

# Εργαλεία Ανάλυσης των Αλληλεπιδράσεων κατά τη Διάρκεια Σύγχρονης Συνεργατικής Επίλυσης Προβλημάτων: Αξιοποίηση από Εκπαιδευτικούς σε Συνθήκες Πραγματικής Τάξης

Αργυρώ Πέτρου\*, Γιώργος Φεσάκης\*\*, Χρήστος Μιτσούλλης\*  
& Αγγελική Δημητρακοπούλου\*\*\*

\*Υποψήφιος Διδάκτορας, \*\*Διδάκτορας, \*\*\*Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής Μηχανικής, Παν/μιο Αιγαίου, Ρόδος  
{petrou, gfsakis, mitsoullis, adimitr}@rhodes.aegean.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

*Το άρθρο αυτό εστιάζει στην αξιοποίηση από τον εκπαιδευτικό των νέων δυνατοτήτων που προσφέρουν τα εργαλεία ανάλυσης των σύγχρονων συνεργατικών αλληλεπιδράσεων κατά τη διάρκεια λύσης προβλημάτων σε συνθήκες πραγματικής τάξης. Ποιες πληροφορίες «αποκωδικοποιούν», πώς ρυθμίζουν τις εκπαιδευτικές στρατηγικές τους βάση των πληροφοριών αυτών, ποια τα «οφέλη» που εντοπίζουν; Η ανάλυση έδειξε ότι ο εκπαιδευτικός βρίσκειται μπροστά σε νέες ευκαιρίες, εφόσον έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τις αλληλεπιδράσεις των μαθητευομένων κατά τη διάρκεια της συνεργασίας ενώ έχει στη διάθεση του μετά το πέρας της συνεργασίας, για να μελετήσει την ανάλυση των αλληλεπιδράσεών τους στον κοινό χώρο εργασίας και τα μηνύματα που αντάλλαζαν οι συμμετέχοντες, περιλαμβανομένου και του εαυτού του.*

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** εργαλεία ανάλυση συνεργατικής αλληλεπίδρασης, απόψεις εκπαιδευτικών

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Την τελευταία δεκαετία παρουσιάστηκε μια ραγδαία ανάπτυξη δικτυακών τεχνολογιών που επέτρεπαν στους μαθητευομένους να εργάζονται συνεργατικά. Οι έρευνες όμως έδειξαν ότι πολλές φορές οι μαθητές δεν εμπλέκονται από μόνοι τους σε καταστάσεις αποδοτικής συνεργατικής μάθησης, δηλαδή: να θέτουν ερωτήσεις, να διατυπώνουν τη σκέψη τους, να επεξηγούν και αιτιολογούν τις απόψεις τους, να επεξεργάζονται και να αναστοχάζονται τις γνώσεις τους. Σαν αποτέλεσμα, οι ερευνητές άρχισαν να εστιάζουν στο σχεδιασμό συστημάτων που υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση. Τα συστήματα αυτά ποικίλουν ως προς τον τρόπο υποστήριξης. Έτσι υπάρχουν συστήματα που αναλύουν τις αλληλεπιδράσεις των μαθητευομένων και απεικονίζουν αυτές τις αναλύσεις στους μαθητευόμενους προκειμένου οι τελευταίοι να αποκωδικοποιήσουν τις πληροφορίες που τους δίνονται και να διαμορφώσουν τις αλληλεπιδράσεις ανάλογα όπως π.χ. Sharlock H (Ogata, Matsura & Yano, 2000). Άλλα συστήματα χρησιμοποιούν αυτές τις πληροφορίες προκειμένου να συμβουλέψουν αυτόματα τους μαθητευόμενους για μια αποδοτική συνεργατική μάθηση, όπως π.χ. DEGREE (Barros & Verdejo, 1999). Σε ορισμένες άλλες περιπτώσεις, οι ερευνητές χρησιμοποιούν τα δεδομένα αυτά, σε μια προσπάθεια να κατανοήσουν και να εξηγήσουν την αλληλεπίδραση που έλαβε χώρα, όπως π.χ. EPSILON (Soller & Lesgold, 2000). Γενικά, σχετικά πρόσφατα έχει αναγνωριστεί η σημασία και η αναγκαιότητα των εργαλείων ανάλυσης αλληλεπιδράσεων, ιδιαίτερα για τα τεχνολογικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης.

Αυτό που δεν έχει μελετηθεί είναι η αξιοποίηση από τους εκπαιδευτικούς των νέων δυνατοτήτων που προσφέρουν τα διάφορα εργαλεία ανάλυσης, όσο και ο σχεδιασμός κατάλληλων εργαλείων υποστήριξης του ίδιου του εκπαιδευτικού, μια και είναι προφανές ότι ο τελευταίος θα πρέπει να υποστηριχθεί, ιδιαίτερα όταν είναι αναγκαίο να παρατηρεί τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις των μαθητευόμενων σε πραγματικό χρόνο.

Στην παρουσίαση αυτή, εστιάζουμε στην αξιοποίηση από τον εκπαιδευτικό των εργαλείων ανάλυσης των σύγχρονων συνεργατικών αλληλεπιδράσεων, κατά τη διάρκεια επίλυσης προβλημάτων σε συνθήκες πραγματικής τάξης. Ποιες πληροφορίες «αποκωδικοποιούν», πώς ρυθμίζουν τις εκπαιδευτικές στρατηγικές τους βάσει των πληροφοριών αυτών, ποια τα «οφέλη» και ποιες οι δυσκολίες που εντοπίζουν; Τα εργαλεία σχεδιάστηκαν βάσει προ-έρευνας που στόχευε στον προσδιορισμό των προδιαγραφών εργαλείων που χρειάζονται οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να υποστηρίξουν τους μαθητές τόσο κατά τη διάρκεια σύγχρονης συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων, όσο και εκ των υστέρων.

### ΠΡΟΕΡΕΥΝΑ: ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το 2002 πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα (Petrou & Dimitrakopoulou, 2003) προκειμένου να διαπιστώσουμε τα εργαλεία που χρειάζονται οι εκπαιδευτικοί ώστε να μπορέσουν, όπως ήδη αναφέραμε, να «υποστηρίξουν» τους μαθητές, τόσο κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεργατικής μάθησης που υποστηρίζεται από υπολογιστή, όσο και εκ των υστέρων. Αντικείμενο λοιπόν της έρευνας αυτής, ήταν ο προσδιορισμός των 'απαιτήσεων' των εκπαιδευτικών, και αρχικός προσδιορισμός των επιθυμητών χαρακτηριστικών των εργαλείων αυτών.

Η προέρευνα χρησιμοποίησε το Windows Netmeeting®, το οποίο επιτρέπει στα μέλη μιας ομάδας να ανταλλάσσουν μηνύματα, παρέχει ιστορικό μηνυμάτων και επιτρέπει την κοινή χρήση οποιουδήποτε προγράμματος (με κοινό χώρο εργασίας), καθώς και το Netsupport School® που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί ή να μοιράζεται πολλαπλές οθόνες μαθητών από τον υπολογιστή του. Με τον τρόπο αυτό το πιο βασικό επίπεδο υποστήριξης που μπορεί ένα σύστημα να προσφέρει εξασφαλίστηκε, καθιστώντας μαθητές και καθηγητές ενήμερους για τα μηνύματα των συμμετεχόντων και παρέχοντας έναν κοινό χώρο εργασίας.

Οι συμμετέχοντες ήταν δύο καθηγητές και δέκα μαθητές Β' Λυκείου, από δύο διαφορετικά τμήματα (πέντε από κάθε τμήμα). Κάθε εκπαιδευτικός είχε πέντε μαθητές (μια ομάδα με δύο και μια ομάδα με τρεις). Τα μέλη κάθε ομάδας δούλευαν ο κάθε ένας μπροστά στο δικό του υπολογιστή. Οι εκπαιδευτικοί δεν έλαβαν καμία οδηγία γύρω από τη συνεργατική μάθηση και τις καλύτερες πρακτικές. Στο τέλος της έρευνας, υπήρξε συνέντευξη με τον κάθε ένα χωριστά.

Οι μαθητές δούλεψαν πάνω σε δύο δραστηριότητες (απλά προβλήματα) από το μάθημα *Προγραμματισμός Υπολογιστών*, κατά τη διάρκεια τεσσάρων διδακτικών ωρών κάθε τάξη.

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε μέσα από την παρακολούθηση των εκπαιδευτικών και μέσα από τις συνεντεύξεις τους, είναι ότι: **(Α) κατά τη διάρκεια** της σύγχρονης συνεργατικής μάθησης (on the fly) που υποστηρίζεται από υπολογιστή θα πρέπει: (i) ο εκπαιδευτικός να μπορεί να έχει πρόσβαση στον κοινό χώρο εργασίας κάθε ομάδας, (ii) να αναγράφονται οι «υποκείμενα» των συνεισφορών στον κοινό χώρο εργασίας, δηλαδή ποιος συμμετέχων «πρόσθεσε» τι στον κοινό χώρο εργασίας, (iii) να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης πολλών ομάδων ταυτόχρονα, γρήγορη εκτίμηση της εξέλιξης της συνεργασίας μεταξύ των μαθητευόμενων ώστε να μπορεί να εστιάζει στην ομάδα που «φαίνεται» να έχει πρόβλημα. **(Β) εκ των υστέρων** (a posteriori) της συνεργασίας που υποστηρίζεται από υπολογιστή, θα πρέπει: (i) οι εκπαιδευτικοί να έχουν μια γενική εικόνα της συνεργασίας της κάθε ομάδας, (π.χ. ποσοστά συμμετοχής των συμμετεχόντων, εναλλαγές του ελέγχου του χώρου εργασίας,) προκειμένου να κάνουν αποτιμήσεις και παρατηρήσεις, (ii) να έχουν στη διάθεση τους λεπτομέρειες από τη συνεργασία: διαλόγους και παράλληλα ενέργειες στον κοινό χώρο εργασίας.

## ΕΡΕΥΝΑ

### Τεχνολογικό Περιβάλλον

Οι προδιαγραφές που προέκυψαν από την προέρευνα, λήφθηκαν υπόψη κατά το σχεδιασμό του MODELLINGSPACE, (Dimitracopoulou & Komis, 2004; Anouris, Dimitracopoulou, Komis 2003) ένα περιβάλλον που υποστηρίζει τη σύγχρονη συνεργατική επίλυση προβλημάτων μοντελοποίησης, στο οποίο οι συμμετέχοντες επικοινωνούν με γραπτά μηνύματα, ενώ υπάρχει κοινός χώρος εργασίας. Χρειάζεται να σημειωθεί, ότι στο περιβάλλον αυτό, κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεργασίας, είναι δυνατόν να καθοριστεί συγκεκριμένο πρωτόκολλο συντονισμού της δράσης στον κοινό χώρο εργασίας (π.χ. καθορισμός μέσω ελέγχου της κατοχής ενός 'κλειδιού'). Το MODELLINGSPACE περιλαμβάνει τα παρακάτω εργαλεία ανάλυσης της αλληλεπίδρασης:

#### (Α) Χαρακτηριστικά ή Εργαλεία που είναι διαθέσιμα την ώρα της συνεργασίας:

(i) Ιστορικό μηνυμάτων

(ii) Αναγραφή του ονόματος του συμμετέχοντα που εισάγει οντότητα ή σχέση στον κοινό χώρο εργασίας

(iii) Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης (Collaborative Activity Function- CAF)

Η Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης (Fesakis, Petrou, Dimitracopoulou, 2004) είναι ένα εργαλείο ειδικά σχεδιασμένο για την παρατήρηση πολλών ομάδων που τα μέλη τους συνεργάζονται μέσω MODELLINGSPACE. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την CAF προκειμένου να εκτιμήσουν:

- i. Την ομαδική δραστηριότητα.
- ii. Τη συνεισφορά του κάθε συμμετέχοντα συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού τους.
- iii. Την ποιότητα της αλληλεπίδρασης σύμφωνα με το κανάλι επικοινωνίας που χρησιμοποιείται.

Η CAF, Σχήμα 1, βασικά μετράει τον αριθμό των μηνυμάτων που στέλνονται από τους συμμετέχοντες που συνεργάζονται κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου για κάθε κανάλι επικοινωνίας. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ζητήσουν να παράγουν διαγράμματα CAF για κάθε συμμετέχοντα και/ή για κάθε κανάλι επικοινωνίας χωριστά. Χρησιμοποιώντας την CAF ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε συνδυασμό συμμετεχόντων για να συγκρίνει.

#### (Β) Εργαλεία που είναι διαθέσιμα εκ των υστέρων:

(i) Ποσοτική Επισκόπηση.

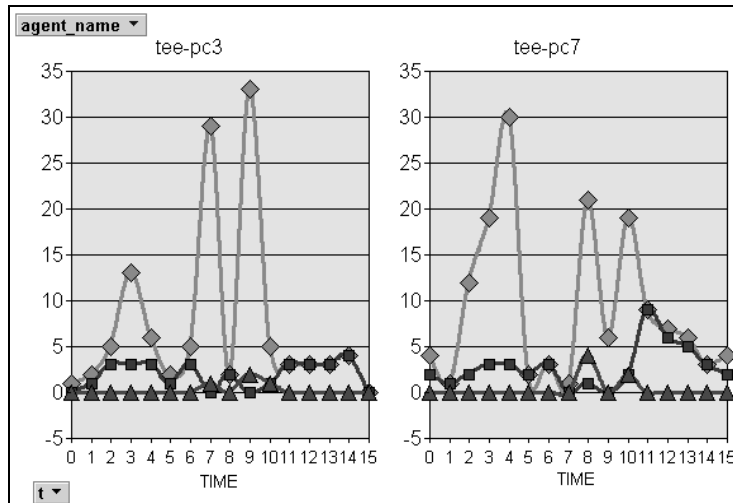
Το εργαλείο αυτό, Σχήμα 2, δίνει πληροφορίες σχετικά:

- i. Με τα ποσοστά κατοχής του κλειδιού ανά χρήστη (έλεγχος πρόσβασης στον κοινό χώρο εργασίας)
- ii. Τις εισαγόμενες οντότητες και σχέσεις (αντικείμενα στον κοινό χώρο εργασίας)
- iii. Τις ενέργειες όπως εισαγωγή, διαγραφή και μηνύματα ανά χρήστη.
- iv. Ιστορικό μηνυμάτων

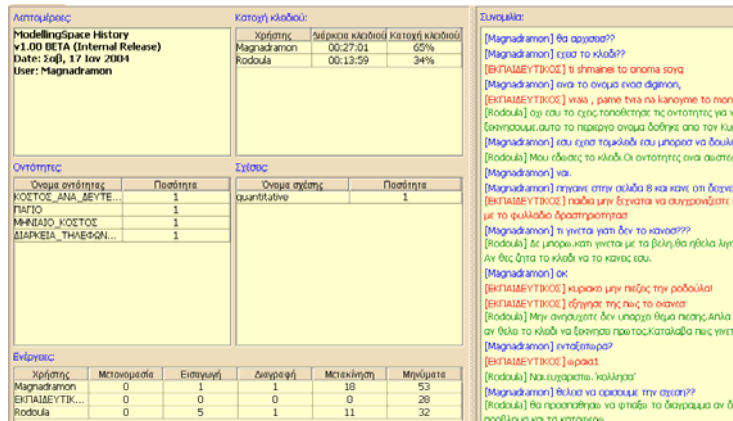
(ii) Αναπαραγωγή (Playback)

Αυτό το εργαλείο:

- i. Επιτρέπει στον χρήστη να «δει» την όλη διαδικασία αλληλεπίδρασης σαν βιντεοταινία.
- ii. Παρέχει ιστορικό των διαγραμμένων αντικειμένων (χρονολογική σειρά των διαγραφών, ποιος εισήγαγε το αντικείμενο στον κοινό χώρο εργασίας και ποιος το διέγραψε).
- iii. Παρέχει υπηρεσίες όπως zoom in, zoom out, προσαρμογή ταχύτητας, αντιγραφή στο clipboard και εκτύπωση.



Σχήμα 1. Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης (CAF).

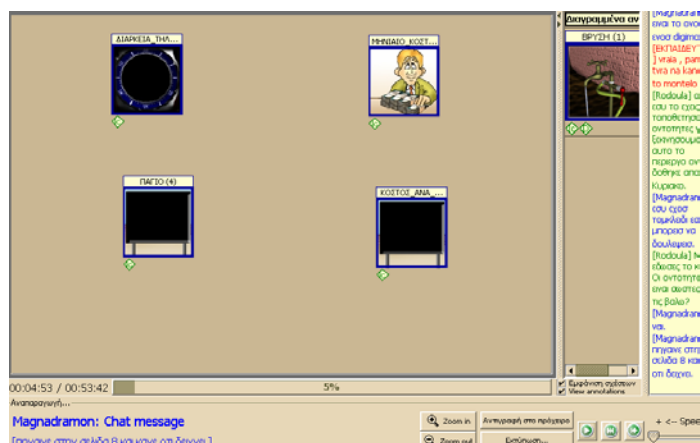


Σχήμα 2. Ποσοτική Επισκόπηση.

(iv) **COPRET (έντοπο εργαλείο αναπαραγωγής της συνεργατικής διαδικασίας)**

Το υλικό της αναπαραγωγής (εικόνες οθόνης), σε συνδυασμό με στοιχεία του log file του MODELLINGSPACE μετατράπηκε σε μια πιο ευανάγνωστη μορφή, εκτυπώθηκε και δόθηκε στους εκπαιδευτικούς. Περιέχει:

- i. Το ιστορικό των μηνυμάτων μεταξύ μαθητευομένων και μεταξύ μαθητευομένων και εκπαιδευτικού (δεδομένα από το log file).
- ii. Πληροφορίες σχετικά με την κατοχή του κλειδιού (δεδομένα από το log file).
- iii. Στιγμιότυπα του κοινού χώρου εργασίας μετά από μια ενέργεια όπως *εισαγωγή, τροποποίηση ή διαγραφή*. Χρησιμοποιώντας το log file ο ερευνητής εντόπισε τις χρονικές στιγμές που μια από τις παραπάνω πράξεις συνέβαινε και χρησιμοποιώντας το Playback εργαλείο, αιχμαλωτίζοντας τα αντίστοιχα στιγμιότυπα του κοινού χώρου εργασίας.



Σχήμα 3. Αναπαραγωγή (Playback)

Σαν αποτέλεσμα, παράχθηκε ένα αρχείο κειμένου πολλαπλών σελίδων, Σχήμα 4, σεβόμενο τη χρονολογική σειρά των γεγονότων, που περιέχει τους διαλόγους και τις ενέργειες των μαθητών, αλλά και τις σύγχρονες παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών (μηνύματα και ενέργειες).

## ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

### Πλαίσιο και ερευνητικά ερωτήματα


Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στοχεύει στην εμπειρική εξερεύνηση των παραπάνω εργαλείων κατά τη διάρκεια σύγχρονης συνεργατικής λύσης προβλημάτων που υποστηρίζεται από υπολογιστή σε πραγματικό περιβάλλον σχολείου, όσο και εκ των υστέρων (a posteriori). Ποιες πληροφορίες αποκωδικοποιούν οι εκπαιδευτικοί για να στοχαστούν πάνω στις διδακτικές πρακτικές τους (προκειμένου να τις ρυθμίσουν κατάλληλα τροποποιώντας τις ή εφαρμόζοντας νέες); Πόσο χρήσιμα φαίνονται τα εργαλεία αυτά στους εκπαιδευτικούς; Ποιες δυσχέρειες εμφανίζονται κατά την χρήση τους και ποια μειονεκτήματα παρουσιάζουν;

Η υπόθεση που κάναμε για την παρούσα έρευνα είναι ότι τα εργαλεία που περιγράψαμε θα είναι βοηθητικά διαγνωστικά εργαλεία για τους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια της συνεργασίας (on-the-fly) όσο και εκ των υστέρων.

Οι συμμετέχοντες ήταν τέσσερις εκπαιδευτικοί, (Εκπαιδευτικός 1, Εκπαιδευτικός 2, Εκπαιδευτικός 3, Εκπαιδευτικός 4), και οι μαθητές από δύο τάξεις της Γ' Γυμνασίου, και από δύο τάξεις της Α' Λυκείου, από τρία διαφορετικά σχολεία. Κάθε εκπαιδευτικός, εκτός από όλη την τάξη, επέβλεπε και/ή καθοδηγούσε μια συγκεκριμένη ομάδα από δύο μαθητές που συνεργάζονταν μέσω υπολογιστή για οχτώ διδακτικές ώρες (8 \* 45 λεπτά).

### Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Μετά από κάθε δραστηριότητα, ο ερευνητής ζητούσε από κάθε εκπαιδευτικό να σχολιάσει τόσο τα διαγράμματα που παρήχθησαν από την Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης κατά τη διάρκεια της συνεργασίας και αφορούσαν στην ομάδα που επέβλεπε, όσο και τα προϊόντα ανάλυσης της αλληλεπίδρασης των υπόλοιπων εργαλείων. Έτσι, τα σχετικά δεδομένα προέρχονται από την απομαγνητοφώνηση των καταγραφών της βιντεοκάμερας.

<p>[00:04:53][Κυριάκος] Θα πρέπει να σας στη σελ. 8 και να κάνεις ότι λέει.          [00:06:23][Κυριάκος] Τι γίνεται; Γιατί δεν το κάνεις          [00:07:18][Ροδούλα] Δεν μπορώ να εισάγω τη σχέση, θα ήθελα λίγη καθοδήγηση. Αν θέλεις ζήτα το κλειδί και κάντο.          [00:07:26][Κυριάκος] ΟΚ.          [Ο Κυριάκος ζήτησε και πήρε το κλειδί].          [00:07:38][Εκπαιδευτ.] Κυριάκο σε παρακαλώ μην πιέζεις τη Ροδούλα!</p>	 <p>Ο Κυριάκος εμφάνισε ιδιότητες και τιμές</p>
---	---

Σχήμα 4. Μια σελίδα του COPRET.

Η ανάλυση για κάθε ένα από τα εργαλεία έδειξε τα παρακάτω:

#### (Α) Ποσοτική Επισκόπηση

Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν το εργαλείο με τα στατιστικά δεδομένα για: **(1) Αποτίμηση της συνεργασίας μεταξύ μαθητών:** «Ο Μιχάλης είχε το κλειδί περισσότερο χρόνο από τη Μαίρη, αλλά η Μαίρη έστειλε περισσότερα μηνύματα» Εκπαιδευτικός 1, «Η συνεργασία φαίνεται να ήταν καλή, οι μαθητές μοιράστηκαν το κλειδί», Εκπαιδευτικός 4, «Για να δούμε αν έστειλαν αρκετά μηνύματα», Εκπαιδευτικός 2. **(2) Αποτίμηση της δικής τους συνεισφοράς:** «Εγώ είχα το κλειδί περισσότερο από όλους», Εκπαιδευτικός 3, «Επίσης έστειλα και τα περισσότερα μηνύματα», Εκπαιδευτικός 3, «Για κάποιο χρονικό διάστημα είχα στο κλειδί, αλλά τον περισσότερο χρόνο το είχαν οι μαθητές», Εκπαιδευτικός 2.

Οι εκπαιδευτικοί στοχάστηκαν πάνω στις πληροφορίες που πήραν από το εργαλείο σχετικά με την συνεργασία των μαθητών και τις δικές τους παρεμβάσεις, **πήραν αποφάσεις πάνω στις διδακτικές στρατηγικές τους** σύμφωνα με τις πληροφορίες που πήραν από το εργαλείο κάνοντας: **Αυτό-ρύθμιση:** «Την επόμενη φορά θα προσπαθήσω να στείλω περισσότερα μηνύματα αντί να παίρνω το κλειδί», Εκπαιδευτικός 3.

**Σχόλια:** Βλέπουμε ότι οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις πληροφορίες σχετικά με την κατοχή του κλειδιού και τα μηνύματα που ανταλλάσσουν οι συμμετέχοντες προκειμένου να κάνουν γενικές εκτιμήσεις πάνω στην ποιότητα της συνεργασίας -ποιος έχει την πρωτοβουλία των κινήσεων- και στη δική τους συμπεριφορά -βαθμός παρέμβασης από άποψης συχνότητας και χρονικής διάρκειας-. Με το συγκεκριμένο εργαλείο είναι φανερό ότι δεν μπορεί κάποιος να εξάγει ασφαλή συμπεράσματα, για τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και τις παρεμβάσεις αυτές καθωυτές των εκπαιδευτικών, κάτι που έρχεται σε συμφωνία με τα λεγόμενα των εκπαιδευτικών όταν τους ζητήθηκε να σχολιάσουν το συγκεκριμένο εργαλείο (Πίνακας 1).

#### (Β) Αναπαραγωγή (Playback)

Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν το εργαλείο αυτό για: **Εντοπισμό των λαθών των μαθητών κατά τη διάρκεια λύσης του προβλήματος:** «Εδώ το έκαναν τελείως λάθος, βλέπεις, ο Γγκόρ έβαλε λάθος σχέση και η Άννα-Μαρία συνέχισε...» Εκπαιδευτικός 2, «Δεν ξέρουν πώς να κάνουν το γράφημα», Εκπαιδευτικός 4.

Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την ποσοτική επισκόπηση
<b>Εκπαιδευτικός 1:</b> «Τα στατιστικά δεδομένα είναι αναγκαία και χρήσιμα όχι όμως επαρκή {Γενική άποψη [απαραίτητο και χρήσιμο, όχι αρκετό από μόνο του]}. Βοηθάνε σε ένα γενικό προσανατολισμό. Κυρίως παίρνεις πληροφορίες για την κατοχή του κλειδιού { Πληροφορία [κατοχή του κλειδιού]}»
<b>Εκπαιδευτικός 2:</b> «Θα τα χρησιμοποιούσα για να πάρω κάποιες πληροφορίες, όπως π.χ. τη χρήση του κλειδιού. { Πληροφορία [κατοχή του κλειδιού]}»
<b>Εκπαιδευτικός 3:</b> «Σου δίνει γενικές πληροφορίες πάνω στη συνεργασία π.χ. ποσοστά κατοχής κλειδιού, αριθμό μηνυμάτων { Πληροφορία [κατοχή κλειδιού και αριθμό μηνυμάτων ανά συμμετέχοντα]} που ανταλλάσσονται. Για να βγάλεις όμως ασφαλή συμπεράσματα για τη συνεργασία θα πρέπει να δεις και τα εργαλεία ανάλυσης της συνεργασίας {Γενική άποψη [για ασφαλή συμπεράσματα πρόσβαση και σε άλλα εργαλεία ανάλυσης]}.»
<b>Εκπαιδευτικός 4:</b> «Ενημερώνεσαι ποσοτικά για κάποιες παραμέτρους γύρω από τη συνεργασία, π.χ. ποσοστά κατοχής κλειδιού, αριθμό μηνυμάτων ανά συμμετέχοντα { Πληροφορία [ποσοτική ενημέρωση / ποσοστά κατοχής κλειδιού, αριθμός μηνυμάτων ανά συμμετέχοντα]} Οι πληροφορίες αυτές θα μπορούσαν να υπάρχουν στην Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης μια που από μόνα τους τα στοιχεία αυτά δεν είναι σε καμία περίπτωση αρκετά { Γενική άποψη [από μόνα τους δεν είναι αρκετά]}.»

Πίνακας 1. Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με το εργαλείο της ποσοτικής επισκόπησης

Οι εκπαιδευτικοί ρύθμισαν τις στρατηγικές τους σύμφωνα με τις πληροφορίες που πήραν από το εργαλείο κάνοντας: **Επίδειξη στους μαθητές:** «Είμαι περίεργος να δω τι θα πουν όταν το δουν την επόμενη φορά», Εκπαιδευτικός 2, «Νομίζω ότι αυτό το εργαλείο αφορά περισσότερο στους μαθητές, να ξαναβλέπουν τον τρόπο λύσης του προβλήματος», Εκπαιδευτικός 4.

**Σχόλια:** Παρατηρούμε ότι οι εκπαιδευτικοί εστίασαν στα λάθη που έκαναν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της επίλυσης του προβλήματος προκειμένου να τα επιδείξουν στους μαθητές. Είναι φανερό ότι τα σχόλια των εκπαιδευτικών για το συγκεκριμένο εργαλείο είναι λίγα. Εκτιμούμε ότι αυτό συνέβη γιατί η χρήση του ήταν πολύ χρονοβόρα, και ήταν αρκετά δύσκολο να παρακολουθεί κανείς ταυτόχρονα τον κοινό χώρο εργασίας και τα μηνύματα που ανταλλάσσονταν, πράγματα που επισημαίνονται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2. Έτσι οι εκπαιδευτικοί το χρησιμοποίησαν μια φορά και στη συνέχεια χρησιμοποίησαν τα άλλα διαθέσιμα εργαλεία που παρουσιάζουμε στη συνέχεια, μια και το Playback «δεν πρόσφερε κάτι επιπλέον».

Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με το Playback
<b>Εκπαιδευτικός 1:</b> «Πολύ χρήσιμο για την εκ των υστέρων κριτική αποτίμηση της εργασίας { Τρόπος χρήσης [για κριτική αποτίμηση της εργασίας]} από μέρος του εκπαιδευτικού αλλά και των μαθητών».
<b>Εκπαιδευτικός 2:</b> «Θα τη χρησιμοποιούσα για να μελετήσω με την ησυχία μου { Μειονέκτημα [χρονοβόρο]} την πορεία κάποιων ομάδων { Πληροφορία [πορεία κάθε ομάδας]} αλλά και για να δείξω κάποια πράγματα στα παιδιά, να συζητήσουμε { Τρόπος χρήσης [επίδειξη στους μαθητές]} κάποιο σημείο που πιθανά χρειάζεται».
<b>Εκπαιδευτικός 3 :</b> «Σου δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθήσεις τον τρόπο λύσης { Πληροφορία [παρακολούθηση του τρόπου λύσης]} της δραστηριότητας και να γίνει εντοπισμός των λανθασμένων κινήσεων της ομάδας {Τρόπος χρήσης [εντοπισμός λανθασμένων κινήσεων]} Δεν είναι εύκολη η ταυτόχρονη παρακολούθηση ενεργειών και διαλόγων { Μειονέκτημα [δύσκολη η ταυτόχρονη παρακολούθηση ενεργειών και διαλόγων]}».
<b>Εκπαιδευτικός 4:</b> «Αν θέλεις να παρακολουθήσεις τη διαδικασία επίλυσης της δραστηριότητας { Πληροφορία [διαδικασία επίλυσης της δραστηριότητας]} από τους μαθητές, σου δίνει τη δυνατότητα. Θα έλεγα όμως ότι είναι χρονοβόρο { Μειονέκτημα [χρονοβόρο]} γιατί για να καταλάβεις θα πρέπει να το προχωράς αργά, από την άλλη αν πρέπει να το κάνεις για 10 ομάδες τότε χρειάζεσαι πολύ χρόνο».

Πίνακας 2. Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με το Playback.

#### (Γ) Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης (CAF)

Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν το εργαλείο αυτό για: **(1)Αποτίμηση της συνεργασίας:** «Είναι φανερό ότι ο Κυριάκος κυριάρχησε σε όλες τις φάσεις της δραστηριότητας.. Η Ελένη ήταν

πολύ σιωπηλή», Εκπαιδευτικός 1, «Παρόλο που οι μαθητές δούλευαν μόνοι τους, χωρίς επίβλεψη, η συνεργασία φαίνεται αρκετά καλή», Εκπαιδευτικός 4. **(2)Αποτίμηση της συνεισφοράς:** «Ο Γιώργος μάλλον δεν έκανε σχεδόν τίποτα», Εκπαιδευτικός 3. **(3)Επιλογή της κατάλληλης χρονικής στιγμής για επέμβαση:** «Δεν κάνουν τίποτα...τι γίνεται;» Εκπαιδευτικός 3. **(4)Αποτίμηση των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων:** «Δεν φαίνεται να επενέβαινα συχνά, ιδιαίτερα στη φάση που απαντούσαν τις ερωτήσεις», Εκπαιδευτικός 2, «Λοιπόν, επενέβαινα πολύ, είναι φανερό αυτό», Εκπαιδευτικός 3. **(5) Επιλογή σημείων για εστίαση, για πιο λεπτομερή ανάλυση:** «Εδώ οι μαθητές φαίνεται ότι κόλλησαν, επενέβηκα εγώ και συνέχισαν. Θα πρέπει να δω τι έγινε», Εκπαιδευτικός 3.

Οι εκπαιδευτικοί στοχάζονταν πάνω δρώμενα έπαιρναν αποφάσεις και ρύθμιζαν τις στρατηγικές τους σύμφωνα με τις πληροφορίες που λάμβαναν από το εργαλείο κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας κάνοντας: **(1)Αυτό-ρύθμιση:** «Δεν επενέβηκα πολύ, θα ήθελα να συνεχίσω έτσι γιατί οι μαθητές θα πρέπει να μαθαίνουν μόνοι τους», Εκπαιδευτικός 2, «Την επόμενη φορά θα προσπαθήσω να τους καθοδηγήσω περισσότερο μέσω μηνυμάτων, γιατί την τελευταία φορά τις περισσότερες ενέργειες τις έκανα εγώ», Εκπαιδευτικός 3. **(2)Σχεδιασμός νέας σύνθεσης μιας ομάδας:** «Θα πρέπει να αλλάξω την παρτενέρ του Κυριάκου, θα πρέπει να βρω κάποιον πιο δυναμικό», Εκπαιδευτικός 1, «Ο Μιχάλης και η Μαίρη αν και δούλευαν μόνοι τους φαίνεται να δούλεψαν καλά μαζί, οπότε και θα συνεχίσουν έτσι», Εκπαιδευτικός 1.

**Σχόλια:** Η ανάλυση μας έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί μέσω της CAF μπορούν και έχουν ποιοτικές πληροφορίες αφού μπορούν να διαγνώσουν την ποιότητα της συνεργασίας, να αποτιμήσουν τη συνεισφορά του κάθε μαθητευόμενου, να σχεδιάσουν και να αποτιμήσουν τις δικές τους παρεμβάσεις. Όλα αυτά ενισχύονται από τις απόψεις των ίδιων των εκπαιδευτικών, όπως καταγράφονται στον Πίνακα 3.

Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την CAF
<b>Εκπαιδευτικός 1:</b> «Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο { Γενική άποψη [χρήσιμο εργαλείο]}. Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι έχει όχι μόνο ποσοτικές αλλά και ποιοτικές παραμέτρους, { Πληροφορία [ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες]} όπως για παράδειγμα το είδος της δράσης των μαθητών, αν τρέχουν το μοντέλο, αν εισάγουν σχέση. Βέβαια, για να μπορέσει ο εκπαιδευτικός να παρακολουθήσει περισσότερες από μία ομάδες, χρειάζεται μεγάλη εξοικείωση και εξάσκηση { Μειονέκτημα [χρειάζεται εξάσκηση και εξοικείωση]}».
<b>Εκπαιδευτικός 2:</b> «Θα τη χρησιμοποιούσα ιδιαίτερα αν έπρεπε να παρακολουθώ πολλές ομάδες { Τρόπος χρήσης [επίβλεψη πολλών ομάδων]} εργασίας, προκειμένου να διαπιστώσω εγκαίρως περιπτώσεις που η συνεργασία «κολλάει» και η ομάδα δεν προχωράει, ή περιπτώσεις που ένα μέλος της ομάδας μονοπωλεί την εργασία { Πληροφορία [ποιότητα συνεργασίας]}».
<b>Εκπαιδευτικός 3:</b> «Πρώτα απ' όλα έχω μια γενική ιδέα για τη συνεργασία των παιδιών αλλά και της συνεργασίας μαζί μου { Πληροφορία [γενική ιδέα συνεργασίας μεταξύ μαθητών και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού]}. Ως προς τη συνεργασία των παιδιών, μπορείς βλέποντας ότι υπάρχουν σημεία καμπίς, { Πληροφορία [σημεία καμπίς]} να βοηθήσεις. Επίσης, αν η καμπίλη δε δείχνει καλή συνεργασία για δύο ή περισσότερες φορές, μπορείς να κάνεις αλλαγές στις ομάδες { Στρατηγική [αλλαγή στη σύνθεση ομάδας]}. Από την άλλη, βλέπω και τον τρόπο με τον οποίο εγώ παρεμβαίνω, { Πληροφορία [τρόπος παρέμβασης]} αν π.χ. παρεμβαίνω πολύ συχνά και πρέπει να αφήνω τα παιδιά πιο ελεύθερα { Στρατηγική [αλλαγή τρόπου παρέμβασης]}. Τέλος, θεωρώ ότι θα πρέπει να εφαρμόζεται και κατά τη διάρκεια της συνεργασίας, { Τρόπος χρήσης [κατά τη διάρκεια της συνεργατικής μάθησης]} ειδικά αν παρακολουθείς πολλές ομάδες».
<b>Εκπαιδευτικός 4:</b> «Η Καμπίλη Συνεργατικής Δράσης μου δίνει μια γενική εικόνα του τι έγινε και σε σχέση με τους μαθητές αλλά και για το ρόλο που είχα εγώ { Πληροφορία [γενική ιδέα συνεργασίας μεταξύ μαθητών και του ρόλου του εκπαιδευτικού]}. Πιστεύω πως αν παρακολουθείς τους μαθητές την ώρα που συνεργάζονται { Τρόπος χρήσης [κατά τη διάρκεια της συνεργατικής μάθησης]} παίρνοντας πληροφορίες από την Καμπίλη, μπορείς να επηρεάζεις τις εξελίξεις προς το καλύτερο».

Πίνακας 3. Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την CAF



**(Δ) Αναπαραγωγή της συνεργατικής διαδικασίας (COPRET)**

Οι εκπαιδευτικοί **χρησιμοποίησαν** το εργαλείο αυτό για: **(1) Αποτίμηση της συνεργασίας:** «*Η Ροδούλα ζήτησε βοήθεια αλλά ο Κυριάκος συνέχισε να δουλεύει*», Εκπαιδευτικός 1, «*Η Αθηνά δεν έδινε σημασία*», Εκπαιδευτικός 4, «*Όλα τα μηνύματα που αντάλλαζαν ήταν μόνο για το κλειδί*», Εκπαιδευτικός 3, «*Και οι δύο μαθητές εξηγούσαν τις ενέργειες τους*», Εκπαιδευτικός 2. **(2) Αποτίμηση της γνώσης της μαθητών:** «*Δεν μπορούσαν να βρουν την ανεξάρτητη μεταβλητή*», Εκπαιδευτικός 3, «*Δεν ήξεραν πώς να χρησιμοποιήσουν τον Πίνακα Τιμών*», Εκπαιδευτικός 4. **(3) Αποτίμηση των παρεμβάσεων των εκπαιδευτικών:** «*Αυτό είναι δικό μου λάθος, δεν έπρεπε να τους δώσω την πληροφορία*», Εκπαιδευτικός 1, «*Ίσως να έπρεπε να τους βοηθήσω περισσότερο στην κατασκευή του μοντέλου*», Εκπαιδευτικός 4.

Οι εκπαιδευτικοί **ρύθμισαν τις στρατηγικές τους** σύμφωνα με τις πληροφορίες που πήραν από το εργαλείο κάνοντας: **(1) Αυτό-ρύθμιση:** «*Την επόμενη φορά που θα με ρωτήσουν κάτι, θα ενθαρρύνω τη μεταξύ τους συνεργασία αντί να τους απαντήσω*», Εκπαιδευτικός 3. **(2) Σχεδιασμός νέας σύνθεσης μιας ομάδας:** «*Ο Γιώργος δεν έκανε τίποτα, ήταν πολύ αδιάφορος, θα τον αλλάξω ομάδα μήπως και ταιριάζει περισσότερο με κάποιον άλλον*», Εκπαιδευτικός 3. **(3) Σχεδιασμός των εκ των υστέρων παρεμβάσεων:** «*Εδώ είναι φανερό ότι θα πρέπει να εξηγήσω τι είναι ανεξάρτητη και τι εξαρτημένη μεταβλητή*», Εκπαιδευτικός 2, «*Δεν χρησιμοποίησαν το μοντέλο για να απαντήσουν στις ερωτήσεις, έκαναν υπολογισμούς*», Εκπαιδευτικός 1.

Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με το COPRET
<p><b>Εκπαιδευτικός 1:</b> «<i>Βεβαιότητα θα τη χρησιμοποιούσα ξανά { Γενική άποψη [πολύ χρήσιμο]} γιατί επιτρέπει σε μένα και στα παιδιά να ξαναδούμε τι είπαμε και τι κάναμε και να σταθούμε κριτικά απέναντι τους { Πληροφορία [λεπτομέρειες από διαλόγους και ενέργειες]} και να στοχαστούμε ξανά διαπιστώνοντας κενά, αδυναμίες αλλά και θετικά σημεία { Τρόπος χρήσης [εντοπισμός κενών, αδυναμιών]} από μια απόσταση και ήρεμα, με άνεση χρόνου ώστε να πάρουμε νηφάλιες αποφάσεις { Στρατηγική [μελέτη για τη λήψη αποφάσεων]} πράγμα που δε γίνεται την ώρα της διδασκαλίας όπου οι αποφάσεις παίρνονται εν θερμώ και κάτω από πίεση. Για την ώρα δε θα αλλάξα τίποτα αλλά θα απολάμβανα το νέο εργαλείο.»</i></p>
<p><b>Εκπαιδευτικός 2:</b> «<i>Θα τη χρησιμοποιούσα ξανά γιατί ήταν μάλλον το πιο χρήσιμο εργαλείο για την ανάλυση της συνεργασίας των ομάδων { Γενική άποψη [το πιο χρήσιμο εργαλείο]} . Κυρίως μέσα από τη μελέτη των διαλόγων αλλά και την παρακολούθηση των ενεργειών { Πληροφορία [διάλογοι και ενέργειες]} κατάφερα να διαπιστώσω την ουσιαστική συμμετοχή του κάθε μέλους της ομάδας στη μελέτη του προβλήματος, τις αδυναμίες κάποιων μελών { Τρόπος χρήσης [εκτίμηση συμμετοχής κάθε μέλους, εντοπισμός αδύνατων σημείων]} σε διάφορα θέματα όπως γνωστικά, κατανόησης.»</i></p>
<p><b>Εκπαιδευτικός 3:</b> «<i>Θα το χρησιμοποιούσα ξανά για αναλυτική μελέτη της συμπεριφοράς των μαθητών { Τρόπος χρήσης [αναλυτική μελέτη της συμπεριφοράς των μαθητών]} . Εδώ λύνεται το πρόβλημα που υπάρχει στην Αναπαραγωγή για ταυτόχρονη παρακολούθηση ενεργειών-διαλόγων { Πληροφορία [ταυτόχρονη παρακολούθηση ενεργειών-διαλόγων]} και είναι σε μια μορφή πιο ευανάγνωστη και εύχρηστη { Γενική άποψη [ευανάγνωστο, εύχρηστο]} . Πολύ σημαντική είναι η δυνατότητα για εντοπισμό των αδυναμιών και των παρανοήσεων { Τρόπος χρήσης [εντοπισμός αδυναμιών και παρανοήσεων]} των μαθητών γύρω από ένα γνωστικό αντικείμενο.»</i></p>
<p><b>Εκπαιδευτικός 4:</b> «<i>Μετά από την Καμπύλη Συνεργατικής Δράσης, αν κάποιος θέλει να «δει» περισσότερες λεπτομέρειες πάνω στον τρόπο συνεργασίας αλλά και των απόψεων – παρανοήσεων { Πληροφορία [λεπτομέρειες πάνω στον τρόπο συνεργασίας, απόψεις-παρανοήσεις]} των μαθητών γύρω από ένα συγκεκριμένο θέμα, θα πρέπει να καταφύγει σε αυτό το εργαλείο. Επιπλέον μπορεί να μελετήσει τα αποτελέσματα των δικών του παρεμβάσεων και σταθεί κριτικά σε αυτές { Τρόπος χρήσης [μελέτη-κριτική αποτελεσμάτων από τις παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών]} . Με το εργαλείο αυτό μπορεί πολύ πιο γρήγορα σε σχέση με την Αναπαραγωγή, να έχει μια πλήρη αντίληψη του τι έγινε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας.»</i></p>

Πίνακας 4. Απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με το COPRET.

**Σχόλια:** Μπορούμε να σημειώσουμε ότι οι εκπαιδευτικοί παρατηρώντας τις λεπτομέρειες των διαλόγων μεταξύ των συμμετεχόντων μαζί με τις ενέργειες στο χώρο εργασίας έχουν μια πλήρη εικόνα της κατάστασης. Χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο, οι εκπαιδευτικοί με άνεση χρόνου

και εκ των υστέρων, εντοπίζουν τα αδύνατα σημεία των μαθητών, κάνουν διάγνωση παρερμηνειών, μελετούν τη συμπεριφορά και συνεισφορά του κάθε μέλους της ομάδας, στοχάζονται πάνω στις δικές τους παρεμβάσεις, αναλύουν τα αποτελέσματα τους. Οι εκπαιδευτικοί έχοντας στα χέρια τους κατ' ουσία ένα γραπτό playback, προωθούν μαζί με την ανάλυση της διδακτικής κατάστασης, την αυτογνωσία τους στοχεύομενοι πάνω στις διδακτικές πρακτικές τους και ενισχύουν τις μεταγνωστικές τους ικανότητες.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο κύριος στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί κατά πόσο μπορεί η ανάλυση των σύγχρονων συνεργατικών αλληλεπιδράσεων, από εργαλεία που σχεδιάστηκαν ειδικά για τις ανάγκες των εκπαιδευτικών, να αξιοποιηθεί από τους τελευταίους. Η ανάλυση έδειξε ότι: Α) η αποτίμηση της συνεργασίας των μαθητευομένων από τους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια της συνεργατικής μάθησης, δίνει στους τελευταίους τη δυνατότητα επιλογής κατάλληλων χρονικών στιγμών παρέμβασης. Β) η μελέτη 'λεπτομερειών' από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών μπορεί να δώσει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να αποτιμήσουν τις δικές τους παρεμβάσεις από τη μια, αλλά και να εντοπίσουν τα αδύνατα σημεία των μαθητών από την άλλη, οπότε και να ρυθμίσουν τις στρατηγικές τους ανάλογα.

Η διάγνωση είναι μια πραγματικά δύσκολη δραστηριότητα για τους εκπαιδευτικούς και έτσι όταν έχουν τη δυνατότητα να την εφαρμόζουν, τουλάχιστον σε ένα βαθμό, θεωρούμε ότι είναι ιδιαίτερα σημαντικό τόσο για τη διδασκαλία όσο και για τη μάθηση.

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους μαθητές και τους καθηγητές του 5<sup>ου</sup> Γυμνασίου Ρόδου, του 3<sup>ου</sup> Γυμνασίου Ρόδου και του 2<sup>ου</sup> ΤΕΕ Ρόδου που συμμετείχαν στην έρευνα. Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα ModellingSpace/IST-2000-25385/School of Tomorrow.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Avouris, N., Dimitracopoulou, A., Komis, V., Margaritis, M., (2003). Participatory Analysis of Synchronous collaborative problem solving, In B. Wasson, R. Ruggetun, H. Hoppe, S. Ludvigsen, (Eds). *Proc. of CSCL2003, Community events*, June 14-18, 2003, Bergen, Norway, Intermedia, University of Bergen
- Barros, B., and Verdejo, M.F. (2000). Analyzing student interaction processes in order to improve collaboration. The DEGREE approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 221-241.
- Dimitracopoulou A.& Komis V. (in press 2004). Design Principles for an open modeling environment for learning, modelling & collaboration in sciences, In C. Constantinou, Z. Zacharia, K. Commers, (G. Eds), *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning (IJCEELL)*, Special issue on 'The Role of Information and Communication Technology in Science Teaching and Learning'.
- Fesakis, G., Petrou A., Dimitracopoulou, A. (2004) Collaboration Activity Function: An interaction analysis' tool for Computer Supported Collaborative Learning activities, In 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2004), August 30 - Sept 1, 2004, Joensuu, Finland
- Ogata, H., Matsuura, K., and Yano, Y. (2000). Active Knowledge Awareness Map: Visualizing learners activities in a Web based CSCL environment. *International Workshop on New Technologies in Collaborative Learning*, Tokushima, Japan.
- Petrou, A.& Dimitracopoulou, A. (2003) "Is synchronous computer mediated collaborative problem-solving 'justified' only when by distance? Teachers' points of views and interventions with co-located groups, during everyday class activities", *Proc. Of CSCL-2003*, Bergen, June 2003, pp. 369-377, Kluwer.

