

Εφαρμογές Σύγχρονων Τεχνολογιών στις βαθμίδες της υποχρεωτικής εκπαίδευσης:

Το «μάθημα» της Διερεύνησης

Βλάχος Θωμάς

thomsan@hol.gr

Δάσκαλος του Δημοτικού του Κολλεγίου Ψυχικού

Φράγκου Στασινή

stassini.frangou@cti.gr

Καθηγήτρια Φυσικής και Πληροφορικής του Γυμνασίου του Κολλεγίου Ψυχικού -
Επιμορφώτρια NT

Εισαγωγή

Στο Δημοτικό και το Γυμνάσιο του Κολλεγίου Ψυχικού λειτουργεί εδώ και 15 περίπου χρόνια ένα πρόγραμμα εναλλακτικότητας στις Σύγχρονες Τεχνολογίες (Σ.Τ.) βασισμένο στην χρήση προσεκτικά επιλεγμένου εκπαιδευτικού λογισμικού και στο σχεδιασμό ειδικών δραστηριοτήτων. Βασικός στόχος του προγράμματος, από τις πρώτες μέρες της εφαρμογής του, ήταν η διαμόρφωση ενός νέου μαθησιακού περιβάλλοντος σύμφωνου με τις σύγχρονες απόψεις για την εκπαίδευση και την μάθηση, το οποίο παρέχει στο μαθητή την δυνατότητα ανάπτυξης δεξιοτήτων που το παραδοσιακό αναλυτικό πρόγραμμα αναπτύσσει περιορισμένα. Το νέο «μάθημα» ονομάστηκε Διερεύνηση και απευθύνεται σε όλους τους μαθητές των τεσσάρων τελευταίων τάξεων του Δημοτικού και σε όλες τις τάξεις του Γυμνασίου, ενώ στόχο μας αποτελεί η ανάπτυξή του και σε τάξεις του Λυκείου.

Στο Δημοτικό ο δάσκαλος της τάξης επισκέπτεται με τους μαθητές του μία φορά την εβδομάδα το εργαστήριο Η/Υ ενώ στο Γυμνάσιο η διδασκαλία γίνεται δύο ώρες την εβδομάδα με συνδιδασκαλία των διδασκόντων της Πληροφορικής και μίας ακόμα ειδικότητας (Μαθηματικά, Φυσική, Γραπτή έκφραση, Ιστορία, Γεωγραφία, Τεχνολογία) ανάλογα με το θέμα της διερεύνησης.

Για τις ανάγκες του προγράμματος, σχεδόν όλο το διδακτικό προσωπικό των σχολείων έλαβε αρχική κατάρτιση και συμμετείχε σε αλληπάλληλα σεμινάρια

επιμόρφωσης και συνδιαμόρφωσης δραστηριοτήτων τα οποία συνεχίζονται έως και σήμερα. Το «μάθημα» της Διερεύνησης αναδιαμορφώνεται και εξελίσσεται συστηματικά στα πλαίσια της μακροχρόνιας συνεργασίας των σχολείων μας με το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Στην εργασία που ακολουθεί θα μας δοθεί η δυνατότητα να αναπτύξουμε τις βασικές αρχές που διέπουν το «μάθημα» της Διερεύνησης, να δούμε ένα ενδεικτικό αναλυτικό πρόγραμμα για τις τάξεις του Δημοτικού και Γυμνασίου και να παρακολουθήσουμε μερικά παραδείγματα δραστηριοτήτων μέσα από δείγματα εργασιών των μαθητών έτσι ώστε να διαφανεί καλύτερα ο χαρακτήρας της Διερεύνησης.

A. Το «μάθημα» της Διερεύνησης

Η μάθηση σύμφωνα με τις σύγχρονες γνωστικές θεωρίες είναι μια ενεργητική, εποικοδομητική, συνθετική και αυτοελεγχόμενη, συνεχής διαδικασία. Οι σύγχρονες διδακτικές θεωρίες, που εστιάζουν σε μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις, βασίζονται στην πρόσβαση του μαθητή στην πληροφορία και στην δημιουργία περιβάλλοντος που ενθαρρύνει την ελεύθερη αλληλεπίδραση με τις πηγές. Το «μάθημα» της Διερεύνησης δεν αποσκοπεί στο να είναι ένα ακόμα μάθημα στο αναλυτικό πρόγραμμα των παιδιών αλλά στο να προκαλέσει αλλαγές τόσο στο ρόλο του εκπαιδευτικού και του μαθητή μέσα στην τάξη όσο και στην μαθησιακή διαδικασία.

Ο εκπαιδευτικός είναι καθοδηγητής της μαθησιακής διαδικασίας που ακολουθεί κάθε μαθητής. Είναι εκείνος που θέτει τα ερωτήματα και βοηθά στην ανεύρεση των λύσεων χωρίς να δίνει έτοιμες απαντήσεις. Ο ρόλος της ερώτησης γύρω από την δουλειά των μαθητών είναι το κυριότερο εργαλείο ενεργοποίησης και κατεύθυνσης. Ο δάσκαλος οδηγεί τους μαθητές τους στον προβληματισμό και στον πειραματισμό. Τους ενθαρρύνει να παρατηρούν, να συζητούν, να αναζητούν, να εξάγουν συμπεράσματα και να διατυπώνουν νέα ερωτήματα. Έχει τη δυνατότητα να εξειδικεύει την παρέμβασή του ανάλογα με τις δυνατότητες της κάθε ομάδας. Έτσι ενεργεί ως σύμβουλος και ως συνεργάτης.

Οι μαθητές σε ομάδες, και με την υποστήριξη του δασκάλου, μέσα από τη δράση και το διάλογο, αναλαμβάνουν ενεργητικό ρόλο. Αξιοποιούν και διερευνούν έννοιες γνωστές ή άγνωστες, πειραματίζονται και ανακαλύπτουν νέες ιδέες, αναγνωρίζουν και κατανοούν πολλαπλές αναπαραστάσεις δεδομένων και πληροφοριών, αναπτύσσουν τεχνικές συνεργασίας με συνομηλίκους και ενήλικες. Με αυτό τον

τρόπο οι έννοιες προσεγγίζονται, ανακαλύπτονται και οικοδομούνται βαθμιαία μέσα από την αλληλεπίδραση με το διερευνητικό περιβάλλον.

Οι μαθητές εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία μέσα από την ενεργητική συμμετοχή τους σε μικρές ομάδες, που κατά κανόνα ορίζονται από τους ίδιους. Η εικασία, το πείραμα, η γενίκευση, η αφαίρεση, η δράση, ο διάλογος, η κριτική σκέψη και η συνεχής δημιουργία είναι έννοιες που συνδέονται άρρηκτα με το «μάθημα» της Διερεύνησης.

Ταυτόχρονα οι μαθητές αποκτούν λειτουργικό εναλφαβητισμό στις Σύγχρονες Τεχνολογίες μέσα από την δημιουργική αξιοποίηση μίας σειράς δεξιοτήτων σε διαδικασίες μάθησης ποικίλων γνωστικών περιοχών. Μερικές από τις δεξιότητες που καλλιεργούνται είναι η συμβολική έκφραση, ο προγραμματισμός, η κατασκευή και ο χειρισμός μοντέλων, η διαχείριση και επεξεργασία δεδομένων, η επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων, η παρουσίαση πληροφορίας (γραπτό κείμενο, γράφημα, εικόνα κλπ.), η αναζήτηση πληροφορίας, και η επικοινωνία.

B. Το Ενδεικτικό Αναλυτικό Πρόγραμμα

Σε κάθε τάξη υλοποιούνται τρεις διαθεματικές δραστηριότητες - Διερευνήσεις που η διάρκεια τους είναι 7-10 εβδομάδες (ένα τρίμηνο περίπου). Οι δραστηριότητες αυτές αναπτύσσουν περισσότερες από μία δεξιότητες στην χρήση των Σύγχρονων Τεχνολογιών και συνδέονται με περισσότερες από μία γνωστικές περιοχές. Ο μαθητής κατά την διάρκεια της εργασίας του μελετά ένα θέμα και έχει σαν στόχο την παραγωγή ενός έργου (γραπτής εργασία, δημιουργία μίας αναπαράστασης π.χ. χάρτη, υλοποίηση ενός μοντέλου κλπ). Η ανάπτυξη των δραστηριοτήτων γίνεται έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν πολλαπλές εμπειρίες ανάλογα με την ηλικία, την ωριμότητα και τα ενδιαφέροντά τους.

Μέσα από αυτή την προσέγγιση εξασφαλίζουμε εναλφαβητισμό στις Σύγχρονες Τεχνολογίες, πολλαπλές εμπειρίες δημιουργικής αξιοποίησης τους, αλλά και την ένταξή τους σε μεγάλο μέρος του αναλυτικού προγράμματος του υπόλοιπου σχολείου. Έτσι το εργαστήριο της πληροφορικής αποτελεί ένα δημιουργικό χώρο στον οποίο οι μαθητές ερευνούν, αναζητούν, δημιουργούν και συνθέτουν τον δικό του δρόμο προς την μάθηση.

Στους πίνακες που ακολουθούν αναγράφονται οι τίτλοι των δραστηριοτήτων, οι βασικότερες δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσα από κάθε δραστηριότητα καθώς και τα γνωστικά αντικείμενα που εμπλέκονται.

Ενδεικτικό Πρόγραμμα στο Δημοτικό

Τάξη	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Έκτη
Πρώτη Διερεύνηση	Ρομπότ Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Μαθηματικά	Τρένο Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Ιστορία Μαθηματικά	Παραλληλό-γραμμα Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Δυναμικός χειρισμός μοντέλων Μαθηματικά	Γέφυρες Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Δυναμικός χειρισμός μοντέλων Γεωγραφία Μαθηματικά
Δεύτερη Διερεύνηση	Κάστρα Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Ιστορία	Ο Καιρός Διαχείριση πληροφορίας. Μελέτη περιβάλλοντος	Πάρτι Διαχείριση πληροφορίας. Μαθηματικά	Επικοινωνία για τις Γέφυρες Επικοινωνία από απόσταση
Τρίτη Διερεύνηση	Πλανήτες Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Γεωγραφία Μαθηματικά	Σκάλες Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Δυναμικός χειρισμός μοντέλων Μαθηματικά	Γωνία Ελεύθερη έκφραση Συμβολική έκφραση Δυναμικός χειρισμός μοντέλων Μαθηματικά	Κοινωνιόγραμμα Διαχείριση πληροφορίας Μαθηματικά

Ενδεικτικό Πρόγραμμα στο Γυμνάσιο

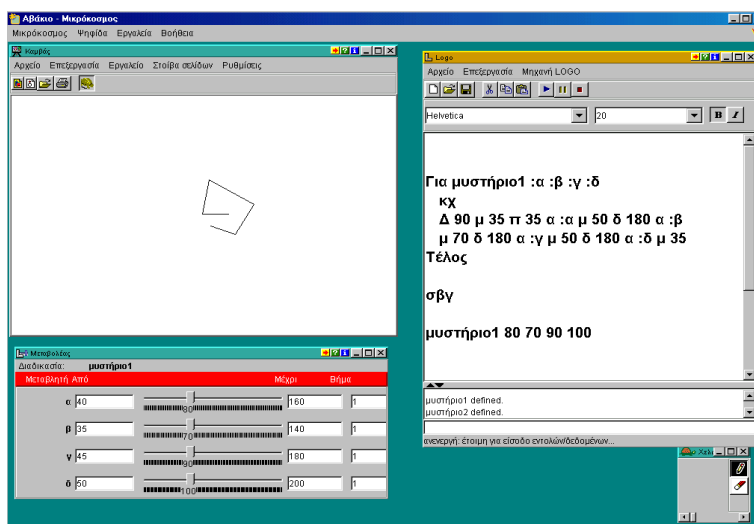
	Α Γυμνασίου	Β Γυμνασίου	Γ Γυμνασίου
Πρώτη διερεύνηση	Μελέτη Ηπείρων Διαχείριση Πληροφορίας Γεωγραφία Μαθηματικά	Κατασκευή Δυναμικού Αλφαβήτου Συμβολική έκφραση Μαθηματικά	Προσομοιώσεις Φυσικής-Αερόστατο Προγραμματισμός Φυσική
Δεύτερη Διερεύνηση	Γραφή έκθεσης από κοινού Γραπτή έκφραση Γλώσσα	Χαρτογράφηση Συλλογή και διαχείριση πληροφορίας Γεωγραφία Μαθηματικά	Συγκριτική μελέτη ιστορικών πηγών Αναζήτηση, διαχείριση και παρουσίαση πληροφορίας Ιστορία
Τρίτη Διερεύνηση	Μελέτη του τετραπλεύρου Πειραματισμός Γραπτή έκφραση Δυναμική Γεωμετρία	Τεχνολογία Ελέγχου-Μελέτη κίνησης αυτοκινήτου Συμβολική έκφραση Τεχνολογία	Μελέτη Συναρτήσεων-Πρόβλημα της γέφυρας Επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων Μαθηματικά

Γ. Παραδείγματα Δραστηριοτήτων

1. Τα παραλληλόγραμμα

(Πρώτη Διερεύνηση-Πέμπτη Δημοτικού)

Στη Διερεύνηση αυτή οι μαθητές χρησιμοποιώντας απλά προγράμματα σε περιβάλλον Logo σχεδιάζουν τεθλασμένες γραμμές οι οποίες μέσω πειραματισμών με το δυναμικό χειρισμό του «μεταβολέα» μπορούν να μετασχηματιστούν σε παραλληλόγραμμα. Παρατηρώντας τις τιμές των μεταβλητών όταν το σχήμα είναι παραλληλόγραμμο οι μαθητές μπορούν να βγάλουν συμπεράσματα για τις βασικές ιδιότητες του παραλληλογράμμου (σχέσεις πλευρών, σχέσεις γωνιών). Στην συνέχεια χρησιμοποιούν το παραλληλόγραμμο σαν δομικό στοιχείο και συνθέτουν μία εικόνα.



Βασικές ερωτήσεις που μπορούν να αποτελέσουν αρχή στην αναζήτηση των μαθητών:

- Πώς εκτελεί η χελώνα κάθε γραμμή;
- Τι αντιπροσωπεύει κάθε μεταβλητή;
- Βρείτε μια τετράδα τιμών για τις μεταβλητές όπου η χελώνα δημιουργεί κλειστό τετράπλευρο και μάλιστα παραλληλόγραμμο. Υπάρχουν κι άλλες; Πόσες;
- Υπάρχει κανόνας για τις τιμές αυτές ώστε να ξέρω από πριν ότι θα βγει παραλληλόγραμμο; Μπορείτε να τον γράψετε; Πώς αλλάζει ο κανόνας όταν θέλω τετράγωνο;

Στο απόσπασμα της εργασίας μαθητή που ακολουθεί φαίνεται μία ελεύθερη περιγραφή της έννοιας της μεταβλητής:

«Μεταβλητές είναι κάποια γράμματα που αντιπροσωπεύουν όποιους αριθμούς θέλουμε. Π.χ. κάνουμε ένα τετράγωνο με μια Α πλευρά. Έτσι κερδίζουμε χρόνο γιατί στις μεταβλητές μπορούμε να βάλουμε μια οποιαδήποτε τιμή, δηλαδή μπορούμε να κάνουμε όσα διαφορετικά τετράγωνα ή ορθογώνια θέλουμε.»

2. Το πάρτι

(Δεύτερη Διερεύνηση-Πέμπτη Δημοτικού)

Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην συγκέντρωση και επεξεργασία πληροφοριών έτσι ώστε να οργανωθεί με επιτυχία ένα πάρτι. Για να γίνει αυτό οι μαθητές πρέπει πρώτα να συγκεντρώσουν τις ιδιαίτερες προτιμήσεις των προσκεκλημένων τους καταρτίζοντας το κατάλληλο ερωτηματολόγιο. Στη συνέχεια πρέπει να οργανώσουν τις πληροφορίες αυτές σε βάση δεδομένων και τέλος να επεξεργαστούν αυτά τα δεδομένα ώστε να καταλήξουν σε συμπεράσματα που θα τους βοηθήσουν στην επιτυχημένη διοργάνωση του πάρτι. Ειδικότερα η δραστηριότητα αυτή εξελίσσεται σε τέσσερις φάσεις:

Φάση_1: Συλλογή δεδομένων

- ο Τα παιδιά εντοπίζουν παραμέτρους που θα πρέπει να διερευνηθούν (π. χ. μουσική, χορός, αγαπημένα φαγητά, φύλο, ηλικία). Οι παράμετροι προσδιορίζονται πρώτα σε ομαδικό επίπεδο και μετά συζητούνται σε επίπεδο τάξης.
- ο Με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την προηγούμενη συζήτηση, διαμορφώνεται ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή των δεδομένων.
- ο Ακολουθεί καταμερισμός εργασίας και συλλογή δεδομένων.

Στόχοι 1ης φάσης

- Τα παιδιά να σκεφτούν και να συζητήσουν το είδος των δεδομένων που χρειάζονται προκειμένου να εξυπηρετήσουν με επιτυχία το σκοπό τους.
- Να αναπτύξουν κριτήρια που θα κάνουν τα δεδομένα τους αξιοποιήσιμα.
- Να έρθουν σε επαφή με μια μορφή αναζήτησης και συλλογής δεδομένων. (Ερωτηματολόγιο)

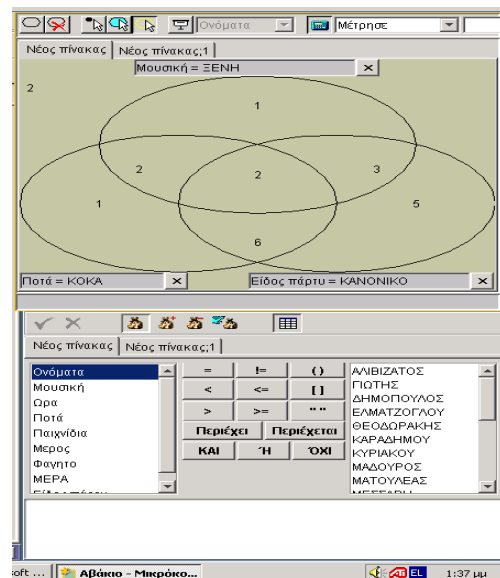
Φάση_2: Οργάνωση δεδομένων

- ο Γίνεται προσπάθεια μιας πρώτης διαχείρισης δεδομένων με σκοπό να αναδειχθεί η δυσκολία κατηγοριοποίησης. Στο σημείο αυτό ο δάσκαλος επισημαίνει τις δυνατότητες που μας δίνουν οι νέες τεχνολογίες για τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων.
- ο Ακολουθεί παρουσίαση του λογισμικού, συζήτηση γύρω από τον τρόπο οργάνωσης των πινάκων σε στήλες (πεδία) και γραμμές (εγγραφές) καθώς και το είδος των δεδομένων που μπορεί να εισαχθεί σε κάθε πεδίο (αλφαριθμητικό, αριθμός, αληθές-ψευδές κ.λπ.) .
- ο Τέλος οι μαθητές δημιουργούν τους πίνακες που αντιστοιχούν στις παραμέτρους παρατήρησης και εισάγουν τα δεδομένα.

Στόχοι 2ης φάσης

- Τα παιδιά να αναπτύξουν τρόπους κωδικοποίησης δεδομένων.
- Τα παιδιά να οργανώσουν τα δεδομένα τους με τρόπο που να εξυπηρετείται ο αρχικός τους σκοπός.

Ονόματα	Μο...	Ωρα	Ποτά	Μέρος	Πα...	Φαγητό	ΜΕΡΑ	Είδος πάρ...
ΑΛΙΒΙΖΑΤΟΣ	ΡΟΚ	12:00 ...	ΒΟΤΙΚΑ	ΣΠΙΤ	ΜΠ...	ΚΕΦΤΕ	ΠΕΜΠ...	ΜΑΣΚΕ
ΠΙΟΤΗΣ	ΡΟΚ	9:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΧΩΜΑΤΕ...	ΕΥΛ...	ΟΛΑ	ΣΑΒΒ...	ΟΛΑ
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ	ΡΟΚ	11:00 μ.μ.	ΚΡΑΣΙΑ	ΣΠΙΤ	ΜΠ...	ΠΙΤΣΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΕΛΜΑΤΖΟΓΛΟΥ	ΟΛΑ	10:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΣΠΙΤ	ΧΟ...	ΠΙΤΣΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ	ΡΟΚ	9:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΓΥΠΕΔΟ	ΠΟ...	ΣΟΚΟΛ.	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΚΑΡΑΔΗΜΟΥ	ΞΕΝΗ	1:00 μ.μ.	ΝΕΡΟ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΤΟΥΡΤΑ	ΠΑΡΑ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΚΥΡΙΑΚΟΥ	ΞΕΝΗ	7:00 μ.μ.	ΟΥΙΣΚΙ	ΣΠΙΤ	ΠΟ...	ΠΙΤΣΑ	ΚΥΡΙΑ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΑΔΟΥΡΟΣ	ΡΟΚ	9:00 μ.μ.	ΦΑΝΤΑ	ΝΤΙΣΝΕΙ...	ΕΥΛΟ	ΦΑΚΕΣ	ΠΑΡΑ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΑΤΟΥΛΕΑΣ	ΤΖΑΖ	5:00 π.μ.	ΟΥΙΣΚΙ	ΣΠΙΤ	ΕΥΛ...	ΚΕΦΤΕ	ΤΕΤΑ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΕΣΣΑΡΗ	ΞΕΝΗ	9:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΟΛΑ	ΠΑΡΑ...	ΜΠΠΣ ΠΑ...
ΜΙΤΣΑΛΗΣ	ΡΟΚ	10:00 ...	ΚΟΚΑ	ΣΠΙΤ	ΜΠ...	ΣΟΥΒΛ.	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΞΕΝΗ	12:00 ...	ΦΑΝΤΑ	ΣΠΙΤ	ΠΟ...	ΠΙΤΣΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΟΥΣΤΡΟΥΦΗ	ΞΕΝΗ	12:00 ...	ΚΟΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΠΑΣΠΤ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΠΑΡΚΑΓΙΑΝΝΗΣ	ΡΟΚ	10:00 ...	ΠΟΡΤ...	ΣΠΙΤ	ΠΟ...	ΚΟΠΡΙΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΜΠΟΡΝΟΒΑ	ΠΟΠ	12:00 ...	ΚΟΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΠΙΤΣΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΟΙΚΟΝΟΜΕΑΣ	ΞΕΝΗ	11:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΣΚΟΥΠΙΔ...	ΜΠ...	ΠΙΤΣΑ	ΔΕΥΤ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΡΕΜΠΟΥΤΣΑΚΟΥ	ΞΕΝΗ	8:30 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΣΠΙΤ	ΜΠ...	ΟΛΑ	ΣΑΒΒ...	ΜΠΠΣ ΠΑ...
ΣΙΓΑΛΟΣ	ΡΟΚ	5:00 μ.μ.	ΒΟΤΙΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΠΙΤΣΑ	ΠΑΡΑ...	ΜΠΠΣ ΠΑ...
ΣΥΚΙΑΡΙΔΗ	ΟΛΑ	6:00 μ.μ.	ΒΟΤΙΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΟΛΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΣΟΥΡΟΥΛΙΔΗ	ΡΟΚ	8:00 μ.μ.	ΚΟΚΑ	ΠΑΡΑΛΙΑ	ΜΠ...	ΟΛΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΤΣΙΠΟΠΟΥΛΟΣ	ΟΛΑ	10:00 ...	ΚΟΚΑ	ΜΠΑΡ	ΜΠ...	ΟΛΑ	ΣΑΒΒ...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΟΥΛΟΥΠΟΥΛΟΣ	ΞΕΝΗ	11:00 μ.μ.	ΜΑΡΤΙΝΙ	ΔΙΑΣΤΗΜΑ	ΜΠΟΥ	ΠΛΑΓΩΤΟ	ΤΕΤΑ...	ΜΠΠΣ ΠΑ...



Φάση_3: Ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων για εξαγωγή συμπερασμάτων.

- ο Παρουσίαση και συζήτηση των τρόπων επεξεργασίας δεδομένων.

- ο Διατύπωση απλών ερωτήσεων (π.χ. Πόσα αγόρια θα είναι στο πάρτι; Πόσα παιδιά προτιμούν πίτσα;) Παράλληλα, οι μαθητές διατυπώνουν προβλέψεις τις οποίες ελέγχουν άμεσα.
- ο Διατύπωση σύνθετων ερωτήσεων. Αξίζει να σημειωθεί πως η μεγαλύτερη δυσκολία - τόσο όσον αφορά στις απλές, όσο και στις σύνθετες ερωτήσεις - έγκειται στη μετατροπή της ερώτησης από τη λεκτική της μορφή σε συμβολική μορφή τέτοια που να είναι «κατανοητή» από το λογισμικό.

Στόχοι 3ης φάσης

- Τα παιδιά να αξιοποιήσουν τη βάση δεδομένων για συγκεκριμένο στόχο.
- Να εξοικειωθούν με διαφορετικές αναπαραστάσεις δεδομένων.
- Να διαμορφώσουν ερωτήσεις έτσι που να αποκομίσουν απαραίτητες πληροφορίες.
- Να χρησιμοποιήσουν τις αναπαραστάσεις των δεδομένων για να δικαιολογήσουν τα συμπεράσματά τους και τις αποφάσεις τους.

Φάση_4: Έκθεση και παρουσίαση

Τα παιδιά συνθέτουν μία έκθεση όπου περιγράφουν τη πορεία της εργασίας τους και παρουσιάζουν τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται να οργανώσουν το πάρτι τους αιτιολογώντας τις αποφάσεις τους με στοιχεία που προκύπτουν από την επεξεργασία της βάσης δεδομένων. Στην έκθεση αυτή καλούνται επίσης να αναφέρουν σχόλια για την συνεργασία τους, τις δυσκολίες που συνάντησαν και πώς τις ξεπέρασαν καθώς και τους λόγους που τους άρεσε ή όχι αυτή η διερεύνηση. Τέλος γίνεται παρουσίαση των εργασιών όλων των ομάδων στην τάξη.

Στόχος 4ης φάσης

Όπως όλες οι καταληκτικές δραστηριότητες έτσι και η συγκεκριμένη έχει ως στόχο να κλείσει ευχάριστα και δημιουργικά ο κύκλος των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το θέμα της διερεύνησης. Παράλληλα δίνει τη δυνατότητα για άλλες μορφές έκφρασης, ώστε να αναδειχθούν και να αυτοεπιβεβαιωθούν και οι μαθητές που δεν έχουν υψηλή 'λογικομαθηματική νοημοσύνη', σύμφωνα με τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner, μιας και είναι σαφές πως ο βασικός κορμός των

δραστηριοτήτων απευθύνεται στην ανάπτυξη των λογικομαθητικών σχέσεων και συσχετισμών.

Η αξιολόγηση της εργασίας γίνεται με βάση τους στόχους που αρχικά τέθηκαν σε τρεις άξονες ως προς:

- α) το γνωστικό αντικείμενο (συλλογή, κωδικοποίηση, επεξεργασία, αξιοποίηση δεδομένων),
- β) τη χρήση νέων τεχνολογιών (βάση δεδομένων, συμβολική αναπαράσταση, διαχείριση αρχείων),
- γ) τη μαθησιακή διαδικασία (διαμόρφωση εργαλείων για συλλογή δεδομένων, επεξεργασία πληροφοριών, λήψη αποφάσεων, συνεργασία).

3. Μελέτης Ηπείρων

(Πρώτη Διερεύνηση-Πρώτη Γυμνασίου)

Στην διερεύνηση αυτή οι μαθητές αναλαμβάνουν να οργανώσουν γεωγραφικά δεδομένα που αναφέρονται στα σχολικά τους βιβλία και σε άλλες πηγές σε ένα πίνακα μίας βάσης δεδομένων και στην συνέχεια να εξετάσουν αυτά τα στοιχεία συγκριτικά, διατυπώνοντας ερωτήσεις με την χρήση τελεστών και να συνθέσουν γραπτή εργασία. Η δραστηριότητα υλοποιείται σε δύο φάσεις ενώ οι στόχοι που εξυπηρετεί ταξινομούνται σε τρεις άξονες:

Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

- Να συλλέξουν και να οργανώσουν οι μαθητές γεωγραφικές πληροφορίες.
- Να δημιουργήσουν και να ερμηνεύσουν διαφορετικές αναπαραστάσεις δεδομένων.

Στόχοι ως προς την χρήση των Σύγχρονων Τεχνολογιών:

- Να καταχωρίσουν δεδομένα ποικίλων τύπων σε πίνακα.
- Να διατυπώσουν ερωτήσεις με την χρήση τελεστών.

Στόχοι ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

- Να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν.

- Να διατυπώσουν υποθέσεις και να εξάγουν συμπεράσματα.
- Να ανακαλύψουν.

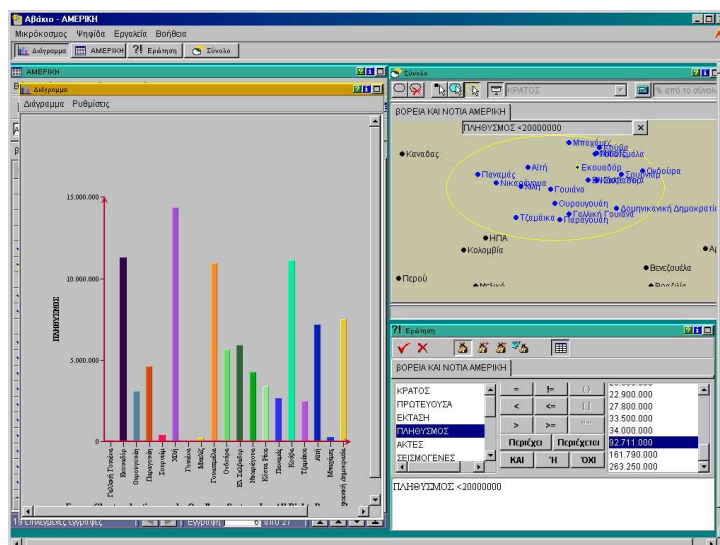
Φάση 1: Κατασκευή και συμπλήρωση πίνακα δεδομένων για μία ήπειρο:

Στην φάση αυτή οι μαθητές επιλέγουν μία ήπειρο για την οποία θα κατασκευάσουν ένα πίνακα. Αποφασίζουν ποια πεδία θα χρησιμοποιήσουν για την μελέτη τους, ερευνούν τα δεδομένα και αποφασίζουν με ποιο τρόπο θα τα καταχωρήσουν. Δημιουργούν την βάση των δεδομένων και την διορθώνουν.

Φάση 2: Επεξεργασία των δεδομένων και συγγραφή εργασίας

Οι μαθητές επεξεργάζονται τα δεδομένα με την διατύπωση ερωτήσεων στην ψηφίδα 'Ερώτηση' χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους τελεστές.

Στο παράδειγμα που ακολουθεί διατυπώνεται μία απλή ερώτηση Πληθυσμός<20.000.000 (20 εκατ) και παρατηρούμε την αναπαράσταση της απάντηση σε διάγραμμα Venn και σε γράφημα στηλών.



Οι μαθητές ενθαρρύνονται να διατυπώσουν περισσότερες από μία ερωτήσεις και να διερευνήσουν αν κάποιοι παράγοντες σχετίζονται μεταξύ τους. Μέσα από τον πειραματισμό τους συλλέγουν ενδιαφέρουσες απαντήσεις και μαζί με γενικότερες πληροφορίες συνθέτουν μία εργασία. Οι μαθητές αξιολογούν τα αποτελέσματα της αναζήτησης τους όπως φαίνεται και από το απόσπασμα που ακολουθεί:

«Μπορούμε να δούμε πως ο μέσος όρος ζωής είναι σχετικά χαμηλός, επειδή μόνο οι 7 από τις 46 χώρες που αποτελούν την Ασία έχουν Μέσο Όρο Ζωής πάνω από 72 χρόνια. (ομάδα 9 α3)».

Αποσπάσματα από εργασίες που ακολουθούν δείχνουν την έκταση της ενασχόλησης των μαθητών με ποικιλία δεδομένων καθώς και το τι θεωρούν αυτοί ενδιαφέρον:

«...Ψάξαμε και εργαστήκαμε πάνω σε πληροφορίες που περιλάμβαναν από την γεωγραφική θέση της χώρας και τον ορυκτό πλούτο μέχρι το φτωχό βιοτικό επίπεδο των χωρών της Νοτίου Αμερικής (ομάδα 8, α2).»

«...Δηλαδή, μέσω της διερεύνησης αυτής (καταφέραμε) να μάθουμε περισσότερες πληροφορίες για την Ευρώπη, που άλλωστε είναι και η ήπειρος στην οποία ζούμε. Όμως το σημαντικό είναι πως μάθαμε με έναν τρόπο πιο ευχάριστο και δημιουργικό. Από τα στοιχεία που συλλέξαμε πιο μεγάλη εντύπωση μας έκανε ο μεγάλος αριθμός των χωρών, από τις οποίες πολλές μας ήταν άγνωστες. Ακόμα μας έκαναν εντύπωση η έκταση κι ο πληθυσμός τους που διέφερε σημαντικά από χώρα σε χώρα.» (ομάδα 11 α3)

4. Δυναμικό Αλφάβητο

(Πρώτη Διερεύνηση-Δευτέρα Γυμνασίου)

Στη διερεύνηση αυτή οι μαθητές καλούνται να ‘κατασκευάσουν’ μια γραμματοσειρά με όλα τα κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου. Τα γράμματα κατασκευάζονται έτσι ώστε να έχουν μεταβαλλόμενο μέγεθος και χρησιμοποιούνται στην συνέχεια για την γραφή λέξεων και φράσεων. Εργαλεία που αξιοποιούνται είναι η γλώσσα προγραμματισμού Logo και το εργαλείο δυναμικού χειρισμού μεταβλητών «Μεταβολέας».

Η δραστηριότητα υλοποιείται σε τέσσερις φάσεις ενώ οι στόχοι που εξυπηρετεί ταξινομούνται σε τρεις άξονες:

Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο

- ο Η μελέτη των ιδιοτήτων κάθε γράμματος (σχέσεις γωνιών και πλευρών) έτσι ώστε να μεταβάλλονται οι διαστάσεις του αναλογικά και η γενίκευση των συμπερασμάτων για όλα τα όμοια σχήματα.
- ο Η εξοικείωση με την έννοια της μεταβλητής και η χρήση μεταβλητών στην Logo για κατασκευές γεωμετρικών σχημάτων που μεταβάλλονται αναλογικά.
- ο Η χρησιμοποίηση κοινών μεταβλητών για την αναπαράσταση μεγεθών που συμμεταβάλλονται.

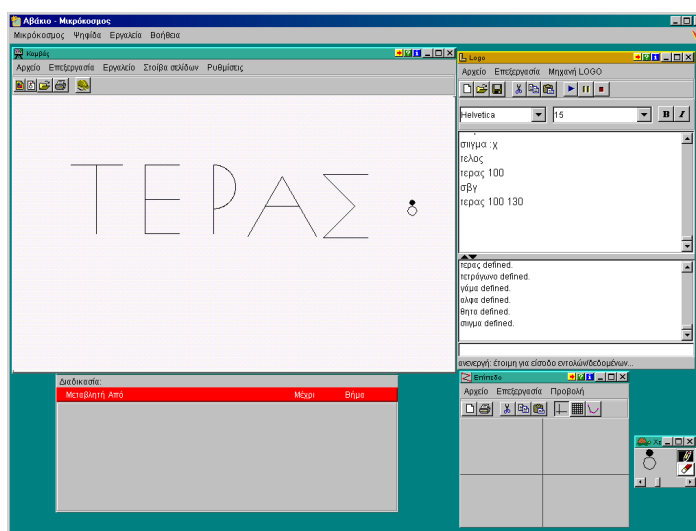
Στόχοι ως προς την χρήση Σύγχρονων Τεχνολογιών

- ο Η δημιουργία, ερμηνεία και διόρθωση απλών προγραμμάτων σε γλώσσα προγραμματισμού που εμπεριέχουν παραμετρικές διαδικασίες (χρήση μεταβλητών).

- ο Η εξοικείωση με την λειτουργία εργαλείων δυναμικού χειρισμού μεταβλητών.

Στόχοι ως προς τη μαθησιακή διαδικασία:

- ο Ο άμεσος χειρισμός και πειραματισμός με τα γεωμετρικά στοιχεία κατασκευής των γραμμάτων.
- ο Η μελέτη των πολλαπλών αναπαραστάσεων του κάθε γράμματος ως συνέπεια του άμεσου χειρισμού των μεταβλητών μεγεθών.
- ο Η ανάπτυξη υποθέσεων σχετικών με τις σχέσεις που διέπουν τα γεωμετρικά στοιχεία όμοιων γραμμάτων και ο έλεγχός τους. Διατύπωση συμπερασμάτων.
- ο Η έκφραση της σχέσης συμμεταβλητών μεγεθών σε ένα γράμμα με συμβολικό τρόπο.



Φάση 1: Κατασκευή δύο γραμμάτων από κάθε ομάδα

Όλα τα γράμματα της αλφαβήτου μοιράζονται στις ομάδες της τάξης. Οι μαθητές υλοποιούν διαδικασίες για το σχεδιασμό δύο τουλάχιστον γραμμάτων που εμπεριέχουν ποικιλία σχημάτων (τεθλασμένη γραμμή, καμπύλες).

Φάση 2: Ανταλλαγή γραμμάτων

Οι μαθητές ανταλλάσσουν τις διαδικασίες που έχουν δημιουργήσει και προσπαθούν να ανακαλύψουν τις σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές των σχημάτων. Έτσι κάθε ομάδα συμπληρώνει μία πλήρη γραμματοσειρά κάνοντας τις κατάλληλες διορθώσεις.

Φάση 3: Γραφή λέξεων και φράσεων

Κάθε ομάδα σχεδιάζει λέξεις και φράσεις υλοποιώντας υπερδιαδικασίες.

Φάση 4: Γραφή έκθεσης

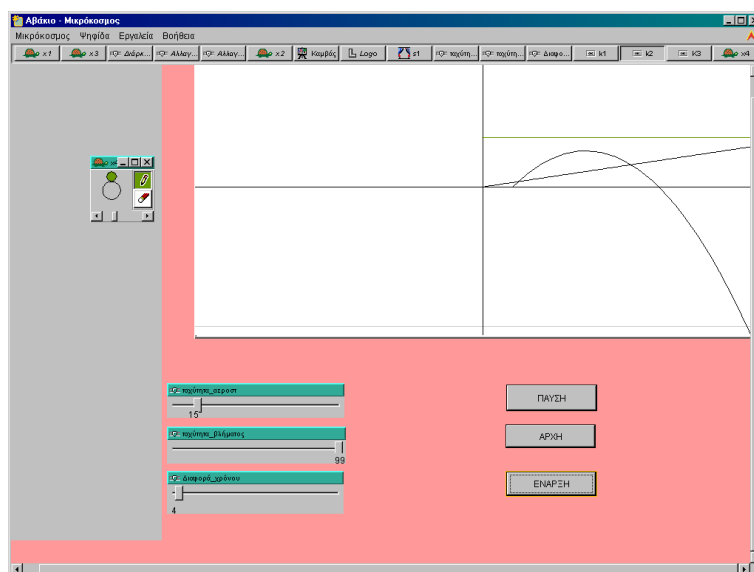
Κάθε ομάδα συνθέτει μία έκθεση στην οποία παρουσιάζεται η πορεία της εργασίας τους, τα αποτελέσματά τους, οι δυσκολίες που συνάντησαν και γενικά σχόλια.

5. Προσομοιώσεις Φυσικής-Αερόστατο

(Πρώτη Διερεύνηση-Τρίτη Γυμνασίου) Η βασική ιδέα της δραστηριότητας αυτής είναι η αναπαράσταση και παρατήρηση της κίνησης δύο σωμάτων, του αερόστατου και του πακέτου, που κινούνται πάνω στην κατακόρυφη διεύθυνση, το πρώτο κάνοντας ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και το δεύτερο κάνοντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Στόχος μας είναι οι μαθητές να μελετήσουν την κίνηση κάθε σώματος, τις αρχικές συνθήκες που επιτρέπουν την συνάντησή των δύο σωμάτων σε κάποιο σημείο της τροχιάς τους καθώς και τους επιμέρους κανόνες που ισχύουν κατά την στιγμή της συνάντησής τους.

Η παρατήρηση και μελέτη αυτή γίνεται μέσα από την πολλαπλή αναπαράσταση του φαινομένου. Η κίνηση κάθε σώματος περιγράφεται με την τροχιά της, με την γραφική παράσταση θέσης σώματος-χρόνου, με την μαθηματική αναπαράστασή της μέσω της γλώσσας προγραμματισμού.



Οι μαθητές μέσα από τις ενέργειες τους καλούνται :

- ο να συνδέσουν την πραγματική εικόνα της κίνησης με την αντίστοιχη γραφική παράσταση της θέσης- χρόνου για τα δύο βασικά είδη κίνησης,
- ο να αξιολογήσουν την επίδραση των διαφόρων παραμέτρων στην εξέλιξη του φαινομένου,
- ο να διατυπώσουν κανόνες για την συνάντησης των δύο σωμάτων

- ο να αναπαραστήσουν συμβολικά την γραφική αναπαράσταση των μεγεθών ταχύτητας – χρόνου με τη γλώσσα προγραμματισμού.
- ο να παρατηρήσουν να πειραματιστούν, να υποθέσουν και να αξιολογήσουν.

Η δραστηριότητα προσεγγίζεται σε τέσσερα στάδια:

- Μελέτη της κίνηση του αερόστατου.
- Μελέτη της κίνησης του πακέτου.
- Συνάντηση των δύο σωμάτων.
- Γραφική αναπαράσταση της ταχύτητας συναρτήσει του χρόνου.

Μέσα από την δομή της δραστηριότητα και τα φύλλα εργασίας γίνεται μία συστηματική ανίχνευση των ιδεών που έχουν οι μαθητές για κάθε κίνηση. Οι ιδέες αυτές αξιοποιούνται κατάλληλα στην επεξεργασία του συγκεκριμένου φαινομένου έτσι ώστε να διαφοροποιηθούν κατάλληλα και να προσεγγίσουν το επιστημονικό μοντέλο. Έννοιες που φαίνεται να κατακτούν οι μαθητές με ευκολία μέσα από την χρήση της συγκεκριμένης προσομοίωσης είναι η αναγνώριση των χαρακτηριστικών σημείων της κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση καθώς και η ποιοτική ερμηνεία αρνητικών και θετικών τιμών στα γραφήματα θέσεις χρόνου και ταχύτητας - χρόνου.

Συμπεράσματα

Ο ρόλος του ‘δασκάλου αυθεντία’ ανήκει στις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις του παρελθόντος. Η μάθηση στη σύγχρονη σχολική τάξη οφείλει να είναι μία δημιουργική εμπειρία κατά την οποία ο μαθητής πρωτίστως ασκείται στο να αναγνωρίζει, να διαχειρίζεται και να αναπτύσσει το δυναμικό που ο ίδιος διαθέτει. Γι αυτό το λόγο απαιτούνται μαθησιακά εργαλεία που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση και την έρευνα, ενώ το προσφερόμενο μαθησιακό περιβάλλον οφείλει να ενθαρρύνει τη μορφοποίηση της γνώσης μέσα από την κοινωνική της διαπραγμάτευση.

Το «μάθημα» της Διερεύνησης δημιουργήθηκε σαν πρόταση μέσα από την μακρόχρονη συνεργασία διαφόρων φορέων. Αξιοποιεί τις Σύγχρονες Τεχνολογίες με ειδικά σχεδιασμένες ερευνητικές δραστηριότητες που προσεγγίζουν την γνώση μακριά από τα στεγανά των γνωστικών αντικειμένων του κλασικού αναλυτικού προγράμματος, προσφέροντας στους μαθητές την δυνατότητα δημιουργικής αξιοποίησης διαφορετικών γνωστικών περιοχών. Υλοποιείται σε ένα περιβάλλον

δημιουργικής συνεργασίας των μαθητών σε επίπεδο μικρής ομάδας αλλά και σε επίπεδο τάξης. Παρέχει στους μαθητές, πολλαπλές εμπειρίες δημιουργικής αξιοποίησης των Σύγχρονων Τεχνολογιών αντλώντας υλικό μέσα από τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα και τις καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Καλλιεργεί και αναπτύσσει δεξιότητες έρευνας, αναζήτησης, παρατήρησης, πειραματισμού, αξιολόγησης, σύνθεσης και δημιουργίας.

Ένα τέτοιο μοντέλο εφαρμογής Σύγχρονων Τεχνολογιών στο σχολείο που συνδυάζει συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και συνεχή αξιολόγηση των δραστηριοτήτων με σκοπό τον επαναπροσδιορισμός στόχων και πρακτικών μας διασφαλίζει ότι ο υπολογιστής και το εργαστήριο των Η/Υ δεν είναι απλώς ένα ακόμα εργαλείο εκπαιδευτικής τεχνολογίας, αλλά ένα εργαλείο μετεξέλιξης της μαθησιακής πρακτικής και της εκπαιδευτικής πράξης γενικότερα, πράγμα που αποτελεί απαίτηση των καιρών μας και ελπίδα για το μέλλον της εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

- DiSessa, A. & Abelson, H.** (1981) *Turtle Geometry: The Computer as a Medium for Exploring Mathematics*, Cambridge, MA: MIT press.
- DiSessa, Hoyles, C., Noss, R. & Edwards, L. (1995) *Computers and Exploratory Learning*, Berlin: Springer- Verlag.
- Donaltson, M.** (1991) *Η Σκέψη των Παιδιών*, Gutenberg, Αθήνα.
- Harel, I. & Papert, S.** (1991) *Constructionism: Reseach Reports and Essays*, Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- Harvey, B.** (1985) *Computer Science Logo Style*, Vols 1, 2 ,3, Cambridge, MA: MIT press.
- Kontogiannopoulou - Polydorides, G. Kynigos, C.** (1993) An Educational perspective of the socio-cultural prerequisites for logo-like education in Greece, in, Kynigos C.et al. (eds) *Proceedings of the 4th European Logo Conference*, , Doukas School Publications, σελ. 377-389. (1993).
- Κυνηγός X.** (1995) Η ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί: Η Υπολογιστική Τεχνολογία ως εργαλείο έκφρασης και διερεύνησης στη γενική παιδεία. “Προοπτικές για μια νέα πολιτική στην Ελληνική Εκπαίδευση”, επιμέλεια: Καζαμιάς Α. Μ. και Κασσωτάκης Μ., (1995).
- Kynigos C.** (1996) Innovation-in-practice: Teacher strategies and beliefs constructed with computer-based exploratory classroom mathematics, in, Valenthia Gutierrez et. al. (eds) *Proceedings of the 20th Psychology of Mathematics Education Conference*,
- Kynigos C., Gyftodimos G., Georgiadis P.** (1993) Empowering a society of future users of Information Technology: A longitudinal study of application, in, *Early Education (European journal of Information Systems)*, vol. 2, no. 2, pp 139-148.
- Kynigos, C. & Georgiadis, P.** (1994) Programming to explore geometrical and physics concepts, learning processes and microworld design, *Proceedings of the International Conference on Technology in Education*, London, 1023-1026.
- Kynigos, C.** (1993) Children’s inductive thinking during intrinsic and Euclidean geometrical activities in a computer programming environment, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 24, pp. 177-197.

- Kynigos, C.** (1997) Dynamic representations of angle with a Logo-based variation tool: a case study, *Proceedings of the 6th European Logo Conference*, Budapest, Hungary.
- Kynigos, C., Koutlis, M. & Hatzilacos, T.** (1997) Mathematics with component-oriented exploratory software, *International journal of Computers for Mathematical Learning*, 2, pp. 229-250.
- Noss, R.** (1992) The social shaping of computing in mathematics education. in: Pimm D. & Love E. (eds.) *The Teaching and learning of school mathematics*. Hodder & Stoughton.
- Papert, S.** (1991) *Νοητικές Θύελλες*, εκδ. Οδυσσέας, Αθήνα.
- Papert, S.** (1993): *The children's Machine, Rethinking school in the age of the computer*, New York: Basic Books, (1993)
- Vygotsky, L.** (1988) *Σκέψη και Γλώσσα*, εκδ. Γνώση, Αθήνα.
- Wellington J., Scaife J.,** (1993) 'Information Technology in Science Education Open University Press UK page 83-88