

5η ΔΙΕΘΝΗΣ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ.Ε.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΕΜΠΤΗ 17 - ΣΑΒΒΑΤΟ 19 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2008

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΓΑΛΛΟΥ ΡΕΘΥΜΝΗΣ

ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΑ Δ7, Δ6, Γ2

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ & ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΟΜΙΛΙΩΝ

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ

1. Θέματα στην διδακτική της Αριθμητικής και της Άλγεβρας
2. Διδακτική της Γεωμετρίας
3. Ζητήματα Ιστορίας & Επιστημολογίας των Μαθηματικών στην Μαθηματική Εκπαίδευση – Εκπαιδευτικές Μεταρρυθμίσεις στα Μαθηματικά
4. Διδασκαλία και μάθηση της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων
5. Εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας των Μαθηματικών

ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟΙ ΟΜΙΛΗΤΕΣ

Abraham Arcavi

Michèle Artigue

Bill Barton

Alain Kuzniak

Man Keung Siu

Πληροφορίες:

<http://www.edc.uoc.gr/5colloquium>

- Μ. Κούρκουλος, τηλ.28310-77626, fax 28310-77596

e-mail: mkourk@edc.uoc.gr

- Κ. Τζανάκης, τηλ.28310-77629, 77593, fax 28310-77596

e-mail: tzanakis@edc.uoc.gr

Επιστημονική επιτροπή

- Arcavi A.*, Dep. of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Israel
- Barabash M.*, Achva Academic College, Israel
- Barbin E.*, Université de Nantes, IREM-Centre F. Viète, France
- Bonotto C.*, University of Padova, Italy
- Γαγάτσος Α.*, Τμήμα Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Γιαμαλίδου Μ.*, Δρ. Ιστορίας των Επιστημών
- Duval R.*, I.U.F.M., Université de Lille 1, France
- El Idrissi A.*, Ecole Normale Supérieure, Morocco
- Ζαχαριάδης Θ.*, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Ζαχάρος Κ.*, Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η., Πανεπιστήμιο Πατρών
- Ζορμπαλά Κ.*, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Θωμαΐδης Ι.*, Πειραματικό σχολείο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Jahnke N.*, Fachbereich Mathematik, Universität Duisburg-Essen, Germany
- Καλαβάσης Φ.*, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Καλδρυμίδου Μ.*, Π.Τ.Ν. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Κολέζα Ε.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Καστάνης Ν.*, Μαθηματικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Κούρκουλος Μ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Παν/μιο Κρήτης.
- Κουρουνιώτης Χ.*, Μαθηματικό Τμήμα Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Kronfellner M.*, Technische Universität Wien, Austria
- Λάμπρου Μ.*, Μαθηματικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Λεμονίδης Χ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Παν/μιο Δυτική Μακεδονίας
- Μαμμονά Ι.*, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Milkova E.*, Dep. of Informatics, University of Hradec Kralove, Czech Republic
- Μιχαηλίδης Π.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Νικολαντωνάκης Κ.*, Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Noël G.*, Université de Mons-Hainaut, Belgique
- Noss R.* School of Mathematics, Science and Technology, Institute of Education, University of London UK
- Παπασταυρίδης Σ.*, Μαθηματικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Pluvinage F.*, Département des Mathématiques, Université L. Pasteur de Strasbourg, France
- Πόταρη Δ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Radford L.*, Ecole des Sciences de l' Education, Laurentian University, Canada
- Rauscher J-C.*, I.U.F.M d' Alsace, France
- Rogers L.*, Roehampton University of Surrey, UK
- Σακονίδης Χ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Θράκης
- Schubring G.*, Inst. für Didaktik der Mathematik, University of Bielefeld, Germany
- Siu M-K.*, Department of Mathematics, University of Hong-Kong, China
- Stehlikova N.* Department of Mathematics and Mathematics Education, Charles University in Prague, Czech Republic
- Τζανάκης Κ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Τζεκάκη Μ.*, Π.Τ.Ν. Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Τριανταφυλλίδης Τ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Φίλη Χ.*, Γενικό Τμήμα, Ε.Μ.Π.
- Φιλίππου Γ.*, Καθηγητής Διδακτικής Μαθηματικών, Πρόεδρος της ΕΝΕΔΙΜ.
- FitzSimons G.*, Monash University, Victoria, Australia
- Furinghetti F.*, Department of Mathematics, University of Genova, Italy
- Χατζηκυριάκου Κ.*, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Hoyle C.* School of Mathematics, Science and Technology, Institute of Education, University of London UK

Οργανωτική επιτροπή

Προεδρείο	Μέλη		
Μ. Κούρκουλος	Μ. Αϊβαλιωτάκη	Π. Ιωακειμίδης	Α. Παπαρσένη
Κ. Τζανάκης	Γ. Αναγνωστάκης	Μ. Καλαϊτζιδάκη	Γ. Περικλειδάκης
Ν. Ανδρεαδάκης	Σ. Αναγνωστάκης	Ν. Καπελώνης	Μ. Σούκα
Π. Καλογιαννάκη	Ε. Βασιλάκη	Δ. Καραγιώργος	Γ. Σπαντιδάκης
	Κ. Βερυκάκη	Ν. Καρατάσος	Γ. Τουρνάκης
	Κ. Βογιατζής	Λ. Καρβούνης	Μ. Χαλεπάκη
	Ε. Δρυμούση	Χ. Κουρουνιώτης	Α. Χατζηδάκη
	Θ. Ζαρκάδη	Ε. Μανταδάκης	Σ. Ψαρουδάκη
	Α. Θαλασσινού	Ε. Παπαβασιλείου	

ΤΙΤΛΟΙ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΟΜΙΛΙΩΝ

Θα υπάρχει ταυτόχρονη μετάφραση κάθε κεντρικής ομιλίας

Abraham Arcavi, *Σχετικά με την ανάπτυξη σχολικών πρακτικών τρόπου σκέψης και νοηματοδότησης: η περίπτωση της διδασκαλίας των μαθηματικών στην Ιαπωνία*

Michèle Artigue, *Ψηφιακή τεχνολογία και Μαθηματική Εκπαίδευση: Μία εργαλειοκή προσέγγιση*

Bill Barton, *Επανεξετάζοντας το βιβλίο του Felix Klein's «Τα Στοιχειώδη Μαθηματικά από μια προχωρημένη σκοπιά» ("Elementary Mathematics From An Advanced Standpoint")*

Alain Kuzniak, *Ποικιλία γεωμετρικών παραδειγμάτων και προβλήματα στη διδασκαλία και μάθηση της γεωμετρίας*

Man Keung Siu, *Ο κόσμος της Γεωμετρίας στην σχολική τάξη: εικονικός ή πραγματικός;*

ΤΙΤΛΟΙ ΟΜΙΛΙΩΝ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ

(με υπογράμμιση εμφανίζεται το όνομα του συγγραφέα ή των συγγραφέων που κάνουν την προφορική παρουσίαση και είναι υπογραμμισμένα και στο λεπτομερές πρόγραμμα)

Σ. Αναστασιάδου *Ανακεφαλαίωση ερευνητικών εργασιών για το ρόλο των αναπαραστάσεων κατά την εκμάθηση στατιστικών εννοιών και εννοιών της θεωρίας πιθανοτήτων σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης*

M. Andresen, S. Froelund *Philosophical reflections made explicit as a tool for mathematical reasoning*

E. Βασιλάκη, E. Γιαχνάκης, *Διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στη μνήμη εργασίας, το άγχος και την επίδοση κατά την επιτέλεση αριθμητικών μνημονικών έργων*

M. Bako, L. Aszalos *Play and learn with GCompris*

Th. Barrier *Quantification et variation en mathématiques: Perspectives didactiques issue de la lecture d'un texte de Bolzano*

S. Bastürk *Concours d'entrée à l'université en Turquie et ses effets négatifs sur les apprentissages des élèves de seconde*

V. Battie *Le théorème fondamental de l'arithmétique: Une approche historique et didactique*

C. Bonotto *About the role of real-world knowledge and experiences in mathematical modelling*

L. Bowie *Definitions in geometry in a South African textbook*

M. S. Britt, K. C. Irwin *A pathway for algebraic thinking*

C. Voica, F. M. Singer *From real life to probability laws: Integrating problem solving in teaching statistics and probabilities*

B. Γεωργιάδου-Καμπουρίδη, I. Αντωνίου *Μαθητές με χαμηλή επίδοση και η πράξη του πολλαπλασιασμού*

N. Γεωργίου, A. Κωνσταντινίδης, M. Μιλτιάδου: *Η χρήση των εποπτικών μέσων στη διδασκαλία των μαθηματικών μέσα από τις απόψεις Εκπαιδευτικών Δημοτικής Εκπαίδευσης*

S. Götz *Fundamental Ideas and Basic Beliefs in Stochastics*

E. Castagnola, R. Tortora *Can any definition of a triangle be considered the best one?*

D. Chassapis *The influence of a cultural tool on approaching a problem from the history: solving a geometry problem on graph paper*

A. Cusi, N. A. Malara *Future teachers facing proof problems: Games of interpretation, anticipating thought and coordination between verbal and algebraic register*

K. Δαλακούρα *Η μαθηματική εκπαίδευση των γυναικών κατά το 19^ο αιώνα*

Γ. Δημάκος, E. Νικολουδάκης *Η διδασκαλία της γεωμετρίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με χρήση της θεωρίας των επιπέδων γεωμετρικής σκέψης του van Hiele και τη βοήθεια των Τ.Π.Ε. στα πλαίσια της*

συνεργατικής μάθησης: μια έρευνα σε μαθητές της Α' Λυκείου

E. Δημητριάδου, Κ. Τζανάκης Επαναφορά των διανυσμάτων στο γυμνάσιο: διδακτικές προτάσεις και σχόλια

J.-J. Dahan *Les paramètres didactiques cruciaux pour comprendre l'intégration de l'expérimental dans la pratique et l'enseignement de la géométrie: Exemplification grâce à Cabri 2 Plus et Cabri 3d*

J. M. Delire *Les découvertes Keralaises sur les séries trigonométriques et leurs justifications dans le tantrasangraha (1500 d.n.e.) et ses commentaires*

W. Dörfler *Learning mathematics: a naturalistic view*

J. Zhouf *Problem posing through correspondence seminars*

Γ. Θωμάδης (Workshop) Στιγμιότυπα και εικόνες από τη διδακτική αξιοποίηση της ιστορίας των μαθηματικών στα νέα βιβλία του γυμνασίου

D. Iannece, P. Romano *What does it mean for a teacher to have a "scientific approach"? A reflection*

U. Th. Jankvist *Evaluating a teaching module on the early history of error correcting codes*

I. Κανέλλος *Ευρήματα από το διαγνωστικό διαγώνισμα της Α' Λυκείου της σχολικής χρονιάς 2006-07*

E. Κασούμη, Κ. Ζαγάρος, Μ. Πούλου *Ο βαθμός αποδοχής του νέου αναλυτικού προγράμματος των μαθηματικών από νηπιαγωγούς της δημόσιας εκπαίδευσης*

N. Κουντουράκης, Γ. Πολυζώης *Διδασκαλία μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων στο δημοτικό σχολείο με τη βοήθεια προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή: Η μελέτη της ευαίσθητης εξάρτησης από τις αρχικές συνθήκες*

M. Κούρκουλος *Η διδακτική αξιοποίηση ενός απλού φυσικού μοντέλου κινουμένων σωματιδίων για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας της διακύμανσης στη στατιστική*

B. M. Kinach *Modelling tasks for developing geometry teachers' spatial, epistemological, and pedagogical knowledge*

B. Koichu *On composing multiple-choice tasks, thought experimentation and algebra teachers' knowledge base*

J. Kos *TRICK*

X. Λεμονίδης, Φ. Καρανίκης *Η έννοια της αναλογίας στην εργασία και η σχέση της με τη σχολική εμπειρία: μελέτη περίπτωσης σε κύριους αρτοποιούς από την επαρχία Λεμεσού*

M. Μαρμαρά, Κ. Χατζηκυριάκου *Η χρήση αλγεβρικών πλακιδίων στη διδασκαλία και τη μάθηση αλγεβρικών εννοιών*

E. Μιχαήλ, Π. Σοφοκλέους, X. Λεμονίδης *Η πολυ-πολιτισμική διάσταση του πολλαπλασιασμού: στάσεις και αντιλήψεις κύριων εκπαιδευτικών για τη χρήση της στη διδασκαλία των μαθηματικών*

Γ. Μιχάλης *Η διδακτική της στατιστικής στη βασική εκπαίδευση*

E. Μώκος, Σ. Καφούση, Φ. Καλαβάσης *Η έρευνα για τη μεταγνώση και τη μάθηση των μαθηματικών: δεδομένα και προοπτικές*

Y. Martin *Dynamic implementation of Moulton's plan (non-Desarguesian geometry)*

M. Meletiou-Mavrotheris, E. Mavrotheris, E. Papanistodemou *EarlyStatistics: an online professional development program for European teachers of statistics*

K. Νικολαντωνάκης *Ένα, μηδέν και άπειρο: το τρίπτυχο του σύμπαντος των αριθμών στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*

E. Νικολοδράκης, Σ. Φερεντίνος, E. Χουστουλάκης *Η υπέρβαση διδακτικών εμποδίων στη γεωμετρία μέσω αξιοποίησης αναπαραστάσεων των ΤΠΕ*

Γ. Περικλειδάκης *Διερεύνηση των επιδόσεων των μαθητών της Γ' δημοτικού στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων και στη λύση προβλημάτων κατά την πρώτη εφαρμογή των νέων βιβλίων και των νέων προγραμμάτων σπουδών*

A. Πούλος *Δραστηριότητες βασισμένες στην έννοια της πυθαγόρειας τριάδας*

E. Paparistodemou, M. Meletiou-Mavrotheris *Developing statistical reasoning in the early grades: a new role of technology*

S. Patsiomitou, E. Koleza *The development of students' geometrical thinking through linking visual active representations*

N. Prusak, R. Hershkowitz, N. Hadas, *From visual to logical argumentation within intentional designed activity*

M. Rugelj *How to "domesticate" logarithms in school? Giving sense to the logarithmic function*

I. Σπαντιδάκης, E. Βασιλάκη *Η γραφή ως διαδικασία επίλυσης προβλήματος και επίπεδα άγχους μαθητών με προβλήματα στην παραγωγή του γραπτού λόγου*

N. Sgreccia, M. Massa *Relations between "saying" and "practice" of mathematics teachers when they teach geometry to students aged 12-15*

J. Slezáková *Stepping and ladder methods in the process of building up an additive triad schema and other mathematical schemas*

N. Stehliková *Using video cases to promote good practice in the teaching of mathematics*

P. Svrckova *Teaching mathematics through pupils' projects*

A. Τσιγώνη *Η συμβολή του εμπορικού κόσμου, στην διάδοση της μαθηματικής παιδείας στα Ιωάννινα την περίοδο της οθωμανικής κυριαρχίας*

İ. Yavuz *Effets d'un changement de programme sur la prise en compte de nouveaux objets dans l'enseignement des fonctions*

X. Π. Φύλη *Ο Κοπάρισσος Στέφανος και το Πρόγραμμα του Erlangen*

Γ. Χαλεπάκη *χαρακτηριστικά των μαθητών της ΣΤ' τάξης σε σχέση με τα κριτήρια εκτίμησης και ελέγχου του μεγέθους των αποτελεσμάτων των πράξεων*

N. Hadas, R. Hershkowitz, G. Ron *Instructional design and research design principles in probability*

M. Hejný *Scheme and its generic models*

Theme 5

Towards thinking and sense-making classroom practices: the case of Japanese mathematics lessons

Abraham Arcavi

Department of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel
abraham.arcavi@weizmann.ac.il

Japanese mathematics education has been the focus of much attention and interest, especially during the last decade. This presentation is aimed as a further contribution to the understanding of Japanese mathematics teaching by the worldwide mathematics education community. I will describe (through the eyes of an external observer) the most salient mathematical and pedagogical characteristics of the many lessons I have observed, with an emphasis on mathematical thinking and sense-making. I will discuss the generalizability of the principles underlying this tradition and some of the dilemmas thereof.

Θεματικός Άξονας 5

Σχετικά με την ανάπτυξη σχολικών πρακτικών τρόπου σκέψης και νοηματοδότησης: η περίπτωση της διδασκαλίας των μαθηματικών στην Ιαπωνία

Abraham Arcavi

Department of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel
abraham.arcavi@weizmann.ac.il

Η Μαθηματική Εκπαίδευση στην Ιαπωνία, έχει προσελκύσει την προσοχή και το ενδιαφέρον, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία. Η ομιλία στοχεύει στο να συμβάλει περαιτέρω ώστε η διεθνής εκπαιδευτική κοινότητα να κατανοήσει τη διδασκαλία των μαθηματικών όπως αυτή γίνεται στην Ιαπωνία. Με την ματιά ενός εξωτερικού παρατηρητή, θα περιγράψω τα προέχοντα μαθηματικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά των πολλών μαθημάτων που παρακολούθησα, με έμφαση στον τρόπο σκέψης και την νοηματοδότηση. Θα εξετάσω την γενικευσιμότητα των αρχών που είναι στην βάση αυτής της παράδοσης και κάποια σχετικά διλήμματα.

Theme 5

Digital technologies and mathematics education: an instrumental approach

Michèle Artigue

IREM Université Paris VII, France,
President of ICMI
artigue@math.jussieu.fr

For more than three decades mathematics education has tried to benefit from the use of digital technologies. After briefly evoking my personal trajectory as a university teacher and didactician in that area, I will focus on what is today known as the instrumental approach to the integration of digital technologies to which development I have contributed since 1995. First, I will present the beginning of this approach in the context of CAS, elucidating the needs, which I tried to respond to, and showing how it changed my personal view on technological issues. Then I will focus on more recent developments of this approach, due to its increasing use with other technologies such as dynamic geometry software, spreadsheets and on-line tutorial resources, and also due to a move in research interests from the student to the teacher.

Θεματικός Άξονας 5

Ψηφιακή τεχνολογία και μαθηματική εκπαίδευση: μια εργαλειακή προσέγγιση

Michèle Artigue
IREM Université Paris VII, France,
President of ICMI
artigue@math.jussieu.fr

Για περισσότερο από τρεις δεκαετίες η μαθηματική εκπαίδευση προσπάθησε να επωφεληθεί από τις ψηφιακές τεχνολογίες. Μετά από μια σύντομη αναδρομή στην προσωπική μου πορεία ως πανεπιστημιακός δάσκαλος και διδακτολόγος σ' αυτόν τον τομέα, θα επικεντρωθώ σ' αυτό που σήμερα είναι γνωστό ως εργαλειακή προσέγγιση της ένταξης των ψηφιακών τεχνολογιών, στην ανάπτυξη της οποίας συμβάλλω απ' το 1995. Αρχικά θα παρουσιάσω την αφετηρία αυτής της προσέγγισης στο πλαίσιο του CAS, διευκρινίζοντας τις ανάγκες στις οποίες προσπάθησα να δώσω απάντηση και δείχνοντας πόσο άλλαξε την οπτική μου πάνω στα τεχνολογικά ζητήματα. Εν συνεχεία, θα επικεντρωθώ σε πιο πρόσφατες εξελίξεις αυτής της προσέγγισης, οι οποίες πηγάζουν από την αυξανόμενη χρήση της σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες, όπως λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας, φύλλα εργασίας και διαδικτυακές πηγές διδασκαλίας, αλλά επιπλέον και από μια μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος από το μαθητή προς το δάσκαλο.

Theme 3

Revisiting Felix Klein's *Elementary mathematics from an advanced standpoint*

Bill Barton
Department of Mathematics, University of Auckland, New Zealand,
Vice-President of ICMI
barton@math.auckland.ac.nz

A century ago, in 1908, Felix Klein's lectures on mathematics for secondary teachers were first published (in German). This comprehensive view of the field challenged both teachers and mathematicians to consider, from a perspective sensitive to both mathematical rigor and pedagogical practice, the relationship between mathematics as a school subject, and mathematics as a scientific discipline. The intervening 100 years have witnessed many changes in mathematics; the crises in Foundations, the advent of computing, emergence of new fields, and resolutions of some major mathematical challenges. These have provoked major changes and challenges for school mathematics. While Klein's writing remains a valuable source insight, it seems timely to revisit this terrain by linking the topics and approaches of senior secondary or undergraduate mathematics with the field of mathematics. This is an important challenge for both mathematicians and mathematics educators. This presentation will describe a writing project, possibly a joint project between IMU and ICMI, to revisit this work in a contemporary context.

Θεματικός Άξονας 3

Επανεξετάζοντας το βιβλίο του Felix Klein *Τα στοιχειώδη μαθηματικά από μια προχωρημένη Σκόπια*

Bill Barton
Department of Mathematics, University of Auckland, New Zealand,
Vice-President of ICMI
barton@math.auckland.ac.nz

Έναν αιώνα πριν, το 1908, δημοσιεύτηκαν (στα Γερμανικά) για πρώτη φορά οι διαλέξεις του Felix Klein πάνω στα μαθηματικά για καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτή η περιεκτική θεώρηση του αντικειμένου απετέλεσε μια πρόκληση, τόσο για τους δασκάλους όσο και για τους μαθηματικούς, στο να αναλογιστούν τη σχέση ανάμεσα στα μαθηματικά σαν σχολικό μάθημα και στα μαθηματικά σαν κλάδος

επιστημονικής γνώσης, υπό μια οπτική ευαίσθητη τόσο στη μαθηματική αυστηρότητα, όσο και στην παιδαγωγική πρακτική.

Στα 100 χρόνια που μεσολάβησαν γίναμε μάρτυρες πολλών αλλαγών στα μαθηματικά, όπως της κρίσης των Θεμελίων, της χρήσης υπολογιστών, της ανάδυσης νέων τομέων και των λύσεων ορισμένων από τα πιο καίρια μαθηματικά προβλήματα. Όλα αυτά οδήγησαν σε σημαντικές αλλαγές και προκλήσεις για τα σχολικά μαθηματικά.

Ενώ τα γραπτά του Klein παραμένουν μια πολύτιμη πηγή διεισδυτικής θεώρησης, φαίνεται ότι είναι πια καιρός να επισκεφτούμε αυτή την περιοχή, συνδέοντας τα θέματα και τις προσεγγίσεις των ανώτερων μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή των προπτυχιακών μαθηματικών με το πεδίο των μαθηματικών καθεαυτό. Αυτή είναι μια σημαντική πρόκληση τόσο για τους μαθηματικούς όσο και για αυτούς που διδακτικούς των μαθηματικών.

Αυτή η παρουσίαση θα περιγράψει ένα πρόγραμμα (project), ενδεχομένως ένα κοινό πρόγραμμα μεταξύ της Διεθνούς Ένωσης Μαθηματικών (IMU) και της Διεθνούς Επιτροπής για την Μαθηματική Εκπαίδευση (ICMI), με σκοπό τον εκ νέου θεώρηση του έργου του Klein σε ένα σύγχρονο πλαίσιο.

Theme 2

Diversity of geometrical paradigms and trouble in the teaching and learning of geometry

Alain Kuzniak

Equipe Didirem Université Paris 7, IUFM d'Orléans-Tours France

kuzniak@tele2.fr>

One of the principal aims of the teaching of geometry is certainly that students achieve to build their own proper and effective geometrical working space. Then they can understand and solve geometry problems by using this working space. But, the problem's interpretation depends on different geometrical paradigms related to various institutions – schools and also countries – where geometry is taught. From the diversity of paradigms it results a great diversity of working spaces: that explains a big number of didactic misunderstandings and learning difficulties. During the lecture, we will clarify the notions of geometrical paradigm and geometrical working space and show the possible interest of using and developing these tools for studies in geometry didactics.

Θεματικός Άξονας 2

Ποικιλία γεωμετρικών παραδειγμάτων και προβλήματα στη διδασκαλία και μάθηση της γεωμετρίας

Alain Kuzniak

Equipe Didirem Université Paris 7, IUFM d'Orléans-Tours France

kuzniak@tele2.fr>

Ένας απ' τους κύριους σκοπούς της διδασκαλίας της γεωμετρίας είναι σίγουρα οι μαθητές να καταφέρουν να οικοδομήσουν το δικό τους αποτελεσματικό *γεωμετρικό χώρο εργασίας*. Αργότερα θα μπορέσουν να κατανοήσουν και να επιλύσουν γεωμετρικά προβλήματα χρησιμοποιώντας αυτό το [δικό τους] χώρο εργασίας. Ωστόσο, η ερμηνεία του προβλήματος εξαρτάται από διαφορετικά γεωμετρικά παραδείγματα που αφορούν σε διάφορους θεσμούς – σχολεία, καθώς και χώρες- όπου διδάσκεται η γεωμετρία. Από την ποικιλία των παραδειγμάτων προκύπτει μια πληθώρα [γεωμετρικών] χώρων εργασίας: αυτό εξηγεί και ένα σημαντικό αριθμό διδακτικών παρανοήσεων και μαθησιακών δυσκολιών. Κατά τη διάρκεια της εισήγησης θα αποσαφηνίσουμε τις έννοιες του γεωμετρικού παραδείγματος και του γεωμετρικού χώρου εργασίας και θα δείξουμε το πιθανό ενδιαφέρον που έχει η χρήση και η ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων πάνω στη μελέτη της διδακτικής της γεωμετρίας.

Theme 2

The world of geometry in the classroom: Virtual or real?

Man-Keung Siu

Department of Mathematics, University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China
mathsiu@hkucc.hku.hk

Despite the occurrence of the word “virtual” in the title, this is not a lecture on DGE (dynamic geometry environment), albeit I may have occasion to touch on that at some point. This lecture discusses the significance and the meaning of studying geometry in school, the content and evolution of the subject, in particular, attempts to design in the classroom a “world of geometry” that bridges the virtual (abstract) world and the real (concrete) world. It is expected that in this way, students will feel more at home instead of being alienated from the subject.

Θεματικός Άξονας 2

Ο κόσμος της γεωμετρίας στη σχολική τάξη: Εικονικός ή πραγματικός;

Man-Keung Siu

Department of Mathematics, University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China
mathsiu@hkucc.hku.hk

Παρά την ύπαρξη της λέξης «εικονικός» στον τίτλο, αυτή δεν είναι μια ομιλία πάνω στο DGE (dynamic geometry environment), δηλαδή στο Περιβάλλον Δυναμικής Γεωμετρίας, μολονότι ίσως έχω πλησιάσει σε κάποιο βαθμό προς αυτή την κατεύθυνση. Η παρούσα ομιλία πραγματεύεται τη σπουδαιότητα και το νόημα της μελέτης της γεωμετρίας στο σχολείο, καθώς και το περιεχόμενο και την εξέλιξη του μαθήματος, και πιο συγκεκριμένα τις απόπειρες που γίνονται στην τάξη ώστε να διαμορφωθεί ένας «κόσμος γεωμετρίας» που να γεφυρώνει τον εικονικό (αφηρημένο) κόσμο με τον πραγματικό (απτό) κόσμο. Κατ’ αυτόν τον τρόπο ευελπιστούμε οι μαθητές να νιώσουν περισσότερο σαν στο σπίτι τους, παρά αποξενωμένοι από το γνωστικό αντικείμενο.

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΟΜΙΛΙΩΝ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ

Θεματικός Άξονας 4

Ανακεφαλαίωση ερευνητικών εργασιών για το ρόλο των αναπαραστάσεων κατά την εκμάθηση στατιστικών εννοιών και εννοιών της θεωρίας πιθανοτήτων σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης

Σοφία Αναστασιάδου

Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
sofan@uom.gr

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποτελεσματική κατανόηση μιας στατιστικής έννοιας ή μιας έννοιας της θεωρίας πιθανοτήτων αποτελούν η ικανότητα για αναγνώριση της έννοιας σε μια ποικιλία ποιοτικά διαφορετικών πεδίων αναπαράστασης και η ικανότητα μετάφρασης της έννοιας από το ένα πεδίο στο άλλο. Επιπλέον η ικανότητα μετάφρασης από το ένα πεδίο αναπαράστασης μιας έννοιας στο άλλο τυγχάνει μεγίστης σημασίας τόσο στη μάθηση στατιστικών εννοιών όσο και στην επίλυση στατιστικού προβλήματος και προβλήματος πιθανότητας. Σύμφωνα με έρευνες, μαθητές και φοιτητές αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες σε αυτή τη διαδικασία μετάφρασης, που επηρεάζουν τόσο τη μάθηση της στατιστικής όσο και την επίδοση των φοιτητών στην επίλυση προβλήματος.

Στόχο της συγκεκριμένης έρευνας αποτελεί η ανακεφαλαίωση αποτελεσμάτων ερευνητικών εργασιών αναφορικά με την έννοια και το ρόλο των αναπαραστάσεων. Τα ευρήματα των εργασιών αυτών, εξετάζουν, διερευνούν, αναλύουν και συζητούν την ικανότητα μαθητών Δημοτικού Σχολείου Λυκείου και φοιτητών να χειρίζονται με ευχέρεια σημειωτικές αναπαραστάσεις και να περνούν από το ένα πεδίο αναπαράστασης στο άλλο σε δοκίμια στατιστικών εννοιών και εννοιών της θεωρίας πιθανοτήτων. Τα δείγματα των ερευνών προέρχονται από μαθητές της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Παρά την ποικιλία των εργασιών αυτών σχετικών με στατιστικές έννοιες και έννοιες της θεωρίας πιθανοτήτων που εξετάστηκαν και των ερευνητικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών δεν έχει τη γνωστική ικανότητα μετάφρασης ανάμεσα σε διαφορετικά πεδία αναπαραστάσεων γεγονός που αποτελεί το κύριο γνώρισμα του φαινομένου της στεγανοποίησης.

Θεματικός Άξονας 5 & 3

Philosophical reflections made explicit as a tool for mathematical reasoning

Mette Andresen & Sune Froelund

Danish School of Education, Aarhus University.
Tuborgvej 164, DK-2400 Copenhagen NV, Denmark
mea@dpu.dk, sufr@dpu.dk

A new construct, 'multidisciplinarity', is prescribed in the curricula of Danish Upper Secondary Schools by governmental regulations since 2006. Multidisciplinarity offers a good chance to introduce philosophical tools or methods in mathematics with the aim to improve the students' learning of both subjects, and to study the students' reactions and signs of progressive mathematizing. Based on realistic mathematics education (RME), which is rooted in Hans Freudenthal's idea of mathematics as a human activity, we decided to centre our work on the concept of reflection and to build a model for making students' reflections in the mathematics class explicit to themselves. In our paper, we present a combination of two stratifications of reflections, which were developed recently in works by other authors. The paper outlines our model and exemplifies its use on the teaching of mathematical models and modelling. The model is preliminary in the sense that it is meant to be tailored by the teacher to fit with the actual mathematical subject in case.

Θεματικός Άξονας 1

Διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στη μνήμη εργασίας, το άγχος και την επίδοση κατά την επιτέλεση αριθμητικών μνημονικών έργων

Ελένη Βασιλάκη

Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο
vasilaki@edc.uoc.gr

Εμμανουήλ Γιαχνάκης

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης
giahnaki@med.uoc.gr

Είναι αποδεκτό ότι τα υψηλά επίπεδα άγχους έχουν επιπτώσεις στην επίδοση του ατόμου κατά την διάρκεια επιτέλεσης γνωστικών έργων, κυρίως των δύσκολων που απαιτούν τη χρήση πόρων της Μνήμης Εργασίας. Σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές τα αγχώδη άτομα ασχολούνται με σχετικές και άσχετες προς το επιτελούμενο έργο σκέψεις, οι οποίες παρεμβαίνουν στη λειτουργία της Κεντρικής Εκτελεστικής Μονάδας (ΚΕΜ) της Μνήμης Εργασίας (ΜΕ) κατά την επεξεργασία των πληροφοριών, μειώνοντας έτσι το διαθέσιμο γνωστικό δυναμικό για επεξεργασία και επιτέλεση των συγκεκριμένων έργων.

Με βάση αυτό το θεωρητικό υπόβαθρο διερευνήσαμε τη σχέση άγχους, γνωστικής παρεμβολής και λειτουργίας της Μνήμης Εργασίας κατά τη διάρκεια επιτέλεσης ενός αριθμητικού μνημονικού έργου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήσαμε: α) την *Υποκλίμακα Μνήμης αριθμών του Ελληνικού WISC-III* (Weschler' Intelligence Scale for Children – 3rd Edition. Στην υποκλίμακα *Μνήμη Αριθμών* απαιτείται από το άτομο να επαναλάβει προφορικά σειρές αριθμητικών ψηφίων, τις οποίες διαβάζουμε με ρυθμό ενός ψηφίου ανά δευτερόλεπτο και οι οποίες γίνονται ολοένα και μεγαλύτερες. Τα ευκολότερα θέματα παρουσιάζονται στην αρχή και η δυσκολία αυξάνεται με την απάντηση σε κάθε θέμα, β) Τη *Κλίμακα για το Άγχος λόγω Καταστάσεων και το Δομικό Άγχος*, η οποία αποτελείται από 40 ερωτήσεις. Από αυτές τις ερωτήσεις εξάγονται 2 σκορ: α) ένα σκορ για το *άγχος λόγω καταστάσεων* (άθροισμα ερωτήσεων 1-20), β) ένα σκορ για το *δομικό άγχος* (άθροισμα ερωτήσεων 21-40). Η κλίμακα αυτή αναφέρεται στο *άγχος* που προκαλείται από περιβαλλοντικές συνθήκες και το *άγχος λόγω προδιάθεσης*. γ) Τη *Κλίμακα Γνωστικής Παρεμβολής*, ένα ερωτηματολόγιο 22 ερωτήσεων. Από αυτές τις ερωτήσεις εξάγονται 3 σκορ: α) ένα σκορ για σκέψεις που έχουν σχέση με το επιτελούμενο έργο (άθροισμα ερωτήσεων 1 - 10), β) ένα σκορ για σκέψεις άσχετες προς το επιτελούμενο έργο (άθροισμα ερωτήσεων 11-21), γ) και μια γενική μέτρηση για την «περιφορά του νου» (mind wondering) που βασίζεται στην τελευταία ερώτηση. Το ερωτηματολόγιο αυτό αναφέρεται στο είδος των σκέψεων που περνούν από το νου των ανθρώπων π.χ. όταν επιτελούν κάποιο γνωστικό έργο.

Εξετάσαμε ατομικά 204 παιδιά ηλικίας 10 – 12 ετών. Οι αναλύσεις μας εμφάνισαν διαφορές ανάμεσα στις Ε' και ΣΤ' τάξεις ως προς τις παραπάνω μεταβλητές. Η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι τα διάφορα είδη σκέψης συμβάλλουν στη σχηματοποίηση του *άγχους λόγω καταστάσεων* και του *δομικού άγχους*. Τα ευρήματα ερμηνεύονται με βάση την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία. Υποθέτουμε ότι, ως αποτέλεσμα της λειτουργίας του *άγχους*, υπάρχει πιθανός μηχανισμός υπεύθυνος για τη δυσλειτουργία της Κεντρικής Εκτελεστικής Μονάδας της Μνήμης Εργασίας. Εν κατακλείδι, θεωρούμε ότι οι ατομικές διαφορές στα επίπεδα *άγχους* χρήζουν μεγαλύτερης εμπειρικής διερεύνησης, ιδιαίτερα στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας της Μνήμης Εργασίας.

Θεματικός Άξονας 5

Play and learn with GCompris

Maria Bako, Laszlo Aszalos

University of Debrecen, College Faculty of Education, Hungary
bakom@hwpf.hu

The Commodores, ZX-Spectrums, TRS-80-s and several other home computers appeared in the eighties. It was possible for almost each student to use a computer at home. These machines are advertised as ideal tools for both education and entertainment. In the past, the children who had computers usually used them as diversion. Several home-made educational software was produced, but the quality was low, and only a few people knew about this kind of programs. Nowadays, the children of eighties have grown up, and their children are every-day computer users. They would only like to play with computer programs, but parents tend to teach them. In this paper we show elements of freeware computer game GCompris, which can help to improve several abilities at the ages of 2–10. We focus on logical-mathematical activities. We show how the ability of counting, recognition of numbers and shapes, logical problem solving, orientation, mirroring, etc. can be improved.

Θεματικός Άξονας 3

Quantification et variation en mathématiques: Perspectives didactiques issue de la lecture d'un texte de Bolzano

Thomas Barrier

Leps¹-Lirdhist, Université De Lyon, France
Thomas.Barrier@Univ-Lyon1.Fr

L'apprentissage de la manipulation conforme des quantificateurs est une difficulté importante du début de l'enseignement supérieur. Nous montrerons, à travers l'étude d'une preuve de Bernard Bolzano (1817a) que cette difficulté a une certaine consistance épistémologique. Pour des raisons d'ordre philosophique, Bolzano est particulièrement concerné par la rigueur de son travail mathématique. Pourtant la preuve que nous étudions contient ce que l'on interprète aujourd'hui comme une erreur. Selon nous, celle-ci est révélatrice d'une véritable difficulté épistémologique concernant les notions de quantification et de variation. Alors que d'un point de vue moderne en mathématiques la notion de variation d'une variable est une notion métaphorique – une variable n'est pas à proprement parler quelque chose qui varie mais plutôt un symbole auquel on peut substituer des objets d'un domaine particulier à travers les règles de la quantification dites d'instantiation universelle ou existentielle – du point de vue de Bolzano, une limite est quelque chose qui est susceptible de varier ou non. Nous utiliserons ensuite un extrait de dialogue entre élèves de première année d'école d'ingénieur pour montrer que cette confusion entre variation et quantification est également présente dans les classes. Notre hypothèse est que ces pratiques permettent aux étudiants de combler l'absence d'un enseignement explicite de la quantification.

¹Laboratoire d'Etude du Phénomène Scientifique

Θεματικός Άξονας 3

Concours d'entrée à l'université en Turquie et ses effets négatifs sur les apprentissages des élèves de seconde

Savaş Baştürk

Université Marmara, Istanbul, Turquie
Savasbasturk@Yahoo.Fr

En Turquie, la sélection d'entrée à l'université occupe une place très importante. De plus, ce concours est très sélectif, il comprend des questions à choix multiples et demande des préparations consistantes pour s'entraîner intensivement à des questions types comme celles du concours. Le but de ce travail est d'étudier le concours national d'entrée à l'université en Turquie à partir de quelques notions principales en didactique des mathématiques par exemple dialectique outil/objet, changement des cadres et de montrer les effets négatifs de l'enseignement destinés à préparer les élèves à ce concours sur les apprentissages des élèves. Pour ce faire, nous avons analysé les thèmes du concours de l'année 1970 jusqu'à présent et passé un questionnaire-élève sur fonctions au niveau de seconde. En ce qui concerne les résultats les plus importants de la recherche, les questions du concours contiennent en général des applications directes du cours et aucune d'entre elles ne demande de mettre en œuvre le fonctionnement outil des fonctions. De plus elles sont très pauvres géométriquement mais très riches algébriquement. Par ailleurs, la motivation forte au concours a de mauvaises influences sur les apprentissages des élèves et ainsi elle appauvrit et donne naissance à des nouvelles erreurs.

Θεματικός Άξονας 3

Le théorème fondamental de l'arithmétique: une approche historique et didactique

Véronique Battie

Leps¹, Université de Lyon, France
vbattie@univ-lyon1.fr

Dans le cadre de nos recherches sur le raisonnement en arithmétique, nous avons proposé aux élèves d'une classe de terminale scientifique (18 ans, grade 12) de démontrer à partir de textes historiques l'existence et l'unicité d'une décomposition en produit de nombres premiers pour tout entier plus grand que 1 (théorème

fondamental de l'arithmétique). Les discussions qui eurent lieu au sein de deux groupes d'élèves ont été enregistrées. Nous avons analysé leurs recherches en termes de dimensions organisatrice et opératoire : la *dimension organisatrice* s'identifie au raisonnement global qui organise et structure les différentes étapes et la *dimension opératoire* correspond à tout ce qui relève des manipulations calculatoires (au sens le plus large) opérées sur les objets en jeu et permettant la mise en oeuvre des différentes étapes de la dimension organisatrice. Dans cette communication, nous explicitons dans un premier temps ce que représentent ces deux dimensions dans l'exemple étudié ainsi que leurs interactions. Nous présentons ensuite les résultats de l'analyse de la recherche des élèves qui nous a permis en particulier de situer leurs difficultés lors de l'écriture de la démonstration demandée.

¹Laboratoire d'Etude du Phénomène Scientifique

Θεματικός Άξονας 5

About the role of real-world knowledge and experiences in mathematical modelling

Cinzia Bonotto

Department of Mathematics Pure and Applied, University of Padova, Italy
bonotto@math.unipd.it

In this paper we will discuss some teaching experiments, which consist of a series of classroom activities in upper elementary school, using suitable cultural artefacts, interactive teaching methods and new socio-mathematics norms in order to create a substantially modified teaching/learning environment. Through these studies we can show how an extensive use of suitable cultural artifacts, with their incorporated mathematics, can play a fundamental role in bringing students' out-of-school reasoning and experiences into play, by creating a new tension between school mathematics and real world with its incorporated mathematics. The focus is on fostering a mindful approach toward realistic mathematical modelling, problem solving and also a problem-posing attitude. We feel that it is not only possible but also desirable even at the primary school level to introduce early on fundamental ideas about modelling. We also argue for modelling as a means of recognizing the potential of mathematics as a critical tool to interpret and understand reality, the communities children live in, and society in general. An important aim for compulsory education should be to teach students to interpret critically the reality they live in and understand its codes and messages so as not to be excluded or misled.

Θεματικός Άξονας 2

Definitions in geometry in a South African textbook

Lynn Bowie

Marang Centre, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa
Lynn.Bowie@wits.ac.za

In common with curricula in many other countries, the geometry section of the curriculum in South Africa plays a dual role. Firstly, it is intended to help students develop spatial reasoning and visualisation skills. Secondly, it provides the major context in which students encounter mathematical reasoning and proof. In this paper I will look at how this dual role affects the way geometry, and in particular geometrical definitions, come to be constituted in a key South African textbook for grade 10 learners. In my analysis of the textbook I draw on the work of Houdement and Kuzniak on the three paradigms of geometry: natural geometry, natural axiomatic geometry and formalist axiomatic geometry. I discuss the way the textbook mixes the natural paradigm and natural axiomatic paradigm and the effect this has on the way the notion of definition in geometry is developed.

Θεματικός Άξονας 1

A pathway for algebraic thinking

Murray S. Britt, Kathryn C. Irwin

The University of Auckland, Auckland, New Zealand
m.britt@auckland.ac.nz, k.irwin@auckland.ac.nz

New Zealand has developed a professional development project designed to support teachers in their

teaching of numeracy. A major focus of this Numeracy Project as it is known has been the development of a range of sensible strategies for carrying out operations in arithmetic mentally. The attention that the project has given to operational strategies in arithmetic has led to an increased awareness that such strategies are underpinned by structures that are algebraic in nature. In this paper, we discuss the results of three studies that provide growing evidence that working successfully with mental operational strategies involves an awareness of generality that we argue implies engagement in algebraic thinking. We draw particular attention to the results of one of these studies in which students from eight schools in two New Zealand cities were given an algebraic thinking test at the end of each of three years. Results from this test, when compared with scores on a Numeracy Project diagnostic test to determine progress in applying operational strategies, revealed that the students who had developed advanced mental strategies for dealing with additive, multiplicative and proportional operations were the students who were capable of making full use of the symbols of algebra. The findings from these three studies taken together have led to a proposal for a 'pathway for algebraic thinking' accessible to all.

Θεματικός Άξονας 2

From real life to probability laws: Integrating problem solving in teaching statistics and probabilities

Cristian Voica

University of Bucharest, Romania
voica@gta.math.unibuc.ro

Florence Mihaela Singer

University of Ploiesti, Romania
mikisinger@gmail.com

In this paper, we report a modality to design a series of textbooks in statistics and probability. This series contains textbooks for high school and an introductory course for undergraduate students. We started our curriculum research from the following questions: How could teachers be influenced to change the teaching paradigm from one, which is based on formal definitions and properties to another that is more real life oriented? What specific tasks could raise the quality of students' learning of statistic and probabilities? An equally important issue that we have challenged was to succeed coming back to a formal meaningful presentation of the content when starting from real life problems. We hypothesize that confronting students with problems that he/she encounters in everyday life, we generate in students self-directed and active learning. This should also raise the interest in studying domains of mathematics such as statistics and probabilities, which are naturally more connected to the real world than other mathematical domains. Mass-media presents a variety of statistical information. Specific understanding and procedures are needed to de-code this information in order to use it appropriately. By using statistical data, more general results can be expressed as probabilistic laws. As an illustration, for defining conditional probabilities, we started from a survey, which we used further in analyzing probabilistic properties and solving specific problems.

Θεματικός Άξονας 1

Μαθητές με χαμηλή επίδοση και η πράξη του πολλαπλασιασμού

Βαρβάρα Γεωργιάδου-Καμπουρίδη

ΥΠΕΠΘ
bkabouridis@gmail.com

Ιωάννης Αντωνίου

ΥΠΕΠΘ
iantoniou@sch.gr

Η εργασία αυτή εστιάζει στη διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους δυο μαθητές της πέμπτης τάξης δημοτικού με ΜΔ στα μαθηματικά αντιλαμβάνονται την πράξη του πολλαπλασιασμού αναλύοντας τις στρατηγικές και τεχνικές που χρησιμοποίησαν για να βρουν τα αποτελέσματα πολλαπλασιασμών, καθώς και τις αναπαραστάσεις τους. Οι δυο μαθητές χρησιμοποίησαν μια ποικιλία στρατηγικών στους νοερούς υπολογισμούς ενώ οι αναπαραστάσεις τους ήταν φτωχές σε εννοιολογική κατανόηση ειδικά για γινόμενα με όρους μεγαλύτερους της δεκάδας. Φάνηκε ότι οι δυο μαθητές δεν ανέπτυξαν τις τεχνικές σε βαθμό που να καταστούν δομές και παγιωμένα εργαλεία για την εκμάθηση της προπαίδειας και την άμεση εύρεση των γινομένων. Η υποστήριξη μαθητών με ΜΔ στον πολλαπλασιασμό θα πρέπει να βασίζεται στην αναγνώριση της ειδικής δυσκολίας που οι μαθητές έχουν με την ίδια την έννοια ή με ιδιότητες που διευκολύνουν την κατανόηση και εξέλιξή της.

Θεματικός Άξονας 5

Η χρήση των εποπτικών μέσων στη διδασκαλία των μαθηματικών μέσα από τις απόψεις Εκπαιδευτικών Δημοτικής Εκπαίδευσης

Νίκος Γεωργίου, Αθήνος Κωνσταντινίδης, Μαριάννα Μιλτιάδου
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
marianna@logosnet.cy.net

Η παρούσα έρευνα εξέτασε τη χρήση των εποπτικών μέσων κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών και ποιοι παράγοντες πιθανόν να την επηρεάζουν. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε κατά πόσο τα χρόνια υπηρεσίας και το φύλο των εκπαιδευτικών επηρεάζουν τη χρήση των εποπτικών μέσων, ποια εποπτικά μέσα χρησιμοποιούν συνήθως οι εκπαιδευτικοί για τη διδασκαλία συγκεκριμένων εννοιών, για ποιο σκοπό, τι θα ήθελαν να ενταχθεί σε ένα νέο αναλυτικό πρόγραμμα και διάφορες στάσεις για τη διδασκαλία με εποπτικά μέσα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η χρήση των εποπτικών μέσων δε φαίνεται να είναι ανάλογη της ηλικίας και του φύλου. Μέσα από την έρευνα διαφαίνεται έντονα η ανάγκη δημιουργίας ενός νέου αναλυτικού προγράμματος στα μαθηματικά, το οποίο να στηρίζεται στην τεχνολογία και σε λογισμικά προγράμματα, τα οποία δημιουργούν δυναμικό περιβάλλον μάθησης.

Θεματικός Άξονας 4

Fundamental Ideas and Basic Beliefs in Stochastics

Stefan Götz
University of Vienna, Faculty of Mathematics
Stefan.Goetz@univie.ac.at

The concept of fundamental ideas has been introduced by Jerome S. Bruner, an American psychologist, in 1960 (“The process of education”). It means that education in a special subject should follow the main lines, which the related science pretends. First of all, this approach concerns not only the content of education, but also the attitude, which is characteristic of doing mathematics, for instance. So in this sense mathematics education should be a non-biased copy of the science of mathematics.

Of course the level in education must be different from that one in science. This means not a restriction, but a challenge for the didactics of mathematics to identify typical contents and methods in mathematics, or any other subject, for its education. It is important to mention that certain themes are discussed over and over again at increasing levels (spiral principle) so that there is a chance to achieve sustainability.

Basic beliefs are a second concept in the didactics of mathematics to achieve sustainability of mathematics education. They were introduced by Rudolf vom Hofe, a German mathematics educator, in 1995. In opposition to the fundamental ideas, now the probands, who are doing mathematics respectively are confronted with it are focused. We have to distinguish between normative and descriptive categories. The first ones, which characterise the teachers’ input, are – similar to the fundamental ideas – orientated to logical connections and also include didactical elements; for instance experiences about the knowledge and other circumstances of a certain age cohort. The second ones describe the individual pupils’ beliefs concerning cognitive contents, as well as, affective attitudes.

In this talk, on the one hand, I will try to present some ideas about fundamental ideas in stochastics education; on the other hand, based on my experiences as a student teachers’ educator I would like to enumerate some big points of a lecture course in stochastics at the university level.

Especially there is one aspect I will stress in order to explain how mighty the conception of fundamental ideas can be: the possibilities to connect stochastic themes with topics, methods, and ideas from other mathematical fields.

Θεματικός Άξονας 2

Can any definition of a triangle be considered the best one?

Ercole Castagnola

Nucleo di Ricerca Didattica,
Università Federico II, Napoli, Italy
ecastagnola@fabernet.com

Roberto Tortora

Dipartimento di Matematica e Applicazioni,
Università Federico II, Napoli, Italy
rtortora@unina.it

This paper deals with an important item in Mathematics Education: mathematical definitions. In particular, it focuses on the definition of a triangle, an only seemingly “simple” mathematical object. In order to do this, we discuss the main following points: 1) the distinction between the formal mathematical concept of definition and the use of this word in classroom practice; 2) some specific problems concerning geometry, along with a comparison of many different definitions of a triangle and of different curricular choices; 3) a possible impact of modern technologies on the definition of triangle. Finally, we emphasize the necessity for a teacher to employ a balanced mix of intuition and formalism both in compulsory and in upper school.

Θεματικός Άξονας 2

The influence of a cultural tool on approaching a problem from the history: solving a geometry problem on graph paper

Dimitris Chassapis

Faculty of Education, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
dchassap@eled.auth.gr

This paper reports research findings on the influence that a graph paper had on children’s performance in carrying out a geometry task, known in the history of mathematics as duplicating the square, i.e. the drawing of a square whose area is twice that of a given one. Three different formats of graph paper were available to the children testing the hypothesis that differing rulings on the graph paper may structure in different ways the practical activity and consequently influence their problem solving approaches. A qualitative analysis of children’s responses to the task identifies differing strategies employed, which may be considered as directly depended on the different visual background provided by the paper used.

Θεματικός Άξονας 1

Future teachers facing proof problems: Games of interpretation, anticipating thought and coordination between verbal and algebraic register¹

Annalisa Cusi , Nicolina A. Malara

Dipartimento di Matematica, Università di Modena & Reggio E., Modena, Italy
annalisa.cusi@unimore.it malara@unimore.it

This contribution is part of a wider work, involving pre- and in-service teachers, aimed at making teachers aware of the importance of developing in students an effective symbol sense. In this perspective, a fundamental part of our work with teachers consists of activities of proof in elementary number theory. At the same time we are interested in analysing the use and the role of algebraic language in the development of such proofs. In this paper we present an initial analysis and classification of trainees’ behaviours in facing the proof of a conjecture that arises from their exploration of a proposed numerical situation. The analysis of teacher protocols has been conducted by reference to particular interpretative keys that reflect our thinking about the abilities required for the deployment of algebraic language in proofs. They are: the application of specific conceptual frames, the games of interpretation between different frames, anticipatory thoughts, the use of conversions and treatments and coordination between different registers of representation. From an educational point of view this analysis can be used as a methodological tool to both help teachers identify their own difficulties in algebra and to promote communication with and amongst them.

¹Work carried out in the European Project ‘Transforming Mathematics Education through Teaching-Research Methodology’.

Θεματικός Άξονας 3

Η μαθηματική εκπαίδευση των γυναικών κατά το 19^ο αιώνα

Κατερίνα Δαλακούρα

Τμήμα ΦΚΣ, Φιλοσοφική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο
dalakoura@phl.uoc.gr

Στην εισήγηση αυτή παρουσιάζεται μια πρώτη εικόνα της μαθηματικής εκπαίδευσης των γυναικών στον ελληνικό χώρο (τόσο των ελληνικών κοινοτήτων όσο και του κράτους) κατά το 19^ο αιώνα. Η θέση που υποστηρίζεται είναι πως τα μαθηματικά ως γνωστικό αντικείμενο καταλαμβάνουν τριτεύουσα θέση στη γυναικεία εκπαίδευση, ως αποτέλεσμα της κυρίαρχης αντίληψης για τον κοινωνικό προορισμό των γυναικών, τη γυναικεία φύση και τις νοητικές της δυνατότητες, που υπαγορεύονται από τη γενικότερη ανάγκη των καπιταλιστικών κοινωνιών για τη διατήρηση της κατά φύλο διχοτομικής τους οργάνωσης. Η εισήγηση ακολουθεί τη χρονολογική εξέλιξη της γυναικείας εκπαίδευσης συγκεκριμενοποιώντας στο πλαίσιο της το είδος και το περιεχόμενο της μαθηματικής εκπαίδευσης των γυναικών, την εκπαιδευτική φιλοσοφία του μαθήματος και πτυχές της διδακτικής του, συγκριτικά με την εκπαίδευση των αρρένων, καθώς και τις διαφοροποιήσεις της διδασκαλίας του αντικειμένου κατά διοικητικό τύπο σχολείου, με στόχο τη φαινομενολογική και ταυτόχρονα την ερμηνευτική προσέγγιση του θέματος. Η διερεύνηση του θέματος στηρίζεται πρωτίστως σε πρωτογενές –δημοσιευμένο και αδημοσίευτο- υλικό, η προσέγγισή του γίνεται κάτω από ένα κοινωνιολογικό και ιδεολογικό πρίσμα, ενώ μεθοδολογικά τηρούνται οι αρχές της ερμηνευτικής μεθόδου.

Θεματικός Άξονας 2

Η διδασκαλία της γεωμετρίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με χρήση της θεωρίας των επιπέδων γεωμετρικής σκέψης του van Hiele και τη βοήθεια των Τ.Π.Ε. στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης: μια έρευνα σε μαθητές της Α΄ Λυκείου

Γεώργιος Δημάκος, Εμμανουήλ Νικολουδάκης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ. Ε. Πανεπιστήμιο Αθηνών
gdimakos@primedu.uoa.gr, enikolou@otenet.gr

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες στην Ελλάδα αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα οι μαθητές του Λυκείου, όταν διδάσκονται τη γεωμετρία με τις παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους, δυσκολεύονται τόσο στην κατανόηση των εννοιών όσο και στην παραγωγή αποδείξεων. Προτείνουμε μία μέθοδο διδασκαλίας της γεωμετρίας στο Λύκειο, συνδυάζοντας τις φάσεις της θεωρίας van Hiele με την Γνωστική Μαθητεία στα πλαίσια των Τ.Π.Ε. Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδοση των μαθητών στο μάθημα της γεωμετρίας, όταν διδαχθούν με την εν λόγω μέθοδο, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε ένα δείγμα 250 μαθητών της Α΄ Λυκείου, ηλικίας 15-16 ετών, από 6 Λύκεια της Αθήνας. Στο παρόν άρθρο δημοσιεύουμε τα αποτελέσματα της εν λόγω έρευνας.

Θεματικός Άξονας 2

Επαναφορά των διανυσμάτων στο γυμνάσιο: διδακτικές προτάσεις και σχόλια

Ελένη Δημητριάδου
Δρ Διδακτικής Μαθηματικών,
Σχολική Σύμβουλος Κεντρικής Μακεδονίας
ledimitr@sch.gr

Κωνσταντίνος Τζανάκης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.,
Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο
tzanakis@edc.uoc.gr

Το διάνυσμα είναι μια έννοια πολυδιάστατη και πολυεπίπεδη, που η διδασκαλία της συνδέεται με διαπιστωμένες δυσκολίες κατανόησης. Επί πλέον η έννοια ως διδακτικό αντικείμενο στα Μαθηματικά του Γυμνασίου υπήρξε επί σειρά ετών περιθωριοποιημένη, με αποτέλεσμα οι μαθητές να σχηματίζουν μονομερείς αντιλήψεις που συνδέονται κυρίως με τη χρήση της στη Φυσική.

Στα νέα βιβλία του Γυμνασίου, γίνεται προσπάθεια εισαγωγής του διανύσματος στη Β΄ τάξη, με προφανή σκοπό να χρησιμεύσει ως μαθηματικό εργαλείο για τη μελέτη των διανυσματικών μεγεθών στη Φυσική. Η προσπάθεια κρίνεται κατ' αρχήν ενδιαφέρουσα τόσο από πλευράς χρονικής επιλογής της διδασκαλίας

όσο και από πλευράς περιεχομένου. Ωστόσο, για λόγους απλούστευσης των εμπλεκόμενων εννοιών ή οικονομίας της παρουσίασης, υπάρχουν κρίσιμα σημεία τα οποία είτε δεν θίγονται καθόλου ή διαπραγματεύονται με τρόπο ανεπαρκή ή ακατάλληλο.

Στην παρούσα εισήγηση, αυτά τα κρίσιμα σημεία σχολιάζονται, ενώ παράλληλα προτείνονται εναλλακτικοί τρόποι παρουσίασής τους.

Θεματικός Άξονας 2

Les paramètres didactiques cruciaux pour comprendre l'intégration de l'expérimental dans la pratique et l'enseignement de la géométrie: Exemplification grâce à Cabri 2 Plus et Cabri 3d

Jean-Jacques Dahan

IREM de Toulouse, Toulouse, France
jjdahan@wanadoo.fr

En France, l'utilisation des TICE dans l'enseignement des mathématiques est maintenant souhaitée par l'institution car on pense qu'elle devrait permettre une approche plus expérimentale des mathématiques dans un pays à tradition fortement rationaliste. Cet article met l'accent sur certaines des connaissances ne faisant pas partie de la formation actuelle des enseignants et que je considère comme des paramètres cruciaux pour maîtriser un enseignement s'appuyant sur une démarche expérimentale de découverte médiée par l'environnement de géométrie dynamique Cabri. Ces paramètres cruciaux concernent la notion de figure (qui est une spécification), la notion d'expérimentation (qui est une pourvoyeuse de données et qui est, soit générative soit validative), les appréhensions figurales avec leurs valeurs heuristiques en particulier en environnement informatique. La connaissance d'une décomposition formelle de la démarche expérimentale de découverte (en étapes pré et post conjecture) ainsi que des praxéologies G1 et G2 Informatiques mises en évidence dans mon travail de thèse (mettant l'accent sur les techniques de validation spécifiques en environnement de géométrie dynamique) fait aussi partie de ces paramètres tout comme la preuve expérimentale qui est une partie fondamentale d'une telle démarche en amont de la démonstration formelle, qu'elle ne remplace pas mais qu'elle doit préparer.

Θεματικός Άξονας 3

Les découvertes Keralaises sur les séries trigonométriques et leurs justifications dans le *tantrasangraha* (1500 d.n.e.) et ses commentaires.

Jean Michel Delire

Secrétaire du Centre Altair d'Histoire des Sciences de l'Université de Bruxelles, Belgique
jmdelire@ulb.ac.be

Pendant plusieurs siècles, la tradition d'*Aryabhata* (astronome-mathématicien des V-VI^e siècles d.n.è.) a été préservée dans le sud de l'Inde, plus particulièrement au Kerala. Soucieux d'appliquer les paradigmes classiques pour le mouvement des planètes, les astronomes kéralais (comme *Jyesthadeva* floruit entre 1500 et 1575, élève, comme *Nilakantha*, né en 1444, de *Damodara*, fils de *Paramesvara*), constatant que leurs calculs ne correspondaient pas à leurs observations, ont changé les constantes et paramètres de leurs modèles. Ces astronomes, jeunes et vieux, vivaient collectivement dans des *illam* (mot malayalam désignant la maison, la résidence), grâce au patronage du roi auquel ils rendaient les services habituels de leur savoir (astrologie, établissement de calendriers, almanachs, etc.). De cette manière, les connaissances circulaient librement et s'enrichissaient constamment.

Une particularité de ces cercles de lettrés kéralais est la production de textes de base sur certains sujets particuliers (au contraire du reste de l'Inde où l'on trouve plutôt des sommes), ensuite développés et commentés. Leurs travaux sont surtout remarquables dans le domaine de la trigonométrie, dont l'origine est le désir d'améliorer les approximations de π , les tables de différences de sinus et l'évaluation des sinus d'angles non tabulés, utilisés en astronomie. Dans ce sujet, ils devancèrent de près de deux siècles les découvertes du XVII^e siècle européen.

C'est à la description de certains de ces travaux, exposés particulièrement dans le *Tantrasangraha* de *Nilakantha* (v. 1500 d.n.è.) et dans la *Yuktibhasa*, son commentaire anonyme du XVI^e siècle attribué à *Jyesthadeva*, et à la recherche de leur présence dans d'autres ouvrages kéralais de la même époque, que nous consacrerons cet exposé. Nous verrons que, contrairement à ce qu'on observe dans les autres

ouvrages mathématiques indiens, y compris chez *Aryabhata*, qui énonce simplement les formules, ou chez son commentateur *Bhaskara I*, qui les illustre par des exemples, les astronomes-mathématiciens kéralais explicitent les raisonnements heuristiques qui mènent aux « formules trigonométriques ». On peut considérer ces raisonnements comme la manifestation, unique dans l’histoire de l’Inde pré-coloniale, d’un souci d’explicitation, sinon de prouver des résultats, que les historiens des mathématiques ont trop tendance à considérer comme empiriques.

Θεματικός Άξονας 3

Learning mathematics: a naturalistic view

Willi Dörfler

Institute of Mathematics Education, University of Klagenfurt, Austria
willi.doerfler@uni-klu.ac.at

Beliefs concerning the general status and quality of mathematics and those indicating, what mathematics is all about and its accessibility and comprehensibility often turn out to have negative and detrimental effects on learners’ attitude towards mathematics. For instance: mathematics is viewed as an abstract discipline, which is mostly interpreted as inaccessible for the average student; or, mathematics is too difficult for girls; or, it doesn’t make any sense operating with meaningless symbols. I will discuss a possibility to counter these related beliefs, which in my view are not compatible with the reality of actual and observable mathematical activity. The theoretical background is formed by the notions of diagram and diagrammatic reasoning developed by Ch.S. Peirce within his semiotics. These offer the opportunity to consider the very diagrams, i.e. written inscriptions together with a system of formation and transformation rules, as the objects and means of mathematical activities. In this way, mathematical activities receive a very concrete quality, becoming observable and imitable, as well as turning into a kind of social practice comparable with that of crafts. In these activities one designs diagrams, one investigates their properties, states invariant relations as theorems and makes a great variety of referential interpretations of the diagrams. I will present the central features of the theory, give many examples and guard this view against misinterpretations, e.g. as a kind of behaviourism or as a kind of formalism.

Θεματικός Άξονας 5

Problem posing through correspondence seminars

Jaroslav Zhouf

Charles University in Prague, Faculty of Education, Czech Republic
jaroslav.zhouf@pedf.cuni.cz

A ‘correspondence seminar’ is one of the mathematical competitions organised in the Czech Republic for pupils of all types and levels of schools. A group of older students (secondary or university ones) prepares problems enclosed within a (real-life) story and sends them to younger pupils (by mail or e-mail). Later, they collect their solutions, check them and prepare another round of the competition. All is done via (e)-mail; that is why it is called a correspondence seminar. The article is to point out a possibility of using a correspondence form of work not only in the work with talented pupils but also in the everyday mathematics classroom to increase pupils’ motivation towards mathematics and improve their problem solving skills. The competition is characterised and an illustration is given of one round of a correspondence seminar. The importance of the connection between problem posing and problem solving in schools is emphasised and the preparation of the correspondence seminar is presented as one of the ways of developing problem posing skills in university students, future mathematics teachers.

Θεματικός Άξονας 3

Εργαστήριο ιστορίας και διδακτικής των μαθηματικών: Στιγμιότυπα και εικόνες από τη διδακτική αξιοποίηση της ιστορίας των μαθηματικών στα νέα βιβλία του γυμνασίου

Γιάννης Θωμάδης

Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών Δυτικής Θεσσαλονίκης
gthom54@gmail.com

Στα νέα διδακτικά βιβλία Μαθηματικών του Γυμνασίου έχει γίνει ευρεία χρήση στοιχείων από την Ιστορία των Μαθηματικών. Εκτός από τα παραδοσιακά ιστορικά σημειώματα, υπάρχουν επίσης πολλές δραστηριότητες με ιστορικό περιεχόμενο ενσωματωμένες στην κύρια μαθηματική ύλη των βιβλίων, οι οποίες έχουν προφανώς στόχο να συμβάλουν στην πληρέστερη κατανόηση της τελευταίας. Είναι φανερό ότι οι συγγραφικές ομάδες προσπάθησαν να ανταποκριθούν στις επισημάνσεις του Αναλυτικού Προγράμματος για τον εποικοδομητικό ρόλο της Ιστορίας των Μαθηματικών στη διδασκαλία και μάθηση.

Η κριτική ανάγνωση αυτών των κειμένων δείχνει όμως ότι η ένταξή τους στα διδακτικά βιβλία έγινε για να ικανοποιηθούν πρωταρχικά οι όροι της προκήρυξης του διαγωνισμού συγγραφής των βιβλίων, και όχι η ουσιαστική αξιοποίηση της Ιστορίας των Μαθηματικών στη διδασκαλία τους σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα Αναλυτικά Προγράμματα ή έχουν καταγραφεί τα τελευταία χρόνια στη διεθνή βιβλιογραφία για το συγκεκριμένο ζήτημα. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την ένταξη στα βιβλία πολλών ιστορικών σημειωμάτων και δραστηριοτήτων με σοβαρά λάθη, ασάφειες ή παραλείψεις, που υποδηλώνουν πλημμελή επεξεργασία και καθιστούν ιδιαίτερα προβληματική τη χρησιμοποίησή τους στην τάξη.

Στο εργαστήριο θα παρουσιάσουμε πολλά παραδείγματα που επιβεβαιώνουν τα παραπάνω, θα υποδείξουμε εναλλακτικούς τρόπους αξιοποίησης του συγκεκριμένου υλικού, αλλά θα διατυπώσουμε και συγκεκριμένες προτάσεις για την ουσιαστικά αξιοποίηση της Ιστορίας των Μαθηματικών στην επίλυση προβλημάτων διδακτικής φύσεως.

Θεματικός Άξονας 2

What does it mean for a teacher to have a “scientific approach”? A reflection

Donatella Iannece

Dipartimento di Matematica e Applicazioni,
Università Federico II, Napoli, Italy
diannece@unina.it

Piera Romano

Liceo Scientifico Statale “Mons. B. Mangino”,
Pagani, Salerno, Italy
romano.piera@alice.it

Assumptions about the construction and the transmission of knowledge and about the nature of mathematics always underlie any teaching practice, even if often unconsciously. To make explicit such assumptions and to enrich on a theoretical basis the naïve models of natural knowledge dynamics and of knowledge transmission constitute a first step in order to make didactic practice a more and more “scientific” enterprise. In this paper we present a piece of research experience made by a teacher, involving the study of some new neuroscience results, and analyse its outcomes in her didactic practice. The teacher’s ability to rely on a theoretical reference frame appears in several directions: in the choice of the global goals in mathematics education, in the interpretation of learners’ cognitive behaviours, in the design of didactic interventions, in the assessment, and so on. To support our argumentations, we present some experimental data concerning a long-term path with 14 year-old pupils.

Θεματικός Άξονας 3

Evaluating a teaching module on the early history of error correcting codes

Uffe Thomas Jankvist

Department of Science, Roskilde University, Roskilde, Denmark
utj@ruc.dk

This paper falls within the area of empirical research in the field of using history in mathematics

education. More precisely, it discusses a teaching module on the early history of error correcting codes, which was implemented in a Danish upper secondary mathematics class in the summer of 2007. As part of this module the students were to write several essays illuminating different aspects of the early history of error correcting codes. The research questions of the paper concern the way in which the students were able to discuss meta-perspective issues of this history and if these discussions were anchored in the taught and acquired mathematics of error correcting codes.

Θεματικός Άξονας 1&2

Ευρήματα από το διαγνωστικό διαγώνισμα της Α΄ Λυκείου της σχολικής χρονιάς 2006-07

Ιωάννης Κανέλλος
Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών Κρήτης
atkaskan@otenet.gr

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μερικά ευρήματα μια έρευνας η οποία προσπάθησε με τη χρήση ερωτηματολογίου να εκτιμήσει την κατάσταση των ενεργών γνώσεων σε στοιχειώδη Μαθηματικά των παιδιών τα οποία τη χρονιά 2006-07 άρχισαν τη φοίτησή τους στο Λύκειο. Το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε από το συγγραφέα της παρούσης εργασίας και αντλεί το περιεχόμενο των ερωτήσεων του σχεδόν αποκλειστικά από το σχολικό βιβλίο της Γ΄ Γυμνασίου που διδάχθηκαν τα παιδιά αυτά τη σχολική χρονιά 2005-07. Η υπόθεση της έρευνας είναι ότι παρουσιάζονται σοβαρά γνωστικά κενά τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και έλλειψη βασικών μαθηματικών δεξιοτήτων που πρέπει να αποκτηθούν. Τα ευρήματα αποτελούν ικανή ένδειξη ότι η υπόθεση έχει βασιμότητα στο συγκεκριμένο δείγμα αν και δεν μπορεί να θεωρηθούν απόδειξη της υπόθεσης στον αντίστοιχο πληθυσμό.

Θεματικός Άξονας 1&2

Ο βαθμός αποδοχής του νέου αναλυτικού προγράμματος των μαθηματικών από νηπιαγωγούς της δημόσιας εκπαίδευσης

Ελένη Κασούμη, Κώστας Ζαχάρος, Μαρία Πούλου
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία
Πανεπιστήμιο Πατρών
ekasoumi@upatras.gr, zacharos@upatras.gr, mpoulou@upatras.gr

Η ερευνητική εργασία που παρουσιάζεται εδώ ασχολείται με την καταγραφή των απόψεων νηπιαγωγών σχετικά με το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα (ν. Α.Π.) του Νηπιαγωγείου. Επιχειρεί να εντοπίσει τις αντιλήψεις των νηπιαγωγών για την επάρκειά τους στη διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών και το πόσο νιώθουν προετοιμασμένες να διδάξουν τις έννοιες που αναφέρονται στο ν. Α.Π. Επιπλέον, επιχειρείται μια καταγραφή των απόψεών τους σχετικά με τη δυνατότητα εφαρμογής του αναλυτικού προγράμματος και εάν οι ίδιες το χρησιμοποιούν στη διδασκαλία τους. Η ανάλυση των εμπειρικών δεδομένων της έρευνας καταδεικνύει ότι κυρίαρχο ρόλο στην εφαρμογή του ν. Α.Π. παίζουν οι αντιλήψεις διδακτικής αυτο-αποτελεσματικότητας (teaching self-efficacy) των νηπιαγωγών.

Θεματικός Άξονας 5

**Διδασκαλία μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων στο δημοτικό σχολείο με τη βοήθεια προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή:
Η μελέτη της ευαίσθητης εξάρτησης από τις αρχικές συνθήκες**

Νίκος Κουντουράκης
Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
koudya 2000@yahoo.com

Γεώργιος Πολυζώης,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
gpolizois @edc.uoc.gr

Τα μη γραμμικά δυναμικά συστήματα αποτελούν εδώ και χρόνια πλέον ένα νέο πεδίο έρευνας στο πλαίσιο των “σύγχρονων” Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών. Οι Συστημικές Θεωρίες, η Επιστήμη της Πολυπλοκότητας και το Χάος συμβάλλουν σε μια νέα θεώρηση της “πραγματικότητας”. Τι διδάσκουμε εμείς στα σχολεία για τα μη γραμμικά δυναμικά συστήματα, τις ιδιότητές τους, τις δυνατότητες παρέμβασης του ανθρώπινου παράγοντα; Τι κατανοούν οι μαθητές μας και με ποιον τρόπο οικειοποιούνται όρους σχετιζόμενους με τις νέες αυτές προσεγγίσεις; Οι αυριανοί πολίτες, με βάση ποια λογική θα διαχειρίζονται τα ζητήματα που θα αναφύονται; Στην παρούσα εργασία θα διερευνηθεί η κατανόηση από παιδιά ηλικίας 11-12 ετών της εξάρτησης συστημάτων (γραμμικών και μη γραμμικών) από τις αρχικές συνθήκες. Τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώνονται ως εξής:

Οι μαθητές της ΣΤ' τάξης ενός μέσου Ελληνικού Δημοτικού Σχολείου μπορούν:

1. Να αντιληφθούν τη διαφορά των εξελίξεων που προκύπτουν από αλλαγές στις αρχικές συνθήκες σε γραμμικά και μη γραμμικά συστήματα;

2. Να μεταφέρουν κατ' αναλογία τις διαπιστώσεις τους σε άλλες όμοιες περιπτώσεις;

Το δείγμα της έρευνας είναι 22 μαθητές της ΣΤ' τάξης του 2ου Δημοτικού Σχολείου Σούδας.

Η έρευνα διεξήχθη σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση οι μαθητές συμπλήρωσαν φύλλα εργασίας, τα οποία τους ζητούσαν να προβλέψουν την εξέλιξη γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων, που προκύπτει από αλλαγές στις αρχικές συνθήκες τους.

Στη δεύτερη φάση χρησιμοποιήθηκαν προσομοιώσεις, οι οποίες καθιστούν εφικτή την εκτέλεση αλληλέγγυων επαναλήψεων, προκειμένου να διερευνηθούν οι μαθητές όλες τις δυνατότητες μιας κατάστασης και να αντιμετωπίσουν ερωτήματα του τύπου “τι θα συνέβαινε αν...;”. Ειδικά για τα μη γραμμικά συστήματα, η θεμελιώδης υπόθεση πίσω από την προσομοίωσή τους αφορά στην αναπαράσταση της πολυπλοκότητας που εμφανίζουν. Η πολυπλοκότητα αυτή οφείλεται σε λίγες συνιστώσες, που αλληλεπιδρούν σύμφωνα με απλούς κανόνες, οι οποίοι συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα. Για την έρευνα στα μη γραμμικά συστήματα χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα “Game of Life” (“Το παιχνίδι της ζωής”). Για την έρευνα στα γραμμικά συστήματα χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα “ΠΟΛΛΑΠΛΑΝ”.

Στην τρίτη φάση οι μαθητές αξιολογήθηκαν. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν φύλλα αξιολόγησης και πραγματοποιήθηκαν επιλεκτικές ημιδομημένες συνεντεύξεις, με μαθητές - εκπροσώπους των κατηγοριών, οι οποίες είχαν προκύψει από τη μελέτη των απαντήσεων των φύλλων εργασίας. Η δομή των συνεντεύξεων περιελάμβανε ερωτήσεις για τη δικαιολόγηση των απόψεων που είχαν εκφράσει οι μαθητές, στο φύλο αξιολόγησης, καθώς και ερωτήσεις για την συσχέτιση των απαντήσεων τους με τα λογισμικά που χρησιμοποίησαν.

Η έρευνα βρίσκεται στο στάδιο της συλλογής των δεδομένων.

Θεματικός Άξονας 4

Η διδακτική αξιοποίηση ενός απλού φυσικού μοντέλου κινουμένων σωματιδίων για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας της διακύμανσης στη στατιστική

Μιχάλης Κούρκουλος

Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε. Πανεπιστημίου Κρήτης, Ρέθυμνο
mkourk@edc.uoc.gr

Οι διδακτικές έρευνες επισημαίνουν ότι η Διακύμανση και η Τυπική Απόκλιση είναι έννοιες δύσκολες για πολλούς φοιτητές που εισάγονται στη Στατιστική. Προηγούμενες έρευνές μας έδειξαν ότι στα πλαίσια των συνηθισμένων παραδειγμάτων στατιστικών δεδομένων που αναφέρονται σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής (και γενικότερα σε καταστάσεις που αφορούν κοινωνικά φαινόμενα) η κατανόηση της Διακύμανσης παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Οι έρευνες αυτές δείχνουν επίσης ότι κατά την εισαγωγική διδασκαλία της έννοιας αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντικό να παρουσιάζονται στους φοιτητές και καταστάσεις στα πλαίσια των οποίων η Διακύμανση έχει ένα νόημα εύκολα αντιληπτό και γίνεται ευνόητο ότι αποτελεί ένα βασικό μέτρο διασποράς (π.χ. δείτε Kourkoulos & Tzanakis 2008). Μία ιστορική και επιστημολογική ανάλυση με διδακτική κατεύθυνση επέτρεψε να εντοπισθούν ορισμένα απλά Φυσικά μοντέλα που ικανοποιούν τις παραπάνω προϋποθέσεις και η χρήση τους μπορεί να διευκολύνει την κατανόηση της έννοιας Διακύμανσης σε εισαγωγικό επίπεδο (Tzanakis & Kourkoulos 2004, Kourkoulos & Tzanakis 2008). Ένα βασικό τέτοιο μοντέλο είναι το μοντέλο των κινουμένων σωματιδίων του οποίου η διδακτική χρήση διερευνήθηκε στα πλαίσια μιας πειραματικής διδασκαλίας εισαγωγής στη

Στατιστική που πραγματοποιήσαμε με φοιτητές του Π.Τ.Δ.Ε. Στοιχεία αυτής της διερεύνησης αναλύονται στην παρούσα εργασία.

Θεματικός Άξονας 3

Modeling tasks for developing geometry teachers' spatial, epistemological, and pedagogical knowledge

Barbara M. Kinach, Ed.D.
University of Maryland, Baltimore County, USA
kinach@umbc.edu

What is the nature of mathematical knowledge for secondary teaching? International researchers agree that secondary mathematics teacher preparation must address the procedural, rule-bound nature of prospective teachers' understanding of many secondary mathematics topics. No longer is it assumed that advanced university-level mathematics coursework is adequate preparation to teach secondary mathematics. Aspiring teachers majoring in mathematics often must de-construct their rule-bound understanding of familiar school mathematics topics and re-construct it into a more dynamic and penetrating understanding of concepts, algorithms, methods of inquiry, and disciplinary perspectives. The challenge for teacher educators is to generate critical analysis, reflection, and penetrating discussion about topics that prospective teachers think they know. Video cases of students' thinking are known to stimulate provocative mathematical discussions among teachers. In this paper, I propose *manipulative modeling tasks* as another knowledge-eliciting and knowledge-promoting cognitive tool for mathematics teacher preparation programs. The tasks reported here focus on non-Euclidean geometry.

Θεματικός Άξονας 3

On composing multiple-choice tasks, thought experimentation & algebra teachers' knowledge base

Boris Koichu
Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel
bkoichu@technion.ac.il

This article deals with characterizing the knowledge base of 55 in-service high school algebra teachers, with particular focus on the teachers' knowledge of students' epistemology. We report the data collected during three workshops, in which the teachers were asked to compose optional (wrong, but plausible for some students) answers to the question related to exploration of functions. The workshops were videotaped; three out of 13 discussions in small groups were audiotaped and transcribed; all the written work was collected. The resulting answer options composed by the teachers and their problem posing discourse were analyzed inductively, based on the predefined categories taken from Schulman's definition of teachers' knowledge base. We argue that the teachers' performance bears characteristics of thought experimentation. The teachers are found to be capable of constructing multi-step imaginary scenarios of students' erroneous thinking based on various rational reasons. The results also show that less experienced teachers tend to project their own learning experiences on their students, whereas more experienced teachers model the students' thinking by reflecting on their teaching experience.

Θεματικός Άξονας 2

TRICK
Jasna Kos
Gimnazija Bezigrad, Periceva 4, Ljubljana, Slovenia
jasna@gimb.org

In the presentation the project week for 16-year-old students with the title "Trick" is introduced. It

describes how to connect mathematics with psychology, biology and art by studying optical illusions, impossible objects, Möbius strip, reversible figures, and the fourth dimension.

Θεματικός Άξονας 5

Η έννοια της αναλογίας στην εργασία και η σχέση της με τη σχολική εμπειρία: μελέτη περίπτωσης σε κύπριους αρτοποιούς από την επαρχία Λεμεσού

Χαράλαμπος Λεμονίδης, Φοίβος Καραννίκης
Τμήμα Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία
lemonidi@ucy.ac.cy, sep7kf2@ucy.ac.cy

Τα τελευταία χρόνια στο χώρο της έρευνας για τη μαθηματική εκπαίδευση πραγματοποιήθηκαν αρκετές μελέτες σχετικά με τη χρήση των μαθηματικών σε διάφορα επαγγέλματα όπως των νοσοκόμων (Hoyles et al. 2001), των μαραγκών (Millroy, 1992), των πολιτικών μηχανικών (Hall & Stevens, 1995) κ.α. Όλες σχεδόν κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα, δηλ. στο ότι οι περισσότεροι ενήλικες χρησιμοποιούν τα μαθηματικά για να κατανοήσουν τις καταστάσεις γύρω τους με τέτοιους τρόπους που διαφέρουν ριζικά από εκείνους που διδάσκονται στο σχολείο. Στην παρούσα έρευνα προσπαθούμε να κάνουμε μια πρώτη διερεύνηση για τον αναλογικό συλλογισμό των αρτοποιών. Συγκεκριμένα, εξετάζουμε: τις απόψεις τους για τη χρησιμότητα των σχολικών μαθηματικών, τη σχέση των γνώσεων τους στις αναλογίες με την εργασία τους και τις στρατηγικές αναλογικού συλλογισμού που δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν στην εργασία τους. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι αρτοποιοί του δείγματος μας πιστεύουν ότι στη δουλειά τους χρησιμοποιούν στρατηγικές επίλυσης αναλογικών προβλημάτων που έμαθαν στο σχολείο και κυρίως τη στρατηγική της αναγωγής στην μονάδα. Έχουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά και οι περισσότεροι πιστεύουν ότι τα σχολικά μαθηματικά, και γενικά τα μαθηματικά, είναι χρήσιμα στη ζωή και στο επάγγελμά τους.

Θεματικός Άξονας 1

Η χρήση αλγεβρικών πλακιδίων στη διδασκαλία και τη μάθηση αλγεβρικών εννοιών

Μάρη Μαρμαρά, Κώστας Χατζηκυριάκου
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος
marmara@pre.uth.gr, kxatzkyr@uth.gr

Στην εργασία αυτή, που είναι μέρος ευρύτερης έρευνάς μας, μελετάμε ορισμένους από τους τρόπους με τους οποίους ένα είδος χειραπτικού υλικού (manipulatives), τα αλγεβρικά πλακίδια (algebra tiles), επέδρασε στη διδασκαλία και τη μάθηση αλγεβρικών εννοιών, όπως είναι το τέλειο τετράγωνο, το ανάπτυγμα του τετραγώνου δυωνύμου και η διαφορά τετραγώνων.

Θεματικός Άξονας 1

Η πολυ-πολιτισμική διάσταση του πολλαπλασιασμού: στάσεις και αντιλήψεις κύπριων εκπαιδευτικών για τη χρήση της στη διδασκαλία των μαθηματικών

Ελένη Μιχαήλ, Παρασκευή Σοφοκλέους
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Κύπρου
eleni_mic@yahoo.com, skevi_sophocleous@yahoo.gr

Χαράλαμπος Λεμονίδης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.,
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
lemonidi@auth.gr

Τα τελευταία χρόνια γίνεται ένας έντονος διάλογος για το ρόλο της ενσωμάτωσης της ιστορίας των μαθηματικών στη μαθηματική εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί είναι το κλειδί για την «πετυχημένη» ενσωμάτωση της. Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι στάσεις και οι αντιλήψεις εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Κύπρου για την ενσωμάτωση της ιστορίας του πολλαπλασιασμού στη διδασκαλία των μαθηματικών, καθώς τα προσωπικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών που επηρεάζουν

αυτές τις στάσεις. Μέσα από την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών του δείγματος βρέθηκε ότι έχουν θετικές στάσεις απέναντι στην ενσωμάτωση της ιστορίας του πολλαπλασιασμού στη διδασκαλία του, ανεξαρτήτως φύλου, επιπρόσθετων σπουδών και γνώσεων επί του θέματος. Όμως, διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος έχουν ελάχιστες γνώσεις για την εκπαιδευτική αξία της ενσωμάτωσης της πολύ-πολιτισμικής διάστασης της πράξης του πολλαπλασιασμού στη διδασκαλία του.

Θεματικός Άξονας 4

Η διδακτική της στατιστικής στη βασική εκπαίδευση

Γιάννης Μιχάλης

Δρ. Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
gmichal@eled.auth.gr

Για κάθε αντικείμενο της εκπαίδευσης, είναι επιθυμητό να παρουσιάζεται ένα συνεκτικό πλαίσιο των στοχευόμενων εννοιών, γνώσεων και δεξιοτήτων που πρόκειται να μαθευτούν και αντίστοιχα να αξιολογηθούν. Θα πρέπει να αναγνωρίζονται κοινοί στόχοι που μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικά πλαίσια εκπαίδευσης και εκπαιδευτικές βαθμίδες. Στην παρούσα εισήγηση επιχειρείται να διατυπωθεί σε γενικές γραμμές ένα παρόμοιο πλαίσιο αναφορικά με το αντικείμενο της Στατιστικής στη βασική εκπαίδευση, με την παράθεση και το σχολιασμό της αναμόρφωσης των προγραμμάτων σπουδών, των εκπαιδευτικών στόχων, του διδακτικού μοντέλου, του περιεχομένου του αντικειμένου και των διδακτικών προσεγγίσεων.

Θεματικός Άξονας 3

Η έρευνα για τη μεταγνώση και τη μάθηση των μαθηματικών: δεδομένα και προοπτικές

Ευάγγελος Μώκος, Σόνια Καφούση, Φραγκίσκος Καλαβάσης

Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος
emokos@rhodes.aegean.gr, kalabas@rhodes.aegean.gr

Η σημασία της έρευνας των μεταγνωστικών διαδικασιών των μαθητών κατά τη μαθηματική τους δραστηριότητα εμφανίστηκε αρχικά ως συνέπεια της έμφασης που είχε δοθεί στο ρόλο της απόκτησης συνείδησης από τους ίδιους τους μαθητές των ενεργειών τους καθώς μαθαίνουν μαθηματικά και των διαδικασιών αυτορρύθμισής τους (Kilpatrick, 1985). Στη συνέχεια η σχέση της Διδακτικής των Μαθηματικών με τη μεταγνώση διευρύνθηκε, καθώς φάνηκε ότι «η γνώση που διαθέτει το άτομο για τις γνωστικές λειτουργίες του» (Schoenfeld, 1992), εμπλουτίζει την μελέτη των ευρύτερων διαδικασιών επαν-εξισορρόπησης του υποκειμένου κατά τη φάση κατασκευής νέων σχέσεων με τη γνώση, με τους άλλους, με τον εαυτό του.

Στην εισήγηση αυτή προτείνουμε την ταξινόμηση των ερευνών για τη μεταγνώση στη μαθηματική εκπαίδευση στις 4 παρακάτω κατηγορίες και επιχειρούμε την ανάδειξη των ερευνητικών ερωτημάτων που τίθενται.

- Έρευνες για το ρόλο της μεταγνώσης στη μάθηση και διδασκαλία των Μαθηματικών, κυρίως κατά την επίλυση προβλημάτων.
- Έρευνες για τη σχέση μεταγνωστικών ικανοτήτων και γνωστικών διαδικασιών, με σκοπό την κατασκευή θεωρητικών μοντέλων για την ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων σε σχέση με τις γνωστικές ικανότητες, προκειμένου να μπορούν να σχεδιαστούν προγράμματα για την ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων των παιδιών στα μαθηματικά.
- Έρευνες για τη λειτουργία της μεταγνώσης, με σκοπό τη μελέτη της εννοιολογικής και της εργαλειακής της διάστασης.
- Έρευνες που εστιάζονται σε περιβάλλοντα που στηρίζουν την ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων στα μαθηματικά.

Θεματικός Άξονας 2

Dynamic implementation of Moulton's plan (non-Desarguesian geometry)

Yves Martin

IUFM de La Réunion, France

yves.martin45@orange.fr

As it is well known, David Hilbert was the first to realise the importance of Desargues' theorem for an axiomatic approach to plane geometry that makes no use of 3D-space. An example of geometry that realizes all Hilbert axioms except Desargues' theorem, was proposed by Moulton in 1902, since then known as Moulton's plane.

Up until recently, the different striking achievements in dynamical geometry did not give the possibility to model Moulton's plan dynamically because of the difficulties in using its straight lines and segments as one object. This is no longer the case and the exploration of Moulton's plan can be done very rapidly once the implementation has been done.

This exploration is of great interest, notably from a didactic point of view, in the context of pre-service teachers education.

- Firstly, it perfectly illustrates the ever-present question of using motion in geometry and reveals the concept of Hilbert's congruence when no usual motion is possible.
- The properties of orthogonality are particularly new: Being neither hyperbolic, nor elliptic geometry, Moulton's plane partly shares properties between these two geometries. In this way, a straight line cannot have a perpendicular issued from a given point, but it can have two, issued from another point, and if it has two, it doesn't have an infinite number as in the case of elliptic geometry.
- The same thing holds for angles: the sum of two angles of the same triangle can be greater, or smaller than two right angles, depending on the case.
- And lastly, the distance is not a metric (in the sense of a metric space), which creates certain peculiarities (perpendicular bisector, angle bisector).

In this presentation, we will explore different proprieties of Moulton's plane, guided by what can be done with these properties:

- In courses on general non-Euclidian geometry.

In mathematical investigations with pre-service teachers.

Θεματικός Άξονας 4

EarlyStatistics: an online professional development program for European teachers of statistics

Maria Meletiου-Mavrotheris

European University Cyprus
meletiου@cycollege.ac.cy

Efstathios Mavrotheris

Open University of Cyprus
mavrotheris@ouc.ac.cy

Efi Papanistodemou

European University Cyprus
e.papanistodemou@ucy.ac.cy

This article provides an overview of EarlyStatistics, a 3-year program funded by the European Union under the Socrates-Comenius action. EarlyStatistics aims to enhance the teaching and learning of statistics in European schools by harnessing the power of the Internet to provide European teachers with access to a wide array of colleagues, discussions, and resources eluding them in their workplace. The project will offer a high-quality online professional development course in statistics education to elementary and middle school mathematics teachers around Europe. It will facilitate intercultural collaboration of teachers using contemporary technological and educational tools and exemplary web-based materials and resources. Long-term sustainability will be assured through support of multilingual interfaces and online services for the accumulation of collective knowledge from end-users. An online knowledge base will offer access to usable and validated pedagogical models, didactic approaches, and innovative instructional materials, resulting in a complete and flexible teacher professional development program.

Θεματικός Άξονας 3

Ένα, μηδέν και άπειρο: το τρίπτυχο του σύμπαντος των αριθμών στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Ένα, μηδέν και άπειρο αποτελεί το τρίπτυχο του σύμπαντος των αριθμών. Ο αριθμός ένα αποτελεί την πρώτη ύλη της πολλαπλότητας. Ο αριθμός μηδέν κατασκευάστηκε περίπου τον 5^ο αιώνα στην Ινδία. Ο αριθμός άπειρο, ορίστηκε μαθηματικά στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Το μηδέν είναι μοναδικό, το άπειρο πολλαπλό.

Οι έννοιες του μηδέν και του απείρου χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση με τέτοιο τρόπο ο οποίος υποδηλώνει ότι οι χρήστες τις κατανοούν καλά και είναι έτοιμοι να τις εισάγουν στην εκπαίδευση. Η διδασκαλία της στοιχειώδους αριθμητικής τις περισσότερες φορές κινείται σε τυπικές οδηγίες και μάλλον δεν οδηγεί τους εκπαιδευτικούς και κατά συνέπεια και τους μαθητές στην επίτευξη του στόχου που είναι το να κατανοούν συνεχώς τι ακριβώς κάνουν. Η ερώτηση η οποία τίθεται όλο και περισσότερο επιτακτικά προς τους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας στο πλαίσιο της διάστασης της γνώσης για τη γνώση για δράση είναι η ακόλουθη: Ποια οφείλει να είναι η αρχική αλλά και η συνεχής εκπαίδευση των δασκάλων ώστε να είναι αυτές οι έννοιες κατανοητές με στόχο να τους οδηγήσουν στην επίτευξη του παραπάνω στόχου με όχημα την πολιτισμική και ιστορική διάσταση στη διδασκαλία των μαθηματικών;

Η εφαρμογή μιας σειράς παρεμβάσεων στο πλαίσιο του μαθήματος «Ιστορία των Μαθηματικών και Μαθηματική Εκπαίδευση» στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας προσπάθησε να διευκρινίσει τις δυσκολίες που δημιουργήθηκαν οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα ο ένα να μην θεωρείται αριθμός μέχρι την παρέμβαση του Simon Stevin. Εξετάζουμε την έννοια του μηδέν στις μαθηματικές παραδόσεις των Βαβυλωνίων, των Μάγια και των Ινδών, μια ιστορία με τρεις σταθμούς σε τρεις τόπους και μελετάμε το πέρασμα από την κενή θέση στην μηδενική ποσότητα. Παράλληλα, σχετικά με την έννοια του απείρου χρησιμοποιούμε ως παράδειγμα το γνωστό κείμενο «Το Ξενοδοχείο Άπειρο» του D. Hilbert και μελετούμε την έννοια από το άπειρο εν δυνάμει του Αριστοτέλη μέχρι το άπειρο αριθμός του G. Cantor.

Θεματικός Άξονας 2

Η υπέρβαση διδακτικών εμποδίων στη γεωμετρία μέσω αξιοποίησης αναπαραστάσεων των ΤΠΕ

Εμμανουήλ Νικολουδάκης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.,
Πανεπιστήμιο Αθηνών
enikolou@otenet.gr

Σπύρος Φερεντίνος
Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών
sferent@otenet.gr

Εμμανουήλ Χουστουλάκης
Τμήμα Δ.Τ.Ψ.Σ
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
exoustou@otenet.gr

Όπως έχει δείξει η έρευνα αλλά και δείχνει η καθημερινή εμπειρία στην τάξη, οι μαθητές παρουσιάζουν δυσκολίες κατανόησης στο μάθημα της γεωμετρίας. Μέρος αυτών των δυσκολιών οφείλεται σε εμπόδια όπως αυτά ορίζονται από τον Bachelard και αναφέρονται από τον Brousseau. Η κατάσταση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την χαμηλή απόδοση των μαθητών στο εν λόγω μάθημα. Σε αυτό το άρθρο υποστηρίζουμε ότι μέσω της αξιοποίησης δυναμικών αναπαραστάσεων των ΤΠΕ στη διαδικασία της διδασκαλίας – μάθησης ο δάσκαλος μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στην υπέρβαση κάποιων εμποδίων.

Θεματικός Άξονας 1

Διερεύνηση των επιδόσεων των μαθητών της Γ' δημοτικού στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων και στη λύση προβλημάτων κατά την πρώτη εφαρμογή των νέων βιβλίων και των νέων προγραμμάτων σπουδών

Γιώργος Περικλειδάκης
Σχολικός Σύμβουλος Π.Ε.
Διδάκτωρ Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστημίου Κρήτης
gperikl@edc.uoc.gr

Με την παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που δείχνουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών τελειώνοντας την Τρίτη (Γ') τάξη του Δημοτικού αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων και στη λύση προβλημάτων κατά την πρώτη εφαρμογή των νέων αναλυτικών προγραμμάτων (ΔΕΠΠΣ) και των νέων σχολικών εγχειριδίων των Μαθηματικών. Στην έρευνα συμμετείχαν δύο τμήματα δημόσιων δημοτικών σχολείων της πόλης του Ηρακλείου Κρήτης και

το συνολικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 36 μαθητές. Από τα αποτελέσματα της έρευνας δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα ως προς τους μέσους όρους των επιδόσεων τους στο κριτήριο μαθηματικών ικανοτήτων και στα μέρη του. Ομοίως, δε διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μέσους όρους των επιδόσεων των μαθητών των δύο τμημάτων. Από την ανάλυση και κατηγοριοποίηση των λαθών ανά τμήμα και επιμέρους άσκηση ή πρόβλημα, προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα και έγινε προσπάθεια να ερμηνευτούν οι επιδόσεις και τα λάθη των μαθητών. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας γίνονται προτάσεις για την πιο αποτελεσματική διδασκαλία των Μαθηματικών στη συγκεκριμένη τάξη.

Σημείωση: Η Ειρήνη Παπαγιαννάκη συνέλεξε τα δεδομένα της έρευνας στα οποία βασίζεται η συγγραφή της παρούσας εργασίας και πραγματοποίησε ένα μέρος της επεξεργασίας των δεδομένων στα πλαίσια της πραγματοποίησης πτυχιακής εργασίας σχετικής με άλλο θέμα. Με τον τρόπο αυτό, συνέβαλε σημαντικά στη συγγραφή της.

Θεματικός Άξονας 1

Δραστηριότητες βασισμένες στην έννοια της πυθαγόρειας τριάδας

Ανδρέας Πούλος

Πειραματικό Σχολείο Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη,
andremat@otenet.gr

Σύμφωνα με το ισχύον Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Γυμνάσιο, τα ιστορικά σημειώματα που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια των Μαθηματικών έχουν ως σκοπό να δίνουν κίνητρα για εργασίες και δραστηριότητες, που αφορούν την ενότητα στην οποία αναφέρονται. Επίσης, το βιβλίο του διδάσκοντος παρέχει και αυτό σχετικές πληροφορίες, ώστε ο δάσκαλος των Μαθηματικών να είναι σε θέση να δώσει επιπλέον πληροφοριακό υλικό στους μαθητές του. Οι δραστηριότητες που παρουσιάζουμε στην εισήγηση αυτή εντάσσονται στο πλαίσιο που προτείνει το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Προτείνουμε και περιγράφουμε τέσσερις δραστηριότητες για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που έχουν ως κεντρικό άξονα την έννοια της Πυθαγόρειας τριάδας.

Η πρώτη δραστηριότητα σχετίζεται με το ερώτημα αν υπάρχουν άπειρες «διαφορετικές» Πυθαγόρειες τριάδες. Ο τελικός στόχος είναι να εμπλέξει τους μαθητές σε διαδικασίες που θα τους οδηγήσουν να βρουν τύπους που παράγουν τέτοιες τριάδες. Οι διαδικασίες αυτές πρέπει είναι τόσο αριθμητικές-αλγεβρικές, όσο και γεωμετρικές.

Η δεύτερη δραστηριότητα σχετίζεται με την επίλυση εξισώσεων, όπως η $x^2 + y^2 = a \cdot z^2$, όπου x , y , z και a είναι φυσικοί αριθμοί. Η επίλυση τέτοιων εξισώσεων βασίζεται στους τύπους κατασκευής των Πυθαγόρειων τριάδων, αλλά και στις έννοιες των τετραγωνικών υπολοίπων και των τετραγωνικών μορφών.

Η τρίτη δραστηριότητα συσχετίζει την έννοια της Πυθαγόρειας τριάδας με την έννοια της Ηρώνειας τριάδας αριθμών και εμπλέκει προφανώς και την έννοια του εμβαδού.

Η τέταρτη και τελευταία δραστηριότητα αφορά τα Αριθμητικά τετράπλευρα, δηλαδή τετράπλευρα στα οποία τα μήκη των πλευρών, των διαγωνίων, αλλά το εμβαδόν τους είναι φυσικοί αριθμοί.

Έγινε προσπάθεια, ώστε όλες οι δραστηριότητες να δίνουν μία ιστορική διάσταση στην έννοια της Πυθαγόρειας τριάδας, να την συσχετίζουν με άλλες έννοιες της θεωρητικής Αριθμητικής και της Γεωμετρίας και παράλληλα να δίνουν κίνητρα και ιδέες για γενικεύσεις και νέα ερωτήματα. Όλα τα παραπάνω είναι ουσιώδη χαρακτηριστικά κάθε δραστηριότητας που αφορά τα Μαθηματικά.

Θεματικός Άξονας 4

Developing statistical reasoning in the early grades: a new role of technology

Efi Paparistodemou

European University Cyprus
e.paparistodemou@cytanet.com.cy

Maria Meletiou-Mavrotheris

European University Cyprus
meletiou@cycollege.ac.cy

This paper focuses on the development of young students' statistical reasoning skills. It presents findings from a study which examined third grade (8-year-old) students' interactions with the data-visualization tool TinkerPlots® (Konold & Miller, 2005), a dynamic software specifically designed to meet the learning needs of students in the early grades. This study is part of the EarlyStatistics program, which is funded by the European Union under the Socrates-Comenius action. The data presented in the paper, come from a

scenario where third grade students in an urban elementary school in Cyprus conducted a survey about health, nutrition and safety habits of students in their school. Children analyzed their collected data using TinkerPlots[®] as an investigation tool, and made a presentation of their findings to the whole school. Based on this case study of a group of 8-year-old students, the following questions regarding young learners' development of informal notions of inference are explored in the article: (i) How do young learners begin to reason about data? (ii) How can the affordances provided by a dynamic learning environment be utilized in the early years of schooling to scaffold and extend students' statistical reasoning?

Θεματικός Άξονας 2

The development of students' geometrical thinking through linking visual active representations

Stavroula Patsiomitou, Eugenia Koleza

Department of Primary Education, University of Ioannina, Ioannina, Greece
spatsiom@cc.uoi.gr, ekoleza@cc.uoi.gr

The paper draws on a didactic experiment conducted in a secondary school mathematics classroom in Greece, which aimed to explore the ways in which students develop geometrical reasoning and rigorous proof through building visual active representations. The students explored cooperatively multiple-page sketches (half) pre-designed by the researcher in an open problem/activity using the interaction techniques supported by the Geometer's Sketchpad dynamic geometry environment, in order to solve and to reason by rigorous proof. The paper introduces the meanings of Linking Visual Active Representations (LVAR) and Reflective Visual Reaction (RVR). The researcher (S.P) observed the students' actions and thinking processes during the process of investigation and offers a description of these processes. Two distinct themes emerge from the recording of the results: the relationship between: a) the design/building of the activities and the RVR by the students and b) LVAR in the activities and the development of geometric thinking. LVAR, RVR and van Hiele levels are used as descriptors in this analysis.

Θεματικός Άξονας 3

From visual to logical argumentation within intentional designed activity

Naomi Prusak

The Hebrew University of Jerusalem, Israel
Inrap12@netvision.net.il

Rina Hershkowitz, Nurit Hadas

Weizmann Institute, Rehovot, Israel
Rina.hershkowitz@weizmann.ac.il
Nurit.hadas@weizmann.ac.il

The goal of this research is to trace the development of argumentation processes of peers of students working on an activity in geometry, intentionally designed to afford reasoning and argumentation.

The design of the activity and its implementation, integrates several ideas and intentions:

- 1) Designing situations in which contradictions between students' intuitive conjectures and experimentation's outcomes might occur.
- 2) Capitalizing on the potential of Dynamic Geometry (DG) software for identifying geometrical properties through inquiry methods.
- 3) Encouraging interactions between the students in the dyad and observing differences between the characteristics of their initial conjectures, their ways of solving the tasks and the ways they argue about it.
- 4) Tracing the effects of such interactions on the students' argumentation processes.

We will show students' transformations from arguments based on visual features and/or on intuition, through measurements and experimentation in the DG environment, to logical arguments including abductive and deductive processes.

We conclude that a proper design of an activity in geometry, should use didactic tools like argumentation, should face contradictions and should use the power of DG software; because they all contribute to a rich and an active construction of knowledge by students.

Θεματικός Άξονας 5

How to “domesticate” logarithms in school? Giving sense to the logarithmic function

Marina Rugelj

St. Stanislav’s Institution, Stula 23, Ljubljana, Slovenia
marina.rugelj@guest.arnes.si

In this article I would like to explain how math teachers can show students where logarithms are applicable in everyday life and in this way help them to construct a network of multiple interconnected and related concepts that includes the logarithmic function. Once students gain a sense of the logarithmic function, they learn and better remember the topic. I present some activating tasks for students. I have used them in my class after the introduction the logarithmic function as a purely mathematical concept and it was very successful.

Θεματικός Άξονας 5

Η γραφή ως διαδικασία επίλυσης προβλήματος και επίπεδα άγχους μαθητών με προβλήματα στην παραγωγή του γραπτού λόγου

Ιωάννης Σπαντιδάκης, Ελένη Βασιλάκη

Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο
ispantid@edc.uoc.gr, vasilaki@edc.uoc.gr

Η συγγραφή ενός κειμένου αντιμετωπίζεται από πολλούς έμπειρους μαθητές - συγγραφείς ως διαδικασία επίλυσης προβλήματος στην προσπάθειά τους να συνθέτουν επικοινωνιακά κείμενα. Οι μαθητές αυτοί λαμβάνουν υπόψη το στόχο που θέλουν να πετύχουν μέσα στο συγκεκριμένο πλαίσιο επικοινωνίας, το είδος του κειμένου που θέλουν να γράψουν και τους αναγνώστες για τους οποίους γράφουν. Οι αρχάριοι μαθητές – συγγραφείς και οι μαθητές με προβλήματα στο γραπτό λόγο αντιμετωπίζουν τη γραφή ως ένα μέσο εξέτασης από το οποίο εισπράττουν αρνητικά συναισθήματα. Ο τρόπος με το οποίο συνθέτουν ένα κείμενο προσιδιάζει με αυτόν της παραγωγής του προφορικού λόγου κάνοντας χρήση αναποτελεσματικών στρατηγικών. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει μια διδακτική πρόταση που αντιμετωπίζει τη σύνθεση ενός κειμένου ως διαδικασία επίλυσης προβλήματος και να επισημάνει τις επιπτώσεις που έχει σε μαθητές με προβλήματα στην παραγωγή του γραπτού λόγου όσον αφορά τα μοντέλα σύνθεσης που χρησιμοποιούν, την ποιότητα του γραπτού λόγου και τα επίπεδα άγχους σχετικά με την παραγωγή γραπτού λόγου.

Θεματικός Άξονας 5

Relations between “saying” and “practice” of mathematics teachers when they teach geometry to students aged 12-15

Natalia Sgreccia, Marta Massa

Rosario National University, Argentina
sgreccia@fceia.unr.edu.ar

This presentation is inscribed in the frame of the qualitative research “*The reflective class in Mathematics classrooms of the Third Cycle of General Basic Education (EGB3) when geometry contents are treated*”. It is focused on what can be called the “*Geometry of the teacher*”, a complex truss that joins *teacher’s disciplinary conceptions*, as a result of a specific preparation, *teacher’s assessment* as a teaching content and *teacher’s performance* when teaching and propitiating reflective processes on students in order to construct mental representations for the comprehension of spatial relations.

We discuss a comparative analysis of the data that were obtained from interviews to four Mathematics teachers whose geometry classes were observed. From this comparison we pretend to establish possible correspondences between the “saying” (what the teachers declare during the interviews about teaching and learning geometry contents) and the “practice” (teachers’ behavior and actions during the observed geometry classes). We detail significant aspects detected on declarative perspectives and teaching

practices. Then, we explicit relations that were detected between both aspects, and especially different modes of articulation between the teacher's reflections with actual actions implemented in the classes.

¹ The Third Cycle of General Basic Education (EGB3) is attended by students aged 12 to 15 in Argentina since 1994.

² The term "*Geometry of the teacher*" was inspired by the article of Halbwachs, published on *Revista de Enseñanza de la Física*, (1985) where he places the "Physics of the teacher" between the Physics of the physician and the Physics of the student.

Θεματικός Άξονας 5

Stepping and ladder methods in the process of building up an additive triad schema and other mathematical schemas

Jana Slezáková

Charles University in Prague, Faculty of Education, Prague, Czech Republic
jana.slezakova@pedf.cuni.cz

Our research indicates that numeracy skills can be cultivated by the process of building up an additive triad as a concept or even as a schema. There is a wide range of semantic models of an additive triad. The most demanding model of all these is that in which all the numbers in the triad function as operators. And these are precisely the models, which tend to be the most neglected ones in the traditional teaching of mathematics, which may in turn have a negative impact on the arithmetic abilities of upper-grade pupils. One such alternative teaching environment - "Stepping", which has been experimentally tested and proved successful, offers a didactically plausible way of eliminating that serious flaw. The "Stepping" environment is a basis for getting a procedural grasp of positive and later also negative numbers, numerical axis and other basic arithmetic terms. This helps build up the additive triad schema and further mathematic schemas, which would relate to equation systems, divisibility, probability or combinatorics. This is closely followed by the so-called "Ladder" environment, which focuses on the process of conceptualising the additive triad schema.

Θεματικός Άξονας 5

Using video cases to promote good practice in the teaching of mathematics

Nad'a Stehliková

Charles University in Prague, Faculty of Education, Prague, Czech Republic
nada.stehlikova@pedf.cuni.cz

The article briefly presents mathematics education courses grounded in the analysis of video recordings of mathematics lessons. Some techniques of such analyses are given. My idea of **effective** practice in the teaching of mathematics is presented via seven principles guiding the teacher's action in the classroom. The on-going research project focused on students' ability to react to their own teaching practice and that of others is presented. Its methodology is outlined (research questions, data collection) and an example of the analysis of two pairs' discussions about the video of one mathematics lesson is given. It is shown how such a reactive discussion can be described and evaluated. Tentative conclusions concerning the influence of different types of analyses of videos on the above ability are drawn. Keywords: lesson study, education of mathematics teachers, effective practice in teaching mathematics, analysis of videos.

Θεματικός Άξονας 5

Teaching mathematics through pupils' projects

Petra Svrckova

Faculty of Education, Charles University in Prague, Czech Republic
psvrckova@seznam.cz

This text describes project work and focuses especially on teaching mathematics at lower grades in the secondary school. Project work is presented as one of the tools of implementing innovative teaching approaches currently promoted in the Czech Republic by a new school reform. The first part deals with the term project and how it is understood by different people. It also underlines main steps that should be followed when teachers and pupils are preparing and running a particular project. The second part is practically oriented. It presents one particular interdisciplinary project (the project was focused on the revision of triangles with 12-year-old pupils), which was organised in a classroom. The process of its preparation, realisation and evaluation is also presented as well as the pros and cons of project work.

Θεματικός Άξονας 3

Η συμβολή του εμπορικού κόσμου, στην διάδοση της μαθηματικής παιδείας στα Ιωάννινα την περίοδο της οθωμανικής κυριαρχίας

Αναστασία Τσιγώνη
Δρ. Μαθηματικός
patsoumasg@gmail.com

Χάρη σε ειδικά οθωμανικά διατάγματα κατά το 15^ο αι. τα Ιωάννινα έγιναν ένα υπολογίσιμο κέντρο εμπορίου και χειροτεχνίας στα Βαλκάνια στα μέσα του 18^{ου} αι.

Οι Έλληνες της Διασποράς στην προσπάθειά τους να μεταφέρουν την ατμόσφαιρα διανόησης που επικρατούσε στη Δύση, ίδρυσαν ορισμένα σημαντικά σχολεία (Γιόνμα, Επιφάνειος, Μαρουτσαία, Καπλανία) και έδωσαν την ευκαιρία στους μαθητές τους να μετάσχουν μιας «στιβαρής» μαθηματικής παιδείας.

Τα ονόματα του Βάλανου Βασιλόπουλου και του Μεθόδιου Ανθρακίτη διακρίθηκαν ως αντιπροσωπευτικά του Ελληνικού Διαφωτισμού, αποτελώντας έναν ουσιαστικό παράγοντα στην ανάπτυξη της μαθηματικής εκπαίδευσης.

Θεματικός Άξονας 3

Effets d'un changement de programme sur la prise en compte de nouveaux objets dans l'enseignement des fonctions

İlyas Yavuz
Université de Marmara, Science de l'Education, İstanbul, Turquie
ilyavuz@hotmail.com

Depuis le début de la contre-réforme des mathématiques modernes, l'enseignement de la notion de fonction au début du lycée en France a subi de profondes mutations. Une des tendances les plus importantes concerne le renforcement progressif de l'utilisation des divers modes de représentation des fonctions. Ainsi parallèlement à une diminution de la suprématie du registre algébrique, le registre graphique a acquis de nouveaux droits et il y a également une injonction forte à utiliser dans des conditions nouvelles les objets tableaux de valeurs et de variations. Dans cet article, nous tentons de caractériser comment sont pris en compte, par les différents acteurs de l'institution, ces récentes modifications, en particulier concernant l'usage qui est fait des courbes, des tableaux de valeurs et des tableaux de variations dans le chapitre des généralités sur les fonctions en classe de seconde.

Θεματικός Άξονας 3

Ο Κυπρίσσος Στέφανος και το Πρόγραμμα του Erlangen

Για τα 80 χρόνια του καθηγητή κ. Hans Wussing

Χριστίνα Π. Φίλη
Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο
xfili@math.ntua.gr

Στην πορεία προς τον 20^ο αι. ο Κυπάρισσος Στέφανος (1857-1917), μαθητής του Hermite ήταν ένας διάσημος μαθηματικός στην Ευρώπη. Το όνομά του εμφανίστηκε στην επιστημονική επιτροπή πολλών επιστημονικών περιοδικών, ενώ ήταν ο Έλληνας αντιπρόσωπος σε δύο σημαντικές επιτροπές: «Βιβλιογραφικός Κατάλογος Μαθηματικών Επιστημών» (με πρόεδρο τον H. Poincaré) και «Διεθνής Επιτροπή Μαθηματικής Εκπαίδευσης (με πρόεδρο τον F. Klein). Ως γραμματέας της Γαλλικής Μαθηματικής Εταιρίας και μέσω της έρευνάς του (στην θεωρία αναλλοίωτων και στην γεωμετρία) είχε την ευκαιρία να κερδίσει παγκόσμια εκτίμηση. Στην παρούσα εργασία θα συζητήσουμε πάνω στην απόπειρα του Στεφάνου να δημοσιεύσει στα γαλλικά τη μετάφρασή του πάνω στο πρόγραμμα του Erlanger, πράγμα το οποίο δυστυχώς δεν πραγματοποιήθηκε ποτέ, παρά την υποστήριξη του Poincaré.

Θεματικός Άξονας 1

Χαρακτηριστικά των μαθητών της ΣΤ΄ τάξης σε σχέση με τα κριτήρια εκτίμησης και ελέγχου του μεγέθους των αποτελεσμάτων των πράξεων

Γεωργία Χαλεπάκη

Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε Πανεπιστημίου Κρήτης, Ρέθυμνο
gchalepaki@hotmail.com

Παρόλο που η παραγωγή και χρήση των κριτηρίων εκτίμησης και ελέγχου είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία στη μαθηματική εκπαίδευση, υπάρχει έλλειψη διδακτικής οργάνωσης σε ό,τι αφορά διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος. Με βάση αυτές τις διαπιστώσεις: α) σχεδιάσαμε και χορηγήσαμε ερωτηματολόγιο σε μαθητές Στ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου και β) σχεδιάσαμε και πραγματοποιήσαμε διδακτική παρέμβαση σε τμήμα μαθητών Στ΄ τάξης (πειραματική ομάδα) με σκοπό να διερευνήσουμε τις δυνατότητες και τη συμπεριφορά τους σε σχέση με τα κριτήρια εκτίμησης και ελέγχου του μεγέθους των αποτελεσμάτων των πράξεων. Στη συγκεκριμένη εργασία προσπαθούμε να σκιαγραφήσουμε το προφίλ των μαθητών της πειραματικής ομάδας μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης όσον αφορά στα κριτήρια εκτίμησης και ελέγχου του μεγέθους των αποτελεσμάτων των πράξεων, λαμβάνοντας υπόψη και την επίδοσή τους σε άλλες μαθηματικές περιοχές.

Θεματικός Άξονας 4

Instructional design and research design principles in probability

Nurit Hadas, Rina Hershkowitz
Weizmann Institute, Rehovot, Israel
Nurit.hadas@weizmann.ac.il,
Rina.hershkowitz@weizmann.ac.il

Gila Ron
Tel-Aviv University, Israel
Gilaron@bezeqint.net

We created a basic probability unit based on design principles such as opportunities for hypothesizing, facing conflicts, arguing, and experiencing inverse questions. Above all, the unit has a hierarchical structure which enables: a process of constructing knowledge, research observation of this process and opportunities for students to cooperate, in spite of their different levels of knowledge and their different abilities.

In this paper, we will describe the "design principles" and demonstrate them by means of relevant problem situations from the probability unit. We will show how the principles serve both, instruction as well as research, by exhibiting 8-grade students' responses in the research to the above problem situations, thus demonstrating whether and how their learning was influenced by the principles.

Θεματικός Άξονας 1

Scheme and its generic models

Milan Hejny

Charles University in Prague, Faculty of Education, Prague
milan.hejny@pedf.cuni.cz

Schema is understood as the memory structure that incorporates clusters of information relevant to

comprehension. It gets embedded in a person's mind by repeated "stay" in a certain kind of environment (one's house, school, shopping centre). Scheme-oriented mathematics education is described and illustrated by means of adding and subtracting. This paper surveys the experience with the implementation of this teaching method in teacher-training facilities.