ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ MICROWORDS PRO

Δαπόντες Νίκος
Φυσικός
daponte@sch.gr

Τζιμόπουλος Νίκος
ΠΛΗΝΕΤ Ερμούπολης
ntzimop@de.sch.gr

Τσοβόλας Σπύρος
Φυσικός, Επιμορφωτής ΤΠΕ.
stsovol@sch.gr

Μαστρογιάννης Ιάκωβος
Επιμορφωτής ΤΠΕ
iakomas@sch.gr

Ιωάννου Στυλιανός
Μαθηματικός, Επιμορφωτής ΤΠΕ
sioannou@sch.gr

«Μαθαίνουμε καλύτερα κάνοντας...αλλά μαθαίνουμε ακόμα καλύτερα αν συνδυάσουμε τη δράση με την ομιλία και το στοχασμό πάνω σ΄ αυτά που κάνουμε».

S. Papert, 1999

Η ιδέα της έκδοσης ενός εγχειριδίου το οποίο να είναι αφιερωμένο στις *Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση* (Τ.Π.Ε-Ε) και να απευθύνεται στο δάσκαλο της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης γεννήθηκε από την πεποίθησή μας ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό *Microworlds Pro* (εξελληνισμένη έκδοση 2002, έργο *Κίρκη,* ΥπΕΠΘ, Β΄ ΚΠΣ) προσφέρει ένα πλούσιο περιβάλλον κατάλληλο για την εξοικείωση των μαθητών με τις εφαρμογές του υπολογιστή και ταυτόχρονα είναι ευνοϊκό για τη διδασκαλία και μάθηση στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό.

Σύμφωνα με τη δική μας προσέγγιση, ένα *«ολοκληρωμένο πληροφορικό περιβάλλον»,* όπως είναι το Microworlds Pro, μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια **εναλλακτική παιδαγωγική πρόταση** που να εξυπηρετεί τους σκοπούς του Προγράμματος Σπουδών στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό σχολείο. Αλλά και αυτό, δεν μπορεί να είναι αρκετό. Το Microworlds, όπως και κάθε άλλο παρόμοιο πρόγραμμα, δεν είναι αυτονόητο ότι συνιστά από μόνο του «μαθησιακό περιβάλλον». Οι προτεινόμενες δραστηριότητες για τους μαθητές και οι διδακτικές προσεγγίσεις είναι τα πλέον καθοριστικά στοιχεία για την απόδοση ενός τέτοιου χαρακτηρισμού σε ένα λογισμικό. Η ατμόσφαιρα στη σχολική τάξη, οι διδακτικές ενέργειες του διδάσκοντα και οι δραστηριότητες των μαθητών θα πρέπει να

συνδυάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η διδασκαλία να είναι πραγματικά επωφελής για τους μαθητές και ενδιαφέρουσα για τον ίδιο το διδάσκοντα. Μόνο τότε το πληροφορικό περιβάλλον θα συνιστά ένα πραγματικό «μαθησιακό περιβάλλον».

Γιατί επιλέξαμε το πολυμεσικό περιβάλλον Microworlds Pro;

Η προτίμησή μας στο εξελληνισμένο περιβάλλον «Microworlds Pro» οφείλεται σε πολλούς και ποικίλους λόγους: πρακτικούς, εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό Microworlds, **α)** είναι ένα **Πολυμεσικό Περιβάλλον**, ειδικά επινοημένο για εκπαιδευτική χρήση, το οποίο ενσωματώνει τη δυνατότητα δημιουργίας εργασιών με *κείμενο, ήχο, εικόνα και βίντεο.* Επιπλέον, περιλαμβάνει έναν «Επεξεργαστή εικόνας» και εργαλεία για μουσική, επεξεργασία κειμένου και ζωγραφική, **β)** εμπεριέχει τη *Γλώσσα Προγραμματισμού* **Logo** παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα προγραμματισμού και επίλυσης προβλημάτων (καθώς και δημιουργίας «Κινουμένων Σχεδίων», Παρουσιάσεων, Προσομοιώσεων και Μοντελοποιήσεων) οπότε ικανοποιεί την απαίτηση του νέου Προγράμματος Σπουδών για εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό σε Logo – like περιβάλλον, **γ)** περιλαμβάνει την πασίγνωστη **Χελώνα** (Turtle) η οποία επιτρέπει στους μαθητές να σχεδιάζουν γεωμετρικά σχήματα και να κάνουν Μαθηματικά (Γεωμετρία της Χελώνας), τα Πλαίσια Κειμένου που αποτελούν μικρούς «Επεξεργαστές Κειμένου», τους Μεταβολείς και τα Κουμπιά ως εργαλεία κατάλληλα για τη δημιουργία εργασιών που απαιτούν αλληλεπίδραση μαθητή - υπολογιστή, **δ)** ικανοποιεί τις απαιτήσεις του νέου **Προγράμματος Σπουδών (2003)** για την ένταξη της Πληροφορικής στο Δημοτικό σχολείο με το προτεινόμενο «ολιστικό μοντέλο» **ε)** επιτρέπει τη δημιουργία εργασιών που αναρτώνται στη σχολική ιστοσελίδα (και επομένως να τρέχουν στο διαδίκτυο**)** ώστε να επιτευχθεί η απαίτηση του Προγράμματος Σπουδών για **έκφραση των μαθητών και επικοινωνία με άλλους στ)** είναι σχεδιασμένο ώστε να προσφέρεται για μαθησιακό περιβάλλον διερευνητικού χαρακτήρα και ευνοϊκό για δημιουργικές δραστηριότητες, γνωστική ανάπτυξη και συνεργατική δουλειά των μαθητών στο σχολικό εργαστήριο

ζ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το δάσκαλο είτε ως σχεδιαστικό πακέτο χωρίς να χρειάζεται καθόλου προγραμματισμός είτε ως πολυμεσικό περιβάλλον παρουσιάσεων με χρήση στοιχειωδών εντολών είτε ως περιβάλλον επικεντρωμένο σε δραστηριότητες διαθεματικού χαρακτήρα με προγραμματισμό **η)** συνεργάζεται άμεσα με το γνωστό λογισμικό **MS Excel** με τη βοήθεια ειδικών εντολών προγραμματισμού με εκπληκτικά αποτελέσματα.

Επιπλέον, το πολυμεσικό περιβάλλον Microworlds Pro (καναδέζικη έκδοση 1998)

- είναι εξελληνισμένο (2002) και έχει διατεθεί στα εργαστήρια 350 περίπου σχολείων της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (έργο *Κίρκη*, ΥπΕΠΘ, Β΄ ΚΠΣ) και σε **2050 Δημοτικά** σχολεία της χώρας (έργο εξοπλισμού σχολικών εργαστηρίων, ΥπΕΠΘ, Γ΄ ΚΠΣ),
- χρησιμοποιήθηκε α) από Επιμορφωτές ΤΠΕ, στο πλαίσιο του *Προγράμματος Ενδοσχολικής επιμόρφωσης του ΥπΕΠΘ* (2001-2003) όχι μόνο για το μάθημα της Πληροφορικής αλλά και για άλλα μαθήματα όπως Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Φυσική Αγωγή και β) σε σεμινάρια δασκάλων στην Αιτωλοακαρνανία (Αγρίνιο) και στις Κυκλάδες (Σύρο) από τις αντίστοιχες Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης,

♦ έχει πλούσιο παρελθόν (κυρίως ως γλώσσα προγραμματισμού Logo) στη διδασκαλία και μάθηση.

Ποια είναι η «Φιλοσοφία» της Logo;

Στις αρχές της δεκαετίας του ΄70, ο αμερικάνος μαθηματικός **S.Papert** δημιούργησε στο Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης το πρώτο πληροφορικό περιβάλλον Logo, ειδικά προσανατολισμένο για εκπαιδευτική χρήση από μικρούς και μεγάλους μαθητές. Δεν είναι τυχαίο ότι ο «πατέρας της Logo» συνεργάστηκε για μια πενταετία με το γνωστό Ελβετό παιδαγωγό **J.Piaget** στη Γενεύη σε θέματα που σχετίζονται με τη θεωρία του «Εποικοδομητισμού».

Από τη δική μας σκοπιά, όταν αναφερόμαστε στη Logo εννοούμε ένα περιβάλλον μάθησης το οποίο συνοψίζεται στο γνωστό σλόγκαν ενός σημαντικού εκπαιδευτικού κινήματος «*η Logo είναι μια γλώσσα προγραμματισμού ευνοϊκή για τη μάθηση μέσα από δημιουργική έκφραση, διερεύνηση και πειραματισμό*».

α) **Τη γλώσσα προγραμματισμού Logo** με τα γραφικά της χελώνας και τις δυνατότητες επεξεργασίας λίστας. Τα γραφικά της χελώνας εγγυώνται την εύκολη και γρήγορη εκμάθηση του προγραμματισμού ενώ η δυνατότητα επεξεργασίας λίστας καθιστά τη Logo γλώσσα ισχυρή εφόσον προέρχεται από τη γλώσσα προγραμματισμού «Τεχνητής Νοημοσύνης», τη Lisp.

Με τη βοήθεια της Logo, μπορούμε να οικοδομήσουμε «μικρά εξειδικευμένα προγράμματα» που αναφέρονται σε ποικίλα μαθήματα και σχολικές δραστηριότητες του προγράμματος του Δημοτικού σχολείου: Γλώσσα (Γραμματική και Ποίηση), Μαθηματικά (Αριθμητική, Γεωμετρία), Μελέτη Περιβάλλοντος, Φυσική, Μουσική, Γεωγραφία.

β) **Μια παιδαγωγική αντίληψη** η οποία υιοθετεί τις βασικές αρχές της Πιαζετικής θεωρίας του Εποικοδομητισμού (Constructivism) για την ανάπτυξη της νόησης αλλά και τις εμπλουτίζει στο πλαίσιο του ρεύματος του Constructionism (Papert, 1999).

Η κυρίαρχη υπόθεση για την εισαγωγή του Microworlds στην εκπαίδευση βρίσκεται στην αντίληψη ότι αυτό το περιβάλλον είναι ευνοϊκό για τη διερευνητική μάθηση εφόσον συνιστά ένα ανοιχτό σύστημα στο οποίο:

♦ Ο διδάσκων, καθοριστικός παράγοντας στις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης, μπορεί να πειραματιστεί μαζί με τους μαθητές του, να επαναπροσδιορίσει το ρόλο του και να επανεξετάσει το περιεχόμενο της διδασκαλίας του. Στο προτεινόμενο περιβάλλον, «διδάσκω» δεν σημαίνει απλά μεταδίδω γνώσεις αλλά οργανώνω εμπειρίες και πειραματισμούς που σπρώχνουν το διδασκόμενο να οικοδομήσει τις διαισθητικές του γνώσεις (Παπαμιχαήλ, 1988).

♦ Ο μαθητής μπορεί να οικοδομήσει τις γνώσεις του, να αισθανθεί την ευχαρίστηση της εργασίας με άλλους και να δημιουργήσει, πειραματιζόμενες με τις ιδέες του. Στο πλαίσιο της «Φιλοσοφίας της Logo» η πρωτοβουλία ανήκει στο μαθητή που προγραμματίζει και όχι στη μηχανή.

Πώς μπορεί να ενταχθεί το Microworlds στο σχολικό περιβάλλον;

Αν θέλεις να καταλάβεις κάτι, δίδαξέ το σε κάποιον άλλο.
Αν όμως, θέλεις πραγματικά να καταλάβεις, δίδαξε
έναν υπολογιστή.

C. Hoyles & R. Noss

Μια πολύ σύντομη αναφορά στην ένταξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού στο ελληνικό σχολείο κρίνεται απαραίτητη με σκοπό να δοθούν ορισμένες διευκρινήσεις αλλά και να παρουσιαστεί η δική μας άποψη για τη διδασκαλία με τη βοήθεια του λογισμικού.

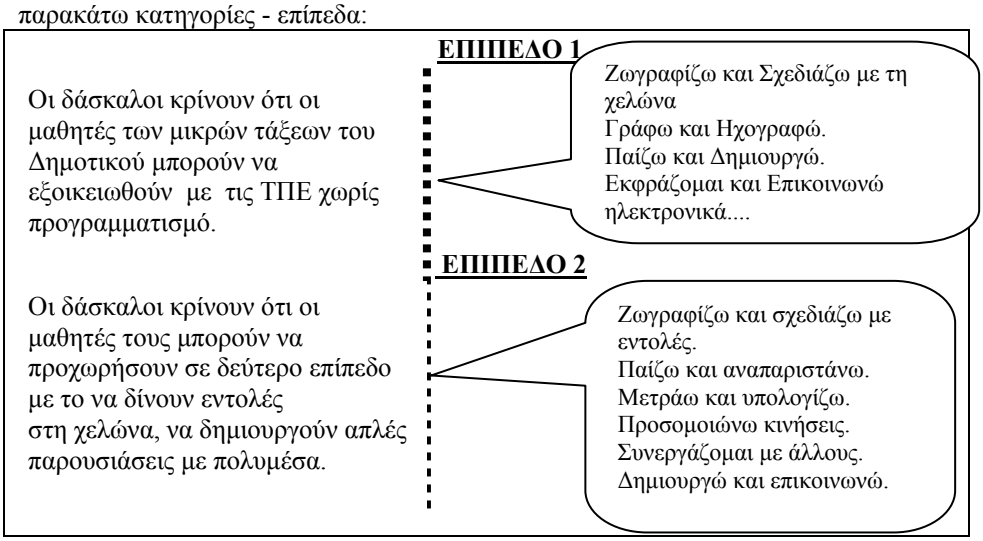
Πρώτα απ΄ όλα η ένταξη του Microworlds στη σχολική πρακτική είναι απόφαση του δασκάλου και στην καλύτερη περίπτωση μιας ομάδας από τους διδάσκοντες ενός σχολείου. Αλλά όσο καλά σχεδιασμένο και προσεκτικά μελετημένο να είναι το προτεινόμενο περιβάλλον στην πραγματικότητα για το μόνο που είμαστε βέβαιοι είναι ότι προσφέρει εκπληκτικές **ευκαιρίες** στους μαθητές για «δημιουργική ενασχόληση και έκφραση των μαθητών». Ο χαρακτηρισμός ευκαιρίες τέθηκε για να δηλώσουμε ρητά ότι η «Φιλοσοφία της Logo», όπως εκφράζεται από τον δημιουργό της, δεν επιτυγχάνεται με κάποιο αυτονόητο τρόπο και κυρίως δεν πραγματοποιείται εύκολα στην πράξη εφαρμόζοντας τις παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές. Μια διδασκαλία που βασίζεται στη «Φιλοσοφία της Logo» οφείλει να λαμβάνει υπόψη της τόσο τα πορίσματα της γνωσιακής θεωρίας όσο και τις κατευθυντήριες ιδέες της Διδακτικής των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων.

Ποια είναι η δομή και το περιεχόμενο του βιβλίου;

Η προσπάθεια της ομάδας συγγραφής αυτού του βιβλίου συγκεντρώθηκε τόσο στην παρουσίαση του περιβάλλοντος Microworlds όσο και στη δημιουργία κάποιων «Φύλλων Εργασίας». Στον πυρήνα του βιβλίου βρίσκεται η απλή ιδέα:

*«Ο δάσκαλος μπορεί να είναι ο ίδιος δημιουργός μιας διδασκαλίας κατά την οποία οι μαθητές εργάζονται για να **παράγουν** ένα έργο που οι ίδιοι έχουν σχεδιάσει, να το **παρουσιάσουν** στην τάξη ή να το **αναρτήσουν** στην ιστοσελίδα του σχολείου τους, εκμεταλλευόμενος την περιέργεια και τη χαρά της δημιουργίας των παιδιών».*

Το βιβλίο απευθύνεται σε όλους τους διδάσκοντες που παρακολούθησαν το πρόγραμμα Επιμόρφωσης του ΥπΕΠΘ και επιθυμούν να εντάξουν το λογισμικό στη διδασκαλία τους σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών του Δημοτικού σχολείου (2003). Αυτοί οι δάσκαλοι, για διαφόρους λόγους, μπορεί να ανήκουν σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες - επίπεδα:



ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Οι δάσκαλοι κρίνουν ότι οι μαθητές τους μπορούν να προχωρήσουν σε τρίτο επίπεδο με το να προγραμματίζουν τη χελώνα και τα άλλα αντικείμενα του Microworlds

Σχεδιάζω και υπολογίζω προγραμματίζοντας.
Κατασκευάζω και διερευνώ.
Ελέγχω και προγραμματίζω.
Συνεργάζομαι με άλλους.
Δημιουργώ και Επικοινωνώ.

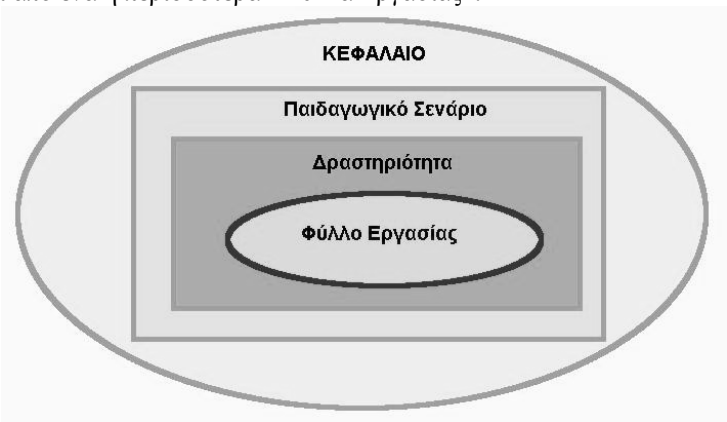
ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Οι δάσκαλοι κρίνουν ότι οι μαθητές τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν «μικρά εξειδικευμένα προγράμματα» που οικοδομήθηκαν στο περιβάλλον του Microworlds.

Κατασκευάζω και διερευνώ.
Ελέγχω και Λύνω Προβλήματα.
Συνεργάζομαι με άλλους.
Δημιουργώ, ανακαλύπτω και Ενημερώνομαι.
Επικοινωνώ ηλεκτρονικά.

Σε καθένα από τα παραπάνω επίπεδα παιδαγωγικής αξιοποίησης του Microworlds στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό αντιστοιχεί και ένα Κεφάλαιο του βιβλίου.

Κάθε Κεφάλαιο περιλαμβάνει έναν αριθμό Παιδαγωγικών Σεναρίων και καθένα απ΄ αυτά συνίσταται από έναν αριθμό δραστηριοτήτων. Τέλος, κάθε δραστηριότητα συνοδεύεται από ένα ή περισσότερα «Φύλλα Εργασίας».

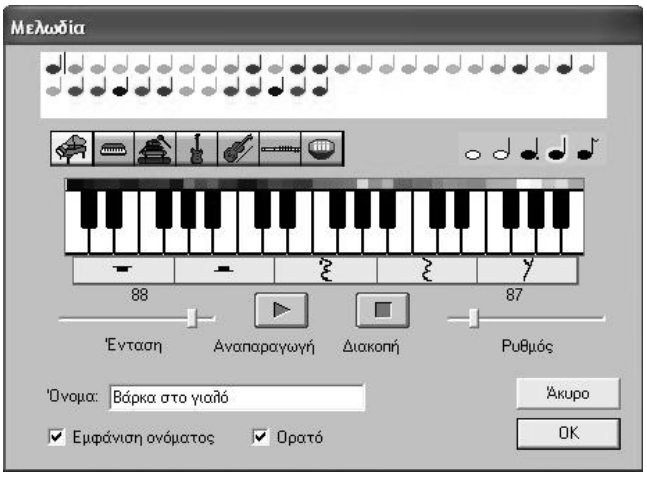


Το **πρώτο κεφάλαιο** είναι αφιερωμένο στα αντικείμενα του περιβάλλοντος (χελώνες, εργαλεία Ζωγραφικής, Πλαίσια Κειμένου, ήχοι) και <u>δεν χρειάζεται οι μαθητές να διδαχθούν προγραμματισμό για να δημιουργήσουν τα έργα τους.</u>

Ένα παράδειγμα «Φύλλου Εργασίας» με αντικείμενο στη μουσική.

Εκπαιδευτικό Λογισμικό	**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Α.4.4.1**	***Δημοτικό***
Microworlds Pro	**Συνθέτω μια δική μου μελωδία**	**Εξοικείωση με το εργαλείο καταγραφής μελωδίας**

Κάνοντας κλικ στο κουμπί και στη συνέχεια σε ένα σημείο της οθόνης του υπολογιστή εμφανίζεται το παράθυρο διαχείρισης μουσικών οργάνων και σύνθεσης μελωδίας.

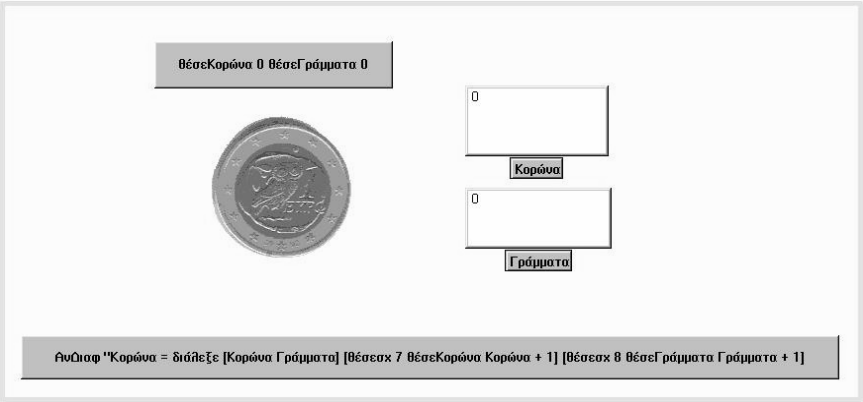


Το **δεύτερο κεφάλαιο** περιλαμβάνει σενάρια με πρωταγωνιστή τη χελώνα και τα αντικείμενα όπως «μεταβολείς» και κουμπιά» αλλά και σενάρια με επεξεργασία «λέξης» και «λίστας». Σ΄ αυτό το κεφάλαιο δίνονται οι πρώτες εντολές και μπαίνουν οι βάσεις για τον προγραμματισμό σε γλώσσα Logo.

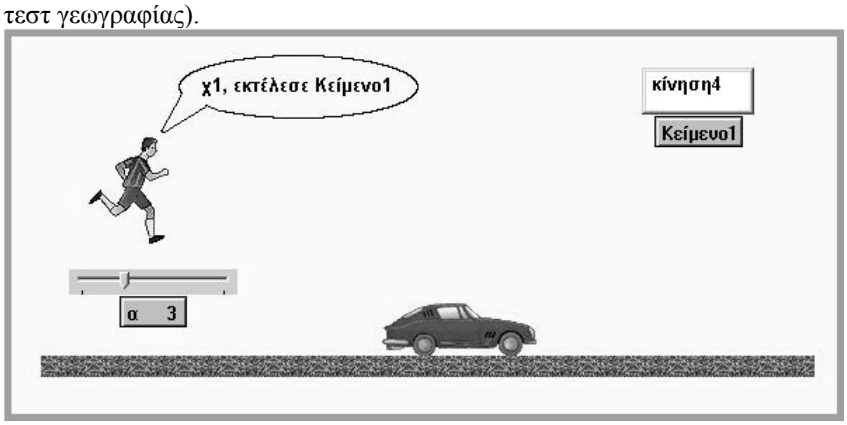
Στο παράδειγμα, ο μαθητής, με την καθοδήγηση του διδάσκοντα θα καταφέρει να φτιάξει τη δική του αριθμομηχανή μετά από πειραματισμό μετά από πολλές προσπάθειες.

……..Ένα απλό παιχνίδι, που βασίζεται στη δημιουργία μιας λίστας και της

λειτουργίας **διάλεξε**, είναι το κλασσικό παιχνίδι Κορώνα – Γράμματα. Αυτή η δραστηριότητα μας δίνει τη δυνατότητα να «ρίχνουμε» το κέρμα μια φορά ή και χιλιάδες φορές, αν θέλουμε.

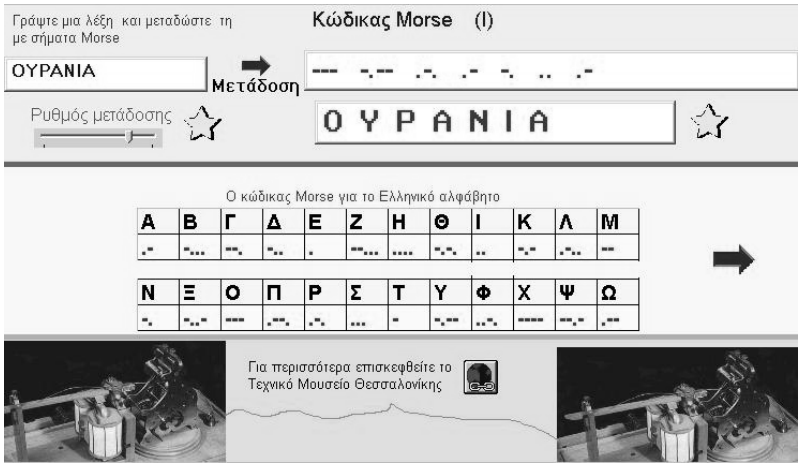


Στο **τρίτο κεφάλαιο** τα σενάρια αναφέρονται στην οικοδόμηση απλών και σύνθετων διαδικασιών που οδηγούν σε μικρά προγράμματα (γεωμετρίας, αριθμητικής, τεστ γεωγραφίας).



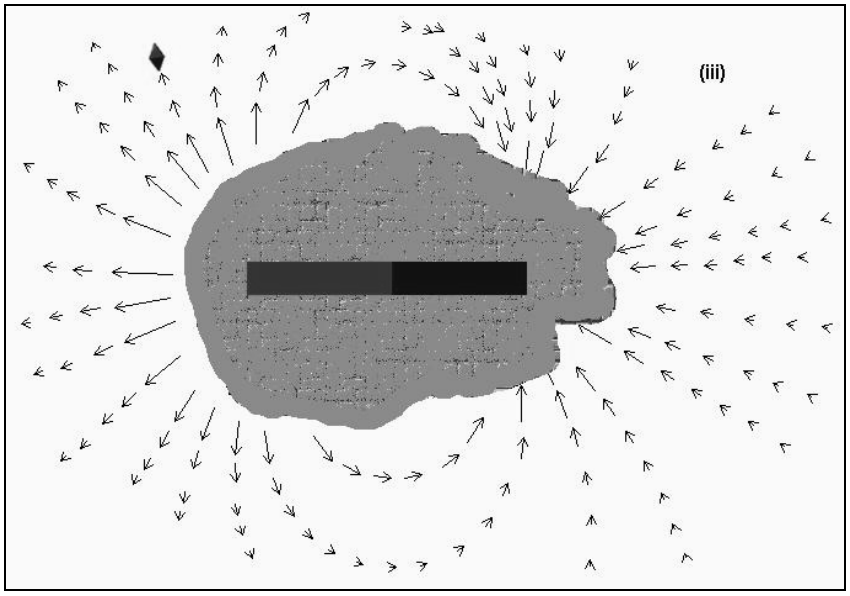
Τέλος, το **τέταρτο κεφάλαιο** περιλαμβάνει μικρά εξειδικευμένα προγράμματα για Παρουσιάσεις (ηλεκτρονικό περιοδικό, τοπική γεωγραφία), για Γεωγραφία, Φυσική, Μαθηματικά και Βιολογία. Ένα παράδειγμα με θέμα ένα project για την Τοπική Γεωγραφία:

Σε ένα άλλο παράδειγμα, η δραστηριότητα αναφέρεται στην αποστολή μηνυμάτων στο περιβάλλον ενός μικρού εξειδικευμένου προγράμματος (Σήματα Morse).



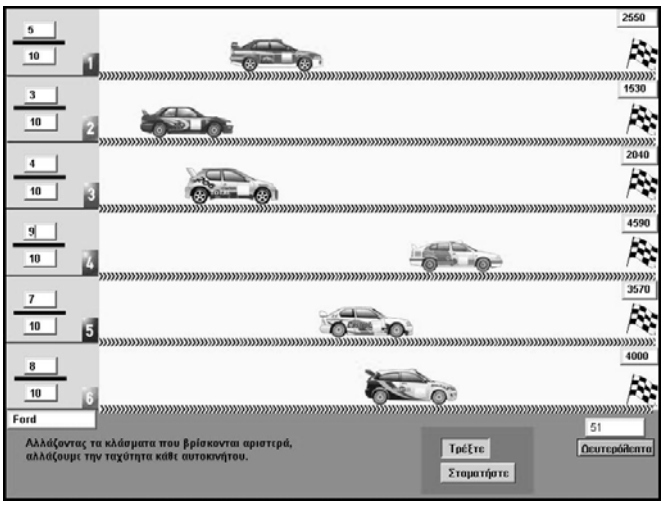
Σε μια άλλη δραστηριότητα προσομοιώνεται ένα παλιό παιχνίδι παζλ. Σε ένα πλαίσιο υπήρχαν 9 (3 x 3) ή 16 (4 x 4) θέσεις, με 8 ή 15 κομμάτια του παζλ αντίστοιχα. Υπήρχε δηλαδή πάντα μία κενή θέση στην οποία μπορούσες να μετακινήσεις ένα από τα γειτονικά κομμάτια του παζλ. Μετακινώντας ένα κάθε φορά, έπρεπε να συνθέσεις το παζλ.

Σε μιαν άλλη δραστηριότητα ο μαθητής χρησιμοποιεί ως εργαλείο ανίχνευσης ενός κρυμμένου μαγνήτη μια μαγνητική βελόνα (με βόρειο και νότιο πόλο το κόκκινο και μπλε άκρο αντίστοιχα) η οποία αφήνει είτε το **αποτύπωμά** της στο σημείο της οθόνης που πατήθηκε το αριστερό κλικ του ποντικιού (με επιλογή <Αποτύπωμα βελόνας>) είτε ένα **βέλος** με προσανατολισμό που παριστάνει αυτόν της βελόνας (από το νότιο προς το βόρειο πόλο) και μήκος ανάλογο του πόσο ισχυρό είναι το μαγνητικό πεδίο στο συγκεκριμένο σημείο της οθόνης (επιλογή <Μαγνητικό πεδίο>).

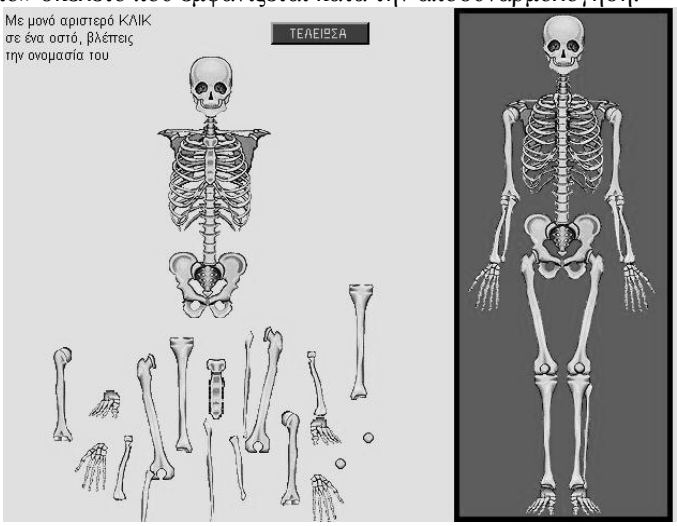


Οι έξι φιγούρες των αγωνιστικών αυτοκινήτων του παγκόσμιου πρωταθλήματος ράλι (2002) αποτελούν τους πρωταγωνιστές στο προτεινόμενο σενάριο για τη διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου *«σύγκριση κλασμάτων»*.

Από τους μαθητές ζητείτε να συγκρίνουν κλάσματα στο περιβάλλον «χαρτί – μολύβι» και στη συνέχεια να επιβεβαιώνουν τις απαντήσεις τους τροφοδοτώντας κατάλληλα τις ταχύτητες των αυτοκινήτων. Οι μαθητές εισάγουν το **κλάσμα της ταχύτητας** που επιθυμούν βάζοντας αριθμούς στον αντίστοιχο αριθμητή και παρονομαστή.

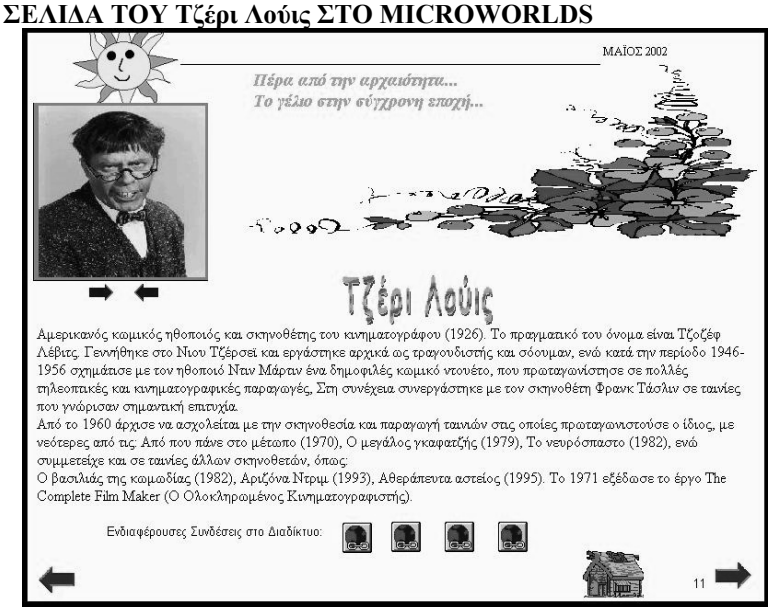


Σε μιαν άλλη δραστηριότητα, ο διδάσκων ζητά από τους μαθητές,, να εντοπίσουν διάφορα οστά και, κατόπιν, να συναρμολογήσουν τον ανθρώπινο σκελετό, με βάση τον «πρότυπο» σκελετό που εμφανίζεται κατά την αποσυναρμολόγηση.



Τέλος, η παρουσίαση ενός ηλεκτρονικού περιοδικού αφιερωμένου στο χιούμορ σε μια Σελίδα του Microworlds πείθει ότι οι δάσκαλοι έχουν στη διάθεσή τους ένα ενδιαφέρον λογισμικό.

Η ΣΕΛΙΔΑ ΤΟΥ Τζέρι Λούις ΣΤΟ MICROWORLDS



ΜΕΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Από τις προτεινόμενες διευθύνσεις στο διαδίκτυο μπορείτε να κατεβάσετε άρθρα, μελέτες, εργασίες και δραστηριότητες αναφορικά με θέματα που παρουσιάζονται στο βιβλίο.

1. **Microworlds Workshops** http://www.hotsource.com.au/new_micro1.asp. *Ενδιαφέρουσα διεύθυνση στο διαδίκτυο όπου μπορείτε να βρείτε αρκετές δραστηριότητες που δημιουργήθηκαν με το* ***Microworlds.***

2. **www.mamamedia.com** *Άρθρα, δραστηριότητες και πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό για παιδιά από συνεργάτες του S. Papert, δημιουργού της* ***Logo.***

3. **www.openworldlearning.org** *ενδιαφέρον δικτυακός τόπος με πολλές δραστηριότητες και προγράμματα στο* ***Microworlds****.*

Το βιβλίο *«Ο δάσκαλος δημιουργός: παιδαγωγική αξιοποίηση του Microworlds Pro στο Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό»* προλογίζει ο **Κώστας Ραβάνης,** Αναπληρωτής Καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών και τη συγγραφική ομάδα αποτελούν οι καθηγητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Νίκος Δαπόντες, Στέλιος Ιωάννου, Ιάκωβος Μαστρογιάννης, Νίκος Τζιμόπουλος, Σπύρος Τσοβόλας) και ο δάσκαλος Α Αλπάς.

Συνοδεύεται από **CD** το οποίο περιέχει όλο το απαραίτητο υλικό για τη διδασκαλία σύμφωνα με την προσέγγισή μας. Σ΄ αυτό μπορείτε να βρείτε όλα τα μικρά εξειδικευμένα προγράμματα Microworlds του βιβλίου, τα «Φύλλα Εργασίας» και μια σειρά από εικόνες, βίντεο, σχήματα και φωτογραφίες, χρήσιμα για τη διδασκαλία.