί η αγορά των μονάδων αυτών.
8. Γράψε στον Πίνακα 3, τρεις πιθανές αναβαθμίσεις που ίσως χρειαστεί το υλικό του υπολογιστή του Βασίλη στο μέλλον και ποιες νέες ανάγκες της οικογένειας θα οδηγούσαν στην πραγματοποίησή τους.

Πίνακας 1: Η πρότασή μου για το τι θα πρέπει να περιλαμβάνει ο υπολογιστής του Βασίλη

Μονάδες υλικού	Τεχνικά χαρακτηριστικά	Ανάγκες που καλύπτει

Πίνακας 2: Η πρότασή μου για το τι δε θα πρέπει να περιλαμβάνει ο υπολογιστής του Βασίλη

Μονάδες υλικού	Αιτιολόγηση

Πίνακας 3: Αναβαθμίσεις που πιθανόν να χρειαστεί ο υπολογιστής του Βασίλη στο μέλλον

Μονάδες υλικού	Νέες ανάγκες

Διδασκαλία της έννοιας «Γραφικά» αξιοποιώντας την τεχνική της Εννοιολογικής Χαρτογράφησης

Στο πλαίσιο διδασκαλίας της έννοιας «Γραφικά» της Β' Γυμνασίου έχουν σχεδιαστεί οι ακόλουθες διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες που αξιοποιούν ως κύρια τεχνική διδασκαλίας την εννοιολογική χαρτογράφηση σε συνδυασμό με τις τεχνικές της εισήγησης, της συζήτησης, των ερωταποκρίσεων και των ομάδων εργασίας. Ο εννοιολογικός χάρτης στο πλαίσιο της διδασκαλίας αξιοποιείται ως εργαλείο διερεύνησης της πρότερης γνώσης των μαθητών και ως εισαγωγικός χάρτης για την παρουσίαση της διδασκόμενης έννοιας. Οι δραστηριότητες ΕΧΓ του φύλλου εργασίας, με κατάλληλες τροποποιήσεις όσον αφορά στις έννοιες που απεικονίζονται στους χάρτες και στο βαθμό δυσκολίας των ερωτημάτων τους, μπορούν να αξιοποιηθούν και στη διδασκαλία των αντίστοιχων εννοιών στο Γενικό Λύκειο ή στο ΕΠΑ.Λ.

Γενικός διδακτικός σκοπός είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια «Γραφικά». Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, οι μαθητές θα μπορούν να (α) αναγνωρίζουν τα γραφικά ως βασικό χαρακτηριστικό μιας πολυμεσικής εφαρμογής, (β) αναφέρουν παραδείγματα γραφικών, (γ) χαρακτηρίζουν τα γραφικά ως στατικές εικόνες και να τα διακρίνουν από την κινούμενη εικόνα, (δ) περιγράφουν τον εξοπλισμό που χρειάζεται ένας υπολογιστής για την παραγωγή των γραφικών, (ε) αναφέρουν συσκευές εισόδου γραφικών στον υπολογιστή, (στ) αναφέρουν τα είδη των γραφικών και να δίνουν παραδείγματα για κάθε είδος, και (ζ) περιγράφουν τις διαφορές των ψηφιογραφικών και διανυσματικών γραφικών. Η χρονική διάρκεια της συγκεκριμένης διδασκαλίας είναι μια (1) διδακτική ώρα.

Το φύλλο εργασίας αποτελείται από δύο δραστηριότητες. Στόχος της 1ης δραστηριότητας είναι η ενεργοποίηση και διερεύνηση της πρότερης γνώσης των μαθητών. Στόχος της 2ης δραστηριότητας είναι η διδασκαλία των εννοιών «Ψηφιογραφικά Γραφικά» και «Διανυσματικά Γραφικά» που απεικονίζονται στο χάρτη της 1ης δραστηριότητας.

Οι βασικές φάσεις της διδασκαλίας είναι οι ακόλουθες:

1η Φάση - Προσανατολισμός: γνωστοποίηση στους μαθητές και αιτιολόγηση των διδακτικών στόχων, των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που θα επακολουθήσουν.

2η Φάση – Παρουσίαση & Ατομική/Ομαδική Εκπόνηση: οι μαθητές καλούνται, ατομικά ή σε ομάδες των δύο ατόμων, να μελετήσουν το χάρτη που δίνεται στο πλαίσιο της πρώτης δραστηριότητας του φύλλου εργασίας και να συμπληρώσουν τις έννοιες που λείπουν, οι οποίες είναι γνωστές από την εμπειρία τους. Ο χάρτης της δραστηριότητας είναι διαθέσιμος σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος CmapTools και η συμπλήρωσή του πραγματοποιείται με την αξιοποίηση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος από τους μαθητές. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και το περιβάλλον Inspiration ή η εκπόνηση της δραστηριότητας θα μπορούσε να γίνει με χαρτί-μολύβι.

3η Φάση – Διαλεκτική Επεξεργασία των Πληροφοριών: Στη συνέχεια κάθε μαθητής ή κάθε ομάδα εργασίας παρουσιάζει μια τουλάχιστον έννοια που συμπλήρωσε, αιτιολογώντας τη συμπλήρωση της συγκεκριμένης έννοιας. Για τις έννοιες στις οποίες οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη συμπλήρωσή τους, παρεμβαίνει ο διδάσκων και με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθά τους μαθητές προκειμένου να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν. Για παράδειγμα, πολλοί μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να προσδιορίσουν ότι «τα γραφικά είναι στατικές εικόνες». Ο διδάσκων μπορεί να παρέμβει στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφέροντας/παρουσιάζοντας παραδείγματα γραφικών και ζητώντας από τους μαθητές να αναφέρουν τη διαφορά των γραφικών από το βίντεο. Στο τέλος της συγκεκριμένης φάσης, ο διδάσκων με τη βοήθεια του πίνακα ή ενός προβολικού μηχανήματος, παρουσιάζει σε όλη την τάξη τις έννοιες που συμπληρώνονται στο χάρτη.

4η Φάση – Παρουσίαση & Ατομική Εκπόνηση: οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν τον ΕΧ που δίνεται στο φύλλο εργασίας στο πλαίσιο της δεύτερης δραστηριότητας και να επισημάνουν τις έννοιες/προτάσεις που γνωρίζουν καθώς και αυτές που δε γνωρίζουν. Η επισήμανση των εννοιών και προτάσεων πραγματοποιείται με τη χρήση διαφορετικών χρωμάτων (π.χ. κόκκινο για τις έννοιες/προτάσεις που δε γνωρίζουν και μπλε για τις έννοιες/προτάσεις που γνωρίζουν) στο χάρτη που είναι διαθέσιμος στους μαθητές μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος CmapTools.

5η Φάση – Διαλεκτική Επεξεργασία των Πληροφοριών: Ο διδάσκων, με τη βοήθεια του πίνακα, καταγράφει σε μία στήλη τις έννοιες/προτάσεις που γνωρίζουν οι μαθητές και σε μία δεύτερη στήλη τις έννοιες/προτάσεις που δε γνωρίζουν οι μαθητές. Στη συνέχεια ζητά από τους

μαθητές που γνωρίζουν κάποιες από τις άγνωστες έννοιες/προτάσεις, να τις επεξηγήσουν στην τάξη. Για παράδειγμα, συνήθως η έννοια «Εικονοστοιχεία» είναι γνωστή σε κάποιους μαθητές είτε από τη χρήση των κινητών τηλεφώνων είτε από τις τηλεοράσεις. Σε όσους μαθητές γνωρίζουν τη συγκεκριμένη έννοια ζητείται να την παρουσιάσουν/επεξηγήσουν στους άλλους συμμαθητές τους.

6η Φάση – Μονολογική Παρουσίαση των εννοιών: Ο διδάσκων, χρησιμοποιώντας την τεχνική της εισήγησης, εξηγεί στους μαθητές τις έννοιες που δε γνωρίζουν.

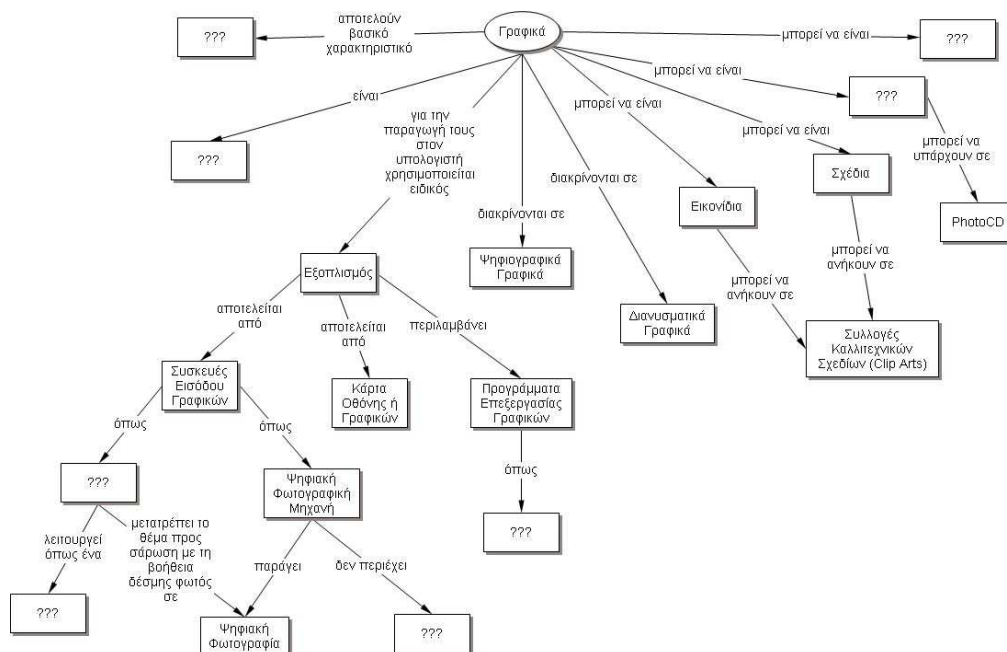
7η Φάση – Έλεγχος του βαθμού κατανόησης: Προκειμένου ο διδάσκων να διερευνήσει το βαθμό κατανόησης των νέων εννοιών από τους μαθητές και οι ίδιοι οι μαθητές να εμπεδώσουν τις νέες έννοιες, ζητείται από τους μαθητές να περιγράψουν γραπτά στο φύλλο εργασίας τις διαφορές των ψηφιογραφικών και διανυσματικών γραφικών και να δώσουν συγκεκριμένα παραδείγματα, τα οποία θα απεικονίσουν στο χάρτη τους μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος CmapTools. Επίσης, ζητείται από τους μαθητές να εμπλουτίσουν τον ΕΧ της δεύτερης δραστηριότητας με έννοιες που ήδη έχουν διδαχθεί σε προηγούμενο μάθημα με τη χρήση του CmapTools ώστε να συνδέσουν τη νέα γνώση με έννοιες που ήδη κατέχουν.

8η Φάση – Ανακεφαλαίωση: Ζητείται από τους μαθητές να θέσουν στους συμμαθητές τους ερωτήσεις κατανόησης που αφορούν στις έννοιες που διδάχθηκαν. Οι ερωτήσεις θα απαντηθούν από άλλους μαθητές. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός, προκειμένου να τεθούν ερωτήσεις για όλες τις νέες έννοιες και να επιτευχθεί η ανακεφαλαίωσή τους.

Φύλλο εργασίας

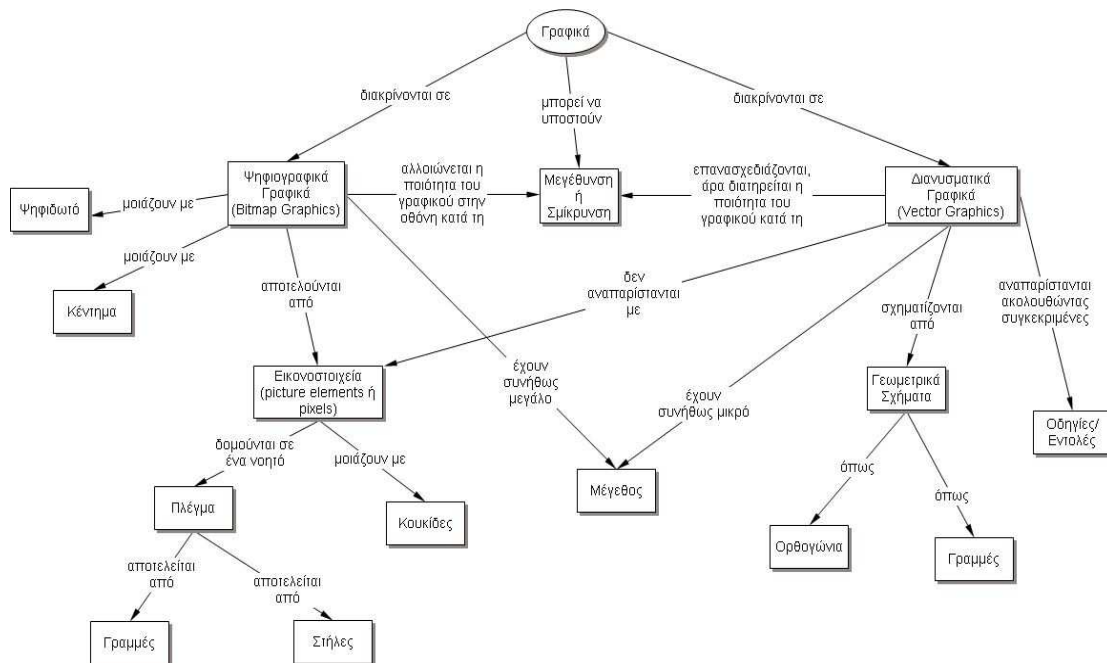
Δραστηριότητα 1

Σας δίνεται ο ακόλουθος ΕΧ που αφορά στην κεντρική έννοια «Γραφικά» με ερώτηση εστίασης «Τι γνωρίζετε για τα γραφικά;». Αρχικά να μελετήσετε το χάρτη και τις έννοιες που απεικονίζονται και στη συνέχεια να συμπληρώσετε στον ΕΧ τις έννοιες που σημειώνονται με ???.



Δραστηριότητα 2

Στον ακόλουθο ΕΧ που αφορά στην κεντρική έννοια «Γραφικά», παρουσιάζονται τα διαφορετικά είδη των γραφικών. Να μελετήσετε τον εννοιολογικό χάρτη και να σημειώσετε, μέσα από το SmartTools, με διαφορετικό χρώμα (π.χ. κόκκινο και μπλε) τις έννοιες ή τις προτάσεις που δε γνωρίζετε και τις έννοιες ή τις προτάσεις που γνωρίζετε. Στη συνέχεια, να γράψετε μια παράγραφο στο φύλλο εργασίας σχετικά με τα είδη των γραφικών που υπάρχουν και τις διαφορές τους. Στη συνέχεια, μέσα από το περιβάλλον SmartTools, να επεκτείνετε το χάρτη σας προσθέτοντας παραδείγματα για κάθε είδος γραφικών. Τέλος, να εμπλουτίσετε το χάρτη σας απεικονίζοντας τις έννοιες: Ανάλυση Γραφικού, Χρώμα, Βάθος Χρώματος, 800x600, Πολυπλοκότητα Γραφικού, Δυαδικό ψηφίο, και ορίζοντας τους κατάλληλους συνδέσμους.



Διδασκαλία της Δομής Επανάληψης με βάση το πλαίσιο ECLiP

Με βάση το πλαίσιο ECLiP σχεδιάστηκε ένα ολοκληρωμένο σύνολο διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία της επαναληπτικής δομής «Όσο». Ενδεικτικός χρόνος ολοκλήρωσης της διδασκαλίας είναι 2 ½ διδακτικές ώρες. Οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μαθήματα εισαγωγής στον Προγραμματισμό στο Λύκειο ή στο ΕΠΑ.Λ. κατά τη διδασκαλία της ενότητας της δομής επανάληψης.

Γενικός διδακτικός σκοπός είναι να κατανοήσουν οι μαθητές το ρόλο της εντολής ανανέωσης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου ώστε να αποφεύγονται ατέρμονοι βρόχοι και να καλλιεργήσουν δεξιότητες στη σχεδίαση της λύσης ενός προβλήματος και στην ορθή εφαρμογή της επαναληπτικής δομής «Όσο» στην επίλυση ενός προβλήματος.

Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας οι μαθητές θα μπορούν να (α) αναγνωρίζουν την εντολή αρχικοποίησης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου, (β) αναγνωρίζουν την εντολή ανανέωσης της τιμής της μεταβλητής ελέγχου, (γ) ελέγχουν αν μία δομή επανάληψης «Όσο» εκτελείται ή όχι, (δ) ελέγχουν αν μία δομή επανάληψης «Όσο» τερματίζει την εκτέλεσή της ή όχι, (ε) εξηγούν τότε τερματίζει η εκτέλεση της επαναληπτικής δομής «Όσο», (στ) εξηγούν το ρόλο της εντολής ανανέωσης, (ζ) σχεδιάζουν τη λύση ενός προβλήματος, και (η) εφαρμόζουν την επαναληπτική δομή «Όσο» στην επίλυση ενός προβλήματος.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το φύλλο εργασίας που δόθηκε στους μαθητές και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν για κάθε βήμα του πλαισίου ECLiP.

Φύλλο Εργασίας

1η Δραστηριότητα - Δημιουργία κινήτρου για μάθηση

Οδηγίες εκπόνησης.

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα καλείστε να δουλέψετε σε ομάδες των 2 ατόμων αναλαμβάνοντας το ρόλο του «οδηγού» και του «παρατηρητή». Στόχος της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι η σχεδίαση της λύσης του προβλήματος που δίνεται στη συνέχεια. Η σχεδίαση της λύσης ενός προβλήματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα: (α) τον καθορισμό των μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν, (β) τον καθορισμό των προγραμματιστικών δομών που θα χρησιμοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν απαιτείται να χρησιμοποιηθεί δομή επανάληψης ποια θα είναι η συνθήκη ελέγχου, ποιες μεταβλητές θα χρησιμοποιηθούν στη συνθήκη ελέγχου, ποιες ενέργειες απαιτούνται να επαναλαμβάνονται στο σώμα εντολών της επαναληπτικής δομής, κ.λπ., και (γ) τον καθορισμό των εντολών για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων του προβλήματος.

Ο «οδηγός» έχει τον έλεγχο στη σχεδίαση της λύσης ενώ ο «παρατηρητής» υποβάλλει ερωτήσεις στον «οδηγό» σχετικά με τη σχεδίαση της λύσης του προβλήματος, προτείνει εναλλακτικές λύσεις, επισημαίνει ελλείψεις, κ.λπ. Ο «οδηγός» απαντά στις ερωτήσεις του «παρατηρητή», συζητά μαζί του τυχόν εναλλακτικές προτάσεις, σχόλια, κ.λπ. Και οι δύο είναι εξίσου υπεύθυνοι για το αποτέλεσμα της σχεδίασης. Θα πρέπει κατά τη διάρκεια της συνεργασίας σας, ο «παρατηρητής» να καταγράφει τις ερωτήσεις, προτάσεις, σχόλια που υποβάλλει στον οδηγό καθώς και τις απαντήσεις του «οδηγού».

Αρχικά, θα αφιερώσει ο καθένας σας 5 λεπτά για να μελετήσει το πρόβλημα και να σκεφτεί τη λύση του. Στη συνέχεια, θα συνεργαστείτε αναλαμβάνοντας τους ρόλους του «οδηγού» και του «παρατηρητή», όπως σας έχουν ανατεθεί.

Πρόβλημα

Θεωρείστε ότι εργάζεστε στην υπηρεσία του δήμου σας που είναι υπεύθυνη για την καταγραφή συγκεντρωτικών στοιχείων για τον αριθμό των μαθητών των Γυμνασίων/Λυκείων του δήμου που επιθυμούν να είναι εθελοντές στη διοργάνωση ενός πρωταθλήματος Μπάσκετ στο οποίο θα συμμετέχουν δήμοι της Ελλάδας και της Ιταλίας. Ο αριθμός των μαθητών όλων των Γυμνασίων/Λυκείων του δήμου σας δεν είναι εκ των προτέρων γνωστός. Κάθε μαθητής δίνει απάντηση «Ν» (Ναι) εάν θέλει να είναι εθελοντής ή «Ο» (Όχι) εάν δεν επιθυμεί να είναι εθελοντής. Η υπηρεσία σας επιθυμεί να αναπτύξει ένα πρόγραμμα που να δέχεται ως είσοδο τις απαντήσεις των μαθητών και να εμφανίζει ως αποτέλεσμα το πλήθος των μαθητών που επιθυμούν να είναι εθελοντές, το πλήθος των μαθητών που δεν επιθυμούν να είναι εθελοντές καθώς και το συνολικό πλήθος των μαθητών.

Ως υπάλληλος στη συγκεκριμένη υπηρεσία, καλείστε να συμμετέχετε στη σχεδίαση της λύσης του συγκεκριμένου προβλήματος στην οποία θα βασιστεί η ανάπτυξη του προγράμματος στα πλαίσια της 3ης δραστηριότητας. Για τη σχεδίαση της λύσης θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας (α) τι θα δέχεται ως είσοδο το πρόγραμμα που θα αναπτυχθεί, (β) τι θα πρέπει να εμφανίζει ως αποτελέσματα, και ότι (γ) τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται και θα τερματίζει η εκτέλεση του προγράμματος όταν δοθεί ως είσοδος, χαρακτήρας διαφορετικός του «Ν» ή του «Ο», όταν δηλαδή δεν είναι αποδεκτή η απάντηση του μαθητή.

Ερωτήσεις

Τις ακόλουθες ερωτήσεις μπορεί να τις υποβάλλει ο «παρατηρητής» στον «οδηγό». Και οι δύο είστε υπεύθυνοι ώστε να δοθούν απαντήσεις στις ερωτήσεις. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις μπορεί να δοθούν φραστικά ή/και σε μορφή εντολών ψευδοκώδικα αν κρίνετε απαραίτητο. Επίσης, αν νομίζετε απαραίτητο μπορεί ο «παρατηρητής» να προσθέσει και επιπλέον ερωτήσεις ή και προτάσεις – σχόλια. Στην περίπτωση αυτή ο «παρατηρητής» θα πρέπει να καταγράφει τις ερωτήσεις – προτάσεις – σχόλια καθώς και τις απαντήσεις που θα δοθούν από τον «οδηγό».

1. Πόσες μεταβλητές θα χρησιμοποιήσετε για την επίλυση του προβλήματος και τι θα δηλώνει καθεμία από αυτές;
2. Νομίζετε ότι πρέπει να χρησιμοποιήσετε δομή επανάληψης για την επίλυση του προβλήματος; Αν Ναι, για ποιο λόγο; Πότε πρέπει να εκτελείτε η επανάληψη (ποια θα είναι η συνθήκη ελέγχου);
3. Τι θα δηλώνει η μεταβλητή ελέγχου που θα χρησιμοποιήσετε στην επανάληψη; Με ποια εντολή θα πάρει αρχική τιμή ώστε να ελεγχθεί η εκτέλεση της επανάληψης την πρώτη φορά;
4. Νομίζετε ότι πρέπει να αλλάζει τιμή η μεταβλητή ελέγχου; Αν Ναι, με ποια εντολή και σε ποιο σημείο του προγράμματος;

5. Ποιες ενέργειες νομίζετε ότι πρέπει να γίνονται στο σώμα της επανάληψης (δηλαδή ποιες ενέργειες νομίζετε ότι πρέπει να επαναλαμβάνονται);
6. Σε ποιο σημείο του προγράμματος θα πρέπει να γραφούν οι εντολές που θα εμφανίζουν τα αποτελέσματα και ποιες εντολές θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό;

2η Δραστηριότητα - Οικοδόμηση της γνώσης μέσω της Διερεύνησης+Συνεργασίας

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα καλείστε να εργαστείτε αρχικά ατομικά και να εκτελέσετε την 1η και 2η Εργασία, ενώ στη συνέχεια στο πλαίσιο της 3ης Εργασίας, θα συζητήσετε τις απαντήσεις που έδωσε ο καθένας σας.

1η Εργασία

Να εκτελέσεις αρχικά το πρόγραμμα pr-activity1 (5 φορές) στον υπολογιστή και στη συνέχεια το πρόγραμμα pr-activity2 (5 φορές) δίνοντας σε κάθε εκτέλεση τις τιμές εισόδου που δίνονται στη συνέχεια. Για κάθε εκτέλεση του προγράμματος με τις συγκεκριμένες τιμές εισόδου, θα πρέπει να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις. Το σύμβολο □ χρησιμοποιείτε για να δηλώσει το κενό που πρέπει να εισαγάγετε.

1. Πόσες φορές εμφανίστηκε το μήνυμα «Δώσε ένα χαρακτήρα:»;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1		Πρόγραμμα 2: pr-activity2	
1η εκτέλεση: a□.		1η εκτέλεση: a□.	
2η εκτέλεση: 1□2□3.		2η εκτέλεση: 1□2□3.	
3η εκτέλεση: .		3η εκτέλεση: .	
4η εκτέλεση: b!		4η εκτέλεση: b!	
5η εκτέλεση: ok?		5η εκτέλεση: ok?	

2. Ποιο είναι το τελευταίο μήνυμα που εμφανίστηκε;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	
1η εκτέλεση: a□.	
2η εκτέλεση: 1□2□3.	
3η εκτέλεση: .	
4η εκτέλεση: b!	
5η εκτέλεση: ok?	

Πρόγραμμα 2: pr-activity2	
1η εκτέλεση: a□.	
2η εκτέλεση: 1□2□3.	
3η εκτέλεση: .	
4η εκτέλεση: b!	
5η εκτέλεση: ok?	

3. Τερματίζει η εκτέλεση του προγράμματος; Αν ναι, σε ποιες περιπτώσεις;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	Πρόγραμμα 2: pr-activity2

4. Ποια πιστεύεις ότι είναι η λειτουργία του προγράμματος;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	Πρόγραμμα 2: pr-activity2

--	--

5. Ποια πιστεύεις ότι είναι η διαφορά των δύο προγραμμάτων ως προς τη λειτουργία τους;

2η Εργασία

Αφού μελετήσεις τον ψευδοκώδικα που αντιστοιχεί σε καθένα από τα δύο προγράμματα της 1ης Εργασίας, να απαντήσεις στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Ψευδοκώδικας για το πρόγραμμα 1		Ψευδοκώδικας για το πρόγραμμα 2	
1	Αρχή	1	Αρχή
2	sp ← 0	2	sp ← 0
3	Γράψε «Δώσε ένα χαρακτήρα:»	3	Γράψε «Δώσε ένα χαρακτήρα:»
4	Διάβασε ch	4	Διάβασε ch
5	Όσο (ch <> '.' ΚΑΙ ch <> '!') επανάλαβε	5	Όσο (ch <> '.' ΚΑΙ ch <> '!') επανάλαβε
6	Αν ch = ' ' τότε	6	Αν ch = ' ' τότε
7	sp ← sp + 1	7	sp ← sp + 1
8	τέλος_αν	8	τέλος_αν
9	Γράψε «Δώσε ένα χαρακτήρα:»	9	«Δώσε ένα χαρακτήρα:»
10	Διάβασε ch	10	Τέλος_επανάληψης
11	Τέλος_επανάληψης	11	Γράψε «Πλήθος Κενών: », sp
12	Γράψε «Πλήθος Κενών: », sp		

1. Ποια είναι η λειτουργία και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης της εντολής «Διάβασε ch» που βρίσκεται στην 4η γραμμή και των δύο προγραμμάτων;
2. Σε ποια μεταβλητή αποθηκεύεται ο χαρακτήρας που δίνεται από το χρήστη;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	Πρόγραμμα 2: pr-activity2

3. Για ποιο λόγο χρησιμοποιείται η εντολή «Διάβασε ch» στη γραμμή 10 του προγράμματος 1;
4. Με ποια εντολή δίνεται αρχική τιμή στη μεταβλητή ch;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	Πρόγραμμα 2: pr-activity2
Γραμμή: Εντολή:	Γραμμή: Εντολή:

5. Με ποια εντολή αλλάζει τιμή η μεταβλητή ch;

Πρόγραμμα 1: pr-activity1	Πρόγραμμα 2: pr-activity2
Γραμμή: Εντολή:	Γραμμή: Εντολή:

6. Γιατί νομίζεις ότι τερμάτισε η εκτέλεση του 1ου προγράμματος όταν δόθηκαν ως τιμές εισόδου οι ακολουθίες χαρακτήρων: «a□.», «1□2□3.» και «b!»;
7. Γιατί δεν τερμάτισε η εκτέλεση του 2ου προγράμματος όταν δόθηκαν ως τιμές εισόδου οι ακολουθίες χαρακτήρων: «a□.», «1□2□3.» και «b!»;
8. Γιατί και τα δύο προγράμματα τερμάτισαν την εκτέλεσή τους όταν δόθηκε ως τιμή εισόδου: «.»;
9. Ποια είναι η διαφορά των δύο προγραμμάτων ως προς τις εντολές που περιέχουν;
10. Η διαφορά αυτή επηρεάζει τη διαφορετική λειτουργία τους και το τελικό αποτέλεσμα;

3η Εργασία

Να συζητήσετε/σχολιάσετε ο ένας τις απαντήσεις του άλλου και να ανταλλάξετε απόψεις. Στη συνέχεια να απαντήσετε από κοινού στην ερώτηση:

1. Ποια είναι η διαφορά των δύο προγραμμάτων ως προς τη λειτουργία τους; Που οφείλεται αυτή η διαφορά;

3η Δραστηριότητα - Εφαρμογή – Εκλέπτυνση της γνώσης

Η 3η δραστηριότητα είναι ατομική και βασίζεται στη σχεδίαση της λύσης του προβλήματος που εκπονήσατε στην 1η δραστηριότητα για το ακόλουθο πρόβλημα.

Πρόβλημα

Θεωρείστε ότι εργάζεστε στην υπηρεσία του δήμου σας που είναι υπεύθυνη για την καταγραφή συγκεντρωτικών στοιχείων για τον αριθμό των μαθητών των Γυμνασίων/Λυκείων του δήμου σας που επιθυμούν να είναι εθελοντές στην Ολυμπιάδα του 2004. Ο αριθμός των μαθητών όλων των Γυμνασίων/Λυκείων του δήμου σας δεν είναι εκ των προτέρων γνωστός. Κάθε μαθητής δίνει απάντηση «Ν» (Ναι) εάν θέλει να είναι εθελοντής ή «Ο» (Όχι) εάν δεν επιθυμεί να είναι εθελοντής. Η υπηρεσία σας επιθυμεί να αναπτύξει ένα πρόγραμμα που να δέχεται ως είσοδο τις απαντήσεις των μαθητών και να εμφανίζει ως αποτέλεσμα το πλήθος των μαθητών που επιθυμούν να είναι εθελοντές, το πλήθος των μαθητών που δεν επιθυμούν να είναι εθελοντές καθώς και το συνολικό πλήθος των μαθητών. Το πρόγραμμα θα τερματίζει την εκτέλεσή του και θα εμφανίζονται τα αποτελέσματα όταν δοθεί ως είσοδος, χαρακτήρας διαφορετικός του «Ν» ή του «Ο», όταν δηλαδή δεν είναι αποδεκτή η απάντηση του μαθητή.

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, καλείστε να αναπτύξετε σε μορφή ψευδοκώδικα το πρόγραμμα, βασιζόμενοι στη σχεδίαση που κάνατε στην 1η Δραστηριότητα ή αναθεωρώντας σημεία της σχεδίασής σας με σκοπό να υλοποιήσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να εκτελείται ορθά, σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στη διατύπωση του προβλήματος.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Ausubel D., Novak J. & Hanesian H. (1978). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston (2nd ed.).
2. Avouris, N., Margaritis, M. & Komis, V. (2004). Modelling interaction during small-group synchronous problem-solving activities: The Synergo approach. In A. Soller, M. Mühlenbrock, P. Jermann, and A. Martínez Monés (eds.) *Proceedings of the 2nd International Workshop on Designing Computational Models of Collaborative Learning Interaction, ITS2004*, Maceio, Brasil, 13-18.
3. Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A. & Miller, P. (1997). Mini-languages: A Way to Learn Programming Principles. *Education and Information Technologies*, 2(1), 65-83.
4. Cañas, A., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., Eskridge, T., Arroyo, M. & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A knowledge modelling and sharing environment. In A. Cañas, J. Novak, and F. González (eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra, Available at <http://cmc.ihmc.us/CMC2004Programa.html>.
5. Cañas, A. & Novak, J. (2006). Re-examining the foundations for effective use of concept maps. In A. Cañas and J. Novak (eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, Vol. 1, San José, Costa Rica, 494-502.
6. Coffey, J., Carnot, M., Feltovich, P., Feltovich, J., Hoffman, R., Cañas, A. & Novak, J. (2003). *A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support*. (Technical Report submitted to the US Navy Chief of Naval Education and Training). Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition. Available at: <http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/ConceptMapLitReview/IHMCLiteratureReviewonConceptMapping.pdf> (visited 2004)
7. Dorf, M. (1992). Backtracking the Rat Way. *SIGCSE Bulletin*, 24, 272-276.
8. Eggen, P. & Kauchak, D. (2001). *Strategies for Teachers. Teaching Content and Thinking Skills*. Boston: Allyn and Bacon.
9. Fuller, U., Johnson, C., Ahoniemi, T., Cukierman, D., Herman-Losada, I., Jackova, J., Lahtinen, E., Lewis, T., Thompson, D., Riedesel, C. & Thompson, E. (2007). Developing a computer science-specific learning taxonomy. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(4), 152-170.
10. Gentner, D., Loewenstein, J. & Thompson, L. (2004). Analogical encoding: facilitating knowledge transfer and integration. In K. Forbus, D. Gentner & T. Regier (Eds.). *Proceedings of the 26th meeting of the Cognitive Science Society*, Chicago, 452-457.
11. Gouli, E., Gogoulou, A., Papanikolaou, K., & Grigoriadou, M. (2004). COMPASS: An adaptive web-based concept map assessment tool. In A. Cañas, J. Novak and F. Gonzalez (eds.) *Concept Maps: Theory,*

12. Gouli, E., Gogoulou, A., Tsakostas, C. & Grigoriadou, M. (2006). How COMPASS supports multi-feedback forms & components adapted to learner's characteristics. In A. Cañas and J. Novak (eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, San José, Costa Rica, Vol.1, 255-262.
13. Grigoriadou, M., Kanidis, E. & Gogoulou, A. (2006). A Web-based Educational Environment for Teaching the Computer Cache Memory. *IEEE Transactions on Education*, 49(1), 147-156.
14. Gronlund, N. (1985). *Stating objectives for classroom instruction*. New York: McMillan.
15. Haberman, B. & Kolikant, Y. (2001). Activating «Black Boxes» instead of opening «Zippers» - a method of teaching novices basic CS concepts. In *Proceedings of the ACM ITiCSE '01 Conference*, Canterbury, UK, 41-44.
16. Hernandez-Serrano, J. & Jonassen D. (2003). The effects of case libraries on problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(1), 103-114.
17. Jonassen, D. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Columbus, Prentice-Hall.
18. Jones, J. (1987). Participatory teaching methods in computer science. *SIGCE Bulletin*, 19(1), 155-160.
19. Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2000). *Models of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
20. Kolodner, J. (1992). *An introduction to case-based reasoning*. Artificial Intelligence Review, 6(1), 3-34.
21. Kolodner, J. (1993). *Case based reasoning*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers.
22. Kolodner, J. & Guzdial, M. (2000). Theory and Practice of Case-Based Learning Aids. in D.H. Jonassen & S.M. Land (Eds.), *Theoretical Foundations of Learning Environments*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, London, 215 – 242
23. Linn, M. & Clancy, M. (1992). Can experts' explanations help students develop program design skills?. *International Journal of Man-Machine Studies*, 36(4), 511- 551.
24. Lischner, R. (2001). Explorations: Structured Labs for First-Time Programmers. In *Proceedings of the ACM SIGCSE '01 Conference*, Charlotte, USA, 154-158.
25. Mayer, R. (2002). A taxonomy for computer-based assessment of problem solving. *Computers in Human Behaviour*, 18, 623-632.
26. Mager, R. (1962). *Preparing Instructional Objectives*. Palo Alto, CA: Fearon Publications.
27. McAshan, H. (1974). *The goals approach to performance objectives*. Philadelphia: Saunders.
28. Novak, J. & Gowin, B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
29. Novak, J. (2002). Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.
30. Novak, J. & Cañas, A. (2004). Building on new constructivist ideas and Cmap Tools to create a new model for education. In A. Cañas, J. Novak, F. Gonzalez (eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona, Spain.
31. Novak, J. & Cañas, A. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01*, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006, available at: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
32. Pyatt, E. (2004). Using Cases in Teaching. Teaching and Learning with Technology. Penn State University. Available at: <http://tlt.its.psu.edu/suggestions/cases/index.html> (last accessed 05/2007)
33. Schank R., Berman T. & Macpherson K. (1999). Learning by Doing. In Charles M. Reigeluth (ed.), *Instructional-design Theories and Models, A New paradigm of Instructional Theory, Volume II*. Lawrence Erlbaum Associates, 161-184.
34. Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. London: Heinemann.
35. Taylor, C. A. (1987). In *Science education and information transfer*. Ch. 1. Oxford: Pergamon (for ICSU Press).
36. Vosniadou, S. (2001). How children learn. *Educational Practices Series*, n°7. <http://www.ibe.unesco.org/International/Publications/EducationalPractices/prachome.htm>
37. Williams, L. & Upchurch, R. (2001). In Support of Student Pair-Programming. In *Proceedings of the ACM SIGCSE '01 Conference*, Charlotte, USA, 327-331.
38. Williams, L., Kessler, R., Cunningham, W. & Jeffries, R. (2000). Strengthening the Case for Pair-Programming. *IEEE Software*, 17(4), 19-25.
39. Βασιλοπούλου, Μ. (2001). *Ο χάρτης εννοιών ως εργαλείο μάθησης. Εφαρμογές στη Διδακτική της Βιολογίας και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα 2001.
40. Γιαννούλης, Ν. (1993). *Διδακτική Μεθοδολογία*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
41. Γόγουλου, Α., Γουλής, Ε. & Γρηγοριάδου, Μ. (2008). Αξιοποίηση του e-ECLiP στη διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών δομών. Στο Β. Κόμης (επιμ.) *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα, 35-44.
42. Γουλής, Ε., Γόγουλου, Α., Παπανικολάου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2005). Αξιοποιώντας τον εννοιολογικό χάρτη ως εργαλείο διδασκαλίας και αξιολόγησης στο μάθημα Πληροφορικής Γυμνασίου. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Κόρινθος, 233-241.

43. Γουλή, Ε. & Γόγουλου, Α. (2006). Αρχές Σχεδίασης του Μαθησιακού Περιβάλλοντος Εννοιολογικής Χαρτογράφησης COMPASS. *Πρακτικά 6^{ου} Πανελλήνιου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή: Οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, Θεσσαλονίκη, 131-138.
44. Γουλή, Ε., Γόγουλου, Α. & Γρηγοριάδου, Μ. (2006). Ο Εννοιολογικός Χάρτης στην Εκπαιδευτική Διαδικασία του μαθήματος της Πληροφορικής: Μια Πιλοτική Διερεύνηση. Θέματα στην Εκπαίδευση, Ειδικό Αφιέρωμα: Σύγχρονη έρευνα στη Διδακτική της Πληροφορικής, 7:3, 351-377. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
45. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γουλή, Ε. (2002). Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού, Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.) *Πρακτικά Εισηγήσεων 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Ρόδος, 239-248.
46. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε. & Σαμαράκου Μ. (2004). Σχεδιάζοντας “Διερευνητικές + Συνεργατικές” δραστηριότητες σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Στο Π. Πολίτης (επιμ.) *Πρακτικά 2ης Δημερίδας με Διεθνή Συμμετοχή με τίτλο: «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Βόλος, 86-96.
47. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., Γλέζου, Κ., Μπούμπουκα, Μ., Παπανικολάου, Κ., Τσαγκάνου, Γ., Κανίδης, Ε., Βεργίνης, Η. & Δουκάκης, Δ. (2008). *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών (υπό έκδοση)
48. Κανίδης, Ε. (2005). Η Τεχνική Διδασκαλίας 'Παιχνίδι Ρόλων' και η εφαρμογή της στη διδασκαλία του αλγορίθμου ταξινόμησης των στοιχείων ενός πίνακα. *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Κόρινθος.
49. Κόκκος, Α. & Λιοναράκης, Α. (1999). *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Σχέσεις διδασκόντων-διδασκόμενων*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Τόμος Β'.
50. Κολιάδης, Ε. (1997). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη*. Τόμος Γ' Γνωστικές θεωρίες, Αθήνα.
51. Κόμης, Β. & Φειδας, Χ. (2000). Παιδαγωγικές και τεχνολογικές αρχές σχεδίασης ενός λογισμικού συνεργατικής εννοιολογικής χαρτογράφησης βασισμένο στο Διαδίκτυο. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πάτρα, 297-308.
52. Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
53. Κουτσελίνη, Μ. & Θεοφιλίδης, Χ. (2002). *Διερεύνηση και συνεργασία: για μια αποτελεσματική διδασκαλία*. Αθήνα: Γρηγόρης.
54. Κυριακού, Χ., Μπούμπουκα, Μ., Παπανικολάου, Μ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2007). Διδακτική πρόταση για τη Δομή Επανάληψης στον Προγραμματισμό που συνδυάζει την εκπόνηση Συνθετικής Εργασίας υποστηριζόμενη από διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό σε μορφή Μελετών Περίπτωσης. Στα *Πρακτικά του 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ*, Σύρος.
55. Ματραλής, Χ. (1999). Σκοπός και Προσδοκώμενα Αποτελέσματα. Στο Α. Κόκκος, Α. Λιοναράκης και Χ. Ματραλής (επιμ.) *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό υλικό και οι νέες τεχνολογίες*. Τόμος Γ'. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
56. Ματσαγγούρας, Η. (2001). *Στρατηγικές Διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη Διδακτική Πράξη, Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας*, Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
57. Μαυρογιώργος, Γ. *Πρακτικές Ασκήσεις Διδασκαλίας: πέρα από τις εκδοχές του πρακτικού και της άσκησης*. <http://pep.uoi.gr/gmavrog/praktikes.htm> (τελευταία πρόσβαση 12/3/08)
58. Παπανικολάου, Κ., Γόγουλου Α., Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου Μ. (2005a). Μια Διδακτική Πρόταση για την επαναληπτική δομή: «Μαύρο-Κουτί» + MicroWorlds Pro. *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ*, Σύρος.
59. Παπανικολάου, Κ., Γόγουλου, Α., Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου. (2005b) Μ. Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Έννοια της «Διαδικασίας». Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Κόρινθος.
60. Τριλιανός, Α. (2004). *Μεθοδολογία της Σύγχρονης Διδασκαλίας. Καινοτόμες επιστημονικές προσεγγίσεις στη διδακτική πράξη*. Τόμος Α' και Β', 3^η έκδοση. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
61. Φλουρής, Γ. (2005). *Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης*. 6^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρης.

Προτεινόμενες Ιστοσελίδες

1	http://www.geocities.com/pee2000mac/symbosio/dervisf.doc	Έννοιες και χαρακτηριστικά της ομαδοκεντρικής διδασκαλίας (last accessed 1-3-2008)
2	http://kpe-edess.pel.sch.gr/prosegiseis.htm	Διδακτικές Μέθοδοι – Ενδεικτικές Προτάσεις (last accessed 1-3-2008)
3	http://edweb.sdsu.edu/triton/guides/B_rainstorming.html	Πληροφορίες σχετικά με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών (last accessed 1-3-2008)
4	http://www.ettc.net/tech/instruction/refGuide.pdf	I.E.E.E. (2001) Reference Guide for Instructional Design and Development (last accessed 1-3-2008)
5	http://peabody.vanderbilt.edu/project/s/funded/jasper/preview/AdvJw.html	Μοντέλα επίλυσης προβλήματος στα μαθηματικά: The

		Jasper Series (last accessed 1-3-2008)
6	http://www.geocities.com/pee2000mac/symbosio/matsf.doc	Η Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία (last accessed 1-3-2008)
7	http://www.geocities.com/pee2000mac/symbosio/neofytf.doc	Συνεργατική Μάθηση: από τη θεωρία στην πράξη (last accessed 1-3-2008)
8	http://www.e-yliko.gr/htmls/plirgymn.aspx	Προτάσεις διδασκαλίας Γυμνασίου στην Πληροφορική (last accessed 1-3-2008)
9	http://www.geocities.com/pee2000mac/symbosio/matsf.doc	Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία: «Γιατί», «Πώς», «Πότε» και «για Ποιους» (last accessed 1-3-2008)
10	http://www.ibe.unesco.org/publications/practices.htm	• Motivation to learn, Boekaerts, Monique • How children learn, Vosniadou, Stella • Effective educational practices, Walberg, Herbert, Paik, Susan. • Teaching, Brophy, Jere
11	http://www.cs.kent.ac.uk/people/staff/udf/iticse2007/proposal.pdf	Developing a Computer Science-specific Learning Taxonomy
12	http://www.coun.uvic.ca/learning/exams/blooms-taxonomy.html	Bloom's Taxonomy
13	http://findarticles.com/p/articles/mi_m0NQM/is_4_41/ai_94872707	A revision of Bloom's taxonomy: an overview