



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**Μάθηση βασισμένη στη λύση προβλημάτων σε περιβάλλοντα
ηλεκτρονικής μάθησης**

Κορωναίου Λυδία

Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών στη Διδακτική της Τεχνολογίας και τα Ψηφιακά
Συστήματα

Μάϊος 2011

Αφιερώνεται στην αγαπημένη μου φίλη Αρχοντούλα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, της κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής Μάθησης του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ιδιαίτερες θερμές, ειλικρινείς ευχαριστίες οφείλω να αποδώσω, στην επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας Επίκουρη Καθηγήτρια κα. Φωτεινή Παρασκευά για την εμπιστοσύνη που έδειξε, την καθοδήγηση που μου προσέφερε, την εξαιρετικά θετική της διάθεση και το ενδιαφέρον που επέδειξε. Θα ήθελα να την ευχαριστήσω ιδιαίτερα, γιατί από την πρώτη στιγμή πίστεψε σε εμένα και με την επιστημονική της καθοδήγηση και την ανιδιοτελή της παρουσία, ήταν δίπλα μου σε κάθε βήμα της ερευνητικής μου προσπάθειας. Ευχαριστώ, όλους τους καθηγητές των μεταπτυχιακών μου σπουδών, τον Καθηγητή κ. Γεώργιο Βασιλακόπουλο, τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Δημήτριο Σάμψων, τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Συμεών Ρετάλη, την Επίκουρη Καθηγήτρια κα. Μαλαματένιου Φλώρα και τη Λέκτορα κα. Χαλκίδη Μαρία για τη συνεισφορά τους στην αναβάθμιση των θεωρητικών και πρακτικών γνώσεων μου, που αποτελούν πολύτιμα εφόδια για τη δια βίου ανάπτυξή μου.

Δε θα λησμονήσω να ευχαριστήσω τους προπτυχιακούς φοιτητές που συμμετείχαν στο εργαστήριο 'Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης' του εαρινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2009-2010, που χωρίς την ενεργητική τους παρουσία και το ενδιαφέρον τους, δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί η παρούσα ερευνητική εργασία.

Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω θερμά τη φίλη μου και υποψήφια Διδάκτωρ Κάτια Αλεξίου για τη συμπαράστασή της, τις ατέρμονες συζητήσεις και την πραγματική της βοήθεια στο επιστέγασμα της προσπάθειάς μου.

Κλείνοντας, ευχαριστώ πραγματικά την οικογένεια μου και τα πολύ αγαπημένα μου πρόσωπα, για την αγάπη, την κατανόηση, τη συμπαράσταση και την πραγματική τους στήριξη, σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού μου.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περιεχόμενα.....	4
Κατάλογος Πινάκων	8
Κατάλογος Σχημάτων.....	10
Κατάλογος εικόνων.....	11
Περίληψη.....	12
Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
1.1 Θεωρητική θεμελίωση της διπλωματικής.....	15
1.2 Παρουσίαση Προβληματικής.....	18
1.3 Στόχος της διπλωματικής εργασίας.....	22
1.4 Καινοτομία της Διπλωματική Εργασίας.....	22
1.5 Ερευνητικά Ερωτήματα	24
1.6 Οργάνωση της διπλωματικής εργασίας.....	25
Κεφάλαιο 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	26
2.1 Επίλυση Προβλήματος.....	26
2.1.1. Ορισμός του προβλήματος	26
2.1.2 Διεργασία και δεξιότητες επίλυσης προβλήματος	28
2.1.3 Μοντέλα επίλυσης προβλήματος	30
2.1.4 Αξιοποίηση της τεχνολογίας για την υποστήριξη της επίλυσης προβλήματος.....	34
2.2. Προτεινόμενη προσέγγιση: Problem Based Learning – PBL.....	36
2.2.1. Ορισμός της PBL.....	36
2.2.2. Θεωρητικό υπόβαθρο της PBL.....	37
2.2.3. Χαρακτηριστικά της PBL.....	40
2.2.4. Δομικά στοιχεία της PBL	42
2.2.4.1 Ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα.....	42
2.2.4.2 Μοντέλα ροής δραστηριοτήτων.....	43
2.2.4.3 Ρόλοι εκπαιδευτικού - εκπαιδευόμενων - ομάδων	46

2.2.4.4 Αξιολόγηση.....	51
2.2.5. Εκπαιδευτικοί στόχοι της PBL.....	53
2.2.6. Online PBL.....	55
2.2.6.1 Κριτήρια επιλογής τεχνολογικής υποστήριξης για την PBL.....	59
2.2.6.2 Τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της PBL.....	61
2.2.6.3 Αξιολόγηση τεχνολογικών συστημάτων για την υποστήριξη της PBL.....	63
2.2.6.4 Προηγούμενες έρευνες από την εφαρμογή της Online PBL.....	68
2.3 Computer Supported Collaborative Learning.....	71
2.3.1 Ορισμός Computer Supported Collaborative Learning.....	71
2.3.2 Περιβάλλοντα CSCL.....	73
2.3.3 CSCL Εργαλεία.....	77
2.3.4 Προηγούμενες έρευνες από την αξιοποίηση CSCL περιβαλλόντων για την υποστήριξη της PBL.....	79
2.4 Collaboration Scripts.....	85
2.4.1 Ορισμός Collaboration Scripts.....	85
2.4.2 Παραδείγματα Collaboration Scripts.....	86
2.4.3 CSCL Scripts: Collaboration Scripts και CSCL περιβάλλοντα.....	89
2.4.4 Δομικά στοιχεία των CSCL Scripts.....	91
2.4.5 Σημασιολογία των CSCL Scripts.....	93
2.4.6 Προδιαγραφές για το σχεδιασμό των CSCL Scripts.....	95
2.4.7 CSCL Scripts και PBL.....	101
Κεφάλαιο 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	103
3.1. Στόχος της Ερευνητικής Προσέγγισης.....	103
3.2. Ορισμοί.....	103
3.2.1. Εννοιολογικοί και Λειτουργικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών.....	103
3.3. Ερευνητικά Ερωτήματα.....	108
3.4. Σχεδιασμός της Έρευνας.....	108
3.4.1 Γενικές αποφάσεις για το σχεδιασμό του PBL script.....	109
3.4.2 Σχεδιασμός του PBL script.....	112
3.4.2.1 Συστατικά στοιχεία του PBL script (components).....	114

3.4.2.2 Μηχανισμοί του PBL script.....	119
3.5 Επιλογή Στατιστικών Κριτηρίων	122
3.5.1 Ο συντελεστής α του Cronbach.....	122
3.5.2 t-test ανεξάρτητων δειγμάτων (independent Samples t-Test)	122
3.6. Δείγμα Ερευνητικής Εργασίας.....	123
3.6.1. Συμμετέχοντες	123
3.6.2. Περιορισμοί.....	123
3.7. Υλικό.....	124
3.7.1. Ερευνητικά εργαλεία / περιβάλλοντα.....	125
3.7.1.1. Σύστημα για σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία: Google Wave.....	127
3.7.1.2. Η χρήση του Google Wave κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας	128
3.7.1.3. Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικής Τάξης: Moodle.....	130
3.7.1.4. Η χρήση του Moodle κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας	131
3.8. Μέσα συλλογής δεδομένων	133
3.8.1. Εργαλείο Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος.....	133
3.8.2. Ρουμπρίκα PBL	135
3.8.3. Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης.....	136
3.9. Περιγραφή διαδικασίας έρευνας	137
3.9.1. Πειραματική Διαδικασία	138
Κεφάλαιο 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	145
4.1. Εισαγωγή.....	145
4.2. Περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων	145
4.2.1 Ανάλυση αξιοπιστίας – εσωτερικής συνέπειας των εργαλείων μέτρησης της έρευνας	145
4.2.2. Τα ερευνητικά ερωτήματα.....	147
Κεφάλαιο 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	164
5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων	164
5.2. Συζήτηση.....	164
5.3. Συμπεράσματα.....	171

5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	175
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	178
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	205
PBL script: Συστατικά στοιχεία και μηχανισμοί.....	205
Δραστηριότητες του PBL script για την ομάδα ελέγχου	208
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:	209
Υλικό για τη διαδικασία της μάθησης του PBL script.....	209
1. Το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα του PBL script.....	209
2. Το πρότυπο εκπαιδευτικού σεναρίου	211
3. Καθοδηγητικές ερωτήσεις για την πειραματική ομάδα	213
4. Εννοιολογικοί χάρτες της 2 ^{ης} και 4 ^{ης} διδακτικής περιόδου.....	216
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ:	218
Ρουμπρίκα PBL (R1).....	218
Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης (R2 ₁₂₃).....	223
Ρουμπρίκα Αξιολόγησης ομότιμων (R3)	228
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:	231
Δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευομένων της πειραματικής ομάδας	231
Τα ραβδογράμματα του ερευνητικού ερωτήματος 2	233

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Μοντέλο επίλυσης προβλήματος ‘Polya Model (1957)’	31
Πίνακας 2: Φάσεις της PBL (Moust et al., 2001).....	46
Πίνακας 3: 7 βήματα της PBL (Maastricht, 1975)	46
Πίνακας 4: Συστήματα και τα είδη της τεχνολογίας που ενσωματώνουν, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν την Online PBL	67
Πίνακας 5: Αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων στο PBL script	112
Πίνακας 6: Ρόλος του εκπαιδευτικού στο PBL script	111
Πίνακας 7: Ρόλος των εκπαιδευόμενων στο PBL script	116
Πίνακας 8: Ρόλοι εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες	116
Πίνακας 9: Πόροι για το PBL script	117
Πίνακας 10: Συστατικά στοιχεία του PBL script	119
Πίνακας 11: Κατανομή εργασίας.....	120
Πίνακας 12: Ερευνητικές μεταβλητές και ερευνητικά εργαλεία.....	133
Πίνακας 13: Δείκτης αξιοπιστίας του εργαλείου ‘Ρουμπρίκα PBL’	146
Πίνακας 14: Δείκτες αξιοπιστίας του εργαλείου ‘Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης’.....	147
Πίνακας 15: Κωδικοποίηση στις Κατηγορίες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας	152
Πίνακας 16: Κωδικοποίηση στις Διεργασίες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας	152
Πίνακας 17: Κωδικοποίηση στους Δείκτες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας.....	154
Πίνακας 18: Οι απαντήσεις του εκπαιδευτικού οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R1	155
Πίνακας 19: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τον εκπαιδευτικό	157
Πίνακας 20: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τον εκπαιδευτικό και τους ομότιμους.....	157
Πίνακας 21: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R2 ₁	158
Πίνακας 22: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για την κριτική σκέψη	159

Πίνακας 23: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R ₂	160
Πίνακας 24: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση.....	161
Πίνακας 25: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R ₃	162
Πίνακας 26: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τη συνεργασία.....	163
Πίνακας 27: PBL script – συστατικά στοιχεία και μηχανισμοί.....	207
Πίνακας 28: Δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευομένων της πειραματικής ομάδας, τα οποία αντιστοιχίστηκαν στους Δείκτες του εργαλείου <i>PFR</i>	232

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Η Διαδικασία μάθησης στην PBL.....	44	
Σχήμα 2: Η σχέση μεταξύ της διεργασίας επίλυσης προβλήματος του PBL Script και των δεικτών που αποτιμούν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος του εργαλείου PFR.....	105	
Σχήμα 3: Η γενική περιγραφή της δομής του PBL script.....	113	
Σχήμα 4: Δραστηριότητες του PBL Script	115	
Σχήμα 5: Αλληλουχία δραστηριοτήτων PBL script	121	
Σχήμα 6: Οι κατηγορίες, διεργασίες και οι δείκτες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, του εργαλείου (PFR).....	135	
Σχήμα 7: Φάσεις της πειραματικής διαδικασίας που κατανέμονται σε 4 διδακτικές περιόδους	137	
Σχήμα 8^α: Ομάδα ελέγχου – Προετοιμασία Προετοιμασία	Σχήμα 8^β: Ομάδα πειραματική – 138	
Σχήμα 9^α: Ομάδα ελέγχου - Φάση 1 ^η	Σχήμα 9^β: Ομάδα πειραματική - Φάση 1 ^η	139
Σχήμα 10^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 2 ^η	Σχήμα 10^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 2 ^η	140
Σχήμα 11^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 3 ^η	Σχήμα 11^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 3 ^η	141
Σχήμα 12^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 4 ^η	Σχήμα 12^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 4 ^η	142
Σχήμα 13^α: Ομάδα Ελέγχου - Φάση 5 ^η	Σχήμα 13^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 5 ^η	143
Σχήμα 14^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 6 ^η	Σχήμα 14^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 6 ^η	144
Σχήμα 15^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 7 ^η	Σχήμα 15^β: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 7 ^η	144
Σχήμα 16: Δραστηριότητες του PBL Script για την ομάδα ελέγχου.....	208	

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Περιβάλλον εργασίας των εκπαιδευόμενων του <i>Up, Up & Away</i>	68
Εικόνα 2: Απόσπασμα από το περιβάλλον του <i>Alien Rescue</i>	69
Εικόνα 3: Μενού πλοήγησης του <i>eStep</i>	70
Εικόνα 4: Περιβάλλον εργασίας του <i>Belvédère</i>	76
Εικόνα 5: Περιβάλλον εργασίας του <i>CSILE</i>	76
Εικόνα 6: Περιβάλλον εργασίας του <i>Blackboard</i>	76
Εικόνα 7: Περιβάλλον εργασίας του <i>WebCT</i>	77
Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας του <i>LAMS</i>	77
Εικόνα 9: Περιβάλλον εργασίας του <i>RELOAD</i>	77
Εικόνα 10: Περιβάλλον διεπαφής του <i>PsyWeb</i>	81
Εικόνα 11: Περιβάλλον εργασίας του <i>Challenge FRAP</i>	81
Εικόνα 12: Διεπαφή ανατροφοδότησης του <i>INDIE</i>	82
Εικόνα 13: Δείγμα από το ασύγχρονο συνεργατικό περιβάλλον του <i>Moodle</i>	83
Εικόνα 14: Απόσπασμα από το διαδραστικό πίνακα της έρευνας.....	84
Εικόνα 15: <i>The Grid script</i>	88
Εικόνα 16: <i>ArgueGraph script</i>	88
Εικόνα 17: Αρχιτεκτονική της <i>NUCLEO</i> προσέγγισης.....	102
Εικόνα 18: Περιβάλλον εργασίας του <i>Google Wave</i>	128
Εικόνα 19: Δημιουργία ομάδων στο <i>Google Wave</i>	129
Εικόνα 20: Διαδικασία αλληλεπίδρασης των εκπαιδευόμενων	129
Εικόνα 21: Διαδικασία αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων	130
Εικόνα 22: ‘ <i>PBLLab</i> ’	131
Εικόνα 23: Το περιβάλλον εργασίας στο ‘ <i>PBLLab</i> ’	132
Εικόνα 24: Πρόσβαση στους πόρους πληροφοριών.....	132
Εικόνα 25: Μεταφόρτωση αρχείων	132
Εικόνα 26: Αξιολόγηση	133
Εικόνα 27: Εννοιολογικός χάρτης της 2 ^{ης} διδακτικής περιόδου.....	216
Εικόνα 28: Εννοιολογικός χάρτης της 4 ^{ης} διδακτικής περιόδου.....	217

Περίληψη

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής και η πολυπλοκότητα των καταστάσεων που συναντούν τα άτομα τόσο στο προσωπικό όσο και στο επαγγελματικό τους περιβάλλον, καταστύουν την επίλυση προβλήματος, μέρος της καθημερινής μας εμπειρίας.

Απέναντι στα καθημερινά πραγματικά προβλήματα (real life problems) τα άτομα είναι πιθανό να μην έχουν διδαχθεί τις απαραίτητες γνώσεις για την επίλυσή τους, καθώς αυτά έχουν πολλαπλές ή μη προβλέψιμες λύσεις (Jonassen, 2000). Εντούτοις, στις σύγχρονες κοινωνίες, για να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ο πληθυσμός, καλείται να επιλύει ολοένα και πιο πολύπλοκα προβλήματα (Jonassen, 2005).

Σε αυτό το πλαίσιο, η τριτοβάθμια εκπαίδευση στοχεύει στο να προετοιμάσει τους εκπαιδευόμενους για το επαγγελματικό τους περιβάλλον, προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τα πολύπλοκα προβλήματα και τις διαρκώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις, ώστε να λαμβάνουν λογικές αποφάσεις (Choi & Lee, 2009).

Ωστόσο, κατά την εκπαιδευτική διαδικασία παρατηρείται το φαινόμενο, οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να λύνουν τυπικά προβλήματα, αλλά να μην μπορούν να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε νέα προβλήματα (Hollingworth & McLoughlin 2001;2005).

Έτσι, παρίσταται η ανάγκη για τη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων που να αξιοποιούν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα ώστε να υποστηρίζουν τους εκπαιδευόμενους, προκειμένου να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η δημιουργία ενός τέτοιου περιβάλλοντος, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Για τους σκοπούς της εργασίας επιλέγεται η εκπαιδευτική μέθοδος ‘μάθηση βασισμένη σε προβλήματα’ (Problem-based learning – PBL), η οποία χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και στοχεύει στη διδασκαλία των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Elliott & Kennedy, 2006; Lohman & Finkelstein, 2002; Savin-Baden, 2000; Visser, 2002). Ταυτόχρονα, αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL environment), το οποίο μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργατική φύση της PBL (Hmelo-Silver, 2002; Lu, Lajoie & Wiseman, 2010).

Για την ενορχήστρωση της συνεργατικής διαδικασίας, επιλέγουμε τα συνεργατικά σενάρια (collaboration scripts) τα οποία προκαλούν και υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση των ομάδων (Sancho, Moreno-Ger, Fuentes-Fernández & Fernández-Manjón, 2009). Ειδικότερα για τις ανάγκες της εργασίας, τα συνεργατικά σενάρια (collaboration scripts)

προσεγγίστηκαν υπό το πρίσμα της ηλεκτρονικής μάθησης, με στόχο την ενσωμάτωση ενός σεναρίου σε ένα CSCL περιβάλλον (CSCL script).

Επομένως, στοχεύουμε στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, μέσω της αξιοποίησης ενός CSCL περιβάλλοντος και της σχεδίασης ενός CSCL script, το οποίο ονομάστηκε PBL script, καθώς βασίζεται στις αρχές της μεθόδου PBL. Σύμφωνα με το PBL script το οποίο είναι συνεπές με τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των CSCL scripts, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους, για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.

Για τις ανάγκες της έρευνας και την εφαρμογή του PBL script, το CSCL περιβάλλον το οποίο διαμορφώθηκε, αποτελείται από το Google Wave (σύστημα για σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία). Για τη διατήρηση και διάθεση του μαθησιακού υλικού αξιοποιήθηκε το Moodle, ως ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (course management system). Η πειραματική διαδικασία ακολουθεί τις φάσεις του PBL script, όπου περιλαμβάνουν ατομικές και συνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος.

Οι συμμετέχοντες της πειραματικής διαδικασίας ήταν 44 άτομα, όπου συγκροτήθηκαν σε 2 ομάδες (ελέγχου-πειραματική). Η μία ομάδα εκπαιδευόμενων αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου, όπου διδάχτηκε σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την υποστήριξη του PBL script και η δεύτερη ομάδα, αποτέλεσε την πειραματική ομάδα όπου διδάχτηκε σε ένα περιβάλλον CSCL, που επίσης υποστηρίχτηκε από το PBL script.

Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη σε εκπαιδευτικό οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, κατά τη χρονική διάρκεια του εαρινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2009-10.

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που εξετάστηκε, σχετίζεται με την ανάπτυξη των *δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος* των εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας, κατά τη διάρκεια της σύγχρονης διαδικτυακής συζήτησης. Στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα διερευνούνται, οι επιμέρους εκπαιδευτικοί στόχοι (*γνώση και η ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και της συνεργασίας*) που αναδύονται μέσα από τη διαδικασία του PBL script. Στόχος είναι να διαπιστωθεί αν ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script, επηρέασε τη γνώση και τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων.

Η παρούσα έρευνα βασίζεται στον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό (quasi-experimental design), καθώς θέλουμε να εξετάσουμε την επίδραση της πειραματικής διαδικασίας στους εκπαιδευόμενους. Ως προς την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας έγινε χρήση ποιοτικών μεθόδων (ερευνητικό ερώτημα 1), για την ανάλυση του περιεχομένου των συζητήσεων της

πειραματικής ομάδας. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν ποσοτικές μέθοδοι (ερευνητικό ερώτημα 2), για τον έλεγχο σημαντικών στατιστικών διαφορών.

Σύμφωνα με τα ευρήματα για τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν στην παρούσα έρευνα, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι σε ένα CSCL περιβάλλον που υποστηρίζεται από ένα PBL Script, ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Ωστόσο, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του PBL Script, οι 2 ομάδες (ελέγχου και πειραματική) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εντούτοις, διαπιστώθηκε ότι από τη χρήση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος, προκύπτουν σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως η ταυτόχρονη και οπουδήποτε συνεργασία των εκπαιδευόμενων, η αποτελεσματική υποστήριξη της επίλυσης προβλήματος και η καταγραφή των παραγόμενων κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.

Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα αποτελεί μία πρόταση για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων, που εναρμονίζεται με τις σύγχρονες απαιτήσεις στο χώρο της εκπαίδευσης. Αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός PBL Script, που περιλαμβάνει τον κατάλληλο σχεδιασμό δραστηριοτήτων για την επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων.

Προτείνεται, η μελλοντική υλοποίηση του PBL Script με την αξιοποίηση διαφορετικών CSCL περιβαλλόντων για την εκπαίδευση των εκπαιδευόμενων σε διαφορετικό πλαίσιο μάθησης (θεματική περιοχή, κλάδος εκπαίδευσης). Επιπλέον, συνίσταται η μοντελοποίηση του PBL Script για να ενισχυθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του σε διαφορετικά τεχνολογικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης.

Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Θεωρητική θεμελίωση της διπλωματικής

Στην καθημερινή ζωή ο άνθρωπος λύνει συνεχώς μικρά και μεγάλα, απλά και πολύπλοκα, σαφή και ασαφή προβλήματα (Jonassen, 2004). Οι περισσότεροι ερευνητές στο πεδίο της επίλυσης προβλήματος (Gok, 2010) συμφωνούν ότι ένα πρόβλημα υπάρχει μόνο όταν κάποιος βρίσκεται αντιμέτωπος με μία δυσκολία, για την οποία δεν υπάρχει άμεσα κάποια διαθέσιμη απάντηση (Dewey, 1910; Newell & Simon, 1972; Elshout, 1987; Mayer, 1991; Schunk, 2000). Αυτό που ονομάζουμε πρόβλημα είναι μία κατάσταση, όπου πρέπει να προσπαθήσουμε να την ορίσουμε, να καταλάβουμε τι σημαίνει και να την επιλύσουμε (Woods, 2000).

Η έρευνα αναδεικνύει διάφορους τύπους προβλημάτων (Rouet et al., 2009). Μία σημαντική διάκριση γίνεται ανάμεσα στα επαρκώς (well-structured) και ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (ill-structured problems) (Jonassen, 2000; Voss & Post, 1988). Τα επαρκώς δομημένα προβλήματα, συνοδεύονται από ένα σύνολο με πληροφορίες (Rouet et al., 2009), με αποτέλεσμα να είναι γνωστή η διαδικασία για την επίλυσή τους (Jonassen, 2000) και τα ανεπαρκώς δομημένα είναι τα πραγματικά προβλήματα (real life problems) για τα οποία είναι πιθανό οι λύτες να μην έχουν διδαχθεί τις απαραίτητες γνώσεις για την επίλυσή τους, καθώς έχουν πολλαπλές ή μη προβλέψιμες λύσεις (Jonassen, 2000). Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευόμενοι στο σχολικό περιβάλλον, συνήθως είναι επαρκώς δομημένα (Jonassen, 2000; Ng, Cheung & Hew, 2010). Αντίθετα τα προβλήματα που συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή, είναι ανεπαρκώς δομημένα (Hung, Jonassen & Liu, 2008; Jonassen, 2000; Ng, Cheung & Hew, 2010; Rouet et al., 2009), καθώς είναι εκείνα για τα οποία δεν υπάρχει κάποια προφανής διαδικασία, ιδέα ή σειρά βημάτων που πρέπει να ακολουθηθεί (Woods, 2000).

Η επίλυση προβλήματος έχει αναγνωριστεί ως μία πολύπλοκη διαδικασία η οποία είναι μέρος της καθημερινής μας εμπειρίας (Gok, 2010) και θεωρείται μία από τις πιο σύνθετες και περίπλοκες πτυχές της ανθρώπινης γνωστικής λειτουργίας (Newell & Simon, 1972). Συνιστά μία διαδικασία συστηματικής αναζήτησης των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να φτάσει το άτομο σταδιακά στη λύση, μειώνοντας την απόσταση της τρέχουσας από την επιθυμητή κατάσταση (Newell & Simon, 1972). Η διαδικασία της αναζήτησης για τη λύση ενός προβλήματος, αποτελεί τη διεργασία επίλυσης προβλήματος (Jonassen, 2000).

Οι δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυση προβλήματος, θεωρούνται ως ο πυρήνας για την επιβίωση των ατόμων που αλληλεπιδρούν με ένα ολοένα και πιο περίπλοκο εξωτερικό περιβάλλον, είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και τη διατήρηση μίας δημοκρατικής κοινωνίας και γίνονται όλο και πιο περιζήτητες υψηλού επιπέδου γνωστικές δεξιότητες στη σημερινή εποχή (Nickerson, 1994). Επομένως, η ικανότητα των ατόμων να εμπλακούν σε ουσιαστική και σκόπιμη επίλυση προβλήματος, είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των ανθρώπων και των κοινωνιών (Nickerson, 1994).

Στις σύγχρονες κοινωνίες, για να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα θα πρέπει τα άτομα, να είναι σε θέση να επιλύουν ολοένα και πιο πολύπλοκα προβλήματα (Jonassen, 2005). Ειδικότερα, οι απαιτήσεις του μεταβαλλόμενου χώρου εργασίας και η πολύπλοκη παγκόσμια κοινωνία, αύξησαν τις προσδοκίες για την επίλυση προβλήματος (Yunus et al., 2006). Σύμφωνα με τον Jonassen (2000), τα άτομα δεν αμείβονται για την απομνημόνευση πληροφοριών ή για τη συμμετοχή τους σε εξετάσεις, αλλά αντιθέτως, πρέπει να είναι προετοιμασμένα προκειμένου να αντιμετωπίζουν καθημερινές, πραγματικές προκλήσεις που απαιτούν λύσεις σε ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα. Επομένως, η επίλυση προβλήματος αποτελεί μία σημαντική πτυχή της επαγγελματικής πρακτικής και είναι καθοριστική για πολλά επαγγέλματα (Mourtos, Okamoto & Rhee, 2004; Stojcevski, 2008), καθώς τα άτομα βασίζονται στις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, για να χειριστούν την πολύπλοκη φύση της δουλειάς τους (Schön, 1987).

Σε αυτό το πλαίσιο, η τριτοβάθμια εκπαίδευση στοχεύει να προετοιμάσει τους εκπαιδευόμενους για την επαγγελματική τους πορεία (Albion, 2007) και η επίλυση προβλήματος θεωρείται ως μία από τις πιο πολύτιμες δεξιότητες που προσδοκούν να αποκτήσουν κατά τη διάρκεια των σπουδών τους (Yunus et al., 2006). Η ικανότητα των ατόμων να λύνουν προβλήματα, χαρακτηρίζεται ως ένα από τα κορυφαία επιθυμητά χαρακτηριστικά των αποφοίτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Yunus et al., 2006). Επομένως, ο ρόλος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει τους εκπαιδευόμενους για το επαγγελματικό τους περιβάλλον, προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τα πολύπλοκα προβλήματα και τις διαρκώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις, ώστε να λαμβάνουν λογικές αποφάσεις (Choi & Lee, 2009).

Τα άτομα με δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, αποκτούν δια βίου ικανότητες μάθησης και είναι ικανοί να αναλύουν κριτικά, πολύπλοκα προβλήματα (Koray, Presley, Köksal & Özdemir, 2008). Ωστόσο όμως, σε σύγκριση με την επίλυση των επαρκώς δομημένων προβλημάτων, η διδασκαλία της επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων έχει παραμεληθεί στην τυπική εκπαίδευση (Shin, Jonassen & McGee, 2003). Ειδικότερα, τα

άτομα που ασχολούνται με την ανάλυση της εκπαίδευσης, όπως και εκπρόσωποι της βιομηχανίας (CAHE, 2005), αναφέρουν ότι οι εκπαιδευόμενοι αποφοιτούν από την τριτοβάθμια εκπαίδευση, χωρίς να έχουν αναπτύξει τις δεξιότητες να λύνουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (CAHE, 2005, Everson & Tobias, 1998; Gourgey, 1998; Koray et al., 2008; Volet, McGill & Pears, 1995).

Παραδοσιακά οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την επίλυση προβλήματος ως εξής: παρουσιάζουν τη θεωρία, επιλύουν σχετικά προβλήματα και στη συνέχεια ζητούν από τους εκπαιδευόμενους να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους, σε παρόμοια προβλήματα (Koray et al., 2008). Ωστόσο όμως, μία τόσο απλουστευμένη προσέγγιση, έχει ως αποτέλεσμα οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να λύνουν τυπικά προβλήματα, αλλά να μην μπορούν να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε νέα προβλήματα (Hollingworth & McLoughlin 2001; 2005). Το πρόβλημα γίνεται φανερό, όταν κατά τη διάρκεια της επίλυσης προβλήματος οι εκπαιδευόμενοι επιζητούν να τους δοθεί η σωστή κατεύθυνση για τη λύση του προβλήματος (Hollingworth & McLoughlin, 2000). Παράλληλα σε άλλες περιπτώσεις, οι φοιτητές, θεωρούν ότι η επίλυση προβλήματος είναι μία άσκηση για το σπίτι, η οποία έχει μοναδική απάντηση (Morgan & Williams, 2007).

Παρά τη σημασία της ανάπτυξης των δεξιοτήτων επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, η δημιουργία τέτοιων μαθησιακών περιβαλλόντων αποτελεί δύσκολο έργο για τους εκπαιδευτικούς (Choi & Lee, 2009). Η επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, παρουσιάζει υψηλότερο επίπεδο πρόκλησης, καθώς απαιτεί από το λύτη να ανταποκριθεί σε καταστάσεις οι οποίες είναι τελείως καινούργιες για εκείνον (Morgan & Williams, 2007). Αν οι εκπαιδευτικοί στην τριτοβάθμια εκπαίδευση δίνουν έμφαση μόνο στο περιεχόμενο, οι εκπαιδευόμενοι δε μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος (Hollingworth & McLoughlin, 2000).

Επομένως, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση υπάρχει ανάγκη να προετοιμάσουμε τους εκπαιδευόμενους για τον επαγγελματικό τους ρόλο, προκειμένου να μπορούν να λύνουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και να βρίσκουν ρεαλιστικές λύσεις (Hollingworth, & McLoughlin, 2001). Για την ανάπτυξη αποτελεσματικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος πρέπει οι μέθοδοι μάθησης να παρέχουν στους εκπαιδευόμενους κατευθυντήριες γραμμές και κριτήρια, τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την επίλυση των προβλημάτων (Taconis, Ferguson-Hessler & Broekkamp, 2001). Ειδικότερα, για τη διδασκαλία των δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για την επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, μπορεί να υιοθετηθούν εκπαιδευτικές μέθοδοι, οι οποίες χρησιμοποιούν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (Jonassen, Previs, Christy & Stavroulaki, 1999; Mourtos et al., 2004).

1.2 Παρουσίαση Προβληματικής

Καθώς η επίλυση προβλήματος θεωρείται αναμφισβήτητα η πιο σημαντική γνωστική δεξιότητα για νεαρά άτομα στο καθημερινό και επαγγελματικό τους περιβάλλον (Jonassen, 2000), εκπαιδευτικοί και ερευνητές δίνουν όλο και περισσότερο έμφαση στη σημασία της ανάπτυξης των δεξιοτήτων των εκπαιδευόμενων, να λύνουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (Jonassen, 1999; Reigeluth, 1999). Σε γενικές γραμμές, η ανάπτυξη αποτελεσματικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, εξαρτάται από 2 παράγοντες (Hollingworth & McLoughlin, 2005):

- Το μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, που εμπερικλείει τις εκπαιδευτικές μεθόδους.
- Τον τύπο των προβλημάτων με τα οποία εμπλέκονται οι εκπαιδευόμενοι, καθώς είναι υψίστης σημασίας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, παρίσταται η ανάγκη για τη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων που να αξιοποιούν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και να υποστηρίζουν τους εκπαιδευόμενους, προκειμένου να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Επομένως, στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος, που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Για τους σκοπούς της εργασίας επιλέγεται η εκπαιδευτική μέθοδος 'μάθηση βασισμένη σε προβλήματα' (διεθνής όρος: Problem-based learning – PBL) η οποία χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και στοχεύει στη διδασκαλία των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Elliott & Kennedy, 2006; Lohman & Finkelstein, 2002; Savin-Baden, 2000; Visser, 2002).

Η PBL έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Bowdish, Chauvin, Kreisman, & Britt, 2003; Dochy, Segers, den Bossche, & Gijbels, 2003). Αποτελεί μία ξεχωριστή εκπαιδευτική μέθοδο (Barrows, 2002), που ικανοποιεί κάποιους εκπαιδευτικούς στόχους οι οποίοι δεν καλύπτονται από άλλες παραδοσιακές μεθόδους (Barrows, 1986). Ειδικότερα, αποσκοπεί να αναπτύξει αποτελεσματικές δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας, καθώς οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν ένα ολοκληρωμένο σύνολο γνώσεων, μέσα από τη διαδικασία της μάθησης (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows, 1986; 2002; Dahle, Brynhildsen, Behrbohm, Rundquist & Hammar, 2002; Belland, French & Ertmer, 2009; Hmelo-Silver 2004; Norman

& Schmidt, 1992; Şendağ, & Odabaşı, 2009).

Η επιλογή της PBL για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, στηρίζεται στο ότι οι εκπαιδευόμενοι μέσα από τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, μπορούν να βλέπουν τη σχετικότητα αυτών που μαθαίνουν σε μελλοντικές τους υπευθυνότητες και αρχίζουν να καταλαβαίνουν τη σημασία της επαγγελματικής νοοτροπίας (Barrows, 2000). Παράλληλα, αποτελεί μία από τις νεότερες μεθόδους μάθησης, η οποία χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο και είναι συνεπής με τη φιλοσοφική άποψη των σύγχρονων θεωριών μάθησης (εποικοδομισμός και εκπαίδευση ενηλίκων) (Μίαο, 2000).

Επιπλέον, τις τελευταίες δεκαετίες η PBL, θεωρείται ως μία πρωτοποριακή μορφή συνεργατικής μάθησης που χρησιμοποιείται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Lu, Lajoie & Wiseman, 2010), καθώς οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε μικρές ομάδες για να αντιμετωπίσουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα. Η συνεργατική μάθηση ενισχύει την κοινωνική αλληλεπίδραση και τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων, επιτρέποντάς τους να μετατρέψουν τη στατική γνώση σε δράση (Alavi, 1994; McAlpine, 2000). Καθώς τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα δεν έχουν μία 'σωστή' αλλά πολλές πιθανές λύσεις (Jonassen, 2000), οι ομάδες εκπαιδευόμενων οι οποίες εμπλέκονται με ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, παράγουν περισσότερα επιχειρήματα για να στηρίξουν τις λύσεις του προβλήματος, εξαιτίας της δημιουργίας και της υποστήριξης πολλαπλών εναλλακτικών λύσεων (Cho & Jonassen, 2002).

Ωστόσο με την εξέλιξη της τεχνολογίας, τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε όλο τον κόσμο έχουν ήδη ενσωματώσει το διαδίκτυο, τα πολυμέσα, διαδικτυακά εργαλεία και άλλες τεχνολογίες, προκειμένου να παρέχουν στους εκπαιδευόμενους καλύτερες εμπειρίες διδασκαλίας και μάθησης (Tlharane & Simelane, 2010). Επομένως, οι σύγχρονες προκλήσεις στο χώρο της εκπαίδευσης σχετίζονται με το πώς θα εναρμονιστεί αυτή η τεχνολογία, με τις αναδυόμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις της διαδικτυακής μάθησης (Deerwell & Syson, 2006).

Από τη βιβλιογραφία αναδεικνύεται ότι η μέθοδος PBL χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως διαδικτυακή μορφή μάθησης (Savin-Baden, 2007a). Η Online PBL είναι ένας γενικός όρος που εμπερικλείει σύγχρονη ή ασύγχρονη επικοινωνία, εξ' αποστάσεως ή δια ζώσης διδασκαλία με τη βοήθεια των τεχνολογικών μέσων (Savin-Baden, 2006). Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας κάνει τη διαφορά, γιατί αφενός μεν η μέθοδος PBL χρειάζεται περισσότερο τη μάθηση μέσω αναζήτησης πόρων και το διαδίκτυο είναι πολύτιμο σε αυτόν τον τομέα (Tlharane & Simelane, 2010). Αφετέρου αυξάνει τις δυνατότητες συνεργασίας και μπορεί χρησιμοποιηθεί για να προσφέρει εργαλεία που θα βοηθήσουν στην επίλυση

προβλήματος (Park et al., 2004).

Εντούτοις, σύμφωνα με τους ερευνητές, τα τεχνολογικά εργαλεία πρέπει να υποστηρίζουν τη συνεργατική διαδικασία της PBL (Hmelo-Silver, 2002; Miao, 2000; Tlharane & Simelane, 2010) η οποία περιλαμβάνει την ανταλλαγή, την ανάλυση και τη σύγκλιση ιδεών. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ανάπτυξη για το σχεδιασμό λογισμικών για τη συνεργατική μάθηση, έχει οδηγήσει στο σχεδιασμό των τεχνολογικά υποστηριζόμενων περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης (Διεθνής όρος: Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environments) (Pifarre & Cobos, 2010).

Επομένως στην παρούσα έρευνα, αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environment) το οποίο μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργατική φύση της PBL (Hmelo-Silver, 2002; Lu, Lajoie & Wiseman, 2010).

Ωστόσο, μία κοινή πρακτική στα CSCL περιβάλλοντα είναι η χρήση των συνεργατικών σεναρίων (διεθνής όρος: collaboration scripts) που στοχεύουν στη δόμηση της συνεργατικής διαδικασίας, προκειμένου να προκαλέσουν την αλληλεπίδραση των ομάδων (Sancho et al., 2009).

Επομένως, για την ενορχήστρωση της συνεργατικής διαδικασίας, σχεδιάστηκε ένα συνεργατικό σενάριο (collaboration script) βασισμένο στην PBL. Το συνεργατικό σενάριο προσεγγίστηκε υπό το πρίσμα της ηλεκτρονικής μάθησης, με στόχο την ενσωμάτωσή του στο CSCL περιβάλλον (CSCL script) και ονομάστηκε PBL script. Το PBL script, περιέχει οδηγίες για τη διαδικασία της μάθησης, όπου υπαγορεύουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους, για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.

Ωστόσο, τα κίνητρα για το σχεδιασμό της έρευνας προκύπτουν από μελέτες άλλων ερευνητών που έχουν υποδείξει τις ακόλουθες προτάσεις:

- **Ως προς την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυση προβλήματος**, παραμένουν ανοιχτά τα παρακάτω πεδία για έρευνα:

Για τις εκπαιδευτικές μεθόδους, όπου μπορούν να εφαρμοστούν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Yunus et al., 2006). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, μπορούν να υιοθετηθούν εκπαιδευτικές μέθοδοι, οι οποίες διευκολύνουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Yunus et al., 2006), όπως η PBL (Morgan & Williams, 2007). Παράλληλα, υπάρχει ανάγκη για την εύρεση αντικειμενικών τρόπων αξιολόγησης για τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος προκειμένου να αποκτήσουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τις εκπαιδευτικές μεθόδους, οι οποίες χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο των προγραμμάτων για την επαγγελματική εκπαίδευση (Chen

et al., 2009). Τέλος, περαιτέρω έρευνα απαιτείται με θέμα την επίδραση της τεχνολογίας, σχετικά με τη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Παρόλο που στη βιβλιογραφία υπάρχουν έρευνες οι οποίες αξιοποιούν την τεχνολογία για να υποστηρίξουν τις εκπαιδευτικές μεθόδους για την επίλυση προβλήματος, χρειάζονται περισσότερες μελέτες, σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της επικοινωνίας και της τεχνολογίας των πολυμέσων, για τη διευκόλυνση των δραστηριοτήτων επίλυσης προβλήματος (Chen et al., 2009).

➤ **Ως προς τη μέθοδο PBL**, παραμένουν ανοιχτά τα παρακάτω πεδία για έρευνα:

Η εφαρμογή της PBL εξαρτάται από τη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων, καθώς οι συμμετέχοντες σε ένα διαδικτυακό (online) περιβάλλον πρέπει να μπορούν να επικοινωνούν αποτελεσματικά και αποδοτικά, με σύγχρονα και ασύγχρονα μέσα (Nelson, 2007). Ειδικότερα, υποδεικνύεται ότι πρέπει να γίνει περαιτέρω έρευνα, για τη χρήση νέων τεχνολογικών εργαλείων αξιολογώντας την επίδρασή τους στην PBL (Nelson, 2007), όπως και να χρησιμοποιηθούν εργαλεία ανοιχτού κώδικα σύγχρονης επικοινωνίας (Lo, 2009). Παράλληλα, μελλοντικές μελέτες πρέπει να εξετάσουν την ανάπτυξη πρότυπων σεναρίων της PBL που υποστηρίζεται από την τεχνολογία (standards-based online PBL scenarios) και να διερευνηθεί η σχέση τους με τα αποτελέσματα των εκπαιδευόμενων (Nelson, 2007). Τέλος, υπάρχει ένας συνεχής διάλογος ως προς την αποτελεσματικότητα της PBL, μέχρι να επεκταθεί η βάση των αποδεικτικών στοιχείων, προκειμένου να μας παρέχουν πληρέστερη καθοδήγηση σχετικά με τους περιορισμούς και τα πλεονεκτήματά της, ειδικά σε προγράμματα επαγγελματικής εκπαίδευσης (Carlisle & Ibbotson, 2005).

➤ **Ως προς τη δημιουργία των CSCL scripts**, παραμένουν ανοιχτά τα παρακάτω πεδία για έρευνα:

Στη βιβλιογραφία έχουν δημιουργηθεί πολλά scripts που βασίζονται σε παιδαγωγικά μοντέλα, ωστόσο όμως αναμένεται να δημιουργηθούν περισσότερα (Kobbe et al., 2007). Άλλες μέθοδοι όπως, η Project Based-Learning, η Inquiry-Based Learning και η Problem-Based Learning μπορούν να θεωρηθούν ως παιδαγωγικά μοντέλα που ορίζουν την ομαδική εργασία και την ενσωματώνουν με άλλες δραστηριότητες όπως, η ατομική μάθηση (Dillenbourg et al., 2004).

Από τις παραπάνω τοποθετήσεις, στην παρούσα ερευνητική εργασία, αξιοποιείται ένα CSCL περιβάλλον, που ενορχηστρώνεται από ένα CSCL script, που ονομάζεται PBL script, ως όχημα για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευομένων.

1.3 Στόχος της διπλωματικής εργασίας

Στην παρούσα έρευνα, επιχειρείται η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Επομένως, αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό περιβάλλον μάθησης (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environment*) το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός συνεργατικού σεναρίου, που βασίζεται στη μέθοδο μάθησης βασισμένη σε προβλήματα (*Problem-based learning – PBL*) και ονομάζεται PBL script, με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων.

1.4 Καινοτομία της Διπλωματική Εργασίας

Η επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, αποτελεί μία αποτελεσματική δραστηριότητα μάθησης η οποία προωθεί την ουσιαστική μάθηση σε επίσημα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Laxman, 2010). Ο Jonassen (2010) υποστηρίζει ότι ο πιο σημαντικός στόχος της εκπαίδευσης (τυπικής και άτυπης) σε κάθε εκπαιδευτικό πλαίσιο (σχολείο, πανεπιστήμιο, επαγγελματική εκπαίδευση) είναι η επίλυση προβλήματος, και το αποδίδει σε 4 λόγους:

1. Η επίλυση προβλήματος είναι η πιο αυθεντική και κατάλληλη μαθησιακή δραστηριότητα που εμπλέκονται οι εκπαιδευόμενοι, γιατί σε καθημερινή βάση τα άτομα λύνουν συνεχώς προβλήματα είτε σε προσωπικό, είτε σε επαγγελματικό επίπεδο. Κανείς σε προσωπικό και επαγγελματικό πλαίσιο δεν αμείβεται για να απομνημονεύει πληροφορίες ή να λαμβάνει μέρος σε εξετάσεις.
2. Η έρευνα αναδεικνύει, ότι όταν η γνώση οικοδομείται μέσα στο πλαίσιο της επίλυσης προβλημάτων, γίνεται πιο εύκολα κατανοητή, διατηρείται και επομένως είναι μεταβιβάσιμη. Όταν οι εκπαιδευόμενοι επιλύουν προβλήματα μαθαίνουν να σκέφτονται πιο κριτικά.
3. Τα προβλήματα παρέχουν ένα σκοπό για μάθηση. Χωρίς σκοπό δεν υπάρχει πρόθεση για μάθηση. Όταν οι εκπαιδευόμενοι θέλουν να επιλύσουν ένα πρόβλημα, η ουσιαστική μάθηση είναι αναμφίβολη.
4. Η γνώση που ανακαλείται και δε χρησιμοποιείται σε πραγματικές καταστάσεις, πολύ γρήγορα μπορεί να ξεχαστεί και να μην εφαρμοστεί αποτελεσματικά. Επομένως ο πρωταρχικός στόχος της εκπαίδευσης θα πρέπει να περιλαμβάνει την επίλυση

προβλημάτων.

Καθοδηγούμενοι από τη βιβλιογραφία η οποία έχει γίνει στη διερεύνηση των πεδίων της επίλυσης προβλήματος, τις νέες απαιτήσεις του επαγγελματικού περιβάλλοντος και τη μετάβαση στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης, οι εκπαιδευτικοί αναθεωρούν τα προγράμματα σπουδών, για να δημιουργήσουν μαθησιακά περιβάλλοντα τα οποία βοηθούν τους εκπαιδευόμενους, να χρησιμοποιήσουν υψηλού δεξιότητες σκέψεις και ειδικότερα δεξιότητες επίλυσης προβλήματος (Foshay & Kirkley, 2003). Για να καλυφθεί αποτελεσματικά αυτή η ανάγκη πρέπει οι εκπαιδευτικοί της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να επανεξετάσουν τις μεθόδους για τη διδασκαλία της επίλυσης προβλήματος, καθώς και το είδος των προβλημάτων που επιλέγουν για τους εκπαιδευόμενους (Hollingworth, & McLoughlin, 2001; 2005). Δεδομένου ότι η επίλυση προβλήματος αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα εκτός του σχολικού περιβάλλοντος, η δημιουργία διδακτικών περιβαλλόντων που προσομοιώνουν πραγματικές εργασιακές καταστάσεις, δίνει τη δυνατότητα στη μάθηση να είναι ουσιαστική (Laxman, 2010). Παράλληλα, ένα ρεπερτόριο από εκπαιδευτικές μεθόδους μάθησης και ένα περιβάλλον μέσα στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι είναι ελεύθεροι να διαχειρίζονται τη μάθησή τους καθώς και να συνειδητοποιούν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, είναι θεμελιώδη, προκειμένου να μάθουν αποτελεσματικά να λύνουν προβλήματα (Hollingworth, & McLoughlin, 2005).

Ωστόσο, οι ερευνητές που ασχολούνται με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την τεχνολογία, θα πρέπει να διεξάγουν υψηλής ποιότητας έρευνες σχετικά με την επίλυση προβλήματος, οι οποίες θα ενισχύσουν την εμπειρία της επίλυσης προβλήματος, σε όλους τους εκπαιδευόμενους (Jonassen, 2010).

Στο πλαίσιο αυτό, η ιδέα θεμελίωσης της παρούσας ερευνητικής εργασίας βασίζεται στην ανάγκη δημιουργίας ενός μαθησιακού περιβάλλοντος, που να αξιοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και να υποστηρίζει τους εκπαιδευόμενους, προκειμένου να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Βασιζόμενοι στη βιβλιογραφία, αξιοποιήθηκε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL environment) και σχεδιάστηκε ένα σύνολο δραστηριοτήτων που υπαγορεύουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Στο πλαίσιο ενός CSCL περιβάλλοντος, όταν οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε ομάδες, είναι απαραίτητο να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (Monteserin, Schiaffino & Amandi, 2010). Σε τέτοιες περιπτώσεις, η συζήτηση αποτελεί ένα θεμελιώδες εργαλείο για τη σύναψη συμφωνίας μεταξύ των εκπαιδευόμενων που έχουν διαφορετικούς στόχους και

απόψεις, κυρίως επειδή η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν τις συγκρούσεις και μέσω της συζήτησης, παράγουν μία κοινή λύση (Baker, 1999; Petraglia, 1997; Piaget, 1977; Veerman, Andriessen, & Kanselaar, 2000). Ως εκ τούτου οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συζητούν μεταξύ τους, να ανταλλάσσουν προτάσεις και επιχειρήματα, προκειμένου να πείσουν τους ομότιμους (Monteserin, Schiaffino & Amandi, 2010).

Επομένως, η καινοτομία της παρούσας ερευνητικής εργασίας, έγκειται στο ότι σχεδιάστηκε ένα συνεργατικό σενάριο (collaboration script) για την ενορχήστρωση της συνεργατικής διαδικασίας. Το συνεργατικό σενάριο που βασίζεται στη μέθοδο PBL και ονομάστηκε PBL script, ενσωματώθηκε στο CSCL περιβάλλον (CSCL script), προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να συνεργαστούν μεταξύ τους για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα και να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Το PBL script είναι συνεπές με τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των CSCL scripts που στηρίζονται στη μελέτη των Kobbe, Weinberger, Dillenbourg, Harrer, Hämläinen, Häkkinen και Fischer (2007), οι οποίοι ενοποίησαν τις πρόσφατες προδιαγραφές με τις σύγχρονες αντιλήψεις στο πεδίο των CSCL scripts. Οι προδιαγραφές παρέχουν λεπτομερείς περιγραφές των συστατικών στοιχείων (συμμετέχοντες, δραστηριότητες, ρόλοι, πόροι και ομάδες) και των μηχανισμών (κατανομή εργασίας, σχηματισμός ομάδας και αλληλουχία δραστηριοτήτων) που συγκροτούν το PBL script, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς για μελλοντική μοντελοποίηση.

1.5 Ερευνητικά Ερωτήματα

Αξιοποιώντας ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, διαμορφώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

Ερευνητικό Ερώτημα 1:

Σε ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος;

Ερευνητικό Ερώτημα 2:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι διδάχτηκαν με την υποστήριξη του PBL script σε ένα παραδοσιακό και σε ένα CSCL περιβάλλον, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του PBL script και ειδικότερα ως προς την απόκτηση γνώσης και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας;

1.6 Οργάνωση της διπλωματικής εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο, έγινε περιγραφή της προβληματικής η οποία αποτέλεσε κίνητρο για την παρούσα ερευνητική μελέτη, ο στόχος της διπλωματικής εργασίας, η καινοτομία της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με την επίλυση προβλήματος και τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, τη μέθοδο μάθηση βασισμένη σε προβλήματα Problem Based Learning (PBL) όπου γίνεται αναφορά στους εκπαιδευτικούς στόχους και στο ρόλο της τεχνολογίας (Online PBL), τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning-CSCL) και την ενσωμάτωση της PBL σε CSCL περιβάλλοντα. Τέλος, αναφέρονται τα συνεργατικά σενάρια (collaboration scripts) και ένα προτεινόμενο πλαίσιο για το σχεδιασμό των collaboration scripts, όταν ενσωματώνονται σε CSCL περιβάλλοντα.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας που εμπερικλείει το σχεδιασμό του PBL script. Στη συνέχεια, περιγράφεται η πειραματική διαδικασία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται ανάλυση της αξιοπιστίας των ερευνητικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και ποσοτική, ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, περιλαμβάνονται η επισκόπηση αποτελεσμάτων, η συζήτηση σχετικά με τα αποτελέσματα της έρευνας και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Μετά από τις βιβλιογραφικές πηγές παρατίθενται παραρτήματα. Στο παράρτημα Α παρατίθενται η αναλυτική ροή δραστηριοτήτων των φάσεων της πειραματικής διαδικασίας, για τις ομάδες ελέγχου και πειραματική. Στο παράρτημα Β παρατίθενται το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα που σχηματίστηκε για το PBL script, το πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου και οι εννοιολογικοί χάρτες, τα οποία δημιουργήθηκαν με σκοπό να υποστηρίξουν και να κατευθύνουν τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Στο παράρτημα Γ, παρατίθενται οι ρουμπρίκες που χρησιμοποιήθηκαν για το PBL script και για τον έλεγχο των ερευνητικών ερωτημάτων. Στο παράρτημα Δ, παρατίθενται ένα δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευόμενων της πειραματικής διαδικασίας και παρουσιάζονται τα ραβδογράμματα που αφορούν στα περιγραφικά αποτελέσματα του ερευνητικού ερωτήματος 2.

Κεφάλαιο 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Επίλυση Προβλήματος

2.1.1. Ορισμός του προβλήματος

Ο όρος πρόβλημα μπορεί να οριστεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους (Stojcevski, 2008). Ωστόσο, οι περισσότεροι ερευνητές, συμφωνούν ότι ένα πρόβλημα υπάρχει μόνο όταν κάποιος βρίσκεται αντιμέτωπος με μία δυσκολία για την οποία δεν υπάρχει άμεσα κάποια διαθέσιμη απάντηση (Dewey, 1910; Newell & Simon, 1972; Elshout, 1987; Mayer, 1991; Schunk, 2000). Μία κατάσταση 'πρόβλημα' μπορεί να είναι κάποιο αίνιγμα ή κάποιο τεστ ή ερωτήματα/διλήματα σε προσωπικές και επαγγελματικές καταστάσεις του τύπου: πως θα βρεθεί ο καλύτερος τρόπος για επιτύχουμε κάτι σε καθημερινές καταστάσεις ή με ποιο τρόπο μπορούμε να σχεδιάσουμε ή να κατασκευάσουμε ένα οικοδόμημα ή ακόμα και ένα καλλιτεχνικό έργο (Jonassen, 2000). Ένα πρόβλημα αποτελείται από κάποιο αρχικό στάδιο, το στάδιο του στόχου και τους ενδιάμεσους περιορισμούς (Wood, 1983).

Τα προβλήματα, ποικίλουν ως προς τις γνώσεις που απαιτούνται για την επίλυσή τους, τη μορφή που εμφανίζονται και τη διεργασία που απαιτείται για την επίλυσή τους (Jonassen, 2004). Επομένως, υπάρχουν αλγοριθμικής φύσης ή και πολύπλοκα προβλήματα που προκύπτουν στο ευρύτερο πλαίσιο της ζωής (κοινωνικό, οικονομικό και πολιτισμικό επίπεδο). Ο Jonassen (2000) ταξινομεί τα προβλήματα ως προς τον τύπο, τον τρόπο που θα παρουσιαστεί το πρόβλημα και τις ατομικές διαφορές των ατόμων που επιλύουν το πρόβλημα.

1. *Τα προβλήματα ποικίλουν ως προς τον τύπο, δηλαδή ως προς τη δομή, την πολυπλοκότητα, τη δυναμικότητα και το πλαίσιο που θα εφαρμοστούν.*
- **Δομή προβλήματος (Structuredness):** Τα προβλήματα διαφέρουν ανάλογα με το πόσο επαρκώς δομημένα είναι. Τα προβλήματα στο χώρο της εκπαίδευσης (σχολείο, πανεπιστήμιο, κέντρα κατάρτισης) που επιλύουν οι εκπαιδευόμενοι συνήθως είναι επαρκώς δομημένα (well - structured), τα οποία έχουν μία επαρκώς ορισμένη αρχική κατάσταση, μια γνωστή κατάσταση στόχου ή λύσης και μία γνωστή διαδικασία για την επίλυση. Στην ουσία, τα επαρκώς δομημένα προβλήματα, παρουσιάζουν όλα τα στοιχεία του προβλήματος στους λύτες και έχουν λύσεις, οι οποίες είναι κατανοητές και μπορούν εύκολα να βρεθούν.

Από την άλλη μεριά στην καθημερινή ζωή και στο επαγγελματικό περιβάλλον τα άτομα

αντιμετωπίζουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (ill-structured problems) για τα οποία είναι πιθανό να μην έχουν απαραίτητα διδαχτεί τις γνώσεις που απαιτούνται για την επίλυσή τους, με αποτέλεσμα οι λύσεις να μην είναι εύκολα προβλέψιμες. Τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα απαιτούν διαθεματικές γνώσεις, αποτελούνται από άγνωστες έννοιες (Wood, 1983), ενώ συχνά κατέχουν πολλαπλές λύσεις ή ακόμα μπορεί και να μην οδηγούν σε καμία λύση. Τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, απαιτούν από τους λύτες να προβούν σε κρίσεις και να εκφράζουν προσωπικές απόψεις ή πεποιθήσεις.

- **Πολυπλοκότητα (Complexity):** Τα προβλήματα ποικίλουν ως προς τη δυσκολία, δηλαδή την πολυπλοκότητα του προβλήματος. Ο βαθμός της πολυπλοκότητας καθορίζεται από τον αριθμό των μεταβλητών που εμπλέκονται στο πρόβλημα, δηλαδή από το πόσες και ταυτόχρονα από το πόσο σαφείς, είναι οι συνιστώσες του προβλήματος. Για παράδειγμα ένα επαρκώς δομημένο πρόβλημα μπορεί να αποτελείται από λίγες μεταβλητές, ενώ ένα ανεπαρκώς δομημένο να εμπεριέχει πολλές μεταβλητές, οι οποίες μπορούν να μεταβληθούν με απρόβλεπτους τρόπους. Η πολυπλοκότητα και η δομή του προβλήματος αποτελούν επικαλυπτόμενες έννοιες. Τα επαρκώς δομημένα προβλήματα τείνουν να είναι λιγότερο πολύπλοκα, σε αντίθεση με τα ανεπαρκώς τα οποία τείνουν να είναι περισσότερο πολύπλοκα. Ωστόσο όμως, υπάρχουν επαρκώς δομημένα προβλήματα τα οποία είναι αρκετά δύσκολα και ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα τα οποία είναι σχετικά εύκολα.
- **Δυναμικότητα (Dynamicity):** Τα προβλήματα διαφέρουν ως προς τη σταθερότητα ή τη δυναμική τους. Συνήθως τα πιο πολύπλοκα προβλήματα τείνουν να είναι δυναμικά, που σημαίνει ότι το περιβάλλον ή οι μεταβλητές του προβλήματος να αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Όταν οι προϋποθέσεις ενός προβλήματος αλλάζουν ο λύτης πρέπει να προσαρμόζεται στις αλλαγές και να ψάχνει προς νέα κατεύθυνση τη λύση. Αντίθετα, τα σταθερά προβλήματα έχουν μεταβλητές οι οποίες παραμένουν σταθερές με την πάροδο του χρόνου.
- **Πλαίσιο εφαρμογής προβλήματος (Domain (Context) Specificity/Abstractness):** Οι δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος ενσωματώνονται και συνεπώς εξαρτώνται από τη φύση του πλαισίου ή του γνωστικού πεδίου που εφαρμόζεται. Για παράδειγμα, οι λύτες οι οποίοι εμπλέκονται με το γνωστικό πεδίο των μαθηματικών διαφέρουν από τους λύτες της ιστορίας ή της μηχανολογίας, καθώς επιλύουν με διαφορετικό τρόπο τα προβλήματα. Συνεπώς, τα προβλήματα επιλύονται διαφορετικά ανάλογα με το πλαίσιο

στο οποίο θα εφαρμοστούν, το οποίο εξαρτάται από τη δομή, την κουλτούρα και το διδασκόμενο αντικείμενο.

2. *Τα προβλήματα ποικίλουν ως προς τον τρόπο που το πρόβλημα παρουσιάζεται* δηλαδή, ως προς τις αποφάσεις που πρέπει να πάρει ο εκπαιδευτικός για τον τρόπο που θα παρουσιάσει ένα πρόβλημα στους εκπαιδευόμενους. Οι αποφάσεις αφορούν στο πόσα στοιχεία, καθοδηγητικές πληροφορίες και ενδείξεις θα συμπεριλάβει ο εκπαιδευτικός στην παρουσίαση του προβλήματος, προκειμένου με αυτό τον τρόπο να καθοριστεί και η δυσκολία του προβλήματος. Παράλληλα ο εκπαιδευτικός πρέπει να πάρει αποφάσεις για το χρόνο που θα χρειαστεί προκειμένου να επιλυθεί το πρόβλημα, για το επίπεδο της συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευόμενων και για το αν θα παρουσιασθεί το πρόβλημα στην πραγματική του μορφή.
3. *Τα προβλήματα καθορίζονται από τις ατομικές διαφορές των λυτών.* Ενώ η φύση και η παρουσίαση του προβλήματος αποτελούν εξωτερικούς παράγοντες για τη επίλυση του προβλήματος, οι ατομικές διαφορές των λυτών του προβλήματος αποτελούν εσωτερικούς παράγοντες (Smith, 1991). Τα άτομα διαφέρουν ως προς την εξοικείωση τους με τη φύση του προβλήματος, το επίπεδο της γνώσης, τα γνωστικά στυλ, τη μεταγνώση, τις στάσεις και τις πεποιθήσεις σχετικά με τη φύση του προβλήματος, την αυτοπεποίθηση και στα κίνητρα για τη μάθηση.

Συνοψίζοντας, η διεργασία επίλυσης προβλήματος είναι μία ιδιαίτερα μεταβλητή διαδικασία, καθώς καθορίζεται από τη φύση του προβλήματος, από τον τρόπο που το πρόβλημα παρουσιάζεται και από τις ατομικές διαφορές των ατόμων που επιλύουν το πρόβλημα (Jonassen, 2000).

2.1.2 Διεργασία και δεξιότητες επίλυσης προβλήματος

Η θεωρία της επίλυσης προβλήματος, αρχικά περιγράφηκε από τους Newell, Shaw & Simon (1958) και εστιάζει στο πως οι άνθρωποι ανταποκρίνονται, όταν έρχονται αντιμέτωποι με άγνωστα στοιχεία. Η επίλυση προβλήματος, συνιστά μια διαδικασία συστηματικής αναζήτησης των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να φτάσει το άτομο σταδιακά στη λύση, μειώνοντας την απόσταση της τρέχουσας από την επιθυμητή κατάσταση (Newell & Simon, 1972). Επομένως, αρχικά πρέπει να υπάρχει ένα πρόβλημα, δηλαδή η άγνωστη οντότητα σε μία κατάσταση, (όπου οι καταστάσεις μπορούν να ποικίλουν, για παράδειγμα ένα μαθηματικό πρόβλημα ή ένα πολύπλοκο κοινωνικό πρόβλημα) και στη συνέχεια πρέπει

να αναζητηθεί η λύση για το άγνωστο η οποία πρέπει να έχει κάποια κοινωνική, πολιτιστική ή πνευματική αξία (Jonassen, 2000). Η διαδικασία της αναζήτησης για τη λύση ενός προβλήματος, αποτελεί τη διεργασία επίλυσης προβλήματος (Jonassen, 2000) και έχει 2 χαρακτηριστικά (Jonassen, 2002):

1. Απαιτεί τη νοητική αναπαράσταση του προβλήματος. Ο λύτης κατασκευάζει μια νοητική αναπαράσταση του προβλήματος, που είναι γνωστή ως 'χώρος του προβλήματος' (problem space) (Newell & Simon, 1972). Στη φάση αυτή, ο λύτης πρέπει να εξετάσει το πλαίσιο από το οποίο προέκυψε το πρόβλημα και να καθορίσει ποια είναι η φύση του προβλήματος (Jonassen, 1997). Η νοητική αναπαράσταση περιλαμβάνει την ανάλυση της δομής και το σχεδιασμό των ενεργειών, που επιτρέπουν στο άτομο να εξετάσει τις διάφορες καταστάσεις του προβλήματος, να τις αναγνωρίζει και να αποφασίζει ποιες νοητικές εκτελεστικές ενέργειες (νοητικά βήματα), θα ακολουθήσει για να λύσει το πρόβλημα (Κολιάδης, 2002). Η οικοδόμηση της γνώσης για την περιοχή του προβλήματος είναι σημαντική για το λύτη για να κατανοήσει το πρόβλημα και να παράγει λύσεις (Jonassen, 2000).
2. Απαιτεί την ενεργητική επεξεργασία του χώρου του προβλήματος, που προϋποθέτει ότι οι εκπαιδευόμενοι χειρίζονται ενεργά και αξιολογούν τις λύσεις του προβλήματος. Εφόσον ο λύτης επεξεργαστεί το χώρο του προβλήματος, τότε απεικονίζει τα συστατικά μέρη και τις διαστάσεις του, κάνει υποθέσεις για το πώς θα βρει αυτά που δε γνωρίζει, δοκιμάζει πιθανές λύσεις και καταλήγει σε συμπεράσματα.

Επομένως, η διεργασία επίλυσης προβλήματος αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία και για να είναι αποτελεσματική, απαιτείται ένα σύνολο δεξιοτήτων που πρέπει να διαθέτει ο λύτης. Οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος εμπερικλείουν την ικανότητα του σχεδιασμού, την εύστοχη αναζήτηση βοήθειας από τους άλλους και την ικανότητα τα άτομα να σκέφτονται κριτικά, δημιουργικά, στοχαστικά και με ευέλικτο τρόπο, δοκιμάζοντας εναλλακτικές λύσεις τόσο για γνωστικά όσο και κοινωνικά προβλήματα (Benard, 1995). Συνεπώς, η διεργασία επίλυσης προβλήματος δεν είναι μονοδιάστατη, καθώς φαίνεται ότι απαιτείται ένας συνδυασμός δεξιοτήτων, προκειμένου να εφαρμόζεται αποτελεσματικά (Mayer, 1998). Το σύνολο δεξιοτήτων που απαιτούνται από τους λύτες για τη διεργασία επίλυσης προβλήματος, είναι (Mayer, 1998):

A) *Γνωστικές Δεξιότητες του λύτη (domain-specific knowledge - the problem solver's skill)*, δηλαδή τις συγκεκριμένες γνώσεις και τις διαδικασίες που εφαρμόζει σε συγκεκριμένο πεδίο. Για παράδειγμα, σε μια δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος ο λύτης πρέπει να

γνωρίζει τι πρέπει να κάνει, δηλαδή να αναγνωρίσει τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσει και να τα οργανώσει με τέτοιο τρόπο, που να μπορεί να τα εφαρμόσει.

Β) *Μεταγνωστικές δεξιότητες του λύτη (the problem solver's metaskill)*, δηλαδή όχι μόνο να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει αλλά και πότε να το κάνει. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να έχει την ικανότητα να ρυθμίζει και να ελέγχει τη γνωστική διεργασία, δηλαδή να συνειδητοποιεί, να σχεδιάζει, να επιβλέπει και να εκτιμά τη δράση που έχει αναλάβει για την επίλυση ενός προβλήματος.

Γ) *Προσωπική θέληση του λύτη (the problem solver's will)*, δηλαδή τα συναισθήματα και το ενδιαφέρον του λύτη για το πρόβλημα. Ο λύτης πρέπει να έχει προσωπική καθοδήγηση για την ερμηνεία της επιτυχίας ή της αποτυχίας στην επίλυση προβλήματος. Για παράδειγμα, πρέπει να έχει επιμονή και να αντιμετωπίζει με ανοχή τις δυσκολίες που προκύπτουν από την επίλυση του προβλήματος.

Κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα οι εκπαιδευτικοί αφιερώθηκαν στην προσπάθεια ορισμού και στη διδασκαλία των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Foshay & Kirkley, 2003). Οι ερευνητές ανέπτυξαν γενικά μοντέλα επίλυσης προβλήματος για να ερμηνεύσουν τη διεργασία επίλυσης προβλήματος και βασίστηκαν στην υπόθεση ότι μαθαίνοντας τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, αυτές μπορούν να μεταφερθούν σε οποιαδήποτε κατάσταση προβλήματος (Foshay & Kirkley, 2003).

2.1.3 Μοντέλα επίλυσης προβλήματος

Οι πρώιμες προσπάθειες για την προσέγγιση της επίλυσης προβλήματος έγιναν από τους συμπεριφοριστές και ειδικότερα από τον Thorndike το 1898, ο οποίος έκανε έρευνες σε 'κατώτερα' είδη πειραματόζωων (για παράδειγμα ποντίκια, γάτες κλπ.) και υποστήριξε ότι η επίλυση προβλήματος, πραγματοποιείται με τη μέθοδο της δοκιμής και πλάνης (Κολιάδης, 2002). Η δεύτερη προσέγγιση επίλυσης προβλήματος έγινε από τους οπαδούς της Μορφολογικής Ψυχολογίας, όπου υποστήριξαν ότι η επίλυση προβλήματος επιβάλλει την αναδιοργάνωση των στοιχείων που συγκροτούν το πρόβλημα (Κολιάδης, 2002). Μετά από αυτή την αναδιοργάνωση του προβλήματος, η λύση επέρχεται ξαφνικά ενορατικά, σαν μια 'εσωτερική έκλαμψη' ή μια ξαφνική εικόνα (Κολιάδης, 2002).

Ο Dewey (1910) ήταν μεταξύ των πρώτων που πρότειναν κάποια βήματα για την αποτελεσματική επίλυση προβλήματος (Κολιάδης, 2002). Τα στάδια της επίλυσης προβλήματος, είναι τα ακόλουθα:

➤ **Παρουσίαση του προβλήματος:** Βοηθά αποτελεσματικά τη συνειδητοποίηση της

κατάστασης-προβλήματος.

- **Ορισμός του προβλήματος:** Ορίζοντας το πρόβλημα, το άτομο αναγνωρίζει τον επιδιωκόμενο στόχο και την παρούσα κατάσταση και διερευνά τις πιθανές εφαρμογές της λύσης του. Κάποιες φορές ένα πρόβλημα ορίζεται με διαφορετικούς τρόπους και η λύση του επιδέχεται διαφορετικές εφαρμογές.
- **Διατύπωση υποθέσεων:** Μετά τον ορισμό του προβλήματος, ακολουθεί η διατύπωση διαφόρων πιθανών υποθέσεων για τη λύση του.
- **Έλεγχος υποθέσεων:** Το άτομο εντοπίζει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συνδέονται με κάθε προτεινόμενη λύση.
- **Επιλογή της καλύτερης υπόθεσης:** Το άτομο αναγνωρίζει και επιλέγει τη λύση που συνοδεύεται από τα περισσότερα πλεονεκτήματα και τα λιγότερα μειονεκτήματα.

Αρκετά χρόνια αργότερα ο George Polya δημιούργησε ένα μοντέλο επίλυσης προβλήματος που είναι γνωστό ως 'Polya Model' (Polya, 1957) (πίνακας 1):

Επίπεδο	Στάδια	Δεξιότητες που περιλαμβάνουν
Επίπεδο 1	Κατανόηση προβλήματος	Ανάγνωση, προσδιορισμός, κατανόηση, παρατήρηση και αποσαφήνιση του προβλήματος
Επίπεδο 2	Επινοήση ενός σχεδίου	Κριτική σκέψη και εύρεση της κατάλληλης στρατηγικής για την επίλυση προβλήματος
Επίπεδο 3	Υλοποίηση του σχεδίου	Επίλυση προβλήματος
Επίπεδο 4	Έλεγχος	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της στρατηγικής επίλυσης του προβλήματος αλλά και της χρήσης άλλων στρατηγικών

Πίνακας 1: Μοντέλο επίλυσης προβλήματος 'Polya Model (1957)'

Αυτές οι πρώιμες προσεγγίσεις της επίλυσης προβλήματος καθώς και άλλες, περιέχουν αξιολογες υποδείξεις και επηρεάζουν πολλά από τα σύγχρονα προγράμματα που προτείνονται για την επίλυση προβλήματος (Κολιάδης, 2002). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αναφέρονται κάποια ευρέως διαδεδομένα μοντέλα επίλυσης προβλήματος.

- Το μοντέλο των Gick και Holyoak (1980) προσδιορίζει μία βασική ακολουθία 3 γνωστικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της επίλυσης προβλήματος, οι οποίες επαναλαμβάνονται μέχρι να βρεθεί η λύση του προβλήματος:
- **Αναπαράσταση προβλήματος:** η οποία περιλαμβάνει την εύρεση της κατάλληλης γνώσης, την αναγνώριση του στόχου του προβλήματος και τις σχετικές διαδικασίες

εκκίνησης για το πρόβλημα.

- **Αναζήτηση λύσης:** η οποία περιλαμβάνει την ανάλυση του στόχου και τη δημιουργία σχεδίων δράσης, για την επίτευξη του στόχου του προβλήματος.
- **Εφαρμογή της λύσης:** η οποία περιλαμβάνει την εκτέλεση του σχεδίου δράσης και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.
- Οι Bransford & Stein (1984) περιέγραψαν την εξής μέθοδο επίλυσης προβλήματος (μέθοδος **IDEAL**):
 - I**dentify: Αναγνώριση της ύπαρξης του προβλήματος.
 - D**efine it: Ορισμός του Προβλήματος.
 - E**xplore: Αναζήτηση των πιθανών στρατηγικών για τη λύση του.
 - A**ct: Εφαρμογή της βέλτιστης στρατηγικής.
 - L**ook at: Έλεγχος της όλης διαδικασίας.
- Ο Jonassen (1997) περιγράφει ένα μοντέλο για την επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων που παρουσιάζει ως προσέγγιση για την επίλυση προβλήματος, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες διεργασίες:
 1. Ορισμός του χώρου του προβλήματος.
 2. Αναγνώριση και αποσαφήνιση εναλλακτικών απόψεων και στάσεων των ατόμων που συμμετέχουν στην επίλυση προβλήματος.
 3. Δημιουργία πιθανών λύσεων.
 4. Αξιολόγηση της βιωσιμότητας των εναλλακτικών λύσεων, μέσω επιχειρημάτων και πεποιθήσεων.
 5. Παρακολούθηση του χώρου του προβλήματος και των επιλογών της λύσης.
 6. Εφαρμογή και παρακολούθηση της λύσης.
 7. Προσαρμογή της λύσης.
- Τέλος, το διεθνές πρόγραμμα PISA¹ (2003), συνέταξε μία έρευνα για την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων (ηλικίας 15 – 16 ετών) στις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος στα μαθηματικά, σε 41 χώρες. Η αξιολόγηση επικεντρώθηκε στις ικανότητες των

¹ Πρόγραμμα για τη Διεθνή Αξιολόγηση των Εκπαιδευόμενων - Programme for International Student Assessment, στο πλαίσιο του διεθνή οργανισμού για την οικονομική συνεργασία και ανάπτυξη (Organisation for Economic Co-Operation and Development).

εκπαιδευόμενων να χρησιμοποιούν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους, για να ανταποκρίνονται σε πραγματικές προκλήσεις. Σχεδιάστηκε προκειμένου τα αποτελέσματα να περιγράψουν το βαθμό στον οποίο ανέπτυξαν γνώσεις και δεξιότητες, κατά τη διάρκεια της διεργασίας επίλυσης προβλήματος. Το μοντέλο της επίλυσης προβλήματος που χρησιμοποιήσαν είναι το ακόλουθο:

- **Κατανόηση προβλήματος:** κατανόηση και εξαγωγή συμπερασμάτων από πληροφορίες, συσχέτιση πληροφοριών από διάφορες πηγές και χρήση της προηγούμενης γνώσης των εκπαιδευόμενων.
- **Χαρακτηρισμός προβλήματος:** αναγνώριση των μεταβλητών του προβλήματος, λήψη αποφάσεων σχετικά με τα στοιχεία τα οποία είναι σχετικά ή άσχετα με το πρόβλημα, δημιουργία υποθέσεων και ανάκτηση, οργάνωση και κριτική των πληροφοριών.
- **Αναπαράσταση προβλήματος:** κατασκευή πινάκων, γραφικών ή λεκτικών αναπαραστάσεων, εφαρμογή εξωτερικών αναπαραστάσεων στη λύση του προβλήματος.
- **Επίλυση προβλήματος:** λήψη αποφάσεων, διάγνωση και πρόταση λύσεων.
- **Αναστοχασμός για τη λύση του προβλήματος:** εξέταση των λύσεων και εύρεση πρόσθετων πληροφοριών ή διευκρινήσεων, αξιολόγηση από διαφορετικές οπτικές γωνίες για τον επαναπροσδιορισμό των λύσεων ώστε να γίνουν περισσότερο αποδεκτές και αιτιολόγηση των λύσεων.
- **Κοινοποίηση της λύσης:** επιλογή των κατάλληλων μέσων (media) και τρόπων παρουσίασης για την κοινοποίηση των λύσεων.

Επομένως, η δημιουργία των μοντέλων επίλυσης προβλήματος υποδηλώνουν την αναγκαιότητα της ύπαρξης 'σταδίων – βημάτων' τα οποία καθοδηγούν τους λύτες στη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Ωστόσο, στα μοντέλα επίλυσης προβλήματος όλες οι πληροφορίες για το πρόβλημα παρέχονται από τον εκπαιδευτικό και οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να απαντήσουν σε μία σειρά από ερωτήσεις που βασίζονται σε αυτές τις πληροφορίες (Savin-Baden, 2007b). Η μέθοδος η οποία εφαρμόστηκε πρώτη φορά στο πανεπιστήμιο McMaster του Καναδά σηματοδοτεί μία καθαρή απομάκρυνση από τα μοντέλα επίλυσης προβλήματος και είναι γνωστή ως Μάθηση βασισμένη σε Προβλήματα (Problem Based Learning - PBL). Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται προβλήματα τα οποία ενθαρρύνουν τους εκπαιδευόμενους να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία (Savin-Baden, 2007b) καθώς

τους βοηθά να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος (Elliott & Kennedy, 2006; Lohman & Finkelstein, 2002; Savin-Baden, 2000; Visser, 2002).

2.1.4 Αξιοποίηση της τεχνολογίας για την υποστήριξη της επίλυσης προβλήματος

Η έρευνα αναδεικνύει ότι η μάθηση που υποστηρίζεται από την τεχνολογία μπορεί να παίζει σπουδαίο ρόλο στη διεργασία επίλυσης προβλήματος (Hedberg, 2000). Ειδικότερα, η τεχνολογία μπορεί χρησιμοποιηθεί για να προσφέρει εργαλεία που θα βοηθήσουν στην επίλυση προβλήματος, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συγκεντρώσουν πληροφορίες για τον ορισμό, την κατανόηση και τη λύση του (Park et al., 2004). Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν τη δική τους πρόταση για τη λύση του προβλήματος και να θέσουν τους στόχους τους (Park et al., 2004).

Σε μία πρόσφατη σχετική μελέτη (Laxman, 2010) επισημαίνεται ότι οι δεξιότητες αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο, παίζουν σπουδαίο ρόλο στη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Η αναζήτηση πληροφοριών για τα επαρκώς δομημένα προβλήματα είναι περιορισμένη, καθώς οι εκπαιδευόμενοι χρειάζεται να αναζητήσουν συγκεκριμένες πληροφορίες για την επίλυσή τους. Ωστόσο όμως για τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα οι εκπαιδευόμενοι χρειάζεται να εκπαιδευτούν στην αναζήτηση πολύπλοκων και διαθεματικών πληροφοριών, προκειμένου να εφαρμόσουν μία πιο προηγμένη αναζήτηση για να βρουν λύσεις (Laxman, 2010).

Τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα δεν έχουν μία ‘σωστή’ αλλά πολλές πιθανές λύσεις (Jonassen, 2000). Σύμφωνα με τον Jonassen (1997) η καλύτερη λύση για ένα πρόβλημα είναι εκείνη η οποία είναι εφαρμόσιμη, μπορεί να αιτιολογηθεί και είναι εκείνη για την οποία ο εκπαιδευόμενος φέρει το πιο πειστικό επιχείρημα. Ένα παραδοσιακό περιβάλλον μπορεί να μην ανταποκρίνεται επαρκώς στην επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, καθώς οι εκπαιδευόμενοι, εμπλέκονται σε μία σειρά από χρονοβόρες διαδικασίες σκέψης, καθώς εξετάζουν εναλλακτικές προοπτικές και προτείνουν λύσεις (Ng, Cheung & Hew, 2010). Επομένως, η διαδικασία αξιολόγησης και ελέγχου πιθανών λύσεων, πρέπει να γίνει σε ένα περιβάλλον που υπάρχουν πολλαπλές απόψεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Murphy, 2004), όπως για παράδειγμα τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα μάθησης που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια σύγχρονων ή ασύγχρονων συζητήσεων (Murphy & Laferrrière, 2003). Επομένως ένας συνεργατικός εικονικός χώρος δίνει ευκαιρίες να ληφθούν υπόψη, απόψεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες, αντιφατικές και νέες ιδέες οι οποίες πολλές φορές μπορούν να επιβεβαιώσουν ή να αμφισβητήσουν υπάρχουσες αντιλήψεις και ιδέες

(Murphy & Laferrière, 2003).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που έχουν αξιοποιήσει την τεχνολογία για να δημιουργήσουν συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης για τη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Ειδικότερα, αναδεικνύεται ότι στα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα, οι εκπαιδευόμενοι εκτελούν πιο αποτελεσματικά τις δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, ενώ παράλληλα υπάρχει υψηλότερη ποιότητα αλληλεπίδρασης, ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους.

Οι Jonassen και Kwon (2001) διαπίστωσαν από τη μελέτη τους, ότι οι εκπαιδευόμενοι που εργάστηκαν σε ομάδες σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον εκτέλεσαν με περισσότερη συνέπεια τα βήματα της επίλυσης προβλήματος, σε σχέση με τις ομάδες εκπαιδευόμενων οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον. Παράλληλα, οι ομάδες στο τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον αν και είχαν μικρότερη κινητικότητα στην επικοινωνία, ωστόσο όμως παρήγαγαν υψηλότερης ποιότητας συζητήσεις. Αντίστοιχα, οι Uribe, Klein και Sullivan (2003), διαπίστωσαν από τη μελέτη τους ότι οι συνεργατικές ομάδες σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον, ανταποκρίθηκαν καλύτερα κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων της επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, σε σχέση με τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν ατομικά.

Στη μελέτη των Choi και Lee (2009) η οποία εφαρμόστηκε σε υποψήφιους εκπαιδευτικούς, αξιοποιήθηκε ένα διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον που υποστηρίχτηκε από το μοντέλο του Jonassen (1997). Ο λόγος της έρευνας ήταν διττός, αφενός μεν για να ενισχύσει τις δεξιότητες επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων στους εκπαιδευόμενους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και αφετέρου εφαρμόστηκε για να τους προετοιμάσει ως προς τα διλλήματα που πρόκειται να αντιμετωπίσουν, κατά τη διάρκεια της επαγγελματικής τους πορείας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το διαδικτυακό περιβάλλον που δημιουργήθηκε ήταν αποτελεσματικό στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος.

Παράλληλα στη βιβλιογραφία υπάρχουν έρευνες οι οποίες αξιοποιούν τεχνολογικά εργαλεία, για να υποστηρίξουν (scaffolding) τη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Η υποστήριξη περιλαμβάνει εργαλεία, στρατηγικές και οδηγίες που βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να επιτύχουν υψηλότερο βαθμό κατανόησης, τον οποίο δε θα ήταν σε θέση να τον αποκτήσουν μόνοι τους (Ng, Cheung & Hew, 2010). Ένα είδος τεχνολογικής υποστήριξης είναι τα μηνύματα (messages) ή οι ετικέτες (labels) τα οποία πρέπει να επιλέξουν οι εκπαιδευόμενοι πριν από την πληκτρολόγηση του μηνύματός τους (Ng, Cheung & Hew, 2010). Οι περιορισμοί στην αλληλεπίδραση μπορούν να επιβληθούν στους

εκπαιδευόμενους, προκαθορίζοντας το βαθμό της συνεισφοράς τους σε μία συζήτηση (Cho & Jonassen, 2002).

Για παράδειγμα, οι Cho και Jonassen (2002) εφήρμοσαν μία έρευνα όπου χρησιμοποίησαν διαδικτυακά μηνύματα (online message labels) για να υποστηρίξουν τη συζήτηση. Ειδικότερα αξιοποίησαν προκαθορισμένα μηνύματα τα οποία αντικατόπτριζαν στα επιχειρήματα της διεργασίας επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η χρήση των διαδικτυακών μηνυμάτων, αύξησε τα επιχειρήματα που οι εκπαιδευόμενοι παρήγαγαν μέσα στις ομάδες για την επίλυση προβλήματος.

Αντίστοιχα οι Ng, Cheung και Hew, (2010) στη μελέτη τους διερεύνησαν την επίδραση της διαδικτυακής υποστήριξης (online scaffolds), κατά τη διάρκεια της επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων. Οι εκπαιδευόμενοι επικοινωνήσαν ασύγχρονα, όπου η μία ομάδα επέλεγε μέσα από προκαθορισμένες εναρκτήριες προτάσεις (sentence openers) να απαντήσει, ενώ η δεύτερη ομάδα δεν έλαβε καμία καθοδήγηση. Αν και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που χρησιμοποίησε το καθοδηγητικό διαδικτυακό εργαλείο συζήτησης, είχε μεγαλύτερο μέσο όρο στις απαντήσεις που έδωσε σε κάθε βήμα της διεργασίας επίλυσης προβλήματος, η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική σε σύγκριση με τις απαντήσεις της ομάδας χωρίς την καθοδήγηση. Από τη μελέτη τους οι Ng, Cheung και Hew, (2010), καταλήγουν ότι υπάρχουν θετικές ενδείξεις για τις εναρκτήριες προτάσεις, ωστόσο όμως είναι απαραίτητο να διεξαχθούν επόμενες πειραματικές έρευνες που θα επιβεβαιώσουν ότι μπορούν να υποστηρίξουν τη διεργασία επίλυσης προβλήματος.

Συνοψίζοντας, η τεχνολογία φαίνεται ότι έχει τη δυνατότητα να καθοδηγήσει τους εκπαιδευόμενους να επικεντρωθούν στις δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, όπως η παρατήρηση των φαινομένων, ο εντοπισμός αποδεικτικών στοιχείων, η οικοδόμηση των λύσεων, καθώς και να βοηθήσει στη συνεργασία και στην επιχειρηματολογία των εκπαιδευόμενων (Kim & Hannafin, 2010).

2.2. Προτεινόμενη προσέγγιση: Problem Based Learning – PBL

2.2.1. Ορισμός της PBL

Η μάθηση βασισμένη σε προβλήματα (διεθνής όρος: Problem Based Learning - PBL) είναι μία εκπαιδευτική μέθοδος (Major, 1998), που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα (Barrows, 1999; Dombrowski, 2002; Duch, 1995; Major & Palmer, 2001), ως κίνητρο για μάθηση (Barrows & Tamblyn, 1980), καθώς τοποθετεί τους εκπαιδευόμενους σε ενεργητικό ρόλο (Harrison, 2007). Ο ‘δημιουργός’ της PBL, Howard S. Barrows, ορίζει ότι

είναι *‘η μάθηση που προκύπτει από τη διαδικασία της προσπάθειας κατανόησης ή της λύσης ενός προβλήματος που τίθεται στους εκπαιδευόμενους, με το πρόβλημα να εμφανίζεται πρώτο, στη διαδικασία της μάθησης’* (Barrows & Tamblyn, 1980, p. 1).

Η PBL διαφέρει από τις παραδοσιακές παιδαγωγικές μεθόδους, που χρησιμοποιούν τη διάλεξη ως την κύρια μέθοδο για τη μετάδοση της γνώσης. Αντίθετα με τις παραδοσιακές μεθόδους, η PBL δίνει έμφαση στην ενεργητική μάθηση η οποία εμπλέκει τους εκπαιδευόμενους σε μεταγνωστικές διεργασίες σκέψης για τη μάθησή τους (Harper-Marinick, 2001), ο ρόλος του εκπαιδευτικού δεν υπερισχύει, αλλά γίνεται καθοδηγητής της όλης διαδικασίας (Nelson, 2007) και όλη η μάθηση της νέας γνώσης, γίνεται μέσα στο πλαίσιο των προβλημάτων (Overton, 2005).

Επομένως, η PBL αποτελεί μία μαθητοκεντρική μέθοδο μάθησης η οποία τοποθετεί τη μάθηση σε σύνθετα και πολύπλοκα προβλήματα, που προέρχονται από αυθεντικά πλαίσια (Hmelo, 1998). Οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται μέσα στις ομάδες για να αναλύσουν το/α ανεπαρκώς δομημένο/α πρόβλημα/τα, να αναγνωρίσουν τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) που χρειάζονται περισσότερη έρευνα και να οργανώσουν ένα σχέδιο δράσης, προκειμένου να παράγουν πιθανές λύσεις για το πρόβλημα που τους παρουσιάζεται (Nelson, 2007).

2.2.2. Θεωρητικό υπόβαθρο της PBL

Η PBL δεν είναι μία καινούργια παιδαγωγική μέθοδος. Έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα καθώς, ο Πλάτωνας και ο Σωκράτης πίστευαν ότι μέσα σε ένα μαθησιακό περιβάλλον οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να αναπτύσσουν και να δομούν τις σκέψεις τους, να ανακτούν μόνοι τους πληροφορίες και να ψάχνουν για νέες ιδέες (Amador, Miles & Peters, 2006). Παράλληλα, η φιλοσοφία της PBL μπορεί να αποδοθεί στο προοδευτικό κίνημα και ιδιαίτερα στις πεποιθήσεις του J. Dewey που πίστευε ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διδάσκουν με τρόπο ώστε προωθούν τα φυσικά ένστικτα των εκπαιδευόμενων για έρευνα και δημιουργία (Amador et al., 2006; Delisle, 1997). *‘Οι επιτυχημένες μέθοδοι εκπαίδευσης δημιουργούνται από καταστάσεις, οι οποίες προκαλούν τον αναστοχασμό έξω από το πλαίσιο του σχολείου. Πρέπει να δίνουν στους εκπαιδευόμενους να κάνουν κάτι και όχι μόνο να μαθαίνουν. Το να κάνουν κάτι πρέπει να είναι τέτοιας μορφής ώστε να χρειάζεται απαιτητική σκέψη. Η μάθηση πρέπει να επέρχεται με φυσικό τρόπο’* (Dewey 1916, 1944).

Η PBL είναι συνεπής με τις αρχές του εποικοδομισμού (constructivism) (Savery & Duffy, 1996). Ο εποικοδομισμός αποτελεί μία θεωρητική άποψη για το πώς καταλαβαίνουμε

ή μαθαίνουμε (Savery & Duffy, 1996).

Για τους οπαδούς του εποικοδομισμού η έννοια της γνώσης βασίζεται στις απόψεις του Piaget (1972) και του Vygotsky (1978) όπου πίστευαν ότι, οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούν τη γνώση, μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον τους (Hsu, 2003). Ο εποικοδομισμός δημιουργεί ένα μαθητοκεντρικό περιβάλλον, το οποίο είναι πλούσιο από πληροφορίες και γεμάτο από κοινωνικά νοήματα (Gold, 2001). Ένα εποικοδομικό περιβάλλον παρέχει περισσότερες ευκαιρίες και κίνητρα για μάθηση, μέσω των αλληλεπιδραστικών, αυθεντικών και μαθητοκεντρικών δραστηριοτήτων μάθησης (Creedman & Wellman, 2000) και συμβάλλει για να καλλιεργήσει την αναζήτηση και την έρευνα των εκπαιδευόμενων (Nelson, 2007). Σύμφωνα με τις θεωρίες μάθησης του εποικοδομισμού, *‘η μάθηση οικοδομείται και οι εκπαιδευόμενοι χτίζουν τη νέα γνώση, βασιζόμενοι σε προηγούμενη γνώση’* (Ferguson, 2001).

Η PBL θεωρείται ένα περιβάλλον μάθησης εποικοδομισμού, μέσα στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι είναι υπεύθυνοι για να οικοδομήσουν τη μάθησή τους (Savin-Baden & Major, 2004) και ταυτόχρονα να προσφέρουν βοήθεια στους άλλους με σκοπό να πετύχουν αποτελεσματικότερη μάθηση (Rideout & Carpio, 2001). Η PBL συσχετίζεται με 3 σημαντικές πτυχές του εποικοδομισμού (Savery & Duffy, 1996):

1. Η βασική έννοια του εποικοδομισμού είναι ότι τα άτομα καταλαβαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασής τους με το περιβάλλον, καθώς το τι μαθαίνουμε δεν είναι ανεξάρτητο από το πώς το μαθαίνουμε. Η μάθηση είναι συνάρτηση του διδασκόμενου περιεχομένου, του πλαισίου εκπαίδευσης, της δραστηριότητας και κυρίως των στόχων του εκπαιδευόμενου. Μπορεί η μάθηση να είναι προσωπική υπόθεση, ωστόσο όμως μπορεί να εξεταστεί αν είναι συμβατή με τις προσωπικές αντιλήψεις των άλλων.
2. Η γνωστική σύγκρουση είναι το κίνητρο για μάθηση και καθορίζει τη φύση αυτού που μαθαίνεται. Σε κάθε μαθησιακό περιβάλλον υπάρχει ένα ερέθισμα ή κίνητρο για μάθηση (ένας σκοπός για τον οποίο ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται εκεί). Ο σκοπός αυτός είναι ο πρωταρχικός παράγοντας που καθορίζει τι θα μάθει ο εκπαιδευόμενος, ποιες προηγούμενες εμπειρίες έχει που σχετίζονται με τη διδασκόμενη γνώση και πώς θα οικοδομήσει τις γνώσεις του.
3. Η γνώση εξελίσσεται μέσω της κοινωνικής διαπραγμάτευσης και της αξιολόγησης των ατομικών πεποιθήσεων, καθώς μέσα στις συνεργατικές ομάδες γίνεται αποτίμηση της γνώσης, η οποία μπορεί να εμπλουτιστεί και να επεκταθεί.

Η σύγχρονη ιστορία της PBL, ξεκινά περίπου στα τέλη της δεκαετίας του 1960 (Amador et al., 2006; Delisle, 1997; Savin-Baden, 2007a). Αναγνωρίζοντας ότι οι

πεποιθήσεις του Dewey μπορούν να επιδράσουν θετικά στην Ιατρική Εκπαίδευση, ο Howard S. Barrows ιατρός και παιδαγωγός της ιατρικής στο πανεπιστήμιο McMaster του Καναδά, ήθελε να αναπτύξει μεθόδους για την εκπαίδευση φοιτητών της ιατρικής που θα καλλιεργούσαν τις δυνατότητές τους και θα τις εφάρμοζαν στην καθημερινή τους ζωή (Savery, 2006). Για τον Barrows ο απώτερος σκοπός της ιατρικής εκπαίδευσης ήταν να *‘δημιουργηθούν ιατροί, οι οποίοι θα είναι σε θέση να διαχειρίζονται προβλήματα υγείας σε άτομα που ζητούν τις υπηρεσίες τους, με ικανό και ανθρωπιστικό τρόπο. Για να γίνει αυτό, οι ιατροί πρέπει να έχουν τη γνώση... και την ικανότητα να τη χρησιμοποιούν’* (Barrows, 1985, p. 3).

Αρχικά η PBL εφαρμόστηκε επισήμως ως παιδαγωγική προσέγγιση το 1968 στην ιατρική σχολή του πανεπιστημίου McMaster του Καναδά (Neufeld & Barrows, 1974) και λίγο αργότερα τρεις ακόμα ιατρικές σχολές προσάρμοσαν την PBL στο πρόγραμμα σπουδών τους: το πανεπιστήμιο του Limburg στο Maastricht της Ολλανδίας (σήμερα πανεπιστήμιο Maastricht), το πανεπιστήμιο του Newcastle στην Αυστραλία και το πανεπιστήμιο του Harvard στην Μασαχουσέτη των Ηνωμένων Πολιτειών (Savin-Baden, 2007a). Ο λόγος για τους οποίους αναζητήθηκε μία διαφορετική εκπαιδευτική προσέγγιση στις ιατρικές σχολές ήταν ότι α) είχε παρατηρηθεί δυσκολία στους φοιτητές να εφαρμόζουν τις επιστημονικές τους γνώσεις σε πραγματικές κλινικές καταστάσεις, β) έπρεπε να ελέγχονται αυστηρά οι γνωστικές βάσεις που θα αποκτούσαν οι εκπαιδευόμενοι τους και τέλος, γ) οι επαγγελματίες ιατροί έπρεπε να συμβαδίζουν με τις νέες πληροφορίες στον τομέα τους, με αποτέλεσμα οι ικανότητες της δια βίου μάθησης να είναι απαραίτητες για αυτούς (Saarinen-Rahiika & Binkley, 1998).

Από την πρώτη εφαρμογή της PBL πριν μερικές δεκαετίες, σήμερα θεωρείται μία εξέχουσα εκπαιδευτική μέθοδος στις ιατρικές σχολές σε όλο τον κόσμο (Βόρεια Αμερική, Ολλανδία, Αγγλία, Γερμανία, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Ινδία) (Hung et al., 2008). Ωστόσο έχει επεκταθεί σε προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών, όπως νομική, οικονομικές σχολές (Savery, 2006), μηχανολογία (engineering) (Stojcevski, 2008), αρχιτεκτονική (Donaldson, 1989; Maitland, 1998), παιδαγωγικές σχολές (Oberlander & Talbert-Johnson, 2004) κ.τ.λ. Επιπλέον, έχει χρησιμοποιηθεί για τις διδακτικές ανάγκες της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Savoie & Hughes, 1994; Torp & Sage, 2002).

2.2.3. Χαρακτηριστικά της PBL

Από την πρώτη εμφάνιση της και μέσα στις τελευταίες δεκαετίες η PBL έχει εφαρμοστεί με αρκετές διαφοροποιήσεις από σχολή σε σχολή, καθώς υπάρχουν διάφορα μοντέλα – στρατηγικές. Ο βασικός διαχωρισμός της PBL με άλλες παρόμοιες μεθόδους οι οποίες έχουν ως επίκεντρο της μάθησης μία προβληματική κατάσταση, είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι προσεγγίζουν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, χωρίς προηγούμενη προετοιμασία στο πεδίο που καλύπτει η προβληματική κατάσταση (Savery & Duffy, 1996).

Ο Barrows (2002), έχει επισημάνει ότι υπάρχει δυσκολία στο να καθοριστεί η σημασία της PBL, διότι έχει εφαρμοστεί με πολλές διαφορετικές μεθόδους, κάτω από διαφορετικό πλαίσιο μάθησης. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες συγκεκριμένες συνιστώσες/χαρακτηριστικά στις οποίες συγκλίνουν όλες αυτές οι προσεγγίσεις (Combs, 2008). Στη συνέχεια, παρατίθενται τα χαρακτηριστικά τα οποία έχουν προτείνει οι ερευνητές στο πεδίο της PBL, όπου παρόλο που εξελίσσονται ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε ερευνητή με το πέρασμα του χρόνου, συγκλίνουν σε μία κοινή φιλοσοφία.

1. Στην PBL, διακρίνονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Barrows, 1996):

- Είναι μαθητοκεντρική μέθοδος μάθησης.
- Η μάθηση οργανώνεται μέσα σε μικρές ομάδες.
- Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως καθοδηγητής ή διευκολυντής.
- Γίνεται οργανωμένη εστίαση στη μάθηση μέσα από τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, τα οποία είναι το κίνητρο για μάθηση.
- Τα προβλήματα είναι το όχημα για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος.
- Οι νέες πληροφορίες αποκτώνται μέσω της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (self-directed learning).

2. Ύστερα από μελέτη της βιβλιογραφίας και την εξέταση διάφορων μοντέλων και ορισμών της PBL, ένα περιβάλλον PBL πρέπει να πληροί συγκεκριμένα βασικά στοιχεία, όπως (Savery & Duffy, 1996):

- Οι εκπαιδευόμενοι να εμπλέκονται σε αυθεντικά περιβάλλοντα.
- Οι εκπαιδευόμενοι να συμμετέχουν ενεργά μέσα σε αυτό το περιβάλλον.
- Οι εκπαιδευόμενοι να οικοδομούν γνώσεις σχετικές με το διδασκόμενο πλαίσιο.

- Οι εκπαιδευόμενοι να λειτουργούν μεταγνωστικά.
3. Ύστερα από μία συνοπτική σύνθεση από διάφορες μεθόδους της PBL που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιήσει ερευνητές, τα βασικά χαρακτηριστικά που απαιτούνται για τη δημιουργία ενός PBL περιβάλλοντος, συνοψίζονται στα ακόλουθα (Savery, 2006):
- Η διδασκαλία πρέπει να είναι μαθητοκεντρική και οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι υπεύθυνοι για τη μάθησή τους.
 - Τα προβλήματα πρέπει να είναι πολύπλοκα και ανεπαρκώς δομημένα. Τα πραγματικά προβλήματα (real world problems), είναι δύσκολο να οριστούν και πολλές φορές ο στόχος είναι άγνωστος.
 - Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει τη μάθηση. Να είναι διαθέσιμος να βοηθάει με μεταγνωστικά στοιχεία και ερωτήσεις και να μην παρέχει άμεσα πληροφορίες ή πόρους.
 - Η εμπειρία πρέπει να τελειώνει με την ανασκόπηση και την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων και των λύσεων του προβλήματος. Αυτό βοηθά τους εκπαιδευόμενους να καταλάβει τι έχουν μάθει.
4. Ύστερα από βιβλιογραφική επισκόπηση στις μεθόδους και στους ορισμούς που έχουν δώσει άλλοι ερευνητές, ένα περιβάλλον PBL πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Kumar & Natarajan, 2007):
- Η PBL προσέγγιση ξεκινά με ένα πρόβλημα ή μια ερώτηση.
 - Η αντιμετώπιση του προβλήματος απαιτεί την αξιοποίηση μίας ποικιλίας πληροφοριών και το συνδυασμό πολλαπλών απόψεων.
 - Η PBL είναι μια επαναληπτική διαδικασία για την επίλυση προβλήματος, όπου οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε ομάδες για συλλογική μελέτη. Η κοινωνική αλληλεπίδραση απαιτείται κατά τη διάρκεια της διεργασίας επίλυσης προβλήματος.
 - Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά.
 - Η διαδικασία ενθαρρύνει τον αναστοχασμό, ένα σημαντικό μεταγνωστικό στοιχείο της PBL.
 - Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετατρέπεται σε γνωστικό καθοδηγητή που διευκολύνει και υποστηρίζει τη διαδικασία της μάθησης.

Από τα παραπάνω χαρακτηριστικά που έχουν προτείνει οι ερευνητές, προκύπτει ότι ένα περιβάλλον PBL περιλαμβάνει ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα. Οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν ενεργά, συνεργάζονται και αναλαμβάνουν την κύρια ευθύνη για τη μάθησή τους και οι εκπαιδευτικοί μετατρέπονται σε καθοδηγητές. Τέλος, ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για τους σχεδιαστές της PBL είναι ότι φέρουν την ευθύνη για τη δημιουργία ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων και για να καθορίσουν την καταλληλότητα της εφαρμογής τους, για τους εκπαιδευόμενους (Combs, 2008).

2.2.4. Δομικά στοιχεία της PBL

Από την ανάλυση των χαρακτηριστικών της PBL, αναδύονται τα δομικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση ενός PBL περιβάλλοντος: α) ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, β) μοντέλο ροής δραστηριοτήτων, γ) ρόλοι εκπαιδευτικού, εκπαιδευόμενων, ομάδων και δ) αξιολόγηση.

2.2.4.1 Ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα

Ο εκπαιδευτικός στόχος ενός PBL περιβάλλοντος, είναι να εμπλέξει και να κινητοποιήσει τους εκπαιδευόμενους να διερευνήσουν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, που θα αντιμετωπίσουν στο επαγγελματικό και προσωπικό περιβάλλον τους (Dombrowski, 2002). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα στην PBL, ορίζεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πολύπλοκο¹, δηλαδή να μην μπορεί να επιλυθεί εύκολα ή να έχει ένα συγκεκριμένο τύπο - τρόπο επίλυσης (Barrows 1992; Harper-Marinick, 2001; Margetson 2001; Stephen & Pyke 1977).
- Συνοδεύεται από ελάχιστες πληροφορίες (Amador et al., 2006; Harper-Marinick, 2001), δηλαδή ημιτελές υπό την έννοια της έλλειψης πληροφοριών, που απαιτούνται για την επίλυσή του (Barrows 1992; Margetson 2001; Stephen & Pyke 1977).

¹ Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχει σαφής διάκριση ως προς τη δομή και την πολυπλοκότητα των προβλημάτων που χρησιμοποιούνται στην PBL. Ενώ, σύμφωνα με τους Jonassen (2000) και Savery (2006), τα προβλήματα διαχωρίζονται ως προς τη δομή και την πολυπλοκότητα, οι περισσότεροι ερευνητές της PBL εμπερικλείουν την έννοια της πολυπλοκότητας κάτω από την ομπρέλα του όρου 'ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα'. Άλλωστε σύμφωνα με τον Jonassen (2000) η δομή και η πολυπλοκότητα του προβλήματος, είναι έννοιες επικαλυπτόμενες.

- Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την επίλυσή του (Harper-Marinick, 2001).
- Είναι ‘πραγματικό’ – ‘αυθεντικό’ (δηλαδή προέρχεται από καθημερινές καταστάσεις), προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να κάνουν τις απαραίτητες συνδέσεις με τη ζωή τους (Barrows 1992; Margetson 2001; Stephen & Pyke 1977).
- Επαναληπτικό στον τρόπο που οι μαθητές παράγουν νέες ιδέες / υποθέσεις και μαθησιακά στοιχεία (Barrows 1992; Margetson 2001; Stephen & Pyke 1977).
- Τα θεμέλια του προβλήματος να βασίζονται, -όχι όμως να περιορίζονται- στο πρόγραμμα σπουδών (Savoie & Hughes, 1994).

Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά των ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, είναι ότι συνοδεύονται από ελάχιστες πληροφορίες (Amador et al., 2006). Η απόφαση σχετικά με την ποσότητα των πληροφοριών οι οποίες παρέχονται στους εκπαιδευόμενους καθοδηγείται από το επίπεδο των εκπαιδευόμενων και την πολυπλοκότητα του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος (Amador et al., 2006). Σε γενικές γραμμές, όσο πιο χαμηλό είναι το επίπεδο των εκπαιδευόμενων και όσο πιο πολύπλοκο είναι το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, τόσες περισσότερες πληροφορίες παρέχονται (Amador et al., 2006). Οι επιπρόσθετες πληροφορίες δε σημαίνει ότι περιέχουν τη λύση του προβλήματος, αλλά δημιουργούν ένα εύκολα προσβάσιμο υπόβαθρο το οποίο μπορεί να κινητοποιήσει τη σκέψη των εκπαιδευόμενων σχετικά με τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) του προβλήματος, που πρέπει να εντοπίσουν (Amador et al., 2006).

Η δημιουργία ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων είναι το πιο σημαντικό βήμα για ένα περιβάλλον μάθησης με τη μέθοδο PBL (Nelson, 2007). Αν δημιουργηθούν σωστά, μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον και να κινητοποιήσουν τους εκπαιδευόμενους για έρευνα, ώστε να τους οδηγήσουν στη βαθύτερη κατανόηση των εννοιών που διδάσκονται (Duch, 1995). Ο αριθμός των προβλημάτων που μπορεί να δοθεί σε μία διδασκαλία με τη μέθοδο της PBL μπορεί να ποικίλλει (Nelson, 2007). Για παράδειγμα στη βιβλιογραφία κάποιοι ερευνητές χρησιμοποιούν ένα πρόβλημα (Ram, 1999), ενώ άλλοι περισσότερα από ένα (Arambula-Greenfield, 1996). Ωστόσο, ανεξάρτητα με τον αριθμό, τα προβλήματα θα πρέπει να προκαλούν ενδιαφέρον, προκειμένου να πραγματοποιηθεί ο στόχος της βαθύτερης και πιο ουσιαστικής μάθησης (Nelson, 2007).

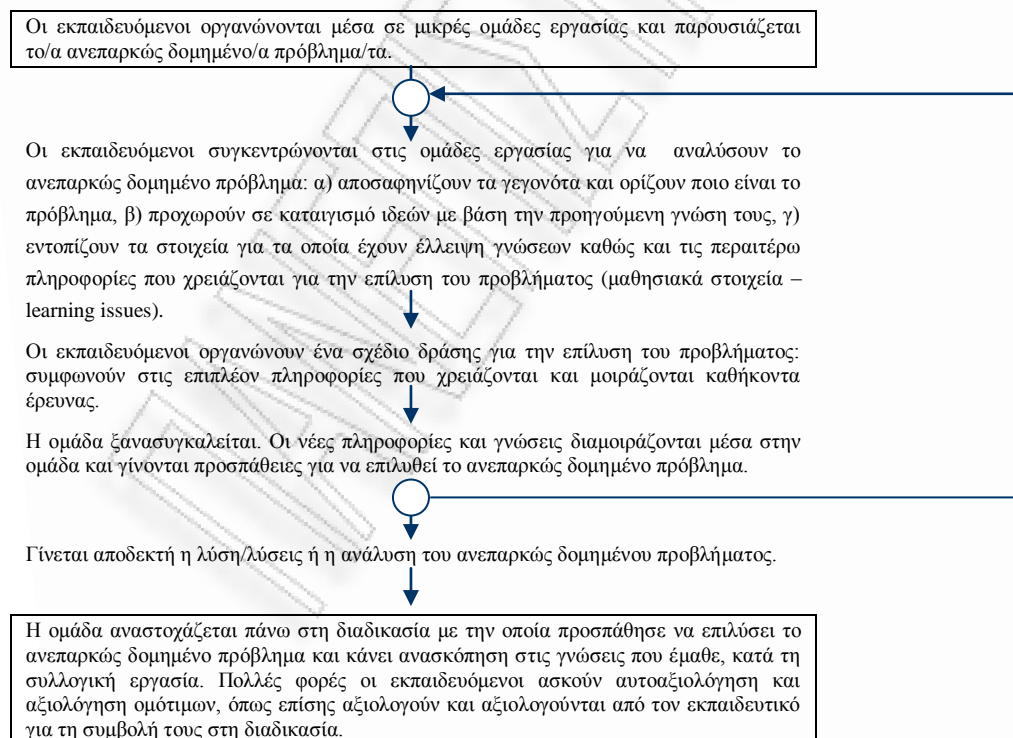
2.2.4.2 Μοντέλα ροής δραστηριοτήτων

Υπάρχουν πολλές συζητήσεις γύρω από τη μέθοδο PBL. Μία από αυτές σχετίζεται με

το βαθμό, στον οποίο μία ενότητα ή ένα ολόκληρο πρόγραμμα σπουδών κρίνεται ότι εφαρμόζεται με τη μέθοδο της PBL ή όχι (Savin-Baden, 2007a). Παράλληλα, μία σειρά από άλλες συζητήσεις έχουν προκύψει σχετικά με τους τύπους της PBL. Οι βασικοί τύποι είναι 2: το καθαρό μοντέλο της PBL (Pure model) και το υβριδικό μοντέλο της PBL (Hybrid Model). Ο προβληματισμός έγκειται στο αν ολόκληρο το πρόγραμμα είναι οργανωμένο με τη μέθοδο της PBL, όπου οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε μικρές ομάδες για τη λύση του προβλήματος και δεν υπάρχουν διαλέξεις ή σεμινάρια (καθαρό μοντέλο PBL) ή αν το πρόγραμμα σπουδών συνοδεύεται από διαλέξεις ή σεμινάρια, όπου είναι σχεδιασμένα προκειμένου να βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στη διαδικασία της επίλυσης (υβριδικό μοντέλο PBL) (Savin-Baden, 2007a).

Ωστόσο, ανεξάρτητα από τον τύπο που θα χρησιμοποιηθεί η PBL είναι μία μέθοδος μάθησης, η οποία χαρακτηρίζεται από ευελιξία και ποικιλία, υπό την έννοια ότι μπορεί να εφαρμοστεί με ποικίλους τρόπους (διαφορετικά μοντέλα), σε διάφορες θεματικές περιοχές και σε διαφορετικό πλαίσιο μάθησης. Έτσι μπορεί να δείχνει πολύ διαφορετική, ανάλογα με το άτομο που την εφαρμόζει και τους εκπαιδευόμενους που εμπλέκονται στη διαδικασία. Ωστόσο, αυτό που παραμένει ίδιο, είναι ότι το επίκεντρο της μάθησης είναι γύρω από τα προβλήματα' (Savin-Baden, 2000, p 3).

Σε γενικές γραμμές, ύστερα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, η διαδικασία μάθησης στη μέθοδο PBL, ακολουθεί τα βήματα που παρατίθενται στο *σχήμα 1*:



Σχήμα 1: Η Διαδικασία μάθησης στην PBL

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν διάφορα μοντέλα ροής δραστηριοτήτων για τη μέθοδο PBL (Savery & Duffy, 1996). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα μοντέλα, που είναι 1) το μοντέλο του Barrows (1992), 2) το μοντέλο των Moust, Bouhuijs και Schmidt (2001) και 3) το μοντέλο '7 βήματα της PBL' που αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Maastricht το 1975 (Savin-Baden, 2007a).

1. Το μοντέλο του Barrows (1992), με τα εξής βήματα:

1) Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε μικρές ομάδες (5 ατόμων) και σε κάθε ομάδα ορίζεται ένας καθοδηγητής (εκπαιδευτικός ή βοηθός εκπαιδευτικού). Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα στους εκπαιδευόμενους.

2) Οι εκπαιδευόμενοι εισέρχονται στη διαδικασία χωρίς καμία προηγούμενη προετοιμασία. Συζητούν μέσα στις ομάδες για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα και παράγουν υποθέσεις που βασίζονται σε προηγούμενη γνώση ή εμπειρία. Μέσα από την ανάλυση του προβλήματος, αναγνωρίζουν τα μαθησιακά στοιχεία, τα οποία σχετίζονται με θέματα τα οποία κρίνονται απαραίτητα για την επίλυση του προβλήματος και για τα οποία έχουν ανεπαρκή γνώση. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται όταν κάθε εκπαιδευόμενος έχει προτείνει μια ενδεχόμενη ιδέα/λύση για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα και παράλληλα η ομάδα χωρίζει τις αρμοδιότητες για την έρευνα των μαθησιακών στοιχείων.

3) Ακολουθεί ατομική μελέτη/έρευνα.

4) Οι εκπαιδευόμενοι επιστρέφουν στις ομάδες εργασίας και αξιολογούν τη σχετικότητα και τη χρησιμότητα των πληροφοριών που εντόπισαν κατά τη διάρκεια της ατομικής μελέτης. Οι δραστηριότητες 3, 4 επαναλαμβάνονται σε περίπτωση που νέες πληροφορίες εντοπίζονται.

5) Η τελευταία δραστηριότητα περιλαμβάνει την αυτοαξιολόγηση και την αξιολόγηση ομότιμων. Η αξιολόγηση αφορά σε τρεις περιοχές: στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, στην επίλυση προβλήματος και στη συνεργασία.

2. Οι Moust et al. (2001), εμπερικλείουν τις φάσεις της PBL σε 7 βήματα, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2:

Βήματα	Δραστηριότητες
1. Διευκρίνιση των αγνώστων όρων και εννοιών	Αποσαφήνιση των εννοιών και των όρων οι οποίοι είναι άγνωστοι ή δεν είναι κατανοητοί.
2. Ορισμός του προβλήματος	Διευκρίνιση του προβλήματος που πρέπει να επιλυθεί διατυπώνοντας ερωτήσεις.
3. Ανάλυση προβλήματος	Διατύπωση πιθανών ερμηνειών βασισμένες σε προηγούμενη γνώση. Δε γίνεται συζήτηση αλλά καταγιγισμός ιδεών.
4. Συζήτηση	Συζήτηση για τις πιθανές ερμηνείες που διατυπώθηκαν στο

	βήμα 3. Αναλύονται οι ελλείψεις που προκύπτουν.
5. Σχηματισμός μαθησιακών στόχων	Στη βάση των αποτελεσμάτων του βήματος 4 δημιουργούνται οι μαθησιακές εργασίες σε μορφή ερωτήσεων που πρέπει να απαντηθούν.
6. Ατομική μελέτη	Μελέτη της βιβλιογραφίας για την απόκτηση γνώσης και για την κατανόηση των μαθησιακών στόχων που τέθηκαν. Μελέτη και κατόπιν εφαρμογή της θεωρίας στο ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.
7. Αποτίμηση	Η αποτίμηση ορίζεται από τους μαθησιακούς στόχους που διατυπώθηκαν. Συζήτηση για τις πληροφορίες και τις ερμηνείες που σχηματίστηκαν για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Αναδιατύπωση σε ελεύθερο λόγο.

Πίνακας 2: Φάσεις της PBL (Moust et al., 2001)

3. Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων της PBL που στη βάση του οποίου δημιουργήθηκαν πολλά μοντέλα, είναι τα *‘7 βήματα της PBL’*. Αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Maastricht το 1975 και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα (Savin-Baden, 2007a) (πίνακας 3):

‘7 βήματα της PBL’ - Πανεπιστήμιο Maastricht (1975)

1. Συμφωνία για την κατανομή των εργασιών και αποσαφήνιση των όρων και των ιδεών.
2. Ορισμός του προβλήματος και των φαινομένων που χρειάζονται επεξήγηση.
3. Ανάλυση του προβλήματος (καταγισμός ιδεών).
4. Οι επεξηγήσεις θα οργανωθούν προς την κατεύθυνση της λύσης.
5. Δημιουργία και επιλογή μαθησιακών αντικειμένων.
6. Έρευνα μέσω προσωπικής μελέτης.
7. Σύνθεση των επεξηγήσεων και εφαρμογή των νέων πληροφοριών στα πραγματικά προβλήματα.

Πίνακας 3: 7 βήματα της PBL (Maastricht, 1975)

2.2.4.3 Ρόλοι εκπαιδευτικού - εκπαιδευόμενων - ομάδων

➤ Ρόλος Εκπαιδευτικού

Η χρήση των ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων στη μέθοδο PBL, οδηγεί στην ανάγκη της επανεκτίμησης του ρόλου του εκπαιδευτικού στη μαθησιακή διαδικασία (Nelson, 2007). Σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον τάξης ο εκπαιδευτικός θεωρείται ‘ειδικός’ που μεταβιβάζει τη γνώση στους παθητικούς εκπαιδευόμενους (Nelson, 2007). Αντίθετα, στην PBL ο ρόλος του εκπαιδευτικού αλλάζει και από απλός μεταδότης των πληροφοριών γίνεται ‘καθοδηγητής’ (Delisle, 1997). Ένας από τους σημαντικότερους ρόλους του εκπαιδευτικού είναι να εξασφαλίζει την ουσιαστική συζήτηση και να διατηρεί τη συνοχή μέσα στις ομάδες (Kamin, Deterding, Wilson, Armacost & Breedon, 1999), προκειμένου να παραμένουν εστιασμένες.

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να συνθέτει τα κομβικά σημεία της συζήτησης (Kamin et al., 1999), να θέτει ερωτήσεις για να παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να σκέφτονται κριτικά (Nelson, 2007) και να λειτουργεί ως οδηγός χωρίς να μεταβιβάζει τη γνώση, αλλά αντίθετα να τους προσανατολίζει στην αναζήτηση και στην έρευνα (Kamin et al., 1999). Η ικανότητα του εκπαιδευτικού να χρησιμοποιεί καθοδηγητικές δεξιότητες διδασκαλίας, κατά τη διάρκεια που οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται σε ομάδες, αποτελεί τον βασικό καθοριστικό παράγοντα της ποιότητας και της επιτυχίας της PBL (Barrows, 1992). Στόχος του είναι να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους: α) να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλήματος, καθώς μαθαίνουν και β) να γίνουν ανεξάρτητοι αυτοκατευθυνόμενοι εκπαιδευόμενοι (μαθαίνω πώς να μαθαίνω, διαχείριση μελέτης) (Barrows, 1992).

Η καθοδήγηση είναι μία απαραίτητη δεξιότητα για τη διαδικασία της PBL η οποία εξαρτάται από τις ικανότητες του εκπαιδευτικού (Barrows, 1999) ενώ παράλληλα χρειάζεται εκπαίδευση και γνώσεις, προκειμένου ο εκπαιδευτικός να καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια επίλυσης του προβλήματος (Andersen, 1996). Ωστόσο, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διαφορετικός καθώς δεν υπάρχουν ξεκάθαρα όρια ανάμεσα στη διδασκαλία και στην καθοδήγηση (Savin-Baden & Major, 2004). Η καθοδήγηση δε σχετίζεται με κανόνες, αλλά με τη δημιουργία διαφορετικών δυνατοτήτων για μάθηση (Savin-Baden & Major, 2004).

Ο Heron (1989; 1993), προσπάθησε να αντιμετωπίσει την ασάφεια στο ρόλο του καθοδηγητή, προτείνοντας 3 τρόπους λειτουργίας του καθοδηγητή:

- Τον *Ιεραρχικό τρόπο (the hierarchical mode)*, όπου ο καθοδηγητής κατευθύνει όλη τη διαδικασία.
- Το *Συν-λειτουργικό τρόπο (the co-operative mode)*, όπου συμμετέχει ισότιμα με τα υπόλοιπα μέλη στην ομάδα και τις λειτουργίες της.
- Τον *Αυτόνομο τρόπο (the autonomous mode)*, όπου παρακολουθεί όλη τη διαδικασία, αλλά παρεμβαίνει ελάχιστα, μόνο για να ανοίξει νέους ορίζοντες και ποτέ για να δώσει απαντήσεις, στη θέση κάποιου εκπαιδευόμενου.

➤ *Ρόλος εκπαιδευόμενων, ομάδων*

Στο συνεργατικό περιβάλλον της PBL, οι εκπαιδευόμενοι παίζουν καθοριστικό ρόλο στη μάθηση (Neo, 2003). Σε οποιοδήποτε επίπεδο εκπαίδευσης, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι αυτοκατευθυνόμενοι (self-directed), για να μπορούν να συμβαδίσουν με το μαθησιακό της περιβάλλον (Savery & Duffy, 1996).

Η PBL έχει ως επίκεντρο τους εκπαιδευόμενους με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (Schwartz, Stewart, & Webb, 2002). Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι είναι υπεύθυνοι για τη μάθησή τους (Barrows, 1992), δηλαδή για να παράγουν λύσεις, να συλλέγουν και να επεξεργάζονται πληροφορίες, να αναπτύσσουν υποθέσεις και να μπορούν να τις αποδεικνύουν ή να τις αναιρούν (Thompson, 2002). Παράλληλα, πρέπει να έχουν την ικανότητα να διακρίνουν και να επιλέγουν τις κατάλληλες πληροφορίες για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, να μπορούν να αξιολογούν τους στόχους και τη στρατηγική επίλυσης που ακολούθησαν και να είναι ικανοί να συνεργάζονται, να επικοινωνούν, να σέβονται και να λειτουργούν αρμονικά και ισότιμα ως μέλη μιας ομάδας (Thompson, 2002).

Το κύριο χαρακτηριστικό της μεθόδου PBL είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε ομάδες. Η Savin-Baden (2007, p. 107), ορίζει ότι μια ομάδα στην PBL *‘περιέχει ανθρώπους που εργάζονται μαζί για ένα κοινό σκοπό, με περιορισμένο αριθμό μελών που έχουν την εξουσία να λαμβάνουν αποφάσεις’* και επεξηγεί ότι μία ομάδα:

- **έχει κοινό σκοπό**, δηλαδή διαμοιράζεται πληροφορίες, συζητά – υπάρχει ανοιχτή ανταλλαγή απόψεων και λαμβάνει από κοινού αποφάσεις, αλλιώς δε μπορεί να θεωρηθεί ομάδα.
- **έχει περιορισμένο αριθμό μελών** που σημαίνει ότι αν φύγει ή αντικατασταθεί ένα άτομο, τότε αλλάζει όλη η ομάδα.
- **έχει ένα πλαίσιο**, δηλαδή συντάσσεται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και τα μέλη της μπορεί να βρίσκονται στον ίδιο ή διαφορετικό γεωγραφικό χώρο.

Οι ομάδες είναι σημαντικές, διότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ελέγξουν το βαθμό της δικής τους και της μάθησης των άλλων (Savery & Duffy, 1996). Λειτουργεί σαν ένας μηχανισμός όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εμπλουτισμό και την επέκταση της μάθησης, στα θέματα στα οποία συζητάνε (Savery & Duffy, 1996). Τα άλλα άτομα είναι η καλύτερη πηγή για το διαμοιρασμό εναλλακτικών απόψεων από διαφορετικές οπτικές γωνίες, με αποτέλεσμα να προκαλείται γνωστική σύγκρουση και να επιτυγχάνεται νέα μάθηση (vonGlaserfeld, 1989).

Οι υποστηρικτές της συνεργατικής μάθησης (collaborative, co-operative or team learning), συμφωνούν ότι υπάρχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά για την αποτελεσματική μάθηση στις ομάδες (Johnson, Johnson & Smith, 1998):

- **Θετική αλληλεξάρτηση**, που σημαίνει ότι τα μέλη της ομάδας χρειάζονται το ένα το άλλο για να επιτύχουν. Όλα τα μέλη της ομάδας πρέπει να συμμετέχουν και να έχουν

δέσμευση για την επιτυχία της ομάδας.

- *Προώθηση αλληλεπιδράσεων*, που σημαίνει ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της ομάδας πρέπει να είναι σχεδιασμένη ώστε να ωφελεί τα μέλη της, καθώς και την ίδια την ομάδα. Τα μέλη της ομάδας βοηθούν το ένα το άλλο, παρέχουν ανατροφοδότηση για συνεχή βελτίωση και δημιουργούν μία ατμόσφαιρα ανοιχτή στην ποικιλία και στις νέες ιδέες.
- *Ατομική ευθύνη*, όπου οι εκπαιδευόμενοι οφείλουν να είναι υπεύθυνοι για την εργασία τους και την επιμέρους συνεισφορά τους, προς την εργασία της ομάδας.
- *Ευθύνη του αναστοχασμού* ως ομάδα κατά τη σύνοψη του προβλήματος, προκειμένου να εντοπιστούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία και να εξασφαλιστεί ότι θα υπάρξει βελτίωση την επόμενη φορά.

Στην αρχή της διαδικασίας της PBL, οι εκπαιδευόμενοι τοποθετούνται σε μικρές συνεργατικές ομάδες (Duch, 1995; Ngeow & Kong, 2001) οι οποίες ποικίλουν από 4 έως 6 άτομα (Savin-Baden, 2007a) ή 5 (Barrows 1992; Savery & Duffy, 1996) έως 7 άτομα (Barrows, 1999) ή ακόμα και πάνω από 10 άτομα (Harper-Marinick, 2001). Αρχικά ο Barrows (1992), είχε επισημάνει ότι μία μικρή ομάδα δε μπορεί να λειτουργήσει όταν ξεπερνά τα 8 άτομα, γιατί οι διαφορές των ατόμων, μπορούν να επηρεάσουν την ομαλή της λειτουργία. Επιπλέον έρευνες σε αυτό το πεδίο, υποδεικνύουν ότι οι μικρές ομάδες είναι πιο αποτελεσματικές (για παράδειγμα: Barrows, 1999; Evensen & Hmelo, 2000; Greening, 1998). Άλλωστε η φύση της PBL ορίζει μικρές ομάδες για συνεργασία, καθώς πρέπει να συμμετέχουν ενεργά όλοι οι εκπαιδευόμενοι στη διαδικασία και να προσφέρουν δημιουργικές ιδέες.

Στην PBL συνίσταται η ομαδική εργασία, να ξεκινάει από την πρώτη μέρα της εφαρμογής της μεθόδου, διότι η συγκρότηση των ατόμων σε μία ομάδα πρέπει να είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης (Allen et al., 2001). Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να γίνουν κάποιες δραστηριότητες, οι οποίες προωθούν τη θετική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων μέσα στην ομάδα (Allen et al., 2001). Η συμπλήρωση ενός ερευνητικού ερωτηματολογίου για τα μαθησιακά στυλ (learning styles), όπως για παράδειγμα το ερωτηματολόγιο του Kolb (1984) για τα μαθησιακά στυλ, αποτελεί μία δραστηριότητα που μπορεί να προωθήσει τη θετική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων (Allen et al., 2001). Σύμφωνα με τον Kolb (1984) αν ένα άτομο θέλει να είναι αποτελεσματικό στη μάθησή του, χρειάζεται 4 διαφορετικά είδη δεξιοτήτων. Συνεπώς, όρισε ότι υπάρχουν 4 βασικοί τύποι ανθρώπων σε σχέση με το στυλ μάθησής τους, οι οποίοι

αναπτύσσουν διαφορετικές δεξιότητες: οι Ακτιβιστές (Activists), οι Ανακλαστικοί (Reflectors), οι Θεωρητικοί (Theorists) και οι Πραγματιστές (Pragmatists). Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να αποτελέσει ερέθισμα για να ξεκινήσει ο διάλογος μέσα στην ομάδα (Allen et al., 2001).

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η επιλογή των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, είναι αρμοδιότητα του εκπαιδευτικού (Knelly, 2006). Στη βιβλιογραφία δεν ορίζεται κάποιος περιορισμός ως προς τη σύσταση των ομάδων στην PBL, ωστόσο συνίσταται ότι, η δημιουργία ετερογενών ομάδων μπορεί να εξοικειώσει τους εκπαιδευόμενους σε νέες ιδέες και να διανέμει τους πόρους και τις υποχρεώσεις ομοιόμορφα, (Michaelson & Black, 1994). Εντούτοις, οι ετερογενείς ομάδες μπορούν να επιλεγθούν σκόπιμα ή τυχαία, (Allen et al., 2001).

Ανεξάρτητα από το μέγεθος, η προϋπόθεση για να λειτουργήσει αποτελεσματικά μια ομάδα είναι ότι κάθε μέλος της πρέπει να συμμετέχει ισότιμα (Knelly, 2006). Προς αυτή την κατεύθυνση διάφοροι ερευνητές στο πεδίο της PBL (Barrows, 1992; Delisle, 1997; Savery & Duffy, 1996; Tick, 2007; Wood, 2003) προτείνουν το διαχωρισμό των ρόλων μέσα στις ομάδες. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για το συντονισμό της εργασίας μέσα στις ομάδες PBL είναι να ανατεθούν συγκεκριμένες αρμοδιότητες στους εκπαιδευόμενους χρησιμοποιώντας λειτουργικούς ρόλους, (Strijbos, 2004). Ειδικότερα, μέσα στην ομάδα τα μέλη μπορούν να αναλάβουν ρόλους με ισότιμες δραστηριότητες, όπως¹:

- **Αρχηγός της ομάδας** (project leader): υπεύθυνος προγραμματισμού των συναντήσεων της ομάδας και επιμερισμού εργασιών.
- **Καθοδηγητής** (facilitator): υπεύθυνος για τον καθορισμό της διαδικασίας που πρέπει να ακολουθηθεί όπως ορίζεται από το σχέδιο δράσης. Καθορίζει επίσης την κατάλληλη στιγμή για να προχωρήσει το σχέδιο δράσης και προτείνει αλλαγές, όπου χρειάζεται.
- **Καταγραφέας** (recorder): υπεύθυνος για την καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων, όπου λαμβάνουν χώρα σε κάθε συζήτηση.
- **Μέλος της ομάδας** (team member): υπεύθυνος για τις προσωπικές σημειώσεις. Συμμετέχει επίσης στη συζήτηση και κάνει κριτική στις πληροφορίες.

¹ Problem-based learning. *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από http://edutechwiki.unige.ch/en/Problem-based_learning#Student.27s_Role

2.2.4.4 Αξιολόγηση

Καθώς η PBL δεν ακολουθεί την παραδοσιακή προσέγγιση για τη μετάδοση της γνώσης και τη δημιουργία μίας βάσης γνώσεων (Evensen & Hmelo, 2000), οι τρόποι για την αξιολόγηση της μάθησης πρέπει να είναι κατάλληλοι προκειμένου να εναρμονίζονται με τους εκπαιδευτικούς της στόχους (Greening, 1998). Άμα η παραδοσιακή αξιολόγηση είναι μία καλή μετρική για παραδοσιακές διδασκαλίες, είναι δόκιμο ότι μία εναλλακτική αξιολόγηση μπορεί να αποτελεί καλύτερη μετρική για τη μέθοδο της PBL.

Η PBL είναι μία διαδικασία μάθησης, η οποία οδηγεί σε ποικίλα μαθησιακά αποτελέσματα, επομένως αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, η αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων να συμβάλλει στο να γίνει η μάθηση περισσότερο αποτελεσματική και όχι απλώς να στοχεύει στην απόκτηση βαθμών (Macdonald, 2005). Η αξιολόγηση σε μη παραδοσιακές μεθόδους, μπορεί να αποδειχθεί δύσκολη διαδικασία (Arambula-Greenfield, 1996). Επειδή το επίκεντρο της PBL εστιάζει κατά κύριο λόγο στο 'μαθαίνουμε πώς να μαθαίνουμε' (Major, 1999), θα πρέπει να χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευόμενων (Sluijsmans, 2002).

Δεδομένου ότι ένας από τους στόχους της PBL είναι να συνδέσει τη μάθηση με πραγματικές καταστάσεις (Major & Palmer, 2001), κατά συνέπεια η αξιολόγηση πρέπει να είναι αυθεντική, δηλαδή να δημιουργείται από ρεαλιστικές διαδικασίες (Major & Palmer, 2001). Η αυθεντική αξιολόγηση μιμείται αυτό που πραγματικά γίνεται στην πράξη, ζητώντας από τους εκπαιδευόμενους να εμπλακούν σε πραγματικές εργασίες (Wiggins, 1998). Είναι ρεαλιστική και απαιτεί από τους εκπαιδευόμενους να αξιοποιήσουν τη γνώση που έλαβαν με πολλούς τρόπους (Wiggins, 1990). Αυτό σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν σε πραγματικές καταστάσεις (Blumberg, 2005).

Για να εναρμονίζεται η αξιολόγηση στην PBL με τους επιθυμητούς μαθησιακούς στόχους, μπορεί να επικεντρωθεί στη λύση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος ή στη διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε κατά την επίλυσή του (Duch & Groh, 2001). Παράλληλα μπορούν να αποτιμηθούν οι δεξιότητες που απέκτησαν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια των επιμέρους σταδίων της διδασκαλίας (Duch & Groh, 2001). Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αποφασίσει αν πρόκειται να αξιολογήσει ομαδικά ή αν πρόκειται να μετρήσει ατομικά την επίδοσή των εκπαιδευόμενων μέσα στην ομάδα. Οι εκπαιδευόμενοι από την πλευρά τους, μπορούν να αξιολογήσουν το βαθμό της συμβολής των μελών της ομάδας τους στη διεργασία επίλυσης προβλήματος (αξιολόγηση ομότιμων) ή να αξιολογήσουν την προσωπική τους επίδοση, μέσω της αυτοαξιολόγησης (Duch & Groh, 2001).

Επομένως, το πρώτο είδος για αυθεντική αξιολόγηση σε ένα περιβάλλον PBL στηρίζεται στον ίδιο τον εκπαιδευόμενο, ο οποίος πραγματοποιεί μία ειλικρινή αυτοαξιολόγηση (Woods, 1996). Η αυτοαξιολόγηση είναι στενά συνδεδεμένη με τη μεταγνώση και τον αναστοχασμό, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εξετάζουν τις επιτυχίες και τις αποτυχίες των προσπαθειών τους, προκειμένου να σημειώνουν πρόοδο σε μελλοντικές προσπάθειες (Nelson, 2007). Ο Barrows (1999) υποστηρίζει την αυτοαξιολόγηση, τονίζοντας πως είναι μία απαραίτητη δεξιότητα για την αποτελεσματική ανεξάρτητη μάθηση. Ειδικότερα, αποτελεί ένα καθοριστικής σημασίας συστατικό της PBL, που έχει στόχο τη διαβίου μάθηση (Duch, 1995).

Πέρα από την αυτοαξιολόγηση υπάρχουν και άλλες αυθεντικές μέθοδοι αξιολόγησης. Αντίστοιχη μέθοδος, είναι η χρήση της αξιολόγησης ομότιμων (Barrows, 1999; Harper-Marinick, 2001). Τα άτομα ως μέρος της ομάδας, κατανοούν ότι είναι απαραίτητο για εκείνους και ότι πρέπει να συμμετέχουν στο λειτουργικό μέρος για την παραγωγή της λύσης. Η αξιολόγηση ομότιμων επιτρέπει στα μέλη της ομάδας να αναγνωρίσουν τις προσπάθειες και τη συμβολή των άλλων μελών της ομάδας, κατά τη διάρκεια της επίλυσης του προβλήματος (Nelson, 2007).

Επομένως, μία αυθεντική αξιολόγηση περιλαμβάνει συνήθως μία εργασία που πρέπει να εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι και στη συνέχεια μία ρουμπρίκα η οποία θα αξιολογεί τις επιδόσεις τους ως προς τη συγκεκριμένη εργασία¹. Ωστόσο, οι Macdonald και Savin-Baden (2004) στην έρευνά τους προτείνουν και συγκεντρώνουν κάποιες αυθεντικές μορφές αξιολόγησης της PBL από τη βιβλιογραφία, όπως είναι η ομαδική και ατομική παρουσίαση, η τριμερής αξιολόγηση (Tripartite assessment) (Savin-Baden, 2003), το Portfolio, το Triple jump (Powles et al., 1981) κ.α.

Τέλος, είναι σημαντικό για την αξιολόγηση στην PBL ότι πρέπει να περιλαμβάνει τη γνώση η οποία σταδιακά αποκτάται, ενώ ταυτόχρονα να εξετάζει την επίτευξη των υπόλοιπων εκπαιδευτικών στόχων που αναδύονται από τη μαθησιακή διαδικασία (Elizondo-Montemayor, 2004). Επομένως, η αξιολόγηση πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της μαθησιακής διαδικασίας, να είναι συνεχής και μη λάβει μέρος μόνο στο τέλος, δηλαδή πρέπει να είναι ταυτόχρονα διαμορφωτική (summative) και αθροιστική (formative) (Elizondo-Montemayor, 2004). Η διαμορφωτική αξιολόγηση αποτελεί μέρος της ανάπτυξης ή της εξέλιξης της μαθησιακής διαδικασίας. Περιλαμβάνει τη μεταφορά της ανατροφοδότησης στον εκπαιδευόμενο, με σκοπό να βελτιωθεί η διδασκαλία και η μάθηση σε ένα πρόγραμμα

¹ Mueller J. **Authentic Assessment Toolbox**.

Ανακτήθηκε 15/03/2011 από <http://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/toolbox/index.htm>

σπουδών. Η αθροιστική αξιολόγηση λαμβάνει χώρα στο τέλος ενός μαθήματος (ή σειράς μαθημάτων) και χρησιμοποιείται κυρίως για να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πόσο έμαθε ο εκπαιδευόμενος και πόσο καλά διδάχτηκε από τη μαθησιακή διαδικασία.

2.2.5. Εκπαιδευτικοί στόχοι της PBL

‘Το πρώτο αντικείμενο σε κάθε πράξη μάθησης, πάνω και πέρα από την ευχαρίστηση που μπορεί να προσφέρει, είναι ότι θα πρέπει να μας υπηρετήσει στο μέλλον. Η μάθηση δεν πρέπει μόνο να μας οδηγήσει κάπου... αλλά να μας επιτρέψει αργότερα να προχωρήσουμε πιο εύκολα’ (Bruner, 1960, p. 17).

Πολλοί ερευνητές έχουν αναφερθεί σε μία σειρά πλεονεκτήματα τα οποία αποτελούν και τους κύριους εκπαιδευτικούς στόχους για τη μέθοδο PBL. Η PBL μπορεί να θεωρηθεί ως μία μικρή ομαδική μέθοδος διδασκαλίας, η οποία διευκολύνει όχι μόνο την απόκτηση της γνώσης, αλλά και πολλές άλλες επιθυμητές δεξιότητες (Wood, 2003). Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν γνώσεις και δεξιότητες, καθώς εμπλέκονται σε ένα ανοιχτό για έρευνα και για αναζήτηση πληροφοριών περιβάλλον, όπου προσπαθούν να εντοπίσουν τα βασικά στοιχεία των προβλημάτων και τις προϋποθέσεις που απαιτούνται, προκειμένου να βρουν εφαρμόσιμες, αξιόπιστες και κατάλληλες λύσεις (Toip & Sage, 2002).

Η PBL ικανοποιεί κάποιους εκπαιδευτικούς στόχους, οι οποίοι δεν καλύπτονται από άλλες παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους (Barrows, 1986). Θεωρείται, μία ξεχωριστή εκπαιδευτική μέθοδος, που αποσκοπεί να αναπτύξει αποτελεσματικές δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας, καθώς οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν ένα ολοκληρωμένο σύνολο γνώσεων από πολλούς διαφορετικούς τομείς ή κλάδους (Barrows, 2002). Ειδικότερα, οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, σχετίζονται με την επιτυχή και αποτελεσματική ολοκλήρωση των βημάτων που ακολουθούνται κατά τη διάρκεια της επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων (Belland, French & Ertmer, 2009). Παράλληλα, η διαδικασία της μεθόδου είναι σχεδιασμένη προκειμένου να αυξάνει την ικανότητα των εκπαιδευόμενων να κατευθύνουν τη μάθησή τους. Επομένως, μέσα από τη διαδικασία της PBL οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να μπορούν να κατακερματίσουν τις συνιστώσες του προβλήματος και να ορίσουν το πρόβλημα με δικά τους λόγια (Bodner, 1991; Schoenfeld, 1985). Στη συνέχεια να αποφασίσουν ποιες πληροφορίες τους βοηθούν για να κατανοήσουν το πρόβλημα και να προσδιορίσουν τα μαθησιακά στοιχεία που χρειάζονται περισσότερη έρευνα (Hmelo-Silver, 2004). Τέλος, να σχεδιάσουν και να ακολουθήσουν την κατάλληλη ‘διαδρομή’ προκειμένου να βρουν μια εφαρμόσιμη λύση για το ανεπαρκώς

δομημένο πρόβλημα (Hmelo & Ferrari, 1997).

Ωστόσο, η διαδικασία της PBL είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να είναι συνεργατική και να μην απομονώνει τους εκπαιδευόμενους (Singaram, Dolmans, Lachman & van der Vleuten, 2008). Επομένως, κατά τη διάρκεια που οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να συλλέγουν και να προσεγγίζουν τις νέες γνώσεις, η συνεργασία με τους άλλους, τους βοηθάει να αναπτύξουν αποτελεσματικές δεξιότητες συνεργασίας (Mifflin, 2004).

Στη βιβλιογραφία, ως προς την απόκτηση γνώσης, κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι εκπαιδευόμενοι οι οποίοι διδάσκονται με τη μέθοδο PBL, δεν έχουν καλύτερα αποτελέσματα ή δεν εμφανίζουν καμία σημαντική διαφορά, σε σχέση με άλλες παραδοσιακές μεθόδους (Zubaidah, 2005). Ωστόσο, οι Dochy, Segers, Van den Bossche και Gijbels (2003), παρείχαν μια εξαιρετική μετά-ανάλυση (Smith, Sheppard, Johnson & Johnson, 2005) των ερευνών που έχουν γίνει στο πεδίο της PBL. Επέλεξαν 43 μελέτες όπου εξέτασαν την επίδραση της PBL για την απόκτηση γνώσεων και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν και εφαρμόζουν τις γνώσεις τους, καλύτερα σε σχέση με άλλα περιβάλλοντα μάθησης. Επομένως οι υποστηρικτές της PBL, θεωρούν ότι το συνεργατικό περιβάλλον που δημιουργεί, βοηθά τους εκπαιδευόμενους να προβληματιστούν πάνω στις πληροφορίες που μελετούν προκειμένου να αναπτύξουν και να ενισχύσουν τις γνώσεις και την κατανόησή τους (Barrett, 2005). Παράλληλα, τους βοηθά να διατηρήσουν τις γνώσεις τους για μεγάλο χρονικό διάστημα και να μεταφέρουν τις έννοιες που διδάσκονται σε πραγματικές καταστάσεις (Saarinen-Rahiiika & Binkley, 1998).

Τέλος, η εμπλοκή των εκπαιδευομένων με ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα απαιτεί δεξιότητες υψηλού επιπέδου σκέψης, όπως η κριτική σκέψη (Şendağ, & Odabaşı, 2009). Η μέθοδος PBL ενσωματώνει ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, για να επιτευχθεί η βέλτιστη ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης (Wood, 1983), όπου προάγονται μέσα από τις ομαδικές συζητήσεις (Rideout & Carpio, 2001). Μέσα στις ομάδες, οι εκπαιδευόμενοι εξετάζουν τις ιδέες και ενθαρρύνονται για έρευνα, η οποία εξαρτάται από τις στάσεις τους, την αναγνώριση προβλημάτων και τη λογική εκτίμηση των αποδεικτικών στοιχείων (Kamin, O'Sullivan, Deterding, & Younger, 2003). Αυτές οι δεξιότητες συμβάλλουν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Kamin et al., 2003).

Σύμφωνα με τους Barrows και Kelson (1993), η συνολική διαδικασία μάθησης της PBL προσδιορίζεται από τους ακόλουθους εκπαιδευτικούς στόχους, όπου οι εκπαιδευόμενοι θα:

- Αναπτύξουν μία συστηματική προσέγγιση για την επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, χρησιμοποιώντας δεξιότητες υψηλού επιπέδου σκέψης, όπως η

επίλυση προβλήματος και η κριτική σκέψη.

- Αποκτήσουν μια εκτενή και ολοκληρωμένη βάση γνώσεων, όπου μπορούν να την ανακαλούν και να την εφαρμόζουν με ευελιξία σε άλλες καταστάσεις.
- Αναπτύξουν αποτελεσματικές δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, αναγνωρίζοντας τι πρέπει να μάθουν, εντοπίζοντας και χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες πληροφορίες, εφαρμόζοντας τις πληροφορίες στα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και μέσω της αξιολόγησης και του αναστοχασμού να προσαρμόζουν τη λύση, για μεγαλύτερη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα.
- Αναπτύξουν στάσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική ομαδική εργασία ενώ εργάζονται μαζί με άλλους, για την αντιμετώπιση των ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων.
- Αποκτήσουν τη δια βίου συνήθεια να προσεγγίζουν ένα πρόβλημα, καθοδηγούμενοι από γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την αποτελεσματική επίλυση.

Συνοψίζοντας, από τις διάφορες έρευνες που έχουν γίνει στο πεδίο της PBL (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows, 1986; 2002; Belland et al., 2009; Dahle et al., 2002; Hmelo-Silver 2004; Norman & Schmidt, 1992; Şendağ, & Odabaşı, 2009) η διαδικασία μάθησης της μεθόδου, οδηγεί στην κατάκτηση 5 βασικών στόχων: 1) να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι γνώσεις, 2) να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, 3) να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, 4) να αναπτύξουν δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και τέλος 5) να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας.

2.2.6. Online PBL

Η μέθοδος PBL εφαρμόζεται εδώ και αρκετές δεκαετίες και είναι εστιασμένη στη θεωρία του εποικοδομισμού, όπου η μάθηση οικοδομείται μέσα σε ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον, καθώς οι εκπαιδευόμενοι ερευνούν ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα. Παραδοσιακά χρησιμοποιείται σε δια ζώσης περιβάλλοντα, όμως με το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη δημιουργία καινούργιων και ευέλικτων ευκαιριών μάθησης, με τη βοήθεια της τεχνολογίας η PBL χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως διαδικτυακή (online) μορφή μάθησης (Savin-Baden, 2007a).

Οι σύγχρονες προκλήσεις στο χώρο της εκπαίδευσης, περιλαμβάνουν το διαδίκτυο, την κοινωνική δικτύωση, τα wikis και τα e-portfolios και πως θα εναρμονιστεί αυτή η τεχνολογία με τις αναδυόμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις της διαδικτυακής μάθησης

(Deerwell & Syson, 2006). Η ανάπτυξη της PBL ως διαδικτυακή παιδαγωγική προσέγγιση μάθησης, απαιτεί την ετοιμότητα της εκπαιδευτικής κοινότητας. Όροι όπως ‘Computer-mediated Problem-based learning’, ‘Blended Problem-based learning’, ‘Online Problem-based learning’, χρησιμοποιούνται για να ορίσουν μορφές της μεθόδου PBL που χρησιμοποιούν τους υπολογιστές με κάποιο τρόπο (Savin-Baden, 2006). Ειδικότερα, ο όρος ‘Blended PBL’ χρησιμοποιείται για να ορίσει ότι οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν διαμέσου του συνδυασμού διαδικτυακής και δια ζώσης διδασκαλίας (Graham, 2004). Οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν διαδικτυακό υλικό όπως κείμενο, προσομοιώσεις, βίντεο και παράλληλα οι συζητήσεις μέσα στις ομάδες για την επίλυση του προβλήματος, πραγματοποιούνται δια ζώσης (Savin-Baden, 2006).

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι ερευνητές αναφέρονται στην Online PBL, ως γενικό όρο που εμπερικλείει σύγχρονη ή ασύγχρονη επικοινωνία, εξ’ αποστάσεως ή δια ζώσης διδασκαλία με τη βοήθεια τεχνολογικών μέσων (Savin-Baden, 2006). *‘Η Online PBL αποτελεί μία προσέγγιση που δεν αντικαθιστά την παραδοσιακή PBL, αλλά συμπληρώνει και αναπτύσσει τα χαρακτηριστικά της, με τη βοήθεια της τεχνολογίας’* (Savin-Baden, 2006, p. 4).

Οι ανεξάντλητες πηγές πληροφοριών του διαδικτύου με τη μορφή των υπερμέσων (υπερκείμενα και πολυμέσα) μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά την PBL, καθώς η έρευνα και η αναζήτηση πληροφοριών αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας. Άλλωστε στα μαθησιακά περιβάλλοντα όπου οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούν μόνοι τους τη γνώση, πρέπει να έχουν πρόσβαση σε μεγάλη ποικιλία από πόρους, ώστε να έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν τους πόρους που θα χρησιμοποιήσουν, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο θα τους χρησιμοποιήσουν (Oliver & Herrington, 2003).

Πέρα από τους πόρους πληροφοριών που μπορούν να υποστηριχτούν από τα υπερμέσα, η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει τρόπους, οι οποίοι μπορούν να διευκολύνουν και να υποστηρίξουν τη διαδικασία της μάθησης. Πολλά από τα σημερινά διαδικτυακά μοντέλα εκπαίδευσης εστιάζουν στη δασκαλοκεντρική μάθηση, ωστόσο, η Online PBL είναι προσανατολισμένη στις ομάδες εκπαιδευόμενων που οικοδομούν συνεργατικά τις γνώσεις τους (Savin-Baden, 2006). Η χρήση των τεχνολογικών μέσων εκφράζει την ιδέα ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μάθουν διαμέσου διαδικτυακών εργαλείων, όπως κείμενο, προσομοιώσεις, βίντεο, υπηρεσίες ανταλλαγής μηνυμάτων (chat), συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικών τάξεων (course management systems), διαδραστικούς πίνακες (whiteboards) και 3D εικονικά περιβάλλοντα (3D learning environments) (π.χ. second life), τα οποία μπορούν να διαμορφωθούν για τη διαδικασία της PBL (Savin-Baden, 2006).

Από ενδελεχή επισκόπηση της βιβλιογραφίας, προκύπτει ότι τα πλεονεκτήματα από

τη χρήση της Online PBL εστιάζονται σε 3 κατηγορίες:

A) Στην πρόσβαση και διατήρηση των πληροφοριακών πόρων, καθώς:

- Η μη γραμμική, συνδετική και αλληλεπιδραστική φύση των υπερμέσων μπορεί να επιτρέψει στους εκπαιδευόμενους να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες σύμφωνα με τις μαθησιακές τους ανάγκες και να παρέχουν πλούσιους πόρους πληροφορίας διαμέσου διαφόρων μέσων (media) με πιο αποτελεσματικό τρόπο (Hoffman & Richie, 1997).
- Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, στην οργάνωση και αποθήκευση των πληροφοριών και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων του υπολογιστή (Koschmann, Kelson, Feltovich & Barrows, 1996; Schank, Berman & Macpherson, 1999a; Watson, 2002).
- Η τεχνολογία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει τις απαιτήσεις σε κόστη και σε πόρους (Finucane, Johnson & Prideaux, 1998), καθώς το περιεχόμενο ενός μαθήματος ή μίας σειράς μαθημάτων, μπορεί να αποθηκευτεί σε ηλεκτρονική μορφή (Chan, 2006), ενώ παράλληλα οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση στο πληροφοριακό υλικό οποτεδήποτε (Chan, 2006).

B) Στην αύξηση των δυνατοτήτων της συνεργασίας, όπου:

- Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργάζονται σε ομάδες ακόμα και αν βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές (Savin-Baden, 2007a).
- Από τη βιβλιογραφία αναδεικνύεται ότι η επικοινωνία, η οποία υποστηρίζεται μέσω υπολογιστή (computer mediated communication) παρέχει πιο έντονη επικοινωνία από ότι η δια ζώσης επικοινωνία μέσα στις ομάδες, καθώς απουσιάζει η κοινωνική πίεση και υπάρχει μεγαλύτερη ελευθερία στους εκπαιδευόμενους να εκφράζουν τις απόψεις τους (Henri & Rigault, 1996).
- Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να χρησιμοποιήσουν ομαδικές συνεδρίες, ως ένα πρόσθετο χώρο επικοινωνίας, όπου εκεί μπορούν να διαμοιράσουν τις απόψεις τους και να διαχειριστούν την εργασία τους και την αλληλεπίδραση της ομάδας (Savin-Baden, 2007a).
- Η χρήση της τεχνολογίας βοηθά να καταγράφει η ομαδική συνεργασία, δηλαδή τα παραγόμενα από τις συζητήσεις και τα συμπεράσματα, όπου μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να παρακολουθούν την πρόοδό τους, ενώ ταυτόχρονα να διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό τον εκπαιδευτικό στη διαδικασία αξιολόγησης (Chan, 2006; Schank, Berman & Macpherson, 1999b).

Γ) Στην υποστήριξη της επίλυσης προβλήματος, καθώς:

- Η τεχνολογία μπορεί να δημιουργήσει συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα κατά τη διάρκεια σύγχρονων ή ασύγχρονων συζητήσεων, στα οποία μπορούν να εισακούονται πολλαπλές απόψεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Murphy & Laferrière, 2003),
- Η τεχνολογία μπορεί να δημιουργήσει ένα ‘πλούσιο’ πληροφοριακό περιβάλλον το οποίο μπορεί να υποστηρίξει τη διαδικασία έρευνας του προβλήματος (Brinkerhoff & Glazewski, 2000; Combs, 2008).
- Η υποστήριξη (scaffolding) μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω τεχνολογικών εργαλείων, για παράδειγμα μηνύματα (messages) ή ετικέτες (labels) (Ng et al., 2010).

Η αυξανόμενη χρήση της μεθόδου PBL και ταυτόχρονα η ανάπτυξη της διαδικτυακής μάθησης (online learning), επιδρούν στη ‘μείωση’ της παραδοσιακής διδασκαλίας ως προς τον τρόπο που γίνεται η μεταβίβαση της γνώσης (Savin-Baden, 2007a).

Πέρα από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η Online PBL, η Savin-Baden (2007a) εξηγεί τους λόγους για τους οποίους ο συνδυασμός της PBL και της διαδικτυακής μάθησης (online learning), αυξάνουν τον αριθμό των δυνατοτήτων της μάθησης:

- Η PBL έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί δια ζώσης και η χρήση της Online PBL, μπορεί να προσφέρει ακόμα μεγαλύτερη ευελιξία στους εκπαιδευόμενους.
- Η Online PBL πρόκειται για μία καινοτόμο προσέγγιση, όπου μπορεί να εφαρμοστεί στο πλαίσιο της εξ’ αποστάσεως εκπαίδευσης.
- Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι μία προσέγγιση με την PBL και τη βοήθεια της τεχνολογίας, μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να ενισχύσουν τόσο τις παιδαγωγικές, όσο και τις τεχνολογικές τους δυνατότητες.
- Η καθοδήγηση μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται διαμέσου διαδικτύου.
- Η Online PBL συνδυάζει διαφορετικές στρατηγικές μάθησης μέσω μίας εκπαιδευτικής τεχνικής, όπου με αυτό τον τρόπο οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μάθουν και να αναπτύξουν δεξιότητες.
- Η Online PBL προσφέρει έναν τρόπο για την προώθηση και την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης, πέρα από τη δια ζώσης εμπειρία.
- Η Online PBL, μειώνει την απομόνωση των εκπαιδευόμενων και τους παρέχει μεγαλύτερη στήριξη.

- Είναι ένας τρόπος, ο οποίος προσφέρει στους εκπαιδευόμενους περισσότερες ευκαιρίες μάθησης και ευελιξία σχετικά με το τι, πότε και πώς θα μάθουν.
- Είναι ένας τρόπος για την εμπλοκή των εκπαιδευόμενων σε δραστηριότητες μάθησης ο οποίος ταιριάζει με τις συνήθειες και τα ενδιαφέροντά τους (κοινωνική δικτύωση και 3D εικονικά περιβάλλοντα) .

Συνοψίζοντας, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας κάνει τη διαφορά γιατί η PBL χρειάζεται περισσότερο τη μάθηση μέσω της αναζήτησης πόρων και το διαδίκτυο είναι πολύτιμο σε αυτόν τον τομέα (Tlharane & Simelane, 2010), ενώ παράλληλα αυξάνει τις δυνατότητες συνεργασίας των εκπαιδευόμενων και μπορεί χρησιμοποιηθεί για να προσφέρει εργαλεία που θα βοηθήσουν στην επίλυση προβλήματος (Park et al., 2004).

2.2.6.1 Κριτήρια επιλογής τεχνολογικής υποστήριξης για την PBL

Η τεχνολογία μπορεί να αξιοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους στην PBL (Chan, 2006).

Ωστόσο, εισάγοντας μία πρωτοποριακή εκπαιδευτική μεθοδολογία, ενσωματώνοντας την τεχνολογία στη μέθοδο PBL, προκύπτουν αλλαγές στους ρόλους του εκπαιδευτικού και των εκπαιδευόμενων (Tlharane & Simelane, 2010). Οι εκπαιδευόμενοι αναλαμβάνουν την ευθύνη για τη μάθησή τους και ο εκπαιδευτικός τους ‘παραδίδει’ τον πρώτο ρόλο και μετατρέπεται σε καθοδηγητής. Πρόκειται για μία ριζική αλλαγή που απαιτεί υπομονή, ευελιξία και την απαραίτητη τεχνογνωσία για τη διαχείριση της διαδικασίας (Tlharane & Simelane, 2010). Σε γενικές γραμμές, υπάρχουν κάποιοι σημαντικοί παράγοντες οι οποίοι μπορούν να εμποδίσουν την επιτυχία της PBL σε υπολογιστικά περιβάλλοντα μάθησης (Μίαιο, 2000):

1. *Ο εκπαιδευτικός και οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν εμπειρία αλληλεπίδρασης με άγνωστα κοινωνικά υπολογιστικά περιβάλλοντα. Επομένως, δεν είναι εύκολο να κατασκευαστεί και να διατηρηθεί ένα διαμοιρασμένο μαθησιακό πλαίσιο το οποίο να οδηγεί σε αποτελεσματική συνεργασία.*
2. *Η ανταλλαγή ιδεών βασίζεται κυρίως στον κοινόχρηστο χώρο πληροφοριών. Αυτό καθιστά δύσκολη την αμοιβαία κατανόηση και την οικοδόμηση της γνώσης, επειδή οι χρήστες μπορεί να βρίσκονται γεωγραφικά διασκορπισμένοι ή να επικοινωνούν σε διαφορετικούς χρόνους.*
3. *Τεχνικοί λόγοι, όπως οι ασθενείς διάλογοι επικοινωνίας μπορεί να προκαλέσουν δυσκολίες*

στην κοινωνική αλληλεπίδραση.

4. Είναι πιο δύσκολο να συντονιστούν οι δραστηριότητες της μάθησης, να επιτυγχάνεται αποτελεσματική πρόοδος και να παρακολουθείται η πρόοδος προς την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

Ο κατάλληλος τρόπος για να επιλεγθεί ένα τεχνολογικό περιβάλλον για την υποστήριξη της PBL, είναι να αναλυθούν τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου και μέσω της ανάλυσης να προσδιοριστούν οι απαιτήσεις του περιβάλλοντος – εφαρμογής (Miao, 2000). Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα τεχνολογικά εργαλεία πρέπει να υποστηρίζουν τη συνεργατική διαδικασία της PBL (Hmelo-Silver, 2002; Miao, 2000; Tharane & Simelane, 2010) η οποία περιλαμβάνει την ανταλλαγή, την ανάλυση και τη σύγκλιση ιδεών.

Στη συνεργατική συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων, υπάρχουν κοινά σημεία είτε επικοινωνούν δια ζώσης, είτε διαδικτυακά και η μόνη διαφορά είναι οι προκλήσεις που προκύπτουν από τους περιορισμούς που προκαλεί το διαδικτυακό περιβάλλον επικοινωνίας (Curtis & Lawson, 2001; Johnson & Johnson, 1996). Εντούτοις ο κοινωνικός χώρος (social space) ορίζεται ως ένα δίκτυο από κοινωνικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εκπαιδευόμενων και των ομάδων και χαρακτηρίζεται από 3 διαστάσεις οι οποίες περιλαμβάνουν: *ζεστή διαδικτυακή ατμόσφαιρα*, *συνοχή της ομάδας* και *συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας* (Chong Yaut Lee, 2007). Η *ζεστή διαδικτυακή ατμόσφαιρα* είναι μία κοινωνική σχέση μεταξύ των μελών της ομάδας, καθώς μαθαίνουν πώς να συνεργάζονται και εξάγουν συμπεράσματα με βάση τις διαφορετικές απόψεις που προκύπτουν από τη συζήτηση. Η *συνοχή της ομάδας* βασίζεται στα αισθήματα ευθύνης και δέσμευσης των εκπαιδευόμενων για τους στόχους της ομάδας, όπου ενθαρρύνουν την ανταλλαγή της ροής πληροφοριών. Τέλος, η *συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας* ενισχύεται, όταν υπάρχει έντονη κοινωνική αλληλεπίδραση.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα κριτήρια για την τεχνολογική υποστήριξη της PBL, συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Για να είναι οικείο στους χρήστες (εκπαιδευτικούς – εκπαιδευόμενους) ένα τεχνολογικό περιβάλλον που υποστηρίζει την PBL, πρέπει να πληροί χαρακτηριστικά που να δίνουν την εντύπωση ότι πρόκειται για ένα παραδοσιακό μαθησιακό περιβάλλον (π.χ. τάξη), ώστε να επιτυγχάνεται η αρμονική κοινωνική αλληλεπίδραση, δηλαδή η συνεργασία μεταξύ των χρηστών (Miao, 2000).
- Είναι απαραίτητο, να γίνεται ενσωμάτωση των διαφορετικών χώρων εργασίας των ομάδων, σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα για να διευκολύνεται η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (Hmelo-Silver, 2002).

- Η ακολουθία των δραστηριοτήτων μπορεί να ενσωματωθεί και αποτελεί μία από τις διευκολύνσεις που παρέχουν τα συστήματα (Hmelo-Silver, 2002).
- Στα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης είναι εύκολο να καταργηθούν τα ‘περιορισμένα όρια’ του χρόνου (Hmelo-Silver, 2002). Θα πρέπει να ενσωματωθούν λειτουργίες που να ορίζουν ένα χρονικό πλαίσιο για την περάτωση των δραστηριοτήτων της PBL (Hmelo-Silver, 2002).

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού, σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με τη μέθοδο της PBL, έχει πολλές διαστάσεις (Hmelo-Silver, 2002). Αντίστοιχα, ο εκπαιδευτικός σε ένα Online PBL περιβάλλον, θα πρέπει:

- Να έχει το ρόλο του καθοδηγητή προκειμένου να είναι προσεκτικός ώστε να μην κυριαρχεί στη συνομιλία, να γνωρίζει πώς να ισορροπεί την καθοδήγηση και να μένει στο παρασκήνιο όποτε χρειάζεται (Bonk & Wisner, 2000).
- Να είναι υπεύθυνος για να διαχειρίζεται το χρόνο, να εξασφαλίζει ότι οι ιδέες που ανταλλάσσουν οι εκπαιδευόμενοι βασίζονται στην κατανόηση του περιεχομένου και ότι όλα τα μέλη της ομάδας συμμετέχουν (Hmelo-Silver, 2002).

2.2.6.2 Τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της PBL

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, προηγούμενες εφαρμογές για την τεχνολογική υποστήριξη της PBL περιλαμβάνουν (Albion, 2007):

- Τη χρήση πολυμέσων για την παρουσίαση των ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων.
- Την ανάπτυξη συστημάτων λογισμικού για την υποστήριξη της διεργασίας επίλυσης προβλήματος, παρέχοντας εργαλεία και πόρους αναζήτησης πληροφοριών.
- Τη χρήση συστημάτων που υποστηρίζουν την επικοινωνία μέσω υπολογιστή (computer mediated communication) για την υποστήριξη της ομαδικής συνεργασίας.

Ειδικότερα, τα είδη των τεχνολογιών τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της PBL, διακρίνονται στα ακόλουθα (Chan, 2006):

➤ **Συστήματα για ασύγχρονη συνεργασία (Asynchronous collaboration systems)**

Αρκετοί εκπαιδευτικοί έχουν αξιοποιήσει την ασύγχρονη επικοινωνία, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Αυτό το είδος της τεχνολογίας προσφέρει ένα πολύ σημαντικό μέσο επικοινωνίας καθώς μπορεί να υποστηρίξει την ασύγχρονη συνεργασία των εκπαιδευόμενων, χωρίς να απαιτούνται δια ζώσης συναντήσεις. Το μειονέκτημα σε αυτό το

μέσο επικοινωνίας είναι η καθυστερημένη απόκριση, λόγω της ασύγχρονης φύσης του.

➤ **Συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management systems)**

Το περιεχόμενο ενός μαθήματος ή μίας σειράς μαθημάτων, μπορεί να αποθηκευτεί σε ηλεκτρονική μορφή, αντί να εκτυπώνονται βιβλία και σημειώσεις. Πέρα από το πλεονέκτημα ότι παρέχουν μία οικονομικότερη και φιλική προς το περιβάλλον διαδικασία αποθήκευσης του υλικού, τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου μπορούν να επιτρέψουν αλληλεπιδράσεις οι οποίες είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθούν στην έντυπη μορφή. Επίσης επιτρέπουν την πρόσβαση των χρηστών στο περιεχόμενο από οπουδήποτε, αρκεί να υπάρχει η σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτό το είδος της τεχνολογίας μπορεί να βοηθήσει την PBL, καθώς είναι κατάλληλο για αυτοκατευθυνόμενη μάθηση ή για τη δια ζώσης συνεργασία των ομάδων, οι οποίες μοιράζονται τον ίδιο υπολογιστή.

➤ **Πολυμέσα και διαδραστικότητα (Multimedia and interactivity)**

Η πρόοδος στα ψηφιακά μέσα παρέχει ένα μέσο παρουσίασης του περιεχομένου πέρα από το απλό κείμενο και εικόνες. Επεξεργασία εικόνων, ψηφιακή αναπαραγωγή βίντεο και εξελιγμένες αλληλεπιδράσεις, όπως οι προσομοιώσεις είναι εφικτές. Αυτό το είδος βοηθά την PBL συνήθως για την αναπαράσταση και την αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων με το/α πρόβλημα/τα.

➤ **Συστήματα σύγχρονης συνεργασίας (Synchronous collaboration systems)**

Η τηλεδιάσκεψη μηνυμάτων (text conferencing) έχει χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί η σύγχρονη επικοινωνία στην PBL καθώς φέρνει τη σύγχρονη συνεργασία πολύ κοντά στην δια ζώσης αλληλεπίδραση. Υπάρχουν πάρα πολλά συστήματα σύγχρονης συνεργασίας διαθέσιμα στην αγορά, τα οποία προσφέρουν παρόμοιες δυνατότητες, όπως Microsoft Office Live Meeting¹ (Microsoft 2006), Windows Live Messenger² (Microsoft 1999), Skype³ (2003), Google Wave⁴ (Google 2009) κ.τ.λ. Αυτά τα λογισμικά πακέτα μπορεί να προσφέρουν σύγχρονη ανταλλαγή μηνυμάτων (text chat) ή/και διαδραστικούς πίνακες (whiteboards) για συνεργασία, ήχο (audio), βίντεο (video), τηλεδιάσκεψη (conferencing) για επικοινωνία, εφαρμογή διαμοιρασμού οθόνης (application on screen sharing) για παρουσιάσεις και καταγραφή των συναντήσεων.

Ένα τεχνολογικό σύστημα σύγχρονης συνεργασίας είναι ιδανικό για τη σύγχρονη εφαρμογή PBL μαθημάτων, καθώς υποστηρίζει τη συνεργασία σε βαθμό παρόμοιο με τις δια

¹ Microsoft Office Live Meeting <http://office.microsoft.com/en-us/live-meeting-help/>

² Windows Live Messenger <http://explore.live.com/windows-live-messenger?os=other>

³ Skype <http://www.skype.com/intl/en/home>

⁴ Google Wave <http://wave.google.com/about.html>

ζώσεις συναντήσεις. Η δυνατότητα αποθήκευσης των συζητήσεων και των τηλεδιασκέψεων, αποτελεί πλεονέκτημα για τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι μπορούν να έχουν οποιαδήποτε στιγμή πρόσβαση και για τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι μπορούν να αξιολογούν τις ατομικές επιδόσεις των εκπαιδευόμενων. Παράλληλα, βοηθά στον εύκολο προγραμματισμό της ‘τάξης’ καθώς εκπαιδευτικός και εκπαιδευόμενοι μπορούν να συναντιούνται διαδικτυακά οποιαδήποτε στιγμή ακόμα και βρίσκονται γεωγραφικά διασκορπισμένοι.

Ωστόσο, τα συστήματα σύγχρονης συνεργασίας παρέχουν ελάχιστα μέσα για ασύγχρονη επικοινωνία και για την αποθήκευση και οργάνωση του περιεχομένου ενός μαθήματος ή μίας σειράς μαθημάτων, που σημαίνει ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν χειροκίνητα το απαραίτητο υλικό σε κάποιο άλλο σύστημα. Ως εκ τούτου, ενισχύοντας τα συστήματα σύγχρονης συνεργασίας με κάποιο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου, μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικότερα.

► **Συστήματα διαχείρισης**

Πέρα από την υποστήριξη των δραστηριοτήτων μάθησης της PBL, η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαχειριστικούς σκοπούς. Για παράδειγμα μπορεί να βοηθήσει στη συλλογή στοιχείων και βαθμών των σπουδαστών και στη χαρτογράφηση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

► **3D εικονικά περιβάλλοντα (3D learning environments)**

Οι εικονικοί κόσμοι (virtual worlds) παρέχουν ευκαιρίες για σύγχρονη και ασύγχρονη μάθηση (Vosinakis, Koutsabasis & Zaharias, 2011). Συνήθως, οι εκπαιδευτικοί ετοιμάζουν εκπαιδευτικό υλικό και αναπτύσσουν διαδραστικά εκπαιδευτικά σενάρια (interactive learning scenarios) (Vosinakis et al., 2011). Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αλληλεπιδράσουν με τον κόσμο και να γίνουν ενεργοί συμμετέχοντες (συνήθως σε μικρές ομάδες) σε αυτά τα σενάρια (Vosinakis et al., 2011). Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές έρευνες που να ενσωματώνουν την PBL σε εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (Vosinakis et al., 2011), ωστόσο κάποιοι ερευνητές έχουν αξιοποιήσει το Second Life¹ για να υποστηρίξουν την PBL (Good, Howland & Thackray, 2008; Savin-Baden, 2007a).

2.2.6.3 Αξιολόγηση τεχνολογικών συστημάτων για την υποστήριξη της PBL

Οι κατηγορίες των τεχνολογιών οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για την PBL παρουσιάζουν κάποιες αδυναμίες (Chan, 2006). Ένας τρόπος για να λυθεί το πρόβλημα ως

¹ Το Second Life (SL) είναι ένας διαδικτυακός 3D εικονικός κόσμος που διατίθεται δωρεάν από το 2003. Επίσημη ιστοσελίδα: <http://secondlife.com/>

προς τις ελλείψεις που παρουσιάζουν οι τεχνολογίες, είναι να ενσωματωθούν εφαρμογές από πολλές κατηγορίες οι οποίες να μπορούν μαζί, να υποστηρίζουν τις διάφορες λειτουργίες της PBL (Chan, 2006). Η ενσωμάτωση των δυνατοτήτων από κάθε σύστημα με ένα διαλειτουργικό τρόπο μπορεί να διατηρήσει τα πλεονεκτήματά του, καθώς οι αδυναμίες του συμπληρώνονται από τα υπόλοιπα συστήματα (Chan, 2006). Κατόπιν βιβλιογραφικής έρευνας, παρουσιάζονται συγκεκριμένα περιβάλλοντα τα οποία ενσωματώνουν περισσότερες από μία τεχνολογίες, προκειμένου να υποστηρίξουν τη μέθοδο της PBL.

1. **Moodle**¹. Το Moodle είναι ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (Course Management System – CMS), δηλαδή ένα πακέτο λογισμικού για τη διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω διαδικτύου, που προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες ασύγχρονης και σύγχρονης συνεργασίας. Τα πλεονεκτήματα του Moodle είναι ότι παρέχει πάρα πολλά είδη δραστηριοτήτων (συνεργατικότητας, αξιολόγησης, επικοινωνίας κ.τ.λ.), που μπορούν να βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει ένα εικονικό περιβάλλον τάξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαχειριστικούς λόγους, όπως για να προγραμματίζει δραστηριότητες σε συγκεκριμένο χρόνο, να διατηρεί τις βαθμολογίες των εκπαιδευόμενων κ.τ.λ. Το Moodle παρέχεται δωρεάν ως λογισμικό ανοικτού κώδικα (υπό την άδεια έκδοσης της GNU Public License) και μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε σύστημα που υποστηρίζει PHP, ενώ έχει τη δυνατότητα να συνδυάζεται με πολλούς τύπους βάσεων δεδομένων (π.χ. MySQL). Το Moodle μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση καθώς, δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την εισαγωγή της PBL στην εξ'αποστάσεως εκπαίδευση (Majid et al., 2007).

2. **Smart Sync 2009**². Το Smart Sync 2009 είναι ένα λογισμικό διαχείρισης τάξης (classroom management software) όπου χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της τάξης, την επικοινωνία με τους εκπαιδευόμενους και δημιουργεί ένα πλούσιο σύγχρονο συνεργατικό και διαδραστικό περιβάλλον μάθησης. Συγκεκριμένα έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Ο εκπαιδευτικός ή ο διαχειριστής εγκαθιστά το λογισμικό στον υπολογιστή του και στους υπολογιστές των εκπαιδευόμενων. Το λογισμικό μπορεί να υποστηρίξει την εξατομικευμένη μάθηση καθώς δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί, να διαχειρίζεται ταυτόχρονα και να στέλνει τις κατάλληλες

¹ <http://moodle.org/>

² <http://www2.smarttech.com/st/en-us/products/>

ειδοποιήσεις στις οθόνες των εκπαιδευόμενων.

- Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργαστούν σε ομάδες ανταλλάσσοντας απόψεις και πόρους πληροφοριών, υπό την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού.
- Η ταυτόχρονη παρακολούθηση όλων των εκπαιδευόμενων δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να διαχειρίζεται την τάξη, όπως για παράδειγμα να στέλνει κοινές ειδοποιήσεις για το πρόγραμμα, τις βαθμολογίες κ.τ.λ.

Το Smart Sync 2009 είναι ένα προϊόν κλειστού κώδικα, της εταιρίας SMART Technologies.

3. **ATutor¹**. Το ATutor είναι μία διαδικτυακή (web-based) πλατφόρμα διαχείρισης περιεχομένου (LCMS-Learning Content Management System). Είναι παρόμοιο με το Moodle καθώς βασίζεται στη μαθητοκεντρική προσέγγιση και επιτρέπει τη σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία των εκπαιδευόμενων. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει σειρές μαθημάτων (courses) και οι εκπαιδευόμενοι διατηρούν τον προσωπικό τους λογαριασμό στον οποίο φυλάσσονται τα εξατομικευμένα στοιχεία τους, οι πόροι πληροφοριών και τα αρχεία επικοινωνίας (log files), τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαχειριστικούς λόγους. Παρέχεται δωρεάν ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα (υπό την άδεια έκδοσης του Open Source license - GPL) και μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε σύστημα που υποστηρίζει PHP.

4. **SBL Interactive (SBLi)²**. Το SBL Interactive αποτελεί μία σουίτα λογισμικών για τη δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων με την PBL. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία και έχει 4 χαρακτηριστικά: α) δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν εκπαιδευτικά σεναρία με δυνατότητες πολυμέσων, β) βασίζεται στη μέθοδο PBL, γ) η μάθηση γίνεται μέσω της εμπλοκής των εκπαιδευόμενων με προβλήματα ή εργασίες και δ) αναπτύσσονται οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος μέσω των εκπαιδευτικών σεναρίων.

Το SBL Interactive απαιτεί την εγκατάσταση 3 λογισμικών κλειστού κώδικα:

- Εργαλείο συγγραφής (authoring tool (builder)): δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων με δυνατότητες εισαγωγής πολυμέσων.
- Client-based player: αναπαράσταση των εκπαιδευτικών σεναρίων (είτε σε CD, είτε σε τοπικό δίκτυο).

¹ <http://www.atutor.ca/>

² <http://www.pbliinteractive.org/Home/tabid/242/Default.aspx>

- Server-based player: Αναπαράσταση των εκπαιδευτικών σεναρίων στο διαδίκτυο.
5. **Sakai¹**. Το σύστημα Sakai προσφέρεται για διδασκαλία και μάθηση (όπως το Moodle και το ATutor), για αυτό το λόγο οι δημιουργοί του το ονομάζουν ως συνεργατικό και μαθησιακό περιβάλλον (CLE-Collaboration and Learning Environment). Έχει αναπτυχθεί από μία κοινότητα εκπαιδευτικών οι οποίοι προσπαθούν να ενδυναμώσουν τη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς επιτρέπει τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία και τη συνεργατική έρευνα, μέσα από μία πλούσια σε χαρακτηριστικά διαδικτυακή πλατφόρμα. Το Sakai παρέχει ένα μαθητοκεντρικό περιβάλλον που μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες, χαρακτηρίζεται από ένα απλό περιβάλλον διεπαφής, επιτρέπει την αποθήκευση πληροφοριών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαχειριστικούς λόγους, όπως για τη διατήρηση της βαθμολογίας. Παρέχεται δωρεάν ως λογισμικό ανοικτού κώδικα (υπό την άδεια έκδοσης του Educational Community License).
 6. **CLAROLINE.NET²**. Το Claroline είναι μία ανοικτού κώδικα eLearning και eWorking πλατφόρμα (υπό την άδεια έκδοσης του Open Source license - GPL). Η ανοικτού τύπου πλατφόρμα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν μαθήματα μέσω διαδικτύου, να οργανώσουν τη μάθηση των εκπαιδευόμενων και να χρησιμοποιήσουν τις συνεργατικές δραστηριότητες που προσφέρει. Το περιβάλλον έχει δυνατότητες σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, είναι μεταφρασμένο σε 35 γλώσσες (και στα Ελληνικά) και χρησιμοποιείται από πάρα πολλούς σχολικούς οργανισμούς και πανεπιστήμια. Η τροποποίηση και η ενσωμάτωση του περιβάλλοντος στις ανάγκες του εκπαιδευτικού αποτελεί εύκολη διαδικασία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαχειριστικούς λόγους, όπως για τη διατήρηση βαθμολογίας.
 7. **Google Wave³**. Το Google Wave είναι μία καινούργια διαδικτυακή εφαρμογή λογισμικού για σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία και συνεργασία, η οποία αναπτύχθηκε από τη Google στα μέσα του Μάιου του 2009. Είναι μία διαδικτυακή, υπολογιστική πλατφόρμα (web-based computing platform) και χρησιμοποιεί ένα πρωτόκολλο επικοινωνιών (communications protocol), με σκοπό να συγχωνεύσει τα βασικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών μέσων επικοινωνίας, όπως είναι το email, το instant messaging, τα wikis, και η κοινωνική δικτύωση (social networking). Προσφέρει έναν οικείο χώρο για την

¹ <http://sakaiproject.org/>

² <http://www.claroline.net/>

³ <http://wave.google.com/about.html/>

πλούσια αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων, καθώς μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργασία σε βαθμό παρόμοιο με τις δια ζώσεις συναντήσεις. Μέχρι τον Αύγουστο του 2010 αναπτύχθηκαν πολλές λειτουργίες, όπως σύγχρονη δημοσκόπηση, τηλεδιάσκεψη (phone conference), μοντελοποίηση διαγραμμάτων (όπως UML, BPMN και EPC), δημιουργία εννοιολογικών χαρτών, εξαγωγή σε google docs κ.τ.λ.. Σύμφωνα όμως με ανακοίνωση της, η Google αποφάσισε να διακόψει τη λειτουργία του Google Wave γιατί 'παρά τις πλούσιες λειτουργίες και καινοτομίες στη σύγχρονη επικοινωνία και τους πιστούς οπαδούς που απέκτησε, δεν είχε την αναμενόμενη ανταπόκριση από τους χρήστες¹. Ωστόσο, η ομάδα του Google Wave δεν έχει προσδιορίσει τη χρονική στιγμή που θα διακόψει την ιστοσελίδα και διαθέτει ελεύθερα τις καινοτόμες λειτουργίες του περιβάλλοντος, ως εργαλεία ανοιχτού κώδικα.

Στον πίνακα 4 αποτυπώνονται τα συστήματα και τα είδη της τεχνολογίας που ενσωματώνουν.

Συστήματα	Moodle	Smart Sync 2009	Atutor	SBL Interactive	Sakai	Claroline.net	Google Wave
Είδος Συστήματος	Course Management System	Classroom management software	Learning Content Management System	Σουίτα λογισμικών για δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων PBL	Collaboration and Learning Environment	eLearning and eWorking platform	web-based computing platform
Τεχνολογίες							
Ασύγχρονης συνεργασίας	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Διαχείρισης περιεχομένου	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Πολυμέσα και διαδραστικότητα	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Σύγχρονης συνεργασίας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Διαχείρισης	✓	✓	✓		✓	✓	

Πίνακας 4: Συστήματα και τα είδη της τεχνολογίας που ενσωματώνουν, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν την Online PBL

¹ The official Google Blog. Ανακτήθηκε 22/08/2010 από: <http://googleblog.blogspot.com/2010/08/update-on-google-wave.html>

2.2.6.4 Προηγούμενες έρευνες από την εφαρμογή της Online PBL

Από τη βιβλιογραφία αναδεικνύεται ότι πολλοί ερευνητές έχουν αξιοποιήσει την τεχνολογία για να υποστηρίξουν τη μέθοδο PBL, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογίες. Αναφέρουμε ενδεικτικά κάποιες μελέτες που χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα για την επικοινωνία, τη συνεργασία και τη διαχείριση περιεχομένου.

Οι Brinkerhoff και Glazewski (2000) σχεδίασαν και εφάρμοσαν ένα υπερμεσικό PBL περιβάλλον (hypermedia-based PBL) για εκπαιδευόμενους της μέσης εκπαίδευσης. Στην έρευνά τους χρησιμοποίησαν τις καθοδηγητικές (scaffolding) τεχνικές των Hannafin, Land και Oliver (1999) για να βοηθήσουν τόσο την κατανόηση των εκπαιδευόμενων όσο και για να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στο να αναλάβουν καθοδηγητικό ρόλο. Για την τεχνολογική υποστήριξη, δημιουργήθηκε μία ιστοσελίδα η οποία διατηρούσε όλο το (καθοδηγητικό) πληροφοριακό υλικό που ονομάστηκε 'Up, Up & Away' (εικόνα 1), ενώ η συνεργασία των εκπαιδευόμενων (ομάδες των 2-3 ατόμων) έγινε δια ζώσης. Τα συνολικά αποτελέσματα ήταν θετικά από τη χρήση της τεχνολογίας, καθώς οι εκπαιδευτικοί στόχοι επετεύχθησαν και γενικότερα οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι η διαδικασία τους κινητοποίησε και ήταν ευχάριστη. Ωστόσο παρατηρήθηκε, ότι ενώ η μέθοδος Online PBL από την πλευρά των εκπαιδευόμενων ήταν αποτελεσματική, οι εκπαιδευτικοί χρειάστηκαν μεγαλύτερη στήριξη στις καθοδηγητικές τεχνικές, καθώς έχουν μεγάλη ευθύνη για τη δημιουργία και τη διατήρηση ενός κατάλληλου καθοδηγητικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 1: Περιβάλλον εργασίας των εκπαιδευόμενων του Up, Up & Away

Στο ίδιο περίπου πλαίσιο, στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές έρευνες που χρησιμοποιούν ένα υπερμεσικό περιβάλλον (CD-based hypermedia PBL environment) το οποίο βασίζεται στην PBL και αφορά σε μαθητές της μέσης εκπαίδευσης για το μάθημα των

φυσικών επιστημών. Το πρόγραμμα ονομάζεται *Alien Rescue*¹ (εικόνα 2) και παρουσιάζει το εκπαιδευτικό υλικό μέσω ήχου, βίντεο και προσομοιώσεις (animations). Σε γενικές γραμμές, οι εκπαιδευόμενοι παρακολουθούν το υλικό στο *Alien Rescue* και στη συνέχεια ολοκληρώνουν δια ζώσης συνεργατικές δραστηριότητες, σχετικά με τους πλανήτες και το ηλιακό μας σύστημα.



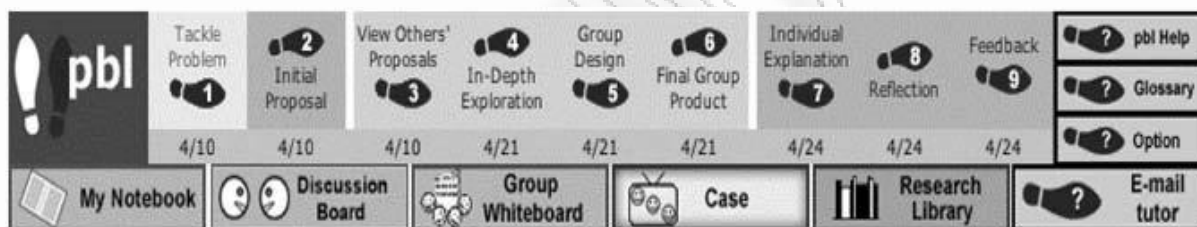
Εικόνα 2: Απόσπασμα από το περιβάλλον του *Alien Rescue*

Για παράδειγμα οι Pedersen και Liu (2002), αξιοποίησαν το πολυμεσικό λογισμικό για να εξετάσουν την επίδραση του *Alien Rescue* στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, στην επίλυση προβλήματος και στη στάση των εκπαιδευόμενων. Τα αποτελέσματα από την έρευνα τους ήταν πολύ ικανοποιητικά. Σε μία άλλη έρευνα οι Liu, Hsieh, Cho και Schallert (2006) χρησιμοποίησαν το *Alien Rescue* για να ερευνήσουν τη σχέση μεταξύ της αυτοαποτελεσματικότητας (self-efficacy) των εκπαιδευόμενων, τις στάσεις τους και την απόδοσή τους, απέναντι στο μάθημα της επιστήμης. Από την ανάλυση ποσοτικών και ποιοτικών αποτελεσμάτων αναδείχτηκε ότι οι εκπαιδευόμενοι είχαν αυτονομία και ήταν υπεύθυνοι για τη μάθησή τους, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η απόδοσή τους στο μάθημα της επιστήμης και να ενισχυθεί η αυτοαποτελεσματικότητά τους, μετά από την εμπλοκή τους στο Online PBL περιβάλλον. Ωστόσο δεν υπήρχαν ουσιαστικές αλλαγές ως προς τη στάση τους απέναντι στο μάθημα της επιστήμης. Οι στάσεις των εκπαιδευόμενων απέναντι στο μάθημα της επιστήμης είχαν υψηλή συσχέτιση με την αυτοαποτελεσματικότητα, ενώ αντίθετα δεν είχαν με την απόδοσή τους. Σε γενικές γραμμές οι Liu et al. (2006) ανέδειξαν ότι η αυτοαποτελεσματικότητα σχετικά με το μάθημα της επιστήμης μπορεί να

¹ Το *Alien Rescue* αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Τέξας της πόλης Όστιν (University of Texas at Austin). Επίσημη ιστοσελίδα: <http://www.edb.utexas.edu/alienrescue/index.php>

χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ένδειξης για την απόδοση των εκπαιδευόμενων.

Παράλληλα στη βιβλιογραφία αρκετοί ερευνητές έχουν συνδυάσει τεχνολογίες διαχείρισης περιεχόμενου και σύγχρονης επικοινωνίας. Για παράδειγμα οι Hmelo-Silver, Nagarajan και Derry (2006) αξιοποίησαν ένα σύστημα (eStep) για να δημιουργήσουν ένα Online PBL περιβάλλον, με δραστηριότητες σύγχρονης επικοινωνίας και κάποιες δια ζώσης συναντήσεις (εικόνα 3). Οι ερευνητές μελέτησαν τον τρόπο που η τεχνολογία μπορεί να διευκολύνει την καθοδήγηση που αποτελεί κομβικό σημείο στην PBL. Η έρευνα εφαρμόστηκε σε υποψήφιους εκπαιδευτικούς στο μάθημα των τεχνολογιών μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι χωρίστηκαν σε ομάδες των 6 ή 7 ατόμων και εργάστηκαν σε 3 ή 4 ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα. Στο E-Step υπήρχε μία βιβλιοθήκη με πόρους, ένας χώρος με παραδείγματα και ένας χώρος για τις ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες της PBL (ατομικό σημειωματάριο, εργαλείο σύγχρονης επικοινωνίας για ανταλλαγή μηνυμάτων, διαδραστικός πίνακας). Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι το eStep εξασφαλίζει καθοδηγητικές δραστηριότητες οι οποίες διευκολύνουν τη διαδικασία της PBL.



Εικόνα 3: Μενού πλοήγησης του eStep

Οι Stromso, Grottum και Lycke (2007), σύγκριναν 2 ομάδες εκπαιδευόμενων οι οποίοι διδάχτηκαν σε ένα PBL περιβάλλον όπου η ομάδα ελέγχου συνεργάστηκε δια ζώσης, ενώ η πειραματική ομάδα χρησιμοποίησε εργαλεία σύγχρονης επικοινωνίας. Η έρευνα διεξήχθη στην τριτοβάθμια εκπαίδευση σε φοιτητές της ιατρικής και οι ερευνητές μελέτησαν την εξέλιξη της συνεργασίας κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι παρόλο που υπήρχαν περιορισμοί τόσο στην επικοινωνία των εκπαιδευόμενων σε ορισμένες δραστηριότητες, όσο και τεχνικοί, η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει κάποια πλεονεκτήματα στη μάθηση, όπως εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, ευχαρίστηση, διευκόλυνση της καθοδήγησης του εκπαιδευτικού.

Σε μία ακόμα έρευνα αξιοποιήθηκε ένα διαδικτυακό περιβάλλον, το οποίο υποστηρίχτηκε από εργαλεία ανοιχτού κώδικα σύγχρονης επικοινωνίας (MSN, MediaWiki και Blogs) και από τη μέθοδο της PBL (Lo, 2009). Ο ερευνητής μελέτησε 1) τη χρήση των εργαλείων, 2) την απόδοση των εκπαιδευόμενων, 3) την εμπειρία των εκπαιδευόμενων στο Online PBL περιβάλλον και 4) τις δραστηριότητες των ομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι

οι εκπαιδευόμενοι συζήτησαν, επικοινωνήσαν και οικοδόμησαν τις γνώσεις τους από τις πληροφορίες που συνέλλεξαν. Ταυτόχρονα, με τη διαδικτυακή επικοινωνία είχαν τη δυνατότητα να ψάχνουν λύσεις για τα προβλήματα κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, η συμμετοχή και η αλληλεπίδραση μέσα στις ομάδες αποτέλεσε κίνητρο για μάθηση και η εμπειρία τους για τη διαδικασία της μάθησης αποδείχτηκε πολύ θετική. Σύμφωνα με τον ερευνητή, τα επιτυχημένα αποτελέσματα από τη συγκεκριμένη μελέτη, μπορούν να ενθαρρύνουν τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν εργαλεία ανοιχτού κώδικα σύγχρονης επικοινωνίας, για την ανάπτυξη Online PBL μαθημάτων (Lo, 2009).

Τέλος, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, διάφορες έρευνες στο πλαίσιο της PBL έχουν συνδυάσει περισσότερες από μία τεχνολογίες για την υποστήριξη της. Για παράδειγμα οι Baturay και Bay (2010) αξιοποίησαν ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης (Learning Management System - LMS) στο οποίο υπήρχαν ενσωματωμένες τεχνολογίες σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, διαχείρισης περιεχομένου και διαχείρισης των δεδομένων των εκπαιδευόμενων. Οι ερευνητές συγκρίναν 2 ομάδες εκπαιδευόμενων, όπου η ομάδα ελέγχου διδάχτηκε σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον χωρίς την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού και η πειραματική ομάδα διδάχτηκε σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον με τη μέθοδο PBL. Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη σε οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και οι ερευνητές μελέτησαν την επίδοση, την αυτοαποτελεσματικότητα, την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και το βαθμό της κοινωνικής συνοχής των εκπαιδευόμενων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την επίδοση και το βαθμό της κοινωνικής συνοχής, ανάμεσα στις 2 ομάδες.

2.3 Computer Supported Collaborative Learning

2.3.1 Ορισμός Computer Supported Collaborative Learning

Η συνεργατική μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή (διεθνής όρος: **Computer Supported Collaborative Learning - CSCL**) αποτελεί έναν ανερχόμενο κλάδο των επιστημών της μάθησης, που ασχολούνται με τη μελέτη σχετικά με το πώς οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν μαζί με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Stahl et al., 2006).

Μία από τις βασικές απαιτήσεις της μελλοντικής εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει τους εκπαιδευόμενους για τη συμμετοχή τους σε μία δικτυωμένη κοινωνία πληροφοριών, στην οποία η γνώση θα είναι ο πιο σημαντικός πόρος για κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη (Lehtinen, Hakkarainen, Lipponen, Rahikainen & Muukkonen, 1999). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα προσπαθούν να βρουν καλύτερες παιδαγωγικές λύσεις για να αντιμετωπίσουν αυτή

την πρόκληση (Lehtinen et al., 1999). Σε αυτή την εξέλιξη αναμένεται ότι οι υπολογιστές μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό εργαλείο στην αναδιάρθρωση των εκπαιδευτικών και διδακτικών πρακτικών για να είναι προετοιμασμένοι για μελλοντικές προκλήσεις (Lehtinen et al., 1999).

Ειδικότερα, στις επιστήμες της μάθησης, έχει δοθεί έμφαση τα τελευταία χρόνια, στην ανάπτυξη τεχνικών όπου οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν μαζί μέσα σε μικρές ομάδες (Stahl et al., 2006). Η ικανότητα να συνδυαστούν οι 2 ιδέες μαζί (τεχνολογία και εκπαίδευση ή συνεργατική μάθηση και υπολογιστής), εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση την οποία η CSCL έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσει (Stahl et al., 2006). Ο ορισμός της συνεργασίας έχει θεωρηθεί από πολλούς ‘προβληματικός’ (Dillenbourg, 1999). Μπορεί να αναφέρεται είτε στην ευκαιρία να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι μέσα σε μια δεδομένη κατάσταση όπου συμμετέχουν περισσότεροι από έναν εκπαιδευόμενους, είτε μπορεί να αναφέρεται στην πραγματική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων (Jennings, 2006). Αυτό που είναι ξεκάθαρο όμως για τη συνεργασία, είναι ότι παρέχει ένα περιβάλλον στο οποίο δύο ή περισσότερα άτομα μαθαίνουν μαζί (Jennings, 2006). Σύμφωνα με τον Dillenbourg (1999, p. 1) ο ευρύτερος ορισμός της συνεργατικής μάθησης είναι ‘μία κατάσταση στην οποία δύο ή περισσότερα άτομα μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν κάτι μαζί’. Κάθε στοιχείο του ορισμού μπορεί να ερμηνευθεί με διάφορους τρόπους:

- ‘**Δύο ή περισσότερα άτομα**’. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί ως ένα ζευγάρι ατόμων, ή ως μια μικρή ομάδα (3-5 άτομα), ή ως μία τάξη (20-30 άτομα), ή ως ολόκληρη κοινότητα (μερικές εκατοντάδες ή χιλιάδες άτομα) ή ως μία ολόκληρη κοινωνία (πολλές χιλιάδες ή εκατομμύρια άτομα) και όλα τα ενδιάμεσα επίπεδα.
- ‘**Μαθαίνουν κάτι**’. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί όπως, να ακολουθούν τα άτομα ένα συγκεκριμένο τμήμα (course), ή να μελετούν το υλικό ενός μαθήματος ή να εκτελούν δραστηριότητες μάθησης, όπως είναι η επίλυση προβλήματος ή να μαθαίνουν από τη διαβίωση πρακτική εργασία.
- ‘**Μαζί**’. Μπορεί να ερμηνευθεί σύμφωνα με τις διάφορες μορφές αλληλεπίδρασης, όπως δια ζώσης (face-to-face) επικοινωνία ή με τη διαμεσολάβηση του υπολογιστή (computer mediated), σύγχρονα ή ασύγχρονα, με ελευθερία χρόνου ή όχι, είτε αν είναι μία πραγματική κοινή προσπάθεια, είτε αν η εργασία είναι χωρισμένη με συστηματικό τρόπο.

Ο όρος CSCL χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Koschmann (1996) που όρισε ότι βασίζεται σε 3 θεωρίες: στη νέο-Piagetian θεωρία σύγκρουσης (neo-Piagetian

conflict theory), στην ιστορική – πολιτισμική θεωρία (historical-cultural theory) και στη θεωρία της κοινωνικής πρακτικής (social practice theory). Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για την CSCL έχει αυξηθεί, καθώς για πολλούς εκπαιδευτικούς και ερευνητές φαίνεται να είναι ένα από τα υποσχόμενα εργαλεία που μπορούν να φέρουν αλλαγή στις μαθησιακές – διδακτικές πρακτικές (Gros, Guerra & Sanchez, 2005) με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας των πληροφοριών και επικοινωνιών (Lehtinen et al., 1999).

Η CSCL βασίζεται σε 2 ιδέες: πρώτα στην ιδέα της μάθησης μέσω της συνεργασίας με άλλους, δηλαδή ότι ο εκπαιδευόμενος δε θεωρείται ως ένα απομονωμένο άτομο αλλά υπάρχουν κοινοί στόχοι και διαμοιρασμένες υπευθυνότητες και στη συνέχεια υπογραμμίζεται ο ρόλος του υπολογιστή ως ένα στοιχείο που παρεμβαίνει σε αυτή τη διαδικασία (Gros et al., 2005). Συνεπώς, είναι μία διαδικασία όπου το άτομο μαθαίνει να συνεργάζεται και συνεργάζεται με σκοπό για να μάθει (Gros et al., 2005).

2.3.2 Περιβάλλοντα CSCL

Τα άτομα που ασχολούνται με το χώρο της εκπαίδευσης (εκπαιδευτικοί, τεχνολόγοι και ερευνητές) πιστεύουν ότι τα αναδυόμενα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning environments) είναι ισχυρά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία προσφέρουν νέους παιδαγωγικούς ορίζοντες που υπερβαίνουν τις δια ζώσης διδασκαλίες (Kreijns, 2004).

Πέρα από την προστιθέμενη αξία των CSCL περιβαλλόντων που καθιστούν δυνατή τη μάθηση ‘οπουδήποτε’ (anyplace) και ‘οποτεδήποτε’ (anytime), θεωρούνται ικανά ότι μπορούν να αυξήσουν την υπευθυνότητα, την πρωτοβουλία, τη συμμετοχή και την κοινωνική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων, καθώς διευκολύνουν αυτές τις διεργασίες μέσω των εργαλείων της επικοινωνίας (Koschmann, Hall & Miyake, 2002). Κατά συνέπεια η μαθησιακή εμπειρία εμπλουτίζεται τόσο από την ικανοποίηση, όσο και από τα μαθησιακά αποτελέσματα των εκπαιδευόμενων, διότι ο σχεδιασμός των CSCL περιβαλλόντων καθοδηγείται από τις νέες τάσεις των παιδαγωγικών προσεγγίσεων όπως, η ενεργητική (Felder & Brent, 2001; McKeachie & Hofer, 2001; Silberman, 1996), η συνεργατική μάθηση (Johnson & Johnson, 1994; Slavin, 1995) και ο εποικοδομισμός (Bednar, Cunningham, Duffy & Perry, 1995; Jonassen, 1994; Palincsar, 1998).

Τα CSCL περιβάλλοντα θεωρούνται ως εργαλεία τα οποία (Kirschner, 2002):

- Επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν τις σύγχρονες θέσεις / απόψεις του εποικοδομισμού για τη διδασκαλία και τη μάθηση οι οποίες βασίζονται σε μεγάλο

βαθμό στη συνεργατική μάθηση.

- Περιλαμβάνουν το διάλογο και την κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών μιας ομάδας.
- Επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους και στους εκπαιδευτικούς να συναντηθούν και να συζητήσουν ακόμα και αν βρίσκονται γεωγραφικά διασκορπισμένοι.
- Δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν στη μάθηση οποιαδήποτε στιγμή χωρίς να απαιτείται η δια ζώσης παρουσία τους.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα CSCL περιβάλλοντα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να δημιουργούν κοινότητες μάθησης, οι οποίες θα ακολουθούν κάποιους βασικούς κανόνες για τη συμμετοχή και τον καταμερισμό εργασίας των εκπαιδευόμενων (Gifford & Enyedy, 1999; Vega-Gorgojo, Bote-Lorenzo, Gómez-Sánchez, Dimitriadis & Asensio-Pérez, 2006).
- Να χαρακτηρίζονται από απλό σχεδιασμό, δηλαδή, τα τεχνολογικά εργαλεία που προτείνονται να είναι όσο γίνεται πιο ρεαλιστικά και πιο κοντά στους χρήστες (Derntl & Motschnig-Pitrik, 2005).
- Οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να προσαρμόζουν τα CSCL περιβάλλοντα στις ανάγκες τους, σύμφωνα με τα εκπαιδευτικά σενάρια που εφαρμόζουν (Hernández-Leo et al., 2006).
- Να είναι σχεδιασμένα όχι μόνο για να παρέχουν λύσεις στην επικοινωνία, αλλά για να διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Dimitracopoulou, 1999; Gifford & Enyedy, 1999; Marjanovic, 1999).
- Καθώς η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης αποτελεί τις τρέχουσες τάσεις του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, τα CSCL περιβάλλοντα θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν και να προσαρμοστούν από τους εκπαιδευτικούς για να επαναχρησιμοποιούνται με διαφορετικά εκπαιδευτικά σενάρια (Bote-Lorenzo et al., 2004).

Τα CSCL περιβάλλοντα μπορεί να ποικίλλουν στις εκπαιδευτικές λειτουργίες και εφαρμόζονται ανάλογα με τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό τους. Στη βιβλιογραφία διακρίνονται 3 κατηγορίες CSCL περιβαλλόντων (Kreijns, 2004):

- Η πρώτη κατηγορία αντιπροσωπεύει τα CSCL περιβάλλοντα τα οποία είναι στην ουσία συστήματα που υποστηρίζουν την επικοινωνία μέσω του υπολογιστή (Computer

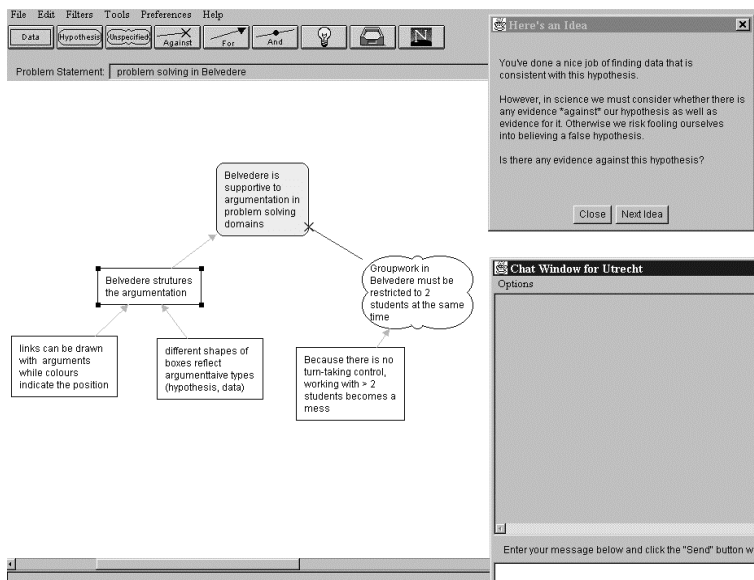
Mediated Communication Systems - CMC). Τα περισσότερα CSCL περιβάλλοντα ανήκουν σε αυτή την κατηγορία καθώς είναι συστήματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email systems) ή γραπτής τηλεδιάσκεψης (textbased computer conference systems).

- Η δεύτερη κατηγορία αντιπροσωπεύει τα εξειδικευμένα περιβάλλοντα CSCL που εξυπηρετούν έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς στόχους και μπορούν να προωθήσουν την ‘επιστημονική ευχέρεια’ (epistemic fluency), μέσω της ενσωμάτωσης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. Η ‘επιστημονική ευχέρεια’ σχετίζεται με την ακαδημαϊκή μάθηση και ορίζεται ως *‘η ικανότητα των εκπαιδευόμενων να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν διαφορετικούς τρόπους της γνώσης που κατέχουν, να χρησιμοποιούν ποικίλους τρόπους έκφρασης και αξιολόγησης και να λαμβάνουν υπόψη τους, τις διαφορετικές προοπτικές των άλλων που δραστηριοποιούνται σε ένα διαφορετικό επιστημονικό πλαίσιο’* (Morrison & Collins, 1996, p. 109). Μία κατηγορία που σχετίζεται με την ‘επιστημονική ευχέρεια’ αφορά στον κριτικό λόγο και στην κριτική σκέψη (Duffy, Dueber & Hawley, 1998; Garrison, Anderson & Archer, 2000; Newman, Johnson, Webb & Cochrane, 1997). Ένα τέτοιο CSCL περιβάλλον είναι το Belvédère¹ (εικόνα 4) που παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να καταθέσουν έντονα επιχειρήματα μέσω γραφικών αναπαραστάσεων της γνώσης. Άλλοι εκπαιδευτικοί στόχοι για την ‘επιστημονική ευχέρεια’ είναι ο διαμοιρασμός της κατανόησης (shared understanding), (Clark & Brennan, 1991). Για παράδειγμα το CSILE² (εικόνα 5³) χρησιμοποιεί μία συλλογική βάση δεδομένων από γνώσεις και στόχος της είναι να ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους να αντιμετωπίσουν ζητήματα, προβλήματα και διαφωνίες με τον εκπαιδευτικό ή τους ομότιμους (Scardamalia & Bereiter, 1994, 1996a).

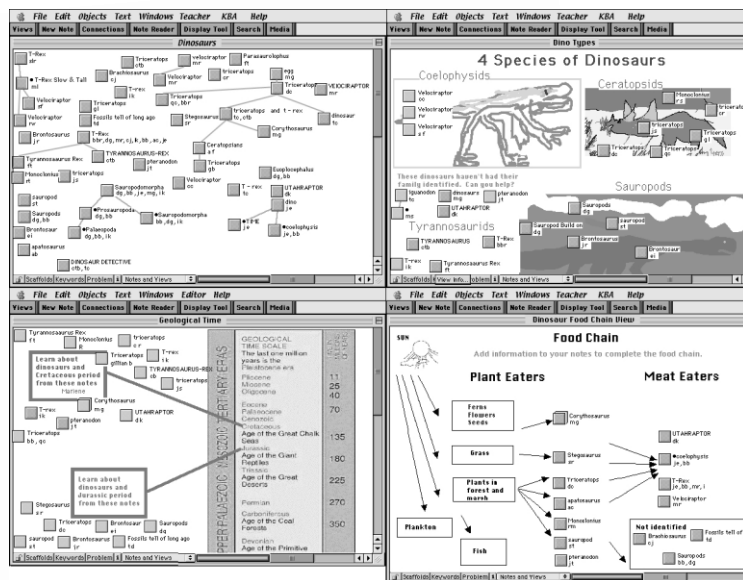
¹ Το σύστημα Belvédère βασίζεται σε μία μακροχρόνια έρευνα σχετικά με τα CSCL περιβάλλοντα του κέντρου έρευνας μάθησης και ανάπτυξης (Learning Research and Development Center (LRDC)) του πανεπιστημίου Pittsburgh των Ηνωμένων Πολιτειών.

² Το CSILE (Computer-Supported Intentional Learning Environment), αναπτύχθηκε στο Ontario Institute for Studies in Education, και είναι εμπορικά διαθέσιμο από το 1997 με την επωνυμία ‘Knowledge Forum’. Το CSILE μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πρωτοβάθμια – δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

³ Η εικόνα ανακτήθηκε 21/03/2011 από: Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum®. In *Education and technology: An encyclopedia* (pp. 183-192). Santa Barbara: ABC-CLIO.

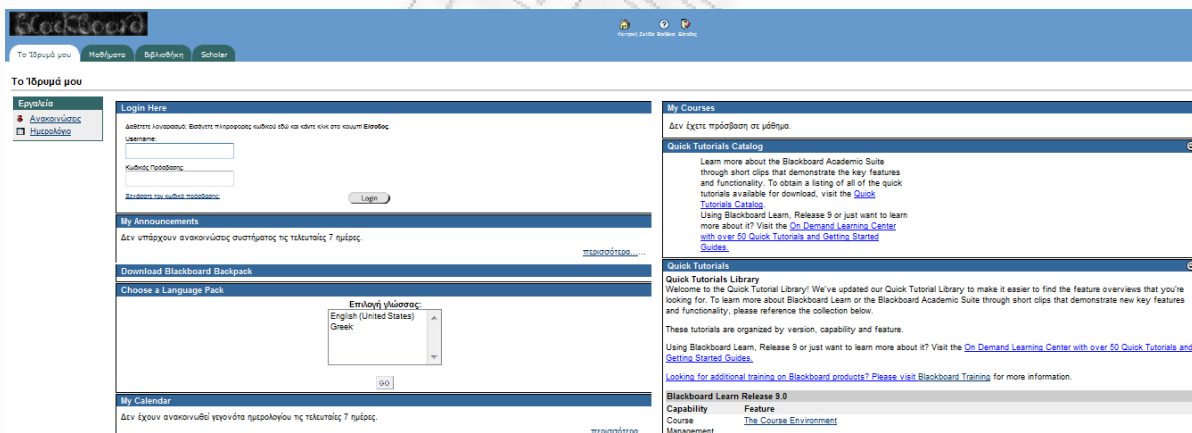


Εικόνα 4: Περιβάλλον εργασίας του Belvédère



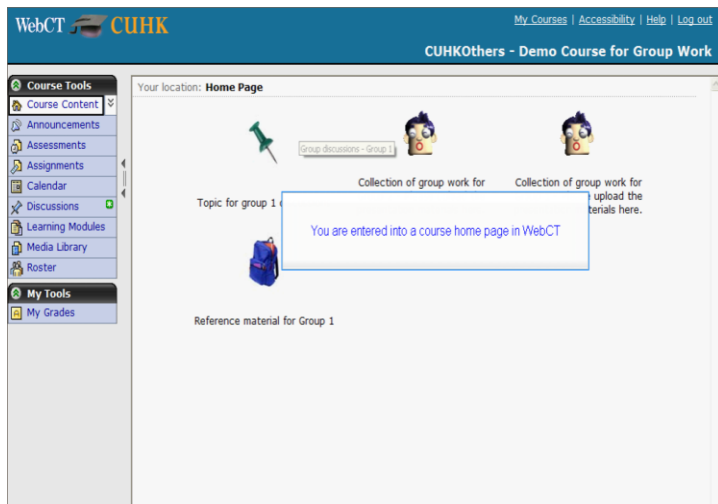
Εικόνα 5: Περιβάλλον εργασίας του CSILE

- Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα γενικά συστήματα για τη διαχείριση μαθημάτων, που υποστηρίζουν συνολικά όλη τη διαδικασία της τάξης, και διαχωρίζονται σε εμπορικά όπως το Blackboard¹ (εικόνα 6), το WebCT² (εικόνα 7), το FirstClass³ και μη εμπορικά (διατίθενται δωρεάν), όπως το BSCW⁴, το dotLRN⁵, LAMS⁶ (εικόνα 8), RELOAD⁷ (εικόνα 9) και το Moodle⁸.

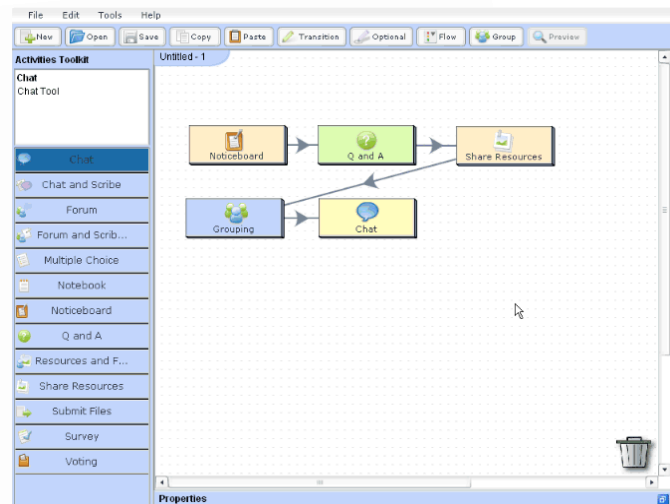


Εικόνα 6: Περιβάλλον εργασίας του Blackboard

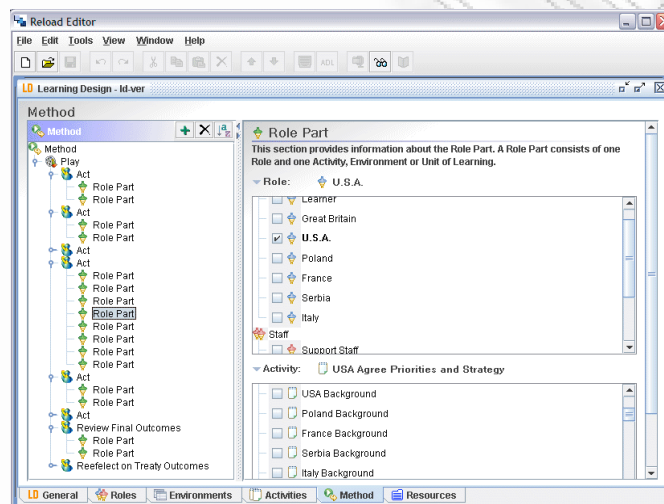
1 <http://www.blackboard.com/>
 2 <http://webct.cuhk.edu.hk/webct/entryPageIns.dowebct>
 3 <http://www.softarc.com/>
 4 <http://public.bscw.de/>
 5 <http://dotlrn.org/>
 6 <http://www.lamsinternational.com/>
 7 <http://www.reload.ac.uk/>
 8 <http://www.moodle.org>



Εικόνα 7: Περιβάλλον εργασίας του WebCT



Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας του LAMS



Εικόνα 9: Περιβάλλον εργασίας του RELOAD

2.3.3 CSCL Εργαλεία

Τα διάφορα CSCL περιβάλλοντα που έχουν αναπτυχθεί, χρησιμοποιούν παρόμοια εργαλεία για να υποστηρίξουν τη συνεργατική μάθηση των εκπαιδευόμενων (Turani, 2007). Οι ερευνητές στο χώρο της συνεργατικής μάθησης, έχουν εξετάσει διάφορα εμπορικά προϊόντα (εργαλεία) για να εντοπίσουν διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να διευκολύνουν τη συνεργατική μάθηση (Bouras, Triantafyllou & Tsiatsos, 2002). Αυτό το πεδίο έρευνας επεκτείνει τη χρήση της τεχνολογίας ως ένα εργαλείο επικοινωνίας για μάθηση, προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διευκολύνει τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων, την αλληλεπίδραση και την οικοδόμηση της γνώσης (Turani, 2007). Τα CSCL εργαλεία προορίζονται για να διευκολύνουν τις διάφορες συνεργατικές δραστηριότητες, όπως τη δημιουργία και την αξιολόγηση ιδεών, τη λήψη αποφάσεων, τη

συλλογή δεδομένων, τη διαδικτυακή καθοδήγηση και την ανατροφοδότηση (Bonk & Wisher, 2000).

Τα CSCL εργαλεία μπορούν να χωριστούν σε 2 μεγάλες κατηγορίες: Στα ασύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων 'οπουδήποτε' (anyplace) και σε 'οποτεδήποτε' (anytime) και προσφέρουν μεγαλύτερη ελευθερία διαχείρισης και στα σύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας, τα οποία επιτρέπουν την 'ταυτόχρονη' (same-time) και 'οπουδήποτε' (anyplace) συνεργασία των εκπαιδευόμενων προσφέροντας αμεσότητα και ταχύτερη απόκριση η οποία ενισχύει τις πηγαίες κριτικές δεξιότητες των εκπαιδευόμενων (Turani, 2007).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, στα CSCL περιβάλλοντα υπάρχουν κάποια ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία ασύγχρονης επικοινωνίας, τα οποία είναι τα εξής (Turani, 2007):

- **Φόρουμ (Forum):** Είναι ένα εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται συχνά από τους εκπαιδευτικούς στα πλαίσια της ασύγχρονης μάθησης, για να δημιουργήσουν θέματα συζήτησης (threads of topics).
- **Ερωτήσεις & Απαντήσεις (Questions & Answers):** Αυτό το εργαλείο χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευόμενους για να υποβάλλουν ερωτήσεις σχετικά με ζητήματα τάξης. Οι απαντήσεις μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν από εκπαιδευόμενους που έχουν παρόμοιες ερωτήσεις.
- **Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail):** Χρησιμοποιούνται συνήθως από τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους για να στείλουν και να λάβουν γνωστοποιήσεις ή κοινοποιήσεις.
- **Wiki:** Ένα wiki είναι μία σειρά από έγγραφα που περιέχουν τη διαμοιρασμένη γνώση των εκπαιδευόμενων. Χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή απόψεων και για τη διευκόλυνση μετάδοσης της γνώσης.
- **Ιστολόγια (Weblogs):** Τα ιστολόγια είναι ένας χώρος που οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ξεκινήσουν μία συζήτηση, να ανταλλάξουν απόψεις, σχόλια, σημειώσεις, ειδήσεις προκειμένου να διαμοιραστούν προσωπικές γνώσεις.
- **Ασύγχρονη ανταλλαγή αρχείων (Asynchronous File-sharing tools):** Επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να μεταφορτώσουν πόρους για να τους διαμοιραστούν με άλλους.
- **Ασύγχρονα εργαλεία δημοσκόπησης (Asynchronous Polling tools):** Είναι εργαλεία με τα οποία οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ψηφίσουν για ορισμένα θέματα ή ζητήματα.

Αντίστοιχα, τα ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία σύγχρονης επικοινωνίας στα

CSCL περιβάλλοντα, είναι τα εξής (Turani, 2007):

- **Κείμενα συνομιλίας (Text chat):** Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους για την ανταλλαγή ιδεών (καταιγισμός ιδεών), επεξεργασία, αμφισβήτηση και άμεση συζήτηση. Μπορούν να ρυθμιστούν ώστε οι συζητήσεις να είναι ιδιωτικές, κλειστές ή δημόσιες.
- **Εργαλεία τηλεδιάσκεψης (Audio / video conferencing tools):** Τα εργαλεία αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παρουσιάσουν οι εκπαιδευτικοί τις διαλέξεις τους σε διαδικτυακά περιβάλλοντα ή να αντικαταστήσουν διά ζώσης ομαδικές συναντήσεις.
- **Εργαλεία διαμοιρασμένων εφαρμογών (Application-sharing tools):** Επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους να μοιράζονται τα προγράμματα και τα 'παράθυρα' (windows). Χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά για να δίνουν οδηγίες σε απομακρυσμένους χρήστες πώς να χρησιμοποιούν κάποιες εφαρμογές.
- **Διαδραστικοί πίνακες (Whiteboards):** Ένας διαδραστικός πίνακας προσομοιώνει την επικοινωνία που λαμβάνει χώρα όταν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ένα μαυροπίνακα.
- **Σύγχρονη ανταλλαγή αρχείων (Synchronous File-sharing tools):** Επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να μεταφορτώσουν πόρους για να τους διαμοιραστούν με άλλους κατά τη διάρκεια μίας δραστηριότητας.
- **Σύγχρονα εργαλεία δημοσκόπησης (Synchronous Polling tools):** Είναι εργαλεία με τα οποία οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ψηφίσουν για ορισμένα θέματα ή ζητήματα κατά τη διάρκεια μίας δραστηριότητας.

2.3.4 Προηγούμενες έρευνες από την αξιοποίηση CSCL περιβαλλόντων για την υποστήριξη της PBL

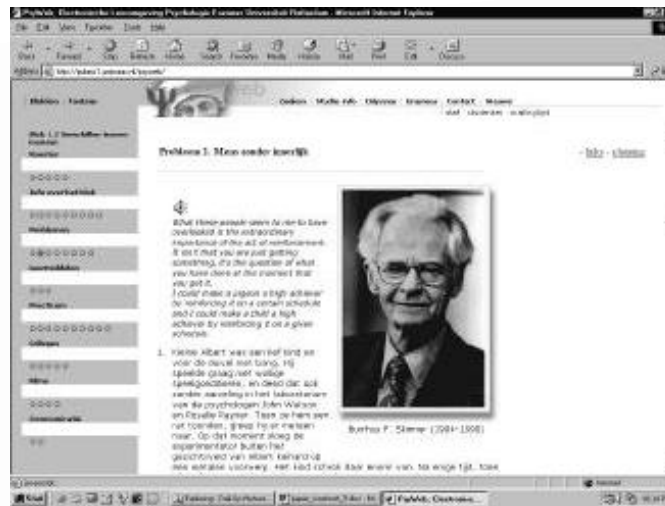
Τα CSCL περιβάλλοντα παρέχουν εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τη συζήτηση κατά τη διάρκεια της συνεργατικής επίλυσης προβλήματος (Lu et al., 2010). Η PBL τις τελευταίες δεκαετίες θεωρείται ως μία πρωτοποριακή μορφή συνεργατικής μάθησης που χρησιμοποιείται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Lu et al., 2010), καθώς χρησιμοποιεί προβλήματα τα οποία είναι σχεδιασμένα για να καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους να κάνουν έρευνα και να αποκτούν θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις (Occelli & Vázquez-Abad, 2010).

Κατά τη διάρκεια της συνεργασίας οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εκφράζουν τις προτάσεις τους, πριν από τη λήψη της ομαδικής δράσης (Lu et al., 2010) και τα εργαλεία συζήτησης (argumentation tools) τα οποία υποστηρίζονται από την τεχνολογία μπορούν να

στηρίζουν αυτή τη διαδικασία. Τα εργαλεία συζήτησης δομούν τις αλληλεπιδράσεις καθώς προσανατολίζουν στο θέμα τους συμμετέχοντες, βοηθούν στη συνοχή των συζητήσεων και κατά συνέπεια μειώνουν τις εκτός θέματος συζητήσεις (Hron, Hesse, Cress & Giovis, 2000). Η δόμηση των συζητήσεων μπορεί να επιτευχθεί εισάγοντας σχόλια (Fischer, Bruhn, Grasel & Mandl, 2002; Scardamalia & Bereiter 1996b) ή παρουσιάζοντας απόψεις από πολλαπλές οπτικές γωνίες, οι οποίες βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να εκφραστούν και να ταυτιστούν με τις απόψεις των άλλων (Hoadley & Linn 2000). Επομένως, τα CSCL εργαλεία μπορούν να ενσωματωθούν σε μία PBL διαδικασία και να βοηθήσουν τη μάθηση και τη διδασκαλία, αν έχουν μηχανισμούς με τους οποίους οι εκπαιδευόμενοι και ο εκπαιδευτικός μπορούν να συζητήσουν (Hmelo-Silver, 2002).

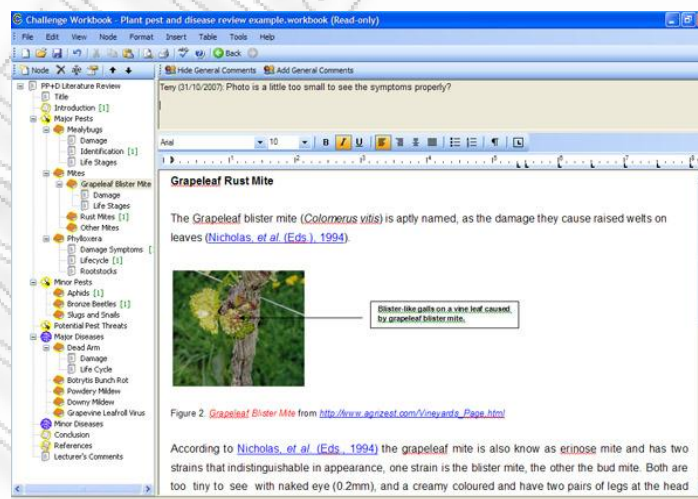
Η PBL παραδοσιακά εφαρμόζεται σε δια ζώσης περιβάλλοντα, ωστόσο με την εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών και την ανάπτυξη της CSCL, οι ερευνητές της εκπαίδευσης διερευνούν το πώς θα σχεδιάσουν ψηφιακά εργαλεία για να διευκολύνουν την Online PBL (Lu et al., 2010). Οι προσπάθειές, τους έχουν οδηγήσει σε διάφορα εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τη διαδικασία της έρευνας και τις συνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, όπως το PsyWeb, (Koehorst, Winkel, Ronteltap & Schmidt, 2002), το Challenge FRAP (Galea, Stewart & Steel, 2007), το INDIE (Qiu & Riesbeck, 2005), το Moodle (Majid et al., 2007) κ.τ.λ. Στη συνέχεια παρατίθενται από τη διεθνή βιβλιογραφία ενδεικτικά μερικές προσπάθειες της ενσωμάτωσης της PBL, σε CSCL περιβάλλοντα.

Οι Koehorst, Winkel, Ronteltap και Schmidt (2002) αξιοποίησαν ένα CSCL περιβάλλον με σκοπό να υποστηρίξουν τη μέθοδο PBL. Η έρευνα διεξήχθη σε εκπαιδευτικό οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα σύστημα (Electronic Blockbook) που είχε αναπτυχθεί από το πανεπιστήμιο του Maastricht, το οποίο τροποποιήθηκε για τους σκοπούς της έρευνας και ονομάστηκε *PsyWeb* (εικόνα 10). Στο *PsyWeb*, ενσωματώθηκαν το εκπαιδευτικό υλικό, ένας πίνακας ανακοινώσεων, το πρόγραμμα του μαθήματος, μηχανισμοί ανατροφοδότησης και αξιολόγησης και εργαλεία για την επικοινωνία των εκπαιδευόμενων. Τα αποτελέσματα από την έρευνα έδειξαν ότι η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά, τη μέθοδο PBL.



Εικόνα 10: Περιβάλλον διεπαφής του *PsyWeb*

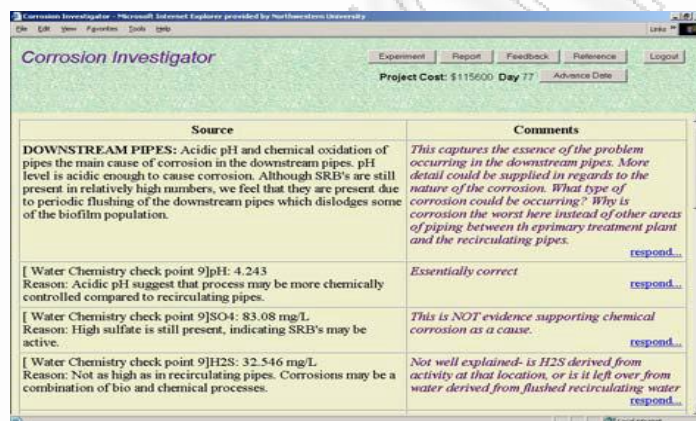
Στο ίδιο πλαίσιο κινήθηκε και η έρευνα των Galea, Stewart και Steel (2007), όπου αξιοποίησαν το λογισμικό *Challenge FRAP*¹ (εικόνα 11), για να υποστηρίξουν τη μέθοδο PBL. Η έρευνα διεξήχθη σε εκπαιδευτικό οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και εξετάστηκαν οι απόψεις των εκπαιδευόμενων, κατά τη διάρκεια και μετά από την εμπειρία τους της χρήσης του εργαλείου. Το *Challenge FRAP* διαθέτει εργαλεία για την ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού υλικού (κείμενο, εικόνες, σύνδεσμοι) και για τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία των εκπαιδευόμενων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το εργαλείο παρείχε ευκαιρίες για την ενσωμάτωση της κατάλληλης υποστήριξης (scaffolding) και για την εποικοδομητική κριτική των εκπαιδευτικών στις βασικές αποφάσεις των εκπαιδευόμενων. Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι έδειξαν θετική στάση σχετικά με τα μαθησιακά οφέλη της προτεινόμενης προσέγγισης.



Εικόνα 11: Περιβάλλον εργασίας του *Challenge FRAP*

¹ Το Challenge FRAP (Form for the Analysis of Problems) μετονομάστηκε σε Challenge WORKBOOK. Το λογισμικό και ένας οδηγός χρήσης, διατίθενται στην ιστοσελίδα: <http://challenge.massey.ac.nz/>

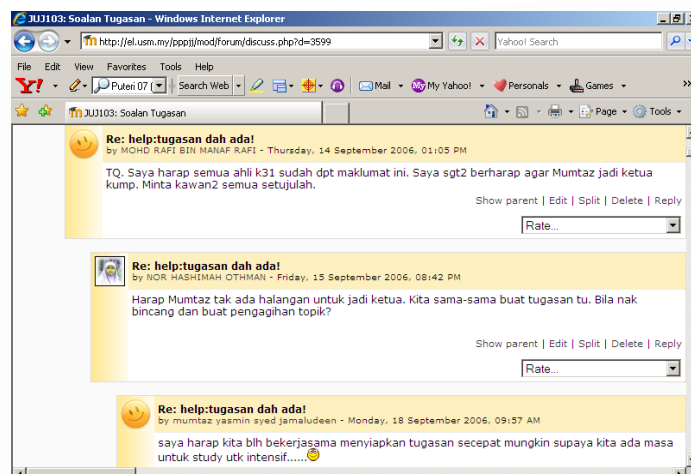
Οι Qiu & Riesbeck (2005) αξιοποίησαν επίσης ένα CSCL περιβάλλον για να υποστηρίξουν τη μέθοδο PBL προκειμένου να δημιουργήσουν ένα αυθεντικό περιβάλλον και να παρέχουν εργαλεία για τη διεργασία επίλυσης προβλήματος και για την καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων. Η έρευνα διεξήχθη σε εκπαιδευτικό οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και οι ερευνητές μελέτησαν την εμπειρία των εκπαιδευόμενων από την συμμετοχή τους, στο συγκεκριμένο περιβάλλον μάθησης. Το λογισμικό εργαλείο που υποστήριξε τη διαδικασία ονομάζεται *INDIE*¹ (εικόνα 12) και δημιουργεί ένα διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης (web-based learning environment), το οποίο αποτελείται από διαφορετικές διεπαφές (διεπαφή που περιλαμβάνει το πρόβλημα, διεπαφή πληροφοριών που διατηρεί το εκπαιδευτικό υλικό, διεπαφή όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συλλέξουν αποτελέσματα, διεπαφή ανατροφοδότησης όπου εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτικός ανταλλάσσουν απόψεις και διεπαφή αναφοράς όπου οι εκπαιδευόμενοι καταθέτουν τα επιχειρήματά τους).



Εικόνα 12: Διεπαφή ανατροφοδότησης του *INDIE*

Οι Majid et al. (2007) στην έρευνά τους αξιοποίησαν ένα CSCL περιβάλλον για να αναπτύξουν ένα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης πρόγραμμα, για την τριτοβάθμια εκπαίδευση και το υποστήριξαν με τη μέθοδο PBL. Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας χρησιμοποίησαν ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (Moodle) και οι εκπαιδευόμενοι είχαν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό που είχε μεταφορτωθεί, ενώ παράλληλα συνεργάστηκαν για την επίλυση του προβλήματος με ασύγχρονα μέσα επικοινωνίας (φόρουμ) (εικόνα 13). Τα αποτελέσματα από την έρευνα τους, αναδεικνύουν ποικίλα πλεονεκτήματα από την ενσωμάτωση της PBL σε ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης.

¹ Το *INDIE* αναπτύχθηκε από το ινστιτούτο μαθησιακών επιστημών (Institute for the Learning Sciences - ILS) του πανεπιστημίου Northwestern των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.



Εικόνα 13: Δείγμα από το ασύγχρονο συνεργατικό περιβάλλον του Moodle

Οι Lu et al. (2010), μελέτησαν το ρόλο της τεχνολογίας στη συνεργατική επίλυση του προβλήματος σε συνδυασμό με την παροχή ενός μηχανισμού 'DP' για την υποστήριξη της καθοδήγησης. Ο μηχανισμός 'DP' (*Deteriorating Patient*) είναι μία ιατρική προσομοίωση που αναπαριστά έναν ασθενή και ένα γιατρό και μπορεί να εφαρμοστεί ψηφιακά.

Ειδικότερα, η μελέτη περίπτωσης διεξήχθη σε τριτοετείς φοιτητές της ιατρικής και για την πειραματική διαδικασία οι εκπαιδευόμενοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Στην ομάδα ελέγχου διατέθηκε ένας παραδοσιακός πίνακας (traditional whiteboard), ενώ η πειραματική ομάδα χρησιμοποίησε έναν διαδραστικό πίνακα με τεχνολογία Bluetooth. Η πειραματική ομάδα συνεργάστηκε μέσω υπολογιστών, όπου ήταν τοποθετημένο το λογισμικό του διαδραστικού πίνακα (οποιαδήποτε αλλαγή στο διαδραστικό πίνακα, εμφανίζονταν στους υπολογιστές). Ταυτόχρονα, CSCL εργαλεία σχεδιάστηκαν και ενσωματώθηκαν στο διαδραστικό πίνακα για να διευκολύνουν την οπτικοποίηση της διαδικασίας (shared visualization tools) και τη συνεργατική επίλυση του προβλήματος (collaborative argumentation tools) (εικόνα 14). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, η καθοδήγηση (scaffolding) είναι πιο αποτελεσματική όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την τεχνολογία. Οι ερευνητές καταλήγουν ότι τα εργαλεία της οπτικοποίησης και της συζήτησης μπορούν να σχεδιαστούν σε CSCL περιβάλλοντα για να διευκολύνουν τη συνεργατική επίλυση του προβλήματος. Παράλληλα, επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να επικεντρωθούν στην επέκταση των ικανοτήτων των εκπαιδευόμενων, καθώς δεν αφιερώνουν χρόνο σε άσκοπη καθοδήγηση.

TO BREAST BONE METS ↑ Ca 9:00 PM
" DOESNT LOOK WELL"

Dx	BP	HR	R	O.Sat	T	Rx	Comments
Chest heavy ECG - diffuse ↑ ST SWEATY B ACCESS - 2 cm x 1.5 @ WHEZZE - 2 STED	10/60	110	30	95	37		surgeons concur w consider MI? start on o2 and asa
JVP ↑ ANGLE JAW NO ⊙ NO RLB HS ⊙ NO S ₂ OR S ₄ NO ↓ dera	90/60	120	32	95	37	IV 2 LRB BOLUS NS	consider PE - CXR and d-dimer is she in pain? obvious vol. loss? bolus fluid 500cc

Εικόνα 14: Απόσπασμα από το διαδραστικό πίνακα της έρευνας

Τέλος, οι Tharane και Simelane (2010) αξιοποίησαν ένα CSCL περιβάλλον που υποστηρίχτηκε από τη μέθοδο PBL, για να ενισχύσουν τη μαθητοκεντρική μάθηση, τις δεξιότητες κριτικής σκέψης, τις κοινωνικές δεξιότητες και την απόδοση των εκπαιδευόμενων. Η έρευνα διεξήχθη στο σε εκπαιδευτικό οργανισμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και συγκροτήθηκαν 2 ομάδες εκπαιδευόμενων. Η ομάδα ελέγχου διδάχτηκε σε παραδοσιακό περιβάλλον με τη μέθοδο PBL, ενώ η πειραματική ομάδα διδάχτηκε μέσω του περιβάλλοντος Blackboard (learning management system) που υποστηρίχτηκε από τη μέθοδο PBL. Τα αποτελέσματα από την έρευνα, έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα ανέπτυξε θετική στάση απέναντι στην κοινωνική αλληλεπίδραση που δημιουργήθηκε με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Ταυτόχρονα, ενισχύθηκαν οι δεξιότητες κριτικής σκέψης, επίλυσης προβλήματος, η απόδοση και οι κοινωνικές δεξιότητες των εκπαιδευόμενων. Τέλος, από τη διαδικασία αναδύθηκαν χαρακτηριστικά όπως, η αυτοπεποίθηση και η αυτοκριτική που είναι μέρος των δεξιοτήτων ζωής (life skills) (Tharane & Simelane, 2010).

2.4 Collaboration Scripts

2.4.1 Ορισμός Collaboration Scripts

Σύμφωνα με εμπειρικές μελέτες, κατά τη διάρκεια της συνεργατικής μάθησης, όταν οι εκπαιδευόμενοι συζητούν μόνοι τους χωρίς κάποια καθοδήγηση υπάρχει ο κίνδυνος, να μην προβούν σε ερωτήσεις, να μην επεξηγήσουν ή να αιτιολογήσουν τις απόψεις τους, να μη διατυπώσουν σωστά την επιχειρηματολογία τους ή να μην επεξεργαστούν και αναστοχαστούν πάνω στις διαθέσιμες πληροφορίες (Dillenbourg, 2002). Επομένως, σε μία διαδικασία συζήτησης, κάποιες ομάδες μπορεί να συμμετέχουν με πλούσια επιχειρήματα εντοπίζοντας τις έννοιες που αναμένει ο εκπαιδευτικός, ενώ άλλες να εμπλακούν μόνο σε επιφανειακό επίπεδο, επαναλαμβάνοντας τις ήδη γνωστές έννοιες. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει κάποια μέθοδος η οποία εγγυάται ότι μπορεί η συνεργατική μάθηση να είναι αποτελεσματική, ωστόσο μερικές σωστά σχεδιασμένες δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα για θετικά αποτελέσματα¹. Για παράδειγμα σε μια δραστηριότητα συζήτησης, σχηματίζοντας ομάδες από άτομα με διαφορετικές απόψεις ή δίνοντας έγγραφα που περιέχουν διαφορετικές οπτικές γωνίες, μπορούν να αυξήσουν την αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων¹.

Η επιτυχημένη συνεργατική μάθηση στηρίζεται στην αποτελεσματική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων (Kobbe et al., 2005), δηλαδή στην απλή επικοινωνία. Ένας τρόπος ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε αποτελεσματική συνεργατική μάθηση είναι τα ‘Συνεργατικά Σενάρια’ (διεθνής όρος: Collaboration Scripts) τα οποία αποσκοπούν, στη στήριξη των μαθησιακών δραστηριοτήτων για την οικοδόμηση της ανεπαρκούς αλληλεπίδρασης (Kobbe et al., 2005). Τα collaboration scripts διαμορφώνουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθορίζοντας μία ακολουθία δραστηριοτήτων μάθησης, ορίζοντας τους κατάλληλους ρόλους στους εκπαιδευόμενους, με σκοπό να τους εμπλέξουν σε κοινωνικές και γνωστικές δραστηριότητες που πιθανόν να μη συνέβαιναν (Kobbe et al., 2007). Επομένως, ένα collaboration script ορίζεται ως ένα σύνολο από οδηγίες σχετικά με το πώς τα μέλη της ομάδας πρέπει να αλληλεπιδρούν, πώς πρέπει να συνεργάζονται, πώς πρέπει να επιλύσουν ένα πρόβλημα (O'Donnell & Dansereau, 1992) και πώς πρέπει να σχηματιστούν σε ομάδες (Dillenbourg, 2002).

Στη γνωστική ψυχολογία ο όρος ‘σενάριο’ (script) αναφέρεται σε προσωπικό ή πολιτιστικό διαμοιρασμό των γνώσεων σχετικά με καθημερινές καταστάσεις με τη μορφή

¹ **About Manyscripts:** <http://manyscripts.epfl.ch/>

μίας γενικευμένης διαδικασίας (Schank & Abelson, 1977). Στην παιδαγωγική επιστήμη τα collaboration scripts δομούν την αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων που συνεργάζονται (O'Donnell & Dansereau, 1992).

Τα collaboration scripts είναι το σημείο που συγκλίνουν η επιστήμη των μηχανικών (instructional engineering) η οποία ασχολείται με τις τεχνολογίες μάθησης τις τελευταίες 2 δεκαετίες και οι αρχές του κοινωνικό-εποικοδομισμού (socio-constructivism) (Dillenbourg et al., 2004). Τα collaboration scripts απορρέουν από την προσπάθεια να σχεδιάσουμε τη μάθηση και είναι ένας 'συμβιβασμός' ο οποίος προκύπτει μεταξύ των περιορισμών που προκαλούνται από τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την ελευθερία της συνεργατικής μάθησης. Ο περιορισμός στη συνεργατική μάθηση προτάθηκε από τις έρευνες που έχουν γίνει στο πεδίο και ορίζει ότι η μάθηση μπορεί να μην πάντα αποτελεσματική (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1995), επειδή εξαρτάται από πολλές συνθήκες όπως η σύνθεση της ομάδας, τα χαρακτηριστικά των εργασιών και τα μέσα επικοινωνίας, οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με σύνθετο τρόπο.

Στη βιβλιογραφία διακρίνονται 2 είδη collaboration scripts (Dillenbourg & Hong, 2008):

Μικρο-σενάρια (Micro-scripts): Όπου είναι μοντέλα διαλόγου, τα οποία δίνονται στους εκπαιδευόμενους για να ολοκληρώσουν μία εργασία. Για παράδειγμα ένα μοντέλο διαλόγου, μπορεί να αναφέρει ότι αν πρώτα ο εκπαιδευόμενος Α δώσει ένα επιχείρημα, στη συνέχεια ο εκπαιδευόμενος Β πρέπει να αντικρούσει το επιχείρημα.

Μακρο-σενάρια (Macro-scripts): Όπου είναι παιδαγωγικά μοντέλα, για παράδειγμα μία σειρά δραστηριοτήτων τις οποίες πρέπει να ολοκληρώσουν οι εκπαιδευόμενοι. Ένα μακρο-σενάριο μπορεί να αναφέρει ότι η επιχειρηματολογία μεταξύ των συμμετεχόντων ενεργοποιείται, όταν σε ένα πρώτο στάδιο της συνεργασίας συγκεντρωθούν και αναλυθούν οι γνώμες των εκπαιδευόμενων και σε ένα δεύτερο σχηματιστούν μικρές ομάδες, των οποίων τα μέλη έχουν αντικρουόμενες γνώμες (Tchounikine 2008; Dillenbourg & Hong, 2008).

Στη συνέχεια θα προσεγγιστούν τα scripts, από την πλευρά των Macro-scripts ως παιδαγωγικά μοντέλα, αφού πρώτα αναφερθούν μερικές εφαρμογές των collaboration scripts που είναι ευρέως διαδεδομένες.

2.4.2 Παραδείγματα Collaboration Scripts

Σε αυτή την ενότητα παρατίθενται παραδείγματα από collaboration scripts τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα:

1) Grid Script

Το πιο γνωστό collaboration script είναι το *Jigsaw* όπου κάθε μέλος μιας ομάδας έχει πρόσβαση μόνο σε ένα περιορισμένο σύνολο πληροφοριών που απαιτούνται για την επίλυση του προβλήματος (Aronson, Blaney, Sikes, Stephan & Snapp, 1978), το οποίο σημαίνει ότι κανένας εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να λύσει ένα πρόβλημα μόνος του. Η διαδικασία του *Jigsaw* συμβαίνει ως εξής: τα μέλη της ομάδας ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους, αλλά το μέλος το οποίο λαμβάνει ένα σύνολο πληροφοριών πρέπει να επεξεργαστεί τις πληροφορίες για να γίνει 'ειδικός' σε ένα συγκεκριμένο θέμα και να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις του, για τη λύση του προβλήματος. Στη συνέχεια ο 'ειδικός' μπορεί να συναντήσει έναν άλλον 'ειδικό' από μία ομάδα και να ανταλλάξουν μεταξύ τους απόψεις. Οι πληροφορίες που διανέμονται, καθορίζουν και το ρόλο των εκπαιδευόμενων στη διαδικασία.

Το *Jigsaw script* εφαρμόστηκε σε ένα περιβάλλον CSCL (Hoppe & Ploetzner, 1999) όπου περιελάμβανε ένα εργαλείο μοντελοποίησης, το οποίο κατηγοριοποιούσε τους εκπαιδευόμενους (student-modelling component) σύμφωνα με τις διαφορετικές γνώσεις τους σε έναν τομέα. Στη συνέχεια, δημιουργούσε ζευγάρια με διαφορετικές γνώσεις και τους παρείχε προβλήματα, που για να επιλυθούν χρειάζονταν οι πληροφορίες και των 2 εκπαιδευόμενων. Μια άλλη μορφή του *Jigsaw script*, μπορεί να ομαδοποιήσει εκπαιδευόμενους από διαφορετικά εκπαιδευτικά υποβάθρα, όπως ένας φοιτητής της ιατρικής μαζί με ένα φοιτητή της ψυχολογίας, για να δημιουργήσουν ένα θεραπευτικό πλάνο (Hermann, Rummel & Spada, 2001).

Μία ακόμα παραλλαγή του *Jigsaw script* ονομάστηκε *The Grid script* (Dillenbourg, 2002) (εικόνα 15) και εφαρμόστηκε σε μεταπτυχιακούς φοιτητές στο θεωρητικό μάθημα των τεχνολογιών μάθησης. Η διαδικασία είχε ως εξής: Οι εκπαιδευόμενοι αρχικά χωρίστηκαν σε ομάδες των 4 ατόμων με βάση την ατομική τους επιλογή και στη συνέχεια ανέλαβαν έναν ρόλο. Κάθε ρόλος (4 συνολικά) αντιπροσώπευε μία θεωρητική προσέγγιση και συνοδευόταν από κάποια έγγραφα, σχετικά με τη θεωρία. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μοίρασε σε κάθε ομάδα τις βασικές έννοιες της θεωρίας που έπρεπε να μελετηθούν και τα μέλη της ομάδας, χώρισαν τις αρμοδιότητες ανάλογα με τους ρόλους τους. Κατόπιν κάθε μέλος τις ομάδας έγραψε ένα κείμενο σχετικά με την έννοια που είχε αναλάβει. Τέλος όλες οι ομάδες μεταφόρτωσαν τις εργασίες τους σε ένα σύστημα και τις συνέκριναν με τις άλλες ομάδες.

ΕΑΟ&DIDACTIQUES		Grille des concepts				Groupe 1	
[1] [Quinto (Saint Thomas)]	><	[2] [Tassini (Skinner)]	><	[3] [Saint Jean (Anderson)]	><	[4] [Chassot (Bloom)]	><
lois d'interaction aptitude-traitement		structure modulaire		modèle de l'élève		pédagogie de maîtrise	
><		><		><		><	
[5] [Saint Jean (Anderson)]	><	[6] [Chassot (Bloom)]	><	[7] [Quinto (Saint Thomas)]	><	[8] [Tassini (Skinner)]	><
compilation		prérequis		objectifs pédagogiques		conditionnement opérant	
><		<>		><		><	
[9] [Quinto (Saint Thomas)]	<>	[10] [Tassini (Skinner)]	<>	[11] [Chassot (Bloom)]	<>	[12] [Saint Jean (Anderson)]	<>
individualisation		frame-based		évaluation formative		drill and Practice	
><		<>		><		><	
[13] [Saint Jean (Anderson)]	><	[14] [Chassot (Bloom)]	><	[15] [Quinto (Saint Thomas)]	><	[16] [Tassini (Skinner)]	><
feed Back		représentations mentales		styles d'apprentissage		behaviorisme	

<> : est différent de | >< : est semblable à | [auteur] : nom de l'auteur de la fiche | Concept : lien vers la fiche concept | [N°] : numéro de la case

Εικόνα 15: The Grid script¹

2) The ArgueGraph script

Το *ArgueGraph script* (εικόνα 16), χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία σε εκπαιδευόμενους για να διδάξει τη σχέση μεταξύ των θεωριών μάθησης και το σχεδιασμό εκπαιδευτικών λογισμικών (Jermann & Dillenbourg, 1999). Βασίζεται σε ένα απλό ερωτηματολόγιο πολλαπλών επιλογών που παράγει ο εκπαιδευτικός. Η διαδικασία έχει ως εξής: Κάθε εκπαιδευόμενος βλέπει το ερωτηματολόγιο διαδικτυακά και απαντά σε κάποια ερώτηση, στη συνέχεια το σύστημα παράγει ένα γράφημα με τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων. Κατόπιν το σύστημα ή ο εκπαιδευτικός, ομαδοποιεί σε ζευγάρια τους εκπαιδευόμενους, με κριτήριο τις απαντήσεις τους οι οποίες έχουν μεγάλη απόκλιση μεταξύ τους και απαντούν συνεργατικά για δεύτερη φορά το ερωτηματολόγιο. Τέλος οι εκπαιδευόμενοι γράφουν μια έκθεση με τη σύνθεση των απαντήσεων που έχουν δοθεί σε κάθε ερώτηση.

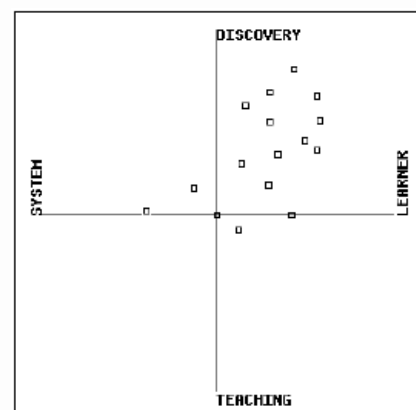
Question 1

In a courseware, when a student makes an error, it is better to:

- 1. Tell the student he made a mistake and give him the correct answer.
- 2. Tell the student he made a mistake and give him an indication towards the correct answer.
- 3. Show the student a blinking icon, which allows him to ask the tutor for help.
- 4. Give the student some time to find out the mistake by himself

Argument:

Because the student is stimulated to think about his error. I



Εικόνα 16: ArgueGraph script²

¹ Σε κάθε κελί οι εκπαιδευόμενοι γράφουν το όνομα και το ρόλο τους (Dillenbourg, 2002).

² Το ερωτηματολόγιο και το γράφημα με τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων (Jermann & Dillenbourg, 1999).

3) The MagicBook

Το *The MagicBook*, χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια ενός project σε δημοτικά σχολεία στην Ανταρκτική (Dillenbourg & Dubois¹). Η διαδικασία έχει ως εξής: α) Ο εκπαιδευτικός γράφει την αρχή μιας ιστορίας. Στη συνέχεια όλοι οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το πρώτο κεφάλαιο της ιστορίας και γράφουν τη συνέχεια της ιστορίας (δεύτερο κεφάλαιο). Κατόπιν οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν τις προτάσεις όλων των εκπαιδευόμενων για το δεύτερο κεφάλαιο και ψηφίζουν την καλύτερη πρόταση για την ιστορία, όπου γίνεται επίσημα το δεύτερο κεφάλαιο.

4) The Courseware Design Studio

Αποτελεί μια προσαρμογή του *script Phase-X* (Engeli, 2001) και χρησιμοποιείται η θεωρία της Project Based Learning. Η διαδικασία κατανέμεται σε φάσεις και σε κάθε φάση οι εκπαιδευόμενοι εισάγουν το ενδιαμέσο παραδοτέο (project) σε ένα κοινά διαμοιρασμένο χώρο. Στην επόμενη φάση μια ομάδα επιτρέπεται να δανειστεί την εργασία μιας άλλης και να συνεχίσει να δουλεύει πάνω σε αυτήν.

2.4.3 CSCL Scripts: Collaboration Scripts και CSCL περιβάλλοντα

Ενώ αρχικά τα collaboration scripts χρησιμοποιήθηκαν σε ατομικό επίπεδο ή στο πλαίσιο ανεξάρτητων μικρών ομάδων, αργότερα η χρήση τους επεκτάθηκε σε περιβάλλοντα τάξης για την αλληλεπίδραση μεταξύ μικρών ομάδων (Dillenbourg et al., 2004). Τα collaboration scripts δεν περιέχουν απαραίτητα μόνο συνεργατικές δραστηριότητες, αλλά και ατομικές ή συλλογικές, όπως για παράδειγμα ατομική μελέτη ή ομαδική συζήτηση στην τάξη, αντίστοιχα. Ταυτόχρονα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης με ή χωρίς τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών (Dillenbourg et al., 2004). Κάτω από αυτό το πλαίσιο τα collaboration scripts έχουν 2 διαφορετικές προσεγγίσεις:

- Στην πρώτη προσέγγιση, ο εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος να καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους μέσω του collaboration script χωρίς την υποστήριξη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Tchounikine, 2008).
- Στη δεύτερη προσέγγιση, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αυτοματοποιεί τη διαδικασία του script (Tchounikine, 2008), χωρίς να σημαίνει ότι παραμερίζεται ο ρόλος του εκπαιδευτικού (Dillenbourg, 2002).

¹ Η πηγή χρησιμοποιήθηκε από Dillenbourg P. (2002) Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P.A. Kirschner (Ed). *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?* (pp. 61-91). Heerlen, Open Universiteit Nederland.

Ωστόσο, με την εισαγωγή της τεχνολογίας στην εκπαίδευση σχεδιάστηκαν πολλά collaboration scripts που χρησιμοποιήθηκαν με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών, για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης (Kobbe et al., 2005). Τα collaboration scripts έγιναν αρκετά δημοφιλή, ιδιαίτερα στον τομέα της συνεργατικής μάθησης με τη βοήθεια του υπολογιστή (Computer Supported Collaborative Learning - CSCL) (Kobbe et al., 2007). Το βασικό στοιχείο για τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης που σχεδιάζονται για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης, είναι η υποστήριξη της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Hernández-Leo, Asensio-Pérez, Dimitriadis & Villasclaras-Fernández, 2010). Η παρουσίαση των collaboration scripts μέσω του υπολογιστή ονομάζονται CSCL scripts (Hernández-Leo et al., 2005; Miao, Hoeksema, Hoppe, & Harrer, 2005). Καθώς η ελεύθερη συνεργασία μπορεί να μην παράγει αποτελεσματική αλληλεπίδραση, τα CSCL scripts ενσωματώνονται στα ηλεκτρονικά μαθησιακά περιβάλλοντα με στόχο να διαμορφωθεί ο τρόπος που οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, προκειμένου να υπάρξει αποδοτικότερη αλληλεπίδραση (Dillenbourg & Jermann, 2006).

Επομένως, μία κοινή πρακτική σε CSCL περιβάλλοντα είναι η χρήση των collaboration scripts που στοχεύουν στη δόμηση της συνεργατικής διαδικασίας, προκειμένου να προκαλέσουν την αλληλεπίδραση των ομάδων (Sancho et al., 2009). Τα CSCL scripts είτε χρησιμοποιούν σύγχρονα ή ασύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας κατευθύνουν τους εκπαιδευόμενους σε δραστηριότητες, τους αναθέτουν ρόλους και μπορεί να διαρκέσουν αρκετές εβδομάδες (Mäkitalo, Weinberger, Häkkinen & Fischer, 2004).

Τα CSCL scripts, μειώνουν τις συντονιστικές προσπάθειες τόσο του εκπαιδευτικού όσο και των εκπαιδευόμενων, καθώς με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορεί να παρακολουθείται η θέση που βρίσκονται οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, να εμφανίζονται μηνύματα τα οποία προτρέπουν τους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν σε ειδικές δραστηριότητες και να παρέχουν επιπρόσθετες πληροφορίες, όποτε είναι αναγκαίο (Kobbe et al., 2007). Επομένως, η τεχνολογία φέρνει προστιθέμενη αξία στη δημιουργία των collaboration scripts, με διάφορες μορφές (Dillenbourg et al., 2004):

- **Σύνδεση** (*Connecting*): Όταν τα scripts περιλαμβάνουν απομακρυσμένες δραστηριότητες, η τεχνολογία μπορεί να είναι ένα εργαλείο επικοινωνίας.
- **Διαχείριση** (*Managing*): Η τεχνολογία μπορεί να ελευθερώσει τους εκπαιδευτικούς και τις ομάδες από κάποια καθήκοντα, όπως η διαχείριση του χρόνου (για π.χ. υπενθύμιση για το τέλος των δραστηριοτήτων, νέες δραστηριότητες) και την παροχή πληροφοριών (για π.χ. διαφορετικές πληροφορίες σε κάθε ομάδα).

- **Παρουσίαση (Reifying):** Η τεχνολογία μπορεί να παρέχει στους εκπαιδευόμενους μια συνολική παρουσίαση (φάσεις, ρόλοι, κ.τ.λ.) η οποία μπορεί να ανανεώνεται δυναμικά ανάλογα με το χρόνο και τις δραστηριότητες που προκύπτουν.
- **Περιορισμός (Constraining):** Η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για το σχηματισμό της επικοινωνίας εντός των ομάδων, χρησιμοποιώντας ημιδομημένες διεπαφές επικοινωνίας (semi-structured communication interfaces) ή/και οδηγίες για το διάλογο.
- **Ικανότητα (Enabling):** Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σε δραστηριότητες, που θα ήταν αδύνατο να γίνουν χωρίς τη χρήση υπολογιστή, όπως εύρεση ομοτίμων με εντελώς αντίθετες απόψεις ή που προτείνουν ίδιες λύσεις για ένα πρόβλημα.
- **Ιχνηλασιμότητα (Traceability):** Με τη βοήθεια της τεχνολογίας μπορούν να καταγραφούν οι συζητήσεις και οι δραστηριότητες των εκπαιδευόμενων και να χρησιμοποιηθούν από τον εκπαιδευτικό για την ανάλυση και την αξιολόγηση της ομαδικής εργασίας, όπως επίσης και από τους εκπαιδευόμενους για να έχουν πρόσβαση σε προηγούμενες δραστηριότητες.

2.4.4 Δομικά στοιχεία των CSCL Scripts

‘Ένα script είναι μια ιστορία ή ένα σενάριο στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι και ο εκπαιδευτικός πρέπει να παίξουν ένα ρόλο, όπως οι ηθοποιοί σε μία ταινία’ (Dillenbourg, 2002, p. 11). Τα περισσότερα CSCL scripts είναι μία ακολουθία φάσεων, δηλαδή οι εκπαιδευόμενοι ακολουθούν διαδοχικά μία πορεία από φάσεις. Ωστόσο, υπάρχει η δυνατότητα όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακάμψουν μία φάση ή να επιστρέψουν σε μία προηγούμενη. Κάθε φάση καθορίζει πως οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεργάζονται για να επιλύσουν ένα πρόβλημα και περιλαμβάνει 5 χαρακτηριστικά (Dillenbourg, 2002): 1) τη δραστηριότητα (Task) που οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εκτελέσουν (task definition), 2) τη σύνθεση της ομάδας (group definition), 3) τον τρόπο που η δραστηριότητα κατανέμεται εντός και μεταξύ των ομάδων (distribution), 4) τον τρόπο της αλληλεπίδρασης (mode of interaction) και 5) τη χρονική διάρκεια της φάσης (timing).

1) Ορισμός δραστηριότητας (Task definition): Μία δραστηριότητα περιγράφει τι πρέπει να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι σε μία φάση και περιγράφεται ως [είσοδος – δραστηριότητα – έξοδος]. Η είσοδος μπορεί να περιλαμβάνει κάποιους πόρους πληροφορίας, ή τους μαθησιακούς στόχους, ή ένα ερώτημα ή μία άσκηση κ.ο.κ. Η δραστηριότητα

αντίστοιχα μπορεί να περιλαμβάνει μία συζήτηση, ή ατομική μελέτη, ή τη συγγραφή κάποιων σημειώσεων. Τέλος, η έξοδος μπορεί να περιλαμβάνει έναν εννοιολογικό χάρτη ή μία απάντηση σε κάποια ερώτηση, ή τη συνολική εργασία, στην ουσία το παραδοτέο της φάσης. Μία δραστηριότητα (task) μπορεί να συνοδεύεται από κάποια κριτήρια τα οποία παρέχουν οδηγίες για την ολοκλήρωση της φάσης (για παράδειγμα συγγραφή ενός κειμένου με 300 λέξεις).

2) Σύνθεση ομάδας (Group definition): Το μέγεθος της ομάδας μπορεί να κυμαίνεται από 1 μέχρι n άτομα, δηλαδή μπορεί να υπάρχουν μικρές ομάδες (π.χ. 2 ή 4 άτομα), μεσαίες ομάδες (π.χ. 8 άτομα) και μεγάλες ομάδες (π.χ. 20 ή 60 άτομα). Το μέγεθος της ομάδας μπορεί να ποικίλλει μεταξύ των φάσεων και αποτελεί προστιθέμενη αξία των CSCL περιβαλλόντων σε σύγκριση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα, όπου οι ομάδες δημιουργούνται συνήθως και διατηρούνται ίδιες για όλη τη διαδικασία. Τέλος, για τη διαμόρφωση των ομάδων το CSCL script μπορεί να ορίσει κάποια κριτήρια εξωτερικά ή εσωτερικά (external - internal), όπως για παράδειγμα η φιλία και το διαφορετικό εκπαιδευτικό υπόβαθρο ή η συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων που διαμορφώνεται κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Τα εσωτερικά κριτήρια συμβάλλουν στην προστιθέμενη αξία των CSCL περιβαλλόντων, καθώς οι υπολογιστές προσφέρουν δυνατότητες για τη συλλογή των στοιχείων συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων.

3) Κατανομή (Distribution): Η κατανομή της διαδικασίας σε διαφορετικά άτομα αποτελεί το πιο σημαντικό στοιχείο στα CSCL scripts. Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι για την κατανομή της διαδικασίας:

A) Κατανομή εισόδου και/ ή κατανομή δραστηριότητας (Input distribution and/or activity distribution). Μία κατανομή εισόδου παρέχει σε κάθε μέλος της ομάδας διαφορετικές πληροφορίες, για παράδειγμα ανάλογα με το ρόλο που αναλαμβάνει κάποιο μέλος της ομάδας λαμβάνει αντίστοιχα και διαφορετικές πληροφορίες. Αντίθετα, η κατανομή δραστηριότητας παρέχει στα μέλη μιας ομάδας τις ίδιες πληροφορίες, αλλά στη συνέχεια πρέπει να εκτελέσουν διαφορετικές δραστηριότητες.

B) Κατανομή στο εσωτερικό των ομάδων έναντι κατανομής μεταξύ των ομάδων (Intra-group distribution versus inter-group distribution). Η κατανομή στο εσωτερικό των ομάδων περιγράφει την κατανομή μίας δραστηριότητας μεταξύ των ατόμων σε μία ομάδα. Αντίθετα η κατανομή μεταξύ των ομάδων, μπορεί να περιλαμβάνει το διαμοιρασμό ενός προβλήματος μεταξύ των ομάδων και κάθε ομάδα να αναλαμβάνει μια διαφορετική πτυχή του προβλήματος.

4) Τρόπος αλληλεπίδρασης (Mode of interaction): Οι φάσεις διαφέρουν ανάλογα με

τον τρόπο της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, ο οποίος μπορεί να επηρεάζεται από το μέγεθος της ομάδας (για παράδειγμα, είναι δύσκολο μία ολόκληρη τάξη να επικοινωνεί ταυτόχρονα). Παρόλο που χρησιμοποιούνται CSCL περιβάλλοντα, στο CSCL script δεν αποκλείονται οι διαζώσεις συζητήσεις, εκτός αν οι εκπαιδευόμενοι βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. Επομένως, το CSCL περιβάλλον πρέπει να λαμβάνεται *‘ως ένα περιβάλλον το οποίο υποστηρίζει τις δραστηριότητες του script, ακόμα και όταν καμία δεν περιλαμβάνει επικοινωνία μέσω του υπολογιστή’* (Dillenbourg, 2002, p. 16). Ως προς τον τρόπο αλληλεπίδρασης μπορεί να χρησιμοποιηθούν μέσα επικοινωνίας που καθορίζονται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών: κείμενο, βίντεο, ήχος, σύγχρονη ή ασύγχρονη επικοινωνία, ένας προς ένας, ένας προς πολλούς ή πολλοί προς πολλούς.

5) Χρόνος (Timing): Ένα απλό, αλλά ουσιαστικό χαρακτηριστικό είναι ο χρόνος περαίωσης μίας φάσης. Καθώς τα περισσότερα CSCL scripts είναι μία ακολουθία φάσεων, πρέπει να ορίζεται ένα χρονικό όριο στο οποίο θα τελειώνει μία φάση και θα ξεκινά η επόμενη.

2.4.5 Σημασιολογία των CSCL Scripts

Τα CSCL scripts δεν αποτελούνται μόνο από τα δομικά στοιχεία, γιατί μπορεί να παράγουν συνδυασμούς δραστηριοτήτων χωρίς νόημα. Περιγράφονται ως μία παιδαγωγική μέθοδος, κατά την οποία ο σχεδιαστής περιλαμβάνει δραστηριότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης, παρόλο που τα CSCL scripts είναι ανοιχτά σε μία ποικιλία από μη συνεργατικές δραστηριότητες (ατομικές και συλλογικές δραστηριότητες - συμμετοχή όλων των εκπαιδευόμενων). Η σημασιολογία περιγράφει την παιδαγωγική αξία των CSCL scripts και περιλαμβάνει τα ακόλουθα (Dillenbourg, 2002):

1. Λογική Σχεδιασμού (Design rationale): Αυτό που διαχωρίζει τα CSCL scripts από οποιαδήποτε ακολουθία δραστηριοτήτων, είναι ότι ο σχεδιασμός τους αντανακλά σε κάποιους μαθησιακούς στόχους. Τα scripts είναι χτισμένα γύρω από ένα πυρήνα μηχανισμού και οι στόχοι σχετίζονται με το πώς ο μηχανισμός καλλιεργεί κοινωνικές αλληλεπιδράσεις ή εμποδίζει άλλες, καθώς και με ποιο τρόπο αυτές οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να παράγουν μάθηση. Για παράδειγμα ένα CSCL script μπορεί να δημιουργεί συνθήκες έντονης αντιπαράθεσης μεταξύ των εκπαιδευόμενων ή έντονης συζήτησης, με στόχο τη συνεργατική επίλυση ενός προβλήματος. Η λογική σχεδιασμού, είναι η έμπνευση για την κατασκευή των φάσεων του CSCL script.

2. Βαθμός εξαναγκασμού (*Coercion degree*): Τα CSCL scripts ποικίλλουν ανάλογα με το βαθμό ελευθερίας που δίνεται στους εκπαιδευόμενους για να ακολουθήσουν τις φάσεις του. Σύμφωνα με τον Dillenbourg (2002) διακρίνονται 4 επίπεδα ελευθερίας:

- *Scripts παρότρυνσης (Induced scripts):* Τα CSCL scripts έχουν χαμηλό βαθμό εξαναγκασμού. Η διεπαφή επικοινωνίας ή ο εκπαιδευτικός, παροτρύνουν τους εκπαιδευόμενους με πρότυπα συζητήσης, μεταδίδουν έμμεσα τις προσδοκίες του σχεδιαστή, αλλά αφήνουν ελεύθερους τους εκπαιδευόμενους για το πως θα αντιμετωπίσουν το πρόβλημα ή θα αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους.
- *Scripts οδηγιών (Instructed scripts):* Οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν προφορικές ή γραπτές οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσουν. Ο βαθμός εξαναγκασμού είναι μεγαλύτερος από το προηγούμενο επίπεδο, καθώς ο εκπαιδευτικός θέτει τις προσδοκίες του, αλλά ωστόσο οι οδηγίες μπορούν να ξεχαστούν ή να αγνοηθούν από τους εκπαιδευόμενους.
- *Scripts εκπαίδευσης (Trained scripts):* Οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν οδηγίες για τη συνεργασία, πριν από την έναρξη της διαδικασίας. Ο βαθμός εξαναγκασμού είναι υψηλότερος από το προηγούμενο επίπεδο, καθώς ο εκπαιδευτικός θέτει τους κανόνες συνεργασίας.
- *Scripts παρακίνησης (Prompted scripts):* Το σύστημα ή ο εκπαιδευτικός παρέχουν μηνύματα, που παρακινούν τους εκπαιδευόμενους να αναλάβουν τις υποχρεώσεις του ρόλου τους.
- *Scripts στενής ακολουθίας (Follow-me scripts):* Οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν με ένα περιβάλλον που δεν τους επιτρέπει να διαφύγουν από τους κανόνες του CSCL script. Ο βαθμός εξαναγκασμού είναι τόσο μεγάλος, όπου για παράδειγμα οι εκπαιδευόμενοι δε μπορούν να συνεχίσουν σε επόμενη φάση, αν δεν έχουν συμπληρώσει την προηγούμενη.

Ο βαθμός εξαναγκασμού αφορά σε αρκετές πτυχές των CSCL scripts, όπως είναι η επιλογή των ομοτίμων, ο χρόνος μίας φάσης, η αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Αυτές οι πτυχές καθορίζονται από το βαθμό εξαναγκασμού, δηλαδή κατά πόσο είναι ανοιχτά πεδία ή περιορίζονται από τον εκπαιδευτικό ή το σύστημα που χρησιμοποιείται.

3. Καταλληλότητα (Appropriation): Ένα CSCL script πρέπει να είναι όσο περισσότερο γίνεται πιο απλό προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι είναι κατάλληλο για όλους τους συμμετέχοντες (εκπαιδευόμενοι - εκπαιδευτικός). Υπάρχουν 2 επίπεδα καταλληλότητας. Στο πρώτο επίπεδο είναι η υιοθέτηση (*adoption*) που σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι και ο εκπαιδευτικός πρέπει να καταλαβαίνουν το CSCL script, δηλαδή να γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν χωρίς δυσκολία. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει την εσωτερικευση (*internalisation*), που στοχεύει στο να εσωτερικεύσουν οι εκπαιδευόμενοι τη δραστηριότητα μίας φάσης, προκειμένου να μπορούν να την εφαρμόσουν σε μία μελλοντική ανάλογη κατάσταση. Η εσωτερικευση ενός CSCL script επέρχεται, όταν ο τρόπος με τον οποίο η γνωστική δραστηριότητα διανέμεται στα άτομα, είναι συμβατός με τη γνώση των ατόμων.

4. Γενίκευση (Generalisability): Η γενίκευση αναφέρεται στην ιδέα ότι σε περίπτωση που ένα CSCL script εφαρμοστεί με επιτυχία σε ένα γνωστικό αντικείμενο, να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε κάποιο διαφορετικό γνωστικό αντικείμενο. Ο ορισμός μίας ‘επίσημης γραμματικής’ μπορεί να οδηγήσει στο διαχωρισμό της δομής από το περιεχόμενο του script. Από την παιδαγωγική σκοπιά το script εξαρτάται από τη λογική του σχεδιασμού του, ο οποίος μπορεί να περιορίσει τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης. Η γενίκευση ενός script, εξαρτάται από 3 διαστάσεις: α) τη γνώση στόχο, η οποία καθορίζεται από τους μαθησιακούς στόχους και όχι από το γνωστικό αντικείμενο, β) το στόχο κοινό (π.χ. ηλικία, ικανότητα) και γ) από τους οργανωτικούς περιορισμούς του μαθήματος.

2.4.6 Προδιαγραφές για το σχεδιασμό των CSCL Scripts

Τα CSCL scripts είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με το συγκεκριμένο τεχνολογικό περιβάλλον από το οποίο υποστηρίζονται, με αποτέλεσμα να μη μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα ή κάτω από διαφορετικό πλαίσιο (Kobbe et al., 2007). Αυτό σημαίνει ότι, δεν είναι ανθεκτικά ούτε στις τεχνολογικές αλλαγές, ούτε απαραίτητα μπορούν να υποστηρίξουν μία διαφορετική μαθησιακή κατάσταση (Dillenbourg et al., 2004). Παρότι η διαπίστωση αυτή φαίνεται να έχει μόνο πρακτική σημασία, ωστόσο όμως, αναδύεται ένα πιο σημαντικό πρόβλημα, το οποίο αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να δημιουργηθεί ένα script, προκειμένου να είναι ανεξάρτητο από τα τεχνολογικά μαθησιακά περιβάλλοντα (Kobbe et al., 2007).

Σύμφωνα με το συγκεκριμένο προβληματισμό είναι δύσκολο να διακρίνουμε τις επιδράσεις του script, από τις επιδράσεις της υπολογιστικής του εφαρμογής (Kobbe et al., 2007). Επομένως, η μελλοντική έρευνα για τα collaboration scripts σε τεχνολογικά

υποστηριζόμενα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning environment), πρέπει να συστηματοποιηθεί εννοιολογικά και τεχνολογικά, προκειμένου να ενισχυθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και η συμβατότητα τους σε διαφορετικές πλατφόρμες μάθησης (Dillenbourg et al., 2004). Προκειμένου να προαχθεί η έρευνα και η πρακτική των scripts, πρέπει οι σχεδιαστικές διαστάσεις τους να βασίζονται εννοιολογικά σε ένα θεμελιωμένο πλαίσιο και στη συνέχεια να περιγραφούν τεχνικά με κάποια γλώσσα μοντελοποίησης (Dillenbourg et al., 2004).

Εντούτοις, για να επιτευχθεί η τυποποίηση των CSCL scripts, απαιτείται πρώτα να οριστούν προδιαγραφές για το σχεδιασμό τους, οι οποίες θα ενσωματώνουν προοπτικές, από την επιστήμη των υπολογιστών και την ψυχολογία (Kobbe et al., 2007). Προς αυτή την κατεύθυνση, πρέπει αρχικά να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο το οποίο θα περιλαμβάνει ένα σύνολο από χαρακτηριστικά που θα διαθέτει ένα script, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί αργότερα, ως βάση σχεδιασμού για την τυποποίησή του (Kobbe et al., 2007). Στη βιβλιογραφία αναφέρονται λίγες προσπάθειες που ορίζουν προδιαγραφές για τα scripts (Kobbe et al., 2007). Ωστόσο, επιλέγουμε να αναφερθούμε σε ένα πλαίσιο το οποίο ενοποιεί τις πρόσφατες προδιαγραφές (Dillenbourg 2002; Dillenbourg & Jermann 2006; Kollar, Fischer & Hesse, 2006), με τις σύγχρονες αντιλήψεις στο πεδίο των CSCL scripts.

Συγκριμένα, οι Kobbe et al. (2007) προτείνουν ένα πλαίσιο που εμπερικλείει τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των CSCL scripts, το οποίο μπορεί να βοηθήσει τους σχεδιαστές των scripts. Ειδικότερα, παρέχει λεπτομερείς περιγραφές των **συστατικών στοιχείων** (components) (*συμμετέχοντες, δραστηριότητες, ρόλους, πόροι και ομάδες*) και των **μηχανισμών** (mechanisms) (*κατανομή εργασίας, σχηματισμός ομάδας και αλληλουχία*) που συγκροτούν τα scripts, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ως σημείο αναφοράς. Τα συστατικά στοιχεία αποτελούν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα script, ενώ οι μηχανισμοί αναφέρονται στον τρόπο που πρέπει να λειτουργούν τα συστατικά στοιχεία. Το προτεινόμενο πλαίσιο εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς (Kobbe et al., 2007):

- Παρέχει μία κοινή ορολογία για το σχεδιασμό των scripts η οποία μπορεί να βοηθήσει στην ανταλλαγή γνώσεων, προκειμένου να ενισχύσει την επιστημονική έρευνα στο ευρύ πεδίο των collaboration scripts (Kobbe et al., 2007).
- Αφήνει την ελευθερία στους σχεδιαστές να βασιστούν σε οποιαδήποτε θεωρητική προσέγγιση (Kobbe et al., 2007). Σε γενικές γραμμές, τα collaboration scripts διαφέρουν μεταξύ τους, ωστόσο όμως, υπάρχουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα με συγκεκριμένες ομοιότητες (στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως *script schemata*, (Dillenbourg et al., 2004; Dillenbourg & Jermann, 2006). Τα scripts βασίζονται σε εκπαιδευτικά μοντέλα μάθησης,

τα οποία περιγράφουν τις θεμελιώδεις αρχές για το σχεδιασμό τους και μπορούν να εξειδικευτούν ανάλογα με τις ομοιότητες και τις ιδιαιτερότητες του μαθησιακού κοινού (Dillenbourg et al., 2004). Για παράδειγμα, υπάρχει το μοντέλο Jigsaw, το οποίο στηρίζεται στη φιλοσοφία ότι οι εκπαιδευόμενοι ενεργούν ομαδικά, καθώς κανένας δεν έχει τις κατάλληλες πληροφορίες για να λύσει το πρόβλημα μόνος του, στη βάση του οποίου έχουν δημιουργηθεί πολλά scripts (Dillenbourg et al., 2004).

- Οι προδιαγραφές για τον σχεδιασμό των scripts μπορούν να χρησιμεύσουν ως μία λίστα ελέγχου για την επιλογή και το σχεδιασμό συνεργατικών τεχνολογικών περιβαλλόντων μάθησης (Kobbe et al., 2007).

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το πλαίσιο με τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των scripts των Kobbe et al. (2007):

1. Συστατικά στοιχεία (components). Στο προτεινόμενο πλαίσιο, περιγράφονται τα CSCL scripts, με ένα μικρό αριθμό συστατικών στοιχείων: *τα άτομα που συμμετέχουν στο script, τις δραστηριότητες που εμπλέκονται, τους ρόλους που αναλαμβάνουν, τους πόρους πληροφοριών που χρησιμοποιούν και τις ομάδες που σχηματίζουν.*

- **Συμμετέχοντες:** Ο όρος ‘συμμετέχοντες’ αναφέρεται στα άτομα για τα οποία έχει δημιουργηθεί κάθε script. Τα scripts συνήθως έχουν ορισμένες απαιτήσεις σχετικά με το συνολικό αριθμό των ατόμων στον οποίο απευθύνονται. Για παράδειγμα μπορεί να έχουν δημιουργηθεί για 3 έως 8 άτομα ή για περισσότερα άτομα. Επιπλέον λαμβάνουν υπόψη τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως για παράδειγμα τις γνώσεις τους για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, ή το διαφορετικό γνωστικό υπόβαθρο ή τις διαφορετικές τους απόψεις.
- **Δραστηριότητες:** Το είδος των δραστηριοτήτων που ορίζονται, έχουν υψηλή συσχέτιση, με το είδος και το βαθμό της μάθησης που λαμβάνει χώρα (King, 2006). Οι δραστηριότητες, έχουν μία ιεραρχική δομή κατά την οποία οι μεγαλύτερες δραστηριότητες μπορούν να αναλυθούν σε μικρότερες και κάθε μικρότερη δραστηριότητα μπορεί να ενταχθεί σε κάποια μεγαλύτερη. Για παράδειγμα, η δραστηριότητα *συζήτηση* μπορεί να αναλυθεί σε μικρότερες δραστηριότητες όπως: *επεξήγηση, οικοδόμηση αντεπιχειρημάτων, ερώτηση*, ενώ αντίθετα μία μικρότερη δραστηριότητα, η οποία μπορεί να ζητά για παράδειγμα, να γίνει κάποιος έλεγχος για λάθη, μπορεί να γενικευτεί ως *αναζήτηση βοήθειας*. Επιπλέον, οι δραστηριότητες παρέχονται με διαφορετικό είδος υποστήριξης (scaffolding). Σε περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι θεωρείται ότι είναι ικανοί για μία δραστηριότητα, τότε παρέχεται

χαμηλός βαθμός υποστήριξης, σε σχέση με τις δραστηριότητες για τις οποίες είναι λιγότερο ικανοί. Η υποστήριξη των δραστηριοτήτων μπορεί να γίνει με τρόπο όπως να παρέχονται προτάσεις, οι οποίες ξεκινούν με κάποια προτροπή (prompts) για να παρακινούν τη συζήτηση. Τέλος, η περιγραφή των δραστηριοτήτων μπορεί να γίνει από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Στην πρώτη περίπτωση, η διατύπωση αντανακλά τον τρόπο και το αποτέλεσμα μίας δραστηριότητας (η οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη από υπολογιστική άποψη), ενώ στη δεύτερη περίπτωση, διατυπώνεται μόνο η γνωστική διεργασία που περιέχει η δραστηριότητα. Για παράδειγμα, στην πρώτη περίπτωση η διατύπωση της δραστηριότητας ‘συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου’ μπορεί να σημαίνει από το ότι οι εκπαιδευόμενοι απλά αναφέρουν τις προσωπικές τους απόψεις, μέχρι το ότι μπορεί να λύνουν προβλήματα. Ωστόσο στην περίπτωση αυτή, συνεπάγεται η εμπλοκή των εκπαιδευόμενων σε γνωστικές δραστηριότητες, επομένως μπορεί να διατυπωθεί με άλλο τρόπο, όπως το να οικοδομήσει επιχειρημάτων ή να αιτιολογήσει των απόψεων (δεύτερη περίπτωση).

- **Ρόλοι:** Μία απλή λειτουργία των ρόλων στα scripts, είναι να αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένους συμμετέχοντες κάποιες δραστηριότητες ή πόροι πληροφοριών. Ειδικότερα, οι ρόλοι παρέχουν ένα είδος ‘νομιμότητας’ καθώς συνδέονται με υποχρεώσεις, περιορισμούς και προσδοκώμενα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, όταν ένας συμμετέχοντας έχει το ρόλο του ‘κριτή’: έχει τη νομιμότητα να επικρίνει το έργο ενός άλλου συμμετέχοντα, καθώς έχει το προνόμιο να μιλήσει με ειλικρίνεια, τον περιορισμό που αφορά στο ότι πρέπει να δικαιολογήσει την άποψή του και ως προσδοκώμενο αποτέλεσμα να επισημάνει την αδυναμία του ομότιμου, καθώς και να προτείνει τρόπους για να βελτιωθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι για συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορεί να ανατίθενται ρόλοι. Εφόσον οι ρόλοι είναι στενά συνδεδεμένοι με τις δραστηριότητες, ο τίτλος συνήθως είναι προγνωστικός για τις δραστηριότητες στις οποίες οι εκπαιδευόμενοι αναμένεται, υποχρεούνται ή μπορούν να συμμετέχουν (όπως για παράδειγμα, ‘ακροατής’ ή ‘αναλυτής’). Τέλος, οι συμμετέχοντες μπορούν να αναλάβουν περισσότερους από ένα ρόλους, σε κάθε δεδομένη στιγμή, ενώ παράλληλα μπορούν να ανταλλάξουν τους ρόλους τους με άλλους συμμετέχοντες. Εντούτοις αν και δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός στην ανάθεση ρόλων, σε ένα script, μπορεί να ορίζονται ρόλοι σε συγκεκριμένους συμμετέχοντες, προκειμένου να αποφευχθούν διαφωνίες.
- **Πόροι:** Οι πόροι είναι σημαντικοί στο πλαίσιο των scripts, καθώς αποτελούν ένα λόγο

για αλληλεπίδραση, αφού μπορούν να κατανέμονται μεταξύ των εκπαιδευόμενων με τρόπο που να προκαλούν αλληλεπίδραση (για παράδειγμα κάθε συμμετέχοντας μπορεί να έχει πρόσβαση στους πόρους των άλλων). Σε γενικές γραμμές, περιλαμβάνουν τα 'φυσικά' (physical) ή 'εικονικά' (virtual) αντικείμενα τα οποία μπορούν να διατεθούν στους συμμετέχοντες (για παράδειγμα, βιβλία, σύνδεσμοι ιστοσελίδων). Ορισμένοι πόροι μπορεί να είναι *προκαθορισμένα αντικείμενα (predefined objects)*, τα οποία προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες (πηγές πληροφοριών, όπως άρθρα, ιστοσελίδες, κ.τ.λ.) ή *λειτουργικά αντικείμενα (functionality objects)* (εργαλεία, όπως αριθμομηχανή ή διαδικτυακό λεξικό). Τέλος, περιλαμβάνουν τα αντικείμενα που μπορεί να έχουν *δημιουργηθεί ή τροποποιηθεί* για το script (προϊόντα επεξεργασίας, όπως ερωτηματολόγιο ή γραπτές σημειώσεις).

- **Ομάδες:** Οι συμμετέχοντες μπορεί να ομαδοποιηθούν με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως φύλο, ηλικία, εθνικότητα ή να διανεμηθούν σε νέες ομάδες ανάλογα με τις απαιτήσεις του script, όπως επιθυμητό μέγεθος και σύνθεση της ομάδας. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να είναι μέλη σε περισσότερες από μία ομάδες και να έχουν διαφορετικούς ρόλους σε κάθε ομάδα.

2. Μηχανισμοί των scripts (script mechanisms). Οι μηχανισμοί βοηθούν στο να περιγραφεί η κατανεμημένη φύση (the distributed nature) των scripts. Ειδικότερα, αναφέρονται με ποιο τρόπο οι δραστηριότητες, οι ρόλοι και οι πόροι κατανέμονται στους συμμετέχοντες (κατανομή εργασίας - task distribution), με ποιο τρόπο οι συμμετέχοντες κατανέμονται σε ομάδες (σχηματισμός ομάδας – group formation), καθώς και με ποιο τρόπο οι δραστηριότητες, οι ρόλοι, οι πόροι και οι ομάδες κατανέμονται χρονικά (αλληλουχία - sequencing). Κάθε μηχανισμός διαθέτει ιδιαίτερες αρχές, οι οποίες είναι σημαντικές για το script ως προς τα ζητήματα της επεκτασιμότητας (όπως για παράδειγμα, την εφαρμογή του σε διαφορετικό αριθμό συμμετεχόντων) και αργότερα ως προς την επισημοποίησή του.

- **Κατανομή εργασίας - task distribution:** Ένα βασικό χαρακτηριστικό των scripts είναι η κατανομή της εργασίας, όπως για παράδειγμα το να παρέχουμε στους συμμετέχοντες ένα συγκεκριμένο κομμάτι πληροφοριών που χρειάζονται προκειμένου, να ενισχυθεί η ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ τους. Παράλληλα, οι μικρότερες δραστηριότητες μπορεί να διανεμηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε ο ένας συμμετέχοντας να εμπλακεί σε μία γνωστική δραστηριότητα, ενώ ένας άλλος να συμμετέχει σε μία μεταγνωστική υποστηρικτική δραστηριότητα. Η κατανομή

εργασίας στην ουσία χρησιμοποιεί ένα είδος ‘συνάρτησης’. Σε ορισμένες περιπτώσεις η συνάρτηση μπορεί να είναι πολύπλοκη, όπως για παράδειγμα η διευθέτηση των ρόλων, των συμμετεχόντων και των ομάδων με τέτοιο τρόπο, προκειμένου κάθε συμμετέχοντας να αναλαμβάνει διαφορετικό ρόλο σε κάθε ομάδα.

- **Σχηματισμός ομάδας – group formation:** Στις περισσότερες περιπτώσεις οι ομάδες σχηματίζονται εξ’ ορισμού από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τους (ομάδες φύλων – άνδρες/γυναίκες), με βάση την ποσότητα (χωρισμός της τάξης σε 4 ομάδες) ή τον επιθυμητό αριθμό της ομάδας (χωρισμός της τάξης, σε ομάδες των 4 ατόμων). Επιπλέον, ο σχηματισμός μπορεί να γίνει με συνδυασμό των προηγούμενων, (σχηματισμός 4 ομάδων, όπου κάθε ομάδα αποτελείται από 4 συμμετέχοντες). Σε κάποιες άλλες περιπτώσεις, για το σχηματισμό ομάδων χρησιμοποιείται πιο πολύπλοκη διαδικασία, η οποία δεν αφορά μόνο στην ποσότητα ή στον αριθμό, αλλά στη σύνθεση κάθε ομάδας και στη γενική ισορροπία μεταξύ των ομάδων.
- **Αλληλουχία – sequencing:** Τα scripts, παρέχουν μία χρονική δομή για την αλληλεπίδραση, όπου στην ουσία καθορίζει τη σειρά κατά την οποία οι δραστηριότητες, πρόκειται να λάβουν χώρα. Επομένως, η ακολουθία καθορίζει τη διαδοχή των δραστηριοτήτων με ορισμένη σειρά και κατά κανόνα σχεδιάζεται σύμφωνα με ένα θεωρητικό μοντέλο. Οι ακολουθίες του script χωρίζονται σε διαφορετικά τμήματα, τα οποία αναφέρονται ως *φάσεις*, οι οποίες παρέχουν ένα χρήσιμο σημείο αναφοράς στους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση του χρόνου. Ωστόσο, τα scripts δεν περιορίζονται σε μία αυστηρή γραμμική ακολουθία των δραστηριοτήτων, αλλά μπορεί να χρησιμοποιούν σύνθετες ακολουθίες με *βρόχους* (loops) και *διακλαδώσεις* (branches), όπως και την *επανάληψη δραστηριοτήτων*. Παράλληλα, υπάρχουν περαιτέρω πρότυπα ακολουθίας δραστηριοτήτων, όπως η *διασταύρωση* (traversal), η *περιστροφή* (rotation) και η *ορατότητα* (fading). Η *διασταύρωση* περιγράφει μία ακολουθία κατά την οποία όλα τα στοιχεία ενός συνόλου, είναι τοποθετημένα σε ένα βρόχο και μόνο ένα στοιχείο χρησιμοποιείται σε κάθε δεδομένη στιγμή. Χρησιμοποιείται για να δώσει την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους, να εξασκηθούν στην ίδια δραστηριότητα, με διαφορετικές ομάδες δεδομένων. Η *περιστροφή*, μεταθέτει τη σειρά των στοιχείων ενός συγκεκριμένου συνόλου. Χρησιμοποιείται συνήθως, για να δώσει σε κάθε εκπαιδευόμενο την ευκαιρία να συμμετάσχει σε κάθε δραστηριότητα. Τέλος, η *ορατότητα* αναφέρεται στα χαρακτηριστικά που

προστίθενται σταδιακά (fade in) ή αφαιρούνται (fade out) από ένα script και χρησιμοποιείται συνήθως, για τη σταδιακή αύξηση ή μείωση του βαθμού της υποστήριξης (scaffolding) στις δραστηριότητες.

Συνοψίζοντας, το προτεινόμενο πλαίσιο που εμπερικλείει τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των collaboration scripts, μπορεί να βοηθήσει και να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για το σχεδιασμό των scripts (Kobbe et al., 2007).

2.4.7 CSCL Scripts και PBL

Η συνεργατική φύση της PBL αποτελεί συχνά αντικείμενο συζήτησης, καθώς είναι δύσκολο να καθοριστεί ότι όλα τα μέλη της ομάδας συμμετέχουν στις συνεργατικές δραστηριότητες (Sancho et al., 2009). Η δυνατότητα της εξ' αποστάσεως συνάντησης των εκπαιδευόμενων μπορεί να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματική αλληλεπίδραση (Sancho et al., 2009). Η τεχνολογία καθιστά δυνατό το σχεδιασμό ενός περιβάλλοντος με τη μέθοδο PBL, καθώς χρησιμοποιούνται CSCL τεχνικές για τη συνεργατική επίλυση προβλήματος (Resta & Laferrière, 2007).

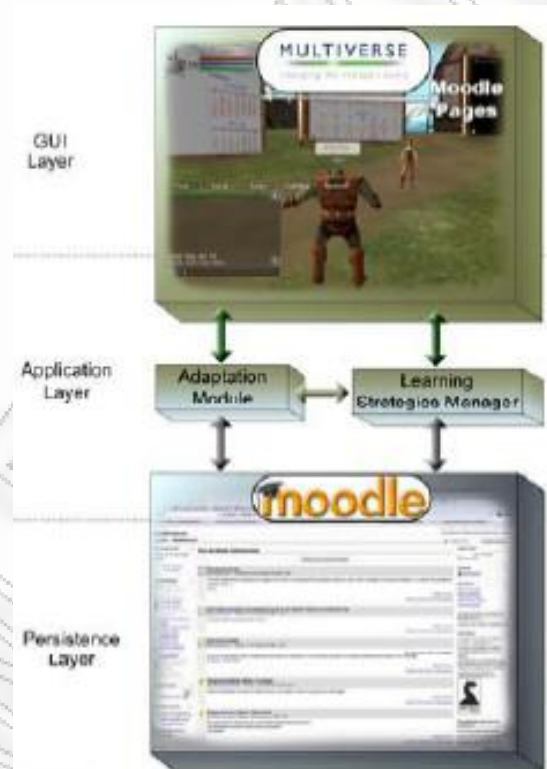
Το πεδίο που συνδυάζει τα CSCL scripts με την PBL, βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο, σύμφωνα με την επισκόπηση της βιβλιογραφίας. Ωστόσο, παρατίθεται μία έρευνα η οποία δομεί την PBL, ως collaboration script.

Οι Sancho et al. (2009) χρησιμοποίησαν ένα ηλεκτρονικής μάθησης πλαίσιο εργασίας (e-learning framework) που συνδυάζει παιδαγωγικές στρατηγικές και τεχνολογική υποδομή, που ονομάστηκε NUCLEO (εικόνα 16). Οι ερευνητές εφάρμοσαν 4 μελέτες περίπτωσης σε 2 διαφορετικά τμήματα μέσα σε χρονικό διάστημα 2 ακαδημαϊκών ετών. Το NUCLEO συνδυάζει διάφορες προσεγγίσεις του κοινωνικο-επικοινωνιακού (socio-constructivism) όπως PBL, CSCL και χρησιμοποιεί τα μαθησιακά στυλ [Vermunt's model, (Vermunt, 1992)] για την αποτελεσματική συνεργασία των εκπαιδευόμενων, τη σύνθεση των ομάδων και την ανάθεση διαφορετικών ρόλων.

Το CSCL περιβάλλον, υποστηρίχτηκε από το Moodle ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (Course Management System – CMS), όπου αξιοποιήθηκε για τη μεταφόρτωση του εκπαιδευτικού υλικού και για την ασύγχρονη επικοινωνία των εκπαιδευόμενων (φόρουμ). Παράλληλα, δημιουργήθηκε ένα collaboration script που βασίστηκε στη μέθοδο PBL, προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική συνεργασία. Το script περιείχε φάσεις, ρόλους, δραστηριότητες, περιβάλλοντα, εργαλεία και μαθησιακούς στόχους. Τέλος, το NUCLEO δημιουργεί ένα γραφικό περιβάλλον διεπαφής όπου οι

εκπαιδευόμενοι μπορούν να πάρουν το ρόλο ενός avatar (ψηφιακή εικονική αναπαράσταση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον) προκειμένου να συνεργαστούν, για να λύσουν μία σειρά από αποστολές στο σενάριο ενός εικονικού κόσμου, το οποίο βασίζεται σε ένα παιχνίδι (game).

Οι ερευνητές μελέτησαν την επίδραση του NUCLEO framework στα κίνητρα των εκπαιδευόμενων, ως προς τη στάση τους προς τη μάθηση. Παράλληλα θέλησαν να διαπιστώσουν αν η χρήση των PBL, CSCL και των παιχνιδιών (games) δεν αποπροσανατόλισαν τους εκπαιδευόμενους αλλά τους ώθησαν στην απόκτηση γνώσεων και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων. Για κάθε μελέτη περίπτωσης δημιούργησαν 2 ομάδες, όπου η ομάδα ελέγχου διδάχτηκε με παραδοσιακό τρόπο μάθησης, ενώ η πειραματική με τη NUCLEO προσέγγιση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι πειραματικές ομάδες αύξησαν σε ικανοποιητικό βαθμό τα κίνητρά τους για τη μάθηση και βελτίωσαν τη συνολική τους απόδοση.



Εικόνα 17: Αρχιτεκτονική της NUCLEO προσέγγισης

Κεφάλαιο 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. Στόχος της Ερευνητικής Προσέγγισης

Στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος, που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Επομένως, αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό περιβάλλον μάθησης (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environment*) το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός συνεργατικού σεναρίου, που βασίζεται στη μέθοδο μάθηση βασισμένη σε προβλήματα (*Problem-based learning – PBL*) και ονομάζεται *PBL script*, με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων.

3.2. Ορισμοί

3.2.1. Εννοιολογικοί και Λειτουργικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών

Στην παρούσα έρευνα, επιχειρείται η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Για τους σκοπούς της εργασίας επιλέγεται η εκπαιδευτική μέθοδος ‘μάθηση βασισμένη σε προβλήματα’ (διεθνής όρος: *Problem-based learning – PBL*) η οποία χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα και στοχεύει στη διδασκαλία των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Elliott & Kennedy, 2006; Lohman & Finkelstein, 2002; Savin-Baden, 2000; Visser, 2002). Πολλοί ερευνητές έχουν ορίσει μία σειρά βημάτων για τη διαδικασία μάθησης της PBL (Barrows, 1992; Moust, et al., 2001), ωστόσο στην παρούσα έρευνα, επιλέγεται το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων τα ‘7 βήματα της PBL’ που αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο *Maastricht* το 1975 και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα (Savin-Baden, 2007a).

Η επίλυση προβλήματος, συνιστά μία διαδικασία συστηματικής αναζήτησης των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να φτάσει το άτομο σταδιακά στη λύση, μειώνοντας την απόσταση της τρέχουσας από την επιθυμητή κατάσταση (Newell & Simon, 1972). Η διαδικασία της αναζήτησης για τη λύση ενός προβλήματος, αποτελεί τη διεργασία

επίλυσης προβλήματος (Jonassen, 2000).

Το σύνολο δεξιοτήτων που ορίζεται κάτω από την ομπρέλα του όρου ‘δεξιότητες επίλυσης προβλήματος’, εμπερικλείει τις εξής (Mayer, 1998): α) γνωστικές δεξιότητες του λύτη (domain-specific knowledge - the problem solver’s skill), δηλαδή τις συγκεκριμένες γνώσεις και τις διαδικασίες που εφαρμόζει σε συγκεκριμένο πεδίο, β) μεταγνωστικές δεξιότητες του λύτη (the problem solver’s metaskill), δηλαδή όχι μόνο να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει, αλλά και πότε να το κάνει και γ) προσωπική θέληση του λύτη (the problem solver’s will), δηλαδή τα συναισθήματα και το ενδιαφέρον του λύτη για το πρόβλημα. Σε γενικές γραμμές, η ανάπτυξη αποτελεσματικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, εξαρτάται από 2 παράγοντες: το μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και τον τύπο των προβλημάτων με τα οποία εμπλέκονται οι εκπαιδευόμενοι (Hollingworth & McLoughlin, 2005).

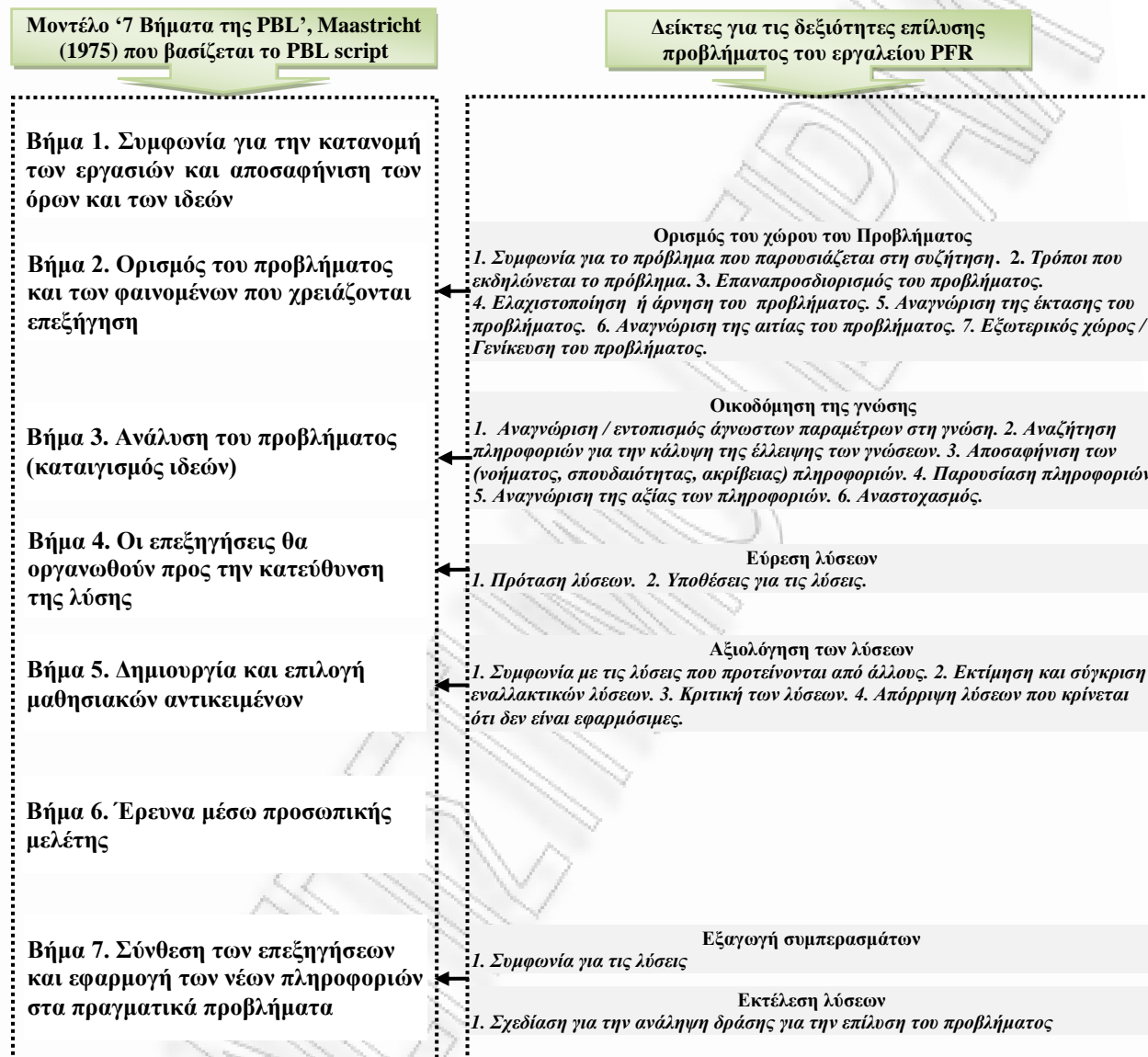
Επομένως στην παρούσα έρευνα, για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων αξιοποιήθηκε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό περιβάλλον και σχεδιάστηκε ένα συνεργατικό σενάριο (collaboration script) που βασίζεται στη μέθοδο PBL. *Ένα συνεργατικό σενάριο (collaboration script) είναι ένα σύνολο από οδηγίες σχετικά με το πώς τα μέλη της ομάδας πρέπει να αλληλεπιδρούν, πώς πρέπει να συνεργάζονται, πώς πρέπει να επιλύσουν ένα πρόβλημα* (O'Donnell & Dansereau, 1992) και *πώς πρέπει να σχηματιστούν σε ομάδες* (Dillenbourg, 2002).

Η παρουσίαση των συνεργατικών σεναρίων (collaboration scripts) μέσω του υπολογιστή, ονομάζονται CSCL scripts (Hernández-Leo et al., 2005; Miao et al., 2005) και μπορεί να χρησιμοποιούν σύγχρονα ή ασύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας (Mäkitalo, et al., 2004).

Το συνεργατικό σενάριο ενσωματώθηκε στο CSCL περιβάλλον (CSCL script) και ονομάστηκε PBL script. Το PBL script βασίζεται στα ‘7 βήματα της PBL’ και περιέχει οδηγίες για τη διαδικασία της μάθησης, όπου υπαγορεύουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους, για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Ειδικότερα, περιλαμβάνει μία διεργασία επίλυσης προβλήματος, μέσω της οποίας αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Για την ανάδειξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων χρησιμοποιείται το εργαλείο ανάλυσης περιεχομένου ‘Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος’ (Problem Formulation and Resolution-PFR) το οποίο περιέχει **δείκτες που εμπερικλείουν τις γνωστικές, μεταγνωστικές δεξιότητες και την προσωπική θέληση του λύτη για το πρόβλημα**. Το PFR, δημιουργήθηκε από τη Murphy (2004) και προσαρμόστηκε

από τους Kenny, Bullen και Loftus (2006) ειδικά για ένα διαδικτυακό (online) PBL μαθησιακό περιβάλλον. *Οι δείκτες αντιστοιχίστηκαν στο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων ‘7 βήματα της PBL’ όπου φανερώνουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι, σε αυτές τις δραστηριότητες (σχήμα 2).*



Σχήμα 2: Η σχέση μεταξύ της διεργασίας επίλυσης προβλήματος του PBL Script και των δεικτών που αποτιμούν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος του εργαλείου PFR

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η PBL αποτελεί μία ξεχωριστή εκπαιδευτική μέθοδο (Barrows, 2002), που ικανοποιεί κάποιους εκπαιδευτικούς στόχους οι οποίοι δεν καλύπτονται από άλλες παραδοσιακές μεθόδους (Barrows, 1986). Ειδικότερα, *αποσκοπεί να αναπτύξει αποτελεσματικές δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας, καθώς οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν ένα ολοκληρωμένο σύνολο γνώσεων, μέσα από τη διαδικασία της μάθησης* (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows, 1986; 2002; Dahle, Brynhildsen, Behrbohm, Rundquist & Hammar, 2002; Belland, French &

Ertmer, 2009; Hmelo-Silver 2004; Norman & Schmidt, 1992; Şendağ, & Odabaşı, 2009).

Επομένως, στην παρούσα έρευνα σε δεύτερη φάση, εξετάζονται οι ερευνητικές μεταβλητές που αφορούν στους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους που αναδύονται μέσα από τη διαδικασία του PBL script. Στόχος είναι, να διαπιστώσουμε αν ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script, επηρέασε τη γνώση και τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων.

Γνώση

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η ‘βαθύτερη’ μάθηση του διδασκόμενου περιεχομένου συνδέεται με την ικανότητα των εκπαιδευόμενων να κατανοούν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις (Gallagher, 1997; Gallagher & Stepien, 1996; Hmelo & Ferrari, 1997) καθώς ξεφεύγει από την απλή απομνημόνευση των γεγονότων (Ramsden, 1992). Επομένως, κατά την αξιολόγηση για το αν η μέθοδος PBL οδηγεί στη μάθηση του διδασκόμενου περιεχομένου, οι ερευνητές πρέπει να εξετάζουν αν οι εκπαιδευόμενοι κατανόησαν και είναι ικανοί να εφαρμόζουν αυτά που διδάχτηκαν σε πραγματικές καταστάσεις (*real-life situations*) (Belland et al., 2009).

Για τον έλεγχο της απόκτησης γνώσης μέσω της ερευνητικής διαδικασίας, απαιτείται η αξιολόγηση των τελικών παραδοτέων των εκπαιδευόμενων.

Το διδασκόμενο αντικείμενο της πειραματικής διαδικασίας ήταν η μέθοδος PBL και ως τελικό παραδοτέο ορίστηκε η δημιουργία ενός ‘ομαδικού εκπαιδευτικού σεναρίου PBL με την αξιοποίηση της τεχνολογίας’.

Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκε η ‘Ρουμπρίκα ‘PBL’ (Combs, 2008) (παράρτημα Γ), με την οποία ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τα ομαδικά παραδοτέα των εκπαιδευόμενων.

Η ρουμπρίκα περιλαμβάνει δείκτες (*Πρόβλημα, Ρόλος εκπαιδευόμενων, Ρόλος εκπαιδευτικού, Δραστηριότητες, κ.τ.λ.*) με τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν αναγνωριστεί ως απαραίτητα στοιχεία για το σχεδιασμό και την ενσωμάτωση ενός επιτυχημένου μαθησιακού περιβάλλοντος, με τη μέθοδο της PBL (Combs, 2008).

Κριτική σκέψη

Ένας ευρέως διαδεδομένος ορισμός για την κριτική σκέψη είναι, ‘μία λογική αναστοχαστική σκέψη η οποία επικεντρώνεται στην απόφαση του τι να πιστέψουμε ή να κάνουμε’ (Ennis, 1987, p. 10). Πολλοί ερευνητές της κριτικής σκέψης έχουν κατηγοριοποιήσει τις δεξιότητες (Fisher, 2001), ωστόσο θα αναφέρουμε μία λίστα η οποία περιέχει τις πιο θεμελιώδεις (Fisher, 2001): προσδιορισμός και αξιολόγηση υποθέσεων, αποσαφήνιση και ερμηνεία των απόψεων και των ιδεών, κριτική στην αποδοχή και κυρίως στην αξιοπιστία των ιδεών, αξιολόγηση κάθε είδους επιχειρημάτων, ανάλυση, αξιολόγηση και παραγωγή εξηγήσεων, ανάλυση, αξιολόγηση και λήψη αποφάσεων, εξαγωγή συμπερασμάτων

και παραγωγή επιχειρημάτων.

Οι δεξιότητες της κριτικής σκέψης που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι, εξετάζονται, μέσω της ερευνητικής διαδικασίας.

Ειδικότερα, χρησιμοποιείται η 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης για την κριτική σκέψη' (R2₁) (Elizondo-Montemayor, 2004) (παράρτημα Γ), την οποία συμπληρώνουν οι εκπαιδευόμενοι, στο τέλος της πειραματικής διαδικασίας.

Η ρουμπρίκα περιλαμβάνει δείκτες (*Αναγνώριση, Ερμηνεία σημαντικών πληροφοριών, Λήψη αποφάσεων, Εξαγωγή συμπερασμάτων κ.τ.λ.*) με τους οποίους αποτιμάται κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες κριτικής σκέψης, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας του PBL script.

Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση

Η αυτοκατευθυνόμενη μάθηση έχει οριστεί με διάφορους τρόπους από πολλούς ερευνητές (Hiemstra, 1991), ωστόσο υιοθετούμε τον ορισμό που εμπερικλείει τις δεξιότητες της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης. Ειδικότερα, ορίζεται ως η διαδικασία κατά την οποία *'τα άτομα αναλαμβάνουν την πρωτοβουλία με ή χωρίς τη βοήθεια των άλλων να αναγνωρίσουν τις μαθησιακές τους ανάγκες, να διατυπώσουν τους μαθησιακούς στόχους, να προσδιορίσουν τους ανθρώπινους και υλικούς πόρους για τη μάθηση, να επιλέξουν και να εφαρμόσουν τις κατάλληλες μαθησιακές στρατηγικές και να αξιολογήσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα'* (Knowles, 1975, p. 18).

Οι δεξιότητες της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι, εξετάζονται μέσω της ερευνητικής διαδικασίας.

Ειδικότερα, χρησιμοποιείται η 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης για την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση' (R2₂) (Elizondo-Montemayor, 2004) (παράρτημα Γ), την οποία συμπληρώνουν οι εκπαιδευόμενοι, στο τέλος της πειραματικής διαδικασίας.

Η ρουμπρίκα περιλαμβάνει δείκτες (*Ορισμός των μαθησιακών στόχων, Μελέτη, Προσπάθεια για τη βελτίωση της γνώσης, Λήψη βοήθειας όπου χρειάζεται*) με τους οποίους αποτιμάται κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας του PBL script.

Συνεργασία

Στη βιβλιογραφία βρίσκουμε πολλούς ορισμούς της συνεργασίας, ωστόσο σύμφωνα με τον Dillenbourg (1999, p. 1) ο ευρύτερος ορισμός της συνεργατικής μάθησης είναι *'μία κατάσταση στην οποία δύο ή περισσότερα άτομα μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν κάτι μαζί'*. Παρόλο που δεν υπάρχει μία καθολική λίστα για τις δεξιότητες που πρέπει να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι για να συνεργάζονται αποτελεσματικά, αναφέρονται εκείνες

που συνήθως βρίσκονται στη βιβλιογραφία της εκπαίδευσης και των υπολογιστών (computing and education literature) (Henry & LaFrance, 2006): *επικοινωνία (ομιλία, γραφή, ακρόαση και παρουσίαση), οργάνωση (ατομική και ομαδική), λήψη αποφάσεων, διευθέτηση των συγκρούσεων, ηγεσία, ορισμός στόχων, διαχείριση χρόνου, δεξιότητες κινήτρων (παροχή κινήτρων σε προσωπικό επίπεδο και στους άλλους), διαχείριση ποιότητας* (Brown & Bobbie, 1999; Mennecke, Bradley & McLeod, 1998).

Οι δεξιότητες της συνεργασίας που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι, εξετάζονται μέσω της ερευνητικής διαδικασίας.

Ειδικότερα, χρησιμοποιείται η 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης για τη συνεργασία' (R2₃) (Elizondo-Montemayor, 2004) (παράρτημα Γ), την οποία συμπληρώνουν οι εκπαιδευόμενοι, στο τέλος της πειραματικής διαδικασίας.

Η ρουμπρίκα περιλαμβάνει δείκτες (Αποτελεσματικές διαπροσωπικές – επικοινωνιακές ικανότητες, Προθυμία για συζήτηση, Διαμοιρασμός των πληροφοριών, Σεβασμός στις απόψεις των άλλων, Βοήθεια σε αδύναμα μέλη της ομάδας, κ.τ.λ.) με τους οποίους αποτιμάται κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας του PBL script.

3.3. Ερευνητικά Ερωτήματα

Αξιοποιώντας ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, διαμορφώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

Ερευνητικό Ερώτημα 1:

Σε ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος;

Ερευνητικό Ερώτημα 2:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι διδάχτηκαν με την υποστήριξη του PBL script σε ένα παραδοσιακό και σε ένα CSCL περιβάλλον, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του PBL script και ειδικότερα ως προς την απόκτηση γνώσης και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας;

3.4. Σχεδιασμός της Έρευνας

Ο πειραματικός σχεδιασμός χωρίζεται σε 3 κύριες κατηγορίες: α) προ-πειραματικός (pre-experimental), β) οιονεί πειραματικός (quasi-experimental) και γ) αληθινά πειραματικός

(true experimental) (Heffner, 2004a).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε ο οινοεΐ πειραματικός σχεδιασμός (quasi-experimental design) καθώς θέλουμε να εξετάσουμε την επίδραση της πειραματικής διαδικασίας στους εκπαιδευόμενους. Ο οινοεΐ πειραματικός σχεδιασμός, μοιάζει πολύ με τον αληθινά πειραματικό στο ότι περιλαμβάνει τη συγκρότηση και συγκρίνει 2 ομάδες (ελέγχου και πειραματική), ωστόσο όμως δε γίνεται τυχαία δειγματοληψία (Shadish, Cook & Campbell, 2002).

Ως προς την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας έγινε χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων. Οι ποσοτικές μέθοδοι έρευνας χρησιμοποιούνται κυρίως για τον έλεγχο των ερευνητικών ερωτημάτων, ενώ οι ποιοτικές για την εξερεύνηση ή την ερμηνεία ποσοτικών αποτελεσμάτων και ως πιλοτικές μελέτες για συλλογή δεδομένων και για μελλοντικές ποσοτικές έρευνες (Heffner, 2004b). Στην παρούσα έρευνα για την ερμηνεία της επικοινωνίας των εκπαιδευόμενων ως προς την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, επιλέχθηκε η ανάλυση περιεχομένου (content analysis), η οποία είναι μία ευρέως χρησιμοποιούμενη ποιοτική μέθοδος. Η ανάλυση περιεχομένου έχει οριστεί ως μία συστηματική τεχνική αναπαραγωγής, για τη ‘συμπύεση πολλών λέξεων κειμένου’ σε λιγότερες κατηγορίες περιεχομένου που βασίζονται σε κανόνες της κωδικοποίησης (Berelson, 1952; Krippendorff, 1980; GAO, 1996; Weber, 1990). Αποτελεί μία χρήσιμη τεχνική που μας επιτρέπει να ανακαλύψουμε και να περιγράψουμε τις σκέψεις ενός ατόμου ή μίας ομάδας (Weber, 1990).

Επομένως, στην παρούσα έρευνα εφαρμόστηκε ένας οινοεΐ πειραματικός σχεδιασμός και για την ανάλυση των δεδομένων έγινε χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων.

3.4.1 Γενικές αποφάσεις για το σχεδιασμό του PBL script

Στην παρούσα έρευνα, αξιοποιήθηκε ένα CSCL περιβάλλον και για την ενορχήστρωση της συνεργατικής διαδικασίας δημιουργήθηκε ένα PBL script, με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων. Παράλληλα, εξετάζεται αν ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script επηρέασε τη γνώση και τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων.

Για την εφαρμογή της πειραματικής διαδικασίας συγκροτήθηκαν 2 ομάδες (ελέγχου-πειραματική). Η μία ομάδα εκπαιδευόμενων αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου όπου διδάχτηκε σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την υποστήριξη του PBL script και η δεύτερη ομάδα, αποτέλεσε την πειραματική ομάδα όπου διδάχτηκε σε ένα περιβάλλον CSCL, που επίσης

υποστηρίχτηκε από το PBL script.

Τα βήματα της πειραματικής διαδικασίας, ακολουθούν τις οδηγίες που περιέχει το PBL script, όπου υπαγορεύουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους, για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Το PBL script βασίζεται στη μέθοδο PBL και αρχικά ελήφθησαν υπόψη τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της μεθόδου, τα οποία ενσωματώθηκαν στο PBL script. Οι αποφάσεις αφορούν στη δόμηση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος και στην αξιολόγηση.

▪ **Η δόμηση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος**

Σύμφωνα με τις αρχές που ορίζει η θεωρία της PBL, η διαδικασία μάθησης του PBL script, καθοδηγήθηκε από ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, όπου οι εκπαιδευόμενοι έπρεπε να επιλύσουν συνεργατικά. Επομένως, κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι επιλύουν συνεργατικά, ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πολύπλοκο, καθώς δεν έχει συγκεκριμένο τρόπο επίλυσης.
- Δεν έχει μοναδική λύση.
- Προέρχεται από πραγματικές καταστάσεις.
- Επαναληπτικό, με τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παράγουν νέες ιδέες.
- Σχετικό με το πρόγραμμα σπουδών.

Ειδικότερα, το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα που σχηματίστηκε για το PBL script ήταν: 'Η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με τη μέθοδο PBL και την αξιοποίηση της τεχνολογίας, για το μάθημα της Πληροφορικής της Α' τάξης Γυμνασίου και συγκεκριμένα για το κεφάλαιο 12: «Ο Παγκόσμιος Ιστός – Εισαγωγή στην έννοια του Υπερκειμένου» (Παράρτημα Β).

▪ **Ρόλος εκπαιδευτικού**

Στο PBL script, ο ρόλος του εκπαιδευτικού ορίστηκε με διαφορετικές αρμοδιότητες για τις ομάδες ελέγχου και πειραματική. Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός είχε ενεργή συμμετοχή στην ομάδα ελέγχου, η οποία βασίστηκε στον 'Ιεραρχικό τρόπο' (Heron, 1989; 1993). Αντίθετα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην πειραματική ομάδα βασίστηκε στον 'Αυτόνομο τρόπο' (Heron, 1989; 1993), καθώς ήταν υπεύθυνος κυρίως για να συντονίζει τεχνικές δυσκολίες (πίνακας 5).

Ομάδα ελέγχου	Ομάδα πειραματική
Ρόλος εκπαιδευτικού - 'Ιεραρχικός τρόπος'	Ρόλος εκπαιδευτικού - 'Αυτόνομος τρόπος'
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Συντονίζει τις δραστηριότητες. ➤ Καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους χρησιμοποιώντας ερωτήσεις. ➤ Επιλύει απορίες, όπου κρίνει απαραίτητο. ➤ Συμμετέχει στη συζήτηση. ➤ Αξιολογεί τους εκπαιδευόμενους στη διαδικασία της μάθησης. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Παρακολουθεί τη διαδικασία. ➤ Επεμβαίνει όπου προκύπτουν τεχνικές δυσκολίες. ➤ Συντονίζει τη διαδικασία όταν χρειάζεται. ➤ Αξιολογεί τους εκπαιδευόμενους στη διαδικασία της μάθησης.

Πίνακας 5: Ρόλος του εκπαιδευτικού στο PBL script

▪ Αξιολόγηση

Η μέθοδος PBL χρησιμοποιεί αυθεντικές μεθόδους αξιολόγησης για να παρακολουθεί σε όλη τη διάρκεια της μάθησης, τόσο την επίτευξη της γνώσης όσο και τους υπόλοιπους εκπαιδευτικούς στόχους που αναπτύσσει. Επομένως, στο PBL script, χρησιμοποιήθηκαν αυθεντικά εργαλεία αξιολόγησης, τα οποία εστίασαν στη γνώση και στις δεξιότητες (κριτική σκέψη, αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, συνεργασία) που αναδύονται από τη διαδικασία μάθησης.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι αυτοαξιολόγησαν την απόδοσή τους και παράλληλα τη συμμετοχή των μελών της ομάδας τους. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση μεταξύ των ομάδων (όπου οι εκπαιδευόμενοι μίας ομάδας, αξιολόγησαν την ομαδική εργασία της άλλης) και για το σκοπό αυτό, ορίστηκε μία ομάδα 'αδερφάκι' που αντιστοιχούσε σε κάθε ομάδα. Η αξιολόγηση έγινε σε ενδιάμεσα στάδια (διαμορφωτική-summative) και στο τέλος της διαδικασίας της μάθησης (αθροιστική-formative) του PBL script, καθώς ήταν αναγκαίο να προωθηθεί ο αναστοχασμός των εκπαιδευόμενων, εξετάζοντας τις επιτυχίες και τις αποτυχίες της προσπάθειάς τους.

Στον πίνακα 6 αποτυπώνονται οι μορφές αξιολόγησης και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης του PBL script (τα εργαλεία αξιολόγησης παρατίθενται στο παράρτημα Γ).

Τρόπος Αξιολόγησης	Εργαλείο Αξιολόγησης	Περιγραφή
Αξιολόγηση ομότιμων	Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3)	Χρησιμοποιείται ως εργαλείο διαμορφωτικής αξιολόγησης και λαμβάνει χώρα μετά το τέλος κάθε συνεργασίας των εκπαιδευόμενων, προκειμένου να προωθήσει τον αναστοχασμό. Κάθε άτομο αξιολογεί τη συμμετοχή των μελών της ομάδας του.
Αυτοαξιολόγηση	Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης (R2 ₁₂₃)	Χρησιμοποιείται ως εργαλείο αθροιστικής αξιολόγησης και λαμβάνει χώρα στο τέλος της διαδικασίας μάθησης του PBL script. Έχει σκοπό να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να αναστοχαστούν σχετικά με τις ικανότητες, τις επιδόσεις και τις στάσεις τους, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης και

Αξιολόγηση ομάδων	Ρουμπρίκα PBL (R1)	<p>να παρέχει πληροφορίες για τη συνολική τους απόδοση.</p> <p>Χρησιμοποιείται ως εργαλείο αθροιστικής αξιολόγησης και λαμβάνει χώρα στο τέλος της διαδικασίας μάθησης του PBL script, προκειμένου να προωθήσει τον αναστοχασμό και να παρέχει πληροφορίες για την απόδοση των εκπαιδευόμενων. Οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν την ομαδική εργασία της 'ομάδας αδερφάκι'.</p>
-------------------	--------------------	---

Πίνακας 6: Αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων στο PBL script

3.4.2 Σχεδιασμός του PBL script

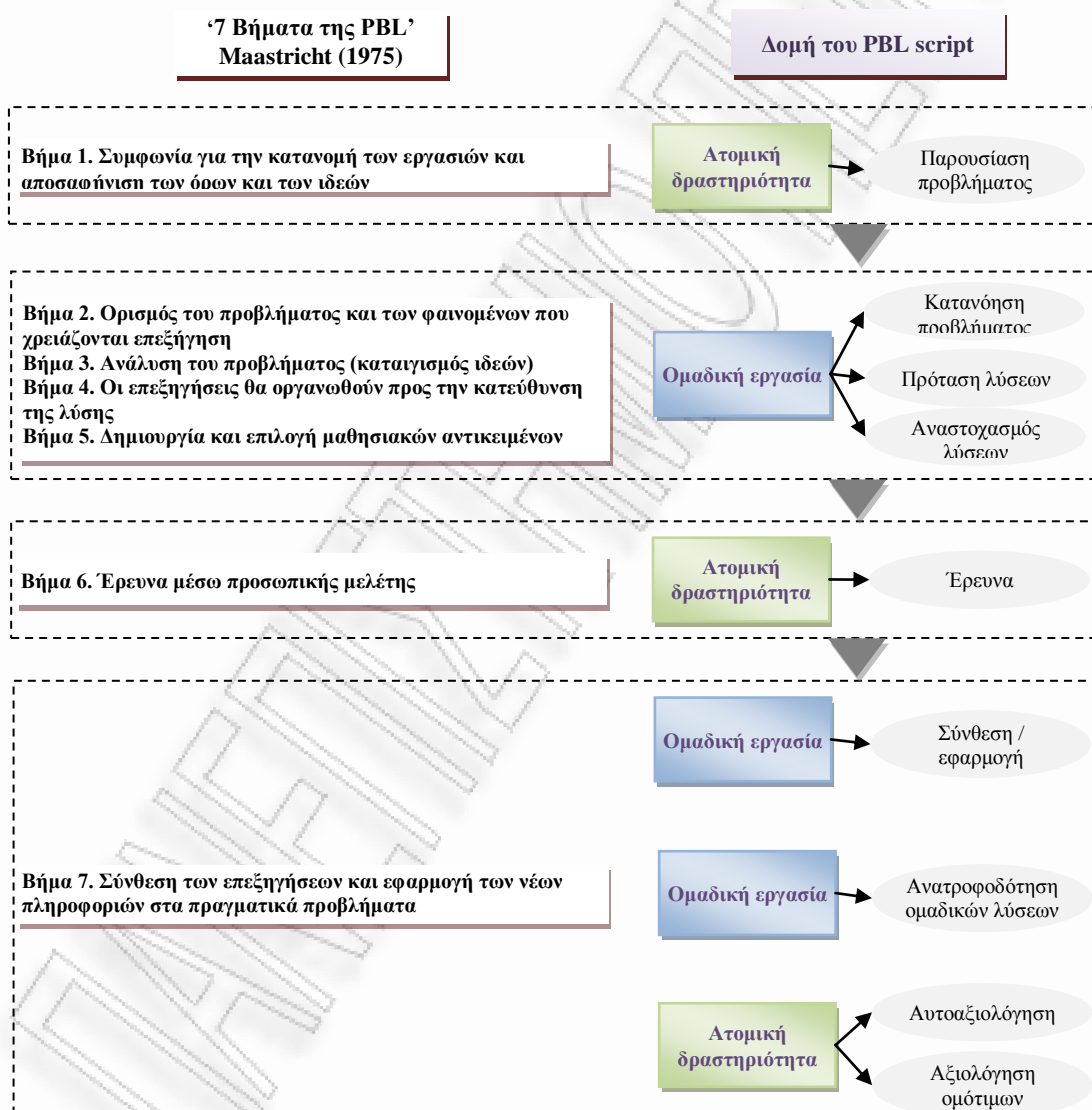
Το PBL script σχηματίστηκε με βάση τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των CSCL scripts που στηρίζονται στη μελέτη των Kobbe et al. (2007) οι οποίες παρέχουν λεπτομερείς περιγραφές των *συστατικών στοιχείων* (components) (**συμμετέχοντες, δραστηριότητες, ρόλοι, πόροι και ομάδες**) και των *μηχανισμών* (mechanisms) (**κατανομή εργασίας, σχηματισμός ομάδας και αλληλουχία**) που συγκροτούν τα scripts.

Το PBL script περιέχει οδηγίες για τη διαδικασία της μάθησης, όπου περιλαμβάνει ομαδική εργασία, ενώ παράλληλα ενσωματώνονται ατομικές δραστηριότητες. Σε πρώτη φάση αναφέρεται η γενική περιγραφή της δομής του PBL script, η οποία μπορεί να εξειδικευτεί, ανάλογα με τον τομέα και τις ιδιαιτερότητες του μαθησιακού κοινού. Περιγράφεται ως εξής:

1. Σε πρώτο στάδιο, παρουσιάζεται στους εκπαιδευόμενους ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα το οποίο συνοδεύεται από τις κατάλληλες πηγές πληροφοριών, οι οποίες δε δίνουν άμεσα τη λύση του προβλήματος, αλλά κινητοποιούν τη σκέψη των εκπαιδευόμενων.
2. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται μέσα σε μικρές ομάδες για να κατανοήσουν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (ορίζουν το πρόβλημα με τις πληροφορίες που ήδη γνωρίζουν και εντοπίζουν τα μαθησιακά στοιχεία τα οποία χρειάζονται περισσότερη έρευνα) και μέσα από ένα καταιγισμό ιδεών προτείνουν και αναστοχάζονται λύσεις του προβλήματος. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν τη συμμετοχή των μελών της ομάδας τους, προκειμένου να εντοπίσουν τα αδύναμα σημεία τους.
3. Ακολουθεί μία μικρή περίοδος ατομικής μελέτης / έρευνας, όπου οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν πληροφορίες και συνθέτουν μία ατομική λύση, για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.
4. Ύστερα από την περίοδο ατομικής μελέτης, οι εκπαιδευόμενοι, επιστρέφουν στις ομάδες τους για να καταθέσουν τις ατομικές εμπειρίες τους και τις καινούργιες πληροφορίες, προκειμένου να συμφωνήσουν και να συνθέσουν μία ομαδική λύση για το ανεπαρκώς

δομημένο πρόβλημα.

5. Ακολουθεί το στάδιο της ανατροφοδότησης όπου όλες οι ομάδες συγκεντρώνονται μαζί για να διαμοιράσουν τις γνώσεις τους και να αξιολογήσουν τις λύσεις του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος.
6. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την αυτοαξιολόγηση, όπου οι εκπαιδευόμενοι αναστοχάζονται σχετικά με τις ικανότητες, τις επιδόσεις και τις στάσεις τους και την αξιολόγηση ομότιμων όπου οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν τη συμμετοχή των μελών της ομάδας τους. Στο *σχήμα 3* αποτυπώνεται η γενική περιγραφή της δομής του PBL script.



Σχήμα 3: Η γενική περιγραφή της δομής του PBL script

Στις επόμενες ενότητες, περιγράφεται ο σχεδιασμός του PBL script όπου στηρίχτηκε σε ένα σύνολο αποφάσεων (*συστατικά στοιχεία και μηχανισμοί*), για να είναι συνεπές με τις προδιαγραφές των Kobbé et al. (2007). Στο παράρτημα Α, παρατίθενται ο πίνακας που περιλαμβάνει τα συστατικά στοιχεία και τους μηχανισμούς του PBL script.

3.4.2.1 Συστατικά στοιχεία του PBL script (components)

Τα συστατικά στοιχεία του PBL script, περιλαμβάνουν: τα άτομα που συμμετέχουν, τις δραστηριότητες που εμπλέκονται, τους ρόλους που αναλαμβάνουν, τους πόρους πληροφοριών που χρησιμοποιούν και τις ομάδες που σχηματίζουν. Στον πίνακα 10 παρατίθενται τα συστατικά στοιχεία του PBL script.

▪ Συμμετέχοντες

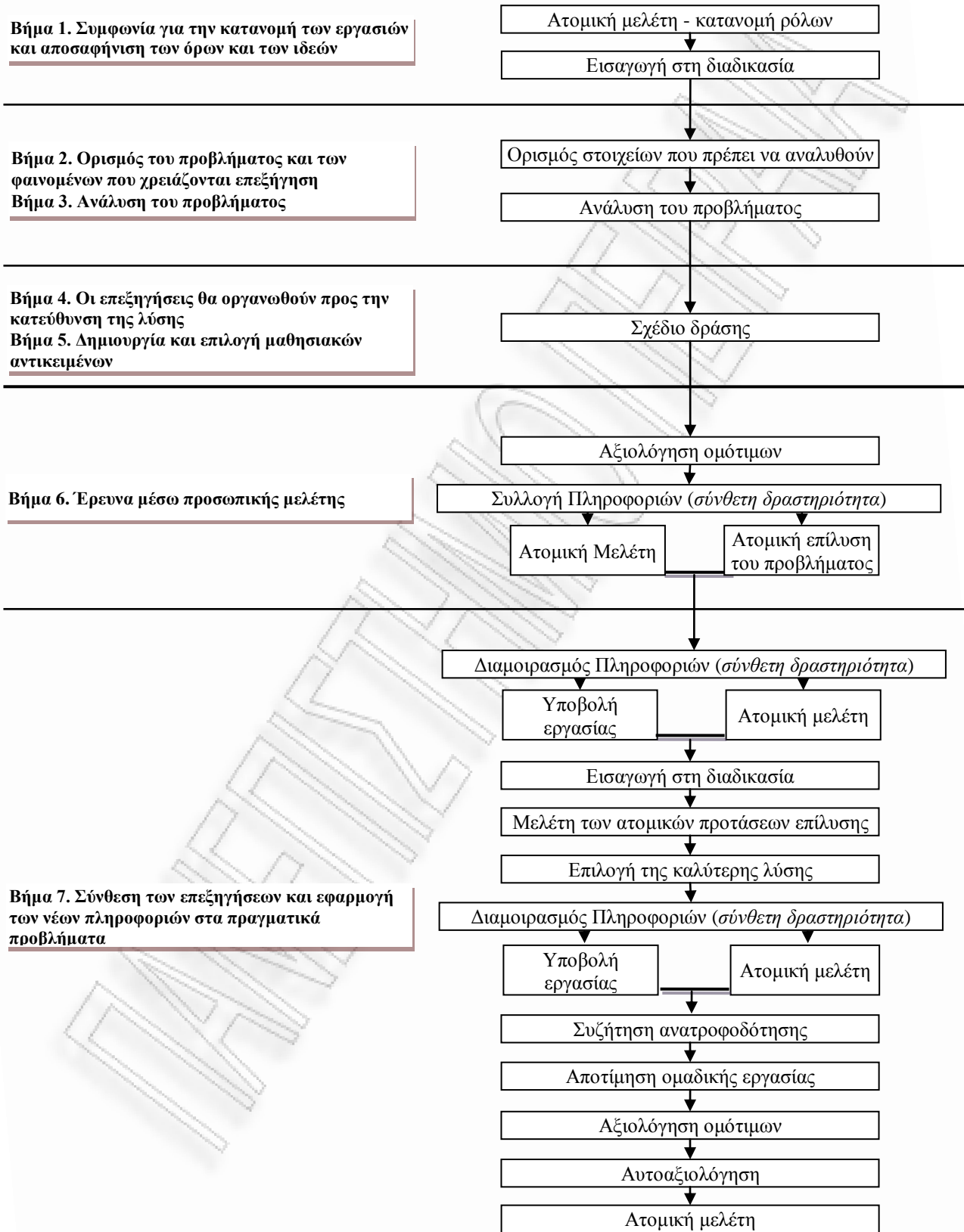
Στο PBL script συμμετέχουν συνολικά 44 άτομα εκ των οποίων 24 είναι άνδρες και 20 γυναίκες. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι ελληνικής καταγωγής (42) και υπάρχουν 2 άτομα που έχουν κυπριακή καταγωγή. Οι συμμετέχοντες είναι τελειόφοιτοι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

▪ Δραστηριότητες

Στο PBL script σχεδιάστηκαν δραστηριότητες, οι οποίες βασίζονται στο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων της PBL: '7 βήματα της PBL' του Maastricht (1975) (Savin-Baden, 2007a). Στο σχήμα 4 αποτυπώνονται οι δραστηριότητες του PBL script. Ωστόσο, στο παράρτημα Α βρίσκονται οι δραστηριότητες του PBL script που υποστήριξε τη διαδικασία μάθησης στο παραδοσιακό περιβάλλον, όπου διδάχτηκε η ομάδα ελέγχου. Οι δραστηριότητες της ομάδας ελέγχου, εμφανίζουν μικρές παραλλαγές που οφείλεται στο ότι, χρησιμοποιήθηκαν παραδοσιακά μέσα επικοινωνίας.

‘7 βήματα της PBL’, Maastricht (1975)

Δραστηριότητες PBL script



Σχήμα 4: Δραστηριότητες του PBL Script

▪ **Ρόλος εκπαιδευόμενων**

Ο ρόλος των εκπαιδευόμενων στο PBL script ήταν ενεργητικός. Με βάση τη θεωρία της PBL συνιστάται ότι το επίκεντρο της μάθησης, μετατίθεται από τον εκπαιδευτικό στους εκπαιδευόμενους, οι οποίοι βασίζονται σε ατομικές και συλλογικές προσπάθειες για την επίλυση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος (πίνακας 7). Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι στο PBL script ήταν υπεύθυνοι για να:

Ρόλος εκπαιδευόμενων (ομάδα ελέγχου - πειραματική)	
➤ Παράγουν πιθανές λύσεις για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.	➤ Διακρίνουν και να επιλέγουν τις κατάλληλες πληροφορίες για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.
➤ Έχουν τον έλεγχο της μάθησης τους.	➤ Ορίζουν σχέδια δράσης.
➤ Ορίζουν τους μαθησιακούς στόχους για την επίλυση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος.	➤ Συνεργάζονται με σκοπό τη λύση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος.
➤ Αναπτύξουν υποθέσεις για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.	

Πίνακας 7: Ρόλος των εκπαιδευόμενων στο PBL script

▪ **Ρόλοι που αναλαμβάνουν οι εκπαιδευόμενοι μέσα στις ομάδες**

Στο PBL script ορίστηκαν ομαδικές δραστηριότητες, εξαιτίας της φιλοσοφίας της PBL η οποία στηρίζεται στη συνεργασία των εκπαιδευόμενων. Προκειμένου να διασφαλιστεί η θετική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, ανατέθηκαν συγκεκριμένες αρμοδιότητες στους εκπαιδευόμενους, εξασφαλίζοντας λειτουργικούς ρόλους, οι οποίοι αποτελούν έναν αποτελεσματικό τρόπο για το συντονισμό της εργασίας μέσα στις ομάδες (Strijbos, 2004). Επομένως, στις ομάδες που δημιουργήθηκαν για το PBL script, οι εκπαιδευόμενοι επέλεξαν να αναλάβουν ρόλους, οι οποίοι αποτυπώνονται στον πίνακα 8.

<p>Αρχηγός της ομάδας με τις εξής αρμοδιότητες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να συμμετέχει στη συζήτηση. ▪ Να είναι υπεύθυνος για να ξεκινάει τη συζήτηση σε κάθε δραστηριότητα. ▪ Να λήγει τη συζήτηση καταλήγοντας σε συμπεράσματα. 	<p>Καθοδηγητής με τις εξής αρμοδιότητες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να συμμετέχει στη συζήτηση. ▪ Να είναι υπεύθυνος για να συμμετέχουν όλα τα μέλη της ομάδας στη συζήτηση. ▪ Να βοηθάει τον αρχηγό της ομάδας να καταλήξουν σε συμπεράσματα.
<p>Καταγραφέας με τις εξής αρμοδιότητες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να συμμετέχει στη συζήτηση. ▪ Να είναι υπεύθυνος να καταγράφει τις αποφάσεις των μελών της ομάδας. 	<p>Μέλος της ομάδας με τις εξής αρμοδιότητες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να συμμετέχει στη συζήτηση. ▪ Να είναι υπεύθυνος για να κρατάει προσωπικές σημειώσεις και να τις μοιράζεται με τα μέλη της ομάδας. ▪ Να βοηθά τον καταγραφέα.

Πίνακας 8: Ρόλοι εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες

▪ Πόροι

Για να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευόμενοι θα εμπλακούν στη διεργασία επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης του PBL script, εξασφαλίστηκαν πόροι, οι οποίοι διατέθηκαν στους συμμετέχοντες. Η απόφαση για την υποστήριξη της διαδικασίας (scaffolding) οδηγήθηκε από το γεγονός ότι οι εκπαιδευόμενοι, ήταν η πρώτη φορά που συμμετείχαν σε μία διαδικασία μάθησης που υποστηρίχτηκε από το PBL script.

Ειδικότερα, δημιουργήθηκαν σε μορφή κειμένου το *ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα* (παράρτημα Β), ένα *πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου* (παράρτημα Β) στο οποίο έπρεπε να βασιστούν οι εκπαιδευόμενοι, μία *ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων* (R3 - παράρτημα Γ) και μία *ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες* (R1 – παράρτημα Γ). Παράλληλα, δημιουργήθηκε μία *ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης* (R2₁₂₃ - παράρτημα Γ), σε ηλεκτρονική μορφή, κατασκευάστηκε *εκπαιδευτικό υλικό* (διαφάνειες) και προτάθηκαν *πηγές πληροφοριών* (σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών). Τέλος, για την πειραματική ομάδα δημιουργήθηκαν *εννοιολογικοί χάρτες* (παράρτημα Β) για να κατευθύνουν τους εκπαιδευόμενους στις δραστηριότητες και *καθοδηγητικές ερωτήσεις* σε μορφή κειμένου (παράρτημα Β), για να υποστηρίζουν (scaffolding) και να κατευθύνουν τη συζήτηση των ομάδων, προκειμένου να αυτοματοποιηθεί ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Οι πόροι, είναι εικονικά αντικείμενα που περιλαμβάνουν α) προκαθορισμένα αντικείμενα, δηλαδή πληροφορίες που έχουν δημιουργηθεί από άλλους και β) αντικείμενα που δημιουργήθηκαν ή τροποποιήθηκαν για τους σκοπούς του PBL script (πίνακας 9):

Εικονικά αντικείμενα	Προκαθορισμένα αντικείμενα	Αντικείμενα που δημιουργήθηκαν ή τροποποιήθηκαν
Ομάδα ελέγχου – πειραματική	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων ▪ Μελέτες άλλων ερευνητών (pdfs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα σε μορφή κειμένου. ▪ πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου ▪ Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃) ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3) ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1)
Ομάδα πειραματική		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικοί χάρτες ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις σε μορφή κειμένου

Πίνακας 9: Πόροι για το PBL script

▪ Ομάδες

Τα άτομα μέσα στις ομάδες συγκροτήθηκαν με βάση το ερωτηματολόγιο των Honey & Mumford (1992), όπου αναγνωρίζει το προσωπικό(ά) στυλ μάθησης ενηλίκων. Ομαδοποιώντας ανομοιογενείς ομάδες εκπαιδευόμενων ανάλογα με τα μαθησιακά στυλ, οι πιο αυτόνομοι εκπαιδευόμενοι είναι πιθανό, να παρουσιάσουν ηγετικές ικανότητες και να καθοδηγήσουν την ομάδα (Sancho et al., 2009). Οι εκπαιδευόμενοι συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας. Επομένως, στις ομάδες που δημιουργήθηκαν για το PBL script υπήρχαν εκπαιδευόμενοι με διαφορετικά στυλ μάθησης (ακτιβιστής, ανακλαστικός, θεωρητικός, πραγματιστής) και κατά συνέπεια με διαφορετικά είδη δεξιοτήτων¹. Οι συμμετέχοντες διατήρησαν τους ρόλους και εργάστηκαν στις ίδιες ομάδες εργασίας καθ' όλη τη διαδικασία μάθησης του PBL script.

Συστατικά στοιχεία	PBL script
Συμμετέχοντες	Ζυγός αριθμός συμμετεχόντων με τουλάχιστον 4 εκπαιδευόμενους σε κάθε ομάδα. Οι συμμετέχοντες μπορεί να έχουν οποιαδήποτε εθνικότητα, αρκεί να χρησιμοποιούν μία κοινή γλώσσα εργασίας.
Δραστηριότητες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ατομική μελέτη – κατανομή ρόλων 2. Εισαγωγή στη διαδικασία 3. Ορισμός στοιχείων που πρέπει να αναλυθούν 4. Ανάλυση προβλήματος 5. Σχέδιο δράσης 6. Αξιολόγηση ομότιμων 7. Συλλογή πληροφοριών: ατομική μελέτη / ατομική επίλυση προβλήματος 8. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη 9. Εισαγωγή στη διαδικασία 10. Μελέτη ατομικών προτάσεων επίλυσης 11. Επιλογή της καλύτερης λύσης 12. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη 13. Συζήτηση ανατροφοδότησης 14. Αποτίμηση ομαδικής εργασίας 15. Αξιολόγηση ομότιμων 16. Αυτοαξιολόγηση 17. Ατομική μελέτη
Ρόλοι	Ρόλος εκπαιδευόμενων: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ενεργητικός, υπεύθυνοι για τη μάθησή τους Ρόλοι μέσα στις ομάδες: <ul style="list-style-type: none"> ○ Αρχηγός της ομάδας ○ Καθοδηγητής ○ καταγραφέας ○ μέλος
Πόροι	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ➤ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών

¹ Πρέπει να επισημανθεί, ότι σε κάποιες ομάδες τοποθετήθηκαν 2 ή 3 ακτιβιστές αντίστοιχα, εξαιτίας της έλλειψης των πραγματιστών και θεωρητικών και αντίστοιχα της υπεροχής των ακτιβιστών.

- Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση)
- Πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου
- Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃)
- Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3)
- Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1)
- Εννοιολογικοί χάρτες
- Καθοδηγητικές ερωτήσεις

Ομάδες

Ομάδες με βάση τα μαθησιακά στυλ (ακτιβιστής, ανακλαστικός, θεωρητικός, πραγματιστής)

Πίνακας 10: Συστατικά στοιχεία του PBL script

3.4.2.2 Μηχανισμοί του PBL script

Οι μηχανισμοί αναφέρονται στην οργάνωση των συστατικών στοιχείων του script και βοηθούν στο να περιγραφεί η κατανομημένη φύση των collaboration scripts. Οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν: τον τρόπο που οι δραστηριότητες, οι ρόλοι και οι πόροι κατανέμονται στους συμμετέχοντες (κατανομή εργασίας - task distribution), τον τρόπο που οι συμμετέχοντες κατανέμονται σε ομάδες (σχηματισμός ομάδας – group formation), καθώς και τον τρόπο που οι δραστηριότητες, οι ρόλοι, οι πόροι και οι ομάδες κατανέμονται χρονικά (αλληλουχία - sequencing).

▪ **Κατανομή εργασίας - task distribution**

Στο PBL script όλοι οι συμμετέχοντες εκτελούν σειριακά τις ίδιες δραστηριότητες, λαμβάνουν το ίδιο μαθησιακό υλικό και μέσα στις ομάδες, αναλαμβάνουν και διατηρούν τους ρόλους (αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος) που έχουν επιλέξει από την αρχή της διαδικασίας. Στον πίνακα 11 παρατίθενται οι δραστηριότητες, το μαθησιακό υλικό που αντιστοιχεί σε κάθε δραστηριότητα και οι ρόλοι οι οποίοι κατανέμονται στους συμμετέχοντες.

Δραστηριότητες PBL script	Ρόλοι	Πόροι
1. Ατομική μελέτη – κατανομή ρόλων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση)
2. Εισαγωγή στη διαδικασία	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης
3. Ορισμός στοιχείων που πρέπει να αναλυθούν	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις
4. Ανάλυση προβλήματος	<p>Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις

5. Σχέδιο δράσης	Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: <i>αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις
6. Αξιολόγηση ομότιμων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3)
7. Συλλογή πληροφοριών: ατομική μελέτη / ατομική επίλυση προβλήματος	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση) ▪ Πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου
8. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	-
9. Εισαγωγή στη διαδικασία	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης
10. Μελέτη ατομικών προτάσεων επίλυσης	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης
11. Επιλογή καλύτερης λύσης	Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: <i>αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1)
12. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης
13. Συζήτηση ανατροφοδότησης	Η δραστηριότητα κατανέμεται μεταξύ 2 ομάδων (ομάδα κανονική / ομάδα 'αδερφάκι'). Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: <i>αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης
14. Αποτίμηση ομαδικής εργασίας	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1)
15. Αξιολόγηση ομότιμων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3)
16. Αυτοαξιολόγηση	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃)
17. Ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης

Πίνακας 11: Κατανομή εργασίας

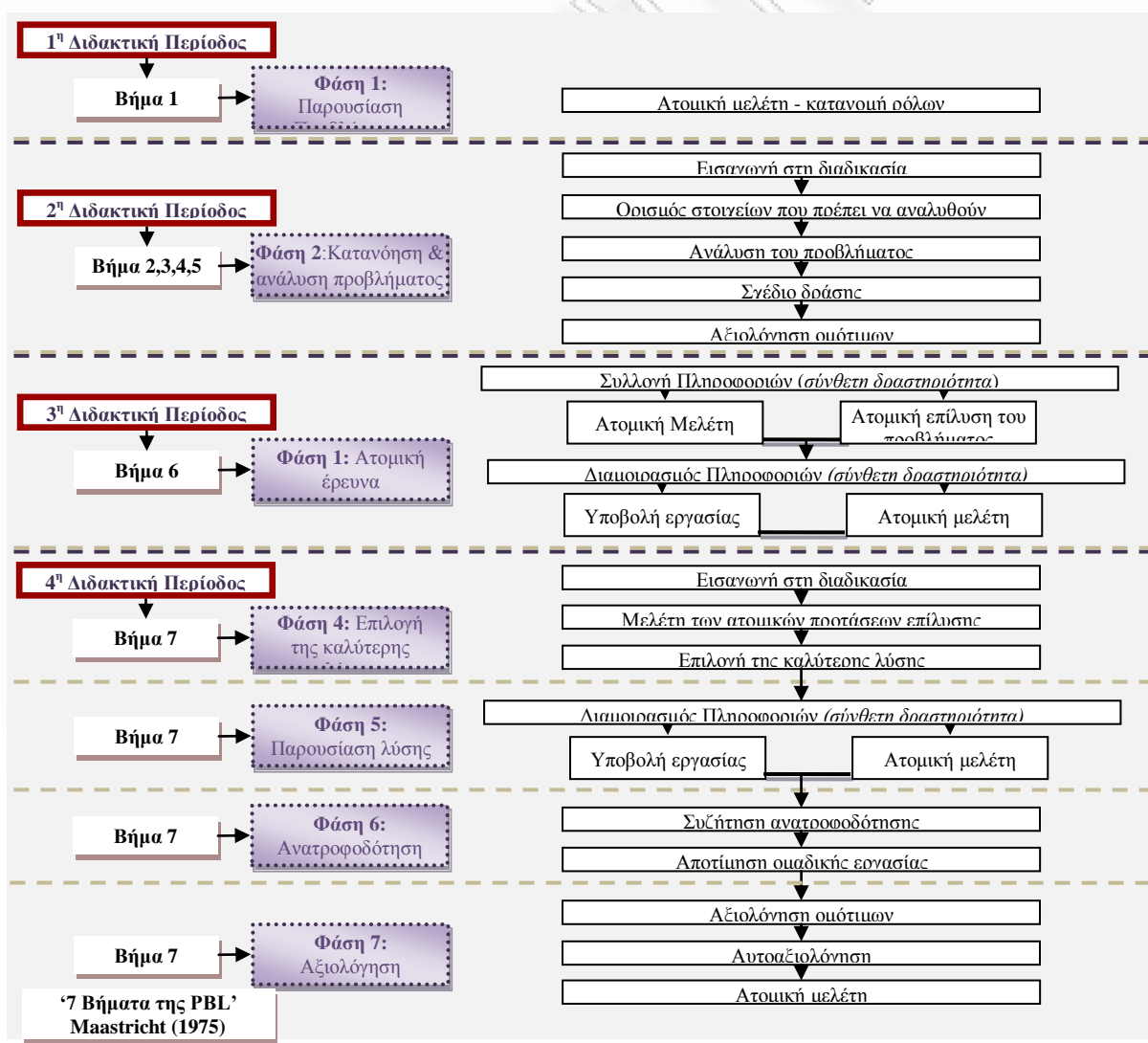
▪ **Σχηματισμός ομάδων – group formation**

Για τις ομαδικές δραστηριότητες οι οποίες ορίστηκαν στο PBL script, συγκροτήθηκαν ομάδες των 4 ατόμων. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, σε ένα διαδικτυακό (online) περιβάλλον

μάθησης PBL, ο αριθμός των μελών μίας ομάδας πρέπει να είναι από 4 μέχρι 6 άτομα για να λειτουργήσει αποτελεσματικά (Savin-Baden, 2007a). Επομένως, ανάλογα με τον επιθυμητό αριθμό των ομάδων, σχηματίστηκαν 11 ομάδες, από 4 άτομα.

▪ **Αλληλουχία - sequencing**

Το PBL script είχε διάρκεια 3 εβδομάδες συνολικά. Η διαδικασία της μάθησης μοιράστηκε σε 4 διδακτικές περιόδους, όπου διεξήχθησαν 2 εργαστηριακές συναντήσεις και ατομικές δραστηριότητες εξ' αποστάσεως. Η 1^η και 3^η διδακτική περίοδος διήρκεσαν από μία εβδομάδα αντίστοιχα και οι εκπαιδευόμενοι εργάστηκαν ατομικά. Η 2^η και 4^η διδακτική περίοδος διεξήχθησαν σε 2 διδακτικές ώρες αντίστοιχα και οι εκπαιδευόμενοι εργάστηκαν ομαδικά. Το PBL script περιγράφεται από μία ακολουθία 7 φάσεων. Σε κάθε φάση περιλαμβάνονται οι δραστηριότητες, όπου πρέπει να εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι σειριακά. Στο σχήμα 5 αποτυπώνεται η αλληλουχία των δραστηριοτήτων του PBL script.



Σχήμα 5: Αλληλουχία δραστηριοτήτων PBL script

3.5 Επιλογή Στατιστικών Κριτηρίων

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 3 εργαλεία για τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο ανάλυσης περιεχομένου (PFR) για τη μέτρηση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος και 2 ρουμπρίκες για τη μέτρηση της απόκτησης γνώσης (R1) και των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης (R2₁), της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (R2₂) και της συνεργασίας (R2₃).

Τα στατιστικά κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας, είναι:

- Συντελεστής α του Cronbach
- *t*-test ανεξάρτητων δειγμάτων (*independent samples t-test*)

Τα μέσα συλλογής δεδομένων (ρουμπρίκες) που χρησιμοποιήθηκαν, προσαρμόστηκαν κατάλληλα για τους σκοπούς της παρούσας ερευνητικής εργασίας, καθώς βασίζονται στις ρουμπρίκες που κατασκεύασαν άλλοι ερευνητές. Επομένως, κρίθηκε απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ο Συντελεστής α του Cronbach για να μετρηθεί η εσωτερική τους αξιοπιστία.

3.5.1 Ο συντελεστής α του Cronbach

Ο Cronbach α χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να εξετάσουμε το βαθμό της εσωτερικής αξιοπιστίας μεταξύ κάποιων δεικτών (τα υποκείμενα ενός ερωτηματολογίου) (Griffin, 2005). Η εσωτερική αξιοπιστία βασίζεται στην ιδέα ότι τα υποκείμενα ενός εργαλείου μέτρησης πρέπει να είναι συνεπή με το συνολικό εργαλείο μέτρησης (Field, 2006), δηλαδή ότι όλα τα υποκείμενα ενός εργαλείου μέτρησης μετράνε την ίδια μεταβλητή.

Ο βαθμός του Cronbach α κυμαίνεται μεταξύ 0 έως 1. Όσο πιο κοντά η τιμή του Cronbach α είναι στο 1, τόσο περισσότερη εσωτερική αξιοπιστία θα έχουν τα υποκείμενα μιας κλίμακας μέτρησης (Gliem & Gliem, 2003). Καθώς αυξάνεται η τιμή του Cronbach α εξαρτάται μερικώς από τον αριθμό των ερωτημάτων της κλίμακας μέτρησης, έτσι μπορεί να υπάρχουν και μειώσεις (Gliem & Gliem, 2003). Πρέπει να σημειωθεί, ότι ένας λογικός στόχος είναι να έχει ο Cronbach α την τιμή .8 (Gliem & Gliem, 2003).

3.5.2 *t*-test ανεξάρτητων δειγμάτων (*independent Samples t-Test*)

Σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα 2 της παρούσας έρευνας, πρέπει να προσδιοριστεί αν οι 2 ομάδες (ελέγχου-πειραματική) διαφέρουν μετά από την πειραματική παρέμβαση, ως προς τις ερευνητικές μεταβλητές (γνώση, δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας). Για το σκοπό αυτό, επιλέξαμε να εφαρμόσουμε *t*-test ανεξάρτητων

δειγμάτων (independent samples t-test) για να ελέγξουμε αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά, μεταξύ των μέσων όρων των ερευνητικών μεταβλητών των 2 ομάδων.

Ωστόσο, υπάρχουν 2 t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, ένα για την περίπτωση όπου οι διακυμάνσεις είναι ίσες και ένα για την περίπτωση που είναι άνισες (Κολυβά-Μαχαίρα & Μπόρα-Σέντα, 1998). Για την επιλογή του κατάλληλου ελέγχου αρχικά εφαρμόστηκε ο έλεγχος ισότητας 2 διακυμάνσεων (έλεγχος Levene¹) και ανάλογα με το αποτέλεσμα επιλέχθηκε ο κατάλληλος έλεγχος για την ύπαρξη σημαντικών στατιστικών διαφορών ανάμεσα στους μέσους όρους των ανεξάρτητων δειγμάτων.

3.6. Δείγμα Ερευνητικής Εργασίας

3.6.1. Συμμετέχοντες

Στην παρούσα ερευνητική διαδικασία, οι συμμετέχοντες ήταν 44 προπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος ‘Ψηφιακών Συστημάτων’ του πανεπιστημίου Πειραιώς. Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη το εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2009-2010 και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του εργαστηρίου του μαθήματος επιλογής ‘Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης’ όπου οι εκπαιδευόμενοι εγγράφηκαν οικειοθελώς.

Από τους 44 συμμετέχοντες τα 17 άτομα αποτελούν την ομάδα ελέγχου (control group) και οι 27 την πειραματική ομάδα (experimental group). Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 24 άνδρες και 20 γυναίκες εκ των οποίων οι 42 ήταν ελληνικής καταγωγής και οι 2 κυπριακής. Κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν με επιτυχία τις δραστηριότητες, ενώ 2 άτομα της πειραματικής ομάδας παρακολούθησαν εξ’ ολοκλήρου διαδικτυακά τη διαδικασία.

3.6.2. Περιορισμοί

Για την αποτίμηση των αποτελεσμάτων, στην παρούσα έρευνα πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιοι περιορισμοί.

Στην πειραματική διαδικασία δηλώσαν αρχικά ότι θα συμμετάσχουν 53 άτομα από το σύνολο των εγγεγραμμένων στο μάθημα ‘Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης’. Ωστόσο, πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας το δείγμα περιορίστηκε σε 44 άτομα. Οι συμμετέχοντες εγγράφηκαν οικειοθελώς, με αποτέλεσμα να μην είναι εφικτή η τυχαία

¹ Ο έλεγχος Levene καλείται να επαληθεύσει την παραδοχή ότι οι διακυμάνσεις είναι ίσες ανάμεσα σε ομάδες ή δείγματα με άλλα λόγια, την ομοιογένεια της διακύμανσης. Εφόσον η προκύπτουσα τιμή p είναι <0.05, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση των ίσων διακυμάνσεων και συμπεραίνεται ότι υπάρχει διαφορά διακύμανσης στον πληθυσμό, οπότε ακολουθούνται διαδικασίες που δεν έχουν την παραδοχή της ισότητας της διακύμανσης.

δειγματοληψία σε όλο το δείγμα των ατόμων που ήταν εγγεγραμμένοι στο μάθημα. Εντούτοις, η μη τυχαία δειγματοληψία των εκπαιδευόμενων, δε μπορεί να εξασφαλίσει ότι η μία ομάδα (ελέγχου) έχει απαραίτητα ίδια χαρακτηριστικά με την άλλη ομάδα (πειραματική). Αυτό σημαίνει ότι οι 2 ομάδες μπορεί να μην είναι ίδιες πριν από την εφαρμογή οποιασδήποτε παρέμβασης, επομένως δε μπορούμε να εξασφαλίσουμε ότι η διαφορά τους οφείλεται στην πειραματική παρέμβαση (Gribbons & Herman, 1997).

Ένας ακόμα περιορισμός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι ότι οι διαδικτυακές συναντήσεις της πειραματικής ομάδας έγιναν στο εργαστήριο του πανεπιστημίου και δε διεξήχθησαν εξ αποστάσεως. Η σύγχρονη επικοινωνία (synchronous communication) εξασφαλίζει τον αυθορμητισμό και την άμεση ανατροφοδότηση μέσω μηνυμάτων, μεταξύ των μελών μιας ομάδας (Cheaney & Ingebritsen, 2005). Ένα πρόβλημα που προκύπτει με αυτού του είδους την επικοινωνία, είναι η δυσκολία για τον προγραμματισμό σύγχρονων συναντήσεων (Cheaney & Ingebritsen, 2005). Επομένως για λόγους ασφαλείας, οι διαδικτυακές συναντήσεις της πειραματικής ομάδας ορίστηκαν να γίνουν στο εργαστήριο του πανεπιστημίου.

Για τους παραπάνω λόγους αλλά και για παράγοντες όπως η διαδικασία συλλογής δεδομένων και οι στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεν επιτρέπουν στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας να γενικευτούν ανεξαιρέτως για ολόκληρο τον πληθυσμό.

3.7. Υλικό

Η ερευνητική διαδικασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της θεματικής ενότητας *‘Σύγχρονες συνεργατικές μέθοδοι μάθησης’*, του εργαστηρίου *‘Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης’*. Το διδασκόμενο αντικείμενο της πειραματικής διαδικασίας ήταν η μέθοδος PBL και ως τελικό παραδοτέο ορίστηκε η δημιουργία ενός *‘ομαδικού εκπαιδευτικού σεναρίου PBL με την αξιοποίηση της τεχνολογίας’*. Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα επιλέχθηκε, αφενός γιατί ήταν μέσα στο πλαίσιο της διδασκόμενης ύλης του εργαστηρίου και αφετέρου για να διδαχθούν οι εκπαιδευόμενοι μία μεθοδολογία επίλυσης ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, προκειμένου να τη χρησιμοποιήσουν σε μελλοντικές προσωπικές και επαγγελματικές καταστάσεις.

Για το διδασκόμενο αντικείμενο, κατασκευάστηκε εκπαιδευτικό υλικό και μεταφορτώθηκε στο σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (Moodle), όπου διατέθηκε πρόσβαση στις δύο ομάδες εκπαιδευόμενων (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική), πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας.

Πιο συγκεκριμένα, δημιουργήθηκαν διαφάνειες (PDFs) και κείμενα (.doc) οι οποίες μεταφορτώθηκαν στο Moodle μαζί με προτεινόμενους συνδέσμους (urls) και πόρους σε μορφή

κειμένου. Για την αξιολόγηση δημιουργήθηκαν ρουμπρίκες σε μορφή κειμένου, ενώ κάποιες δημιουργήθηκαν μέσα στο περιβάλλον του Moodle. Τέλος, για την πειραματική ομάδα σχηματίστηκαν εννοιολογικοί χάρτες (CmapTools) και καθοδηγητικές ερωτήσεις σε μορφή κειμένου (.doc).

3.7.1. Ερευνητικά εργαλεία / περιβάλλοντα

Για τις ανάγκες της έρευνας και την εφαρμογή του PBL script, το CSCL περιβάλλον το οποίο διαμορφώθηκε, αποτελείται από το Google Wave, δηλαδή από ένα σύστημα για σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία. Παράλληλα, για τη διατήρηση και διάθεση του μαθησιακού υλικού στους εκπαιδευόμενους, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης του PBL script, αξιοποιήθηκε το Moodle, που αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (course management system).

Η πειραματική διαδικασία ακολουθεί τις φάσεις του PBL script, όπου περιλαμβάνουν ατομικές και συνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την επιλογή των εργαλείων που υποστήριξαν το PBL script ήταν να αξιοποιηθούν μέσα επικοινωνίας για τις διάφορες συνεργατικές δραστηριότητες, όπως η δημιουργία, η ανταλλαγή ιδεών και η λήψη αποφάσεων. Παράλληλα, προκειμένου να επιτυγχάνεται η αρμονική συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων, τα εργαλεία έπρεπε να δίνουν την εντύπωση ότι πρόκειται για ένα παραδοσιακό μαθησιακό περιβάλλον (π.χ. τάξη).

Επομένως, επιλέχθηκε ένα σύστημα που χαρακτηρίζεται από απλό σχεδιασμό και συνδυάζει εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, προκειμένου να δημιουργηθεί ένας χώρος που θα διευκολύνει τις συνεργατικές δραστηριότητες και τη διεργασία επίλυσης προβλήματος. Το Google Wave αποτελεί μία καινούργια διαδικτυακή εφαρμογή λογισμικού, η οποία συγχωνεύει τα βασικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών μέσων επικοινωνίας και συνδυάζει τεχνολογίες που μπορούν να υποστηρίξουν τις συνεργατικές δραστηριότητες του PBL script. Στο Google Wave οι χρήστες μπορούν να συζητήσουν και να εργαστούν μαζί χρησιμοποιώντας πλούσιο μορφοποιημένο κείμενο και δυνατότητες πολυμέσων¹ και η προστιθέμενη αξία του, έγκειται στα ακόλουθα:

- ▀ Χαρακτηρίζεται από απλό σχεδιασμό, καθώς διαθέτει ένα περιβάλλον διεπαφής το οποίο είναι οικείο στους περισσότερους χρήστες (μοιάζει με ένα τυπικό σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).
- ▀ Πέρα από τη σύγχρονη συνεργασία, δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να επικοινωνούν

¹ Google Wave. Wikipedia, *The Free Encyclopedia*. Ανακτήθηκε 17/12/210 από http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Wave

ασύγχρονα, το οποίο βοηθά στον εύκολο προγραμματισμό των συναντήσεων, καθώς εκπαιδευτικός και εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργάζονται σε διαφορετικούς χρόνους.

- Οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, να επεξεργαστεί το περιεχόμενο και να απαντήσει σε ένα μήνυμα (wave). Κατόπιν μπορεί να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία αναπαραγωγής (playback) προκειμένου να εμφανιστούν τα μηνύματα (waves) που ανταλλάχθηκαν και με τη σειρά της αποστολής τους¹. Η δυνατότητα αποθήκευσης των συνομιλιών αποτελεί πλεονέκτημα για τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι μπορούν να ανακτήσουν τα παραγόμενα οποιαδήποτε στιγμή και για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι μπορούν να αξιολογούν τις ατομικές επιδόσεις των εκπαιδευόμενων.
- Επιτρέπει τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε στιγμή μπορούν να δημιουργηθούν διαφορετικές ομάδες συνεργασίας σε διαφορετικούς χώρους (waves) και ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί ή να συμμετέχει ταυτόχρονα σε όλες τις συνομιλίες.
- Επιτρέπει την επεξεργασία των μηνυμάτων από όλους τους χρήστες, αμέσως μετά την αποστολή τους, γεγονός που βοηθάει στην ανατροφοδότηση και στον αναστοχασμό.
- Κατά τη διάρκεια ανταλλαγής των μηνυμάτων υπάρχει ζωντανή μετάδοση κατά την πληκτρολόγηση, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι να συνομιλούν απευθείας και γρήγορα, να βλέπουν τις αλλαγές που γίνονται και να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο και οι εκπαιδευτικοί να παρακολουθούν άμεσα τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων.

Ωστόσο, το Google Wave παρέχει ελάχιστα μέσα για την αποθήκευση και οργάνωση του περιεχομένου ενός μαθήματος, όπως άλλωστε και τα περισσότερα συστήματα σύγχρονης συνεργασίας (Chan, 2006). Ως εκ τούτου, αξιοποιήθηκε ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (course management system) το Moodle, για να στηρίξουμε την πειραματική διαδικασία, με το απαραίτητο εκπαιδευτικό υλικό.

- Το Moodle αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (course management system - CMS) το οποίο έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Majid et al., 2007). Είναι ευρέως διαδεδομένο, καθώς σήμερα υπάρχουν πάνω από 50000 ιστοσελίδες Moodle σε πάνω από 200 χώρες και είναι διαθέσιμο σε πάνω από 80 γλώσσες¹.
- Διατίθεται δωρεάν ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα.
- Διαθέτει μία πλατφόρμα φιλική προς το χρήστη.

¹ Moodle Statistics. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από <http://moodle.org/stats/>

- Διακρίνεται από μεγάλη προσαρμοστικότητα, λόγω του ανοιχτού κώδικα που σημαίνει ότι επιτρέπεται η τροποποίησή του¹, η οποία του επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους, ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες του σχολείου (Consortium for School Networking, 2008).
- Είναι εύκολο στη χρήση για τους προγραμματιστές, τους διαχειριστές συστημάτων, τους εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους (Barnard, Brorson & Ivanova, 2007).
- Είναι ευέλικτο, καθώς επιτρέπεται η επέκτασή του.
- Υποστηρίζεται από μία κοινότητα προγραμματιστών που συμβάλλουν στη συνεχιζόμενη ανάπτυξή του.
- Το Moodle είναι το μόνο από τα δημοφιλή ανοικτού λογισμικού CMS που έχει όλη τη διαδικασία εγκατάστασης στα Ελληνικά, προσφέροντας επίσης πολύ καλή υποστήριξη αυτής, μέσω της πολύ ενεργής κοινότητας που διαθέτει (Ελληνικό φόρουμ ανταλλαγής απόψεων) (Αθανασόπουλος και Προκοπάκης, 2008).

3.7.1.1. Σύστημα για σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία: Google Wave



Το Google Wave είναι μία καινούργια διαδικτυακή εφαρμογή λογισμικού για σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία και συνεργασία, η οποία αναπτύχθηκε από τη Google στα μέσα του 2009². Είναι μία διαδικτυακή υπολογιστική πλατφόρμα (web-based computing platform) και χρησιμοποιεί ένα πρωτόκολλο επικοινωνιών (communications protocol), με σκοπό να συγχωνεύσει τα βασικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών μέσων επικοινωνίας, όπως είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), τα άμεσα μηνύματα (instant messaging), τα wikis, και η κοινωνική δικτύωση (social networking)³.

Στο περιβάλλον του Google Wave οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν σύγχρονα ή/και ασύγχρονα και τα μηνύματα που ανταλλάσσουν μεταξύ τους, ονομάζονται waves, όπου έχουν τα εξής χαρακτηριστικά²:

- Ένα wave μοιάζει με το παραδοσιακό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) ή με ένα πρόγραμμα άμεσων μηνυμάτων (instant messaging) και η συνομιλία με τους άλλους χρήστες μπορεί να γίνει σύγχρονα ή και ασύγχρονα.
- Ένα wave ακολουθεί τις βασικές λειτουργίες ενός μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

¹ Grande Prairie Regional College – Moodle Guide – What is Moodle? Ανακτήθηκε 20/03/2011 από http://www.gprc.ab.ca/library/documents/WhatIsMoodle_000.pdf

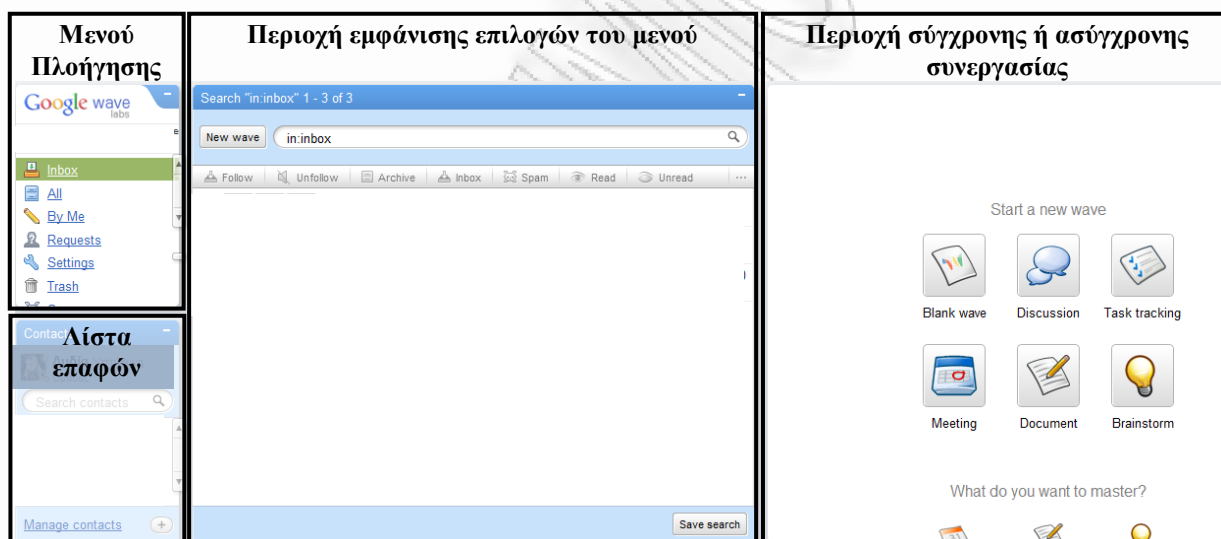
² Google Wave. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από <http://wave.google.com/about.html>

³ Google Wave. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Wave

(e-mail) ή άμεσων μηνυμάτων (instant messages). Μπορεί να αποθηκευτεί για να διαβαστεί αργότερα, να μορφοποιηθεί, να γίνει επισύναψη αρχείου και να διαγραφεί.

- Η διαφορά με τα απλά άμεσα μηνύματα (instant messaging) είναι ότι ένα wave μπορεί να τροποποιηθεί και μετά από την αποστολή του, όπως επίσης μπορεί να γίνει επεξεργασία στα waves των άλλων χρηστών.

Το περιβάλλον του Google Wave όπου μπορούν εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτικός να συνεργαστούν, έχει τη μορφή ενός παραδοσιακού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και αποτελείται από 4 περιοχές (εικόνα 18): α) Το μενού πλοήγησης, που περιλαμβάνει τα εισερχόμενα μηνύματα (inbox), όλα τα μηνύματα (all), τα μηνύματα τα οποία έχουν ξεκινήσει από τον ίδιο το χρήστη (by me), τις αιτήσεις (requests) δηλαδή τα μηνύματα από χρήστες οι οποίοι δεν είναι στη λίστα επαφών, τις ρυθμίσεις (settings), τα διαγραμμένα μηνύματα (trash) και τα διαφημιστικά μηνύματα (spam), β) τη λίστα επαφών (contacts), γ) την περιοχή εμφάνισης των επιλογών του μενού πλοήγησης και δ) την περιοχή σύγχρονης ή ασύγχρονης συνεργασίας των χρηστών.



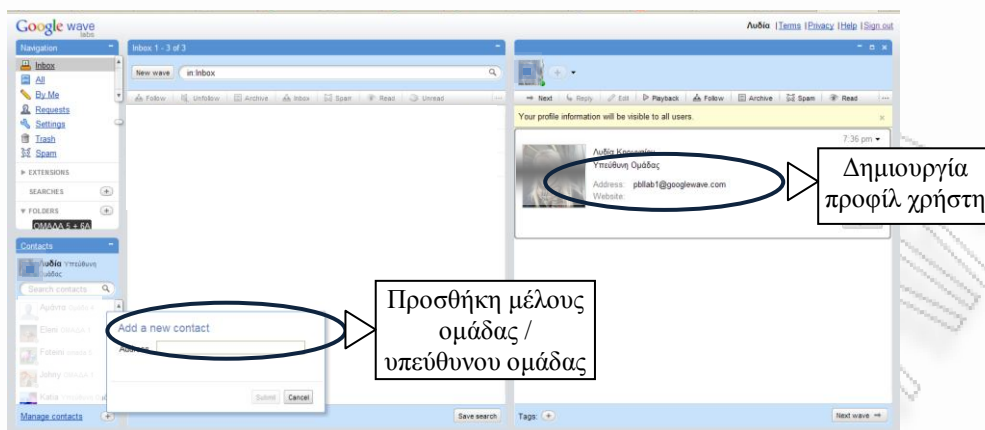
Εικόνα 18: Περιβάλλον εργασίας του Google Wave

3.7.1.2. Η χρήση του Google Wave κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, το Google Wave αξιοποιήθηκε για τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ των ατόμων της πειραματικής ομάδας, προκειμένου να συνεργαστούν σε ομάδες, για την επίλυση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. Ειδικότερα το Google Wave χρησιμοποιήθηκε, για τα ακόλουθα:

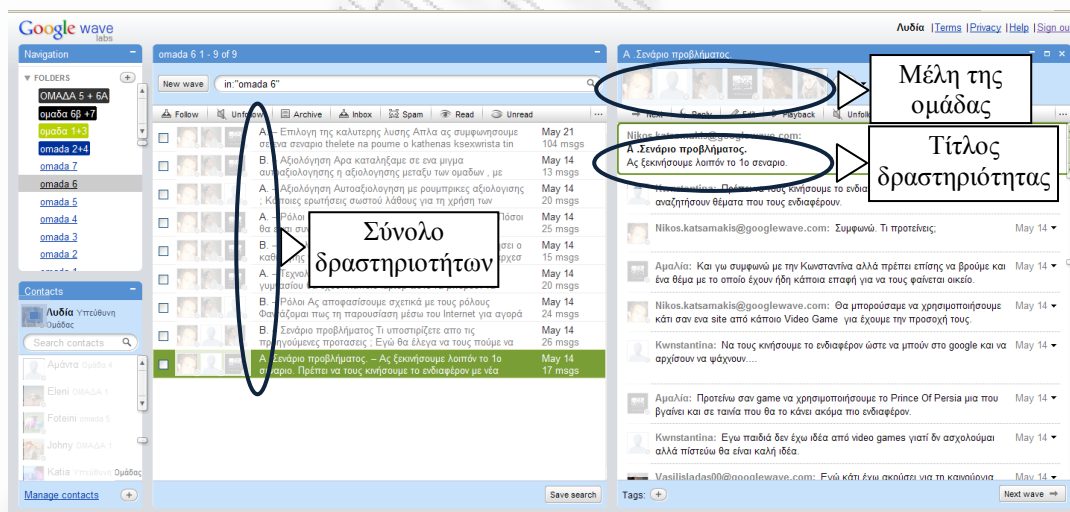
1. **Δημιουργία Ομάδων.** Οι εκπαιδευόμενοι συνεργάστηκαν σε ομάδες κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Επομένως, για τη δημιουργία ομάδων στο Google Wave, οι εκπαιδευόμενοι κατά την είσοδό τους καταχώρησαν στις επαφές τους, τα άλλα μέλη

καθώς και τον υπεύθυνο της ομάδας τους. Στη συνέχεια συμπλήρωσαν στο προφίλ τους, το επώνυμό και την ομάδα τους (εικόνα 19).



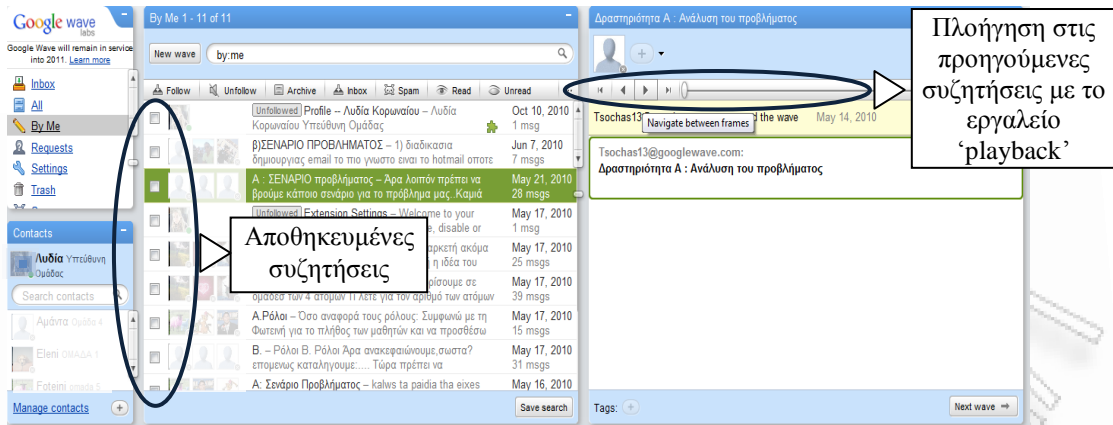
Εικόνα 19: Δημιουργία ομάδων στο Google Wave

- 2. Σύγχρονη συνεργασία.** Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν σε συνεργατικές δραστηριότητες. Σε κάθε καινούργια δραστηριότητα, το μέλος της ομάδας (αρχηγός) το οποίο ήταν υπεύθυνο δημιουργούσε ένα καινούργιο wave, όριζε τον τίτλο της δραστηριότητας και καλούσε τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας στη συζήτηση (εικόνα 20). Στη συνέχεια, τα μηνύματα των εκπαιδευομένων ακολουθούσαν σειριακή μορφή, όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούσαν να προσθέσουν κείμενο και πολυμέσα.



Εικόνα 20: Διαδικασία αλληλεπίδρασης των εκπαιδευομένων

- 3. Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση.** Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων της ατομικής μάθησης του PBL script, οι εκπαιδευόμενοι μελέτησαν τις αποθηκευμένες συζητήσεις στο Google Wave χρησιμοποιώντας το εργαλείο αναπαραγωγής (playback) (εικόνα 21).



Εικόνα 21: Διαδικασία αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων

3.7.1.3. Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικής Τάξης: Moodle



Το Moodle είναι ένα σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (course management system), το οποίο βασίζεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού (social constructivism philosophy) που αναπτύχθηκε για να ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Dougiamas) και για να παρέχει ένα σύνολο εργαλείων τα οποία υποστηρίζουν την έρευνα και την αναζήτηση (Brandl, 2005).

Η λέξη Moodle αποτελεί αρκτικόλεξο του Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Συναρτησιακό Αντικειμενοστραφές Δυναμικό Περιβάλλον Μάθησης), όρος χρήσιμος σε προγραμματιστές και θεωρητικούς της εκπαίδευσης (Δελησταύρου, 2008). Η λέξη Dynamic, υποδηλώνει το δυναμικό χαρακτήρα του συστήματος, γεγονός που σημαίνει ότι διαρκώς αναπτύσσεται και βελτιώνεται, καθώς διαθέτει μία κοινότητα υποστήριξης και προγραμματιστών που συμβάλλουν στην συνεχιζόμενη ανάπτυξή του (Dougiamas). Έτσι, υπάρχουν διαφορετικές εκδόσεις του Moodle, όπου έχουν διαφορετικές δυνατότητες, δραστηριότητες και περιβάλλον διεπαφής.

Το Moodle δημιουργήθηκε από τον Martin Dougiamas¹ και διατίθεται δωρεάν ως Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα υπό το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού (General Public License – GNU) (Brandl, 2005), που σημαίνει ότι είναι ελεύθερο για τους χρήστες (Dougiamas). Οι χρήστες μπορούν να το αντιγράψουν, να το χρησιμοποιήσουν και να το τροποποιήσουν εφόσον συμφωνούν: (α) με την παροχή του πηγαίου κώδικα στους άλλους, (β) με τη μη τροποποίηση ή απόσυρση της πρωτότυπης άδειας χρήσης και των πνευματικών δικαιωμάτων και (γ) με τη χρήση της ίδιας άδειας σε οποιοδήποτε παράγωγο του Moodle έργο².

Από τεχνικής άποψης, το Moodle μπορεί να εγκατασταθεί χωρίς τροποποίηση σε

¹ <http://dougiamas.com>

² <http://www.moodle.org>

οποιοδήποτε υπολογιστή (Unix, Linux, Windows, Mac OS X, NetWare) που υποστηρίζει τη γλώσσα προγραμματισμού PHP (HTML-embedded scripting language) και τα δεδομένα του Moodle αποθηκεύονται σε ένα τύπου SQL σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (για παράδειγμα το MySQL και PostgreSQL).

3.7.1.4. Η χρήση του Moodle κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας

Για την παρούσα έρευνα, στήθηκε στο περιβάλλον του Moodle ένα μάθημα (course) με όνομα 'PBLLab'¹ (εικόνα 22). Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας, οι εκπαιδευόμενοι έλαβαν ένα e-mail με τη διεύθυνση του Moodle, το όνομα και τον κωδικό χρήστη με το οποίο είχαν πρόσβαση στο PBLLab.



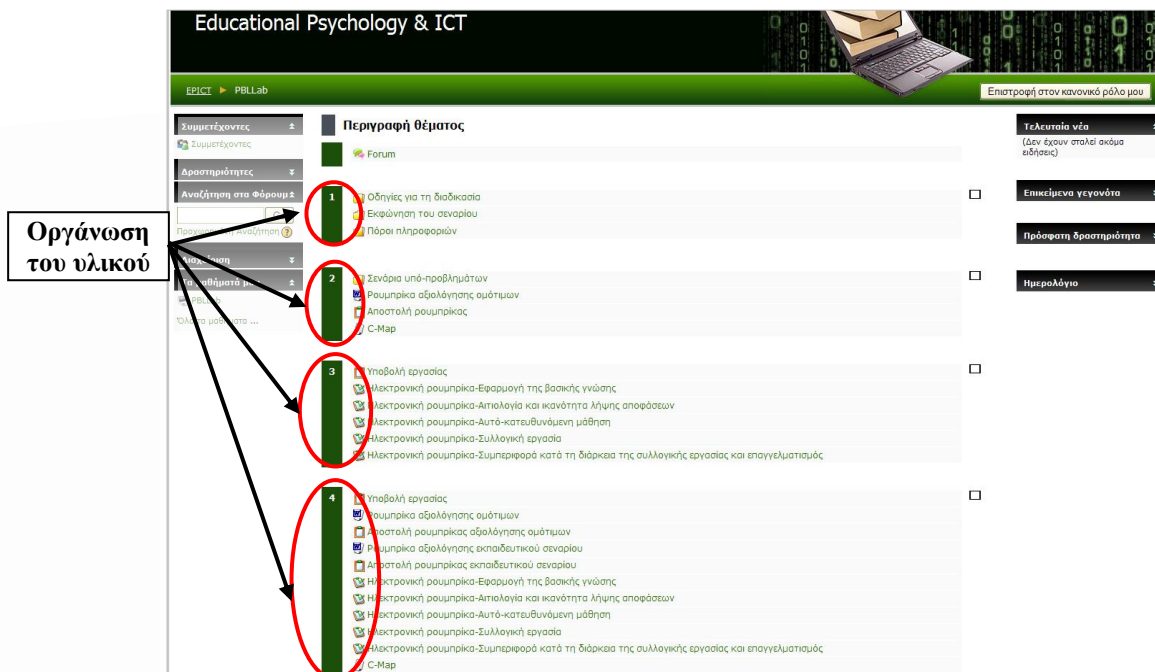
Εικόνα 22: 'PBLLab'

Το 'PBLLab' αξιοποιήθηκε στην πειραματική διαδικασία, για τη διατήρηση και διάθεση του μαθησιακού υλικού στους συμμετέχοντες. Οι εκπαιδευόμενοι είχαν πρόσβαση στο περιβάλλον, όπου μπορούσαν να μελετήσουν και να αποθηκεύσουν τους προτεινόμενους πόρους πληροφοριών, να μεταφορτώσουν τα παραδοτέα τους και να συμπληρώσουν τις ρουμπρίκες αυτοαξιολόγησης.

➤ Οργάνωση του υλικού

Το περιβάλλον εργασίας του 'PBLLab' προσαρμόστηκε σύμφωνα με τη χρονική διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας και χωρίστηκε σε 4 τμήματα, που αποτύπωναν τις 4 διδακτικές περιόδους. Σε κάθε διδακτική περίοδο μεταφορτώθηκε το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό ανάλογα με τις δραστηριότητες του PBL script (εικόνα 23).

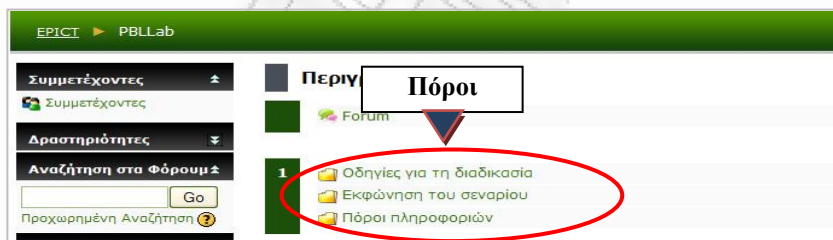
¹ Διεύθυνση PBLLab: <http://e-kpaideusi.gr/courses/login/index.php>



Εικόνα 23: Το περιβάλλον εργασίας στο 'PBLLab'

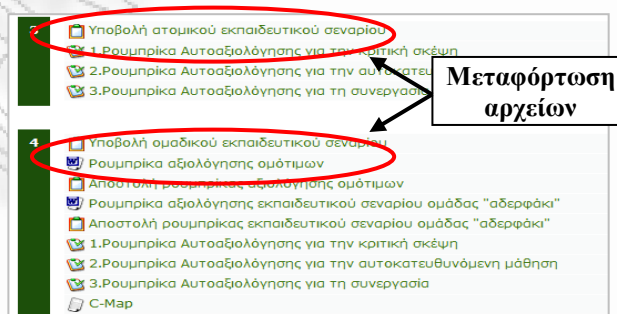
➤ Διατήρηση του υλικού

1. Οι εκπαιδευόμενοι είχαν πρόσβαση στους πόρους πληροφοριών, οι οποίοι είχαν μεταφορτωθεί από τον ερευνητή στο 'PBLLab' τους οποίους μπορούσαν να μελετήσουν και προαιρετικά να αποθηκεύσουν (εικόνα 24).



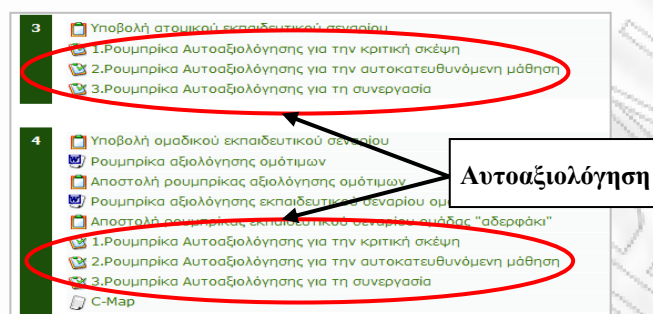
Εικόνα 24: Πρόσβαση στους πόρους πληροφοριών

2. Οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, σε συγκεκριμένο χρόνο έπρεπε να μεταφορτώσουν στο 'PBLLab', τα παραδοτέα τους (εικόνα 25).



Εικόνα 25: Μεταφόρτωση αρχείων

3. Οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, σε συγκεκριμένο χρόνο έπρεπε να συμπληρώσουν στο ‘PBLlab’, τις ρουμπρικές αυτοαξιολόγησης (εικόνα 26).



Εικόνα 26: Αξιολόγηση

3.8. Μέσα συλλογής δεδομένων

Η παρούσα έρευνα στηρίχτηκε σε δεδομένα που συλλέχθηκαν από 3 εργαλεία, για την ανάδειξη των ερευνητικών μεταβλητών. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο ανάλυσης περιεχομένου (PFR) για τη μέτρηση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος και 2 ρουμπρικές για τη μέτρηση της απόκτησης γνώσης (R1) και των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης (R2₁), της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (R2₂) και της συνεργασίας (R2₃). Στον πίνακα 12 περιγράφονται οι ερευνητικές μεταβλητές και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων.

Ερευνητικές μεταβλητές	Ερευνητικά εργαλεία
Δεξιότητες επίλυσης προβλήματος	Εργαλείο ανάλυσης περιεχομένου (PFR)
Γνώση	Ρουμπρίκα (R1)
Δεξιότητες κριτικής σκέψης	Ρουμπρίκα (R2 ₁)
Δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης	Ρουμπρίκα (R2 ₂)
Δεξιότητες συνεργασίας	Ρουμπρίκα (R2 ₃)

Πίνακας 12: Ερευνητικές μεταβλητές και ερευνητικά εργαλεία

3.8.1. Εργαλείο Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος

Μετά τη λήξη της πειραματικής διαδικασίας, κωδικοποιήθηκαν οι αποθηκευμένες συζητήσεις από το Google Wave των εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας, που αφορούσαν στη διεργασία επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. Ο στόχος ήταν να διαπιστωθεί αν οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος με την αξιοποίηση ενός CSCL περιβάλλοντος το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός PBL script.

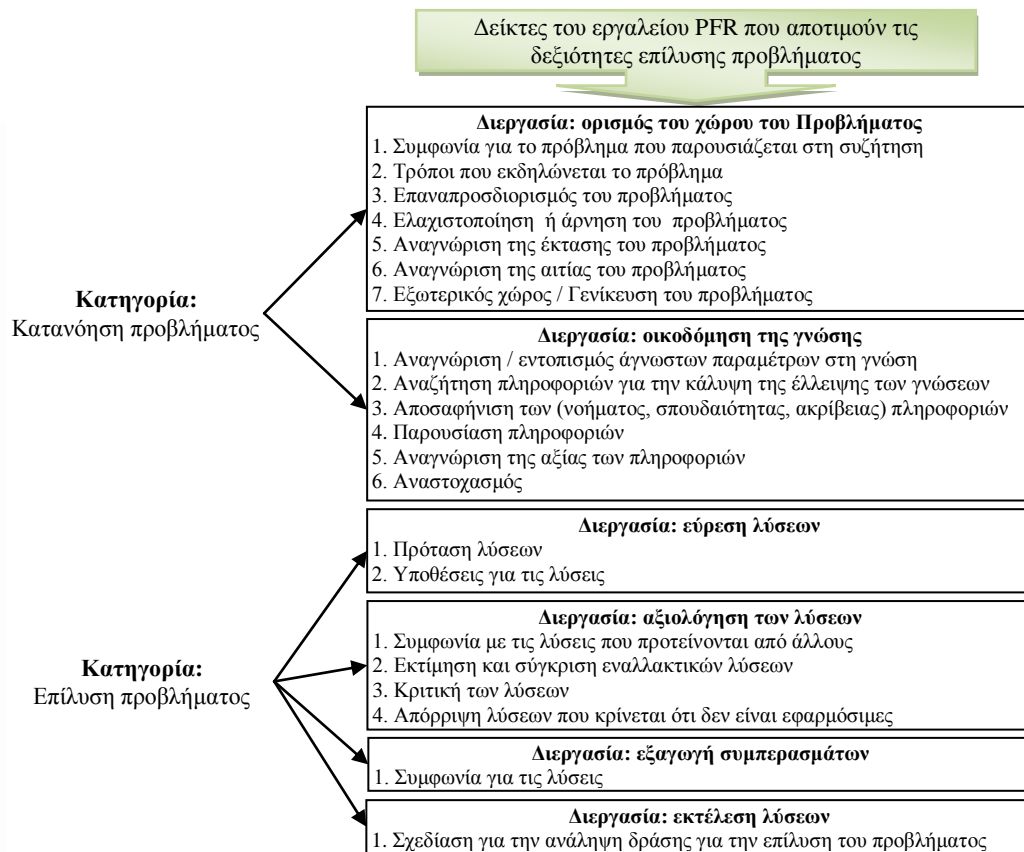
Για την κωδικοποίηση των συζητήσεων του Google Wave, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο ‘Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος’ (Problem Formulation and Resolution - PFR)

που δημιουργήθηκε από τη Murphy (2004), η οποία στηρίχτηκε στο μοντέλο 'επίλυσης προβλήματος' του Jonassen (1997) και στην επισκόπηση της βιβλιογραφίας για την ανάπτυξη εργαλείων για την ανάλυση διαδικτυακών συζητήσεων. Το εργαλείο προσαρμόστηκε αργότερα, από τους Kenny et al. (2006) ειδικά για ένα μαθησιακό online PBL περιβάλλον. Οι Kenny et al. (2006), εφήρμοσαν μία πιλοτική έρευνα όπου τροποποίησαν και χρησιμοποίησαν το εργαλείο (PFR) με σκοπό να διαπιστώσουν αν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια της PBL διαδικασίας, ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Τα αποτελέσματα της μελέτης τους, έδειξαν ότι οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, ενώ ταυτόχρονα διαπίστωσαν ότι η διεργασία επίλυσης προβλήματος, η οποία αποτυπώνεται στο εργαλείο (PFR) είναι συνεπής με τη διεργασία της PBL που πραγματοποιείται, όταν οι εκπαιδευόμενοι προσπαθούν να λύσουν συνεργατικά ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.

Στο εργαλείο (PFR) αποτυπώνεται μία διεργασία επίλυσης προβλήματος και περιγράφεται από 2 **κατηγορίες**, όπου κάθε **κατηγορία** σε δεύτερο επίπεδο αναλύεται από **διεργασίες**. Σε τρίτο επίπεδο, οι **διεργασίες** αναλύονται σε **δείκτες**. Οι **δείκτες** φανερώνουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που αναπτύσσουν οι εκπαιδευόμενοι, σε κάθε **διεργασία**.

Ειδικότερα, η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει την **Κατανόηση** και η δεύτερη την **Επίλυση** προβλήματος [Formulation (understanding the problem) and Resolution (solving the problem), (Murphy & Ciszewska-Carr, 2005)]. Η κατανόηση προβλήματος αποτελεί προϋπόθεση για την επίλυση του προβλήματος, καθώς ο λύτης πρέπει πρώτα να αναγνωρίσει και να κατανοήσει το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, οικοδομώντας ένα σύνολο γνώσεων (Murphy, 2004). Επομένως, η κατανόηση προβλήματος αναλύεται στις ακόλουθες διεργασίες: *ορισμός του χώρου του προβλήματος και οικοδόμηση της γνώσης*. Η επίλυση προβλήματος, περιλαμβάνει τις προτεινόμενες λύσεις καθώς και την υπεράσπιση και επανεξέταση λύσεων (Murphy, 2004) και αναλύεται σε 4 επιμέρους διεργασίες: *εύρεση λύσεων, αξιολόγηση των λύσεων, εξαγωγή συμπερασμάτων και εκτέλεση λύσεων*.

Στη συνέχεια, κάθε διεργασία αναλύεται σε επιμέρους δείκτες, όπου φανερώνουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που απαιτούνται για κάθε διεργασία. Στο **σχήμα 6** αποτυπώνονται οι κατηγορίες, διεργασίες και οι δείκτες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, του εργαλείου (PFR).



Σχήμα 6: Οι κατηγορίες, διεργασίες και οι δείκτες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, του εργαλείου (PFR).

3.8.2. Ρουμπρίκα PBL

Η ερευνητική διαδικασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της θεματικής ενότητας ‘Σύγχρονες συνεργατικές μέθοδοι μάθησης’, του εργαστηρίου ‘Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης’. Το διδασκόμενο αντικείμενο της πειραματικής διαδικασίας ήταν η μέθοδος PBL και ως τελικό παραδοτέο ορίστηκε η δημιουργία ενός ‘ομαδικού εκπαιδευτικού σεναρίου PBL με την αξιοποίηση της τεχνολογίας’.

Για να διαπιστωθεί αν ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script επηρέασε τους εκπαιδευόμενους ως προς τη γνώση, χρησιμοποιήθηκε μία ρουμπρίκα η οποία βασίζεται στη μελέτη της Combs (2008). Στο πλαίσιο της έρευνας της, σχεδίασε, υλοποίησε και αξιολόγησε ένα PBL μαθησιακό περιβάλλον που υποστηρίχτηκε από την τεχνολογία. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης δημιούργησε τη ρουμπρίκα με την οποία ‘ειδικοί’ αποτίμησαν το PBL εκπαιδευτικό σενάριο που είχε εφαρμόσει. Στη ρουμπρίκα περιλαμβάνονται τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν αναγνωριστεί ως απαραίτητα στοιχεία για το σχεδιασμό και την ενσωμάτωση ενός επιτυχημένου μαθησιακού περιβάλλοντος με τη μέθοδο της PBL (Combs, 2008).

Η ρουμπρίκα ονομάστηκε ‘Ρουμπρίκα PBL’ (R1) όπου προσαρμόστηκε κατάλληλα για

την παρούσα έρευνα και η αξιολόγηση των τελικών παραδοτέων, έγινε από τον εκπαιδευτικό για τις 2 ομάδες (ελέγχου – πειραματική), μετά τη λήξη της πειραματικής διαδικασίας. Η ρουμπρίκα (R1) περιλαμβάνει 9 ερωτήματα με τα οποία αποτιμάται κατά πόσο ένα εκπαιδευτικό σενάριο πληροί τα χαρακτηριστικά της μεθόδου PBL. Για τις απαντήσεις χρησιμοποιήθηκε μία 4βαθμη κλίμακα Likert (ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης) [4: Πληροί τα χαρακτηριστικά, 3: Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά, 2: πληροί λίγο τα χαρακτηριστικά και 1: δεν πληροί τα χαρακτηριστικά] και μία περιγραφή (descriptors) η οποία διαχωρίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια τις απαντήσεις των ερωτημάτων. Στο παράρτημα Γ παρατίθενται η ρουμπρίκα (R1).

3.8.3. Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης

Στη λήξη της πειραματικής διαδικασίας οι 2 ομάδες εκπαιδευόμενων (ελέγχου - πειραματική) αυτοαξιολόγησαν την απόδοσή τους. Σκοπός της αυτοαξιολόγησης ήταν να διαπιστωθεί αν ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script, επηρέασε τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων (δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας).

Για την αυτοαξιολόγηση βασιστήκαμε στη μελέτη της Elizondo-Montemayor (2004), η οποία παρουσιάζει ένα σύστημα αξιολόγησης για ένα PBL περιβάλλον, δημιουργώντας μία ρουμπρίκα όπου κατηγοριοποιεί τους εκπαιδευτικούς στόχους της PBL και ορίζει κριτήρια για κάθε κατηγορία.

Η ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃) προσαρμόστηκε κατάλληλα για την παρούσα έρευνα και περιλαμβάνει ερωτήματα με τους οποίους αποτιμάται κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες κριτικής σκέψης (R2₁), αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (R2₂) και συνεργασίας (R2₃), κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας του PBL script.

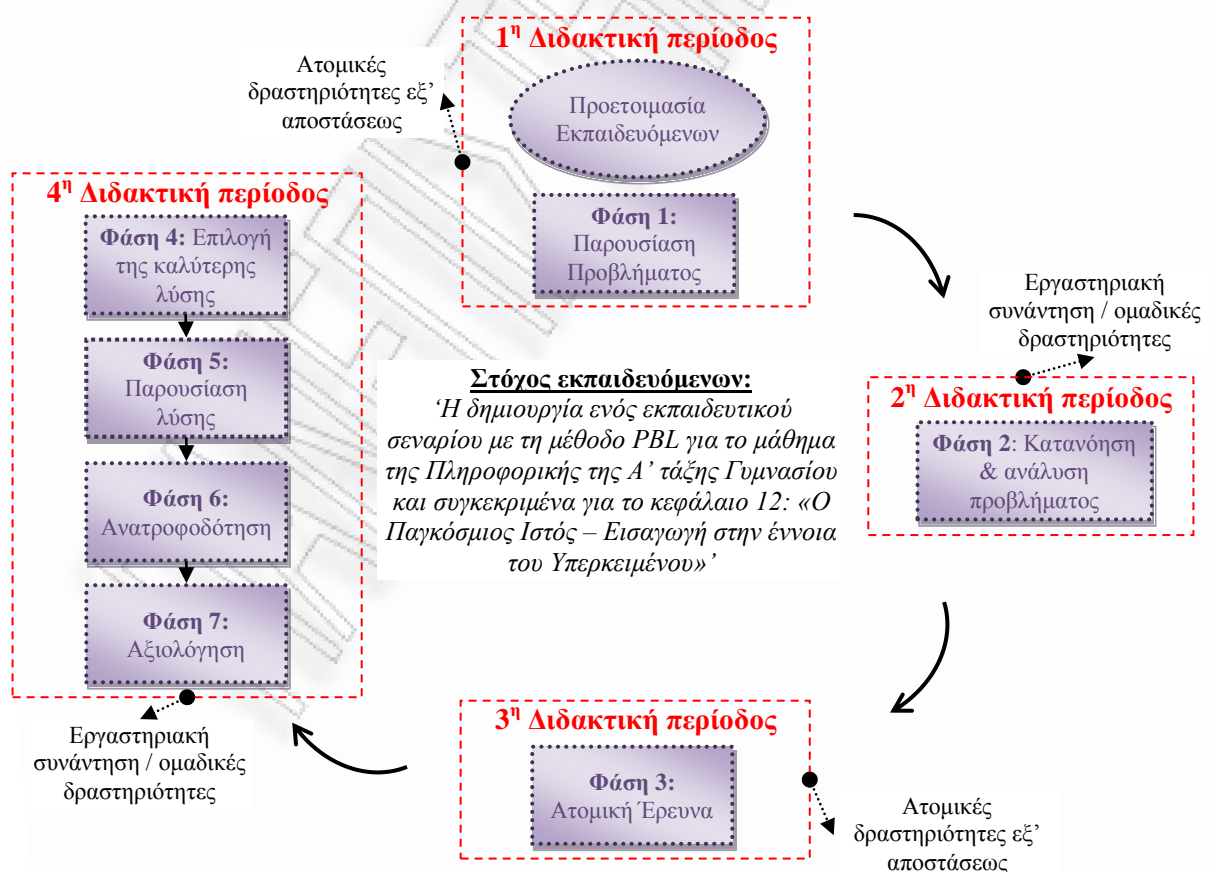
Στο παράρτημα Γ παρατίθεται η ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2), η οποία περιλαμβάνει 43 ερωτήματα για την κριτική σκέψη, 12 ερωτήματα για την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση και 12 ερωτήματα για τη συνεργασία. Για τις απαντήσεις διαμορφώθηκε 5βαθμη κλίμακα Likert (ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης) [5:εξαιρετικά, 4:πολύ καλά, 3: μέτρια, 2:λίγο και 1: καθόλου].

3.9. Περιγραφή διαδικασίας έρευνας

Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη το εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2009-10 στο πλαίσιο της θεματικής ενότητας 'Σύγχρονες συνεργατικές μέθοδοι μάθησης', του εργαστηρίου 'Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης'.

Οι συμμετέχοντες της πειραματικής διαδικασίας ήταν συνολικά 44 άτομα, όπου τα 17 άτομα αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου και τα 27 την πειραματική ομάδα. Η ομάδα ελέγχου διδάχτηκε σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την υποστήριξη του PBL script και η πειραματική ομάδα, διδάχτηκε σε ένα περιβάλλον CSCL, που επίσης υποστηρίχτηκε από το PBL script.

Η πειραματική διαδικασία ακολουθεί τις φάσεις του PBL script, όπου περιλαμβάνουν ατομικές και συνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος. Η συνολική της διάρκεια, ήταν 3 εβδομάδες και διεξήχθησαν 2 εργαστηριακές συναντήσεις καθώς και ατομικές δραστηριότητες εξ' αποστάσεως, οι οποίες κατανεμήθηκαν σε 4 διδακτικές περιόδους. Το διδασκόμενο αντικείμενο της πειραματικής διαδικασίας ήταν η μέθοδος PBL και ως τελικό παραδοτέο ορίστηκε η δημιουργία ενός 'ομαδικού εκπαιδευτικού σεναρίου PBL με την αξιοποίηση της τεχνολογίας'. Στο σχήμα 7 αποτυπώνονται διαγραμματικά οι φάσεις της πειραματικής διαδικασίας, οι οποίες κατανεμήθηκαν σε 4 διδακτικές περιόδους.



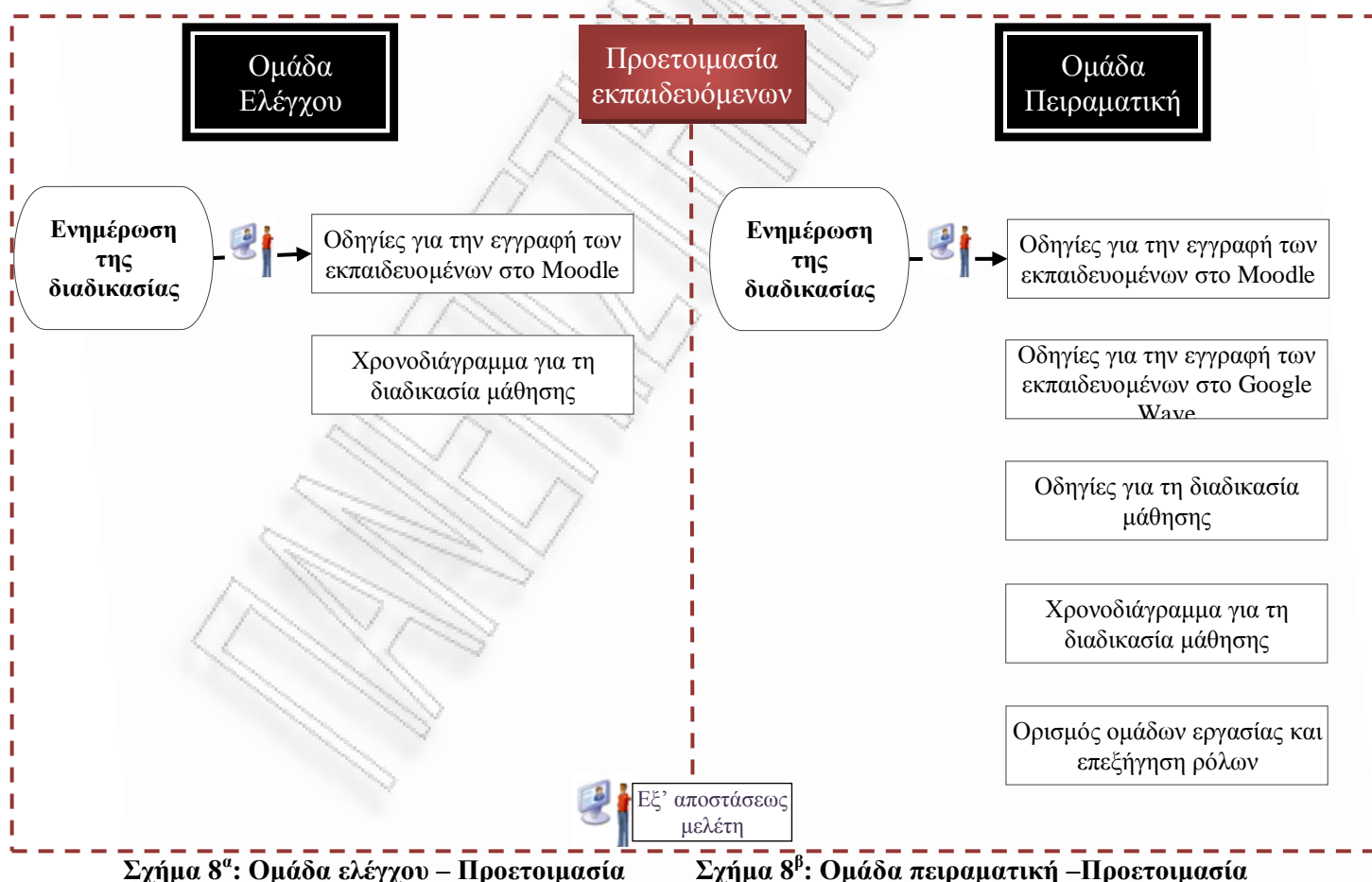
Σχήμα 7: Φάσεις της πειραματικής διαδικασίας που κατανομούνται σε 4 διδακτικές περιόδους

3.9.1. Πειραματική Διαδικασία

Για την περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας η οποία βασίζεται στο PBL script αναλύονται ξεχωριστά οι 7 φάσεις, για τις ομάδες ελέγχου και πειραματική.

Προετοιμασία εκπαιδευόμενων για τη διαδικασία μάθησης

Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι ενημερώθηκαν (με ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) για τα διαδικαστικά στοιχεία της μάθησης. Ειδικότερα, η ομάδα ελέγχου πληροφορήθηκε με το χρονοδιάγραμμα για τη διαδικασία της μάθησης και για την πρόσβαση στους πόρους πληροφοριών (σχήμα 8^α). Η πειραματική ομάδα, ενημερώθηκε αντίστοιχα για το χρονοδιάγραμμα και για το πληροφοριακό υλικό και επιπρόσθετα έλαβε οδηγίες για τη διαδικασία της μάθησης, το χωρισμό και την επεξήγηση των ρόλων στις ομάδες και για το σύστημα με το οποίο θα επικοινωνούσαν διαδικτυακά (σχήμα 8^β).

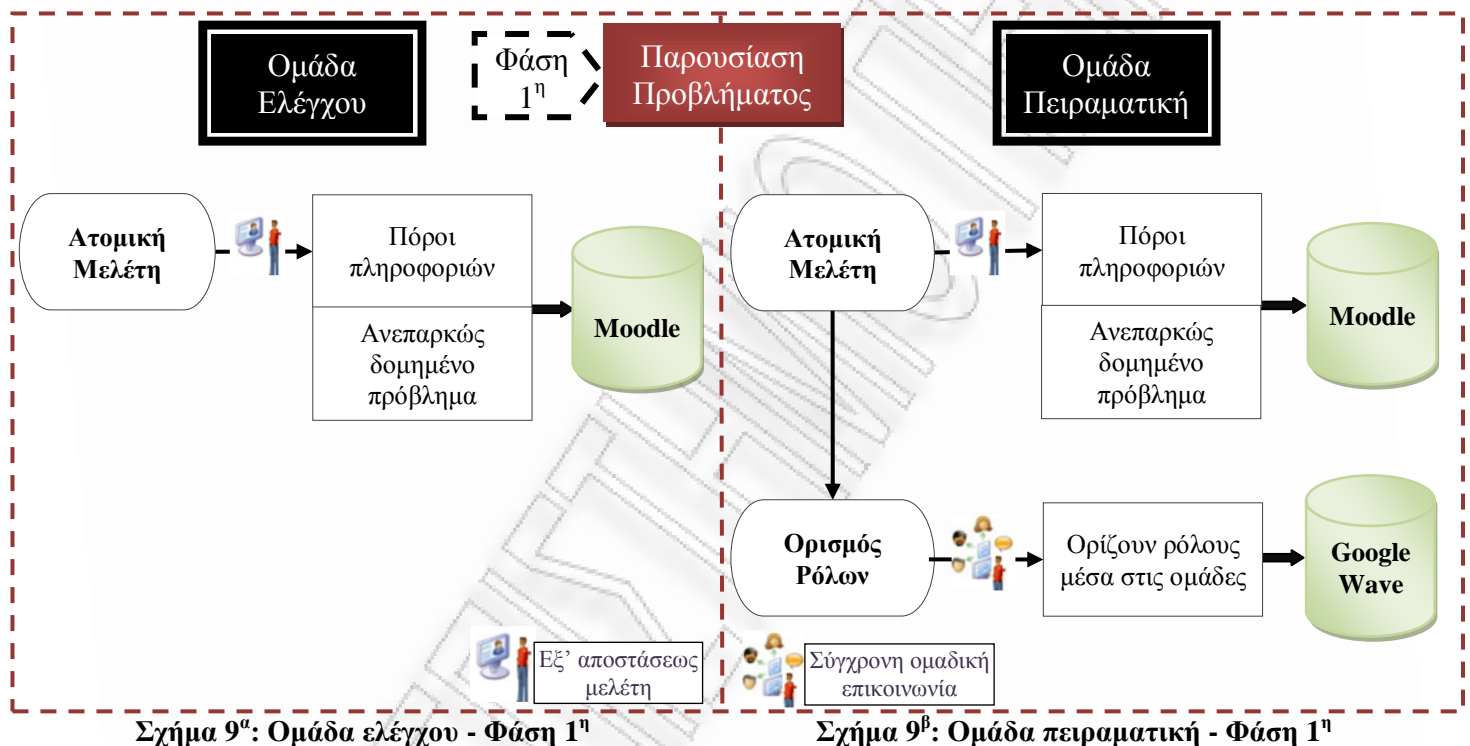


Σχήμα 8^α: Ομάδα ελέγχου – Προετοιμασία

Σχήμα 8^β: Ομάδα πειραματική – Προετοιμασία

Πρώτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 1^η: Παρουσίαση Προβλήματος

Η 1^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘Παρουσίαση Προβλήματος’, περιλαμβάνει ατομική εξ’ αποστάσεως μελέτη για τις 2 ομάδες εκπαιδευόμενων (ελέγχου – πειραματική). Σε αυτήν τη φάση παρουσιάζονται εισαγωγικές έννοιες προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να αποκτήσουν μία βάση γνώσεων για τη μέθοδο PBL ενώ παράλληλα δίνεται η εκφώνηση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος (σχήματα 9^α και 9^β). Επιπλέον, η πειραματική ομάδα συνεργάζεται στο CSCL περιβάλλον, για να ορίσει ρόλους μέσα στις ομάδες. Η φάση 2 είχε διάρκεια 1 εβδομάδα και οι εκπαιδευόμενοι ήταν υπεύθυνοι για τη μάθησή τους.



Δεύτερη Διδακτική Περίοδος – Φάση 2^η: Κατανόηση και Ανάλυση προβλήματος

Η 2^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘Κατανόηση και Ανάλυση προβλήματος’, περιλαμβάνει εργαστηριακή συνάντηση, όπου πραγματοποιείται η συνεργασία των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, με στόχο να κατανοήσουν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Η ομάδα ελέγχου συνεργάζεται δια ζώσης σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την άμεση καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (σχήμα 10^α), ενώ η πειραματική ομάδα συνεργάζεται στο CSCL περιβάλλον όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού και οι δραστηριότητες είναι αυτοματοποιημένες (σχήμα 10^β).

Το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα που ορίστηκε για τους εκπαιδευόμενους, ήταν ‘η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με τη μέθοδο PBL’ (Παράρτημα Β). Ο ερευνητής

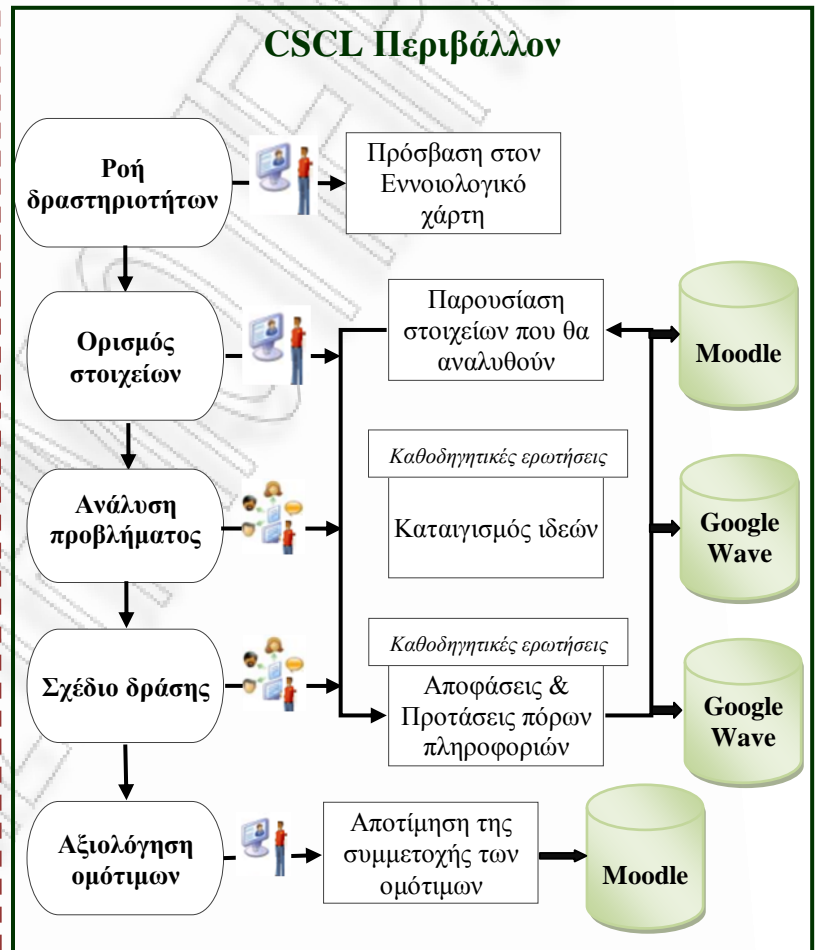
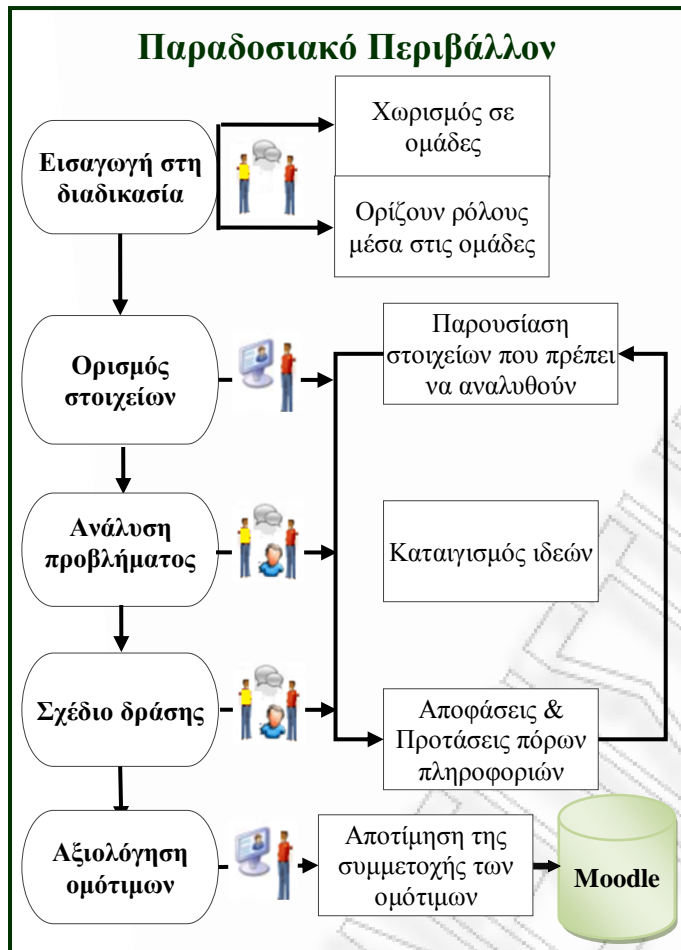
οργάνωσε τη διαδικασία με σκοπό να αναλυθούν σειριακά τα στοιχεία της θεωρίας PBL, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να κατανοήσουν τη μέθοδο μέσα από τον καταγιισμό ιδεών με όχημα την προηγούμενη γνώση.

Ομάδα Ελέγχου

Φάση 2^η

Κατανόηση & ανάλυση προβλήματος

Ομάδα Πειραματική



Εξ' αποστάσεως μελέτη

Δια ζώσης ομαδική επικοινωνία

Σύγχρονη ομαδική επικοινωνία

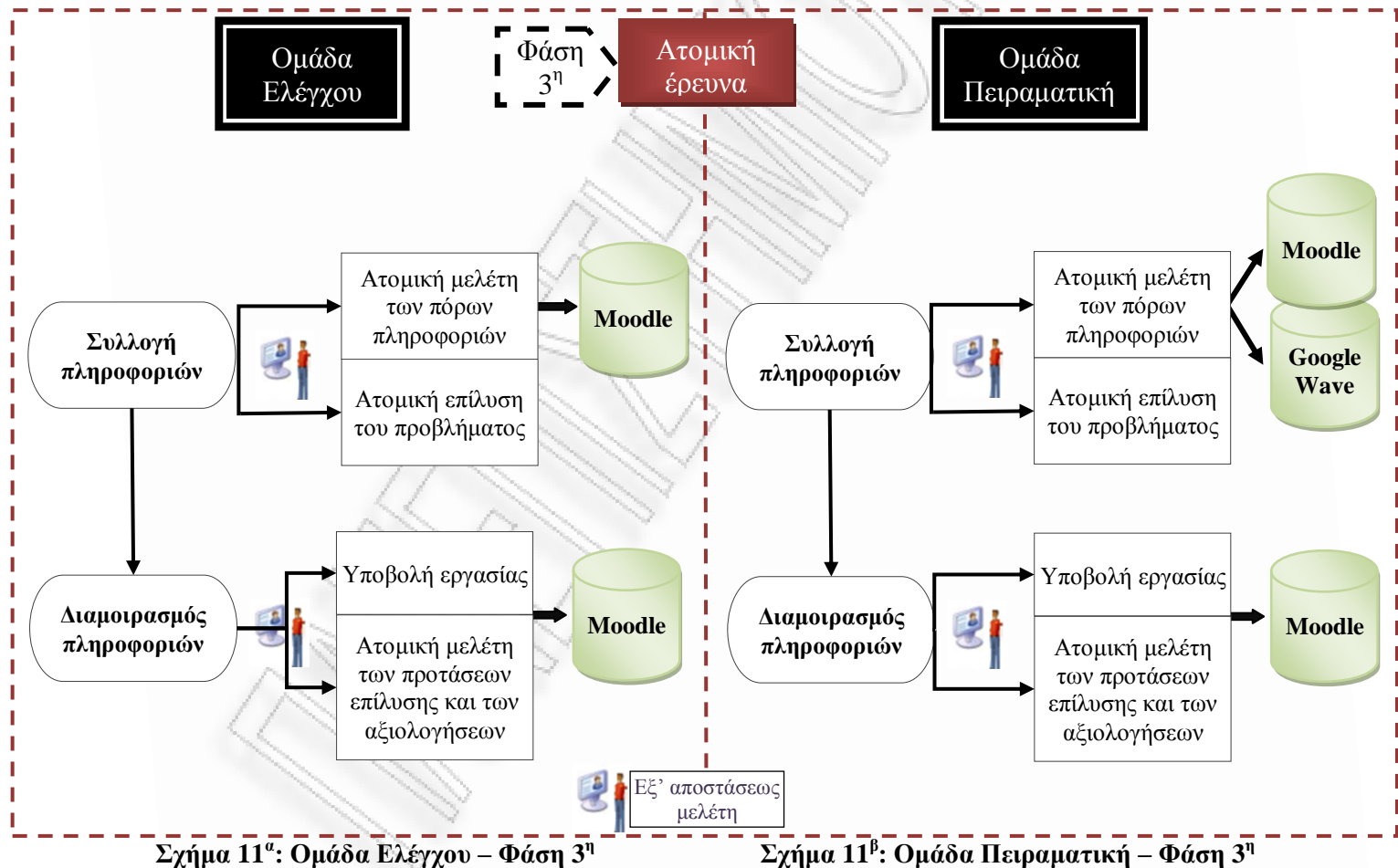
Καθοδήγηση εκπαιδευτικού

Σχήμα 10^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 2^η

Σχήμα 10^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 2^η

Τρίτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 3^η: Ατομική έρευνα

Η 3^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘Ατομική Έρευνα’ περιλαμβάνει ατομική εξ’ αποστάσεως μελέτη και για τις 2 ομάδες εκπαιδευόμενων (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική), με στόχο τη δημιουργία μίας ατομικής πρότασης επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Σε αυτήν τη φάση οι εκπαιδευόμενοι μελετούν τους πόρους πληροφοριών και στη συνέχεια σχεδιάζουν μία ατομική λύση (δηλαδή ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη μέθοδο της PBL) (σχήματα 11^α και 11^β). Κατά τη διάρκεια της ατομικής μελέτης αξιοποιούν την προηγούμενη γνώση που απέκτησαν στην 2^η φάση (η πειραματική ομάδα έχει πρόσβαση στις αποθηκευμένες συζητήσεις του Google Wave). Η φάση ‘Ατομική Έρευνα’ είχε διάρκεια 1 εβδομάδα και οι εκπαιδευόμενοι ήταν υπεύθυνοι για τη μάθησή τους.

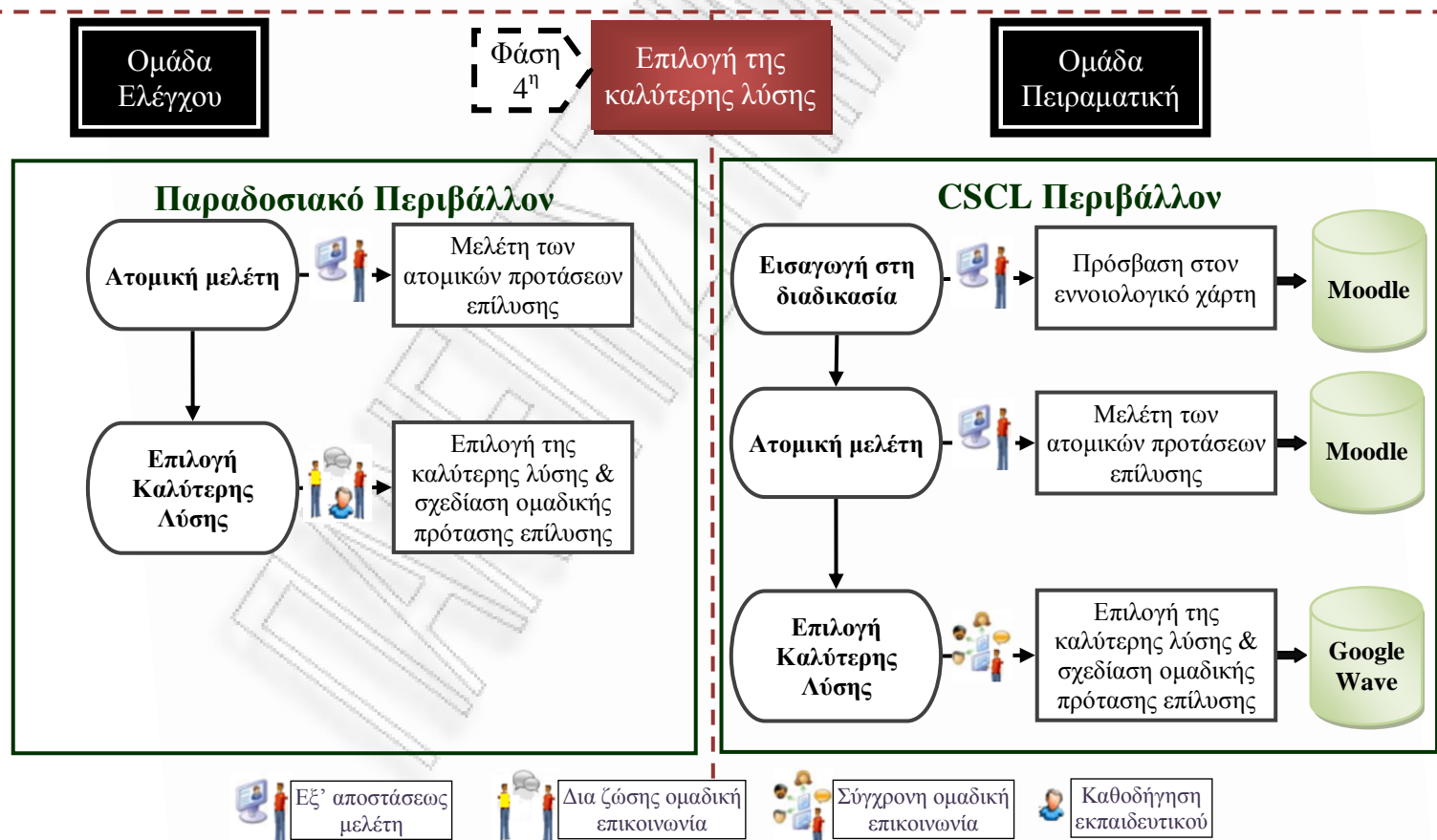


Τέταρτη Διδακτική Περίοδος

Η τέταρτη διδακτική περίοδος της πειραματικής διαδικασίας περιλαμβάνει εργαστηριακή συνάντηση και χωρίζεται σε τρεις φάσεις: ‘Επιλογή της καλύτερης λύσης’, ‘Παρουσίαση της λύσης’, ‘Ανατροφοδότηση’ και ‘Αξιολόγηση’.

Τέταρτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 4^η: Επιλογή της καλύτερης λύσης

Η 4^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘Επιλογή της καλύτερης λύσης’, περιλαμβάνει τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, με στόχο να επιλεγεί η καλύτερη ατομική πρόταση επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Μετά από την επιλογή, η ατομική πρόταση τροποποιείται και οι εκπαιδευόμενοι σχεδιάζουν την ομαδική πρόταση επίλυσης (δηλαδή ένα ομαδικό εκπαιδευτικό σενάριο με τη μέθοδο PBL). Η ομάδα ελέγχου συνεργάζεται δια ζώσης σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την άμεση καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (σχήμα 12^α), ενώ η πειραματική ομάδα συνεργάζεται στο CSCL περιβάλλον όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού και οι δραστηριότητες είναι αυτοματοποιημένες (σχήμα 12^β).

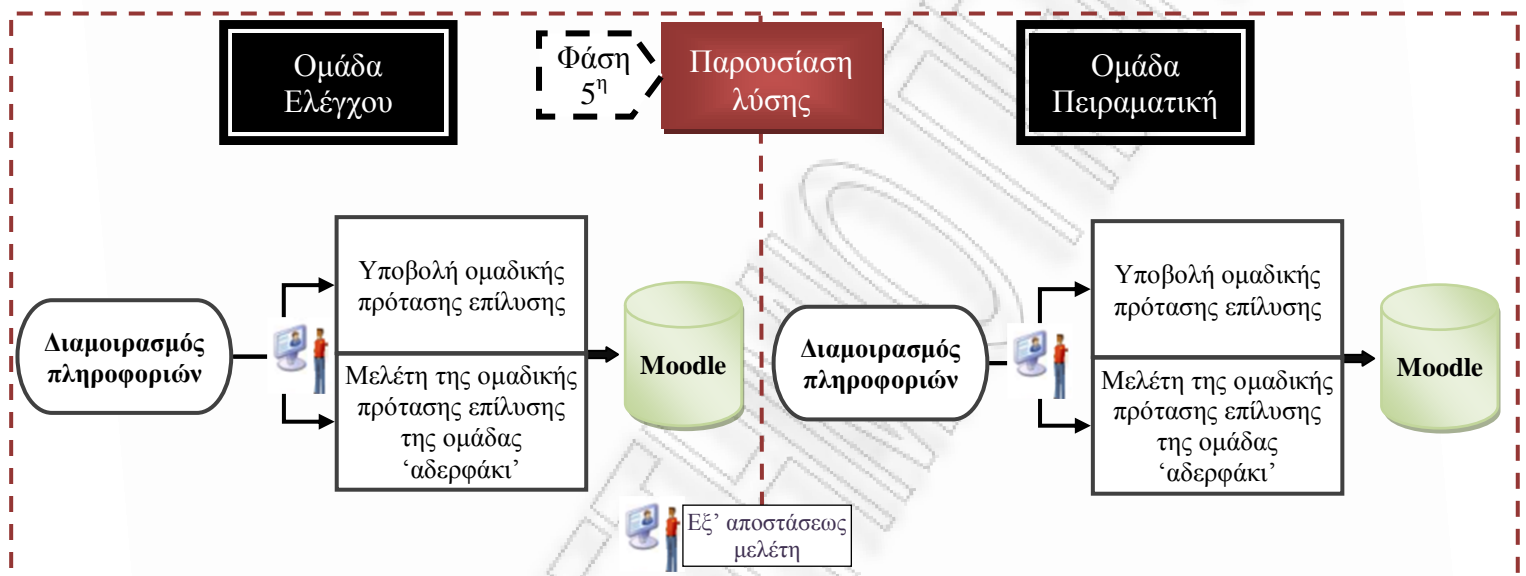


Σχήμα 12^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 4^η

Σχήμα 12^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 4^η

Τέταρτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 5^η: Παρουσίαση λύσης

Η 5^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘**Παρουσίαση λύσης**’, περιλαμβάνει τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, με στόχο να αξιολογηθεί με συγκεκριμένα κριτήρια (Ρουμπρικά PBL) η *ομαδική πρόταση επίλυσης* της άλλης ομάδας, (ομάδα ‘αδερφάκι’). Η ομάδα ελέγχου συνεργάζεται δια ζώσης σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την άμεση καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (σχήμα 13^α), ενώ η πειραματική ομάδα συνεργάζεται στο CSCL περιβάλλον, όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού και οι δραστηριότητες είναι αυτοματοποιημένες (σχήμα 13^β).

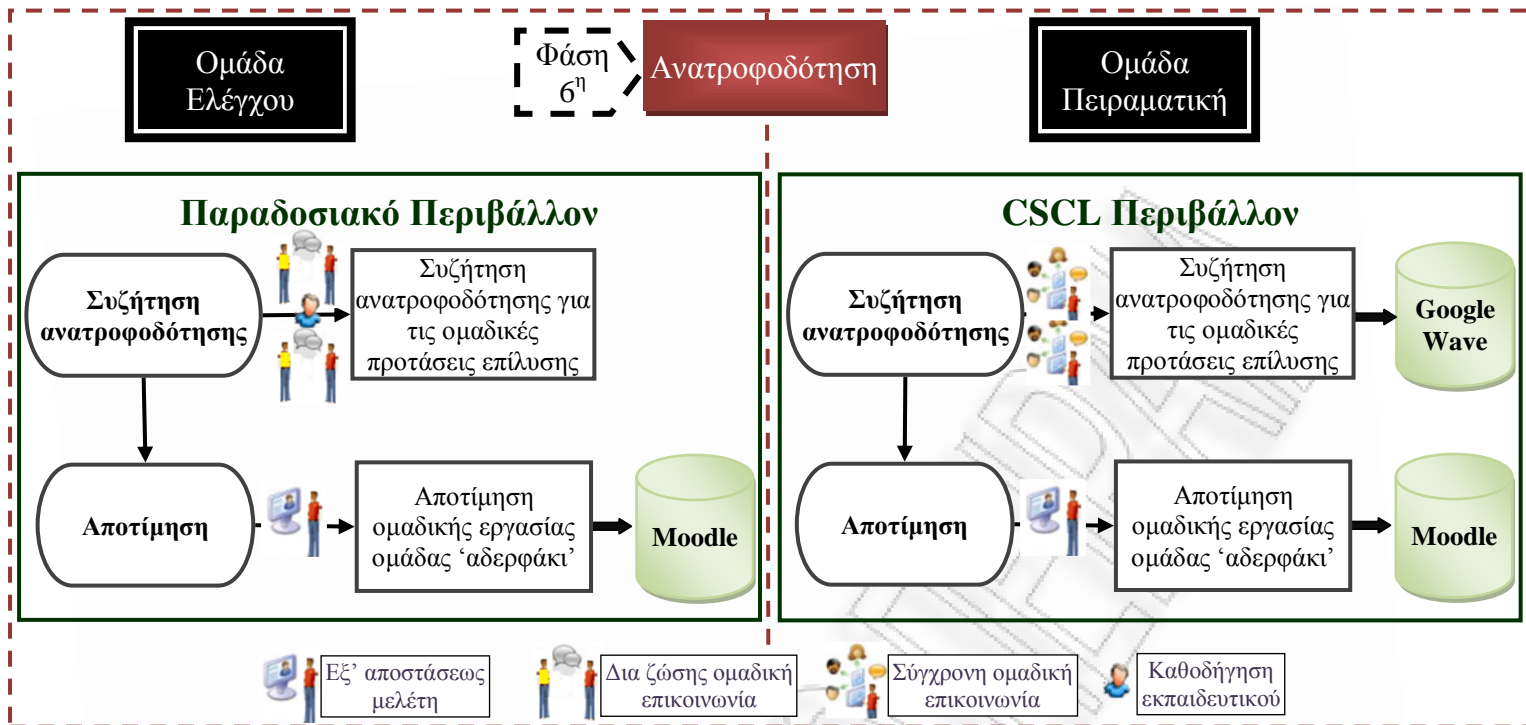


Σχήμα 13^α: Ομάδα Ελέγχου - Φάση 5^η

Σχήμα 13^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 5^η

Τέταρτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 6^η: Ανατροφοδότηση

Η 6^η φάση της πειραματικής διαδικασίας ‘**Ανατροφοδότηση**’, περιλαμβάνει τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες με στόχο να γίνει αμοιβαία ανατροφοδότηση μεταξύ των 2 ομάδων (ομάδα κανονική και ‘ομάδα αδερφάκι’) για τις *ομαδικές προτάσεις επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα*. Η ομάδα ελέγχου συνεργάζεται δια ζώσης σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον με την άμεση καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (σχήμα 14^α), ενώ η πειραματική ομάδα συνεργάζεται στο CSCL περιβάλλον όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού και οι δραστηριότητες είναι αυτοματοποιημένες (σχήμα 14^β).

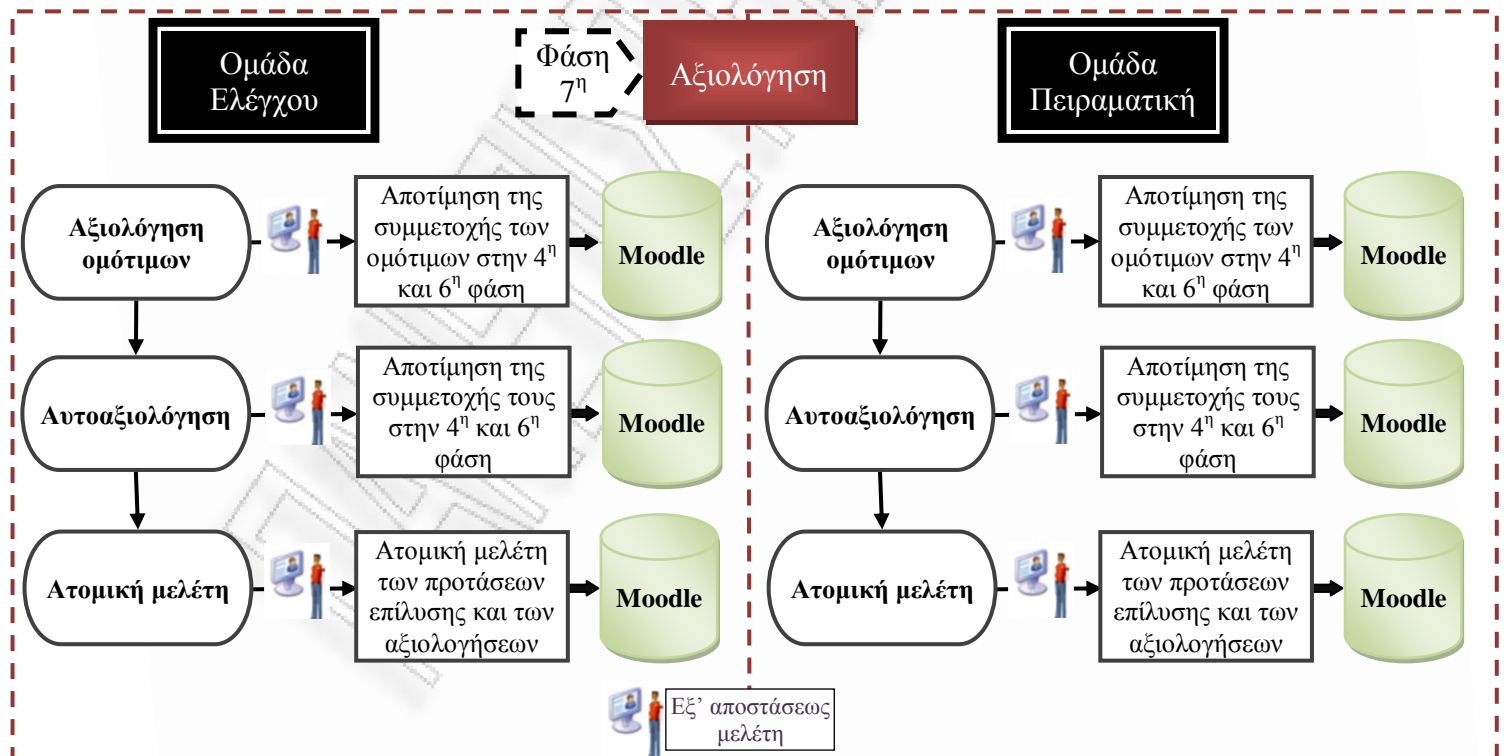


Σχήμα 14^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 6^η

Σχήμα 14^β: Ομάδα Πειραματική – Φάση 6^η

Τέταρτη Διδακτική Περίοδος – Φάση 7^η: Αξιολόγηση

Η 7^η φάση της πειραματικής διαδικασίας 'Αξιολόγηση', έχει στόχο τον αναστοχασμό των εκπαιδευόμενων για τη μαθησιακή διαδικασία (σχήματα 15^α και 15^β).



Σχήμα 15^α: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 7^η

Σχήμα 15^β: Ομάδα Ελέγχου – Φάση 7^η

Κεφάλαιο 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο 4, σε πρώτη φάση παρουσιάζεται η ανάλυση του περιεχομένου των συζητήσεων της πειραματικής ομάδας, για το ερευνητικό ερώτημα 1. Σε δεύτερο επίπεδο γίνεται η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων της πειραματικής διαδικασίας, για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα 2.

Ειδικότερα, για την ανάλυση του περιεχομένου των αποθηκευμένων συζητήσεων της πειραματικής ομάδας ως προς το ερευνητικό ερώτημα 1, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο ανάλυσης περιεχομένου ‘Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος’ (Problem Formulation and Resolution-PFR). Παράλληλα, για να διερευνηθεί αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και πειραματική ως προς τις ερευνητικές μεταβλητές του ερωτήματος 2, χρησιμοποιήθηκαν t-tests ανεξάρτητων δειγμάτων, με ανεξάρτητες μεταβλητές τις 2 ομάδες και εξαρτημένες τις μεταβλητές γνώση, δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας.

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) και συγκεκριμένα η έκδοση 13.0.

4.2. Περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων

4.2.1 Ανάλυση αξιοπιστίας – εσωτερικής συνέπειας των εργαλείων μέτρησης της έρευνας

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για το ερευνητικό ερώτημα 2, προσαρμόστηκαν κατάλληλα για την παρούσα έρευνα, καθώς βασίζονται στις ρουμπρίκες που κατασκεύασαν άλλοι ερευνητές. Επομένως, κρίθηκε απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής α του Cronbach για να μετρηθεί η εσωτερική τους αξιοπιστία.

Ανάλυση αξιοπιστίας του εργαλείου R1

Για τον υπολογισμό της αξιοπιστίας του εργαλείου μέτρησης της έρευνας ‘Ρουμπρίκα PBL’ (R1) χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης αξιοπιστίας Cronbach α και προέκυψε η τιμή 0,880 (πίνακας 13). Αυτή η τιμή σύμφωνα με τους George και Mallery (2003) κρίνεται ‘καλή’, επομένως μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το εργαλείο μέτρησης της έρευνας, παρέχει αξιόπιστες ενδείξεις για το αν οι εκπαιδευόμενοι απέκτησαν γνώσεις για το διδασκόμενο αντικείμενο.

Εργαλείο Μέτρησης	Cronbach's Alpha	N of items
R1	0,880	9

Πίνακας 13: Δείκτης αξιοπιστίας του εργαλείου 'Ρουμπρίκα PBL'

Ανάλυση αξιοπιστίας του εργαλείου R2₁₂₃

Το εργαλείο μέτρησης της έρευνας 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης' (R2₁₂₃), σε πρώτη φάση μετρήθηκε συνολικά και χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης αξιοπιστίας Cronbach α, όπου προέκυψε η τιμή 0,997 (πίνακας 14). Αυτή η τιμή σύμφωνα με τους George και Mallery (2003) κρίνεται εξαιρετική, επομένως μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το εργαλείο μέτρησης της έρευνας μας, παρέχει αξιόπιστες ενδείξεις για το αν οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας.

Το εργαλείο (R2₁₂₃), περιλαμβάνει τις κατηγορίες: *κριτική Σκέψη*, *αυτοκατευθυνόμενη μάθηση* και *συνεργασία*. Η κατηγορία *κριτική σκέψη* (R2₁), εξετάζει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης των εκπαιδευόμενων και περιλαμβάνει 43 ερωτήματα, η κατηγορία *αυτοκατευθυνόμενη μάθηση* (R2₂), εξετάζει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων και περιλαμβάνει 12 ερωτήματα και η κατηγορία *συνεργασία* (R2₃), περιλαμβάνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας των εκπαιδευόμενων και περιλαμβάνει 12 κριτήρια (ερωτήματα).

Όταν ένα εργαλείο μέτρησης περιέχει διαφορετικές μεταβλητές δεν πρέπει να υπολογίζεται μόνο συνολικά η τιμή του Cronbach α του εργαλείου, αλλά να υπολογίζονται ξεχωριστά και οι μεταβλητές του (Yu, 2001). Επομένως, για την εσωτερική συνέπεια των ερωτήσεων που απαρτίζουν τις κατηγορίες *κριτική σκέψη*, *αυτοκατευθυνόμενη μάθηση* και *συνεργασία* χωριστά, πρόεκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Για την κατηγορία *κριτική σκέψη* (R2₁), η τιμή του δείκτη Αξιοπιστίας Cronbach α που προέκυψε ήταν 0,972, που σύμφωνα με τους George και Mallery (2003) θεωρείται εξαιρετική (πίνακας 14).

Για την κατηγορία *αυτοκατευθυνόμενη μάθηση* (R2₂), η τιμή του δείκτη Αξιοπιστίας Cronbach α που προέκυψε ήταν 0,843, που σύμφωνα με τους George και Mallery (2003) θεωρείται καλή (πίνακας 14).

Για την κατηγορία *συνεργασία* (R2₃), η τιμή του δείκτη Αξιοπιστίας Cronbach α που προέκυψε ήταν 0,898 που σύμφωνα με τους George και Mallery (2003) θεωρείται καλή (πίνακας 14).

Εργαλείο Μέτρησης	Cronbach's Alpha	N of items
R2 ₁₂₃	0,997	76
R2 ₁	0,972	43
R2 ₂	0,843	12
R2 ₃	0,898	12

Πίνακας 14: Δείκτες αξιοπιστίας του εργαλείου 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης'

4.2.2. Τα ερευνητικά ερωτήματα

Ερευνητικό Ερώτημα 1:

Σε ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος;

Για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα 1, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο 'Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος' (PFR). Στο εργαλείο (PFR) αποτυπώνεται μία διεργασία επίλυσης προβλήματος και περιγράφεται από 2 κατηγορίες, όπου κάθε κατηγορία σε δεύτερο επίπεδο αναλύεται από διεργασίες. Σε τρίτο επίπεδο, οι διεργασίες αναλύονται σε δείκτες, όπου αποτιμούν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων.

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν σε μία ομαδική διεργασία επίλυσης προβλήματος, όπου συνεργάστηκαν με το εργαλείο Google Wave. Ειδικότερα στη 2^η φάση του πειράματος (*Κατανόηση & Ανάλυση προβλήματος*), οι ομάδες εκπαιδευόμενων κατανόησαν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα ενεργοποιώντας την προηγούμενη γνώση τους, δηλαδή αποσαφήνισαν το πρόβλημα, συζήτησαν τις πληροφορίες που ήδη γνώριζαν και εντόπισαν τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) που χρειάζονται περισσότερη έρευνα, δηλαδή τις πληροφορίες που έπρεπε να βρουν για τη λύση του προβλήματος (δραστηριότητα: *ανάλυση του προβλήματος*). Στη συνέχεια, πρότειναν ιδέες-λύσεις και αναστοχάστηκαν σε διάφορους τρόπους επίλυσης, ενώ παράλληλα πρότειναν σχετικούς πόρους πληροφοριών (δραστηριότητα: *σχέδιο δράσης*). Ύστερα από μία μικρή περίοδο ατομικής μελέτης, στην 4^η φάση της πειραματικής διαδικασίας (*Επιλογή της καλύτερης λύσης*), οι εκπαιδευόμενοι επιστρέφουν στις ομάδες τους, όπου συνέθεσαν τις ατομικές προτάσεις επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, προκειμένου να εφαρμόσουν τις καινούργιες πληροφορίες για μία κοινή λύση (δραστηριότητα: *επιλογή της καλύτερης λύσης*).

Επομένως, οι αποθηκευμένες συζητήσεις του Google Wave της 2^{ης} και 4^{ης} φάσης των

εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας, κωδικοποιήθηκαν από τον ερευνητή της παρούσας έρευνας και αντιστοιχίστηκαν στις **Κατηγορίες**, στις **Διεργασίες** και στους **Δείκτες** του εργαλείου PFR.

Για την κωδικοποίηση των μηνυμάτων χρησιμοποιήθηκε η διεργασία ανάλυσης δεδομένων (data analysis processes) που περιγράφεται από τους Murphy και Ciszewska-Carr (2005) και από τους Kenny et al. (2006), κατά την οποία συνιστούν τρία επίπεδα ανάλυσης στα δεδομένα. Ως μονάδα ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκε κάθε μήνυμα ξεχωριστά, όπου ποσοτικοποιήθηκε στα 3 επίπεδα της ανάλυσης:

1. Την κωδικοποίηση της μονάδας ανάλυσης στην **Κατηγορία** (για παράδειγμα αν η μονάδα ανάλυσης ανήκει στην κατηγορία *‘Κατανόηση προβλήματος’* ή στην κατηγορία *‘Επίλυση προβλήματος’*),
2. Την κωδικοποίηση της μονάδας ανάλυσης για δεύτερη φορά, για το επίπεδο της **Διεργασίας** (για παράδειγμα αν η μονάδα ανάλυσης ανήκει στην διεργασία *‘επεξήγηση του χώρου του προβλήματος’* ή στη διεργασία *‘ορισμός του χώρου του προβλήματος’* κ.ο.κ.) και τέλος,
3. Την κωδικοποίηση της μονάδας ανάλυσης για τρίτη φορά χρησιμοποιώντας τους **Δείκτες** (για παράδειγμα αν η μονάδα ανάλυσης ανήκει στο δείκτη *‘συμφωνία για το πρόβλημα που παρουσιάζεται στη συζήτηση’*, ή στο δείκτη *‘τρόποι που εκδηλώνεται το πρόβλημα’* κ.ο.κ.).

Διαδικασία Κωδικοποίησης:

Ο συνολικός αριθμός των μηνυμάτων στις δραστηριότητες *‘ανάλυση του προβλήματος’*, *‘σχέδιο δράσης’* της 2^{ης} φάσης και *‘επιλογή της καλύτερης λύσης’* της 4^{ης} φάσης της πειραματικής διαδικασίας, ήταν (στο παράρτημα Δ παρατίθενται ένα δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευόμενων, που αντιστοιχίστηκαν στους δείκτες του εργαλείου PFR):

Ομάδα 1: 270 μηνύματα,

Ομάδα 2: 161 μηνύματα,

Ομάδα 3: 269 μηνύματα,

Ομάδα 4: 334 μηνύματα,

Ομάδα 5: 184 μηνύματα,

Ομάδα 6: 264 μηνύματα,

Ομάδα 7: 409 μηνύματα.

➤ *Κωδικοποίηση στο επίπεδο της Κατηγορίας:*

Ο πίνακας 15 δείχνει τα αποτελέσματα από την κωδικοποίηση στο επίπεδο της **Κατηγορίας** για την πειραματική ομάδα (ομάδες 1 έως 7) στις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας. Τα ποσοστά βασίζονται στο συνολικό αριθμό των κωδικοποιήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά την πρώτη φάση της κωδικοποίησης στην **Κατηγορία**, για κάθε ομάδα ξεχωριστά. Στον πίνακα συμπεριλαμβάνονται α) τα μηνύματα τα οποία αφορούσαν στα κοινωνικά μηνύματα (social postings) δηλαδή σε μηνύματα που αντάλλαζαν οι εκπαιδευόμενοι σε επίπεδο φιλίας β) τα μηνύματα για την οργάνωση της διαδικασίας (PBL Organisation) δηλαδή σε μηνύματα που αντάλλαζαν οι εκπαιδευόμενοι προκειμένου να προχωρήσουν στις δραστηριότητες της διαδικασίας και γ) τα μηνύματα τα οποία ήταν κενά ή ανολοκλήρωτα (missed postings).

Τα περισσότερα μηνύματα (περίπου το 50%) που αντάλλαξαν όλες οι ομάδες (1 έως 7) ήταν για την **Κατηγορία Επίλυση προβλήματος** (54,4%, 40,4%, 44,6%, 42,8%, 44,6%, 61,7% και 54,3% αντίστοιχα) ενώ τα μηνύματα για την **Κατηγορία Κατανόηση προβλήματος** κυμάνθηκαν κοντά στο 15-20% (15,2%, 15,5%, 16,7%, 21,9%, 17,4%, 15,2% και 19,6% αντίστοιχα).

Παράλληλα, τα μηνύματα που αντάλλαξαν οι ομάδες (1 έως 7) για την οργάνωση της διαδικασίας (PBL Organisation) κυμάνθηκαν κοντά στο 10 - 20%. Μάλιστα, τα μηνύματα των ομάδων 2, 3 και 5 για την οργάνωση της διαδικασίας υπερέβησαν τα μηνύματα της **Κατηγορίας Κατανόηση προβλήματος**, ενώ τα μηνύματα της ομάδας 1 για την οργάνωση της διαδικασίας κυμάνθηκαν περίπου στο ίδιο ποσοστό (15%) με τα μηνύματα που έλαβε η **Κατηγορία Κατανόηση προβλήματος**.

Αντίστοιχα, τα κοινωνικά μηνύματα (social postings) που αντάλλαξαν οι ομάδες (1 έως 7) κυμάνθηκαν κοντά στο 10 – 20%. Ωστόσο, τα κοινωνικά μηνύματα της ομάδας 2 υπερέβησαν τα μηνύματα της **Κατηγορίας Κατανόηση προβλήματος**. Τέλος, τα ανολοκλήρωτα ή κενά μηνύματα που αντάλλαξαν οι ομάδες (1 έως 7) ήταν κοντά στο 5 – 10%.

➤ *Κωδικοποίηση στο επίπεδο της Διεργασίας:*

Ο πίνακας 16 δείχνει τα αποτελέσματα από την κωδικοποίηση στο επίπεδο της **Διεργασίας** για την πειραματική ομάδα (ομάδες 1 έως 7) στις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας. Τα ποσοστά στον πίνακα 17 βασίζονται στο συνολικό αριθμό των κωδικοποιήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη δεύτερη φάση της κωδικοποίησης στη **Διεργασία**, για κάθε ομάδα ξεχωριστά και δε συμπεριλαμβάνονται τα μηνύματα για την οργάνωση της διαδικασίας (PBL Organisation), τα κοινωνικά και τα κενά μηνύματα (social, missed postings).

Στο επίπεδο της **Διεργασίας** όλες οι ομάδες (1 έως 7) ασχολήθηκαν περισσότερο με τις **Διεργασίες Εύρεση λύσεων** (27,1%, 31,1%, 29,1%, 25,0%, 23,7%, 28,1% και 29,8% αντίστοιχα) και **Αξιολόγηση των λύσεων** (25,0%, 21,1%, 31,5%, 28,2%, 18,4 %, 26,1% και 20,2% αντίστοιχα), καθώς τα μηνύματα που αντάλλαξαν κυμάνθηκαν περίπου στο 20-30%.

Ως προς τις υπόλοιπες διεργασίες: τα μηνύματα όλων των ομάδων (1 έως 7) για τις **Διεργασίες Ορισμός του χώρου του προβλήματος** (12,8%, 8,9% 18,2%, 13,9%, 14,9%, 12,3% και 11,3% αντίστοιχα) και **Οικοδόμηση της γνώσης** (9,0%, 18,9%, 9,1%, 19,9%, 13,2 %, 7,4% και 15,2%, αντίστοιχα), κυμάνθηκαν περίπου στο 10-20%, για τη **Διεργασία Εξαγωγή συμπερασμάτων** (8,5%, 10,0%, 7,9%, 7,4%, 15,8 %, 14,3% και 8,0% αντίστοιχα) κυμάνθηκαν περίπου στο 10-15% και για τη **Διεργασία Εκτέλεση λύσεων** (8,0%, 10,0%, 4,2%, 5,6%, 14,0 %, 11,8% και 15,6% αντίστοιχα) κυμάνθηκαν περίπου στο 5-15%.

➤ *Κωδικοποίηση στο επίπεδο των Δεικτών:*

Ο πίνακας 17 δείχνει τα αποτελέσματα από την κωδικοποίηση στο επίπεδο των **Δεικτών** για την πειραματική ομάδα (ομάδες 1 έως 7) στις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας που αφορούν στις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που αναπτύσσονται, κατά τη διάρκεια της επίλυσης προβλήματος. Ειδικότερα, αναδεικνύονται οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος οι οποίες αναπτύσσονται στις συγκεκριμένες διεργασίες επίλυσης προβλήματος. Τα ποσοστά στον πίνακα 18 βασίζονται στο συνολικό αριθμό των κωδικοποιήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά την τρίτη φάση της κωδικοποίησης στους **Δείκτες**, για κάθε ομάδα ξεχωριστά και δε συμπεριλαμβάνονται τα μηνύματα για την οργάνωση της διαδικασίας (PBL Organisation), τα κοινωνικά και τα κενά μηνύματα (social, missed postings).

Στη **Διεργασία Ορισμός του χώρου του προβλήματος**: ο **Δείκτης Συμφωνία για το πρόβλημα που παρουσιάζεται στη συζήτηση** υπερίσχυσε από τις ομάδες 2 και 5 όπου έλαβε

μηνύματα σε ποσοστό περίπου 5% και ο **Δείκτης Επαναπροσδιορισμός του προβλήματος** υπερίσχυσε για τις ομάδες 1,3,4,6 και 7 καθώς έλαβε μηνύματα σε ποσοστό περίπου 5-10%. Οι **Δείκτες Τρόποι που εκδηλώνεται το πρόβλημα, Ελαχιστοποίηση ή άρνηση του προβλήματος και Αναγνώριση της αιτίας του προβλήματος**, δεν έλαβαν κανένα μήνυμα.

Στη **Διεργασία Οικοδόμηση της γνώσης**: σχεδόν σε κάθε ομάδα υπερίσχυσε διαφορετικός δείκτης. Ειδικότερα οι **Δείκτες** που υπερίσχυσαν, ήταν οι: *Εντοπισμός αγνώστων παραμέτρων στη γνώση για την ομάδα 2, Αναζήτηση πληροφοριών για την κάλυψη της έλλειψης των γνώσεων για την ομάδα 4, Παρουσίαση πληροφοριών για τις ομάδες 1,5,6 και 7 και Αναστοχασμός για την ομάδα 3*, όπου το ποσοστό ανταλλαγής μηνυμάτων κυμάνθηκε περίπου στο 5%.

Στη **Διεργασία Εύρεση λύσεων**: ο **Δείκτης Πρόταση λύσεων**, έλαβε τα υψηλότερα ποσοστά μηνυμάτων σχεδόν από όλες τις ομάδες (1, 2, 4, 5, 6 και 7) κατά την κωδικοποίηση στο τρίτο επίπεδο και κυμάνθηκε περίπου στο 20 – 25%. Επίσης, το επίπεδο ανταλλαγής μηνυμάτων για το **Δείκτη Υποθέσεις για τις λύσεις**, κυμάνθηκε περίπου στο 5-10%.

Στη **Διεργασία Αξιολόγηση των λύσεων**: ο **Δείκτης Συμφωνία με τις λύσεις που προτείνονται από άλλους**, έλαβε τα υψηλότερα ποσοστά μηνυμάτων από την ομάδα 3 (21,8%), κατά την κωδικοποίηση στο τρίτο επίπεδο. Ωστόσο στο συγκεκριμένο δείκτη και οι υπόλοιπες ομάδες αντάλλαξαν σε υψηλό σχετικά επίπεδο μηνύματα, καθώς κυμάνθηκε σε ποσοστό 10-15%. Για τους δείκτες *Εκτίμηση και σύγκριση εναλλακτικών λύσεων και Απόρριψη λύσεων που κρίνεται ότι δεν είναι εφαρμόσιμες τα μηνύματα* κυμάνθηκαν περίπου στο 5% και για το δείκτη *Κριτική των λύσεων*, περίπου στο 5-10%.

Στη **Διεργασία Εξαγωγή συμπερασμάτων**: ο μοναδικός **Δείκτης Συμφωνία για τις λύσεις**, κυμάνθηκε σε υψηλά σχετικά επίπεδα, περίπου 10-15%.

Τέλος, στη **Διεργασία Εκτέλεση λύσεων**: ο μοναδικός **Δείκτης Σχεδίαση για την ανάληψη δράσης**, κυμάνθηκε σε υψηλά σχετικά επίπεδα σχεδόν για όλες τις ομάδες, περίπου 5-15%.

Επομένως **ως προς το ερευνητικό ερώτημα 1**: Τα συνολικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την κωδικοποίηση των συζητήσεων των εκπαιδευομένων της πειραματικής ομάδας, αναδεικνύουν ότι οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν στη διεργασία επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος, που αποτυπώνεται στο εργαλείο PFR. Εντούτοις, από την κωδικοποίηση στο επίπεδο των δεικτών, οι ομάδες των εκπαιδευομένων αντάλλαξαν μηνύματα σχεδόν για όλους τους δείκτες, που σημαίνει ότι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

Κατηγορία	Codings Team 1	% of Codings Team 1	Codings Team 2	% of Codings Team 2	Codings Team 3	% of Codings Team 3	Codings Team 4	% of Codings Team 4	Codings Team 5	% of Codings Team 5	Codings Team 6	% of Codings Team 6	Codings Team 7	% of Codings Team 7
Κατανόηση Προβλήματος	41	15,2%	25	15,5%	45	16,7%	73	21,9%	32	17,4%	40	15,2%	80	19,6%
Επίλυση Προβλήματος	147	54,4%	65	40,4%	120	44,6%	143	42,8%	82	44,6%	163	61,7%	222	54,3%
PBL Organisation	34	12,6%	31	19,3%	55	21,0%	55	16,5%	42	22,8%	28	10,6%	56	13,7%
Social Postings	32	11,9%	36	22,4%	26	9,7%	53	15,9%	14	7,6%	21	8,0%	29	7,1%
Missed Postings	16	5,9%	4	2,5%	23	8,6%	10	3,0%	14	7,6%	12	4,6%	22	5,4%
Σύνολο	270		161		269		334		184		264		409	

Πίνακας 15: Κωδικοποίηση στις Κατηγορίες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας

Διεργασία	Codings Team 1	% of Codings Team 1	Codings Team 2	% of Codings Team 2	Codings Team 3	% of Codings Team 3	Codings Team 4	% of Codings Team 4	Codings Team 5	% of Codings Team 5	Codings Team 6	% of Codings Team 6	Codings Team 7	% of Codings Team 7
<i>Κατανόηση Προβλήματος</i>														
Ορισμός του χώρου του Προβλήματος	24	12,8%	8	8,9%	30	18,2%	30	13,9%	17	14,9 %	25	12,3%	34	11,3%
Οικοδόμηση της γνώσης	17	9,0%	17	18,9%	15	9,1%	43	19,9%	15	13,2 %	15	7,4%	46	15,2%
<i>Επίλυση Προβλήματος</i>														
Εύρεση λύσεων	51	27,1%	28	31,1%	48	29,1%	54	25,0%	27	23,7%	57	28,1%	90	29,8%
Αξιολόγηση των λύσεων	65	34,6%	19	21,1%	52	31,5%	61	28,2%	21	18,4 %	53	26,1%	61	20,2%
Εξαγωγή συμπερασμάτων	16	8,5%	9	10,0%	13	7,9%	16	7,4%	18	15,8 %	29	14,3%	24	8,0%
Εκτέλεση λύσεων	15	8,0%	9	10,0%	7	4,2%	12	5,6%	16	14,0 %	24	11,8%	47	15,6%
Σύνολο	188		90		165		216		114		203		302	

Πίνακας 16: Κωδικοποίηση στις Διεργασίες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας

Δείκτης	Codings Team 1	% of Codings Team 1	Codings Team 2	% of Codings Team 2	Codings Team 3	% of Codings Team 3	Codings Team 4	% of Codings Team 4	Codings Team 5	% of Codings Team 5	Codings Team 6	% of Codings Team 6	Codings Team 7	% of Codings Team 7
<i>Ορισμός του χώρου του Προβλήματος</i>														
Συμφωνία για το πρόβλημα που παρουσιάζεται στη συζήτηση	6	3,2%	6	6,7%	9	5,5%	10	4,6%	7	6,1%	7	3,4%	6	2,0%
Τρόποι που εκδηλώνεται το πρόβλημα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επαναπροσδιορισμός του προβλήματος	11	5,9%	2	2,2%	15	9,1%	13	6,0%	5	4,4%	18	8,9%	22	7,3%
Ελαχιστοποίηση ή άρνηση του προβλήματος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αναγνώριση της έκτασης του προβλήματος	5	2,7%	0	0	4	2,4%	3	1,4%	2	1,8%	0	0	2	0,7%
Αναγνώριση της αιτίας του προβλήματος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Γενίκευση του προβλήματος	2	1,1%	0	0	2	1,2%	4	1,9%	3	2,6%	0	0	4	1,3%
<i>Οικοδόμηση της γνώσης</i>														
Εντοπισμός αγνώστων παραμέτρων στη γνώση	4	2,1%	5	5,6%	2	1,2%	8	3,7%	2	1,8%	2	1,0 %	11	3,6%
Αναζήτηση πληροφοριών για την κάλυψη της έλλειψης των γνώσεων	1	0,5%	4	4,4%	3	1,8%	12	5,6%	1	0,9%	3	1,5%	5	1,7%
Αποσαφήνιση των (νοήματος, σπουδαιότητας, ακρίβειας) πληροφοριών	1	0,5%	2	2,2%	1	0,6%	5	2,3%	2	1,8%	1	0,5%	4	1,3%
Παρουσίαση πληροφοριών	5	2,7%	4	4,4%	3	1,8%	10	4,6%	5	4,4%	4	2,0%	18	6,0%
Αναγνώριση της αξίας των πληροφοριών	4	2,1%	2	2,2%	2	1,2%	4	1,9%	4	3,5%	3	1,5%	1	0,3%
Αναστοχασμός	2	1,1 %	0	0	4	2,4%	4	1,9%	1	0,9%	2	1,0%	7	2,3%
<i>Εύρεση λύσεων</i>														
Πρόταση λύσεων	42	22,3%	18	20,0%	31	18,8%	42	19,4%	24	21,1%	42	20,7%	77	25,5%
Υποθέσεις για τις λύσεις	9	4,8%	10	11,1%	12	7,3%	12	5,6%	3	2,6%	15	7,4%	13	4,3%
<i>Αξιολόγηση των λύσεων</i>														
Συμφωνία με τις λύσεις που προτείνονται από άλλους	31	16,5%	10	11,1%	36	21,8%	29	13,4%	9	7,9%	33	16,3%	41	13,6%
Εκτίμηση και σύγκριση εναλλακτικών λύσεων	5	2,7%	2	2,2%	3	1,8%	10	4,6%	3	2,6%	5	2,5%	5	1,7%
Κριτική των λύσεων	17	9,0%	5	5,6%	15	9,1%	14	6,5%	7	6,1%	12	5,9%	14	4,6%
Απόρριψη λύσεων που	12	6,4%	2	2,2%	3	1,8%	8	3,7%	2	1,8%	3	1,5%	1	0,3%

κρίνεται ότι δεν είναι εφαρμόσιμες														
<i>Εξαγωγή συμπερασμάτων</i>														
Συμφωνία για τις λύσεις	16	8,5%	9	10,0%	13	7,9%	16	7,4%	18	15,8%	29	14,3%	24	8,0%
<i>Εκτέλεση λύσεων</i>														
Σχεδίαση για την ανάληψη δράσης για την επίλυση του προβλήματος	15	7,8%	9	10,0%	7	4,2%	12	5,6%	16	14,0%	24	11,8%	47	15,6%
Σύνολο	188		79		165		216		114		203		302	

Πίνακας 17: Κωδικοποίηση στους Δείκτες για τις 2 φάσεις της πειραματικής διαδικασίας

Ερευνητικό Ερώτημα 2:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι διδάχθηκαν με την υποστήριξη του PBL script σε ένα παραδοσιακό και σε ένα CSCL περιβάλλον, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του PBL script και ειδικότερα ως προς την απόκτηση γνώσης και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας;

- Για να διαπιστωθεί αν οι 2 ερευνητικές ομάδες (ελέγχου - πειραματική) διαφέρουν ως προς τη γνώση χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο μέτρησης 'Ρουμπρίκα PBL' (R1).

Σε πρώτη φάση αποτιμήθηκε η γνώση των εκπαιδευόμενων στις 2 ερευνητικές ομάδες, όπου εξετάστηκε αν κατανόησαν το διδασκόμενο αντικείμενο και ήταν ικανοί να εφαρμόσουν αυτά που διδάχθηκαν. Το διδασκόμενο αντικείμενο της πειραματικής διαδικασίας ήταν η μέθοδος PBL και ως τελικό παραδοτέο ορίστηκε η δημιουργία ενός 'ομαδικού εκπαιδευτικού σεναρίου PBL με την αξιοποίηση της τεχνολογίας'. Επομένως, μέσω των ερωτημάτων της ρουμπρίκας R1, εξετάστηκε αν τα ομαδικά παραδοτέα, πληρούσαν τα χαρακτηριστικά ενός PBL περιβάλλοντος. Ειδικότερα, έγινε ανάλυση των περιγραφικών αποτελεσμάτων της ρουμπρίκας R1, όπου αναδεικνύεται ότι ο εκπαιδευτικός αξιολόγησε με υψηλό βαθμό την πλειοψηφία των ομαδικών παραδοτέων. Επομένως, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι απέκτησαν γνώσεις για το διδασκόμενο αντικείμενο. Εντούτοις, παρατίθενται οι δείκτες της ρουμπρίκας R1, με τις απαντήσεις του εκπαιδευτικού οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά (πίνακας 18). Στο παράρτημα Δ παρατίθενται τα ραβδογράμματα που αφορούν στις μετρήσεις.

R1	Βαθμός επίδοσης	Συχνότητα	Ποσοστό
Ανεπαρκώς Δομημένο Πρόβλημα	Πληροί τα χαρακτηριστικά	28 /44	63,6%
Μαθησιακοί Στόχοι	Πληροί τα χαρακτηριστικά	36/44	81,8%
Ρόλος Εκπαιδευόμενων	Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά	26/44	59,1%
Ρόλος Εκπαιδευτικού	Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά	25/44	56,8%
Δραστηριότητες	Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά	29/44	65,9%
Συνεργασία	Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά	22/44	50%
Διαθεματικότητα	Πληροί τα χαρακτηριστικά	28/44	63,6%
Αναστοχασμός	Πληροί τα χαρακτηριστικά	40/44	90,9%
Αξιολόγηση	Πληροί τα χαρακτηριστικά	33/44	75%

Πίνακας 18: Οι απαντήσεις του εκπαιδευτικού οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα

ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R1

Σε δεύτερο επίπεδο, για να απαντήσουμε στο ερευνητικό ερώτημα 2α, διαμορφώσαμε τις εξής στατιστικές υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση – H0-1:

Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον που υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην απόκτηση γνώσης για το διδασκόμενο αντικείμενο.

Εναλλακτική Υπόθεση – H1-1:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον που υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην απόκτηση γνώσης για το διδασκόμενο αντικείμενο.

Για τον έλεγχο των στατιστικών υποθέσεων, ακολουθήθηκαν 2 στάδια: **1)** Πρώτα ελέγξαμε τη διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των απαντήσεων που έδωσε ο εκπαιδευτικός για τις 2 ομάδες (ελέγχου – πειραματική). **2)** Στη συνέχεια, χρησιμοποιήσαμε την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σε συνδυασμό με την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων για την ομάδα ‘αδερφάκι’ και συγκρίναμε τους μέσους όρους των 2 ομάδων (ελέγχου – πειραματική).

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί σύγκριση ανάμεσα στα δεδομένα αρχικά υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων του εκπαιδευτικού και αντίστοιχα των εκπαιδευομένων και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων καθώς έχουμε μία κατηγορική μεταβλητή με 2 κατηγορίες (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική).

1) Αρχικά ελέγξαμε τη διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των απαντήσεων που έδωσε ο εκπαιδευτικός για τις 2 ομάδες (ελέγχου – πειραματική). Σύμφωνα με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) [$t(42)=1,172$, $p>0,05$] (πίνακας 19). Αυτό σημαίνει ότι καμία ομάδα από τις 2 (ελέγχου - πειραματική) δεν υπερτέρησε στη γνώση, γεγονός που επιβεβαιώνει τη Μηδενική Υπόθεση – H0-1.

Γνώση	Ερευνητική ομάδα	N	Mean	SD	t	Sig.
Tutor Scenario Assessment	πειραματική ελέγχου	27 17	31,1111 29,3529	5,73339 2,87100	-1,172	,248

Πίνακας 19: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τον εκπαιδευτικό

2) Για να γίνει πιο ισχυρό και αντικειμενικό το αποτέλεσμα, λάβαμε υπόψη μας εκτός από την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού και την αξιολόγηση των ομότιμων εκπαιδευόμενων. Επομένως, υπολογίσαμε το μέσο όρο των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων κάθε ομάδας, που βαθμολόγησαν το ομαδικό παραδοτέο της ομάδας ‘αδερφάκι’. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων καθώς έχουμε μία κατηγορική μεταβλητή με 2 κατηγορίες (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική). Συγκρίναμε δηλαδή τους μέσους όρους των απαντήσεων του εκπαιδευτικού, μαζί με τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων για την ομάδα ‘αδερφάκι’, ανάμεσα στις 2 ομάδες.

Σύμφωνα με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) [$t(33,335)=-,796, p>0,05$] (πίνακας 20). Αυτό σημαίνει ότι καμία ομάδα από τις 2 (ελέγχου - πειραματική) δεν υπερτέρησε στη γνώση, γεγονός που επιβεβαιώνει τη Μηδενική Υπόθεση – H_0-1 .

Γνώση	Ερευνητική ομάδα	N	Mean	SD	t	Sig.
Tutor Scenario Assessment + Mean Students Scenario Assessment	πειραματική ελέγχου	27 17	28,9180 29,9206	6,09450 1,89708	,796	,432

Πίνακας 20: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τον εκπαιδευτικό και τους ομότιμους

- Για να διαπιστωθεί αν οι 2 ερευνητικές ομάδες διαφέρουν ως προς την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο μέτρησης ‘Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης’ (R_2).

Σε πρώτη φάση έγινε έλεγχος για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης των εκπαιδευόμενων. Ειδικότερα, έγινε ανάλυση των περιγραφικών αποτελεσμάτων της ρουμπρίκας R_2 , όπου αναδεικνύεται ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις με βαθμό επίδοσης, ‘εξαιρετικά’ και ‘πολύ καλά’. Επομένως, υπάρχουν

ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες κριτικής σκέψης. Εντούτοις παρατίθενται ενδεικτικά (εξαιτίας του μεγάλου εύρους των ερωτημάτων) κάποια ερωτήματα με τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων, οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά (πίνακας 21). Στο παράρτημα Δ παρατίθενται τα ραβδογράμματα που αφορούν στις μετρήσεις.

R2 ₁	Βαθμός επίδοσης	Συχνότητα	Ποσοστό
Ερ.3: Είμαι ικανός να αναγνωρίσω τις σημαντικές πληροφορίες που αφορούν στους «ρόλους» για την PBL	Εξαιρετικά	25 /44	56,8%
Ερ.9: Είμαι ικανός να καθορίσω τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) τα οποία χρειάζονται περισσότερη έρευνα που αφορούν στην «τεχνολογία»	Πολύ καλά	24/44	54,5%
Ερ.11: Είμαι ικανός να δώσω προτεραιότητα στα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) τα οποία χρειάζονται περισσότερη έρευνα	Πολύ καλά	20/44	45,5%
Ερ.12: Είμαι ικανός να ερμηνεύσω τις διαθέσιμες πληροφορίες οι οποίες μου δόθηκαν για την επίλυση του προβλήματος	Εξαιρετικά	24/44	54,5%
Ερ.15: Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL	Εξαιρετικά	24/44	54,5%
Ερ.19: Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL	Εξαιρετικά	27/44	61,4%
Ερ.25: Ήμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασισμένος στη βιβλιογραφία σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL	Εξαιρετικά	23/44	52,3%
Ερ.30: Πήρα αποφάσεις σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο	Εξαιρετικά	25/44	56,8%
Ερ.33: Έδειξα ικανότητα να σχηματίζω εναλλακτικές προτάσεις ανάλογα με τις νέες πληροφορίες που εμφανίστηκαν	Πολύ καλά	22/44	50,0%
Ερ.36: Ήμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για τους «ρόλους» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο	Εξαιρετικά	29/44	65,9%
Ερ.39: Ήμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο	Εξαιρετικά	28/44	63,6%

Πίνακας 21: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R2₁

Σε δεύτερο επίπεδο, για να απαντήσουμε στο ερευνητικό ερώτημα 2β, διαμορφώσαμε τις εξής στατιστικές υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση – H0-2:

Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης.

Εναλλακτική Υπόθεση – H1-2:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων καθώς έχουμε μία κατηγορική μεταβλητή με 2 κατηγορίες (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική). Για να πραγματοποιηθεί η σύγκριση ανάμεσα στα δεδομένα, αρχικά υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων για κάθε ερώτημα της ρουμπρίκας R2₁ χωριστά (ερωτήματα 1 έως 43) και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων ανάμεσα στους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων των 2 ομάδων (ελέγχου – πειραματική).

Σύμφωνα με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) [$t(42)=1,672$, $p>0,05$] (πίνακας 22). Αυτό σημαίνει ότι καμία ομάδα από τις 2 (ελέγχου - πειραματική) δεν υπερέρησε στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης, γεγονός που επιβεβαιώνει τη Μηδενική Υπόθεση – H0-2.

Κριτική Σκέψη	Ερευνητική ομάδα	N	Mean	SD	t	Sig.
Mean Critical Thinking	πειραματική	27	4,4393	,45660	-1,672	,102
	ελέγχου	17	4,1929	,50603		

Πίνακας 22: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για την κριτική σκέψη

- Για να διαπιστωθεί αν οι 2 ερευνητικές ομάδες διαφέρουν ως προς την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο μέτρησης 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης' (R2₂).

Σε πρώτη φάση έγινε έλεγχος για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της

αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων. Ειδικότερα, έγινε ανάλυση των περιγραφικών αποτελεσμάτων της ρουμπρίκας R2₂, όπου αναδεικνύεται ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις με βαθμό επίδοσης, ‘εξαιρετικά’ και ‘πολύ καλά’. Επομένως, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης. Εντούτοις παρατίθενται τα ερωτήματα με τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων, οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά (πίνακας 23). Στο παράρτημα Δ παρατίθενται τα ραβδογράμματα που αφορούν στις μετρήσεις.

R2 ₂	Βαθμός επίδοσης	Συχνότητα	Ποσοστό
Ερ.1: Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα»	Εξαιρετικά	25 /44	56,8%
Ερ.2: Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για τη «ροή δραστηριοτήτων»	Εξαιρετικά	27/44	61,4%
Ερ.3: Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για τους «ρόλους»	Εξαιρετικά	28/44	63,6%
Ερ.4: Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για την «τεχνολογία»	Εξαιρετικά	21/44	47,7%
Ερ.5: Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για την «αξιολόγηση»	Εξαιρετικά	25/44	56,8%
Ερ.6: Απέδειξα ότι επιτεύχθηκαν οι μαθησιακοί στόχοι που έθεσα	Εξαιρετικά	18/44	40,9%
Ερ.7: Έδειξα στοιχεία ότι διάβασα ποικίλες και πρόσφατες βιβλιογραφικές πηγές για το PBL	Πολύ καλά	17/44	38,6%
Ερ.8: Έκανα προσπάθειες για να βελτιώσω τις γνώσεις μου	Εξαιρετικά	26/44	59,1%
Ερ.9: Όπου ήταν απαραίτητο ζήτησα συμβουλές για να καθοδηγήσω τη μάθηση μου (από τους ομότιμους ή από τον καθοδηγητή)	Εξαιρετικά	21/44	47,7%
Ερ.10: Έκανα εντατική προσπάθεια για να φτάσω στα όρια της γνώσης και των ικανοτήτων μου	Εξαιρετικά	23/44	52,3%
Ερ.11: Εντόπισα τους τομείς στους οποίους είχα περιθώριο για βελτίωση	Πολύ καλά	24/44	54,5%
Ερ.12: Ήμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασισμένος στη βιβλιογραφία σχετικά με την «τεχνολογία» στο PBL	Πολύ καλά	25/44	56,8%

Πίνακας 23: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R2₂

Σε δεύτερο επίπεδο, για να απαντήσουμε στο ερευνητικό ερώτημα 2γ, διαμορφώσαμε τις εξής στατιστικές υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση – H0-3:

Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα

περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης.

Εναλλακτική Υπόθεση – H1-3:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων καθώς έχουμε μία κατηγορική μεταβλητή με 2 κατηγορίες (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική). Για να πραγματοποιηθεί η σύγκριση ανάμεσα στα δεδομένα, αρχικά υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων για κάθε ερώτημα της ρουμπρίκας R2₂ χωριστά (ερωτήματα 1 έως 12) και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων ανάμεσα στους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων των 2 ομάδων (ελέγχου – πειραματική).

Σύμφωνα με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) [$t(42)=-,746, p>,05$] (πίνακας 24). Αυτό σημαίνει ότι καμία ομάδα από τις 2 (ελέγχου - πειραματική) δεν υπερέτησε στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, γεγονός που επιβεβαιώνει τη Μηδενική Υπόθεση – H0-3.

Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση	Ερευνητική ομάδα	N	Mean	SD	t	Sig.
Mean Self-Directed Learning	πειραματική	27	4,3457	,45096	-,746	,460
	ελέγχου	17	4,2353	,51811		

Πίνακας 24: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση

- Για να διαπιστωθεί αν οι 2 ερευνητικές ομάδες διαφέρουν ως προς την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο μέτρησης ‘Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης’ (R2₃).

Σε πρώτη φάση έγινε έλεγχος για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας των

εκπαιδευόμενων. Ειδικότερα, έγινε ανάλυση των περιγραφικών αποτελεσμάτων της ρουμπρίκας R2₃, όπου αναδεικνύεται ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις με βαθμό επίδοσης ‘εξαιρετικά’ και ‘πολύ καλά’. Επομένως, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας. Εντούτοις παρατίθενται τα ερωτήματα με τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων, οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά (πίνακας 25). Στο παράρτημα Δ παρατίθενται τα ραβδογράμματα που αφορούν στις μετρήσεις..

R2 ₃	Βαθμός επίδοσης	Συχνότητα	Ποσοστό
Ερ.1: Βασική μου προσδοκία ήταν η επίτευξη των στόχων της ομάδας μου	Εξαιρετικά	34 /44	77,3%
Ερ.2: Έδειξα αποτελεσματικές διαπροσωπικές ικανότητες	Εξαιρετικά	23/44	52,3%
Ερ.3: Έδειξα αποτελεσματικές επικοινωνιακές δεξιότητες	Εξαιρετικά	28/44	63,6%
Ερ.4: Ήμουν πάντα πρόθυμος να συμμετάσχω στη συζήτηση	Εξαιρετικά	37/44	84,1%
Ερ.5: Μοιράστηκα τις βιβλιογραφικές πηγές με τα μέλη της ομάδας μου	Πολύ καλά	17/44	38,6%
Ερ.6: Συμμετείχα σε όλες τις ομαδικές δραστηριότητες	Εξαιρετικά	38/44	86,4%
Ερ.7: Συμμετείχα σε όλες τις ομαδικές συναντήσεις	Εξαιρετικά	32/44	72,7%
Ερ.8: Έδειξα υπευθυνότητα και δέσμευση στα μέλη της ομάδας μου	Εξαιρετικά	36/44	81,8%
Ερ.9: Σεβάστηκα τις απόψεις των άλλων	Εξαιρετικά	39/44	88,6%
Ερ.10: Έδωσα ώθηση - βοήθεια σε μέλη της ομάδας μου που το είχαν ανάγκη	Εξαιρετικά	25/44	56,8%
Ερ.11: Παρέιχα ανατροφοδότηση με εποικοδομητικό και φιλικό τρόπο	Εξαιρετικά	28/44	63,6%
Ερ.12: Δούλεψα ισότιμα με όλα τα μέλη της ομάδας μου	Εξαιρετικά	30/44	68,2%

Πίνακας 25: Οι απαντήσεις των εκπαιδευόμενων οι οποίες συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά στα κριτήρια αξιολόγησης της ρουμπρίκας R2₃

Σε δεύτερο επίπεδο, για να απαντήσουμε στο ερευνητικό ερώτημα 2δ, διαμορφώσαμε τις εξής στατιστικές υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση – H0-4:

Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) και στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο

υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου), όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση – H1-4:

Οι εκπαιδευόμενοι οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα περιβάλλον CSCL με την υποστήριξη του PBL script (ομάδα πειραματική) αναμένεται να έχουν σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας, σε σχέση με τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εργάστηκαν σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον το οποίο υποστηρίζεται από το PBL script (ομάδα ελέγχου).

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων καθώς έχουμε μία κατηγορική μεταβλητή με 2 κατηγορίες (ομάδα ελέγχου – ομάδα πειραματική). Για να πραγματοποιηθεί η σύγκριση ανάμεσα στα δεδομένα, αρχικά υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων για κάθε ερώτημα της ρουμπρίκας R2₃ χωριστά (ερωτήματα 1 έως 12) και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων ανάμεσα στους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων των 2 ομάδων (ελέγχου – πειραματική).

Σύμφωνα με το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) [t(42)= 1,445 , p>0,05] (πίνακας 26). Αυτό σημαίνει ότι καμία ομάδα από τις 2 (ελέγχου - πειραματική) δεν υπερέτησε στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας, γεγονός που επιβεβαιώνει τη Μηδενική Υπόθεση – H0-4.

Συνεργασία	Ερευνητική ομάδα	N	Mean	SD	t	Sig.
Mean	πειραματική	27	4,6821	,36253	-1,445	,153
Collaboration	ελέγχου	17	4,4853	,53622		

Πίνακας 26: Αποτελέσματα στατιστικών ελέγχων t ανεξάρτητων δειγμάτων για τη συνεργασία

Κεφάλαιο 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Η παρούσα ερευνητική εργασία αξιοποιεί ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό περιβάλλον μάθησης (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environment*) το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός συνεργατικού σεναρίου που βασίζεται στη μέθοδο μάθηση βασισμένη σε προβλήματα (*Problem-based learning - PBL*) και ονομάζεται *PBL script*, με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων. Για την υλοποίηση της πειραματικής διαδικασίας συγκροτήθηκαν 2 ομάδες εκπαιδευόμενων, όπου η μία ομάδα (ελέγχου) διδάχτηκε σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον που υποστηρίχτηκε από το *PBL script* και η άλλη ομάδα (πειραματική) διδάχτηκε σε ένα *CSCL* περιβάλλον που επίσης υποστηρίχτηκε από το *PBL script*.

Σύμφωνα με τα ευρήματα για τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν στην παρούσα έρευνα, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν σε μία διεργασία επίλυσης προβλήματος και ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Ωστόσο, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του *PBL script*, οι 2 ομάδες (ελέγχου και πειραματική) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εντούτοις, διαπιστώθηκε ότι από τη χρήση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος, προκύπτουν σημαντικά πλεονεκτήματα.

5.2. Συζήτηση

Σύμφωνα με τα ευρήματα για τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν στην παρούσα έρευνα, προκύπτουν τα ακόλουθα ζητήματα.

Ως προς το Ερευνητικό Ερώτημα 1:

Σε ένα CSCL περιβάλλον το οποίο ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος;

Τα συνολικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την κωδικοποίηση των συζητήσεων των εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας, **αναδεικνύουν ότι συμμετείχαν στη διεργασία επίλυσης προβλήματος, κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.** Οι εκπαιδευόμενοι αντάλλαξαν μηνύματα στις **Κατηγορίες Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος** και στις **Διεργασίες Ορισμός του χώρου του προβλήματος, Οικοδόμηση της**

γνώσης, Εύρεση λύσεων, Αξιολόγηση των λύσεων, Εξαγωγή συμπερασμάτων και Εκτέλεση λύσεων, που εμπεριέχονται στο εργαλείο 'Κατανόηση και Επίλυση Προβλήματος' (PFR).

Το αποτέλεσμα αυτό καθοδηγήθηκε από τη διαδικασία του PBL script, η οποία ήταν δομημένη με τρόπο ώστε να κατευθύνει τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν αρχικά το πρόβλημα, ενεργοποιώντας την προηγούμενη γνώση τους, δηλαδή να αποσαφηνίσουν το πρόβλημα, να συζητήσουν τις ήδη γνωστές πληροφορίες και να εντοπίσουν τα μαθησιακά στοιχεία που χρειάζονται περισσότερη έρευνα [**Κατηγορία Κατανόηση Προβλήματος - Διεργασίες Ορισμός του χώρου του προβλήματος και Οικοδόμηση της γνώσης**]. Παράλληλα, να προτείνουν και να αναστοχαστούν σε διάφορους τρόπους επίλυσης [**Κατηγορία Επίλυση Προβλήματος - Διεργασίες Εύρεση λύσεων, Αξιολόγηση των λύσεων**] και στη συνέχεια να κάνουν ατομική έρευνα για να καλύψουν το κενό στις γνώσεις τους. Τέλος να καταθέσουν στην ομάδα τα ευρήματά τους, με σκοπό να καταλήξουν σε συμπεράσματα προκειμένου να οργανώσουν μια κοινή λύση [**Κατηγορία Επίλυση Προβλήματος – Διεργασίες Εξαγωγή συμπερασμάτων και Εκτέλεση λύσεων**].

Ως προς την κωδικοποίηση στο επίπεδο των δεικτών των εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας, **αναδεικνύεται ότι αντάλλαξαν μηνύματα σχεδόν σε όλους τους Δείκτες**. Στο εργαλείο PFR οι διεργασίες αναλύονται σε δείκτες, όπου αποτιμούν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Αυτό σημαίνει ότι **οι εκπαιδευόμενοι ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας**.

Ωστόσο, προκύπτουν τα ακόλουθα ζητήματα:

Η κωδικοποίηση της μονάδας ανάλυσης για τρίτη φορά στο επίπεδο των **Δεικτών** έδειξε ότι οι ομάδες δεν αντάλλαξαν μηνύματα σε 3 δείκτες (*τρόποι που εκδηλώνεται το πρόβλημα, ελαχιστοποίηση ή άρνηση του προβλήματος, και αναγνώριση της αιτίας του προβλήματος*), της **Διεργασίας Ορισμός του χώρου του προβλήματος**. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι κατά τη διάρκεια της κατανόησης του προβλήματος, δεν υπήρξε η ανάγκη να αποσαφηνιστεί το πρόβλημα, μέσα από όλους αυτούς τους **Δείκτες** που ορίζονται στο εργαλείο.

Επίσης, αναμενόταν ότι θα υπάρχουν μεγαλύτερα ποσοστά ανταλλαγής μηνυμάτων στους δείκτες της **Διεργασίας Οικοδόμηση της γνώσης**, κατά τη διάρκεια που οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούσαν τη γνώση τους γύρω από το πρόβλημα. Σύμφωνα με τη Murphy (2004) η **Κατηγορία Κατανόηση προβλήματος** εμπεριέχει αρχικά την αποσαφήνιση του προβλήματος και την οικοδόμηση της γνώσης γύρω από την προβληματική περιοχή. Ωστόσο όμως, κατά την κωδικοποίηση των μηνυμάτων φάνηκε ότι τα μηνύματα της **Διεργασίας Οικοδόμηση της γνώσης**, ταιριάζουν περισσότερο στην **Κατηγορία Επίλυση**

προβλήματος, καθώς οι εκπαιδευόμενοι επικεντρώθηκαν στη συλλογή και την αποσαφήνιση των πληροφοριών για την οικοδόμηση των λύσεων, πάρα για τη φύση του ίδιου του προβλήματος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω ευρήματα, η **Κατηγορία Κατανόηση Προβλήματος** έλαβε συνολικά λιγότερα μηνύματα από την **Κατηγορία Επίλυση Προβλήματος** και πιθανόν οφείλεται στους παρακάτω λόγους:

1. Στο PBL script το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα συνοδεύτηκε από αρκετές πληροφορίες οι οποίες δεν περιείχαν την λύση του προβλήματος, αλλά έδιναν μια σαφή εικόνα στους εκπαιδευόμενους για τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) του προβλήματος που έπρεπε να εντοπίσουν.
2. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης του προβλήματος, μία σειρά από καθοδηγητικές ερωτήσεις βοήθησαν τους εκπαιδευόμενους να εντοπίσουν και να καθορίσουν τα μαθησιακά στοιχεία.
3. Η εκφώνηση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος περιείχε πληροφορίες οι οποίες απαντούσαν σε κάποιους **Δείκτες της Διεργασίας Ορισμός του χώρου του προβλήματος**.

Ενδεχομένως αν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα ήταν λιγότερο προκαθορισμένο, τότε οι εκπαιδευόμενοι θα επικεντρώνονταν περισσότερο στην κατανόηση πριν προχωρήσουν στην επίλυση του προβλήματος (Kenny et al., 2006).

Επομένως, οι **Δείκτες** οι οποίοι συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά ανταλλαγής μηνυμάτων ανήκαν στις **Διεργασίες Εύρεση λύσεων και Αξιολόγηση των λύσεων**. Στη **Διεργασία Εύρεση λύσεων** τα μέλη κάθε ομάδας πρότειναν και αναστοχάστηκαν πάνω σε διάφορους τρόπους επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα και στη **Διεργασία Αξιολόγηση των λύσεων**, συμφώνησαν στις λύσεις που πρότεινε κάποιο άλλο μέλος της ομάδας τους, πρότειναν εναλλακτικές λύσεις, έκαναν κριτική και διαφώνησαν με επιχειρήματα για κάποιες λύσεις.

Τέλος στους **Δείκτες** που ανήκαν στις **Διεργασίες Εξαγωγή συμπερασμάτων και Εκτέλεση λύσεων**, υπήρξε η αναμενόμενη κινητικότητα μηνυμάτων, καθώς οι εκπαιδευόμενοι στο τέλος της διαδικασίας συμφώνησαν και επεξεργάστηκαν μια κοινή ομαδική λύση (**Εξαγωγή συμπερασμάτων**) και πήραν αποφάσεις για την ανάληψη δράσης για την επίλυση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος (**Εκτέλεση λύσεων**).

Από τα παραπάνω στοιχεία, προκύπτει ότι οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας συμμετείχαν σε μία διεργασία επίλυσης προβλήματος, όπου ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Τα στοιχεία αυτά, μπορούν να αποτελέσουν

κίνητρο για την εφαρμογή επόμενων πειραματικών διαδικασιών, για να ικανοποιηθούν οι μεθοδολογικοί περιορισμοί της παρούσας έρευνας. Ειδικότερα, επειδή η διαδικασία του PBL script μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον ερευνητή που θα την εφαρμόσει, όπως επίσης και από το περιβάλλον με το οποίο θα υποστηριχτεί, δε μπορούμε να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα.

Παράλληλα, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη και το υποκειμενικό στοιχείο του ερευνητή το οποίο έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια της κωδικοποίησης των συζητήσεων των εκπαιδευόμενων της πειραματικής ομάδας. *Μια πιο αντικειμενική κωδικοποίηση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί αν υπήρχε η κωδικοποίηση των συζητήσεων από δεύτερο ερευνητή και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το συντελεστή α του kappa να εξεταστεί το επίπεδο συμφωνίας μεταξύ των ερευνητών (Murphy & Ciszewska-Carr, 2005).*

Επιπλέον από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δε μπορούμε να απαντήσουμε αν η σχέση είναι αιτιώδης, δηλαδή αν η διαδικασία μάθησης του PBL script αναπτύσσει τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος στους εκπαιδευόμενους, καθώς δεν έγιναν οι κατάλληλοι στατιστικοί έλεγχοι. *Μία μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διαφωτίσει το πεδίο εξετάζοντας την επίδραση που έχουν ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός και η συμπεριφορά του εκπαιδευτικού, στη διεργασία επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων (Kenny et al., 2006).*

Ως προς το Ερευνητικό Ερώτημα 2:

Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους οι οποίοι διδάχτηκαν με την υποστήριξη του PBL script σε ένα παραδοσιακό και σε ένα CSCL περιβάλλον, ως προς τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους του PBL script και ειδικότερα ως προς την απόκτηση γνώσης και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας;

- Από τα περιγραφικά στοιχεία των απαντήσεων του εκπαιδευτικού στα ερωτήματα της ‘Ρουμπρίκας PBL’ (R1), υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) απέκτησαν τις απαραίτητες γνώσεις για το διδασκόμενο αντικείμενο. Οι εκπαιδευόμενοι κατανόησαν το διδασκόμενο αντικείμενο και ήταν ικανοί να εφαρμόσουν αυτά που διδάχτηκαν, καθώς η πλειοψηφία των τελικών ομαδικών εργασιών, αξιολογήθηκε με υψηλό βαθμό από τον εκπαιδευτικό. Κατόπιν εφαρμόστηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για να διαπιστωθεί αν η τεχνολογία επηρέασε τη γνώση των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου -

πειραματική), σε κανένα στάδιο της ανάλυσης. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία στο πλαίσιο του *PBL script* δεν επηρέασε την απόκτηση της γνώσης για το διδασκόμενο αντικείμενο.

- Από τα περιγραφικά στοιχεία των απαντήσεων των συμμετεχόντων στα ερωτήματα της 'Ρουμπρίκας Αυτοαξιολόγησης' (R_{21}), υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) ανέπτυξαν δεξιότητες κριτικής σκέψης. Η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις της ρουμπρίκας R_{21} , με βαθμό επίδοσης 'εξαιρετικά' και 'πολύ καλά'. Κατόπιν εφαρμόστηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για να διαπιστωθεί αν η τεχνολογία επηρέασε τις δεξιότητες της κριτικής σκέψης των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο τα αποτελέσματα έδειξαν ότι **δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική)**. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία στο πλαίσιο του *PBL script* δεν επηρέασε την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης.
- Από τα περιγραφικά στοιχεία των απαντήσεων των συμμετεχόντων στα ερωτήματα της 'Ρουμπρίκας Αυτοαξιολόγησης' (R_{22}), υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) ανέπτυξαν δεξιότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης. Η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις της ρουμπρίκας R_{22} , με βαθμό επίδοσης 'εξαιρετικά' και 'πολύ καλά'. Κατόπιν εφαρμόστηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για να διαπιστωθεί αν η τεχνολογία επηρέασε τις δεξιότητες της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο τα αποτελέσματα έδειξαν ότι **δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική)**. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία στο πλαίσιο του *PBL script* δεν επηρέασε την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης.
- Από τα περιγραφικά στοιχεία των απαντήσεων των συμμετεχόντων στα ερωτήματα της 'Ρουμπρίκας Αυτοαξιολόγησης' (R_{23}), υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική) ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας. Η πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις της ρουμπρίκας R_{23} , με βαθμό επίδοσης 'εξαιρετικά' και 'πολύ καλά'. Κατόπιν εφαρμόστηκε t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για να διαπιστωθεί αν η τεχνολογία επηρέασε τις δεξιότητες της συνεργασίας των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο τα αποτελέσματα έδειξαν ότι **δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες (ελέγχου - πειραματική)**. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία στο πλαίσιο του *PBL script* δεν επηρέασε την

ανάπτυξη των δεξιοτήτων της συνεργασίας.

Επομένως, από τα συνολικά αποτελέσματα προκύπτει ότι ο ρόλος της τεχνολογίας δεν επηρέασε τη διαδικασία της μάθησης, καθώς οι 2 ερευνητικές ομάδες (ελέγχου-πειραματική), δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ωστόσο, από την πειραματική διαδικασία υπάρχουν ενδείξεις ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την υποστήριξη του PBL script, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζονται κάποια πλεονεκτήματα από τη χρήση της.

- Η πειραματική ομάδα συνεργάστηκε κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, όπου οι εκπαιδευόμενοι ολοκλήρωσαν με επιτυχία τις δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, χωρίς την παρέμβαση του εκπαιδευτικού. Ειδικότερα, από την παρατήρηση των αποθηκευμένων συζητήσεων στο Google Wave της πειραματικής ομάδας, φάνηκε ότι:
 - Όλοι οι εκπαιδευόμενοι εργάστηκαν με ενδιαφέρον και συνέπεια για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι συζητήσεις σε επίπεδο φιλίας γίνονταν εφόσον μία δραστηριότητα είχε φτάσει στο τέλος της.
 - Δεν παραγκωνίστηκε κανένας εκπαιδευόμενος, καθώς οι πιο ενεργοί εκπαιδευόμενοι παρακινούσαν τα μέλη της ομάδας τα οποία δε συμμετείχαν, με ερωτήσεις.
 - Κάθε συζήτηση ήταν αποτελεσματική καθώς αντάλλασαν ερωτήσεις, επίλυαν απορίες και κατέληγαν ομαδικά σε συμπεράσματα.
 - Διαπιστώθηκε έντονα το αίσθημα της αλληλοβοήθειας.
 - Δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον όπου υπήρχαν πολλαπλές απόψεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες με αποτέλεσμα να εξεταστεί το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα σε διαφορετικό πλαίσιο, να αξιολογηθούν και να ελεγχθούν πιθανές λύσεις και να εφαρμοστούν διαφορετικοί τρόποι επίλυσης.
 - Τέλος, ο τρόπος συνεργασίας δημιούργησε στους εκπαιδευόμενους θετικά συναισθήματα, καθώς όλοι συμμετείχαν και φάνηκε ότι απόλαυσαν τη διαδικασία.
- Στην πειραματική διαδικασία εκμεταλλευτήκαμε τα οφέλη της ‘ταυτόχρονης’ (same-time) και ‘οπουδήποτε’ (anyplace) συνεργασίας των εκπαιδευόμενων που προσφέρουν τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης (CSCL environments). Ειδικότερα 2 εκπαιδευόμενοι της πειραματικής ομάδας συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία εξ’ αποστάσεως, οι οποίοι εργάστηκαν το ίδιο αποτελεσματικά με τους υπόλοιπους, χωρίς να προκύψουν τεχνικές ή μεθοδολογικές δυσκολίες.
- Στο Google Wave καταγράφηκαν οι συζητήσεις των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια

της πειραματικής διαδικασίας. Τα παραγόμενα από τη συνεργασία, αξιοποιήθηκαν από τον εκπαιδευτικό για την ανάλυση και την αξιολόγηση της διαδικασίας (δεξιότητες επίλυσης προβλήματος), όπως επίσης και από τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι είχαν πρόσβαση στις προηγούμενες συνεργατικές δραστηριότητες.

- Η τεχνολογία βοήθησε να εξοικονομηθεί χρόνος από δραστηριότητες όπως, ο διαχωρισμός ρόλων στις ομάδες και η συνεύρεση 2 ομάδων.
- Με τη χρήση της τεχνολογίας αποδεσμεύτηκε ο εκπαιδευτικός από κάποια καθήκοντα, όπως στο να κατευθύνει τους εκπαιδευόμενους στις δραστηριότητες ή να παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για κάθε δραστηριότητα. Παράλληλα, η δια ζώσης καθοδήγηση του εκπαιδευτικού αντικαταστάθηκε με τις καθοδηγητικές ερωτήσεις διαμέσου του υπολογιστή. Ειδικότερα παρατηρήθηκε ότι στην πειραματική ομάδα οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποίησαν τις καθοδηγητικές ερωτήσεις με μεγαλύτερη ελευθερία, καθώς επέλεξαν τότε και σε τι βαθμό να τις χρησιμοποιήσουν κατά τη διάρκεια της συνεργατικής επίλυσης του προβλήματος.

Από τα παραπάνω στοιχεία, προκύπτουν θετικές ενδείξεις ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την υποστήριξη της επίλυσης προβλήματος, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζονται κάποια πλεονεκτήματα από τη χρήση της. Εντούτοις όμως δε μπορούμε να παραβλέψουμε τους μεθοδολογικούς περιορισμούς που προέρχονται από το περιορισμένο μέγεθος του δείγματος και την εγκυρότητα των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, οι οποίοι δεν μας επιτρέπουν να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα σε ολόκληρο τον πληθυσμό.

5.3. Συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία ερευνήθηκαν τα αποτελέσματα από την αξιοποίηση ενός CSCL περιβάλλοντος, που ενορχηστρώνεται από ένα PBL script, σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα που διαμορφώθηκαν. Τα συνολικά συμπεράσματα που προκύπτουν, ύστερα από την εφαρμογή της πειραματικής διαδικασίας συνοψίζονται στα ακόλουθα:

Ερευνητικό ερώτημα 1

Η αξιοποίηση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) που υποστηρίζεται από το PBL script, δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για να συμμετέχουν οι εκπαιδευόμενοι σε μία διεργασία επίλυσης προβλήματος και να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Ο συνδυασμός της τεχνολογίας με τον κατάλληλο σχεδιασμό δραστηριοτήτων που υπαγορεύουν τον τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για να επιλύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, δημιούργησε ένα περιβάλλον όπου αναπτύχθηκαν οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι κατανόησαν το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα, ενεργοποιώντας την προϋπάρχουσα γνώση τους και στη συνέχεια πρότειναν και αναστοχάστηκαν σε διάφορους τρόπους επίλυσης. Τέλος, μετά από μία μικρή περίοδο ατομικής μελέτης συνέθεσαν τα μαθησιακά αντικείμενα, προκειμένου να εφαρμόσουν μία λύση.

Το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα θα πρέπει να συνοδεύεται από λιγότερες πληροφορίες προκειμένου να υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στις κατευθύνσεις που λαμβάνουν οι εκπαιδευόμενοι για να επιλύσουν το πρόβλημα και να επικεντρωθούν στην αποσαφήνιση πληροφοριών για τη φύση (κατανόηση) του προβλήματος, πριν προχωρήσουν στην επίλυση.

Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά των ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων είναι ότι συνοδεύονται από ελάχιστες πληροφορίες και η απόφαση σχετικά με την ποσότητα των πληροφοριών που παρέχονται, καθοδηγείται από το επίπεδο των εκπαιδευόμενων και την πολυπλοκότητα των προβλημάτων (Amador et al., 2006).

Στην παρούσα έρευνα, το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα που χρησιμοποιήθηκε για το PBL script συνοδεύτηκε από αρκετές πληροφορίες και από καθοδηγητικές ερωτήσεις οι οποίες έδιναν μια σαφή εικόνα στους εκπαιδευόμενους για τα μαθησιακά στοιχεία (learning

issues) του προβλήματος που έπρεπε να εντοπίσουν. Εντούτοις, από τις συζητήσεις της πειραματικής ομάδας παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν εστίασαν ιδιαίτερα στην οικοδόμηση της γνώσης γύρω από την προβληματική περιοχή, αλλά επικεντρώθηκαν περισσότερο στην οικοδόμηση των γνώσεων γύρω από τις λύσεις του προβλήματος.

Επομένως, από τα αποτελέσματα προκύπτει η λογική εκτίμηση, ότι το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα πρέπει να είναι λιγότερο προκαθορισμένο, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να επικεντρώνονται στην αποσαφήνιση πληροφοριών για τη φύση του προβλήματος, δηλαδή στην κατανόηση του προβλήματος πριν προχωρήσουν στην επίλυση.

Ερευνητικό ερώτημα 2

Η αξιοποίηση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) που υποστηρίζεται από το PBL script, δημιουργεί συνθήκες για να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι γνώσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας.

Η ενδελεχής επισκόπηση της βιβλιογραφίας αναδεικνύει ότι οι εκπαιδευόμενοι σε ένα περιβάλλον που υποστηρίζεται από τη μέθοδο PBL αποκτούν γνώσεις και αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και συνεργασίας (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows, 1986; Dahle et al., 2002; Belland, French & Ertmer, 2009; Hmelo-Silver 2004; Norman & Schmidt, 1992). Στην παρούσα έρευνα, αξιοποιείται ένα CSCL περιβάλλον που εννοχηστρώνεται από ένα συνεργατικό σενάριο που βασίζεται στη μέθοδο PBL. Από τον έλεγχο των περιγραφικών στοιχείων που προηγήθηκαν, επιβεβαιώνεται ότι ικανοποιήθηκαν οι εκπαιδευτικοί στόχοι που αναδύονται από τη διαδικασία.

Ο ρόλος της τεχνολογίας στο πλαίσιο του PBL script δεν επηρέασε τη γνώση και τις δεξιότητες των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο, προκύπτουν ενδείξεις ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την υποστήριξη του PBL script, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζονται κάποια πλεονεκτήματα από τη χρήση της. Ειδικότερα:

- **Υποστηρίζει αποτελεσματικά τη διεργασία επίλυσης προβλήματος.** Ειδικότερα, οδηγεί στη δημιουργία ενός διαμοιρασμένου χώρου συνεργασίας, όπου ελέγχονται πιθανές λύσεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες, ενώ οι εκπαιδευόμενοι δεν απομονώνονται και αισθάνονται ελεύθεροι να εκφράζουν τις απόψεις τους.
- **Επιτρέπει την ‘ταυτόχρονη’ (same-time) και ‘οπουδήποτε’ (anyplace) συνεργασία** των εκπαιδευόμενων προσφέροντας αμεσότητα και ταχύτερη απόκριση στη συνεργασία

των εκπαιδευόμενων.

- **Καταγράφονται τα παραγόμενα από τις συζητήσεις και τις δραστηριότητες των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.** Μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευόμενους για τον αναστοχασμό σε προηγούμενες συνεργατικές δραστηριότητες και από τον εκπαιδευτικό για την ανάλυση και αξιολόγηση της ομαδικής εργασίας των εκπαιδευόμενων.
- **Αποδεσμεύει τον εκπαιδευτικό από κάποια καθήκοντα** με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιείται η παρέμβασή του στη διαδικασία της μάθησης και **μειώνει τις απαιτήσεις σε κόστος.**
- **Μπορεί να αντισταθμίσει την άμεση καθοδήγηση του εκπαιδευτικού,** αφήνοντας την ελευθερία στους εκπαιδευόμενους να επιλέξουν πότε και πώς θα χρησιμοποιήσουν το είδος της υποστήριξης (scaffolding), με αποτέλεσμα να έχουν τον πλήρη έλεγχο της μάθησής τους.

Γενικά συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια της συνεργατικής επίλυσης προβλήματος, υπάρχουν ενδείξεις ότι ο διαχωρισμός ρόλων μέσα στις ομάδες εννοεί την ομαλή συνεργασία των εκπαιδευόμενων, σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) που υποστηρίζεται από ένα PBL script. Ειδικότερα:

- **Οι εκπαιδευόμενοι γίνονται συνεπείς στις αρμοδιότητες του ρόλου που αναλαμβάνουν,** καθώς πρέπει να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες για τις οποίες είναι υπεύθυνοι.
- **Δίκαιος καταμερισμός εργασιών,** στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ευθύνη να ορίσουν μόνοι τους, τις αρμοδιότητες των ρόλων.
- **Ο καταμερισμός εργασιών βοηθάει στη γρήγορη ολοκλήρωση των εργασιών,** καθώς τα μέλη της ομάδας δεν ασχολούνται με δραστηριότητες πέρα από αυτές που ορίζει ο ρόλος τους.
- **Δημιουργείται θετικό κλίμα κατά τη διάρκεια της συνεργασίας.** Όλα τα μέλη της ομάδας νιώθουν ότι συνεισφέρουν στο συνολικό αποτέλεσμα, ενώ ταυτόχρονα τοποθετούν τον εαυτό τους σε επαγγελματικό ρόλο, καθώς πρέπει να φέρουν εις πέρας την αποστολή τους.

Το εργαλείο Google Wave πληροί τις προϋποθέσεις ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) και μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά τις συνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος του PBL script.

Η προστιθέμενη αξία του Google Wave, έγκειται στα ακόλουθα:

- **Δομημένη συζήτηση:** Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν ένα wave για κάθε χωριστή δραστηριότητα. Η διαδικασία αυτή, τους βοηθά να παραμένουν εστιασμένοι στα τρέχοντα θέματα που συζητούν. Κατόπιν μπορούν να ταξινομηθούν οι συζητήσεις σε φακέλους, προκειμένου οι πληροφορίες οι οποίες αναφέρονται σε κάθε δραστηριότητα να είναι δομημένες.
- **Ασφαλής διατήρηση του περιεχομένου των συζητήσεων για μεγάλο χρονικό διάστημα:** Το περιεχόμενο των συζητήσεων διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα, καθώς μπορεί να αποφευχθεί η διαδικασία της αποθήκευσης των δεδομένων και οι χρήστες να ανακαλούν τις πληροφορίες όποτε χρειάζεται.
- **Δυνατότητες σύγχρονης & ασύγχρονης επικοινωνίας:** Οι χρήστες μπορούν να συνεργάζονται ταυτόχρονα ή σε διαφορετικό χρόνο με άλλους χρήστες.
- **Μεταφόρτωση δεδομένων κατά τη διάρκεια της συζήτησης:** Οι χρήστες κατά τη διάρκεια της συζήτησης μπορούν να μεταφορτώσουν αρχεία εύκολα και γρήγορα.
- **Δυνατότητα δημιουργίας κοινοτήτων μάθησης:** Οι χρήστες μπορούν οποιαδήποτε στιγμή να δημιουργήσουν κοινότητες μάθησης επιλέγοντας τα άτομα που επιθυμούν να συνεργαστούν, σε διαφορετικά waves, με αποτέλεσμα να μπορούν να δημιουργηθούν ταυτόχρονα διαφορετικές ομάδες που συζητούν για το ίδιο ή διαφορετικό θέμα.
- **Αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο:** Κατά τη διάρκεια των συζητήσεων υπάρχει ζωντανή μετάδοση κατά την πληκτρολόγηση, με αποτέλεσμα οι χρήστες να συνομιλούν απευθείας και γρήγορα, να βλέπουν τις αλλαγές που γίνονται και να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο.
- **Αναπαραγωγή της συζήτησης:** Το εργαλείο αναπαραγωγής (playback) βοηθά να καταγραφεί η ομαδική συνεργασία, δηλαδή τα παραγόμενα από τις συζητήσεις και τα συμπεράσματα. Η λειτουργία αυτή, μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να παρακολουθούν την πρόοδό τους, ενώ ταυτόχρονα να διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό τον εκπαιδευτικό στη διαδικασία αξιολόγησης.
- **Επεξεργασία των συζητήσεων:** Υπάρχει η δυνατότητα της επεξεργασίας των μηνυμάτων

μετά την αποστολή τους. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να επέμβουν στις αποθηκευμένες συνομιλίες για να υποβάλουν σχόλια, να τις τροποποιήσουν ή να τις διαγράψουν.

- **Ευκολία στη χρήση και δωρεάν διάθεση:** Το περιβάλλον διεπαφής, είναι απλό και οικείο στους χρήστες, καθώς θυμίζει ένα σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το εργαλείο διατίθεται δωρεάν.

5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος θεωρείται πρωταρχικός στόχος, ιδιαίτερα στο πεδίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να προετοιμαστούν για το επαγγελματικό τους περιβάλλον. Στην παρούσα έρευνα, επιχειρείται η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος που χρησιμοποιεί ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Επομένως, αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό περιβάλλον μάθησης (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL environment*) το οποίο εννοχηστρώνεται μέσω ενός συνεργατικού σεναρίου, που βασίζεται στη μέθοδο μάθησης βασισμένη σε προβλήματα (*Problem-based learning – PBL*) και ονομάζεται *PBL script*, με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων.

Ωστόσο μια σειρά από ζητήματα παραμένουν ανοιχτά προς διερεύνηση. Στις μελλοντικές κατευθύνσεις της έρευνας ανήκουν οι ακόλουθες προτάσεις, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην ανάδειξη νέων ευρημάτων:

- Η παρούσα ερευνητική εργασία, προτείνει το σχεδιασμό ενός συνεργατικού σεναρίου το οποίο ενσωματώθηκε στο CSCL περιβάλλον (*CSCL script*) με στόχο να διαμορφωθεί ο τρόπος που οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, για να λύσουν ένα ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα. Το CSCL script βασίζεται στη μέθοδο PBL και ονομάστηκε *PBL script*. Το *PBL script* είναι συνεπές με τις προδιαγραφές του σχεδιασμού των CSCL scripts που στηρίζονται στη μελέτη των Kobbe et al. (2007). Σε μελλοντική έρευνα το *PBL script* μπορεί να συστηματοποιηθεί εννοιολογικά με κάποια γλώσσα μοντελοποίησης, καθώς η επιστήμη των υπολογιστών έχει στόχο να διαμορφώσει και να μοντελοποιήσει τα scripts, προκειμένου να ενισχυθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και η συμβατότητα τους, σε διαφορετικές πλατφόρμες μάθησης

(Dillenbourg et al., 2004; Kobbe et al., 2007).

- Είναι σημαντικό να επιβεβαιώνονται τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών σε διαφορετικό πλαίσιο μάθησης, καθώς αυτό μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε την εφαρμογή της διαδικασίας PBL (Nieminen, Sauri & Lonka, 2006). Επομένως, σε μία μελλοντική έρευνα το PBL script θα μπορούσε να υποστηριχτεί τόσο από διαφορετικά τεχνολογικά εργαλεία για την αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων, όσο και να εφαρμοστεί για την εκπαίδευση των εκπαιδευόμενων σε διαφορετικό πλαίσιο μάθησης (θεματική περιοχή, κλάδος εκπαίδευσης). Οι μελλοντικές έρευνες σε αυτό το πεδίο θα μπορούσαν να επικυρώσουν τη διαδικασία μάθησης του PBL script, προκειμένου να ενισχυθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του, από παιδαγωγική σκοπιά.
- Για τον έλεγχο των ερευνητικών ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκαν ερευνητικά εργαλεία από τα οποία προκύπτουν μεθοδολογικοί περιορισμοί, οι οποίοι θα μπορούσαν να ικανοποιηθούν σε μελλοντικές έρευνες. Επομένως, α) θα μπορούσε να συγκροτηθεί ένας μεγαλύτερος αριθμός για το δείγμα των συμμετεχόντων, για την αύξηση της εξωτερικής εγκυρότητας, β) να χρησιμοποιηθούν στοιχεία της επαγωγικής στατιστικής, γ) να κωδικοποιηθούν με κάποιο μέσο οι συνομιλίες των εκπαιδευόμενων της ομάδας ελέγχου (δια ζώσης επικοινωνία) ώστε να γίνει σύγκριση με την πειραματική ομάδα (διαδικτυακή επικοινωνία), δ) να εξεταστεί η επίδραση που έχουν ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός και η συμπεριφορά του εκπαιδευτικού, στις δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων για να διαπιστωθούν αιτιώδεις σχέσεις και τέλος ε) να πραγματοποιηθεί η κωδικοποίηση των συζητήσεων από δεύτερο ερευνητή και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το συντελεστή α του kappa να εξεταστεί το επίπεδο συμφωνίας μεταξύ των ερευνητών (Murphy & Ciszewska-Carr, 2005), για πιο αντικειμενική αξιολόγηση.
- Για να διασφαλιστεί η θετική αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων μέσα στις ομάδες, στην παρούσα διπλωματική εργασία η συγκρότηση των ομάδων εργασίας έγινε με βάση το ερωτηματολόγιο των Honey και Mumford (1992), όπου αναγνωρίζει το προσωπικό(ά) στυλ μάθησης ενηλίκων. Σύμφωνα με τους Honey και Mumford (1992), υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι ανθρώπων σε σχέση με το στυλ μάθησής τους: οι Ακτιβιστές (Activists), οι Ανακλαστικοί (Reflectors), οι Θεωρητικοί (Theorists) και οι Πραγματιστές (Pragmatists). Ωστόσο στην παρούσα έρευνα δε διερευνήθηκε κατά πόσο τα μαθησιακά στυλ των εκπαιδευόμενων επηρέασαν τη λειτουργία της ομάδας. Ένας από τους βασικούς παράγοντες οι οποίοι συμβάλλουν στην επιτυχία της PBL που

υποστηρίζεται από την τεχνολογία είναι η συγκρότηση αποτελεσματικών ομάδων (Singaram et al., 2008). Επομένως, σε μελλοντικές έρευνες μπορεί να ερευνηθεί η επίδραση του μαθησιακού στυλ στη λειτουργία της ομάδας, όπως για παράδειγμα η ανάθεση αρμοδιοτήτων μέσα στην ομάδα με βάση τα στυλ μάθησης, προκειμένου να εξαχθούν αποτελέσματα για τη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων, κατά τη διαδικασία της ομαδικής εργασίας.

Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα αποτελεί μία πρόταση για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των εκπαιδευόμενων, που εναρμονίζεται με τις σύγχρονες απαιτήσεις στο χώρο της εκπαίδευσης. Αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον συνεργατικής μάθησης (CSCL environment) το οποίο ενορχηστρώνεται μέσω ενός PBL script, που περιλαμβάνει τον κατάλληλο σχεδιασμό δραστηριοτήτων για την επίλυση ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων.

Προτείνεται, η μελλοντική υλοποίηση του PBL script με την αξιοποίηση διαφορετικών CSCL περιβαλλόντων για την εκπαίδευση των εκπαιδευόμενων σε διαφορετικό πλαίσιο μάθησης (θεματική περιοχή, κλάδος εκπαίδευσης). Επιπλέον, συνίσταται η μοντελοποίηση του PBL script για να ενισχυθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του σε διαφορετικά τεχνολογικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Alavi, M. (1994). Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. *MIS Quarterly*, 18(2), 159-174.
- Albanese, M.A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Albion, P.R. (2007). Problem-based learning and educational technology: Exploring new horizons. *1st International Malaysian on Educational Technology Convention*, Malaysia.
- Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh, S.E. (2001). Strategies for using groups. In D.E. Allen, B.J. Duch & S.E. Groh (Eds.), *The power of Problem-Based Learning: A practical "How To" for teaching undergraduate courses in any discipline*. (pp 59-68). Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.
- Amador, A.J., Miles, L., Peters, C.B. (2006). *The practice of Problem-Based Learning: a guide to implementing PBL in the college classroom*. Bolton, Mass.: Anker Pub. Co.
- Andersen, L.T. (1996). *Development of an instructional unit for educating faculty and instructors in the role of the tutor in problem-based learning* (Report No. HE 031 406). Nova Southeastern University. (ERIC Education Resources Information Center No. ED 421 062).
- Arambula-Greenfield, T. (1996). Implementing problem-based learning in a college science class. *Journal of College Science Teaching*, 26(1), 26-30.
- Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G., & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- Baker, M. (1999). Argumentation and constructive interaction. In P. Coirier & J.E.B. Andriessen (Eds.), *Foundations of argumentative text processing*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Barnard, S., Brorson, B., & Ivanova, E. (2007). *Moodle: Why? Where? When? How?*. University of Minnesota. Ανακτήθηκε 23/03/2011 από <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/MWR07093.pdf>
- Barrett, T. (2005) What is Problem-based Learning? In G. O'Neill, S. Moore & B. McMullin, (Eds), *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*.

Dublin: All Ireland Society for Higher Education (AISHE).

Barrows, H.S. & Kelson, A.M. (1993). *Problem-based Learning: A Total Approach to Education*. Southern Illinois: University School of Medicine. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://wed.siu.edu/faculty/BPutnam/584/PBL%20Document.pdf>

Barrows, H.S. & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning. An Approach to Medical Education*. Springer Publishing Company: New York.

Barrows, H.S. (1985) *How to design a Problem- Based Curriculum for the Preclinical Years*. New York: Springer Publishing Company.

Barrows, H.S. (1986) A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.

Barrows, H.S. (1992). *The Tutorial Process* (2nd ed.). Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.

Barrows, H.S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. In L. Wilkerson, and W.H. Gijsselaers, (Eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice* (pp. 3–12), San Francisco: Jossey-Bass.

Barrows, H.S. (1999). *Problem-based learning*. Ανακτήθηκε 22/03/2011, από <http://www.pbli.org/pbl/pbl.htm>

Barrows, H.S. (2000). Foreword. In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.). *Problem based learning: A research perspective on learning interactions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Barrows, H.S. (2002). Is it Truly Possible to Have Such a Thing as dPBL? *Distance Education*, 23(1), 119-122.

Baturay, M.H, & Bay, O.F. (2010). The effects of problem-based learning on the classroom community perceptions and achievement of web-based education students. *Computers & Education* 55(1), 43-52.

Bednar, A.K., Cunningham, D., Duffy, T.M., & Perry, J.D. (1995). Theory into practice: How do we link? In G.J. Anglin (Ed.), *Instructional Technology* (2nd ed.) (pp. 100–112). Englewood, CO: Libraries Unlimited.

Belland, B.R., French, B.F., & Ertmer, P.A. (2009). Validity and Problem-Based

Learning Research: A Review of Instruments Used to Assess Intended Learning Outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 3(1), 59-89.

Benard, B. (1995). Fostering resiliency in urban schools. In B. Williams (Ed.), *Closing the achievement gap: A vision to guide change in beliefs and practice*. Oak Brook, IL: Research for Better Schools and North Central Regional Educational Laboratory.

Berelson, B. (1952). *Content Analysis in Communication Research*. Glencoe, Ill: Free Press.

Blumberg, P. (2005). Assessing Students During the Problem-Based Learning (PBL) process. *JIAMSE*, 15(2), 92-99.

Bodner, G.M. (1991). A view from chemistry. In M.U. Smith (Ed.), *Toward a unified theory of problem solving: Views from the content domains* (pp. 21-33). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bonk, C.J., & Wisner, R.A. (2000). *Applying collaborative and e-learning tools to military distance learning: a research framework*. (Technical Report 1107). Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.

Bote-Lorenzo, M.L., Hernández-Leo, D., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J.I., Gómez-Sánchez, E., Vega-Gorgojo, G., & Vaquero-González, L.M. (2004). Towards Reusability and Tailorability in Collaborative Learning Systems Using IMS-LD and Grid Services. *Advanced Technology for Learning*, 1(3), 129-113.

Bouras, C., Triantafillou, V. & Tsiatsos, T. (2002). A Framework for Intelligent Virtual Training Environment: The Steps from Specification to Design. *Educational Technology & Society*, 5(4), 11-26.

Bowdish, B., Chauvin, S.W., Kreisman, N., & Britt, M. (2003). Travels towards problem-based learning in medical education (VPBL). *Instructional Science*, 31, 231–252.

Brandl, K. (2005). Are You Ready To "Moodle"? *Language Learning & Technology*, 9(2), 16-23.

Bransford, J., & Stein, B. (1984). *The IDEAL Problem Solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: W.H. Freeman.

Brinkerhoff, J.D., & Glazewski, K. (2000). Hypermedia-based problem based learning in the upper elementary grades: A developmental study. Paper presented at the *National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*, Denver,

CO.

Brown, J. & Bobbie, G. (1999). Supporting and evaluating team dynamics in group projects. *Proceedings of SigCSE*.

Bruner, J.S. (1960). *The process of education*. New York: Vintage Books.

CAHE - Commission on Accountability in Higher Education. (2005). *Accountability for better results: A national imperative for higher education*. Boulder, CO: State Higher Education Executive Officers.

Carlisle, C., & Ibbotson, T. (2005). Introducing problem-based learning into research methods teaching: Student and facilitator evaluation. *Nurse Education Today* 25, 527–541.

Chan, W.C. (2006). *Compsoft - a platform for online problem based learning for health care professionals*. Simon Fraser University. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://www.lib.sfu.ca/>

Cheaney, J., & Ingebritsen, T.S. (2005). Problem-based Learning in an Online Course: A case study. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 6(3), 1492-3831.

Chen, Q., Li, X., Zeng, X., Huang, R., Liu, M., & Tang, L. (2009). Construction of PBL Problem Base Pattern Based on System of “Two Types, Six Aspects and Three Levels” at Medical College. *Asian Social Science*, 5(3), 164-168.

Cho, K.L., & Jonassen, D.H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology: Research & Development*, 50(3), 5-22.

Choi, I., & Lee, K. (2009). Designing and implementing a case-based learning environment for enhancing ill-structured problem solving: classroom management problems for prospective teachers. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 99-129.

Chong Yaut Lee, L. (2007). Social Space in Online Forum. *Digital Learning*, 3(5), 14-18.

Clark, H.H., & Brennan, S.E. (1991). Grounding in communication. In L.B. Resnick, J.M. Levine, & S.D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*, (pp. 127–149). Washington, DC: American Psychological Association.

Combs, L.M. (2008). *The Design, Development and Evaluation of a Problem-Based Learning Module: Implications for Teaching Digital Technology Skills to Middle School Students*. Blacksburg, Virginia.

Consortium for School Networking. (2008). Moodle: An open learning content management system for schools. Ανακτήθηκε 22/03/2011, από <http://www.k12opentech.org/files/K12OT-Moodle.pdf>

Creedman, M., & Wellman, E. (2000). The best practices web-based tool: Using technology and constructivism to create 4th grade instruction that supports historical thinking. Proceedings of *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2000* (pp. 256-261). Norfolk, VA: AACE.

Curtis, D.D., & Lawson, M.J. (2001). Exploring Collaborative Online learning. *Journal of Asynchronous Networks*, 5(1), 21-33.

Dahle, L.O., Brynhildsen, J., Behrbohm M., Rundquist, I., & Hammar, M. (2002). Pros and cons of vertical integration between clinical medicine and basic science within a problem-based undergraduate medical curriculum: examples and experiences from Linkoping, Sweden. *Medical Teacher*, 24(3), 280-285.

Deepwell, F., & Syson, A. (2006). Institutional perspectives: making PBLonline possible and sustainable. In M. Savin-Baden and K. Wilkie (Eds), *Problem-based learning online*. England: Open University Press.

Delisle, R. (1997). *How to use Problem-Based Learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Derntl, M., & Motschnig-Pitrik, R. (2005). The Role of Structure, Patterns, and People in Blended Learning. *The Internet and Higher Education*, 8(2), 111-130.

Dewey, J. (1910). *How we think*. London: D. C. Heath & Company.

Dewey, J. (1916, 1944). *Democracy and education*. New York: The free press.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. In P. Dillenbourg (Ed), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*, (pp.1-19). Oxford: Elsevier.

Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P.A. Kirschner (Ed). *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?* (pp. 61-91). Heerlen, Open Universiteit Nederland.

Dillenbourg, P., & Hong, F. (2008), The Mechanics of Macro Scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 3(1), 5-23.

Dillenbourg, P., & Jermann, P. (2006). Designing integrative scripts. In: F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp. 275-301). New York: Springer.

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995) The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds), *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*, (pp. 189-211). Oxford: Elsevier.

Dillenbourg, P., et al. (2004). *Framework for integrated learning*, Kaleidoscope JEIRP MOSIL (Mobile Support for Integrated Learning), Deliverable 23.5.1 (final report). European Commission 6th framework - Information Society Technologies.

Dimitracopoulou, A., & Petrou, A. (1999). Advanced collaborative distance learning systems for young students: Design issues and current trends on new cognitive and metacognitive tools. *Education International Journal*, 4(11), 214-224.

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533–568.

Dombrowski, L. (2002). *Students generating web pages: Implementation of problem based learning in the classroom*. Ανακτήθηκε 23/03/2011 από <http://www.techlearning.com/article/19334>

Donaldson, R. (1989). A good start in architecture. In B.Wallis (Ed.) *Problem-Based Learning: The Newcastle Workshop*, (pp. 41–53). Newcastle, Australia: University of Newcastle.

Dougiamas, M. *Moodle creator and lead developer*. http://center.uoregon.edu/ISTE/uploads/NECC2005/KEY_7486473/Moore_Moodlebrochure.pdf

Duch B.J., & Groh S.E. (2001). Assessment strategies in a problem-based learning course. In D.E. Allen, B.J. Duch & S.E. Groh (Eds.), *The power of Problem-Based Learning: A practical "How To" for teaching undergraduate courses in any discipline*. (pp 59-68). Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.

Duch, B.J. (1995). *What is problem-based learning?* Ανακτήθηκε 22/03/2011, από <http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-what.html>

Duffy, T.M., Dueber, B., & Hawley, C.L. (1998). Critical thinking in a distributed environment: A pedagogical base for the design of conferencing systems. In C.J. Bonk & K.S. King (Eds.), *Electronic collaborators: Learner-centered technologies for literacy, apprenticeship, and discourse*, (pp. 51–78). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Elizondo-Montemayor, L.L. (2004). Formative and Summative Assessment of the Problem-Based Learning Tutorial Session Using a Criterion-Referenced System. *In Journal of the International Association of Medical Science Educators*, 14(1), 8-14.

Elliott, K.A., Kennedy, G.E. (2006). Using educational technologies to understand how learners solve problems. *Proceedings of the 23rd annual ascilite conference: Who's learning? Whose technology?*

Elshout, J. J. (1987). Problem-solving and education. In E. De Corte, H. Lodewijks, R.Parmentier & P. Span (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context* (Vol. 1) (pp.259-274). Oxford: Leuven University Press and Pergamon Press.

Engeli, M. (2001). *Bits and spaces, architecture and computing for physical, digital, hybrid realms, 33 projects by architecture & CAAD, ETHZ*. Basel: Birkhäuser Verlag AG.

Ennis, R.J. (1987). A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities. In J. Baron & R. Sternberg, *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*, (pp.9-26). W.H. Freeman and Company, New York.

Evensen, D.H., & Hmelo, C.E. (2000). Problem-based learning: gaining insights on learning interactions through multiple methods of inquiry. In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.). *Problem-Based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions* pp. 1–16. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Everson, H. T., & Tobias, S. (1998). The ability to estimate knowledge and performance in college: a metacognitive analysis. *Instructional Science*, 26(1-2), 65-79.

Felder, R.M., & Brent, R. (2001). Effective strategies for cooperative learning. *Journal of Cooperation & Collaboration in College Teaching*, 10(2), 63–69.

Ferguson, D. (2001). Technology in a constructivist classroom. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 45-55.

Field, A.P. (2006). Reliability Analysis. Measures of reliability. C8057 (Research Methods II): Reliability Analysis. This handout is an abridged version of chapter 15:

- Field (2005) *Discovering statistics using SPSS* (2nd edition). London Sage.
- Finucane, P.M., Johnson, S.M., & Prideaux, D.J. (1998). Problem-based learning: its rationale and efficacy. *The Medical Journal of Australia*, 168, 445-448.
- Fischer, F., Bruhn, J., Grasel, C., & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12, 213–232.
- Fisher, A. (2001). What is critical thinking and how to improve it. In A. Fisher (Ed), *Critical Thinking: An Introduction* (chapter 1). UK: Cambridge University Press.
- Foshay, R., & Kirkley, J. (2003). *Principles for Teaching Problem Solving. Technical Paper* (No. PLATO-TP-4). U.S. Minnesota.
- Galea, V., Stewart, T., & Steel, C.H. (2007). Challenge FRAP: An e-learning tool used to scaffold authentic problem-solving processes. In *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007*.
- Gallagher, S.A. (1997). Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Gallagher, S.A., & Stepien, W.J. (1996). Content acquisition in problem-based learning: Depth versus breadth in American studies. *Journal for the Education of the Gifted*, 19, 257-275.
- Gallagher, S.A., Stepien, W.J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36 (4), 195-200.
- Garrison, D.R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical thinking in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *Internet and Higher Education*, 2(2), 87– 105.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-355.
- Gifford, B., & Enyedy N. (1999). Activity Centered Design: Towards a Theoretical Framework for CSCL. In *Proceedings of the Third International Conference on Computer Support for Collaborative Learning* (Deerfield, IL, 1999), 189-196.
- Gliem, J., & Gliem, R. (2003). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's Alpha

reliability coefficient for likert-type scales. In *Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, The Ohio State University, Columbus, OH.

Gok, T. (2010). The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(2), 110-122.

Gold, S. (2001). A constructivist approach to online teaching for online teachers. *Journal of Asynchronous Learning*, 5(1), 35-57.

Good, J., Howland, K., & Thackray L. (2008). Problem-based learning spanning real and virtual worlds: a case study in Second Life. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 16(3), 163-172.

Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26(1-2), 81-96.

Graham, C.R. (2004) Blended learning systems: definition, current trends and future directions. In C.J. Bonk & C.R. Graham (eds) *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. San Francisco: Pfeiffer.

Greening, T. (1998). Scaffolding for success in problem-based learning. *Medical Education Online*, 3(4). Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://www.med-ed-online.org/f0000012.htm>

Gribbons, B., & Herman, J. (1997). True and quasi-experimental designs. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 5(14). Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://pareonline.net/getvn.asp?v=5&n=14>

Griffin, B.W. (2005). *Cronbach's Alpha (measure of internal consistency)*. EDUR 9131, Advanced Educational Research. Ανακτήθηκε 24/03/2011 από http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/cronbach/cronbachs_alpha_spss.htm

Gros, B., Guerra, V., & Sanchez, J. (2005). The design of Computer-Supported Collaborative Learning Environments in Higher Education. *Encounters on Education*, 6, 23-42.

Hannafin, M., Land, S., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (Vol. II). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Harper-Marinick, M. (2001). *Engaging students in problem-based learning*. Maricopa Center for Learning and Instruction. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/forum/spr01/tl1.html>

Harrison, B. (2007). *What is Problem-Based Learning?* Ανακτήθηκε 23/03/2011 από <http://www.sierra-training.com/articles.htm>

Hedberg, J. (2000). *Creating motivating interactive learning environments*. New South Wales, Australia: University of Wollongong.

Heffner, C. (2004a). *Experimental Design*. AllPsych Online: The Virtual Psychology Classroom. EAllPsych and Heffner Media Group, Inc. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://allpsych.com/researchmethods/experimentaldesign.html>

Heffner, C. (2004b). *Other Research Designs, Qualitative Research*. AllPsych Online: The Virtual Psychology Classroom. EAllPsych and Heffner Media Group, Inc. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://allpsych.com/researchmethods/qualitativeveresearch.html>

Henri, F., & Rigault, C. (1996). Collaborative distance education and computer conferencing. In T. Liao (Ed.), *Advanced educational technology: research issues and future potential*, (45-76). Berlin: Springer-Verlag.

Henry, T.R., & LaFrance, J. (2006). The changing role of computing education: Fostering collaboration. *Issues in Information Systems* 6(2), 67-71.

Hermann, F., Rummel, N. & Spada, H. (2001). Solving the case together: The challenge of net-based interdisciplinary collaboration. In P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen, *European perspectives on computer-supported collaborative learning*. Proceedings of the *first European Conference on Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 293-300). Maastricht, NL: McLuhan Institute.

Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y., & Villasclaras-Fernández, E.D. (2010). Generating CSCL scripts: from a conceptual model of pattern languages to the design of real scripts. In P. Goodyear & S. Retalis, (Eds.), *E-learning Design Patterns Book* (pp. 49-64). Sense Publishers.

Hernández-Leo, D., Harrer, A., Doderó, J.M., Asensio-Pérez, J.I., & Burgos, D. (2005). Creating by reusing learning design solutions. Proceedings of the 8th *International Symposium on Computers in Education, 1*, 417-424. León, Spain.

Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E.D., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y.,

Bote-Lorenzo, M.L., & Rubia-Avi, B. (2006). Linking Collaborative Learning Practice with IMS LD and Service-Oriented Technologies: an Approach Based on Collaborative Learning Flow Patterns. In Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (Kerkrade, The Netherlands, 2006), 1109-1110.

Heron, J. (1989). *The facilitator's handbook*. London: Kogan Page.

Heron, J. (1993). *Group facilitation*. London: Kogan Page.

Hiemstra, R. (1991). *Creating environments for effective adult learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Hmelo, C.E. (1998). Problem-based learning: Effects on the early acquisition of cognitive skill in medicine. *The Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 173-208. Mahway, NJ Lawrence Erlbaum Associates.

Hmelo, C.E., & Ferrari, M. (1997). The problem-based learning tutorial: Cultivating higher-order thinking skills. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 401-422.

Hmelo-Silver C.E. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review* 16(3), 235–266.

Hmelo-Silver C.E., Nagarajan A., & Derry S.J. (2006). From face-to-face to online participation: tensions in facilitating problem-based learning. In M. Savin-Baden and K. Wilkie (Eds), *Problem-based learning online* (pp. 61-78). England: Open University Press.

Hmelo-Silver, C.E. (2002). Collaborative ways of knowing: Issues in facilitation. Proceedings of CSCL 2002 (pp. 199-208). Boulder, USA.

Hoadley, C.M., & Linn, M.C. (2000). Teaching science through online, peer discussions: SpeakEasy in the knowledge integration environment. *International Journal of Science Education*, 22, 839–857.

Hoffman, B., & Richie, D. (1997). Using multimedia to overcome the problems with problem based learning. *Instructional Science*, 25, 97-115.

Hollingworth, R., & McLoughlin, C. (2000). Developing first year science students' problem solving skills: Can we do it online? In R. Sims, M. O'Reilly & S. Sawkins (Eds.), *Learning to choose, Choosing to learn*. Proceedings of ASCILITE 2000 (pp. 177-188). Coffs Harbour: Southern Cross University.

Hollingworth, R., & McLoughlin, C. (2001). The weakest link: Is Web-based learning capable of supporting problem-solving and metacognition? In M. Keppel & G. Kennedy (Eds.), *Meeting at the Crossroads: Proceedings of ASCILITE 2001*. Melbourne: University of Melbourne.

Hollingworth, R., & McLoughlin, C. (2005). Developing the metacognitive and problem-solving skills of science students. In C. McLoughlin & A. Taji (Eds.), *Teaching in the Sciences: Learner Centered Approaches* (pp. 63-79). New York, London, Oxford: Haworth Press.

Honey, P., & Mumford, A. (1992). *The manual of Learning Styles* (3d Ed). Maidenhead Berkshire: Published & Distributed by Peter Honey.

Hoppe, U.H., & Ploetzner, R. (1999). Can analytic models support learning in groups. In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp.147-168). Oxford: Elsevier.

Hron, A., Hesse, F.W., Cress, U., & Giovis, C. (2000). Implicit and explicit dialogue structuring in virtual learning groups. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 53–64.

Hsu, L.L. (2003) Developing concept maps from problem-based learning scenario Discussions. *Journal of Advanced Nursing* 48(5), 510–518.

Hung, W., Jonassen, D., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In J.M.Spector, M.D.Merrill, J. V.Merriënboer & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 485–506). New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates.

Jennings, D. (2006). PBLonline: a framework for collaborative e-learning. In M. Savin-Baden & K. Wilkie (Eds), *Problem-based learning online*. England: Open University Press.

Jermann, P., & Dillenbourg, P. (1999) An analysis of learner arguments in a collective learning environment. Proceedings of the *third CSCL Conference*, pp. 265-273, Stanford.

Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (4th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1996). Cooperation and the use of technology. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*

(pp.1017-1044). New York: Simon and Schuster Macmillan.

Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Smith, K.A. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Collaborative Learning Classroom*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.

Jonassen, D., Previs, T., Christy, D., & Stavroulakis, E. (1999). Learning to solve problems on the Web: Aggregate planning in a business management course. *Distance Education*, 20(1), 49-63.

Jonassen, D.H. & Kwon, H.I. (2001). Communication patterns in computer mediated versus face-to-face group problem solving. *Educational Technology, Research and Development*, 49(1), 35-51.

Jonassen, D.H. (1994). Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37.

Jonassen, D.H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.

Jonassen, D.H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Volume II, pp. 215- 239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen, D.H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology: Research and Development*, 48(4), 63-85.

Jonassen, D.H. (2002). Engaging and supporting problem solving in online learning. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(1), 1-13.

Jonassen, D.H. (2004). What is problem solving?. In Jonassen D.H. (Eds.), *Learning to Solve Problems: An Instructional Design Guide* (p.p. 1-18) San Francisco: Pfeiffer

Jonassen, D.H. (2005). The future of learning: Learning to solve problems. *3rd Korea-Japan Joint International Conference, Learning Media and Technology for Future Education and Training, Busan, Korea (keynote)*. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από http://www.alcob.com/forum/Archives/01_02_KICE.pdf

Jonassen, D.H. (2010). Research Issues in Problem Solving. The 11th International Conference on Education Research: *New Educational Paradigm for Learning and*

Instruction. Seoul National University, Korea.

Kamin C., O'Sullivan P., Deterding R., & Younger M. (2003). A comparison of critical thinking in groups of third-year medical students in text, video, and virtual PBL case modalities. *Academic medicine*, 78(2), 204-211.

Kamin, C., Deterding, R., Wilson, B., Armacost, M., & Breedon, M.A. (1999). The development of a collaborative distance learning program to facilitate pediatric problem-based learning. *Medical Education Online [serial online]*, 4(2). pp. 1-12.

Kenny, R.F., Bullen M., & Loftus J. (2006) A Pilot Study of Problem Formulation and Resolution in an Online Problem-based Learning Course. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 7(3), 1492-3831.

Kim M.C. & Hannafin, M.J. (2010). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417.

King, A. (2006). Scripting collaborative learning processes: A cognitive perspective. In: F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. Haake (eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer.

Kirschner, P.A. (2002). Can we support CCSL? Educational, social and technological affordances for learning. In P.A. Kirschner (Ed). *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?*. Heerlen, Open Universiteit Nederland.

Knelly, L.J. (2006). *Development of a Problem-Based Learning classification rubric for community college instruction*. Oregon State University. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/3882/Newthesis1.12.pdf?sequence=1>

Knowles, M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York, Association Press.

Kobbe, L., et al. (2005). *Framework on multiple goal dimensions for computer-supported scripts*. Kaleidoscope, Deliverable 29.2.1 (Final).

Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hämäläinen, R., Häkkinen, P., & Fischer, F. (2007). Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer Supported Learning*, 2(2-3), 211-224.

Koehorst, A., Winkel, W. te, Ronteltap, F., Schmidt, H. (2002). Design, Implementation and Evaluation of PsyWeb, a Learning Environment in a Problem Based Learning Curriculum. In A.J. Kallenberg & M.J.J.M. van de Ven, (Eds), *The new educational benefits of ICT in Higher Education: Proceedings*. Rotterdam: Erasmus Plus B.V.

Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.

Kollar, I., Fischer, F., & Hesse, F. (2006). Computer-supported cooperation scripts—A conceptual analysis. *Educational Psychology Review*, 18(2), 159–185.

Koray, Ö., Presley, A., Köksal, M.S., & Özdemir, M., (2008). Enhancing problem-solving skills of pre-service elementary school teachers through problem-based learning. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), Article 8.

Koschmann, T. (1996). Paradigm shifts and instructional technology: An introduction. In T. Koschmann, (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*, (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Koschmann, T., Hall, R., & Miyake, N. (2002). *CSCL 2: Carrying forward the conversation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Koshmann, T., Kelson, A.C., Feltovich, P.J., & Barrows, H.S. (1996). Computer Supported Problem-based Learning: A principled approach to the use of computers in collaborative learning. In T. Koshman (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 83-124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kreijns, K. (2004). *Sociable CSCL Environments: social affordances, sociability and social presence*. Open Universiteit Nederland. Ανακτήθηκε 21/03/2011 από <http://dspace.ou.nl/handle/1820/1030>

Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Newbury Park, CA: Sage.

Kumar, M., & Natarajan, U. (2007). A Problem-Based Learning Model: Showcasing an Educational Paradigm Shift. *Curriculum Journal*, 18(1), 89-102.

Laxman, K. (2010). A conceptual framework mapping the application of information search strategies to well and ill-structured problem solving. *Computers & Education* 55(2), 513-526.

Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M. & Muukkonen, H. (1999). *Computer Supported Collaborative Learning: A Review of research and development*.

The J.H.G.I. Giesbers Reports on Education, 10. Department of Educational Sciences University of Nijmegen. University on Nijmege. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από <http://www.comlab.hut.fi/opetus/205/etatehtava1.pdf>

Liu, M., Hsieh, P., Cho, Y., & Schallert, D.L. (2006). Middle school students' self-efficacy, attitudes and achievement in a computer enhanced problem-based learning environment. *Journal of interactive Learning Research*, 17(3), 225-242.

Lo, H-C. (2009). Utilizing computer-mediated communication tools for problem-based learning. *Educational Technology & Society* 12(1), 205-213.

Lohman, M.C. & Finkelstein, M. (2002). Designing cases for problem-based learning to foster problem solving skill. *Euro J Dent Educ.* 6(3):121-127.

Lu, J., Lajoie, S.P. & Wiseman, J., (2010) Scaffolding problem-based learning with CSCL tools. *Computer-Supported Collaborative Learning (2010)* 5:283–298. DOI 10.1007/s11412-010-9092-6.

Macdonald, R. & Savin-Baden, M. (2004). *A briefing on assessment in problem-based learning*. LTSN Generic Centre Assessment Series No.13. Ανακτήθηκε 20/03/2011 από <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/ftp/Resources/gc/assess13.pdf>

Macdonald, R. (2005). Assessment Strategies for Enquiry and Problem-based Learning, in T. Barrett, I.M. Labhrainn, & H. Fallon, (Eds.) *Handbook of Enquiry and Problem-Based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*, Galway, CELT.

Maitland, B. (1998). Problem-based learning for an architecture degree. In D. Boud and G. Feletti (Eds.), *The Challenge of Problem-Based Learning* (2nd ed), (pp. 211–217). London: Kogan Page.

Majid, O., Yusof, R.M., Rahman, Z.A., Mohamad, A.H., Ghani, N.A., & Atan, H. (2007). Problem-Based Learning and the Open Source Learning Management System in the Delivery of the Distance Education Programme. In Proceedings of the *21st Annual AAOU Conference*, Putrajaya, Malaysia.

Major, C.H. (1998). *What is problem-based learning?* Ανακτήθηκε 23/03/2011, από <http://www.samford.edu/pubs/pbl/pblins1.pdf>

Major, C.H. (1999). Connecting what we know and what we do through problem-based learning. *AAHE Bulletin*, 51(1), 7-9.

Major, C.H., & Palmer, B. (2001). Assessing the effectiveness of problem-based learning

in higher education: Lessons from the literature [Electronic version], *Academic Quarterly*, 5(1).

Mäkitalo, K., Weinberger, A., Häkkinen, P., & Fischer, F. (2004). Uncertainty-reducing cooperation scripts in online learning environments. In P. Gerjets, P.A. Kirschner, J. Elen & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning*. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs "Instructional Design" and "Learning and Instruction with Computers", (pp. 312-319). Tübingen: Knowledge Media Research Center.

Margetson, D. (2001). Can all education be problem-based: Can it afford not to be? Paper presented in *Problem-based Learning Forum, Hong Kong Centre for Problem-Based Learning*. Held September 29 2001.

Marjanovic, O. (1999). Learning and teaching in a synchronous collaborative environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15(2), 129-138.

Mayer, R.E. (1991). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.). New York: W.H. Freeman and Company.

Mayer, R.E. (1998) Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science* 26, 49–63.

McAlpine, I. (2000). Collaborative learning online. *Distance Education*, 21(1), 66-80.

McKeachie, W.J., & Hofer, B.K. (2001). *McKeachie's Teaching tips: Strategies, research and theory for college and university teachers* (11th ed.). D. C. Heath & Co.

Mennecke, B., Bradley, J., & McLeod, M. (1998). Making project groups work II: The impact of group process training and role assignment on the performance and perception of information systems project teams. Proceedings of the *13th Annual Conference of the International Academy for Information Management*.

Miao, Y. (2000). *Design and Implementation of a Collaborative Virtual Problem-Based Learning Environment*. Technischen Universität Darmstadt, 2000. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.22.8639>

Miao, Y., Hoeksema, K., Hoppe, H.U., & Harrer, A. (2005). CSCL scripts: Modelling features and potential use. Proceedings of *Computer Supported Collaborative Learning 2005*, (pp. 423-432). Tapei (Taiwan), June 2005. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Michaelson, L.K., & Black, R.H. (1994). Building learning teams: The key to harnessing the power of small groups in higher education. In S. Kadel & J. Keener (Eds.) *Collaborative learning: A sourcebook for higher education* Vol 2. (pp. 65-81). State College, PA: National Center for Teaching and Learning Assessment.

Mifflin, B. (2004). Small groups and problem-based learning: are we singing from the same hymn sheet? *Medical Teacher*, 26(5), 444-450.

Monteserin, A., Schiaffino, S., & Amandi, A. (2010). Assisting students with argumentation plans when solving problems in CSCL. *Computers & Education* 54(2), 416-426.

Morgan, J., & Williams, B. C. (2007). Overview of problem solving. In S. W. Beyerlein, C. Holmes, & D. K. Apple (Eds.), *Faculty guidebook: A comprehensive tool for improving faculty performance* (4th ed. pp. 181-184). Lisle, IL: Pacific Crest.

Morrison, D., & Collins, A. (1996). Epistemic fluency and constructivist learning environments. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments* (pp. 107- 119). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Press.

Mourtos, N.J., Okamoto, N.D. & Rhee, J. (2004) Defining, teaching, and assessing problem solving skills. *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education*, Mumbai, India, , 9-13 February 2004.

Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J., Schmidt, H.G. (2001). *Problem-based Learning: A Student Guide*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Murphy, E. & Laferrière, T. (2003). Virtual communities for professional development: Helping teachers map the territory in landscapes without bearings. *The Alberta Journal of Educational Research*, XLIX(1), 71-83.

Murphy, E. (2004). Identifying and measuring ill-structured problem formulation and resolution in online asynchronous discussions. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 30(1), 5-20. Ανακτήθηκε από 21/03/2011 από <http://www.cjlt.ca>

Murphy, E., & Ciszewska-Carr, J. (2005). Identifying sources of difference in reliability in content analysis of online asynchronous discussions. *International Review of Open and Distance Learning*, 6(2), ISSN: 1492-3831.

Nelson, E.T. (2007). *Effects of online problem-based learning on teachers' technology perceptions and planning*. Capella University, Minneapolis. Ανακτήθηκε 21/03/2011 από Education Resources Information Center, <http://www.eric.ed.gov/>

Neo, K. (2003). Using multimedia in a constructivist learning environment in the Malaysian classroom. *Australian Journal of Educational Technology* 19(3), 293-310.

Neufeld, V.R., Barrows H.S. (1974). "The McMaster philosophy": An approach to medical education. *Journal of Medical Education* 49(11):1040-1050.

Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Newell, A., Shaw, J.C., & Simon, H.A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 65, 151-166.

Newman, D.R., Johnson, C., Webb, B., & Cochrane, C. (1997). Evaluating the quality in computer-supported co-operative learning. *Journal of the American Society for Information Science*, 48(6), 484-495.

Ng, C.S.L., Cheung, W.S., & Hew, K.F. (2010). Solving ill-structured problems in asynchronous online discussions: built-in scaffolds vs. no scaffolds. *Interactive Learning Environments* 18(2), 115-134.

Ngeow, K., & Kong, Y.S. (2001). Learning to learn: Preparing teachers and students for problem-based learning. *ERIC Digests*. [ED 457 524].

Nickerson, R.S. (1994). The teaching of thinking and problem solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (chapter 13). San Diego, CA: Academic Press, Inc.

Nieminen, J., Sauri, P., & Lonka, K. (2006). On the relationships between group functioning and study success in problem-based learning. *Medical Education*, 40, 64-71.

Norman, G.R., & Schmidt, H.G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine*, 73(10), 1068-1071.

Oberlander, J., & Talbert-Johnson, C. (2004). Using technology to support problem-based learning. *Action Teacher Education*, 25(4), 48-57.

Ocelli, M., & Vázquez-Abad J. (2010). *Teacher training through the solution of a biotechnological problem in a computer supported collaborative learning environment*.

Ανακτήθηκε

23/03/2011

από

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/236/242>

O'Donnell, A.M., & Dansereau, D.F. (1992). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-

Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning*. (pp. 120-141). New York, NY, US: Cambridge University Press.

Oliver, R., & Herrington, J. (2003). Exploring technology –mediated learning from a pedagogical perspective, *Journal of Interactive Learning Environments*, 11(2), 111-126.

Overton, T. (2005). Problem Based Learning: An Introduction. *Physical Sciences Centre - The Higher Education Academy* 4(2).

Palincsar, A.S. (1998). Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 345–375.

Park, S.H., Ertmer, P., & Cramer, J. (2004). Implementation of a Technology-Enhanced Problem-Based Learning Curriculum: A Year-Long Study of Three Teachers. Paper presented at the national meeting of the *Association for Educational Communications and Technology*, Chicago, IL.

Pedersen, S., & Liu, M. (2002). The effects of modeling expert cognitive strategies during problem-based learning.. *Journal of Educational Computing Research* 26(4), 353-380.

Petraglia, J. (1997). *The rhetoric and technology of authenticity in education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Piaget, J. (1972). *To Understand is to Invent*. Viking Press, New York.

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. New York: Viking Penguin.

Pifarre, M., & Cobos, R. (2010). Promoting metacognitive skills through peer scaffolding in a CSCL environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 5(2), 237–253.

PISA, Programme for International Student Assessment. (2003). Problem Solving for Tomorrow's World, First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003. *OECD: Organisation For Economic Co-Operation And Development*.

Polya, G. (1957). *How to Solve It (2nd Edition)*. Princeton: Princeton University Press.

Powles, A., Wintrip, N., Neufeld, V., Wakefield, J., Coates, G., & Barrows, J. (1981). "The 'triple jump' exercise: Further studies of an evaluative technique. Proceedings of the 20th Annual Conference on Research in Medical Education.

- Qiu, L., & Riesbeck, C.K. (2005). Designing Web-based Interactive Learning Environments for Problem-based Learning. In Proceedings of the Fifth *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)*.
- Ram, P. (1999). Problem-based learning in undergraduate education. *Journal of Chemical Education*, 76(8), 1122-1126.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to Teach in Higher Education*. London: Routledge.
- Reigeluth, C.M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing? In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Volume II, pp. 5-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Resta, P., & Laferrière, T. (2007). Technology in support of collaborative learning. *Educational Psychology Review*, 19(1), 65-83.
- Rideout, W., & Carpio, B. (2001). The problem-based learning model of nursing education. In E. Rideout (ed) *Transforming nursing education through problem-based learning* (pp. 21-49). Mississauga: Jones and Bartlett Publishers.
- Rouet, J.F., Betrancourt, M., Britt, M.A., Bromme, R., Graesser, A.C., Kulikowich, J.M., Leu, D.J., Ueno, N. & Oostendorp, H. van (2009). *PIAAC Problem Solving in Technology-Rich Environments: A Conceptual Framework*. OECD Education Working Paper (Ext. rep. 36). Paris, France: OECD.
- Saarinen-Rahiika, H., & Binkley J.M. (1998). Problem-Based Learning in Physical Therapy: A review of the literature and overview of the McMaster University Experience. *Physical Therapy* 78(2), 195-207.
- Sancho, P., Moreno-Ger, P., Fuentes-Fernández, R., & Fernández-Manjón, B. (2009). Adaptive Role Playing Games: An Immersive Approach for Problem Based Learning. *Educational Technology & Society*, 12(4), 110–124.
- Savery, J.R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savery, J.R., & Duffy, T.M. (1996). Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework. In B.G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 135-148). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies.
- Savin-Baden, M. (2000). *Problem-Based Learning in Higher Education: Untold Stories*.

Buckingham: Open University Press/SRHE.

Savin-Baden, M. (2003). *Facilitating Problem-based Learning in Higher Education: Illuminating Perspectives*. Buckingham: SRHE/Open University Press.

Savin-Baden, M. (2006). The challenge of using problem-based learning online. In M. Savin-Baden and K. Wilkie (Eds), *Problem-based learning online*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

Savin-Baden, M. (2007a). *A Practical Guide to Problem-based Learning Online*. London: Routledge.

Savin-Baden, M. (2007b). Challenging PBL models and Perspectives. In E. D. Graaff & A. Kolmos (Eds.), *Management of Change - Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering* (pp. 9-30). SENSE Publisher, Rotterdam.

Savin-Baden, M., & Major, C.H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. New York: Open University Press.

Savoie, J.M. & Hughes, A.S. (1994). Problem-based learning as classroom solution. *Educational Leadership*, 52(3), 54-57.

Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum®. In *Education and technology: An encyclopedia* (pp. 183-192). Santa Barbara: ABC-CLIO.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1996a). Adaptation and understanding: A case for new cultures of schooling. In S. Vosniadou, E. de Corte, R. Glaser & H. Mandl (Eds.), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments*, (pp.149–163). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1996b). Computer support for knowledge-building communities. In T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 249–268). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schank, R.C., & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Earlbaum Assoc.

Schank, R.C., Berman, T.R., & Macpherson, K.A. (1999a). Learning by doing. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of*

instructional theory (Vol. 2, pp. 161-181). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schank, R.C., Berman, T.R., & Macpherson, K.A. (1999b). Toward the development of flexibly adaptive instructional designs. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 183-213). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schunk, D. H. (2000). *Learning theories – An educational perspective*. New Jersey: Prentice Hall.

Schwartz, P., Mennin, S., & Webb, G. (2002). *Problem-based learning: Case studies, experience, and practice*. Sterling, VA: Stylus.

Şendağ, S., & Odabaşı H.F. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers and Education* 53(1), 132-141.

Shadish, W.R., Cook, T.D. & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Belmont: Wadsworth, Cengage Learning.

Shin, N., Jonassen, D.H., & McGee, S. (2003). Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(1), 6–33.

Silberman, M. (1996). *Active learning: 101 strategies to teach any subject*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Singaram, V.S., Dolmans, D.H.J.M., Lachman N., & van der Vleuten, C.P.M. (2008). Perceptions of problem-based learning (PBL) group effectiveness in a socially-culturally diverse medical student population. *Education for Health*, 21(2).

Slavin, R.E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

Sluijsmans, D.M.A. (2002). *Student involvement in assessment. The training of peer assessment skills*. Unpublished doctoral dissertation, Open University of the Netherlands, Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://dspace.ou.nl/handle/1820/1034>

Smith, K.A., Sheppard, S.D., Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2005). Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. *Journal of Engineering Education* 94(1), 87-101.

Smith, M.U. (1991). A view from biology. In M.U. Smith (ed.), *Toward a untied theory of problem solving*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stephen, W., & Pyke, S. (1977). Designing Problem-based Learning Units. *Journal for the Education of the Gifted* 20(4), 380–400.

Stojcevski, A. (2008). Learning to solve “design problems” in engineering education. *Paper presented at the Annual Conference for the European Society for Engineering Education (SEFI)*, Aalborg, Denmark.

Strijbos, J.W. (2004). *The effect of roles on computer-supported collaborative learning*. Heerlen, The Netherlands: OUN. Ανακτήθηκε 21/03/2011 από <http://www.ou.nl/eCache/DEF/18/296.html>

Stromso, H.I., Grottum, P., & Lycke, K.H. (2007). Content and processes in problem-based learning: a comparison of computer-mediated and face-to-face communication. *Journal of Computer Assisted Learning- JCAL*, 23, 271–282.

Taconis, R., Ferguson-Hessler, M.G.M., & Broekkamp, H. (2001). Teaching science problem-solving: An overview of experimental work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 442-468.

Tchounikine, P. (2008) Operationalizing macro-scripts in CSCL technological settings. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 3(2), 193–233.

Thompson, J. (2002). *Problem-Based Learning*. EDCT 601. Ανακτήθηκε 21/03/2011 από http://oak.cats.ohiou.edu/~jh859394/personal_site/documents/pbl_finalpaper.pdf

Tick, A. (2007). Application of Problem-Based Learning in Classroom Activities and Multimedia. *5th Slovakian-Hungarian Joint Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics*, Poprad, Slovakia.

Tlhapane S.M., & Simelane S. (2010). Technology-Enhanced Problem-Based Learning Methodology in Geographically Dispersed Learners of Tshwane University of

Technology. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 2(1), 68-83.

Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education* (2nd ed.). Alexandria, WA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Turani, A. (2007). *A Pedagogical Application Framework for Synchronous Collaboration*. University of Sydney. Ανακτήθηκε 21/03/2011 από <http://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/1943/1/thesis.pdf>

U.S. General Accounting Office (GAO) (1996). *Content Analysis: A Methodology for Structuring and Analyzing Written Material*. GAO/PEMD-10.3.1. Washington, D.C.

Uribe, D., Klein, J.D., & Sullivan, H. (2003). The effect of computer-mediated collaborative learning on solving ill-defined problems. *Educational Technology, Research and Development*, 51(1), 5-19.

Van de Velde, W., Häkkinen, P., Järvelä, S., & Stegmann K. & all the members of the MOSIL project (2004). *Examples of CSCL Scripts within organisational framework*. Kaleidoscope JEIRP MOSIL (Mobile Support for Integrated Learning), Deliverable 23.3.1.

Veerman, A.L., Andriessen, J.E., & Kanselaar, G. (2000). Learning through synchronous electronic discussion. *Computers & Education*, 34(3-4), 269-290.

Vega-Gorgojo, G., Bote-Lorenzo, M.L., Gómez-Sánchez, E., Dimitriadis, Y. & Asensio-Pérez, J.I. (2006) A semantic approach to discovering learning services in grid-based collaborative systems. *Future Generation Computer Systems*, 22(6), 709-719.

Vermunt, J.D. (1992). *Learning styles and directed learning processes in higher education: towards a process-oriented instruction independent thinking*. Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger.

Visser, Y.L. (2002). *Effects of problem-based and lecture-based instructional strategies on problem solving performance and learner attitudes in a high-school genetics class*. Paper presented at the 2002 Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Volet, S., McGill, T., & Pears, H. (1995). Implementing process-based instruction in regular university teaching: Conceptual, methodological and practical issues. *European Journal of Psychology of Education*, 10, 385-400.

vonGlaserfeld, E. (1989). Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching, *Synthese*, 80, 121-140.

Vosinakis, S. Koutsabasis, P. & Zaharias, P. (2011). An Exploratory Study of Problem-Based Learning in Virtual Worlds. *3rd International Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, Technical University of Athens (NTUA), Greece.

Voss, J.F. & Post, T.A. (1988). On the solving of ill-structured problems. in M.T.H. Chi, R. Glaser & M.J. Farr (Eds.) *The nature of expertise* (261-285). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Watson, G. (2002). *Using Technology to promote success in PBL courses*. *The Technology Source*. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://www.udel.edu/pbl/articles/Using-Technology-to-Promote-Success-in-PBL.pdf>

Weber, R.P. (1990). *Basic Content Analysis*. 2nd ed. Newbury Park, CA.

Wiggins, G. (1990). *The case for authentic assessment*. Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Tests, Measurement, and Evaluation. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 328 606). Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/C9D81ABC-0294-4FDB-A74D-FB411A81CD0D/0/CaseforAuthenticAssessment.pdf>

Wiggins, G. (1998). *Educative Assessment*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Wood, D.F. (2003). ABC of Learning and Teaching in Medicine: Problem Based Learning. *BMJ*, 326(8), 328-330.

Wood, P.K. (1983). Inquiring systems and problem structure: Implications for cognitive development. *Human Develop.*, 26, 249-265.

Woods, D.R. (1996). *Problem-based learning: Helping your students gain the most from PBL (chap.1)*. Originally published in 1994 by McMaster University Bookstore, Ontario. Ανακτήθηκε 22/03/2011, (3rd edition) από <http://www.chemeng.mcmaster.ca/pbl/chap1.pdf>

Woods, D.R. (2000). An evidence-based strategy for problem solving. *Journal of Engineering Education*, 89, 443-459.

Yu, C.H. (2001). An introduction to computing and interpreting Cronbach Coefficient

Alpha in SAS. *Proceedings of 26th SAS User Group International*, Paper 246-26.

Yunus, A.S.M., Hamzah, R., Ahmad Tarmizi, R., Abu, R., Md.Nor, S., Ismail, H., Wan Ali, W., & Abu Bakar, K. (2006). Problem Solving Abilities of Malaysian University Students. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 86-96.

Zubaidah, S. (2005). Problem-Based Learning: Literature review. *Singapore nursing journal*, 32(4), 50-54.

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Αθανασόπουλος, Α., & Προκοπάκης, Γ. (2008). *Συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems) ανοικτού κώδικα: Συγκριτική παρουσίαση με σκοπό την υποβοήθηση της διαδικασίας επιλογής*. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από http://www.gprok.gr/files/docs/LMS_comparison.pdf

Δελησταύρου, Κ. (2008). *Μελέτη της αρχιτεκτονικής του ανοικτού κώδικα λογισμικού διαχείρισης μαθημάτων και κοινωνικής δικτύωσης Moodle. Υλοποίηση συνεισφοράς ασύγχρονου αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος εργασίας για το Moodle*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Ανακτήθηκε 22/03/2011 από <http://openarchives.gr/contributor/1589>

Κολιάδης, Ε. (2002). *Γνωστική ψυχολογία, γνωστική νευροεπιστήμη και εκπαιδευτική πράξη*. Δ' τόμος: Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών. Αθήνα.

Κολυβά-Μαχαίρα, Φ., & Μπόρα-Σέντα, Ε. (1998). *Στατιστική: Θεωρία και εφαρμογές*. Εκδόσεις Ζήτη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

PBL script: Συστατικά στοιχεία και μηχανισμοί

Συστατικά στοιχεία	PBL script			
Συμμετέχοντες	Ζυγός αριθμός συμμετεχόντων με τουλάχιστον 4 εκπαιδευόμενους σε κάθε ομάδα. Οι συμμετέχοντες μπορεί να έχουν οποιαδήποτε εθνικότητα, αρκεί να χρησιμοποιούν μία κοινή γλώσσα εργασίας.			
Φάσεις	Δραστηριότητες	Ρόλοι / Ομάδες	Πόροι	Περιγραφή δραστηριότητας
1. Παρουσίαση προβλήματος	1. Ατομική μελέτη – κατανομή ρόλων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού. ➤ Μελέτη της εκφώνησης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. ➤ Ορισμός των ρόλων στις ομάδες.
	2. Εισαγωγή στη διαδικασία	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Άνοιγμα εννοιολογικού χάρτη για τη μετάβαση στις δραστηριότητες.
	3. Ορισμός στοιχείων που πρέπει να αναλυθούν	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις 	Μελέτη του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος και εντοπισμός των αγνώστων παραμέτρων.
2. Κατανόηση και ανάλυση προβλήματος	4. Ανάλυση προβλήματος	Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις 	Συζήτηση μέσα στις ομάδες σχετικά με το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα για τις ήδη γνωστές πληροφορίες και για τα μαθησιακά στοιχεία που χρειάζονται περισσότερη έρευνα.
	5. Σχέδιο δράσης	Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις 	Συζήτηση μέσα στις ομάδες. Πρόταση ιδεών-λύσεων και αναστοχασμός. Πρόταση σχετικών πόρων πληροφοριών.
	6. Αξιολόγηση ομότιμων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Συμπλήρωση της ρουμπρίκας για την αποτίμηση της συμμετοχής των ομότιμων στην 2 ^η φάση.

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3) 	
3. Ατομική έρευνα	7. Συλλογή πληροφοριών: ατομική μελέτη / ατομική επίλυση προβλήματος	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση) ▪ Πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ατομική έρευνα και μελέτη των πόρων πληροφοριών. ▪ Ατομική πρόταση επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος.
	8. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Υποβολή ατομικής πρότασης επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. ▪ Μελέτη των ατομικών προτάσεων επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος που έχουν υποβάλει οι ομότιμοι.
4. Επιλογή της καλύτερης λύσης	9. Εισαγωγή στη διαδικασία	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Άνοιγμα εννοιολογικού χάρτη για τη μετάβαση στις δραστηριότητες.
	10. Μελέτη ατομικών προτάσεων επίλυσης	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Μελέτη των ατομικών προτάσεων επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος που έχουν υποβάλει οι ομότιμοι.
	11. Επιλογή καλύτερης λύσης	Η δραστηριότητα κατανέμεται εντός της ομάδας. Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους ρόλους: αρχηγός, καθοδηγητής, καταγραφέας, μέλος	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Συζήτηση μέσα στις ομάδες για την επιλογή της καλύτερης ατομικής πρότασης επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. Αξιοποίηση ρουμπρίκας για την επιλογή της καλύτερης λύσης. ▪ Ανταλλαγή απόψεων για την τροποποίηση της ατομικής πρότασης προκειμένου να δημιουργηθεί μία ομαδική πρόταση επίλυσης για το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα.
5. Παρουσίαση λύσης	12. Διαμοιρασμός πληροφοριών: υποβολή εργασίας / ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Υποβολή ομαδικής πρότασης επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος. ▪ Μελέτη της ομαδικής πρότασης επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος που έχει υποβάλει η ομάδα 'αδερφάκι'.
6. Ανατροφοδότηση	13. Συζήτηση ανατροφοδότησης	Η δραστηριότητα κατανέμεται μεταξύ 2 ομάδων (ομάδα κανονική / ομάδα 'αδερφάκι'). Οι συμμετέχοντες αναλαμβάνουν έναν από τους	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Ανταλλαγή απόψεων και αναστοχασμός για τις ομαδικές προτάσεις επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος, ανάμεσα σε 2 ομάδες.

ρόλους: αρχηγός,
καθοδηγητής,
καταγραφέας,
μέλος

	14. Αποτίμηση ομαδικής εργασίας	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1) 	Συμπλήρωση της ρουμπρίκας για την αξιολόγηση της ομαδικής πρότασης επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος της ομάδας 'αδερφάκι'.
	15. Αξιολόγηση ομότιμων	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3) 	Συμπλήρωση της ρουμπρίκας για την αποτίμηση της συμμετοχής των ομότιμων στην 4 ^η και 6 ^η φάση.
7. Αξιολόγηση	16. Αυτοαξιολόγηση	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης ▪ Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃) 	Συμπλήρωση της ρουμπρίκας για την αξιολόγηση της ατομικής απόδοσης στην 4 ^η και 6 ^η φάση.
	17. Ατομική μελέτη	Ατομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εννοιολογικός χάρτης 	Μελέτη των αξιολογήσεων για την ομαδική πρόταση επίλυσης του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος και των ομότιμων.

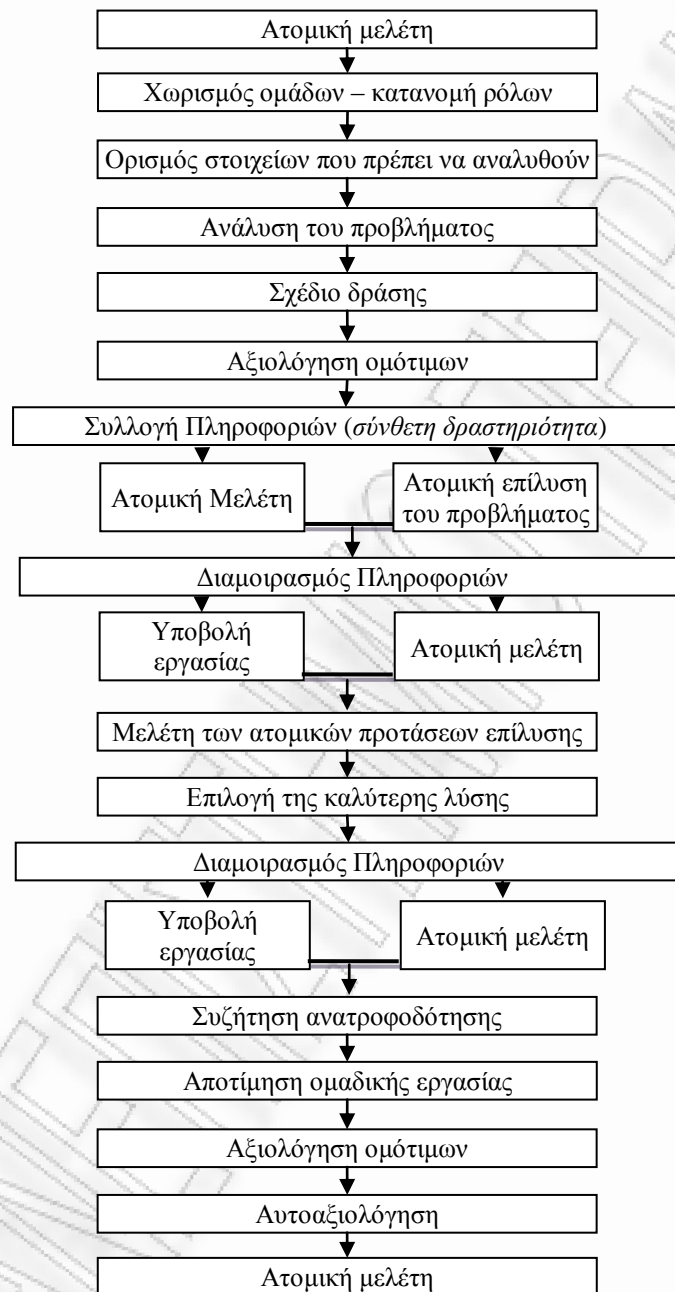
Ρόλοι	<p>Ρόλος εκπαιδευτικού:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ενεργητικός (χωρίς την υποστήριξη του υπολογιστή) ○ Παρατηρητής (με την υποστήριξη του υπολογιστή) <p>Ρόλος εκπαιδευόμενων:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ενεργητικός, υπεύθυνοι για τη μάθησή τους <p>Ρόλοι μέσα στις ομάδες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Αρχηγός της ομάδας ○ Καθοδηγητής ○ καταγραφέας μέλος
--------------	--

Πόροι	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαφάνειες εκπαιδευτικού υλικού ▪ Σύνδεσμοι ιστοσελίδων / μελέτες άλλων ερευνητών ▪ Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα (εκφώνηση) ▪ Πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου ▪ Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης (R2₁₂₃) ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομότιμων (R3) ▪ Ρουμπρίκα αξιολόγησης για τις ομάδες (R1) ▪ Εννοιολογικοί χάρτες ▪ Καθοδηγητικές ερωτήσεις
--------------	--

Ομάδες	Ομάδες με βάση τα μαθησιακά στυλ (ακτιβιστής, ανακλαστικός, θεωρητικός, πραγματιστής)
---------------	---

Πίνακας 27: PBL script – συστατικά στοιχεία και μηχανισμοί

Δραστηριότητες του PBL script για την ομάδα ελέγχου



Σχήμα 16: Δραστηριότητες του PBL Script για την ομάδα ελέγχου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:

Υλικό για τη διαδικασία της μάθησης του PBL script

1. Το ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα του PBL script

Σκοπός - Εκπαιδευτική Ανάγκη

Ο στόχος σας είναι να δημιουργήσετε ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη μέθοδο της Μάθησης που Βασίζεται σε Προβλήματα (ΜΒΠ) - (Problem Based Learning - PBL), αξιοποιώντας την τεχνολογία, ώστε να σας βοηθήσει να χρησιμοποιήσετε την PBL σε μελλοντικές σας πρακτικές.



Σενάριο προβλήματος:



Καλώς ήρθατε στο καινούργιο εργασιακό σας περιβάλλον! Είστε εκπαιδευτικοί σε ένα νέο σχολείο της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και έχετε κληθεί να αναλάβετε να διδάξετε το μάθημα της Πληροφορικής στην Α' τάξη Γυμνασίου. Προσοχή όμως! Η σχολική μονάδα στην οποία θα αναλάβετε ενεργό δράση, ακολουθεί καινοτόμες προσεγγίσεις μάθησης για τη διδασκαλία των μαθητών της. Οι μαθητές στο παρόν σχολείο διδάσκονται με τη μέθοδο της Μάθησης που Βασίζεται σε Προβλήματα - ΜΒΠ (Problem Based Learning - PBL).

Η παρούσα σχολική μονάδα εφαρμόζει αυτή τη μέθοδο μάθησης, διότι σύμφωνα με τις παιδαγωγικές τάσεις της σύγχρονης εποχής οι μαθητές πρέπει να χρησιμοποιούν και να εφαρμόζουν τις έμφυτες δεξιότητές τους, όπως την αμφισβήτηση, την παρατήρηση, τη συνεργασία και την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση σε πραγματικά αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.

Θα πρέπει να προσαρμοστείτε στις απαιτήσεις της σχολικής μονάδας στην οποία θα αναλάβετε δράση, όσον αφορά στη διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί για την εκπαίδευση των μαθητών της.

Αποστολή σας:

- Η αποστολή σας αφορά στη δημιουργία ενός ατομικού εκπαιδευτικού σεναρίου με τη διδακτική προσέγγιση της PBL, αξιοποιώντας την τεχνολογία για το μάθημα της Πληροφορικής της Α' τάξης Γυμνασίου. Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών θα πρέπει να διδάξετε στους μαθητές το

κεφάλαιο 12: «Ο Παγκόσμιος Ιστός - Εισαγωγή στην έννοια του Υπερκειμένου» από την 4η Διακριτή Θεματική Ενότητα, όπου αντιστοιχεί σε 2 διδακτικές ώρες ^{1 2}.

- Αφού ετοιμάσετε μέσα σε προβλεπόμενο χρόνο το ατομικό σας εκπαιδευτικό σενάριο (στην Τρίτη Διδακτική περίοδο) στη συνέχεια στην Τέταρτη Διδακτική περίοδο μέσα στις ομάδες εργασίας όπου ανήκετε, θα συνεργαστείτε με τους συναδέλφους σας για να αποφασίσετε και να επιλέξετε ποιο από τα ατομικά εκπαιδευτικά σενάρια της ομάδας σας, αντανakλά περισσότερο στη θεωρητική τεκμηρίωση της PBL από τη βιβλιογραφία. Κατόπιν αφού καταλήξετε από κοινού στην επιλογή του εκπαιδευτικού σεναρίου θα το τροποποιήσετε όπου κρίνετε απαραίτητο, σύμφωνα με τις γνώσεις που αποκτήσατε. Το ομαδικό εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσετε θα αποτελεί το τελικό σας παραδοτέο.

Προτεινόμενες Πηγές:

- Στην πλατφόρμα Moodle, στο φάκελο «Πόροι Πληροφοριών» της Πρώτης Διδακτικής Περιόδου.
- Στην πλατφόρμα Moodle, στο φάκελο «Εκφώνηση του σεναρίου» της Πρώτης Διδακτικής Περιόδου, θα βρείτε το πρότυπο του εκπαιδευτικού σεναρίου (2.Scenario_template.pdf) όπου θα το χρησιμοποιήσετε για να δημιουργήσετε το δικό σας εκπαιδευτικό σενάριο.

¹ http://www.hellenicpi.eu/content/index.php?lesson_id=1&ep=65&c_id=267

² <http://www.hellenicpi.eu/books/gymnasio/pliinfoforiki/kath/A-GYMNASIOU.pdf> (Διαφάνεια 54)

2. Το πρότυπο εκπαιδευτικού σεναρίου

Πρότυπο Σχεδιασμού Εκπαιδευτικού Σεναρίου



Προτεινόμενα βήματα:

- 1. Μαθησιακοί Στόχοι**

Αναγνώριση των μαθησιακών στόχων οι οποίοι θα είναι σχετικοί με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών.
Ανάπτυξη υψηλού επιπέδου σκέψης και συμφωνία με την ταξινόμια του Bloom (1956) όπου κατατάσσονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι σε τρεις περιοχές:
Γνώσεις - Δεξιότητες - Στάσεις
- 2. Προσδιορισμός του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος**

Εύρεση ή δημιουργία ενός προβλήματος το οποίο είναι:

 - Αυθεντικό, πολύπλοκο, να μην έχει μία μοναδική λύση, ημιτελές και επαναληπτικό
 - Εμπερικλείει τους εκπαιδευτικούς στόχους
 - Σύμφωνο με το πρόγραμμα σπουδών
 - Εμπλέκει τους μαθητές στη μάθηση
 - Προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών
 - Διαθεματικό
- 3. Πόροι πληροφορίας**

Αναγνώριση των σχετικών πόρων πληροφορίας οι οποίοι θα είναι κατάλληλοι ώστε να μην δίνουν άμεσα τη λύση του προβλήματος
- 4. Δραστηριότητες**

Δημιουργία δραστηριοτήτων για τη μαθησιακή διαδικασία την οποία θα ακολουθήσουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της έρευνας και της αναζήτησης για τη λύση του ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος

- Δημιουργία δραστηριοτήτων με τη βοήθεια της τεχνολογίας

5. **Ρόλοι** Διαμόρφωση των ρόλων μαθητή και καθηγητή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης

6. **Αξιολόγηση** Ανάπτυξη μεθόδων αξιολόγησης για τη μέτρηση της κατανόησης και της ανάπτυξης δεξιοτήτων των μαθητών κατά τη διάρκεια της μάθησης



Συμβουλές που περιλαμβάνουν τις βασικές αρχές της διαδικασίας της PBL

1. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού πρέπει να είναι συμβουλευτικός και να έχει σκοπό να καθοδηγεί και να εμπυχώνει τους εκπαιδευόμενους στην πορεία τους προς την αναζήτηση της γνώσης

2. Οι μαθητές να δουλεύουν συνεργατικά σε μικρές ομάδες για τη λύση του προβλήματος

3. Οι μαθητές να είναι υπεύθυνοι για τη μάθησή τους. Να δίνεται ελευθερία στο μαθητή, να επιλέξει ο ίδιος τη μέθοδο επεξεργασίας των δεδομένων του και παρουσίασης των αποτελεσμάτων της εργασίας του

4. Να παρέχεται στο μαθητή μία σειρά κατάλληλων πηγών πληροφόρησης, προκειμένου να οδηγηθεί στην εύρεση του αναγκαίου στοιχείου, για την κατάκτηση του στόχου του

3. Καθοδηγητικές ερωτήσεις για την πειραματική ομάδα

Πρώτο στοιχείο της Θεωρίας της PBL: «Ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα - Ροή Δραστηριοτήτων»

A. Δραστηριότητα: Ανάλυση του προβλήματος - Διάρκεια 10'

- Παραγωγή ιδεών για το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» που θα ορίσουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο:
 - Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του «ανεπαρκώς δομημένου προβλήματος» στην PBL, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
 - Με τι τρόπο μπορούμε να παρουσιάσουμε ένα «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα»;
 - Ποιο είναι το κατάλληλο «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» για το εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε; κ.ο.κ
- Παραγωγή ιδεών για τη ροή δραστηριοτήτων που θα ορίσουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο:
 - Ποιο μοντέλο δραστηριοτήτων από τη βιβλιογραφία χρησιμοποιείται συχνά;
 - Ποια είναι η γενική διαδικασία μάθησης στην PBL;
 - Θα συνδυάσουμε μοντέλα ροής δραστηριοτήτων και θα δημιουργήσουμε ένα δικό μας, για το εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε;
 - Ποιο μοντέλο δραστηριοτήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σχολική εκπαίδευση και να μπορεί να υλοποιηθεί μέσα σε δύο διδακτικές ώρες; κ.ο.κ

B. Δραστηριότητα: Σχέδιο δράσης - Διάρκεια 10'

- Αποφάσεις σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα»
- Αποφάσεις σχετικά με τη «ροή δραστηριοτήτων»
- Προτάσεις σχετικών πληροφοριακών πόρων

Δεύτερο στοιχείο της Θεωρίας της PBL: «Ρόλοι στην PBL»

A. Δραστηριότητα: Ανάλυση του προβλήματος - Διάρκεια: 10'

- Παραγωγή ιδεών για το ρόλο του καθηγητή που θα ορίσουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο:
 - Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του καθηγητή στην PBL, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
 - Ποιους ρόλους μπορεί να αναλάβει ο καθηγητής στην PBL, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
 - Τι ευθύνες θα ορίσουμε στον καθηγητή για το εκπαιδευτικό σενάριο που

Θα ετοιμάσουμε;

➔ Παραγωγή ιδεών για το ρόλο του μαθητή που θα ορίσουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο:

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του μαθητή στην PBL, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
- Με ποιο τρόπο ο μαθητής είναι υπεύθυνος για τη μάθησή του;
- Τι ευθύνες θα ορίσουμε στο μαθητή για το εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε;

➔ Παραγωγή ιδεών για το ρόλο της ομάδας που θα ορίσουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο:

- Ποιους ρόλους μπορεί να αναλάβει ο μαθητής μέσα στην ομάδα;
- Τι ομάδες θα δημιουργήσουμε για το εκπαιδευτικό σενάριο;

B. Δραστηριότητα: Σχέδιο δράσης - Διάρκεια: 10'

- ➔ Αποφάσεις σχετικά με το ρόλο του καθηγητή στο εκπαιδευτικό σενάριο
- ➔ Αποφάσεις σχετικά με το ρόλο του μαθητή στο εκπαιδευτικό σενάριο
- ➔ Αποφάσεις για τη σύσταση και το ρόλο της ομάδας
- ➔ Προτάσεις σχετικών πληροφοριακών πόρων

Τρίτο στοιχείο της Θεωρίας της PBL: «Τεχνολογία - Μορφή της PBL»

A. Δραστηριότητα: Ανάλυση του προβλήματος - Διάρκεια: 10'

- ➔ Παραγωγή ιδεών για την τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί στο εκπαιδευτικό σενάριο (ποια μορφή της PBL θα επιλεγεί;)
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας στην PBL σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
- Με ποιο τρόπο μπορούμε να εντάξουμε την τεχνολογία στο εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε;
- Η μάθηση θα γίνει εξ' ολοκλήρου διαδικτυακά ή δια ζώσης με την τεχνολογία να βοηθά συγκεκριμένες δραστηριότητες;
- Με ποιο τρόπο θα επικοινωνούν οι μαθητές μεταξύ τους;
- Ποια προγράμματα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να εντάξουμε την τεχνολογία στο εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε;

B. Δραστηριότητα: Σχέδιο δράσης - Διάρκεια: 10'

- ➔ Αποφάσεις σχετικά με την τεχνολογία η οποία θα χρησιμοποιηθεί για το εκπαιδευτικό σενάριο
- ➔ Προτάσεις σχετικών πληροφοριακών πόρων

Τέταρτο στοιχείο της Θεωρίας της PBL: «Αξιολόγηση στην PBL»

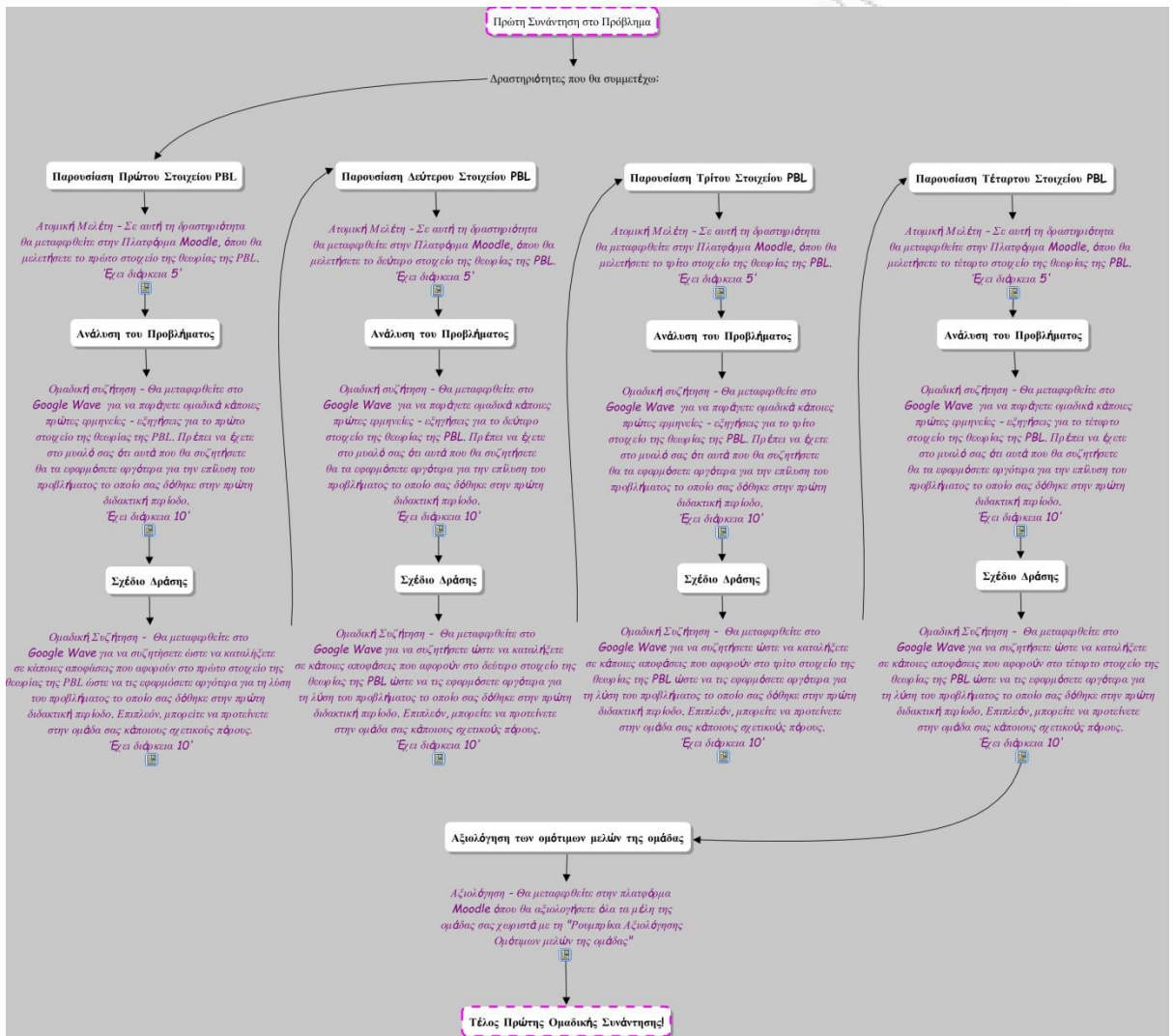
A. Δραστηριότητα: Ανάλυση του προβλήματος - Διάρκεια: 10'

- ➔ Παραγωγή ιδεών για τη μέθοδο αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθεί στο εκπαιδευτικό σενάριο
 - Ποιες είναι οι εναλλακτικές μορφές αξιολόγησης οι οποίες χρησιμοποιούνται στην PBL σύμφωνα με τη βιβλιογραφία;
 - Ποια μορφή αξιολόγησης ταιριάζει στο εκπαιδευτικό σενάριο που θα ετοιμάσουμε;
 - Θα αξιολογήσουμε την ομαδική ή την ατομική εργασία των μαθητών;
 - Θα χρησιμοποιήσουμε αυτοαξιολόγηση ή/και αξιολόγηση ομότιμων;
 - Η αξιολόγηση θα γίνει μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο ή θα γίνει σε άλλο μάθημα;

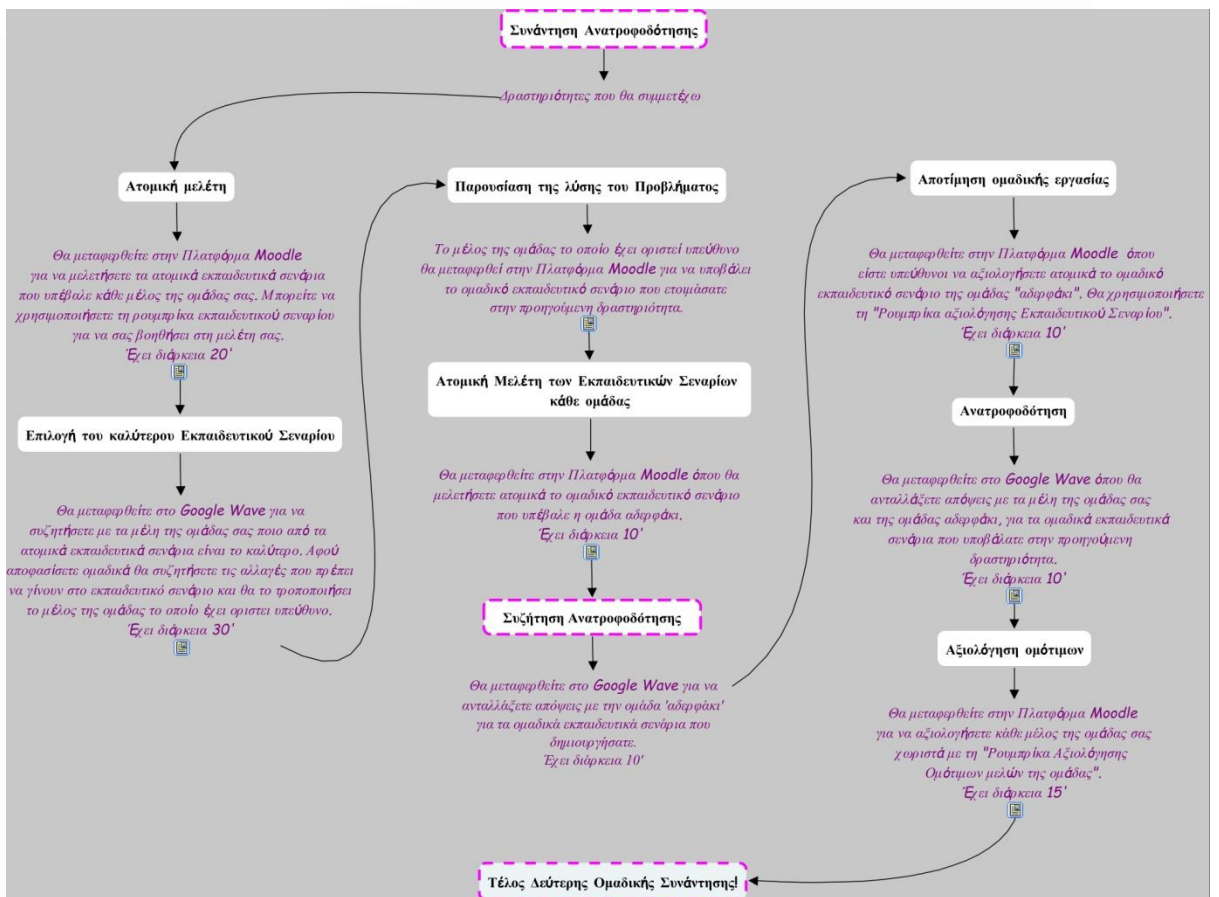
B. Δραστηριότητα: Σχέδιο δράσης - Διάρκεια: 10'

- ➔ Αποφάσεις σχετικά την αξιολόγηση που θα συμπεριλάβουμε στο εκπαιδευτικό σενάριο για να αποτιμήσουμε τους μαθητές
- ➔ Προτάσεις σχετικών πληροφοριακών πόρων

4. Εννοιολογικοί χάρτες της 2^{ης} και 4^{ης} διδακτικής περιόδου



Εικόνα 27: Εννοιολογικός χάρτης της 2^{ης} διδακτικής περιόδου



Εικόνα 28: Εννοιολογικός χάρτης της 4^{ης} διδακτικής περιόδου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ:

Ρουμπρίκα PBL (R1)

Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Σεναρίου

Η 'Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Σεναρίου (Ρουμπρίκα PBL)' έχει αναπτυχθεί κατόπιν έρευνας από τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία έχει γίνει στην PBL. Τα στοιχεία της PBL (1. Πρόβλημα, 2. Μαθησιακοί στόχοι, κ.ο.κ.) έχουν αναγνωρισθεί ως απαραίτητα στοιχεία για το σχεδιασμό και την ενσωμάτωση ενός επιτυχημένου μαθησιακού περιβάλλοντος με την προσέγγιση της PBL.

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου της ομάδας 'αδερφάκι' εξετάζετε κάθε στοιχείο χωριστά (1. Πρόβλημα, 2. Μαθησιακοί στόχοι, κ.ο.κ.) και εκτιμάτε το βαθμό (1 έως 4) στον οποίο το εκπαιδευτικό σενάριο της ομάδας 'αδερφάκι' εναρμονίζεται με τα κριτήριά του κάθε στοιχείου [4: Πληροί τα χαρακτηριστικά, 3: Πληροί αρκετά τα χαρακτηριστικά, 2: πληροί λίγο τα χαρακτηριστικά και 1: δεν πληροί τα χαρακτηριστικά]. Σημειώνετε X στη γραμμή κάτω από κάθε κριτήριο που επιλέγετε.

Όταν συμπληρώσετε τη ρουμπρίκα μετονομάζετε το αρχείο σε [Επώνυμό σας - Αξιολόγηση Ομάδας π.χ.1] με λατινικούς χαρακτήρες και το ανεβάζετε στην Πλατφόρμα Moodle στον ειδικό χώρο που έχει οριστεί στην Τέταρτη Διδακτική Περίοδο.

Στοιχεία της PBL	4	3	2	1
1. Πρόβλημα	<p>Το πρόβλημα είναι ανεπαρκώς δομημένο και ανοιχτό για πολλαπλές ερμηνείες. Προέρχεται από πραγματικές καταστάσεις και είναι πολύ σχετικό με τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Κατάλληλο για το δυναμικό των εκπαιδευομένων (ηλικία, πρόγραμμα σπουδών)</p>	<p>Το πρόβλημα είναι μεν ανεπαρκώς δομημένο αλλά εστιάζει σε συγκεκριμένα στοιχεία. Προέρχεται από πραγματικές καταστάσεις και έχει κάποια σχέση με τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Σχετικά κατάλληλο για το δυναμικό των εκπαιδευομένων (ηλικία, πρόγραμμα σπουδών)</p>	<p>Το πρόβλημα είναι σχετικά δομημένο με αρκετά εστιασμένα και οριοθετημένα στοιχεία. Προέρχεται από πραγματικές καταστάσεις αλλά είναι μη ρεαλιστικό για τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Ακατάλληλο για το δυναμικό των εκπαιδευομένων (ηλικία, πρόγραμμα σπουδών)</p>	<p>Το πρόβλημα είναι επαρκώς δομημένο και οδηγεί τους εκπαιδευόμενους προς μία λύση ή/και δίνει οδηγίες για τον τρόπο που θα το προσεγγίσουν. Είναι μη ρεαλιστικό και φανταστικό και δεν αγγίζει τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Ακατάλληλο και άσχετο για το δυναμικό των εκπαιδευομένων (ηλικία, πρόγραμμα σπουδών)</p>
2. Μαθησιακοί στόχοι	<p>Αποσκοπούν στην οικοδόμηση της γνώσης και στην απόκτηση δεξιοτήτων. Οι στόχοι είναι ενσωματωμένοι στο πρόβλημα και μπορούν να αποκτηθούν διαμέσου της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και από τις ομαδικές δραστηριότητες</p>	<p>Αποσκοπούν στην οικοδόμηση της γνώσης και στην απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων. Σχεδόν όλοι οι στόχοι είναι ενσωματωμένοι στο πρόβλημα και μπορούν να αποκτηθούν διαμέσου της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης</p>	<p>Αποσκοπούν στην απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων. Λίγοι στόχοι είναι ενσωματωμένοι στο πρόβλημα και μπορούν να αποκτηθούν διαμέσου της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και του συνδυασμού από άλλες εκπαιδευτικές μεθόδους, όπως η άμεση διδασκαλία, ή τα παιχνίδια ρόλων</p>	<p>Αποσκοπούν στην απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων. Οι στόχοι δεν είναι ενσωματωμένοι στο πρόβλημα και μπορούν να αποκτηθούν διαμέσου άμεσης διδασκαλίας</p>
3. Ρόλος εκπαιδευομένων	<p>Συμμετέχουν πολύ ενεργά στη διαδικασία, εργάζονται για τη διερεύνηση του προβλήματος και συνεργάζονται με τα άλλα μέλη της ομάδας για να αναζητήσουν λύσεις. Ενεργά οικοδομούν τις δικές τους πληροφορίες αναγνωρίζοντας</p>	<p>Συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία, εργάζονται για να αναγνωρίσουν το πρόβλημα και συνεργάζονται με τα άλλα μέλη της ομάδας για να αναζητήσουν λύσεις. Ενεργά οικοδομούν τις δικές τους πληροφορίες χρησιμοποιώντας πηγές και</p>	<p>Δε συμμετέχουν πολύ ενεργά στη διαδικασία και απαιτείται μικρή συνεργασία με τα μέλη της ομάδας για την αναζήτηση λύσεων. Κυρίως λαμβάνουν πληροφορίες και χρησιμοποιούν πόρους που τους παραδίδει άμεσα ο</p>	<p>Οι μαθητές είναι παθητικοί κατά τη μαθησιακή διαδικασία και απαιτείται μόνο η ατομική εργασία για την αναζήτηση λύσεων. Χρησιμοποιούν μόνο πηγές και πληροφορίες που παραδίδονται άμεσα από τον εκπαιδευτικό. Είναι αποδέκτες</p>

	και χρησιμοποιώντας πόρους που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν και να παρουσιάσουν μία λύση. Ρυθμίζουν τη μάθηση τους και θέτουν ερωτήσεις στον εαυτό τους και στους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους	πληροφορίες οι οποίες παρέχονται από τον εκπαιδευτικό. Ρυθμίζουν τη μάθησή τους και χρησιμοποιούν την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού για να κάνουν ερωτήσεις	εκπαιδευτικός. Είναι επικεντρωμένοι μόνο στις δραστηριότητες και στους στόχους που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός	πληροφοριών
4. Ρόλος εκπαιδευτικού	Διατηρεί το ρόλο του καθοδηγητή κατά τη διάρκεια των μαθησιακών δραστηριοτήτων χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο ερωτήσεων για να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να αναζητήσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται. Τους καθοδηγεί να αναπτύξουν τους μαθησιακούς τους στόχους και να οικοδομήσουν τη γνώση τους. Συνεργάζεται με τους εκπαιδευόμενους και τους προσφέρει βοήθεια όποτε το χρειάζονται	Χρησιμοποιεί ερωτήσεις για να καθοδηγήσει τους εκπαιδευόμενους στις συλλογικές τους προσπάθειες. Τους βοηθά να σχεδιάσουν τους μαθησιακούς τους στόχους και τις στρατηγικές επίλυσης. Παρέχει μικρή εκπαίδευση του περιεχομένου και κυρίως λειτουργεί ως πόρος πληροφοριών για τους μαθητές	Παρουσιάζει το πρόβλημα και καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους στη γνώση διαμέσου ερωτήσεων. Σχεδιάζει τους μαθησιακούς στόχους και τις στρατηγικές επίλυσης. Παρέχει εκπαίδευση για το περιεχόμενο αλλά παράλληλα ενθαρρύνει τις ατομικές και συνεργατικές δραστηριότητες	Καθορίζει το μαθησιακό περιβάλλον, καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους διαμέσου πρακτικών δραστηριοτήτων και τους διορθώνει ανάλογα με τις ανάγκες. Οδηγεί τους εκπαιδευόμενους στη γνώση διαμέσου ευθέων ερωτήσεων. Παρέχει απευθείας τη γνώση στους μαθητές. Παρουσιάζει μικρά προβλήματα και επιδεικνύει τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων
5. Δραστηριότητες:	Είναι σχεδιασμένες για την ενεργή εμπλοκή των εκπαιδευόμενων καθώς όλο το περιεχόμενο πρέπει να αναζητηθεί από τους εκπαιδευόμενους. Ενθαρρύνουν την ομαδική εργασία και σπάνια εκτελούνται από ένα μόνο εκπαιδευόμενο	Είναι σχεδιασμένες για τη μερικώς ενεργή εμπλοκή των εκπαιδευόμενων, καθώς μέρος από το περιεχόμενο που πρέπει να αναζητηθεί από τους εκπαιδευόμενους, παραδίδεται άμεσα. Περιλαμβάνουν ομαδική εργασία και ατομικές δραστηριότητες	Είναι σχεδιασμένες για ένα συνδυασμό ενεργής και παθητικής εμπλοκής των εκπαιδευόμενων, καθώς το μεγαλύτερο μέρος από το περιεχόμενο που πρέπει να αναζητηθεί από τους εκπαιδευόμενους, παραδίδεται άμεσα. Πρωτίστως περιλαμβάνουν ατομική	Είναι σχεδιασμένες για τη παθητική εμπλοκή των εκπαιδευόμενων καθώς το περιεχόμενο, που πρέπει να αναζητηθεί από τους μαθητές, παραδίδεται άμεσα. Πρωτίστως περιλαμβάνουν ατομική εργασία και δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν αποστήθιση και/ή πρακτική και εξάσκηση

	εργασία και μερικές πρακτικές δραστηριότητες			(drill and practice)
6.Συνεργασία:	Οι εκπαιδευόμενοι κυρίως συνεργάζονται με τα μέλη της ομάδας τους. Τα μέλη της ομάδας συζητούν και ορίζουν τους μαθησιακούς στόχους. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται ομαδικά προς την επίτευξη των στόχων. Όλα τα μέλη της ομάδας συμμετέχουν ισότιμα και οι ρόλοι μέσα στην ομάδα ανατίθενται από τα μέλη της ομάδας	Οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται με τα μέλη της ομάδας τους και εργάζονται προς την κατεύθυνση των στόχων οι οποίοι ορίζονται από το πρόβλημα. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε ομαδικές δραστηριότητες και αφιερώνουν λίγο χρόνο για ατομική εργασία. Όλα τα μέλη της ομάδας συμμετέχουν ισότιμα και οι ρόλοι μέσα στην ομάδα ανατίθενται από τον εκπαιδευτικό	Οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται λίγο με τα μέλη της ομάδας τους, καθώς κυρίως εμπλέκονται σε ατομικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας ο χρόνος χρησιμοποιείται για συζήτηση μέσα στις ομάδες, συζήτηση με όλη την τάξη και ατομικές δραστηριότητες. Δεν υπάρχουν ρόλοι μέσα στις ομάδες	Οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται ατομικά σε τυποποιημένες δραστηριότητες. Δεν υπάρχει ομαδική συνεργασία
7.Διαθεματικότητα	Το πρόβλημα απαιτεί έρευνα και δραστηριότητα στα πλαίσια πολλαπλών θεματικών περιοχών	Το πρόβλημα αναφέρεται σε πολλούς κλάδους, αλλά εστιάζει περισσότερο σε μία θεματική περιοχή	Το πρόβλημα επικεντρώνεται κυρίως σε έναν επιστημονικό τομέα, αλλά μπορεί να αναφερθεί και σε άλλες θεματικές περιοχές	Το πρόβλημα είναι αυστηρά εστιασμένο σε μία θεματική περιοχή
8.Αναστοχασμός¹	Απαιτείται από τους εκπαιδευόμενους και καθοδηγούνται να αναστοχαστούν όσον αφορά	Οι εκπαιδευόμενοι καθοδηγούνται ελάχιστα να αναστοχαστούν για τη μάθηση τους και για τη συμμετοχή τους	Οι εκπαιδευόμενοι δεν απαιτείται να αναστοχαστούν για τη μάθησή τους, τις δραστηριότητες και την	Οι εκπαιδευόμενοι δεν απαιτείται να αναστοχαστούν για τη μάθησή τους ή/και για τη συμμετοχή τους στις

1

Ως αναστοχασμός, θεωρείται η διαδικασία εκείνη κατά τη οποία ο μαθητής ξανασκέφτεται πάνω στη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος

	στην εμπλοκή τους στο πρόβλημα και μέσα στην ομάδα τους. Οι εκπαιδευόμενοι αναστοχάζονται για την ομαδική διαδικασία και για τα μέλη της ομάδας τους	στις δραστηριότητες. Ο αναστοχασμός για την ομαδική διαδικασία και για τα μέλη της ομάδας τους δεν περιλαμβάνεται	ομαδική διαδικασία. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευόμενους σε αναστοχασμό μόνο μέσα από συζήτηση στην τάξη	δραστηριότητες
9. Αξιολόγηση	Χρησιμοποιεί εναλλακτική αξιολόγηση. Ρουμπρίκες για την αξιολόγηση του παραδοτέου, αυτοαξιολόγηση, αξιολόγηση ομότιμων ή και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού. Μετράει την οικοδόμηση της γνώσης, τις δεξιότητες και την επίτευξη των στόχων	Χρησιμοποιεί εναλλακτική αξιολόγηση για το παραδοτέο ή την ομαδική εργασία και αξιολόγηση δεξιοτήτων (skill-based assessment), όπως γραπτά τεστ. Μετράει τη γνώση και κάποιες δεξιότητες	Χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο αξιολόγηση δεξιοτήτων (skill-based assessment), όπως γραπτά τεστ. Μπορεί να συμπεριλάβει εναλλακτική αξιολόγηση (π.χ. αυτοαξιολόγηση) σε κάποιες δραστηριότητες. Μετράει κάποιες δεξιότητες	Χρησιμοποιεί αξιολόγηση δεξιοτήτων (skill-based assessment), όπως γραπτά τεστ

10.	Είμαι ικανός να καθορίσω τα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) τα οποία χρειάζονται περισσότερη έρευνα που αφορούν στην «αξιολόγηση»					
11.	Είμαι ικανός να δώσω προτεραιότητα στα μαθησιακά στοιχεία (learning issues) τα οποία χρειάζονται περισσότερη έρευνα					
12.	Είμαι ικανός να ερμηνεύσω τις διαθέσιμες πληροφορίες οι οποίες μου δόθηκαν για την επίλυση του προβλήματος					
13.	Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL					
14.	Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL					
15.	Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL					
16.	Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με την «τεχνολογία» στην PBL					
17.	Είμαι ικανός να υποστηρίξω τις απόψεις μου στηριζόμενος σε αποδείξεις σχετικά με «αξιολόγηση» στην PBL					
18.	Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL					
19.	Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL					
20.	Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για τους «ρόλους» στην PBL					
21.	Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για την «τεχνολογία» στην PBL					
22.	Κατέδειξα τα σημαντικά στοιχεία για την «αξιολόγηση» στην PBL					
23.	Έμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασιζόμενος στη βιβλιογραφία					

	σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL					
24.	Έμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασιζόμενος στη βιβλιογραφία σχετικά με τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL					
25.	Έμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασιζόμενος στη βιβλιογραφία σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL					
26.	Έμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασιζόμενος στη βιβλιογραφία σχετικά με την «τεχνολογία» στην PBL					
27.	Έμουν ικανός να διατυπώνω υποθέσεις βασιζόμενος στη βιβλιογραφία σχετικά με «αξιολόγηση» στην PBL					
28.	Πήρα αποφάσεις σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο					
29.	Πήρα αποφάσεις σχετικά με τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο					
30.	Πήρα αποφάσεις σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο					
31.	Πήρα αποφάσεις σχετικά με την «τεχνολογία» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο					
32.	Πήρα αποφάσεις σχετικά με την «αξιολόγηση» στην PBL, για το εκπαιδευτικό σενάριο					
33.	Έδειξα ικανότητα να σχηματίζω εναλλακτικές προτάσεις ανάλογα με τις νέες πληροφορίες που εμφανίστηκαν					
34.	Έμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο					
35.	Έμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο					

36.	Έμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για τους «ρόλους» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο					
37.	Έμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για την «τεχνολογία» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο					
38.	Έμουν ικανός να ετοιμάσω το σχέδιο δράσης για την «αξιολόγηση» στην PBL, ώστε να σχεδιάσω ένα εκπαιδευτικό σενάριο					
39.	Έμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο					
40.	Έμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με τη «ροή δραστηριοτήτων» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο					
41.	Έμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με τους «ρόλους» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο					
42.	Έμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με την «τεχνολογία» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο					
43.	Έμουν ικανός να διατυπώνω συμπεράσματα σχετικά με την «αξιολόγηση» στην PBL για το εκπαιδευτικό σενάριο					
Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση (R2₂)						
1.	Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για το «ανεπαρκώς δομημένο πρόβλημα» του εκπαιδευτικού σεναρίου					
2.	Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για τη «ροή δραστηριοτήτων» του εκπαιδευτικού σεναρίου					
3.	Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για τους «ρόλους» του εκπαιδευτικού σεναρίου					
4.	Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για την «τεχνολογία» του εκπαιδευτικού σεναρίου					

5.	Όρισα τους μαθησιακούς στόχους για την «αξιολόγηση» του εκπαιδευτικού σεναρίου					
6.	Απέδειξα ότι επιτεύχθηκαν οι μαθησιακοί στόχοι που έθεσα					
7.	Έδειξα στοιχεία ότι διάβασα ποικίλες και πρόσφατες βιβλιογραφικές πηγές για την PBL					
8.	Έκανα προσπάθειες για να βελτιώσω τις γνώσεις μου					
9.	Όπου ήταν απαραίτητο ζήτησα συμβουλές για να καθοδηγήσω τη μάθηση μου (από τους ομότιμους ή από τον καθοδηγητή)					
10.	Έκανα εντατική προσπάθεια για να φτάσω στα όρια της γνώσης και των ικανοτήτων μου					
11.	Εντόπισα τους τομείς στους οποίους είχα περιθώριο για βελτίωση					
12.	Προσδιόρισα τις μαθησιακές μου ανάγκες και όρισα σχέδιο δράσης για την επίτευξή τους					

Συνεργασία (R2₃)

1.	Βασική μου προσδοκία ήταν η επίτευξη των στόχων της ομάδας μου					
2.	Έδειξα αποτελεσματικές διαπροσωπικές ικανότητες					
3.	Έδειξα αποτελεσματικές επικοινωνιακές δεξιότητες					
4.	Ήμουν πάντα πρόθυμος να συμμετάσχω στη συζήτηση					
5.	Μοιράστηκα τις βιβλιογραφικές πηγές με τα μέλη της ομάδας μου					
6.	Συμμετείχα σε όλες τις ομαδικές δραστηριότητες					

7.	Συμμετείχα σε όλες τις ομαδικές συναντήσεις					
8.	Έδειξα υπευθυνότητα και δέσμευση στα μέλη της ομάδας μου					
9.	Σεβάστηκα τις απόψεις των άλλων					
10.	Έδωσα ώθηση - βοήθεια σε μέλη της ομάδας μου που το είχαν ανάγκη					
11.	Παρείχα ανατροφοδότηση με εποικοδομητικό και φιλικό τρόπο					
12.	Δούλεψα ισότιμα με όλα τα μέλη της ομάδας μου					

Ρουμπρίκα Αξιολόγησης ομότιμων (R3)

Ρουμπρίκα Αξιολόγησης των Ομότιμων Μελών της Ομάδας

Η 'Ρουμπρίκα Αξιολόγησης των Ομότιμων μελών της ομάδας' θα χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσετε κάθε μέλος της ομάδας σας. Εξετάστε κάθε ερώτημα χωριστά και βάλτε X στο βαθμό (Ποτέ έως Πάντα) που πιστεύετε ότι ανέπτυξε κάθε μέλος της ομάδας σας.

Όταν συμπληρώσετε τη ρουμπρίκα μετονομάστε το αρχείο σε «Επώνυμο - Αξιολόγηση του/της Επώνυμο του μέλους της ομάδας» με λατινικούς χαρακτήρες και μεταφορτώστε το στην Πλατφόρμα Moodle στον ειδικό χώρο που έχει οριστεί στην Τέταρτη Διδακτική Περίοδο.

		Ποτέ	Σπάνια	Μερικές Φορές	Συχνά	Πάντα
Συμπεριφορά που ανέπτυξε ο συμμαθητής μου...						
1.	Ήταν ικανός να συζητήσει και να υποστηρίξει τις απόψεις του για τη λύση του προβλήματος					
2.	Συμμετείχε σε όλες τις διδακτικές περιόδους					
3.	Είχε μελετήσει ώστε να είναι προετοιμασμένος για τη διαδικτυακή συνάντηση					
4.	Κατέβαλε τη μεγαλύτερη δυνατή προσπάθεια σε κάθε δραστηριότητα					
5.	Ήταν πάντα πρόθυμος να συμμετάσχει στη συζήτηση					
6.	Ήταν ανοιχτός στο να δέχεται κριτική και ανατροφοδότηση					
7.	Χρησιμοποίησε την ανατροφοδότηση για να γίνει καλύτερος					
8.	Συμμετείχε ενεργά στις διδακτικές περιόδους					
9.	Μοιράστηκε σημαντικές και πολύτιμες πληροφορίες με την ομάδα του					
10.	Έδειξε υπευθυνότητα και δέσμευση					
Συμπεριφορά συνεργατικής εργασίας που ανέπτυξε ο συμμαθητής μου...						
1.	Παρέδωσε έγκαιρα τις εργασίες του					
2.	Συμμετείχε σε όλες τις ομαδικές συναντήσεις					
3.	Εργάστηκε ισότιμα με τα μέλη της ομάδας του					

4.	Παρείχε βοήθεια στα μέλη της ομάδας του που το είχαν ανάγκη					
5.	Βασική προσδοκία του ήταν η επίτευξη των στόχων της ομάδας του					
6.	Ικανοποίησε τις προσδοκίες του ρόλου που ανέλαβε μέσα στην ομάδα					
7.	Άκουγε τα μέλη της ομάδας του					
8.	Σεβάστηκε τις απόψεις των μελών της ομάδας του					
9.	Έδειξε υπευθυνότητα και δέσμευση σε όλες τις δραστηριότητες της ομάδας					
10.	Προσέφερε ανατροφοδότηση στα άλλα μέλη της ομάδας του με επικοινωνιακό και φιλικό τρόπο					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:

Δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευομένων της πειραματικής ομάδας

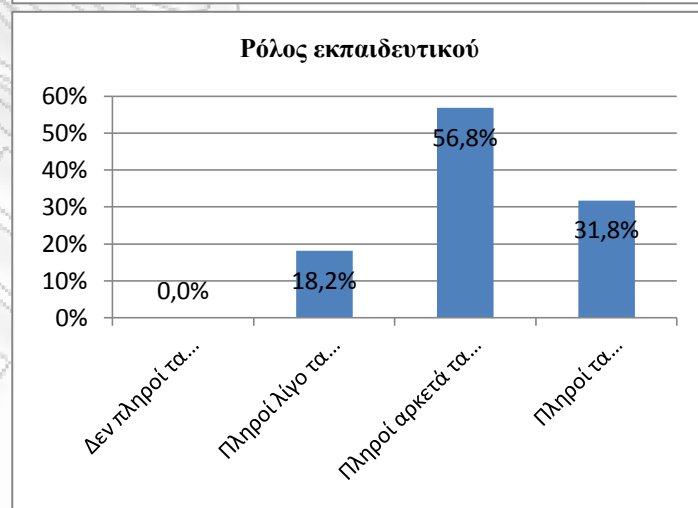
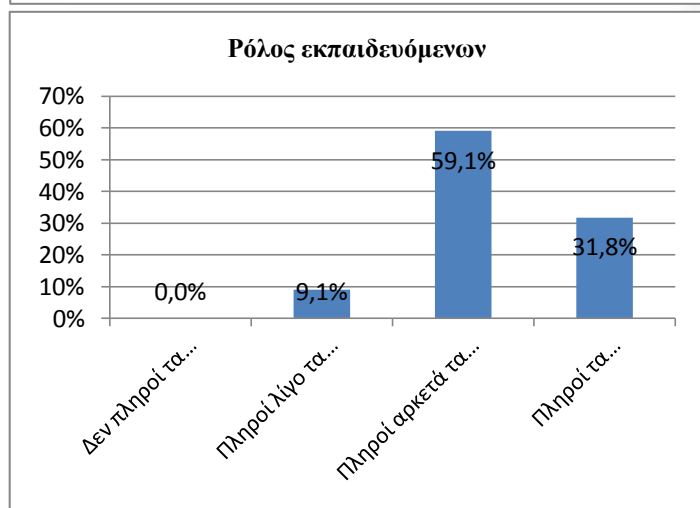
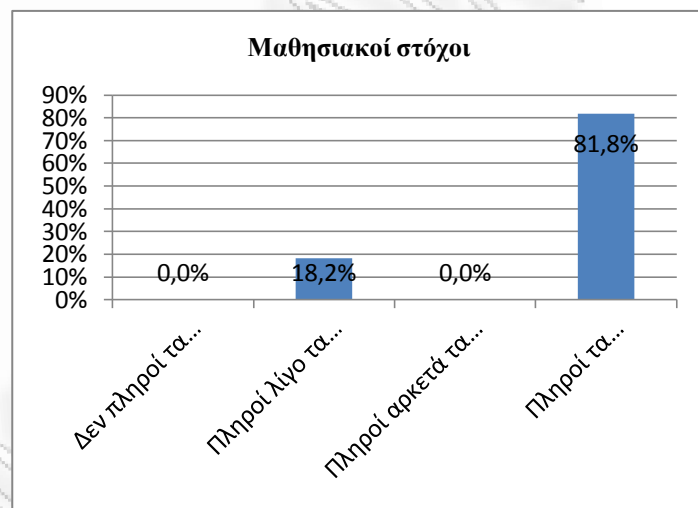
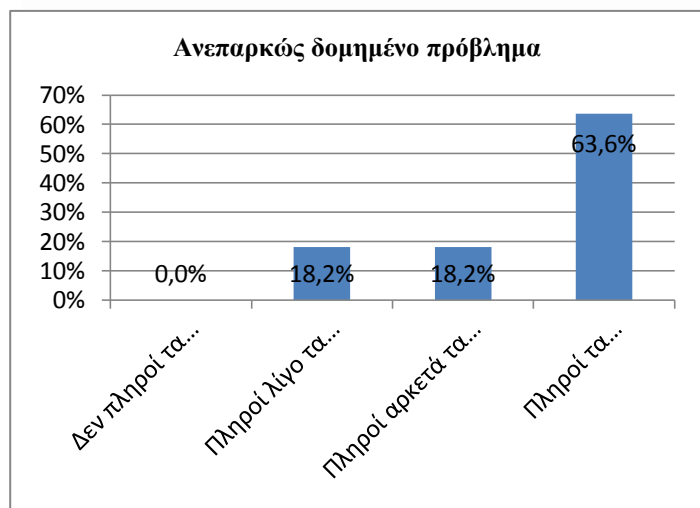
Κατηγορία	Διεργασίες	Δείκτες	Μηνύματα Εκπαιδευομένων Πειραματικής ομάδας
Κατανόηση Προβλήματος	Ορισμός του χώρου του Προβλήματος	1. Συμφωνία για το πρόβλημα που παρουσιάζεται στη συζήτηση	<i>‘Το πρόβλημά μας είναι η εκπαίδευση των μαθητών του γυμνασίου σχετικά με τον παγκόσμιο ιστό..’</i>
		2. Τρόποι που εκδηλώνεται το πρόβλημα	
		3. Επαναπροσδιορισμός του προβλήματος	<i>‘Υπενθυμίζω ότι θα εκπαιδεύσουμε τους μαθητές στο INTERNET OXI στο second life...’</i>
		4. Ελαχιστοποίηση ή άρνηση του προβλήματος	
		5. Αναγνώριση της έκτασης του προβλήματος	<i>‘Το σενάριο του προβλήματος θα πρέπει να αναφέρεται πάνω σε βιώματα του καθηνός, όχι σε διαδικασίες τις οποίες δε γνωρίζουν και δεν μπορούν να τις αντιληφθούν και να τις αναλύσουν οι μαθητές.’</i>
		6. Αναγνώριση της αιτίας του προβλήματος	
		7. Εξωτερικός χώρος / Γενίκευση του προβλήματος	<i>‘Πρέπει να τους εκπαιδεύσουμε πάνω στο Internet, άρα θα πρέπει να τους εξηγήσουμε αρχικά πως να το χρησιμοποιούν και κυρίως πως να τους έλκουμε την προσοχή κατά τη διάρκεια του μαθήματος.’</i>
	Οικοδόμηση της γνώσης	1. Αναγνώριση / εντοπισμός άγνωστων παραμέτρων στη γνώση	<i>‘Πληροφορίες πάνω στο θέμα που είπαμε αλλά πώς θα αξιολογήσουμε ποιος βρήκε τις καλύτερες πληροφορίες;’</i>
		2. Αναζήτηση πληροφοριών για την κάλυψη της έλλειψης των γνώσεων	<i>‘Δε γνωρίζουμε το εκπαιδευτικό πλαίσιο..δηλαδή σε ποια τάξη πηγαίνουν τα παιδιά;’</i>
		3. Αποσαφήνιση των (νοήματος, σπουδαιότητας, ακρίβειας) πληροφοριών	<i>‘Εκείνο το παράδειγμα με το πάρτυ είναι καλή ιδέα. γιατί και το ενδιαφέρον τους παρακινεί, και αποτέλεσμα έχει...οπότε πιστεύω πως κάπου εκεί θα πρέπει και εμείς να κινηθούμε!’</i>
		4. Παρουσίαση πληροφοριών	<i>‘Κατά τη γνώμη μου το κατάλληλο μοντέλο ροής δραστηριοτήτων είναι αυτό των Schmidt & Moust καθώς σε αυτό: - Προάγεται ο εντοπισμός του προβλήματος. - Η γνώση έρχεται σαν αποτέλεσμα συζήτησης μέσα στις ομάδες. - Προάγεται η αυτοκαθοδήγηση μέσα από την αλληλεπίδραση της ομάδας - Συμπεράσματα...’</i>

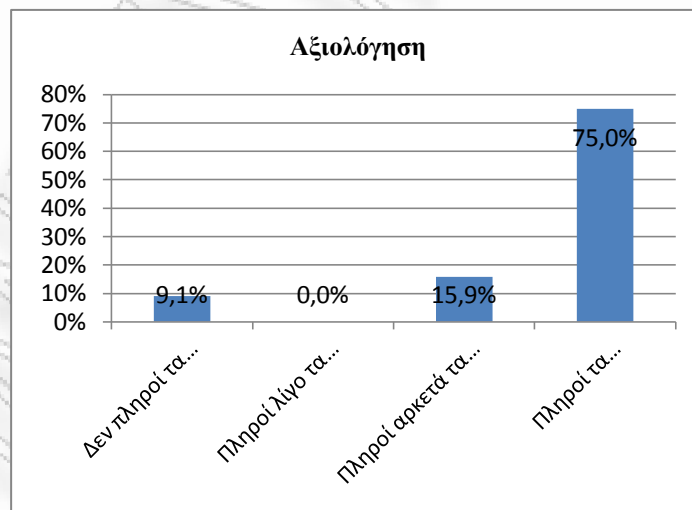
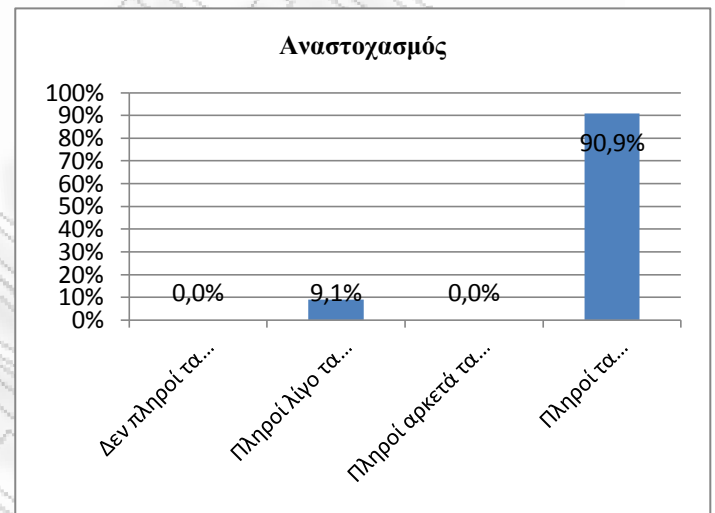
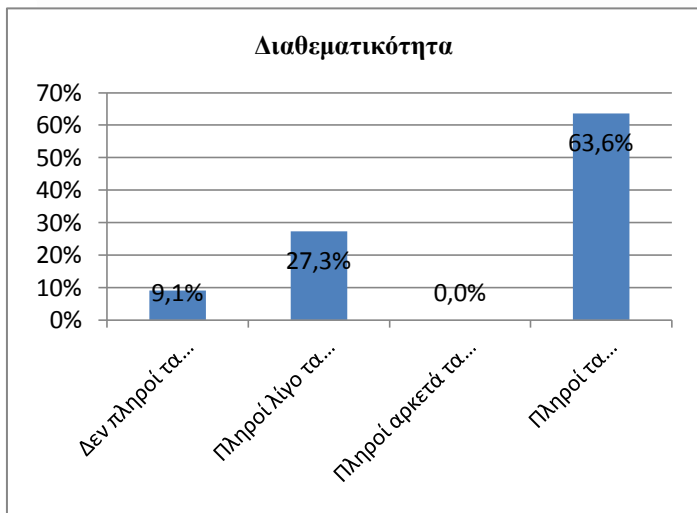
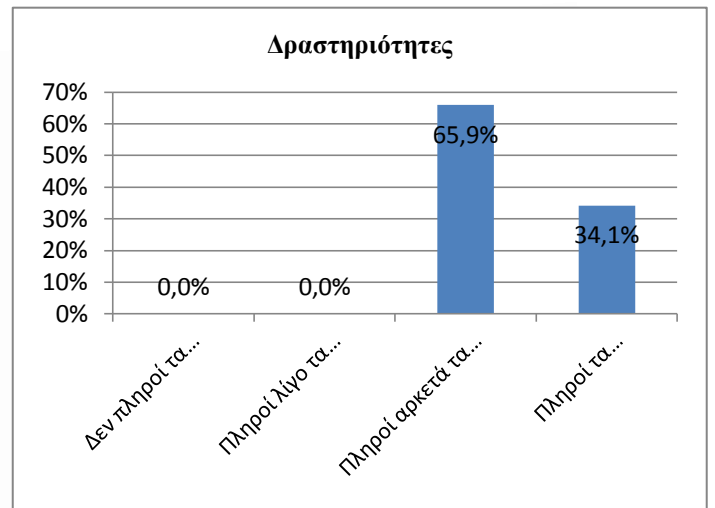
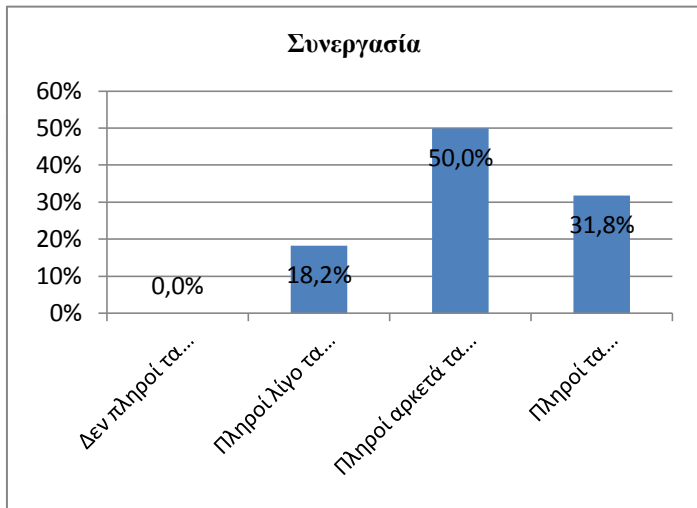
		5. Αναγνώριση της αξίας των πληροφοριών	<i>‘Επίσης ο ιστός δεν αποτελεί μόνο εργαλείο ψυχαγωγίας αλλά και εύρεσης πληροφοριών και αυτή τη διάσταση πρέπει να περάσουμε στους μαθητές.’</i>
		6. Αναστοχασμός	<i>‘Κατά τη γνώμη μου το πρόβλημα είναι πως θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί από τη μεριά τους να κατανοήσουν ότι ο παγκόσμιος ιστός δεν θα πρέπει να συνοδεύεται από υλικοτεχνικό φόβο.’</i>
Επίλυση Προβλήματος	Εύρεση λύσεων	1. Πρόταση λύσεων	<i>‘Εγώ λέω αφού πρώτα αναγνωρίσουμε τι αρέσει στους μαθητές να βρούμε και ένα αντίστοιχο σενάριο, δηλαδή π.χ. να οργανώσουμε μια εκδήλωση στο σχολείο τους.’</i>
		2. Υποθέσεις για τις λύσεις	<i>‘Μήπως το ppt θα είναι λίγο βαρετό και κουραστικό για τα παιδιά; Μήπως να χρησιμοποιούσαμε κάτι που θα τους κινούσαμε το ενδιαφέρον και θα μπορούσαν να συμμετέχουν και εκείνοι;’</i>
	Αξιολόγηση των λύσεων	1. Συμφωνία με τις λύσεις που προτείνονται από άλλους	<i>‘Συμφωνώ με την Κατερίνα. Αφού χωριστούν σε ομάδες πρέπει να μελετήσουν και να βρουν υλικό και στη συνέχεια να το παρουσιάσουν.’</i>
		2. Εκτίμηση και σύγκριση εναλλακτικών λύσεων	<i>‘Κατά τη γνώμη μου η αξιολόγηση δεν πρέπει να γίνεται από τον καθηγητή αλλά από τα μέλη της εκάστοτε ομάδας μιας και αυτά ήταν που συνεργάστηκαν και συμμετείχαν ενεργά σε όλη τη διαδικασία...οπότε μπορούν να ξέρουν καλύτερα την κατάσταση και τις επιδόσεις των συμμαθητών τους.’</i>
		3. Κριτική των λύσεων	<i>‘Κατά τη γνώμη μου δεν έχει τόσο σημασία το θέμα, όσο να τους παρακινήσουμε να ασχοληθούν μόνοι τους, ώστε να οργανώσουν μια λύση.’</i>
		4. Απόρριψη λύσεων που κρίνεται ότι δεν είναι εφαρμόσιμες	<i>‘Είμαι της άποψης ότι αν είναι παραπάνω από 3 άτομα στις ομάδες δε θα μπορούν να χειριστούν τον υπολογιστή και θα παραγκωνίζονται.’</i>
	Εξαγωγή συμπερασμάτων	1. Συμφωνία για τις λύσεις	<i>‘Τώρα αναφορικά με αυτό που μου άρεσε περισσότερο θα έλεγα αυτό του Γιάννη καθώς κάλυψε το θέμα σε όλα τα επίπεδα... Η δουλειά του είναι ολοκληρωμένη, χωρίς κενά, με ένα πρόβλημα πολύ καλά δομημένο! Επίσης μου άρεσε πολύ το γεγονός ότι έφτιαξε ένα πρότυπο παρουσίασης και ένα πρότυπο ερωτηματολογίου...’</i>
Εκτέλεση λύσεων	1. Σχεδίαση για την ανάληψη δράσης για την επίλυση του προβλήματος	<i>‘Εκτός από το πρόσωπο που θα πρέπει να γίνει σε πρώτο πληθυντικό πχ. πιστεύουμε, θεωρούμε κλπ ή και θεωρείται, κρίνεται, καλό θα ήταν να φτιαχτεί και λίγο η σύνταξη στο κομμάτι Αξιολόγηση...’</i>	

Πίνακας 28: Δείγμα των μηνυμάτων των εκπαιδευομένων της πειραματικής ομάδας, τα οποία αντιστοιχίστηκαν στους Δείκτες του εργαλείου PFR

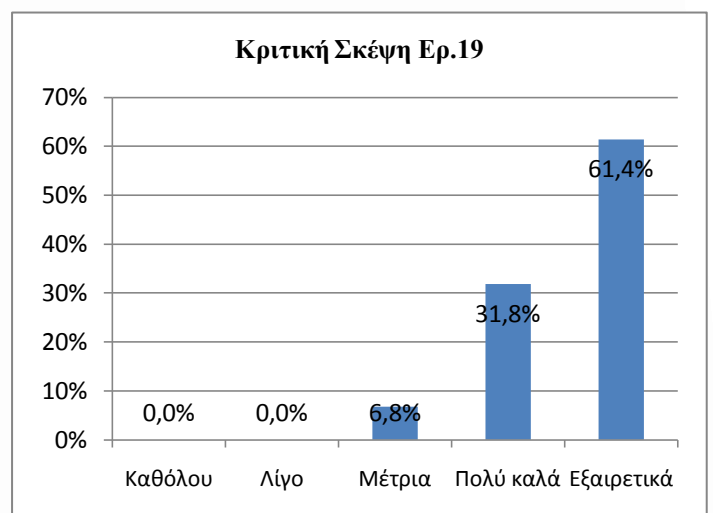
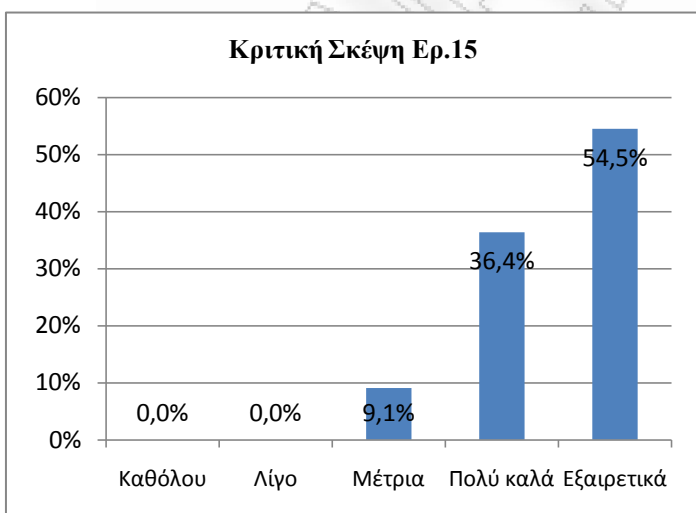
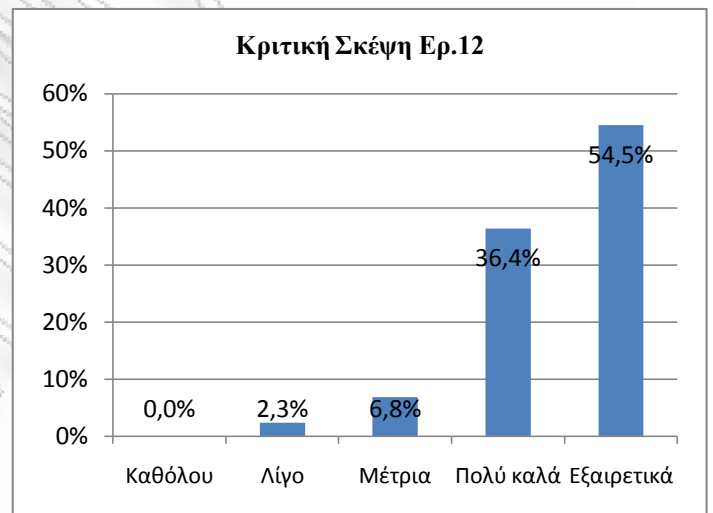
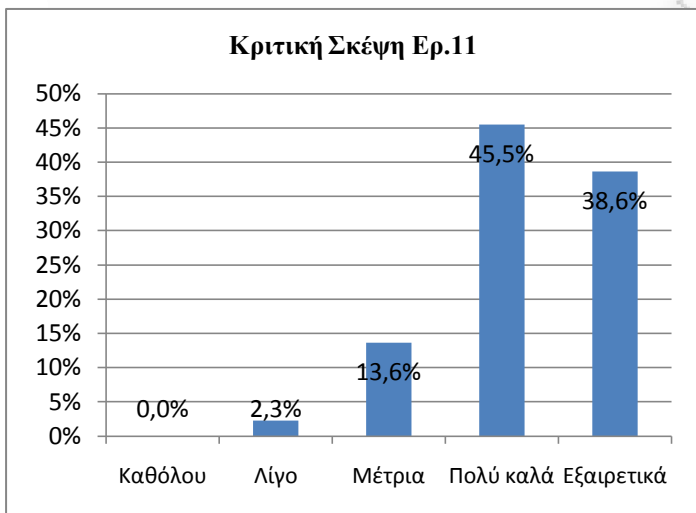
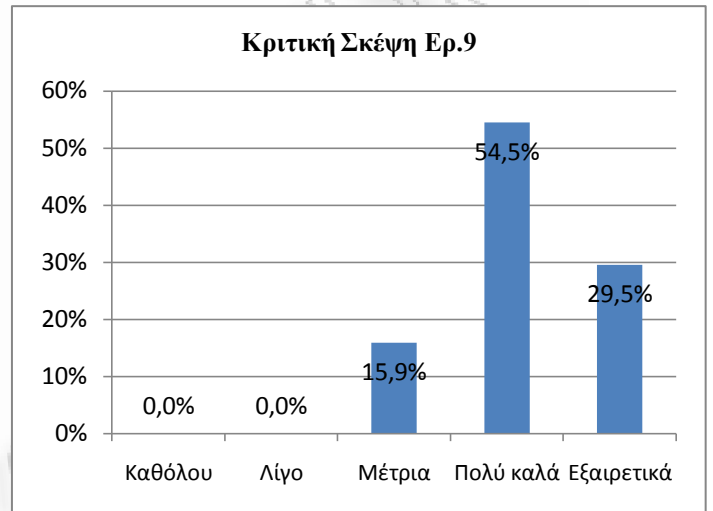
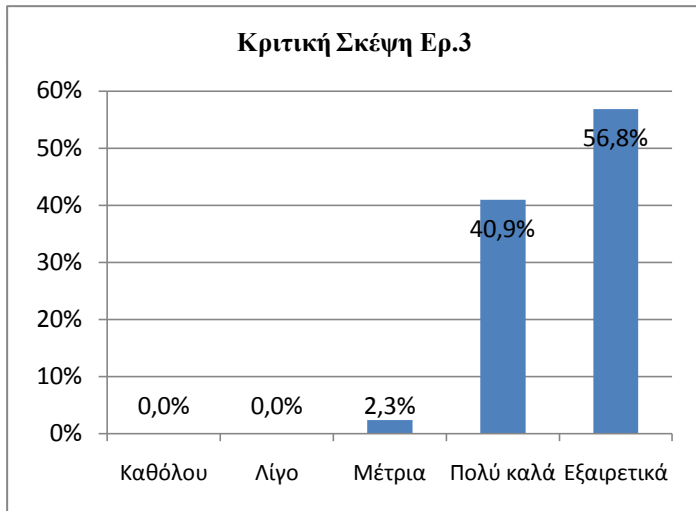
Τα ραβδογράμματα του ερευνητικού ερωτήματος 2

Τα ραβδογράμματα που απεικονίζουν περιγραφικά τις απαντήσεις του εκπαιδευτικού στη 'Ρουμπρίκα PBL' (R1) για τη μέτρηση της απόκτησης γνώσης των εκπαιδευόμενων.

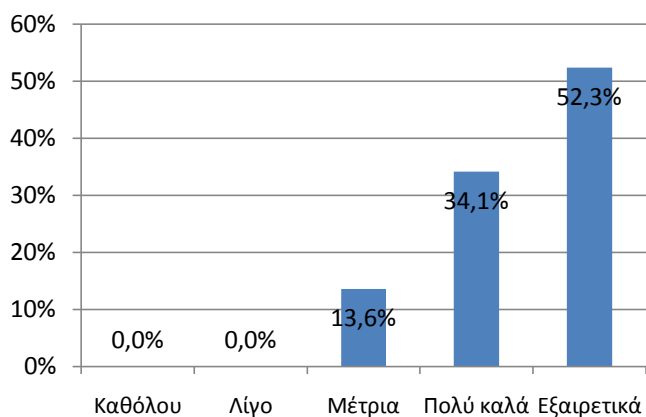




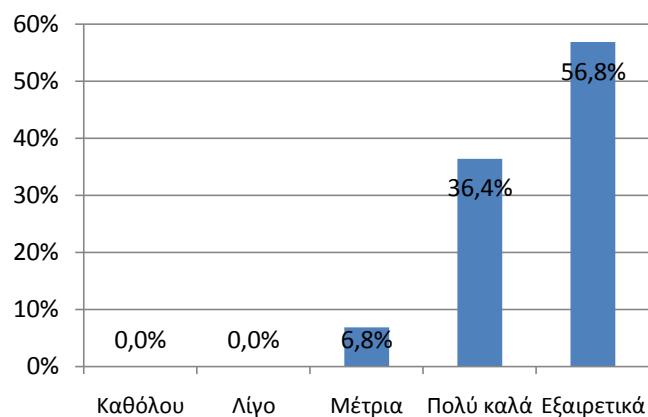
Τα ραβδογράμματα που απεικονίζουν περιγραφικά τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων στη 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης' (R2₁) για τη μέτρηση της ανάπτυξης των δεξιοτήτων της κριτικής σκέψης των εκπαιδευόμενων.



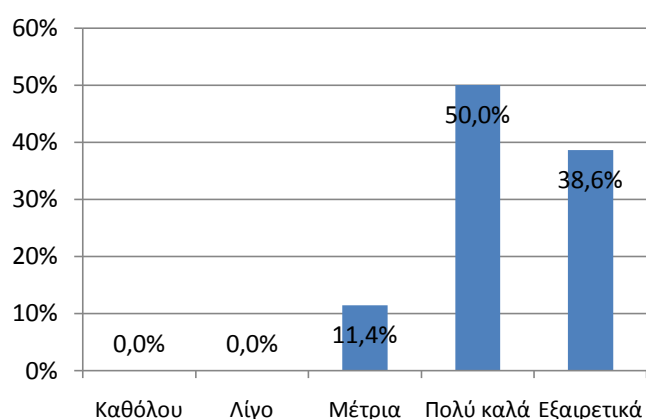
Κριτική Σκέψη Ερ.25



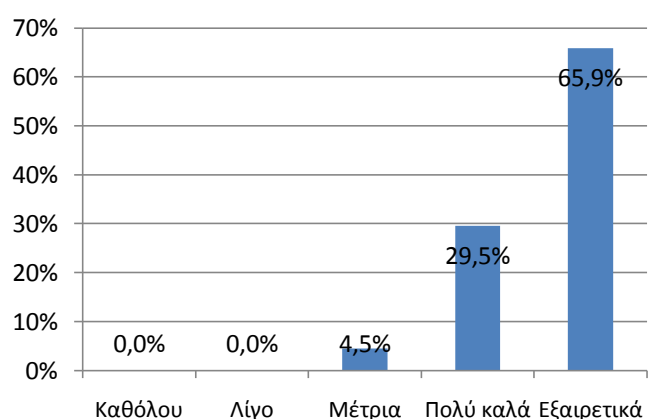
Κριτική Σκέψη Ερ.30



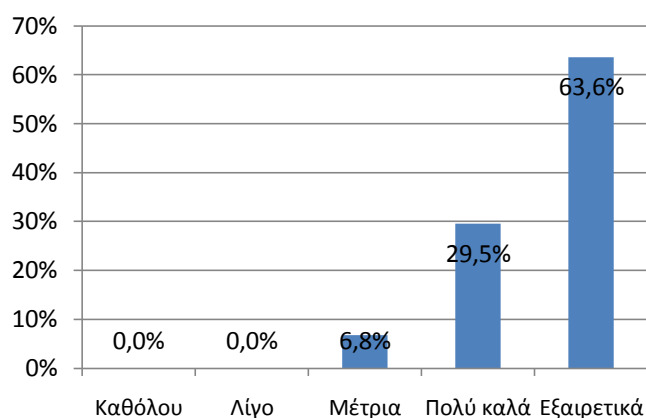
Κριτική Σκέψη Ερ.33



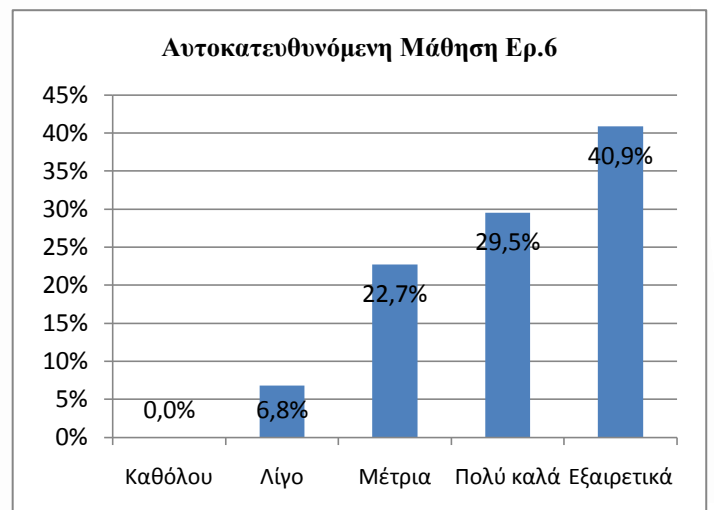
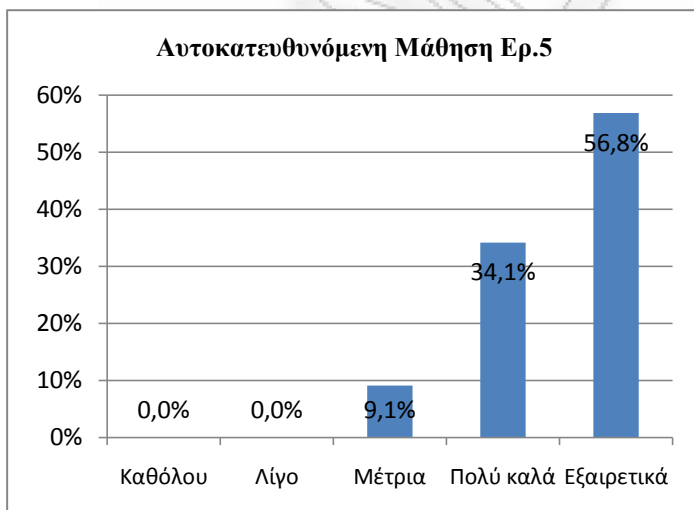
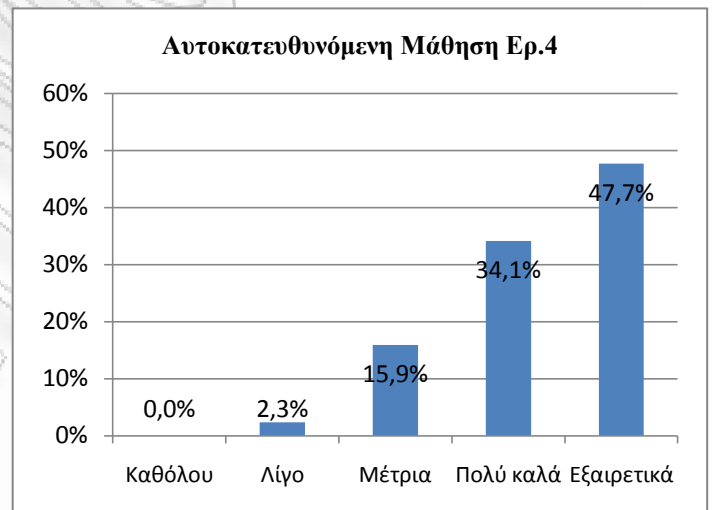
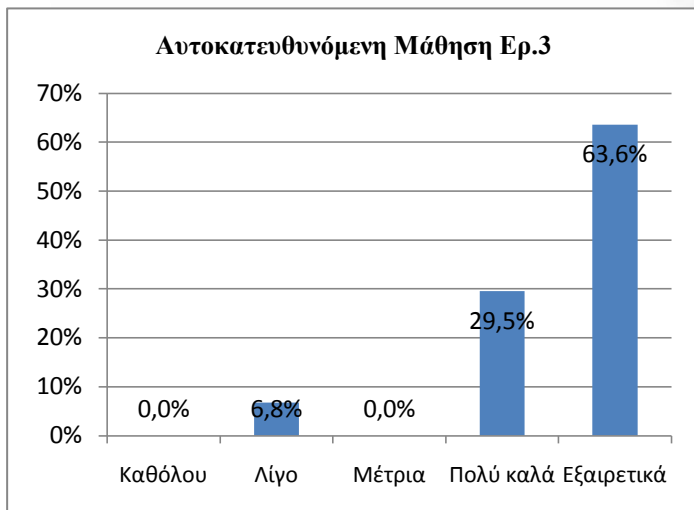
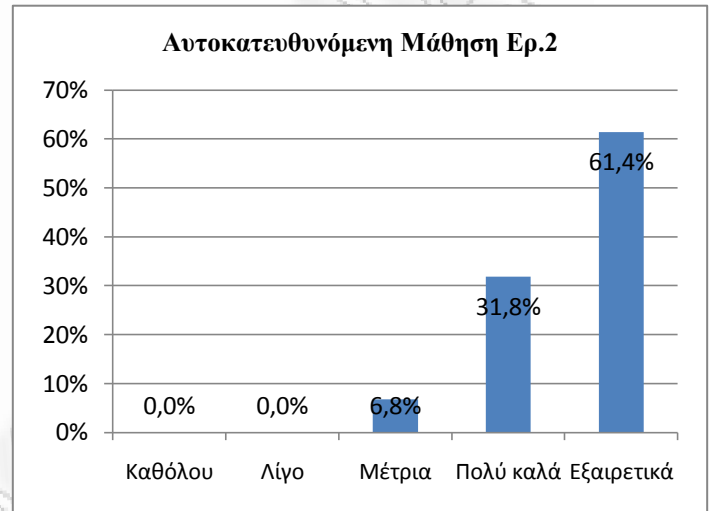
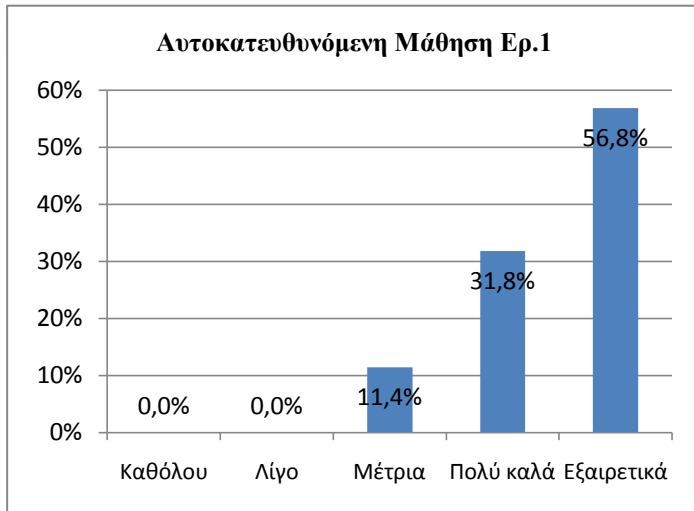
Κριτική Σκέψη Ερ.36



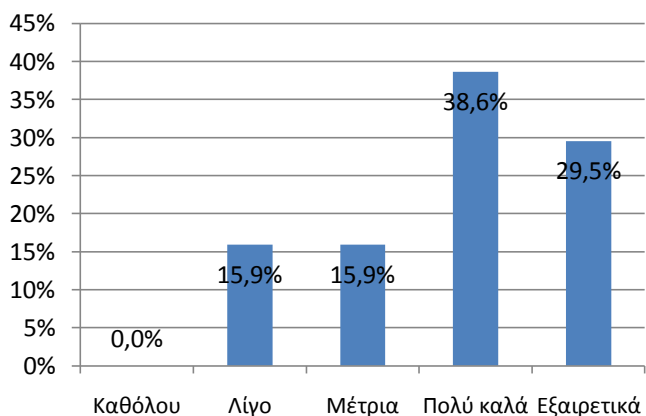
Κριτική Σκέψη Ερ.39



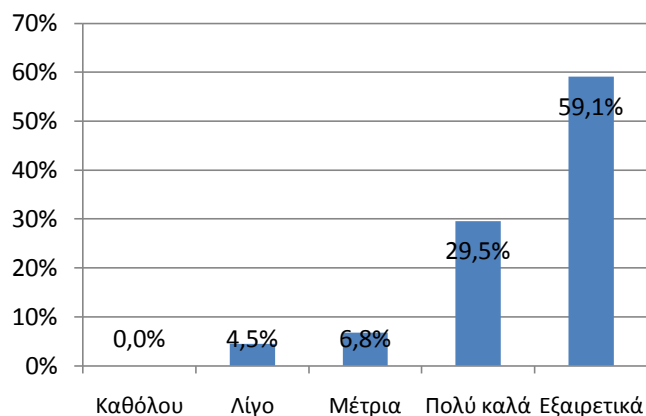
Τα ραβδογράμματα που απεικονίζουν περιγραφικά τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων στη 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης' (R2₂) για τη μέτρηση της ανάπτυξης των δεξιοτήτων της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης των εκπαιδευόμενων.



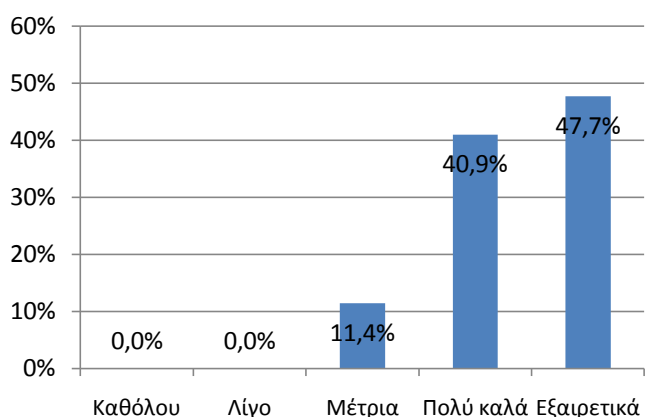
Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.7



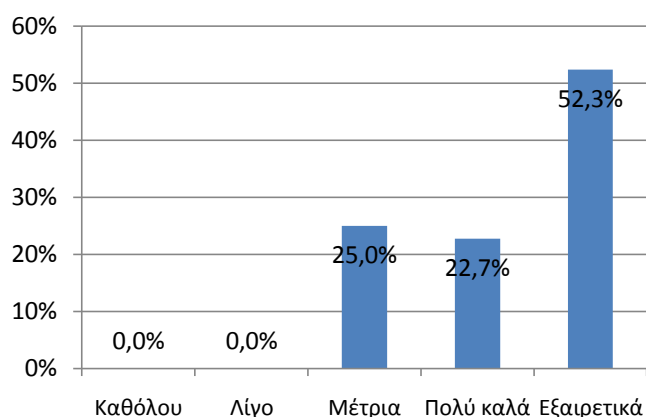
Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.8



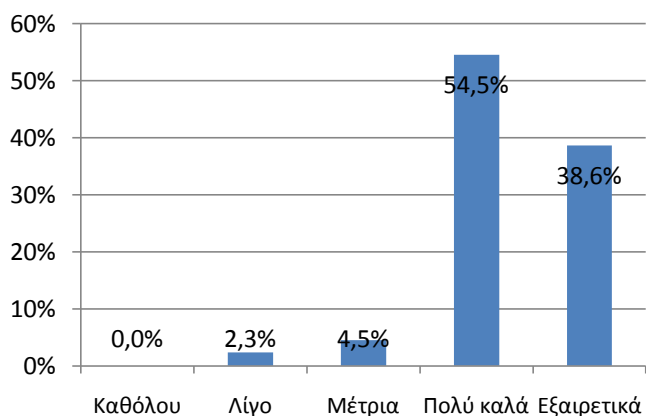
Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.9



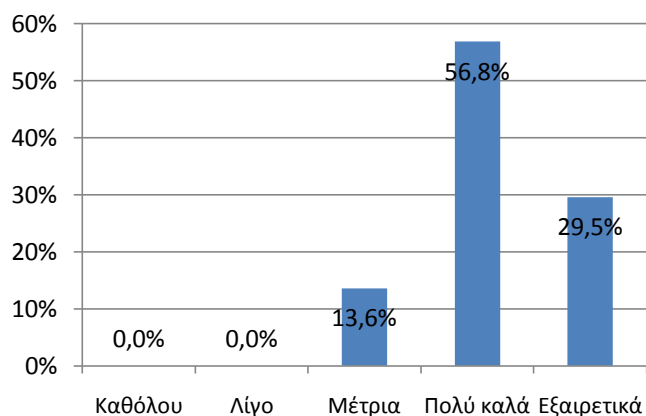
Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.10



Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.11



Αυτοκατευθυνόμενη Μάθηση Ερ.12



Τα ραβδογράμματα που απεικονίζουν περιγραφικά τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων στη 'Ρουμπρίκα Αυτοαξιολόγησης' (R2₃) για τη μέτρηση της ανάπτυξης των δεξιοτήτων της συνεργασίας των εκπαιδευόμενων.

