

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ Τ.Π.Ε.

Φερεντίνος Σπύρος

Σχολ. Σύμβουλος Μαθηματικών
Sferen@Panteion.gr

Καλλιγιάς Χαράλαμπος

Μαθηματικός-Πληροφορικός
Calligas@otenet.gr

Σαμπάνη Σωτηρία

Σχολ. Σύμβουλος Π.Ε
Sferen@Panteion.gr

Μαρκάκης Νικηφόρος

Μαθηματικός-Ιδιωτικός εκπαιδευτικός
Orama@orama.edu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την παρούσα εισήγηση, επιδιώκουμε να επισημάνουμε τη συμβολή των εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών και να παρουσιάσουμε μια ενδεικτική διδασκαλία, στα πλαίσια μιας διδακτικής ώρας της μαθηματικής ενότητας του εμβαδού του ορθογωνίου και του τετραγώνου με την χρήση συγκεκριμένης εφαρμογής των ΤΠΕ. Στην εισαγωγή τονίζεται, ότι η κατάλληλη χρήση των εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ δίνει περισσότερους βαθμούς ελευθερίας στην οικοδόμηση (κατασκευή) της γνώσης από τον ίδιο τον μαθητή, επίσης ότι οι εφαρμογές των ΤΠΕ έχουν τη δυνατότητα να συμβάλλουν τόσο στην καλλιέργεια μιας νέας παιδαγωγικής αντίληψης όσο και στην ανάπτυξη νέων στάσεων και δεξιοτήτων. Στη συνέχεια του άρθρου τονίζονται τα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας των μαθηματικών με τη βοήθεια δραστηριοτήτων καθώς και τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει αυτή η προσέγγιση σε αντίθεση με τις παραδοσιακές-δασκαλοκεντρικές πρακτικές, οι οποίες οδηγούν τους μαθητές σε αρνητική στάση απέναντι στα μαθηματικά. Ακολούθως προτείνεται, ως ενδεικτικό παράδειγμα κατασκευής της νέας μαθηματικής γνώσης με τη βοήθεια των εφαρμογών των ΤΠΕ, τμήμα μιας δραστηριότητας (που στο σύνολό της αναφέρεται στην εν γένει μέτρηση των επιφανειών), η οποία έχει πραγματοποιηθεί από τους συγγραφείς του άρθρου σε ορισμένα Δημοτικά σχολεία και που αφορά τη διδασκαλία του εμβαδού του ορθογωνίου και του τετραγώνου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εμβαδόν, μέτρηση επιφανειών, διαθεματικότητα, δραστηριότητα, οικοδόμηση της γνώσης, διδασκαλία μαθηματικών, μαθησιακό - υπολογιστικό περιβάλλον, ΤΠΕ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ραγδαία εξέλιξη των ΤΠΕ που χαρακτηρίζει την εποχή μας, καθώς και η εξάπλωση των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας επηρεάζουν σημαντικά τα κοινωνικά δεδομένα και διαμορφώνουν νέες τάσεις.

Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση του όγκου των γνώσεων και τη γρήγορη παλαιώσή τους, αναπόφευκτα οδηγεί στην αντίληψη ότι κάθε νέος, στο πλαίσιο της υποχρεωτικής του εκπαίδευσης, πρέπει να αποκτήσει βασικές γνώσεις αλλά και δεξιότητες στη χρήση των τεχνολογιών αυτών για την κατανόηση των πραγμάτων που συμβαίνουν γύρω του (Prawat, 1996). Οι εφαρμογές των ΤΠΕ, εκτός από τη χρησιμότητα που παρέχουν ως εργαλεία διεκπεραίωσης καθημερινών εργασιών, μπορούν να ανατρέψουν την ισχύουσα κατάσταση στη μαθησιακή διαδικασία, η οποία χαρακτηρίζεται κυρίως από τη μεταφορά γνώσεων από τον εκπαιδευτικό στο μαθητή (μετωπική και δασκαλοκεντρική διδασκαλία), προκειμένου να κατακτήσει ένα συγκεκριμένο επίπεδο ικανοτήτων (Φερεντίνος, 2001) καθώς και από την ελάχιστη έως καθόλου χρήση των Νέων Τεχνολογιών. Οι εφαρμογές των ΤΠΕ έχουν τη δυνατότητα να συμβάλλουν τόσο στην καλλιέργεια μιας νέας παιδαγωγικής αντίληψης, όσο και

στην ανάπτυξη νέων στάσεων και δεξιοτήτων. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για την απόκτηση πλούσιας πολιτισμικής και επιστημονικής γνώσης, για την εξασφάλιση της δια βίου εκπαίδευσης και για την προαγωγή της εξατομικευμένης διαδικασίας (Κυνηγός 1995). Συμβάλλει, επίσης, στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Α.μ.Ε.Ε.Α.) στη συνήθη σχολική τάξη ή σε κατάλληλα οργανωμένα και στελεχωμένα τμήματα ένταξης, καθώς, και στην ομαλή ένταξη των διαφοροποιημένων εθνοπολιτισμικά μαθητών.

Σκοπός της χρησιμοποίησης των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο (Δ.Ε.Π.Π.Σ. 4ΕΚ 303 τ. Β', 13-03-2003) είναι:

(α) να αποκτήσουν οι μαθητές μια αρχική αλλά συγκροτημένη και σφαιρική αντίληψη των βασικών λειτουργιών των ΤΠΕ, μέσα σε μια προοπτική τεχνολογικού αλφαριθμητισμού, αναπτύσσοντας παράλληλα ευρύτερες δεξιότητες κριτικής σκέψης δεοντολογίας, κοινωνικής συμπεριφοράς αλλά και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ως μέλη μιας ομάδας.

(β) Να έλθουν σε επαφή με τις διάφορες χρήσεις του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού – διερευνητικού εργαλείου (με τη χρήση κατάλληλου ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης) και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών δραστηριοτήτων.

Έτσι, με την απόκτηση της ικανότητας να κατανοούν τις βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας σε σημαντικές ανθρώπινες ασχολίες (όπως: η πληροφορία και η επεξεργασία της, η επικοινωνία, η ψυχαγωγία, οι νέες δυνατότητες προσέγγισης της γνώσης), δημιουργούνται οι αναγκαίες προϋποθέσεις, που ευνοούν μια παιδαγωγική και διδακτική μεθοδολογία επικεντρωμένη στο μαθητή. Διευκολύνεται επίσης η διαφοροποίηση και εξατομίκευση των μαθησιακών ευκαιριών και, τέλος, οι μαθητές αποκτούν τις απαραίτητες κριτικές και κοινωνικές δεξιότητες, που θα τους εξασφαλίζουν ίσες ευκαιρίες πρόσβασης στη γνώση αλλά και δυνατότητες στη δια βίου μάθηση.

Όλα τα παραπάνω αποκτούν ακόμη μεγαλύτερη σπουδαιότητα και λαμβάνουν εντονότερα το χαρακτήρα του επείγοντος, εφόσον από το 2000 στο Δημοτικό Σχολείο με τη λειτουργία του θεσμού του ολοήμερου δημοτικού σχολείου, οι νέες τεχνολογίες διδάσκονται ως υποχρεωτικό μάθημα δύο ώρες την εβδομάδα.

ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Τα Μαθηματικά είναι από τα λιγότερο δημοφιλή μαθήματα στο σχολείο. Πολλοί μαθητές αισθάνονται φοβία και παρουσιάζουν δυσκολίες στην ανάπτυξη μαθηματικής σκέψης (Δημητρακόπουλος, 2001). Οι Οικονόμου και Τζεκάκη (1999) υποστηρίζουν, ότι η πρακτική της δραστηριοποίησης των μαθητών για την αντιμετώπιση ενός «αγνώστου προβλήματος» με στόχο την οικοδόμηση νέων μαθηματικών γνώσεων έχει εξαιρετικά περιορισμένη εφαρμογή στην εκπαίδευση.

Προκειμένου οι μαθητές να καλλιεργήσουν, θετική στάση απέναντι στις μαθηματικές δραστηριότητες, χρειάζεται, να ανταποκρίνονται τα Σχολικά Μαθηματικά στην εκάστοτε σύγχρονη πραγματικότητα, να ανανεώνονται και να εκσυγχρονίζονται, σύμφωνα με τις νέες διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις, για να μπορούν να εξασφαλίζουν ένα μαθησιακό περιβάλλον, όπου οι μαθητές θα χαίρονται να ασχολούνται με τη διατύπωση και τη λύση των δικών τους προβλημάτων (Εξαρχάκος, 1993).

Επίσης, κρίνεται αναγκαίο, οι μαθητές, προκειμένου να εργασθούν στα πλαίσια μιας μαθηματικής δραστηριότητας, να μάθουν να στοχάζονται, να ερευνούν, να ανακαλύπτουν, να

διατυπώνουν ερωτήματα, να οργανώνουν στρατηγικές, να κάνουν διερευνήσεις και να ασκούνται στη συλλογή, καταγραφή και ερμηνεία των εκάστοτε δεδομένων (Ματσαγγούρας, 2003).

Κατάλληλες μαθηματικές δραστηριότητες θεωρούνται εκείνες που δημιουργούν προβλήματα στους μαθητές και φέρνουν στην επιφάνεια προηγούμενες εμπειρίες και βιώματα τους (Dewey, 1963).

Κατά την άποψη της Κολέζα (1997) μια δραστηριότητα πρέπει: α) να έχει σύντομη εκφώνηση, που να μπορεί να γίνει κατανοητή απ' όλους τους μαθητές, β) να έχει μη προφανή απάντηση. Για να απαντήσει ο μαθητής στα ερωτήματα που τίθενται στα πλαίσια της δραστηριότητας, πρέπει να ανακαλύψει τη γνώση που επιδιώκεται μέσω αυτής, κινητοποιώντας και αναδιοργανώνοντας παλαιότερες γνώστες του έννοιες, γ) Το πρόβλημα το οποίο βρίσκεται στη βάση μιας δραστηριότητας πρέπει να είναι πλούσιο, δηλαδή να επιδέχεται πολλές προσεγγίσεις, και δ) να δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να διατυπώνουν και να επεξεργάζονται μόνοι τους ή στα πλαίσια της ομάδας ενδιάμεσες ερωτήσεις

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η επεξεργασία μιας δραστηριότητας είναι εφικτή μόνο στο πλαίσιο της ενεργητικής μάθησης. Ως ενεργητική μάθηση εννοούμε μια διαδικασία η οποία σε τελικό στάδιο στοχεύει στην ανάπτυξη της αυτονομίας της μαθησιακής συμπεριφοράς (Κλαουδάτος, 1999) και συνδέεται με μια σειρά από παραμέτρους μεταξύ των οποίων είναι η συνεργατικότητα, ο στοχασμός, η ενεργός συμμετοχή και η προσωπική συνάφεια (Ράπτης και Ράπτη, 1998).

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ

Αμέσως παρακάτω θα παρουσιασθεί μια ενδεικτική δραστηριότητα, σε υπολογιστικό περιβάλλον, που αποτελείται από ένα κεντρικό σενάριο το οποίο εξακτινώνεται σε 10 (δέκα) υποδραστηριότητες (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 οικοδομήσουν τη νέα μαθηματική γνώση φέρνοντας στην επιφάνεια βιώματα και εμπειρίες τους. Στόχος της δραστηριότητας, η οποία στην πλήρη μορφή της πραγματοποιήθηκε από τους συγγραφείς του άρθρου σε ορισμένα Δημοτικά σχολεία, ήταν η εκμάθηση της ενότητας: Γεωμετρία: μέτρηση εμβαδού και εφαρμογές στην καθημερινή ζωή (Σχολικά βιβλία Ε' + ΣΤ τάξεων του Δημοτικού).

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν 14 τμήματα των Ε' + ΣΤ' τάξεων των δημοτικών σχολείων της περιφέρειάς μας, συμμετείχαν 308 μαθητών των παραπάνω τάξεων, εκ των 158 ήταν κορίτσια και 150 αγόρια και συνεργαστήκαμε με 28 εκπαιδευτικούς των αντίστοιχων τάξεων. Οι εκπαιδευτικοί που εφάρμοσαν πιλοτικά το πρόγραμμα είχαν επιμορφωθεί σε παιδαγωγικό σεμινάριο. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε το χρονικό διάστημα από 5 Μαρτίου έως 10 Μαΐου.

Η συνολική διαπραγμάτευση της δραστηριότητας απαιτούσε το 10% του ετήσιου συνολικού διδακτικού χρόνου των μαθηματικών, ο οποίος διατίθεται για διαθεματικές δραστηριότητες στις τάξεις Ε' + ΣΤ, δηλαδή περίπου 12 ώρες. Για την εργασία πάνω σε κάθε μια ενέργεια οι μαθητές χρειάστηκαν περίπου μια (1) διδακτική ώρα.

Α' ΣΤΑΔΙΟ

Παρουσιάστηκαν στην οθόνη του Η/Υ τα εξής σκίτσα: η πρόσοψη ενός παλιού εργοστασίου και δύο παιδιά, ο Ιάσωνας και η Αθηνά τα οποία κοιτάζουν το χώρο του εργοστασίου, καθώς και ο τίτλος του σεναρίου της μαθηματικής δραστηριότητας: «Το εμβαδόν μιας ιστορίας».

Το κεντρικό σενάριο εξελίσσεται ως εξής: «Μια ομάδα παιδιών που αποτελείται από μαθητές και μαθήτριες των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων Δημοτικού από διάφορα σχολεία της Ελλάδας, πρόκειται να φιλοξενηθεί το καλοκαίρι στις εγκαταστάσεις του Τεχνολογικού Πάρκου Λαυρίου, που ανήκει στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Δύο εκπρόσωποι των παιδιών, ο Ιάσωνας και η Αθηνά φτάνουν, πριν από τα υπόλοιπα παιδιά, στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου και συναντούν τον κύριο Πέτρο που είναι υπεύθυνος αυτού του προγράμματος. Ο κύριος Πέτρος ξεναγεί τα παιδιά στις εγκαταστάσεις του Τεχνολογικού Πάρκου. Κατά την ξενάγηση τα παιδιά παρατηρούν, ότι ο χώρος που θα φιλοξενηθούν χρειάζεται ακόμη κάποιες εργασίες, για την εκτέλεση των οποίων χρειάζεται ο υπολογισμός των αντιστοίχων εμβαδών, για να είναι έτοιμος. Οι εργασίες αυτές είναι: πλακόστρωση δαπέδων, βάψιμο τοίχων, τοποθέτηση τζαμιών σε παράθυρα κ.λπ. Ο κ. Πέτρος παροτρύνει τα παιδιά να τον ακολουθήσουν στο γραφείο του, για να τους δείξει, με ποιο τρόπο μπορούν να βοηθήσουν ώστε να μετατρέψουν το παλιό εργοστάσιο σε κατάλληλο χώρο φιλοξενίας των μαθητών.

Ο Ιάσωνας και η Αθηνά ακολουθούν τον κύριο Πέτρο στο γραφείο του, όπου υπάρχουν δύο υπολογιστές. Διαλέγει από έναν ο καθένας και προσπαθούν να αναπαραστήσουν στην οθόνη, με κατάλληλη προσομοίωση, τις επιφάνειες των οποίων θέλουν να υπολογίσουν το εμβαδόν».

Ακολουθεί συζήτηση με τους μαθητές, διατυπώνονται απόψεις, εκφράζονται προβληματισμοί και δημιουργείται κατάλληλη παιδαγωγική ατμόσφαιρα, ώστε οι μαθητές, οι οποίοι παρακολουθούν το σενάριο ανά δύο στην οθόνη των Η/Υ του Σχολείου, να εκφράσουν την επιθυμία να ασχοληθούν με τις μαθηματικές ενέργειες, που εμπεριέχονται στη συγκεκριμένη δραστηριότητα και οι οποίες θα παρουσιασθούν στην οθόνη αμέσως παρακάτω από τον κύριο Πέτρο.

Β' ΣΤΑΔΙΟ

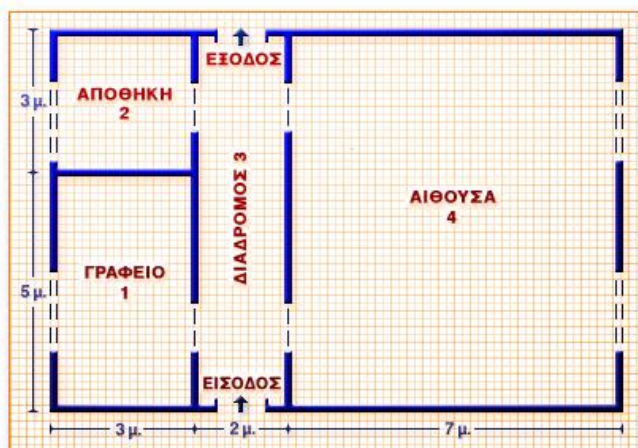
Αρχικά ο κύριος Πέτρος έδειξε στον Ιάσωνα και την Αθηνά (άρα και στους μαθητές της τάξης) πώς να χρησιμοποιούν το ενσωματωμένο λογισμικό (Εικόνα 1) για να κατασκευάσουν διάφορα σχήματα και να κάνουν μετρήσεις πάνω σ' αυτά. Το λογισμικό εμφανίζει ένα καμβά, ο οποίος περιέχει διάσπαρτες τελίτσες τοποθετημένες σε ίσες αποστάσεις προς τα δεξιά και προς τα πάνω και κάθε μια απέχει από τη διπλανή της μία μονάδα μήκους. Επίσης, περιέχει ορισμένα εικονίδια που απεικονίζουν μια σειρά από εργαλεία: μοναδιαίο τετράγωνο που θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση των επιφανειών, κανόνα για τη μέτρηση μηκών, εργαλεία για την κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων και σχημάτων, στοιχειώδη κειμενογράφο, παλέτα χρωμάτων, εικονίδιο κατασκευής κυκλικών διαγραμμάτων (πίτες), εικονίδιο διαγραφής (σβήστρα) κ.λπ.

Γ' ΣΤΑΔΙΟ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, από το κεντρικό σενάριο-δραστηριότητα προκύπτουν μια σειρά από υποδραστηριότητες-ενέργειες, κάθε μια εκ των οποίων συνοδεύεται από το αντίστοιχο φύλλο εργασίας. Από τις υποδραστηριότητες (ενέργειες), που περιείχε η συγκεκριμένη δραστηριότητα επιλέξαμε να παρουσιάσουμε αναλυτικά, εφόσον το άρθρο αφορά τη διδασκαλία που πραγματοποιήθηκε εντός μιας διδακτικής ώρας, την ενέργεια που έχει τίτλο: «Μέτρηση επιφανειών ορθογωνίου και τετραγώνου».

Στην οθόνη των Η/Υ της τάξης, μαζί με τον κύριο Πέτρο που δίνει τις κατάλληλες οδηγίες, εμφανίζεται η κάτοψη του κτιρίου που θα φιλοξενήσει τα παιδιά. Ο κύριος Πέτρος εξηγεί στα παιδιά, ότι το πρώτο πρόβλημα είναι ο υπολογισμός του εμβαδού των δαπέδων των διαφόρων χώρων του κτιρίου. Επίσης, τους παροτρύνει να απεικονίσουν το σχέδιο της κάτοψης του κτιρίου (σχέδιο 1) στον καμβά του λογισμικού, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις και να βγουν τα

σχετικά συμπεράσματα. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές επέλεξαν από τα εργαλεία του λογισμικού το κατάλληλο εικονίδιο για την κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων και κατασκεύασαν πάνω σε μια οριζόντια ευθεία της οθόνης τρία διαδοχικά ευθύγραμμα τμήματα, με μήκος τρεις, δύο και επτά μονάδες αντίστοιχα.



Σχέδιο 1. Κάτοψη του κτιρίου

Ακολούθως επέλεξαν το «μοναδιαίο» τετράγωνο και το τοποθέτησαν στο δάπεδο του γραφείου (1) τόσες φορές, ώστε να καλύψουν διαδοχικά μια οριζόντια σειρά. Επανέλαβαν την ίδια κίνηση, ώστε να καλύψουν μια οριζόντια σειρά στο διάδρομο (3), στην αίθουσα (4) και στην αποθήκη (2).

Αφού ολοκληρώθηκε η παραπάνω διαδικασία, ο κύριος Πέτρος συνέστησε τη συμπλήρωση του αντιστοίχου φύλλου εργασίας (Εικόνα 1) που συνοδεύει τη συγκεκριμένη ενέργεια.

Ακολουθήστε, λοιπόν, τα εξής βήματα:

A. Απεικόνιση στο λογισμικό

1. Πρώτα να μελετήσετε το σχέδιο στο φύλλο εργασίας και να δείτε τις διαστάσεις του κάθε χώρου
2. Ανοίξτε το λογισμικό και επιλέξτε από τα εργαλεία το εικονίδιο 1 για την κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων.
 - α. Να κατασκευάσετε πάνω σε μια οριζόντια ευθεία της οθόνης τρία ευθύγραμμα τμήματα διαδοχικά (το ένα μετά το άλλο), με μήκος 3 μονάδες, 2 μονάδες και 7 μονάδες.
 - β. Ξεκινώντας να κατασκευάσετε σε κάθετη ευθεία δύο διαδοχικά ευθύγραμμα τμήματα με μήκος 5 μονάδες και 3 μονάδες.
 - γ. Να διαλέξετε πάνω στον καμβά της οθόνης τις κατάλληλες τελίτσες και να τις ενώσετε με ευθύγραμμα τμήματα έτσι, ώστε να συμπληρωθεί το σχέδιο και να ολοκληρωθεί η κάτοψη του κτιρίου.
 - δ. Να χρησιμοποιήσετε το εικονίδιο της μέτρησης 11 και να επιλέξετε τα ευθύγραμμα τμήματα που έχουν μετρηθεί στο σχέδιο, ώστε να εμφανιστούν και στην οθόνη τα μήκη τους.

Β. Μέτρηση της επιφάνειας

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να ξεκινήσουμε τις εργασίες πλακόστρωσης του δαπέδου από το γραφείο (1).

Επιλέξτε το εικονίδιο 4 και τοποθετείστε το μοναδιαίο τετράγωνο στο γραφείο (1) τόσες φορές, ώστε να καλύψετε διαδοχικά μια οριζόντια σειρά.

Επαναλάβετε την ίδια κίνηση, ώστε να καλύψετε μια οριζόντια σειρά στο διάδρομο (3), στην αίθουσα (4) και στην αποθήκη (2).

Στη συνέχεια, διαβάστε τις ερωτήσεις, εξετάστε το σχέδιο και γράψτε τις απαντήσεις σας στο φύλλο εργασίας.

1. Πόσα μοναδιαία τετράγωνα χρειάστηκαν για να καλυφθεί η πρώτη οριζόντια σειρά;

- α. Στο γραφείο ☐
- β. Στην αποθήκη ☐
- γ. Στο διάδρομο ☐
- δ. Στην αίθουσα ☐

2. Πόσες τέτοιες σειρές χρειάζονται για να καλυφθεί όλο το δάπεδο;

- α. Στο γραφείο ☐
- β. Στην αποθήκη ☐
- γ. Στο διάδρομο ☐
- δ. Στην αίθουσα ☐

3. Συμπληρώστε τα μοναδιαία τετράγωνα σε κάθε χώρο και γράψτε πόσα είναι

- α. Στο γραφείο ☐
- β. Στην αποθήκη ☐
- γ. Στο διάδρομο ☐
- δ. Στην αίθουσα ☐

4. Τα αποτελέσματα που βρήκατε να τα γράψετε στον παρακάτω πίνακα :

	Μοναδιαία τετράγωνα της πρώτη σειράς	Αριθμός σειρών	Σύνολο μοναδιαίων τετραγώνων	Εμβαδό δαπέδου
α. Γραφείο				
β. Αποθήκη				
γ. Διάδρομος				
δ. Αίθουσα				

Παρατηρήστε τα αποτελέσματα του πίνακα

Με ποιο τρόπο προέκυψε το εμβαδόν του κάθε χώρου;

5. Αξιοποιήστε τις προηγούμενες ερωτήσεις για να διατυπώσετε έναν γενικό τρόπο ή έναν γενικό τύπο, ο οποίος να δίνει πάντοτε το εμβαδό ενός ορθογωνίου .

6. Παρατηρείστε ότι το γραφείο (1) , ο διάδρομος (3) και η αίθουσα (4) έχουν το σχήμα του ορθογωνίου, ενώ η αποθήκη (2) έχει το σχήμα τετραγώνου.

Άλλαξε κάτι στον τρόπο υπολογισμού του εμβαδού του τετραγώνου ή είναι ο ίδιος με εκείνον του εμβαδού του ορθογωνίου ;

Γράψτε το συμπέρασμά σας.

7. Να υπολογίσετε το συνολικό εμβαδό της κάτοψης του κτιρίου με δύο τρόπους :

α) Ως άθροισμα των εμβαδών των τεσσάρων χώρων.

β) Από τις εξωτερικές διαστάσεις του κτιρίου.

Εικόνα 1

Η πιο πάνω διαδικασία είχε ως στόχο να εισάγει τους μαθητές στις έννοιες του εμβαδού του ορθογωνίου και του τετραγώνου με τη λογική της οικοδόμησης της νέας μαθηματικής γνώσης από τον μαθητή. Η λογική αυτή βρίσκεται σε πλήρη αντίθεση με την παραδοσιακή διδακτική

συμπεριφορά, όπου η νέα γνώση παρουσιάζεται και αναλύεται από τον εκπαιδευτικό και ο μαθητής καλείται απλώς να την κατανοήσει και να την εφαρμόσει.

Οι υπόλοιπες ενέργειες που συνδέονται με την κεντρική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκαν σε επόμενες διδακτικές ώρες. Ενδεικτικά αναφέρουμε την 9^η ενέργεια, που αφορά τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης καθώς και τη 10^η που αφορά τον απολογισμό τις εκτιμήσεις και τις προτάσεις των παιδιών.

Ενέργεια 8^η : Διαθεματική

Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες και αναζητούν στοιχεία για το ναό του Ποσειδώνα, το δρυμό του Σουνίου, τα ορυχεία και την ιστορία του Λαυρίου. Αναζητείται η σχετική βιβλιογραφία και γίνεται συλλογή πληροφοριών από το διαδίκτυο. Μια ομάδα αναλαμβάνει να μελετήσει και να εξηγήσει τη σημασία που είχε ο άργυρος (ασήμι) των ορυχείων του Λαυρίου, στην οικονομική ισχύ της αρχαίας Αθήνας την εποχή του «χρυσού αιώνα».

Ενέργεια 9^η : Απολογισμός, εκτιμήσεις και προτάσεις για βελτίωση

Ανάπτυξη ενός ερωτηματολογίου, από το οποίο θα φανεί ο βαθμός αφομοίωσης του θέματος. Αυτοαξιολόγηση των μαθητών. Προτάσεις από τους μαθητές για τη βελτίωση και την επέκταση του προγράμματος.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Οι εκπαιδευτικοί που υλοποίησαν το πρόγραμμα χρησιμοποίησαν τη διαγνωστική καθώς και τη διαμορφωτική αξιολόγηση και κατέληξαν στις παρακάτω διαπιστώσεις:

- Οι μαθητές προέβησαν σε διαθεματική προσέγγιση της γνώσης με τη συμβολή των άλλων γνωστικών αντικειμένων όπως της Ιστορίας, της Γεωλογίας, της Οικολογίας, των Εικαστικών και της Μουσικής.
- Οι μαθητές εργάστηκαν ομαδοσυνεργατικά. Δηλαδή, χωρίστηκαν σε ομάδες και αναζήτησαν στοιχεία για το ναό του Ποσειδώνα, το δρυμό του Σουνίου, τα ορυχεία και την ιστορία του Λαυρίου. Αναζήτησαν σχετική βιβλιογραφία και έκαναν συλλογή πληροφοριών από το διαδίκτυο. Ανέλαβαν, επίσης, να μελετήσουν και να εξηγήσουν τη σημασία που είχε ο άργυρος (ασήμι) ορυχεία του Λαυρίου, στην οικονομική ισχύ της αρχαίας Αθήνας την εποχή του «Χρυσού Αιώνα»).
- Αξιοποίησαν τα μαθηματικά για να συνθέσουν στίχους, να γράψουν θεατρικά κείμενα και να ζωγραφίσουν.
- Διατύπωσαν προτάσεις βελτίωσης του προγράμματος.
- Οι μαθητές εργάστηκαν όπως οι επιστήμονες. Δηλαδή, παρατήρησαν, διατύπωσαν προβληματισμούς, πειραματίστηκαν, και συνοικοδόμησαν τη νέα μαθηματική γνώση, την οποία χρησιμοποίησαν στην επίλυση καθημερινών – βιωματικών προβλημάτων.
- Συμμετείχαν όλοι οι μαθητές στη διαδικασία της διδασκαλίας με το δικό τους προσωπικό ρυθμό.
- Οι μαθητές απέκτησαν αυτοπεποίθηση, αυτοεκτίμηση και ένιωσαν τη χαρά να ασχολούνται με τη λύση μαθηματικών προβλημάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε, ότι η αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη διδασκαλία των μαθηματικών, οδηγεί τους μαθητές στην οικοδόμηση της μαθηματικής γνώσης προωθώντας αφ' ενός την ατομική προσπάθεια και αφ' ετέρου την ομαδοσυνεργατική εργασία.

Επίσης προκύπτει, ότι ο τρόπος ενσωμάτωσης των εφαρμογών των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αφορά κατά κύριο λόγο αυτόν καθεαυτό το συνεπή σχεδιασμό του μαθησιακού

περιβάλλοντος που καλείται να υλοποιήσει ο εκπαιδευτικός εφαρμόζοντας τις επιταγές του παιδαγωγικού συστήματος, με βάση τη θεωρία μάθησης που έχει επιλέξει. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η θεωρία που επελέγη είναι η θεωρία της κατασκευής της γνώσης από τον ίδιο τον μαθητή, η οποία δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να έχει ενεργητικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα καθιστά τον εκπαιδευτικό διευκολυντή-συντονιστή στην προσπάθεια των μαθητών να οικοδομήσουν τη νέα γνώση. Στο πλαίσιο αυτό είναι πολύ σημαντικός ο ρόλος των ΤΠΕ, γιατί μέσα από τις αναπαραστάσεις της πραγματικότητας, που παρέχουν, μπορεί ένα παιδί να νοιώσει πιο αποτελεσματικά ποια γνώση «γνωρίζει μέχρι τώρα» και ποια «πρέπει να αναζητήσει να μάθει». Επίσης, η ενασχόληση των παιδιών με εφαρμογές των ΤΠΕ ενισχύει την καλλιέργεια και ανάπτυξη των νοητικών λειτουργιών που επιτρέπουν τη διάκριση, ταξινόμηση, επεξεργασία και λειτουργική σύνθεση των πληροφοριών.

Τέλος, προκειμένου ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να αντεπεξέλθει σε εργασίες πάνω σε δραστηριότητες με τη βοήθεια των εφαρμογών των ΤΠΕ, είναι απαραίτητο, η οποιαδήποτε επιμορφωτική διαδικασία των εκπαιδευτικών να περιλαμβάνει τις παιδαγωγικές και διδακτικές μεθόδους που συνδέονται με την επιλεγμένη θεωρία μάθησης, καθώς και την εφαρμογή τους σε συγκεκριμένα παραδείγματα ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από τα οποία να προκύπτει αβίαστα η αναγκαιότητα χρήσης των κατάλληλων εφαρμογών των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη (Καλλιγιάς, Φερεντίνος, Πετρέσκου, 2003)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Dewey, J. (1963), *Experience and Education*, New York: Collier Books.
2. Prawat, R. (1996). Learning Community, Commitment and School Reform, *Curriculum studies*, 1 (28), 91-110.
3. Α.Π.Σ. ΦΕΚ 59, τ. Β 2-2-1999.
4. Δ.Ε.Π.Π.Σ. 303 τ. Β – 13-03-2003
5. Δημητρακόπουλος Δ, (2000), *Καινοτόμες προσεγγίσεις των Μαθηματικών μέσα από εφαρμογές*, Αθήνα: Εκδόσεις: Προμηθεύς.
6. Εξαρχάκος Θ. (1993), *Διδακτική των Μαθηματικών*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
7. Κλαουδάτος Ν. (1999). Τι σημαίνει για τη Μαθηματική Εκπαίδευση «Ενεργητική Στάση ως προς τα Μαθηματικά»; *Επιθεώρηση Επιστημονικών και Εκπαιδευτικών Θεμάτων*. Α(2), 62-77
8. Κολέζα, Ε. (1997, Νοέμβριος). Ο ρόλος των δραστηριοτήτων στη διδασκαλία των μαθηματικών. *Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας*, 71-81, Μυτιλήνη, Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία.
9. 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
10. Ματσαγγούρας Η, (2003). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση*, Αθήνα: Γρηγόρης.
11. Οικονόμου, Π. & Τζεκάκη, Μ. (1999). Στάσεις, αντιλήψεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία των Μαθηματικών. *Ερευνητική διάσταση της Διδακτικής των Μαθηματικών*, 4, 37-65.
12. Ράπτης και Ράπτη. (1998). *Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση*, Αθήνα: Παιδαγωγική Προσέγγιση
13. Φερεντίνος, Σ. (2001). Ο ρόλος των δραστηριοτήτων στη μαθηματική εκπαίδευση, *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 5, σ. 7 – 21.
14. Φερεντίνος, Σ., Καλλιγιάς, Χ. και Πετρέσκου, Θ. (2003), Προϋποθέσεις χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στη διδακτική πράξη: Παράδειγμα επιμόρφωσης διδασκόντων στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. *Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη του Σύγχρονου σχολείου»*. 267-279, ΕΤΠΕ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου και λοιποί φορείς, Σύρος.