

## Η Μέθοδος Επίλυσης Προβλημάτων στη μάθηση βασικών δεξιοτήτων που αφορούν στην κατασκευή ιστοσελίδας

Αικατερίνη Γεωργούλη  
ΤΕΙ Αθηνών  
kgeor@teiath.gr

Σπυρίδων Μπακογιάννης  
ΤΕΙ Αθηνών  
sbakogia@epy.gr

Παναγιώτης Γιαννακούλιας  
Πάντειο Πανεπιστήμιο  
rgiannak@panteion.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Το παρόν άρθρο στοχεύει στην παρουσίαση της Μαθησιακής Μεθόδου Επίλυσης Προβλημάτων όπως αυτή υλοποιήθηκε από μαθητές της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την κατασκευή της Ιστοσελίδας του σχολείου τους. Το εγχείρημα αυτό αποτελεί την πρώτη πιλοτική εφαρμογή της μεθόδου στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση που σκοπό είχε να εξετάσει το ενδεχόμενο συλλογής θετικών δειγμάτων για την Διδασκαλία της Πληροφορικής στη χώρα μας. Παρόλο που η συγκεκριμένη μελέτη έχει περιορισμένο εύρος και παρότι έμελλε να αντιμετωπίσει πλήθος δυσκολιών, οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν αξίζει να συζητηθούν καθώς κάθε άλλο παρά απαξιώνουν την καινοτόμο αυτή μεθοδολογία.

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** Μαθησιακή Μέθοδος Επίλυσης Προβλημάτων (ΜΜΕΠ) ή Problem-Based Learning (PBL), Αυτοκατευθυνόμενη - Συνεργατική Μάθηση, Δια βίου Εκπαίδευση.

### Εισαγωγή

Προτού ξεκινήσουμε την περιγραφή της παρούσας ερευνητικής μελέτης και με σκοπό την τεκμηρίωσή της, θα ήταν φρόνιμο να αναφερθούν εν συντομία οι προβληματισμοί που οδήγησαν στην επιλογή της μαθησιακής μεθοδολογίας Problem-Based-Learning (PBL) ως εναλλακτικού τρόπου διδασκαλίας, σε σχέση πάντα με τις κλασικές δασκαλο-κεντρικές προσεγγίσεις.

Σήμερα τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας χρησιμοποιούν παραδοσιακές τεχνικές για τη διδασκαλία σύγχρονων αντικειμένων γνώσης όπως αυτό της πληροφορικής. Ο εκπαιδευτικός αυτός ετεροχρονισμός έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία των πρώτων να συμβαδίσουν με τους ραγδαίους ρυθμούς εξέλιξης της επιστήμης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες ανάγκες των σπουδαστών.

Τα παρόντα προγράμματα σπουδών αδυνατούν να προσφέρουν στους αποφοίτους τους εκείνες τις μαθησιακές εμπειρίες που θα τους υποστηρίξουν στη μετέπειτα συνεχή αυτο-εκπαίδευσή τους. Οι συνήθεις τεχνικές εστιάζουν κατά κύριο λόγο στη διδακτέα ύλη δίχως να φωτίζουν την τεράστια σημασία της μαθησιακής διαδικασίας. Η λανθασμένη αυτή πρακτική είναι ιδιαίτερα αισθητή στο χώρο των ΤΠΕ όπου τα αντικείμενα διδασκαλίας παρέρχονται ταχύτατα, με τρόπο που μακροπρόθεσμα δεν απομένει τίποτα στους φοιτητές πέραν της ίδιας της γνωστικής διαδικασίας (Wasserman, 1996).

Εκτός αυτού, μειονέκτημα του εφαρμοζόμενου σήμερα διδακτικού μοντέλου θεωρείται και η αδυναμία που παρουσιάζουν οι απόφοιτοι στην εφαρμογή των όσων διδάχτηκαν. Παρότι οι παραδοσιακές προσεγγίσεις δίνουν μεγάλη έμφαση στη διδασκαλία συγκεκριμένων εργαλείων λογισμικού και γλωσσών προγραμματισμού, οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν τεράστιες δυσκολίες στο να τις αξιοποιήσουν για την ανάλυση, ανάπτυξη και επίλυση πραγματικών καταστάσεων (Moore & Potts, 1994).

Τέλος, λανθασμένη θεωρείται η στάση των παραδοσιακών στρατηγικών σε θέματα ανάπτυξης δεξιοτήτων στις εργασιακές σχέσεις. Με μια γενικότερη ανταγωνιστική φιλοσοφία προωθούν την ιδέα του ανταγωνισμού των διαγωνισμάτων, της ατομικής δουλειάς και μιας ανάλογης βαθμολογίας, ενώ τακτικά τιμωρούν κάθε είδος

συνεργασίας. Η στάση αυτή απέχει πολύ από την επαγγελματική πραγματικότητα της πληροφορικής όπου οι απόφοιτοι καλούνται να δουλέψουν στα πλαίσια ομάδων εργασίας για την επίτευξη κοινών στόχων. (Meyer, 2001).

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερα πανεπιστημιακά ιδρύματα του εξωτερικού προχωρούν στην υιοθέτηση της πολύ γνωστής, πλην όμως νέας για την επιστήμη των ΤΠΕ, Μαθησιακής Μεθόδου Επίλυσης Προβλημάτων. Βασιζόμενοι σε αποτελέσματα πιλοτικών εφαρμογών που οι ίδιοι οι ακαδημαϊκοί ανέπτυξαν, συμπέραναν πως η εν λόγω μεθοδολογία θα μπορούσε να αλλάξει τα δεδομένα στη διδασκαλία της πληροφορικής. Η πρώτη ερευνητική μελέτη διεξήχθη στο Πανεπιστήμιο του Sydney (Greening, Kay & Kingston, 1996) και κατέληξε σε θετικά απαντάσματα. Κατόπιν, ακολούθησαν έρευνες και από άλλα πανεπιστήμια, οι περισσότερες με ενθαρρυντικά ποσοστά επιτυχίας του PBL αλλά και σημεία που απαιτούν προσοχή (Uden & Dix, 2000) (Clarke, Adams & Thomas, 2000).

Με γνώμονα τις προαναφερθείσες ερευνητικές δραστηριότητες και γνωρίζοντας πως τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Δευτεροβάθμια Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση (ΤΕΕ) στον κλάδο της Πληροφορικής δε διαφέρουν πολύ από εκείνα της Τριτοβάθμιας, υλοποιήθηκε η παρούσα μελέτη περίπτωσης. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως όλες οι ως τώρα μελέτες διεξήχθησαν με τη συμμετοχή φοιτητών πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, η ενηλικίωση των οποίων θεωρείται επαρκής για την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτοκατευθυνόμενης και συνεργατικής μάθησης, βασικών στοιχείων του PBL. Στην παρούσα έρευνα το δείγμα των εκπαιδευόμενων αποτελείται από μαθητές, η σχετική ανωριμότητα των οποίων θεωρείται τόσο εμπόδιο όσο και πρόκληση για την επιτυχή εφαρμογή της μεθόδου.

Στη συνέχεια του άρθρου γίνεται αναλυτική αναφορά στον τρόπο υλοποίησης της μελέτης αυτής, στις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν, καθώς και στα όποια προβλήματα προέκυψαν. Κατόπιν, παρατίθενται πληροφορίες που συλλέχθηκαν, και γίνεται προσπάθεια ερμηνείας αυτών και εξαγωγής συμπερασμάτων.

### **Το γενικό πλαίσιο της έρευνας**

Κατά τη διάρκεια του Β' Τριμήνου του περσινού σχολικού έτους (2002-2003) τολμήσαμε την πειραματική εφαρμογή της μεθόδου του PBL στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα της Δευτεροβάθμιας Τ.Ε. Εκπαίδευσης. Το αντικείμενο διδασκαλίας αφορούσε τα Προγραμματιστικά Εργαλεία στο Διαδίκτυο (λογισμικό πακέτο FrontPage). Η μελέτη διεξήχθη με την συμμετοχή δύο τάξεων 2<sup>ου</sup> Κύκλου Τομέα Πληροφορικής, η μία εκ των οποίων χρησιμοποίησε τη συνήθη μέθοδο διδασκαλίας (2<sup>ο</sup> ΤΕΕ Αμαρουσίου), ενώ η άλλη εφάρμοσε την Μαθησιακή Μέθοδο Επίλυσης Προβλημάτων (1<sup>ο</sup> ΤΕΕ Αιγάλεω).

Για τους μαθητές της δεύτερης τάξης ιδιαίτερα προβλέφθηκε ενημέρωση τόσο για την έρευνα γενικά όσο και για το PBL ειδικότερα. Παρομοίως, για τον καθηγητή της συγκεκριμένης τάξης, πραγματοποιήθηκαν ολιγόωρα σεμινάρια με σκοπό την εκπαίδευσή του πάνω στη συγκεκριμένη μέθοδο και την επίτευξη όσο το δυνατόν εγκυρότερων αποτελεσμάτων.

Η στρατηγική επιλογής δειγμάτων στην παρούσα μελέτη βασίστηκε στην ανεύρεση καθηγητή ΤΕΕ ο οποίος θα είχε την όρεξη να εργασθεί για την επιτυχία της μεθόδου. Αναζητήθηκε δηλαδή εκπαιδευτικός Πληροφορικής που γνώριζε από μαθησιακές τακτικές και αρεσκόταν στη διδασκαλία βάση κονστрукτιβιστικών προτύπων. Καμία προσπάθεια δεν έγινε για την προεπιλογή μαθητών με κάποια συγκεκριμένα κριτήρια. Αν και θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι οι εν λόγω μαθητές είναι αντιπροσωπευτικό δείγμα τυπικών μαθητών ΤΕΕ, κανένας τέτοιος ισχυρισμός δεν θα

γίνει. Ο αριθμός των μαθητών στην τάξη του PBL ήταν είκοσι οκτώ (28), ενώ είκοσι επτά (27) ήταν οι μαθητές της παραδοσιακής τάξης.

Όσον αναφορά στη στρατηγική συλλογής δεδομένων, γίνεται χρήση συστημάτων παρόμοιων με εκείνων που χρησιμοποιήθηκαν από τις πανεπιστημιακές έρευνες. Τοιούτοτρόπως, μετά την εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας, συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια με σκοπό να εξεταστούν οι απόψεις και τα συναισθήματα των μαθητών. Στα πλαίσια του σχολικού τριμήνου διεξήχθησαν εξετάσεις, οι βαθμοί των οποίων αποτέλεσαν μέτρο σύγκρισης των διαφορετικών στρατηγικών. Τέλος, απαραίτητη στη μελέτη περίπτωσης θεωρείται και η συλλογή δεδομένων από απλές συνεντεύξεις και αναφορές των παιδιών, για τις οποίες γίνεται μνεία παρακάτω.

Καθώς πρόκειται για ποιοτική έρευνα, το μέγεθος του δείγματος μπορεί να θεωρηθεί σχετικά μικρό, σε σύγκριση με εκείνο των στατιστικών ερευνών. Το στοιχείο αυτό, πράγματι, επηρεάζει τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων, αφού ένας υπαινιγμός για ύπαρξη αντιπροσωπευτικού δείγματος είναι άκυρος. Άλλοι συλλογισμοί, όπως η προσαρμογή των συστημάτων δειγματοληψίας και ανάλυσης των δεδομένων, βασισμένη σε πρότυπα και ήδη υπάρχοντα ευρήματα, θα πρέπει να θεωρηθούν αποδεκτές και θετικές.

### **Το Μαθησιακό Περιβάλλον, Ειδικότερα**

Για την ορθή λειτουργία του PBL και με βάση πάντα επιτυχημένα πρότυπα (Greening, 2000), ελήφθη υπ' όψιν ένα σύνολο αξιών που συνέβαλε αποφασιστικά στη συγκεκριμενοποίηση της διαδικασίας μάθησης και όρισε με σαφήνεια τον τρόπο με τον οποίο έπρεπε να γίνει ο χειρισμός των διαφόρων παραγόντων. Στις επόμενες υποενότητες γίνεται λεπτομερής αναφορά στους παράγοντες και στον τρόπο με τον οποίο οργανώθηκαν και διαχειρίστηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη.

### **Το αληθοφανές πρόβλημα**

Αρχικά, ιδιαίτερη μέριμνα ελήφθη για το αληθοφανές πρόβλημα το οποίο θα αποτελούσε τη βάση υλοποίησης της έρευνας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί το αντικείμενο διδασκαλίας αφορούσε λογισμικό πακέτο κατασκευής ιστοσελίδων. Από πρώτη άποψη, η κατασκευή μιας ολοκληρωμένης ιστοσελίδας φαινόταν ως το πλέον ιδανικό μαθησιακό πρόβλημα προς επίλυση. Σύμφωνα όμως με την μεθοδολογία PBL, το πρόβλημα έπρεπε να πληροί συγκεκριμένα κριτήρια, ειδάλλως δεν θα καθίστατο μαθησιακά αποδεκτό. Πρώτα από όλα, έπρεπε να είναι αυθεντικό, να είναι δηλαδή ένα πρόβλημα αντάξιο των πραγματικών ζητημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι μαθητές ως εργαζόμενοι (Vaughn, 2000). Επίσης, έπρεπε να είναι μαθησιακά πλούσιο, ώστε να καλύπτει τις μαθησιακές ανάγκες τους, κοινώς, τη διδακτέα ύλη. Η κατασκευή μιας οποιασδήποτε ολοκληρωμένης ιστοσελίδας, ως εκ τούτου, έμοιαζε να εκπληρώνει τα πρώτα κριτήρια. Παράλληλα όμως, κύριος σκοπός ενός επιτυχημένου ειπωμένου προβλήματος ήταν να εξασφαλίσει τη συμμετοχή των μαθητών με την ενδιαφέρουσα, προκλητική του φύση. Για την κάλυψη αυτού του κριτηρίου δημιουργήθηκε η ανάγκη ορισμού ενός συγκεκριμένου θέματος. Ανάμεσα στις πολλές και καλές προτάσεις που ειπώθηκαν, επιλέχθηκε η κατασκευή της ιστοσελίδας του σχολείου, ως θέμα που αφορούσε όλους τους μαθητές της τάξης ανεξαρτήτως φύλου, ιδεολογιών κτλ... Καταλήγοντας, το πρόβλημα επανεξετάστηκε από άποψη διαχειρισσιμότητας και φόρτου εργασίας που δημιουργεί και αφότου διαπιστώθηκε πως έχει εφικτή αλλά και πρακτική λύση δόθηκε στους μαθητές. Σε διαφορετική περίπτωση, αν δηλαδή δεν ήταν διαχειρίσιμο ή δεν είχε εφικτή λύση, θα προκαλούσε απόγνωση στους μαθητές και τελικά την εγκατάλειψη της μαθησιακής διαδικασίας (Rollibard, 1989).

### **Ομαδικές διαδικασίες**

Λαμβάνοντας κατά νου τη μεγάλη σημασία της αρμονικής συνύπαρξης των μαθητών στις ομάδες εργασίας, αλλά και τη λεπτότητα που επιβάλλεται στους χειρισμούς διαχωρισμού αυτών (Greening, 1998), ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην επιτυχία των ομαδικών διαδικασιών. Με κριτήριο τόσο το χαρακτήρα κάθε παιδιού αλλά και τη θέλησή του, όσο και τη δυναμική των ομάδων σαν απόρροια ατομικών ικανοτήτων, ο καθηγητής κλήθηκε να συμβάλει στη δημιουργία μικρών ομάδων (4-5 ατόμων). Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως καταλυτική στάθηκε η εμπειρία του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού στο θέμα, καθώς συνήθιζε να εργάζεται στην τάξη του με ανάλογο τρόπο. Παράλληλα, υψίστης σημασίας θεωρήθηκε η προσπάθεια επίτευξης επικοινωνιακής αλληλεγγύης που θα επέτρεπε την ισότιμη διατύπωση απόψεων και την αμοιβαία ανάλυση μαθησιακών δυσκολιών που έχριζαν επεξήγησης. Εξάλλου, η συνολική συνεισφορά των μελών θα καθόριζε σε μεγάλο βαθμό τις εκάστοτε εργασιακές σχέσεις καθώς και την περαιτέρω εξέλιξη της όλης διαδικασίας. Τέλος, σκοπός ήταν να αποφευχθούν οι αρνητικές στάσεις που προκαλούν προβλήματα στα σχέδια των ομάδων, όπως είναι η απουσία, η ασυνέπεια, η μη συνεισφορά κτλ.

### **Επιμέρους ρόλοι μαθητών - εκπαιδευτικού**

Έχοντας αναφερθεί στο διαχωρισμό των ομάδων εργασίας, ιδιαίτερη έμφαση έπρεπε να δοθεί στο διαχωρισμό των επιμέρους ρόλων μαθητών - καθηγητή και στην ανάγκη για γενικότερη αναθεώρηση αυτών. Συγκεκριμένα, οι μαθητές, έχοντας αναλάβει πια την ευθύνη της εκπαίδευσής τους, θα διαδραμάτιζαν τον κυρίαρχο ρόλο στο εκπαιδευτικό σκηνικό. Έπρεπε να δοθεί συνεπώς χώρος στο μαθητή ώστε να αναλάβει τόσο το ρόλο του κατασκευαστή νοήματος, του ενεργού λύτη και του λήπτη αποφάσεων, όσο και εκείνο του διδάσκालου και του αξιολογητή. Από την άλλη, ο εκπαιδευτικός, έχοντας παραχωρήσει πολλές από τις αρμοδιότητές του στους εκπαιδευόμενους, θα επενέβαινε μόνο για να διευκολύνει τις προσπάθειες των μαθητών του να κατακτήσουν μόνοι τους την γνώση. Θα ήταν στο εξής σύμβουλος και καθοδηγητής, ενώ θα προσπαθούσε να διατηρήσει αμείωτη τη συμμετοχή των μαθητών στις διαδικασίες. Ταυτόχρονα, θα παρέμενε ο τελικός αξιολογητής των ενεργειών αυτών και των αποτελεσμάτων τους. (Greening, Kay & Kingston, 1996).

### **Στρατηγική Επίλυσης Προβλημάτων**

Όπως προαναφέρθηκε, το PBL προαπαιτεί την ανάληψη δράσης εκ μέρους των μαθητών για την κατάκτηση της γνώσης. Ωστόσο, η μεθοδολογία δεν τους εγκαταλείπει αβοήθητους στην προσπάθειά αυτή. Αντιθέτως, τους παρέχει συγκεκριμένα, προκαθορισμένα βήματα, που τους δίνουν τη δυνατότητα να περάσουν από εκείνα τα στάδια που αποφέρουν την τελική κατασκευή του νοήματος και την επίλυση του προβλήματος. Το μοντέλο αυτό αποκαλείται «Στρατηγική Επίλυσης Προβλημάτων» και διαφέρει ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε υλοποίησης. Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης ακολουθήθηκε το παρακάτω πρότυπο παρόμοιο εκείνου που εφαρμόζουν οι Clarke, Adams, & Thomas, (2000) στην έρευνα τους:

1. Ανάλυση Προβλήματος
2. Ανάκληση Υπάρχουσας Γνώσης
3. Προσδιορισμός Μαθησιακών Αντικειμενικών Σκοπών
4. Αναφορά στις Πληροφορίες που Συλλέχτηκαν
5. Ανάλυση Επιπρόσθετων Θεμάτων προς Επίλυση

## 6. Επανεξέταση, Σύνθεση και Αποτίμηση

Ακολουθώντας διαδοχικά και κατ' επανάληψη τα παραπάνω βήματα οι μαθητές στην προσπάθειά τους να κατασκευάσουν την ιστοσελίδα χρειάστηκε:

i) Να αναλύσουν το πρόβλημα (ή τα επιμέρους προβλήματα του θέματος). π.χ. (σε αρχικό στάδιο) Πώς θα φτιαχτεί μια ιστοσελίδα; Τι γνώσεις χρειάζεται; Τι πληροφορίες θα περιέχει; Κτλ.

ii) Να ανακαλέσουν τις γνώσεις που ήδη είχαν πάνω σε αυτό, π.χ. τις γνώσεις που είχαν πάνω σε HTML ή στο FrontPage το οποίο θα ήταν το εργαλείο για την κατασκευή της ιστοσελίδας.

iii) Να προσδιορίσουν συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και να ανατρέξουν σε όποιες πηγές γνώσης για την κάλυψη αυτών, π.χ. τις ελλείψεις τους στη χρήση του προγράμματος, οι οποίες καθόρισαν τους πρώτους μαθησιακούς στόχους και τους ανάγκασαν να ανατρέξουν σε πηγές του διαδικτύου ή της βιβλιογραφίας προκειμένου να τις καλύψουν.

iv) Να κάνουν αναφορά στις πληροφορίες που συνέλεξαν και να τις μεταφέρουν σε συμμαθητές τους που δε τις γνώριζαν, π.χ. τις τεχνικές που έμαθαν για την εισαγωγή κειμένου σε ιστοσελίδα, να τις μεταφέρουν σε κάποιον που είχε ασχοληθεί με την εισαγωγή τίτλων/ υπότιτλων και αντίστροφα.

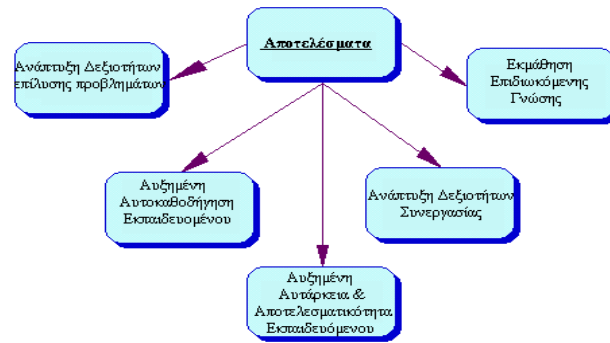
v) Να επανεξετάσουν τα όσα ειπώθηκαν για τυχόν ελλείψεις, συμπληρώσεις, νέες αναζητήσεις, π.χ. να επανεξετάσουν την περίπτωση εισαγωγής εικόνας, να δουν αν υπάρχουν επιπρόσθετοι τρόποι οι μορφές εικόνων και αν ναι, τότε να αναζητήσουν την νέα γνώση.

vi) Να προβούν σε συνθέσεις για την περαιτέρω επίλυση του προβλήματος και τέλος να αποτιμήσουν τα όσα έμαθαν, έπραξαν ή δεν έπραξαν καθώς και να αξιολογήσουν την συμπεριφορά τους, π.χ. τις φωτογραφίες των συμμαθητών τους να τις εντάξουν στην ιστοσελίδα, να κατανοήσουν τη διαδικασία που ακολούθησαν για να το επιτύχουν, καθώς και να εκτιμήσουν όσους εργάστηκαν για να το μάθουν. Να καταδείξουν όσους δεν βοήθησαν και να κρίνουν επίσης τη δική τους συμπεριφορά έναντι των άλλων.

Με οδηγό τις αρχές του PBL, τόσο ο εκπαιδευτικός όσο και οι μαθητές προσπάθησαν να ξεφύγουν από τα συνηθισμένα για να κατακτήσουν τη γνώση με έναν εναλλακτικό, περισσότερο ευρηματικό τρόπο. Γνωρίζοντας εκ των προτέρων ότι η ανωριμότητα των μαθητών σε σύγκριση με εκείνη των ενήλικων συναδέλφων τους, θα ήταν ανασταλτικός παράγοντας στη συγκεκριμένη έρευνα, επιδιώχθηκε ο λεπτομερέστερος προ-σχεδιασμός της μαθησιακής διαδικασίας. Κατά αυτόν τον τρόπο, αν και δεν έλειψαν οι ανεξέλεγκτες καταστάσεις, σε γενικές γραμμές η ερευνητική ομάδα έμεινε αρκετά ικανοποιημένη από το επίπεδο εργασίας των μαθητών και το συνολικό κλίμα της τάξης.

### Αποτελέσματα

Όπως έχει ειπωθεί στόχος της μελέτης αυτής ήταν να εξετασθεί το ενδεχόμενο εφαρμογής της μεθοδολογίας PBL με θετικά για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής αποτελέσματα. Τα επιθυμητά αποτελέσματα της νέας προσέγγισης ορίζονται συγκεκριμένα από την θεωρία (Albanese & Mitchell, 1993) και βάση αυτών επιλέχθηκαν τα κριτήρια για τον τελικό απολογισμό και την αποτελεσματικότητα της μελέτης (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Επιθυμητά αποτελέσματα PBL

Συγκεκριμένα, το πρώτο και σημαντικότερο κριτήριο θεωρείται η κατάκτηση της επιδιωκόμενης γνώσης. Για την εξέταση αυτού έγινε χρήση των αποτελεσμάτων της καθιερωμένης τριμηνιαίας γραπτής εξέτασης των μαθητών και των δυο τάξεων. Οι μαθητές της τάξης του PBL πέρασαν το τρίωρο γραπτό διαγώνισμα σε ποσοστό 55.1%. Το αντίστοιχο ποσοστό της παραδοσιακής τάξης δεν ξεπερνούσε το 54.7%. Η βάση για την μελέτη αυτή θεωρήθηκε ο βαθμός δεκατρία (13), με σκοπό να περιορισθεί το σφάλμα που προκαλεί η μεροληψία των καθηγητών στη βάση του δέκα (10), αλλά και να καταμετρηθούν όσοι αντικειμενικά αποκόμισαν κάποιες γνώσεις.

Για την συλλογή των υπολοίπων στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους μαθητές του PBL μετά το πέρας των εργασιών τους και τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια αναλυτικά.

Στις ερωτήσεις που αφορούσαν την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων οι μαθητές απάντησαν πως:

- Ανέπτυξαν δεξιότητες διαχείρισης εφαρμογών. (86%)
- Ένωσαν πως το PBL τους βοήθησε στο να αναπτύξουν κριτική-αναλυτική σκέψη και ικανότητες στην επίλυση προβλημάτων. (95%)

Σε ερωτήσεις σχετικές με την ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας απάντησαν ότι:

- Ένωσαν πως κατανόησαν βασικές αρχές για την ομαλή εργασία στα πλαίσια ομάδων (89%)
- Ένωσαν πως έμαθαν ο ένας από τον άλλον. (69%)

Στις ερωτήσεις που εστίαζαν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτό-καθοδηγούμενης μάθησης οι μαθητές δήλωσαν πως:

- Ευχαριστήθηκαν την ευκαιρία που τους δόθηκε να κατακτήσουν γνώση μόνοι τους - από αυτούς για αυτούς- (92%)
- Ένωσαν πως το PBL τους έδωσε περισσότερη αυτοπεποίθηση να αντιμετωπίζουν μόνοι τους τα μαθησιακά προβλήματα.(81%)

Επιπλέον, πολλά είναι τα θετικά σχόλια των μαθητών που, αν και δεν καταγράφηκαν με κάποιο ερωτηματολόγιο ή άλλο μέσο, εκδήλωναν την επιθυμία για αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας. Μπορεί φυσικά, τέτοια - εκτός ερευνητικής διαδικασίας - σχόλια να μην έχουν καμία απολύτως επιστημονική σημασία, έχει ωστόσο σημασία το ότι υπήρξαν μαθητές που ήταν ικανοί να αναγνωρίσουν στοιχεία της εκπαίδευσής τους και να τα συσχετίσουν άμεσα με τον τρόπο δουλειάς τους. Αναφερόμενοι σε συγκεκριμένες τεχνικές, ή και εμπειρίες που είχαν κατά την διαδικασία μάθησης, δηλώνουν πως τις εφαρμόζουν ακόμα και σήμερα κατ' επανάληψη, ως αναπόσπαστο κομμάτι πια της

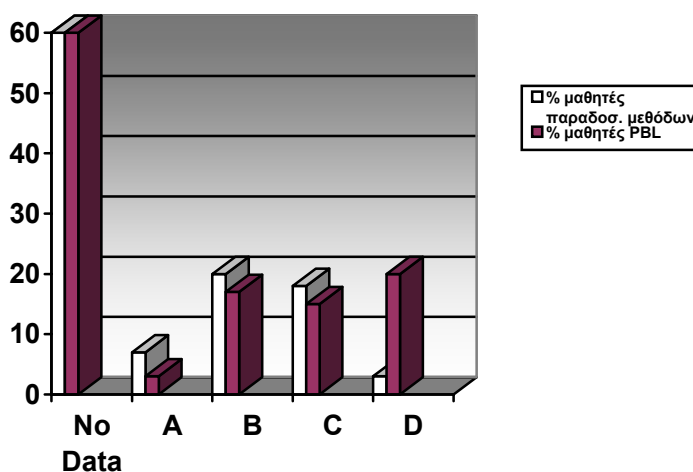
διαδικασίας που ακολουθούν για την κατάκτηση της γνώσης και την επίλυση προβλημάτων.

Το ίδιο ερωτηματολόγιο τέλος έδειξε πως περισσότεροι από 98% των μαθητών αξιολόγησαν το PBL ως το καλύτερο κομμάτι του σχολικού προγράμματος.

Περνώντας στη σύγκριση των δύο προσεγγίσεων, οι μαθητές και των δύο τάξεων κλήθηκαν να αξιολογήσουν και να χαρακτηρίσουν τις τακτικές που ακολουθήθηκαν κατά τη διδασκαλία ως:

- A. Μη Αποδοτική Μάθηση
- B. Όχι τόσο αποδοτική και δεν επιδέχεται βελτιώσεις
- C. Όχι τόσο αποδοτική, αλλά επιδέχεται βελτιώσεις
- D. Αποδοτική Μάθηση

Στο σχήμα 2 φαίνονται οι απαντήσεις των μαθητών, σημειώνεται ωστόσο πως η πλειοψηφία δεν απάντησε.



Σχήμα 2. Αξιολόγηση μεθόδων

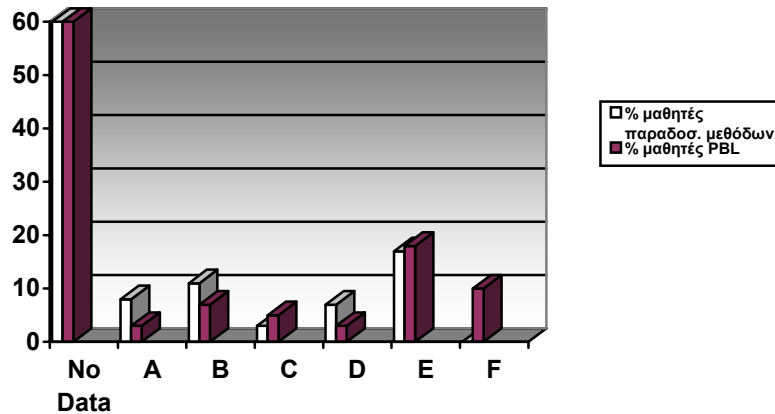
Επίσης οι μαθητές ερωτήθηκαν για τα συναισθήματα που η καθεμία προσέγγιση τούς δημιουργεί:

- A. Άγχος και Απόγνωση για τα αποτελέσματα του εξαμήνου τους.
- B. Απέχθεια για την επιστήμη των Υπολογιστών
- C. Ανία
- D. Ελπίδα πως θα υπάρξει θετικό αποτέλεσμα
- E. Θετικά, όλα πάνε καλά
- F. Θαυμάσια, πολύ ενθουσιασμένοι με τη μαθησιακή διαδικασία

Οι απαντήσεις των οποίων φαίνονται στο Σχήμα 3.

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν αναφέρουμε μία πολλή εύστοχη παρατήρηση των υπόλοιπων καθηγητών του 1<sup>ου</sup> ΤΕΕ Αιγάλεω που μπορεί να μην απολαμβάνει την αξιοπιστία μιας συστηματοποιημένης μελέτης, αλλά καταγράφεται στις σημειώσεις των ερευνητών. Αναφερόμαστε στη διαπίστωση και κοινή παραδοχή πως οι διδακτικές ώρες του PBL ήταν ιδιαίτερα ευχάριστες στους μαθητές, οι οποίοι σπάνια απουσίαζαν από αυτές. Δυστυχώς ουδεμία μέτρηση έγινε για την

τεκμηρίωση της άποψης αυτής, παρότι οι πληροφορίες βρίσκονται ήδη καταγεγραμμένες στο απουσιολόγιο της τάξης.



Σχήμα 3. Συναίσθημα μαθητών

### Συζήτηση

Προτού πηδήσουμε σε βιαστικά συμπεράσματα και προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα τα δεδομένα θα πρέπει να φέρουμε κατά νου πως η εφαρμογή του PBL στο συγκεκριμένο σχολείο από ανθρώπους που δεν είχαν την απαραίτητη εμπειρία ήταν πιλοτική και πως κλήθηκε να αντιμετωπίσει πολλά διδακτικά προβλήματα που, από την άλλη μεριά, καθόλου δε βασάνισαν την τάξη που διδάχτηκε με τον σύνηθες τρόπο.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, μπορεί τα συγκριτικά ποσοστά των γραπτών εξετάσεων να θεωρηθούν ενθαρρυντικά, αλλά η πεποίθηση των ερευνητών είναι πως, υπό τις κατάλληλες συνθήκες η νέα τεχνική θα μπορούσε να αποφέρει ακόμα υψηλότερα νούμερα, αποδεικνύοντας ουσιαστικά την ανωτερότητά της σε θέματα κατάκτησης γνώσης.

Παρομοίως, αν και από το πρώτο ερωτηματολόγιο οι μαθητές διαφαίνονται κερδισμένοι σε θέματα αυτοκατευθυνόμενης και συνεργατικής μάθησης, είναι σχεδόν βέβαιο πως μακροπρόθεσμα, ύστερα από αλλαγή στην εκπαιδευτική κουλτούρα και έπειτα από την όποια κοινωνική ωρίμανση που αυτή θα μπορούσε να αποφέρει, οι μελλοντικές γενιές μαθητών θα παρουσίαζαν πολύ υψηλότερες δεξιότητες σε σχέση με τους σημερινούς συνομηλίκους τους.

Είναι εμφανές εξάλλου πως η πραγματική αξιολόγηση του PBL είναι δύσκολη, καθώς πολλά από τα θετικά αποτελέσματα δεν είναι άμεσα ορατά, αλλά γίνονται αντιληπτά αργότερα στο φοιτητικό ή στον επαγγελματικό βίο των μαθητών. Μπορεί δηλαδή, οι απαντήσεις των μαθητών να καταγράφουν τα νέα στοιχεία που οι ίδιοι άντλησαν από την νέα μεθοδολογία, αλλά σε καμία περίπτωση δε φωτίζουν όλες τις πτυχές που ενσυνείδητα ή ασυνείδητα ο μαθητής ανέπτυξε και που σίγουρα θα τον βοηθήσουν αργότερα στην αντιμετώπιση των όποιων μαθησιακών προβλημάτων του.

Εξετάζοντας τις πληροφορίες που αντλήθηκαν από το δεύτερο ερωτηματολόγιο θεωρούμε πως δε θα πρέπει να τις αγνοήσουμε ακόμη κι αν μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων δεν απάντησε. Από τα διαγράμματα 1 και 2 γίνεται εμφανές πως το ποσοστό που δεν απάντησε στην κλασική τάξη ισούται με το ανάλογο της τάξης του



PBL και συνεπώς η σύγκριση μπορεί να πραγματοποιηθεί περιορισμένη στις απαντήσεις που δόθηκαν. Έτσι μπορούμε να διακρίνουμε πως οι πιο θετικές απόψεις για μία μέθοδο διδασκαλίας αφορούν εκείνη του PBL, ενώ σχετικά με τα συναισθήματα που δημιουργούνται στους μαθητές, το PBL συγκεντρώνει πάλι τα περισσότερα θετικά σχόλια.

Αναφερόμενοι στα σχόλια που έκαναν οι μαθητές εκτός ερωτηματολογίων, καλό θα ήταν να αντιληφθούμε την σπουδαιότητα τους. Για τους ερευνητές η κριτική στάση των μαθητών έναντι της νέας μεθόδου και δη η ικανότητά τους να αναφέρουν συγκεκριμένα στοιχεία που θα τους βοηθήσουν στη μετέπειτα δια βίου εκπαίδευσή τους, αποτελεί μία μεταγνωστική δεξιότητα που είναι πέρα της διδακτέας ύλης οποιουδήποτε μαθήματος, ενώ αποτελεί το μεγάλο ζητούμενο στην εκπαίδευση των ΤΠΕ.

### **Σύνοψη**

Ανακεφαλαιώνοντας πρέπει να αναφέρουμε πως η παρούσα ερευνητική μελέτη βρέθηκε αντιμέτωπη με ένα σωρό δυσκολίες, δίχως τις οποίες είναι σχεδόν βέβαιο πως θα απέφερε ακόμα πιο ενθαρρυντικά δείγματα. Παρόλα αυτά, τα ως τώρα αποτελέσματα, όπως και εκείνα άλλων ερευνητικών μελετών, κάθε άλλο παρά απαισιόδοξα είναι. Συνεπώς, δε θα πρέπει να εγκαταλείψουμε την προσπάθεια για την μεταστροφή της Διδακτικής της Πληροφορικής προς μια μεθοδολογία πιο σύγχρονη, ικανή να αντεπεξέλθει στα νέα δεδομένα της νέας αυτής επιστήμης. Η Μαθησιακή Μέθοδος Επίλυσης Προβλημάτων θα μπορούσε να είναι η αφετηρία και η αντιπρόταση για να εγκαταλείψουμε επιτέλους την ανυπόφορη στασιμότητα των παλαιών αναχρονιστικών μεθόδων που σε καμία περίπτωση δεν δύνανται να αντεπεξέλθουν στη σημερινή πραγματικότητα.

### **Βιβλιογραφία**

- Wasserman, A. I. (1996). Toward a Discipline of Software Engineering. IEEE Software, pp. 22-31.
- Moore, M., and Potts, C. (1994). Learning by Doing: Goals and experience of two software Engineering project Courses. Paper presented at the Software Engineering Education Conference, San Antonio, TX.
- Meyer, B. (2001). Software Engineering in the Academy. IEEE Computer, pp. 28-35.
- Albanese, M. A., and Mitchell, S. (1993). Problem-Based Learning: A review of the Literature on its outcomes and implementation issues. Academic Medicine, 68(1), pp. 52-81.
- Greening, T., Kay, J., and Kingston, H. J. (1996). Trialing a Problem-Based Learning Approach to First Year Computer Science. Department of Computer Science, the University of Sydney, Australia
- Clarke, S., Adams, M., and Thomas, R. (2000). Developing Graduate Capabilities Through Problem – Based Learning. Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
- Vaughn, R. B. (2000). A report on industrial transfer of software engineering to the classroom environment. Paper presented at the 13th Conference on Software Engineering: Education and Training, Austin.
- Rollibard, P. N. (1989) A project-based software course: the myth of the real-world. Issues in Software Engineering Education, pp. 297-308

Greening, T. (1998). Scaffolding for Success in Problem Based Learning. School of Information Technology and Mathematical Science, The University of Ballarat, Australia.

Greening, T. (2000). Emerging Constructivist Forces in Computer Science Education Shaping a New Future? Inside Gartner Group This Week, June.

Uden, L., and Dix, A. (2000). Lifelong Learning for Software Engineers School of Computing, Staffordshire University, UK.