

Εφαρμογή της Ανοικτής και Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευσης στο Δημοτικό Σχολείο - Το Πρόγραμμα «Νέοι Εξερευνητές σε Δράση»

Γεώργιος Καλκάνης, Πανεπιστήμιο Αθηνών Παιδαγωγικό Τμήμα Δ. Ε.

Hans Helmut Lewinsky, Institut für Didaktik der Physik,

Markus Sperka, Institut für Pädagogische Psychologie,

University of Frankfurt am Main

Μιχαήλ Σαρρής, Χρήστος Αθανασόπουλος, Σταύρος Σάββας,

Χαράλαμπος Σκόκος, Σοφοκλής Σωτηρίου, Βασίλειος Τόλιας,

Ελληνογερμανική Αγωγή

Peter Eisenbarth,

Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Schwechat

Horst Stemmler, Freiherr vom Stein Schule

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με το δομητιστικό μοντέλο μάθησης (Rumelhart, 1980, Anderson, Spiro & Anderson, 1978), ο μαθητής οικοδομεί μόνος του το νοητικό μοντέλο για την εσωτερική του αναπαράσταση των διαφόρων φαινομένων, με ταυτόχρονη όμως καθοριστική επιρροή του κοινωνικού περιβάλλοντος (Borsook & Higginbotham-Wheat, 1992, Lebow, 1993). Η επικράτηση αυτού του νέου μοντέλου μάθησης διαμορφώνει νέα δεδομένα σε ό,τι αφορά στη διδασκαλία μαθητών ακόμη και της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η σημασία που αποκτά το κοινωνικό περιβάλλον, ιδιαίτερα σε μια διεθνοποιημένη κοινωνία, καθιστά επιτακτική ανάγκη την εισαγωγή της Α.Ε.Ε. και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, εφόσον αυτή μπορεί να βοηθήσει στην προσέγγιση μιας πιο διεθνοποιημένης διάστασης της αίθουσας διδασκαλίας. Αυτή η νέα θεώρηση καθορίζει νέους ρόλους για τους μαθητές (Berge, 1993, Bleichfoth, 1991) αλλά και για τους δασκάλους. Συνεπώς, οι δάσκαλοι πρέπει να επιμορφωθούν, ώστε να ανταποκριθούν στους νέους ρόλους που καλούνται να διαδραματίσουν.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πρόγραμμα “Νέοι Ερευνητές σε Δράση” (Young Researchers in Action – YouRA: www.ellinogermaniki.gr/ep/YouRA/), που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύει στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός παιδαγωγικού πλαισίου κατάλληλου για την εφαρμογή της Α.Ε.Ε. σε μαθητές ηλικίας 10-13 ετών

και στην παράλληλη επιμόρφωση ασκούμενων εκπαιδευτικών σχετικά με την Α.Ε.Ε. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν το Παιδαγωγικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών, τα Ινστιτούτα Διδακτικής της Φυσικής και Παιδαγωγικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου της Φρανκφούρτης και τα σχολεία Ελληνογερμανική Αγωγή από την Αθήνα. Freiheit vom Stein Schule από τη Φρανκφούρτη και BG und BRG Schwechat από τη Βιέννη. Το πρόγραμμα εφαρμόζεται με αντικείμενο έρευνας τη μελέτη των μετεωρολογικών φαινομένων από τους μαθητές. Αναπτύσσεται σε δύο διαστάσεις:

α) Επιμόρφωση ασκούμενων εκπαιδευτικών και φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων βασισμένη σε μια πραγματική εφαρμογή ενός Α.Ε.Ε προγράμματος στο σχολείο. Εκπαιδευτικοί των συμμετεχόντων σχολείων σε συνεργασία με φοιτητές των συμμετεχόντων Πανεπιστημίων αποκτούν ταυτόχρονα το θεωρητικό υπόβαθρο για τη χρησιμοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας πληροφόρησης και επικοινωνίας σε διακρατικά προγράμματα, καθώς και εμπειρία στην εφαρμογή της Α.Ε.Ε.

β) Ανάπτυξη και εφαρμογή μιας μεθοδολογίας, η οποία θα βοηθήσει στην υπέρβαση εξειδικευμένων δυσκολιών που συνδέονται με την προσπάθεια εφαρμογής της Α.Ε.Ε. σε μικρούς μαθητές, όπως τα προβλήματα επικοινωνίας λόγω των γλωσσικών δυσκολιών και της ελλιπούς εξοικείωσης των μαθητών αυτής της ηλικίας με τις τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας. Στα πλαίσια του YouRA σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον επικοινωνίας βασισμένο στη δυνατότητα: i) μη λεκτικής επικοινωνίας, ii) εξοικείωσης των μαθητών με τις τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας και iii) εξοικείωσης των μαθητών με την επιστημονική μεθοδολογία έρευνας.

ΝΕΟΙ ΡΟΛΟΙ ΣΤΗΝ ΑΝΟΙΚΤΗ ΤΑΞΗ - Η ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ

Κατά τη διάρκεια της πρώιμης εφαρμογής της Ανοικτής και Εξ' αποστάσεως Εκπαίδευσης, σε σχολικό επίπεδο υπήρξαν πολύ φιλόδοξες προσπάθειες στην ανάπτυξη ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού ή ακόμα και αλληλεπιδραστικού ηλεκτρονικού εργαλείου. Ταυτόχρονα φιλότιμοι εκπαιδευτικοί αλλά και δραστήρια εκπαιδευτικά ιδρύματα αντιλήφθηκαν τις νέες απαιτήσεις της Α.Ε.Ε. και προχώρησαν στην επιμόρφωση σε αυτό το νέο υλικό. Το αποτέλεσμα ήταν μια πληθώρα αξιολογώτατου εκπαιδευτικού υλικού που βρίσκεται αυτή τη στιγμή σε αχρηστία ακόμα και από τα ίδια τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που συνετέλεσαν στη δημιουργία του. Ταυτόχρονα, η επιμόρφωση μετατράπηκε σε ένα ακόμα σεμινάριο νέων τεχνολογιών για εκπαιδευτικούς. Αυτό οφείλεται κατά τη γνώμη μας σε λανθασμένη θεώρηση της Α.Ε.Ε.

Μετά αυτή την πρώτη έκρηξη δημιουργικότητας Εξ' αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού αρχίζει και γίνεται συναίσθηση μια πιο ευρύτερη θεώρηση της Α.Ε.Ε.

σε σχολικό επίπεδο. Έτσι αυτή τη στιγμή μιλάμε λιγότερο για ένα σύστημα / υλικό Α.Ε.Ε. και μιλάμε πολύ περισσότερο για την **Ανοικτή Τάξη**. Ποια όμως είναι η βασική διαφορά αυτών των δύο θεωρήσεων;

Ενώ το απλό σύστημα / υλικό της Α.Ε.Ε. είναι μια Εικονική Τάξη, η Ανοικτή Τάξη είναι μια πραγματική τάξη μόνο που τα όριά της έχουν διευρυνθεί τόσο ώστε να ξεπερνούν το ίδιο το σχολείο, την πόλη ακόμα και το κράτος. Όπως λοιπόν και σε μια παραδοσιακή τάξη, στην Ανοικτή Τάξη (σε αντίθεση με την Εικονική Τάξη) ο κάθε μαθητής μπορεί να έχει τη δική του συμμετοχή, τη δική του άποψη, τις δικές του απορίες. Ταυτόχρονα, ο καθηγητής στην τάξη (Ανοικτή και παραδοσιακή αλλά όχι εικονική) δεν βαδίζει βάση ενός σχεδίου μαθήματος που έχει σχεδιάσει κάποιος άλλος, αλλά βάση ενός δικού του σχεδίου. Αναδεικνύεται λοιπόν ότι αυτό που πρέπει η Ανοικτή Τάξη να κληρονομήσει είναι η **αλληλεπίδραση μαθητών, καθηγητών και υλικού**, με την έννοια ότι όλοι θα διαμορφώνουν τη συμπεριφορά και το περιεχόμενο όλων.

Κατά τη δική μας θεώρηση η έλλειψη αυτής της αλληλεπίδρασης στις παλαιότερες θεωρήσεις της Α.Ε.Ε. και της εικονικής τάξης είναι η αιτία της αχρηστίας στην οποία έχει περιέλθει αξιολογότερο εκπαιδευτικό υλικό που έχει αναπτυχθεί στο διαδίκτυο. Έτσι λοιπόν αναπτύξαμε το πρόγραμμα “Νέοι Ερευνητές σε Δράση” με βάση την αλληλεπίδραση μαθητών, καθηγητών και υλικού που από παιδαγωγικής απόψεως περιγράφεται από το μοντέλο της **δομητιστικής μάθησης**.

Η πρωτοτυπία του προγράμματος έγκειται ακριβώς στην εφαρμογή του μοντέλου της δομητιστικής μάθησης σε ένα πρόγραμμα Α.Ε.Ε. και μάλιστα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Η σημασία που αποκτά το κοινωνικό περιβάλλον με την επίδραση των συμμαθητών, των συμμαθητών της Ανοικτής Τάξης, αλλά και ο συντονιστικός ρόλος του δασκάλου στην τάξη, οδηγούν στην αλληλεπίδραση των δύο προαναφερόμενων διαστάσεων. Οι ασκούμενοι εκπαιδευτικοί επηρεάζουν την εφαρμογή του προγράμματος στο σχολείο και αντιστρόφως τα αποτελέσματα της εφαρμογής στο σχολείο επηρεάζουν την επιμόρφωση των δασκάλων.

Η ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΚΑΛΩΝ

Τα συμμετέχοντα Πανεπιστημιακά Τμήματα της Αθήνας και της Φρανκφούρτης οργάνωσαν κύκλους μαθημάτων και σεμιναρίων με αντικείμενο την εισαγωγή της Α.Ε.Ε. στην αίθουσα διδασκαλίας των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού. Έμφαση δόθηκε στην κατασκευή από τους επιμορφούμενους δασκάλους σχεδίων μαθημάτων για την εισαγωγή της Α.Ε.Ε. και την παράλληλη εξοικείωση των μαθητών με την επιστημονική μεθοδολογία με θεματικό αντικείμενο τη μελέτη των καιρικών φαινομένων. Κατά τη συγγραφή των σχεδίων μαθήματος οι εκπαιδευτικοί έλαβαν υπόψη τους τα προβλήματα που σχετίζονται με την ηλικία των μαθητών. Τα ίδια τα σεμινάρια οργανώθηκαν με τη μορφή Α.Ε.Ε., ώστε οι δάσκαλοι να γίνουν κοινωνοί αυτής της νέας δυνατότητας. Έτσι, δεν παρακολούθησαν μόνο τα

σεμινάρια που οργανώθηκαν από το Πανεπιστήμιο της χώρας τους, αλλά παράλληλα: α) παρακολούθησαν από απόσταση τα μαθήματα των άλλων Πανεπιστημίων και β) οργανώθηκαν σε ομάδες εργασίας με συναδέλφους τους και συμμαθητές τους στο εξωτερικό. Το υλικό των μαθημάτων, οι εργασίες των εκπαιδευόμενων δασκάλων, τα σχέδια μαθήματος για την Α.Ε.Ε. που πρότειναν δημοσιεύθηκαν σε ορισμένη λίστα συζήτησης (Bulletin Board), πραγματοποιώντας ένα διάλογο αντίστοιχο με εκείνο που θα πραγματοποιήσουν και οι μαθητές κατά την εφαρμογή του YouRA. Αυτός ο διάλογος εντείνεται και με τη βοήθεια videconferences. Επιπλέον φορέας αυτού του διαλόγου είναι το διμηνιαίο περιοδικό των επιμορφούμενων δασκάλων TOB (Teacher's ODL Bulletin).

Η δομή αυτών των σεμιναρίων ήταν η ακόλουθη:

A. Εισαγωγή στην Α.Ε.Ε. - Τεχνικά θέματα.

A1. Πολυμέσα στην Εκπαίδευση. - Σημεία αιχμής στην Α.Ε.Ε.

A2. Εξοικείωση με το διαδίκτυο. (ανεύρεση, επικοινωνία, σχεδιασμός ιστοσελίδων).

B. Πραγματοποίηση Α.Ε.Ε.

Φάση 1η: Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων για χρήση της Α.Ε.Ε. και της επιστημονικής μεθοδολογίας στην τάξη.

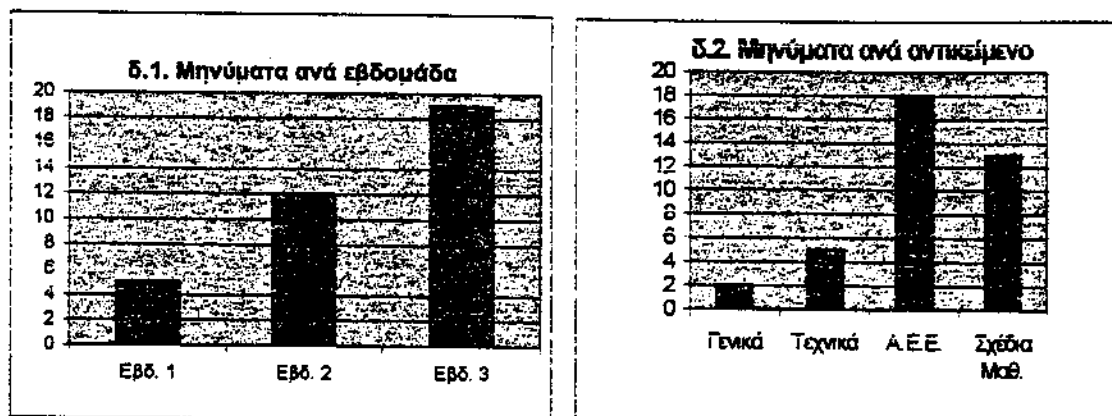
(Περιλαμβάνονται προτάσεις για ιδιοκατασκευές μαθητών, κατασκευή σχεδίου μαθήματος για κάθε διδακτική ενότητα, αλλά και φύλλα εργασίας για τον μαθητή. Όλο το υλικό κατασκευάζεται σε Web-μορφή, ώστε να μπορεί να συζητηθεί από τις διακριτικές ομάδες δασκάλων).

Φάση 2η: Καθορισμός των σχεδίων μαθημάτων.

Μετά τη συζήτηση πάνω στα σχέδια μαθημάτων που προτάθηκαν στην προηγούμενη φάση διαμορφώθηκαν κοινώς αποδεκτά σχέδια μαθήματος.

Γ. Αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.

Όπως έχει προαναφερθεί ένας από τους βασικότερους φορείς επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών που λαμβάνουν μέρος στο πρόγραμμα είναι οι λίστες συζήτησης (Bulletin Boards). Αυτές μπορούν να μας παρέχουν και μια πρώτη αξιολόγηση της συμμετοχής αλλά και του ενδιαφέροντος που επιδεικνύουν οι εκπαιδευτικοί πριν ολοκληρωθεί η τυπική αξιολόγηση του προγράμματος. Η ενεργοποίηση των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών στο πρόγραμμα μπορεί να αξιολογηθεί από την ανάλυση του πλήθους και των θεμάτων αυτών ακριβώς των συζητήσεων (διαγράμματα 1-2).



Το πρώτο διάγραμμα (δ.1.) μας δείχνει τον αριθμό των συμμετοχών / μηνυμάτων στη λίστα συζήτησης των καθηγητών κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών εβδομάδων εφαρμογής του προγράμματος. Όπως είναι εμφανές κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα αυξάνονται ραγδαία οι συμμετοχές σε αυτή τη λίστα συζήτησης.

Στο δεύτερο διάγραμμα (δ.2.) απεικονίζονται τα θέματα των συμμετοχών / μηνυμάτων στη λίστα συζήτησης των καθηγητών κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών εβδομάδων εφαρμογής του προγράμματος. Για την ευκολότερη εκτίμηση του αποτελέσματος τα θέματα έχουν κατηγοριοποιηθεί στις εξής κατευθύνσεις:

- α. Μηνύματα σχετικά με τη δομή, την ανάπτυξη και την κριτική σχεδίων μαθημάτων.
- β. Μηνύματα σχετικά με την εφαρμογή της Ανοικτής και Εξ' αποστάσεως Εκπαίδευσης στην σχολική τάξη.
- γ. Μηνύματα σχετικά με Τεχνικά θέματα, δηλαδή το τεχνολογικό υπόβαθρο που απαιτείται για την εφαρμογή της Α.Ε.Ε. στην τάξη.
- δ. Μηνύματα σχετικά με Γενικά θέματα, μηνύματα που δεν μπορούν να ενταχθούν σε καμιά από τις παραπάνω κατηγορίες.

Από αυτό το διάγραμμα προκύπτει ότι το πιο δημοφιλές θέμα συζήτησης αποτελεί «Η Α.Ε.Ε. στην αίθουσα διδασκαλίας», γεγονός που σημαίνει ότι οι δάσκαλοι αντιλαμβάνονται πόσο πολύ μεταβάλλεται ο ρόλος τους όταν εφαρμόζουν πρακτικές Α.Ε.Ε.. Το δεύτερο πιο δημοφιλές θέμα φαίνεται να είναι «η συγγραφή των σχεδίων μαθημάτων», γεγονός που καταδεικνύει τη σημασία που προσδίδουν οι εκπαιδευτικοί στην πρακτική εφαρμογή της Α.Ε.Ε. στην τάξη.

ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Προηγούμενο ευρωπαϊκό πρόγραμμα του ίδιου οργανωτικού σχήματος (e-Hermes: www.ellinogermaniki.gr/e-Hermes/) έχει εφοδιάσει την ομάδα εργασίας με σημαντική εμπειρία όσον αφορά την Α.Ε.Ε. στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: κίνητρα, δυσκολίες και αρχική αδράνεια για την πραγματοποίηση μιας εικονικής κοινωνίας μαθητών (Apostolakis et al., 1999).

Η μεταφορά αυτής της εμπειρίας σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν ήταν άμεση. Ειδική μέριμνα λήφθηκε για την ανάπτυξη μη γλωσσικών μορφών επικοινωνίας, την εξοικείωση με τις τεχνολογίες πληροφόρησης και την εισαγωγή της επιστημονικής μεθοδολογίας στην τάξη.

Εισαγωγικά μαθήματα προσέδωσαν στους μαθητές τις απαραίτητες πληροφορίες για το αντικείμενο του προγράμματος, που είναι τα μετεωρολογικά φαινόμενα (ένα αντικείμενο που προσφέρεται για την εισαγωγή της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μικρούς μαθητές, εφόσον συναντάται στην καθημερινή ζωή και οι μαθητές έχουν πολλές προσλαμβάνουσες παραστάσεις).

Αρχικά, οι μαθητές κατασκευάζουν συσκευές με απλά υλικά (θερμόμετρα, ανεμόμετρα, βροχόμετρα). Στη συνέχεια, εισάγουν τα δεδομένα στο διαδίκτυο, ώστε αυτά να μπορούν να είναι διαθέσιμα σε όλους. Έπειτα, τα επεξεργάζονται και συζητούν πάνω σε αυτά.

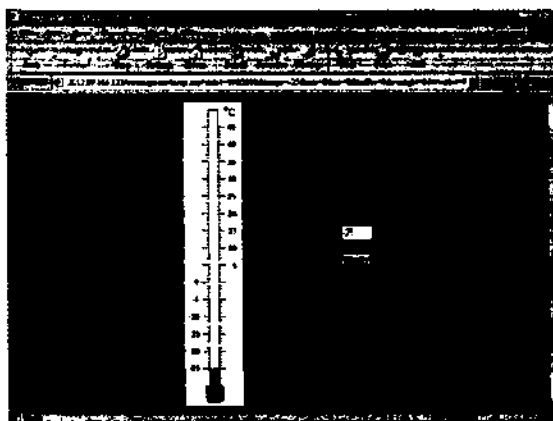
Η πλατφόρμα για την εισαγωγή των στοιχείων, την ανάλυσή τους, αλλά και ο φορέας συζήτησης είναι το ηλεκτρονικό εργαλείο e-com. Το εργαλείο e-com αποτελείται από δύο μέρη:

α) Τη βάση μετεωρολογικών δεδομένων.

Η βάση μετεωρολογικών δεδομένων πληρεί τους εξής τρεις στόχους: i) εισαγωγή, ii) παρουσίαση και iii) ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων (θερμοκρασία, ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου, ύψος της βροχής).

i) Για την εισαγωγή δεδομένων:

- * Όσον αφορά τη θερμοκρασία, πραγματοποιείται με τη γραμμική αναπαράσταση ενός θερμομέτρου, στο οποίο ο μαθητής σέρνει με το ποντίκι του τη στήλη του υδραργύρου μέχρι την παρατηρούμενη θερμοκρασία (εικ.1).
- * Όσον αφορά τη διεύθυνση και την ταχύτητα των ανέμων, παρέχεται επιλογή διανυσμάτων διαφόρων διευθύνσεων και μηκών με ταυτόχρονη αναπαγωγή ήχου αέρα της αντίστοιχης εντάσεως.



Εικ. 1. "Εισαγωγή θερμοκρασίας"



Εικ. 2. "Εισαγωγή καιρικών συνθηκών"

- * Όσον αφορά το ύψος της βροχής, ο μαθητής "γεμίζει" έναν κουβά χρησιμοποιώντας το ποντίκι του.
- * Όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες, ο μαθητής διαλέγει από μια σειρά με σύμβολα παρόμοια με αυτά που βλέπει στο δελτίο καιρού της τηλεόρασης (εικ.2).

ii) Για την παρουσίαση των δεδομένων:

Τα δεδομένα που έχουν εισαχθεί εμφανίζονται πάνω σε ένα χάρτη της Ευρώπης (ένα-ένα ή συνδυασμός τους) και παρουσιάζονται με χρονολογική σειρά (με τη μορφή εναλλασσόμενης εικόνας).

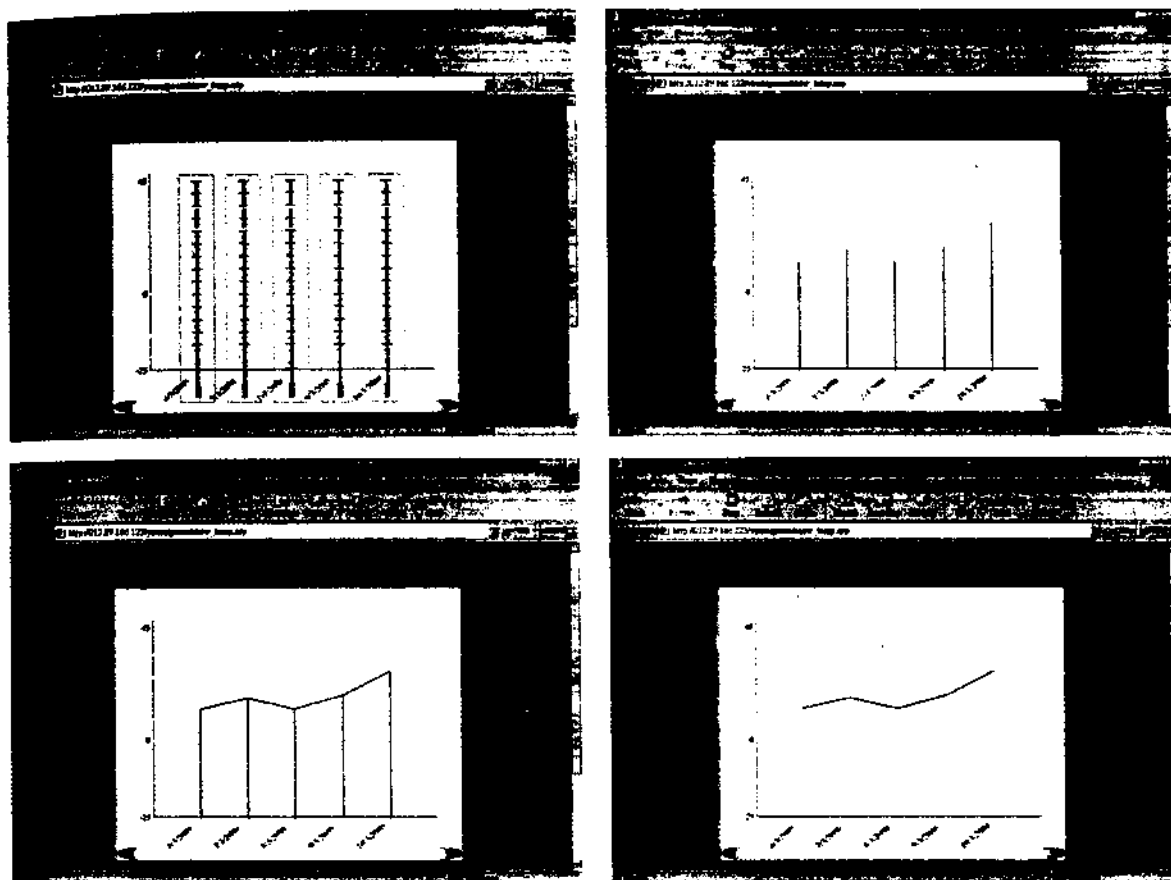
iii) Για την ανάλυση των δεδομένων:

Είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να μάθουν πώς χρησιμοποιείται μια σειρά από δεδομένα για να προβλέψουν τον καιρό ή για να κατανοήσουν τις διαφορές από χώρα σε χώρα. Το e-com τους δίνει τη δυνατότητα να αναλύσουν τα δεδομένα που οι ίδιοι και οι εικονικοί συμμαθητές τους έχουν τοποθετήσει. Μπορούν να πραγματοποιήσουν γραφήματα σε χρονική περίοδο μιας εβδομάδας ή και συγκριτικά διαγράμματα. Βέβαια, η εισαγωγή των διαγραμμάτων σε τόσο μικρή ηλικία γίνεται πολύ προσεκτικά. Έτσι, για παράδειγμα, για τη θερμοκρασία ένα θερμομετρο αναπαριστά τη θερμοκρασία της κάθε ημέρας. Τα διαδοχικά θερμομέτρα μας οδηγούν σε ένα ραβδόγραμμα, στο οποίο ενώνοντας τις στήλες του σχηματίζουμε ένα διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου (εικ.3α,β,γ,δ).

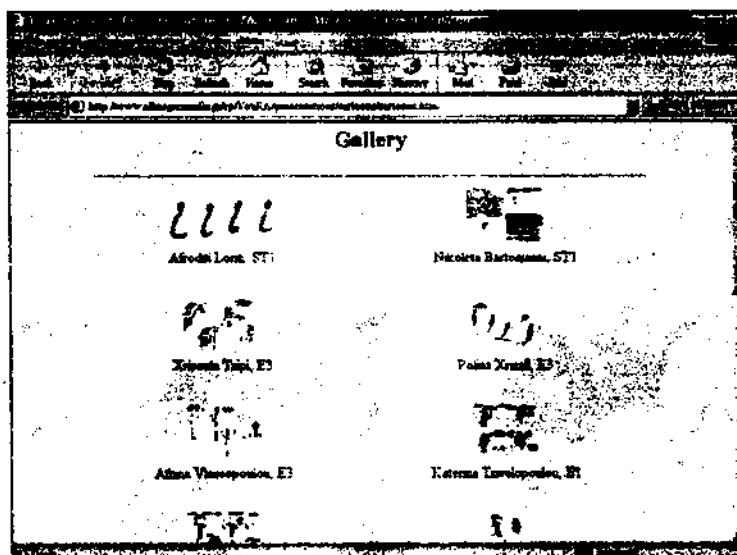
β) Τον φορέα επικοινωνίας.

Ο φορέας επικοινωνίας πραγματοποιείται μέσω:

- * Έκθεσης ζωγραφικής των μαθητών πάνω σε διάφορα καιρικά φαινόμενα (εικ. 4).
- * Ανταλλαγή ηλεκτρονικών μηνυμάτων.
- * Videoconference.
- * Ένα διμηνιαίο (ηλεκτρονικό και συμβατικό) περιοδικό με το όνομα ΜΕΤΕΟ, όπου δημοσιεύονται μικρά άρθρα που γράφουν οι μαθητές από την εμπειρία τους στο πρόγραμμα.



Εικ. 3α, β, γ, δ: Τέσσερα στάδια για την εισαγωγή των διαγραμμάτων.



Εικ. 5. "Έκθεση ζωγραφικής μαθητών".

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αξιολογώντας τη συμμετοχή των δασκάλων στα σεμινάρια επιμόρφωσής τους, παρατηρούμε ότι ενδιαφέρονται για θέματα α) θεωρητικά, που αφορούν τις νέες δυνατότητες που παρέχει η εισαγωγή της Α.Ε.Ε. στην εκπαίδευση, β) πρακτικά, που αφορούν την ενσωμάτωση της Α.Ε.Ε., αλλά και της επιστημονικής μεθοδολογίας στα σχέδια μαθήματος. Στα πλαίσια της επιμόρφωσης αναπτύχθηκε ένας διακρατικός διάλογος με μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων και μικρό χρονικό διάστημα απόκρισης στις ερωταποκρίσεις. Το γεγονός αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό, διότι το πρόγραμμα βασίζεται πολύ στην ανταπόκριση και τη στάση των εκπαιδευτικών, καθώς οι εκπαιδευτικοί αναμένεται να δράσουν και ως πολλαπλασιαστές στην εκπαιδευτική κοινότητα όσον αφορά τη δυνατότητα εισαγωγής της Α.Ε.Ε. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anderson, R.C., Spiro R.J. & Anderson, M.C. (1978). *Schemata as Scaffolding for the Representation of Information in Connected Discourse*. American Educational Research Journal, 15, 433-440.
- Apostolakis, Em. et al. (1999), *The e-Hermes project. Open Distance Learning in secondary education*, ed. EPINOIA, Chalandri, Greece.
- Berge Otto-Ernst (1993) *Offene Lernformen im Physikunterricht der Sekundarstufe*, Naturwissenschaften im Unterricht Physik, Vol.4, No.17, 4-11
- Bleichroth Wolfgang et al (1991) *Fachdidaktik Physik*. Aulis Verlag Deubner, Köln, p. 253
- Borsok T.K. & Hignbothman-Wheat N. (1992). *A psychology of hypermedia: A conceptual framework for research and development*. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Washington, D.C.
- Lebow, D. (1993). *Constructivist values for instructional systems design: Five principles toward a new mindset*. Educational Technology Research and Development, 41 (3) 4-16.
- Rumelhart, D.E. (1980). *Schemata: The building blocks of cognition*. in R.J. Spiro, B.C. Bruce and W.F. Brewer (eds). *Theoretical Issues in Reading Comprehension*. Hillsdale, NG: Erlbaum.