

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2004)

4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



Οι Δραστηριότητες ως Δομικό Στοιχείο Μάθησης + Συνεργασίας στο SCALE

Μ. Γρηγοριάδου, Α. Γόγουλου, Ε. Γουλή, Μ. Σαμαράκου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γουλή Ε., & Σαμαράκου Μ. (2026). Οι Δραστηριότητες ως Δομικό Στοιχείο Μάθησης + Συνεργασίας στο SCALE. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 525–534. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9017>

Οι Δραστηριότητες ως Δομικό Στοιχείο Μάθησης + Συνεργασίας στο SCALE

Γρηγοριάδου Μ. Αναπληρώτρια καθηγήτρια Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Αθηνών gregor@di.uoa.gr	Γόγουλου Α. Υποψήφια Διδάκτορας rgog@di.uoa.gr	Γουλή Ε. Υποψήφια Διδάκτορας lilag@di.uoa.gr	Σαμαράκου Μ. Καθηγήτρια Τμήμα Ενεργειακής Τεχνολογίας, ΤΕΙ Αθηνών marsam@teiath.gr
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το SCALE είναι ένα Διαδικτυακό Προσαρμοστικό Περιβάλλον Μάθησης που υποστηρίζει την εξατομικευμένη και τη συνεργατική μάθηση. Το SCALE δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να επιτύχει συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους του γνωστικού αντικείμενου που αφορούν στις προς μάθηση έννοιες μέσα από την εκπόνηση ατομικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων καθώς και να καλλιεργήσει ικανότητες/δεξιότητες συνεργασίας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε το θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού του περιβάλλοντος και τα δομικά στοιχεία της δραστηριότητας που αφορούν στο εκπαιδευτικό πλαίσιο, στο πλαίσιο «πράξης», στο πλαίσιο καθοδήγησης και στα εργαλεία της δραστηριότητας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *Εξατομικευμένη Μάθηση, Συνεργατική Μάθηση, Αξιολόγηση της Μάθησης, Ατομικές και Συνεργατικές Δραστηριότητες, Θεωρία της Δραστηριότητας*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια πολλές ερευνητικές προσπάθειες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη διαδικτυακών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης. Οι συνεργατικές δραστηριότητες αποτελούν βασική μονάδα μάθησης και αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης αφορούν στον τρόπο και στα εργαλεία που παρέχονται για επικοινωνία, στο είδος των συνεργατικών δραστηριοτήτων, στον αριθμό των συμμετεχόντων, στα κριτήρια για το σχηματισμό ομάδων, στους χώρους που προσφέρουν στους εκπαιδευόμενους και στον τρόπο πρόσβασης σε αυτούς, στο βαθμό καθοδήγησης από το ίδιο το περιβάλλον καθώς και στην υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό (Dimitracopoulou & Petrou, 2003).

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζουμε το περιβάλλον SCALE (Supporting Collaboration and Adaptation in a Learning Environment) που είναι ένα Διαδικτυακό Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον στο οποίο δομικό στοιχείο αποτελούν οι δραστηριότητες (activity-centred approach). Το SCALE παρέχει στον εκπαιδευόμενο ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που αποσκοπεί στην επίτευξη μαθησιακών στόχων του γνωστικού αντικείμενου που αφορούν στις προς μάθηση έννοιες μέσα από την εκπόνηση ατομικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων αλλά και στην ανάπτυξη ικανοτήτων/δεξιοτήτων συνεργασίας και αλληλεπίδρασης στο πλαίσιο μιας κοινότητας μάθησης. Το SCALE παρουσιάζει αρκετά κοινά χαρακτηριστικά/λειτουργίες με άλλα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης όπως το CoVis (Pea et al., 1994) και το FLE (<http://fle3.uiah.fi/>) όσον αφορά στη λειτουργία του σημειωματαρίου, το HabiPro (Vizcaino & du Boulay, 2002), το COLER (Constantino-González & Suthers, 2001) και τον ευφυή πράκτορα του FLE (Morch,

Dolonen and Omdahl, 2003) όσον αφορά στους παιδαγωγικούς πράκτορες που υποστηρίζουν τόσο τη διαδικασία της μάθησης όσο και τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων, το DEGREE (Barros & Verdejo, 2000) όσον αφορά στην υποστήριξη ημιδομημένου διαλόγου στο εργαλείο επικοινωνίας. Τα προαναφερθέντα περιβάλλοντα είναι προσανατολισμένα στην υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης. Το SCALE συνδυάζει και επεκτείνει τις δυνατότητες/λειτουργίες των προαναφερθέντων συστημάτων στις κατευθύνσεις (i) της υποστήριξης της συνεργατικής και της εξατομικευμένης μάθησης, (ii) της υποστήριξης της αξιολόγησης ως βασικό εργαλείο της μαθησιακής διαδικασίας, και (iii) της εξατομικευμένης υποστήριξης των εκπαιδευόμενων, τόσο σε επίπεδο μάθησης όσο και σε επίπεδο συνεργασίας, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και τις ανάγκες τους. Συγκεκριμένα, το SCALE υποστηρίζει (i) την εξατομικευμένη μάθηση (α) επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να εκπονήσουν ατομικές δραστηριότητες, και (β) καθοδηγώντας/βοηθώντας τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δραστηριοτήτων μέσω παιδαγωγικών πρακτόρων και παρέχοντας ανατροφοδότηση προσαρμοσμένη στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων, (ii) τη συνεργατική μάθηση (α) επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να εκπονήσουν συνεργατικές δραστηριότητες, (β) υποστηρίζοντας τη δημιουργία ομάδων βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και των δραστηριοτήτων, (γ) υποστηρίζοντας εναλλακτικά μοντέλα συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας, (δ) ενισχύοντας τη συνεργασία και διευκολύνοντας τη σύγχρονη επικοινωνία των μελών της ομάδας των εκπαιδευόμενων, και (ε) καθοδηγώντας/βοηθώντας τους εκπαιδευόμενους στο επίπεδο επικοινωνίας μέσω παιδαγωγικών πρακτόρων, και (iii) την αξιολόγηση της μάθησης δίνοντας τη δυνατότητα (α) της αυτόματης αξιολόγησης των δραστηριοτήτων που εκπονούνται από τους εκπαιδευόμενους, (β) της συνεργατικής αξιολόγησης εργασιών (collaborative assessment) και (γ) της αξιολόγησης εργασιών από άλλους εκπαιδευόμενους (peer assessment) και παρέχοντας στους εκπαιδευόμενους ανατροφοδότηση της μαθησιακής τους πορείας με πολλαπλές μορφές που προσαρμόζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και στις ανάγκες τους.

Η λειτουργία του περιβάλλοντος SCALE καθώς και το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε ο σχεδιασμός του παρουσιάζονται συνοπτικά στην επόμενη ενότητα. Στη συνέχεια, περιγράφεται αναλυτικά η δομή των δραστηριοτήτων που υποστηρίζονται και συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που στοιχειοθετούν το εκπαιδευτικό πλαίσιο, το πλαίσιο «πράξης», το πλαίσιο καθοδήγησης και τα εργαλεία που υποστηρίζουν την εκπόνηση της δραστηριότητας. Η παρουσίαση ολοκληρώνεται με αναφορά στα άμεσα μελλοντικά μας σχέδια.

ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ SCALE – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Στο SCALE (Σχήμα 1), ο εκπαιδευόμενος καθορίζει τη μαθησιακή του πορεία, επιλέγοντας αρχικά το γνωστικό αντικείμενο και το μαθησιακό στόχο που επιθυμεί να επιτύχει (π.χ. στο Σχήμα 1, ο εκπαιδευόμενος έχει επιλέξει ως μαθησιακό στόχο την «Επαναληπτική δομή Όσο» για το γνωστικό αντικείμενο «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό»). Ο μαθησιακός στόχος αφορά σε μια ή περισσότερες βασικές έννοιες του γνωστικού αντικείμενου. Στη συνέχεια επιλέγει μια δραστηριότητα η οποία ανήκει σε ένα σύνολο δραστηριοτήτων που έχουν σχεδιαστεί για την επίτευξη του συγκεκριμένου μαθησιακού στόχου. Οι δραστηριότητες μπορεί να είναι ατομικές ή συνεργατικές. Στην περίπτωση της συνεργατικής δραστηριότητας (π.χ. στο Σχήμα 1, η τρίτη δραστηριότητα), ο εκπαιδευόμενος καλείται να συνεργαστεί με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας του. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργάζονται σε ομάδες που απαρτίζονται το πολύ από 4 άτομα ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο μοντέλο συνεργασίας. Τα μέλη της ομάδας μπορεί να δρουν (i) ισότιμα, δηλαδή όλοι έχουν τα ίδια καθήκοντα ή (ii) με βάση συγκεκριμένους ρόλους οπότε τα καθήκοντα εξαρτώνται από το ρόλο του κάθε μέλους. Η επικοινωνία των μελών της κάθε ομάδας κατά τη διάρκεια εκπόνησης της συνεργατικής δραστηριότητας πραγματοποιείται με σύγχρονο τρόπο μέσω του προσαρμοστικού εργαλείου επικοινωνίας ACT, το οποίο παρουσιάζεται στη συνέχεια. Επιπλέον, ανεξάρτητα από το μοντέλο συνεργασίας που ακολουθείται, ένα μέλος

της ομάδας αναλαμβάνει το ρόλο του μεσολαβητή (mediator) της ομάδας και είναι υπεύθυνος για την υποβολή της απάντησης που έχει προκύψει μετά από τη συνεργασία και την προτροπή για τη συνέχιση της συνεργασίας στο πλαίσιο της δραστηριότητας. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας, οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους ένα σύνολο από εργαλεία, ανάλογα με το εκπαιδευτικό πλαίσιο της δραστηριότητας, που διευκολύνουν την εκπόνηση της (π.χ. το εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης COMPASS και το περιβάλλον αξιολόγησης PECASSE που περιγράφονται στη συνέχεια) καθώς και εργαλεία/λειτουργίες που υποστηρίζουν και καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους (π.χ. τους παιδαγωγικούς πράκτορες, το σημειωματάριο, την προσαρμοστική ανατροφοδότηση).

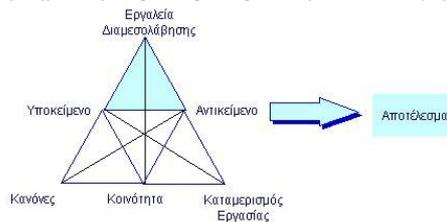


Σχήμα 1. Η διεπαφή του περιβάλλοντος SCALE

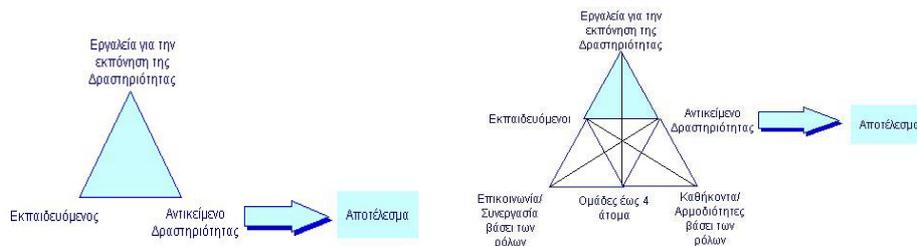
Ο σχεδιασμός του SCALE στηρίχθηκε στο μεθοδολογικό πλαίσιο της *θεωρίας της Δραστηριότητας* (Activity Theory), η οποία βασίζεται στην ψυχολογική σχολή των Vygotsky, Leontiev και Lygia. Η θεωρία της δραστηριότητας έχει ως βασική μονάδα ανάλυσης τη δραστηριότητα και συνιστά ένα πλαίσιο για τη μελέτη διαφορετικών μορφών ανθρωπίνων πράξεων ως αναπτυξιακών διαδικασιών, με το κοινωνικό και το ατομικό επίπεδο διασυνδεδεμένα (Αβούρης & Κόμης, 2003), και στοχεύει στην καταγραφή της δυναμικής των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης και εργασίας (Κόλλιας & Βοσνιάδου, 2002). Οι Cole και Engeström (1993) ανέπτυξαν ένα μοντέλο συστήματος που βασίζεται στη δραστηριότητα, ως ένα πλαίσιο για τη μελέτη του τρόπου οικοδόμησης της γνώσης, το οποίο ενσωματώνει διάφορα *εργαλεία διαμεσολάβησης* μεταξύ του *υποκειμένου* και του *αντικείμενου* (το αντικείμενο οδηγεί σε ένα συγκεκριμένο *αποτέλεσμα*) συμπεριλαμβανομένων της *κοινότητας* που εμπλέκεται, των *κανόνων* και του *καταμερισμού εργασίας* (Σχήμα 2). Το πάνω μέρος του τριγώνου που έχει ως κορυφές τα Εργαλεία Διαμεσολάβησης, το Υποκείμενο, και το Αντικείμενο, απεικονίζει τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο υποκείμενο και στο αντικείμενο όπως αυτή διαμορφώνεται από τα εργαλεία διαμεσολάβησης. Ουσιαστικά περιγράφει την εξατομικευμένη μάθηση (individual learning) χωρίς να λαμβάνεται υπόψη και να εξετάζεται η κοινότητα που εμπλέκεται και στην οποία ανήκει το υποκείμενο (Hill, Cummings & van Aalst, 2003). Το κάτω μέρος του τριγώνου, προσθέτει ακόμη μία διάσταση που αφορά στην κοινότητα στην οποία συμμετέχει το υποκείμενο. Συγκεκριμένα,

παρουσιάζει τη σύνθεση της κοινότητας, τους κανόνες που τη διέπουν καθώς και τον καταμερισμό εργασίας ανάμεσα στα μέλη της κοινότητας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η εξατομικευμένη μάθηση δεν πραγματοποιείται μόνο μέσω των εργαλείων διαμεσολάβησης αλλά λαμβάνεται υπόψη η ίδια η κοινότητα με τους κανόνες και τον καταμερισμό εργασίας. Ουσιαστικά απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η μάθηση στο κοινωνικό πλαίσιο του υποκειμένου.

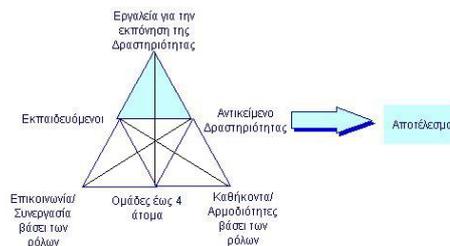
Στο περιβάλλον SCALE, όσον αφορά στις ατομικές δραστηριότητες, ο εκπαιδευόμενος αποτελεί το *υποκείμενο*, το αντικείμενο/περιεχόμενο της δραστηριότητας αντιστοιχεί στο *αντικείμενο* και τα διάφορα εργαλεία που υποστηρίζονται από το SCALE για την εκπόνηση της δραστηριότητας αποτελούν τα *εργαλεία διαμεσολάβησης* (Σχήμα 2.1). Η ενασχόληση με το αντικείμενο/περιεχόμενο της δραστηριότητας οδηγεί στην παραγωγή του παραδοτέου της δραστηριότητας, δηλαδή του επιθυμητού *αποτελέσματος*. Τα εργαλεία διαμεσολάβησης μπορεί να περιλαμβάνουν (i) το εκπαιδευτικό λογισμικό, τις προσομοιώσεις, το Διαδίκτυο, το εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης, κ.α. που κρίνονται απαραίτητα, σύμφωνα με το εκπαιδευτικό πλαίσιο της δραστηριότητας, και (ii) το σημειωματάριο της συγκεκριμένης δραστηριότητας στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν και συνεισφέρουν με σχόλια, προτάσεις, απαντήσεις, κ.α. και δημοσιοποιούν τους προβληματισμούς/ιδέες τους σε θέματα που αφορούν στη δραστηριότητα.



Σχήμα 2. Μοντέλο Συστήματος που βασίζεται στη Δραστηριότητα



Σχήμα 2.1. Η ατομική δραστηριότητα στο SCALE βάσει του Μοντέλου Συστήματος που βασίζεται στη Δραστηριότητα



Σχήμα 2.2. Η συνεργατική δραστηριότητα στο SCALE βάσει του Μοντέλου Συστήματος που βασίζεται στη Δραστηριότητα

Όσον αφορά στις συνεργατικές δραστηριότητες, το μοντέλο συστήματος συνίσταται στα εξής (Σχήμα 2.2): (i) το *υποκείμενο* αποτελούν οι εκπαιδευόμενοι, (ii) το *αντικείμενο* είναι το αντικείμενο/περιεχόμενο της δραστηριότητας και το *αποτέλεσμα* είναι το παραδοτέο που καθορίζει η δραστηριότητα, (iii) τα *εργαλεία διαμεσολάβησης* είναι, όπως και στην περίπτωση της ατομικής δραστηριότητας, κάποιο/α υποστηρικτικό/ά εργαλείο/α για την εκπόνηση της δραστηριότητας, τα σημειωματάρια που διακρίνονται στο σημειωματάριο της δραστηριότητας και στο σημειωματάριο της ομάδας, καθώς και το εργαλείο σύγχρονης επικοινωνίας ACT, (iv) την *κοινότητα* συγκροτούν οι ομάδες εκπαιδευομένων (υποστηρίζονται ομάδες το πολύ 4 ατόμων) που συνεργάζονται στο πλαίσιο εκπόνησης μίας συνεργατικής δραστηριότητας, (v) ο *καταμερισμός της εργασίας* πραγματοποιείται βάσει των ρόλων που αναλαμβάνουν τα μέλη της ομάδας, και (vi) οι *κανόνες* για την επικοινωνία/συνεργασία των μελών της *κοινότητας* (ομάδας) καθορίζονται επίσης βάσει

των ρόλων που αναλαμβάνουν τα μέλη της ομάδας. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας δραστηριότητας που αφορά στην έννοια της επαναληπτικής δομής «Όσο» στο πλαίσιο του γνωστικού αντικείμενου «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» και στην οποία οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αξιολογήσουν την προγραμματιστική λύση που δίνεται σε ένα πρόβλημα και να προβούν στις αντίστοιχες διορθώσεις του κώδικα: (α) το αντικείμενο της δραστηριότητας είναι η αξιολόγηση της δοθείσας λύσης του προβλήματος και η διόρθωση αυτής, (β) το αποτέλεσμα αφορά στο διορθωμένο κώδικα της λύσης του προβλήματος, (γ) η κοινότητα που συμμετέχει στη δραστηριότητα απαρτίζεται από τριμελής ομάδες προπτυχιακών πρωτοετών φοιτητών που παρακολουθούν το γνωστικό αντικείμενο «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» στο πλαίσιο ενός εξ αποστάσεως προγράμματος σπουδών, (δ) το υποκείμενο είναι οι εκπαιδευόμενοι, (ε) τα εργαλεία διαμεσολάβησης περιλαμβάνουν το εργαλείο επικοινωνίας ACT, το εκπαιδευτικό λογισμικό ΓΛΩΣΣΟΜΑΘΕΙΑ (<http://glossomatheia.studies.gr/>) και τα σημειωματάρια της ομάδας και της δραστηριότητας, (στ) οι κανόνες περιλαμβάνουν τους κανόνες που τίθενται κατά την έναρξη της δραστηριότητας και αφορούν στο πλαίσιο καλής συνεργασίας και επικοινωνίας καθώς και κανόνες οι οποίοι έχουν ενσωματωθεί στο εργαλείο επικοινωνίας και αφορούν στα «υποστηρικτικά μέσα επικοινωνίας» που διατίθενται σε κάθε μέλος της ομάδας και στον τρόπο υποβολής της τελικής απάντησης της ομάδας και συνέχισης της δραστηριότητας στο πλαίσιο της δραστηριότητας (ο ρόλος του μεσολαβητή της ομάδας) και (ζ) ο καταμερισμός εργασίας που είναι ίδιος για όλα τα μέλη εκτός από τον εκπαιδευόμενο που έχει αναλάβει το ρόλο του μεσολαβητή.

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση βασικών λειτουργιών και εργαλείων του SCALE έχει ολοκληρωθεί όπως το εργαλείο επικοινωνίας ACT και το εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης COMPASS ενώ συγκεκριμένες λειτουργίες όπως η καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων μέσω των παιδαγωγικών πρακτόρων, η προσαρμοστική ανατροφοδότηση, η αυτόματη ομαδοποίηση των εκπαιδευόμενων με βάσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και το περιβάλλον αξιολόγησης PECASSE βρίσκονται στη φάση της ανάπτυξης. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η δομή των δραστηριοτήτων που υποστηρίζονται από το περιβάλλον.

ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ SCALE

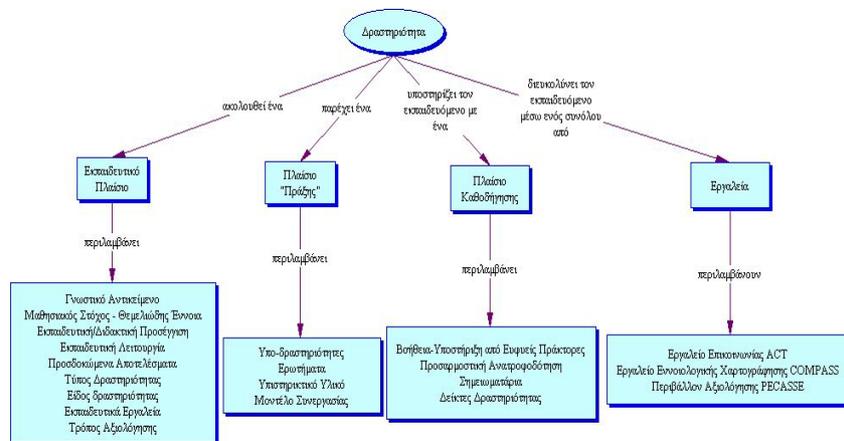
Η μαθησιακή διαδικασία στο πλαίσιο του περιβάλλοντος SCALE πραγματοποιείται μέσα από την εκπόνηση ατομικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων. Η δραστηριότητα ακολουθεί ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, παρέχει στον εκπαιδευόμενο ένα πλαίσιο «πράξης», τον υποστηρίζει στη μαθησιακή του πορεία μέσω ενός *πλαισίου καθοδήγησης* και τον διευκολύνει στην εκπόνηση της δραστηριότητας μέσω ενός συνόλου *εργαλείων* (Σχήμα 3). Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα βασικά δομικά στοιχεία καθενός πλαισίου καθώς και τα εργαλεία που προσφέρονται κατά την εκπόνηση της δραστηριότητας.

Το Εκπαιδευτικό Πλαίσιο

Το εκπαιδευτικό πλαίσιο καθορίζει το περιεχόμενο της μάθησης και τον τρόπο με τον οποίο επιδιώκεται να πραγματοποιηθεί η μάθηση. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει:

- Το γνωστικό αντικείμενο που αφορά η συγκεκριμένη δραστηριότητα (π.χ. Εισαγωγή στον Προγραμματισμό, Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Εκπαίδευση από Απόσταση).
- Το μαθησιακό στόχο που επιδιώκεται να επιτευχθεί και αφορά σε θεμελιώδεις έννοιες του γνωστικού αντικείμενου (π.χ. ο μαθησιακός στόχος «Γνωρίζω τη λειτουργία της επαναληπτικής δομής Όσο;» αφορά στη βασική έννοια «Επαναληπτική δομή Όσο» του γνωστικού αντικείμενου «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό»).
- Την εκπαιδευτική/διδασκτική προσέγγιση που ακολουθείται και διέπει τη δραστηριότητα. Για παράδειγμα, στο γνωστικό αντικείμενο «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό», η δραστηριότητα μπορεί να ακολουθεί το πλαίσιο ECLiP, το οποίο υιοθετεί χαρακτηριστικά από τη διερευνητική και τη συνεργατική μάθηση (Γρηγοριάδου κ.ά. 2004α).

- Την εκπαιδευτική λειτουργία την οποία η δραστηριότητα επιδιώκει να επιτύχει (π.χ. εκμάυση/καταγραφή της προϋπάρχουσας γνώσης, δημιουργία κινήτρου για μάθηση, αξιολόγηση της εννοιολογικής αλλαγής του εκπαιδευόμενου) (Γρηγοριάδου κ.ά. 2004α).
- Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα τα οποία αναλύουν το μαθησιακό στόχο και αφορούν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικών δεξιοτήτων όπως Κατανόησης (Comprehension) (Remember+Understand), Εφαρμογής (Application) (Apply), Αξιολόγησης (Checking-Critiquing) (Evaluate), και Δημιουργίας (Creation) (Analyse+Create) (Gogoulou et al. 2004).
- Τον τύπο της δραστηριότητας, ο οποίος καθορίζει εάν πρόκειται για δραστηριότητα την οποία ο εκπαιδευόμενος θα επεξεργαστεί και θα απαντήσει στα ερωτήματα που τίθενται (δραστηριότητα επεξεργασίας) ή για δραστηριότητα όπου ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει το ρόλο του αξιολογητή (δραστηριότητα αξιολόγησης) και την αξιολογεί μόνος του (peer assessment) είτε σε συνεργασία με άλλους εκπαιδευόμενους (collaborative assessment).
- Το είδος της δραστηριότητας, που καθορίζει εάν ο εκπαιδευόμενος θα εκπονήσει τη δραστηριότητα ατομικά (εξατομικευμένη μάθηση) ή σε συνεργασία στο πλαίσιο κάποιας ομάδας (συνεργατική μάθηση).
- Τα εκπαιδευτικά εργαλεία που απαιτούνται για την εκπόνηση της δραστηριότητας, όπως εκπαιδευτικό λογισμικό, προσομοιώσεις, εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης κλπ.
- Τον τρόπο αξιολόγησης της δραστηριότητας που έχει εκπονήσει ο εκπαιδευόμενος ή η ομάδα εκπαιδευόμενων. Υποστηρίζεται η αυτόματη αξιολόγηση των δραστηριοτήτων, η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων από τον εκπαιδευτικό, από έναν άλλο εκπαιδευόμενο (peer assessment) και από μία ομάδα εκπαιδευόμενων (collaborative assessment).



Σχήμα 3. Τα δομικά στοιχεία της δραστηριότητας στο SCALE

Το Πλαίσιο «Πράξης»

Το πλαίσιο «πράξης» καθορίζει το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων καθώς και τον τρόπο ενεργοποίησης και επικοινωνίας των εκπαιδευόμενων. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει:

- Τις υποδραστηριότητες από τις οποίες αποτελείται μία δραστηριότητα. Μια δραστηριότητα μπορεί να έχει περισσότερες από μια υποδραστηριότητες. Οι υποδραστηριότητες μπορεί να επιδιώκουν να επιτύχουν διαφορετικού επιπέδου προσδοκώμενα αποτελέσματα. Κάθε υποδραστηριότητα αποτελείται από ένα ή περισσότερα ερωτήματα.
- Το υποστηρικτικό υλικό που μπορεί να περιλαμβάνει επεξηγήσεις για τη δραστηριότητα ή/και βοηθητικό εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. εικόνες, διευθύνσεις στο Διαδίκτυο).

- Το μοντέλο συνεργασίας που ακολουθείται στην περίπτωση που η δραστηριότητα είναι συνεργατική. Το μοντέλο συνεργασίας καθορίζει (i) το πλήθος των ατόμων σε κάθε ομάδα, (ii) το ρόλο που αναλαμβάνει το κάθε μέλος, καθώς και (iii) το άτομο που θα αναλάβει το ρόλο του μεσολαβητή της ομάδας.

Το Πλαίσιο Καθοδήγησης

Το πλαίσιο καθοδήγησης καθορίζει τον τρόπο και τα μέσα ανατροφοδότησης της μαθησιακής πορείας του/των εκπαιδευόμενου/ων. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει:

- Την προσαρμοστική ανατροφοδότηση η οποία παρέχεται στον εκπαιδευόμενο λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ιδιαίτερες ανάγκες του. Το SCALE υποστηρίζει διαφορετικούς τύπους ανατροφοδότησης (π.χ. παράδειγμα, επεξήγηση/οδηγία, λύση, λύσεις άλλων εκπαιδευομένων) καθώς και μέσα ανατροφοδότησης (π.χ. φόρμα αξιολόγησης ή γράμμα αξιολόγησης) στην περίπτωση αξιολόγησης της δραστηριότητας από εκπαιδευόμενους. Ο εκπαιδευόμενος κατά την εγγραφή του σε ένα γνωστικό αντικείμενο έχει τη δυνατότητα να δηλώσει τη σειρά προτίμησης όσον αφορά στους διαφορετικούς τύπους και μέσα ανατροφοδότησης. Το περιβάλλον λαμβάνει υπόψη τις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου αλλά και τις ανάγκες του (π.χ. γνωστικό επίπεδο, μαθησιακό στυλ) και του προτείνει τον καταλληλότερο τύπο ανατροφοδότησης.
- Τη βοήθεια-υποστήριξη από τους παιδαγωγικούς πράκτορες η οποία παρέχεται τόσο κατά την εκπόνηση ατομικών όσο και συνεργατικών δραστηριοτήτων. Όσον αφορά στις ατομικές δραστηριότητες, η βοήθεια αφορά στο περιεχόμενο της δραστηριότητας και μπορεί να είναι ακούσια ή εκούσια. Ο προσωπικός βοηθός του εκπαιδευόμενου (παιδαγωγικός πράκτορας) μπορεί να παρέμβει και να παροτρύνει τον εκπαιδευόμενο να ασχοληθεί με τη δραστηριότητα, να δώσει κάποια οδηγία/παράδειγμα όταν ο εκπαιδευόμενος παραμένει ανενεργός για κάποιο χρονικό διάστημα ή όταν συνεχίζει να δίνει λανθασμένες απαντήσεις. Επιπλέον, μπορεί ο ίδιος ο εκπαιδευόμενος να ζητήσει βοήθεια από τον προσωπικό βοηθό ζητώντας του να του παρουσιάσει τους παρεχόμενους τύπους ανατροφοδότησης ή ζητώντας να του παράσχει κάποιο συγκεκριμένο τύπο ανατροφοδότησης. Στο πλαίσιο των συνεργατικών δραστηριοτήτων παρέχεται βοήθεια τόσο σε επίπεδο προσωπικού βοηθού όσο και σε επίπεδο συνεργασίας. Υπάρχει ο βοηθός για τη συνεργασία, ο οποίος λαμβάνει υπόψη το μοντέλο συνεργασίας που ακολουθείται και με βάση τις αρμοδιότητες του κάθε ρόλου, παρεμβαίνει και παροτρύνει τα μέλη της ομάδας να συμμετάσχουν (σε περίπτωση παθητικής συμπεριφοράς), να χρησιμοποιήσουν τα «υποστηρικτικά μέσα επικοινωνίας» που απαιτεί ο ρόλος τους (π.χ. αν κάποιο μέλος αντί να δίνει απαντήσεις (όπως καθορίζει ο ρόλος του), προβαίνει σε σχόλια, τότε ο βοηθός της συνεργασίας τον παροτρύνει να δώσει κάποια απάντηση σε ερώτημα που έχει τεθεί), κ.α.
- Τα σημειωματάρια τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να καταγράφουν τις ιδέες τους αλλά και να «επικοινωνήσουν» και να ανταλλάξουν απόψεις με άλλους εκπαιδευόμενους. Τα σημειωματάρια έχουν τη μορφή ασύγχρονων ομάδων συζήτησης που μπορεί ο εκπαιδευόμενος να καταχωρεί τη σημείωσή του προσδίδοντάς της τον επιθυμητό χαρακτηρισμό. Στο περιβάλλον SCALE υποστηρίζονται τρεις κατηγορίες σημειωματάριου: (i) Σημειωματάριο γνωστικού αντικείμενου στο οποίο ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να τηρεί προσωπικές σημειώσεις αλλά και να έχει πρόσβαση σε σημειώσεις που έχουν δημοσιοποιήσει άλλοι εκπαιδευόμενοι και αφορούν στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο (Σχήμα 1), (ii) Σημειωματάριο δραστηριότητας στο οποίο ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να τηρεί προσωπικές σημειώσεις αλλά και να έχει πρόσβαση σε σημειώσεις που έχουν δημοσιοποιήσει άλλοι εκπαιδευόμενοι και αφορούν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, και (iii) Σημειωματάριο ομάδας στο οποίο ο εκπαιδευόμενος έχει πρόσβαση σε σημειώσεις που έχουν δημοσιοποιήσει τα μέλη της ομάδας του και αφορούν σε μία συγκεκριμένη

συνεργατική δραστηριότητα. Επειδή οι σημειώσεις μπορεί να δημοσιοποιούνται και να έχουν πρόσβαση σε αυτές (δηλαδή δυνατότητα ανάγνωσης και απάντησης) και άλλοι εκπαιδευόμενοι, τα σημειωματάρια προωθούν τη διαδικασία του αναστοχασμού (Κόλλιας & Βοσνιάδου, 2002), συμβάλλουν στην καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων όπως ο αυτοέλεγχος και η αυτο-ρύθμιση και αποτελούν ένα εργαλείο που υποστηρίζει με έμμεσο τρόπο τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να χαρακτηρίσει τη σημείωση του (τύπος σημείωσης) ως σημείωση γενικής πληροφόρησης, πρότασης/ απάντησης, απορία/ερώτησης, αιτιολόγησης, σχολιασμού ή οδηγίας.

- Τους **δείκτες δραστηριότητας** που αφορούν σε μία συγκεκριμένη δραστηριότητα και δίνουν πληροφορίες όπως ο αριθμός των εκπαιδευόμενων που έχουν εκπονήσει τη συγκεκριμένη δραστηριότητα περισσότερες από μια φορές, ο αριθμός των σημειώσεων που έχουν δημιουργηθεί για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα (σε επίπεδο δημοσίευσης) και ποιών τύπων είναι οι σημειώσεις, ο αριθμός των φορών που έχει ζητηθεί βοήθεια και ο τύπος της ανατροφοδότησης που έχει ζητηθεί για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Στην περίπτωση που η δραστηριότητα είναι συνεργατική παρέχονται επιπλέον πληροφορίες όπως ο αριθμός των ομάδων που έχουν εκπονήσει τη συγκεκριμένη δραστηριότητα, το πλήθος των φορών που έχει εφαρμοστεί κάθε μοντέλο συνεργασίας και ποια μοντέλα συνεργασίας έχουν εφαρμοστεί, ο αριθμός των μηνυμάτων που ανταλλάχθηκαν σύμφωνα με το ρόλο των εκπαιδευόμενων. Οι δείκτες δραστηριότητας δίνουν στον εκπαιδευόμενο (i) τη δυνατότητα να αναστοχαστεί τον τρόπο και το βαθμό που ο ίδιος έχει ασχοληθεί με μία δραστηριότητα, (ii) κίνητρο να ξαναπροσπαθήσει σε περίπτωση μη ικανοποιητικού αποτελέσματος, κ.λπ.

Τα Εργαλεία

Το *εργαλείο* διευκολύνουν τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δραστηριοτήτων και έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να λειτουργούν αυτόνομα αλλά και σε συνεργασία με το περιβάλλον SCALE. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνουν:

Το Προσαρμοστικό Εργαλείο Επικοινωνίας (ACT): Η συνεργασία των εκπαιδευόμενων στην περίπτωση εκπόνησης συνεργατικών δραστηριοτήτων πραγματοποιείται μέσω του εργαλείου ACT (Adaptive Communication Tool), το οποίο επιτρέπει τη σύγχρονη επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευόμενων και χρησιμοποιεί την ημιδομημένη μορφή διαλόγου. Στην ημιδομημένη μορφή διαλόγου παρέχονται, ως «υποστηρικτικά μέσα επικοινωνίας», οι «Αρχικές Φράσεις» (ΑΦ) (sentence openers) και οι «Δηλώσεις Ενεργειών» (ΔΕ) (communication acts) (Γρηγοριάδου κ.α. 2004β). Το ACT προσαρμόζει το σύνολο των ΑΦ ή των ΔΕ που προτείνονται στους συνομιλητές (i) στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα που επιδιώκεται να επιτευχθούν μέσα από τη δραστηριότητα ή (ii) στους ρόλους που ορίζονται στους εκπαιδευόμενους από το μοντέλο συνεργασίας. Τα μηνύματα κατηγοριοποιούνται βάσει των «υποστηρικτικών μέσων επικοινωνίας» που χρησιμοποιούνται επιτρέποντας την ανάλυση και την περιγραφή της ατομικής και συνεργατικής συμπεριφοράς των συνομιλητών στο πλαίσιο ενός συνόλου δεικτών που χαρακτηρίζουν τη συνεργασία τους κατά τη διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας. Επίσης, τα εμπειρικά δεδομένα που συλλέγονται κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης αξιοποιούνται από τους παιδαγωγικούς πράκτορες προκειμένου να υποστηρίξουν την επικοινωνία και τη συνεργασία των μελών της ομάδας.

Το Περιβάλλον PECASSE: Το PECASSE (PEer and Collaborative ASSEssment Environment) είναι ένα διαδικτυακό περιβάλλον στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι αναλαμβάνουν να αξιολογήσουν δραστηριότητες που έχουν εκπονηθεί είτε από άλλους εκπαιδευόμενους ως μεμονωμένα άτομα είτε από ομάδες εκπαιδευόμενων. Ανάλογα με το εκπαιδευτικό πλαίσιο της δραστηριότητας, (i) η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε ατομικά (peer assessment) είτε από ομάδα εκπαιδευόμενων στην οποία μπορεί να συμμετέχει και ο εκπαιδευτικός (collaborative assessment), (ii) η διαδικασία της αξιολόγησης μπορεί να επαναληφθεί το πολύ για 3 κύκλους όπου κάθε

κύκλος περιλαμβάνει τα στάδια κατάθεση-αξιολόγηση/ανατροφοδότηση-βελτίωση, και (iii) η ανατροφοδότηση που αποστέλλεται μπορεί να έχει τη μορφή γράμματος αξιολόγησης ή/και φόρμας αξιολόγησης. Μέσω του περιβάλλοντος, ο εκπαιδευόμενος μπορεί να καταθέτει τις δραστηριότητες του (αφορά δραστηριότητες για τις οποίες δεν υποστηρίζεται από το SCALE η αυτόματη αξιολόγηση), να ενημερώνεται για τις αξιολογήσεις που έχει να εκπονήσει, να καθορίζει άξονες/κριτήρια/ερωτήματα στη φόρμα αξιολόγησης ανάλογα με την δραστηριότητα, να αποστέλλει την αξιολόγηση/ανατροφοδότηση για τη δραστηριότητα που αξιολόγησε, να λαμβάνει την ανατροφοδότηση για τη δική του εργασία, να αυτοαξιολογεί την εργασία του και να αξιολογεί τους αξιολογητές του. Στην περίπτωση της συνεργατικής αξιολόγησης, η ομάδα αξιολόγησης μπορεί να απαρτίζεται από τέσσερα το πολύ άτομα και υπάρχει η δυνατότητα να εφαρμόζονται εναλλακτικά μοντέλα συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας. Η συνεργασία μπορεί να πραγματοποιείται είτε με σύγχρονο τρόπο μέσω του εργαλείου ACT είτε με ασύγχρονο τρόπο μέσω ενός εργαλείου συζήτησης (τύπου ομάδας συζήτησης που αφορά μόνο στα μέλη της ομάδας).

Το Εργαλείο Εννοιολογικής Χαρτογράφησης (COMPASS): Το COMPASS (COnccept MaP ASSEssment tool) (Gouli et al. 2004) είναι ένα διαδικτυακό εργαλείο εννοιολογικής χαρτογράφησης που έχει ως σκοπό να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία εμπλέκοντας τους εκπαιδευόμενους στην εκπόνηση δραστηριοτήτων που βασίζονται στους εννοιολογικούς χάρτες. Συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες μπορεί να ζητούν από τους εκπαιδευόμενους (i) να κατασκευάσουν έναν εννοιολογικό χάρτη, (ii) να επεκτείνουν ένα δοσμένο εννοιολογικό χάρτη προσθέτοντας έννοιες και συνδέσμους, (iii) να αξιολογήσουν/διορθώσουν έναν εννοιολογικό χάρτη, (iv) να συμπληρώσουν τις έννοιες ή/και τους συνδέσμους σε έναν εννοιολογικό χάρτη ή (v) συνδυασμός των παραπάνω λειτουργιών π.χ. αξιολόγηση και συμπλήρωση ενός χάρτη. Σε κάθε μία περίπτωση, ανάλογα με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και την εκπαιδευτική λειτουργία του πλαισίου της δραστηριότητας, η εκπόνηση μπορεί να υποστηρίζεται με λίστες εννοιών και συνδέσμων τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να χρησιμοποιήσουν. Ο χάρτης του εκπαιδευόμενου αξιολογείται είτε αυτόματα από το σύστημα (σύγκριση με το χάρτη του εκπαιδευτικού) είτε από τους εκπαιδευόμενους/εκπαιδευτικό μέσω του περιβάλλοντος PECASSE. Στην περίπτωση της αυτόματης αξιολόγησης, το COMPASS δίνει τη δυνατότητα παροχής (i) οπτικής ανατροφοδότησης και (ii) ανατροφοδότησης μέσω διαλόγου με το σύστημα. Στη διαλογική ανατροφοδότηση, η ανατροφοδότηση που παρέχεται εξαρτάται από το γνωστικό επίπεδο του εκπαιδευόμενου, τις προτιμήσεις του, και τη συμπεριφορά του κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το εργαλείο.

ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε το διαδικτυακό προσαρμοστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον SCALE στο οποίο η μαθησιακή διαδικασία πραγματώνεται μέσα από την εκπόνηση ατομικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων. Η παρουσίαση επικεντρώθηκε στο θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού του SCALE που βασίζεται στη θεωρία της δραστηριότητας καθώς και στην παρουσίαση των δομικών στοιχείων της δραστηριότητας που αφορούν στο εκπαιδευτικό πλαίσιο, στο πλαίσιο «πράξης», στο πλαίσιο καθοδήγησης καθώς και στα εργαλεία που υποστηρίζουν την εκπόνησή της. Στα άμεσα σχέδιά μας περιλαμβάνεται η ολοκλήρωση των εργαλείων/λειτουργιών του περιβάλλοντος που βρίσκονται στη φάση της ανάπτυξης καθώς και η διεξαγωγή ενός συνόλου πειραμάτων με στόχο τη διαμορφωτική και την τελική αξιολόγηση του περιβάλλοντος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Barros, B., & Verdejo, F. (2000), Analysing student interaction processes in order to improve collaboration. The DEGREE approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 221-241.

- Cole, M., & Engeström, Y. (1993), A cultural-historical approach to distributed cognition. In G. Saloman (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. New York: Cambridge University Press.
- Constantino-González María de los Angeles & Suthers D. (2001), Coaching Collaboration by Comparing Solutions and Tracking Participation. In P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.), *Proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning «European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning»*, Universiteit Maastricht, Maastricht, the Netherlands, March 22-24 2001, 173-180.
- Dimitracopoulou, A. & Petrou, A. (2003). Advanced Collaborative Distance Learning Systems for young students: Design issues and current trends on new cognitive and meta-cognitive tools. In *THEMES in Education*, Special Issue: Issues and Trends regarding the Application of Information and Communication Technologies to Distance Learning (to appear).
- Hill, C. M., Cummings, M., & van Aalst, J. (2003), Activity Theory as a Framework for Analyzing Participation within Knowledge Building Community. Presented in *Probing Individual, Social and cultural aspects of Knowledge Building, a structured poster session*, Annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, April 21-25, 2003.
- Gogoulou, A., Gouli, E., Grigoriadou, M., & Samarakou, M. (2004), Adapting the “Communication-Scaffolding” Tools in a Web-based Collaborative Learning Environment. In *Proceedings of the ED-MEDIA 2004* (to appear).
- Gouli, E., Gogoulou, A., Papanikolaou, K., & Grigoriadou, M. (2004), COMPASS: An Adaptive Web-Based Concept Map Assessment Tool. *Proceedings of the First Concept Mapping Conference, CMC 2004* (to appear).
- Mørch A, Dolonen J, Omdahl K. (2003), Integrating Agents with an Open Source Learning Environment. In: Lee KT, Mitchell K, (ed.) *Proceedings of International Conference on Computers in Education 2003 (ICCE 2003)*, Dec. 2-5, Hong Kong: AACE Press.
- Pea, R., Edelson, D., & Gomez, L. (1994), The CoVis Collaboratory: High school science learning supported by a broadband educational network with scientific visualization, videoconferencing, and collaborative computing. Paper presented at *the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans.
- Vizcaino, A., & du Boulay, B. (2002), Using a Simulated Student to Repair Difficulties in Collaborative Learning. In *Proceedings of ICCE2002*, New Zealand, 349-353.
- Αβούρης, Ν., & Κόμης, Β. (2003), Σύγχρονη Συνεργασία από Απόσταση: Ζητήματα Επικοινωνίας και Αλληλεπίδρασης. Στο Λιοναράκης, Α. (Επιμ.), *Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Πάτρα, Μάρτιος 2003, 341-351.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., & Σαμαράκου, Μ. (2004α), Σχεδιάζοντας «Διερευνητικές + Συνεργατικές» Δραστηριότητες σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού. Στο Πολίτης, Π. (Επιμ.), *Πρακτικά 2^{ης} Δημερίδας με διεθνή συμμετοχή «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Βόλος, Ιανουάριος 2004, 86-96.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γουλή, Ε., Γόγουλου, Α., Νικολάτου, Α., & Πανσεληνά, Γ. (2004β), ACT: Ένα Διαδικτυακό Προσαρμοστικό Εργαλείο Σύγχρονης Επικοινωνίας. *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (υπό δημοσίευση).
- Κόλλιας, Β., & Βοσνιάδου, Σ. (2002), Οι εκπαιδευτικοί στόχοι της Κοινωνίας της Πληροφορίας στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Επιτυχίες και εμπόδια μιας πειραματικής παρέμβασης. Στο Κυνηγός, Χ., & Δημαράκη, Ε. (Επιμ.), *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα – Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*, Εκδόσεις Καστανιώτη.