

# Σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων αξιοποιώντας Logo-like περιβάλλον στο Δημοτικό Σχολείο

Κατερίνα Γλέζου

MSc Φυσικών Επιστημών - MEd Παιδαγωγικών Πανεπιστημίου Αθηνών,  
Εκπαιδευτικός – Επιμορφώτρια ΤΠΕ  
Πλ. Μάρκου Μπότσαρη 6, 15771 Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα  
[glezouk@otenet.gr](mailto:glezouk@otenet.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η ανάδειξη πτυχών της σχεδίασης και ανάπτυξης εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων αξιοποιώντας Logo-like περιβάλλον στο πλαίσιο της εισαγωγής και παιδαγωγικής αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στο Δημοτικό Σχολείο σε μια προσπάθεια υποστήριξης της εκπαιδευτικής κοινότητας με συγκεκριμένες προτάσεις εφαρμογής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων εστιασμένων στην αξιοποίηση διερευνητικών υπολογιστικών εργαλείων.

Βασικοί άξονες για τη σχεδίαση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων αποτελέσαν: η υποστήριξη διαδικασιών ενεργητικής δόμησης της γνώσης, η ανάπτυξη πλούσιου εννοιολογικού δικτύου, η αξιοποίηση των προηγούμενων γνώσεων, εμπειριών και διαισθήσεων των μαθητών, η ανάπτυξη νέων ρόλων μαθητών-δασκάλου, η διαμόρφωση συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης, η διαθεματική προσέγγιση, η τροποποίηση των παραδοσιακών ρόλων μαθητών-δασκάλου με εστίαση στη δόμηση διερευνητικών ρόλων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** *Logo, Logo-like περιβάλλον, σεναρία, δραστηριότητες, Δημοτικό*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ΤΠΕ και ιδιαίτερα τα Logo-like περιβάλλοντα μπορούν να αξιοποιηθούν για τη σχεδίαση και την ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων, τα οποία προσφέρουν στους μαθητές τη δυνατότητα έκφρασης κι αξιοποίησης των σκέψεων, ιδεών και διαισθήσεών τους και υποστηρίζουν τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης διαμορφώνοντας πλούσια σε ευκαιρίες προβληματισμού και πειραματισμού περιβάλλοντα μάθησης (Noss, 1995, diSessa, 1995, Hoyles, 1992, Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1991, Papert, 1980).

## ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΞΙΟΠΟΙΩΝΤΑΣ LOGO-LIKE ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η σχεδίαση και η ανάπτυξη των εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων αξιοποιώντας Logo-like περιβάλλον στηρίζονται σε ένα πλαίσιο γενικών παιδαγωγικών αρχών που αποτελούν τη συνισταμένη των αντιλήψεων που αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια στο πεδίο των γνωστικών και κοινωνικογνωστικών θεωριών με βάση το κοινωνικό εποικοδομητικό μοντέλο.

Βασικοί άξονες για τη σχεδίαση εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων αποτέλεσαν: α)η δόμηση διερευνητικών ρόλων (Papert, 1980, Soloway, 1990), β)η υποστήριξη διαδικασιών ενεργητικής δόμησης της γνώσης (Piaget, 1979, Papert, 1980), γ)η ανάπτυξη πλούσιου εννοιολογικού δικτύου, δ)η αξιοποίηση των προηγούμενων γνώσεων, εμπειριών-βιωμάτων και διαισθήσεων των μαθητών (diSessa, 1995, Vergnaud, 1987), ε)η ανάπτυξη νέων ρόλων μαθητών-δασκάλου (Hoyles, 1995, Κυνηγός, 1995), στ)η διαμόρφωση συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης (diSessa, 1995, Vergnaud, 1987), και τέλος, ζ)η διαθεματική προσέγγιση.

## Χαρακτηριστικά υπολογιστικού περιβάλλοντος

Ένας Μικρόκοσμος αποτελεί μια υπολογιστική εφαρμογή που υλοποιεί ένα εκπαιδευτικό σενάριο ως πλαίσιο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Hoyles, 1995). Ο Μικρόκοσμος Logo σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ως Logo-like περιβάλλον στην πλατφόρμα Αβάκιο/E-Slate (<http://e-slate.cti.gr>) το οποίο συνιστά εργαλείο συγγραφής και περιβάλλον εφαρμογής για την ανάπτυξη, διαχείριση και διερεύνηση Μικρόκοσμων. Κύριο χαρακτηριστικό του Μικρόκοσμου Logo αποτελεί η δυνατότητα πολλαπλής αναπαράστασης (αριθμητικής και γραφικής) της μεταβλητότητας παραμετρικών μεγεθών και ο δυναμικός χειρισμός των αριθμητικών τιμών τους έχοντας παράλληλα και το αντίστοιχο αποτέλεσμα στη γραφική τους αναπαράστασή τους (Κυνηγός & Ψυχάρης, 2000).

## Στοχοθεσία

Στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας η προσέγγιση εννοιών που δεν εμπίπτουν στην άμεση και φυσική εμπειρία των μαθητών, και ιδιαίτερα των αφηρημένων εννοιών, συναντά ιδιαίτερα εμπόδια αναφορικά με την κατανόησή τους. Περιορίζεται έτσι η ανάπτυξη κινήτρων και ο ενεργητικός χαρακτήρας της μάθησης με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η επίλυση της γνωστικής ασυμφωνίας και η δόμηση νέων γνωστικών σχημάτων (Piaget, 1979).

Οι μαθητές, εμπλεκόμενοι σε σενάρια και δραστηριότητες αξιοποιώντας Logo-like περιβάλλον έχουν τη δυνατότητα:

### A. Παιδαγωγικοί στόχοι

- Να διατυπώσουν υποθέσεις, να πειραματιστούν, να ελέγξουν την ορθότητα των υποθέσεών τους, να εξάγουν συμπεράσματα και να προβούν σε ερμηνεία αυτών.
- Να αξιοποιήσουν τις υπάρχουσες διαισθήσεις τους.
- Να καλλιεργήσουν τη συστηματική τους σκέψη που συνίσταται σε εξοικείωση με τη διαδικασία ανάλυσης του προβλήματος στα επιμέρους συστατικά του, αντιμετώπισης καθενός ξεχωριστά και σύνθεσης μιας ολοκληρωμένης λύσης.
- Να εξοικειωθούν με την ανάπτυξη στρατηγικών επίλυσης προβλήματος.
- Να αναζητήσουν και να αντιμετωπίσουν τον προβληματισμό θετικά και μεθοδικά και να «αποποινικοποιήσουν» την έννοια του λάθους (Papert, 1980, diSessa, 1995).
- Να δημιουργήσουν πρωτότυπες κατασκευές προσωπικού νοήματος.
- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες έκφρασης (προφορικού και γραπτού λόγου, καλλιτεχνικής, «γλώσσας του σώματος» και επικοινωνίας (Vergnaud, 1987).
- Να συνεργαστούν μεταξύ τους για την επίτευξη κοινού στόχου αναπτύσσοντας προσωπική και συλλογική ευθύνη ως μέλη μιας ομάδας (Prawat, 1996).

### B. Διδακτικοί – μαθησιακοί στόχοι

#### α. Στόχοι ως προς τα Μαθηματικά

- Να διατυπώσουν μαθηματικές υποθέσεις, να πειραματιστούν, να ελέγξουν την ορθότητα των υποθέσεών τους, να εξάγουν συμπεράσματα και να προβούν σε ερμηνεία αυτών.
- Να διαμορφώσουν στρατηγικές για την αντιμετώπιση και επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.
- Να αποσαφηνίσουν βασικές έννοιες προσανατολισμού, γεωμετρικών σχημάτων, μεταβολής μεγεθών, αναλογιών, κλίμακας.
- Να ανακαλύψουν κανόνες στην πράξη (theorems in action).
- Να διακρίνουν συμμεταβολές, αναλογικές ή μη σχέσεις μεταξύ μεγεθών και τμημάτων των κατασκευών.
- Να προσεγγίσουν την έννοια της μεταβλητής και της παραμετροποίησης.

#### β. Στόχοι ως προς την Πληροφορική

- Να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή, διερευνητικού λογισμικού και βασικών εφαρμογών γραφείου.
- Να εισαχθούν σταδιακά στον προγραμματισμό, να εξοικειωθούν με βασικές έννοιες προγραμματισμού, να κατανοούν και να συγγράφουν απλά προγράμματα Logo.
- Να μεταφέρουν δεδομένα από μια υπολογιστική εφαρμογή σε άλλη.
- Να αποκτήσουν δεξιότητες διαχείρισης αρχείων.
- Να εξοικειωθούν με πολλαπλούς τρόπους αναπαράστασης των δεδομένων (συμβολική, γραφική).

γ. Στόχοι ως προς την Αισθητική Αγωγή

- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες καλλιτεχνικής έκφρασης.
- Να δημιουργήσουν πρωτότυπες κατασκευές προσωπικού ενδιαφέροντος και νοήματος.

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ: ΟΙ ΑΣΤΕΡΙΣΜΟΙ

Τονίζεται ότι, το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται αναλυτικά παρακάτω δεν αποτελεί υπόδειγμα, αλλά έχει ενδεικτικό χαρακτήρα. Έγκειται στη διακριτική ευχέρεια του εκπαιδευτικού, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών του και το επίπεδο των προηγούμενων γνώσεων και εμπειριών τους, καθώς και ανάλογα με το προσωπικό του ενδιαφέρον, να εντάξει το προτεινόμενο σενάριο στη διδακτική πρακτική του, να το αναπροσαρμόσει ή ακόμα, με αφορμή το ερέθισμα αυτό να δημιουργήσει νέα προσωπικά σενάρια και δραστηριότητες.

### Κεντρικός άξονας

Το σενάριο «Οι αστερισμοί» έχει ως αντικείμενο διαπραγμάτευσης τους αστερισμούς, όπως άλλωστε δηλώνει ο τίτλος του. Αποτελεί ένα διαθεματικό σενάριο όπου διασυνδέονται γνωστικές περιοχές των μαθηματικών, της γεωγραφίας, της αστρονομίας καθώς και της μυθολογίας. Το σενάριο αυτό και οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν για την Ε΄- Στ΄ Δημοτικού με δυνατότητα αναδιαμόρφωσής τους και για την Α΄ Γυμνασίου.

Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του σεναρίου επιχειρείται η διερεύνηση ιδιοτήτων της κλειστής πολυγωνικής γραμμής και των κανονικών πολυγώνων καθώς και η εξοικείωση των μαθητών με τις έννοιες προσανατολισμού, της γωνίας, της απόστασης, της κλίμακας.

Οι δραστηριότητες του σεναρίου εξελίσσονται σε τέσσερις διακριτές φάσεις:

Α΄ Φάση: Κατασκευή άστρων με χρήση διαδικασιών Logo.

Β΄ Φάση: Αναζήτηση και συλλογή εγκυκλοπαιδικών και άλλων στοιχείων για τους αστερισμούς. Επιλογή συγκεκριμένου/ων αστερισμού/ών από κάθε ομάδα μαθητών.

Γ΄ Φάση: Κατασκευή αστερισμών με χρήση υπερδιαδικασιών Logo.

Δ΄ Φάση: Εκπόνηση-Παρουσίαση συνθετικής εργασίας.

Ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών προχωρούμε στη σταδιακή εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής και τη χρήση παραμετρικών διαδικασιών και παραμετρικών υπερδιαδικασιών Logo. Στην περίπτωση αυτή η πρώτη και τρίτη φάση της διερεύνησης αντικαθίστανται ή/και συμπληρώνονται αντίστοιχα με τις φάσεις: Α1΄)Κατασκευή άστρων με χρήση παραμετρικών διαδικασιών Logo, Γ1΄)Κατασκευή αστερισμών με χρήση παραμετρικών υπερδιαδικασιών Logo.

Τονίζεται ότι η επιλογή των δραστηριοτήτων, οι συγκεκριμένοι διδακτικοί - μαθησιακοί στόχοι των δραστηριοτήτων, ο τελικός σχεδιασμός, ο χρονοπρογραμματισμός καθώς και η πορεία διδασκαλίας καθορίζονται ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων και πρότερων εμπειριών των μαθητών καθώς και τα ενδιαφέροντά τους.

Η εκτιμώμενη διάρκεια της δραστηριότητας αντιστοιχεί συνολικά σε 10 - 15 διδακτικές ώρες και προτείνεται η παρακάτω κατανομή ωρών: Διάρκεια Α΄ Φάσης: 2 - 3 διδακτικές ώρες, Διάρκεια Β΄ Φάσης: 1 - 2 διδακτικές ώρες, Διάρκεια Γ΄ Φάσης: 5 - 7 διδακτικές ώρες, Διάρκεια Δ΄ Φάσης: 2 - 3 διδακτικές ώρες.

## Ειδικοί Διδακτικοί - μαθησιακοί στόχοι

Πέρα των γενικών παιδαγωγικών και διδακτικών - μαθησιακών στόχων που αναφέρονται στην ενότητα με τίτλο Στοχοθεσία, επιδιώκουμε οι μαθητές:

α. Στόχοι ως προς τα Μαθηματικά

- Να διερευνήσουν τις γεωμετρικές ιδιότητες της κλειστής πολυγωνικής γραμμής και των κανονικών πολυγώνων.
- Να εξάγουν και να διατυπώσουν συμπεράσματα σχετικά με τις γεωμετρικές ιδιότητες της κλειστής πολυγωνικής γραμμής και των κανονικών πολυγώνων.

α. Στόχοι ως προς τη Γεωγραφία - Αστρονομία - Μυθολογία

- Να διακρίνουν-αναγνωρίζουν τους αστερισμούς.
- Να μελετήσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αστερισμών (όνομα αστερισμού, σχήμα αστερισμού, θέση αστερισμού, διάταξη αστεριών, αριθμός αστεριών, μέγεθος αστεριών, αποστάσεις αστεριών).
- Να αναζητήσουν επιστημονικά και μυθολογικά στοιχεία για τους αστερισμούς.
- Να συσχετίσουν, να αναλύσουν, να συνθέσουν, να ερμηνεύσουν πληροφορίες - δεδομένα για τους αστερισμούς όπως όνομα, σχήμα αστερισμού, μυθολογικά στοιχεία, επιστημονικά στοιχεία.

## Προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση

*Α' Φάση: Κατασκευή άστρων (παρατίθενται δύο προσεγγίσεις)*

*α) Διαισθητική προσέγγιση των γεωμετρικών σχημάτων*

Οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ή περισσότερες ομάδες. Η τάξη μπορεί να βγει στην αυλή του σχολείου αν ο χώρος του εργαστηρίου είναι μικρός, κι αν φυσικά ο καιρός το επιτρέπει, ή ακόμα να μεταβεί σε άλλη διαθέσιμη ευρύχωρη αίθουσα. Οι δύο ομάδες καλούνται να ζωγραφίσουν με κιμωλία στο δάπεδο της αυλής ή σε χαρτόνια στο πάτωμα (κατά παρέκκλιση στα τετράδιά τους) κλειστές πολυγωνικές γραμμές. Στη συνέχεια η μία ομάδα καλείται να ζωγραφίσει με κιμωλία στο δάπεδο της αυλής ένα πεντάγωνο και η άλλη ένα δεκάγωνο και κατόπιν ένα πεντάγωνο και ένα δεκάγωνο με ίσες -κατά προσέγγιση- πλευρές και γωνίες αντίστοιχα. Κάθε ομάδα εξηγεί στην άλλη πώς έφτιαξε το σχέδιό της και ακολουθεί συζήτηση σχετικά με τις ιδιότητες των κανονικών πολυγώνων. Ένας μαθητής από κάθε ομάδα γίνεται χελώνα εδάφους και καθοδηγείται από τα παιδιά στην περίμετρο των δύο σχημάτων, με χρήση των εντολών της Logo. Επισημαίνεται ότι, τα παιδιά συχνά παρουσιάζουν χαμηλού επιπέδου δεξιότητες προσανατολισμού, μπερδεύουν το αριστερά με το δεξιά, το μέγεθος της γωνίας στροφής και δυσκολεύονται να «κλείσουν» το σχήμα.

Κατόπιν η μία ομάδα καλείται να ζωγραφίσει με κιμωλία στο δάπεδο της αυλής ένα άστρο με πέντε κορυφές και η άλλη ένα άστρο με δέκα κορυφές. Κάθε ομάδα εξηγεί στην άλλη πώς έφτιαξε το σχέδιό της και ακολουθεί συζήτηση σχετικά με τις ιδιότητες των κλειστών πολυγωνικών γραμμών. Ένας μαθητής από κάθε ομάδα γίνεται χελώνα εδάφους και καθοδηγείται από τα παιδιά ώστε να προχωρήσει πάνω στην περίμετρο των σχημάτων, με χρήση των εντολών της Logo.

*β) Υπολογιστική προσέγγιση*

Κάθε ομάδα μαθητών καλείται να κατασκευάσει στο υπολογιστικό περιβάλλον της Logo μια κλειστή πολυγωνική γραμμή και στη συνέχεια ένα κανονικό πολύγωνο τυχαίου μεγέθους και με τυχαίο αριθμό κορυφών (π.χ. κανονικό πεντάγωνο, κανονικό δεκάγωνο). Οι ομάδες συζητούν για τον τρόπο κατασκευής και εντοπίζονται οι ιδιότητες των κανονικών πολυγώνων. Στη συνέχεια κάθε ομάδα μαθητών καλείται να κατασκευάσει ένα άστρο τυχαίου μεγέθους και με τυχαίο αριθμό κορυφών. Κατόπιν καλούνται να κατασκευάσουν άστρα διαφορετικού μεγέθους και να παρατηρήσουν τι αλλάζει κάθε φορά με τις εντολές που δίνουν στη χελώνα. Μετά καλούνται να κατασκευάσουν ένα άστρο με διπλάσιο αριθμό κορυφών. Ο δάσκαλος κατά την κρίση του μπορεί να προτείνει στους μαθητές ενδεικτικές διαδικασίες και εγείρει θέματα προβληματισμού γύρω π.χ.

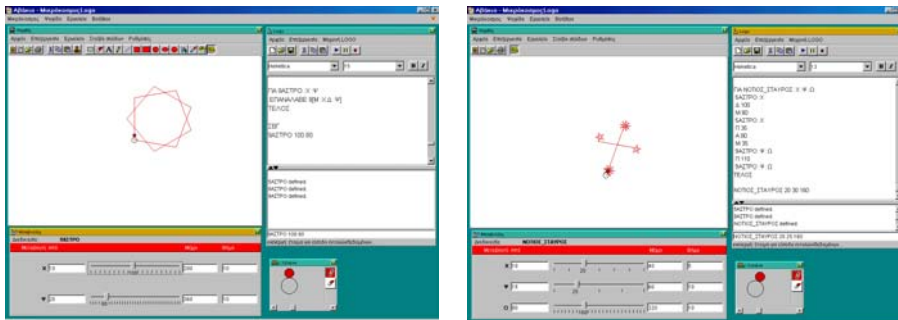
από το αν/πώς αλλάζουν οι γωνίες στροφής της χελώνας. Τέλος, ζητάμε να συσχετίσουν και να διατυπώσουν συμπεράσματα για τις ιδιότητες της κλειστής πολυγωνικής γραμμής και των κανονικών πολυγώνων.

A. ΑΠΛΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	B. ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	Γ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΥΠΕΡΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
ΓΙΑ 5ΑΣΤΡΟ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ 5 [M 50 Δ 144] ΤΕΛΟΣ	ΓΙΑ 5ΑΣΤΡΟ :X ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ 5 [M :X Δ 144] ΤΕΛΟΣ	ΓΙΑ ΝΟΤΙΟΣ_ΣΤΑΥΡΟΣ :X :Ψ :Ω 5ΑΣΤΡΟ :X Δ 100 M 80 5ΑΣΤΡΟ :X Π 35 A 80 M 35 9ΑΣΤΡΟ :Ψ :Ω Π 110 9ΑΣΤΡΟ :Ψ :Ω ΤΕΛΟΣ
ΓΙΑ 9ΑΣΤΡΟ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ 9[M 50 Δ 200] ΤΕΛΟΣ	ΓΙΑ 9ΑΣΤΡΟ :X :Ψ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ 9[M :X Δ :Ψ] ΤΕΛΟΣ	
ΓΙΑ 10ΑΣΤΡΟ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ 10[M 50 Δ 108] ΤΕΛΟΣ	ΓΙΑ ΤΥΧΑΙΟΑΣΤΡΟ :X :Ψ :Z ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ :X[M :Ψ Δ :Z] ΤΕΛΟΣ	

**Σχήμα 1:** Ενδεικτικές διαδικασίες Logo, Α. Απλές Logo, Β. παραμετρικές Logo, Γ. παραμετρική υπερδιαδικασία Logo.

**Β' Φάση: Αναζήτηση και συλλογή εγκυκλοπαιδικών και άλλων στοιχείων για τους αστερισμούς. Επιλογή συγκεκριμένου/ων αστερισμού/ών από κάθε ομάδα μαθητών**

Οι μαθητές συλλέγουν σχέδια, φωτογραφίες, εγκυκλοπαιδικά, επιστημονικά, μυθολογικά στοιχεία για τους αστερισμούς από τη βιβλιοθήκη του σχολείου, το διαδίκτυο, το προσωπικό υλικό, ή το προσωπικό αρχείο του δασκάλου. Κάθε ομάδα μαθητών επιλέγει τον αστερισμό με τον οποίο θα δουλέψει και με τη βοήθεια ριζόχαρτου αποτυπώνει το σχήμα (θέσεις αστεριών) του αστερισμού. Η χρήση χαρτιού μιλλιμετρέ διευκολύνει την αλλαγή κλίμακας για τις μεταξύ των αστεριών αποστάσεις.



**Σχήμα 2:** Στιγμιότυπα του μικρόκοσμου Logo: α)πειραματισμός με τη διαδικασία 9ΑΣΤΡΟ, και β)πειραματισμός με την παραμετρική υπερδιαδικασία ΝΟΤΙΟΣ\_ΣΤΑΥΡΟΣ.

**Γ' Φάση: Κατασκευή αστερισμών με χρήση υπερδιαδικασιών Logo**

Κάθε ομάδα διαμορφώνει την πορεία που θα ακολουθήσει προκειμένου να σχεδιάσει τον αστερισμό στο υπολογιστικό περιβάλλον χρησιμοποιώντας εντολές, διαδικασίες Logo για άστρα. Μετά από πειραματισμούς, δοκιμές και λάθη ορίζει την υπερδιαδικασία του αστερισμού της επιλογής της και δημιουργεί την εικόνα του αστερισμού ως γραφικά της χελώνας. Αποθηκεύει την εικόνα του αστερισμού που δημιούργησε καθώς και τις εντολές Logo που χρησιμοποίησε σε

ξεχωριστά αρχεία. Ακόμα, μπορεί να μεταφέρει την εικόνα του αστερισμού στο πρόγραμμα της Ζωγραφικής ή άλλο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας προκειμένου να την επεξεργαστεί.

#### ***Δ' Φάση: Εκπόνηση-Παρουσίαση συνθετικής εργασίας***

Κάθε ομάδα μαθητών καταγράφει στον κειμενογράφο την πορεία που ακολούθησε και τα συμπεράσματά της. Στο σκελετό της έκθεσης περιλαμβάνονται στοιχεία όπως: όνομα ομάδας, μέλη ομάδας, θέμα διερεύνησης, καταγραφή της διαδικασίας κατασκευής του αστερισμού, πληροφορίες για το συγκεκριμένο αστερισμό, δυσκολίες που συνάντησαν στο Logo-like περιβάλλον και στη συνεργασία τους, πώς αντιμετώπισαν τις δυσκολίες, τι αποκόμισαν από τη δραστηριότητα αυτή. Τέλος, εισάγει στο έγγραφό της την εικόνα του αστερισμού που δημιούργησε και τις εντολές Logo που χρησιμοποίησε και εμπλουτίζει, διαμορφώνει το έγγραφό της ολοκληρώνοντας τη δουλειά της. Προτείνεται οι μαθητές να έχουν προετοιμάσει το κείμενο της έκθεσης από το σπίτι τους.

Οι εργασίες παρουσιάζονται μέσα στην τάξη σε ξεχωριστό μάθημα και ακολουθεί συζήτηση. Οι δουλειές των παιδιών μπορούν να παρουσιαστούν σε έκθεση στο σχολείο, να δημοσιευθούν στην εφημερίδα ή/και στην ιστοσελίδα του σχολείου. Επισημαίνεται ότι, τα παιδιά χαίρονται ιδιαίτερα όταν η δουλειά τους αναγνωρίζεται και γίνεται ευρύτερα γνωστή, γεγονός το οποίο λειτουργεί σαν πρόσθετο κίνητρο για τη συνέχιση των προσπαθειών τους.

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Bruner, J. (1987), Making sense. Methuen
- diSessa, A. (1995), Epistemology and Systems Design, In diSessa, A. - Hoyles C., Computers and Exploratory Learning, Springer Verlag, 15-29
- Hoyles, C. (1992), Illuminations and Reflections – Teachers, Methodologies and Mathematics, Proceedings of the 16th Conference: The Psychology of Mathematics Education, New Hampshire, 3, 263-283
- Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Γ. (1991), Οι εκπαιδευτικές και κοινωνικές διαστάσεις της χρήσης νέων τεχνολογιών στο σχολείο, Σύγχρονα Θέματα, 46-47, 77-93
- Κυνηγός, Χ. (1995), Η ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί: Η Υπολογιστική Τεχνολογία ως Εργαλείο Έκφρασης και Διερεύνησης στη Γενική Παιδεία, στο συλλογικό έργο, (επιμ. εκδ.) Α.Μ. Καζαμιάς και Μ. Κασσωτάκης, Ελληνική Εκπαίδευση: Προοπτικές ανασυγκρότησης και εκσυγχρονισμού, Σείριος, Αθήνα
- Κυνηγός, Χ. & Ψυχάρης, Γ. (2000), Γεωμετρικές κατασκευές με αναλογίες σε περιβάλλοντα σχεδιασμένα για διερευνητική μάθηση στα μαθηματικά με τη χρήση ανάλογων υπολογιστικών εργαλείων, Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή (Πάτρα, Οκτώβριος 2000), με θέμα: Οι Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, 461-470
- Noss, R. (1995), Computers as Commodities, In diSessa, A. - Hoyles C., Computers and Exploratory Learning, Springer Verlag, 363-381
- Papert, S. (1980), Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas, New York: Basic Books
- Piaget, J. (1979), Ψυχολογία και Παιδαγωγική, (μτφ. Βερβερίδης, Α.), Νέα Σύνορα
- Prawat, R. (1996), Learning community, commitment and school reform, Curriculum Studies, 28,1, 91-110
- Soloway, E. (1990), Quick, Where do the Computers Go?, Communications of the ACM, 34, 2, pp. 29-33
- Vergnaud, G. (1987), About Constructivism, Proceedings of the Eleventh International Conference for the Psychology of Mathematics Education, 42-55