

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων

**ΈΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ
ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΧΡΗΣΤΩΝ**

Μαρία Βασιλείου

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Δεκέμβριος 2006

Αφιερώνεται στους γονείς μου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΠΑ

Περίληψη

Τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη (open learner models) αποτυπώνουν στην οθόνη του χρήστη τις πληροφορίες που τηρούν γι' αυτόν τα εκπαιδευτικά διαδικτυακά συστήματα. Στα πλαίσια των συστημάτων αυτών η αξιοποίηση των ανοιχτών μοντέλων προσανατολίζεται στην εξυπηρέτηση των στόχων της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κεντρικός άξονας των οποίων αποτελεί η προαγωγή της μαθησιακής πορείας και η βελτίωση του επιπέδου γνώσης του εκπαιδευόμενου.

Η παρούσα διπλωματική εργασία μελετά τον τρόπο αξιοποίησης των ανοιχτών μοντέλων χρηστών στην διαδικασία της αποτίμησης της προόδου του εκπαιδευόμενου τόσο από τον ίδιο όσο και από τον εκπαιδευτή του στα πλαίσια της 'από απόσταση' εκπαίδευσης. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα μοντέλο εκπαιδευόμενου το οποίο αποτέλεσε τη βάση για τη διερεύνηση αποτελεσματικών τρόπων επισκόπησης των πεδίων που το απαρτίζουν, οι οποίοι και υλοποιήθηκαν στο προτεινόμενο εργαλείο διαχείρισης του μοντέλου χρηστών.

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζω στον Επίκουρο Καθηγητή κο Ρετάλη Συμεών για την επίβλεψη και τη βοήθεια που μου παρείχε για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στον κο Ράπτη Αλέξανδρο για την παραχώρηση του εργαστηρίου πληροφορικής του σχολείου στο οποίο πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση του συστήματος.

Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου για την υποστήριξη και βοήθειά τους σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Περίληψη	i
Ευχαριστίες	ii
Περιεχόμενα	iii
Κατάλογος Εικόνων.....	v
Κατάλογος Πινάκων.....	viii
Κατάλογος Πινάκων.....	viii
Κατάλογος Σχημάτων.....	ix
Συντομογραφίες.....	x
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. Αποτίμηση προόδου μαθητών από τον καθηγητή.....	1
1.2. Ιστορική αναδρομή στους τρόπους αποτίμησης.....	3
1.3. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.....	6
1.4. Δομή της παρούσας εργασίας.....	7
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	8
2.1. Ανοιχτά μοντέλα χρήστη.....	8
2.2. Παρόμοια συστήματα.....	12
3. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	17
3.3. Λειτουργικές απαιτήσεις.....	17
3.3.1. Εκπαιδευόμενος.....	17
3.3.2. Εκπαιδευτής.....	18
3.3.3 Διαχειριστής.....	20
3.4. Διαγράμματα δραστηριοτήτων.....	21
3.4.1. Εκπαιδευόμενος.....	21
3.4.2. Εκπαιδευτής.....	24
3.4.3. Διαχειριστής.....	33
3.5. Αρχιτεκτονικό σχέδιο συστήματος.....	36
3.4.1 Αποθήκη ενοτήτων.....	37
3.4.2. Παρουσίαση μοντέλου χρήστη.....	40
3.4.3. Παρουσίαση μοντέλου επισκόπησης.....	43

3.6. Σχεδίαση βάσης δεδομένων με χρήση διαγράμματος οντοτήτων- συσχετίσεων	48
3.7. Μετατροπή Διαγράμματος Οντοτήτων-Συσχετίσεων σε πίνακες MySQL 54	
3.8. Εξειδικευμένα θέματα ανάπτυξης.....	64
3.9. Παρουσίαση συστήματος.....	72
3.9.1. Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευόμενου	72
3.9.2. Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευτή.....	81
3.9.3. Παρουσίαση λειτουργιών διαχειριστή	94
4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	98
4.1. Σκοπός.....	98
4.2. Μέθοδος	100
4.3. Περιορισμοί.....	101
4.4. Προετοιμασία.....	102
4.5. Διαδικασία	103
4.5.1. Σενάρια χρήσης εκπαιδευόμενου.....	104
4.5.2. Σενάρια χρήσης εκπαιδευτή.....	110
4.6. Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	117
4.7. Συμπεράσματα αξιολόγησης	124
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	129
5.1. Ανασκόπηση	129
5.2. Προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση του συστήματος.....	130
5.3. Συμπερασματικά σχόλια.....	132
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	134

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1. Το σύστημα ELM-ART	13
Εικόνα 2.2. Ο επεξεργαστής κειμένου Sam.....	14
Εικόνα 2.3. Το εργαλείο ViSMod	14
Εικόνα 2.4. Το σύστημα UMPTEEN	15
Εικόνα 2.5. Το σύστημα INSPIRE.....	15
Εικόνα 2.6. Το σύστημα PSAT/NMSQT.....	16
Εικόνα 3.1. Γράφημα <i>Επίπεδο-επίδοση ανά εκπαιδευόμενο για την υποχρεωτική ενότητα Using While: Examples</i>	71
Εικόνα 3.2. Οθόνη εισόδου στο σύστημα.....	72
Εικόνα 3.3. Οθόνη καρτέλας προόδου	73
Εικόνα 3.4. Οθόνη καρτέλας προόδου της προαιρετικής ενότητας <i>Introduction</i> . 73	
Εικόνα 3.5. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών	74
Εικόνα 3.6. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i> ... 75	
Εικόνα 3.7. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i>	75
Εικόνα 3.8. Οθόνη επισκόπησης γραφημάτων από εκπαιδευόμενο	76
Εικόνα 3.9. Οθόνη επεξήγησης διαμόρφωσης δείκτη επίδοσης της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i>	76
Εικόνα 3.10. Οθόνη καρτέλας προόδου της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	77
Εικόνα 3.11. Οθόνη επισκόπησης των αποτελεσμάτων του τεστ της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	78
Εικόνα 3.12. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του δείκτη επίδοσης της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	78
Εικόνα 3.13. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	79
Εικόνα 3.14. Βήμα 1 ^ο για την επισκόπηση της προόδου ενός συνεκπαιδευόμενου: Οθόνη επιλογής συνεκπαιδευόμενου.....	79
Εικόνα 3.15. Οθόνη επισκόπησης καρτέλας προόδου συνεκπαιδευόμενου.....	80

Εικόνα 3.16. Βήμα 1 ^ο για την αλλαγή της τρέχουσας κατάστασης της ορατότητας της προόδου (<i>ορατή - visible</i>): Οθόνη επιβεβαίωσης αλλαγής τρέχουσας κατάστασης.....	81
Εικόνα 3.17. Οθόνη επιβεβαίωσης ότι άλλαξε η κατάσταση ορατότητας της προόδου από <i>ορατή (visible)</i> σε <i>μη-ορατή (invisible)</i>	81
Εικόνα 3.18. Οθόνη επισκόπησης ενοτήτων	82
Εικόνα 3.19. Οθόνη δημιουργίας ενότητας	82
Εικόνα 3.20. Βήμα 1 ^ο για την επισκόπηση της προόδου ενός εκπαιδευόμενου: Οθόνη επιλογής εκπαιδευόμενου	84
Εικόνα 3.21. Οθόνη καρτέλας προόδου της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	84
Εικόνα 3.22. Οθόνη επισκόπησης γραφημάτων από εκπαιδευτή	85
Εικόνα 3.23. Οθόνη επισκόπησης γενικής καρτέλας προόδου.....	85
Εικόνα 3.24. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i> από εκπαιδευτή.....	86
Εικόνα 3.25. Οθόνη τροποποίησης προτεινόμενου επιπέδου.....	86
Εικόνα 3.26. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i>	87
Εικόνα 3.27. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών ενότητας από εκπαιδευτή.....	87
Εικόνα 3.28. Οθόνη γραφημάτων στατιστικών ενότητας	88
Εικόνα 3.29. Οθόνη επισκόπησης μαθησιακού υλικού της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i>	88
Εικόνα 3.30. Οθόνη εισαγωγής μαθησιακού υλικού.....	89
Εικόνα 3.31. Οθόνη επισκόπησης ερωτήσεων του τεστ	89
Εικόνα 3.32. Οθόνη εισαγωγής ερώτησης.....	90
Εικόνα 3.33. Βήμα 1 ^ο για την τροποποίηση των απαντήσεων ενός εκπαιδευόμενου στο τεστ της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i> : Επιλογή εκπαιδευόμενου	90
Εικόνα 3.34. Οθόνη επισκόπησης-τροποποίησης απαντήσεων του επιλεγθέντος εκπαιδευόμενου Georgiou George.....	91
Εικόνα 3.35. Οθόνη αλλαγής κατάστασης ορατότητας του επιπέδου των σύνθετων ενοτήτων του μαθήματος	91

Εικόνα 3.36. Βήμα 1 ^ο για την επισκόπησης προόδου ανά ενότητα: Επιλογή ενότητας	92
Εικόνα 3.37. Οθόνη επισκόπησης προόδου για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα <i>Using While: Examples</i>	93
Εικόνα 3.38. Οθόνη γραφημάτων επισκόπησης προόδου ανά ενότητα (για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα <i>Using While: Examples</i>).....	93
Εικόνα 3.39. Οθόνη δημιουργίας εκπαιδευόμενου	94
Εικόνα 3.40. Οθόνη επισκόπησης ενοτήτων από διαχειριστή.....	95
Εικόνα 3.41. Οθόνη επισκόπησης μαθησιακού υλικού για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα <i>While syntax</i> από τον διαχειριστή	95
Εικόνα 3.42. Οθόνη επιλογής εκπαιδευόμενου για την εισαγωγή συμβάντος πρόσβασης στο επιλεγμένο μαθησιακό υλικό <i>More complex examples</i>	96
Εικόνα 3.43. Οθόνη επισκόπησης συμβάντων πρόσβασης της εκπαιδευόμενης Aretou Areti στο μαθησιακό υλικό <i>More complex examples</i>	96
Εικόνα 3.44. Οθόνη εισαγωγής συμβάντος πρόσβασης στο μαθησιακό υλικό <i>More complex examples</i> για την εκπαιδευόμενη Aretou Areti	97
Εικόνα 4.1. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i> πριν την αξιολόγηση.....	126
Εικόνα 4.2 Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας <i>The While loop</i> μετά την αξιολόγηση.....	127
Εικόνα 4.3. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i> πριν την αξιολόγηση.....	128
Εικόνα 4.4. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας <i>While syntax</i> μετά την αξιολόγηση	128

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1. Επεξήγηση συμβόλων γενικών χαρακτηριστικών στόχου.....	46
Πίνακας 3.2. Επεξήγηση συμβόλων επιπέδου	47
Πίνακας 3.3. Επεξήγηση συμβόλων κατάστασης στόχου	47
Πίνακας 3.4. Πίνακας «Learner»	54
Πίνακας 3.5. Πίνακας «Goal»	56
Πίνακας 3.6. Πίνακας «Learning_material»	58
Πίνακας 3.7. Πίνακας «Question».....	59
Πίνακας 3.8. Πίνακας «Access».....	60
Πίνακας 3.9. Πίνακας «Answers»	61
Πίνακας 3.10. Πίνακας «Learner_Goal»	62
Πίνακας 3.11. Τύποι υπολογισμού του επιπέδου ενός στόχου	65
Πίνακας 3.12. Αντιστοίχιση πόντων-επιπέδων.....	65
Πίνακας 3.13. Τύποι υπολογισμού δείκτη επίδοσης ενός στόχου	67
Πίνακας 3.14. Συνθήκες που ορίζουν πότε θεωρείται ότι ένας εκπαιδευόμενος έχει ολοκληρώσει ένα μαθησιακό υλικό.....	67
Πίνακας 3.15. Συνθήκες που ορίζουν πότε ένας εκπαιδευόμενος θεωρείται ότι έχει ολοκληρώσει έναν στόχο	69
Πίνακας 4.1. Ερωτήματα προς τον εκπαιδευόμενο.....	116
Πίνακας 4.2. Ερωτήματα προς τον εκπαιδευτή	117

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 3.1. Είσοδος εκπαιδευόμενου.....	21
Σχήμα 3.2. Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου.....	22
Σχήμα 3.3. Επισκόπηση στατιστικών.....	22
Σχήμα 3.4. Επισκόπηση προόδου συνεκπαιδευομένου.....	23
Σχήμα 3.5. Αλλαγή κατάστασης ορατότητας προόδου.....	23
Σχήμα 3.6. Είσοδος εκπαιδευτή.....	24
Σχήμα 3.7. Δημιουργία εκπαιδευόμενου.....	25
Σχήμα 3.8. Δημιουργία ενότητας.....	26
Σχήμα 3.9. Εισαγωγή μαθησιακού υλικού.....	27
Σχήμα 3.10. Εισαγωγή ερώτησης.....	28
Σχήμα 3.11. Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου από εκπαιδευτή.....	29
Σχήμα 3.12. Επισκόπηση προόδου ανά ενότητα.....	29
Σχήμα 3.13. Επισκόπηση στατιστικών από εκπαιδευτή.....	30
Σχήμα 3.14. Αλλαγή προτεινόμενου επιπέδου.....	30
Σχήμα 3.15. Αλλαγή κατάστασης ορατότητας επιπέδου σύνθετων ενότητων.....	31
Σχήμα 3.16. Τροποποίηση απαντήσεων εκπαιδευόμενου σε τεστ.....	32
Σχήμα 3.17. Είσοδος διαχειριστή.....	33
Σχήμα 3.18. Δημιουργία εκπαιδευόμενου.....	34
Σχήμα 3.19. Εισαγωγή συμβάντος προσπέλασης μαθησιακού υλικού.....	35
Σχήμα 3.20. Αρχιτεκτονική του συστήματος.....	36
Σχήμα 3.21. Δομή της Αποθήκης ενότητων.....	38
Σχήμα 3.22. Διάγραμμα οντοτήτων - συσχετίσεων.....	48
Σχήμα 5.1. Επέκταση του αρχιτεκτονικού σχεδίου του παρόντος εργαλείου με προσθήκη του <i>διαδικτυακού εκπαιδευτικού συστήματος και του μοντέλου διαπραγμάτευσης</i>	131

Συντομογραφίες

Λατινικές

OLM Open Learner Modelling

Ελληνικές

Βλπ. Βλέπε

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1. Αποτίμηση προόδου μαθητών από τον καθηγητή

Η αποτίμηση της προόδου του μαθητή από τον καθηγητή του είναι μια διαδικασία που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος κάθε ολοκληρωμένης μαθησιακής διαδικασίας και αποτελεί μέσο ανατροφοδότησης τόσο του καθηγητή όσο και του μαθητή για την μαθησιακή πορεία του τελευταίου και τον βαθμό στον οποίο έχει επιτύχει τους γνωσιακούς στόχους, τους στόχους ικανοτήτων και του στόχους στάσεων της μαθησιακής ενότητας.

Ο απώτερος στόχος της αποτίμησης μετά τον εντοπισμό των μαθησιακών κενών του μαθητή και του βαθμού στον οποίο ο τελευταίος υπολείπεται της επίτευξης των στόχων του μαθήματος είναι αφενός η αξιολόγηση του μαθητή και αφετέρου ο εντοπισμός και η ερμηνεία των αιτιών που δημιούργησαν αυτά τα μαθησιακά κενά και κυρίως η αντιμετώπιση τους. Έτσι, η αποτίμηση της προόδου του μαθητή, ανάλογα με τον χρόνο και του στόχους που εκπληρώνει διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες: την τελική αποτίμηση στην πρώτη περίπτωση και τη διαμορφωτική στη δεύτερη. Εφόσον η αποτίμηση πραγματοποιείται στο πέρας της μαθησιακής διαδικασίας και στοχεύει στην αξιολόγηση του μαθητή από τον καθηγητή του αποτελεί τελική αποτίμηση. Αντίθετα, εάν η αποτίμηση είναι διαμορφωτική δεν στοχεύει απαραίτητα στην αξιολόγηση του μαθητή αλλά κυρίως στον εντοπισμό και την ερμηνεία των αιτιών που δημιούργησαν μαθησιακά κενά στον μαθητή και στην προσπάθεια για αντιμετώπιση τους.

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της αποτίμησης μπορεί να οδηγήσει σε ποικίλα συμπεράσματα για τους λόγους που οι στόχοι της μαθησιακής ενότητας δεν έχουν επιτευχθεί στον ορισμένο από τον εκπαιδευτικό βαθμό. Εφόσον το πρόβλημα εστιασθεί μεμονωμένα στον συγκεκριμένο μαθητή η αποτίμηση της προόδου του αποτελεί έναυσμα για την καταβολή μεγαλύτερης προσπάθειας από μέρους του μαθητή και του εκπαιδευτικού και εξατομίκευσης της διδασκαλίας για την κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών του. Επιπλέον τα πορίσματα της αποτίμησης

αποτελούν πολλές φορές σημαντικό κίνητρο για τον ίδιο τον μαθητή προκειμένου να βελτιώσει την απόδοση του και να συμβαδίσει με τους ρυθμούς προόδου που έχουν ορισθεί για το επίπεδο της τάξης του.

Η αποτίμηση της προόδου των μαθητών στο σύνολο τους, ανεξάρτητα από τους στόχους για τους οποίους πραγματοποιείται, αποτελεί σημαντική ανατροφοδότηση και για τον ίδιο τον εκπαιδευτικό, δηλαδή για τον τρόπο που οργάνωσε τη μαθησιακή διαδικασία και τις επιλογές που έκανε σε επίπεδο στοχοθεσίας, στρατηγικών και επιλογής των εκπαιδευτικών τεχνικών και μέσω του μαθήματος. Η συνολική πορεία των μαθητών της τάξης μπορεί να οδηγήσει σε αναδιαμόρφωση των παραπάνω επιλογών και εκ βάθρων αναδιοργάνωση του μαθήματος εάν κριθεί ότι αυτό είναι αναγκαίο για να γίνει αποτελεσματικότερη η διαδικασία της μάθησης.

Διαπιστώνεται από τα παραπάνω ότι η αποτίμηση της προόδου του μαθητή έχει αξία κατ' αρχήν από παιδαγωγικής άποψης, καθώς καθιστά συνειδητό στον ίδιο τον μαθητή το επίπεδο της επίδοσης του και τον παρακινεί για περαιτέρω δραστηριοποίηση, ενώ ταυτόχρονα συνεισφέρει στην ανάπτυξη του αυτο-αισθήματος των μαθητών και την επιβεβαίωση και αναγνώριση των ικανοτήτων και των προσπαθειών τους. Από διδακτικής πλευράς η αποτίμηση αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα για τη διεξαγωγή της διδασκαλίας καθώς αξιολογεί αφενός το επίπεδο γνώσης του μαθητή και αφετέρου τον βαθμό επιτυχίας του διδακτικού έργου (Τρίγγα, 1996). Θα πρέπει ακόμη να επισημανθεί ότι η αποτίμηση της προόδου αποτελεί προϋπόθεση και για την εξατομίκευση της διδασκαλίας, η οποία θεωρείται αναγκαία για την κάλυψη των ιδιαίτερων μαθησιακών αναγκών του κάθε μαθητή. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει πρώτα να διαπιστώσει μέσω της αποτίμησης τις ιδιαίτερες αυτές ανάγκες και στη συνέχεια να προχωρήσει σε εξατομικευμένες διδακτικές επιλογές προκειμένου να τις καλύψει. Κατά συνέπεια η αποτίμηση της προόδου του μαθητή είναι διαδικασία απαραίτητη και αναντικατάστατη σε κάθε μορφή διδασκαλίας προκειμένου αυτή να θεωρείται ολοκληρωμένη.

1.2. Ιστορική αναδρομή στους τρόπους αποτίμησης

Όπως διαγνώσθηκε από τα παραπάνω η διαδικασία της αποτίμησης της προόδου του μαθητή είναι καθ' όλα αναγκαία για την διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης διδασκαλίας. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί αποτελεσματικά θα πρέπει ο εκπαιδευτικός που εμπλέκεται στην εκπαιδευτική διαδικασία να αξιοποιήσει μια σειρά από πληροφορίες που υπάρχουν ή που μπορούν να προκύψουν κατά τη διάρκεια της.

Σε μια παραδοσιακή τάξη που επιτρέπει την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία οι πληροφορίες αυτές μπορούν να αντληθούν είτε με τη μορφή διαγνωστικών τεστ, είτε αξιοποιώντας στοιχεία που αφορούν στην ανθρώπινη επικοινωνία, όπως η παρακολούθηση των μαθητών κατά την επίλυση μιας άσκησης ή κατά την πραγματοποίηση ενός πειράματος (Zinn and Scheuer, 2006). Από την προσωπική του επαφή με τους μαθητές, τις συζητήσεις που κάνει μαζί τους, τις απαντήσεις τους σε εμβόλιμες ερωτήσεις, την εμπρόθεσμη υποβολή των εργασιών τους, τα βήματα που ακολουθούν για την επίλυση μιας άσκησης και ακόμη και από τις εκφράσεις ή τις χειρονομίες τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαπιστώσει θέματα που σχετίζονται με το επίπεδο γνώσης των μαθητών του, τον βαθμό στον οποίο έχουν κατανοήσει και μπορούν να εφαρμόζουν τα όσα διδάχθηκαν και τις στρατηγικές που ακολουθούν για να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Από αυτά μπορεί να εξάγει επιπλέον συμπεράσματα για το βάθος στο οποίο έχουν μελετήσει το μαθησιακό υλικό που τους έχει δοθεί καθώς και για την ετοιμότητα τους να προχωρήσουν στην επόμενη μαθησιακή ενότητα.

Είναι προφανές ότι από τους τρόπους που χρησιμοποιούνται σε μια παραδοσιακή τάξη προκειμένου να αποτιμηθεί η πρόοδος των μαθητών λίγοι μόνο μπορούν να εφαρμοστούν σε διαδικτυακά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης. Ως διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα ορίζεται κάθε εφαρμογή του διαδικτύου που χρησιμοποιείται με συνειδητό σκοπό για την εκπαίδευση ανθρώπων από απόσταση (Horton, 2000). Η «από απόσταση» πραγματοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι ακριβώς και ο λόγος που αποκλείοντας την «πρόσωπο με πρόσωπο» επαφή του εκπαιδευτικού με τον εκπαιδευόμενο συνιστά

σημαντικό εμπόδιο στη συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών που προϋποθέτει η αποτίμηση της προόδου των εκπαιδευομένων. Έτσι σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα η πρόοδος των μαθητών μπορεί να εκτιμηθεί μέσα από τεστ, ασκήσεις ή την εμπρόθεσμη υποβολή εργασιών. Οι πληροφορίες αυτές όμως δεν επαρκούν πάντα για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για την πορεία ενός εκπαιδευόμενου και το επίπεδο του καθώς η μαθησιακή του συμπεριφορά συνίσταται και από πληθώρα άλλων στοιχείων τα οποία μένουν αναξιοποίητα.

Προκύπτει λοιπόν στα διαδικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα η ανάγκη για διαμόρφωση ενός πληρέστερου προφίλ του εκπαιδευόμενου προκειμένου και η διαδικασία της αποτίμησης –και ότι συνεπάγεται αυτής- να πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ασφάλεια. Για τον σκοπό αυτό επιστρατεύονται οι δυνατότητες του υπολογιστικού μέσου που χρησιμοποιείται στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να «ιχνηλατηθεί» (student tracking) η μαθησιακή συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου. Η ιχνηλάτιση αυτή εντοπίζει δεδομένα όπως ο χρόνος που αφιέρωσε ο εκπαιδευόμενος σε κάθε μαθησιακό υλικό, η σειρά με την οποία επέλεξε να περιηγηθεί στο υλικό του μαθήματος και η ώρα που συνδέθηκε με το σύστημα. Μια εμπειριστατωμένη ανάλυση και χρήση των δεδομένων που συγκεντρώνονται και αποθηκεύονται κατά την διάδραση των εκπαιδευομένων με το υπολογιστικό σύστημα μπορεί να παράγει πολύτιμες πληροφορίες στον εκπαιδευτικό για το επίπεδο και τη γενικότερη μαθησιακή συμπεριφορά των ‘από απόσταση’ μαθητών του (Zinn and Scheuer, 2006). Οι πληροφορίες αυτές μπορούν με τη σειρά τους να συμπληρώσουν την εικόνα που πρέπει να διαμορφώσει ο εκπαιδευτικός προκειμένου να αποτιμήσει την πρόοδο των μαθητών αλλά και της ίδιας της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Mazza and Milani, 2005).

Η συστηματοποιημένη αποθήκευση των δεδομένων που προκύπτουν από την ιχνηλάτιση της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου (student tracking) διαμορφώνει σε ένα βαθμό και τροφοδοτεί το μοντέλο του εκπαιδευόμενου κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στη διαμόρφωση του μοντέλου του εκπαιδευόμενου συνεπικουρούν και άλλες πληροφορίες, όπως οι επιδόσεις του εκπαιδευόμενου στα τεστ του μαθήματος, οι εργασίες και οι λύσεις των ασκήσεων που υποβάλλει στον εκπαιδευτή του. Το μοντέλο του εκπαιδευόμενου-

χρήστη απαρτίζεται από ένα σύνολο πεδίων στα οποία αποθηκεύονται πληροφορίες που αφορούν στις γνώσεις, στις δυσκολίες και στις εσφαλμένες αντιλήψεις του εκπαιδευόμενου σχετικά με το αντικείμενο της μαθησιακής διαδικασίας (Bull, 2004). Σύμφωνα με τους McCalla et. al (2000) το *μοντέλο του χρήστη* αποτελεί μια στιγμιαία απεικόνιση εκείνων των χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σκοπό και που εξυπηρετούν την επίτευξη των 'τοπικών' αναγκών του συστήματος, ενώ ο Tanimoto (2005) ορίζει το *μοντέλο του χρήστη* ως εργαλείο διαχείρισης δεδομένων που αφορούν στη μαθησιακή δραστηριότητα ενός ατόμου, το οποίο αποτελεί μέρος ενός συστήματος διαχείρισης της μάθησης ή ενός προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος. Έτσι το *μοντέλο του χρήστη* αποθηκεύει όλες τις απαιτούμενες για τον εκπαιδευόμενο πληροφορίες οι οποίες χρησιμοποιούνται από το σύστημα κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας για την ταυτοποίηση του εκπαιδευόμενου.

Η ανάγκη για διαμόρφωση πληρέστερης εικόνας για την πρόοδο του εκπαιδευόμενου τόσο από τον ίδιο όσο και από τον εκπαιδευτή του οδηγεί στο να 'ανοιχτεί' το *μοντέλο του* από το σύστημα. Τα εργαλεία που υποστηρίζουν *ανοιχτά μοντέλα χρήστη (Open learner models - OLM)* προβλέπουν τη δυνατότητα από τον εκπαιδευτή και τον εκπαιδευόμενο να επισκοπήσουν με έναν ή περισσότερους τρόπους το *μοντέλο* που διατηρεί το σύστημα για τον τελευταίο.

Το ζητούμενο λοιπόν για τα διαδικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα είναι η αξιοποίηση των πληροφοριών που φυλάσσονται στο *μοντέλο του εκπαιδευόμενου* μέσω των λειτουργιών που προβλέπουν τα *ανοιχτά μοντέλα* με τρόπο τέτοιο ώστε να αμβλύνονται τα προβλήματα που προκύπτουν από τη φύση της εξ' αποστάσεως μάθησης αναφορικά με την αποτίμηση της προόδου του. Πολλές φορές ωστόσο η παροχή αδιακρίτως των πληροφοριών που σχετίζονται με το *μοντέλο του χρήστη* σε λεπτομερείς αναφορές περισσότερο συγχέει και κουράζει τον εκπαιδευτικό παρά διευκολύνει την διαδικασία της αποτίμησης (Mazza and Dimitrova, 2003), ενώ παράλληλα μπορεί να προκαλέσει σύγχυση και αποθάρρυνση του εκπαιδευόμενου (Tanimoto, 2005). Αντίθετα η αποδελτίωση των πληροφοριών και η παρουσίαση τους κατόπιν ερμηνείας από το ίδιο το σύστημα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην ουσιαστική αξιοποίηση τους για

την παροχή ανατροφοδότησης αναφορικά με την εκπαιδευτική διαδικασία. (Avouris et. Al., 2005)

1.3. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός Εργαλείου Διαχείρισης Ανοιχτού Μοντέλου χρηστών (Ε.Δ.Α.Μ) με σκοπό τη διερεύνηση των τρόπων αξιοποίησης των πληροφοριών που φυλάσσονται στο μοντέλο του εκπαιδευόμενου από το σύστημα, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες της αποτίμησης κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Πιο συγκεκριμένα αφού μελετηθούν οι διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης του μοντέλου του εκπαιδευόμενου και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτούς αναπτύσσεται ένα εργαλείο το οποίο επικεντρώνεται στις λειτουργίες επισκόπησης του μοντέλου τόσο από τον εκπαιδευόμενο όσο και από τον εκπαιδευτή του.

Το εργαλείο είναι ανεξάρτητο από το γνωστικό αντικείμενο το οποίο διδάσκεται από το εκπαιδευτικό σύστημα και παρέχει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να βλέπει το μοντέλο που διατηρεί το σύστημα γι' αυτόν, καθώς και τα μοντέλα των συνεκπαιδευομένων του, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του υπολογιστή για πολλαπλές αναπαραστάσεις με σκοπό την διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι λειτουργίες αυτές συνεισφέρουν στην ενίσχυση του αυτό-αισθήματος του, τον προβληματισμό του επί της μαθησιακής του πορείας και την παροχή κινήτρων για μάθηση.

Επιπλέον, θα διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των λειτουργιών επισκόπησης των ανοιχτών μοντέλων στην παρακολούθηση και αποτίμηση της προόδου του εκπαιδευόμενου, καθώς και στην αποτίμηση συνολικά της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό που εμπλέκεται σε αυτή.

Τέλος, θα διερευνηθούν οι τρόποι αλληλεπίδρασης του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή με την επισκόπηση του μοντέλου του πρώτου, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για το είδος των πληροφοριών που χρειάζονται και για τον τρόπο με τον οποίο προτιμούν να προσλαμβάνουν τις πληροφορίες αυτές.

1.4. Δομή της παρούσας εργασίας

Η παρούσα εργασία έχει οργανωθεί ως εξής:

Στο κεφάλαιο 2 γίνεται η βιβλιογραφική επισκόπηση των τρόπων αποτίμησης της μαθησιακής προόδου στα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη συμβάλλουν στην διαδικασία της αποτίμησης και τα είδη των διαδικτυακών συστημάτων ανάλογα με τον τρόπο που αξιοποιούν τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη. Στη συνέχεια παρουσιάζονται διαδικτυακά συστήματα που χρησιμοποιούν ανοιχτά μοντέλα χρήστη στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η σχεδίαση του παρόντος συστήματος στην οποία βασίστηκε και η ανάπτυξη του. Πιο συγκεκριμένα αναλύονται οι λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος και η αρχιτεκτονική του, στην οποία περιλαμβάνονται το μοντέλο του χρήστη του συστήματος και το μοντέλο επισκόπησης. Επιπλέον, αναλύονται οι σχεδιαστικές επιλογές της βάσης δεδομένων, παρουσιάζεται η μετατροπή της βάσης σε πίνακες Mysql και στην ενότητα *Εξειδικευμένα θέματα ανάπτυξης* εξηγούνται ο τρόπος υπολογισμού του επιπέδου και της επίδοσης του εκπαιδευόμενου σε κάθε ενότητα του μαθήματος, καθώς και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος. Ακόμη παρουσιάζονται οι λειτουργίες του συστήματος, όπως αυτές τελικά υλοποιήθηκαν.

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση του συστήματος, καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτή.

Τέλος, στο κεφάλαιο 5, αφού γίνει μια σύντομη ανασκόπηση των βημάτων υλοποίησης της εργασίας προτείνονται λύσεις για περαιτέρω βελτίωση καθώς και λειτουργίες για μελλοντική επέκταση του συστήματος και εξάγονται συνολικά συμπεράσματα για την χρήση των ανοιχτών μοντέλων στα διαδικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1. Ανοιχτά μοντέλα χρήστη

Η διάδοση των διαδικτυακών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων οφείλεται κατά ένα μεγάλο μέρος στο γεγονός ότι έχουν τη δυνατότητα να καλύπτουν τις μαθησιακές ανάγκες μεγάλης μερίδας εκπαιδευομένων ανεξαρτήτως χρόνου και τόπου. Ακριβώς το γεγονός αυτό ορίζει πως ο μαθησιακός πληθυσμός στον οποίο απευθύνονται χαρακτηρίζεται από υψηλή ετερογένεια σε σχέση με πολλά χαρακτηριστικά που σχετίζονται άμεσα με το μαθησιακό αποτέλεσμα. Η διαφοροποίηση των αναγκών των εκπαιδευόμενων δεν αναφέρεται μόνο στο γνωσιακό υπόβαθρο που τους χαρακτηρίζει αλλά και στους διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους και την πρόοδο που ο καθένας τελικά πετυχαίνει ολοκληρώνοντας την κάθε ενότητα του γνωστικού αντικείμενου που διδάσκεται, καθώς και στον τρόπο που προτιμά να προσλαμβάνει την παρεχόμενη πληροφορία, δηλαδή στο μαθησιακό στυλ που τους χαρακτηρίζει.

Οι παραπάνω πληροφορίες αποθηκεύονται στο μοντέλο του χρήστη που το σύστημα δημιουργεί για κάθε εκπαιδευόμενο προκειμένου να τις έχει διαθέσιμες και να μπορέσει να λειτουργήσει. Το μοντέλο του χρήστη μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην επιτυχή έκβαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας εάν οι πληροφορίες που εμπεριέχει παρασχεθούν μέσω των *ανοιχτών μοντέλων* στους αποδέκτες της, δηλαδή στον εκπαιδευόμενο και στον εκπαιδευτή. Η υλοποίηση ενός ανοιχτού μοντέλου χρήστη σε ένα εκπαιδευτικό σύστημα συνοδεύεται από μια σειρά ωφελειών που σχετίζονται τόσο με την διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και με τη διαδικασία της αποτίμησης.

Σύμφωνα με την Kay (1997) τα *ανοιχτά μοντέλα χρήστη* βοηθούν τον εκπαιδευόμενο να αποκτήσει αυτογνωσία και αυτονομία στη μαθησιακή διαδικασία, δίνοντας του τη δυνατότητα να διερευνήσει ποιες είναι οι γνώσεις του, το βάθος των γνώσεων του, τους μαθησιακούς του στόχους και ενδεχομένως

να προσδιορίσει την πιο κατάλληλη στρατηγική για να τους επιτύχει. Με τον τρόπο αυτό ο εκπαιδευόμενος μπορεί πιο εύκολα να οδηγηθεί στη δια βίου και αυτό-καθοδηγούμενη μάθηση και να γεφυρωθούν τα ενδεχόμενα χάσματα ανάμεσα σ' αυτόν και τον εκπαιδευτή του ως προς την αντίληψη τους για τους στόχους που πρέπει ή μπορεί να πετύχει ο εκπαιδευόμενος σε κάθε γνωστικό πεδίο.

Αναλυτικότερα, ο εκπαιδευόμενος έχοντας πρόσβαση στο μοντέλο του, που αποτελεί τον προσωπικό του καθρέφτη στο σύστημα, και ανάλογα με τις λοιπές δυνατότητες που του παρέχει το σύστημα μπορεί να γνωρίζει όχι μόνο τις επιδόσεις του σε συγκεκριμένους γνωστικούς τομείς, αλλά και τις γνωστικές αδυναμίες του και τις στρατηγικές τις οποίες συνήθως επιλέγει για να επιτύχει τους μαθησιακούς του στόχους (Papanikolaou και Grigoriadou, 2005) και έτσι μπορεί να προγραμματίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια τη μαθησιακή του συμπεριφορά. Επιπρόσθετα πολλοί εκπαιδευόμενοι θεωρούν αναφαίρετο δικαίωμα τους να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που τηρεί το σύστημα γι' αυτούς (Bull, 2004). Κατ' επέκταση και μέσα από τη διαδικασία αυτή ο εκπαιδευόμενος μπορεί να προχωρήσει σε μια βαθύτερη γνωστική αυτογνωσία και ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων του που τελικά θα ενισχύσουν την μαθησιακή του αυτονομία (Bull and Pain, 1995).

Τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη επίσης, υποκαθιστούν τον ρόλο του εκπαιδευτικού στα 'πρόσωπο με πρόσωπο' περιβάλλοντα μάθησης σε ότι αφορά την παροχή ανατροφοδότησης προς τους εκπαιδευόμενους αναφορικά με τις επιδόσεις και τη γενικότερη μαθησιακή συμπεριφορά τους (Tongcha and Brna, 2005).

Υπάρχουν τέσσερα βασικά είδη ανοιχτών μοντέλων (Bull, 2004):

- *Υπό επιθεώρηση (inspectable)*: δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να επισκοπήσει το μοντέλο του, όχι όμως και να παρέμβει σε αυτό,
- *Συνεργατικά (co-operative)*: οι αποφάσεις για τις τιμές των πεδίων του μοντέλου λαμβάνονται από τον εκπαιδευόμενο και το σύστημα από κοινού ανάλογα με την ευκολία με την οποία το κάθε ένα από τα δύο μέρη μπορεί να συνεισφέρει στη διαδικασία αυτή,
- *Επεξεργάσιμα (editable)*: ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να αλλάζει κατά βούληση τα πεδία του μοντέλου του, γεγονός που βέβαια μπορεί να

αποτελέσει απειλή για την εγκυρότητα του μοντέλου, εάν οι αλλαγές αυτές δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα,

- *Διαπραγματεύσιμα (negotiated)*: σε περίπτωση διαφωνίας ανάμεσα στον εκπαιδευόμενο και το σύστημα ξεκινά μια διαπραγμάτευση επί των τιμών των πεδίων του μοντέλου του. Μέσα από τη διαδικασία της διαπραγμάτευσης αυτής ο εκπαιδευόμενος προκειμένου να επιχειρηματολογήσει επί των απόψεων του έχει την ευκαιρία να προβάλλει τις γνώσεις του επί του συγκεκριμένου τομέα που αντιστοιχεί στο πεδίο του οποίου την τιμή διαπραγματεύεται με το σύστημα. Έτσι προωθείται η μαθησιακή αυτογνωσία του χρήστη και υποστηρίζεται η μάθηση μέσα από γνωστικές και εμπειρικές διαδικασίες.

Παράλληλα η διαδικασία της διαπραγμάτευσης μπορεί να αποτελέσει για τον εκπαιδευόμενο ευκαιρία να κατανοήσει καλύτερα το μοντέλο που τον περιγράφει και να εντοπίσει τις γνωστικές περιοχές στις οποίες σύμφωνα με το σύστημα έχει μαθησιακά κενά, την ύπαρξη των οποίων ο ίδιος πιθανόν να αγνοούσε. Επιπλέον όταν κατά τη διαπραγμάτευση ο εκπαιδευόμενος καλείται να δικαιολογήσει την άποψη του για την τροποποίηση των τιμών των δεικτών ουσιαστικά καλείται να ανακαλέσει και να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις που έχει αποκομίσει μέχρι τη χρονική στιγμή της διαπραγμάτευσης. Ανεξάρτητα από το αν θα χρησιμοποιήσει τις γνώσεις αυτές σωστά ή όχι ο εκπαιδευόμενος διαπιστώνει εκ του αποτελέσματος την γνωστική του κατάσταση και το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται ο αναστοχασμός (reflection) επί της μαθησιακής διαδικασίας (Bull and Pain, 1995) και καλλιεργούνται μεταγνωστικές δεξιότητες στον μαθητή, όπως η αυτονομία του στη μάθηση, η άσκηση εποικοδομητικής κριτικής στους αξιολογητές του και η άσκηση αυτοκριτικής.

Η παρέμβαση του χρήστη μάλιστα συνεισφέρει στην αρτιότερη διαμόρφωση του μοντέλου του, μειώνει τα ενδεχόμενα σφάλματα του συστήματος στην κρίση του επί των χαρακτηριστικών του μοντέλου και επιτρέπει να διατηρείται μια πιο ολοκληρωμένη και έγκυρη εικόνα του στο σύστημα (Bull and Kay, 2005; Mohanarajah, R., Kemp, and E., Kemp, 2005). Είναι προφανές ότι καθώς η εκπαιδευτική διαδικασία εξελίσσεται και ο εκπαιδευόμενος αλληλεπιδρά με το σύστημα, το επίπεδο γνώσης του στις διάφορες ενότητες μεταβάλλεται και οι μεταβολές αυτές θα πρέπει να απεικονίζονται με ανάλογες προσαρμογές στις

τιμές των πεδίων που περιγράφουν το μοντέλο του (Bull, 2004), προκειμένου αυτό να παραμένει έγκυρο και αξιόπιστο. Εξάλλου, η εγκυρότητα του μοντέλου σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα αποτελεί και μια από τις βασικότερες προκλήσεις των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων (Tanimoto, 2005).

Η δυνατότητα πρόσβασης στο μοντέλο του χρήστη παρέχεται σε πολλά συστήματα όχι μόνο στον ίδιο τον χρήστη αλλά και στον καθηγητή και στους συνεκπαιδευμένους του επώνυμα ή ανώνυμα ανάλογα με την επιθυμία του εκπαιδευόμενου και τις δυνατότητες του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαμορφώσει μια συνολική εικόνα για το επίπεδο γνώσεων της τάξης του, τις γνωστικές αδυναμίες και τις στρατηγικές που ακολουθεί ώστε τελικά να βελτιώσει τις τεχνικές που χρησιμοποιεί και να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους στα σημεία που εκείνοι χρειάζονται περισσότερο (Papanikolaou and Grigoriadou, 2005). Σε μερικά συστήματα μάλιστα δίνεται στον εκπαιδευτικό η δυνατότητα παρέμβασης και συμβολής στη διαμόρφωση των τιμών των πεδίων που απαρτίζουν το μοντέλο του χρήστη (Jean-Daubias and Eyssautier-Bavay, 2005), ώστε να συνεκτιμηθεί η προσωπική του εμπειρία στον προσδιορισμό των τιμών αυτών.

Η πρόσβαση των συνεκπαιδευόμενων στα μοντέλα των άλλων εκπαιδευόμενων θεωρείται σημαντική από τους πρώτους (Bull, et. al. 2005a) παρέχοντας τους ισχυρά κίνητρα στη μάθηση (Mohana Rajah, Kemp, R., and Kemp, E., 2005), καθώς έτσι μπορούν να έχουν ένα μέτρο σύγκρισης του δικού τους μοντέλου με των υπολοίπων καθώς και με εκείνων που έχουν πετύχει πολύ υψηλές επιδόσεις και θεωρούνται 'ειδικοί' από το σύστημα (Kay, 1997). Ταυτόχρονα οι έχοντες υψηλές επιδόσεις εκπαιδευόμενοι μέσα από τη διαδικασία επισκόπησης του μοντέλου τους επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα των μαθησιακών τους στρατηγικών και επιβραβεύονται ενισχύοντας την αυτό-εικόνα τους. Επιπλέον, διευκολύνεται η αναζήτηση και ο εντοπισμός κατάλληλων συνεργατών μεταξύ των συνεκπαιδευόμενων και ενισχύεται η άμιλλα και ο ανταγωνισμός (Bull et. al., 2005b) με απώτερο στόχο πάντα την ενεργοποίηση των εκπαιδευόμενων και την προαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας. Πρέπει να αναφερθεί ότι αρκετοί εκπαιδευόμενοι ενώ επιθυμούν να συγκρίνουν το προσωπικό τους μοντέλο με αυτό των συνεκπαιδευόμενων τους είναι ωστόσο επιφυλακτικοί στην έκθεση του

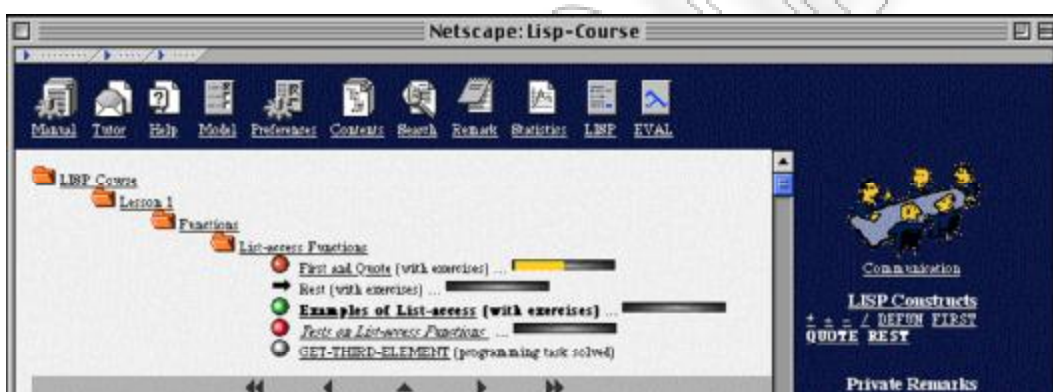
προσωπικού τους μοντέλου στους συνεκπαιδευόμενους τους και δείχνουν να προτιμούν η διαδικασία αυτή να γίνεται ανώνυμα (Bull, 2004).

Η επιλογή του *τρόπου παρουσίασης του μοντέλου* του χρήστη από το μαθησιακό περιβάλλον φαίνεται να είναι *ιδιάζουσας σημασίας*, καθώς ο προτιμώμενος τρόπος πρόσληψης των πληροφοριών διαφέρει σημαντικά ανάμεσα τους εκπαιδευόμενους και στους εκπαιδευτές τους. Μάλιστα πολλοί εκπαιδευόμενοι θεωρούν ωφέλιμη την ύπαρξη δυνατότητας επιλογής από μέρους τους για τον τρόπο που παρουσιάζεται το μοντέλο καθώς και την ύπαρξη διαφορετικών τρόπων παρουσίασης (Bull et. al., 2005b), οπότε η δυνατότητα αυτή θα πρέπει να προβλέπεται από το σύστημα. Έτσι, το μοντέλο μπορεί να παρουσιάζεται με απλή λεκτική περιγραφή των τιμών των πεδίων που το απαρτίζουν ή με χρήση οπτικών αναπαραστάσεων όπως οι γραφικές παραστάσεις και οι μπάρες δεικτών επίδοσης (βλπ. παρακάτω *Παρόμοια συστήματα*). Στην περίπτωση των οπτικών αναπαραστάσεων μάλιστα διευκολύνεται ο επαναπροσδιορισμός των στόχων του εκπαιδευόμενου σε σχέση με την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας και ενισχύεται η μαθησιακή του αυτογνωσία και αυτονομία (Kay, 1997). Ακόμη, χρωματικοί συμβολισμοί ή διαφορετικά μεγέθη συμβόλων μπορούν να επιστρατευτούν για να παρουσιάσουν το επίπεδο ενός εκπαιδευόμενου σε έναν συγκεκριμένο γνωστικό τομέα και να διευκολύνουν την πρόσληψη της αντίστοιχης πληροφορίας.

2.2. Παρόμοια συστήματα

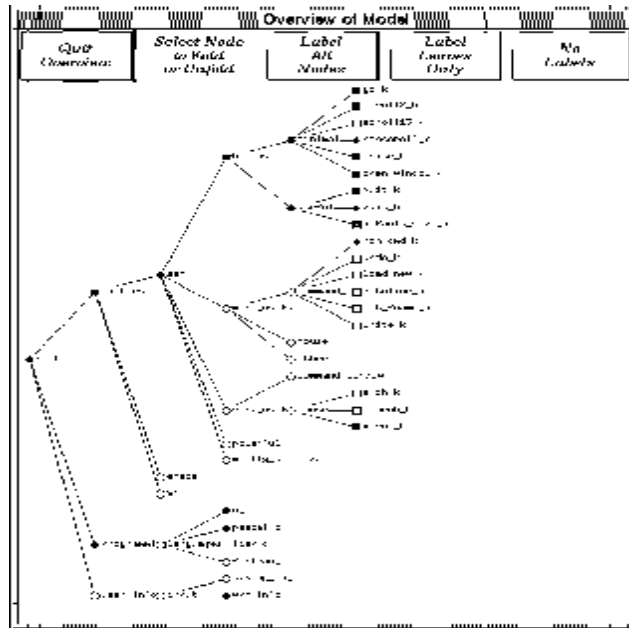
Οι διαδικτυακές εκπαιδευτικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν ανοιχτά μοντέλα χρήστη για να 'καθρεφτίσουν' στον εκπαιδευόμενο το επίπεδο και την πρόοδο του και για να ενισχύσουν τον εκπαιδευτικό στην προσπάθεια του να αποτιμήσει την πρόοδο αυτή, χρησιμοποιούν συνήθως συνδυασμό αναπαραστάσεων προκειμένου να ανταποκριθούν στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών στους οποίους απευθύνονται. Οι υπάρχουσες εφαρμογές ασχολούνται με συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα στα πλαίσια της διδασκαλίας των οποίων χρησιμοποιούν και τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη.

Το σύστημα ELM-ART των Weber and Brusilovsky που ασχολείται με την διδασκαλία της γλώσσας προγραμματισμού lisp υποστηρίζει τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη δίνοντας στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να αλλάζει κατά βούληση τις τιμές των πεδίων του μοντέλου. Στο σύστημα, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί για πραγματική διδασκαλία, η λεκτική απεικόνιση του μοντέλου ενισχύεται με την οπτική αναπαράσταση της με μπάρες που αντιστοιχούν σε δείκτες των αποκτημένων δεξιοτήτων (skill meters) του εκπαιδευόμενου (Εικόνα 2.1). Στο σύστημα αυτό επίσης ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να συγκρίνει οπτικά τις αποκτημένες γνώσεις του με τη γνώση του 'ειδικού' που είναι αποθηκευμένη στο σύστημα (Weber and Brusilovsky, 2001).



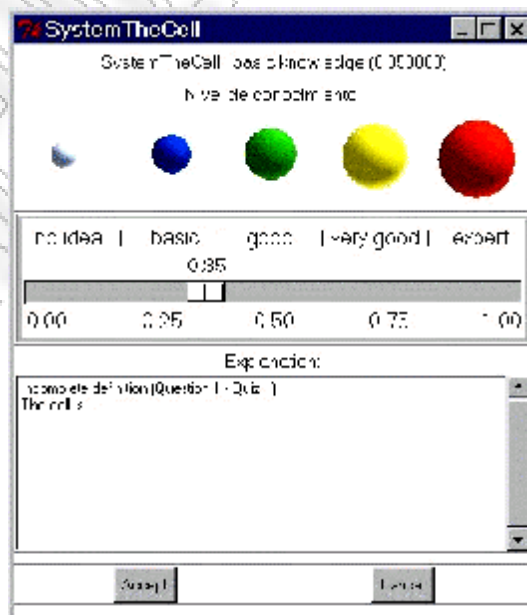
Εικόνα 2.1. Το σύστημα ELM-ART

Στον επεξεργαστή κειμένου Sam, το μοντέλο του χρήστη απεικονίζεται με τη βοήθεια ιεραρχικών δένδρων (hierarchical tree) (Kay, 1997) όπου οι χρωματικοί συμβολισμοί δείχνουν το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε κάθε ενότητα. (Εικόνα 2.2). Έτσι οι μαύρες κουκκίδες συμβολίζουν ότι ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα, ενώ οι άσπρες ότι δεν την έχει περάσει.



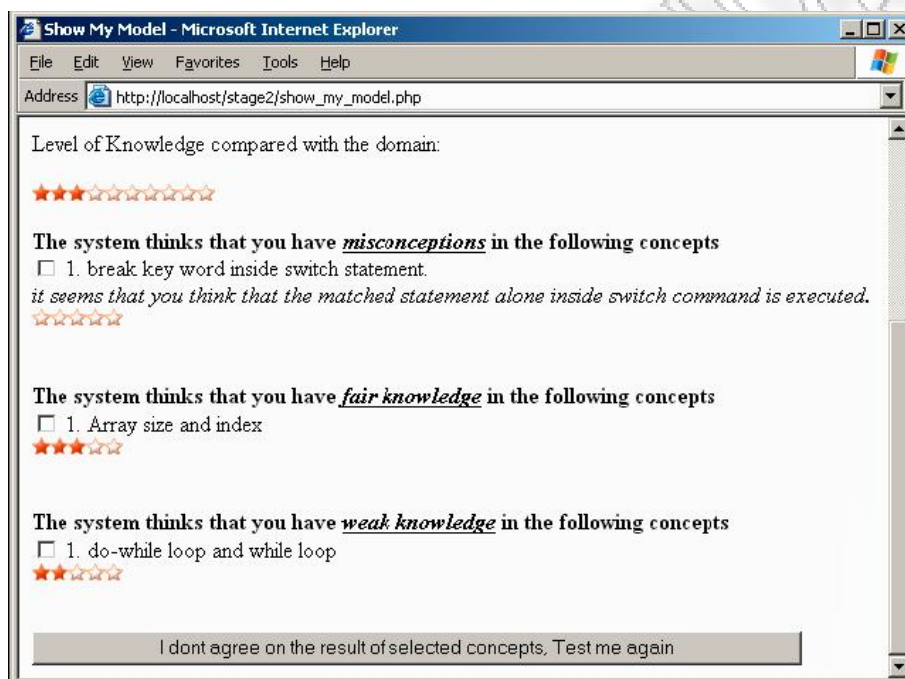
Εικόνα 2.2. Ο επεξεργαστής κειμένου Sam

Στο εργαλείο ViSMod των Zapata-River and Greer που ασχολείται με το γνωστικό αντικείμενο της βιολογίας για την επισκόπηση του μοντέλου χρησιμοποιούνται επίσης κουκκίδες διαφορετικών χρωμάτων και μεγεθών για κάθε επίπεδο γνώσης (Εικόνα 2.3). Στο συγκεκριμένο σύστημα μόνο ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί τις τιμές του μοντέλου, ενώ ο εκπαιδευόμενος περιορίζεται σε απλή επισκόπηση του.



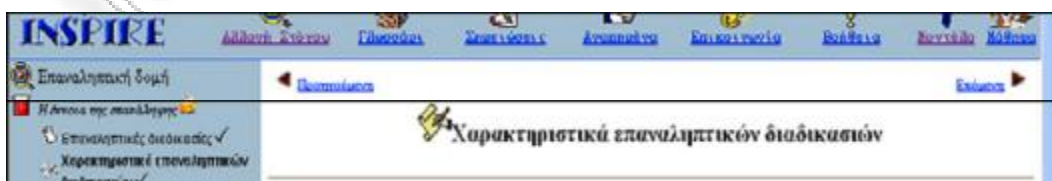
Εικόνα 2.3. Το εργαλείο ViSMod

Στο σύστημα UMPTEEN (Bull et. al, 2005) που διδάσκει τη γλώσσα προγραμματισμού C, η απεικόνιση του επιπέδου γνώσης του εκπαιδευόμενου γίνεται λεκτικά με περιγραφική ανάλυση των πεποιθήσεων του συστήματος και ταυτόχρονα ενισχύεται με χρήση συμβολισμών – όσα περισσότερα αστεράκια είναι έντονα τόσο μεγαλύτερο θεωρεί το σύστημα το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου (Εικόνα 2.4).



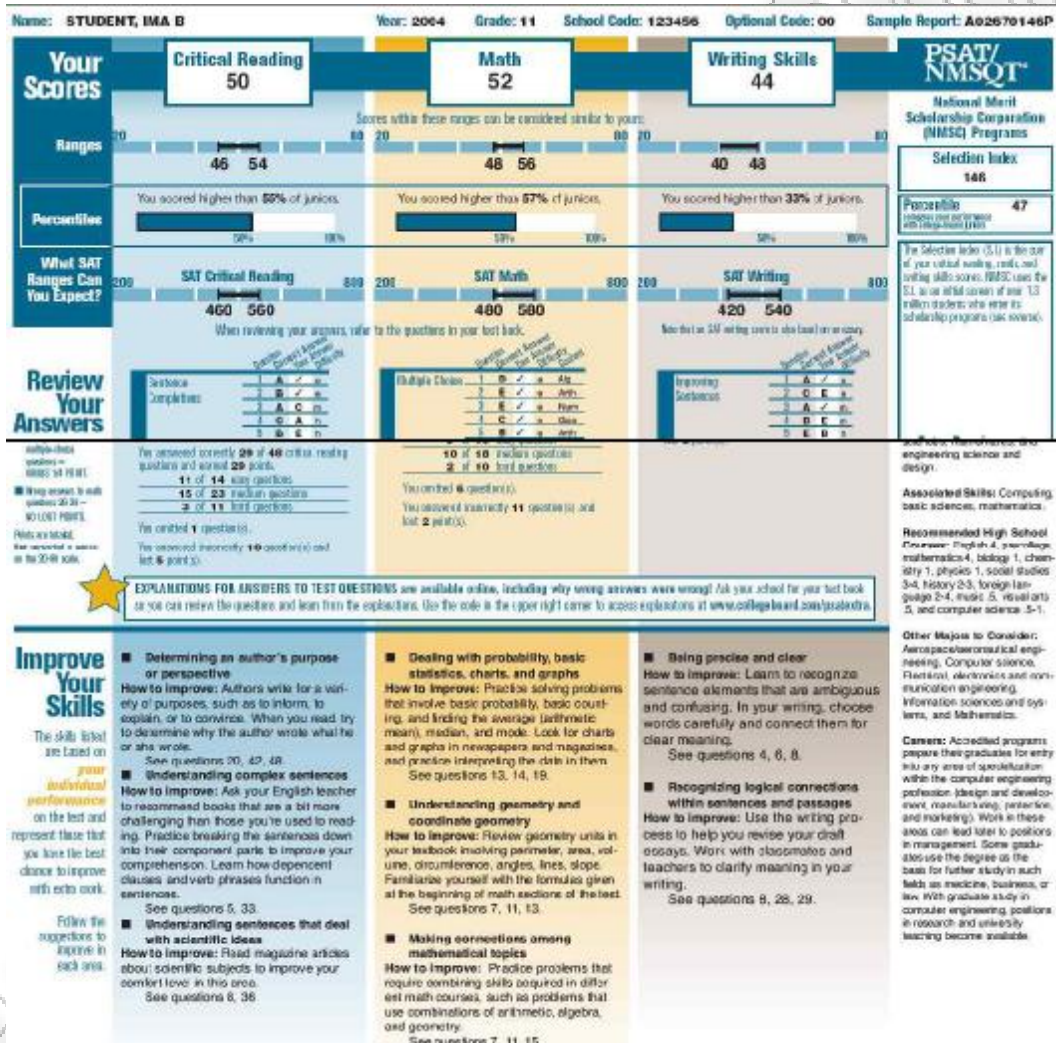
Εικόνα 2.4. Το σύστημα UMPTEEN

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης και το σύστημα INSPIRE (Papanikolaou and Grigoriadou, 2005) στο οποίο χρησιμοποιούνται άδεια, μισογεμάτα και γεμάτα ποτηράκια για τον συμβολισμό του επιπέδου γνώσης, ενώ παράλληλα το σύμβολο √ δίπλα από μια ενότητα δηλώνει ότι ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει επιτυχώς την ενότητα αυτή (Εικόνα 2.5).



Εικόνα 2.5. Το σύστημα INSPIRE

Τέλος, στο σύστημα PSAT/NMSQT των Zapata-Rivera et.al. παρουσιάζονται αρκετά λεπτομερείς πληροφορίες για την πρόοδο του εκπαιδευόμενου, όπως η επίδοση, συγκριτικά στοιχεία της επίδοσης με τους συνεκπαιδευόμενους του, οι απαντήσεις στα τεστ, το επίπεδο δυσκολίας των ερωτήσεων καθώς και υποδείξεις για την βελτίωση των δεξιοτήτων του (Εικόνα 2.6).



Εικόνα 2.6. Το σύστημα PSAT/NMSQT

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Σχεδίαση Συστήματος Ε.Δ.Α.Μ

3.3. Λειτουργικές απαιτήσεις

3.3.1. Εκπαιδευόμενος

Ο εκπαιδευόμενος θα μπορεί να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- *Είσοδος στο σύστημα:* θα έχει τη δυνατότητα να εισέρχεται στο σύστημα πληκτρολογώντας τα στοιχεία *όνομα χρήστη* και *κωδικός χρήστη*, τα οποία έχει προσδιορίσει ο εκπαιδευτής ή ο διαχειριστής του συστήματος (Σχήμα 3.1)

- *Επισκόπηση προόδου:* αφού εισέλθει στο σύστημα ο εκπαιδευόμενος θα μπορεί να επισκοπήσει την πρόοδο του στο σύνολο ενοτήτων του μαθήματος. Στη συνέχεια θα μπορεί να επιλέξει μια ενότητα και να επισκοπήσει αναλυτικά στοιχεία σχετικά με την πρόοδο του στην ενότητα αυτή. Τα αναλυτικά στοιχεία θα αφορούν στην επίδοση και το επίπεδο του εκπαιδευόμενου, στη χρήση του μαθησιακού υλικού και στα αποτελέσματα του τεστ της ενότητας, εφόσον η ενότητα έχει τεστ (Σχήμα 3.2).

- *Επισκόπηση στατιστικών:* για κάθε ενότητα του μαθήματος ο εκπαιδευόμενος θα μπορεί να επισκοπήσει στατιστικά στοιχεία που αφορούν στην πρόοδο των συνεκπαιδευομένων του στην ενότητα αυτή. Πιο συγκεκριμένα θα μπορεί να επισκοπήσει τον μέσο όρο επίδοσης των συνεκπαιδευομένων, τα ποσοστά συνεκπαιδευομένων που έχουν περάσει και έχουν αποτύχει στην ενότητα και τα ποσοστά συνεκπαιδευομένων που έχουν επίπεδο αρχάριου, προχωρημένου και άριστου (Σχήμα 3.3).

- *Επισκόπηση προόδου συνεκπαιδευομένων:* θα έχει στη διάθεση του μια λίστα με τους συνεκπαιδευόμενους των οποίων η πρόοδος είναι διαθέσιμη. Αφού επιλέξει τον επιθυμητό συνεκπαιδευόμενο θα μπορεί να επισκοπήσει την πρόοδο του στο σύνολο των ενοτήτων του μαθήματος. Στη συνέχεια θα μπορεί να επιλέξει μια από τις ενότητες αυτές και να επισκοπήσει αναλυτικά στοιχεία για την πρόοδο του στην ενότητα αυτή. Τα αναλυτικά στοιχεία θα αφορούν στην

επίδοση και το επίπεδο του συνεκπαιδευόμενου, στη χρήση του μαθησιακού υλικού και στα αποτελέσματα του τεστ της ενότητας, εφόσον η ενότητα έχει τεστ (Σχήμα 3.4).

- *Αλλαγή κατάστασης ορατότητας προόδου:* θα έχει τη δυνατότητα να ορίζει εάν η πρόοδος του θα είναι ορατή στους υπόλοιπους συνεκπαιδευόμενους του ή όχι (Σχήμα 3.5).

3.3.2. Εκπαιδευτής

Ο εκπαιδευτής θα μπορεί να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- *Είσοδος στο σύστημα:* θα έχει τη δυνατότητα να εισέρχεται στο σύστημα πληκτρολογώντας τα στοιχεία *Όνομα χρήστη* και *Κωδικός χρήστη*, τα οποία έχει προσδιορίσει ο διαχειριστής του συστήματος (Σχήμα 3.6).

- *Δημιουργία εκπαιδευόμενου:* Αφού εισέλθει στο σύστημα θα μπορεί να δημιουργήσει έναν εκπαιδευόμενο. Για τη δημιουργία του εκπαιδευόμενου θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Αρ. μητρώου**, *Όνομα**, *Επώνυμο**, *Φύλο** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Ανδρας*, *Γυναίκα*), *Διεύθυνση*, *Ταχυδρομικός κώδικας*, *Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου*, *Τηλέφωνο*, *Όνομα χρήστη**, *Κωδικός πρόσβασης**. Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.7).

- *Δημιουργία ενότητας:* Αφού εισέλθει στο σύστημα θα μπορεί να δημιουργήσει μια ενότητα. Για τη δημιουργία της ενότητας θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Τίτλος ενότητας**, *Στόχος** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Γνώση*, *Κατανόηση*, *Εφαρμογή*, *Σύνθεση*, *Ανάλυση*, *Αξιολόγηση*), *Επώνυμο**, *Κατηγορία** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Απλή*, *Σύνθετη*, *Ανήκει σε σύνθετη*), *Υποχρεωτική** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Υποχρεωτική*, *Προαιρετική*), *Περιγραφή*, *Βάση** (εάν η ενότητα είναι απλή ή ανήκει σε σύνθετη θα δίνεται το ποσοστό του βαθμού που πρέπει να έχει ο εκπαιδευόμενος για να περάσει την ενότητα. Εάν η ενότητα είναι σύνθετη θα δίνεται το ποσοστό των ενοτήτων που πρέπει να έχει περάσει το εκπαιδευόμενος για να περάσει την σύνθετη ενότητα), *Βάρος ** (εάν η ενότητα ανήκει σε σύνθετη ενότητα). Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.8).

- *Εισαγωγή μαθησιακού υλικού ενότητας:* Θα έχει τη δυνατότητα να εισάγει σε κάθε μη σύνθετη ενότητα μαθησιακό υλικό. Για να γίνει η εισαγωγή ο εκπαιδευτής θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Τίτλος μαθησιακού υλικού**, *Κατηγορία** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Θεωρία, Παραδείγματα, Μελέτες περίπτωσης, Προσομοιώσεις, Διερευνητικές δραστηριότητες και Τεστ*), *Επίπεδο μαθησιακού υλικού** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Αρχάριου, Προχωρημένου, Αριστου*), *Βάρος** (εκφρασμένο σε μορφή ποσοστού). Το άθροισμα των βαρών του μαθησιακού υλικού που ανήκει στην ίδια ενότητα πρέπει να είναι ίσο με ένα (1). Ο έλεγχος αυτός γίνεται από τον εκπαιδευτή κατά την εισαγωγή του μαθησιακού υλικού. Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.9).

- *Εισαγωγή ερώτησης σε τεστ:* Θα έχει τη δυνατότητα να εισάγει μια ερώτηση σε ένα τεστ. Για να γίνει η εισαγωγή ο εκπαιδευτής θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Τίτλος ερώτησης**, *Τύπος** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Σωστό-Λάθος, Πολλαπλής επιλογής, Σύντομης απάντησης και Συμπλήρωσης κενού*), *Επίπεδο ερώτησης** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Αρχάριου, Προχωρημένου, Αριστου*), *Πόντοι**. Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.10).

- *Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου:* θα έχει στη διάθεση του μια λίστα με τους εκπαιδευόμενους. Αφού επιλέξει τον επιθυμητό εκπαιδευόμενο θα μπορεί να επισκοπήσει την πρόοδο του στο σύνολο των ενοτήτων του μαθήματος. Στη συνέχεια θα μπορεί να επιλέξει μια από τις ενότητες αυτές και να επισκοπήσει αναλυτικά στοιχεία για την πρόοδο του εκπαιδευόμενου στην ενότητα αυτή. Τα αναλυτικά στοιχεία θα αφορούν στην επίδοση και το επίπεδο του εκπαιδευόμενου, στη χρήση του μαθησιακού υλικού και στα αποτελέσματα του τεστ της ενότητας, εφόσον η ενότητα έχει τεστ (Σχήμα 3.11).

- *Επισκόπηση προόδου ανά ενότητα:* θα έχει στη διάθεση του μια λίστα με τις ενότητες του μαθήματος. Αφού επιλέξει την επιθυμητή ενότητα θα μπορεί να επισκοπήσει κατάσταση με τα ονόματα των εκπαιδευομένων την επίδοση και το επίπεδο τους στην ενότητα αυτή (Σχήμα 3.12).

- *Επισκόπηση στατιστικών:* για κάθε ενότητα του μαθήματος ο εκπαιδευτής θα μπορεί να επισκοπήσει στατιστικά στοιχεία που αφορούν στην πρόοδο των

εκπαιδευομένων του στην ενότητα αυτή. Πιο συγκεκριμένα θα μπορεί να επισκοπήσει τον μέσο όρο επίδοσης των εκπαιδευομένων, τα ποσοστά εκπαιδευομένων που έχουν περάσει και έχουν αποτύχει στην ενότητα και τα ποσοστά εκπαιδευομένων που έχουν επίπεδο αρχάριου, προχωρημένου και άριστου (Σχήμα 3.13).

- *Αλλαγή προτεινόμενου επιπέδου ενός εκπαιδευόμενου:* Θα μπορεί να τροποποιήσει το επίπεδο που προτείνει το σύστημα για έναν εκπαιδευόμενο σε μια σύνθετη ενότητα (Σχήμα 3.14).

- *Αλλαγή κατάστασης ορατότητας του επιπέδου των εκπαιδευόμενων:* Θα μπορεί για μια σύνθετη ενότητα του μαθήματος να ορίζει να μην είναι ορατό το επίπεδο στους εκπαιδευόμενους (Σχήμα 3.15).

- *Τροποποίηση των απαντήσεων ενός εκπαιδευόμενου σε ένα τεστ:* Για κάθε τεστ θα έχει στη διάθεση του μια λίστα με τους εκπαιδευόμενους. Αφού επιλέξει τον επιθυμητό θα μπορεί να επισκοπήσει και να ορίσει για κάθε ερώτηση του τεστ αν ο εκπαιδευόμενος την έχει απαντήσει σωστά, λάθος ή δεν την έχει απαντήσει καθόλου (Σχήμα 3.16).

Σημείωση: Η λειτουργία αυτή είναι επικουρική του συστήματος επειδή το σύστημα ασχολείται με ένα εικονικό μάθημα και συνεπώς δεν υπάρχει η δυνατότητα να τροφοδοτηθεί με τις πραγματικές απαντήσεις των εκπαιδευομένων στα τεστ των ενοτήτων.

3.3.3 Διαχειριστής

- *Είσοδος στο σύστημα:* θα έχει τη δυνατότητα να εισέρχεται στο σύστημα πληκτρολογώντας τα στοιχεία Όνομα χρήστη και Κωδικός χρήστη που του αντιστοιχούν (Σχήμα 3.17).

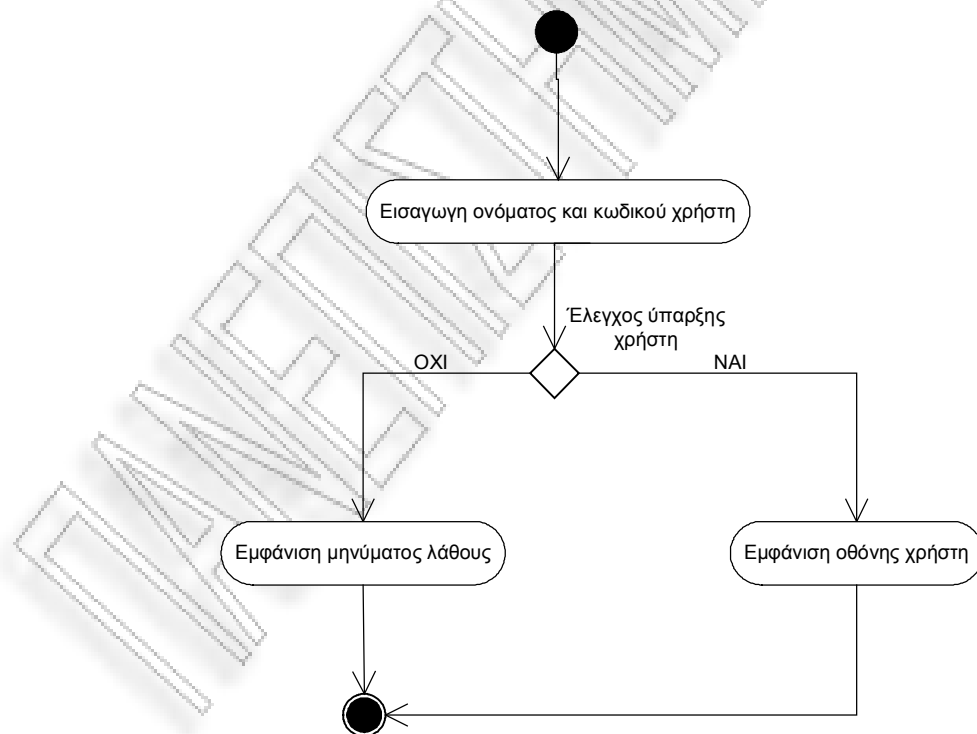
- *Δημιουργία εκπαιδευόμενου:* Αφού εισέλθει στο σύστημα θα μπορεί να δημιουργήσει έναν εκπαιδευόμενο. Για τη δημιουργία του εκπαιδευόμενου θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Αρ. μητρώου**, *Όνομα**, *Επώνυμο**, *Φύλο** (θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες τιμές: *Άνδρας*, *Γυναίκα*), *Διεύθυνση*, *Ταχυδρομικός κώδικας*, *Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου*, *Τηλέφωνο*, *Όνομα χρήστη**, *Κωδικός πρόσβασης**. Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.18).

- *Εισαγωγή συμβάντος πρόσβασης σε μαθησιακό υλικό:* Για κάθε ενότητα θα έχει στη διάθεση του μια λίστα με τους εκπαιδευόμενους. Αφού επιλέξει τον επιθυμητό θα μπορεί να εισάγει και να διαγράψει ένα συμβάν πρόσβασης του συγκεκριμένου εκπαιδευόμενου σε ένα μαθησιακό υλικό της ενότητας. Προκειμένου να εισαχθεί το συμβάν πρόσβασης θα πρέπει να καταχωρίσει τα ακόλουθα στοιχεία: *Ημερομηνία πρόσβασης**, *Ώρα έναρξης** και *Διάρκεια πρόσβασης* (σε λεπτά)*. Τα στοιχεία με αστερίσκο (*) είναι υποχρεωτικά (Σχήμα 3.19).

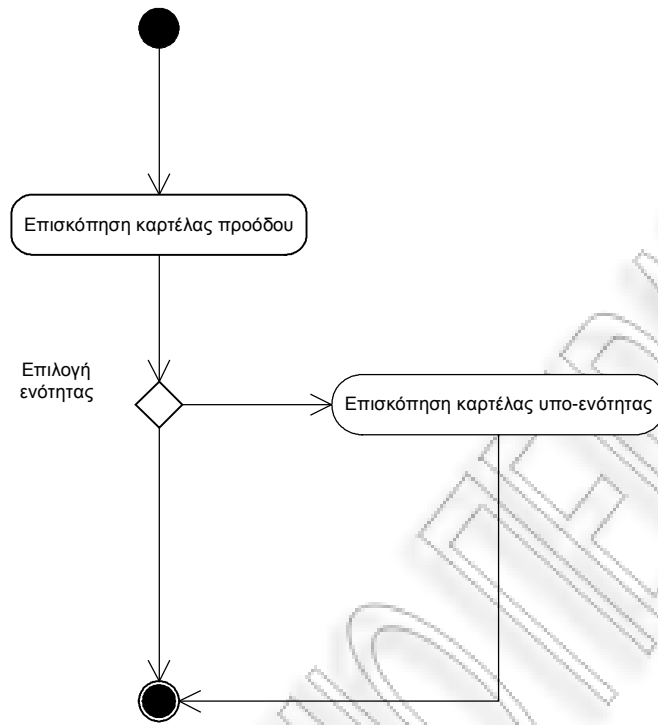
Σημείωση: Η λειτουργία αυτή είναι επικουρική του συστήματος επειδή το σύστημα ασχολείται με ένα εικονικό μάθημα και συνεπώς δεν υπάρχει η δυνατότητα να τροφοδοτηθεί με τα πραγματικά συμβάντα πρόσβασης των εκπαιδευομένων στο μαθησιακό υλικό.

3.4. Διαγράμματα δραστηριοτήτων

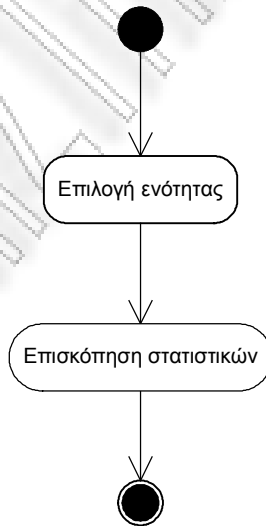
3.4.1. Εκπαιδευόμενος



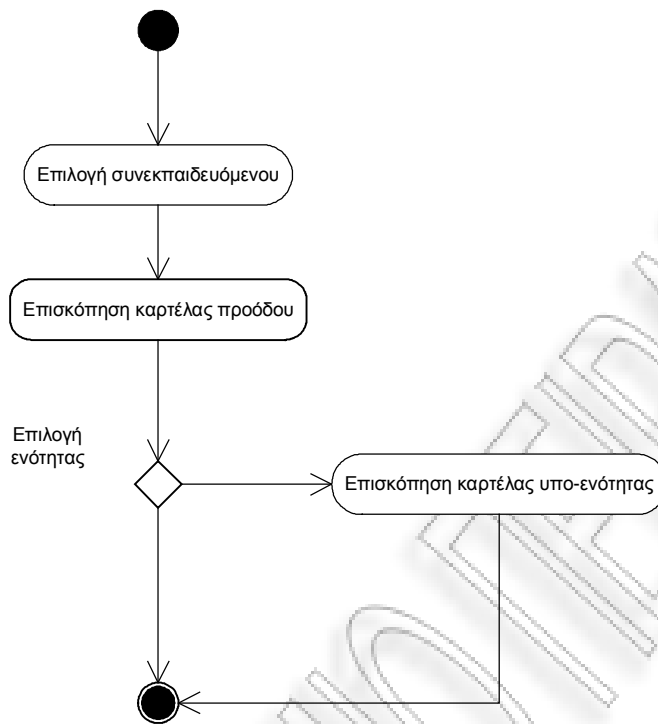
Σχήμα 3.1. Είσοδος εκπαιδευόμενου



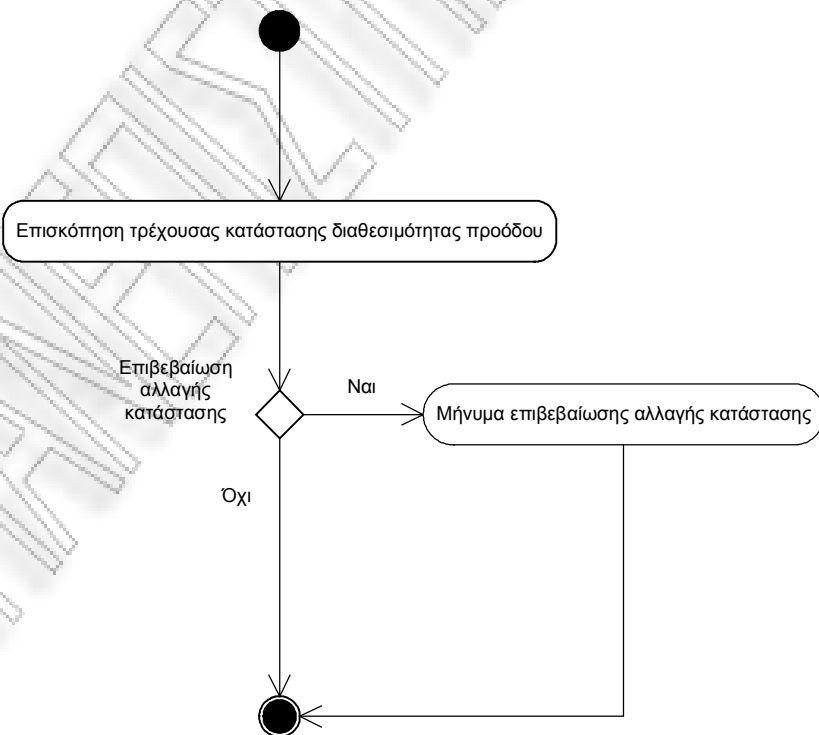
Σχήμα 3.2. Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου



Σχήμα 3.3. Επισκόπηση στατιστικών

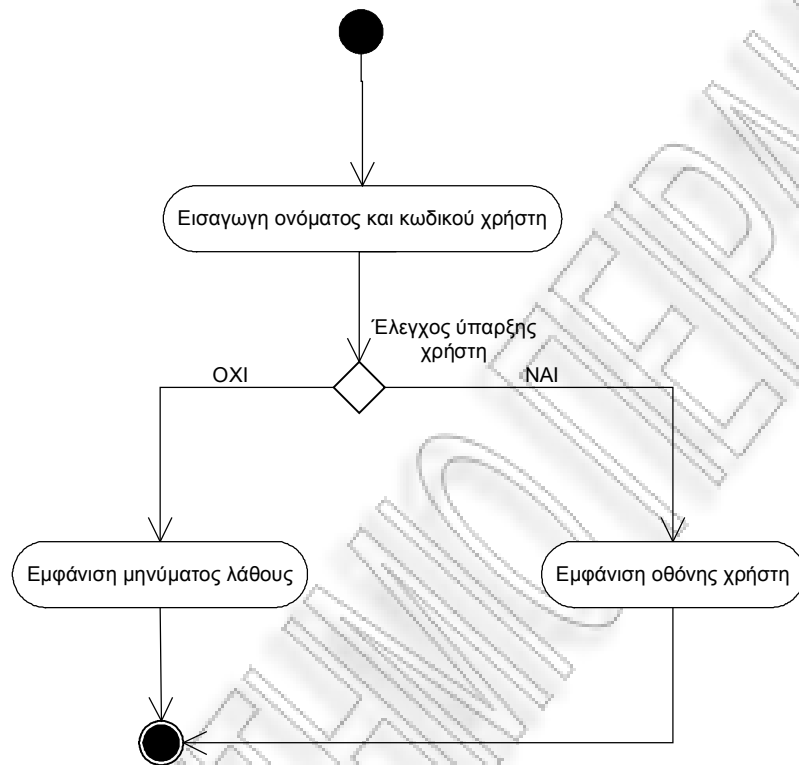


Σχήμα 3.4. Επισκόπηση προόδου συνεκπαιδευόμενου

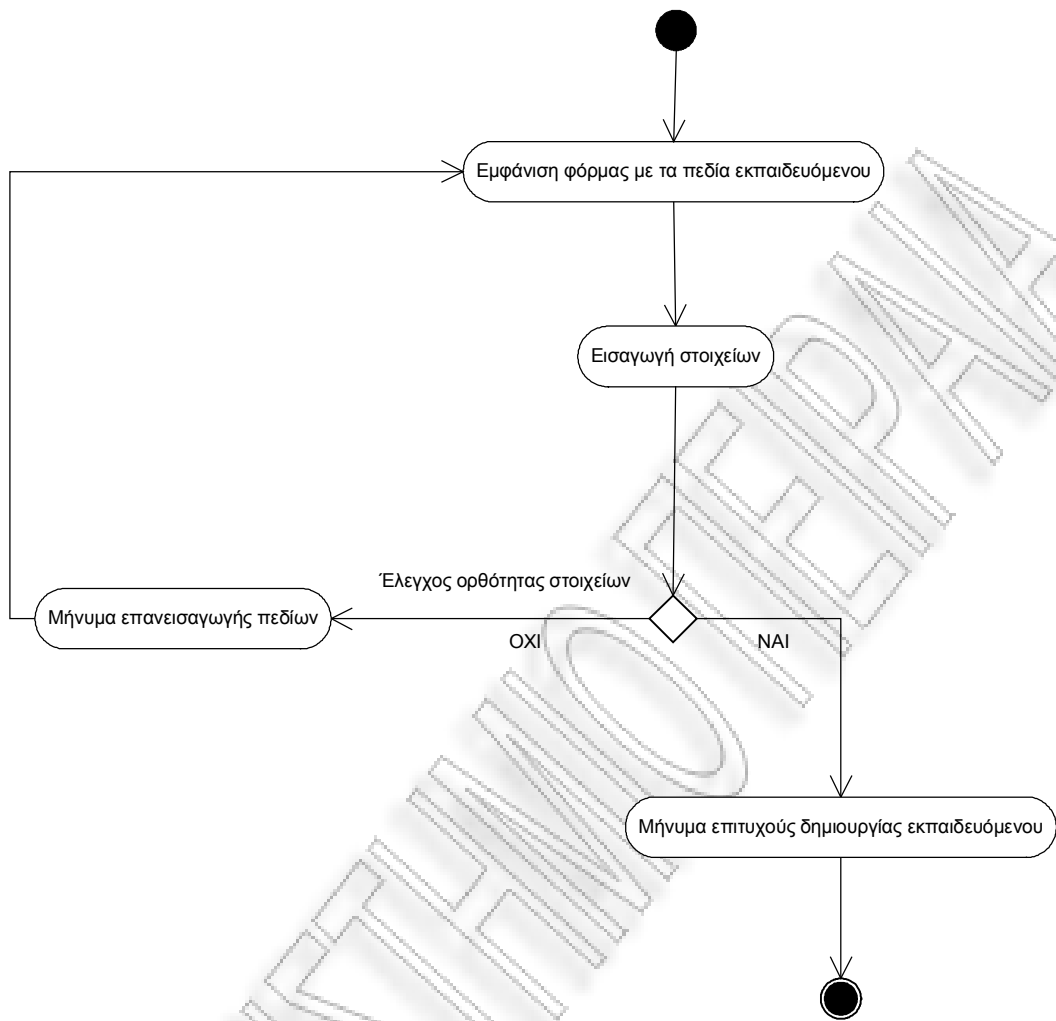


Σχήμα 3.5. Αλλαγή κατάστασης ορατότητας προόδου

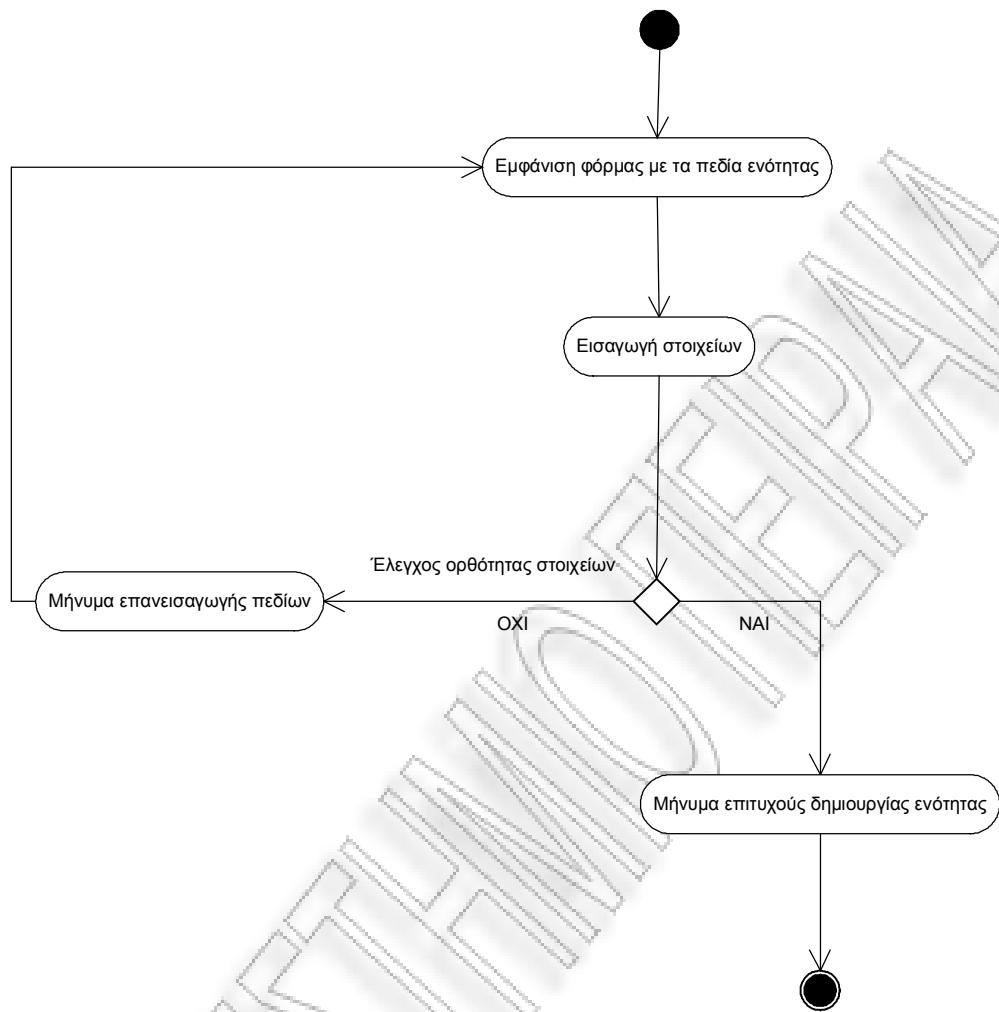
3.4.2. Εκπαιδευτής



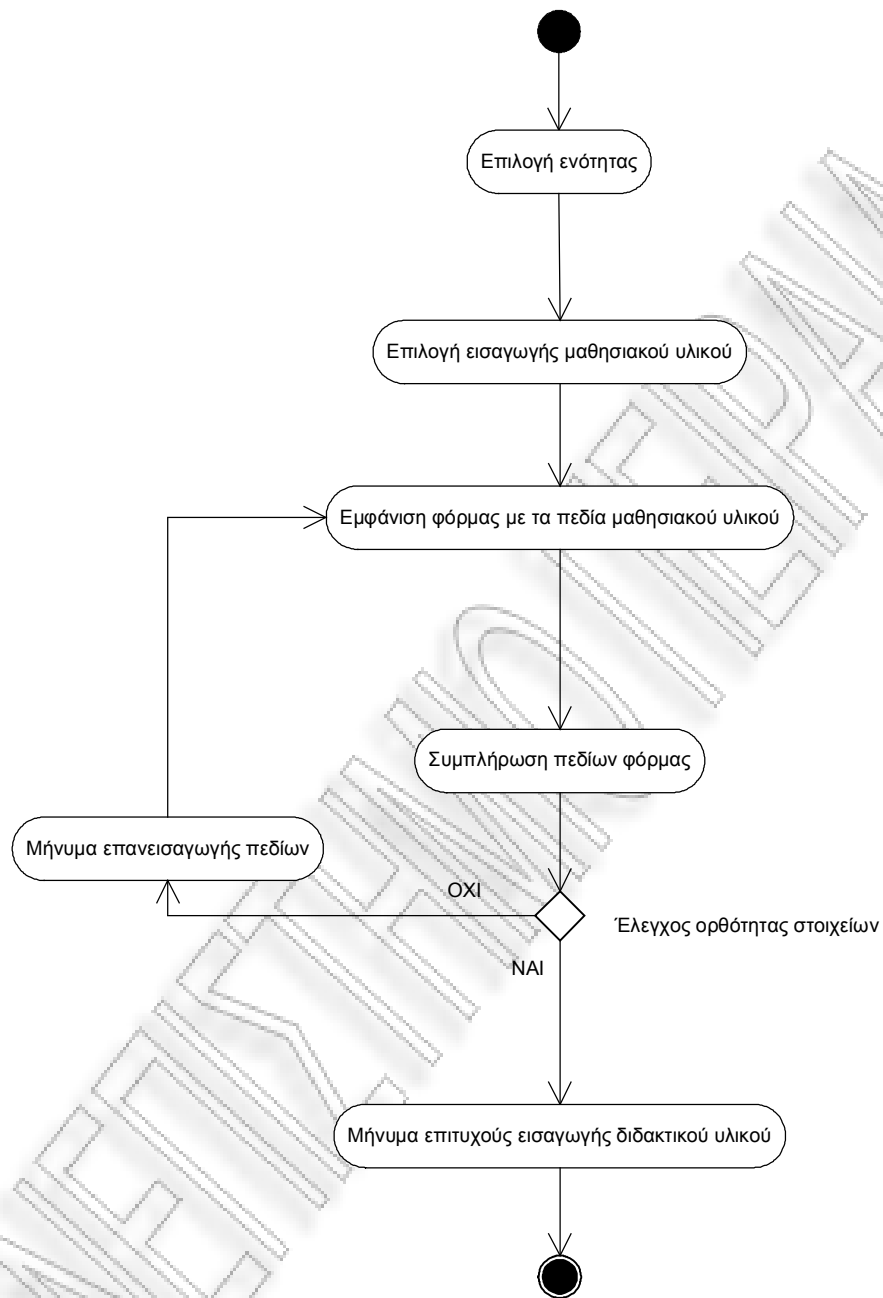
Σχήμα 3.6. Είσοδος εκπαιδευτή



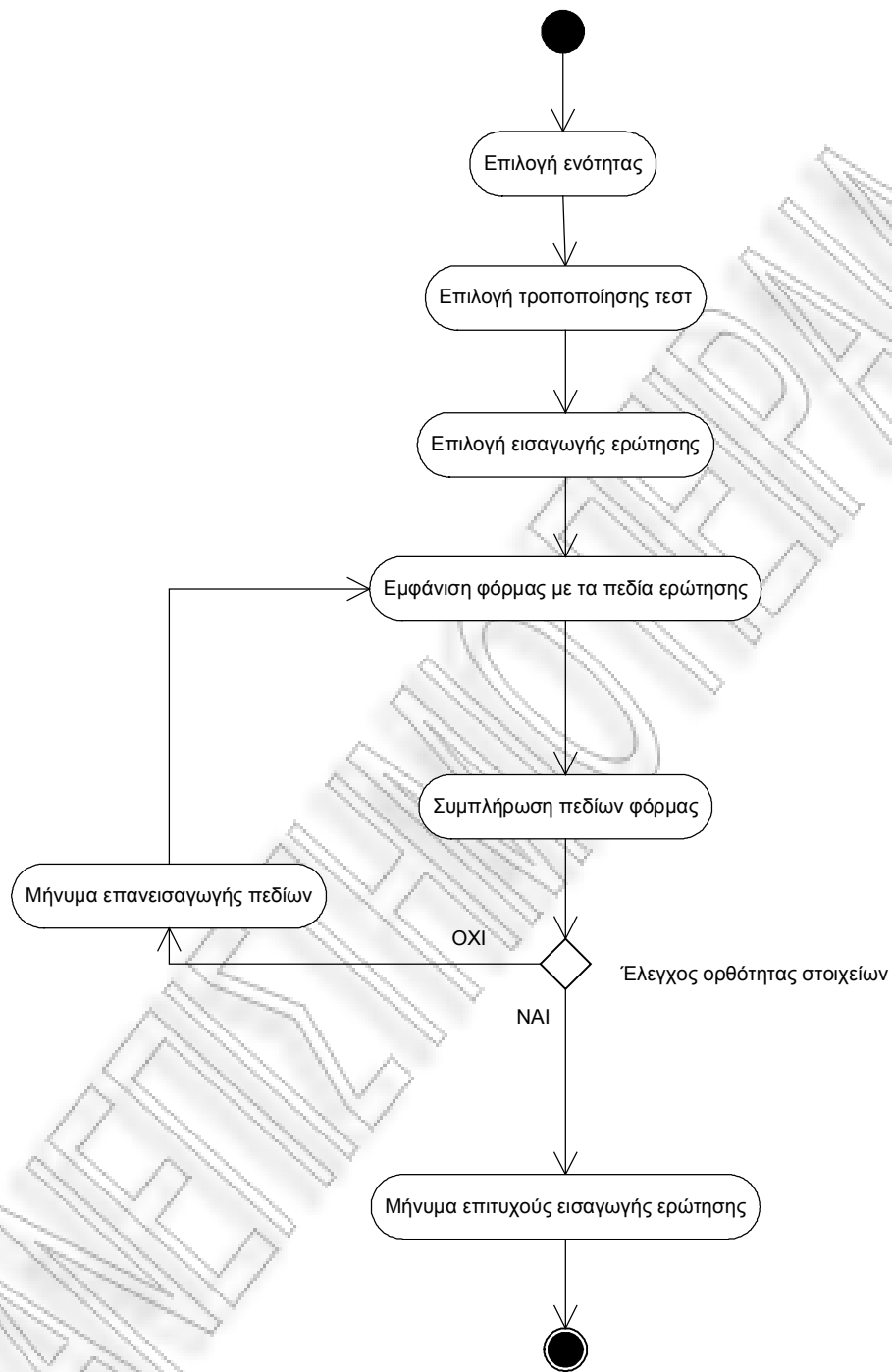
Σχήμα 3.7. Δημιουργία εκπαιδευόμενου



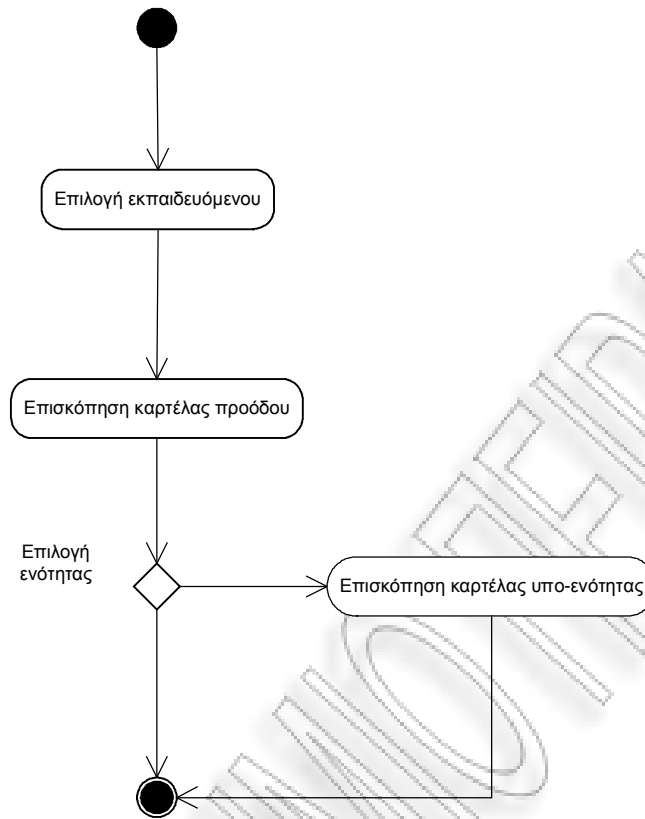
Σχήμα 3.8. Δημιουργία ενότητας



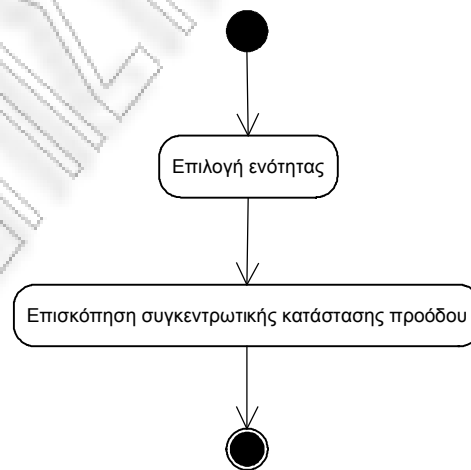
Σχήμα 3.9. Εισαγωγή μαθησιακού υλικού



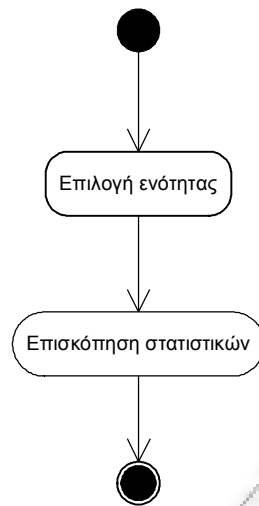
Σχήμα 3.10. Εισαγωγή ερώτησης



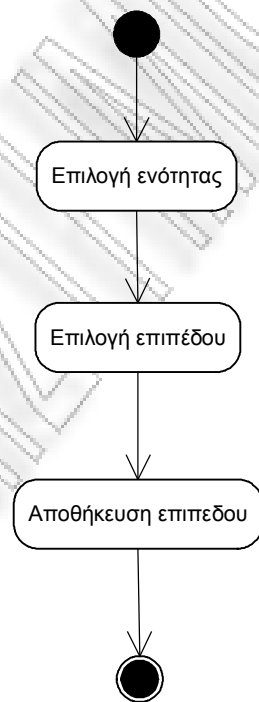
Σχήμα 3.11. Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου από εκπαιδευτή



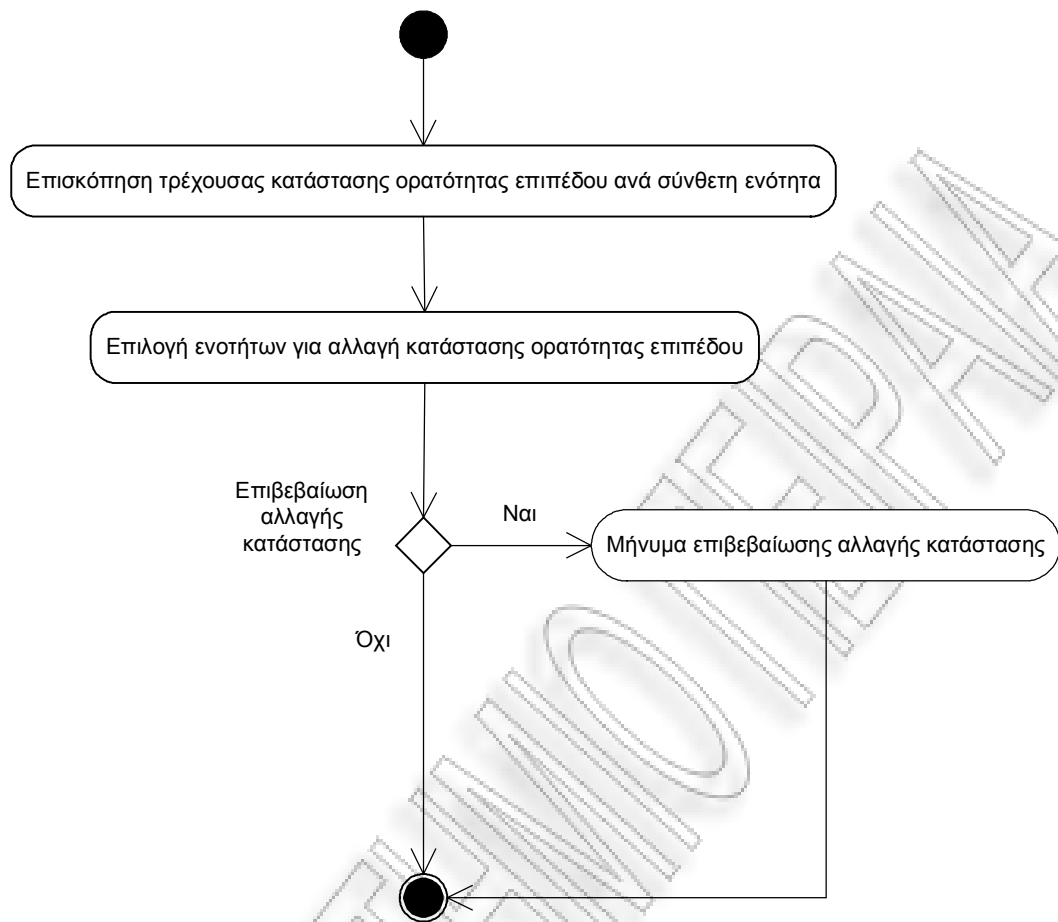
Σχήμα 3.12. Επισκόπηση προόδου ανά ενότητα



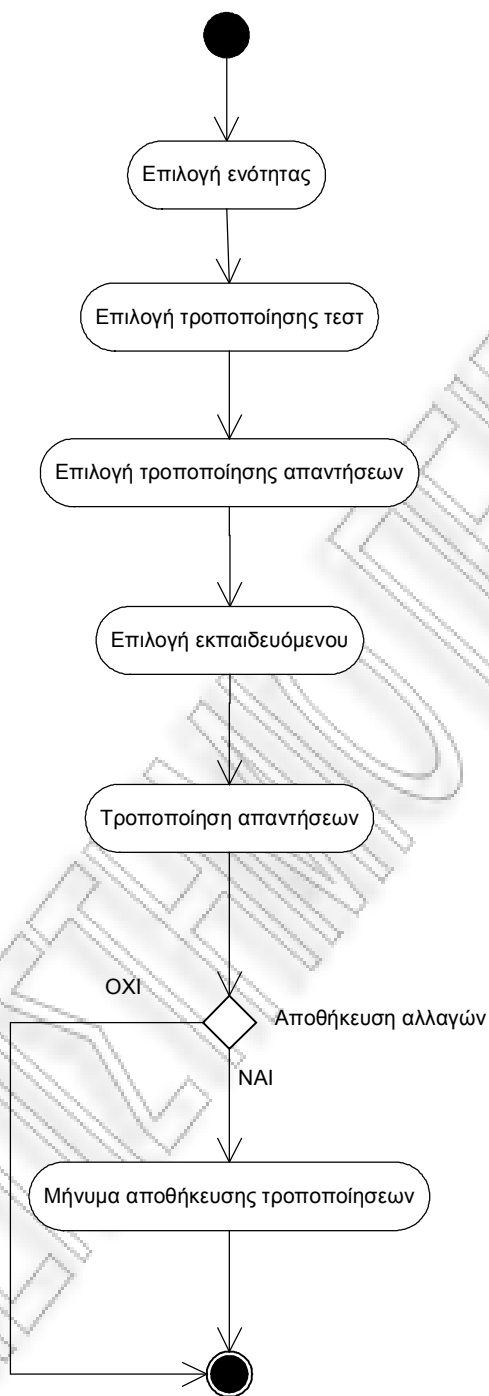
Σχήμα 3.13. Επισκόπηση στατιστικών από εκπαιδευτή



Σχήμα 3.14. Αλλαγή προτεινόμενου επιπέδου

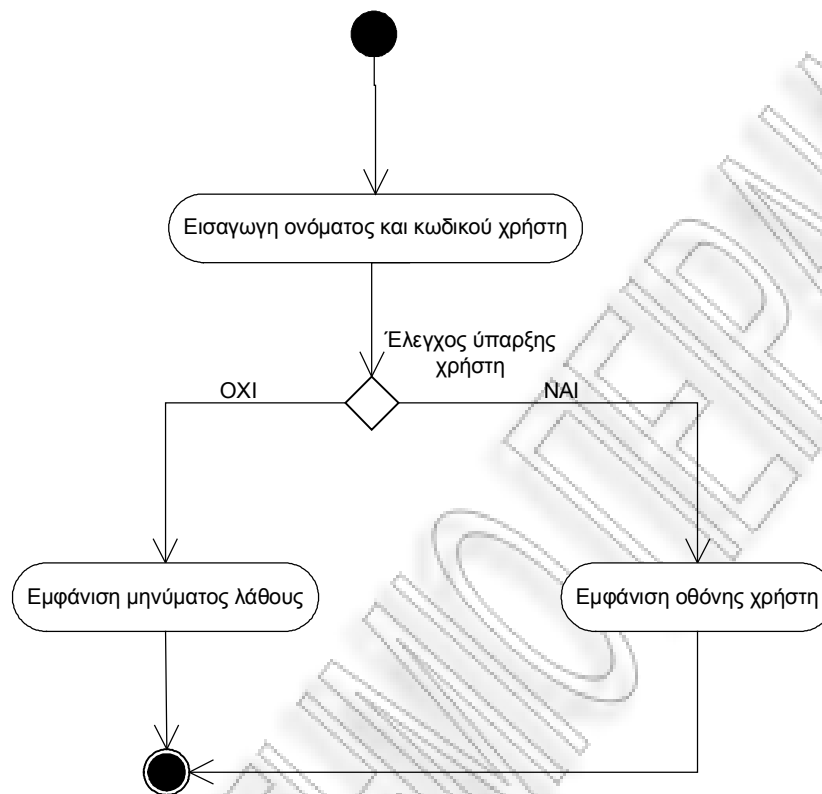


Σχήμα 3.15. Αλλαγή κατάστασης ορατότητας επιπέδου σύνθετων ενότητων

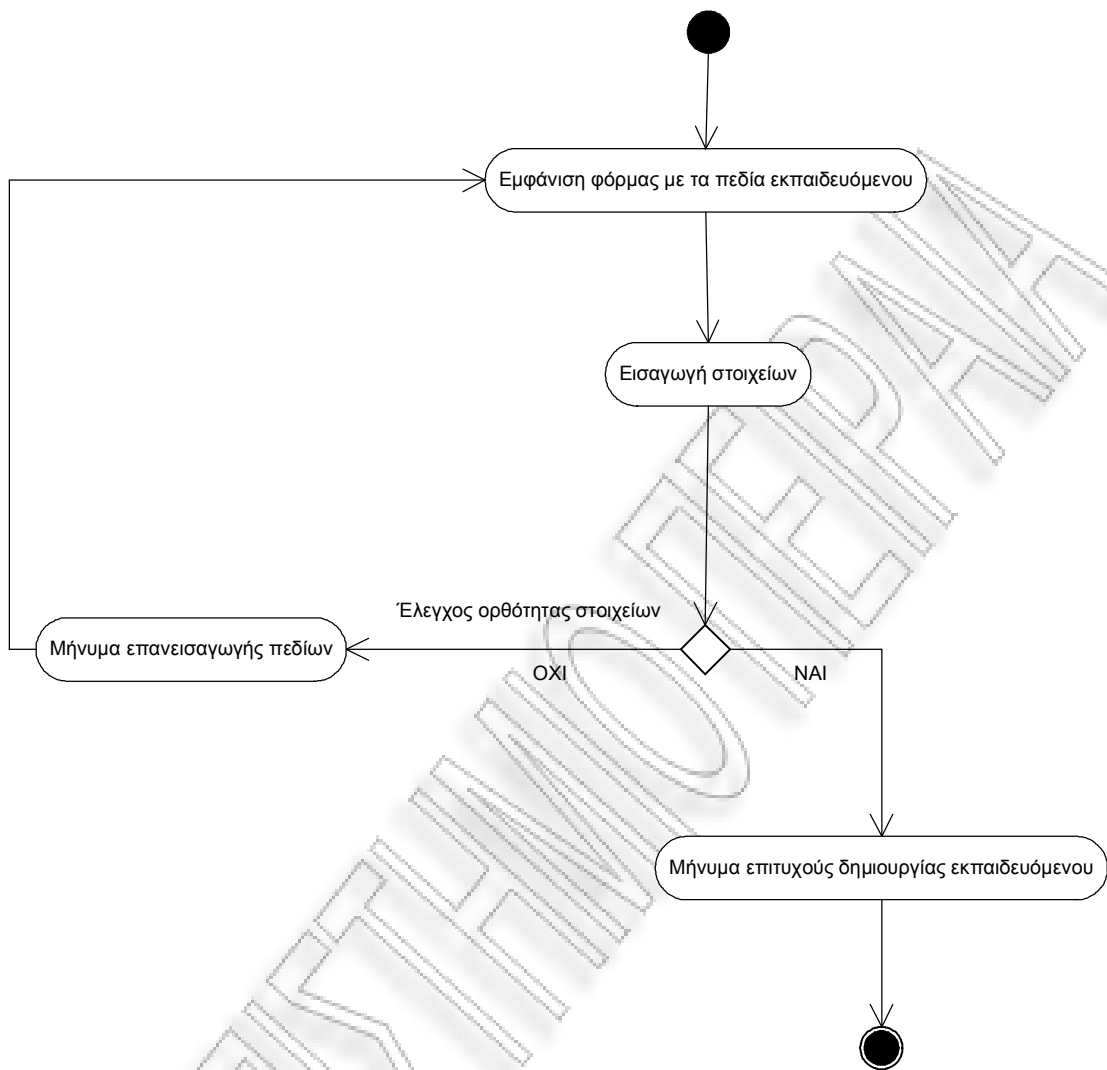


Σχήμα 3.16. Τροποποίηση απαντήσεων εκπαιδευόμενου σε τεστ

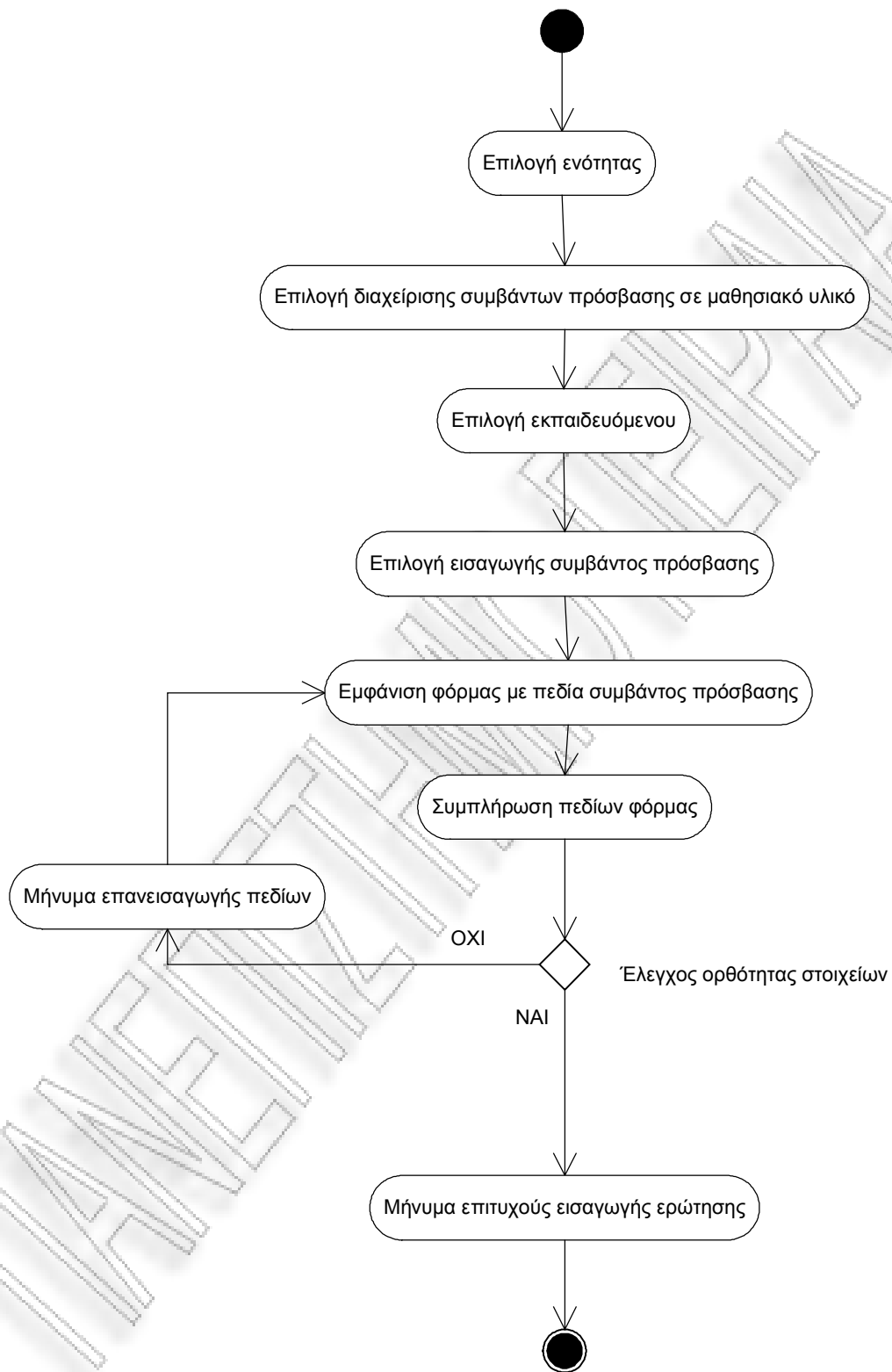
3.4.3. Διαχειριστής



Σχήμα 3.17. Είσοδος διαχειριστή



Σχήμα 3.18. Δημιουργία εκπαιδευόμενου



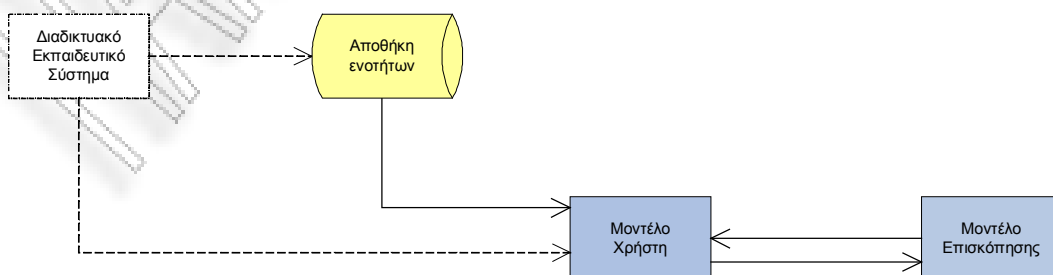
Σχήμα 3.19. Εισαγωγή συμβάντος προσπέλασης μαθησιακού υλικού

3.5. Αρχιτεκτονικό σχέδιο συστήματος

Η ανάπτυξη εργαλείων που υποστηρίζουν ανοιχτά μοντέλα χρήστη είναι μια αναγκαιότητα που επιβάλλει η διαδεδομένη χρήση των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης και γενικότερα των διαδικτυακών εκπαιδευτικών εφαρμογών και μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη των στόχων της μαθησιακής διαδικασίας.

Σημαντικά δομικά μέρη που πρέπει να απαρτίζουν κάθε τέτοιο σύστημα είναι το μοντέλο χρήστη, στο οποίο τηρούνται και αποθηκεύονται οι πληροφορίες που αφορούν στους εκπαιδευόμενους του συστήματος, καθώς και το μοντέλο επισκόπησης το οποίο ορίζει τους κανόνες επισκόπησης του μοντέλου που τηρεί το σύστημα για τον εκπαιδευόμενο.

Έτσι το Ε.Δ.Α.Μ αποτελείται από τρία δομικά μέρη: το *μοντέλο χρήστη*, το *μοντέλο επισκόπησης* και την *αποθήκη ενοτήτων*, στην οποία αποθηκεύονται πληροφορίες για τις ενότητες και το μαθησιακό υλικό των ενοτήτων του μαθήματος. Όπως φαίνεται και από το αρχιτεκτονικό σχήμα του συστήματος (Σχήμα 3.20), η δομή του προβλέπει την τροφοδοσία με δεδομένα της αποθήκης ενοτήτων και του μοντέλου του χρήστη από ένα προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα με το οποίο αλληλεπιδρούν ο εκπαιδευτής και οι εκπαιδευόμενοι. Το προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα δεν υλοποιείται στην παρούσα εργασία και για το λόγο αυτό τα δεδομένα που χρειάζεται το σύστημα για να λειτουργήσει είναι εικονικά και παρέχονται από τον εκπαιδευτή και τον διαχειριστή του συστήματος μέσα από προβλεπόμενες λειτουργίες (βλπ. *Λειτουργικές απαιτήσεις*).



Σχήμα 3.20. Αρχιτεκτονική του συστήματος

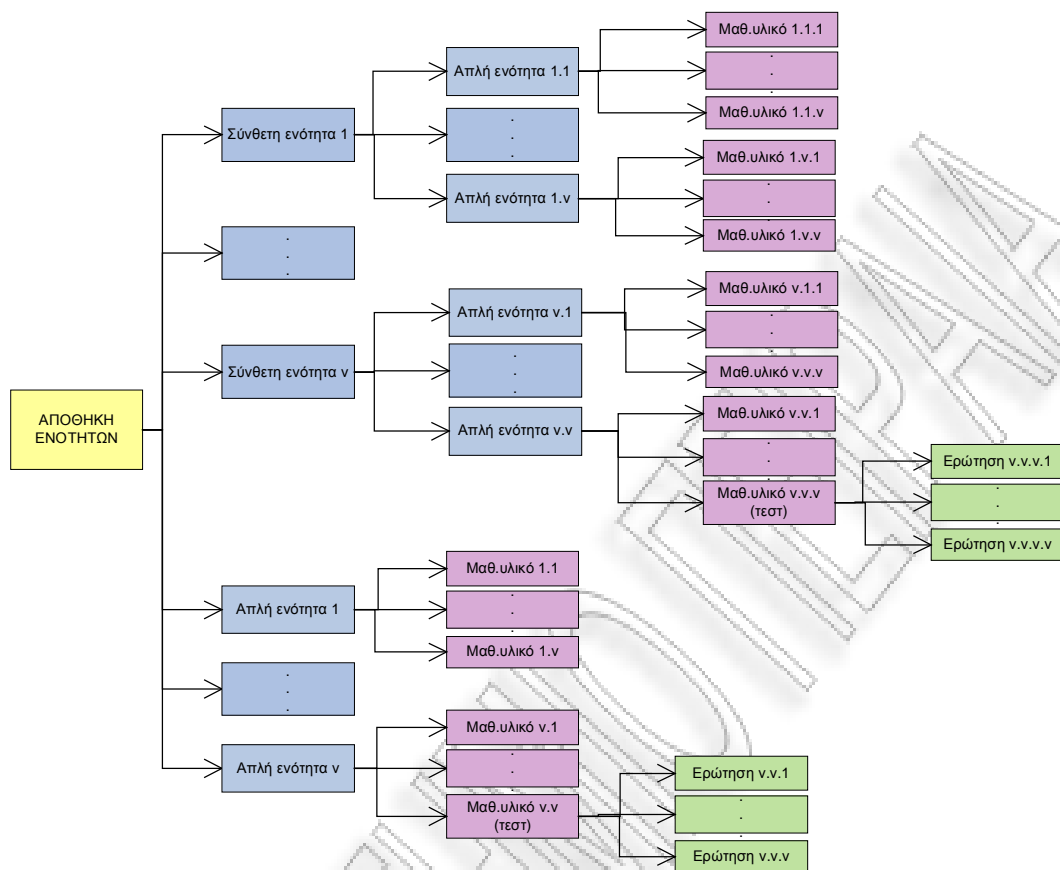
3.4.1 Αποθήκη ενοτήτων

Το σύστημα διατηρεί μια αποθήκη με τα στοιχεία των ενοτήτων του μαθήματος που διδάσκεται στο εκπαιδευτικό σύστημα και με τα στοιχεία του μαθησιακού υλικού των ενοτήτων. Στα πλαίσια των στοιχείων που αφορούν στο μαθησιακό υλικό στην αποθήκη ενοτήτων τηρούνται και τα στοιχεία των ερωτήσεων που αντιστοιχούν στα τεστ των ενοτήτων.

Η αποθήκη ενοτήτων προβλέπεται να τροφοδοτείται με τις απαιτούμενες πληροφορίες για τις ενότητες και το μαθησιακό υλικό από το εκπαιδευτικό σύστημα. Η αποθήκη ενοτήτων με τη σειρά της τροφοδοτεί με πληροφορίες το μοντέλο του χρήστη προκειμένου να γίνει εκτίμηση των τιμών των δεικτών επίδοσης του εκπαιδευόμενου, καθώς και του επιπέδου του σε κάθε ενότητα.

Ενότητες: Κάθε ενότητα-στόχος αντιστοιχεί σε μια γνωστική περιοχή (domain concept) του συστήματος και ορίζεται από τον εκπαιδευτικό που εμπλέκεται στη μαθησιακή διαδικασία. Οι στόχοι-ενότητες διακρίνονται σε δύο γενικές κατηγορίες: τους *σύνθετους* στόχους οι οποίοι αντιστοιχούν σε γνωστικές περιοχές που περιέχουν άλλες υπο-περιοχές και τους *απλούς* στόχους που δεν περιέχουν άλλους και μπορούν να *ανήκουν* σε *σύνθετους* (Σχήμα 3.21). Κάθε ενότητα μπορεί να υλοποιείται από ένα ή περισσότερα είδη μαθησιακού υλικού.

Ένας ακόμη διαχωρισμός των στόχων είναι ανάλογα με το αν ο στόχος βαθμολογείται ή όχι. Έτσι, οι στόχοι που βαθμολογούνται ονομάζονται *υποχρεωτικοί* (*obligatory*), ενώ οι στόχοι-ενότητες που σκοπό έχουν να ενημερώσουν τον εκπαιδευόμενο και άρα δεν βαθμολογούνται ονομάζονται *προαιρετικοί* (*optional*). Για λόγους σχεδιαστικής απλούστευσης οι σύνθετοι στόχοι δεν μπορούν να είναι προαιρετικοί.



Σχήμα 3.21. Δομή της Αποθήκης ενοτήτων

Η Kay αναφέρει γνωστές ταξινομίες μαθησιακών στόχων (Bloom, Merrill) για τον ορισμό του επιπέδου γνώσης που κατέχει ο εκπαιδευόμενος σε συγκεκριμένες γνωστικές ενότητες (Kay, 1997). Στο προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα Inspire γίνεται χρήση της ταξινομίας στόχων του Merrill και μάλιστα το μαθησιακό υλικό κατηγοριοποιείται με βάση την ταξινόμια αυτή. Έτσι, στο πρώτο επίπεδο, της ενθύμησης (Remember) κατατάσσεται η θεωρία, τα παραδείγματα, οι αναπαραστάσεις, και οι ερωτήσεις των τεστ που ελέγχουν τη γνώση του εκπαιδευόμενου για το επίπεδο αυτό. Στο επίπεδο της εφαρμογής (Use) στόχος είναι να ενισχυθεί η ικανότητα του εκπαιδευόμενου να εφαρμόζει την αντίστοιχη θεωρία και σ' αυτό ανήκουν τα παραδείγματα, οι προσομοιώσεις και οι αντίστοιχες ερωτήσεις των τεστ. Τέλος, στο επίπεδο της εύρεσης (Find) στόχος είναι ο εκπαιδευόμενος να είναι ικανός να εντοπίζει έννοιες, αρχές και διαδικασίες και συνεπώς σ' αυτό ανήκουν οι προσομοιώσεις, οι δραστηριότητες διερεύνησης και οι μελέτες περιπτώσεων (Grigoriadou et. al., 2001).

Στο παρόν σύστημα χρησιμοποιείται η ταξινομία του Bloom, η οποία παρέχει μεγαλύτερη διαβάθμιση που αποτελείται από έξι επίπεδα στόχων στον γνωστικό τομέα, της γνώσης, κατανόησης, εφαρμογής, σύνθεσης, ανάλυσης, και αξιολόγησης. Έτσι, διευκολύνει τον ακριβέστερο προσδιορισμό του μαθησιακού στόχου στον οποίο αντιστοιχεί και τον οποίο εξυπηρετεί το μαθησιακό υλικό του εκπαιδευτικού συστήματος.

Τα βασικά στοιχεία που περιγράφουν τους στόχους είναι: η *γνωστική περιοχή* στην οποία αντιστοιχεί ο στόχος, το *είδος* του στόχου (με βάση την ταξινομία Bloom), η *περιγραφή* του, ο *τύπος* του, δηλαδή αν είναι σύνθετος (αποτελείται από άλλους απλούστερους) ή απλός, το αν είναι *υποχρεωτικός* ή όχι, η *προτεραιότητα* του, δηλαδή η σειρά με την οποία διδάσκεται και η *βάση*, δηλαδή το ποσοστό των υπο-στόχων που πρέπει να επιτευχθούν στην περίπτωση που είναι σύνθετος. Στην περίπτωση που ο στόχος είναι απλός - υποχρεωτικός η *βάση* εκφράζει το ποσοστό ελάχιστης βαθμολογίας που πρέπει να επιτύχει ο εκπαιδευόμενος, ενώ στην περίπτωση που είναι απλός - προαιρετικός εκφράζει το ποσοστό του μαθησιακού υλικού που πρέπει να ολοκληρωθεί από τον εκπαιδευόμενο. Εάν ο στόχος είναι σύνθετος η *βάση* εκφράζει το ελάχιστο πλήθος υποχρεωτικών υπο-ενοτήτων που πρέπει να ολοκληρώσει ο εκπαιδευόμενος.

Μαθησιακό υλικό: Το μαθησιακό υλικό από το οποίο απαρτίζεται μια ενότητα κατηγοριοποιείται ανάλογα με το περιεχόμενο του σε θεωρία, παραδείγματα, τεστ, μελέτες περίπτωσης, διερευνητικές δραστηριότητες και προσομοιώσεις (Grigoriadou et. al, 2001). Βασικά στοιχεία που περιγράφουν το μαθησιακό υλικό είναι ο *τίτλος* του, το *είδος*, ο *βαθμός δυσκολίας*, το *βάρος* που αντιπροσωπεύει τον βαθμό προσμέτρησης του μαθησιακού υλικού στην επίδοση της ενότητας για έναν εκπαιδευόμενο, εφόσον το ολοκληρώσει και το *ποσοστό βάσης* που αντιστοιχεί μόνο στα τεστ και είναι η ελάχιστη βαθμολογία που πρέπει να έχει ο εκπαιδευόμενος στο τεστ αυτό προκειμένου να θεωρείται ότι το έχει ολοκληρώσει με επιτυχία.

Ερωτήσεις: Βασικά στοιχεία που περιγράφουν μια ερώτηση είναι το τεστ στο οποίο ανήκει, ο *τίτλος* της, ο *τύπος* της ερώτησης, ο *βαθμός δυσκολίας* και το

βάρος της, δηλαδή ο βαθμός προσμέτρησης της ερώτησης στην διαμόρφωση της τελικής βαθμολογίας του τεστ. Έχουν θεωρηθεί τέσσερις βασικοί τύποι ερωτήσεων: *πολλαπλής επιλογής, σωστού-λάθους, σύντομης απάντησης και συμπλήρωσης κενού.*

3.4.2. Παρουσίαση μοντέλου χρήστη

Το μοντέλο το χρήστη αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με τα στοιχεία που τον περιγράφουν και που στοιχειοθετούν τη δράση του στο εκπαιδευτικό σύστημα και την πρόοδο του κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Η αρχιτεκτονική του εργαλείου (Σχήμα 3.20) προβλέπει ότι κάποια από τα πεδία που περιγράφουν το μοντέλο χρήστη αρχικοποιούνται και ενημερώνονται από το εκπαιδευτικό διαδικτυακό σύστημα. Στην παρούσα έκδοση η διαδικασία αυτή υλοποιείται με εικονικά δεδομένα που εισάγει ο εκπαιδευτής και ο διαχειριστής του συστήματος. Τα υπόλοιπα πεδία τροφοδοτούνται με τιμές από την αποθήκη ενοτήτων του συστήματος.

Στο μοντέλο του χρήστη τηρούνται δύο γενικές κατηγορίες πληροφοριών: εκείνες που περιγράφουν τα *στατικά* χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου (προφίλ), δηλαδή που δεν μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τα *δυναμικά* χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, εκείνα δηλαδή που εξαρτώνται από την μαθησιακή διαδικασία και μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της (Vogiatzis et al., 2004).

Τα *στατικά* χαρακτηριστικά αφορούν στα *Δημογραφικά στοιχεία* του εκπαιδευόμενου, δηλαδή το σύνολο των προσωπικών στοιχείων που περιγράφουν τον εκπαιδευόμενο. Τα στοιχεία αυτά είναι: το *όνομα* του εκπαιδευόμενου, το *επίθετο* του, η *ημερομηνία γέννησης*, το *φύλο*, ο *τόπος διαμονής* και το *τηλέφωνο*.

Τα *δυναμικά* χαρακτηριστικά αφορούν στο *μαθησιακό στυλ* του εκπαιδευόμενου και τους *μαθησιακούς στόχους* του εκπαιδευόμενου.

Μαθησιακό στυλ εκπαιδευόμενου: δηλαδή ο προτιμώμενος τρόπος μάθησης και οι προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου σε ότι αφορά τον τρόπο πρόσληψης της πληροφορίας. Η παρούσα έκδοση του εργαλείου επικεντρώνεται στην μελέτη των λειτουργιών επισκόπησης και δεν ασχολείται με την ανάλυση της ακολουθίας

ενεργειών του εκπαιδευόμενου στο μαθησιακό υλικό που αποτελεί βασική πηγή διαμόρφωσης του μαθησιακού στυλ. Εξάλλου η καταγραφή τέτοιων πληροφοριών θα ήταν δύσκολη μιας και το εκπαιδευτικό σύστημα είναι εικονικό. Για το λόγο αυτό δεν έχουν προβλεφθεί μηχανισμοί εξαγωγής συμπερασμάτων για το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου. Θεωρείται ότι η τιμή του πεδίου λαμβάνεται έτοιμη από το εκπαιδευτικό προσαρμοστικό σύστημα.

Μαθησιακοί στόχοι εκπαιδευόμενου: Σε κάθε εκπαιδευόμενο κατά την εγγραφή του είτε από τον εκπαιδευτή είτε από τον διαχειριστή αντιστοιχίζονται αυτόματα από το σύστημα όλοι οι μαθησιακοί στόχοι που αναμένεται να έχει ολοκληρώσει μετά το πέρας του μαθήματος. Κάθε στόχος αντιστοιχεί σε μια γνωστική περιοχή (domain concept) του συστήματος και ορίζεται από τον εκπαιδευτικό που εμπλέκεται στη μαθησιακή διαδικασία (βλ. παραπάνω *Ενότητες*). Οι μαθησιακοί στόχοι ενός εκπαιδευόμενου περιγράφονται από την *κατάσταση* τους, δηλαδή το κατά πόσο θεωρείται ότι ο εκπαιδευόμενος έχει ολοκληρώσει τον στόχο ή όχι. Στην τελευταία περίπτωση θεωρείται ότι ο στόχος είναι σε εκκρεμότητα.

Επίσης, βασικό στοιχείο περιγραφής είναι το *επίπεδο γνώσης* του εκπαιδευόμενου επί του στόχου. Υπάρχουν τρία επίπεδα γνώσης: *Αρχάριος (Novice)*, *Προχωρημένος (Advanced)* και *Άριστος (Expert)*. Το επίπεδο που αποδίδεται στον εκπαιδευόμενο για κάθε στόχο εξαρτάται τόσο από το πόσο έχει εργαστεί ο εκπαιδευόμενος πάνω στο μαθησιακό υλικό του στόχου εάν ο στόχος είναι απλός, ή από το επίπεδο των υπο-στόχων εάν ο στόχος είναι σύνθετος.

Σύμφωνα με τον Brusilovski (1994) η περιγραφή του μοντέλου του χρήστη μόνο με το επίπεδο γνώσης είναι μεν αξιόπιστη αλλά λειτουργεί με επάρκεια στις περιπτώσεις που οι ανάγκες του συστήματος περιορίζονται στην κατάταξη των εκπαιδευόμενων σε διαφορετικές τάξεις (άρα και σε διαφορετικά επίπεδα γνώσης). Ωστόσο η περιγραφή αυτή δεν μπορεί να αντεπεξέλθει στις αυξημένες απαιτήσεις ενός εκπαιδευτικού συστήματος, όπου ο προσδιορισμός του επιπέδου του εκπαιδευόμενου πρέπει να γίνει με μεγαλύτερη ακρίβεια, ώστε να είναι δυνατή η αποτίμηση της προόδου των εκπαιδευόμενων και η συγκριτική κατάταξη τους μέσα στην ίδια τάξη. Έτσι, κάθε στόχος ενός εκπαιδευόμενου

περιγράφεται εκτός από το επίπεδο του και από τον δείκτη επίδοσης του εκπαιδευόμενου για τον στόχο αυτό.

Δείκτες επίδοσης (performance indicators): δηλαδή πληροφορίες που αντιπροσωπεύουν τον βαθμό στον οποίο ο κάθε εκπαιδευόμενος έχει πετύχει τους μαθησιακούς στόχους της ενότητας. Σύμφωνα με τους Brusilovski, Eklund, and Schwarz οι δείκτες επίδοσης, τους οποίους ονομάζουν 'overlay model', αποτελούν μια εκτίμηση που κάνει το σύστημα επί της γνώσης που έχει αποκομίσει ο εκπαιδευόμενος για τις αντίστοιχες γνωστικές ενότητες (domain concepts) του μαθήματος (Brusilovski, Eklund, and Schwarz, 1998). Σε κάθε γνωστική περιοχή αντιστοιχεί ένας δείκτης επίδοσης. Στο παρόν σύστημα κάθε δείκτης παίρνει μια τιμή με βάση την επίδοση του εκπαιδευόμενου στο σύνολο των υπο-στόχων ενός σύνθετου στόχου ή αν πρόκειται για απλό στόχο με βάση την χρήση του μαθησιακού υλικού που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη γνωστική περιοχή (Papanikolaou and Grigoriadou, 2005), σύμφωνα με τις τιμές για τις επιδόσεις και τον χρόνο χρήσης του μαθησιακού υλικού που τηρούνται στην αποθήκη εννοιών του συστήματος.

Μετά τον υπολογισμό του δείκτη επίδοσης και ανάλογα με την τιμή του ενημερώνεται η κατάσταση του αντίστοιχου μαθησιακού στόχου, εφόσον ο στόχος είναι απλός και υποχρεωτικός ή σύνθετος. Ενημερώνοντας τους δείκτες επίδοσης κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας το σύστημα έχει μια ολοκληρωμένη και αναλυτική εικόνα του επιπέδου γνώσεων του εκπαιδευόμενου για την συγκεκριμένη ενότητα αποθηκευμένη στο μοντέλο του χρήστη, την οποία μπορεί στη συνέχεια να του παρουσιάσει μέσω του μοντέλου επισκόπησης. Επιπλέον, μπορεί να υποστηρίξει τον προσανατολισμό της μάθησης καθώς βοηθά τον εκπαιδευόμενο να γνωρίζει τον βαθμό στον οποίο κατέχει την διδασκόμενη ύλη κάθε ενότητας. Τέλος, έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει και να υποδεικνύει συγκεκριμένες γνωστικές περιοχές στις οποίες ενδεχομένως ο εκπαιδευόμενος έχει πρόβλημα και έτσι μπορεί να τον οδηγήσει σε εστιασμένη μαθησιακή αυτογνωσία και στην καταλληλότερη επιλογή των μέσων που θα τον βοηθήσουν να ξεπεράσει το πρόβλημα αυτό.

3.4.3. Παρουσίαση μοντέλου επισκόπησης

Το μοντέλο επισκόπησης του συστήματος αντλεί στοιχεία από το μοντέλο του χρήστη προκειμένου να τα παρουσιάσει στους χρήστες του συστήματος, δηλαδή στον εκπαιδευόμενο και στον εκπαιδευτικό. Το μοντέλο επισκόπησης φιλοδοξεί να παρουσιάσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για την πρόοδο του εκπαιδευόμενου παρέχοντας πληροφορίες για τα στοιχεία που αφορούν στους δείκτες επίδοσης και το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε κάθε γνωστική ενότητα.

Σε ότι αφορά το σύνολο του μαθησιακού υλικού της γνωστικής ενότητας, μπορούν να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για τη μαθησιακή συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου και κατ' επέκταση να αποτελέσουν βάση για περαιτέρω αξιολόγηση του από τον εκπαιδευτικό (Magoulas, Papanikolaou and Grigoriadou, 2001). Έτσι, στοιχεία όπως ο αριθμός των επισκέψεων που έχει κάνει ο εκπαιδευόμενος στην αντίστοιχη σελίδα, καθώς και ο συνολικός χρόνος που αφιέρωσε σε αυτή είναι διαθέσιμα από το μοντέλο επισκόπησης ανά είδος μαθησιακού υλικού, προκειμένου να τύχουν αξιολόγησης τόσο από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο όσο και από τον εκπαιδευτή του. Εξάλλου, στοιχεία σχετικά με την πρόσβαση των εκπαιδευομένων στο μαθησιακό υλικό της ενότητας αποτελούν σημαντική ανατροφοδότηση για τον εκπαιδευτικό προκειμένου να αξιολογήσει τον τρόπο οργάνωσης της ενότητας και το διδακτικό του έργο (Mazza and Milani, 2005). Σημαντική ανατροφοδότηση προς τον εκπαιδευτικό για την αξιολόγηση του μαθησιακού υλικού, άρα και της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποτελούν επίσης τα *στατιστικά στοιχεία χρήσης του μαθησιακού υλικού*, όπως ο μέσος αριθμός προσπελάσεων του μαθησιακού υλικού από τους εκπαιδευόμενους, ο μέσος χρόνος χρήσης του και η μέση επίδοση των εκπαιδευόμενων (Iksal and Choquet, 2005).

Επιπλέον, έρευνα των Zinn and Scheuer (2006) έδειξε ότι *το επίπεδο του μαθητή για κάθε ενότητα, η λίστα των εννοιών που δεν είναι σαφείς στον εκπαιδευόμενο, η λίστα του μαθησιακού υλικού της ενότητας που έχει ολοκληρωθεί από τον εκπαιδευόμενο, ο συνολικός χρόνος που αφιέρωσε ο εκπαιδευόμενος σε κάθε μαθησιακό υλικό και τα είδη του μαθησιακού υλικού με τα οποία ασχολήθηκε ο εκπαιδευόμενος* συγκαταλέγονται στις δέκα πληροφορίες που οι εκπαιδευτικοί

θεωρούν ως περισσότερο χρήσιμες και επιθυμητές να έχουν στη διάθεση τους μιας και τους διευκολύνουν στην αποτίμηση της προόδου των εκπαιδευόμενων. Δεδομένων των παραπάνω στοιχείων και όσων αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 2 σχετικά με την οπτική παρουσίαση των πληροφοριών οι λειτουργίες του μοντέλου επισκόπησης του παρόντος εργαλείου οργανώθηκαν όπως περιγράφεται στη συνέχεια:

Επισκόπηση μοντέλου από τον εκπαιδευόμενο: παρέχει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να επισκοπήσει αναλυτικά στοιχεία για την πρόοδο του. Η επισκόπηση θα γίνεται με πρωτοβουλία του εκπαιδευόμενου κατά τη διάρκεια μιας ενότητας ή στο τέλος αυτής και περιλαμβάνει *λεκτική περιγραφή* και *οπτική παρουσίαση* των πληροφοριών που καταγράφονται στο μοντέλο, προκειμένου να υπάρχουν πολλαπλές αναπαραστάσεις και να διευκολύνεται ο εκπαιδευόμενος στην πρόσληψη της πληροφορίας. Για κάθε γνωστική περιοχή που περιλαμβάνει γνωστικές υπο-περιοχές ο εκπαιδευόμενος θα μπορεί να επισκοπήσει τις τιμές των δεικτών που τους αντιστοιχούν καθώς και μια ανάλυση για το ποιες από αυτές τις περιοχές πρέπει να ξαναμελετήσει, σε ποιες διαφαίνεται να έχει πρόβλημα και ποιες φαίνεται να έχει κατανοήσει επαρκώς

Αναλυτικότερα ο εκπαιδευόμενος αφού επιλέξει να επισκοπήσει το μοντέλο του θα έχει στη διάθεση του την καρτέλα προόδου του με τις γνωστικές περιοχές του μαθήματος και δίπλα από την καθεμία θα μπορεί να επισκοπήσει το επίπεδο γνώσης του.

Στη συνέχεια θα μπορεί να επιλέξει μια από τις γνωστικές περιοχές για καθεμία από τις οποίες θα μπορεί να επισκοπήσει:

- οπτικοποιημένη και λεκτικά εκφρασμένη την τιμή του δείκτη που της αντιστοιχεί,
- οπτικοποιημένη και λεκτικά εκφρασμένη την κατάταξη της επίδοσης του στην κλίμακα [«Αρχάριος», «Προχωρημένος», «Ειδικός»], προκειμένου να διευκολύνεται η κατανόηση του επιπέδου γνώσης από τον εκπαιδευόμενο και,
- στατιστικά στοιχεία για την κατάταξη των εκπαιδευόμενων στην κλίμακα του επιπέδου γνώσης και το αν έχουν ολοκληρώσει τον στόχο ή όχι (δηλαδή αν έχουν περάσει ή όχι την αντίστοιχη ενότητα).

Αν η ενότητα είναι *σύνθετη* θα μπορεί επίσης να επισκοπήσει το επίπεδο γνώσης του σε κάθε υπο-ενότητα, δηλαδή αν τη γνωρίζει, αν έχει ασάφειες ή προβλήματα κατανόησης.

Αν η ενότητα είναι *απλή* θα μπορεί εκτός από τα στοιχεία του δείκτη επίδοσης και του επιπέδου να επισκοπήσει:

- για το μαθησιακό υλικό της ενότητας την πληροφορία αν το έχει ολοκληρώσει, τους βαθμολογικούς πόντους που λαμβάνει από το υλικό αυτό για τη διαμόρφωση του δείκτη επίδοσης του, το συνολικό χρόνο που αφιέρωσε, το πλήθος των επισκέψεων (συμβάντων προσπέλασης) που πραγματοποίησε, τον μέσο χρόνο προσπέλασης και τον μέσο αριθμό επισκέψεων από τους συνεκπαιδευόμενους,
- για τα τεστ που αντιστοιχούν στην γνωστική ενότητα μπορεί να επισκοπήσει την επίδοση του στο τεστ, το πλήθος των ερωτήσεων που έχει απαντήσει λάθος, το πλήθος των ερωτήσεων που έχει απαντήσει σωστά και το πλήθος των ερωτήσεων που δεν έχει απαντήσει συνολικά ανά είδος ερώτησης (π.χ ερωτήσεις τύπου σωστό – λάθος, πολλαπλής επιλογής, ανοιχτού τύπου).

Επισκόπηση μοντέλου από τον εκπαιδευτή: ο εκπαιδευτής θα μπορεί να επισκοπήσει για κάθε εκπαιδευόμενο του όλα τα παραπάνω στοιχεία. Επιπλέον, θα μπορεί να παρέμβει και να τροποποιήσει την τιμή του επιπέδου γνώσης του εκπαιδευόμενου σε μια σύνθετη ενότητα, εφόσον κρίνει ότι αυτό είναι απαραίτητο.



Επισκόπηση μοντέλου από συνεκπαιδευμένους: κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να ορίσει αν το μοντέλο του θα είναι διαθέσιμο ή όχι για επισκόπηση από τους συνεκπαιδευμένους του. Στην περίπτωση που το μοντέλο οριστεί ως διαθέσιμο συμπεριλαμβάνεται σε μια λίστα 'διαθέσιμων μοντέλων' ορατή από όλους τους εκπαιδευόμενους. Η επισκόπηση των μοντέλων των συνεκπαιδευόμενων στο παρόν εργαλείο γίνεται επώνυμα. Κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να επιλέξει έναν συνεκπαιδευόμενο από την λίστα αυτών που έχουν ορίσει το μοντέλο τους διαθέσιμο και να επισκοπήσει τα στοιχεία της προόδου του, όπως αυτά

αναλύονται στην προηγούμενη παράγραφο *Επισκόπηση μοντέλου από τον εκπαιδευόμενο*.

Επεξήγηση συμβόλων μοντέλου επισκόπησης: Στο σύστημα χρησιμοποιούνται σε αρκετά σημεία σύμβολα για την οπτικοποίηση της πληροφορίας της κατάστασης του μαθησιακού στόχου ενός εκπαιδευόμενου, του επιπέδου γνώσης και του είδους του στόχου.


Σε ότι αφορά στον συμβολισμό γενικών χαρακτηριστικών ενός στόχου, χρησιμοποιείται το αστεράκι για να συμβολίσει ότι ο στόχος είναι *υποχρεωτικός*, δηλαδή βαθμολογείται (obligatory goal). Απουσία του συμβόλου αυτού δίπλα από το όνομα ενός στόχου σημαίνει ότι ο στόχος δεν βαθμολογείται, δηλαδή ότι είναι *προαιρετικός* (optional goal). Επίσης στην περίπτωση που ένας εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να προχωρήσει σε ένα στόχο επειδή δεν έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τον προηγούμενο υποχρεωτικό στόχο έχει αριστερά του ένα κόκκινο σήμα (Πίνακας 3.1).

Πίνακας 3.1. Επεξήγηση συμβόλων γενικών χαρακτηριστικών στόχου

Σύμβολο	Επεξήγηση
	Υποχρεωτικός στόχος (Obligatory)
	Ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να προχωρήσει στον στόχο αυτό γιατί δεν έχει ολοκληρώσει τον προηγούμενο που απαιτείται (Not ready to see).



Για τον συμβολισμό του *επιπέδου γνώσης* χρησιμοποιείται ένα ποτήρι σε τρεις μορφές (άδειο, μισογεμάτο και γεμάτο) ανάλογα με την τιμή του επιπέδου του εκπαιδευόμενου για την ενότητα (Πίνακας 3.2). Το σύμβολο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί από τις Papanikolaou and Grigoriadou (2005) στο σύστημα Inspire.

Πίνακας 3.2. Επεξήγηση συμβόλων επιπέδου

Σύμβολο	Επεξήγηση επιπέδου
	Αρχάριος (Novice)
	Προχωρημένος (Advanced)
	Άριστος (Expert)

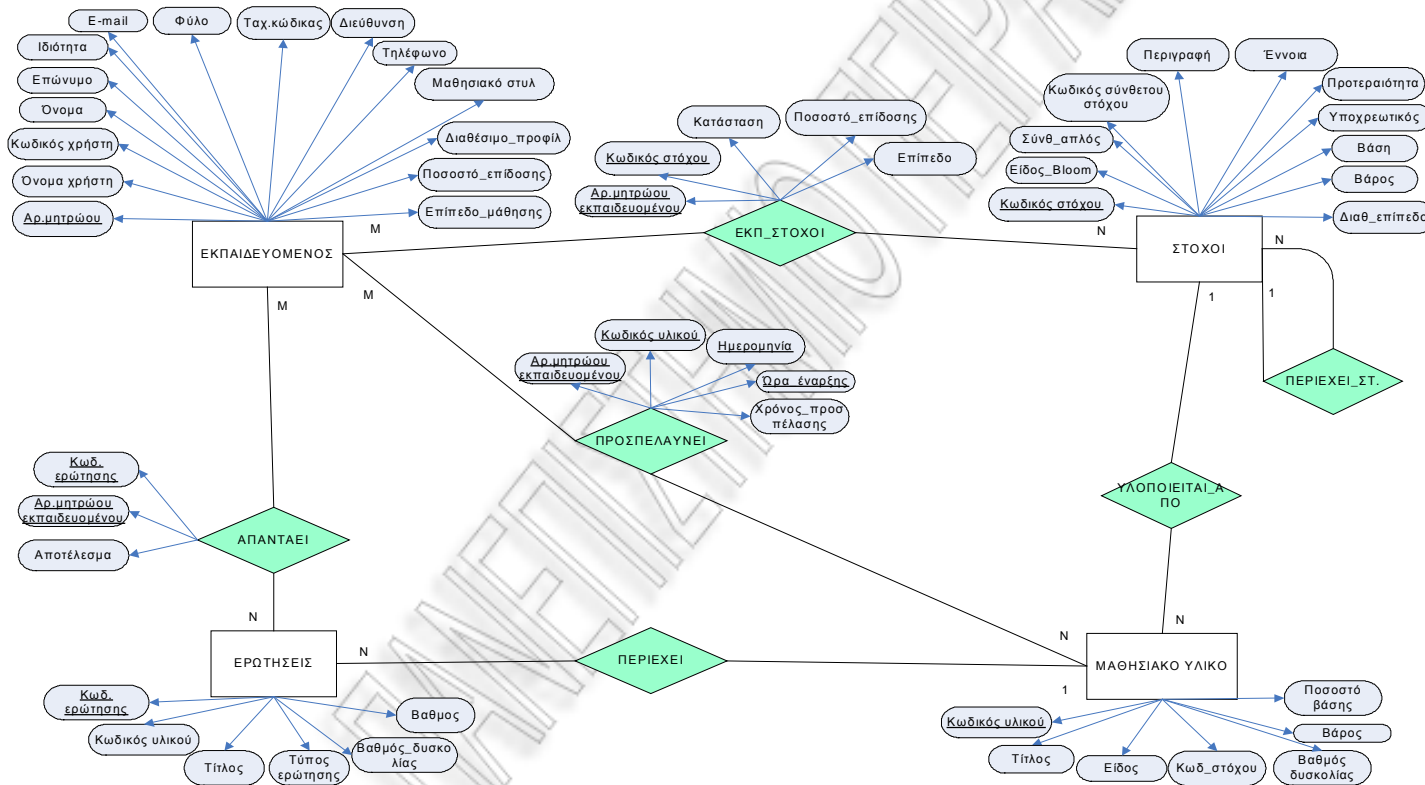
Για τον συμβολισμό της κατάστασης του στόχου χρησιμοποιούνται δύο σύμβολα ανάλογα με το αν ο στόχος έχει επιτευχθεί, δηλαδή ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα ή αν είναι σε εκκρεμότητα, δηλαδή ο εκπαιδευόμενος δεν έχει περάσει την ενότητα (Πίνακας 3.3).

Πίνακας 3.3. Επεξήγηση συμβόλων κατάστασης στόχου

Σύμβολο	Επεξήγηση κατάστασης
	Έχει επιτευχθεί
	Είναι σε εκκρεμότητα

3.6. Σχεδίαση βάσης δεδομένων με χρήση διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων

Ο σχεδιασμός του συστήματος θα βασιστεί στο διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων που φαίνεται στο Σχήμα 3.22.



Σχήμα 3.22. Διάγραμμα οντοτήτων - συσχετίσεων

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν οι ακόλουθες οντότητες και σχέσεις μεταξύ οντοτήτων:

Οντότητες:

Η οντότητα «**Εκπαιδευόμενος**» διατηρεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«*Αρ. μητρώου*», ο αριθμός μητρώου του χρήστη και πρωτεύον κλειδί της οντότητας

«*Όνομα χρήστη*», το όνομα λογαριασμού του χρήστη

«*Κωδικός χρήστη*», ο κωδικός πρόσβασης του λογαριασμού του χρήστη

«*Όνομα*», το όνομα του χρήστη

«*Κωδικός χρήστη*», το επώνυμο του χρήστη

«*Ιδιότητα*», η ιδιότητα του χρήστη στο σύστημα που μπορεί να έχει τρεις τιμές:

Εκπαιδευόμενος, Εκπαιδευτής και Διαχειριστής

«*E-mail*», η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη

«*Φύλο*», το φύλο του χρήστη που μπορεί να έχει δύο τιμές *Άνδρας* ή *Γυναίκα*

«*Διεύθυνση*», η διεύθυνση του χρήστη

«*Ταχ. Κώδικας*», ο ταχυδρομικός κώδικας της διεύθυνσης του χρήστη

«*Διαθέσιμο προφίλ*», η πληροφορία που δηλώνει αν η πρόοδος του εκπαιδευόμενου είναι διαθέσιμη στους συνεκπαιδευόμενους του ή όχι

«*Ποσοστό_επίδοσης*», η επίδοση του εκπαιδευόμενου στο σύνολο των ενοτήτων της ενότητας εκφρασμένη σε κλίμακα του 100,

«*Επίπεδο_μάθησης*», το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου στο σύνολο των ενοτήτων του μαθήματος. Μπορεί να πάρει τρεις τιμές: *Αρχάριος, Προχωρημένος* και *Άριστος*,

«*Μαθησιακό_στυλ*», λεκτική περιγραφή του μαθησιακού στυλ του εκπαιδευόμενου.

Στην οντότητα «**Εκπαιδευόμενος**» αποθηκεύονται και τα στοιχεία που αφορούν στον εκπαιδευτή και τον διαχειριστή του συστήματος, για τους οποίους φυσικά δεν καταχωρίζονται τιμές στα πεδία «*Ποσοστό_επίδοσης*», «*Επίπεδο_μάθησης*» και «*Μαθησιακό_στυλ*».

Η οντότητα «**Στόχοι**» περιγράφει τους στόχους-γνωστικές ενότητες του μαθήματος και διατηρεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«Κωδικός στόχου», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας, το οποίο λαμβάνει τιμή αυτόματα από το σύστημα

«Είδος_Bloom», το είδος του μαθησιακού στόχου με βάση την ταξινόμια του Bloom

«Σύνθ_απλός», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία αν η ενότητα είναι σύνθετη, απλή ή ανήκει σε σύνθετη,

«Κωδ_σύνθετου_στόχου», ο κωδικός της σύνθετης ενότητας στην οποία ανήκει η ενότητα, εφόσον ανήκει σε σύνθετη. Εάν η ενότητα δεν ανήκει σε σύνθετη παραμένει κενό. Είναι το πρωτεύον κλειδί της ίδιας οντότητας (Στόχοι),

«Περιγραφή», η περιγραφή του στόχου της ενότητας,

«Έννοια», ο τίτλος της ενότητας,

«Προτεραιότητα», ο αύξων αριθμός με τον οποίο διδάσκεται (και εμφανίζεται) η ενότητα. Λαμβάνει τιμή αυτόματα από το σύστημα,

«Υποχρεωτικός», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία αν η ενότητα είναι υποχρεωτική (βαθμολογείται) ή όχι,

«Βάση», η συνθήκη που ορίζει πότε ένας εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα. Αν η ενότητα είναι σύνθετη αντιστοιχεί στο ποσοστό υπο-ενοτήτων που πρέπει να έχει περάσει ο εκπαιδευόμενος, ενώ αν δεν είναι σύνθετη αντιστοιχεί στο ποσοστό βαθμολογίας που πρέπει να πετύχει ο εκπαιδευόμενος,

«Διαθ_επίπεδο», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία αν το επίπεδο της ενότητας είναι ορατό στους εκπαιδευόμενους. Ορίζεται από τον εκπαιδευτή του συστήματος για τις σύνθετες ενότητες.

Η οντότητα «**Μαθησιακό_υλικό**» περιγράφει το μαθησιακό υλικό των ενοτήτων, είναι εξαρτημένη από την οντότητα «Στόχοι» και διατηρεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«Κωδικός μαθησιακού_υλικού», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας, το οποίο λαμβάνει τιμή αυτόματα από το σύστημα

«Τίτλος», ο τίτλος του μαθησιακού στόχου

«Είδος», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία αν το μαθησιακό υλικό είναι θεωρία, προσομοίωση, παράδειγμα, διερευνητική δραστηριότητα, τεστ ή περίπτωση χρήσης,

«Κωδ_στόχου», ξένο κλειδί - πρωτεύον κλειδί της οντότητας «Στόχου», που δείχνει σε ποιον στόχο-ενότητα ανήκει το μαθησιακό υλικό,

«Βαθμός_δυσκολίας», το επίπεδο του μαθησιακού υλικού. Λαμβάνει τρεις τιμές *Αρχάριος, Προχωρημένος, Άριστος*,

«Βάρος», το ποσοστό πόντων που δίνονται στον εκπαιδευόμενο εάν περάσει επιτυχώς το μαθησιακό υλικό. Ο εκπαιδευτής έχει την ευθύνη το άθροισμα των ποσοστών των μαθησιακών υλικών που ανήκουν στην ίδια ενότητα να ισούται με 1,

«Ποσοστό_βάσης», πεδίο που αφορά στα τεστ. Αποθηκεύει το ποσοστό βαθμολογίας που πρέπει να πετύχει ο εκπαιδευόμενος προκειμένου να θεωρείται ότι έχει περάσει επιτυχώς το τεστ,

Η οντότητα «**Ερωτήσεις**» περιγράφει τις ερωτήσεις των τεστ, είναι εξαρτημένη από την οντότητα «**Μαθησιακό_υλικό**» και διατηρεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«Κωδ_ερώτησης», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας, το οποίο λαμβάνει τιμή αυτόματα από το σύστημα

«Κωδικός_υλικού», ξένο κλειδί - πρωτεύον κλειδί της οντότητας «**Μαθησιακό_υλικό**», που δείχνει σε ποιο τεστ ανήκει η ερώτηση,

«Τύπος_ερώτησης», αν η ερώτηση είναι ανοιχτού τύπου, σωστού-λάθους, πολλαπλής επιλογής ή σύντομης απάντησης,

«Βαθμός_δυσκολίας», το επίπεδο δυσκολίας της ερώτησης. Λαμβάνει τρεις τιμές *Αρχάριος, Προχωρημένος, Άριστος*,

«Βαθμός», οι πόντοι που δίνονται στον εκπαιδευόμενο αν απαντήσει σωστά την ερώτηση. Παίρνει τιμή από 0 έως 100,

«Ποσοστό_βάσης» πεδίο που αφορά στα τεστ. Αποθηκεύει το ποσοστό βαθμολογίας που πρέπει να πετύχει ο εκπαιδευόμενος προκειμένου να θεωρείται ότι έχει περάσει επιτυχώς το τεστ.

Σχέσεις:

Η σχέση «**Εκπ_στόχοι**», που συνδέει τις οντότητες «**Εκπαιδευόμενος**» και «**Στόχοι**». Η σχέση είναι M:N αφού ένας εκπαιδευόμενος παρακολουθεί πολλές

ενότητες-στόχους και μια ενότητα-στόχος μπορεί να παρακολουθείται από πολλούς εκπαιδευόμενους. Η σχέση αυτή έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«*Αρ.μητρώου_εκπαιδευόμενου*», πρωτεύον κλειδί της οντότητας «*Εκπαιδευόμενος*» που αντιστοιχεί στον εκπαιδευόμενο που παρακολουθεί την ενότητα-στόχο,

«*Κωδικός_στόχου*», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας «*Στόχοι*» που αντιστοιχεί στην ενότητα που παρακολουθεί ο εκπαιδευόμενος,

«*Κατάσταση*», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία αν ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει-ολοκληρώσει την ενότητα-στόχο,

«*Ποσοστό_επίδοσης*», η επίδοση του εκπαιδευόμενου για την ενότητα εκφρασμένη σε 100-βάθμια κλίμακα,

«*Επίπεδο*», το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου για την ενότητα. Λαμβάνει τιμές «*Αρχάριος*», «*Προχωρημένος*», «*Άριστος*». Υπολογίζεται αυτόματα από το σύστημα,

«*Τελικό_επίπεδο*», το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου για μια σύνθετη ενότητα. Λαμβάνει τιμές «*Αρχάριος*», «*Προχωρημένος*», «*Άριστος*». Καταχωρίζεται από τον εκπαιδευτή, εφόσον δεν συμφωνεί με το προτεινόμενο από το σύστημα επίπεδο.

Η σχέση «**Προσπελαύνει**», που συνδέει τις οντότητες «*Εκπαιδευόμενος*» και «*Μαθησιακό_υλικό*» και αποθηκεύει πληροφορίες για τα συμβάντα προσπέλασης του μαθησιακού υλικού από τους εκπαιδευόμενους. Η σχέση είναι M:N αφού ένας εκπαιδευόμενος παρακολουθεί πολλά είδη μαθησιακού υλικού και ένα μαθησιακό υλικό μπορεί να παρακολουθείται από πολλούς εκπαιδευόμενους. Η σχέση αυτή έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«*Αρ.μητρώου_εκπαιδευόμενου*», πρωτεύον κλειδί της οντότητας «*Εκπαιδευόμενος*» που αντιστοιχεί στον εκπαιδευόμενο που παρακολουθεί το μαθησιακό υλικό,

«*Κωδικός_υλικού*», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας «*Μαθησιακό_υλικό*» που αντιστοιχεί στο μαθησιακό υλικό που παρακολουθεί ο εκπαιδευόμενος,

«*Ημερομηνία*», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η ημερομηνία προσπέλασης του μαθησιακού υλικού από τον εκπαιδευόμενο,

«Ωρα_έναρξης», η ώρα έναρξης του συμβάντος προσπέλασης,
«Χρόνος_προσπέλασης», η χρονική διάρκεια του συμβάντος προσπέλασης,
εκφρασμένη σε λεπτά.

Η σχέση «Περιέχει», που συνδέει τις οντότητες «Ερωτήσεις» και «Εκπαιδευόμενος» και αποθηκεύει τις απαντήσεις του εκπαιδευόμενου στις ερωτήσεις των τεστ. Η σχέση είναι 1:N αφού ένα τεστ μπορεί να έχει πολλές ερωτήσεις αλλά μια ερώτηση μπορεί να ανήκει σε ένα μόνο τεστ. Η σχέση αυτή δεν έχει χαρακτηριστικά.

Η σχέση «Απαντάει», που συνδέει τις οντότητες «Ερωτήσεις» και «Εκπαιδευόμενος» και αποθηκεύει τις απαντήσεις του εκπαιδευόμενου στις ερωτήσεις των τεστ. Η σχέση είναι M:N αφού ένας εκπαιδευόμενος απαντάει σε πολλές ερωτήσεις και μια ερώτηση μπορεί να απαντηθεί από πολλούς εκπαιδευόμενου. Η σχέση αυτή έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

«Αρ.μητρώου_εκπαιδευόμενου», πρωτεύον κλειδί της οντότητας «Εκπαιδευόμενος» που αντιστοιχεί στον εκπαιδευόμενο που παρακολουθεί το μαθησιακό υλικό,

«Κωδ.ερώτησης», το πρωτεύον κλειδί της οντότητας «Ερωτήσεις» που αντιστοιχεί στην ερώτηση που απαντάει ο εκπαιδευόμενος,

«Αποτέλεσμα», πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται το αν ο εκπαιδευόμενος έχει απαντήσει σωστά, λάθος ή δεν έχει απαντήσει την ερώτηση,

Η σχέση «Υλοποιείται_από», που συνδέει τις οντότητες «Στόχοι» και «μαθησιακό_υλικό» και δείχνει από ποιο μαθησιακό υλικό αποτελείται κάθε στόχος-ενότητα. Η σχέση είναι 1:N αφού ένας στόχος μπορεί να έχει πολλά είδη μαθησιακού υλικού αλλά ένα μαθησιακό υλικό μπορεί να ανήκει σε ένα μόνο στόχο-ενότητα. Η σχέση αυτή δεν έχει χαρακτηριστικά:

Η σχέση «Περιέχει_στ», που συνδέει την οντότητα «Στόχοι» με τον εαυτό της και χρησιμοποιείται για να δείξει ποιες υπο-ενότητες ανήκουν σε μια σύνθετη ενότητα . Η σχέση είναι 1:N αφού μια σύνθετη ενότητα μπορεί να έχει πολλές

υπο-ενότητες αλλά μια υπο-ενότητα μπορεί να ανήκει σε μία μόνο σύνθετη. Η σχέση αυτή δεν έχει χαρακτηριστικά:

3.7. Μετατροπή Διαγράμματος Οντοτήτων-Συσχετίσεων σε πίνακες MySQL

Η οντότητα «Εκπαιδευόμενος» μετασχηματίζεται στον πίνακα «learner», στον οποίο αποθηκεύονται οι χρήστες της εφαρμογής. Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της οντότητας από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.4):

Πίνακας 3.4. Πίνακας «Learner»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	register_number	«Αρ. μητρώου»	Varchar (10)	Πρωτεύον κλειδί
2.	username	«Όνομα χρήστη»	Varchar (15)	-
3.	userid	«Κωδικός χρήστη»	Varchar (6)	-
4.	level	«Ιδιότητα»	'0','1','2'	Η τιμή '0' αντιστοιχεί στον εκπαιδευτή, Η τιμή '1' αντιστοιχεί στον εκπαιδευόμενο Η τιμή '2' αντιστοιχεί στον διαχειριστή
5.	name	«Όνομα»	Varchar(15)	-
6.	surname	«Επώνυμο»	Varchar(15)	-
7.	address	«Διεύθυνση»	Varchar(30)	-
8.	taxcode	«Ταχ.κώδικας»	Varchar(6)	-
9.	email	«E-mail»	Varchar(20)	-
10.	telephone	«Τηλέφωνο»	Varchar(10)	-
11.	cognitive_styl	«Μαθησιακό	Varchar(10)	-

	e	στυλ»		
12.	sex	«Φύλο»	'0', '1'	Η τιμή '0' αντιστοιχεί στους άνδρες και η τιμή '1' αντιστοιχεί στις γυναίκες
13.	availability	«Διαθέσιμο_προφίλ»	'0', '1'	Εάν έχει την τιμή '0' το προφίλ του εκπαιδευόμενου δεν είναι διαθέσιμο στους συνεκπαιδευομένους του. Εάν έχει την τιμή '1' είναι διαθέσιμο.
14.	total_performance	«Ποσοστό επίδοσης»	Float	-
15.	total_level	«Επίπεδο μάθησης»	'0', '1', '2'	Λαμβάνει την τιμή '0', εάν το συνολικό επίπεδο είναι 'Αρχάριος' (Novice'), την τιμή '1' εάν το συνολικό επίπεδο είναι 'Προχωρημένος' ('Advanced'), και την τιμή '2' εάν το επίπεδο είναι 'Άριστος' (Expert)

Η οντότητα «Στόχοι» μετασχηματίζεται στον πίνακα «goal», στον οποίο αποθηκεύονται τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τους μαθησιακούς στόχους. Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της οντότητας από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.5):

Πίνακας 3.5. Πίνακας «Goal»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Goal_code	«Κωδικός στόχου»	Integer	Πρωτεύον κλειδί – εισάγεται αυτόματα από το σύστημα
2.	Bloom_category	«Είδος_Bloom»	'0','1','2','3','4','5'	<p>Η τιμή '0' αντιστοιχεί στη γνώση,</p> <p>Η τιμή '1' αντιστοιχεί στην κατανόηση,</p> <p>Η τιμή '2' αντιστοιχεί στην εφαρμογή,</p> <p>Η τιμή '3' αντιστοιχεί στη σύνθεση,</p> <p>Η τιμή '4' αντιστοιχεί στην ανάλυση,</p> <p>Η τιμή '5' αντιστοιχεί στην αξιολόγηση</p>
3.	Composite_goal	«Κωδικός σύνθετου στόχου»	Varchar (15)	<p>Εάν ο στόχος είναι απλός και ανήκει σε έναν άλλον σύνθετο τότε το πεδίο αυτό παίρνει τον κωδικό του σύνθετου στόχου.</p> <p>Σε κάθε άλλη περίπτωση λαμβάνει την τιμή null.</p>
4.	Description	«Περιγραφή»	Varchar (100)	-
5.	Comp_simple	«Σύνθ_απλή»	'0', '1', '2'	<p>Λαμβάνει την τιμή 0 εάν ο στόχος είναι απλός και την τιμή 1</p>

				εάν είναι σύνθετος και την τιμή 2 εάν ανήκει σε ένα σύνθετο
6.	Concept	«Εννοια»	Varchar (50)	-
7.	Priority	Προτεραιότητα	Int	-
8.	Obligated	«Υποχρεωτικός»	'0', '1'	Λαμβάνει την τιμή '0' αν δεν είναι υποχρεωτικός στόχος και δεν βαθμολογείται και την τιμή '1' στην αντίθετη περίπτωση
9.	Pass_percentage	«Βάση»	0 έως 100	-
10	Weight	«Βάρος»	0..1	-
11	Level_availability	«Διαθέσιμο επίπεδο»	'0', '1'	Αφορά μόνο στις σύνθετες ενότητες και ορίζεται από τον εκπαιδευτή. Λαμβάνει την τιμή '1', εάν το επίπεδο είναι διαθέσιμο στον εκπαιδευόμενο και την τιμή '0' εάν το επίπεδο δεν είναι διαθέσιμο

Η οντότητα «Μαθησιακό υλικό» μετασχηματίζεται στον πίνακα «learning_material», στον οποίο αποθηκεύονται τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν το μαθησιακό υλικό του μαθήματος. Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της οντότητας από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.6):

Πίνακας 3.6. Πίνακας «Learning_material»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Lm_code	«Κωδικός υλικού»	Integer	Πρωτεύον κλειδί – εισάγεται αυτόματα από το σύστημα
2.	Title	«Περιγραφή»	Varchar (100)	-
3.	Category	«Είδος»	'0','1','2','3','4','5'	Η τιμή '0' αντιστοιχεί στη θεωρία, Η τιμή '1' αντιστοιχεί στα παραδείγματα, Η τιμή '2' αντιστοιχεί στις περιπτώσεις χρήσης, Η τιμή '3' αντιστοιχεί στις προσομοιώσεις, Η τιμή '4' αντιστοιχεί στα τεστ, Η τιμή '5' αντιστοιχεί στις διερευνητικές δραστηριότητες
4.	Goal_code	«Κωδ_στόχου»		Ξένο κλειδί – πρωτεύον της οντότητας Στόχοι (του πίνακα Goal)
5.	Weight	«Βάρος»	0..1	-
6.	Pass_percentage	«Ποσοστό_βάσης»	0 έως 100	
7.	level	«Βαθμός δυσκολίας»	'0','1','2'	

Η οντότητα «Ερωτήσεις» μετασχηματίζεται στον πίνακα «question», στον οποίο αποθηκεύονται οι ερωτήσεις που απαρτίζουν την οντότητα «Τεστ». Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της οντότητας από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.7):

Πίνακας 3.7. Πίνακας «Question»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Q_code	«Κωδικός ερώτησης»	Integer	Πρωτεύον κλειδί – εισάγεται αυτόματα από το σύστημα
2.	LM_code	«Κωδικός υλικού»	Integer	Ξένο κλειδί - πρωτεύον κλειδί του πίνακα Learning_material
3.	Title	«Τίτλος»	Varchar (100)	
4.	Type	«Τύπος ερώτησης»	'0', '1', '2', '3'	Η τιμή '0' αντιστοιχεί στις ερωτήσεις «Σωστό- Λάθος» Η τιμή '1' αντιστοιχεί στις ερωτήσεις «Πολλαπλής επιλογής» Η τιμή '2' αντιστοιχεί στις ερωτήσεις «Σύντομης απάντησης» Η τιμή '3' αντιστοιχεί στις ερωτήσεις «Συμπλήρωσης κενού»

5.	Diff_level	«Βαθμός δυσκολίας»	'0', '1', '2'	
6.	Points	«Βαθμός»	Float	-

Η σχέση «Προσπελάνει» μετασχηματίζεται στον πίνακα «access», στον οποίο αποθηκεύονται τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την προσπέλαση κάθε εκπαιδευόμενου στο μαθησιακό υλικό. Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της σχέσης από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.8):

Πίνακας 3.8. Πίνακας «Access»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Learner_code	«Κωδικός εκπαιδευόμενου»	Varchar (15)	Σύνθετο κλειδί - πρωτεύον κλειδί του πίνακα Learner
2.	LM_code	«Κωδικός υλικού»	Integer	Σύνθετο κλειδί - πρωτεύον κλειδί του πίνακα Learning_material
3.	Access_Date	«Ημερομηνία»	Date	Σύνθετο κλειδί
4.	Time_started	«Ωρα_έναρξης»	Time	Σύνθετο κλειδί
5.	Duration	«Χρόνος προσπέλασης»	Integer	-

Η σχέση «Απαντάει» μετασχηματίζεται στον πίνακα «answers», στον οποίο αποθηκεύονται τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τις απαντήσεις κάθε εκπαιδευόμενου στις ερωτήσεις που περιέχονται στην οντότητα «Τεστ». Οι απαντήσεις του εκπαιδευόμενου είναι εικονικές και εισάγονται από τον εκπαιδευτή σε χρόνο διαφορετικό από τον χρόνο που εισάγονται τα στοιχεία της

προσπέλασης του εκπαιδευόμενου στο τεστ. Για τεχνικούς λόγους λοιπόν μετά την εισαγωγή συμβάντος προσπέλασης σε ένα τεστ από έναν εκπαιδευόμενο εισάγονται αυτόματα από το σύστημα εγγραφές που αντιστοιχίζουν τον εκπαιδευόμενο με όλες τις ερωτήσεις του τεστ δίνοντας αρχική τιμή στο αποτέλεσμα της απάντησης null.

Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της σχέσης από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.9):

Πίνακας 3.9. Πίνακας «Answers»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Q_code	«Κωδικός ερώτησης»	Integer	Σύνθετο κλειδί - πρωτεύον κλειδί του πίνακα Question
2.	Learner_code	«Κωδικός εκπαιδευόμενου»	Varchar (15)	Σύνθετο κλειδί - πρωτεύον κλειδί του πίνακα Learner
3.	Result	«Αποτέλεσμα»	'0', '1', '2'	Λαμβάνει την τιμή '1' εάν ο εκπαιδευόμενος έχει απαντήσει σωστά, Λαμβάνει την τιμή '0' εάν ο εκπαιδευόμενος έχει απαντήσει λάθος, Λαμβάνει την τιμή '2' εάν ο εκπαιδευόμενος δεν έχει απαντήσει

Η σχέση «Εκπ_Στόχοι» μετασχηματίζεται στον πίνακα «learner_goal», στον οποίο αποθηκεύονται τα στοιχεία που περιγράφουν τη συσχέτιση κάθε εκπαιδευόμενου με την οντότητα «Στόχοι».

Κατά την εγγραφή του εκπαιδευόμενου στο σύστημα είτε από τον εκπαιδευτή είτε από τον διαχειριστή το σύστημα ενημερώνει αυτόματα τον πίνακα «Εκπ_Στόχοι», ώστε όλοι οι υπάρχοντες στόχοι να αντιστοιχηθούν σε εγγραφές με τον εκπαιδευόμενο. Επίσης, σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας δημιουργηθεί καινούριος στόχος από τον εκπαιδευτή, το σύστημα αυτόματα ενημερώνει τον πίνακα «Εκπ_Στόχοι» προσθέτοντας εγγραφές που αντιστοιχίζουν στους υπάρχοντες εκπαιδευόμενους τον νέο-εισαχθέντα στόχο. Και στις δύο περιπτώσεις το πεδίο *status* και *percentage_indicator* λαμβάνουν αρχική τιμή null. Τα πεδία *level* και *final_level* λαμβάνουν αρχική τιμή *novice* (αρχάριος).

Τα πεδία του πίνακα αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της σχέσης από το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων και έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 3.10):

Πίνακας 3.10. Πίνακας «Learner_Goal»

A/A	Πεδίο	Χαρακτηριστικό	Τύπος – Τιμές	Σχόλια
1.	Learner_code	«Αρ. μητρώου»	Varchar (15)	Σύνθετο πρωτεύον κλειδί -πρωτεύον κλειδί στον πίνακα Learner
2.	Goal_code	«Κωδικός στόχου»	Integer	Σύνθετο πρωτεύον κλειδί -πρωτεύον κλειδί στον πίνακα Goal
3.	Status	«Κατάσταση»	'0', '1'	Λαμβάνει την τιμή 0 εάν ο στόχος είναι σε εκκρεμότητα και την τιμή 1 εάν έχει επιτευχθεί
4.	Percentage_in	«Ποσοστό	Float	Η ποσοστιαία

	dicator	επίδοσης»		απόδοση του εκπαιδευόμενου
5.	Level	«Επίπεδο»	‘0’,‘1’,‘2’	Το επίπεδο που προτείνει το σύστημα για τις σύνθετες ενότητες. Λαμβάνει την τιμή ‘0’, εάν το επίπεδο είναι ‘Αρχάριος’ (Novice), την τιμή ‘1’ εάν το επίπεδο είναι ‘Προχωρημένος’ (‘Advanced’), και την τιμή ‘2’ εάν το επίπεδο είναι ‘Άριστος’ (Expert)
6.	Final_Level	«Τελικό_Επίπεδο »	‘0’,‘1’,‘2’	Το επίπεδο που ορίζει ο εκπαιδευτικός για τις σύνθετες ενότητες. Λαμβάνει την τιμή ‘0’, εάν το επίπεδο είναι ‘Αρχάριος’ (Novice), την τιμή ‘1’ εάν το επίπεδο είναι ‘Προχωρημένος’ (‘Advanced’), και την τιμή ‘2’ εάν το επίπεδο είναι ‘Άριστος’ (Expert)

3.8. Εξειδικευμένα θέματα ανάπτυξης

Για την ανάπτυξη του εργαλείου χρησιμοποιήθηκε ο apache 1.3.27, τα αρχεία της εφαρμογής αναπτύχθηκαν στην php 4.2.3 και η βάση υλοποιήθηκε στην mysql 4.0.

Στη συνέχεια αναλύεται ο τρόπος υπολογισμού του επιπέδου ενός μαθησιακού στόχου και του δείκτη επίδοσης. Επίσης δίνονται πληροφορίες για τον τρόπο υπολογισμού της βαθμολογίας των τεστ και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των γραφικών αναπαραστάσεων.

Υπολογισμός επιπέδου ενός εκπαιδευόμενου σε έναν μαθησιακό στόχο:
Προκειμένου να είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός του επιπέδου του εκπαιδευόμενου σε κάθε στόχο, κάθε επίπεδο γνώσης, είτε αναφέρεται σε μαθησιακό υλικό, σε στόχο ή σε επίπεδο εκπαιδευόμενου, έχει αντιστοιχηθεί σε πόντους. Έτσι, το επίπεδο *αρχάριος* αντιστοιχεί σε 10 πόντους, το επίπεδο *προχωρημένος* αντιστοιχεί σε 20 πόντους και το επίπεδο *άριστος* αντιστοιχεί σε 30 πόντους. Αναλυτικότερα, για τον υπολογισμό του επιπέδου σε έναν στόχο ισχύουν τα παρακάτω:

Σύνθετος στόχος: Όταν ο εκπαιδευόμενος ολοκληρώσει με επιτυχία έναν υποχρεωτικό υπο-στόχο που ανήκει στον σύνθετο προσδίδεται στο επίπεδο του σύνθετου στόχου το επίπεδο του υποχρεωτικού υπο-στόχου που ολοκλήρωσε, λαμβάνοντας υπόψη και το βάρος του υπο-στόχου αυτού. Για τον προσδιορισμό της τιμής του επιπέδου ενός σύνθετου στόχου υπολογίζεται το $\sum w_i * PL_i$, όπου w_i είναι το βάρος της i υποχρεωτικής υπο-ενότητας που ανήκει στην σύνθετη ενότητα και PL_i είναι οι πόντοι που αντιστοιχούν στην i υποχρεωτική υπο-ενότητα (Πίνακας 3.11). Μετά τον υπολογισμό του αθροίσματος αυτού αποδίδεται στον σύνθετο στόχο το επίπεδο που αντιστοιχεί στο αποτέλεσμα του αθροίσματος. Έτσι αν το άθροισμα είναι *μικρότερο ή ίσο του 10* το επίπεδο είναι *αρχάριος*, αν είναι *μικρότερο ή ίσο του 20* το επίπεδο είναι *προχωρημένος*, ενώ αν είναι *μεγαλύτερο ή ίσο του 30* το επίπεδο είναι *άριστος* (Πίνακας 3.12).

Στους σύνθετους στόχους μάλιστα ο εκπαιδευτής έχει δικαίωμα διορθωτικής παρέμβασης στην τιμή του προτεινόμενου από το σύστημα επιπέδου.

Απλός στόχος: Όταν ο εκπαιδευόμενος ολοκληρώσει με επιτυχία ένα μαθησιακό υλικό που ανήκει στον στόχο προσδίδεται στο επίπεδο του στόχου το επίπεδο του μαθησιακού υλικού που ολοκλήρωσε λαμβάνοντας υπόψη και το βάρος του μαθησιακού υλικού αυτού. Για τον προσδιορισμό της τιμής του επιπέδου ενός απλού στόχου υπολογίζεται το $\sum w_i * PLM_i$, όπου w_i είναι το βάρος του i μαθησιακού υλικού που ανήκει στην ενότητα και PLM_i είναι οι πόντοι που αντιστοιχούν στο επίπεδο του i μαθησιακού υλικού (Πίνακας 3.11). Στον Πίνακα 3.14 περιγράφονται οι συνθήκες ολοκλήρωσης του στόχου ανάλογα με το είδος του μαθησιακού υλικού.

Πίνακας 3.11. Τύποι υπολογισμού του επιπέδου ενός στόχου

	Υπολογισμός επιπέδου στόχου	Επεξηγήσεις
Σύνθετος	$\sum w_i * PL_i$	w_i : το βάρος του i μαθησιακού υλικού, PL_i : οι πόντοι που αντιστοιχούν στο επίπεδο του i υποχρεωτικού υποστόχου που ανήκει στον σύνθετο
Απλός	$\sum w_i * PLM_i$	w_i : το βάρος του i μαθησιακού υλικού, PLM_i : οι πόντοι που αντιστοιχούν στο επίπεδο του i μαθησιακού υλικού

Πίνακας 3.12. Αντιστοίχιση πόντων-επιπέδων

Πόντοι	Επίπεδο
(0K10]	Αρχάριος (Novice)
(10K20]	Προχωρημένος (Advanced)
(20K)	Άριστος (Expert)

Υπολογισμός δείκτη επίδοσης ενός εκπαιδευόμενου σε έναν μαθησιακό στόχο: Η απόδοση τιμής στον δείκτη επίδοσης υπακούει στους ακόλουθους κανόνες, ανάλογα με το αν ο στόχος είναι σύνθετος ή απλός-υποχρεωτικός. Οι προαιρετικοί στόχοι δεν έχουν δείκτη επίδοσης.

Σύνθετος στόχος: Για τον προσδιορισμό του δείκτη επίδοσης ενός σύνθετου στόχου υπολογίζεται το $\sum w_i * P_i$, όπου w_i είναι το βάρος της i υποχρεωτικής υπο-ενότητας που ανήκει στην σύνθετη ενότητα και P_i είναι ο δείκτης επίδοσης της i υποχρεωτικής υπο-ενότητας (Πίνακας 3.13).

Απλός υποχρεωτικός στόχος: Ο δείκτης επίδοσης ενός απλού στόχου υπολογίζεται με βάση τις επιδόσεις (βαθμολογία - score) του εκπαιδευόμενου στα τεστ και την επιτυχή ενασχόληση του με το υπόλοιπο μαθησιακό υλικό, λαμβάνοντας πάντα υπόψη και το βάρος που έχει αποδοθεί σε κάθε ένα από αυτά (Πίνακας 3.13).

Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε απλό στόχο αντιστοιχούν ένα ή περισσότερα είδη μαθησιακού υλικού (Magoulas, Papanikolaou and Grigoriadou, 2001), σε κάθε ένα από τα οποία αντιστοιχεί ένα βάρος, μια τιμή δηλαδή που υποδηλώνει την βαρύτητα ολοκλήρωσης του μαθησιακού υλικού για την αντίστοιχη γνωστική περιοχή και προσδιορίζεται από τον εκπαιδευτικό. Εάν το μαθησιακό υλικό δεν είναι τεστ και ο εκπαιδευόμενος το έχει ολοκληρώσει τότε του αποδίδονται όλοι οι πόντοι που αντιστοιχούν στο μαθησιακό υλικό. Η ολοκλήρωση ενός μαθησιακού υλικού που δεν είναι τεστ εξαρτάται από το αν υπάρχει συμβάν προσπέλασης του εκπαιδευόμενου προς το μαθησιακό υλικό. Προκειμένου να αποκλειστεί το ενδεχόμενο η προσπέλαση να είναι αμελητέου χρόνου (Iksal and Choquet, 2005) έχει τεθεί κάτω χρονικό όριο ενός λεπτού. Έτσι για να ολοκληρώσει το μαθησιακό υλικό ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να έχει προσπελάσει το μαθησιακό υλικό τουλάχιστον μια φορά με χρονική διάρκεια προσπέλασης μεγαλύτερη του ενός λεπτού. Βέβαια στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί πως δεν υπάρχει ασφαλιστική δικλείδα που να εγγυάται την ταυτοπροσωπία του χρήστη που προσπελαύνει το υλικό με τον υποτιθέμενο εκπαιδευόμενο ή που να εγγυάται την ποιοτική ενασχόληση του κατά τον χρόνο προσπέλασης (Heraud et. al, 2005).

Εάν το μαθησιακό υλικό είναι τεστ τότε θεωρείται ότι ο εκπαιδευόμενος το έχει ολοκληρώσει όταν η βαθμολογία του στο τεστ είναι μεγαλύτερη από το ποσοστό

βάση που έχει τεθεί από τον εκπαιδευτικό. Οι πόντοι που λαμβάνει ο εκπαιδευόμενος, εφόσον έχει περάσει το τεστ, είναι η βαθμολογία του στο τεστ επί το βάρος του τεστ (Πίνακας 3.14). Προφανώς ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει όλους τους πόντους που αντιστοιχούν στο τεστ εφόσον απαντήσει σωστά σε όλες τις ερωτήσεις που αυτό περικλείει.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το άθροισμα των βαρών των μαθησιακών υλικών μιας ενότητας πρέπει να ισούται με ένα (1), ενώ υπεύθυνος για τον έλεγχο αυτό είναι ο ίδιος ο εκπαιδευτής ο οποίος εισάγει και το μαθησιακό υλικό στην ενότητα.

Ο δείκτης επίδοσης της γνωστικής περιοχής υπολογίζεται με βάση το $\sum PM_i$, όπου PM_i είναι οι πόντοι του i μαθησιακού υλικού της ενότητας.

Πίνακας 3.13. Τύποι υπολογισμού δείκτη επίδοσης ενός στόχου

	Υπολογισμός δείκτη επίδοσης στόχου	Επεξηγήσεις
Σύνθετος	$\sum w_i * P_i$	w_i : το βάρος της i υποχρεωτικής υπο-ενότητας που ανήκει στην σύνθετη ενότητα, P_i : ο δείκτης επίδοσης της i υποχρεωτικής υπο-ενότητας
Απλός υποχρεωτικός	$\sum PM_i$	PM_i : οι πόντοι του i μαθησιακού υλικού της ενότητας
Απλός προαιρετικός	Δεν υπάρχει	-

Πίνακας 3.14. Συνθήκες που ορίζουν πότε θεωρείται ότι ένας εκπαιδευόμενος έχει ολοκληρώσει ένα μαθησιακό υλικό.

	Συνθήκη ολοκλήρωσης μαθησιακού υλικού	Υπολογισμός πόντων μαθησιακού υλικού
Θεωρία	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Διάρκεια προσπέλασης>1λεπτού)	Βάρος
Παραδείγματα	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Διάρκεια προσπέλασης>1λεπτού)	Βάρος
Περιπτώσεις χρήσης	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Διάρκεια προσπέλασης>1λεπτού)	Βάρος
Προσομοιώσεις	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Διάρκεια προσπέλασης>1λεπτού)	Βάρος
Διερευνητικές δραστηριότητες	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Διάρκεια προσπέλασης>1λεπτού)	Βάρος
Τεστ	(Συμβάν προσπέλασης>1) και (Βαθμολογία>Βάση)	Βάρος * Επίδοση

Ενημέρωση κατάστασης μαθησιακού στόχου: Κάθε στόχος για να θεωρηθεί ότι έχει επιτευχθεί από τον εκπαιδευόμενο θα πρέπει να πληρείται μια ικανή συνθήκη.

Εάν ο στόχος είναι *σύνθετος* τότε επιτυγχάνεται όταν επιτευχθεί ικανό υποσύνολο των απλούστερων στόχων, ενώ αν είναι *απλός* και *υποχρεωτικός* θα πρέπει να επιτευχθεί μια ελάχιστη βαθμολογία, που εκφράζεται από τον *δείκτη επίδοσης* του στόχου. Τέλος, αν ο στόχος είναι *προαιρετικός* επιτυγχάνεται όταν ολοκληρωθεί ικανό υποσύνολο του μαθησιακού υλικού του στόχου, δεδομένου ότι δεν βαθμολογείται και άρα δεν υφίσταται δείκτης επίδοσης στην περίπτωση αυτή (Πίνακας 3.15). Η *βάση* του κάθε στόχου εκφράζει το ποσοστό των υπο-στόχων που πρέπει να επιτευχθούν στην περίπτωση που είναι σύνθετος, στην περίπτωση

που είναι απλός - υποχρεωτικός εκφράζει το ποσοστό ελάχιστης βαθμολογίας που πρέπει να επιτύχει ο εκπαιδευόμενος, ενώ στην περίπτωση που είναι απλός - προαιρετικός εκφράζει το ποσοστό του μαθησιακού υλικού που πρέπει να ολοκληρωθεί από τον εκπαιδευόμενο.

Πίνακας 3.15. Συνθήκες που ορίζουν πότε ένας εκπαιδευόμενος θεωρείται ότι έχει ολοκληρώσει έναν στόχο

	Συνθήκη ολοκλήρωσης στόχου	Ύπαρξη δείκτη επίδοσης
Σύνθετος	Πλήθος υποχρεωτικών υπο-στόχων που έχουν ολοκληρωθεί \geq Βάση στόχου	Ναι
Απλός και Υποχρεωτικός	Δείκτης επίδοσης \geq Βάση στόχου	Ναι
Προαιρετικός	Πλήθος μαθησιακού υλικού που έχει ολοκληρωθεί \geq Βάση στόχου	Όχι

Υπολογισμός συνολικού επιπέδου του εκπαιδευόμενου: Για τον υπολογισμό του συνολικού επιπέδου του εκπαιδευόμενου αθροίζονται οι πόντοι των ολοκληρωμένων υποχρεωτικών στόχων και διαιρούνται δια του πλήθους τους. Θεωρείται δηλαδή ότι όλοι οι στόχοι είναι ισοβαρείς.

Ο υπολογισμός του επιπέδου, του δείκτη επίδοσης και της κατάστασης ενός μαθησιακού στόχου πραγματοποιείται από το σύστημα κάθε φορά που ζητείται από τον εκπαιδευόμενο ή τον εκπαιδευτή η επισκόπηση της προόδου του πρώτου, προκειμένου κάθε φορά που ο χρήστης επισκοπεί την πρόοδο ενός εκπαιδευόμενου αυτή να είναι ενημερωμένη με τις τελευταίες αλλαγές συνδιαλλαγής του εκπαιδευόμενου με το εκπαιδευτικό σύστημα.

Υπολογισμός επίδοσης του εκπαιδευόμενου σε τεστ: Πρέπει να επισημανθεί πως όπως και τα υπόλοιπα δεδομένα του συστήματος έτσι και τα τεστ των ενοτήτων

είναι εικονικά, επομένως και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνουν. Προκειμένου να υπολογιστεί η επίδοση ενός εκπαιδευόμενου σε ένα τεστ προστίθενται οι πόντοι των ερωτήσεων που έχει απαντήσει σωστά ο εκπαιδευόμενος και στη συνέχεια υπολογίζεται το ποσοστό επί του συνόλου των πόντων που θα μπορούσε να κερδίσει εάν είχε απαντήσει σωστά σε όλες τις ερωτήσεις. Από τον δείκτη αυτό προκύπτει στη συνέχεια η βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στο τεστ σε 100-βάθμια και 20-βάθμια κλίμακα. Με τον τρόπο αυτό παρακάμπτεται η ανάγκη να προστεθούν βάρη στις ερωτήσεις του τεστ κατά την διαμόρφωση του.

Δημιουργία γραφικών αναπαραστάσεων: Για τη δημιουργία των γραφικών αναπαραστάσεων χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη Gdgraph, η οποία βρίσκεται στη διεύθυνση: <http://makko.com.mx/gdgraph/index.php>.

Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκαν τρεις τύποι γραφημάτων: Για την αναπαράσταση της επίδοσης του εκπαιδευόμενου σε μια ενότητα, καθώς και για τα στατιστικά επιπέδου των εκπαιδευόμενων χρησιμοποιήθηκε ο τύπος γραφήματος *Bar Graph*, για την αναπαράσταση των στατιστικών επιτυχίας-αποτυχίας σε μια ενότητα χρησιμοποιήθηκε το *Pie Graph*, ενώ για το διάγραμμα διακύμανσης της επίδοσης των εκπαιδευόμενων χρησιμοποιήθηκε το *Line Graph*.

Για τη δημιουργία των γραφημάτων που παρουσιάζονται στην λειτουργία του εκπαιδευτή *Επισκόπηση προόδου ανά ενότητα* χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη Chardirector 4.1, καθώς η έκδοση 2.1 του Gdgraph δεν υποστηρίζει τη δημιουργία Polar γραφημάτων. Η βιβλιοθήκη Chardirector 4.1 βρίσκεται στη διεύθυνση: <http://www.advsofteng.com/download.html>.

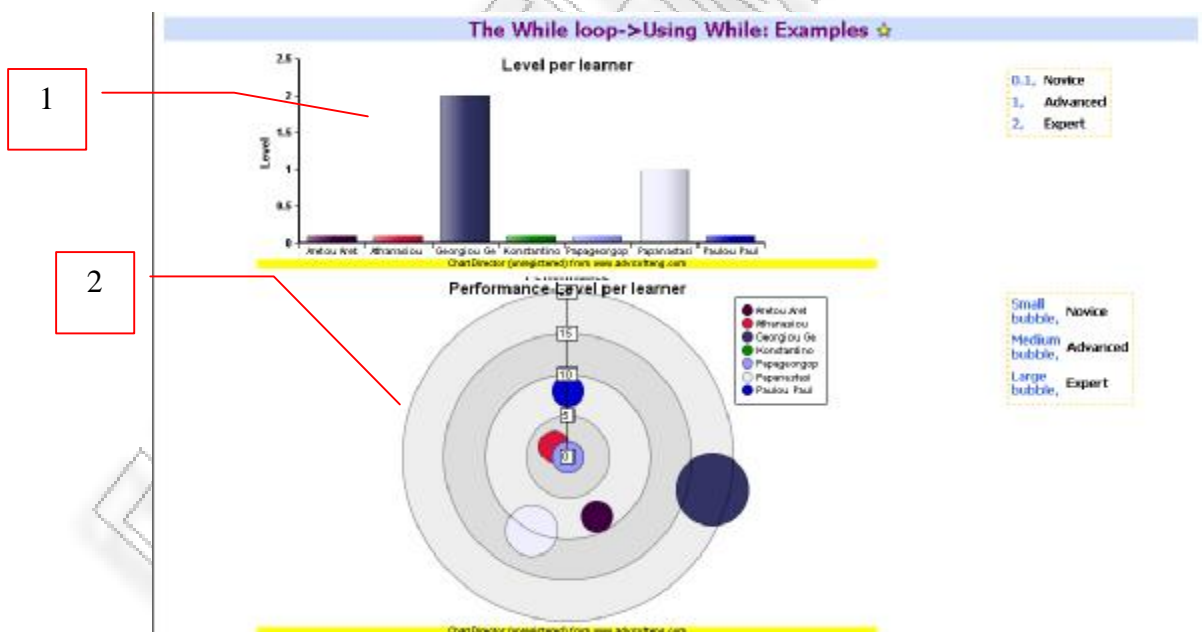
Ειδικότερα για τη δημιουργία της γραφικής παράστασης επιπέδου ανά εκπαιδευόμενο χρησιμοποιήθηκε ο τύπος *Multi-Color Bar Chart* ενώ για τη δημιουργία του γραφήματος επίπεδο-επίδοση ανά εκπαιδευόμενο χρησιμοποιήθηκε ο τύπος γραφήματος *Polar Bubble Chart*.

Στο γράφημα *Επίπεδο ανά εκπαιδευόμενο (Level per learner)* (Εικόνα 3.1 – σημείο 1) το ύψος της μπάρας αντιστοιχεί στο επίπεδο του εκπαιδευόμενου. Κάθε επίπεδο έχει αντιστοιχεί σε τρεις τιμές, το επίπεδο *αρχάριος* στην τιμή '0.1', το επίπεδο *προχωρημένος* στην τιμή '1' και το επίπεδο *άριστος* στην τιμή '2'. Η τιμή 0.1 χρησιμοποιήθηκε αντί της τιμής '0' επειδή με την τιμή '0' η μπάρα

εξαφανιζόταν τελείως και το οπτικό αποτέλεσμα δεν ανταποκρινόταν στην πραγματικότητα.

Στο γράφημα *Επίπεδο-επίδοση ανά εκπαιδευόμενο (Performance – Level per learner)* το μέγεθος της φυσαλίδας αντιστοιχίθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευόμενου (Εικόνα 3.1 – σημείο 2). Έτσι υπάρχουν τρία *μεγέθη φυσαλίδας*: το μικρό αντιστοιχεί στο επίπεδο *αρχάριος*, το μεσαίο στο επίπεδο *προχωρημένος* και το μεγάλο στο επίπεδο *άριστος*. Επιπλέον η επίδοση του εκπαιδευόμενου είναι ανάλογη της απόστασης από το κέντρο. Άρα οι φυσαλίδες των οποίων το κέντρο βρίσκεται επάνω στον εξωτερικό ομόκεντρο κύκλο αντιστοιχούν σε επίδοση '20' ενώ οι φυσαλίδες των οποίων το κέντρο ταυτίζεται με το κέντρο του κύκλου του γραφήματος αντιστοιχούν σε επίδοση '0'. Σε περίπτωση που δύο ή περισσότερες φυσαλίδες αντιστοιχούν σε επίδοση '0', η θέση τους συμπίπτει κατά απόλυτο τρόπο και είναι ορατή μόνο η τελευταία.

Τα χρώματα που έχουν αντιστοιχηθεί σε κάθε εκπαιδευόμενο είναι ίδια και στα δύο γραφήματα για την ευκολότερη οπτική αναγνώριση τους από τον χρήστη και την ευκολότερη σύγκριση πληροφοριών μεταξύ των δύο γραφημάτων.



Εικόνα 3.1. Γράφημα *Επίπεδο-επίδοση ανά εκπαιδευόμενο* για την υποχρεωτική ενότητα *Using While: Examples*

3.9. Παρουσίαση συστήματος

Για την παρουσίαση των λειτουργιών του συστήματος επιλέχθηκε ο εκπαιδευόμενος George Georgiou.

3.9.1. Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευόμενου

Είσοδος στο σύστημα: Για να εισέλθει στο σύστημα ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να πληκτρολογήσει το όνομα χρήστη (username) και τον κωδικό του (password) (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2. Οθόνη εισόδου στο σύστημα

Επισκόπηση προόδου: Για να επισκοπήσει την καρτέλα προόδου του ο εκπαιδευόμενος επιλέγει από το μενού την επιλογή *My progress* (σημείο 1). Στο δεξί μέρος της οθόνης έχει στη διάθεση του λεζάντες με επεξήγηση των συμβόλων που χρησιμοποιούνται (Εικόνα 3.3). Στη συνέχεια ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επιλέξει να επισκοπήσει λεπτομέρειες για κάθε μια από τις ενότητες αυτές κάνοντας κλικ με το ποντίκι σε αυτή που επιθυμεί.

Στην Εικόνα 3.4 φαίνονται τα στοιχεία που παρουσιάζονται για την *προαιρετική* ενότητα *Introduction*. Δίπλα από το όνομα της ενότητας (σημείο 1) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να δει αν έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του για την ενότητα αυτή. Στο σημείο 2 έχει στη διάθεση του τη συνθήκη που ορίζει πότε η ενότητα θεωρείται ότι έχει ολοκληρωθεί. Στη συνέχεια παρατίθενται λεπτομέρειες για την χρήση του μαθησιακού υλικού της ενότητας. Κάνοντας κλικ στο σημείο 3 ανοίγει η καρτέλα των στατιστικών της ενότητας (Εικόνα 3.5) όπου ο εκπαιδευόμενος έχει στη διάθεση του στοιχεία για το ποσοστό των μαθητών που έχουν ολοκληρώσει την ενότητα (completed) και το

ποσοστό που δεν την έχει ολοκληρώσει (not completed). Επίσης διατίθενται στοιχεία για τα ποσοστά των μαθητών ανά επίπεδο.



Εικόνα 3.3. Οθόνη καρτέλας προόδου



Εικόνα 3.4. Οθόνη καρτέλας προόδου της προαιρετικής ενότητας *Introduction*



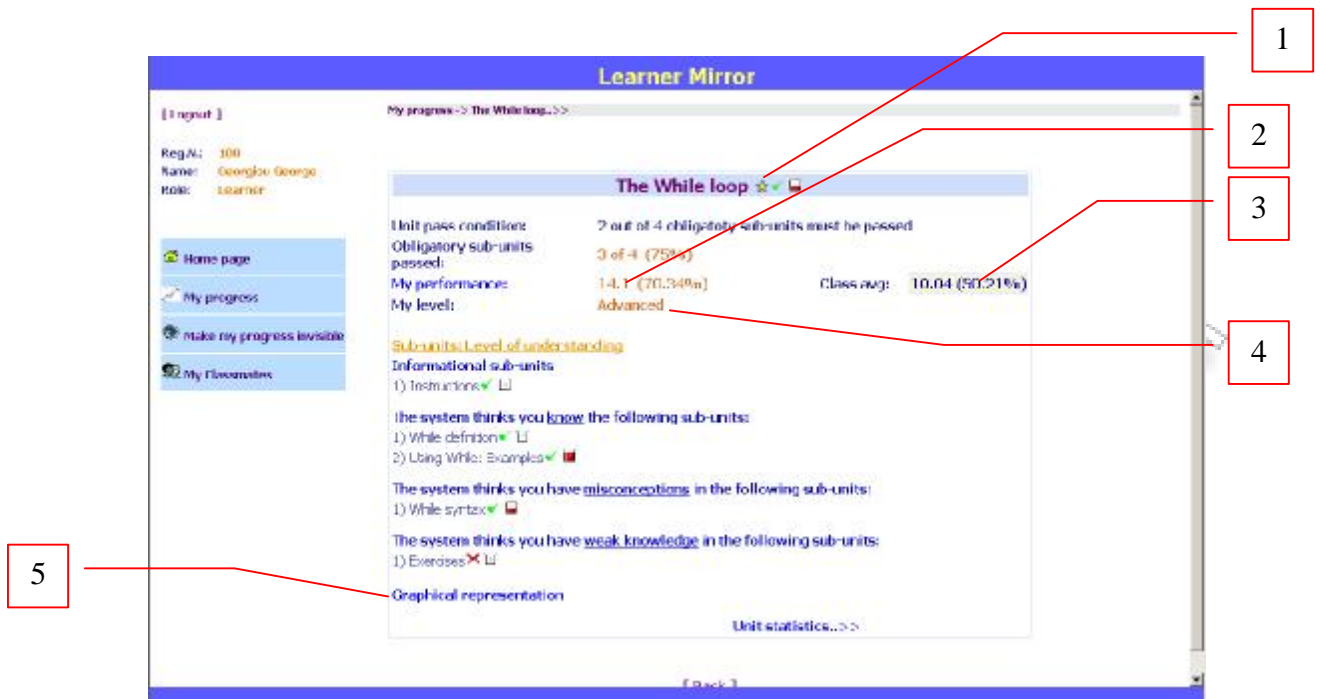
Εικόνα 3.5. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών

Από την καρτέλα προόδου του (Εικόνα 3.3) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επιλέξει μια *σύνθετη* ενότητα, οπότε έχει στη διάθεση του τα αναλυτικά στοιχεία της Εικόνα 3.6. Επειδή η ενότητα είναι υποχρεωτική δίπλα από το όνομα της υπάρχει ένα αστεράκι (σημείο 1). Επίσης, δίνονται στοιχεία για την επίδοση του εκπαιδευόμενου στην ενότητα (σημείο 2) σε κλίμακα του είκοσι και του εκατό, ο μέσος όρος επίδοσης της τάξης (σημείο 3) και λεκτική περιγραφή του επιπέδου του (σημείο 4).

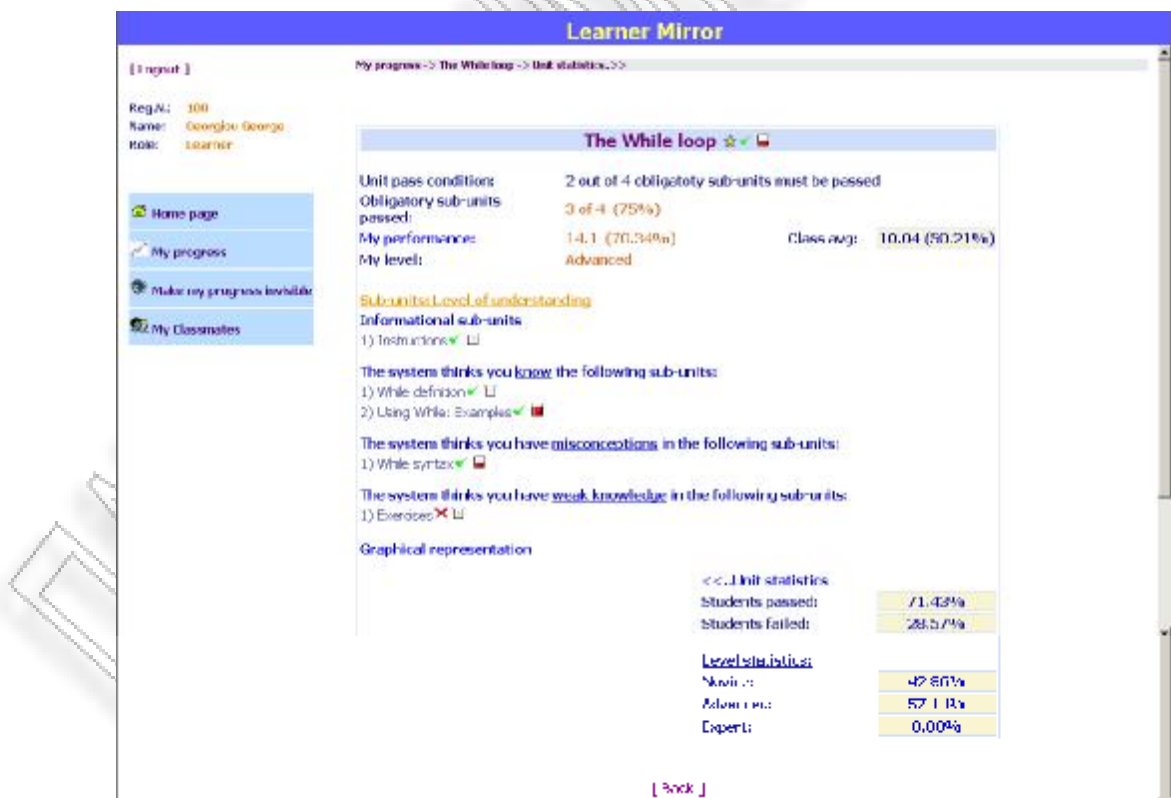
Στη συνέχεια ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επισκοπήσει τις υπο-ενότητες της ενότητας ομαδοποιημένες κατά το επίπεδο γνώσης του σε αυτές. Στην Εικόνα 3.7 φαίνονται τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία για την ενότητα.

Οπτική αναπαράσταση της επίδοσης του και της επίδοσης του σε σχέση με τους συνεκπαιδευόμενους του (Εικόνα 3.8) μπορεί να έχει ο χρήστης κάνοντας κλικ στην επιλογή Graphical representations (Εικόνα 3.6 – σημείο 5).

Τέλος, κάνοντας κλικ επάνω στην επίδοση του (Εικόνα 3.6 – σημείο 5) μπορεί να έχει επεξήγηση για τον τρόπο που έχει προκύψει ο δείκτης επίδοσης από τους δείκτες επίδοσης των υπο-ενοτήτων της τρέχουσας ενότητας (Εικόνα 3.9).

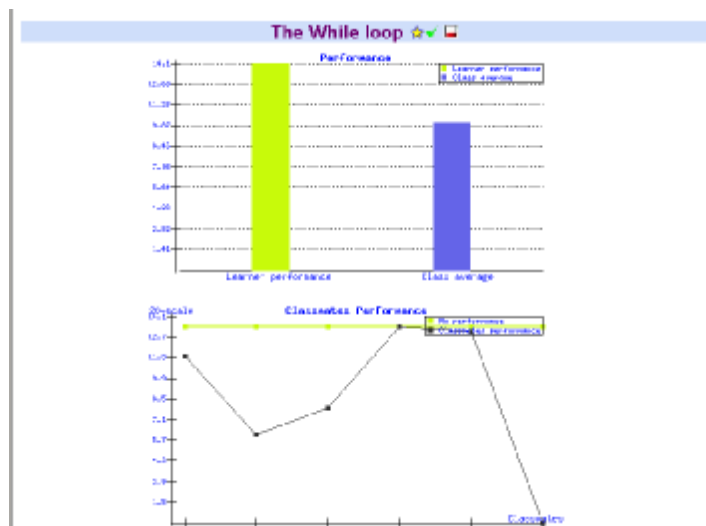


Εικόνα 3.6. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας *The While loop*



Εικόνα 3.7. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών της σύνθετης ενότητας *The While*

loop



Εικόνα 3.8. Οθόνη επισκόπησης γραφημάτων από εκπαιδευόμενο

The While loop			
Pass condition: 2 out of 4 obligatory subunits (50%)			
Subunit	Sub-unit performance (20-scale)	Subunit weight	Total performance (20-scale) (*)
While definition	20	0,2 (20%)	4,00
While syntax	15,6	0,3 (30%)	4,60
Using While: Examples	18	0,2 (20%)	3,60
Exercises	6	0,3 (30%)	1,80
		My performance	14,1

(*) Total performance=Sub-unit performance*Sub-unit weight

Εικόνα 3.9. Οθόνη επεξήγησης διαμόρφωσης δείκτη επίδοσης της σύνθετης ενότητας *The While loop*

Από την καρτέλα προόδου του (Εικόνα 3.3) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επιλέξει μια απλή - υποχρεωτική ενότητα, οπότε έχει στη διάθεση του τα αναλυτικά στοιχεία της Εικόνα 3.10. Πρόσθετα στοιχεία που παρουσιάζονται για την ενότητα αυτή είναι λεπτομερή στοιχεία για την χρήση του μαθησιακού υλικού. Έτσι δίπλα από τον τίτλο κάθε μαθησιακού υλικού δίνονται με τη σειρά: Το είδος του μαθησιακού υλικού (category), ο βαθμός δυσκολίας του μαθησιακού υλικού (level), το βάρος του (points), δηλαδή οι πόντοι που προστίθενται στην επίδοση της ενότητας εάν το ολοκληρώσει σε 20-βάθμια κλίμακα, αν το έχει ολοκληρώσει ή όχι (seen) και πόσους πόντους έχει κερδίσει, το πλήθος των προσβάσεων (points earned) προς το μαθησιακό υλικό (access events) και ο συνολικός χρόνος

(total access time) που έχει αφιερώσει στο μαθησιακό υλικό. Επίσης παρατίθενται στατιστικά στοιχεία για το ποσοστό των εκπαιδευόμενων που έχουν επισκεφτεί τουλάχιστον μια φορά το μαθησιακό υλικό (learners visited) και τον συνολικό χρόνο που αφιέρωσε κάθε ένας από αυτούς (average total time).

Εάν ο εκπαιδευόμενος επιθυμεί να δει αναλυτικά στοιχεία για τα αποτελέσματα του τεστ της ενότητας (εφόσον υπάρχει τεστ) μπορεί να κάνει κλικ στην επιλογή Test results (σημείο 1), οπότε μπορεί να επισκοπήσει τα στοιχεία που επιθυμεί (Εικόνα 3.11).

Τέλος, κάνοντας κλικ επάνω στην επίδοση του (Εικόνα 3.10 - σημείο 2) μπορεί να δει αναλυτικά στοιχεία για τον τρόπο που έχει προκύψει η επίδοση από την χρήση του μαθησιακού υλικού της ενότητας (Εικόνα 3.12), ενώ κάνοντας κλικ επάνω στην επίδοση του (Εικόνα 3.10 - σημείο 3) μπορεί να δει αναλυτικά στοιχεία για τον τρόπο που έχει προκύψει το επίπεδο από την χρήση του μαθησιακού υλικού της ενότητας (Εικόνα 3.13).

The screenshot shows the 'Learner Mirror' interface for the unit 'The While loop -> While syntax'. The sidebar on the left contains navigation options: Home page, My progress, Make my progress invisible, and My Classmates. The main content area displays the following statistics:

- Unit pass grade: 12 (60%)
- My performances: 15.6 (77.8%)
- My level: Advanced
- Class avg: 10.03 (50.17%)
- Learning material visited: 1 of 4 (25%)

A table lists the learning materials:

Title	Category	Level	Points (20-scale)	Seen	Points earned	Access events	Total access time (min)	Learners visited (%)	Average total access time per learner (min)
The syntax of 'While'	Theory	Advanced	4	✓	4	1	23	57%	20.50
More complex examples	Example	Novice	4	✓	4	1	12	40%	42.67
Basic examples	Example	Novice	2	✗	0	0	0	14%	18.00
Test	Test	Advanced	10	✓	7.6	1	11	85%	17.50

Below the table, there are links for 'Test results' and 'Graphical representation'. At the bottom right, there is a link for 'Unit statistics, >>' and a '[Back]' button.

Εικόνα 3.10. Οθόνη καρτέλας προόδου της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*

Learner Mirror

Logout | My progress -> The While loop->While syntax-> Test results.>>

RegNo: 100
Name: Georgios George
Role: Learner

Home page
My progress
Make my progress invisible
My Classmates

Test results: The While loop-> While syntax ☆✓

Test level: Advanced Test weight: 0.5
 Test pass grades: 12 (50%)
 Your Score: 15.1 (75.5%) 31 out of 41 points
 Test Results: **PASS**
 Points earned(*): 7,6

	True - False	Multiple choice	Short answer	Total questions posed	Total points
Correct answers:	0	1	1	2	31 earned
Wrong answers:	1	0	0	1	10 lost
Not answered:	0	0	0	0	0 lost
Total:	1	1	1	3	41

(* Points earned = Test weight (0.5) * Your Score

[Back]

Εικόνα 3.11. Οθόνη επισκόπησης των αποτελεσμάτων του τεστ της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*

The While loop-> While syntax ☆✓

Learning material	Points (20-scale)	Seen	Points earned (20-scale)
The syntax of 'While'	4	✓	4
Basic examples	2	✗	0
More complex examples	4	✓	4
Test (pass condition:60%)	10	✓	7.56
			Total performance: 15.6 (77.8%)

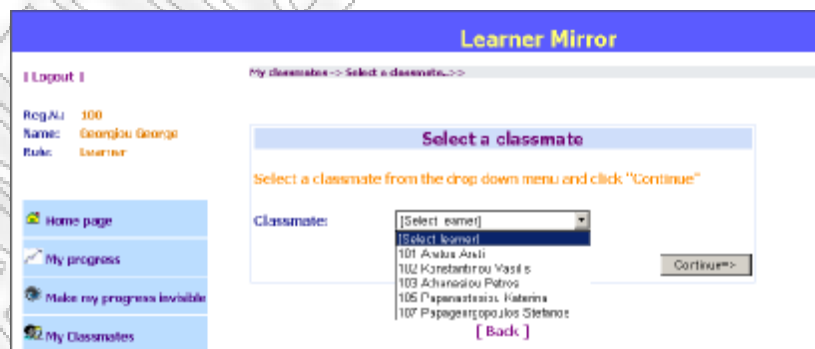
For more details about Test see "Test results" in previous page

Εικόνα 3.12. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του δείκτη επίδοσης της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*

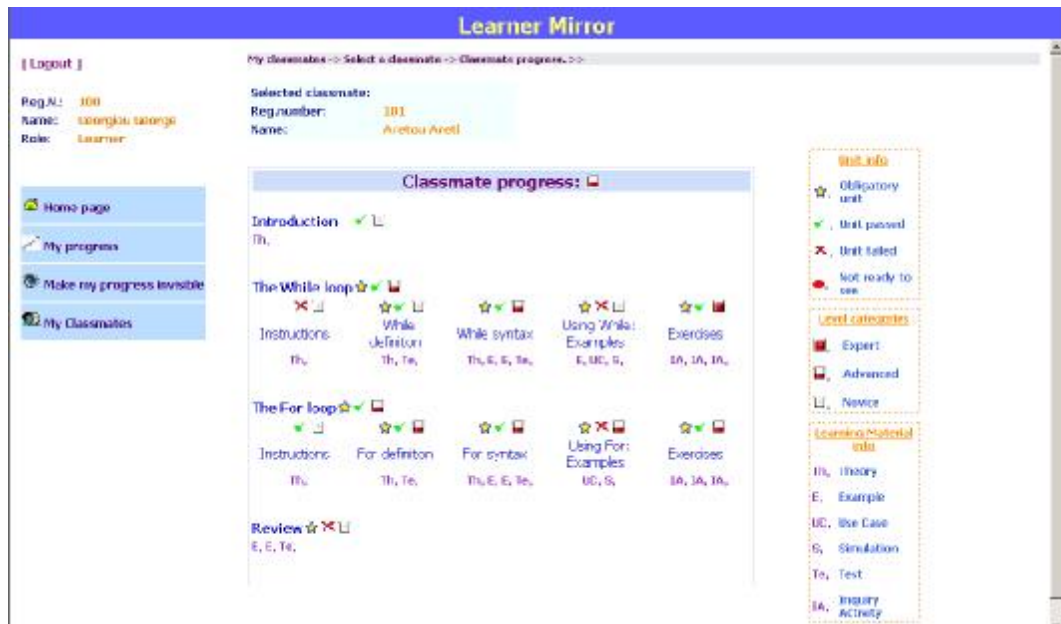
The While loop-> While syntax ☆✓🚩					
Each Learning material is given "Level points" depending on the learning material "Level".					
Learning material	Level	Level points	LM weight	Passed	Level points earned (*)
The syntax of 'While'	Advanced	20	0.2	✓	4
Basic examples	Novice	10	0.1	✗	0
More complex examples	Novice	10	0.2	✓	2
Test	Advanced	20	0.5	✓	10
Your Total level points:					16
(*) Level points earned = Level points * M weight (if learning material is passed)					
Level categories:					
Total level points	Level				
(..10]	Novice				
(10..20]	Advanced				
(20..)	Expert				

Εικόνα 3.13. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*

Επισκόπηση προόδου συνεκπαιδευομένου: Για να επισκοπήσει την πρόοδο ενός συνεκπαιδευομένου, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να επιλέξει από το μενού My classmates (Εικόνα 3.14). Στη συνέχεια θα πρέπει να επιλέξει από το κυλιόμενο μενού τον συνεκπαιδευόμενο που επιθυμεί και το σύστημα του παρουσιάζει την καρτέλα προόδου του τελευταίου (Εικόνα 3.15). Από την καρτέλα προόδου μπορεί να επιλέξει οποιαδήποτε ενότητα επιθυμεί και να έχει στη διάθεση του τα στοιχεία που το σύστημα του παρέχει και από την επισκόπηση της προσωπικής του καρτέλας προόδου.

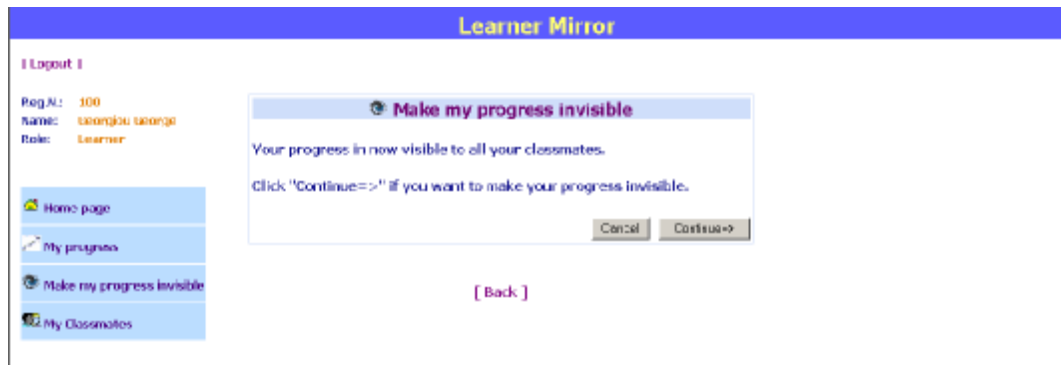


Εικόνα 3.14. Βήμα 1^ο για την επισκόπηση της προόδου ενός συνεκπαιδευόμενου: Οθόνη επιλογής συνεκπαιδευόμενου

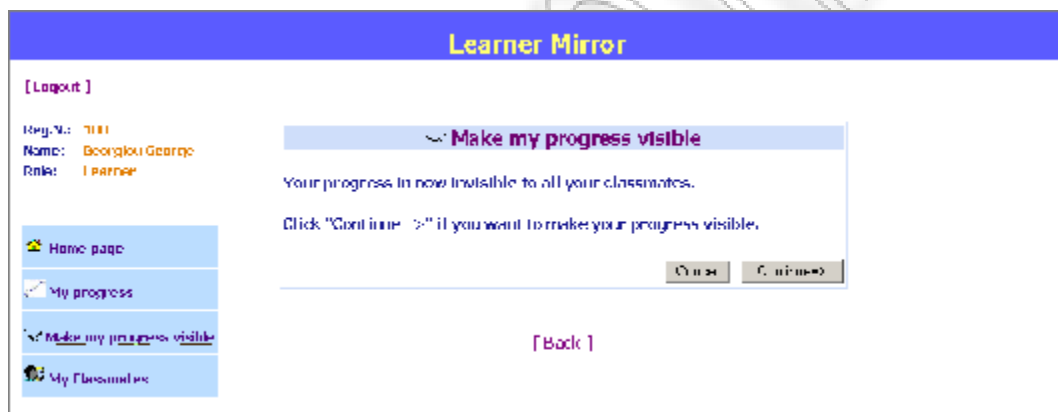


Εικόνα 3.15. Οθόνη επισκόπησης καρτέλας προόδου συνεκπαιδευόμενου

Αλλαγή κατάστασης διαθεσιμότητας προόδου: Αν η πρόοδος του εκπαιδευόμενου είναι ορατή στους συνεκπαιδευόμενους του και επιθυμεί να την κάνει μη ορατή μπορεί να επιλέξει από το μενού *Make my progress invisible* και από την οθόνη που του εμφανίζει το σύστημα (Εικόνα 3.16) να επιβεβαιώσει την επιλογή του κάνοντας κλικ στο *Continue*. Αντίθετα αν η πρόοδος του εκπαιδευόμενου είναι μη ορατή στους συνεκπαιδευόμενους του και επιθυμεί να την κάνει ορατή μπορεί να επιλέξει από το μενού *Make my progress visible* και από την οθόνη που του εμφανίζει το σύστημα (Εικόνα 3.17) να επιβεβαιώσει την επιλογή του κάνοντας κλικ στο *Continue*.



Εικόνα 3.16. Βήμα 1^ο για την αλλαγή της τρέχουσας κατάστασης της ορατότητας της προόδου (*ορατή - visible*): Οθόνη επιβεβαίωσης αλλαγής τρέχουσας κατάστασης



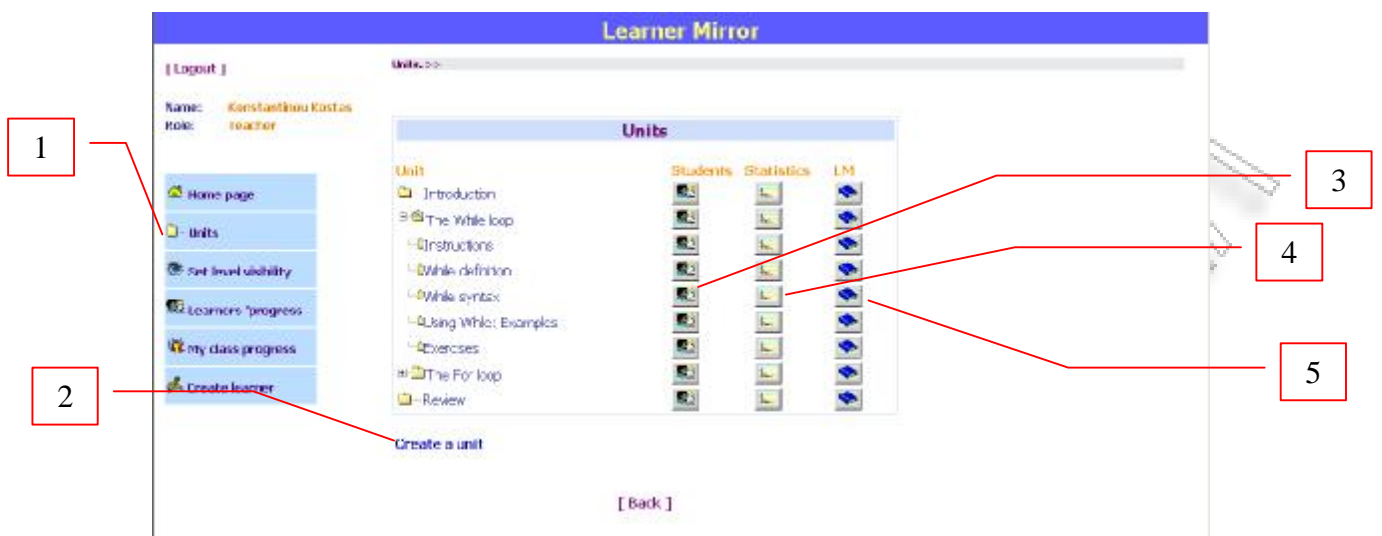
Εικόνα 3.17. Οθόνη επιβεβαίωσης ότι άλλαξε η κατάσταση ορατότητας της προόδου από *ορατή (visible)* σε *μη-ορατή (invisible)*

3.9.2. Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευτή

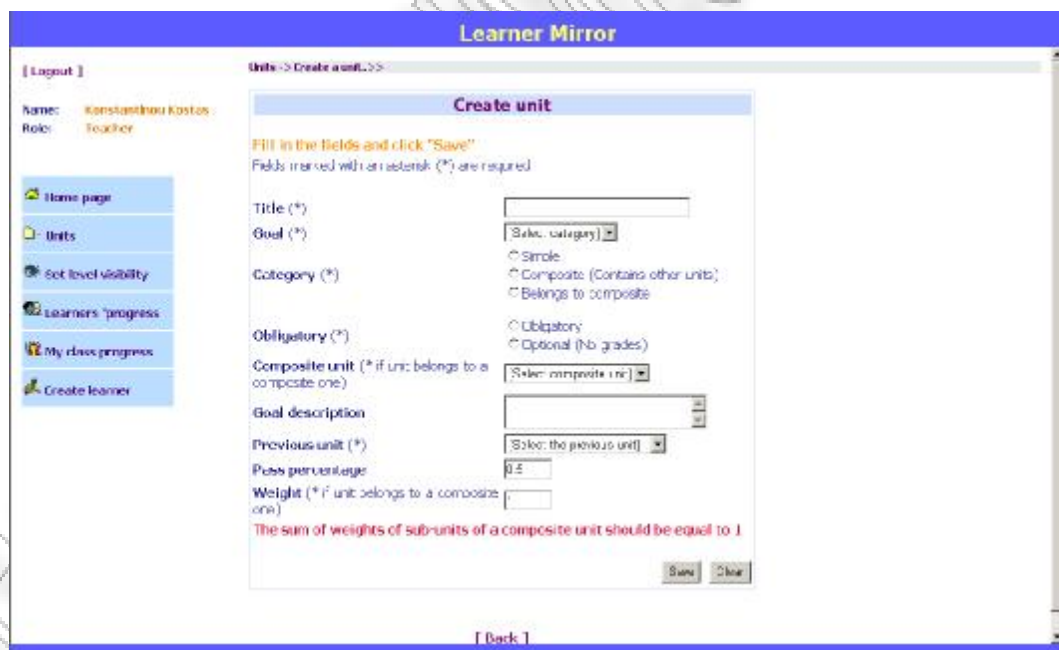
Είσοδος στο σύστημα: Για να εισέλθει στο σύστημα ο εκπαιδευτής θα πρέπει να πληκτρολογήσει το όνομα χρήστη (username) και τον κωδικό του (password) στην οθόνη εισόδου του συστήματος (Εικόνα 3.2).

Δημιουργία ενότητας: Για να δημιουργήσει μια ενότητα ο εκπαιδευτής πρέπει να επιλέξει Units από το μενού (Εικόνα 3.18 - σημείο 1) και στη συνέχεια να επιλέξει Create a unit (Εικόνα 3.18 - σημείο 2). Αφού συμπληρώσει τα στοιχεία της ενότητας (Εικόνα 3.19) και επιλέξει Save η ενότητα δημιουργείται. Το πεδίο

pass percentage αντιστοιχεί στη βάση της νεότητας, ενώ το πεδίο weight είναι το βάρος της ενότητας και υφίσταται εφόσον η ενότητα ανήκει σε μια σύνθετη.



Εικόνα 3.18. Οθόνη επισκόπησης ενότητων



Εικόνα 3.19. Οθόνη δημιουργίας ενότητας

Επισκόπηση προόδου εκπαιδευόμενου:

Τρόπος α': Εάν ο εκπαιδευτής θέλει σε μια συγκεκριμένη ενότητα να επισκοπήσει την πρόοδο ενός εκπαιδευόμενου τότε αφού επιλέξει από το μενού Units θα πρέπει στη συνέχεια να κάνει κλικ στο εικονίδιο Students (Εικόνα 3.18 - σημείο 3). Από την οθόνη της Εικόνα 3.20 θα πρέπει να επιλέξει τον εκπαιδευόμενο που επιθυμεί οπότε και έχει στη διάθεση του τα στοιχεία προόδου του εκπαιδευόμενου για την επιλεγμένη ενότητα (Εικόνα 3.21). Όλα τα στοιχεία που έχει στη διάθεση του είναι όμοια με αυτά που παρουσιάζονται και στον εκπαιδευόμενο (για περισσότερες λεπτομέρειες βλπ. παραπάνω *Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευόμενου*) εκτός από την οπτική αναπαράστασή τους. Εάν ο εκπαιδευτής επιλέξει Graphical representations (Εικόνα 3.21 - σημείο 1), τότε έχει στη διάθεση του τέσσερις γραφικές παραστάσεις (Εικόνα 3.22), που δείχνουν την επίδοση του εκπαιδευόμενου σε σύγκριση με τον μέσο όρο επίδοσης της τάξης (Performance), την επίδοση του εκπαιδευόμενου σε σύγκριση με τις επιδόσεις κάθε ενός από τους συνεκπαιδευόμενους του (Classmates performance), τα ποσοστά επιτυχίας και αποτυχίας ολοκλήρωσης της ενότητας (Pass-Fail statistics) και τα ποσοστά κατάταξης των εκπαιδευομένων σε επίπεδα γνώσης για την ενότητα (Class level statistics).

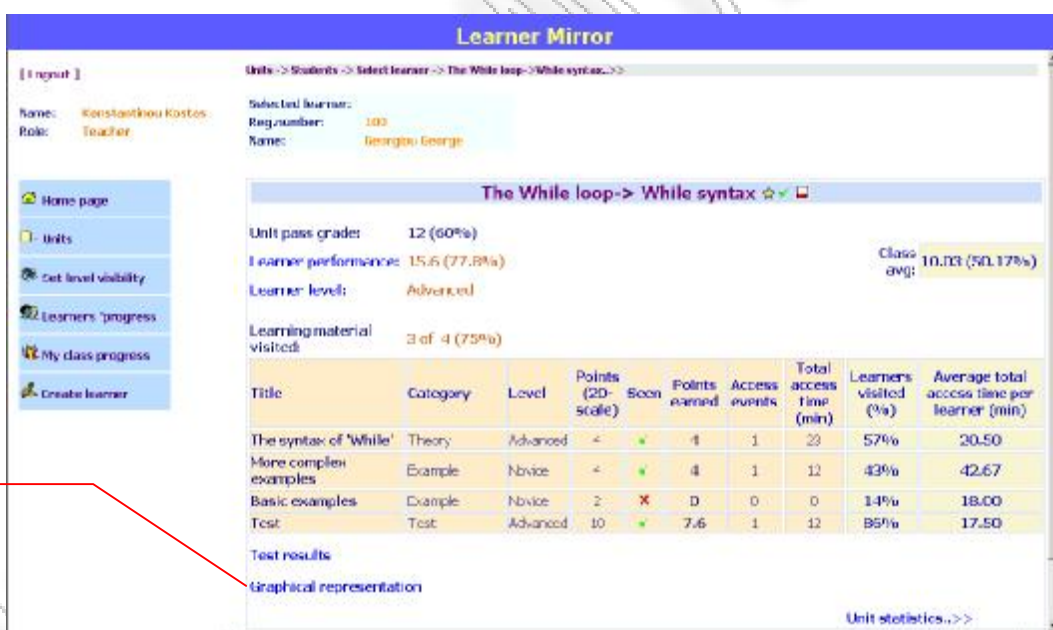
Τρόπος β': Για να επισκοπήσει την πλήρη καρτέλα προόδου ενός εκπαιδευόμενου ο εκπαιδευτής μπορεί να επιλέξει από το μενού *Learners 'progress* (Εικόνα 3.23 - σημείο 1). Από την καρτέλα αυτή μπορεί να επισκοπήσει τα αναλυτικά στοιχεία που υπάρχουν διαθέσιμα για κάθε ενότητα κάνοντας κλικ επάνω στην ενότητα που επιθυμεί (για περισσότερες λεπτομέρειες βλπ. παραπάνω *Παρουσίαση λειτουργιών εκπαιδευόμενου*). Εάν ο εκπαιδευτής επιλέξει μια σύνθετη ενότητα τότε έχει στη διάθεση του την καρτέλα της Εικόνα 3.24. Στην καρτέλα αυτή έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει την προτεινόμενη από το σύστημα τιμή για το επίπεδο του εκπαιδευόμενου επιλέγοντας μια άλλη από το κυλιόμενο μενού δεξιά της ετικέτας Set learner level (Εικόνα 3.25 – σημείο 1). Για να αποθηκευτεί η αλλαγή θα πρέπει να επιλέξει Alter level (Εικόνα 3.25 – σημείο 2).

Εάν ο εκπαιδευτής θέλει να δει επεξηγήσεις για τον τρόπο διαμόρφωσης του δείκτη επίδοσης της σύνθετης ενότητας μπορεί να κάνει κλικ επάνω στον δείκτη

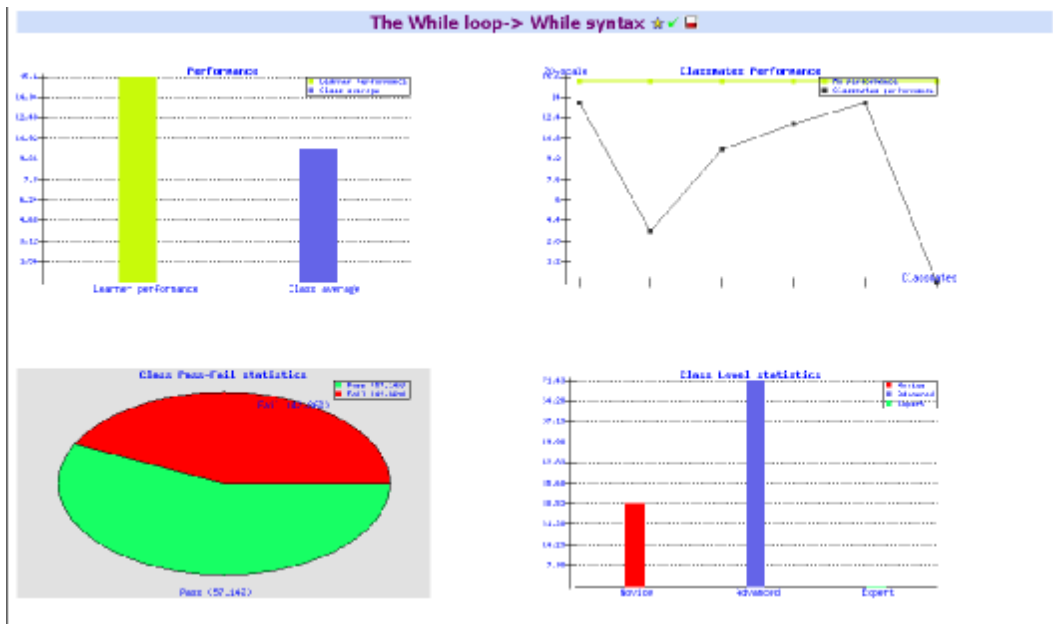
αυτόν (Εικόνα 3.24 - σημείο 3) οπότε παρουσιάζεται η επεξηγηματική καρτέλα της Εικόνα 3.26.



Εικόνα 3.20. Βήμα 1^ο για την επισκόπηση της προόδου ενός εκπαιδευόμενου:
Οθόνη επιλογής εκπαιδευόμενου



Εικόνα 3.21. Οθόνη καρτέλας προόδου της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*



Εικόνα 3.22. Οθόνη επισκόπησης γραφημάτων από εκπαιδευτή

1

The 'Learner Mirror' interface shows the following components:

- Navigation Menu:** Home page, Units, Set level visibility, Learners' progress (highlighted), My class progress, Create learner.
- User Info:** Name: Konstantinou Kostas, Role: Teacher.
- Selected learner:** Reg. number: 1003, Name: Georgios George.
- Learner progress grid:**
 - The While loop:** Introduction (Th), Instructions (Th), While definition (Th, Te), While syntax (Th, E, E, Te), Using While, Examples (E, UE, S), Exercises (IA, IA, IA).
 - The For loop:** Introduction (Th), Instructions (Th), For definition (Th, Te), For syntax (Th, E, E, Te), Using For, Examples (UE, S), Exercises (IA, IA, IA).
 - Review:** (E, E, Te).
- Legend:**
 - Unit info:** Star for 'Mandatory unit', checkmark for 'Unit passed', X for 'Unit failed', red circle for 'Not ready to see'.
 - Level categories:** Expert, Advanced, Novice.
 - Learning Material info:** Th (Theory), E (Example), UE (Use Case), S (Simulation), Te (Test), IA (Inquiry Activity).

Εικόνα 3.23. Οθόνη επισκόπησης γενικής καρτέλας προόδου



Εικόνα 3.24. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας *The While loop* από εκπαιδευτή



Εικόνα 3.25. Οθόνη τροποποίησης προτεινόμενου επιπέδου

The While loop ☆ 🚩					
Each sub-unit is given 'Level points' depending on 'Your level' in the sub-unit:					
Obligatory Subunit	Your level	Level points	Subunit weight	Passed	Level points earned (*)
While definition	Novice	10	0.2	✓	2
While syntax	Advanced	20	0.3	✓	6
Using While: Examples	Expert	30	0.2	✓	6
Exercises	Novice	10	0.3	✗	0
Your Total level points:					14
(*) Level points earned = Level points * Subunit weight (if Subunit is passed)					

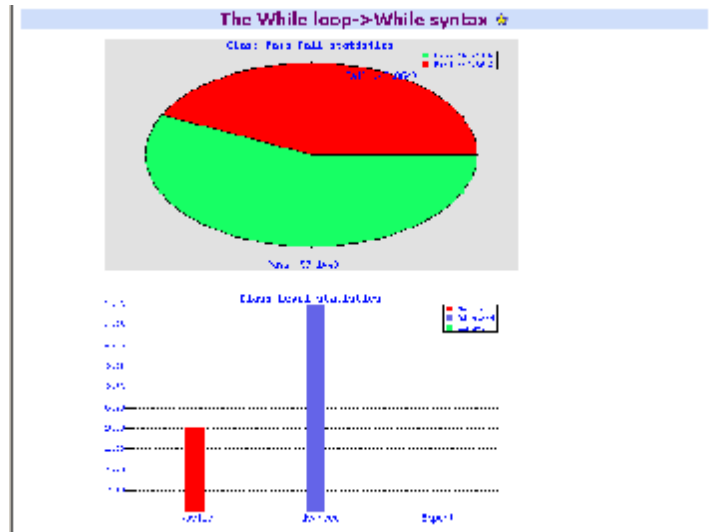
Level categories:	
Total level points	Level
(..10]	Novice
(10..20]	Advanced
(20..)	Expert

Εικόνα 3.26. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της σύνθετης ενότητας *The While loop*

Επισκόπηση στατιστικών: Για να επισκοπήσει συγκεντρωτικά τα στατιστικά μιας ενότητας ο εκπαιδευτής επιλέγει Units από το μενού (Εικόνα 3.18 – σημείο 1) και κάνοντας κλικ στο εικονίδιο των στατιστικών (Εικόνα 3.18 - σημείο 4) έχει στη διάθεση του πλήρη κατάσταση με τα στατιστικά της ενότητας (Εικόνα 3.27). Επιλέγοντας Graphical representations από την Εικόνα 3.27 μπορεί να έχει και οπτική αναπαράσταση των στοιχείων αυτών (Εικόνα 3.28). Σημειώνεται πως επιμέρους στατιστικά στοιχεία για κάθε ενότητα εμφανίζονται και στις καρτέλες προόδου των εκπαιδευόμενων.

Learner Mirror																																																																																									
[Logout] Units -> Statistics -> The While loop -> While syntax ->																																																																																									
Name: Konstantinos Kostas Role: Teacher																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">The While loop -> While syntax ☆</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Class avg:</td> <td colspan="4">10.03 (50.17%)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Students passed:</td> <td colspan="4">57.14%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Students failed:</td> <td colspan="4">42.86%</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Level statistics:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Novice:</td> <td colspan="4">29.57%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Advanced:</td> <td colspan="4">71.43%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Expert:</td> <td colspan="4">0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Learner material statistics:</td> </tr> <tr> <th>Title</th> <th>Category</th> <th>Level</th> <th>Points</th> <th>Learners visited (%)</th> <th>Average total access time (min) per learner</th> </tr> <tr> <td>The syntax of 'While'</td> <td>Theory</td> <td>Advanced</td> <td>20</td> <td>57%</td> <td>20.50</td> </tr> <tr> <td>Basic examples</td> <td>Example</td> <td>Novice</td> <td>10</td> <td>14%</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>More complex examples</td> <td>Example</td> <td>Novice</td> <td>20</td> <td>43%</td> <td>42.67</td> </tr> <tr> <td>Test</td> <td>Test</td> <td>Advanced</td> <td>50</td> <td>85%</td> <td>17.50</td> </tr> </tbody> </table>						The While loop -> While syntax ☆						Class avg:		10.03 (50.17%)				Students passed:		57.14%				Students failed:		42.86%				Level statistics:						Novice:		29.57%				Advanced:		71.43%				Expert:		0.00%				Learner material statistics:						Title	Category	Level	Points	Learners visited (%)	Average total access time (min) per learner	The syntax of 'While'	Theory	Advanced	20	57%	20.50	Basic examples	Example	Novice	10	14%	18.00	More complex examples	Example	Novice	20	43%	42.67	Test	Test	Advanced	50	85%	17.50
The While loop -> While syntax ☆																																																																																									
Class avg:		10.03 (50.17%)																																																																																							
Students passed:		57.14%																																																																																							
Students failed:		42.86%																																																																																							
Level statistics:																																																																																									
Novice:		29.57%																																																																																							
Advanced:		71.43%																																																																																							
Expert:		0.00%																																																																																							
Learner material statistics:																																																																																									
Title	Category	Level	Points	Learners visited (%)	Average total access time (min) per learner																																																																																				
The syntax of 'While'	Theory	Advanced	20	57%	20.50																																																																																				
Basic examples	Example	Novice	10	14%	18.00																																																																																				
More complex examples	Example	Novice	20	43%	42.67																																																																																				
Test	Test	Advanced	50	85%	17.50																																																																																				
Graphical representation																																																																																									

Εικόνα 3.27. Οθόνη επισκόπησης στατιστικών ενότητας από εκπαιδευτή



Εικόνα 3.28. Οθόνη γραφημάτων στατιστικών ενότητας

Εισαγωγή μαθησιακού υλικού: Επιλέγοντας το εικονίδιο κάτω από το μαθησιακό υλικό (Εικόνα 3.18 – σημείο 5) ο εκπαιδευτής μπορεί να ξεκινήσει τη διαδικασία για την εισαγωγή μαθησιακού υλικού σε μια ενότητα. Το σύστημα εμφανίζει κατάσταση με το ήδη καταχωρισμένο υλικό της ενότητας (Εικόνα 3.29) απ' όπου ο εκπαιδευτής μπορεί να αλλάξει επιμέρους στοιχεία του μαθησιακού υλικού (Edit) ή να διαγράψει κάποιο από αυτά (επιλογή *Delete*). Για να εισάγει καινούριο μαθησιακό υλικό επιλέγει *Insert learning material* και στη συνέχεια εισάγει τα στοιχεία του μαθησιακού υλικού στην οθόνη της Εικόνα 3.30. Πατώντας *Save* το υλικό αποθηκεύεται.

Title	Category	Level	Weight	Pass percentage	Edit	Delete	Modify test
More complex examples	Example	Novice	0.2	-	[Edit]	[Delete]	-
Basic examples	Example	Novice	0.1	-	[Edit]	[Delete]	-
The syntax of 'While'	Theory	Advanced	0.2	-	[Edit]	[Delete]	-
Test	Test	Advanced	0.5	0.6	[Edit]	[Delete]	[Modify test]

Εικόνα 3.29. Οθόνη επισκόπησης μαθησιακού υλικού της υποχρεωτική ενότητας *While syntax*



Εικόνα 3.30. Οθόνη εισαγωγής μαθησιακού υλικού

Εισαγωγή ερώτησης σε ένα τεστ: Από την Εικόνα 3.29 (σημείο 1) ο εκπαιδευτής μπορεί να επισκοπήσει στοιχεία σχετικά με το τεστ της επιλεγμένης ενότητας. Το σύστημα εμφανίζει οθόνη με τις υπάρχουσες ερωτήσεις του τεστ, απ' όπου ο εκπαιδευτής μπορεί να διαγράψει μια από αυτές. Για να εισάγει μια ερώτηση επιλέγει *Add a new question* (Εικόνα 3.31) και στη συνέχεια εισάγει τα απαιτούμενα στοιχεία (Εικόνα 3.32).

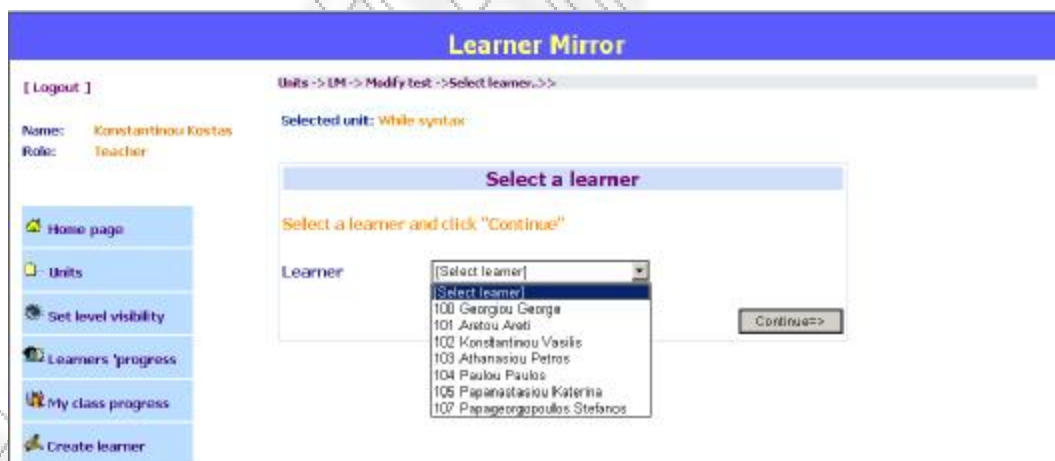


Εικόνα 3.31. Οθόνη επισκόπησης ερωτήσεων του τεστ



Εικόνα 3.32. Οθόνη εισαγωγής ερώτησης

Τροποποίηση των απαντήσεων ενός εκπαιδευόμενου σε ένα τεστ: Από την Εικόνα 3.31 ο εκπαιδευτής κάνοντας κλικ στο *See and modify learner 's answers* μπορεί να επιλέξει τον εκπαιδευόμενο που επιθυμεί (Εικόνα 3.33) προκειμένου να επισκοπήσει τις απαντήσεις του στο τεστ της επιλεγμένης ενότητας (Εικόνα 3.34). Από την οθόνη αυτή μπορεί να τροποποιήσει τις απαντήσεις του εκπαιδευόμενου και να αποθηκεύσει τις αλλαγές επιλέγοντας *Save*.



Εικόνα 3.33. Βήμα 1^ο για την τροποποίηση των απαντήσεων ενός εκπαιδευόμενου στο τεστ της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax*: Επιλογή εκπαιδευόμενου



Εικόνα 3.34. Οθόνη επισκόπησης-τροποποίησης απαντήσεων του επιλεγμένου εκπαιδευμένου Georgiou George

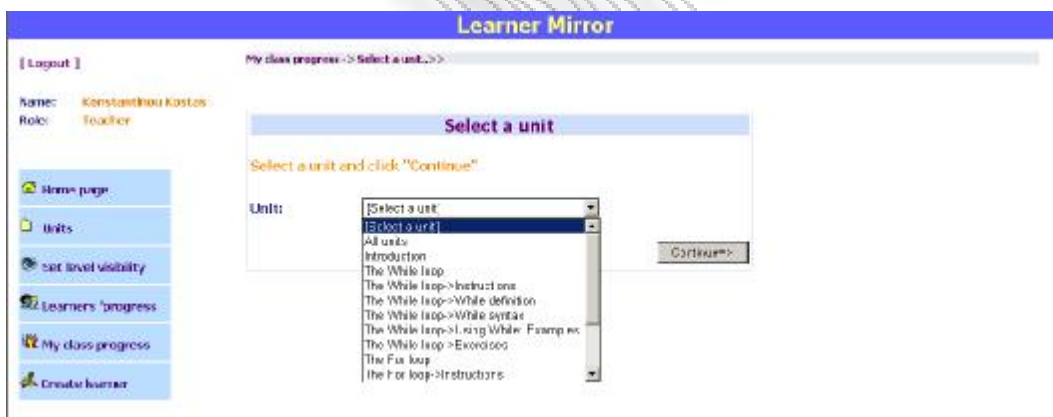
Αλλαγή κατάστασης ορατότητας του επιπέδου των σύνθετων ενότητων: Εάν ο εκπαιδευτής επιθυμεί να κάνει ορατό ή μη το επίπεδο μιας σύνθετης ενότητας στους εκπαιδευόμενους του θα πρέπει να επιλέξει από το μενού *Set level visibility*. Στη συνέχεια από την οθόνη (Εικόνα 3.35) στην οποία εμφανίζονται οι σύνθετες ενότητες με την τρέχουσα κατάσταση ορατότητας του επιπέδου τους μπορεί να επιλέξει τις ενότητες των οποίων το επίπεδο θέλει να είναι ορατό και να από-επιλέξει τις υπόλοιπες.



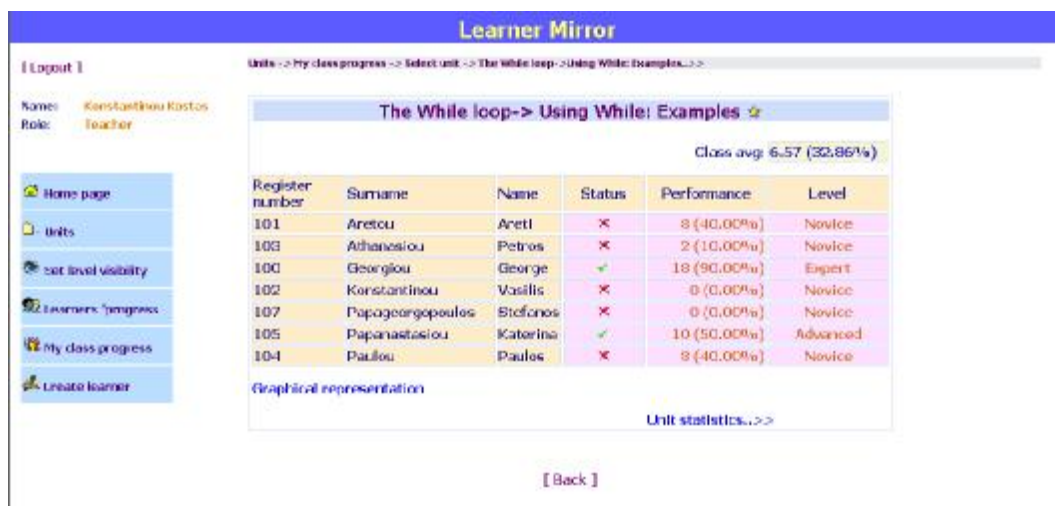
Εικόνα 3.35. Οθόνη αλλαγής κατάστασης ορατότητας του επιπέδου των σύνθετων ενότητων του μαθήματος

Επισκόπηση προόδου ανά ενότητα: Για να επισκοπήσει κατάσταση με συγκεντρωτικά στοιχεία προόδου των εκπαιδευομένων ο εκπαιδευτής επιλέγει

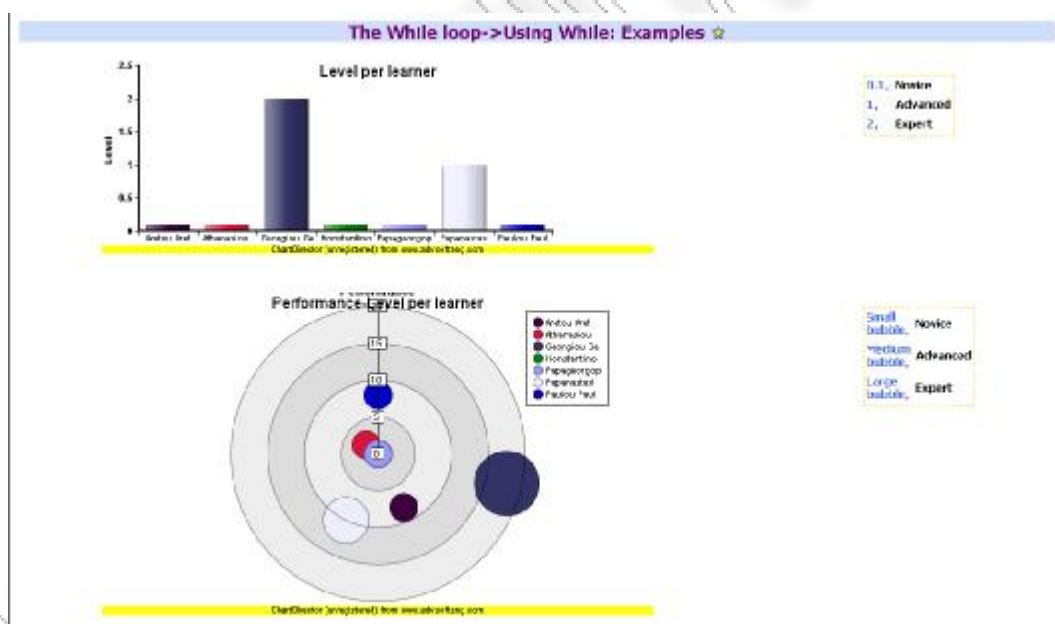
από το μενού My class progress. Από την οθόνη της Εικόνα 3.36 μπορεί να επιλέξει μια ενότητα ή να επιλέξει να επισκοπήσει στοιχεία προόδου για το σύνολο των ενοτήτων (All units). Το σύστημα παρουσιάζει συγκεντρωτική κατάσταση με την πρόοδο των εκπαιδευομένων για την επιλεγμένη ενότητα (Εικόνα 3.37). Από κει ο εκπαιδευτής μπορεί να έχει οπτική αναπαράσταση των στοιχείων επιλέγοντας Graphical representations. Στην Εικόνα 3.38 ο εκπαιδευτής έχει στη διάθεση του δύο γραφήματα. Στο πρώτο (Level per learner) παρουσιάζονται με μπάρες τα επίπεδα ανά εκπαιδευόμενο. Στην τιμή 0.1 αντιστοιχεί το επίπεδο αρχάριος (novice), στην τιμή 1 αντιστοιχεί το επίπεδο προχωρημένος (advanced) και στην τιμή 2 αντιστοιχεί το επίπεδο άριστος (expert). Στο δεύτερο (Performance-Level per learner) παρουσιάζονται ταυτόχρονα δύο πληροφορίες ανά εκπαιδευόμενο. Το μέγεθος της φυσαλίδας είναι ανάλογο του επιπέδου του εκπαιδευόμενου ενώ όσο πιο έξω βρίσκεται η φυσαλίδα τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδοση του. Έτσι ο εκπαιδευτής έχει μια συνοπτική εικόνα για την κατάσταση προόδου του συνόλου των εκπαιδευομένων.



Εικόνα 3.36. Βήμα 1^ο για την επισκόπησης προόδου ανά ενότητας: Επιλογή ενότητας



Εικόνα 3.37. Οθόνη επισκόπησης προόδου για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα *Using While: Examples*



Εικόνα 3.38. Οθόνη γραφημάτων επισκόπησης προόδου ανά ενότητα (για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα *Using While: Examples*)

Δημιουργία εκπαιδευόμενου: Ο εκπαιδευτής μπορεί επίσης να δημιουργήσει έναν εκπαιδευόμενο επιλέγοντας από το μενού *Create learner*. Στη συνέχεια θα πρέπει να συμπληρώσει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία στην καρτέλα της Εικόνα 3.39 και να τα αποθηκεύσει επιλέγοντας *Save*.



Εικόνα 3.39. Οθόνη δημιουργίας εκπαιδευόμενου

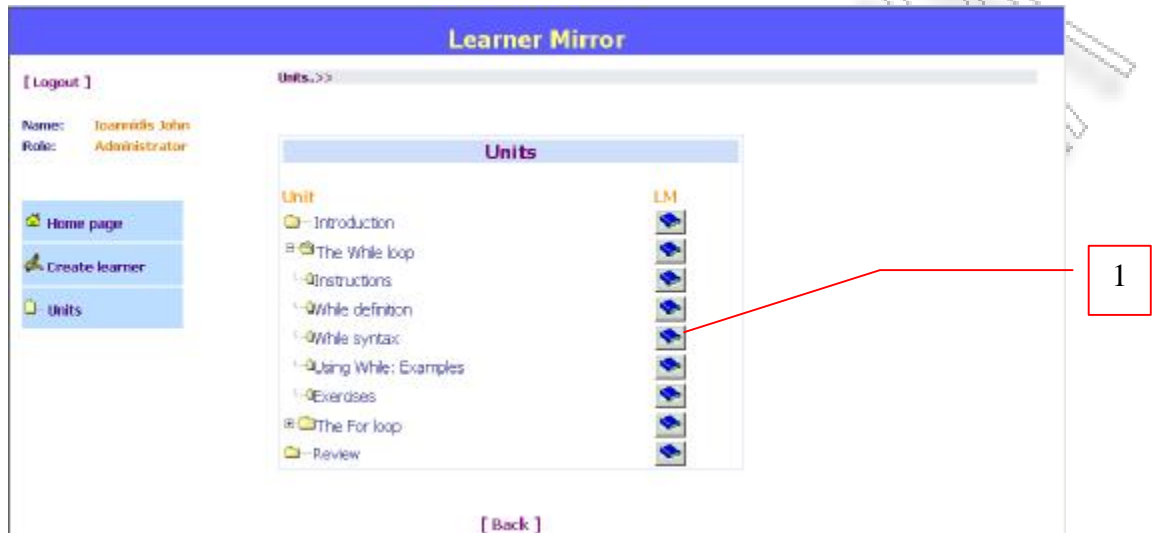
3.9.3. Παρουσίαση λειτουργιών διαχειριστή

Είσοδος στο σύστημα: Για να εισέλθει στο σύστημα ο διαχειριστής θα πρέπει να πληκτρολογήσει το όνομα χρήστη (username) και τον κωδικό του (password) (Εικόνα 3.2).

Δημιουργία εκπαιδευόμενου: Για να δημιουργήσει έναν εκπαιδευόμενο ο διαχειριστής ακολουθεί την ίδια διαδικασία με τον εκπαιδευτή (βλπ. παραπάνω *Παρουσίαση λειτουργιών διαχειριστή*).

Διαχείριση συμβάντος πρόσβασης σε μαθησιακό υλικό: Για να επισκοπήσει τα συμβάντα προσπέλασης προς ένα μαθησιακό υλικό ο διαχειριστής επιλέγει Units από το μενού και στη συνέχεια από την οθόνη της Εικόνα 3.40 επιλέγει το εικονίδιο δίπλα από την επιθυμητή ενότητα (σημείο 1), οπότε έχει στη διάθεση του στοιχεία για το μαθησιακό υλικό της ενότητας (Εικόνα 3.41). Κάνοντας κλικ στο εικονίδιο (Εικόνα 3.41 – σημείο 1) μπορεί επιλέξει τον εκπαιδευόμενο για τον οποίο θέλει να επισκοπήσει τα συμβάντα προσπέλασης (Εικόνα 3.42). Στην οθόνη της Εικόνα 3.43 έχει πλήρη στοιχεία για τα συμβάντα προσπέλασης του επιλεγμένου εκπαιδευόμενου προς το επιλεγμένο μαθησιακό υλικό της νεότητας. Από κει μπορεί να διαγράψει κάποια από τα υπάρχοντα συμβάντα προσπέλασης,

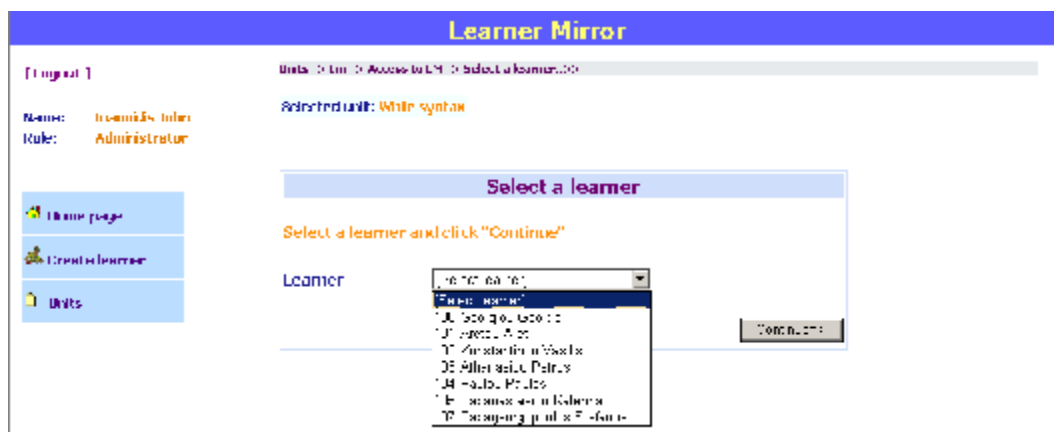
ενώ αν θέλει να εισάγει ένα καινούριο συμβάν προσπέλασης επιλέγει Insert access event. Στην καρτέλα της Εικόνα 3.44 πρέπει να εισάγει τα απαιτούμενα στοιχεία που περιγράφουν το συμβάν προσπέλασης και να επιλέξει save προκειμένου να το αποθηκεύσει.



Εικόνα 3.40. Οθόνη επισκόπησης ενότητων από διαχειριστή



Εικόνα 3.41. Οθόνη επισκόπησης μαθησιακού υλικού για την επιλεγθείσα υποχρεωτική ενότητα *While syntax* από τον διαχειριστή



Εικόνα 3.42. Οθόνη επιλογής εκπαιδευόμενου για την εισαγωγή συμβάντος πρόσβασης στο επιλεγμένο μαθησιακό υλικό *More complex examples*



Εικόνα 3.43. Οθόνη επισκόπησης συμβάντων πρόσβασης της εκπαιδευόμενης Aretou Areti στο μαθησιακό υλικό *More complex examples*

Learner Mirror

[Logout]

Units: 2 Unit > Access to M > Units > Learning > Access events > Insert an access event

Name: **Γεωργιάς Νίκος**
 Role: **Administrator**

Selected learner:
 Learner ID: **101**
 Name: **Αρετού Αρετή**

While syntax: Insert learning material access event

Fields marked with an asterisk (*) are required

Title:

Access date: (*) / /

Time started: (*) : :

Duration: (*) min

[\[Back \]](#)

Εικόνα 3.44. Οθόνη εισαγωγής συμβάντος πρόσβασης στο μαθησιακό υλικό *More complex examples* για την εκπαιδευόμενη Αρετού Αρετή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Αξιολόγηση Συστήματος

4.1. Σκοπός

Μετά την ολοκλήρωση του συστήματος κρίνεται σκόπιμη η αξιολόγηση των βασικών λειτουργιών του προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός στον οποίο επιτεύχθηκαν οι αρχικοί στόχοι ανάπτυξης του.

Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση του συστήματος λαμβάνει χώρα προκειμένου να προσδιοριστεί ο βαθμός στον οποίο το εργαλείο πληροί τις βασικές αρχές των ανοιχτών μοντέλων χρηστών. Μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης αναμένεται να προκύψουν συμπεράσματα για τον βαθμό στον οποίο το σύστημα παρέχει στους εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα να επισκοπήσουν με επάρκεια τις γνώσεις, τις δυσκολίες και τις εσφαλμένες αντιλήψεις που έχουν για το αντικείμενο του μαθήματος (Bull, 2004) και κατά συνέπεια τον βαθμό στον οποίο βοηθά τους εκπαιδευόμενους να οδηγηθούν σε μαθησιακή αυτογνωσία (Kay, 1997).

Επίσης, θα αξιολογηθεί κατά πόσο μέσα από την υπάρχουσα δυνατότητα του εργαλείου για επισκόπηση του μοντέλου των συνεκπαιδευομένων προκύπτει η δυνατότητα για άμεση σύγκριση με το προσωπικό μοντέλο του εκπαιδευόμενου, κατά πόσο δημιουργούνται κίνητρα για μάθηση (Mohanarajah, Kemp, R., and Kemp, E., 2005) και ενισχύεται η άμιλλα και ανταγωνισμός μεταξύ των εκπαιδευομένων (Bull et. al., 2005b).

Ένας ακόμη στόχος είναι η αξιολόγηση των οπτικών αναπαραστάσεων που παρέχονται από το σύστημα και τον βαθμό στον οποίο αυτές διευκολύνουν τον επαναπροσδιορισμό των στόχων του εκπαιδευόμενου σε σχέση με την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας και ενισχύουν τη μαθησιακή του αυτογνωσία και αυτονομία (Kay, 1997).

Επιπλέον πρέπει να προσδιοριστεί ο βαθμός στον οποίο το εργαλείο βοηθάει τον εκπαιδευτικό που εμπλέκεται στην εκπαιδευτική διαδικασία να διαμορφώσει μια

συνολική εικόνα για το επίπεδο γνώσεων της τάξης του και τις γνωστικές αδυναμίες των εκπαιδευομένων προκειμένου τελικά να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα των διδακτικών του επιλογών και να βελτιώσει τις μεθόδους και τεχνικές που χρησιμοποιεί (Papanikolaou and Grigoriadou, 2005).

Τέλος, αξιολογείται το επίπεδο ευχρηστίας του συστήματος αναφορικά με τη διεπιφάνεια του, μιας και αυτή επηρεάζει καθοριστικά τη διάδραση των χρηστών με το σύστημα, άρα και τις όποιες διδακτικές ωφέλειες προκύπτουν από τη χρήση του. Στο πλαίσιο της ευχρηστίας αξιολογούνται και οι λοιπές δυνατότητες που δίνονται στους χρήστες, όπως η δυνατότητα προς τους εκπαιδευόμενους να αποκρύπτουν ή όχι την πρόοδο τους από τους υπόλοιπους συνεκπαιδευόμενους τους και η δυνατότητα του εκπαιδευτή να ορίζει ο ίδιος το επίπεδο γνώσης ενός εκπαιδευόμενου καθώς και να το αποκρύπτει από αυτόν.

Πιο συνοπτικά τα βασικά ερωτήματα στα οποία θα πρέπει να δώσει απαντήσεις η αξιολόγηση είναι τα ακόλουθα:

Εκπαιδευόμενος:

- E1. Η επισκόπηση του μοντέλου του χρήστη βοηθάει τον εκπαιδευόμενο στη διαμόρφωση μιας σαφούς εικόνας για την μέχρι τώρα μαθησιακή του πορεία;
- E2. Η χρήση του συστήματος βοηθάει στον προγραμματισμό της μαθησιακής συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου;
- E3. Η επισκόπηση του μοντέλου των συνεκπαιδευομένων επηρεάζει θετικά τον μαθησιακό προσανατολισμό του εκπαιδευόμενου;

Εκπαιδευτής:

- E4. Η επισκόπηση του μοντέλου του χρήστη βοηθάει τον εκπαιδευτή στη διαμόρφωση μιας σαφούς εικόνας για την μέχρι τώρα μαθησιακή πορεία του εκπαιδευόμενου;
- E5. Η χρήση του συστήματος βοηθάει τον εκπαιδευτή να αξιολογήσει και να επανασχεδιάσει με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα τη μαθησιακή ενότητα;

Εκπαιδευόμενος - Εκπαιδευτής:

- E6. Επίπεδο ευχρηστίας του συστήματος

4.2. Μέθοδος

Προκειμένου να καλυφθούν οι παραπάνω ανάγκες αξιολόγησης κρίνεται αναγκαία η άμεση εμπλοκή χρηστών και από τις δύο ομάδες στις οποίες απευθύνεται το σύστημα, δηλαδή τόσο εκπαιδευομένων όσο και εκπαιδευτών ώστε να πραγματοποιηθεί παρατήρηση της αλληλεπίδρασης τους με το σύστημα και καταγραφή των απόψεων τους γι' αυτό. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε ως μέθοδος αξιολόγησης μια από τις διερευνητικές μεθόδους αξιολόγησης, η συνέντευξη των χρηστών, η οποία επιτρέπει την άμεση επαφή του αξιολογητή με τους χρήστες, καθώς και την έντονη συμμετοχή τους στη διαδικασία αξιολόγησης (Αβούρης, 2000). Η άμεση επαφή του αξιολογητή με τους χρήστες θεωρείται αναγκαία για την αξιολόγηση του παρόντος εργαλείου, καθώς τα δεδομένα του μαθήματος που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση είναι «εικονικά» (βλπ *Περιορισμοί αξιολόγησης* παρακάτω). Έτσι οι χρήστες δεν έχουν χρησιμοποιήσει το σύστημα στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου μαθήματος πριν την αξιολόγηση και συνεπώς σε αρκετά σημεία απαιτείται η αποσαφήνιση της δομής και της ροής του περιεχομένου του μαθήματος από τον αξιολογητή.

Επιπλέον οι συνεντεύξεις θεωρούνται αποτελεσματικές για την αξιολόγηση υψηλού επιπέδου και την εκμείευση πληροφοριών σχετικά με τις προτιμήσεις και τις εντυπώσεις του χρήστη (Dix et al., 2004). Από την ποιοτική ανάλυση των πληροφοριών αυτών μπορούν να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για τις διδακτικές ωφέλειες από τη χρήση του παρόντος συστήματος, καθώς και για την αποτελεσματικότητα του αναφορικά με τις αρχές των συστημάτων ανοιχτών μοντέλων.

Αναλυτικότερα, στα πλαίσια συγκεκριμένων σεναρίων χρήσης προσομοιώνονται οι λειτουργίες του εργαλείου που συνδέονται με τους σκοπούς της αξιολόγησης και πραγματοποιείται μια πρώτη καταγραφή των σημαντικών σημείων της αλληλεπίδρασης του κάθε χρήστη με το σύστημα. Μετά την ολοκλήρωση κάθε σεναρίου ακολουθεί συνέντευξη η οποία στοχεύει στον εντοπισμό και την καταγραφή της γενικής εντύπωσης του χρήστη για το εργαλείο καθώς και της άποψης του για τον βαθμό στον οποίο οι λειτουργίες που εμπλέκονται στο σενάριο επιτελούν τους στόχους υλοποίησής τους.

Ανάλογα με την κατηγορία του χρήστη και στα πλαίσια των σεναρίων χρήσης δίνεται έμφαση σε διαφορετικές λειτουργίες του συστήματος.

4.3. Περιορισμοί

Ένας βασικός περιορισμός της αξιολόγησης προκύπτει από το γεγονός ότι το σύστημα που αξιολογείται επικεντρώνεται στην επιθεώρηση του μοντέλου του εκπαιδευόμενου αποκλειστικά και δεν αποτελεί ολοκληρωμένο μάθημα κατά την πορεία του οποίου διαμορφώνεται το μοντέλο του εκάστοτε εκπαιδευόμενου. Πιο συγκεκριμένα, το παρόν σύστημα, σύμφωνα με τον σχεδιασμό του, είναι ανεξάρτητο από το εκάστοτε μαθησιακό περιεχόμενο και βασίζεται στα δεδομένα ενός εικονικού μαθήματος προκειμένου να υλοποιήσει τις λειτουργίες που αναφέρονται στην επισκόπηση του μοντέλου του εκπαιδευόμενου τόσο από τον ίδιο όσο και από τον εκπαιδευτή.

Το γεγονός αυτό δημιουργεί περιοριστικές συνθήκες αναφορικά με την αξιολόγηση δεδομένου ότι οι χρήστες που συμμετέχουν σε αυτή δεν έχουν τη δυνατότητα να εμπλακούν σε μια ολοκληρωμένη μαθησιακή διαδικασία και να έχουν διαμορφωμένη άποψη για τη μαθησιακή τους πορεία. Αντίθετα καλούνται αποκομμένα από την πορεία ενός μαθήματος να αξιολογήσουν το μοντέλο επί της υποτιθέμενης μαθησιακής τους πορείας όπως αυτή έχει διαμορφωθεί από το σύστημα. Είναι φυσικό λοιπόν να προκύπτουν τα ακόλουθα προβλήματα:

Αρχικά, αναμένεται οι χρήστες που θα αξιολογήσουν το σύστημα να έχουν δυσκολία εγκλιματισμού στο περιεχόμενο του μαθήματος, δηλαδή τη ροή των μαθησιακών εννοιών και του μαθησιακού υλικού που αυτές περιλαμβάνουν, γεγονός που δυσχεραίνει την παρακολούθηση των πληροφοριών που παρουσιάζονται από το σύστημα, άρα και την πλοήγηση τους σε αυτό.

Όπως προαναφέρθηκε οι ίδιοι δεν έχουν διαμορφωμένη άποψη για την μαθησιακή τους πορεία. Συνεπώς, δεν μπορεί να αξιολογηθεί η αντίδρασή τους σε μια ενδεχόμενη απόκλιση του συστήματος από την προσωπική τους εκτίμηση για την μέχρι τώρα πρόοδο τους. Άρα είναι δύσκολο να αξιολογηθεί το κατά πόσο το σύστημα επιδρά στην πορεία του εκπαιδευόμενου προς την επιθυμητή μαθησιακή αυτογνωσία, τουλάχιστον στο βαθμό που αυτό θα ήταν δυνατό αν το

σενάριο προέβλεπε την αλληλεπίδραση του με δεδομένα ενός πραγματικού μαθήματος.

4.4. Προετοιμασία

Για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν «εικονικά» δεδομένα επιδόσεων εκπαιδευομένων σε μια ενότητα της θεωρίας των αλγορίθμων που αναφέρεται στις επαναληπτικές δομές. Η ενότητα διαπραγματεύεται την εντολή «Όσο .. επανέλαβε» και την εντολή «Για». Αναλυτικότερα, το μάθημα περιέχει τις ακόλουθες ενότητες:

1. **Introduction:** Απλή ενότητα, προαιρετική, στην οποία παρουσιάζονται εισαγωγικές πληροφορίες για τους εκπαιδευόμενους
2. **The While loop:** Σύνθετη ενότητα, στην οποία παρουσιάζεται η εντολή «Όσο.. επανέλαβε». Περιέχει τις ακόλουθες υπο-ενότητες:
 - a) Unit While: instructions: Οδηγίες προς τους εκπαιδευόμενους, προαιρετική
 - b) While definition: Ορισμός της εντολής «Όσο .. επανέλαβε», υποχρεωτική
 - c) While syntax: Η σύνταξη της εντολής «Όσο .. επανέλαβε», υποχρεωτική
 - d) Using While: examples: Παραδείγματα χρήσης της εντολής «Όσο .. επανέλαβε», υποχρεωτική
 - e) Exercises: Ασκήσεις, υποχρεωτική
3. **The For loop:** Σύνθετη ενότητα, στην οποία παρουσιάζεται η εντολή «Για». Περιέχει τις ακόλουθες υπο-ενότητες:
 - a) Unit For: instructions: Οδηγίες προς τους εκπαιδευόμενους, προαιρετική
 - b) For definition: Ορισμός της εντολής «Για», υποχρεωτική
 - c) For syntax: Η σύνταξη της εντολής «Για», υποχρεωτική
 - d) Using For: examples: Παραδείγματα χρήσης της εντολής «Για», υποχρεωτική
 - e) Exercises: Ασκήσεις, υποχρεωτική
4. **Review:** Απλή ενότητα, υποχρεωτική, στην οποία γίνεται επανάληψη των εντολών «Όσο .. επανέλαβε» και «Για».

Στο σύστημα έχουν επίσης δημιουργηθεί «εικονικοί» εκπαιδευόμενοι. Ο διαχειριστής του συστήματος έχει καταχωρίσει τα δεδομένα που αφορούν στην αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων με το μαθησιακό υλικό κάθε ενότητας, δηλαδή τα συμβάντα προσπελάσεων του εκπαιδευόμενου προς το μαθησιακό υλικό και τον χρόνο που αφιέρωσε κάθε εκπαιδευόμενος σε αυτό. Εάν το μαθησιακό υλικό είναι τεστ, τότε έχουν καταχωρισθεί επίσης για κάθε ερώτηση του τεστ και το είδος της απάντησης του εκπαιδευόμενου (σωστό, λάθος, δεν απαντήθηκε). Οι πληροφορίες αυτές αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για να διαμορφώσει το σύστημα την μέχρι τώρα πρόοδο ενός εκπαιδευομένου (όπως ορίζεται και στον σχεδιασμό του εργαλείου).

Πιο συγκεκριμένα, στα σενάρια που δίνονται στους χρήστες χρησιμοποιούνται τρεις εκπαιδευόμενοι:

1. George Georgiou
2. Konstantinou Vasilis και
3. Athanasiou Petros

Η πρόοδος κάθε ενός από τους παραπάνω εκπαιδευόμενους έχει διαμορφωθεί έτσι ώστε να εξυπηρετούνται οι ανάγκες της αξιολόγησης.

Επίσης έχουν δημιουργηθεί άλλοι τέσσερις εκπαιδευόμενοι με διάφορες επιδόσεις ώστε οι αναφορές που δημιουργούνται από το σύστημα για τα στατιστικά στοιχεία των ενοτήτων και για τα διαγράμματα να προσομοιώνουν τις συνθήκες μια πραγματικής τάξης.

4.5. Διαδικασία

Στη διαδικασία αξιολόγησης των λειτουργιών του εκπαιδευόμενου συμμετείχε ένας καθηγητής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ειδικότητας φυσικής, ο οποίος έχει γνώσεις υπολογιστών και έχει παρακολουθήσει μαθήματα προγραμματισμού στο παρελθόν και κατά συνέπεια έχει οικειότητα με τις ενότητες – έννοιες που διαπραγματεύεται το εικονικό μάθημα του πειράματος. Τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου ενήλικα θεωρήθηκαν κατάλληλα για την αξιολόγηση του συστήματος από την πλευρά του εκπαιδευομένου, καθώς έτσι διασφαλίζεται η εξοικείωση με το περιεχόμενο του μαθήματος, η οποία σε κανονικές συνθήκες θα

προέκυπτε από την πραγματική παρακολούθηση του μαθήματος και του μαθησιακού υλικού που περιλαμβάνεται σε αυτό.

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τις λειτουργίες στις οποίες εμπλέκεται ο εκπαιδευτής χρησιμοποιήθηκαν δύο καθηγητές πληροφορικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που υποδύομενοι τον αντίστοιχο ρόλο χρησιμοποίησαν το σύστημα. Οι χρήστες επιλέχθηκαν να ανήκουν στον κλάδο της πληροφορικής προκειμένου να έχουν διδάξει και να είναι γνώστες του αντικειμένου του μαθήματος που παρουσιάζεται στο σύστημα, ώστε να αμβλυνθούν οι περιορισμοί της αξιολόγησης που αφορούν στο ζήτημα των «εικονικών» δεδομένων του μαθήματος.

Το σύστημα εγκαταστάθηκε σε υπολογιστή του εργαστηρίου πληροφορικής του σχολείου στο οποίο δουλεύουν οι παραπάνω εκπαιδευτικοί, όπου και πραγματοποιήθηκε η υλοποίηση των σεναρίων και οι αντίστοιχες συνεντεύξεις.

Για την αξιολόγηση των παραπάνω στοιχείων ζητήθηκε από τους χρήστες να ολοκληρώσουν τα *σενάρια χρήσης* που περιγράφονται στη συνέχεια. Η αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα καταγράφηκε με τη σύμφωνη γνώμη τους από το εργαλείο Camtasia Studio 3, προκειμένου να είναι δυνατή η λεπτομερέστερη ανάλυση της μετά το πέρας των συνεντεύξεων.

4.5.1. Σενάρια χρήσης εκπαιδευόμενου

Αφού κάνει *Εισαγωγή (Login)* στο σύστημα με στοιχεία :

Username: ega1

Password: 123

Θα προσπαθήσει να ολοκληρώσει τα ακόλουθα σενάρια:

Σενάριο 1^ο: Από την επιλογή *My progress* του μενού επισκοπήστε την καρτέλα προόδου σας (*My progress*) η οποία παρουσιάζει τη μέχρι τώρα πρόοδο σας στο μάθημα

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ1.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για την μέχρι τώρα πρόοδο σας;
- Σ1.2. Προσδιόρισατε με ευκολία τις ενότητες-έννοιες στις οποίες είστε ικανοποιημένος από την επίδοσή σας;

Σ1.3. Προσδιορίσατε με ευκολία τις ενότητες-έννοιες στις οποίες αντιμετωπίζετε προβλήματα και θα πρέπει να βελτιώσετε την επίδοσή σας;

Σ1.4. Ήταν εύκολο να κατανοήσετε τη σημασία των συμβόλων που χρησιμοποιήθηκαν για την απεικόνιση του επιπέδου των γνώσεων του εκπαιδευόμενου, τα είδη των ενοτήτων και τα είδη μαθησιακού υλικού;

Σενάριο 2^ο: Αφού επισκοπήσετε την μέχρι τώρα πρόοδο σας (My progress) από την επιλογή *My progress* του μενού, δείτε για την μη υποχρεωτική ενότητα «Introduction» την χρήση μαθησιακού υλικού, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και την γραφική αναπαράσταση (Graphical representation).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ2.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:

- a. το αν έχετε περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο σας;
- b. συνθήκες που ορίζουν πότε έχετε περάσει την ενότητα;
- c. το μαθησιακό υλικό που έχετε καλύψει;

Σ2.2. Η επισκόπηση των στατιστικών σας βοήθησε να συγκρίνετε

- a. το επίπεδο σας σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. τον χρόνο που αφιερώσατε σε κάθε μαθησιακό υλικό σε σχέση με τον μέσο μαθητή;

Σ2.3. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν να συγκρίνετε το επίπεδο σας με του μέσου μαθητή;

Σενάριο 3^ο: Γυρίστε πίσω στην καρτέλα προόδου σας (My progress) από την επιλογή [Back]. Δείτε αναλυτικά τα στοιχεία επίδοσης σας για την σύνθετη υποχρεωτική ενότητα «The While loop», τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και την γραφική αναπαράσταση της επίδοσης (Graphical representation).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ3.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:

- a. το αν έχετε περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο σας;
- b. συνθήκες που ορίζουν πότε έχετε περάσει την ενότητα;
- c. το επίπεδο κατανόησης σας σε κάθε υπο-ενότητα;

Σ3.2. Από την επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας ήταν εύκολο να προσδιορίσετε τις υπο-ενότητες στις οποίες θα πρέπει να βελτιώσετε την επίδοσή σας προκειμένου να πετύχετε συνολικά μεγαλύτερη επίδοση;

Σ3.3. Η επισκόπηση των στατιστικών:

- a. σας βοήθησε να συγκρίνετε την επίδοση και το επίπεδο σας σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. δημιούργησε συνθήκες άμιλλας μεταξύ σας;
- c. ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;

Σ3.4. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν να συγκρίνετε:

- a. το επίπεδο σας σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. την επίδοσή σας σε σχέση με τις επιδόσεις των υπόλοιπων συνεκπαιδευομένων σας;
- c. δημιούργησε συνθήκες άμιλλας μεταξύ σας;
- d. ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;
- e. ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους;

Σενάριο 4^ο: Γυρίστε πίσω στην καρτέλα προόδου σας (My progress) από την επιλογή [Back]. Δείτε αναλυτικά για την υποχρεωτική υπο-ενότητα «Using While: examples » τα στοιχεία για το μαθησιακό υλικό που έχετε επισκεφτεί, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και την γραφική αναπαράσταση της επίδοσης (Graphical representation).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ4.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:

- a. το αν έχετε περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο σας;
- b. τις συνθήκες που ορίζουν πότε έχετε περάσει την ενότητα;

- c. το μαθησιακό υλικό που έχετε καλύψει και πώς αυτό συμμετέχει στη διαμόρφωση της επίδοσης σας;
- Σ4.2. Από την επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας ήταν εύκολο να προσδιορίσετε το μαθησιακό υλικό που θα πρέπει να καλύψετε επιπλέον προκειμένου να βελτιώσετε την επίδοσή σας;
- Σ4.3. Η επισκόπηση των στατιστικών:
- σας βοήθησε να συγκρίνετε την επίδοσή και το επίπεδο σας σε σχέση με του μέσου μαθητή;
 - δημιούργησε συνθήκες άμειλλας μεταξύ σας;
 - ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;
- Σ4.4. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν να συγκρίνετε:
- το επίπεδο σας σε σχέση με του μέσου μαθητή;
 - την επίδοσή σας σε σχέση με τις επιδόσεις των υπόλοιπων συνεκπαιδευομένων σας;
 - δημιούργησε συνθήκες άμειλλας μεταξύ σας;
 - ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;
 - ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους;

Σενάριο 5^ο: Γυρίστε πίσω στην καρτέλα προόδου σας (My progress) από την επιλογή [Back]. Δείτε αναλυτικά για την υποχρεωτική υπο-ενότητα «While syntax» τα στοιχεία για το μαθησιακό υλικό που έχετε επισκεφτεί, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics), την γραφική αναπαράσταση της επίδοσης (Graphical representation) και τα αποτελέσματα του τεστ (Test results)

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ5.1. Η επισκόπηση της καρτέλας αποτελεσμάτων του τεστ παρουσιάζει με σαφήνεια:
- πώς έχει διαμορφωθεί το αποτέλεσμα του τεστ;
 - την επίδοσή σας στο τεστ και πώς συμμετέχει αυτή στη διαμόρφωση της συνολικής επίδοσης της ενότητας;

Σενάριο 6^ο: Από την καρτέλα προόδου της υπο-ενότητας «While syntax»:

1. Κάντε κλικ στην επιλογή *My performance* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού της επίδοσης σας
2. Κάντε κλικ στην επιλογή *My level* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού του επιπέδου σας

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ6.1. Από την καρτέλα επεξήγησης της επίδοσης ήταν σαφές πώς έχει προκύψει η επίδοση σας και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμμετάσχει σε αυτό;

Σ6.2. Από την καρτέλα επεξήγησης του επιπέδου ήταν σαφές πώς έχει προκύψει το επίπεδο σας και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμμετάσχει σε αυτό;

Σενάριο 7^ο: Από την επιλογή *My classmates* του μενού επισκοπήστε την καρτέλα προόδου (Classmate progress) του εκπαιδευόμενου Konstantinou Vasilis.

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ7.1. Η επισκόπηση της γενικής καρτέλας προόδου του συνεκπαιδευόμενου σας,

- a. βοήθησε να συγκρίνετε την γενική εικόνα επίδοσης σας με αυτή του συνεκπαιδευόμενου σας;
- b. βοήθησε να σχηματίσετε σαφή εικόνα για τις ενότητες που υπερτερείτε και τις ενότητες που δεν υπερτερείτε ως προς την επίδοση και το επίπεδο σε σύγκριση με τον συνεκπαιδευόμενο σας;
- c. δημιούργησε συνθήκες άμιλλας μεταξύ σας;
- d. ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;

Σενάριο 8^ο: Από την επιλογή *My classmates* του μενού αφού επισκοπήσετε την γενική καρτέλα προόδου (Classmate progress) του εκπαιδευόμενου Athanasiou Petros, επισκοπήστε την πρόοδο του στην υποχρεωτική υπο-ενότητα «While syntax», τις γραφικές αναπαραστάσεις και τα αποτελέσματα του τεστ (Test results).

Στη συνέχεια:

1. Κάντε κλικ στην επιλογή *Classmate performance* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού του συνεκπαιδευομένου
2. Κάντε κλικ στην επιλογή *Classmate level* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού του επιπέδου του συνεκπαιδευομένου

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ8.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:
- a. το αν ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του;
 - b. τις συνθήκες που ορίζουν πότε έχει περάσει την ενότητα;
 - c. το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει και πώς αυτό συμμετέχει στη διαμόρφωση της επίδοσης του;
- Σ8.2. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν να συγκρίνετε:
- a. το επίπεδο του συνεκπαιδευομένου σε σχέση με του μέσου μαθητή;
 - b. την επίδοση του συνεκπαιδευομένου σε σχέση με τις επιδόσεις των υπόλοιπων συνεκπαιδευομένων;
 - c. δημιούργησε συνθήκες άμιλλας μεταξύ σας;
 - d. ενίσχυσε τα υπάρχοντα κίνητρα για μάθηση;
 - e. ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους;
- Σ8.3. Από την καρτέλα επεξήγησης της επίδοσης ήταν σαφές πώς έχει προκύψει η επίδοση του και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμβάλει σε αυτό;
- Σ8.4. Από την καρτέλα επεξήγησης του επιπέδου ήταν σαφές πώς έχει προκύψει το επίπεδο του και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμβάλει σε αυτό;
- Σ8.5. Ποιες άλλες πληροφορίες θα θέλατε να ήταν διαθέσιμες για την πρόοδο του συνεκπαιδευόμενου σας;
- Σ8.6. Ποιες πληροφορίες θα θέλατε να αποκρύπτονταν εάν επρόκειτο για τη δική σας πρόοδο;

Σενάριο 9^ο: Από την επιλογή *Make my progress invisible* του μενού κάντε την πρόοδο σας μη ορατή από τους συνεκπαιδευόμενους σας.

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ9.1. Θεωρείτε σημαντική τη δυνατότητα να αποκρύπτετε το επίπεδο σας από τους υπόλοιπους συνεκπαιδευόμενους σας;
- Σ9.2. Πότε και γιατί θα προβαίνατε στην ενέργεια αυτή;

4.5.2. Σενάρια χρήσης εκπαιδευτή

Αφού κάνει *Εισαγωγή (Login)* στο σύστημα με στοιχεία :

Username: ega

Password: 123

Θα προσπαθήσει να ολοκληρώσει τα ακόλουθα σενάρια:

Σενάριο 1^ο: Από την επιλογή *Learner 'progress* του μενού επισκοπήστε την καρτέλα προόδου του μαθητή Georgiou George.

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου του εκπαιδευόμενου σας βοήθησε να :

- Σ1.1. Διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για την μέχρι τώρα πρόοδο του;
- Σ1.2. Προσδιορίσετε με ευκολία τις ενότητες-έννοιες στις οποίες είστε ικανοποιημένος από την επίδοση του;
- Σ1.3. Προσδιορίσατε με ευκολία τις ενότητες-έννοιες στις οποίες αντιμετωπίζει προβλήματα και θα πρέπει να βελτιώσει την επίδοση του;
- Σ1.4. Ήταν εύκολο να κατανοήσετε τη σημασία των συμβόλων που χρησιμοποιήθηκαν για την απεικόνιση του επιπέδου των γνώσεων του εκπαιδευόμενου, τα είδη των εννοιών και τα είδη μαθησιακού υλικού;

Σενάριο 2^ο: Από την επιλογή *Learner 'progress* του μενού επισκοπήστε την μέχρι τώρα πρόοδο του μαθητή Georgiou George. Στη συνέχεια για την μη υποχρεωτική ενότητα «Introduction» δείτε αναλυτικά τα στοιχεία για την χρήση του μαθησιακού υλικού από τον μαθητή, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και την γραφική αναπαράσταση (Graphical representation).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ2.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:

- a. το αν ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του;
 - b. συνθήκες που ορίζουν πότε έχετε περάσει την ενότητα;
 - c. το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει;
- Σ2.2. Η επισκόπηση των στατιστικών σας βοήθησε να συγκρίνετε
- a. τον χρόνο που αφιέρωσε σε κάθε μαθησιακό υλικό σε σχέση με τον μέσο μαθητή;
 - b. το μαθησιακό υλικό που ενδεχομένως χρειάζεται αναπροσαρμογή ώστε να το επισκέπτονται περισσότερο οι μαθητές;
 - c. το επίπεδο του σε σχέση με του μέσου μαθητή;
 - d. τον βαθμό δυσκολίας του μέσου μαθητή να περάσει την ενότητα;
- Σ2.3. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν
- a. να συγκρίνετε το επίπεδο του εκπαιδευόμενου σε σχέση με του μέσου μαθητή;
 - b. τον βαθμό δυσκολίας του μέσου μαθητή να περάσει την ενότητα;
 - c. ήταν σαφείς ως προς την σημασιολογία τους;

Σενάριο 3^ο: Γυρίστε πίσω (επιλογή [Back]) στην γενική καρτέλα προόδου (Learner progress) του μαθητή Georgiou George. Δείτε για την σύνθετη υποχρεωτική ενότητα «The While loop», την επίδοση του μαθητή, το επίπεδο γνώσης του για τις υπο-ενότητες, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και τις γραφικές αναπαραστάσεις (Graphical representation)

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ3.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:
- a. το αν ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του;
 - b. συνθήκες που ορίζουν πότε έχετε περάσει την ενότητα;
 - c. το επίπεδο κατανόησης του σε κάθε υπο-ενότητα;
- Σ3.2. Η επισκόπηση των στατιστικών σας βοήθησε να:
- a. συγκρίνετε την επίδοση και το επίπεδο του εκπαιδευόμενου σε σχέση με του μέσου μαθητή;

- b. προσδιορίσετε τον βαθμό δυσκολίας που αντιμετωπίζει ο μέσος μαθητής να ολοκληρώσει με επιτυχία την ενότητα;

Σ3.3. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν:

- a. να συγκρίνετε το επίπεδο του εκπαιδευόμενου σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. να συγκρίνετε την επίδοση του εκπαιδευόμενου σε σχέση με τις επιδόσεις των υπόλοιπων εκπαιδευομένων;
- c. να προσδιορίσετε το επίπεδο γνώσης του μέσου μαθητή για την ενότητα;
- d. να προσδιορίσετε τον βαθμό δυσκολίας του μέσου μαθητή να περάσει την ενότητα;
- e. ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους;

Σενάριο 4^ο: Γυρίστε πίσω (επιλογή [Back]) στην γενική καρτέλα προόδου (Learner progress) του μαθητή Georgiou George. Δείτε για την σύνθετη υποχρεωτική ενότητα «The For loop», την επίδοση του μαθητή, το επίπεδο γνώσης του για τις υπο-ενότητες, τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και τις γραφικές αναπαραστάσεις (Graphical representation).

Στη συνέχεια:

1. Κάντε κλικ στην επιλογή *Learner performance* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού της επίδοσης του εκπαιδευόμενου για τη σύνθετη ενότητα
2. Κάντε κλικ στην επιλογή *Learner proposed learner* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού του επιπέδου του εκπαιδευόμενου για τη σύνθετη ενότητα
3. Αλλάξτε το επίπεδο που προτείνει το σύστημα για τον εκπαιδευόμενο (Proposed learner level) σε ένα επίπεδο που θέλετε (από την επιλογή Set learner level:)

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ4.1. Από την καρτέλα επεξήγησης της επίδοσης ήταν σαφές πώς έχει προκύψει η επίδοση του εκπαιδευόμενου για την σύνθετη ενότητα και τον βαθμό στον οποίο κάθε υπο - ενότητα έχει συμβάλει σε αυτό;

Σ4.2. Από την καρτέλα επεξήγησης του επιπέδου ήταν σαφές πώς έχει προκύψει το προτεινόμενο από το σύστημα επίπεδο του εκπαιδευόμενου για την σύνθετη ενότητα και τον βαθμό στον οποίο κάθε υπο - ενότητα έχει συμβάλει σε αυτό;

Σ4.3. Θεωρείτε σημαντική τη δυνατότητα να ορίζετε εσείς το επίπεδο του εκπαιδευόμενου για τις σύνθετες ενότητες;

Σ4.4. Πότε και γιατί θα προβαίνατε στην προηγούμενη ενέργεια;

Σενάριο 5^ο: Γυρίστε πίσω (επιλογή [Back]) στην γενική καρτέλα προόδου (Learner progress) του μαθητή Georgiou George και δείτε αναλυτικά τα στοιχεία για το μαθησιακό υλικό που έχει επισκεφτεί ο μαθητής για την υπο-ενότητα «Using While: Examples», τα στατιστικά της ενότητας (Unit statistics) και τις γραφικές αναπαραστάσεις (Graphical representation).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ5.1. Η επισκόπηση της καρτέλας προόδου της ενότητας σας βοήθησε να διαμορφώσετε μια σαφή εικόνα για:

- a. το αν ο εκπαιδευόμενος έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του;
- b. να προσδιορίσετε τον βαθμό στον οποίο έχει πετύχει τους στόχους της ενότητας;
- c. τις συνθήκες που ορίζουν πότε έχει περάσει την ενότητα;
- d. το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει και πώς αυτό συμμετέχει στη διαμόρφωση της επίδοσης του;
- e. το μαθησιακό υλικό που χρειάζεται να καλύψει επιπλέον προκειμένου να βελτιώσει το επίπεδο του;

Σ5.2. Η επισκόπηση των στατιστικών σας βοήθησε:

- a. να συγκρίνετε την επίδοση και το επίπεδο του εκπαιδευόμενου σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. να συγκρίνετε τον χρόνο που αφιέρωσε ο μαθητής σε κάθε μαθησιακό υλικό σε σχέση με τον μέσο μαθητή;
- c. προσδιορίσετε τον βαθμό δυσκολίας που αντιμετωπίζει ο μέσος μαθητής να ολοκληρώσει με επιτυχία την ενότητα;

- d. προσδιορίσετε το μαθησιακό υλικό που ενδεχομένως χρειάζεται αναπροσαρμογή ώστε να το επισκέπτονται περισσότερο οι μαθητές;

Σ5.3. Οι γραφικές αναπαραστάσεις σας βοήθησαν να συγκρίνετε:

- a. το επίπεδο του εκπαιδευόμενου σε σχέση με του μέσου μαθητή;
- b. την επίδοση του εκπαιδευόμενου σε σχέση με τις επιδόσεις των υπόλοιπων εκπαιδευομένων;
- c. να προσδιορίσετε το επίπεδο γνώσης του μέσου μαθητή για την ενότητα;
- d. προσδιορίσετε τον βαθμό δυσκολίας που αντιμετωπίζει ο μέσος μαθητής να ολοκληρώσει με επιτυχία την ενότητα;
- e. ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους;

Σενάριο 6^ο: Γυρίστε πίσω (επιλογή [Back]) στην γενική καρτέλα προόδου (Learner progress) του μαθητή Georgiou George. Από την καρτέλα προόδου της υπο-ενότητας «While syntax», δείτε τα αποτελέσματα του τεστ (Test results).

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ6.1. Η επισκόπηση της καρτέλας αποτελεσμάτων του τεστ παρουσιάζει με σαφήνεια:

- a. πώς έχει διαμορφωθεί το αποτέλεσμα του τεστ;
- b. την επίδοση του εκπαιδευόμενου στο τεστ και πώς συμμετέχει αυτή στη διαμόρφωση της συνολικής επίδοσης της ενότητας;

Σενάριο 7^ο: Από την καρτέλα προόδου του εκπαιδευόμενου για την υπο-ενότητα «While syntax»:

1. Κάντε κλικ στην επιλογή *Learner performance* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού της επίδοσης του εκπαιδευόμενου
2. Κάντε κλικ στην επιλογή *Learner level* για να λάβετε εξηγήσεις για τον τρόπο υπολογισμού του επιπέδου του εκπαιδευόμενου

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ7.1. Από την καρτέλα επεξήγησης της επίδοσης ήταν σαφές πώς έχει προκύψει η επίδοση του εκπαιδευομένου και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμβάλει σε αυτό;

Σ7.2. Από την καρτέλα επεξήγησης του επιπέδου ήταν σαφές πώς έχει προκύψει το επίπεδο του εκπαιδευομένου και τον βαθμό στον οποίο το κάθε μαθησιακό υλικό έχει συμβάλει σε αυτό;

Σενάριο 8^ο: Από την επιλογή *My class progress* του μενού επισκοπήστε την συγκεντρωτική κατάσταση επίδοσης των μαθητών, τα στατιστικά και την γραφική αναπαράσταση:

- a. Σε όλες τις ενότητες (All units)
- b. Στην υποχρεωτική υπό-ενότητα «Using While: Examples»
- c. Στην προαιρετική ενότητα «Introduction»

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

Σ8.1. Πώς συμβάλλει η επισκόπηση των στοιχείων επίδοσης και επιπέδου των χρηστών στην αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων για κάθε ενότητα και στην εκτίμηση της αναγκαιότητας για ενδεχόμενο επανασχεδιασμό της;

Σ8.2. Σας βοήθησε να σχηματίσετε σαφή εικόνα για το αν οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες στη συγκεκριμένη ενότητα;

Σ8.3. Πόσο σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους ήταν οι γραφικές αναπαραστάσεις επίδοσης- επιπέδου των εκπαιδευόμενων για κάθε ενότητα;

Σ8.4. Πόσο σας βοήθησε στη διαμόρφωση μια εικόνας για το συνολικό επίπεδο της τάξης;

Σ8.5. Πώς συμβάλλει η επισκόπηση των στοιχείων επίδοσης και επιπέδου των χρηστών στην αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων του μαθήματος και στην εκτίμηση της αναγκαιότητας για ενδεχόμενο συνολικό επανασχεδιασμό του;

Σενάριο 9^ο: Από την επιλογή *Set Level visibility* του μενού τροποποιήστε τη δυνατότητα του μαθητή να βλέπει το επίπεδο του για κάποια από τις σύνθετες ενότητες.

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ9.1. Θεωρείτε σημαντική τη δυνατότητα να αποκρύπτετε το επίπεδο για κάποια από τις σύνθετες ενότητες από τους εκπαιδευόμενους σας;
- Σ9.2. Πότε και γιατί θα προβαίνατε στην ενέργεια αυτή;

Σενάριο 10^ο: Από την επιλογή *Units* του μενού δείτε την καρτέλα προόδου του μαθητή George Georgiou και Konstantinou Vasilis για τις ενότητες *The While loop* και *While syntax*.

Διευκρινιστικά ερωτήματα:

- Σ10.1. Θεωρείτε σημαντική τη δυνατότητα να έχετε πρόσβαση στην καρτέλα προόδου του μαθητή ανά ενότητα;

Τα διευκρινιστικά ερωτήματα που προσανατολίζουν τη συνέντευξη των χρηστών μετά το τέλος κάθε σεναρίου αντιστοιχίζονται με τα βασικά ερωτήματα της αξιολόγησης όπως αυτά παρατίθενται στην παράγραφο *Σκοπός της αξιολόγησης* με τον τρόπο που φαίνεται στους ακόλουθους πίνακες (Πίνακας 4.1 και Πίνακας 4.2):

Πίνακας 4.1. Ερωτήματα προς τον εκπαιδευόμενο

E1:	Σ1.1	Σ1.2	Σ2.1	Σ3.1	Σ4.1						
E2:	Σ1.3	Σ3.2	Σ4.2								
E3:	Σ2.2	Σ2.3	Σ3.3	Σ3.4 (a- d)	Σ4.3	Σ4.4 (a- d)	Σ7.1	Σ8.1	Σ8.2 (a- d)	Σ8.5	Σ8.6
E6:	Σ1.4	Σ3.4 (e)	Σ4.4 (e)	Σ6.1	Σ6.2	Σ8.2 (e)	Σ8.3	Σ8.4	Σ5.1	Σ9.1	Σ9.2

Πίνακας 4.2. Ερωτήματα προς τον εκπαιδευτή

E4:	Σ1. 1	Σ1.2	Σ1.3	Σ2.1	Σ2.2 (a,c)	Σ2.3 (a)	Σ3.1	Σ3.2 (a)	Σ3.3 (a- b)	Σ5.1	Σ5.2 (a- b)	Σ5.3 (a- b)	
E5:	Σ2. 2 (b, d)	Σ2.3 (b)	Σ3.2 (b)	Σ3.3 (c- d)	Σ5.1 (d)	Σ5.2 (c- d)	Σ5.3 (c- d)	Σ8.1	Σ8.2	Σ8.4	Σ8.5		
E6:	Σ1. 4	Σ2.3 (c)	Σ3.3 (e)	Σ4.1	Σ4.2	Σ4.3	Σ4.4	Σ5.3 (e)	Σ6.1	Σ7.1	Σ7.2	Σ8.3	Σ9.1, Σ9.2, Σ10.1

4.6. Ανάλυση αποτελεσμάτων

Εκπαιδευόμενος: Από την ανάλυση των απαντήσεων του εκπαιδευόμενου προκύπτει σε πρώτη φάση πως το σύστημα τον βοήθησε να διαμορφώσει μια σαφή εικόνα για την μέχρι τώρα μαθησιακή του πορεία. Αναλυτικότερα, ο εκπαιδευόμενος απάντησε πως η επισκόπηση της καρτέλας προόδου του περιέχει πληροφορίες επαρκείς για τη διαμόρφωση μιας σαφούς εικόνας για το επίπεδο γνώσης του στις ενότητες και την μέχρι τώρα πρόοδο του. Επίσης, από την καρτέλα αυτή μπόρεσε να εντοπίσει εύκολα τις ενότητες στις οποίες είναι ικανοποιημένος από την επίδοση του καθώς και εκείνες στις οποίες θεωρεί ότι θα πρέπει να βελτιώσει το επίπεδο του. Αναφορικά με τις επιμέρους καρτέλες προόδου των ενότητων ο εκπαιδευόμενος απάντησε επίσης ότι τον βοήθησαν να διαμορφώσει σαφή εικόνα για το επίπεδο του και το αν έχει περάσει την ενότητα, το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει μέχρι τώρα και πώς αυτό συμμετέχει στη διαμόρφωση της επίδοσης του. Άμεσα δεν εντοπίστηκε η συνθήκη που ορίζει τότε θεωρείται επιτυχημένη μια ενότητα την πρώτη φορά που ζητήθηκε αυτό (ερώτημα 2.1), γεγονός που αποδίδεται περισσότερο στην χρήση αγγλικών όρων και τη μη εξοικείωση με το σύστημα.

Παρέμβαση του αξιολογητή χρειάστηκε ωστόσο για το εντοπισμό και την κατανόηση της κατηγοριοποίησης των υπο-ενοτήτων της σύνθετης ενότητας «The While loop» ανάλογα με το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε αυτές, που ζητήθηκε στο σενάριο 3. Ένας λόγος που συνετέλεσε σ' αυτό είναι ότι επειδή ο εκπαιδευόμενος δεν είχε παρακολουθήσει πραγματικά τις υπο-ενότητες δεν ήταν εξοικειωμένος με την ονοματολογία τους και δεν μπόρεσε άμεσα να καταλάβει ότι επρόκειτο για τις ίδιες υπο-ενότητες που παρουσιάζονταν κάτω από τη σύνθετη ενότητα στην γενική καρτέλα προόδου του. Το πρόβλημα αυτό ήταν αναμενόμενο και είχε προβλεφθεί και στους περιορισμούς της αξιολόγησης. Παρ' όλα' αυτά ο εκπαιδευόμενος φάνηκε να μην μπορεί εύκολα να καταλάβει ότι οι συγκεκριμένες υπο-ενότητες είχαν πλέον κατηγοριοποιηθεί ανάλογα με το επίπεδο γνώσης του σε αυτές. Το ίδιο πρόβλημα φάνηκε να έχουν και οι εκπαιδευτές που χρησιμοποίησαν το σύστημα, όπως σχολιάζεται παρακάτω στα σενάρια των εκπαιδευτών. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παρουσίαση της συγκεκριμένης πληροφορίας θα πρέπει να τροποποιηθεί ανάλογα, ώστε να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της πρόσληψης της από τους χρήστες.

Το δεύτερο γενικό ερώτημα αφορά στο αν το σύστημα βοηθάει στον προγραμματισμό της μαθησιακής συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου. Οι απαντήσεις του εκπαιδευόμενου έδωσαν την εικόνα ότι αυτό επιτυγχάνεται με επάρκεια από το σύστημα. Ο εκπαιδευόμενος απάντησε ότι μπόρεσε με ευκολία να εντοπίσει από τη γενική καρτέλα προόδου τις ενότητες και τις υπο-ενότητες στις οποίες θα πρέπει να προσπαθήσει περισσότερο προκειμένου να βελτιώσει το επίπεδο του. Επίσης, από την καρτέλα προόδου των ενοτήτων και υπο-ενοτήτων προσδιόρισε εύκολα το μαθησιακό υλικό με το οποίο θα πρέπει να ασχοληθεί περισσότερο για να βελτιώσει την επίδοσή του. Με ευκολία επίσης εντόπισε στην καρτέλα προόδου της σύνθετης ενότητας τις υπο-ενότητες στις οποίες θα πρέπει να βελτιώσει το επίπεδο γνώσης του για να πετύχει συνολικά μεγαλύτερη επίδοση.

Τέλος, το σύστημα φαίνεται να βοηθάει τον μαθησιακό προσανατολισμό του εκπαιδευόμενου μέσα από την επισκόπηση του μοντέλου των συνεκπαιδευομένων του και τα στοιχεία που τον αφορούν. Ο χρήστης απάντησε

ότι από την επισκόπηση των στατιστικών μπόρεσε να συγκρίνει το δικό του επίπεδο και την επίδοση με του μέσου μαθητή, καθώς και τον χρόνο που εκείνος αφιέρωσε σε κάθε μαθησιακό υλικό σε σχέση με τον μέσο μαθητή. Μετά από σχετικές ερωτήσεις σχολίασε ότι τα στοιχεία αυτά τον βοηθούν να κατατάξει τον εαυτό του σε σχέση με τον μέσο μαθητή και δημιουργούν συνθήκες άμιλλας και κίνητρα για βελτίωση του επιπέδου και της επίδοσης του, καθώς και ικανοποίηση για τις ενότητες στις οποίες εμφανίζεται να έχει καλύτερη επίδοση σε σχέση με τον μέσο εκπαιδευόμενο. Ακόμη σχολίασε ότι αν η επίδοση του ήταν χαμηλότερη σε σχέση με τον μέσο εκπαιδευόμενο αυτό θα τον ωθούσε στο να προσπαθήσει περισσότερο για να βελτιώσει το επίπεδο του, γεγονός που ενισχύει το ότι η επισκόπηση των στοιχείων αυτών δημιουργεί κίνητρα για μάθηση και άμιλλα μεταξύ των εκπαιδευομένων.

Επίσης οι γραφικές αναπαραστάσεις βοήθησαν στην παραπάνω κατεύθυνση, δηλαδή στη σύγκριση της επίδοσης του εκπαιδευόμενου με του μέσου μαθητή, καθώς και στη σύγκριση της επίδοσης του με αυτής κάθε ενός από τους υπόλοιπους συμμαθητές του ξεχωριστά και διαμορφώνουν συνθήκες άμιλλας, κίνητρα για μάθηση και ικανοποίηση για τις ενότητες στις οποίες εμφανίζεται να έχει καλύτερη επίδοση σε σχέση με τον μέσο μαθητή.

Ειδικότερα, η επισκόπηση της γενικής καρτέλας προόδου του συνεκπαιδευόμενου Konstantinou Vasilis στο σενάριο 7 βοήθησε τον εκπαιδευόμενο να συγκρίνει τη γενική καρτέλα επίδοσης του με του συνεκπαιδευόμενου και να σχηματίσει εικόνα για τις ενότητες στις οποίες υπερτερεί ή υπολείπεται σε σχέση με αυτόν. Ο συγκεκριμένος χρήστης σχολίασε πως θα τον διευκόλυνε αρκετά εάν υπήρχε μια αναλυτική κατάσταση που να παρουσιάζει συγκριτικά την επίδοση και το επίπεδο του σε σχέση με του συνεκπαιδευόμενου προκειμένου να μπορεί να συγκρίνει με μεγαλύτερη ευκολία τα αντίστοιχα στοιχεία και να μπορεί να εξάγει ευκολότερα συμπεράσματα γι' αυτά.

Επίσης, ο χρήστης απάντησε ότι η επισκόπηση της αναλυτικής καρτέλας προόδου της ενότητας «While-syntax» στο σενάριο 8 ορίζει με σαφήνεια αν ο συνεκπαιδευόμενος του Athanasiou Petros έχει περάσει την ενότητα και ποιο είναι το επίπεδο του. Από την επισκόπηση χρήσης του μαθησιακού υλικού σχημάτισε σαφή εικόνα για το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει ο

συνεκπαιδευόμενος. Ακόμη μπόρεσε να συγκρίνει και να εξάγει συμπεράσματα για τους λόγους που εκείνος πέτυχε καλύτερη επίδοση στη συγκεκριμένη ενότητα σε σχέση με τον συνεκπαιδευόμενο του, γεγονός που ενισχύει το συμπέρασμα ότι στο σύστημα επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να προσδιορίζει τις καταλληλότερες στρατηγικές για να πετύχει τους στόχους του και άρα να γίνεται σταδιακά μαθησιακά αυτόνομος.

Σε σχέση με τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες για τον συνεκπαιδευόμενο ο εκπαιδευόμενος απάντησε ότι αυτές είναι επαρκείς και δεν χρειάζεται επιπλέον πληροφόρηση για να καταλήξει στα παραπάνω συμπεράσματα. Ωστόσο σχολίασε ότι θα προτιμούσε να φαίνονται για κάθε συνεκπαιδευόμενο συνοπτικά τα στοιχεία που τον αφορούν σε κάθε καρτέλα, δηλαδή μόνο η επίδοση, το επίπεδο και τα αποτελέσματα του τεστ. Είναι προφανές όμως, πως κάτι τέτοιο δεν θα επέτρεπε στον εκπαιδευόμενο να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τις αιτίες που τον οδηγούν στο να έχει καλύτερη ή χειρότερη επίδοση σε σχέση με τον συνεκπαιδευόμενο του.

Ακόμη ο χρήστης απάντησε πως θεωρεί πολύ σημαντική τη δυνατότητα που του δίνει το σύστημα να αποκρύπτει το μοντέλο του από τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους μέσω της επιλογής του μενού «Set my progress invisible» και θα προέβαινε στην ενέργεια αυτή ειδικά στην περίπτωση που θεωρούσε ότι η πρόοδος του δεν ήταν η αναμενόμενη, δηλαδή αν είχε χαμηλή επίδοση και επίπεδο.

Εκπαιδευτής: Σε ότι αφορά στο πρώτο ερώτημα που αφορά στους εκπαιδευτές, δηλαδή στο αν η επισκόπηση του μοντέλου του χρήστη βοηθάει τον εκπαιδευτή στη διαμόρφωση μιας σαφούς εικόνας για την μέχρι τώρα μαθησιακή πορεία του εκπαιδευόμενου φαίνεται πως το σύστημα το πετυχαίνει σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό. Πιο αναλυτικά και οι δύο χρήστες απάντησαν θετικά στο ότι μπορούν από την γενική καρτέλα προόδου του μαθητή να διαμορφώσουν μια σαφή εικόνα για την μέχρι τώρα πρόοδο του και επίσης να προσδιορίσουν τις ενότητες-έννοιες στις οποίες ο εκπαιδευόμενος έχει ικανοποιητική επίδοση και εκείνες στις οποίες θα πρέπει να βελτιώσει το επίπεδο του. Ένας χρήστης παρατήρησε ότι θα ήθελε στη γενική καρτέλα προόδου να βλέπει εκτός από το επίπεδο του εκπαιδευόμενου

σε κάθε ενότητα και την επίδοση του προκειμένου η εικόνα που διαμορφώνει γι' αυτόν να είναι ακόμη πιο ολοκληρωμένη.

Ακόμη οι χρήστες μπόρεσαν με ευκολία να εντοπίσουν από τις επιμέρους καρτέλες προόδου για κάθε ενότητα αν ο εκπαιδευόμενος την έχει περάσει και ποιο είναι το επίπεδο του, αν έχει πετύχει τους στόχους της ενότητας, το μαθησιακό υλικό που έχει καλύψει, και πώς αυτό συμμετέχει στη διαμόρφωση της επίδοσης του, εφόσον πρόκειται για υποχρεωτική ενότητα καθώς και το μαθησιακό υλικό που θα πρέπει να καλύψει επιπλέον προκειμένου να βελτιώσει την επίδοση του. Δυσκολία παρουσιάστηκε στο να προσδιοριστεί η συνθήκη που ορίζει πότε κάποιος έχει περάσει την ενότητα, την πρώτη φορά που ζητήθηκε αυτό, στο σενάριο 2.1. Ωστόσο όταν ξαναρωτήθηκαν οι χρήστες στο σενάριο 3.1 και στο σενάριο 5.1 απάντησαν χωρίς δυσκολία στην ερώτηση. Μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ότι η αρχική δυσκολία απάντησης οφείλεται στο γεγονός ότι δεν έχουν ορίσει οι ίδιοι την συνθήκη αυτή, όπως θα συνέβαινε σε ένα πραγματικό μάθημα που θα οργάνωναν οι ίδιοι και στο ότι δεν ήταν ακόμη αρκετά εξοικειωμένοι με το σύστημα. Ειδικότερα σε ότι αφορά στις σύνθετες ενότητες δυσκολία φάνηκε να έχουν οι χρήστες στο να κατανοήσουν το επίπεδο κατανόησης του εκπαιδευόμενου σε κάθε υπο-ενότητα. Δεν τους ήταν αρκετά σαφές δηλαδή ότι στην καρτέλα της σύνθετης ενότητας παρουσιάζονταν μια κατηγοριοποίηση των υπο-ενοτήτων ανάλογα με το βαθμό γνώσης του εκπαιδευόμενου σε αυτές.

Αναφορικά με τα στατιστικά και οι δύο χρήστες απάντησαν πως μπορούν να συγκρίνουν εύκολα τον χρόνο που αφιέρωσε ο εκπαιδευόμενος σε κάθε μαθησιακό υλικό καθώς και το επίπεδο του σε σχέση με του μέσου μαθητή. Τα στοιχεία αυτά ήταν εύκολο να εντοπισθούν και από τις γραφικές αναπαραστάσεις των ενοτήτων.

Από τις απαντήσεις των χρηστών φαίνεται επίσης ότι η χρήση του συστήματος βοηθάει τον εκπαιδευτή να αξιολογήσει και να επανασχεδιάσει με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα τη μαθησιακή ενότητα, που είναι και το δεύτερο ερώτημα για τις λειτουργίες των εκπαιδευτών. Ειδικότερα, και οι δύο χρήστες απάντησαν στα αντίστοιχα σενάρια ότι μπορούν με ευκολία να εντοπίσουν το μαθησιακό υλικό που χρειάζεται αναπροσαρμογή ώστε να το επισκέπτονται περισσότερο οι εκπαιδευόμενοι, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτό συμβάλλει στη

διαμόρφωση της τελικής επίδοσης του εκπαιδευόμενου. Επίσης μπόρεσαν τόσο από τα στατιστικά όσο και από τις γραφικές αναπαραστάσεις να εντοπίσουν τον βαθμό δυσκολίας του μέσου μαθητή να περάσει την ενότητα, καθώς και το επίπεδο γνώσης του μέσου μαθητή για την ενότητα. Σημαντικό ρόλο στη αξιολόγηση της αναγκαιότητας επανασχεδιασμού της κάθε ενότητας φαίνεται να παίζουν οι συγκεντρωτικές καταστάσεις που παράγονται από την επιλογή *My class progress*. Και οι δύο χρήστες απάντησαν πως η επισκόπηση των στοιχείων επίδοσης και επιπέδου των εκπαιδευομένων καθώς και τα στατιστικά βοηθούν σημαντικά στο να σχηματίσουν μια γενική εικόνα για το επίπεδο της τάξης, να προσδιορίσουν τον βαθμό στον οποίο έχουν επιτευχθεί οι στόχοι της κάθε ενότητας και να εξάγουν συμπεράσματα για το αν αυτή κρίνεται επιτυχημένη ή αν χρειάζεται να επανασχεδιαστεί. Οι γραφικές αναπαραστάσεις επίσης βοήθησαν στην πρόσληψη της πληροφορίας αυτής και τους δύο χρήστες.

Θα πρέπει να σημειωθεί πως από την παρατήρηση των χρηστών - εκπαιδευτών και από σχόλια που έκαναν καθ' όλη τη διαδικασία επισκόπησης των στοιχείων που αφορούν στο μοντέλο του χρήστη, φάνηκε να διευκολύνονται σημαντικά από την οπτική αναπαράσταση των πληροφοριών μέσω των γραφικών αναπαραστάσεων και να θεωρούν πολύ εύληπτες τις πληροφορίες που παρουσιάζονται σε αυτές – πληροφορίες που ήδη είχαν επισκοπήσει στις αντίστοιχες καρτέλες προόδου και τα στατιστικά στοιχεία κάθε ενότητας.

Εκπαιδευόμενος-εκπαιδευτής: Τέλος, το σύστημα φάνηκε να ανταποκρίνεται με επιτυχία σε ότι αφορά στις περισσότερες από τις απαιτήσεις ευχρηστίας που τέθηκαν υπό έλεγχο μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα τόσο οι εκπαιδευτές όσο και ο εκπαιδευόμενος έδειξαν να κατανοούν με ευκολία τα σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν για την απεικόνιση του επιπέδου γνώσης, τα είδη των ενοτήτων και τα είδη του μαθησιακού υλικού και πλοηγούνταν με ευκολία στις επιλογές του συστήματος. Σε ότι αφορά στις γραφικές αναπαραστάσεις αυτές ήταν σαφείς ως προς τη σημασιολογία τους. Δυσκολία παρουσίασαν τόσο οι εκπαιδευτές όσο και ο εκπαιδευόμενος στο να κατανοήσουν το περιεχόμενο αναπαράστασης του γραφήματος διασποράς της επίδοσης την πρώτη φορά που το είδαν. Ένας λόγος που ενδεχομένως συντείνει σ' αυτό είναι ο

τίτλος του γραφήματος, ο οποίος δεν παραπέμπει με σαφήνεια στο περιεχόμενο του γραφήματος. Ο εκπαιδευόμενος σχολίασε πως θα προτιμούσε οι επίδοσεις των συνεκπαιδευομένων στο γράφημα αυτό να αναπαρίστανται με στήλες.

Και οι τρεις οι χρήστες απάντησαν ότι η καρτέλα επεξήγησης της επίδοσης παρουσιάζει με σαφή τρόπο το πώς έχει προκύψει η επίδοση από την βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στις υπο-ενότητες για τις σύνθετες ενότητες, καθώς και το πώς έχει προκύψει η επίδοση από τη χρήση του μαθησιακού υλικού για τις απλές ενότητες και τις υπο-ενότητες. Σε ότι αφορά στην καρτέλα επεξήγησης του επιπέδου του εκπαιδευόμενου και οι τρεις χρήστες δυσκολεύτηκαν την πρώτη φορά που τους ζητήθηκε να κατανοήσουν ότι σε κάθε επίπεδο γνώσης (novice, advanced και expert) αντιστοιχίζονται βαθμοί (level points) οι οποίοι και χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τη διαμόρφωση του επιπέδου της ενότητας.

Αναφορικά με τη δυνατότητα των εκπαιδευτών να μπορούν να αλλάζουν το επίπεδο του εκπαιδευόμενου στις καρτέλες προόδου των σύνθετων ενότητων και οι δύο χρήστες απάντησαν ότι θεωρούν πολύ σημαντική τη δυνατότητα αυτή, καθώς έτσι τους δίνεται η δυνατότητα να διαφωνήσουν με την εκτίμηση του συστήματος ως προς το επίπεδο του εκπαιδευόμενου, όταν εκείνοι εκτιμούν ότι ο εκπαιδευόμενος έχει απαντήσει από τύχη σωστά σε ερωτήσεις του τεστ ή όταν έχουν μια διαφορετική εικόνα για το επίπεδο τους εκπαιδευόμενου. Και οι δύο χρήστες επίσης σχολίασαν ότι δεν θεωρούν απαραίτητη την ύπαρξη της δυνατότητας αυτής στις απλές ενότητες και στις υπο-ενότητες.

Το ίδιο σημαντική θεώρησαν και οι δύο εκπαιδευτές τη δυνατότητα να αποκρύπτουν από τους εκπαιδευόμενους τους το επίπεδο των σύνθετων ενότητων μέσω της επιλογής «Set level visibility» του μενού, αν και ο ένας από τους δύο σχολίασε ότι θα προτιμούσε οι εκπαιδευόμενοι να βλέπουν πάντα το επίπεδο τους. Στην ενέργεια αυτή θα προέβαιναν εάν ο εκπαιδευόμενος είχε χαμηλό επίπεδο στη συγκεκριμένη ενότητα και δεν ήθελαν να αποθαρρυνθεί από αυτό.

Κατά την επισκόπηση της καρτέλας αποτελεσμάτων του τεστ (σενάριο 5 για τον εκπαιδευόμενο και σενάριο 6 για τους εκπαιδευτές) και οι τρεις χρήστες είπαν ότι παρουσιάζονται με σαφήνεια η επίδοση του εκπαιδευόμενου καθώς και το πώς έχει διαμορφωθεί το αποτέλεσμα του τεστ. Ο εκπαιδευόμενος και ο ένας από τους εκπαιδευτές ωστόσο δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο

προκύπτουν οι τελικοί βαθμοί του τεστ που συμμετέχουν στη διαμόρφωση της επίδοσης της ενότητας (final points). Το γεγονός αποδίδεται στο ότι στην καρτέλα αυτή δεν ήταν απολύτως ευκρινές το βάρος του τεστ στη διαμόρφωση της συνολικής επίδοσης της ενότητας.

Τέλος, οι εκπαιδευτές πλοηγήθηκαν με ευκολία από την επιλογή *Units* του μενού στις ενότητες και τις υπο-ενότητες του μαθήματος και θεώρησαν διευκολυντική τη δυνατότητα να μπορούν να επισκοπήσουν την πρόοδο του εκπαιδευομένου ανά ενότητα.

4.7. Συμπεράσματα αξιολόγησης

Από την ανάλυση των συνεντεύξεων προέκυψε ότι το σύστημα πληροί σε ικανοποιητικό βαθμό τις βασικές αρχές των ανοιχτών μοντέλων χρηστών, καθώς οι χρήστες μπόρεσαν να επισκοπήσουν με επάρκεια τις γνώσεις και το επίπεδο τους σε κάθε ενότητα, το μαθησιακό υλικό με το οποίο έχουν ασχοληθεί και τις ενότητες στις οποίες έχουν μαθησιακά προβλήματα. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι το σύστημα βοηθάει τον εκπαιδευόμενο να διαμορφώσει μια ολοκληρωμένη άποψη για την πρόοδο του και να οδηγηθεί σε κατάσταση μαθησιακής αυτογνωσίας.

Επιπλέον το σύστημα δείχνει να βοηθάει τον εκπαιδευόμενο στον προγραμματισμό της μαθησιακής του συμπεριφοράς, καθώς τον προσανατολίζει με σαφήνεια για το μαθησιακό υλικό και τις ενότητες στις οποίες πρέπει να βελτιώσει το επίπεδο του προκειμένου να ξεπεράσει τις όποιες μαθησιακές του δυσκολίες. Η επισκόπηση του μοντέλου τον βοηθάει επίσης να προσδιορίσει τις ενότητες στις οποίες το επίπεδο του είναι ικανοποιητικό και τις στρατηγικές που ακολούθησε ο εκπαιδευόμενος για να το πετύχει αυτό, δηλαδή το μαθησιακό υλικό το οποίο παρακολούθησε και τις ενότητες με τις οποίες ασχολήθηκε περισσότερο και στις οποίες η επίδοση του είναι ικανοποιητική.

Σε ότι αφορά στην επισκόπηση του μοντέλου των συνεκπαιδευομένων, η αξιολόγηση έδειξε ότι αυτή γίνεται με επάρκεια από το σύστημα και ο τρόπος υλοποίησης της βοηθάει τον εκπαιδευόμενο να συγκρίνει με ευκολία τη δική του πρόοδο με την αντίστοιχη των συνεκπαιδευομένων του και κυρίως να καταλήξει σε συμπεράσματα για τους λόγους οι οποίοι οδηγούν σε διαφοροποίηση ανάμεσα

στις προόδους αυτές. Άρα τον διευκολύνει να βελτιώσει τις προσωπικές του στρατηγικές μάθησης και να αυτονομηθεί στη μαθησιακή διαδικασία. Ακόμη δημιουργεί κίνητρα για μάθηση και διαμορφώνει συνθήκες ευγενούς άμιλλας ανάμεσα στους συνεκπαιδευόμενους.

Μια βελτιωμένη έκδοση του εργαλείου θα μπορούσε να περιλαμβάνει την παραγωγή συγκεντρωτικών καταστάσεων με συγκριτική παρουσίαση του επιπέδου, της επίδοσης και της χρήσης του μαθησιακού υλικού σε κάθε ενότητα προκειμένου η εξαγωγή συμπερασμάτων να μπορεί να γίνει με μεγαλύτερη ευχέρεια από τον εκπαιδευόμενο.

Η αξιολόγηση των οπτικών αναπαραστάσεων που παρέχονται από το σύστημα έδειξε ότι διευκολύνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την πρόσληψη της πληροφορίας του μοντέλου του εκπαιδευόμενου τόσο από τον ίδιο όσο και από τον εκπαιδευτή του με αποτέλεσμα να διευκολύνουν τον επαναπροσδιορισμό των στόχων του εκπαιδευόμενου σε σχέση με την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς και την αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων από την πλευρά του εκπαιδευτή και την εκτίμηση για αναγκαιότητα επανασχεδιασμού των γνωστικών ενοτήτων. Μια μικρή παρέμβαση θα πρέπει να γίνει στον τίτλο της γραφικής αναπαράστασης της διακύμανσης της επίδοσης των εκπαιδευομένων ώστε να είναι αμεσότερα σαφές το περιεχόμενο της.

Ικανοποιητικά ανταποκρίθηκε το σύστημα και σε ότι αφορά στα ερωτήματα που αφορούν στην αξιολόγηση επίτευξης των στόχων των ενοτήτων. Εκτός από τις γραφικές αναπαραστάσεις, τόσο τα επιμέρους στοιχεία που παρουσιάζονται στις καρτέλες προόδου όσο και οι συνολικές καταστάσεις προόδου ανά ενότητα φάνηκε να διευκολύνουν σημαντικά τους εκπαιδευτές να εξάγουν συμπεράσματα για την συνολική πορεία των μαθητών στις ενότητες αυτές και να διαμορφώνουν εικόνα για την επιτυχία ή όχι της ενότητας και κατά πόσο αυτή θα πρέπει να επανασχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη τις εξατομικευμένες ανάγκες των εκπαιδευομένων και τα στοιχεία χρήσης του μαθησιακού υλικού.

Τέλος, οι χρήστες πλοηγήθηκαν με μεγάλη ευχέρεια στις επιλογές του συστήματος και εξοικειώθηκαν αμέσως με τα σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν για την απεικόνιση των ειδών των ενοτήτων, του επιπέδου γνώσεων και τα είδη του μαθησιακού υλικού.

Δύο είναι τα σημεία στα οποία οι χρήστες φάνηκαν να έχουν πρόβλημα κατανόησης και τα οποία χρήζουν αντιμετώπισης. Το πρώτο αφορά στην παρουσίαση των υπο-ενοτήτων μιας σύνθετης ενότητας κατηγοριοποιημένες ανάλογα με τα επίπεδα κατανόησης (*Level of understanding*) στην καρτέλα προόδου της σύνθετης ενότητας στην οποία ανήκουν. Φαίνεται πως οι τρόπος παρουσίασης των πληροφοριών αυτών θα πρέπει να διαφοροποιηθεί ώστε αυτές να είναι αμεσότερα αντιληπτές στους χρήστες.

Προκειμένου λοιπόν να είναι περισσότερο σαφής η κατηγοριοποίηση των υπο-ενοτήτων που ανήκουν στην σύνθετη ανάλογα με το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε αυτές τροποποιήθηκε η αρχική οθόνη (Εικόνα 4.1). Εμπλουτίστηκε η λεκτική περιγραφή των τίτλων των κατηγοριών προκειμένου να είναι περισσότερο σαφείς και προστέθηκαν δίπλα από κάθε υπο-ενότητα τα σύμβολα της κατάστασης και του επιπέδου γνώσης του εκπαιδευόμενου, ώστε η πληροφόρηση να είναι πληρέστερη και να παραπέμπει στην γενική καρτέλα προόδου που έχει ήδη επισκοπήσει ο χρήστης πριν την καρτέλα αυτή (Εικόνα 4.2).



Εικόνα 4.1. Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας *The While loop* πριν την αξιολόγηση



Εικόνα 4.2 Οθόνη καρτέλας προόδου της σύνθετης ενότητας *The While loop* μετά την αξιολόγηση

Το δεύτερο σημείο αφορά στις καρτέλες επεξήγησης του επιπέδου του εκπαιδευόμενου σε κάθε ενότητα. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να είναι περισσότερο σαφές ότι κάθε επίπεδο γνώσης για κάθε μαθησιακό υλικό ή κάθε υπο-ενότητα αντιστοιχίζεται σε πόντους, γεγονός που χρειάστηκε επεξήγηση από τον αξιολογητή για να καταλάβουν οι χρήστες. Ο τρόπος διαμόρφωσης του επιπέδου στη συνέχεια, δηλαδή ότι οι πόντοι αυτοί αθροίζονται όταν ο εκπαιδευόμενος έχει χρησιμοποιήσει το μαθησιακό υλικό ή όταν έχει περάσει την υπο-ενότητα προκειμένου να προκύψει το τελικό επίπεδο του εκπαιδευόμενου για την ενότητα ήταν άμεσα σαφές. Το σημείο αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς θα πρέπει να είναι ξεκάθαρος στον εκπαιδευόμενο ο τρόπος διαμόρφωσης του επιπέδου του ώστε να μπορεί να εξάγει συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών μάθησης που ακολουθεί και να ορίζει ευκολότερα τις συνθήκες βελτίωσης του.

Έτσι προστέθηκε στην αρχική καρτέλα επεξήγησης του τρόπου εξαγωγής του επιπέδου (Εικόνα 4.3) λεκτικό που κάνει άμεσα σαφές ότι σε κάθε επίπεδο γνώσης αντιστοιχίζονται ανάλογοι πόντοι από τους οποίους προκύπτει το τελικό επίπεδο γνώσης (Εικόνα 4.4).

The While loop-> While syntax ☆✓❏					
Learning material	Level	Level points	LM weight	Passed	Level points earned (*)
The syntax of 'While'	Advanced	20	0.2	✓	4
Basic examples	Novice	10	0.1	✗	0
More complex examples	Novice	10	0.2	✓	2
Test	Advanced	20	0.5	✓	10
Total level points:					16

(*) Level points earned = Level points * LM weight.

Level categories:

Level points	Level
(..10]	Novice
(10..20]	Advanced
(20..)	Expert

Εικόνα 4.3. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax* πριν την αξιολόγηση

The While loop-> While syntax ☆✓❏					
Each Learning material is given "Level points" depending on the learning material "Level":					
Learning material	Level	Level points	LM weight	Passed	Level points earned (*)
The syntax of 'While'	Advanced	20	0.2	✓	4
Basic examples	Novice	10	0.1	✗	0
More complex examples	Novice	10	0.2	✓	2
Test	Advanced	20	0.5	✓	10
Your Total level points:					16

(*) level points earned = Level points * LM weight (if Learning material is passed)

Level categories:

Total level points	Level
(..10]	Novice
(10..20]	Advanced
(20..)	Expert

Εικόνα 4.4. Οθόνη επεξήγησης του τρόπου διαμόρφωσης του επιπέδου της υποχρεωτικής ενότητας *While syntax* μετά την αξιολόγηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα

5.1. Ανασκόπηση

Η παρούσα εργασία είχε ως αντικείμενο μελέτης της τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη και την αξιοποίηση τους στην διαδικασία της αποτίμησης της προόδου του εκπαιδευόμενου και κατ' επέκταση και της ίδιας της εκπαιδευτικής διαδικασίας, στα πλαίσια των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων.

Για τον σκοπό αυτό μελετήθηκαν τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν γίνει για την αποτελεσματικότητα των ανοιχτών μοντέλων χρηστών σε υπάρχουσες εφαρμογές, καθώς και για τον βαθμό στον οποίο οι ίδιοι οι χρήστες τα αποδέχονται και τα χρησιμοποιούν στις εφαρμογές αυτές.

Ακολούθησε η σχεδίαση ενός συστήματος το οποίο λειτουργώντας ανεξάρτητα από το περιεχόμενο ενός συγκεκριμένου μαθήματος επικεντρώνεται στις λειτουργίες επισκόπησης του μοντέλου του εκπαιδευόμενου τόσο από τον ίδιο όσο και από τον εκπαιδευτή του. Κατά την σχεδίαση του συστήματος έγινε προσπάθεια να συγκερασθούν και να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών με στόχο να μελετηθεί η αποδοχή και η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων λειτουργιών επισκόπησης από τους χρήστες επί της διαδικασίας αποτίμησης της προόδου του εκπαιδευόμενου.

Στη συνέχεια το σύστημα υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε από χρήστες που είναι άμεσα εμπλεκόμενοι στην εκπαιδευτική διαδικασία προσομοιώνοντας κατά το δυνατό τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του εργαλείου.

Μετά τη διαδικασία της αξιολόγησης του συστήματος και στα πλαίσια αξιοποίησης της ανάλυσης των αποτελεσμάτων κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθούν κάποιες μικρές αλλαγές στις οθόνες που εντοπίστηκαν προβλήματα κατανόησης από τους χρήστες που ενεπλάκησαν στην αξιολόγηση. Από τις αλλαγές αυτές -που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 4- προέκυψαν και οι τελικές οθόνες του συστήματος.

5.2. Προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση του συστήματος

Η βελτίωση του παρόντος συστήματος μπορεί να γίνει τόσο με τον εμπλουτισμό λειτουργιών που ήδη έχουν υλοποιηθεί όσο και με την επέκτασή του, δηλαδή με την προσθήκη δομικών μερών στο εργαλείο που δεν έχουν υλοποιηθεί στην παρούσα έκδοση μιας και ήταν έξω από το πεδίο μελέτης της διπλωματικής εργασίας.

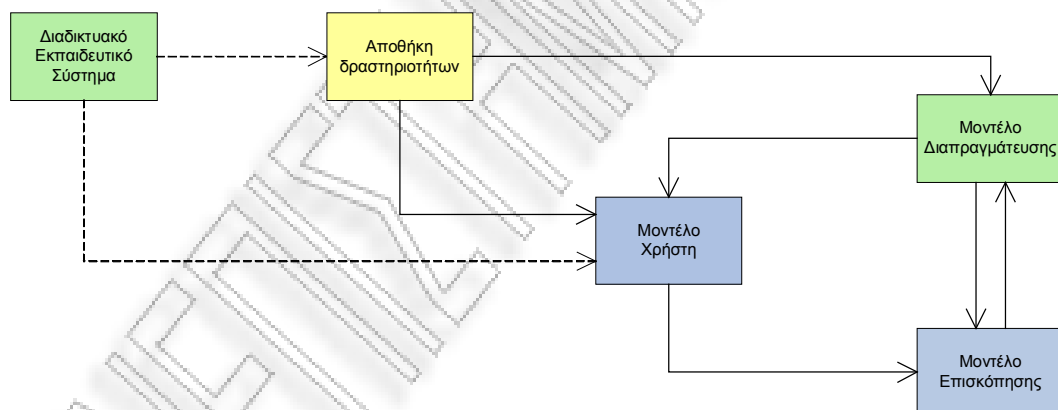
Σε ότι αφορά στον εμπλουτισμό των λειτουργιών και λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του εργαλείου, όπως αυτά παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 4, μια βελτιωμένη έκδοση του εργαλείου θα μπορούσε να περιλαμβάνει στην λειτουργία του εκπαιδευόμενου *Επισκόπηση μοντέλου συνεκπαιδευόμενου* τη δυνατότητα της συγκριτικής παρουσίασης των στοιχείων προόδου του εκπαιδευόμενου με του επιλεγμένου συνεκπαιδευόμενου του. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να διευκολυνθεί η ακριβέστερη αντιπαράθεση των στοιχείων προόδου, άρα και ο καλύτερος προσδιορισμός των διαφορετικών στρατηγικών μάθησης στις οποίες οφείλεται η διαφοροποίηση αυτή.

Επίσης, δεδομένου ότι η οπτική αναπαράσταση της ιχνηλάτισης της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου (*student tracking*) προς το μαθησιακό υλικό του μαθήματος βοηθάει σημαντικά τους εκπαιδευτές στον εντοπισμό των εκπαιδευόμενων που χρήζουν εξατομικευμένης αντιμετώπισης στην εκπαιδευτική διαδικασία (Mazza and Milani, 2005) περαιτέρω βελτίωση του συστήματος μπορεί να πραγματοποιηθεί με την προσθήκη οπτικών αναπαραστάσεων που να αφορούν στην συχνότητα πρόσβασης στο μάθημα και στο μαθησιακό υλικό από τους εκπαιδευόμενους.

Εκτός από τα παραπάνω επιμέρους στοιχεία βελτίωσης – εμπλουτισμού των λειτουργιών του εργαλείου θα μπορούσε να προταθεί μια επέκτασή του έτσι ώστε να υλοποιηθεί και το διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα το οποίο προβλέπεται να τροφοδοτεί με δεδομένα το παρόν μοντέλο επισκόπησης (Σχήμα 5.1). Με τον τρόπο αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πραγματικές συνθήκες ένα πείραμα παρακολούθησης ενός μαθήματος από πραγματικούς εκπαιδευόμενους, οπότε και τα αποτελέσματα χρήσης του μοντέλου επισκόπησης να είναι περισσότερο

αξιόπιστα και να προσεγγίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τις πραγματικές συνθήκες υλοποίησης ενός μαθήματος ηλεκτρονικής μάθησης.

Τέλος, στα πλαίσια της επέκτασης του εργαλείου μπορούν να προστεθούν λειτουργίες του μοντέλου διαπραγμάτευσης σύμφωνα με τις οποίες ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα κατά την επισκόπηση της προόδου του να διαφωνήσει και να προτείνει άλλες τιμές για τους δείκτες επίδοσης που προτείνει το σύστημα και που περιγράφουν την πρόοδο του. Με τον τρόπο αυτό ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να ξεκινήσει μια διαδικασία διαλόγου με το σύστημα ώστε οι τελικές τιμές των δεικτών του μοντέλου του χρήστη που θα είναι κοινά αποδεκτές να τροφοδοτούν με τη σειρά τους το μοντέλο του χρήστη και φυσικά και το μοντέλο επισκόπησης. Απώτερος στόχος των διαδικασιών αυτών είναι η προώθηση της μαθησιακής αυτογνωσίας του εκπαιδευόμενου και η υποστήριξη της μάθησης μέσα από γνωστικές και εμπειρικές διαδικασίες.



Σχήμα 5.1. Επέκταση του αρχιτεκτονικού σχεδίου του παρόντος εργαλείου με προσθήκη του διαδικτυακού εκπαιδευτικού συστήματος και του μοντέλου διαπραγμάτευσης

5.3. Συμπερασματικά σχόλια

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η αποτίμηση της προόδου του εκπαιδευόμενου στα πλαίσια των διαδικτυακών συστημάτων που υλοποιούν 'από απόσταση' εκπαίδευση.

Πιο συγκεκριμένα, δεδομένης της σημαντικότητας της αποτίμησης στην εκπαιδευτική διαδικασία μελετήθηκαν τρόποι για την αποτελεσματικότερη πραγματοποίηση της σε διαδικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα. Ένας από τους τρόπους αυτούς είναι τα ανοιχτά μοντέλα χρήστη (open learner models) μέσω των οποίων διατίθενται προς τον εκπαιδευόμενο και τον εκπαιδευτή στοιχεία που αφορούν στη μαθησιακή συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου και περιγράφουν το επίπεδο γνώσης του.

Στην παρούσα εργασία υλοποιήθηκε ένα εργαλείο διαχείρισης μοντέλου χρηστών μέσω του οποίου προτάθηκαν συγκεκριμένες λειτουργίες επισκόπησης του μοντέλου ενός εκπαιδευόμενου προς τον ίδιο, τους συνεκπαιδευόμενους του και τον εκπαιδευτή του. Το εργαλείο βασίστηκε σε δεδομένα μιας εικονικής εκπαιδευτικής διαδικασίας προκειμένου να δημιουργήσει το *μοντέλο των εκπαιδευομένων*, του οποίου βασικά δομικά πεδία περιγραφής αποτελούν το *επίπεδο γνώσης* και ο *δείκτης επίδοσης* του εκπαιδευόμενου σε κάθε ενότητα του μαθήματος, καθώς και στοιχεία που προκύπτουν από την *ιχνηλάτιση* του εκπαιδευόμενου κατά τη διάδραση του με το εκπαιδευτικό σύστημα, όπως η συχνότητα και η διάρκεια χρήσης του μαθησιακού υλικού κάθε ενότητας.

Οι λειτουργίες επισκόπησης του μοντέλου του εκπαιδευόμενου στηρίχθηκαν στους κανόνες που συνιστούν το *μοντέλο επισκόπησης* του συστήματος, οι οποίοι ορίζουν και την αποδελτίωση που γίνεται στα δεδομένα ιχνηλάτισης πριν αυτά παρουσιασθούν στους χρήστες, καθώς και τα στοιχεία και τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους αυτά πρέπει να παρουσιασθούν προκειμένου να είναι διευκολυνθεί η διαδικασία διαμόρφωσης μιας ολοκληρωμένης εικόνας για την μαθησιακή πορεία του εκπαιδευόμενου.

Στο προτεινόμενο σύστημα η επισκόπηση του μοντέλου, που έχει ως αποδέκτες τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο, τους συνεκπαιδευόμενους και τον εκπαιδευτή, πραγματοποιείται με δύο τρόπους: με λεκτική περιγραφή και με οπτική

αναπαράσταση. Από την υλοποίηση και αξιολόγηση του συστήματος προέκυψε ότι η διαμόρφωση μιας πλήρους εικόνας για την μαθησιακή πορεία του εκπαιδευόμενου, άρα και η ακριβέστερη αποτίμηση της προόδου του, απαιτεί την παρουσίαση πολλών διαφορετικών στοιχείων με τρόπο συνοπτικό και εύληπτο. Έτσι, η πληροφόρηση για τον δείκτη επίδοσης και του επιπέδου γνώσης του εκπαιδευόμενου πρέπει να παρέχεται συμπληρωματικά με στοιχεία που αφορούν στη μαθησιακή συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου, όπως το είδος και το επίπεδο του μαθησιακού υλικού που ολοκληρώνει ο εκπαιδευόμενος, η συχνότητα και η διάρκεια προσπέλασης του.

Επίσης, όπως και σε μια παραδοσιακή τάξη, η εικόνα για το επίπεδο του εκπαιδευόμενου προκύπτει περισσότερο ολοκληρωμένη όταν διατίθενται στοιχεία που δίνουν τη δυνατότητα συγκριτικής κατάταξης του εκπαιδευόμενου στο σύνολο των συνεκπαιδευομένων του, όπως στατιστικά στοιχεία για τον μέσο όρο επίδοσης της τάξης ή για την χρήση του μαθησιακού υλικού.

Επιπλέον, πρέπει να τονιστεί η σημαντικότητα των γραφικών αναπαραστάσεων των παραπάνω πληροφοριών, ως μέσου για την απλούστευση της διαδικασίας εξαγωγής συμπερασμάτων σχετικά με την πρόοδο του εκπαιδευόμενου και την αξιολόγηση συνολικά του μαθησιακού έργου του εκπαιδευτή.

Τα πορίσματα που εξήχθησαν από την υλοποίηση και αξιολόγηση του παρόντος συστήματος έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα ακριβώς επειδή η εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία αναφέρεται είναι εικονική. Το γεγονός ότι παρόλο που οι χρήστες που το αξιολόγησαν δεν είχαν την ευκαιρία να έχουν ήδη εμπλακεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπόρεσαν εύκολα να εγκλιματιστούν και να εξάγουν συμπεράσματα για την πρόοδο του εκπαιδευόμενου και της τάξης γενικότερα οδηγεί με μεγαλύτερη ασφάλεια στο συμπέρασμα ότι όταν το εκπαιδευτικό σύστημα 'ανοίγει' το μοντέλο του εκπαιδευόμενου μετατρέπεται σε 'καθρέφτη' της προόδου του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτικού έργου.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Avouris, N., V. Komis, G. Fiotakis, M. Margaritis, E. Voyiatzaki, “Logging of fingertip actions is not enough for analysis of learning activities ”, *Proceedings of Workshop on Usage analysis in learning systems*, Amsterdam, 2005

Brusilovsky, P. “Adaptive hypermedia : An attempt to analyse and generalize”, 1994 (<http://www.wis.win.tue.nl/ah94/Brusilovsky.html>)

Brusilovsky, P. “Adaptive hypermedia, an attempt to analyze and generalize.”, *In P. Brusilovsky, P. Kommers, and N. Streitz (Eds.), Multimedia, Hypermedia, and Virtual Reality (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1077)*, Berlin: Springer-Verlag, pp. 288-304, 1996

Brusilovsky, P., J. Eklund, and E . Schwarz, “Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware”, *Proceedings of Seventh International World Wide Web Conference*, pp. 291-300, 1998

Bull, S. and J. Kay, “A Framework for Designing and Analysing Open Learner Modelling”, *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 81-91, 2005

Bull, S., “Supporting Learning with Open Learner Models”, *Proceedings of 4th Hellenic Conference in Information and Communication Technologies in Education*, Athens, pp. 47-61, 2004

Bull, S., A. Abu-Issa, H. Ghag, and T. Lloyd, “Some Unusual Open Learner Models”, *Proceedings of Artificial Intelligence in Education*, IOS Press, Amsterdam, pp. 104-111, 2005a

Bull, S., and H. Pain, “Did I say what I think I said, and do you agree with me?: Inspecting and Questioning the Student Model”, *Proceedings of World Conference on Artificial Intelligence in Education*, Charlottesville, VA, pp.501-508, 1995

Bull, S., M. Mangat, A. Mabbot, A. Abuissa and J. Marsh, "Reactions to Inspectable Learner Models: Seven Year Olds to University Students", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 1-11, 2005b

Dix, A., J. Finlay, G. Abowd and R. Beale, "Επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή", Αθήνα: Γκιούρδας, 2004

Grigoriadou, M., K. Papanikolaou, H. Kornilakis, and G. Magoulas, "INSPIRE: an intelligent system for personalized instruction in a remote environment", *In Proceedings of 3rd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, Sonthofen, Germany*, pp. 13-24, 2001

Heraud, J., J. Marty, L. France, and T. Carron, "Helping the Interpretation of Web Logs: Application to Learning Scenario Improvement", *Proceedings of Workshop on Usage analysis in learning systems*, Amsterdam, 2005

Horton W., *Designing Web Based Training*, Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc. , 2000

Iksal, S., and C. Choquet, "Usage Analysis Driven by Models in a pedagogical Context", *Proceedings of Workshop on Usage analysis in learning systems*, 2005

Jean-Daubias, S. and C. Eyssautier-Bavay, "An environment helping teachers to track students' competencies", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 19-22, 2005

Kay, J., "Learner Know Thyself: Student Models To Give Learner Control And Responsibility", *Proceedings of International Conference on Computers in Education, Kuching, Malaysia*, pp. 17-24, 1997

Magoulas, G.D., K.A. Papanikolaou, and M. Grigoriadou, "Neuro-fuzzy Synergism for Planning the Content in a Web-based Course", *Informatica 25 (1)*, pp.39-48, 2001

Mazza, R., and C. Milani, "Exploring Usage Analysis in Learning Systems: Gaining Insights From Visualisations", *Proceedings of Workshop on Usage analysis in learning systems*, Amsterdam, pp.65-72, 2005

Mazza, R., and V. Dimitrova, "Using Information Visualisation to Facilitate Teachers in Distance Learning", *Proceedings of the 11th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, AIED, 2003.

McCalla, G., J. Vassileva, J. Greer, and S. Bull, "Active Learner Modelling", *Intelligent Tutoring Systems*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 53-62, 2000

Mohanarajah, S., R. Kemp and E. Kemp, "Opening a Fuzzy Learner Model", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 62-72, 2005

Papanikolaou, K. and M. Grigoriadou, "Modelling and Externalising Learners' Interaction Behaviour", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 52-62, 2005

Tanimoto, S., "Dimensions of Transparency in Open Learner Models", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 100-111, 2005

Tongcha, N. and P. Brna, "Enhancing Metacognitive Skills through the use of a Group Model based on the Zone of Proximal Development", *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 91-100, 2005

Vogiatzis, D., A. Tzanavari, S. Retalis, P. Avgeriou, and A. Papasalouros, "The Learner's Mirror", *The Ninth European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPlop04)*, Isree, Germany, July 2004

Weber, G. and P. Brusilovsky, "ELM-ART: An Adaptive Versatile System for Web-Based Instruction", *International Journal of AI in Education*, vol. 12(4), pp. 351-384, 2001

Zapata-Rivera, D., J. Underwood, M. Bauer, “Advanced Reporting Systems in Assessment Environments”, *Proceedings of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, pp. 23-32, 2005

Zapata-Rivera, J-D. and J. Greer, “Externalising Learner Modelling Representations”, *Proceedings of Workshop on External Representations of AIED*, pp., 71-76, 2001

Zinn, C. and O. Scheuer, “Getting to know your student in distance learning contexts”, *Proceedings of the First European Conference on Technology Enhanced Learning, Lecture Notes in Computer Science*, pp. 437-451, Springer, 2006

Αβούρης, Ν., “Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή”, Αθήνα: Διαύλος, 2000

Τρίγγα, Π., “Διδακτική”, Αθήνα: Ευγ. Μπένου, 1996