

Μελέτη των μεταγνωσιακών και συνεργατικών χαρακτηριστικών ενός δικτυακού περιβάλλοντος μάθησης

Βασίλης Π. Κόλλιας

Ερευνητής, Εργαστήριο Γνωσιακής Επιστήμης, ΜΙΘΕ, vkollias@cc.uoa.gr

Μαρίνα Βλασσά

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, ΜΠΣ Βασικής και Εφαρμοσμένης Γνωσιακής Επιστήμης, ΜΙΘΕ
m-vlassa@otenet.gr

Νεκτάριος Μαμαλούγκος

Υποψήφιος Διδάκτορας, ΜΠΣ Βασικής και Εφαρμοσμένης Γνωσιακής Επιστήμης, ΜΙΘΕ,
nmamal@cc.uoa.gr

Στέλλα Βοσνιάδου

Καθηγήτρια του Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστ, ΜΙΘΕ,
svosniad@compulink.gr

Τμήμα Μεθοδολογίας, Θεωρίας και Ιστορίας της Επιστήμης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Παρουσιάζεται ένα περιβάλλον μάθησης για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Στ' Δημοτικού, το οποίο συνδυάζει τη χρήση νέων τεχνολογιών με τη συνεργατική μάθηση. Το περιβάλλον βασίζεται σε γενικότερες αρχές για τη μάθηση που προκύπτουν από την έρευνα στην Ψυχολογία και τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Πραγματοποιήθηκε διεξοδική μελέτη των γνωσιακών, μεταγνωσιακών και συνεργατικών χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος μάθησης μέσω διαφορετικών μεθοδολογικών εργαλείων. Διαπιστώθηκε ότι οι έλληνες μαθητές, παρά τη μικρή πρότερη εμπειρία τους σε θέματα συνεργασίας, καταφέρνουν να συνεργαστούν και να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση για μεγαλύτερο προσωπικό έλεγχο της διαδικασίας της μάθησης. Διαπιστώθηκε η σημαντική αύξηση της μεταγνωσιακής δραστηριοποίησης των μαθητών. Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του περιβάλλοντος σε παραδοσιακές ελληνικές τάξεις θέτει σημαντικές τεχνικές και εκπαιδευτικές απαιτήσεις.

Λέξεις Κλειδιά: Μεταγνώση, Συνεργατική Μάθηση, Ανάλυση Αλληλεπιδράσεων

Abstract

A learning environment for the Teaching of the Natural Sciences in the 6th grade of Primary school will be presented. The learning environment combines the use of new technologies with collaborative learning. It has been based on general learning principles derived from research on the fields of Psychology and Physics Education. The effects of the learning environment on the students' cognitive, metacognitive and cooperative performance have been thoroughly studied through the use of various methodologies. Although Greek students had little prior familiarization with collaboration, they were able to engage in collaborative learning and to profit from the increased possibilities to gain control over their learning. Students showed significant increase in metacognitive involvement. However the design and implementation of the environment in regular Greek classrooms poses significant technical and pedagogical challenges

Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το **Targeted Socio-Economic Research, (project no 2019)**.

1. Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο άρθρο περιγράφεται ένα περιβάλλον μάθησης που υποστηρίζεται από τις υπολογιστικές και επικοινωνιακές τεχνολογίες και που αφορά στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η σχετική έρευνα αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου Ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος που είχε τον τίτλο «CL-Net: Computer Supported Collaborative Learning Networks in Primary and Secondary Education», στο οποίο συμμετείχαν τέσσερις ακόμα Ευρωπαϊκές χώρες: Φιλανδία, Ολλανδία, Βέλγιο, Ιταλία.

Το περιβάλλον σχεδιάστηκε για μαθητές της Στ΄ Δημοτικού. Κεντρική θέση στο περιβάλλον μάθησης κατείχε το Web Knowledge Forum (WebKF) [1], λογισμικό που υποστηρίζει γραπτές συζητήσεις μέσω υπολογιστή. Το θέμα που διαπραγματεύτηκαν οι μαθητές ήταν ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος κεντρικής θέρμανσης. Για τη διερεύνηση του θέματος αυτού, φροντίσαμε ώστε οι μαθητές να έχουν στην διάθεσή τους πέρα από το σχολικό βιβλίο, ιστοσελίδες, άλλα βιβλία, φωτοτυπίες. Επίσης επισκέφτηκαν το λεβητοστάσιο του σχολείου, πήραν συνέντευξη από ‘ειδικούς’, συζήτησαν με άτομα του οικογενειακού τους περιβάλλοντος. Οι συζητήσεις στην τάξη έγιναν προφορικά και μέσω του λογισμικού. Ακολούθησε η σύνταξη ομαδικών εργασιών οι οποίες παρουσιάστηκαν στους μαθητές άλλων τμημάτων στο αμφιθέατρο του σχολείου.

Σε αντίθεση με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, το συγκεκριμένο περιβάλλον μάθησης στηρίχθηκε στις παρακάτω αρχές, όπως διαμορφώθηκαν από τους Βοσνιάδου και Ιωαννίδη [2].

- Μεταφορά της ευθύνης για την μάθηση από το δάσκαλο στο μαθητή και προώθηση του ρόλου του δασκάλου ως ενορχηστρωτή της τάξης
- Ενθάρρυνση της έκφρασης και χρήσης της προϋπάρχουσας γνώσης
- Σχεδιασμός δραστηριοτήτων που συνδέονται με την καθημερινή ζωή
- Παροχή περιβάλλοντος πλούσιου σε πηγές πληροφορίας
- Ενίσχυση των κινήτρων μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων και παρουσιάσεων σε ευρύ κοινό
- Ανάπτυξη μεταγνωσιακών δεξιοτήτων μέσω συνεργατικότητας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε στο περιβάλλον μάθησης (WebKF) είναι μια πολυμεσική βάση δεδομένων που κατασκευάζεται συνεργατικά από τους χρήστες και εξελίσσεται διαρκώς. Η βάση φυλάσσεται σε απομακρυσμένο εξυπηρετητή (server) και το λογισμικό λειτουργεί μέσω του διαδικτύου. Οι χρήστες εισάγουν κείμενα μέσω των οποίων έχουν την δυνατότητα να κάνουν τοποθετήσεις, να θέσουν ερωτήσεις, να κάνουν υποθέσεις, να συμβουλευτούν πηγές, να εξηγήσουν, να κάνουν κριτική. Τα σχόλια της βάσης δεδομένων είναι δημόσια και μπορούν να διαβαστούν από κάθε μέλος της τάξης. Ο γραπτός χαρακτήρας των σχολίων υποστηρίζει μνημονικά τους μαθητές και επομένως τους διευκολύνει να παρακολουθούν την πορεία της εργασίας του τμήματος ακόμα και όταν έχει μεσολαβήσει μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο δημόσιος χαρακτήρας τους προτρέπει τους μαθητές σε επικοινωνία. Τόσο ο γραπτός όσο και ο δημόσιος χαρακτήρας των σχολίων παρωθούν την επισταμένη καταγραφή των απόψεων και τον αναστοχασμό των δικών τους και των ξένων σχολίων[3].

Κατά την πραγματοποίηση της έρευνας τέθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιά είναι τα μεταγνωσιακά και συνεργατικά χαρακτηριστικά του υποστηριζόμενου από το WebKF περιβάλλοντος μάθησης;
- Ποιές είναι οι τεχνικές απαιτήσεις που πρέπει να ληφθούν υπ’ όψη για την είσοδο του Web KF σε ελληνικές τάξεις;
- Ποιες είναι εκπαιδευτικές απαιτήσεις που πρέπει να ληφθούν υπ’ όψη για την είσοδο του περιβάλλοντος μάθησης σε ελληνικές τάξεις;

2. Περιγραφή του Περιβάλλοντος Μάθησης

Οι ιδιαίτερες συνθήκες του σχολείου και οι στάσεις των συμμετεχόντων στο ερευνητικό πρόγραμμα (δάσκαλοι – μαθητές), επηρέασαν στην τελική διαμόρφωση του περιβάλλοντος μάθησης. Συγκεκριμένα, το σχολείο στο οποίο πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση διέθετε πολύ καλή υποδομή ως προς τον τεχνικό εξοπλισμό και την υποστήριξη σε τεχνολογία υπολογιστών. Υπήρχε σοβαρός προβληματισμός όσον αφορά στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών με έμφαση στην συνοχή του αναλυτικού προγράμματος από την αρχή του Δημοτικού μέχρι το τέλος του Λυκείου. Θεσμική έκφραση αυτού του προβληματισμού

αποτελεί η ύπαρξη καθηγητή υπεύθυνου για την παρακολούθηση και διοίκηση της προσπάθειας αυτής. Οι δάσκαλοι που συμμετείχαν ήταν νεαρής ηλικίας (κάτω των 30 ετών) και εκδήλωσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο να δοκιμάσουν νέες διδακτικές προσεγγίσεις οι οποίες κατά την άποψή τους, θα προωθούσαν την επαγγελματική τους εξέλιξη. Όλοι διέθεταν βασικές γνώσεις χειρισμού του υπολογιστή αλλά ένας μόνο είχε πρόσβαση στο διαδίκτυο και ηλεκτρονική διεύθυνση στο σπίτι. Οι μαθητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα ξεκίνησαν μαθήματα πληροφορικής τη χρονιά που ξεκίνησε το πρόγραμμα. Οι μισοί περίπου είχαν γονείς με γνώσεις πληροφορικής και διέθεταν υπολογιστή στο σπίτι.

Στο μαθησιακό περιβάλλον που διαμορφώσαμε σύμφωνα με τις αρχές σχεδίασης που προαναφέρθηκαν, έγιναν τα εξής:

Ως αντικείμενο προς έρευνα επιλέχθηκε η λειτουργία του συστήματος κεντρικής θέρμανσης διότι αποτελεί θέμα προσβάσιμο και οικείο στους μαθητές και αποτελεί μηχανισμό προσφερόμενο για γνωσιακή διερεύνηση. Η διερεύνηση γινόταν κυρίως μέσω συζητήσεων μεταξύ των μαθητών, προφορικά και μέσω του λογισμικού. Ο δάσκαλος έδινε έμφαση σε σημεία της συζήτησης που θεωρούσε ότι προωθούσαν την ανάπτυξη μεταγνωσιακών δεξιοτήτων στους μαθητές. Επιπλέον, όταν οι μαθητές ζητούσαν άμεσα απαντήσεις, ο δάσκαλος παρέπεμπε σε σχετικές πληροφοριακές πηγές ή απόψεις άλλων παιδιών που περίμενε ότι θα ωθούσαν σε παραγωγικό διάλογο ενώ αξιολογούσε την συνεισφορά των σχολίων των μαθητών στο διάλογο. Έτσι ενθάρρυνε την έκφραση της προϋπάρχουσας γνώσης στα κείμενα τους και ενίσχυε τον αναστοχασμό. Επίσης υποστήριξε την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην σχεδίαση της δραστηριότητας αναδικνεύοντας αξιόλογες προτάσεις δράσης από μέρους τους (πχ επίσκεψη στο λεβιτοστάσιο του σχολείου) τις οποίες όμως φρόντισε να υποστηρίξει κατάλληλα (πχ ζητώντας από τον υπεύθυνο τεχνικό να συμμετάσχει σε συζήτηση με τα παιδιά). Για την πληροφοριακή υποστήριξη της δραστηριότητας πέραν του σχολικού βιβλίου δόθηκαν διευθύνσεις στο διαδίκτυο και άλλες πηγές (βιβλία, φωτοτυπίες). Πηγή πληροφοριών αποτέλεσαν επίσης τα καταχωρισμένα κείμενα των μαθητών. Κατα την προετοιμασία των τελικών παρουσιάσεων, οι οποίες έγιναν μπροστά στους συμμαθητές τους και σε ένα ακόμα τμήμα του σχολείου, ο δάσκαλος υποστήριξε τη συνεργασία των μαθητών, την αξιολόγηση των πηγών και την αξιολόγηση του τελικού προϊόντος.

3. Μεθοδολογία

Το περιβάλλον μάθησης πραγματοποιήθηκε στα Ιδιωτικά Εκπαιδευτήρια Γείτονα στη Βάρη Αττικής. Συμμετείχαν πέντε τμήματα της Στ' Δημοτικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάζονται προέρχονται από δύο τμήματα. Ο μέσος όρος των μαθητών ανά τμήμα ήταν 26, με περίπου ίσο αριθμό αγοριών και κοριτσιών.

Κατά την πραγματοποίηση του περιβάλλοντος μάθησης οι μαθητές ήταν χωρισμένοι σε δυάδες. Σε κάθε δυάδα αντιστοιχούσε ένας υπολογιστής. Το κάθε τμήμα ήταν χωρισμένο σε δύο γειτονικές αίθουσες υπολογιστών και η διδασκαλία γινόταν από το δάσκαλο της τάξης και έναν ερευνητή.

Στον πίνακα (1) παρουσιάζεται η χρονική κατανομή των δύο παρεμβάσεων.

Εφαρμογή	Εβδομάδες (x) ώρες (Συνολικός χρόνος)	Περίοδος εφαρμογής
1	13 x 1 (13)	Οκτώβριος-Ιανουάριος
2	9 x 2 (18)	Απρίλιος-Μάιος

Πίνακας 1. Διάρκεια των παρεμβάσεων

Η παρέμβαση είχε τέσσερις φάσεις:

1. Εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση του λογισμικού
2. Έναρξη της συζήτησης από τον ερευνητή με την υποβολή μίας ερώτησης στον υπολογιστή. Όλοι οι μαθητές -σε δυάδες- συζητούν μεταξύ τους μέσω του υπολογιστή. Δάσκαλος και Ερευνητής ενεργούν υποστηρικτικά.
3. Οι μαθητές -αρχικά οργανωμένοι σε δυάδες- ενώνονται σε μεγαλύτερες ομάδες των έξι και ετοιμάζουν μια παρουσίαση σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος κεντρικής θέρμανσης. Χρησιμοποιούν κείμενο και σχέδιο.

4. Οι μαθητές παρουσιάζουν τις δικές τους εργασίες στους συμμαθητές τους και σε άλλα τμήματα της Στ' Δημοτικού.

Μελετήσαμε το περιβάλλον μάθησης μέσω της χρήσης των παρακάτω εργαλείων:

- Βάση δεδομένων: Ανάλυση του περιεχομένου και ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των μαθητών με χρήση του λογισμικού Analytic Toolkit, με το οποίο αναλύονται στατιστικά τα δεδομένα του κυρίως λογισμικού, WebKF.
- Ανάλυση εθνογραφικών παρατηρήσεων και μαγνητοφωνήσεων.
- Μεταγνωσιακό Ερωτηματολόγιο.

4. Αποτελέσματα

4.1. Ανάλυση του περιεχομένου των βάσεων

Η βάση δεδομένων αποτελεί το σύνολο των γραπτών κειμένων των μαθητών. Η μονάδα ανάλυσης είναι το κείμενο της διάδας. Το μέγεθος του κάθε κειμένου ποικίλει από μια λέξη μέχρι μία παράγραφο. Τα κείμενα κρίθηκαν με βάση τις εξής κατηγορίες:

Γνωσιακή: οι μαθητές εκφράζουν γνωσιακές δραστηριότητες οι οποίες εκτείνονται από εξηγήσεις ως απλές γνώμες, περιγραφές, διευκρινήσεις. (Πχ. Η θερμότητα δεν είναι θερμός αέρας, είναι ενέργεια)

Μεταγνωσιακή: οι μαθητές εκφράζουν:

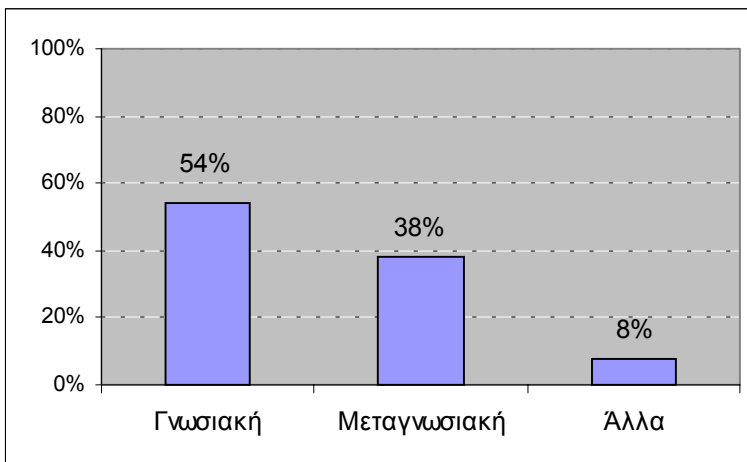
Εκτίμηση έργων της ίδιας της διάδας ή των άλλων διάδων (Πχ 'Θα θέλαμε περισσότερες πληροφορίες γιατί πιστεύουμε ότι δεν έχετε αναπτύξει το θέμα αρκετά' ή 'δεν με καλύπτει η απάντηση και το παράδειγμά σας'),

Σχεδιασμό,

Έλεγχο της κατανόησης των ίδιων των μελών της διάδας ή των άλλων (Πχ. 'Δεν μπορούμε να σας εξηγήσουμε τι είναι η θερμότητα αλλά μπορούμε να σας το εξηγήσουμε με ένα παράδειγμα').

Άλλα: τα κείμενα έχουν κυρίως κοινωνικό χαρακτήρα και αφορούν στην επικοινωνία μεταξύ των διάδων

Η εικόνα 1 δίνει την ποσοστιαία κατανομή των κειμένων στις προαναφερθείσες κατηγορίες.

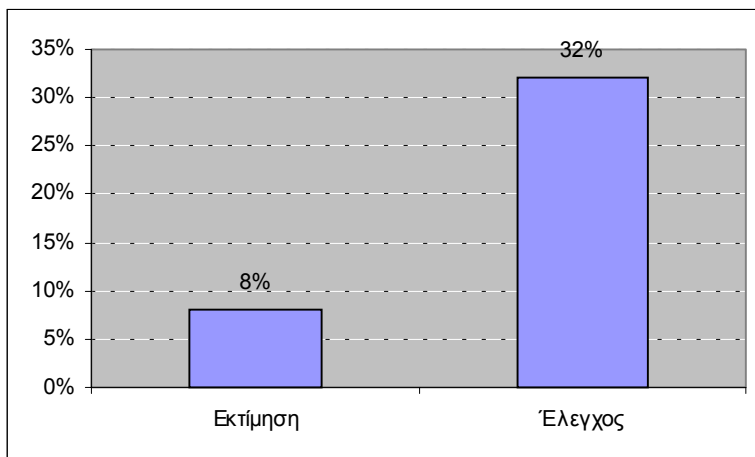


Εικόνα 1: Ποσοστά κειμένων ανά κατηγορία.

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των κειμένων έχει γνωσιακό ή μεταγνωσιακό χαρακτήρα, που σημαίνει ότι οι μαθητές χρησιμοποίησαν την βάση κατα κύριο λόγο με μαθησιακά σημαντικό τρόπο. Επιπλέον το 38% των κειμένων έχει μεταγνωσιακό χαρακτήρα.

Στην εικόνα 2 δίνεται λεπτομερέστερη εικόνα των μεταγνωσιακών κειμένων. Το μεγάλο ποσοστό μεταγνωσιακών κειμένων ελέγχου κατανόησης, τα οποία σημειωτέον είναι δημόσια,

είναι ενδεικτικό του πόσο εντονότερη είναι η μεταγνωσιακή εμπλοκή στο περιβάλλον αυτό σε σχέση με το παραδοσιακό.



Εικόνα 2: Κατανομή των μεταγνωσιακών 'σχολίων' στις μεταγνωσιακές υποκατηγορίες.

4.2. Ανάλυση των εθνογραφικών παρατηρήσεων και των απομαγνητοφωνήσεων

Οι διάλογοι των μαθητών όπως καταγράφηκαν από τις μαγνητοφωνήσεις και τις εθνογραφικές παρατηρήσεις αναλύθηκαν με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος ανάλυσης παρέχει πληροφορίες σχετικά με το *επίπεδο της συνεργασίας* μεταξύ των δυάδων. Οι δυάδες, με βάση τη συνολική εικόνα που παρουσίασαν ως προς τον τρόπο της συνεργασίας τους, κατατάχθηκαν σε τρεις κατηγορίες συνεργασίας: Αμοιβαιότητα, Άνιση συνεργασία, Έλλειψη συνεργασίας. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία πραγματοποιήθηκε η κατάταξη των δυάδων.

Αμοιβαιότητα Επίτευξη συνεργασίας	Άνιση συνεργασία Αν και εκδηλώνεται προσπάθεια για συνεργασία, δεν επιτυγχάνεται πάντα	Έλλειψη συνεργασίας Δεν καθίσταται δυνατή η συνεργασία, ακόμα και στις περιπτώσεις όπου το ένα μέλος της ομάδας προσπαθεί
Λήψη αμοιβαίων αποφάσεων και σχεδιασμού των δραστηριοτήτων	Παρουσιάζονται κάποιες στιγμές σχεδιασμού συζήτησης ή λήψης αποφάσεων πάνω σε κοινές δραστηριότητες	Δεν υπάρχει σχεδιασμός της δραστηριότητας
Αμοιβαία συζήτηση των απόψεών τους	Ως επί το πλείστον, το κάθε μέλος της ομάδας πράττει αυτόβουλα	Δεν υπάρχει μοίρασμα απόψεων
Μοίρασμα των έργων τους	Συνήθως δεν μοιράζονται εξίσου τα έργα τους	Δεν μοιράζονται έργα και υπευθυνότητες
Συνήθως η συγγραφή αποτελεί κοινό έργο	Συνήθως γράφουν χωριστά (ο καθένας το δικό του κομμάτι)	Καταλήγουν να δουλεύουν χωριστά ή σταματούν να δουλεύουν
Δουλεύουν ήρεμα και αποτελεσματικά	Εμφανίζονται συμπεριφορές ανταρχισμού και ανταγωνισμού αγοριού- κοριτσιού. Κάποιες φορές μαλώνουν	Συνήθως μαλώνουν

Πίνακας 2 : Κριτήρια σύμφωνα με τα οποία πραγματοποιήθηκε η κατάταξη των δυάδων

Ο παρακάτω διάλογος αποτελεί παράδειγμα 'Αμοιβαιότητας'

Η Ελπίδα (Ε) και η Βαρβάρα(Β), δουλεύουν σε μία εργασία για τη λειτουργία του καλοριφέρ:

Ε & Β: (Διαβάζουν μαζί, ξανά το κείμενο που έχουν μέχρι στιγμής γράψει).

Ε&Β-Γράφουν και οι δυο μαζί, με τα δάχτυλά τους στο πληκτρολόγιο.

E&B (Απαντούν στις ερωτήσεις βήμα- βήμα, ακολουθώντας τη σειρά που τους δόθηκε από τον ερευνητή. Πριν απαντήσουν στην επόμενη ερώτηση, πρώτα τη διαβάζουν.)

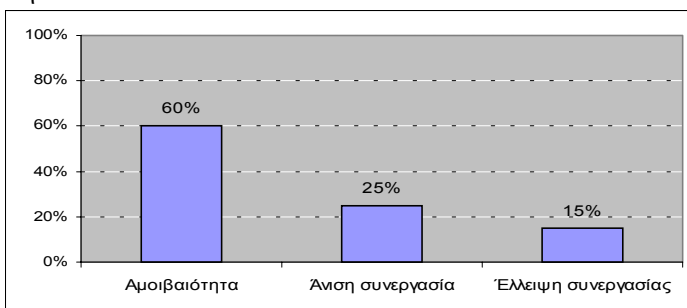
E&B-Ελέγχουν πόσο έχει γράψει η καθημέρα τους μέχρι εκείνη τη στιγμή έτσι ώστε να γράφουν και οι δυο την ίδια ποσότητα κειμένου.

E&B Το ξαναδιαβάζουν μαζί και το συζητούν.

E- (γράφει): “στην είσοδο του λέβητα και πίσω στο λέβητα πιστεύουμε ότι η θερμοκρασία θα είναι χαμηλή.”

B- “Αυτή είναι η γνώμη μας για το πώς δουλεύει το καλοριφέρ”

Η εικόνα 3 παρουσιάζει την κατανομή των δυάδων στις τρεις κατηγορίες συνεργασίας όπως προέκυψε από την ανάλυση των κειμένων των εθνογραφικών παρατηρήσεων και των απομαγνητοφωνήσεων.



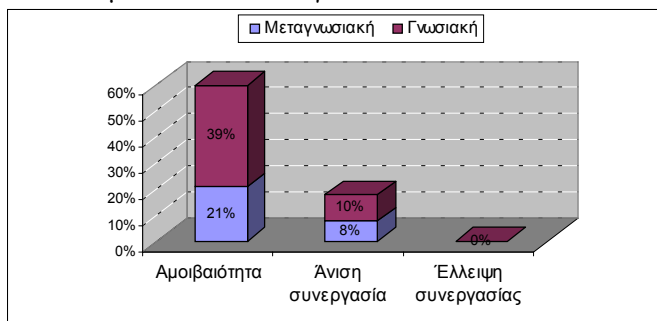
Εικόνα 3: Ποσοστά δυάδων που ανήκουν στις διαφορετικές κατηγορίες συνεργασίας.

Παρά το ότι οι μαθητές δεν είχαν ιδιαίτερη πείρα σε έντονα συνεργατικές δραστηριότητες πάνω από το 50% των μαθητών συνεργάστηκαν με αμοιβαιότητα ενώ μόνο 15% των μαθητών δεν κατάφεραν να συνεργασθούν καθόλου.

Ο δεύτερος τρόπος ανάλυσης παρέχει πληροφορίες για το *περιεχόμενο των διαλόγων*. Ως μονάδα ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε η ‘ανταλλαγή’. Κάθε ‘ανταλλαγή’ αποτελούνταν από μία ή περισσότερες φράσεις ή προτάσεις και είχε συγκεκριμένο σημασιολογικό περιεχόμενο. Σαν αποτέλεσμα, το μήκος της κάθε ανταλλαγής, μπορούσε να ποικίλλει από μία φράση σε μία ή περισσότερες προτάσεις, ανάλογα με το νόημά τους. Διαμορφώθηκαν τέσσερις κατηγορίες ανταλλαγών: Γνωσιακές, Μεταγνωσιακές, Κινήτρων και Συνεργασίας.

Δίνοντας έμφαση στις πρώτες δύο κατηγορίες (Γνωσιακή, Μεταγνωσιακή) τις συσχετίσαμε με τις κατηγορίες συνεργασίας (Εικόνα 4).

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η κατηγορία της συνεργασίας συσχετίζεται θετικά με το ποσοστό των γνωσιακών και μεταγνωσιακών ‘ανταλλαγών’. Όσο πιο καλό είναι το επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των μαθητών τόσο πιο πολλές γνωσιακές και μεταγνωσιακές ‘ανταλλαγές’ εμφανίζονται. Οι μεταγνωσιακές ‘ανταλλαγές’ στην κατηγορία ‘Αμοιβαιότητα’ καταλαμβάνουν το ένα πέμπτο των ‘ανταλλαγών’.



Εικόνα 4: Ποσοστά Γνωσιακών και Μεταγνωσιακών ‘ανταλλαγών’ σε δυάδες διαφορετικών κατηγοριών συνεργασίας.

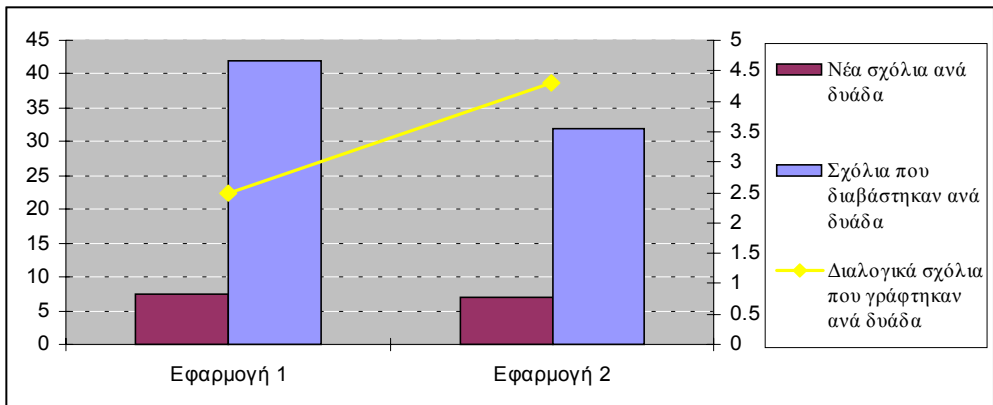
4.3. Ανάλυση της επικοινωνίας των δυάδων μέσα από τον υπολογιστή με χρήση του Analytic Toolkit.

Γενική εικόνα εμπλοκής των μαθητών στη βάση

Οι δράσεις των μαθητών στις βάσεις του WebKF αναλύονται στατιστικά μέσω του Analytic Toolkit. Πρόκειται για ένα ειδικό λογισμικό που κρατάει σε αρχείο τις δράσεις των μαθητών στις βάσεις του WebKF και δίνει στοιχεία όπως: τον αριθμό των κειμένων που διάβασε η κάθε δυάδα, πόσες φορές διαβάστηκε ένα κείμενο κ.α. Εξάγονται συμπεράσματα για την εμπλοκή των μαθητών με το λογισμικό και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.

Το λογισμικό επιτρέπει στους μαθητές να τοποθετούν τα κείμενά τους στη βάση με δύο μορφές: **νέα σχόλια** ή **διαλογικά σχόλια**. Τόσο στα **νέα** όσο και στα **διαλογικά σχόλια** οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις τους. Ωστόσο, δηλώνοντας τα κείμενά τους ως **διαλογικά** οι μαθητές τα συνδέουν με συγκεκριμένα κείμενα άλλων δυάδων. Συνεπώς οι μαθητές επιλέγουν τα **διαλογικά σχόλια**, προκειμένου να προσθέσουν στις ιδέες κάποιας άλλης δυάδας, να παρουσιάσουν αντιρρήσεις, να ζητήσουν διευκρινήσεις. Και τα δύο είδη σχολίων μπορούν να αναγνωστούν από όλες τις δυάδες (δημόσιος χαρακτήρας της βάσης).

Στην εικόνα 5 παρουσιάζονται οι συχνότητες δημιουργίας νέων σχολίων ('Νέα σχόλια ανά δυάδα') και αλληλεπίδρασης των δυάδων μέσω των σχολίων ('Σχόλια που διαβάστηκαν ανά δυάδα', 'Διαλογικά σχόλια που γράφτηκαν ανά δυάδα') κατά τη διάρκεια των δύο παρεμβάσεων. Τα δεδομένα προέρχονται από την διερεύνηση του συστήματος κεντρικής θέρμανσης (130 λεπτά χρήσης του WebKF για κάθε εφαρμογή) και όχι από τις εναρκτήριες δραστηριότητες εξοικείωσης με το λογισμικό. Και στις δύο παρεμβάσεις ο αριθμός νέων σχολίων που παράγονται ανά δυάδα είναι σταθερός (περίπου ίσος με 7 για το συνολικό χρόνο της εφαρμογής). Επίσης και στις δύο παρεμβάσεις οι μαθητές έδειξαν έντονο ενδιαφέρον για την ανάγνωση των σχολίων των συμμαθητών τους. Ωστόσο στην δεύτερη παρέμβαση οι μαθητές αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην συγγραφή διαλογικών σχολίων παρά στην ανάγνωση.



Εικόνα 5: Συχνότητες που αφορούν στη δημιουργία νέων σχολίων στην αλληλεπίδραση των δυάδων μέσω των σχολίων. (Η αριστερή κλίμακα αναφέρεται στον αριθμό των νέων σχολίων και των σχολίων που διαβάστηκαν ανά δυάδα, ενώ η δεξιά κλίμακα αναφέρεται στα διαλογικά σχόλια που γράφτηκαν ανά δυάδα)

Ερμηνεύοντας τον αυξημένο αριθμό των διαλογικών σχολίων στη δεύτερη εφαρμογή, θεωρούμε ότι υποδεικνύουν αυξημένη ενεργητική αλληλεπίδραση μεταξύ των δυάδων. Η αλλαγή αυτή μπορεί αφενός να οφείλεται στην μεγαλύτερη εμπειρία μας ως προς την αποδοτική υποστήριξη των μαθητών στη χρήση του λογισμικού και αφετέρου στη μεγαλύτερη διάρκεια των μαθημάτων.

4.4. Παράγοντες καθορισμού της δημοτικότητας των κειμένων

Για την αξιολόγηση του περιβάλλοντος είναι σημαντικό να εξεταστεί εάν οι μαθητές διαβάζουν άλλα κείμενα τυχαία, με βάση τις φιλίες τους ή με βάση το ακαδημαϊκό ενδιαφέρον των κειμένων.

Η ανάλυση βασίστηκε στην ανάλυση της Δημοτικότητας των κειμένων (μέσος αριθμός αναγνώσεων των κειμένων μιας διάδας). Προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Και στις δύο εφαρμογές η συσχέτιση της δημοτικότητας των σχολίων σε δύο διαδοχικές ομάδες μαθημάτων είναι κοντά στο 0. Αν οι μαθητές επέλεξαν τα σχόλια που θα διαβάσουν σύμφωνα με τις κοινωνικές τους σχέσεις (πχ φιλίες) ή με τη σχολική επίδοση των συγγραφέων των σχολίων, τότε θα αναμενόταν να εμφανιστεί θετική συσχέτιση. Επιπλέον η εξέταση των περισσότερο δημοφιλών σχολίων έδειξε ότι παρουσίαζαν σημαντική ακαδημαϊκή αξία.

Αρα μέσα στο νέο κοινωνικό περιβάλλον που δημιουργεί η αλληλεπίδραση μέσω του υπολογιστή οι μαθητές δειγματοληπτούν 'δημοκρατικά' τη βάση και διαβάζουν επανελλημένα σχόλια με ιδιαίτερο μαθησιακό ενδιαφέρον.

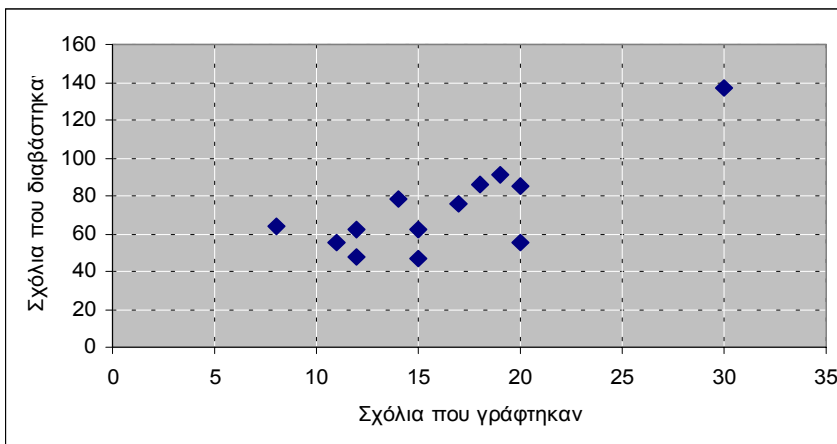
4.5. Η χρήση του WebKF για αναστοχασμό

Βασικό χαρακτηριστικό του Web KF είναι ότι παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να επιστρέφουν όποτε το επιθυμήσουν στα κείμενα που έχουν ήδη καταχωρίσει στη βάση.

Αριθμός επαναληπτικών αναγνώσεων ενός προσωπικού σχολίου	3	4	5	6	7	8	Άθροισμα
Παρέμβαση 1	2	1	1	-	-	-	4
Παρέμβαση 2	12	7	2	-	2	1	24

Πίνακας 3: Συχνότητα των επαναληπτικών αναγνώσεων των προσωπικών σχολίων των μαθητών στις δύο παρεμβάσεις.

Ο αριθμός των επαναληπτικών αναγνώσεων των προσωπικών σχολίων των μαθητών και στις δύο εφαρμογές του μαθησιακού περιβάλλοντος, όπως περιγράφεται στον Πίνακα 3, επιβεβαιώνει τη χρήση αυτής της δυνατότητας εκ μέρους των μαθητών. Κάποια σχόλια φαίνεται να αναγιγνώσκονται από 3 έως και 8 φορές· εξετάστηκαν και διαπιστώθηκε ότι αποτελούσαν αποσπάσματα συζητήσεων των μαθητών. Επίσης παρατηρούμε τη σαφώς βαθύτερη εμπλοκή στη δεύτερη παρέμβαση. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από τη θετική συσχέτιση, ανάμεσα στον αριθμό των σχολίων που διαβάζουν οι μαθητές και τον αριθμό των σχολίων που γράφουν (εικόνα 8).



Εικόνα 8: Συσχέτιση αριθμού σχολίων που γράφτηκαν με τον αριθμό των σχολίων που διαβάστηκαν ανά διάδα.

Συνολικά, φαίνεται ότι στη δεύτερη παρέμβαση δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον όπου η ανάγνωση των σχολίων των συμμαθητών ανατροφοδοτούσε κυκλικά την συγγραφή σχολίων από τους ίδιους και παρωθούσε την προσεκτική ανάγνωση των παλαιότερων σχολίων τους ώστε να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των υπό εξέλιξη συζητήσεων.

4.4. Ανάλυση του μεταγνωσιακού ερωτηματολογίου

Αναλύουμε μία από τις ερωτήσεις που θέσαμε: **Πώς αναγνωρίζεις ότι έχεις καταλάβει καλά κάποιο θέμα;** Οι απαντήσεις των μαθητών κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις ομάδες:

Η επιβεβαίωση έρχεται από εξωτερική πηγή. (Παράδειγμα: Όταν με ρωτούν και δίνω τη σωστή απάντηση) (**Εξωτερική επιβεβαίωση**)

Η επιβεβαίωση έρχεται εσωτερικά με τρόπο αδιαφοροποίητη (Πχ Απλά το νοιώθω) ή αναφέρεται μια στρατηγική ελέγχου η οποία όμως συγχέεται με την στρατηγική πραγματοποίησης του στόχου (Πχ Όταν το σκέφτομαι πολλές φορές) (**Εσωτερική επιβεβαίωση, σύγχυση**)

Η επιβεβαίωση έρχεται εσωτερικά και αναφέρεται η στρατηγική επιβεβαίωσης (Πχ Όταν μπορώ να το πω από μόνος μου μέσα μου) (**Εσωτερική παρακολούθηση**)

Η επιβεβαίωση αναδύεται σε ένα περιβάλλον επικοινωνίας (Πχ Όταν μπορώ να το εξηγήσω καλά και το θυμάμαι για πολύ καιρό) (**Επικοινωνιακή υποστήριξη**)

Η βαθμολόγηση των δεδομένων από δύο εξεταστές έδειξε συμφωνία για περισσότερο από 80% των περιπτώσεων. Θεωρήσαμε ότι οι παραπάνω κατηγορίες αποτελούν διαφορετικές βαθμίδες μιας κοινής παραμέτρου: 'Ποιότητα ελέγχου της κατανόησης'. Η απάντηση του κάθε μαθητή στο προ τεστ συγκρίθηκε με την απάντηση στο μετα τεστ και καταγράφηκαν οι αυξήσεις, ελαττώσεις και η στασιμότητα. Στην συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το Wilcoxon signed rank test για τον έλεγχο της στατιστικής σημασίας των μεταβολών. Ο Πίνακας 4 Παρουσιάζει την στατιστική σημαντικότητα των αλλαγών στην παράμετρο 'Ποιότητα ελέγχου της κατανόησης'.

	Αύξηση	Ελάττωση	Στάσιμα	Στατιστική σημαντικότητα
Όλοι οι μαθητές	16	7	28	0.040

Πίνακας 4: Συχνότητες αλλαγών στην παράμετρο 'Ποιότητα ελέγχου της κατανόησης'

Τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια δείχνουν βελτίωση στην *Ποιότητα ελέγχου της κατανόησης* αλλά το φαινόμενο είναι εντονότερο στα κορίτσια από ότι στα αγόρια.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Ποιά είναι τα μεταγνωσιακά και συνεργατικά χαρακτηριστικά του υποστηριζόμενου από το WebKF περιβάλλοντος μάθησης;

Η μελέτη του περιεχομένου των κειμένων των βάσεων δείχνει σημαντική μεταγνωσιακή δραστηριότητα από μέρους των μαθητών. Εντυπωσιακή, συγκρινόμενη με την απουσία της στην παραδοσιακή τάξη, είναι η επικοινωνία με θέμα τον έλεγχο κατανόησης των ίδιων των μαθητών. Τέλος το συγκεκριμένο λογισμικό υποστηρίζει τον αναστοχασμό των μαθητών επιτρέποντάς τους την επανειλημμένη ανάγνωση των κειμένων τους.

Όσον αφορά στη συνεργατικότητα, 60% των παιδιών παρουσιάζουν πολύ καλή συνεργασία ενώ ένα 20% ακόμα παρουσιάζει ανεκτή συνεργασία. Επιπλέον, η ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των μαθητών μέσα από τη βάση δείχνει έντονο ενδιαφέρον για την ανάγνωση των σχολίων των συμμαθητών τους. Τέλος, η δημοτικότητα των κειμένων δεν φαίνεται να επηρεάζεται από κοινωνικούς παράγοντες, ενώ τα ιδιαίτερα δημοφιλή κείμενα οφείλουν τη δημοτικότητά τους στη θέση που καταλαμβάνουν μέσα σε συζητήσεις. Ωστόσο, ο αριθμός διαλογικών κειμένων υπολείπεται των προσδοκιών μας.

Η σύνδεση ανάμεσα στη συνεργασία και τη μεταγνωσιακή δραστηριότητα στο περιβάλλον μάθησης φανερώνεται από την ανάλυση των εθνογραφικών παρατηρήσεων και των απομαγνητοφωνήσεων, όπου η έμφαση δίνεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των δυάδων.

Υπάρχει μια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στην ποιότητα της συνεργασίας και το πλήθος των μεταγνωσιακών ανταλλαγών. Επιπλέον, η ανάλυση των δράσεων των μαθητών μέσα από τη βάση δείχνει ότι ιδιαίτερα στη δεύτερη εφαρμογή δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον όπου η ανάγνωση των σχολίων των συμμαθητών ανατροφοδοτούσε την συγγραφή σχολίων από τους ίδιους και παρωθούσε την προσεκτική ανάγνωση των παλαιότερων σχολίων τους ώστε να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των υπό εξέλιξη συζητήσεων. Το μεταγνωσιακό ερωτηματολόγιο υποστηρίζει τις παρατηρήσεις αφού οι μαθητές παρουσιάζουν βελτίωση στην 'ποιότητα ελέγχου της κατανόησής' τους με έμφαση στην χρήση της επικοινωνίας για έλεγχο της κατανόησης.

2. Ποιές είναι οι τεχνικές απαιτήσεις που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την είσοδο του Web Knowledge Forum σε ελληνικές τάξεις;

Η παρέμβασή μας έγινε σε ένα σχολείο με εξαιρετη τεχνική υποδομή, οργανωτική γνώση και έντονη διάθεση για παιδαγωγική αλλαγή. Η παρέμβαση θα ήταν πολύ δυσκολότερη σε ένα σχολείο με φτωχή υποδομή, λιγότερη ευελιξία στη διαμόρφωση του αναλυτικού προγράμματος και λιγότερο ενδιαφέρον για έρευνα σε παιδαγωγικά θέματα. Επιπλέον παρουσιάστηκαν δυσκολίες εξαιτίας του ότι το λογισμικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε δεν έχει ακόμα προσαρμοστεί στην Ελληνική Γλώσσα. Τέλος, είναι σημαντικό ένα μάθημα διερεύνησης να ξεπερνά το παραδοσιακό 45λεπτο και θεωρούμε αυτό -μαζί με την μεγαλύτερη εμπειρία μας- ως ένα αίτιο της μεγαλύτερης επιτυχίας της δεύτερης παρέμβασης.

3. Ποιες είναι οι εκπαιδευτικές απαιτήσεις που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την είσοδο του περιβάλλοντος μάθησης στις ελληνικές τάξεις;

Χρειάζεται αλλαγή του ισχύοντος 'παραδείγματος' των εκπαιδευτικών αναφορικά με την μάθηση και την κινητοποίηση των μαθητών, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν διερευνήσεις που γίνονται με συνεργατικό τρόπο. Επίσης χρειάζεται να αυξηθεί ο πληροφοριακός πλούτος -ιδιαίτερα στο διαδίκτυο- ο οποίος θα μπορούσε να υποστηρίξει τις αναζητήσεις των μαθητών στη φυσική τους γλώσσα.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Computer Support for Knowledge-Building Communities, M. Scardamalia and C. Bereiter, The Journal of the Learning Sciences, 1994, 3(3), 265-283
- [2] Designing Learning Environments to Promote Conceptual change in Science, S. Vosniadou, C. Ioannides, A. Dimitrakopoulou, E. Papademetriou, Learning and Instruction, in press.
- [3] CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm, T. Koschmann, Lawrence Erlbaum, New Jersey 1996