



<b>Κωδικός Μαθήματος</b> EDUC-580	<b>Τίτλος Μαθήματος</b> ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	<b>Πιστωτικές Μονάδες ECTS</b> 9
<b>Τμήμα</b> Παιδαγωγικών Σπουδών	<b>Εξάμηνο</b>	<b>Προαπαιτούμενα</b>
<b>Κατηγορία Μαθήματος</b> Κατεύθυνσης	<b>Γνωστική Περιοχή</b>	<b>Γλώσσα Διδασκαλίας</b> Ελληνική
<b>Επίπεδο Μαθήματος</b> 3 <sup>ος</sup> Κύκλος	<b>Έτος Σπουδών</b>	<b>Διδάσκων</b> ΔΡ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΙΠΠΟΥ
<b>Μέθοδος Διδασκαλίας</b> Προσωπική επικοινωνία	<b>Πρακτική Άσκηση</b> N/A	<b>Συν-απαιτούμενα</b> Κανένα

## Στόχοι του μαθήματος

Η γνώση γενικά είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ικανότητα αξιοποίησης βασικών εννοιών και πληροφοριών, εφαρμογής, επέκτασης και μεταφοράς τους. Ειδικότερα η γνώση των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών θεωρείται ταυτόσημη με την ικανότητα κάποιου να την εφαρμόζει στην επίλυση προβλημάτων.

Στόχοι του μαθήματος αυτού είναι να συμβάλει στην ανάπτυξη της ικανότητας των φοιτητών να επιλύουν προβλήματα, να διδάσκουν επίλυση προβλήματος και να αξιολογούν την ικανότητα των μαθητών τους στην επίλυση προβλήματος. Πιο αναλυτικά οι φοιτητές αναμένεται να αναπτύξουν την ικανότητα:

- Κατανόησης μιας προβληματικής κατάστασης που δίνεται σε διάφορες μορφές ή αναπαραστάσεις, όπως: γλωσσικά, συμβολικά, διαγραμματικά κ.λπ.
- Εφαρμογής ποικιλίας στρατηγικών και δεξιοτήτων για σχεδιασμό που οδηγεί στην επίλυση προβλημάτων και εφαρμογή των σχεδίων με επιτυχία
- Ελέγχου της πορείας εφαρμογής του σχεδίου λύσης, αξιολόγησης των λύσεων, επέκτασης των προβληματικών καταστάσεων και κατασκευής νέων προβλημάτων
- Κατασκευής προβλήματος με βάση ένα δοσμένο πρόβλημα - γενικεύοντας ή αλλάζοντας τα δεδομένα ή τα ζητούμενα – ή με βάση μια ιστορία, ένα σχήμα κ.λπ.
- Διδασκαλίας της επίλυσης προβλήματος
- Αξιολόγησης της ικανότητας επίλυσης μαθηματικού προβλήματος

## Μαθησιακά αποτελέσματα

Με το πέρας του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν καταστεί καλύτεροι λύτες προβλημάτων και θα έχουν αναπτύξει την ικανότητα διδασκαλίας και αξιολόγησης της ικανότητας επίλυσης προβλήματος, δεδομένου ότι θα έχουν:

- Μελετήσει σε βάθος τη σχετική βιβλιογραφία και θα έχουν συνοψίσει έναν αριθμό πρόσφατων άρθρων που αφορούν στο αντικείμενο (τουλάχιστον τέσσερα άρθρα)

- Παρουσιάζει στην τάξη ένα τουλάχιστον άρθρο
- Εκπονήσει και παρουσιάσει στην τάξη μια εμπειρική ή συνθετική μελέτη, σε θέμα που θα επιλέξουν σε συνεννόηση με το διδάσκοντα και θα αναπτύξουν υπό την επίβλεψη του

### **Περιεχόμενο του μαθήματος**

Θα οριστούν οι έννοιες: πρόβλημα - σε αντιδιαστολή με την άσκηση - επίλυση προβλήματος, κατασκευή προβλήματος, επέκταση και γενίκευση προβλήματος, και θα αναλυθεί η σημασία και η λειτουργία τους στην πράξη. Πιο αναλυτικά το μάθημα περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες:

- Ιστορική πορεία και βασικές εννοιολογικές διασαφήσεις για την επίλυση προβλήματος και την κατασκευή προβλήματος
- Διδασκαλία επίλυσης προβλήματος: Θεωρητικές πτυχές και παραδείγματα ανάπτυξης σχεδίου διδασκαλίας επίλυσης προβλήματος στο δημοτικό σχολείο και στο γυμνάσιο
- Ικανότητα κατασκευής προβλήματος και συσχέτιση με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικού προβλήματος
- Αξιολόγηση της ικανότητας του μαθητή να επιλύει και να κατασκευάζει μαθηματικά προβλήματα
- Η προετοιμασία του δασκάλου για να διδάξει επίλυση-κατασκευή προβλήματος

### **Μαθησιακές δραστηριότητες/διδακτικές μέθοδοι**

Διάλεξη, Βιωματικά εργαστήρια, Ατομική και ομαδική εργασία, Ατομική καθοδήγηση, Παρουσιάσεις φοιτητών

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης**

Διαμορφωτική αξιολόγηση – ανατροφοδότηση, Ατομική εργασία, Ομαδική εργασία – παρουσίαση

### **Ενδεικτική βιβλιογραφία**

#### **Βιβλία / Κεφάλαια σε βιβλία**

Charles, R. I. & E. A. Silver, E. A (Eds.) (1989). *The Teaching and Assessing of Problem Solving*. Lawrence Erlbaum Associates-NCTM.

Lester, F. & Kroll, D. L. (1990). Assessing Student Growth in Mathematical Problem Solving. In G. Kulm (Ed), *Assessing Higher Order Thinking in Mathematics*. New York: American Association for the advancement of Science (pp. 53- 70).

Marshall, S. P. (1989). *Assessing Problem Solving: A Short Term Remedy of a Long-Term Solution*, In Charles, R. I. & E. A. Silver, E. A. (Eds.), *The Teaching and Assessing of Problem Solving* (p. 159-177). Lawrence Erlbaum Associates-NCTM.

Mayer, R. E. (1985). *Implications of Cognitive Psychology for Instruction Mathematical Problem Solving* . In A. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem*

*Solving: Multiple Research Perspectives* (pp. 123-139). Lawrence Erlbaum Associates.

Polya, G. (1945, 1990). *How to Solve it*. London Penguin Books. (Translation in Greek).

Polya, G. (1962, 1965). *Mathematical Discovery*. Vol.1 and Vol. 2. Combined (1981). New York: Wiley

Stanic, G. M. A & J. Kilpatrick, J. (1989). *Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum*. In Charles, R. I. & E. A. Silver, E. A. (Eds.), *The Teaching and Assessing of Problem Solving* (p. 1-22). Lawrence Erlbaum Associates-NCTM. .

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematical Teaching and Learning* (pp. 334-368). NCTM.

Schoenfeld, A.H. Kaput, J. & Dubinski, E. (Edrs.) (1998). *Issues in Mathematics Education, Vol. 7: Research in Collegiate Mathematics Education III*. American Mathematical Society.

## **Αρθρα**

Artigue, M. & Houdement, C. (2007). Problem solving in France: didactic and curricular perspectives. *ZDM Mathematics Education*, 39, 365–382.

Asha K. Jitendra, A.K. et al. (2007). A Comparison of Single and Multiple Strategy Instruction on Third-Grade Students' Mathematical Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, 99, 115-127.

Buxkember, A.C., & Hartfield D. J. (2003). Understanding. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 34 (6), 801-812.

Cai, J. & Lester, F. (2005). Solution representations and pedagogical representations in Chinese and U.S.A. classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 221-237.

Cai, J. (2004). Why U.S. and Chinese students think differently in mathematical problem solving? Impact of early algebra learning and teacher's beliefs. *Journal of Mathematical Behavior*, 23, 35-167.

Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics world problems. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 211-230.

Doorman, M., Drijvers, P. Dekker, T., van den Heuvel-Panhuizen, M., de Lange, J., & Wijers, M. (2007). Problem solving as a challenge for mathematics education in The Netherlands. *ZDM Mathematics Education*, 39, 405-418.

Evens, H. & Houssart, J. (2004). Categorizing pupils' written answers to a mathematics test question: "I know but I can't explain". *Educational Research*, 46, 269-282.

Hmello-Silver, C. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.

Ho, & Hedberg (2005). Teachers' pedagogies and their impact on students' mathematical problem solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 238-252.

- Jarvela, S., & Hurme, T-R. (2005). Students' activities in a computer-supported collaborative problem solving in mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 10, 49-73.
- Johanssen, D. H. (2003). Designing research-based instruction for story problem. *Educational Psychology Review*, 15(3), 267-296.
- Julianna Szendrei, J. (2007). When the going gets tough, the tough gets going problem solving in Hungary, 1970–2007: research and theory, practice and politics. *ZDM Mathematics Education*, 39, 443-458.
- Kalyuga, S, Renkl, A, & Paas, F. (2010). Facilitating Flexible Problem Solving: A Cognitive Load Perspective. *Educational Psychology Review*, 22, 175–186.
- Leikin, R. & Kawass, S. (2005). Planning teaching an unfamiliar mathematics problem: The role of teachers' experience in solving the problem and watching the pupils solving it. *Journal of Mathematical Behavior*, 24 (3-4), 253- 274.
- Leikin, R. (2003). Problem solving preferences of mathematics teachers; Focusing on Symmetry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 297-329.
- Lerch, C. M. (2004). Control decisions and personal beliefs: their effect on solving mathematical problems. *Journal of mathematical Behavior*, 23, 21-36.
- Liljedahl, P. (2007). Personal-based journaling: Striving for authenticity in representing the problem-solving process. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5: 661-680.
- Nicolaou, A. A. & Philippou, G. N. (2007). Efficacy Beliefs, Problem Posing, and Mathematics Achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4), 48-70.
- Ryve, A. (2007). What is actually discussed in problem-solving courses for prospective teachers? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 43–61.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 241-350.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 241-350.
- Steele & Johanning (2004). A schematic-theoretic view of problem solving and development of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 57, 65-90.