

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2005)

3ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Προσανατολισμοί προς μια νέα διδακτική προσέγγιση των κλασματικών μονάδων στο δημοτικό, με την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας

Σωτηρία Σαμπάνη, Σπύρος Φερεντίνος, Χαράλαμπος Καλλιγιάς, Νικηφόρος Μαρκάκης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σαμπάνη Σ., Φερεντίνος Σ., Καλλιγιάς Χ., & Μαρκάκης Ν. (2024). Προσανατολισμοί προς μια νέα διδακτική προσέγγιση των κλασματικών μονάδων στο δημοτικό, με την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 429–436. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6306>

**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΙ ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΤΟ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

Σαμπάνη Σωτηρία
Σχολ. Σύμβουλος Π.Ε Γ' Αθήνας
Sferen@Panteion.gr

Φερεντίνος Σπύρος
Σχολ. Σύμβουλος Μαθηματικών
Γ' Αθήνας
Sferen@Panteion.gr

Καλλιγιάς Χαράλαμπος
Μαθηματικός-Πληροφορικός
Calligas@otenet.gr

Μαρκάκης Νικηφόρος
Μαθηματικός-Ιδιωτικός εκπαιδευτικός
Orama@orama.edu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εισήγησής μας είναι να παρουσιάσουμε μια νέα διδακτική προσέγγιση των κλασματικών μονάδων με την αξιοποίηση των εφαρμογών των Τ.Π.Ε., εξασφαλίζοντας την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών ανάλογα με τις δυνατότητές τους. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί μέρος μιας γενικότερης δραστηριότητας, που αναφέρεται στην εν γένει διδασκαλία των δεκαδικών και κλασματικών αριθμών, η οποία έχει πραγματοποιηθεί σε ορισμένα Δημοτικά σχολεία.

Η συστηματική ανάπτυξη ερευνών σχετικών με τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών κατά την τελευταία εικοσαετία έχει οδηγήσει σε αξιόλογα αποτελέσματα, που μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά σε μια ποιοτική ανανέωση του περιεχομένου των σχολικών μαθηματικών σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και σε έναν επαναπροσδιορισμό των στόχων και των τρόπων διδασκαλίας. Η αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στο εν δυνάμει νέο τεχνολογικό μαθησιακό περιβάλλον συμβάλλει στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην οικοδόμηση μαθηματικών γνώσεων μέσω μαθηματικών δραστηριοτήτων. Με τις ΤΠΕ οι μαθητές αισθάνονται ικανοί να μάθουν, να δημιουργήσουν, να συνικοδομήσουν ανάλογα με τις δυνατότητές τους, τις νέες γνώσεις με το συντονισμό και την καθοδήγηση του συνερευνητή, καινούριου εκπαιδευτικού. Μ' αυτό τον τρόπο τα παιδιά αποκτούν αυτοπεποίθηση, αυτοεκτίμηση, κοινωνική μάθηση, αλληλεγγύη, συντροφικότητα, κριτικό πνεύμα και αναπτύσσουν θετική συναισθηματική σχέση με τα Μαθηματικά, που τα οδηγεί στην καλλιέργεια της λογικομαθηματικής σκέψης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: λογικομαθηματική σκέψη, οικοδόμηση της γνώσης, ενεργητική συμμετοχή, θετική συναισθηματική σχέση, κοινωνική μάθηση, μαθηματική δραστηριότητα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σύγχρονες αντιλήψεις σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση των Μαθηματικών, θεωρούν ότι η διδασκαλία των Μαθηματικών δεν αφορά μόνο γνώσεις και κατάκτηση ενός συγκεκριμένου επιπέδου ικανοτήτων, αλλά περιλαμβάνει διαδικασίες μάθησης, οι οποίες αντιμετωπίζουν τα μαθηματικά με μια νέα παιδαγωγ- διδακτική προσέγγιση, που στηρίζεται στην ερευνητική – ανακαλυπτική διάθεση του μαθητή (Δημητρακόπουλος, 2000).

Ο σκοπός της διδασκαλίας των Μαθηματικών εντάσσεται στους γενικότερους σκοπούς της εκπαίδευσης, μεταξύ των οποίων είναι η ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή και η επιτυχής κοινωνική ένταξή του (Δ.Ε.Π.Π.Σ., 303 τ. Β, 13-03-2000). Επομένως, ο πολίτης του 21^{ου}

αιώνα χρειάζεται Μαθηματική Παιδεία για να ζήσει αυτόνομα και παραγωγικά ως ισότιμο μέλος του κοινωνικού συνόλου (Nunes, 1996).

Σύμφωνα με τον Charlot (1999) η νέα γνώση αποκτά νόημα και αξία μόνο σε συνάρτηση με τις σχέσεις που αναπτύσσει το άτομο με τον κόσμο και τον εαυτό του. Αυτή η μορφή μάθησης έχει νόημα και παρουσιάζει ενδιαφέρον για τους μαθητές (Novak, 1998).

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων χρειάζονται συνδυαστικές μέθοδοι διδασκαλίας που θα εξασφαλίζουν την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών μέσα στην τάξη ανάλογα με τις δυνατότητές τους. Οι μαθητές θα εργάζονται κριτικά, ανακαλυπτικά, συνεργατικά, δημιουργικά μέσα από ομάδες εργασίας, παράλληλη χρήση Η/Υ και άλλων δραστηριοτήτων όπως το θεατρικό παιχνίδι, μουσικοκινητικά δρώμενα κ.α. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού θα είναι συμβουλευτικός και καθοδηγητικός.

ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση επιφέρει μια βαθιά αλλαγή στον τρόπο μάθησης και διδασκαλίας (Sollowly, 1991, 1993). Οι υπολογιστικές τεχνολογίες μπορούν σήμερα να διαθέσουν στην εκπαιδευτική κοινότητα πηγές πληροφοριών, μέσα επικοινωνίας και εργαλεία έκφρασης και διερεύνησης (Κυνηγός, 1995). Οι ερευνητικές προσπάθειες στρέφονται στη δυνατότητα των νέων τεχνολογιών να μεταφέρουν στη σχολική τάξη δραστηριότητες και εμπειρίες, που εισάγουν τους μαθητές σε ουσιαστικές διαδικασίες έρευνας, σκέψης και οικοδόμησης της γνώσης. Διαφαίνεται ότι τα υπολογιστικά περιβάλλοντα υποστηρίζουν την καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων στους μαθητές όπως τη διερεύνηση, τον πειραματισμό, την αναζήτηση, την αμφισβήτηση, την ανακάλυψη, τη συνεργασία, τη συμβολική έκφραση, την επικοινωνία και τη πραγμάτευση (Scardamalia & Bereifer, 1991, Brown et al., 1993· Bell et al., 1995). Σήμερα είναι πλέον αποδεκτό ότι οι μαθητές δομούν τη γνώση μέσα από την προσωπική βιωματική εμπειρία, την ανακάλυψη, την κοινωνική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον τους και τη στήριξη που λαμβάνουν από αυτό (Bruner, 1987). Η μάθηση θεωρείται πλέον όχι μόνο ως μια διαδικασία ενεργητικής ατομικής δόμησης, το πώς δηλαδή κάθε άτομο μαθαίνει, αλλά και μια διαδικασία ένταξης στον πολιτισμό και στις πρακτικές της ευρύτερης κοινωνίας. Με τις ΤΠΕ παρέχεται στον εκπαιδευτικό η δυνατότητα να παρεμβαίνει στη μαθησιακή διαδικασία, ως σύμβουλος και συνεργάτης των μαθητών, με ένα σύνθετο και πολύ πιο ενεργό ρόλο γνώστη και παιδαγωγού (Hoyles, 1992; Mercer, 1993). Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδήγησαν στον επαναπροσδιορισμό των σκοπών και στόχων των Α.Π.Σ. των Μαθηματικών με αποτέλεσμα το 1999 (ΦΕΚ 59, τ. Β 2-2-1999) να συνταχθεί το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών των Μαθηματικών, στο οποίο αναφέρεται η φιλοσοφία της μαθηματικής εκπαίδευσης από το Δημοτικό σχολείο έως το Λύκειο. Στις 13-3-2003 με πρόταση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Π.Ι.) δημοσιεύτηκε το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) των Μαθηματικών, στο οποίο προωθείται η διαθεματικότητα, τα Σχέδια Εργασίας και η αξιοποίηση των ΤΠΕ. Στη συνέχεια, το Μάιο 2003 το Π.Ι. πρόέβη στη σύνταξη προδιαγραφών με στόχο τη συγγραφή νέων βιβλίων και την ανάπτυξη εκπαιδευτικού Λογισμικού, που θα συνοδεύει τα νέα βιβλία των μαθηματικών κάθε τάξης του Δημοτικού Σχολείου και του Γυμνασίου. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Ι. το εκπαιδευτικό λογισμικό των μαθηματικών θα πρέπει:

- να αποτελεί συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό στη μαθησιακή διαδικασία
- να εμπλουτίζει, να επικαιροποιεί, να διευκολύνει και να καθιστά περισσότερο ενδιαφέρον το έντυπο εκπαιδευτικό υλικό που θα παραχθεί για την επίτευξη των στόχων των ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ του Δημοτικού και του Γυμνασίου

- να είναι διερευνητικό, διαθεματικό, διαδραστικό και να συνοδεύεται από τον οδηγό χρήσης
- να διασφαλίζει την οριζόντια και κατακόρυφη διασύνδεση της γνώσης μέσω βασικών εννοιών

• να είναι συμβατό με τα λογισμικά των άλλων μαθημάτων.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε μια μαθηματική δραστηριότητα, που αφορά την ενότητα των δεκαδικών και κλασματικών αριθμών με τη χρήση των εφαρμογών των Τ.Π.Ε. και θα αναπτύξουμε αναλυτικά ένα τμήμα της παραπάνω δραστηριότητας που αφορά τις κλασματικές μονάδες.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΕΚΑΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ

Η εκπόνηση της δραστηριότητας την οποία θα παραθέσουμε, και που αφορά τη διδασκαλία των κλασμάτων και των δεκαδικών αριθμών στην Τετάρτη τάξη του Δημοτικού, εφαρμόστηκε σε σχολεία της περιφέρειας μας με τη συνεργασία των εκπαιδευτικών των τάξεων. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν 12 τμήματα της Τετάρτης τάξης σχολείων της περιφέρειάς μας και ο αριθμός των μαθητών 264, εκ των 154 ήταν κορίτσια και 110 αγόρια. Οι 12 εκπαιδευτικοί με τους οποίους συνεργαστήκαμε και εφαρμόσαμε πιλοτικά το πρόγραμμα, είχαν ενημερωθεί για τους σκοπούς και στόχους του προγράμματος από παιδαγωγικές συναντήσεις. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε το χρονικό διάστημα από 15 Μαρτίου έως 20 Μαΐου.

Οι λόγοι που μας οδήγησαν στη δημιουργία του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού είναι:

1. Ο σκοπός και οι στόχοι του Α.Π.Σ. και του ΔΕΠΠΣ των μαθηματικών, οι οποίοι ευνοούν την εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών.
2. Οι οδηγίες εκπόνησης εκπαιδευτικού λογισμικού που συνοδεύουν τα νέα βιβλία των μαθηματικών.
3. Τον εξορθολογισμό της ύλης, ο οποίος επιχειρήθηκε από το Π.Ι. το 2000 και συμπληρώθηκε το 2002-2003 με τον επαναπροσδιορισμό και επανακαθορισμό των διδακτικών ενοτήτων περιορίζοντας επικαλύψεις και άσκοπες αναλύσεις και επαναλήψεις εξοικονομώντας μ' αυτό τον τρόπο διδακτικό χρόνο.
4. Η δυνατότητα που δίνεται από το ΔΕΠΠΣ αξιοποίησης του 10% του ετήσιου συνολικού αριθμού ωρών των μαθηματικών για διαθεματικές δραστηριότητες και σχέδια εργασίας.

Η δραστηριότητα αποτελείται από ένα κεντρικό σενάριο, το οποίο διαχέεται σε 11 (έντεκα) ενέργειες, καθώς και μια σειρά από εργαλεία (κατάλληλο λογισμικό, φύλλα εργασίας, γλωσσάρι, λέξεις κλειδιά, σημειωματάριο, βιβλιογραφία, βιβλίο για το δάσκαλο κ.λπ.), τα οποία πλαισιώνουν τις ενέργειες που χρειάζονται να εκτελέσουν οι μαθητές, για να δομήσουν τη νέα μαθηματική γνώση (Εικόνα 1). Στόχος της δραστηριότητας, η οποία στην πλήρη μορφή της πραγματοποιήθηκε από τους συγγραφείς του άρθρου σε ορισμένα Δημοτικά σχολεία, ήταν η εκμάθηση της ενότητας των δεκαδικών και κλασματικών αριθμών στην Δ' τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Η υλοποίηση της δραστηριότητας έγινε σε 12 διδακτικές ώρες. Στην παρούσα εισήγηση θα παρουσιάσουμε, λόγω έλλειψης χώρου, μια μόνο ενέργεια η οποία πραγματοποιήθηκε σε δύο διδακτικές ώρες.

των εικαστικών της τάξης το μέρος εκείνο, που αντιστοιχεί στον αριθμό των κουκουναριών και λουλουδιών που συγκέντρωσε η κάθε ομάδα και ζήτησε από τα παιδιά να βρουν τι μέρος του ταμπλό θα καλύψει η κάθε ομάδα».

Στη συνέχεια η Αθηνά και ο Ιάσωνας, αφού θύμισαν στα παιδιά της τάξης ότι όλα μαζί τα κουκουναρία, όπως και τα λουλούδια, αποτελούν ένα σύνολο, τους ζήτησαν να βοηθήσουν τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου της Καρδίτσας, ανοίγοντας το φύλλο εργασίας και δίνοντας απαντήσεις στα υπάρχοντα ερωτήματα.

1^η ερώτηση: Να βρείτε το συνολικό αριθμό των κουκουναριών που συγκεντρώθηκε;

2^η ερώτηση: Να κατασκευάσετε, με τη βοήθεια του ενσωματωμένου λογισμικού, ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που να αποτελείται από έξι σειρές, εκ των οποίων κάθε μια να περιέχει τρία μοναδιαία τετράγωνα.

3^η ερώτηση: Να αντιστοιχήσετε, σε θέσεις που εσείς θα επιλέξετε, τόσα μοναδιαία τετράγωνα όσα και τα κουκουναρία που μάζεψε η κάθε ομάδα παιδιών. Να χρωματίσετε με διαφορετικό χρώμα τα μοναδιαία τετράγωνα, που αντιστοιχούν στον αριθμό των κουκουναριών της κάθε ομάδας.

4^η ερώτηση: Με βάση την απάντηση που δώσατε στην 3^η ερώτηση να διατυπώσετε την άποψή σας, για το τι μέρος του συνόλου των κουκουναριών αποτελούν τα κουκουναρία της κάθε ομάδας; (Υπόδειξη: έχετε τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων εναλλακτικών θέσεων, όσον αφορά την 3^η ερώτηση, που κατά την κρίση σας διευκολύνουν την απάντησή σας)

5^η ερώτηση: Να βρείτε το συνολικό αριθμό των λουλουδιών που συγκεντρώθηκε;

6^η ερώτηση: Να κατασκευάσετε, με τη βοήθεια του ενσωματωμένου λογισμικού, ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που να αποτελείται από έξι σειρές, εκ των οποίων κάθε μια να περιέχει τέσσερα μοναδιαία τετράγωνα.

7^η ερώτηση: Να αντιστοιχήσετε, σε θέσεις που εσείς θα επιλέξετε, τόσα μοναδιαία τετράγωνα όσα και τα λουλούδια που μάζεψε η κάθε ομάδα παιδιών. Να χρωματίσετε με διαφορετικό χρώμα τα μοναδιαία τετράγωνα, που αντιστοιχούν στον αριθμό των λουλουδιών της κάθε ομάδας.

8^η ερώτηση: Με βάση την απάντηση που δώσατε στην 7^η ερώτηση να διατυπώσετε την άποψή σας, για το τι μέρος του συνόλου των λουλουδιών αποτελούν τα λουλούδια της κάθε ομάδας; (Υπόδειξη: έχετε τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων εναλλακτικών θέσεων, όσον αφορά την 7^η ερώτηση, που κατά την κρίση σας διευκολύνουν την απάντησή σας)

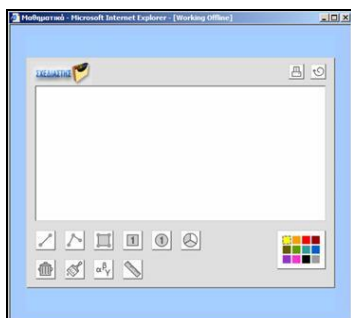
Στόχος των ερωτήσεων ήταν να οδηγηθούν ομαλά οι μαθητές σε καταστάσεις-προβλήματα που, τους επιτρέπουν ατομικά ή σε μικρές ομάδες να συμμετάσχουν στην κύρια φάση μιας μαθηματικής δραστηριότητας που συνίσταται στην εικασία, στην έρευνα και στην επικύρωση, με τελικό στόχο την οικοδόμηση της νέας μαθηματικής γνώσης.

Πιο συγκεκριμένα, με την ερώτηση 2 οι μαθητές καλούνται να χρησιμοποιήσουν το ενσωματωμένο λογισμικό (Εικόνα 2). Με την ερώτηση 3 οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να συνοικοδομήσουν τη νέα γνώση συνεργαζόμενοι και δοκιμάζοντας εναλλακτικές θέσεις στο λογισμικό μέχρι να βρουν την πιο δόκιμη, ώστε να διευκολυνθούν στην απάντηση του 4^{ου} ερωτήματος. Με την ερώτηση 4 οι μαθητές ανακαλύπτουν ότι ο αριθμός των κουκουναριών της Α' ομάδας αντιπροσωπεύει το $\frac{1}{2}$ του συνόλου, της Β' ομάδας το $\frac{1}{3}$ του συνόλου των κουκουναριών και της Γ' ομάδας το $\frac{1}{6}$, έτσι βρίσκουν το μέρος που εκφράζουν οι κλασματικές μονάδες στο σύνολο των κουκουναριών της 1^{ης} ερώτησης. Στις ερωτήσεις 5, 6, 7 και 8 γίνεται αλλαγή πλαισίου με σκοπό να μεταφερθεί από τις μαθητές η νέα γνώση και στην περίπτωση του συνόλου των λουλουδιών.

Στη συνέχεια το φύλλο εργασίας συμπληρώθηκε και με ερωτήματα από την καθημερινή πραγματικότητα όπως τη βιώνουν τα παιδιά. Ενδεικτικά αναφέρουμε: Ο Ιάσωνας είχε 10 ευρώ και

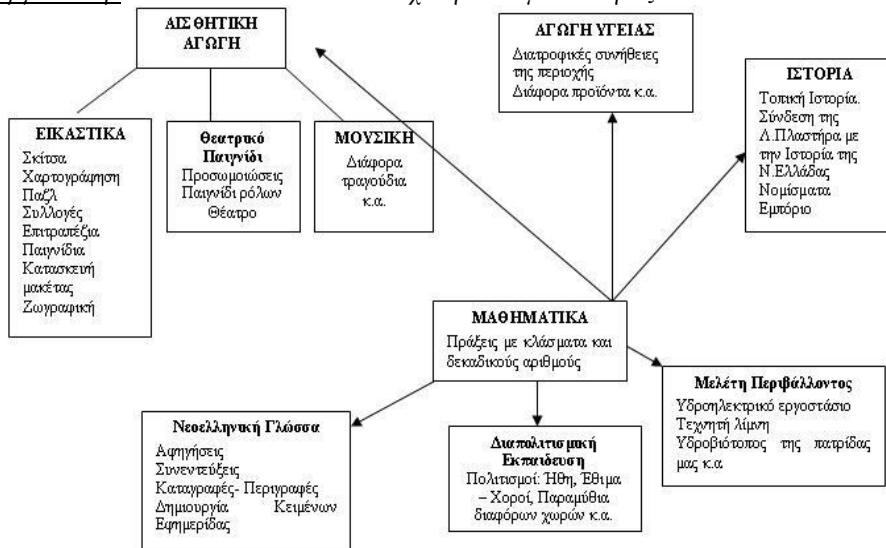
η Αθηνά 15. Ο Ιάσοντας ξόδεψε το 1/2 των χρημάτων του και η Αθηνά το 1/5 των δικών της. Ποιος ξόδεψε περισσότερα; Επιπλέον οι εκπαιδευτικοί προέβησαν και σε διάχυση της διαθεματικότητας αξιοποιώντας τις γνώσεις και τα βιώματα των παιδιών από το μάθημα της μελέτης του περιβάλλοντος, διατυπώνοντας το εξής ερώτημα: παρατηρώντας τα κουκουνάρια της μακέτας μπορείτε να θυμηθείτε ποιανού δένδρου είναι καρπός και πια άλλα δένδρα της πατρίδας μας έχουν τέτοιου είδους καρπούς; Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν με ευκολία, διότι είχαν εμπειρία τη νέα γνώση και ήταν ικανοί για τη χρήση της στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

Οι υπόλοιπες ενέργειες που συνδέονται με την κεντρική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκαν σε επόμενες διδακτικές ώρες. Ενδεικτικά παραθέτουμε το παρακάτω διάγραμμα που αφορά τη 10^η ενέργεια και αντιστοιχεί στη διαθεματική αξιοποίηση των κλασμάτων και των δεκαδικών αριθμών. Το διάγραμμα αυτό προέκυψε στα πλαίσια εκπόνησης σχεδίου εργασίας από τους μαθητές της τάξης, το οποίο είχε ως θέμα τη δυνατότητα σύνδεσης της μαθηματικής ενότητας που αφορούσε τις πράξεις με κλάσματα και δεκαδικούς αριθμούς με τα γνωστικά αντικείμενα των άλλων μαθημάτων.



Εικόνα 2

Ενέργεια 10η: ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – Διάχυση Διαθεματικότητας



Γ' ΦΑΣΗ

Τελική Αξιολόγηση

- Οι μαθητές έγιναν μικροί ερευνητές, συγγραφείς, ζωγράφοι. Τα παιδιά εργάστηκαν στον Η/Υ και συνοικοδόμησαν τη νέα μαθηματική γνώση την οποία χρησιμοποίησαν στην επίλυση καθημερινών βιοματικών προβλημάτων .
- Εξοικειώθηκαν με τη χρήση των Τ.Π.Ε , έμαθαν να εργάζονται ομαδικά .
- Τα μαθηματικά συνδέθηκαν με την τοπική, την ελληνική και την παγκόσμια Ιστορία. Έγιναν πολιτισμός και παράδοση .
- Δημιουργήθηκαν προϋποθέσεις συμμετοχής όλων των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία ανάλογα με τις δυνατότητες τους .
- Ενεργοποιήθηκαν οι μαθητές μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες, πειραματισμό και διερεύνηση.
- Δόθηκαν ερωματολόγια και πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα, η επεξεργασία των οποίων κατέληξε σε συμφωνία με τα παραπάνω αποτελέσματα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Από την υλοποίηση των μαθηματικών δραστηριοτήτων οδηγηθήκαμε στα παρακάτω συμπεράσματα: Το Α.Π.Σ. και το Δ.Ε.Π.Π.Σ. των μαθηματικών δημιουργούν πρόσφορο έδαφος εφαρμογής των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών. Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εργασία στα πλαίσια των μαθηματικών δραστηριοτήτων συμβάλλει στη φιλικότερη, ελκυστικότερη, πλουσιότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης των μαθηματικών και στη βιοματική προσέγγιση της γνώσης. Ο μαθητής καταβάλλει για την αφομοίωση της ύλης λιγότερο χρόνο και κόπο. Προωθείται η συνεργατική αλλά και η εξατομικευμένη μάθηση (οι μαθητές στο πλαίσιο κοινών δραστηριοτήτων μαθαίνουν να συνεργάζονται, αλλά και ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης).

Απαραίτητη προϋπόθεση για να την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε στη σύγχρονη μαθησιακή διαδικασία είναι: ο εκπαιδευτικός να προσφέρει την όποια βοήθεια κρατώντας για τον εαυτό του τον ρόλο του συνεργάτη-διευκολυντή και όχι αυτόν μιας αυθεντίας που επιβάλλει τη γνώση δογματικά και εκ των έξω. Δηλαδή να ενστερνισθεί την άποψη ότι ο δάσκαλος δεν είναι αυτός που δίνει απαντήσεις, αλλά αυτός που διαχειρίζεται την εξέλιξη των δραστηριοτήτων, με στόχο οι συζητήσεις μέσα στη σχολική τάξη να παρουσιαστούν με μια ικανοποιητικά επιστημονική μορφή (Bouvier, 1987).

Τέλος, προκειμένου ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να αντεπεξέλθει σε εργασίες πάνω σε δραστηριότητες με τη βοήθεια των εφαρμογών των ΤΠΕ, είναι ανάγκη, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών να περιλαμβάνει αφενός τις παιδαγωγικοδιδασκτικές μεθόδους, που συνδέονται με σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και διδασκαλία των μαθηματικών και αφετέρου τη δυνατότητα εφαρμογής των μεθόδων αυτών στα πλαίσια των ΤΠΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bell, P. et al. (1995). The knowledge Integration Environment: Theory and Design. Paper presented at CSCL.
2. Bouvier. A. (1987, Νοέμβριος). Μάθηση – Διδασκαλία – Επιμόρφωση. *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας*, 252-262, Αθήνα: Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία.
3. Bruner J. (1987). Making sense. The child construction of the world. New York: Methuen.

4. Cobb, P. (1994). Where in the Mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development. *In Educational Researcher*, 7 (23), 13-20.
5. Hoyles, C. & Noss, R. (1992). A pedagogy for mathematical microworlds. *Ed. Studies in Mathematics*, 23, 31-57.
6. Mercer (1993). Computer based activities in classroom contexts. In P.Scrimshaw, (Ed). *Language, classrooms and computers*. Routledge.
7. Nunes T, & Bryant, P. (1996), *Children doing mathematics*. Oxford: Blackwell.
8. Prawat, R. (1996) Learning Community, commitment and school reform. *Curriculum studies*, 1 (28), 91-110.
9. Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1991). Higher Levels of Agency for children in knowledge Building: A challenge for the Design of New Knowledge Media. *The Journal of the learning Sciences*, 1 (1) 37-69.
10. Solloway E. (1991). Quick: where do the Computers Go? *Communication of the ACM*, 2 (32).
11. Solloway, E (1993). Reading and writing in the 21st Century. *Communication of the ACM*, 5 (36).
12. Α.Π.Σ. ΦΕΚ 59, τ. Β 2-2-1999.
13. Δ.Ε.Π.Π.Σ. 303 τ. Β – 13-03-2003
14. Δημητρακόπουλος Δ, (2000), *Καινοτόμες προσεγγίσεις των Μαθηματικών μέσα από εφαρμογές*, Αθήνα: Εκδόσεις: Προμηθεύς.
15. Εξαρχάκος Θ. (1993), *Διδακτική των Μαθηματικών*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
16. Κυνηγός, Χ. (1995), Η ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί: Η υπολογιστική τεχνολογία ως εργαλείο έκφρασης και διερεύνησης στη Γενική Παιδεία, Στο Καζαμιάς και Κασσωτάκης (επ.). *Προοπτικές για μια νέα πολιτική στην Ελληνική Εκπαίδευση*, 396-416, Αθήνα: Σείριος
17. Ματσαγγούρας Η, (2003), *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.