ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής

Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας σε εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής μέσω του περιβάλλοντος SCALE

Η. Βεργίνης, Ε. Γουλή, Α. Γόγουλου, Μ. Γρηγοριάδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Βεργίνης Η., Γουλή Ε., Γόγουλου Α., & Γρηγοριάδου Μ. (2023). Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας σε εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής μέσω του περιβάλλοντος SCALE . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 045–054. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5847

Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας σε εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής μέσω του περιβάλλοντος SCALE

Η. Βεργίνης, Ε. Γουλή, Α. Γόγουλου, Μ. Γρηγοριάδου

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
{iliasver, lilag, rgog, gregor}@di.uoa.gr

Περίληψη

Στο άρθρο αυτό παρουσιάζεται μια πρόταση υποστήριξης και εμπλουτισμού της μαθησιακής διαδικασίας σε εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής με εκπαιδευτικό υλικό που έχει ως στόχο την οικοδόμηση γνώσεων και την καλλιέργεια της διερευνητικής μάθησης και της κριτικής σκέψης. Το εκπαιδευτικό υλικό αφορά σε δραστηριότητες οι οποίες διατίθενται μέσα από το διαδικτυακό προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης SCALE και έχουν σχεδιαστεί με βάση τις δυνατότητες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος. Στο άρθρο περιγράφονται συνοπτικά οι δυνατότητες του περιβάλλοντος SCALE, οι θεματικές ενότητες που καλύπτουν οι δραστηριότητες, ο τρόπος αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενδεικτικές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί καθώς και κάποια αρχικά αποτελέσματα που αφορούν στην αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού από φοιτητές στο πλαίσιο ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: *μάθηση, μαθησιακές δραστηριότητες, εισαγωγικά μαθήματα πληροφορικής*

Abstract

This paper presents a proposal for supporting the learning process in the context of introductory informatics courses. The proposal concerns the provision of educational material, having the form of learning activities, aiming not only to support knowledge construction but also to develop skills of exploratory learning and critical thinking. The activities are available through the web-based adaptive collaborative learning environment SCALE. In this work, an overview of the SCALE environment is given, the framework that the provided activities can be used in the context of introductory informatics courses is discussed and an outline of indicative activities developed is given. Finally, we present preliminary results from the pilot application of the developed material and finish with our near future plans.

Keywords: *learning, learning activities, introductory informatics courses*

1. Εισαγωγή

Στο πρόγραμμα των προπτυχιακών σπουδών των περισσοτέρων τμημάτων Πληροφορικής, περιλαμβάνεται ένα εισαγωγικό μάθημα με κύριους στόχους (i) την παρουσίαση βασικών εννοιών της επιστήμης της Πληροφορικής, (ii) την προετοιμασία των φοιτητών για την παρακολούθηση των υπολοίπων μαθημάτων του προγράμματος σπουδών που εμβαθύνουν στις σχετικές έννοιες, (iii) την υποκίνηση

του ενδιαφέροντος και της δημιουργικότητας των φοιτητών με σκοπό την περαιτέρω προσωπική ενασχόλησή τους με τις έννοιες που διδάσκονται, και (iv) την παροχή γνωστικών συνδέσμων (cognitive hooks), οι οποίοι επιτρέπουν τη σύνδεση των νέων γνώσεων με τις παλιές (Braught, 2001). Το περιεχόμενο, η οργάνωση και η διδασκαλία ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής αποτελεί εδώ και χρόνια αντικείμενο έρευνας, συζητήσεων και αντιπαραθέσεων (ACM/IEEE-Curriculum 2001 Task Force, 2001). Το περιεχόμενο του μαθήματος πρέπει να είναι σύμφωνο με τις νέες τάσεις που αναφέρονται σε έννοιες, στις γλώσσες προγραμματισμού, στο υλικό και λογισμικό της επιστήμης της Πληροφορικής, η οποία εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς. Επίσης, ένας βασικός προβληματισμός που δυσκολεύει την αποτελεσματική διαχείριση ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής είναι ότι απευθύνεται σε ένα μεγάλο αριθμό φοιτητών, οι οποίοι μπορεί να είναι από τελείως αρχάριοι μέχρι φοιτητές με εμπειρία σε σχετικά θέματα (Kay, 1998). Λόγω του μεγάλου πλήθους των φοιτητών, των περιορισμένων ωρών διδασκαλίας και του μεγάλου φάσματος των εννοιών που διδάσκονται, η μέθοδος διδασκαλίας που εφαρμόζεται τις περισσότερες φορές είναι η παραδοσιακή διάλεξη σε συνδυασμό με την εκπόνηση περιορισμένου αριθμού εργαστηριακών ασκήσεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται το ενδιαφέρον των φοιτητών για το μάθημα και να περιορίζεται σταδιακά η προσέλευση τους στις παραδοσιακές παραδόσεις. Στο πλαίσιο εμπλουτισμού της διδακτικής διαδικασίας, έχουν προταθεί από τον Kay (1998) μέθοδοι που εστιάζονται στην υποστήριξη των φοιτητών μέσω (i) της διάθεσης βιντεοσκοπήσεων των διαλέξεων, (ii) της παρότρυνσης δημιουργίας ομάδων εργασίας, (iii) συστημάτων ηλεκτρονικής επικοινωνίας μεταξύ φοιτητών, εκπαιδευτών και υπεύθυνου μαθήματος με λειτουργίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πίνακα ανακοινώσεων, ανταλλαγής αρχείων και διανομής εκπαιδευτικού υλικού, (iv) της διεξαγωγής ομαδικών εργαστηριακών ασκήσεων και φροντιστηρίων, και (v) του καθορισμού ενός υπεύθυνου εκπαιδευτή για κάθε φοιτητή, οποίος θα συμβάλλει στην ενίσχυση της μαθησιακής του προόδου. Επίσης, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν τη χρησιμοποίηση διαδικτυακών μαθησιακών περιβαλλόντων, βασικές λειτουργίες των οποίων αποτελούν: (i) η παροχή εικονικών εργαστηρίων με στόχο την εμβάθυνση σε θεματικές ενότητες του μαθήματος (Jones et al., 1996), (ii) η διαχείριση υποβολής και αυτόματης αξιολόγησης εργασιών (Reek, 1996; Ericson & Rogers, 1996), και (iii) η χρησιμοποίηση τεχνικών animation για τη σχηματική αναπαράσταση λειτουργιών, εννοιών και αλγορίθμων (Roessling & Freisleben, 2000).

Στην κατεύθυνση αξιοποίησης διαδικτυακών μαθησιακών περιβαλλόντων για την υποστήριξη του εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής καθώς και μαθημάτων που διδάσκονται στα πλαίσια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών, προτείνει την αξιοποίηση του διαδικτυακού συνεργατικού προσαρμοστικού περιβάλλοντος μάθησης SCALE με στόχο την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας με εκπαιδευτικό υλικό που έχει τη μορφή δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια της εργασίας παρουσιάζονται οι βασικές

λειτουργίες και δυνατότητες του μαθησιακού περιβάλλοντος SCALE. Ακολουθεί περιγραφή των θεματικών ενοτήτων που υποστηρίζονται από το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται καθώς και του τρόπου αξιοποίησής του από φοιτητές/μαθητές και εκπαιδευτικούς. Τέλος, παρουσιάζεται ένα πλαίσιο ενδεικτικών δραστηριοτήτων και συζητούνται κάποια αρχικά αποτελέσματα που αφορούν στην αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού από φοιτητές στο πλαίσιο ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής. Η εργασία ολοκληρώνεται με αναφορά στα άμεσα σχέδιά μας.

2. Το Μαθησιακό Περιβάλλον SCALE

Το SCALE (Supporting Collaboration and Adaptation in a Learning Environment) (http://hermes.di.uoa.gr:8080/scale) (Gogoulou et al., 2007) είναι ένα διαδικτυακό προσαρμοστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο δομικό στοιχείο αποτελούν οι δραστηριότητες και στοχεύει να υποστηρίξει τόσο τη διαδικασία της μάθησης όσο και τη διαδικασία της αξιολόγησης στο πλαίσιο οποιουδήποτε γνωστικού αντικειμένου. Το περιβάλλον έχει σχεδιαστεί με βάση τις σύγχρονες τάσεις στη μάθηση και στην αξιολόγηση που τονίζουν την εμπλοκή του μαθητή σε δραστηριότητες οι οποίες (i) αξιοποιούν την προϋπάρχουσα γνώση του, (ii) ενθαρρύνουν τη συνεργασία, (iii) συνδυάζουν τη μάθηση με την αξιολόγηση, (iv) καλλιεργούν/αναπτύσσουν δεξιότητες, όπως κριτική σκέψη, συνεργατικότητα, λήψη αποφάσεων, αυτοπαρακολούθηση και αυτορρύθμιση, και (v) υποστηρίζουν το μαθητή με ανατροφοδότηση και κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία/περιβάλλοντα (Vosniadou, 2001; Ben-Ari, 2001; Pellegrino et al., 2001). Η συνεργασία στο πλαίσιο του SCALE μπορεί να γίνει με ασύγχρονο τρόπο μέσω του εργαλείου ασύγχρονης επικοινωνίας που έχει υλοποιηθεί ή με σύγχρονο τρόπο μέσω του προσαρμοστικού εργαλείου σύγχρονης επικοινωνίας ACT (Gogoulou et al., 2005). Υποστηρίζονται ομάδες μέχρι τεσσάρων ατόμων που μπορεί να συνεργάζονται ισότιμα ή αναλαμβάνοντας συγκεκριμένους ρόλους. Η διάσταση της προσαρμοστικότητας που υποστηρίζεται στο περιβάλλον αφορά στην προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης σε επίπεδο δραστηριοτήτων και σε επίπεδο ανατροφοδότησης. Η προτεινόμενη προσέγγιση αλληλουχίας δραστηριοτήτων λαμβάνει υπόψη την εκπαιδευτική λειτουργία που υπηρετεί η δραστηριότητα και το επίπεδο δυσκολίας της σε συνδυασμό με το επίπεδο γνώσης του μαθητή ώστε δυναμικά να προτείνεται η καταλληλότερη προς εκπόνηση δραστηριότητα. Όσον αφορά στην αλληλουχία των προτεινόμενων τύπων ανατροφοδότησης, λαμβάνονται υπόψη οι προτιμήσεις του μαθητή, όπως αυτές είναι καταγεγραμμένες στο μοντέλο του. Στη συνέχεια, η εργασία επικεντρώνεται σε εκείνα τα χαρακτηριστικά που αξιοποιήθηκαν για την υποστήριξη του εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής, στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Στο SCALE, μία δραστηριότητα υπηρετεί ένα συγκεκριμένο στόχο που αντιστοιχεί σε μία θεμελιώδη έννοια ενός γνωστικού αντικειμένου. Ο μαθησιακός στόχος αναλύεται σε προσδοκώμενα αποτελέσματα που μπορεί να αφορούν σε διαφορετικά

επίπεδα γνωστικών δεξιοτήτων, όπως Κατανόησης, Εφαρμογής, Αξιολόγησης και Δημιουργίας (Gogoulou et al., 2007). Μια δραστηριότητα μπορεί να είναι ατομική ή συνεργατική και αποτελείται από μια ή περισσότερες υποδραστηριότητες, οι οποίες επιδιώκουν να επιτύχουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της δραστηριότητας. Κάθε υποδραστηριότητα αποτελείται από ένα ή περισσότερα ερωτήματα. Οι δραστηριότητες/υποδραστηριότητες μπορεί να έχουν διαφορετικό βαθμό δυσκολίας, καθώς και διαφορετικό ποσοστό συμμετοχής στην επίτευξη του μαθησιακού στόχου και έχουν σχεδιαστεί ώστε να υπηρετήσουν την επικείμενη εκπαιδευτική λειτουργία (π.χ. εκμαίευση/αξιολόγηση πρότερης γνώσης, οικοδόμηση νέας γνώσης). Τα ερωτήματα κάθε υποδραστηριότητας μπορεί να είναι ανοικτού ή κλειστού τύπου, όπως (i) πολλαπλής επιλογής με μια σωστή απάντηση, (ii) πολλαπλής επιλογής με περισσότερες από μια σωστές απαντήσεις, (iii) συμπλήρωσης, και (iv) αντιστοίχισης. Οι δραστηριότητες κάθε έννοιας κατηγοριοποιούνται σε

Δραστηριότητες Προαπαιτούμενων Γνώσεων, οι οποίες έχουν ως στόχο τη διερεύνηση της προϋπάρχουσας γνώσης του μαθητή για τις προαπαιτούμενες έννοιες, καθώς και την εξοικείωσή του με έννοιες που κρίνονται απαραίτητες για την περαιτέρω ενασχόλησή του με την επιλεχθείσα έννοια,
Δραστηριότητες Μάθησης, οι οποίες έχουν ως στόχο την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας και την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, αναστοχασμού, αναθεώρησης, αυτορρύθμισης, και
Δραστηριότητες Αξιολόγησης, οι οποίες έχουν ως στόχο τη διερεύνηση (i) του βαθμού επίτευξης των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων, (ii) της συνολικής οικοδόμησης γνώσης του μαθητή, καθώς και (iii) της βελτίωσης της γνώσης του μαθητή στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έννοιας. Οι δραστηριότητες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την τελική εξέταση του μαθητή πάνω στη συγκεκριμένη έννοια, ή για την αρχική αξιολόγηση του μαθητή για τις έννοιες που έχουν τη συγκεκριμένη έννοια προαπαιτούμενη.

Κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων στο SCALE, παρέχονται στους μαθητές πολλαπλές μονάδες πληροφοριακής και διδακτικής ανατροφοδότησης. Οι πληροφοριακές μονάδες ανατροφοδότησης πληροφορούν το μαθητή για την ορθότητα των απαντήσεών του καθώς και για την επίδοσή του. Οι διδακτικές μονάδες ανατροφοδότησης έχουν ως στόχο την καθοδήγηση των μαθητών και παρέχονται τόσο σε επίπεδο δραστηριότητας όσο και σε επίπεδο υποδραστηριότητας.

3. Εκπαιδευτικό Υλικό σε μορφή Δραστηριοτήτων στο SCALE

Έχοντας ως στόχο την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας στο γνωστικό αντικείμενο «Εισαγωγή στην Επιστήμη της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών» σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και την υποστήριξη των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εκμάθηση βασικών εννοιών της επιστήμης της Πληροφορικής, αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό υλικό

(δραστηριότητες και ανατροφοδότηση), με βάση τις προδιαγραφές του μαθησιακού περιβάλλοντος SCALE. Οι δυνατότητες που παρέχει το SCALE σε συνδυασμό με το εκπαιδευτικό υλικό που έχει σχεδιαστεί και παρέχεται μέσα από το περιβάλλον μπορεί να αξιοποιηθούν (i) από το διδάσκοντα είτε με τη μορφή εργαστηριακής άσκησης κατά τη διάρκεια του μαθήματος είτε με τη μορφή άσκησης για το σπίτι, και (ii) από το μαθητή/φοιτητή με στόχο είτε την εμβάθυνση στις έννοιες που διδάσκεται, είτε την προετοιμασία του για την παρακολούθηση αντίστοιχων μαθημάτων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Στην πιλοτική φάση αξιοποίησης του περιβάλλοντος δόθηκε έμφαση στην υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσα από την εκπόνηση ατομικών δραστηριοτήτων, ενώ ο σχεδιασμός συνεργατικών δραστηριοτήτων και η εκπόνησή τους από τους μαθητές/φοιτητές αποτελεί έναν από τους μελλοντικούς μας στόχους. Το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε καλύπτει τις θεματικές ενότητες: (i) Αποθήκευση Δεδομένων, (ii) Διαχείριση Δεδομένων, (iii) Λειτουργικά Συστήματα, (iv) Δίκτυα και Διαδίκτυο, (v) Σχεδιασμός Αλγορίθμων, (vi) Γλώσσες Προγραμματισμού, (vii) Δομές Δεδομένων, (viii) Βάσεις Δεδομένων και (ix) Τεχνητή Νοημοσύνη. Κάθε μια από τις θεματικές ενότητες προσεγγίστηκε σε εισαγωγικό επίπεδο, στοχεύοντας στην υποστήριξη τόσο του μαθητή της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όσο και του πρωτοετή φοιτητή του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Ειδικότερα, στο πλαίσιο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε μπορεί να αξιοποιηθεί για την υποστήριξη των μαθημάτων που παρουσιάζονται στους Πίνακες 1 και 2. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες που έχουν αναπτυχθεί.

Πίνακας 1: *Υποστηριζόμενα Μαθήματα Ενιαίου Λυκείου – Τεχνολογική κατεύθυνση*

Μάθημα	**Τάξη**	**Θεματική Ενότητα**
Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον	Γ	Σχεδιασμός Αλγορίθμων
		Γλώσσες Προγραμματισμού

Πίνακας 2: *Υποστηριζόμενα Μαθήματα ΕΠΑ.Λ τομέα Πληροφορικής*

Μάθημα	**Τάξη**	**Θεματική Ενότητα**
Βασικές Αρχές ψηφιακής τεχνολογίας	Β	Αποθήκευση Δεδομένων
		Διαχείριση Δεδομένων
Λειτουργικά Συστήματα Ι και ΙΙ	Β, Γ	Λειτουργικά Συστήματα
Δίκτυα Υπολογιστών Ι και ΙΙ	Β, Γ	Δίκτυα και Διαδίκτυο
Προγραμματιστικά εργαλεία Διαδικτύου	Β	Δίκτυα και Διαδίκτυο
Δομημένος Προγραμματισμός	Γ	Σχεδιασμός Αλγορίθμων
		Γλώσσες Προγραμματισμού
Βάσεις Δεδομένων	Γ	Δομές Δεδομένων
		Βάσεις Δεδομένων

3.1 Ενδεικτικές Δραστηριότητες

Δραστηριότητα Προαπαιτούμενης Γνώσης: Η δραστηριότητα «Η έννοια του Προβλήματος» ανήκει στη θεματική ενότητα «Σχεδιασμός Αλγορίθμων» και έχει στόχο τη διερεύνηση της πρότερης γνώσης των μαθητών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων σε θέματα σχετικά με τη διατύπωση, την ανάλυση και την κατηγοριοποίηση προβλημάτων. Μετά την εκπόνηση της δραστηριότητας, η οποία αποτελείται από 4 υποδραστηριότητες και τη μελέτη του παρεχόμενου υλικού ανατροφοδότησης, οι μαθητές/φοιτητές θα είναι σε θέση (i) να ορίζουν την έννοια του προβλήματος, (ii) να προσδιορίζουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα ενός προβλήματος, (iii) να αναγνωρίζουν τυχόν λάθη στη διατύπωση ενός προβλήματος, (iv) να διακρίνουν τις κατηγορίες των προβλημάτων, και (v) να κατηγοριοποιούν δοσμένα προβλήματα ανάλογα με τη δυνατότητα επίλυσής τους, το βαθμό δόμησης των λύσεων τους και το είδος της επίλυσής τους. Ως ανατροφοδότηση σε επίπεδο δραστηριότητας δίνεται η περιγραφή της έννοιας του προβλήματος καθώς και οι κατηγορίες των προβλημάτων. Σε επίπεδο υποδραστηριότητας η ανατροφοδότηση περιλαμβάνει την ορθή απάντηση και παραδείγματα προβλημάτων με ασαφείς εκφωνήσεις καθώς και ενδεικτικές απαντήσεις.

Εικόνα 1: *Οθόνη Δραστηριότητας για την έννοια της Σειριακής Αναζήτησης*

Δραστηριότητα Μάθησης: Η δραστηριότητα «Σειριακή Αναζήτηση» ανήκει στη θεματική ενότητα «Σχεδιασμός Αλγορίθμων» και έχει στόχο να κατανοήσουν οι μαθητές/φοιτητές τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης. Μετά την εκπόνηση της δραστηριότητας, η οποία αποτελείται από 5 υποδραστηριότητες (Εικόνα 1, Εικόνα 2), οι μαθητές/φοιτητές θα είναι σε θέση (i) να περιγράφουν αναλυτικά κάθε βήμα του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης (ii) να προσδιορίζουν το πλήθος των συγκρίσεων που θα χρειαστεί στη χειρότερη περίπτωση για την εύρεση ενός στοιχείου σε ένα πίνακα, και (iii) να εντοπίζουν τις

διαφορές κατά την εφαρμογή του αλγορίθμου σειριακής αναζήτησης σε ταξινομημένο και μη ταξινομημένο πίνακα. Ως ανατροφοδότηση σε επίπεδο δραστηριότητας δίνεται η περιγραφή του αλγορίθμου σειριακής αναζήτησης. Σε επίπεδο υποδραστηριότητας δίνονται η ορθή απάντηση και οδηγίες, παραδείγματα και επεξηγήσεις με στόχο την καθοδήγηση του μαθητή προς την ορθή λύση.

Δραστηριότητα Τελικής Αξιολόγησης: Η δραστηριότητα «Διαφορές μεταξύ Σειριακής και Δυαδικής αναζήτησης» αποτελείται από τέσσερις υποδραστηριότητες, ανήκει στη θεματική ενότητα «Σχεδιασμός Αλγορίθμων» και έχει στόχο την αξιολόγηση των μαθητών σε θέματα διαφορών των αλγορίθμων σειριακής και δυαδικής αναζήτησης. Συγκεκριμένα, επιδιώκεται να διερευνηθεί αν οι μαθητές/φοιτητές είναι σε θέση (i) να αναγνωρίζουν προβλήματα τα οποία μπορούν να επιλυθούν με τη χρήση της σειριακής ή της δυαδικής αναζήτησης, και (ii) να προσδιορίζουν τις διαφορές των δύο αλγορίθμων ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους και την πολυπλοκότητά τους.

Εικόνα 2: *Οθόνη Υποδραστηριότητας για την έννοια Σειριακή Αναζήτηση η οποία. αφορά στην πολυπλοκότητα του αλγορίθμου*

4. Αξιοποιώντας το Εκπαιδευτικό Υλικό

Κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2007-2008 αξιοποιήθηκε το εκπαιδευτικό υλικό, που είναι διαθέσιμο μέσω του μαθησιακού περιβάλλοντος SCALE, από πρωτοετείς φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΠΑ στο πλαίσιο του προπτυχιακού μαθήματος «Εισαγωγή στην Επιστήμη της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών». Στόχος ήταν η υποστήριξη των φοιτητών στη μελέτη επιλεγμένων θεματικών ενοτήτων του μαθήματος και η καλύτερη προετοιμασία τους για την τελική εξέταση. Οι 197 συμμετέχοντες φοιτητές υποβλήθηκαν σε προκαταρκτική εξέταση γνώσεων προκειμένου να διαπιστωθεί το επίπεδο προϋπάρχουσας γνώσης τους σχετικά με τις διδασκόμενες θεματικές ενότητες. Εκατόν είκοσι δύο (122) από τους 197 φοιτητές επέλεξαν να εκπονήσουν δραστηριότητες μέσω του SCALE και αποτέλεσαν την

πειραματική ομάδα. Οι υπόλοιποι 75 φοιτητές αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου και παρακολούθησαν το μάθημα χωρίς να χρησιμοποιήσουν το SCALE και το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό.

Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα σχετικά με τον τρόπο που οι φοιτητές αξιοποιούν το εκπαιδευτικό υλικό της θεματικής ενότητας «Αποθήκευση Δεδομένων» και συγκεκριμένα της δραστηριότητας «Κύρια Μνήμη» δείχνουν ότι (i) οι μισοί περίπου φοιτητές (59%) εκπόνησαν με επιτυχία τη δραστηριότητα χωρίς να χρησιμοποιήσουν κάποια μονάδα διδακτικής ανατροφοδότησης του SCALE. Σημειώνουμε ότι οι φοιτητές είχαν στη διάθεσή τους το βιβλίο του μαθήματος καθώς και διαφάνειες με τα κύρια σημεία κάθε θεματικής ενότητας. 12% των φοιτητών απάντησαν ορθά στα ερωτήματα της δραστηριότητας μετά από περισσότερες από μια προσπάθειες και αφού έλαβαν ανατροφοδότηση σχετικά με την ορθότητα των απαντήσεών τους, (ii) οι υπόλοιποι φοιτητές (41%) εκπόνησαν με επιτυχία τη δραστηριότητα αφού χρησιμοποίησαν διδακτικές μονάδες ανατροφοδότησης (35% αυτών είδαν την ορθή απάντηση μέσω της σχετικής μονάδας ανατροφοδότησης), και (iii) ο μέσος αριθμός εκπόνησης των υποδραστηριοτήτων της δραστηριότητας «Κύρια Μνήμη» ήταν 2 φορές. Από συζητήσεις με τους φοιτητές κατά τη διάρκεια των μαθημάτων φάνηκε ότι το εκπαιδευτικό υλικό τους επηρέασε θετικά, τους ενεργοποίησε (π.χ. έθεταν περισσότερες ερωτήσεις) και τους ώθησε να συνδέσουν αυτά που παρουσιάζονταν στο μάθημα με την προϋπάρχουσα γνώση τους και το εκπαιδευτικό υλικό του SCALE. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά αποτελέσματα που φανερώνουν τη θετική επίδραση του μαθησιακού περιβάλλοντος SCALE στην ενίσχυση του μαθησιακού αποτελέσματος. Συγκρίνοντας το επίπεδο γνώσης των φοιτητών σε ερωτήσεις που αφορούν στις θεματικές ενότητες της Αποθήκευσης Δεδομένων, Χειρισμού Δεδομένων και Λειτουργικών Συστημάτων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 οι επιδόσεις 70 φοιτητών κατά την προκαταρκτική και τελική εξέταση του μαθήματος. Σαράντα πέντε (45) από αυτούς συμμετείχαν στην εκπόνηση δραστηριοτήτων μέσω του SCALE και αποτελούν την πειραματική ομάδα (Ομάδα Α), ενώ οι υπόλοιποι 25 αποτελούν την ομάδα ελέγχου (Ομάδα Β). Όλοι οι φοιτητές είχαν στη διάθεσή τους το βιβλίο του μαθήματος καθώς και τις διαφάνειες που παρουσιάστηκαν στη διάρκεια του μαθήματος στο πλαίσιο της τελικής εξέτασης.

Πίνακας 3: *Επιδόσεις φοιτητών κατά την προκαταρκτική και τελική εξέταση*

Θεματική Ενότητα	Προκαταρκτική εξέταση σε κλίμακα (0-10)		Τελική εξέταση σε κλίμακα (0-10)	
	Ομάδα Α	Ομάδα Β	Ομάδα Α	Ομάδα Β
Αποθήκευση Δεδομένων	3.3	3.1	9.1	8.4
Χειρισμός Δεδομένων	2.8	2.5	7.3	6.3
Λειτουργικά Συστήματα	3.5	3.5	6.7	6.1

Από τον Πίνακα 3 φαίνεται ότι παρόλο που και δυο ομάδες είχαν παρόμοια επίδοση κατά την προκαταρκτική εξέταση, οι φοιτητές που συμμετείχαν στην εκπόνηση δραστηριοτήτων μέσω του μαθησιακού περιβάλλοντος SCALE (ομάδα Α), πέτυχαν

υψηλότερη επίδοση κατά την τελική εξέταση και βελτίωσαν το επίπεδο γνώσης τους περισσότερο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (ομάδα Β).

5. Σύνοψη και μελλοντικά σχέδια

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μία πρόταση υποστήριξης της μαθησιακής διαδικασίας σε εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής με δραστηριότητες, οι οποίες παρέχονται μέσα από το προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης SCALE. Τα πρώτα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής είναι ενθαρρυντικά. Στα άμεσα σχέδιά μας περιλαμβάνεται η ενδελεχής μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές εργάστηκαν στο SCALE και η ανάλυση της τελικής επίδοσής τους σε σχέση με τις δραστηριότητες που εκπόνησαν στο SCALE και την αρχική τους επίδοση καθώς και ο εμπλουτισμός του υλικού με (i) συνεργατικές δραστηριότητες, (ii) δραστηριότητες εννοιολογικής χαρτογράφησης, και (iii) δραστηριότητες που εφαρμόζουν εναλλακτικές μεθόδους αξιολόγησης, όπως η αυτοαξιολόγηση, η ομότιμη αξιολόγηση και η συνεργατική αξιολόγηση. Στο πλαίσιο αυτό θα αξιοποιηθούν τα περιβάλλοντα/εργαλεία που συνεργάζονται με το προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης SCALE, όπως το προσαρμοστικό εργαλείο σύγχρονης επικοινωνίας ACT (Gogoulou et al., 2005), το μαθησιακό περιβάλλον που υποστηρίζει εναλλακτικές μεθόδους αξιολόγησης PECASSE (Gouli et al., 2006a), το προσαρμοστικό μαθησιακό περιβάλλον εννοιολογικής χαρτογράφησης COMPASS (Gouli et al., 2006b) και το εργαλείο ασύγχρονης επικοινωνίας του περιβάλλοντος SCALE.

Ευχαριστίες

Το παραπάνω εκπαιδευτικό υλικό αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου ΕΠΕΑΕΚ "Ενίσχυση Σπουδών Πληροφορικής στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών ΕΚΠΑ" και συγκεκριμένα του παραδοτέου ΠΑ 3.5 "Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης", το οποίο ανήκει στο πακέτο εργασίας 3 "Εισαγωγή Νέων Τρόπων Διδασκαλίας". Το Πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και Εθνικούς Πόρους (ΕΠΕΑΕΚ-ΙΙ).

Βιβλιογραφία

ACM/IEEE-Curriculum 2001 Task Force (2001). *Computing Curricula 200*1, Computer Science. IEEE Computer Society Press and ACM Press. (Available at: http://www.acm.org/education/curricula.ht ml)

Ben-Ari, M. (2001). Constructivism in Computer Science Education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(1), 45-73.

Braught, G. (2001). Computer organization in the breadth-first course. *Journal of Computing in Small Colleges*, 16(4), 182-195.

Ericson, B. & Rogers, E. (1996). Interactive Student Support for Introductory Computer Science Courses'. *Proceedings of 1996 IEEE Frontiers in Education Conference*, Volume 3, pp. 1487 – 1490.

Gogoulou, A., Gouli, E., Grigoriadou, M., & Samarakou, M. (2005). ACT: A Web-based Adaptive Communication Tool. In: T. Koschmann, D. Suthers, & T.W. Chan (Eds.), *Proceedings of Computer Supported Collaborative Learning 2005: The Next 10 Years*!, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 180-189.

Gogoulou, A., Gouli, E., Grigoriadou, M., Samarakou, M., & Chinou, D. (2007). A web-based educational setting supporting individualized learning, collaborative learning and assessment. *Educational Technology & Society Journa*l, 10(4), 242-256.

Gouli, E., Gogoulou, A., & Grigoriadou, M. (2006a). Supporting Self- Peer- and Collaborative-Assessment through a Web-based Environment. In: P. Kommers & G. Richards (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (ED-MEDIA 2006)*, Chesapeake, VA: AACE, pp. 2192-2199.

Gouli, E., Gogoulou, A, Tsakostas, C., & Grigoriadou, M. (2006b). How COMPASS supports multi-feedback forms & components adapted to learner's characteristics. In A. Canas and J. Novak (eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping,* Vol.1, San Jose, Costa Rica , pp. 255-262.

Jones R., Ruehr F., & Salter R. (1996). Enhancement of the introductory computer science curriculum. *Proceedings of the 1996 IEEE Frontiers in Education Conference,* pp. 117-121 v1

Kay D.G. (1998). Large introductory computer science classes: strategies for effective course management. In: D. Joyce (ed) *Twenty-ninth SIGCSE technical symposium on computer science education*, Association for computing machinery special interest group on computer science education, Atlanta, Georgia, pp. 131-134.

Pellegrino, J., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). (eds). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. National Academy of Sciences. Washington DC: National Academy Press.

Reek K. (1996). A software infrastructure to support introductory computer science courses. *SIGCSE 1996*, 125-129

Rössling, G., & Freisleben B. (2000). *Experiences in Using Animations in Introductory Computer Science Lectures*. In: *Proceedings of the ACM 31st SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2000) Conference*. ACM Press, New York, pp. 134-138

Vosniadou, S. (2001). How children learn, *Educational Practices Series*, n°7. http:// www.ibe.unesco.org/International/Publications/EducationalPractices/prachome.htm