

# Δυναμικά Συστήματα Γεωμετρίας: Μαθησιακές δραστηριότητες

Μαρία Κορδάκη<sup>1</sup>, Χρόνης Κυνηγός<sup>2</sup>, Κώστας Γαβρίλης<sup>3</sup>,  
Αθανασία Μπαλωμένου<sup>4</sup>, Γιάννης Σόλος<sup>5</sup>

1 Σχολική Σύμβουλος Μαθηματικών ν. Αιτωλοακαρνανίας, Παν/μιο Πατρών

2 Αναπληρωτής καθηγητής, τμήμα ΦΠΨ Πανεπιστημίου Αθηνών

3 Μαθηματικός, 1ο Ενιαίο Λύκειο Γλυκών Νερών Αττικής

4 Μαθηματικός, Πειραματικό Λύκειο ΑΕΙ Πάτρας

5 Μαθηματικός, 4ο Ενιαίο Λύκειο Αγρινίου

## Προβληματική

Τα Δυναμικά Συστήματα Γεωμετρίας (ΔΣΓ) αποτελούν περιβάλλοντα λογισμικού τα οποία δεν περιορίζονται στο να υποστηρίζουν απλά μια εναλλακτική διδασκαλία με τη χρήση υπολογιστή, αλλά υποστηρίζουν την ανάπτυξη μιας διερευνητικής και δυναμικής προσέγγισης στη διδασκαλία και τη μάθηση της Γεωμετρίας στηριγμένη στις σύγχρονες κοινωνικές και εποικοδομιστικές προσεγγίσεις (von Glasersfeld, 1987; Vygotsky, 1978). Τα προγράμματα αυτά διαθέτουν ισχυρά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλα προγράμματα διδασκαλίας της Γεωμετρίας, όπως: α) υψηλή αλληλεπίδραση, β) άμεση, δυναμική διαχείριση γεωμετρικών αντικειμένων: ο δυναμικός χαρακτήρας των ΔΣΓ αφορά στη δυνατότητα εμφάνισης στην οθόνη του υπολογιστή μιας απειρίας ψηφιακών γραφικών αναπαραστάσεων μιας γεωμετρικής κατασκευής που δημιουργείται από το συνδυασμό απλών στοιχειωδών κατασκευών που υπάρχουν στο περιβάλλον διεπαφής (interface) του μικρόκοσμου. Η απειρία αυτών των σχημάτων αποτελεί μια κλάση ισοδυναμίας σχημάτων τα οποία έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες. Κάθε σχήμα είναι άμεσα διαχειρίσιμο από το μαθητή με χρήση του "συρσίματος" (dragging), το οποίο είναι διαθέσιμο από το πρόγραμμα. (Laborde, 1990). γ) οι ενέργειες του μαθητή συνοδεύονται στην πλειοψηφία τους από γραφική αλλά και αριθμητική ανατροφοδότηση προσφέροντας έτσι στο μαθητή δυνατότητες αυτοδιόρθωσης (Sutherland, 1995; Mariotti, 1995), δ) δυνατότητες επίλυσης ποικιλίας γεωμετρικών προβλημάτων που αφορούν μεγάλο εύρος εννοιών της Ευκλείδειας Γεωμετρίας. ε) καταγραφής βήμα προς βήμα του ιστορικού των ενεργειών του χρήστη διαθέτοντας έτσι σαφείς και πλούσιες πηγές δεδομένων για το δάσκαλο, το μαθητή αλλά και τον ερευνητή, προκειμένου να βγάλουν συμπεράσματα για τη διαδικασία της μάθησης η οποία πιθανό συντελέστηκε (Mariotti & Bussi, 1998). ζ) υποστήριξη της διεπιστημονικής προσέγγισης στη μάθηση της Γεωμετρίας (Noss & Hoyles, 1996). η) ποιοτικής προσέγγισης γεωμετρικών εννοιών, θ) μπορούν να εξελίσσονται παράλληλα με το χρήστη μέσα από τη δημιουργία νέων λειτουργιών (μακροκατασκευών). Έτσι το περιβάλλον εμπλουτίζεται κάθε φορά με νέα εργαλεία τα οποία κατασκευάζονται από το χρήστη (δάσκαλο ή/και μαθητή), ι) επιτρέπουν στο δάσκαλο να αποφασίσει την κατάλληλη διάταξη των περιεχομένων, έτσι ώστε να εμφανίζονται μόνο τα σχετικά με την εκάστοτε εφαρμογή εργαλεία .

**Βασικοί τύποι Δραστηριοτήτων που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ΔΣΓ**

Πέντε βασικοί τύποι δραστηριοτήτων που μπορούν να σχεδιαστούν και να πραγματοποιηθούν με τη βοήθεια των λειτουργιών των ΔΣΓ παρατίθενται παρακάτω (Κορδάκη, 2004):

- 1<sup>α</sup>. Διατύπωσης εικασίας με βάση την μεταβαλλόμενη εικόνα.
- 1<sup>β</sup>. Διατύπωσης εικασίας με βάση τα μεταβαλλόμενα αριθμητικά δεδομένα
- 2<sup>α</sup>. Επαλήθευσης εικασίας με βάση την μεταβαλλόμενη εικόνα.
- 2<sup>β</sup>. Επαλήθευσης εικασίας με βάση τα μεταβαλλόμενα αριθμητικά δεδομένα.
3. Επαλήθευσης σχέσης με βάση τα μεταβαλλόμενα αριθμητικά δεδομένα σε συνδυασμό με την μεταβαλλόμενη εικόνα.
4. Μαύρο κουτί: αιτιολόγηση του τι συμβαίνει σε μια γεωμετρική κατασκευή.
5. Πολλαπλών επιλύσεων.

Οι παραπάνω άξονες θα αποτελέσουν το πλαίσιο των εργασιών και της συζήτησης στη συνεδρία εργασίας.

Κοινό στο οποίο απευθύνεται η συνεδρία: Ερευνητές στο χώρο της Διδακτικής των Μαθηματικών, Εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

### **Βιβλιογραφικές αναφορές**

- Artigue, M. (2002). Learning Mathematics in a CAS environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics Between Technical and Conceptual Work, *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 7, 245-274.
- Κορδάκη, Μ. (2004). Δραστηριότητες για τη διδασκαλία των μαθηματικών Δημοτικού με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ με θέμα :*"Παιδαγωγική αξιοποίηση των ΝΤ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση"*. Διοργάνωση: ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ (Επιστημονική Ένωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τη διάδοση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση) Οκτώβριος 2004.
- Noss, R., & Hoyles, C. (1996). *Windows on mathematical meanings: Learning Cultures and Computers*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Mariotti, M., A. (1995). Images and concepts in geometrical reasoning. In R. Sutherland & J. Mason (Eds), *Exploiting Mental imagery with Computers in Mathematics Education* (pp. 97-116). Berlin: Springer-Verlag.
- Bartolini Bussi, M. and Mariotti, M-A.(1999). Semiotic mediation: From history to the mathematics classroom. *For the Learning of Mathematics* 19(2), 27-35.
- Laborde, J-M. (1990). *Cabri-Geometry* [Software]. France: Universite de Grenoble.
- Sutherland, R. (1995). Mediating mathematical action. In R. Sutherland & J. Mason (Eds), *Exploiting Mental imagery with Computers in Mathematics Education* (pp. 71-81). Berlin: Springer-Verlag.
- von Glasersfeld, E. (1987). Learning as a constructive activity. In C. Janvier (Eds), *Problems of representation in teaching and learning of mathematics* (pp.3-18). London: Lawrence Erlbaum.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.