

# **Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη μάθηση μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων από απόσταση και πως αυτοί διαμορφώνουν τη συνεργατική τεχνολογία;**

**Αργυρούλα Πέτρου-Μπακίρη**

Καθηγήτρια ΔΕ ΠΕ19, Υπ. Διδάκτορας Τ.Ε.Π.Α.Ε, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Λ. Δημοκρατίας 1, Ρόδος, 85100

[petrou@rhodes.aegean.gr](mailto:petrou@rhodes.aegean.gr)

**Αγγελική Δημητρακοπούλου**

Επίκουρος Καθηγήτρια, Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής Μηχανικής,

Τ.Ε.Π.Α.Ε, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Λ. Δημοκρατίας 1, Ρόδος, 85100

[adimitr@rhodes.aegean.gr](mailto:adimitr@rhodes.aegean.gr)

**Περίληψη:** Οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών από τη μια, και το ανανεωμένο ενδιαφέρον για το ρόλο που παίζει η κοινωνική αλληλεπίδραση στη μάθηση από την άλλη, καθιστούν τη συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστή μια από τις πιο υποσχόμενες ιδέες για βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης. Θα πρέπει όμως, να αναζητηθούν οι συνθήκες κάτω από τις οποίες η από απόσταση συνεργατική μάθηση είναι αποδοτική και να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό υπολογιστικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης.

**Λέξεις-κλειδιά:** Συνεργατική μάθηση, δικτυακά υπολογιστικά περιβάλλοντα.

## **1. Εισαγωγή**

Η συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστή είναι από τις πιο υποσχόμενες ιδέες για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης. Αυτό οφείλεται πρώτον, στις δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών, και δεύτερον, στο ανανεωμένο ενδιαφέρον για το ρόλο που παίζει η κοινωνική αλληλεπίδραση στη μάθηση.

Η αλματώδης ανάπτυξη των δικτύων (κυρίως του Internet) κατά την τελευταία δεκαετία είχε σαν αποτέλεσμα οι υπολογιστές να χρησιμοποιούνται από μεγάλο μέρος του πληθυσμού κυρίως σαν «μέσο» για μεταφορά, αποθήκευση και κατανομή των μηνυμάτων τους καθώς και για αναζήτηση πληροφοριών (Puntambekar 1999; Dimitracopoulou 1999). Οι τεχνολογικές εξελίξεις ώθησαν ερευνητές και εκπαιδευτικούς να αναζητήσουν και να διερευνήσουν ουσιαστικούς τρόπους αξιοποίησης του διαδικτύου, και μέσα από τη διαδικασία αυτή, να επεκτείνουν τις αντιλήψεις τους για τη μάθηση, καθώς και για το σχεδιασμό των περιβαλλόντων μάθησης.

Μέχρι και τη δεκαετία του 80, οι περισσότεροι ερευνητές, που ενδιαφέρονταν για τις διαδικασίες μάθησης που υποστηρίζεται από υπολογιστή, βασίζονταν στο μοντέλο του εκπαιδευόμενου που μαθαίνει μόνος του, μιας και οι δυνατότητες για εξατομίκευση των μαθησιακών διαδικασιών υποτίθεται ότι ήταν το σημαντικό χαρακτηριστικό των υπολογιστών. Όμως η έλλειψη της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στα μαθησιακά περιβάλλοντα που βασίζονται σε υπολογιστή ανησύχησε αρκετούς εκπαιδευτές στη δεκαετία του 80 (Baker, 1985; Cuban, 1986; Isenberg, 1992).

Τα τελευταία δέκα χρόνια, η κατάσταση άλλαξε δραματικά. Οι περισσότερες από τις πρόσφατες έρευνες πάνω στη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας και των επικοινωνιών, λαμβάνουν υπ' όψιν τους τις δυνατότητες της τεχνολογίας για διευκόλυνση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων και μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευόμενων. Σήμερα, τα πιο πρόσφατα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση από απόσταση και βασίζονται στην τεχνολογία του διαδικτύου έχουν, τα περισσότερα από αυτά, ένα κοινό χαρακτηριστικό: είναι κατανεμημένα. Οι προηγούμενες μορφές εκπαιδευτικής τεχνολογίας από απόσταση, π.χ. ταχυδρομείο, τηλεόραση και βιντεοκασέτες είχαν έναν προσανατολισμό προς την κατευθυνόμενη διδασκαλία (πομπός προς δέκτη). Τα νέα δικτυακά εργαλεία δημιουργούν δυνατότητες για νέες μορφές αλληλεπίδρασης μεταξύ των εκπαιδευομένων: μη 'κεντροποιημένες'. Ως εκ τούτου, υπάρχει ένα ανανεωμένο ενδιαφέρον για τη συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστές.

Στην παρούσα εργασία, επισημαίνονται αρχικά, οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συνεργατική μάθηση, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζονται όταν αυτή πραγματοποιείται μέσω δικτυακών υπολογιστικών περιβαλλόντων. Στη συνέχεια, και με βάση τους προαναφερθέντες παράγοντες, προτείνονται τρόποι «υποστήριξης» της συνεργατικής μάθησης στα περιβάλλοντα αυτά, σχολιάζοντας ενδιάμεσα ορισμένα από τα ήδη υπάρχοντα.

## 2.Βασικές θεωρήσεις συνεργατικής μάθησης

Η συνεργατική μάθηση προκύπτει από “...μια συντονισμένη, σύγχρονη νοητική δραστηριότητα, αποτέλεσμα μιας συνεχούς προσπάθειας δόμησης και διατήρησης μιας κοινής αντίληψης ενός προβλήματος” (Roschelle & Teasley, 1995). Απαιτεί την “αμοιβαία εμπλοκή των συμμετεχόντων σε μια συντονισμένη προσπάθεια, προκειμένου να λύσουν το πρόβλημα από κοινού.” (Roschelle & Teasley, 1995).

Στη συνεργατική μάθηση οι άνθρωποι μαθαίνουν (Gutwin, Star & Greenberg, 1995):

- Μοντελοποιώντας τις ενέργειες και τις ικανότητες ενός ομότιμού τους με περισσότερες γνώσεις.
- Αναγνωρίζοντας και επιλύοντας διαφορές μεταξύ συγκρουόμενων ιδεών και θεωριών.
- Με ομότιμη διδασκαλία, όπου ένας μαθητής βοηθάει ή δίνει οδηγίες σε κάποιον άλλο, όποτε είναι απαραίτητο.

Η συνεργατική μάθηση λοιπόν, απαιτεί **αλληλεπιδράσεις** κατά τη διαδικασία της μάθησης, τόσο για την επίτευξη των στόχων, όσο και για την ανάπτυξη της αίσθησης ότι οι συμμετέχοντες ανήκουν σε μία κοινότητα.

### 2.1. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συνεργατική μάθηση.

Πολλές μελέτες έχουν γίνει προκειμένου να απαντηθεί η ερώτηση «είναι η συνεργατική μάθηση πιο αποδοτική από το να μαθαίνει κανείς μόνος του;». Τα αποτελέσματα είναι πολλές φορές αντιφατικά, γεγονός που οδήγησε τους ερευνητές να αναζητήσουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες η συνεργατική μάθηση είναι πιο αποδοτική. Η συνεργασία (collaboration) δηλαδή από μόνη της δεν είναι ούτε αποδοτική ούτε μη αποδοτική. Η απόδοση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό υπολογιστικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης (Kumar, 1996):

#### Χαρακτηριστικά του έργου:

Μερικά έργα είναι τόσο σαφή που δεν αφήνουν περιθώρια διαφωνίας ή διαπραγματεύσεων, ενώ άλλα οδηγούν τα μέλη της ομάδας να δουλεύουν μόνα τους, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Οι αλληλεπιδράσεις στις περιπτώσεις αυτές συμβαίνουν μόνο όταν συναρμολογούνται τα μερικά αποτελέσματα, και μάλιστα πρόκειται για αλληλεπιδράσεις που έχουν ως στόχο απλά και μόνο το συντονισμό των ενεργειών. Τα έργα που προσφέρονται για συνεργατική μάθηση είναι αυτά που έχουν πολλαπλές αποδεκτές λύσεις (Barrows & Kelson, 1995), που

δημιουργούν καταστάσεις που ενθαρρύνουν την εξωτερίκευση γνώσεων και απόψεων, την αναδόμηση γνώσης διαμέσου κριτικής συζήτησης, που απαιτούν ένα κοινό προϊόν από όλους τους εμπλεκόμενους.

Καλό θα είναι οι εκπαιδευόμενοι να έχουν κάποιο γνωστικό υπόβαθρο γύρω από το θέμα που θα συζητηθεί, μιας και στην αντίθετη περίπτωση έχει παρατηρηθεί (Veerman, 2000) ότι η επιχειρηματολόγηση και η αλληλεπίδραση (καθοριστικός παράγοντας στη συνεργατική μάθηση) είναι περιορισμένες.

Επίσης, ο προσδιορισμός των μαθησιακών στόχων και του αναμενόμενου τελικού προϊόντος μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να εμπλακούν σε συζητήσεις, αλλά αυτό από μόνο του δεν μπορεί να υπερπηδήσει τις δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές κατά τη διάρκεια των συζητήσεων. Γνωρίζοντας όμως, για παράδειγμα, ότι το τελικό προϊόν θα τύχει εκτίμησης μπορεί να λειτουργήσει σαν κίνητρο, αυξάνοντας την προσπάθεια.

#### **Σύνθεση της ομάδας:**

Ο παράγοντας αυτός εξαρτάται από αρκετές μεταβλητές: την ηλικία και το επίπεδο των συμμετεχόντων, το μέγεθος της ομάδας, τη διαφορά μεταξύ των μελών της ομάδας (ετερογένεια) κλπ. Έτσι, για παράδειγμα, οι μικρές ομάδες φαίνεται ότι λειτουργούν καλύτερα από τις μεγάλες μια και στις τελευταίες πολλά μέλη τείνουν να παραμένουν ανενεργά (Dillenbourg & Schneider, 1995), αν η διαφορά είναι πολύ μικρή δεν πυροδοτούνται αλληλεπιδράσεις, ενώ αν είναι πολύ μεγάλη δεν υπάρχει καθόλου αλληλεπίδραση (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1996).

#### **Αλληλεξάρτηση μεταξύ των μελών της ομάδας:**

Για να έχουμε επιτυχία με τις συνεργατικές ομάδες θα πρέπει να έχουμε αλληλεξάρτηση (Salomon, 1995). Η αλληλεξάρτηση χαρακτηρίζεται από:

- a. Την ανάγκη να μοιράζονται απαραίτητες πληροφορίες, έννοιες, ιδέες και συμπεράσματα μεταξύ των μελών της ομάδας
- b. Τη διαίρεση της εργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας, όπου οι ρόλοι συμπληρώνουν ο ένας τον άλλο και όπου το τελικό προϊόν απαιτεί τη συνεργασία των διαφορετικών ρόλων.
- c. Την από κοινού δραστηριότητα της σκέψης.

Για ποιον άλλο λόγο δύο ομάδες θα επέμεναν στη συνεργασία αν οι πληροφορίες που λάμβαναν από τους άλλους δεν τους ήταν απαραίτητες; Και γιατί τα μέλη της κάθε ομάδας θα συνεργάζονταν μεταξύ τους αν το έργο που τους ανατέθηκε αποτελείται ουσιαστικά από ανεξάρτητα έργα;

### **Ρόλος του εκπαιδευτικού:**

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή του εκπαιδευομένου στη μαθησιακή διαδικασία. Είναι απαραίτητο να στοχεύει στη διαχείριση μιας διαδικασίας η οποία θα επικεντρώνεται στους εκπαιδευόμενους, ενώ ο ίδιος θα είναι στο «πλάι» και θα καθοδηγεί όποτε κρίνει σκόπιμο. Από παροχέας γνώσεων, λαμβάνει τον νέο και όχι εύκολο ρόλο του εκπαιδευτικού συμβούλου συνεργαζόμενων μελών. Θα πρέπει να παρέχει υποστήριξη κατά τη διάρκεια των συζητήσεων, να ενθαρρύνει τον εκπαιδευόμενο να επιβεβαιώσει τις υποθέσεις του συγκρίνοντας τις με τις απόψεις των άλλων εκπαιδευόμενων, να τους προτρέπει να προσεγγίσουν το πρόβλημα από διαφορετικές προοπτικές, να τους παροτρύνει για περαιτέρω έρευνα με κατάλληλες ερωτήσεις (π.χ. του τύπου «Γιατί;» «Τι σημαίνει αυτό;») (Wilson, 1995).

### **Μέσο επικοινωνίας και συνεργασίας:**

Όποιο έργο ή σύνθεση ομάδας και αν έχουν επιλεγεί, η συνεργατικότητα μπορεί να μην αποδώσει επειδή το μέσο επικοινωνίας δεν είναι επαρκές. Για παράδειγμα, αν τα μέλη των ομάδων έχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας μόνο μέσω ταχυδρομείου, οι συνθήκες που δημιουργούνται δεν είναι προφανώς οι ευνοϊκότερες για την εμφάνιση των προαναφερθέντων μηχανισμών.

## **2.2. Συνεργατική δραστηριότητα από απόσταση**

Οι παράγοντες που προαναφέραμε, είτε από μόνοι τους, είτε σε συνδυασμό, οδηγούν σε διαφορετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εκπαιδευομένων. Οι τύποι των αλληλεπιδράσεων επηρεάζουν πάρα πολύ τα μαθησιακά αποτελέσματα. Σε καταστάσεις συνεργατικής μάθησης μέσω δικτυακών υπολογιστικών περιβαλλόντων, οι αλληλεπιδράσεις, η συχνότητα επικοινωνίας και η ύπαρξη επιχειρηματολογικών διαλόγων (argumentative dialogs), επηρεάζονται και από άλλους παράγοντες:

1. Οι εκπαιδευόμενοι είναι γεωγραφικά απομακρυσμένοι ο ένας από τον άλλον, με αποτέλεσμα:
  - a. Να μη μπορούν να επωφεληθούν από τις δυνατότητες που δίνουν οι αλληλεπιδράσεις πρόσωπο με πρόσωπο. Αυτό έχει σαν συνέπεια κάποιες φορές να είναι δύσκολο να διατηρηθεί μια κοινή εστίαση (Moore, 1993).
  - b. Να μη μπορούν να επικοινωνήσουν όλοι την ίδια χρονική στιγμή.
  - c. Ο εκπαιδευτικός να δυσκολεύεται να συντονίσει, καθοδηγήσει, ενθαρρύνει όλους τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια της συνεργατικής μάθησης.

2. Η επικοινωνία γίνεται κυρίως μέσω κειμένου, ή/και διαγραμμάτων πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις, μιας και δεν είναι πάντα εύκολο στον κάθε ένα από τους συμμετέχοντες να συντάξει για παράδειγμα σωστά προτάσεις ώστε να μη δημιουργούνται παρερμηνείες. Η ερμηνεία των προτάσεων θα πρέπει να βγει συμπερασματικά από το κείμενο και το πλαίσιο της δραστηριότητας.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η έλλειψη της πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδρασης περιπλέκει τα πράγματα στην από απόσταση συνεργατική μάθηση (Constantino-Gonzalez & Suthers, 2001).

### **3. Κοινά χαρακτηριστικά δικτυακών υπολογιστικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης**

Οι νέες τεχνολογίες λοιπόν επιτρέπουν στα άτομα να δουλεύουν για έναν κοινό στόχο, να βρίσκονται στο ίδιο ή σε διαφορετικά μέρη και να επικοινωνούν μέσω υπολογιστή. Η συνεργατική μάθηση παίρνει δηλαδή νέες μορφές στα νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα τα οποία υποστηρίζουν επικοινωνία και αλληλεπίδραση. Οι συνεργατικές διαδικασίες καθίστανται δυνατές δια μέσου υπολογιστικών περιβαλλόντων που υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning systems -CSCL) τα οποία επιτρέπουν την «κατανεμημένη» και εξ' αποστάσεως μάθηση (Anderson & Jackson, 2000). Τα δικτυακά αυτά περιβάλλοντα έχουν ως κύριο στόχο τους να υποστηρίξουν τους χρήστες, προκειμένου να έχουν αποδοτική συνεργατική μάθηση.

Αρκετά περιβάλλοντα που υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση έχουν αναπτυχθεί από ερευνητές και χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια: τυπικά παραδείγματα είναι το CSILE (και η τελευταία του έκδοση ως Knowledge Forum), το Belvedere, το CoVis, το Dialab.

Η κεντρική συνιστώσα του CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment) (<http://noisy.oise.utoronto.ca/projcool/conferences/ECOO98.html>) είναι μια βάση δεδομένων για αναζήτηση, ταξινόμηση και σύνδεση γνώσης, η οποία είναι κοινή σε όλους τους μαθητές. Οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή όλης της γνώσης που υπάρχει στη βάση δεδομένων, θέτουν ερωτήσεις, παρέχουν ανατροφοδότηση (feedback), εκτιμούν και οργανώνουν τη γνώση στη βάση δεδομένων (Gay, 1996). Το σύστημα παρέχει σε κάθε μαθητή τη δυνατότητα προσπέλασης σε όλες τις σημειώσεις των υπόλοιπων μαθητών, προηγμένα εργαλεία για μεταξύ τους επικοινωνία και δυνατότητα να βλέπουν τη 'γνώση' που έχει καταχωρηθεί στη βάση δεδομένων από πολλές διαφορετικές απόψεις.

Το CoVis (Learning through Collaborative Visualization) (<http://www.covis.nwu.edu/>), παρέχει στους μαθητές πολλά συνεργατικά και επικοινωνιακά εργαλεία, τα οποία σχηματίζουν ένα περιβάλλον για συνεργατικότητα εξ' απόστασεως, πραγματικού χρόνου, και κατάλληλο λογισμικό οπτικοποίησης (visualization). Είναι ένα παιδαγωγικό μέσο με το οποίο μαθητές, καθηγητές και ερευνητές επιστήμονες μπορούν να συνεργαστούν σε θέματα επιστημονικής έρευνας ανεξάρτητα από τόπο και χρόνο.

Το Belvedere (<http://advlearn.lrlc.pitt.edu/belvedere/>), αποτελείται από έναν κοινό χώρο για τη δόμηση «διαγραμμάτων διερεύνησης», τα οποία σχετίζουν δεδομένα και υποθέσεις με αποδεικτικές σχέσεις (συνέπεια και μη συνέπεια). Δίνει γενικές συμβουλές πάνω στη δομή του διαγράμματος έρευνας από την άποψη της επιστημονικής επιχειρηματολογίας, παρέχει στους μαθητές ανατροφοδότηση όσον αφορά στην ορθότητα του διαγράμματος ή ακόμα πληροφορίες μετά από συγκρίσεις μεταξύ των διαγραμμάτων των μαθητών και ενός διαγράμματος που παρουσιάζεται από έναν ειδικό του θέματος.

Το Dialab (Moore, 1993) είναι ένα επικοινωνιακό εργαλείο, που σχεδιάστηκε για τη διδασκαλία επιχειρηματολογίας και κριτικής σκέψης, επιτρέποντας την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των εκπαιδευομένων, μέσω υιοθέτησης αυστηρών κανόνων επικοινωνίας (Veerman, 2000). Οι μαθητευόμενοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα σε ζευγάρια. Το σύστημα αποφασίζει ποιος 'νίκησε' με βάση κάποιους κανόνες, για παράδειγμα, αν κάποιος δείξει ασυνέπεια ή ασυμφωνία στα λεγόμενά του 'χάνει'.

Οι παράγοντες που προαναφέραμε έδωσαν στα υπάρχοντα δικτυακά υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά, όπως:

#### **α) Υποστήριξη σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας.**

Ένα σύστημα είναι χρήσιμο να υποστηρίζει και τους δύο τρόπους επικοινωνίας. Με τη σύγχρονη επικοινωνία οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν αλληλεπίδραση τη στιγμή που τη χρειάζονται, π.χ. να έχουν απάντηση αμέσως προκειμένου να προχωρήσουν. Με την ασύγχρονη επικοινωνία, οι προτάσεις είναι καλύτερα δομημένες και οι απόψεις συχνά πιο σαφείς, λόγω του χρόνου που έχει στη διάθεση του ο εκπαιδευόμενος για να εκφραστεί. Παράλληλα, σε περιπτώσεις που οι συμμετέχοντες είναι γεωγραφικά πολύ απομακρυσμένοι, μπορεί η ασύγχρονη επικοινωνία να είναι τελικά ο μόνος ουσιαστικός τρόπος επικοινωνίας. Παραδείγματα συστημάτων που υποστηρίζουν και τους δύο τρόπους επικοινωνίας είναι τα Belvedere, CoVis, και CSILE.

#### **β) Δόμηση αλληλεπίδρασης**

Η δόμηση της αλληλεπίδρασης, επιτρέπει την αυτόματη επεξεργασία και 'ερμηνεία' των αλληλεπιδράσεων των εκπαιδευομένων, περιορισμό των μαθησιακών αλληλεπιδράσεων και των κινήσεων κατά τη διάρκεια συζητήσεων σε εκείνες που θεωρείται ότι προάγουν τη μάθηση, καθώς και διευκόλυνση της αμοιβαίας κατανόησης μεταξύ εκπαιδευομένων. Η δόμηση αυτή μπορεί να γίνει:

1. Με δόμηση των ίδιων των μηνυμάτων, να ξεκινούν δηλαδή τα μηνύματα με προκαθορισμένες λέξεις, π.χ. «Εγώ προτείνω», «Γιατί νομίζεις πως ...», ή να πρέπει να καθορίζεται ο τύπος τους, π.χ. «Ερώτηση», «Σχόλιο», «Κριτική» κλπ. ή μπορεί απλά να παρέχονται υποδείξεις, να καθοδηγούνται δηλαδή οι μαθητές για το τι πληροφορίες θα πρέπει να περιλαμβάνονται ανάλογα με το μήνυμα. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η αμοιβαία κατανόηση εφόσον γίνεται σαφής ο στόχος του μηνύματος.
2. Με δόμηση στην ακολουθία των μηνυμάτων, να υπάρχει δηλαδή καθορισμένη σειρά (turn taking) με την οποία οι μαθητές θα λαμβάνουν το «λόγο», ή ανάλογα με τον τύπο του μηνύματος που έχουν λάβει, να καθορίζεται ο τύπος του μηνύματος που μπορούν να στείλουν. Αυτό βοηθάει τους μαθητές να ελέγχουν τη διαδικασία αλληλεπίδρασης και «εξασφαλίζει» τη συμμετοχή όλων.
3. Με γραφική απεικόνιση των μηνυμάτων. Ο τρόπος αυτός βοηθάει στην οργάνωση των μηνυμάτων και στην καλύτερη παρακολούθηση των συζητήσεων, εφόσον παρουσιάζονται οπτικά οι πληροφορίες. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να πυροδοτηθούν νέες συζητήσεις γύρω από απόψεις που δεν έχουν σχολιαστεί ή τεκμηριωθεί, μια και φαίνονται αναλυτικά τα κενά και οι διαφωνίες στην επιχειρηματολογία (Veerman, 2000).

Η αλληλεπίδραση δομείται με ποικίλους τρόπους στα διάφορα υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης. Στον Πίνακα 1 αναφέρουμε ορισμένα παραδείγματα.

**Πίνακας 1.**

<b>ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>ΔΟΜΗΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ</b>
<b>DIALAB</b>	<p>1. <u>Δόμηση των ίδιων των μηνυμάτων</u>. Αρχίζουν με προκαθορισμένες λέξεις.</p> <p>2. <u>Δόμηση στην ακολουθία του μηνύματος</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Αυστηρά καθορισμένη σειρά (turn taking).</li> <li>- Ανάλογα με τον τύπο του μηνύματος που έχει λάβει ο εκπαιδευόμενος, καθορίζεται ο τύπος του μηνύματος που μπορεί να στείλει.</li> </ul>
<b>BELVEDERE</b>	<p>1. <u>Δόμηση των ίδιων των μηνυμάτων</u>. Καθορισμός τύπου &amp; τρόπου σύνδεσης με το προηγούμενο (επιλογή από προκαθορισμένους τύπους και τρόπους σύνδεσης).</p> <p>2. <u>Με γραφική απεικόνιση μηνυμάτων</u>.</p>
<b>CoVis</b>	<p>1. <u>Δόμηση των ίδιων των μηνυμάτων</u>. Καθορισμός τύπου σε σχέση με αυτό που αναφέρεται π.χ. ερώτηση, επιχείρημα υπέρ, επιχείρημα</p>



	κατά (επιλογή από προκαθορισμένους τύπους). 2. <b>Δόμηση στην ακολουθία του μηνύματος.</b> Ανάλογα με τον τύπο του μηνύματος στο οποίο θα απαντήσει ο εκπαιδευόμενος, καθορίζεται ο τύπος του μηνύματος που μπορεί να στείλει.
<b>CSILE</b>	<b>Δόμηση των ίδιων των μηνυμάτων.</b> Αρχίζουν με προκαθορισμένες λέξεις.

Όμως η δόμηση της αλληλεπίδρασης μπορεί να έχει και αρνητικά αποτελέσματα ειδικά αν δεν είναι προσεκτικά σχεδιασμένη ή κατάλληλη για το τρέχον έργο, αφού περιορίζει τους τύπους των επικοινωνιακών ενεργειών, επιβραδύνει την επικοινωνιακή διαδικασία, και υπάρχει περίπτωση παρερμηνείας των διαλόγων όταν οι εκπαιδευόμενοι δε χρησιμοποιούν τους σωστούς τύπους μηνυμάτων.

### **γ) Κοινός χώρος εργασίας**

Τα έργα που προσφέρονται για συνεργατική μάθηση είναι αυτά που έχουν πολλαπλές αποδεκτές λύσεις και απαιτούν ένα κοινό προϊόν από όλους τους εκπαιδευόμενους. Ο κοινός χώρος εργασίας είναι απαραίτητος στη συνεργατική μάθηση, προκειμένου να έχουν οι μαθητές σημείο κοινής αναφοράς, καλύτερη κατανόηση και επομένως εκπλήρωση του κοινού στόχου ευκολότερα.

Τα συστήματα που σχολιάσαμε στον Πίνακα 2, υποστηρίζουν όλα κοινό χώρο εργασίας εκτός από το DIALAB. Επειδή όλοι οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στον κοινό χώρο εργασίας καλό θα ήταν να υπήρχε κάποιου είδους δόμηση ώστε να ρυθμίζεται και να συντονίζεται η διαδικασία που απαιτείται για τη δημιουργία του τελικού προϊόντος.

### **δ) «Ενημέρωση» της ομάδας για τις ενέργειες των άλλων μελών**

Είναι απαραίτητη ώστε να μπορούν να προάγουν τις κατάλληλες αλληλεπιδράσεις την κατάλληλη στιγμή. Η ενημέρωση του χώρου εργασίας, αναφέρεται στη πληροφόρηση γύρω από τις αλληλεπιδράσεις των άλλων μαθητών με το χώρο εργασίας, πάνω σε ποιο αντικείμενο δουλεύουν οι άλλοι μαθητές, τι κάνουν, και τι έχουν ήδη κάνει στο χώρο εργασίας (π.χ. Τι κάνουν τα άλλα μέλη της ομάδας προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο; Που βρίσκονται; Τι κάνουν αυτή τη στιγμή; Τι έχουν κάνει ήδη; Τι φαίνεται ότι πρόκειται να κάνουν;).

Η υποστήριξη της ενημέρωσης σχετικά με το χώρο εργασίας παρέχεται με οργανωμένη και ενδεχόμενα οπτικοποιημένη ενημέρωση σχετικά με το τι κάνουν οι άλλοι στον κοινό χώρο εργασίας. Αυτό μπορεί να υποστηρίζεται με πολλούς τρόπους, π.χ. με πολλούς κέρσορες στην οθόνη, ενώ δίπλα από τον καθένα υπάρχει το όνομα του εκπαιδευόμενου που πραγματοποιεί τη συγκεκριμένη ενέργεια (GroupKit), ή αν το έργο απαιτεί οι εκπαιδευόμενοι να δουλεύουν σε διαφορετικές περιοχές, τότε μπορεί σε κάποιο σημείο της οθόνης να υπάρχει ειδικό

παράθυρο που δείχνει τι ενέργειες εκτελούν οι άλλοι εκπαιδευόμενοι (GroupKit), ή τέλος απλά με το να έχουν όλοι οι συμμετέχοντες θέαση στην ίδια οθόνη.

Τα συστήματα που περιγράψαμε στον Πίνακα 2, υποστηρίζουν την τελευταία προσέγγιση, ‘WHAT YOU SEE IS WHAT I SEE’ (WYSIWIS), (αυτό που βλέπω είναι αυτό που βλέπεις).

### ε) Παροχή αυτόματης βοήθειας στους εκπαιδευόμενους:

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή τάξη, ο εκπαιδευτικός δεν έχει άμεση επαφή με τους εκπαιδευόμενους με αποτέλεσμα να μην είναι εύκολο να αναλύσει το τι συμβαίνει και να τους δώσει την αναγκαία βοήθεια. Τα συνεργατικά συστήματα χρειάζεται λοιπόν να πληροφορούν, και ενδεχόμενα να κάνουν υποδείξεις, να παρέχουν επεξηγήσεις, να προτείνουν βασικές θεωρίες ή ιδέες σχετικές με το θέμα που απασχολεί τους συνεργαζόμενους μαθητές (Florea, 1999).

Η παροχή βοήθειας ποικίλλει στα διάφορα υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης. Στον Πίνακα 2 αναφέρουμε ορισμένα παραδείγματα.

**Πίνακας 2.**

<b>ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>ΠΑΡΟΧΗ ΒΟΗΘΕΙΑΣ</b>
<b>DIALAB</b>	Δεν υπάρχει παροχή συμβουλών.
<b>BELVEDERE</b>	Όταν ζητηθεί: 1) Γενική βοήθεια πάνω στη δομή ενός διαγράμματος έρευνας. 2) Σύγκριση του διαγράμματος των μαθητών με ένα που έχει κατασκευαστεί από ειδικό του χώρου. 3) Παροχή ανατροφοδότησης στους μαθητές όσον αφορά στην ορθότητα, ή παροχή νέων πληροφοριών
<b>CoVis</b>	Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επέμβει όπου νομίζει, γράφοντας για παράδειγμα το κατάλληλο μήνυμα.
<b>CSILE</b>	Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επέμβει όπου νομίζει, γράφοντας για παράδειγμα το κατάλληλο μήνυμα.

Παρατηρούμε ότι η βοήθεια από το σύστημα δίνεται στους εκπαιδευόμενους μόνο όταν ζητηθεί.

### στ) Δημιουργία και εμφάνιση ιστορικού επικοινωνίας

Πρόκειται για ένα ιστορικό διαλόγων και «αντικειμένων» που φτιάχτηκαν από κοινού. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η εστίαση σε έναν κοινό στόχο, η αμοιβαία κατανόηση λόγω της ενημέρωσης-υπενθύμισης περί των ενεργειών και των απόψεων των υπολοίπων μελών της ομάδας. Το ιστορικό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο και για τον εκπαιδευτικό, αφού με τον τρόπο αυτό είναι πιο εύκολο να εκτιμήσει τη συμμετοχή και τη συνεισφορά του κάθε εκπαιδευόμενου.

### Πίνακας 3.

ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ
<b>DIALAB</b>	Εμφανίζει τα μηνύματα ανά μαθητή.
<b>BELVEDERE</b>	<u>Διάλογοι:</u> Εμφανίζει ιστορικό των διαλόγων. <u>Διαγράμματα:</u> Προαιρετική αναγραφή των ονομάτων των εκπαιδευομένων σε κάθε μήνυμα (ποιος το έγραψε).
<b>CoVis</b>	Απεικονίζει όλα τα μηνύματα περιλαμβάνοντας τον τύπο τους, τον τίτλο τους, τον συγγραφέα (ή τους συγγραφείς) τους και τις μεταξύ τους σχέσεις.
<b>CSILE</b>	Σε κάθε μήνυμα αναγραφή του ονόματος του εκπαιδευομένου που το έγραψε.

#### 4. Χαρακτηριστικά αποδοτικής συνεργατικής μάθησης

Από όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα, συμπεραίνουμε ότι για να υπάρξει αποδοτική συνεργατική μάθηση, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να προσπαθήσει να δημιουργήσει τις συνθήκες εκείνες που θα βελτιστοποιήσουν την πιθανότητα να είναι αποδοτική η συνεργατική μάθηση. Η πολυπλοκότητα όμως αυτού είναι μεγαλύτερη απ' ό τι φαίνεται. Οι περισσότερες από τις μεταβλητές -παράγοντες- που προαναφέρθηκαν, δεν επιδρούν ανεξάρτητα, αλλά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Για να αντιμετωπίσουμε αυτή την πολυπλοκότητα, θα πρέπει μάλλον να σταματήσουμε να ερευνάμε τη συνεργατική μάθηση σε γενικό επίπεδο, και να αρχίσουμε να μελετάμε και να υποστηρίζουμε τις συγκεκριμένες συνθήκες και τα χαρακτηριστικά αλληλεπίδρασης που συνεισφέρουν θετικά στο να έχουμε αποδοτική συνεργατική μάθηση. Σύμφωνα με τον Dillenbourg (1999), *“Δεν πρέπει να μιλάμε γενικά για τα αποτελέσματα της συνεργατικής μάθησης, αλλά ειδικότερα για τα αποτελέσματα συγκεκριμένων κατηγοριών αλληλεπίδρασης”*.

Τα χαρακτηριστικά που μελετώνται και φαίνεται να αναδεικνύονται κατά τη διάρκεια αποδοτικής συνεργατικής μάθησης ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες (Sollar, 1999):

##### α) Συμμετοχή

Οι δυνατότητες μάθησης σε μια ομάδα μεγιστοποιούνται όταν όλα τα μέλη συμμετέχουν ενεργά στις συζητήσεις, αφού σε αυτή τη περίπτωση αυξάνεται ο όγκος των πληροφοριών που είναι διαθέσιμες, προάγεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων και βελτιώνεται η ποιότητα σκέψης των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (Jarboe, 1996). Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητο να ενθαρρύνεται η ενεργός συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας, με κατάλληλους και ενδεχόμενα ποικίλους τρόπους.

## **β) Εποικοδομητική συζήτηση**

Σε καταστάσεις συνεργατικής μάθησης οι εκπαιδευόμενοι συνήθως λύνουν ανοιχτά προβλήματα για τα οποία δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη λύση ή απάντηση. Ως εκ τούτου θα πρέπει να επεξηγούν τις απόψεις τους στους ομότιμους τους, να αιτιολογούν τις θέσεις τους, να θέτουν ερωτήσεις, να ζητάνε βοήθεια και επεξηγήσεις, να σχολιάζουν θετικά ή αρνητικά τις προτάσεις που γίνονται από άλλα μέλη, να διευκολύνουν τη συζήτηση και να χειρίζονται αντικρουόμενες απόψεις. Η ποιότητα των συζητήσεων της ομάδας επηρεάζει τη μάθηση και τα επιτεύγματα των μελών της (Jarboe, 1996).

## **γ) Ανάλυση ατομικής και ομαδικής απόδοσης**

Η ανάλυση της απόδοσης της ομάδας μπορεί να παρακινήσει τους μαθητές να συζητήσουν ανοιχτά την αποδοτικότητά τους και να προτείνουν τρόπους βελτίωσης. Η ανάλυση της ατομικής απόδοσης μπορεί να αποτελέσει κίνητρο βελτίωσης για τον κάθε εκπαιδευόμενο.

## **δ) Προαγωγική αλληλεπίδραση**

Μία ομάδα επιτυγχάνει το σκοπό της όταν τα μέλη της αντιληφθούν ότι ένα άτομο μπορεί να επιτύχει το στόχο του μόνο αν τα μέλη της ομάδας πετύχουν και εκείνα το δικό τους στόχο (Deutsch, 1962). Στη συνεργατική μάθηση, αυτοί οι στόχοι αντιστοιχούν στην ανάγκη του κάθε εκπαιδευόμενου να καταλάβει τις ιδέες, ερωτήσεις, επεξηγήσεις, λύσεις προβλημάτων των υπόλοιπων μελών της ομάδας.

Οι εκπαιδευόμενοι προάγουν ο ένας την κατανόηση του άλλου μέσω υποστήριξης, βοήθειας και ενθάρρυνσης (Johnson, Johnson & Holubec, 1990). Αν ένας εκπαιδευόμενος δεν κατανοήσει για παράδειγμα την απάντηση σε μια ερώτηση ή τη λύση ενός προβλήματος, τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας είναι απαραίτητο να αναζητήσουν τα κατάλληλα επιχειρήματα ή και τον κατάλληλο τρόπο διατύπωσης ώστε η ενδεχόμενη παρανόηση να αποφευχθεί. Το κλειδί για να προαχθεί η αποτελεσματική συνεργατική αλληλεπίδραση είναι ο κάθε εκπαιδευόμενος να λαμβάνει την πληροφορία και τη βοήθεια που χρειάζεται από τους ομότιμους του (Sollar, 1999).

## **5. Προτάσεις σχετικά με το σχεδιασμό δικτυακών υπολογιστικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης**

Ένα υπολογιστικό περιβάλλον συνεργατικής μάθησης, είναι απαραίτητο να υποστηρίζει ουσιαστικά τη συνεργασία, παρέχοντας ειδικά εργαλεία και λειτουργίες, προκειμένου να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να επιτύχουν αλληλεπιδράσεις που να ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες. Έτσι θα πρέπει να υπάρχει:

### **α) Ενθάρρυνση της συμμετοχής**

Για την ενθάρρυνση της συμμετοχής, είναι χρήσιμο σε αρκετές περιπτώσεις, να καθίσταται δυνατή μια πρώτη ελεύθερη έκφραση ιδεών και προτάσεων (brainstorming) σε κατάλληλες χρονικές φάσεις της συνεργατικής δραστηριότητας π.χ. μόλις διαβάσουν οι εκπαιδευόμενοι το πρόβλημα. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης το κλειδί είναι ότι όλοι οι συμμετέχοντες υποβάλλουν τις προτάσεις τους, για παράδειγμα, σχετικά με τη διαδικασία επίλυσης.

Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να σχεδιαστεί ένας 'Προσωπικός Βοηθός Μάθησης' για τον κάθε μαθητή, ο οποίος θα τον ενθαρρύνει να συμμετέχει. Η ύπαρξη ενός καναλιού επικοινωνίας μεταξύ ενός μαθητή και του 'προσωπικού του βοηθού μάθησης' θα επέτρεπε στο μαθητή να παρουσιάζει καταρχάς ανοιχτά τις ιδέες του χωρίς να τον απασχολούν οι κριτικές των ομότιμών του, και στη συνέχεια, αφού τις επεξεργαστεί σε ένα πρώτο επίπεδο, να συμβάλλει στο πλαίσιο της ομάδας.

### **β) Υποστήριξη επικοινωνιακής συζήτησης**

Το σύστημα μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να επεξεργάζονται και να αιτιολογούν την επιχειρηματολογία τους παίζοντας για παράδειγμα το ρόλο του 'συνηγόρου του διαβόλου' (Aimeur, Dufort, Leibur & Frasson, 1997; Goodman et al., 1998; Jarboe, 1996). Για παράδειγμα, το σύστημα μπορεί να συγκρίνει την ατομική λύση του μαθητή με τη λύση της ομάδας και να παρουσιάζει τις διαφορές τους, ή να θέτει τις κατάλληλες ερωτήσεις σχετικά με τις διαφορές αυτές (Constantino-Gonzalez, Suthers, 2001) .

Η ενημέρωση με στατιστικά στοιχεία των μαθητών σχετικά με τους τύπους των συνεισφορών τους στις ενέργειες ή στις συζητήσεις (π.χ. 10% πληροφόρηση, 50% απαίτηση για πληροφόρηση, 40% Διαφωνία), μπορεί να αποτελέσει ένα κίνητρο. Η απαίτηση αυτή, προϋποθέτει ότι το σύστημα αναλύει και να κωδικοποιεί τα μηνύματα και τους διάλογους.

### **γ) Εκτίμηση της συμμετοχής**

Το σύστημα μπορεί να εκτιμήσει και να ενημερώσει τους μαθητές για την ατομική τους συμμετοχή. Η 'ενημέρωση' αυτή (που βασίζεται σε μετα-δεδομένα συμμετοχής) υποστηρίζει το μαθητή στη διαδικασία αυτο-επίγνωσης των ενεργειών του. Το σύστημα είναι επίσης δυνατό, με βάση τα επεξεργασμένα αυτά στοιχεία συμμετοχής να προχωρά σε προτάσεις για βελτίωση της συμμετοχής του κάθε μέλους.

Παρόμοια, μπορεί να γίνει εκτίμηση της απόδοσης της ομάδας ώστε οι εκπαιδευόμενοι να παρακινηθούν να συζητήσουν ανοιχτά την αποδοτικότητα τους καθώς και τρόπους βελτίωσης αυτής.

### **δ) Υποστήριξη προαγωγικής αλληλεπίδρασης**

Σύμφωνα με Webb (1992) για να είναι αποτελεσματική η βοήθεια που παρέχουν οι μαθητές στους ομοτίμους τους σε ένα συνεργατικό περιβάλλον θα πρέπει: 1) Η βοήθεια να είναι έγκυρη, 2) να είναι σχετική με την ανάγκη του μαθητή, 3) να δοθούν οι σωστές λεπτομέρειες, 4) να είναι κατανοητή και 5) ο μαθητής να έχει την ευκαιρία να εφαρμόσει τη βοήθεια ενώ λύνει το πρόβλημα.

Έτσι, όταν ένας μαθητής ζητάει βοήθεια, το περιβάλλον θα πρέπει, για παράδειγμα, να ενθαρρύνει τους υπόλοιπους της ομάδας να απαντήσουν έγκαιρα και με σχετικές επεξηγήσεις. Στη συνέχεια το σύστημα θα πρέπει να παρακολουθεί και να αναλύει τις ενέργειες του μαθητή στο χώρο εργασίας (ιδιωτικό και κοινό), παράλληλα με τις επικοινωνιακές ενέργειες, προκειμένου να αποφασίσει αν ο μαθητής κατανόησε και εφάρμοσε τη βοήθεια που έλαβε.

## **6. Συμπεράσματα**

Συνοψίζοντας, αρχικά αναφέρθηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν την από απόσταση συνεργατική μάθηση. Στη συνέχεια, συζητήθηκε το πώς οι παράγοντες αυτοί διαμόρφωσαν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά στα υπάρχοντα δικτυακά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης. Επειδή όμως, οι παράγοντες αυτοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, καθιστώντας τον έλεγχό τους ιδιαίτερα πολύπλοκο, η παρούσα εργασία προτείνει να περάσουμε από την έρευνα για τη συνεργατική μάθηση σε γενικό επίπεδο, στο σχεδιασμό και διερεύνηση εργαλείων και συνθηκών που υποστηρίζουν εκείνα τα χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης που συνεισφέρουν θετικά στο να επιτευχθεί αποδοτική συνεργατική μάθηση.

Ιδανικά, ένα δικτυακό υπολογιστικό περιβάλλον που υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίζει το μαθητή κατά τη διάρκεια των μαθησιακών δραστηριοτήτων, να ενισχύει τις αλληλεπιδράσεις που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια αποδοτικής συνεργατικής μάθησης, καθώς και να παρέχει επεξεργασμένη και οργανωμένη πληροφορία στον εκπαιδευτικό, αναφορικά με την εξέλιξη της συνεργασίας. Επομένως, τα συστήματα αυτά θα πρέπει να αναπτύξουν μεθόδους ανάλυσης των συζητήσεων και των ενεργειών των μαθητών, τόσο στον ατομικό όσο και στον κοινό χώρο εργασίας. Η δόμηση της επικοινωνίας και ο καθορισμός συγκεκριμένων επικοινωνιακών προτύπων που θα σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης θα αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικών εργασιών, αφού με τον τρόπο αυτό προκύπτουν ικανοποιητικές στρατηγικές για επεξεργασία των πληροφοριών και των γνώσεων που χρειάζεται ένα σύστημα, προκειμένου να αναλύσει την αλληλεπίδραση.

## 7. Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Aimeur, E., Dufort, H., Leib, & Frasson, C., (1997). Some justifications for the learning by disturbing strategy. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> World Conference on Artificial Intelligence in Education (AI-ED 97)*, Kobe, Japan, 119-126.
2. Anderson M., Jackson, D., (2000) Computer systems for distributed and distance learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, pp213-228.
3. Constantino-Gonzalez, M., & Suthers, D., D., (2001) *Coaching Collaboration by Comparing Solutions and Tracking Participation*, Euro-CSCL 2001.
4. Crook, C., (1998). Children as computer users: the case of collaborative learning, *Computers Educ.*, Vol. 30, No. 3/4 , pp. 237-247.
5. Deutsch, M., (1962). Cooperation and trust: Some theoretical notes. In M. Jones (Ed.) *Nebraska Symposium on Motivation* (pp. 275-320). Lincoln: University of Nebraska Press.
6. Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A.& O'Malley, C., (1996) The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P.Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*, pp 189-211, Oxford: Elsevier.
7. Dillenbourg, P. & Schneider, D., (1995) *Collaborative Learning and the Internet*, University of Geneva, Switzerland.
8. Dimitracopoulou A. (1999). Educational activities via Internet for young children : How to promote meaningful learning. International Conference, *Sustainable Development in the Silands and the roles of research and higher Education*, Prelude International Editions.
9. Florea, M., A., (1999) *An Agent-based Collaborative Learning System*, University of Bucharest.
10. Goodman, B., Soller, A., Linton, F., & Gaimari, R. (1998). Encouraging student reflection and articulation using a learning companion. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 9(3-4), 237-255.
11. Gutwin, C., Stark, G. & Greenberg, S., (1995) Support for Workspace Awareness in Educational Groupware, *CSCL '95 Proceedings*.
12. Jarboe, S., (1996). Procedures for enhancing group decision making. In B. Hirokawa and M. Poole (Eds.), *Communication and Group Decision Making* (pp. 345-383). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
13. Kumar, S., V., (1996) *Computer-Supported Collaborative Learning: Issues for Research*, University of Saskatchewan, Canada.
14. Puntambekar, S., (1999). *An integrated approach to individual and Collaborative learning in a web-based learning environment*, C. Hoadley & J. Roschelle (Eds.) Dec 12-15, Stanford University, Palo Alto, California. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
15. Roschelle J. & Teasley S.D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C.E. O'Malley (Ed), *Computer Supported Collaborative Learning*, (pp. 69-197) Berlin: Springer-Verlag.
16. Salomon, G., (1995) *What Does the Design of Effective CSCL Require and How We Study Its Effects?*, University of Arizona.
17. Soller, L., A., (1999) *Supporting Social Interaction in a Intelligent Collaborative Learning System*, University of Pittsburgh.
18. Veerman, A., (2000) *Computer Supported Collaborative Learning Through Argumentation*, Proefschrift Utrecht University, ISBN: 90-393-2393-3.
19. Webb, N., (1992). Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz and N. Miller (Eds.), *Interaction in Cooperative Groups: The Theoretical Anatomy of Group Learning* (pp. 102-119). New York: Cambridge University Press.