ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2006)

5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

e-AP.MA: Ένα ευέλικτο περιβάλλον για την ανάπτυξη Αυτο-ρυθμιζόμενης Μάθησης

Γεωργία Λαζακίδου, Συμεών Ρετάλης, Φωτεινή Παρασκευά

Βιβλιογραφική αναφορά:

Λαζακίδου Γ., Ρετάλης Σ., & Παρασκευά Φ. (2026). e-AP.MA: Ένα ευέλικτο περιβάλλον για την ανάπτυξη Αυτο-ρυθμιζόμενης Μάθησης. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 099–106. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9059

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 25/02/2026 15:54:14

e-ΑΡ.ΜΑ: ΕΝΑ ΕΥΕΛΙΚΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΥΤΟ-ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Γεωργία Λαζακίδου
Υπ. Δρ.
glazakidou@ath.forthnet.gr

Συμεών Ρετάλης
Επ. Καθηγητής
retal@unipi.gr

Φωτεινή Παρασκευά
Λέκτορας
fparaske@unipi.gr

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός σεναρίου ανάπτυξης της αυτο-ρυθμιστικής δεξιότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων μέσω σύγχρονων υπολογιστικών περιβαλλόντων. Η πιλοτική έρευνα που διεξήχθη σε μαθητές της Δ' τάξης δημοτικών σχολείων της Αττικής, για τη δοκιμασία ενός θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης αυτής της δεξιότητας, κατέδειξε την αναγκαιότητα υποστήριξης του σεναρίου, σε συγκεκριμένο στάδιο, από σύγχρονα υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης και την ταυτόχρονη παρουσία υπερμεσικού πληροφοριακού υλικού, που να υποστηρίζει τις σχετικές δραστηριότητες. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή αντίστοιχων εκπαιδευτικών σεναρίων περιλαμβάνει την αξιοποίηση του προγράμματος Synergo, ενώ στην ανοιχτή πλατφόρμα Moodle αναρτάται πρόσθετο πληροφοριακό υλικό, του οποίου η χρήση γίνεται μέσα από συνοδευτικές του σεναρίου δραστηριότητες. Το θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού του σεναρίου και των συνοδευτικών του δραστηριοτήτων δομήθηκε με βάση α) τις θεωρητικές θέσεις για την ανάπτυξη αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης, β) την πορεία επίλυσης προβλημάτων κατά Sternberg και γ) το αναλυτικό πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου.

Λέξεις Κλειδιά

Σύγχρονα υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης, σενάρια αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης, επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας από τους βασικούς στόχους της εκπαίδευσης είναι να διδάξει τους εκπαιδευόμενους να σκέφτονται και να λειτουργούν αυτόνομα, ώστε να ξεπερνούν τα όποια εμπόδια και να επιτυγχάνουν τους εκάστοτε στόχους. Αυτή η δεξιό-

τητα ονομάζεται αυτο-ρύθμιση (Efklides, Niemivirta, and Yamauchi, 2002).
Η αποτελεσματική αυτο-ρύθμιση βρίσκεται στον πυρήνα της επιτυχούς δια βίου μάθησης. Όταν οι εκπαιδευόμενοι είναι αυτο-ρυθμιζόμενοι τείνουν να είναι ενεργοί, στοχαστικοί και παραγωγικοί επί της σκέψης και μάθησής τους. Σκέφτονται κριτικά, χρησιμοποιούν στρατηγικές επίλυσης προβλήματος και μνημονικές τεχνικές, όταν προσφέρεται (Zimmerman & Kitsantas, 1996; Paraskeva et. al., 2005).
Σύμφωνα με τις κοινωνικές θεωρίες μάθησης, η απόκτηση αυτο-ρυθμιστικών στρατηγικών μπορεί να γίνει μέσα σπό την παρατήρηση των μοντέλων (Bandura, 1986). Ο Zimmerman (2000) ορίζει τη συνεργασία ως τον ενδιάμεσο τρόπο – στάδιο ανάπτυξής της. Έτσι, ορίζει τρία στάδια, «υπο-διαδικασίες» όπως τις ονομάζει, μέχρι να επιδείξει το άτομο αυτο-ρυθμιστικά χαρακτηριστικά: το στάδιο της παρατήρησης του προτύπου (observation), της κοινωνικής υποστήριξης (emulation) και του αυτο-ελέγχου (self-control). Σε κάθε ένα από αυτά τα στάδια ο εκπαιδευόμενος δέχεται κάποιου είδους καθοδήγηση, η οποία σιγά σιγά εκλείπει, μέχρι την αυτονόμηση του εκπαιδευόμενου.
Η συνεργατική μάθηση η βασισμένη στον υπολογιστή είναι ένα σχετικά νέο πεδίο. Η αλληλεπίδραση των ατόμων, που συνεργάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος, μέσω υπολογιστικών συσκευών έχει αποδειχθεί ότι διαφοροποιεί θετικά το μαθησιακό αποτέλεσμα (Petrou & Dimitrakopoulou, 2003; Voyiatzaki et al., 2004). Δεδομένου ότι ο Koshmann (1994, 1996) παρατήρησε ότι η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση διευκολύνεται σε υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης, προκύπτει η αναγκαιότητα προσδιορισμού των ακριβή στοιχείων της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης που μπορεί να προκαλέσουν τα περιβάλλοντα αυτά (Zimmerman, 2000). Για να συμβεί, όμως, αυτό χρειάζεται να υπάρχουν τα κατάλληλα εργαλεία που να αποτυπώνουν τις συμπεριφορές κατά τη συνεργασία καθώς και τα όσα διαμείβονται μεταξύ των μελών μιας ομάδας.
Πρώτα, είναι απαραίτητο να οριστεί ένας χώρος συνεργασίας που θα δίνει τη δυνατότητα στα μέλη μιας ομάδας να αλληλεπιδράσουν και να πολλαπλασιάσουν την έκθεσή τους σε διάφορα μοντέλα επίλυσης. Έπειτα, χρειάζεται η σύσταση κατάλληλων οδηγιών για το πώς τα μέλη μιας ομάδας θα αλληλεπιδράσουν στον ορισμένο αυτό χώρο συνεργασίας–με τα ανάλογα υπολογιστικά εργαλεία-για την επιτυχή επίλυση ενός προβλήματος. Αυτός είναι ο ορισμός του σεναρίου συνεργατικής μάθησης βασισμένης σε υπολογιστή (Computer Supported Collaborative Learning: O'Donnell and Dansereau, 1992). Τα μέχρι τώρα σενάρια είναι σχεδιασμένα για παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας και μεταφέρονται σε υπολογιστικά περιβάλλοντα (Rummer et al., 2003; Weinberger et al., 2004). Έχοντας ως δεδομένη την αναποτελεσματικότητα των ως τώρα εκπαιδευτικών σεναρίων, αναφορικά με την ικανότητά τους να εφαρμοστούν σε υπολογιστικά περιβάλλοντα για την αύξηση του μαθησιακού εξιόντος (Dillon and Gabbard, 1998), καθώς και την αναγκαιότητα ανάπτυξης ενός τέτοιου με κατεύθυνση την ανάπτυξη αυτο-ρυθμιστικής δεξιότητας, παρουσιάζεται ένα σενάριο, παρακάτω, που βασίζεται στη θεωρία της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης (εφ' εξής το σενάριο αυτό θα αποκαλείται σενάριο υπολογιστικού περιβάλλοντος Αυτο-Ρυθμιζόμενης Μάθησης ή για συντομία σενάριο e-AP.MA).
Η παρουσίαση αυτής της εργασίας οργανώνεται με τον ακόλουθο τρόπο: αρχικά παρουσιάζονται οι αρχές στις οποίες πρέπει να στηρίζεται ο σχεδιασμός κι

ανάπτυξη ενός σεναρίου e-ΑΡ.ΜΑ. Ακολουθούν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν τα υπολογιστικά εργαλεία, ώστε να διευκολύνεται η ανάπτυξη της μελετόμενης δεξιότητας και τα επιλεγμένα εργαλεία υποστήριξης αυτού του σεναρίου. Ακόμη, παρουσιάζεται η δομή του αντίστοιχου πληροφοριακού υλικού και τέλος παρουσιάζεται η εφαρμογή του σε ρεαλιστικές συνθήκες της ελληνικής σχολικής πραγματικότητας.

ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ e-ΑΡ.ΜΑ.

Κατά τους Randi & Corno (2000) πέντε βασικά χαρακτηριστικά πρέπει να διαθέτει η διδασκαλία, προκειμένου να αυξήσει τις ευκαιρίες για αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση:

- Να παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να ανταποκριθούν στις προκλήσεις.
- Να διαμορφώνει έτσι τις κοινότητες μάθησης, που να δίνει την ευκαιρία σε όλα τα μέλη της, να συμμετέχουν ισάξια.
- Να αναπτύσσει κλιμακούμενη καθοδήγηση που να μειώνεται βαθμιαία με την ανάληψη πρωτοβουλιών από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο.
- Να δημιουργεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις για διαμορφωτική αξιολόγηση, δηλαδή αξιολόγηση σε όλη τη διάρκεια εκπαίδευσης, ώστε ο εκπαιδευόμενος να έχει σαφή εικόνα της πορείας του.
- Να αξιολόγεί την απόδοση του εκπαιδευόμενου με εργασίες βασισμένες στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, ώστε να μπορεί ο εκπαιδευτής να διαμορφώσει τη δική του εικόνα για τη διδακτική του αποτελεσματικότητα και τις επιλογές του.

Στα πέντε αυτά χαρακτηριστικά στηρίζεται και η μελετόμενη ανάπτυξη εκπαιδευτικού σεναρίου για την ανάπτυξη αυτο-ρυθμιστικών στρατηγικών: Η παρακίνηση των εκπαιδευομένων να ανταποκριθούν στις προκλήσεις, σχεδιάζεται με τη διαμόρφωση μαθηματικών προβλημάτων κοντά στα ενδιαφέροντα και στις παραστάσεις των εκπαιδευομένων, ώστε να κεντρίζει το ενδιαφέρον τους και να αυξάνει τη βούλησή τους για συμμετοχή στις ακολουθούμενες δραστηριότητες. Η κοινότητα μάθησης σχεδιάζεται έτσι ώστε, μέσα από κοινό χώρο συνεργασίας να δίνεται η δυνατότητα σε όλα τα μέλη της ομάδας να συμμετέχουν ισάξια. Αυτή η κοινότητα συνεργατικής μάθησης αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης κοινότητας της τάξης, όπου όλοι οι εκπαιδευόμενοι έχουν κοινό στόχο: την αύξηση της επιλυτικής τους ικανότητας. Το τρίτο χαρακτηριστικό σχεδιάζεται να επιτευχθεί μέσω της χρήσης μοντέλων επίλυσης με σταδιακή μείωση της παρουσίας τους. Το τέταρτο χαρακτηριστικό της διαμορφωτικής αξιολόγησης που αφορά στην αυτο-αξιολόγηση σχεδιάζεται μέσα από την παρακολούθηση της ατομικής πορείας ως προς α) την ποσοτική και ποιοτική συνεισφορά του στην ομάδα, β) την ατομική σύγκριση της αρχικής με την τελική κατάστασή του και γ)το τελευταίο χαρακτηριστικό που πρέπει να πληρεί η διδασκαλία της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης, δηλαδή, την αξιολόγηση στην οποία θα προβεί ο εκπαιδευτής προκειμένου να διαμορφώσει άποψη για την αποτελεσματικότητα της ακολουθούμενης διδακτικής του προσέγγισης και που γνώση αυτής της άποψης λαμβάνουν οι εκπαιδευόμενοι.

Το προαναφερόμενο μοντέλο δοκιμάστηκε σε πιλοτική εφαρμογή σε 48 μαθητές Δ' τάξης τριών δημοτικών σχολείων της Αττικής από τις 7 Μαρτίου ως τις 16 Μαϊου του 2005, προκειμένου να διερευνηθούν αφ' ενός οι ελλείψεις που παρουσιάζει και αφετέρου να διαπιστωθεί, αν όντως είναι αναγκαίο να υπο-

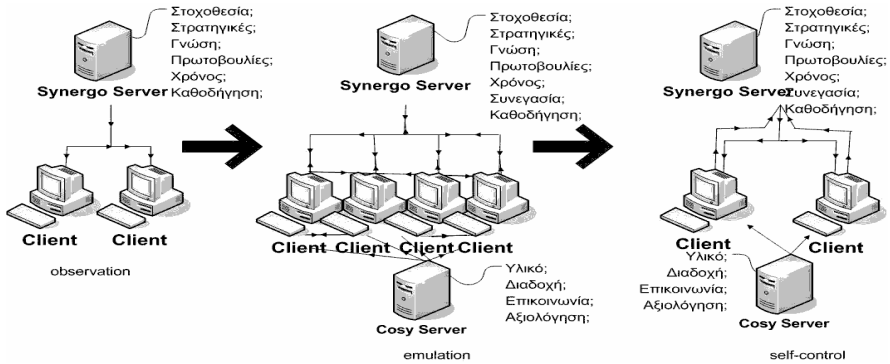
στηριχτεί από υπολογιστικά εργαλεία και τι χαρακτηριστικά θα έπρεπε αυτά να έχουν. Έτσι, στην πρώτη πειραματική ομάδα οι μαθητές παρακολουθούσαν μόνο από το δάσκαλο τις στρατηγικές επίλυσης ενός προβλήματος (πρόκειται για τα 6 βήματα επίλυσης του Sternberg, με έμφαση στη μεταγνωστική σκέψη: Ορισμός Προβλήματος, Σχεδίαση Στρατηγικών, Οργάνωση Πληροφοριών, Κατανομή Πηγών Πληροφόρησης, Έλεγχος και Αξιολόγηση Προβλήματος,), στη δεύτερη συνεργαζόντουσαν (στα πλαίσια της ομάδας και σε ζεύγη) και στην τρίτη πειραματική ομάδα οι μαθητές ακολουθούσαν δομημένες οδηγίες για να φτάσουν στη λύση.

Από την πιλοτική έρευνα καταδείχτηκε η αδυναμία παρακολούθησης της συμπεριφοράς όλων των εκπαιδευομένων, κατά τη διάρκεια, από τον εκπαιδευτή και τον ερευνητή και άρα αδυναμία αντικειμενικής απόδοσης της προκύπτουσας συμπεριφοράς. Ακόμη, σημειώθηκε αδυναμία «χειρόγραφης» καταγραφής της καθημερινής ατομικής πορείας, γεγονός που δυσχέραινε την ατομική σύγκριση της πρότερης και της τελικής κατάστασης των λυτών. Έτσι, η αυτοαξιολόγηση ως στοιχείο διαμορφωτικής αξιολόγησης παρουσίασε ανεπαρκή δεδομένα, καθώς ελάχιστοι ήταν αυτοί που κατέγραφαν την απόδοσή τους και αυτοί τις τελευταίες μέρες της πιλοτικής (αυτό προέκυψε από τα συλλεγόμενα δελτία). Ωστόσο, παρατηρήθηκε αύξηση της επιλυτικής ικανότητας (η σύγκριση των αρχικών και τελικών δοκιμασιών αξιολόγησης αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές: για την πρώτη ομάδα ο έλεγχος $t=2.67$, $df=17$, 2-tailed $p=0.01$, για τη δεύτερη ομάδα ο έλεγχος $t=2.42$, $df=15$, 2-tailed $p=0.03$, ενώ για την τρίτη ομάδα ο έλεγχος $t=1.00$, $df=13$, 2-tailed $p=0.33$) καθώς και της χρήσης γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών, γεγονός που ενισχύει τη θέση ότι η συστηματική διδασκαλία αυτο-ρυθμιστικών στρατηγικών οδηγεί σε θετικά εξιόντα μάθησης.

ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΤΟ-ΡΥΘΜΙΣΗ

Η εφαρμογή ενός σεναρίου με τα παραπάνω χαρακτηριστικά απαιτεί εργαλεία με δυνατότητα: α)διαμοίρασης χώρου συνεργασίας, ώστε τα μέλη μιας ομάδας να επιβλέπουν την πορεία των υπολοίπων και να αυξάνεται έτσι η συνεκτικότητα και συναίσθηση ευθύνης, αλλά και η γνωστική και μεταγνωστική συνειδητότητα των ιδίων, β) καταγραφής της δράσης των χρηστών, ώστε να παρακολουθείται η πορεία και από τους ίδιους του συμμετέχοντες, αλλά και τον επικεφαλής εκπαιδευτή για να μπορεί να προσφέρει πρόσθετη διδακτική στήριξη (Psycharis&Kassimati, 2005), γ) ανταλλαγής απόψεων και θέσεων μέσα από την αναπτυσσόμενη επικοινωνία, η οποία πρέπει να είναι σύγχρονη, ώστε να υπάρχει άμεση ανατροφοδότηση και διατήρηση του ενδιαφέροντος και της προσοχής του συμμετέχοντος και δ) αναζήτησης βοήθειας από άλλη πηγή εκτός της ομάδας, κυρίως στο στάδιο που ο εκπαιδευόμενος επιχειρεί την αυτονόμησή του. Το τελευταίο είναι χρήσιμο και στα πλαίσια της λειτουργίας της ομαδικής επίλυσης, όταν τα μέλη της ομάδας φτάσουν σε αδιέξοδο. Έτσι, θα πρέπει η λύση του αδιεξόδου να γίνει άμεσα για να μην αποθαρρύνει τα μέλη από τη συνέχιση της προσπάθειάς τους. Η χρονική στιγμή της βοήθειας θα πρέπει να είναι τέτοια που οι συμμετέχοντες να εξαντλούν όλα τα περιθώρια ατομικής προσπάθειας, πριν στραφούν στην ύστατη εμφάνιση του πρότυπου μοντέλου (ήτοι εκπαιδευτή). Αλλά, και ο σχεδιασμός των υποστηρικτικών δραστηριοτήτων πρέπει να στοχεύει στη διάχυση της γνώσης προς

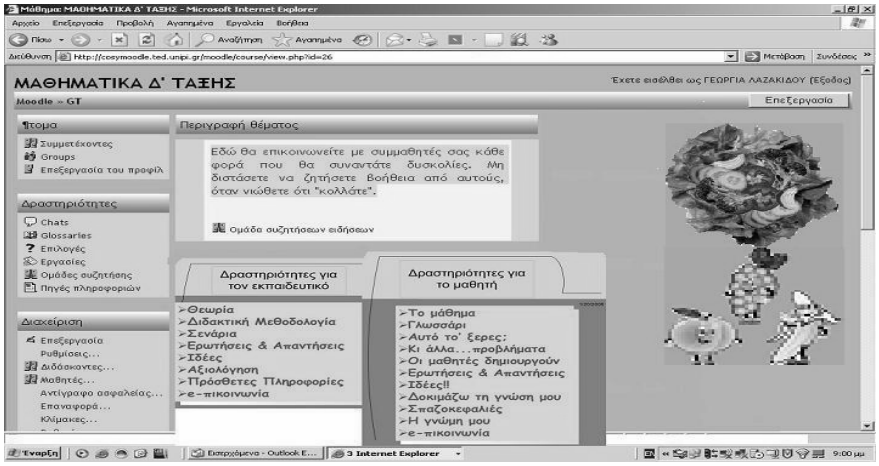
διάφορα γνωστικά πεδία.
Έχοντας υπόψη τις αδυναμίες της πιλοτικής εφαρμογής του μοντέλου στις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας και τις αρχές που πρέπει να πληρούν τα νέα περιβάλλοντα μάθησης, κατά τους Randi & Corno, προτείνεται η χρήση του Synergo, ως υπολογιστικού εργαλείου ικανού να διασφαλίσει ένα διαμοιρασμένο χώρο συνεργατικής επίλυσης, να επικοινωνήσουν τα μέλη μιας ομάδας, να καταγραφεί η πορεία επίλυσης, να παρακολουθηθεί αυτή τόσο από τους ίδιους όσο και από τον εκπαιδευτή τους. Η χρήση, δε, αυτού του εργαλείου κρίνεται ικανή και για τα τρία στάδια ανάπτυξης της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης. Συγκεκριμένα, στο στάδιο της παρατήρησης δίδεται στο μαθητή μια παραδειγματική πορεία επίλυσης, την οποία και παρακολουθεί και έχει τη δυνατότητα να ανατρέξει σε αυτήν, όποτε το χρεαστεί. Στο στάδιο της κοινωνικής υποστήριξης παρουσιάζονται στην ομάδα 3 προβλήματα και καλείται αυτή να τα λύσει ομαδικά και εταιρικά, ενώ στο τρίτο στάδιο του αυτο-ελέγχου ο μαθητής-μονάδα ακολουθεί σειρά οδηγιών για να φτάσει στη λύση.
Το διαφοροποιητικό στοιχείο, εδώ, είναι η υποβοήθηση του ανθρώπινου παράγοντα από ένα περιβάλλον, το οποίο λειτουργεί έτσι ώστε μόνος του ο εκπαιδευόμενος να διεκδικήσει τη μάθηση, να δομήσει τη γνώση που του χρειάζεται, να κινηθεί σε ένα περιβάλλον ασφαλές και ελεγχόμενο από τον ίδιο (ενεργητικότερος ο ρόλος του μαθητή επί της ουσίας), να σχηματοποιήσει τη λαμβάνουσα γνώση, να υποστηρίξει τις εσωτερικές διαπραγματεύσεις για τις όποιες επιλογές του, να αναζητήσει βοήθεια όποτε αυτός τη χρειαστεί και να βοηθηθεί, ώστε να αναστοχαστεί την όλη πορεία και τον τρόπο με τον οποίο έφτασε στο αποτέλεσμα (Ρετάλης, 2005). Εν ολίγοις, το περιβάλλον αυτό δε χρησιμοποιείται ως διανομέας γνώσης, αλλά ως διευκολυντής διαμόρφωσης σκέψης και γνώσης.



Σχήμα 3. Το διερευνόμενο μοντέλο στην εξαποστάσεως εκπαίδευση.

Το υπολογιστικό εργαλείο του Synergo, αν και είναι σχεδιασμένο για να λειτουργεί για τη δημιουργία εννοιολογικών χαρτών προκειμένου είτε να επεξηγηθεί μια νέα έννοια είτε να αξιολογηθεί ο βαθμός κατανόησης μιας έννοιας, στο προτεινόμενο σενάριο χρησιμοποιείται ως «διαδικαστικός» χάρτης, όπου οι εκπαιδευόμενοι καταγράφουν τα αναγκαία βήματα για την επιτυχή επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος.
Παράλληλα με το διαμοιρασμένο χώρο του Synergo, οι μαθητές έχουν ανά-

γκη από πρόσθετο πληροφοριακό υλικό, από το οποίο αντλούν γνώση, όταν αυτή κρίνεται ανεπαρκής καθώς και να εμπλουτίζουν την ήδη υπάρχουσα. Σε αυτό μπορούν να έχουν πρόσβαση σε οποιοδήποτε στάδιο κι αν βρίσκονται. Το υλικό βρίσκεται καταχωρισμένο στην ανοιχτή πλατφόρμα Moodle στην ιστοσελίδα του COSY του Παν/μίου Πειραιά κάνοντας χρήση των τεχνολογιών υπερμέσων. Το αναπτυσσόμενο, δε περιβάλλον, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη-εκπαιδευόμενο να διαμορφώσει πολλαπλές αναπαραστάσεις, κυρίως μέσα από τις πολυμεσικές εφαρμογές που το συμπληρώνουν. Αν και στην έρευνα η εστία βρίσκεται στο διαδικαστικό μέρος της γνώσης, θεωρείται αναγκαία και η υποστήριξη της δηλωτικής γνώσης, καθώς αυτές οι δύο όψεις της γνώσης θεωρούνται αλληλένδετες.



Σχήμα 4. Το περιβάλλον του Cosymoodle.

Συνοπτικά, με τα δύο νέα αυτά υπολογιστικά εργαλεία υπολογίζεται να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά την πιλοτική εφαρμογή σε δύο επίπεδα: **τη διαδικασία** (βαθμός συνειδητοποίησης, οπτικοποίηση της διαδικασίας, ορισμός του χρόνου και ρυθμού μάθησης, ανάληψη ευθύνης της μάθησης του ιδίου του εκπαιδευόμενου, αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του) και την **αποτίμηση** (εντοπισμός χρόνου, είδους και ποσότητας αναγκαίας βοήθειας, καταγραφή της πορείας προς την αυτο-ρύθμιση, του χρόνου επίλυσης, της σιωπηλής γνώσης και των ατομικών πρωτοβουλιών, προσδιορισμός της συμβολής των εξωγενών στοιχείων).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΙ ΕΡΕΥΝΑ

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάστηκαν οι αρχές σχεδιασμού ενός εκπαιδευτικού σεναρίου καθώς και ο τρόπος αξιοποίησης σύγχρονων υπολογιστικών εργαλείων για την ανάπτυξη της αυτο-ρυθμιστικής δεξιότητας στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

Ο σχεδιασμός επικεντρώθηκε στην διευκόλυνση πρακτικών ζητημάτων για τη μελέτη της θεωρίας για την ανάπτυξη της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης, όπως

αυτά διαπιστώθηκαν από την πιλοτική έρευνα μέσα στις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας. Η θετική συμβολή της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης θεωρείται δεδομένη, αυτό που διερευνάται είναι ο τρόπος υποστήριξής της με διαδικτυακές τεχνολογίες. Η χρήση των δύο εργαλείων γίνεται για να αποτυπωθεί η δυναμική της υπάρχουσας θεωρίας καθώς και η δυνατότητα ανάπτυξης της αναγκαίας αυτής μάθησης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Έτσι, σχεδιάστηκε η χρήση του Synergo και της ανοιχτής πλατφόρμας του Moodle για τις σχεδιαζόμενες δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου και το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό, αντίστοιχα, ώστε να εμπλουτιστεί η παραδοσιακή εφαρμογή της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης. Τα νέα ερωτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των υπολογιστικών περιβαλλόντων αφορούν στην επάρκεια υπολογιστικών περιβαλλόντων με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τις σχεδιαζόμενες δραστηριότητες.

Η επάρκεια του δοκιμαζόμενου μοντέλου ανάπτυξης της αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης μέσα από υπολογιστικά περιβάλλοντα σχεδιάζεται να δοκιμαστεί το Φεβρουάριο του 2006 και μετά την αξιολόγησή του και τις διορθωτικές παρεμβάσεις σχεδιάζεται η δίμηνη πειραματική εφαρμογή σε δείγμα 12 δημοτικών σχολείων της χώρας. Από αυτήν αναμένεται να προκύψουν συμπεράσματα που θ' αφορούν α)στην ικανότητα ανάλυσης των Log files της σημειούμενης συμπεριφοράς των επίδοξων αυτο-ρυθμιστικά εκπαιδευομένων για την άντληση αντικειμενικών δεδομένων και β)στη δυνατότητα τυποποίησης της διαδικασίας ανάπτυξης της αυτο-ρυθμιζόμενης συμπεριφοράς και αξιοποίηση των σύγχρονων υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης σε σχέση με τις σχεδιαζόμενες δραστηριότητες. Τα αποτελέσματά της θα αφορούν τόσο στη διδακτική μεθοδολογία της ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας κι Επικοινωνίας στη σχολική πρακτική όσο και στον τρόπο σχεδιασμού μαθησιακών περιβαλλόντων που θα στοχεύουν στην αποτελεσματική μάθηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.

Dillon, A., and Gabbard, R.(1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literature on learner comprehension, control and style. *Rev.Educational Research* 68: 322-349.

Efklides, A., Niemivirta, M.,&Yamauchi, H. (2002). Introduction: Some issues on self-regulation to consider. Psychologia: An *Internationl Journal of Psychology in the Orient,* 45, 207-210.

Koshmann, T.D. (1996). *CSCL, theory and practice of an emergind paradigm*. Mahwah. NJ:Lawrence Erlbaum Associates.

Koshmann, T.D. (1994). Toward a theory of computer support for collaborative learning. *The journal of the learning science*, 3(3),Lawrence Erlbaum Associates,219-225.

O'Donnel, A.M., and Dansereau, D.F. (1992). Scripted Cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In Hertz-Lazarowitz, R., and Miller, N. (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning*, Cambridge University Press, New York.

Paraskeva, F.; Nikolakaki, M.; Dendaki, A. (2005). "Self-regulated Learning Strategies In Mathematics Education". Proceedings: *International Conference on Mathematics Education*, Sofia, pp. 350-356.

Petrou A., Dimitracopoulou A., (2003), Is synchronous computer mediated collabora-

tive problem solving only by distance? Teachers views on co-located groups, *Proc. CSCL 2003*, Kluwer Academic Publ, pp. 441-450 .

Psycharis, S.& Kassimati, A(2005).The use of the concept map and the mathematics' teaching for the investigation and evaluation of the prospective teachers' attitudes towards physics. *The Journal of Science Education*, Vol 6, 2005 Special Edition. 46-48

Randi, J., and Corno, L. (2000). Teacher innovations in self-regulated learning. In Boekaerts, M., Pintrich, P., and Zeidner, M. (Eds.), *Hand-book of Self-Regulation*, Academic Press, pp. 651-685.

Rummer, N., Spada, H., Caspar, F., Ophoff, J.G., and Schornstein, K. (2003). Instructional support for computer-mediated collaboration-results from process analyses. In Wasson, B., Ludvigsen, S., and Hoppe, U. (Eds.), *Designing for change in networked learning environments. Proceedings of the international conference support for collaborative learning, Kluwer,* Dordrecht, pp. 199-208.

Sternberg, R. (2003). Cognitive Psychology. Thomson, Wadsworth.

Voyiatzaki E., Christakoudis C., Margaritis M., Avouris N., (2004), Algorithms Teaching in Secondary Education: A collaborative Approach, *Proc. ED-Media 2004*, Lugano, Ju

Weinberger, A., Reiserer, M., Ertl, B., Fischer, F., and Mandl, H. (2004). Facilitating collaborative knowledge construction in computer-mediated learning with structuring tools. In Bromme, R., Hesse, F., and Spada, H. (Eds.), *Barriers and Biases in network-based knowledge communication in groups, Kluwer,* Dordrecht.

Zimmerman, B.J., and Kitsantas, A. (1996). Self-regulated learning of a motoric skill:

The role of goal-setting and self-monitoring.*Journal of Applied Sport Psychology,*8,60-75.

Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation. A social-cognitive perspective. In Boekaerts, M., Pintrich, P., and Zeidner, M. (Eds.), *Hand-book of Self-Regulation, Academic Press*, pp.13-39.

Ρετάλης, Σ. (2005). *Οι προηγμένες τεχνολογίες του Διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης.* Αθήνα: Εκδ. Καστανιώτη