



# K U P M 2 0 1 2

**Mednarodna Konferenca**  
o učenju in poučevanju matematike  
International Conference on Learning and Teaching Mathematics



**ZBORNIK POVZETKOV**  
Abstracts of Conference Proceedings



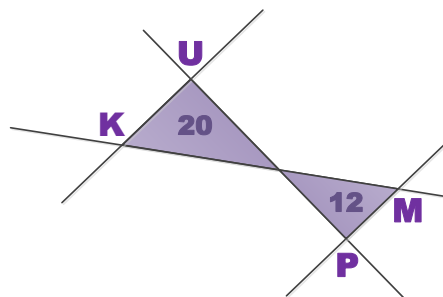
# 1. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike

## 1<sup>st</sup> International Conference on Learning and Teaching Mathematics

Zbornik povzetkov

Abstracts of Conference Proceedings

### KUPM 2012



Maribor, 23. in 24. avgust 2012  
Maribor, August 23 and 24, 2012



## **1. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike**

### **KUPM 2012**

Zbornik povzetkov

Maribor, 23. in 24. avgust 2012

## **1<sup>st</sup> International Conference on Learning and Teaching Mathematics**

### **KUPM 2012**

Abstracts of Conference Proceedings

Maribor, August 23 and 24, 2012

#### **Organizator / Organizer:**

Zavod RS za šolstvo / The National Education Institute of the Republic of Slovenia

#### **Organizacijski in programski odbor / Organizing and programme committee:**

Mojca Suban Ambrož, Silva Kmetič, Janja Bizjak, Tadej Blatnik, Jerneja Bone, Mojca Dolinar, Darjo Felda, Alenka Lipovec, Zlatan Magajna, Vladimir Milekšič, Sonja Rajh, Amela Sambolić Beganović, Mateja Sirnik, Vesna Vršič, Amalija Žakelj

#### **Uredile / Editorial team:**

Silva Kmetič, Jerneja Bone, Sonja Rajh, Amela Sambolić Beganović, Mateja Sirnik

#### **Avtorji povzetkov plenarnih predavanj / Authors of plenary lectures:**

Mara Cotič, Darjo Felda, Nives Jožić, Alenka Lipovec, Zlatan Magajna, Jasmina Milinković, Erich Ch. Wittmann, Amalija Žakelj

#### **Avtorji uvodnikov v tematske steze / Authors of thematic tracks leading articles:**

Jerneja Bone, Silva Kmetič, Sonja Rajh, Mateja Sirnik

#### **Avtorji povzetkov v tematskih stezah / Authors of abstracts:**

Darja Antolin, Olga Arnuš, Gertrud Aumayr, Tina Balantič, Ivan Bauman, Nataša Belec, Silva Benkovič Pintarič, Andreja Berlot Koncut, Lea Bole, Mirjam Bon Klanjšček, Tatjana Božič Geč, Damijana Čekada, Boris Černilec, Jana Cimerman, Dušanka Colnar, Darja Delač Felda, Magdalena Doberšek, Jan Dobrindt, Uroš Drnovšek, Vida Fifonja Hanc, Sonja Flere, Metka Flisar, Lidija Gajšek, Rado Gorjup, Alojz Grahor, Adriaan Herremans, Diana Horvat, Saša Horvat Kovačič, Darka Hvastija, Tatjana Ilovar, Sonja Ivančič, Metka Jemec, Mira Jug Skledar, Sara Kalaveshi, Helena Kapus, Andreja Klančar, Katja Kmetec, Silva Kmetič, Saša Kocijančič, Vanja Kocjančič Kuhar, Katja Končina, Mladen Kopasić, Veronika Koščak, Iris Kravanja Šorli, Miha Kukec Mezek, Nevenka Kunšič, Irena Kutoš, Iztok Lačen, Jasna Lapornik, Romana Lazar, Hanka Lebič, Polona Legvar, Andrejka Lukač, Marija Magdič, Nives Markun Puhar, Ema Maver, Tomaž Miholič, Antonija Miklavičič-Jenič, Petar Mladinič, Polona Mlinar, Vilma Moderc, Iris Mohorič, Andreja Novak, Leonida Novak, Andrej Oberwalder Zupanc, Almira Okršlar, Nataša Olenik, Martina Omerzel, Marja Panker, Nataša Pavšič, Mateja Peršolja, Petra Peterka, Evgenija Peternel, Mateja Pintar, Marija Pisk, Suzana Pleminitaš-Centrih, Mojca Plut, Simona Pustavrh, Jolanda Radolli, Irena Rauter Repija, Milena Ristić, Marko Rožič, Brigita Sajko, Jožef Senekovič, Vera Serdt, Darja Sever, Helena Skok Schlegel, Mateja Sirnik, Mateja Škrlec, Suzana Štefanec Kodila, Milena Strnad, Vanja Šturm, Monika Šuligoj, Nataša Šuligoj, Katarina Tadić, Matejka Tirgušek, Jože Tratar, Barbara Trbovc, Nataša Vanček, Majda Vehovec, Sergeja Vidmar Jelen, Karmen Virc, Mateja Vodenik, Katja Vodlan, Vanja Vogrin, Maja Vogrinčič Bizjak, Simona Vreš, Erich Ch. Wittmann, Karmen Zadavec, Lucija Željko, Dejan Žnideršič, Željka Zorić

#### **Strokovni pregled / Reviewing:**

Člani programskega in organizacijskega odbora in učitelji člani Predmetne razvojne skupine za matematiko.

The members of programme and organising committee and the members of development group for mathematics

#### **Jezikovni pregled / Proofreading:**

Milena Kerndl in Viljenka Šavli



**Oblikovanje / Design:**

Jerneja Bone, Silva Kmetič

**Izdal in založil / Publisher:**

Zavod RS za šolstvo

**Predstavnik / Represented by:**

mag. Gregor Mohorčič

**Oblikovanje ovitka / Cover Design:**

Stojan Brezočnik

**Fotografija na nalovnici / Cover photo:**

Melita Gorše Pihler

Objava na spletnem naslovu: <http://www.zrss.si/pdf/zbornikpovzetkovkupm2012.pdf>

Ljubljana, 2012

Publikacija je brezplačna.

The publication is free of charge.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.3:51(082)

MEDNARODNA konferenca o učenju in poučevanju matematike (1 ; 2012 ; Maribor)

KUPM 2012 : zbornik povzetkov = abstracts of conference proceedings / 1. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike, Maribor, 23. in 24. avgust 2012 = 1st International Conference on Learning and Teaching Mathematics, Maribor, August 23 and 24, 2012 ; [organizator Zavod RS za šolstvo ; uredile Silva Kmetič ... [et al.] ; avtorji povzetkov plenarnih predavanj Mara Cotič ... [et al.] ; avtorji uvodnikov v tematske steze Jerneja Bone ... [et al.] ; avtorji povzetkov v tematskih stezah Darja Antolin ... et al.]. - 1. izd., 1. natis. - Ljubljana : Zavod RS za šolstvo, 2012

Dostopno tudi na: <http://www.zrss.si/pdf/zbornikpovzetkovkupm2012.pdf>

ISBN 978-961-03-0026-7

ISBN 978-961-03-0027-4 (pdf)

1. Gl. stv. nasl. 2. Zavod Republike Slovenije za šolstvo  
262841344

© Zavod RS za šolstvo, 2012

Vse pravice pridržane. Brez založnikovega pisnega dovoljenja gradiva ni dovoljeno reproducirati, kopirati ali kako drugače razširjati. Ta prepoved se nanaša tako na mehanske (fotokopiranje) kot na elektronske (snemanje ali prepisovanje na kakršni koli pomnilniški medij) oblike reprodukcije.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form (print, photoprint, or by any other means – photocopying or electronic copying) without a written permission from the publisher.

# KAZALO

<b>Dobrodošli na prvi mednarodni Konferenci o učenju in poučevanju matematike KUPM 2012</b> .....	13
<b>Teaching and Learning Mathematics along Fundamental Mathematical Ideas from Kindergarten to the Matura</b> , ddr. Erich Ch. Wittmann .....	14
Poučevanje in učenje matematike ob temeljnih matematičnih pojmi in konceptih od vrtca do mature	
<b>Med utemeljevanjem in dokazovanjem</b> , dr. Zlatan Magajna .....	14
Between Argumentation and Proof	
<b>Je kvadrat lik ali okvir?</b> , dr. Alenka Lipovec .....	15
Is Square a Figure or a Frame?	
<b>Realistic Mathematics Education from Theory to Practice</b> , dr. Jasmina Milinković .....	16
Pouk matematike v realističnem kontekstu od teorije do prakse	
<b>Reševanje realističnih problemov na začetku šolanja</b> , dr. Mara Cotič, dr. Darjo Felda .....	17
Solving Realistic Problems at the Beginning of Schooling	
<b>Učenje usmjerenim opažanjem</b> , Nives Jožič .....	17
Directed Observation Learning	
<b>Odkrivanje in prepoznavanje učnih težav ter strategije in ukrepi pomoči učencem z učnimi težavami pri matematiki</b> , dr. Amalija Žakelj .....	19
Detection and Identification of Learning Difficulties as well as the Strategy and Assistance Measures for Pupils with Learning Difficulties in Mathematics	
<b>Pristopi, strategije in oblike dela pri pouku matematike s preverjeno učinkovitostjo</b> , Silva Kmetič .....	21
<b>Pomen matematičnega pogovora za razumevanje matematike</b> , Polona Legvart .....	22
The Importance of Mathematical Discussion for Understanding of Mathematics	
<b>Razvijanje spretnosti ocenjevanja pri pouku matematike - iskanje približkov</b> , Darja Antolin .....	22
Developing Estimation Skills at Mathematics – Searching for Aproximation	
<b>Gluha matematika</b> , Tomaž Miholič .....	23
Math Telephone Game	
<b>Obdelava podatkov malo drugače</b> , Saša Horvat Kovačič .....	24
Non-conventional Data Handling	
<b>Oblikovanje pojma število pri otroku v 1. razredu</b> , Sonja Flere, Mladen Kopasić .....	25
Development of the Term Number for Children in Grade 1	
<b>Razvoj pojma števil v 1. razredu osnovne šole</b> , Andreja Berlot Koncut .....	26
The Development of Understanding Numbers in Grade 1 of Primary School	
<b>Izkustvena pot do oblikovanja številske predstave za število in za zapis številke</b> , Monika Šuligoj .....	27
An Experiential Way to the Forming of Numerical Perception for Number and Figure Writing	
<b>Zabavna poštevanka</b> , Jana Cimerman .....	28
Amusing Multiplication	
<b>Reševanje besedilnih nalog z uporabo bralno učnih strategij</b> , Suzana Štefanec Kodila .....	29
Solving Textual Tasks and Reading Strategies	
<b>Mini preiskava v podaljšanem bivanju</b> , Irena Kutoš .....	30
Mini Investigation of Extended Stay at School	
<b>Učne težave pri deljenju z naravnimi števili v petem razredu</b> , Vanja Šturm .....	30
Learning Difficulties with Division Using Natural Numbers in Grade	
<b>Merjenje v prvem razredu – višinski merski trak</b> , Marja Panker .....	31
Measuring in Grade 1 – A Height Measuring Tape	
<b>Raziskava oblik diferenciacije pri pouku matematike v 8. in 9. razredu devetletne OŠ</b> , Helena Skok Schlegel .....	32
Research on Types of Differentiation at Mathematics Lessons in Grade 8 and 9	
<b>Diferenciacija pri pouku matematike</b> , Boris Černilec .....	33
Differentiation at Mathematics Lessons	
<b>Nivojski pouk matematike v 1., 2. in 3. letniku gimnazije</b> , Sonja Ivančič .....	34
Ability Grouping at Mathematics in Grade 1, 2 and 3 of Grammar School	

<b>Nadarjeni učenci in matematika</b> , Majda Vehovec .....	35
Gifted Students and Mathematics	
<b>Delo z nadarjenimi učenci v 2. triadi osnovne šole</b> , dr. Lucija Željko .....	36
Working with Gifted Children in the Second Triad of Primary School	
<b>Razvijanje divergentnega mišljenja pri reševanju matematičnih problemov</b> , mag. Uroš Drnovšek .....	36
Developing Diverge Thinking at Solving Mathematical Problems	
<b>Učne težave pri učenju matematike</b> , Mateja Vodenik, Evgenija Peternel .....	38
Learning Difficulties at Mathematics	
<b>Razvoj računskih strategij po načelih metode montessori pri učencih s težavami pri matematiki</b> , mag. Nataša Vanček.....	39
Development of Calculating Strategies by the Montessori Method with Pupils Showing Learning Difficulties at Mathematics	
<b>Potence po metodi montessori</b> , Maja Vogrinčič Bizjak.....	40
Powers by Montessori Method	
<b>Pogoste učne težave romskih učencev pri matematiki</b> , mag. Iztok Lačen .....	41
Mathematics Skill Deficits of Roma Pupils	
<b>Reševanje matematičnih besedilnih nalog v 4. razredu pri učencih z govorno-jezikovno motnjo</b> , Diana Horvat,.....	42
Textual Task Solving in Grade 4 by Students with Speech-Language Disorders	
<b>Učenci s posebnimi potrebami in težave pri matematiki</b> , Tatjana Božič Geč .....	42
Pupils with Special Needs and Difficulties in Mathematics	
<b>Oh, spet ta števila</b> , Silva Benkovič Pintarič .....	44
Oh no, these Numbers Again	
<b>Načini reševanja besedilnih nalog</b> , Lea Bole, Sara Kalaveshi, Katja Vodlan, Vilma Moderc .....	44
Methods of Solving Textual Tasks	
<b>Uporaba koncepta simetrije pri reševanju problemov in odkrivanju novega znanja</b> , Alojz Grahor .....	45
Use of the Symmetry Concept to Problem Solving and Knowledge Acquisition	
<b>Problemske naloge in opisno ocenjevanje</b> , Simona Pustavrh .....	46
Problem Solving Tasks and Descriptive Assessment	
<b>“Today champions in math, tomorrow in equal chances”: a short overview of strengths and weaknesses of flemish education</b> , Adriaan Herremans .....	47
"Danes prvaki v matematiki, jutri z enakimi možnostmi": kratka predstavitev močnih in šibkih točk izobraževanja matematike v Belgiji	
<b>Povezovanje vsebinskih in procesnih znanj pri pouku matematike</b> , mag. Mateja Sirnik .....	48
Learning Mathematics through Integrating Subject Knowledge and Process Skills	
<b>Procesi razmišljanja pri pouku matematike</b> , Silva Kmetič.....	49
Thinking Processes in Teaching Mathematics	
<b>Strah pred ocenjevanjem, kaj je že to? Uvajanje formativnega spremljanja in spreminjanje poučevanja</b> , Mateja Peršolja .....	49
Fear of Assessment - a Thing Long Forgotten Introduction of Formative Assessment Altering of Teaching Methods	
<b>Točkovnik in dosežki merjenja znanja</b> , Jožef Senekovič.....	50
Assessment Guidelines and the Achievements in Assessment of Knowledge	
<b>Matematika kot del kulture človeka</b> , Olga Arnuš, Darka Hvastija.....	52
Mathematics as a Part of Human Culture	
<b>Umeščanje šolske matematike v kulturni kontekst učencev</b> , Polona Mlinar .....	52
Placing School Mathematics into the Students' Cultural Context	
<b>Vpeljevanje kompetence učenje učenja v pouk</b> , Darja Delač Felda .....	53
Introducing Learning to Learn Competence into Lessons	
<b>Matematika in ekonomija z roko v roki</b> , Karmen Virč, Mojca Plut.....	54
Mathematics and Economics Hand in Hand	
<b>Učitelj strokovno teoretičnih predmetov hkrati učitelj matematike</b> , Andrej Oberwalder Zupanc..	54
Teacher of Professional Theoretical Subjects at the same Time Mathematics Teacher too	
<b>Učenci iščejo povijest matematike</b> , Željka Zorić .....	55
Students Research the History of Mathematics	
<b>Timsko poučevanje</b> , Helena Kapus, Nevenka Kunšič .....	56
Team Teaching	



<b>Uporaba odpadne embalaže pri matematiki</b> , Petra Peterka .....	56
Using old Packaging Material at Mathematics Lessons	
<b>Lastnosti večkotnikov</b> , Nataša Olenik .....	57
Characteristics of Polygons	
<b>Matematika za življenje</b> , Tatjana Ilovar .....	58
Mathematics for Life	
<b>Matematika? Ni problem!</b> , Hanka Lebič, Nataša Šuligoj .....	59
Math? No Problem at all!	
<b>Njegov prvi in zadnji – uvod v modeliranje</b> , Nataša Šuligoj, Hanka Lebič .....	60
His/her first and his/her Last – Introduction of Modelling	
<b>Didaktične igre pri deljenju z dvomestnimi naravnimi števili</b> , Andrejka Lukač, Vanja Šturm .....	61
Didactic Games and Division by Two-digit Divisors	

## **Aktivna raba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri učenju in poučevanju matematike**, mag. Mateja Sirnik .....

63	
<b>Zavrtimo geometrijske like v prostoru</b> , Vanja Vogrin .....	64
Lets Rotate Geometric Shapes in Space	
<b>Program, s katerim razgrnemo telesa v njihove mreže</b> , Nataša Pavšič .....	64
Solid Figure net Forming Application	
<b>Smiselnost uporabe lastnega e-gradiva pri obravnavi nove snovi pri matematiki v OŠ</b> , Jože Tratar, Katja Končina .....	65
The Aim of Using Teachers' own e-learning Materials for Introducing New Topics in Elementary School Mathematics	
<b>Štirikotniki – problemski pouk geometrije z uporabo e-gradiv</b> , Andreja Klančar .....	66
Quadrilaterals – Problem Based Teaching of Geometry with the Use of e-materials	
<b>Preverjanje znanja pri matematiki z uporabo programa microsoft mouse mischief</b> , Antonija Miklavčič – Jenič, Dejan Žnideršič .....	67
Assessing Knowledge at Mathematics with the Use of Microsoft Mouse Mischief Programme	
<b>E(ko)-frajer.si</b> , Katarina Tadić .....	68
E(co)-dude.si	
<b>Medpredmetno povezovanje – zbiranje in predstavitev podatkov</b> , Iris Mohorič .....	69
Cross-curricula Connection – Data Collection and Presentation	
<b>Ura geometrije v grškem gledališču</b> , Simona Vreš .....	70
A Lesson of Geometry in Greek Theatre	
<b>Vizualizacija i razina apstrakcije</b> , Petar Mladinić .....	71
Visualisation and Level of Abstraction	
<b>Uporaba IKT pri učnem sklopu merila za sredino in razpršenost v 9. razredu OŠ</b> , Tina Balantič .....	71
The Implementation of ICT into the Mathematics Theme 'The Means and Dispersion in Grade 9 of Primary School'	
<b>Primeri uporabe IKT pri pouku in reševanju ter raziskovanju realnih problemov</b> , Ivan Bauman .....	72
Examples of ICT Use in School and Investigation of Real Life Problems	
<b>Povezava učne poti in IKT</b> , Ema Maver .....	73
Linking a Natural Learning Path with ICT	
<b>Linearna funkcija in upornost vodnikov</b> , Martina Omerzel .....	74
Linear Function and Resistance of Conductors	
<b>Z i-tablo in e-gradivi v spletni učilnici do boljših matematičnih predstav v 1. triletju</b> , Magdalena Doberšek, Mateja Pintar, Suzana Plemenitaš-Centrih .....	74
IWB and e-materials in e-learning Environment for Better Mathematical Conceptions in the First Cycle of Primary School	
<b>Raba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri učenju in poučevanju matematike v prvem razredu osnovne šole</b> , Romana Lazar .....	75
Use of Information and Communication Technology in Learning and Teaching Mathematics in Grade 1 of Primary School	
<b>Uporaba prostodostopnih matematičnih storitev pri delu z učenci z učnimi težavami</b> , Jasna Lapornik .....	76
The Use of Freesoftware of Mathematical Materials in Working with Pupils with Learning Disabilities	
<b>Interaktivni pouk pri matematiki v 1. razredu</b> , Vida Fifonja Hanc .....	77
Interactive Lessons at Mathematics in Grade 1 of Primary School	

<b>Računamo z denarjem na interaktivni tabli</b> , Lidija Gajšek .....	78
Calculating with Money on an Interactive Blackboard	
<b>Primeri uporabe i-table pri matematiki v 1. razredu</b> , Saša Horvat Kovačič .....	79
Examples of IWB Applications for Mathematics Lessons in Grade 1	
<b>Motivacijska sredstva pri pouku matematike v prvem triletju</b> , Sergeja Vidmar Jelen.....	79
Motivational Means in Teaching of Mathematics in the First Cycle of Primary School	
<b>Obdelava podatkov v obliki tehniškega dneva za učence 8. razreda</b> , Veronika Koščak .....	80
Data Handling at a Technical Day for Grade 8	
 <b>Uvajanje novosti iz učnih načrtov in katalogov znanja</b> , mag. Sonja Rajh .....	83
 <b>Raziskovanje vzorcev pri igri hanojski stolpi</b> , Katja Kmetec .....	84
Researching Patterns in Towers of Hanoi Puzzle	
<b>Rozeta</b> , Metka Jemec.....	85
Rosette	
<b>Številski stolpiči in številski kvadrati</b> , Marija Magdič.....	86
Number Columns and Number Squares	
<b>Vzorci</b> , Damijana Čekada .....	87
Patterns	
<b>Raziskovanje odvisnosti med količinami v 8. razredu osnovne šole</b> , Dušanka Colnar.....	88
Investigating Relationships between Variables in Grade 8	
<b>Slovenščina + matematika = ?</b> , Brigita Sajko, Matejka Tirgušek.....	88
Slovene + Mathematics = ?	
<b>Problemsko naravnani pouk v prvem razredu osnovne šole</b> , Karmen Zadravec.....	90
Problem Based Learning in Grade 1 of Primary School	
<b>Reševanje in raziskovanje matematičnih in realnih problemov v 1. razredu</b> , Milena Ristić .....	91
Solving and Researching Mathematical and Real Problems in Grade 1 of Primary School	
<b>Tortni prikazi v povezavi z ulomki</b> , Marija Pisk.....	92
Pie Charts in Connection with Fractions	
<b>Od načrta reševanja do vrednotenja rezultatov matematičnih in realnih problemov</b> ,	
Metka Flisar, Vera Serdt .....	93
Mathematical and Everyday Problems from a Problem Solving Plan to Evaluation	
<b>Uporaba sodelovalnih metod za spodbujanje učenja učenja pri matematiki</b> , Nataša Belec .....	94
Using Cooperative Learning Methods to Promote Learning to Learn in Mathematics	
<b>Sodelovalno učenje pri matematiki v 5. razredu</b> , Barbara Trbovc .....	94
Cooperative Learning at Mathematics in Grade 5	
<b>Uvajanje bralno učnih strategij pri pouku matematike</b> , Vanja Kocjančič Kuhar .....	95
Implementation of Reading and Learning Strategies into Mathematical Lessons	
<b>Matematika – več kot učni predmet</b> , Milena Strnad.....	96
Mathematics – more than a Subject that We Teach in School	
<b>Timsko poučevanje pri eksperimentalni vaji upor človeškega telesa</b> ,	
Saša Kocjančič, Almira Okršlar .....	97
Experimental Practical Work by Means of Team Teaching	
<b>Vpliv sprememb pri ustnem delu poklicne mature na pouk matematike</b> , Mira Jug Skledar .....	98
The Impact of the Changes of Vocational Matura Examination Reform on Teaching of Mathematics	
<b>Reševanje realnih problemov – osmislimo matematične vsebine</b> , Jolanda Radolli .....	99
Real Problem Solving – Modern Challenges in Teaching Mathematics	
<b>Učenje matematike skozi igre v doživljajski pedagogiki</b> , Iris Kravanja Šorli.....	100
Learning Mathematics through Games in Experiential Pedagogy	
<b>Analiza in refleksija dosežkov dijakov pri športni vzgoji z uporabo matematičnih znanj</b> ,	
Mirjam Bon Klanjšček, Rado Gorjup.....	101
The Analysis and Reflection of Student's Achievements in Sports Activities by the Use of the Mathematical Knowledge	
 <b>Matematika in naravoslovni predmeti</b> , Jerneja Bone .....	103
 <b>Matematika + športna vzgoja = x; x &gt; igra</b> , Leonida Novak, Nives Markun Puhan.....	104
Math + Physical Education = X; X > Game	
<b>Matematika na naravoslovnem dnevu v 6. razredu</b> , Antonija Miklavčič – Jenič .....	105
Mathematics at Science-historical Day in Grade 6	

<b>Uporaba matematičnega znanja v sklopu tehniškega dneva, Darja Sever</b> .....	106
The Application of Mathematical Knowledge in the Framework Of Technical-Science Day Activities	
<b>Fotografija kot učni pripomoček pri temah razmerje, sorazmerje in podobnost,</b>	
Miha Kukec Mezek .....	107
Photography as a Teaching Tool at Ratio, Proportion and Similarity Themes	
<b>Do predpisa kvadratne funkcije kot matematik ali fizik, Marko Rožič</b> .....	107
To General Form of Quadratic Function as Mathematician or as Physicist	
<b>Steklena prizma – priložnost za matematično razmišljanje, Irena Rauter Repija</b> .....	108
The Glass Prism – An Opportunity for Mathematical Thinking	

## Delavnice

<b>Calculating Areas by Counting Nails, dr. Adriaan Herremans</b> .....	110
Računanje ploščine s preštevanjem žebličkov	
<b>What Scientific Calculators are Capable of?, Jan Dobrindt</b> .....	110
Kaj zmorejo znanstvena računala?	
<b>Practicing Basic Skills in a Productive Way, ddr. Erich Ch. Wittmann</b> .....	110
Utrjevanje osnovnih veščin na učinkovit način	
<b>Animirana vizualizacija besedilnih nalog, Andreja Novak</b> .....	111
Animated Vizualsation of Textual Tasks	
<b>Class Activities for Describing Real World Phenomena with Mathematical Models Using TI-Nspire™, mag. Gertrud Aumayr</b> .....	112
Dejavnosti za opisovanje realističnih pojavov z matematičnimi modeli s TI-Nspire™	
<b>Matematično modeliranje z numeričnim žepnim računalom, Mateja Škrlec</b> .....	112
Mathematical Modelling with a Numeric Calculator	

**Publikacije Založbe Zavoda RS za šolstvo**.....114

**Program konference**.....117

## ZAPISKI

## **Dobrodošli na prvi mednarodni Konferenci o učenju in poučevanju matematike KUPM 2012**

Vse okoli nas se spreminja. Ali se spreminja tudi pouk matematike? V zadnjem desetletju so bili prenovljeni vsi učni načrti in katalogi znanj in prinesli nekaj ključnih novosti, od avtonomije učitelja do učenja z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije. Ta konferenca je priložnost, da pokažemo, kako poučujemo matematiko po vsej vertikali, od 1. razreda osnovne šole do 4. letnika srednje šole, matematiko danes, za jutri.

Več kot 500 prijavljenih udeležencev bo v dveh konferenčnih dneh lahko spremljalo raznolik program: 117 avtorjev se bo v 104 prispevkih predstavilo s predavanji, krajšimi predstavitvami in delavnicami. Tako smo v letu 2012 skupaj ustvarili vsebino te konference. Povezali smo teorijo in prakso učenja in poučevanja matematike. Rezultat naših skupnih prizadevanj so poleg vsebin, ki jih bomo poslušali, tudi trajnejše oblike zapisov rezultatov konference. Izrabili smo različne medije, in sicer: tiskana izdaja zbornika povzetkov, e-izdaja zbornika prispevkov ter objave predstavitev in video posnetkov na spletni strani konference: <http://www.zrss.si/kupm2012/>. Po branju povzetkov ste vabljeni v Zbornik prispevkov na spletni strani KUPM 2012, kjer si boste lahko dopolnili informacije iz Zbornika povzetkov.

Želene vsebine smo najavili v naslednjih tematskih sklopih:

1. Strategije in oblike dela pri pouku matematike s preverjeno učinkovitostjo
2. Aktivna raba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri učenju in poučevanju matematike
3. Uvajanje novosti iz učnih načrtov in katalogov znanja
4. Matematika in naravoslovni predmeti
5. Ugotavljanje znanja pri matematiki

Tematski sklopi v zapisu zgoraj so urejeni po številu prispevkov od največjega k manjšemu. Nekatere prispevke je težko umestiti, saj spadajo v več tematskih sklopov. Pri večini prispevkov smo upoštevali izbiro avtorja. Zaradi manjšega števila prispevkov v tematskem sklopu Ugotavljanje znanja pri matematiki so prispevki tega sklopa prerazporejeni v druge tematske sklope.

Želimo, da konferenca postane stalni strokovni dogodek, ki bo družil učitelje po vsej vertikali in strokovnjake s področja didaktike matematike ter prispeval k bogatitvi in razvoju pouka matematike.

Za programski in organizacijski odbor:  
Silva Kmetič in mag. Mojca Suban Ambrož

## **TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS ALONG FUNDAMENTAL MATHEMATICAL IDEAS FROM KINDERGARTEN TO THE MATURA** **Poučevanje in učenje matematike ob temeljnih matematičnih pojmi in konceptih od vrtca do mature**

ddr. Erich Ch. Wittmann, Fakulteta za matematiko, Univerza Dortmund

wittmann@math.tu-dortmund.de

### **Abstract**

Mathematical knowledge has been and is developing in the process of research. Therefore it is only natural that mathematics is taught and learned also in process. This structural-genetic approach can be best supported by systematically pursuing fundamental mathematical ideas over the grades. This will be exemplified in the paper by means of three "learning trajectories" on linear equations, composing and decomposing figures, and operative proofs.

**Key words:** fundamental ideas of mathematics, substantial learning environments, learning trajectories.

## **MED UTEMELJEVANJEM IN DOKAZOVANJEM**

### **Between Argumentation and Proof**

dr. Zlatan Magajna, Pedagoška fakulteta, Univerza Ljubljana

zlatan.magajna@pef.uni-lj.si

### **Povzetek**

Zmožnost prepričljivega utemeljevanja trditev je eden od elementov vseh sodobnih opredelitev matematične pismenosti. Kljub temu pa je utemeljevanje med manj poudarjenimi vidiki matematičnega znanja v našem matematičnem kurikulumu. Pri svojih razlagah sicer večina učiteljev matematike skuša utemeljiti obravnavane postopke in trditve, redkeje se zgodi, da od svojih učencev oz. dijakov pričakujejo poznavanje teh utemeljitev, še redkeje pa od svojih učencev in dijakov pričakujejo samostojno utemeljevanje trditev.

Matematično trditev lahko utemeljimo na različnih ravneh strogosti in različnih ravneh prepričljivosti, pogosto tudi z različnimi strategijami in različnimi vsebinskimi prijemi. V predstavitvi bomo izhajali iz dejstva, da namen utemeljevanja pri pouku matematike presega zgolj prepričevanje o pravilnosti obravnavanih izrekov in postopkov. Pokazali bomo, kako z različnimi utemeljitvami iste trditve dosežemo različne učne učinke. Zato je prav, da učitelji poznajo različne prijeme pri utemeljevanju in v posameznih primerih izberejo najbolj primeren način. Pri tem je potrebno upoštevati tudi matematično predznanje in zrelost otrok. Pokazali bomo tudi, da je mogoče preproste elemente strogega deduktivnega utemeljevanja vpeljati že zelo zgodaj v osnovni šoli.

**Ključne besede:** utemeljevanje, dokazovanje, formalnost utemeljevanja, prepričljivost utemeljitve.



### **Abstract**

Making well founded judgements is a constituent part of today's interpretation of mathematical literacy. However, providing arguments is a less emphasised aspect of Slovenian mathematics curriculum. In general, mathematics teachers in their explanations give some sort of proof or argumentation, why a presented theorem is true, but they seldom expect their students to be familiar with a proof, and they rarely expect them to give their own proof or explanation of a fact.

Giving proofs and arguments in school mathematics is not just about convincing the students of the correctness of a presented statement, in fact it supports several other learning aims. A statement in school mathematics can be substantiated in a more or less convincing way, on various levels of conformity to academic practices, often also with different strategies of argumentation. With some examples we shall illustrate how choosing an appropriate level of formality and an appropriate strategy of presenting a proof, besides taking into account the students' previous knowledge and maturity, are essential for achieving specific aims of argumenting. Furthermore, we shall show that simple deductive arguments can be implemented in the very first years of mathematics education.

**Key words:** argumentation, proof, convincingness, formality of argument.

## **JE KVADRAT LIK ALI OKVIR?**

### **Is Square a Figure or a Frame?**

**dr. Alenka Lipovec, Pedagoška fakulteta, Univerza Maribor**

alenka.lipovec@uni-mb.si

### **Povzetek**

Predstavljena bo opredelitev t. i. znanja za poučevanje, ki znanstvenike določenega področja razlikuje od učiteljev tega področja. V kontekstu matematike gre za amalgam matematičnega znanja, didaktičnega znanja in poznavanja šolskega konteksta. V prispevku bodo predstavljene tri raziskave, ki znanje za poučevanje osvetljujejo skozi primere po celotni vertikali. Odmevna raziskava o razlikah med znanjem ameriških in kitajskih učiteljev razrednega pouka poudarja, da ameriški učitelji težje kontekstualizirajo preproste simbolne zapise, imajo večje težave pri poglobljenem razumevanju tradicionalnih algoritmov in težje definirajo temeljne koncepte kot kitajski učitelji. Na ameriško raziskavo navezana slovenska raziskava o znanju bodočih slovenskih učiteljev matematike s področja iskanja podkonceptov pri računskih operacijah z ulomki in decimalkami ugotavlja, da iskanje podkonceptov oz. razstavljanje učnih ciljev ni kompetenca, ki za bodoče učitelje pride "naravno", še posebej ne v nepodpornih kontekstih. Rezultati slovenske študente namreč postavljajo ob bok ameriškim. Podrobneje bo opisana slovenska raziskava s področja geometrije, ki posega na področje dojetanja eno-, dve- in tridimenzionalnih geometrijskih oblik po celotni vertikali. Rezultati vseh raziskav kažejo, da je matematično učenje za poučevanje merljivo, kar pomeni, da lahko z raziskavami s tega področja vplivamo na učinkovitost programov izobraževanja učiteljev.

**Ključne besede:** znanje za poučevanje, tradicionalni algoritmi, ulomki, geometrija, dimenzije.

### **Abstract**

Content pedagogical knowledge is the leading topic of the presented paper. This knowledge is unique and it distinguishes a teacher from a scientist. In case of mathematics it can be viewed as amalgam of mathematical knowledge, didactical knowledge and acquaintance with school context. Results of three empirical studies will be presented. Results highlight content pedagogical knowledge throughout the whole school vertical. Resounding study contrasting American and Chinese elementary teachers pointed out, American teachers' problems with contextualization of basic symbolic representations, deep understanding of traditional algorithms and evidencing fundamental concepts. Slovenian mathematical teachers were participating in the study regarding fractions and decimals calculations. Results of the American study were used as a mirror, showing that, the Slovenian preservice mathematics teacher is in the field of unpacking learning goals into their constituent parts, similar to American colleague. Unpacking mathematical learning goals is not a tendency that comes "naturally" to pre-service teachers, especially in non-supporting contexts. The third study is dealing with geometrical concepts, more concretely with distinguishing one-, two- or three dimensional objects. The results of all studies show, that content pedagogical knowledge is measurable, and as a result it can improve the effectiveness of teacher training programmes.

**Key words:** content pedagogical knowledge, traditional algorithms, fractions, decimals, geometry, dimensions.

## **REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION FROM THEORY TO PRACTICE** **Pouk matematike v realističnem kontekstu od teorije do prakse** **dr. Jasmina Milinković, Pedagoška fakulteta, Beograd**

jasmina.milinkovic@uf.bg.ac.rs

### **Abstract**

This paper addresses realistic mathematics education (RME). The idea of RME was conceptualized in Netherlands and was determined by Freudenthal's view about mathematics. It proposes that mathematics must be connected to reality and be relevant for learners. The focal point of mathematics education should be on activity, on the process of mathematization in an educational context. This paper discusses theoretical basis as well as practical issues in implementing RME. In the first part we shall explain the main principles of RME: 1) progressive schematization, 2) multiple models, 3) genuine realistic contexts, 4) integration of various learning strands. In the second part we shall discuss issues related to implementation of RME in the classroom. Preparing pre-service and in-service teachers for RME education is a critical point in attempt to implement it. We will pay attention to teaching methods in RME classroom, teachers' curriculum planning, textbooks and assessment. Provided analysis, explanations and examples may inspire teachers to reconsider their practice.

**Key words:** realistic mathematics education, mathematization, realistic context, integrative teaching.

## **REŠEVANJE REALISTIČNIH PROBLEMOV NA ZAČETKU ŠOLANJA** **Solving Realistic Problems at the Beginning of Schooling**

**dr. Mara Cotič, dr. Darjo Felda, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta**

darjo.felda@pef.upr.si, mara.cotic@pef.upr.si

### **Povzetek**

Matematično pismenost razvijamo s holističnim pristopom učenja in poučevanja: z raziskovalno dejavnostjo, reševanjem problemov iz vsakdanjega življenja, vključevanjem aktualnih vsebin in sodobnih tehnologij. V prispevku prikazujemo model poučevanja in učenja strategij reševanja realističnih problemov z vključevanjem štirih vrst realističnih problemov, ki izhajajo iz vsakdanjega življenja in naj bi jih učenci reševali na začetku šolanja. To so realistični problemi s preveč podatki, s premalo podatki, z nasprotujočimi podatki in z več rešitvami. Pri reševanju navedenih realističnih problemov ima pomembno vlogo modeliranje. Predstavljamo tudi rezultate raziskave, ki kažejo, da z ustreznim poučevanjem in učenjem pri otrocih razvijamo njihove sposobnosti za reševanje realističnih problemov.

**Ključne besede:** pouk matematike, realistični problemi, strategije reševanja problemov, modeliranje.

### **Abstract**

Mathematical literacy is developed through a holistic approach to teaching and learning: through research activities, solving problems of every day life, involving actual contents and contemporary technologies. In the paper we present the teaching and learning model for strategies of solving realistic problems, that includes four types of realistic problems taken out of every day life, and which are supposed to be solved by pupils at the beginning of their schooling. These are realistic problems containing redundant data, or not sufficient data, or contradictory data, or realistic problems with multiple solutions. Modelling plays an important role in the solving of realistic problems. We present also the results of the research, which states, that by applying adequate teaching and learning, children develop abilities for solving realistic problems.

**Key words:** instruction of mathematics, realistic problems, strategies of solving problems, modelling.

## **UČENJE USMJERENIM OPAŽANJEM**

### **Directed Observation Learning**

**Nives Jozić, Filozofska fakulteta, Split**

nives.jozic@ffst.hr

### **Sažetak**

Ponekad je dovoljno samo malo volje i mašte da razbijemo svakodnevnu monotoniju poučavanja i rješavanja matematičkih zadataka. Umjesto učenja i razvijanja proceduralnih znanja rješavanjem dugih algoritamskih postupaka te suhoparnim ponavljanjem i uvježbavanjem sličnih zadataka, bit nastave matematike treba biti u razvoju matematičkih

procesa, mišljenja i zaključivanja te usvajanju konceptualnih znanja temeljenih na razumijevanju sadržaja.

Budući da ne postoji savršen pristup niti savršena strategija koji garantiraju savršeno učenje, korisno je poznavati različite pristupe, njihove prednosti i nedostatke te ih kombinirati kako bi proces poučavanja optimizirali, a ishode učenja pospješili.

Cilj ovoga rada je ukazati kako se strategijom učenja usmjerenim opažanjem mogu uvoditi apstraktni matematički pojmovi, postavljati opća pravila, zadaci rješavati s razumijevanjem te poticati interes i pozitivan stav učenika prema matematici.

Odabirom različitih primjera, koji su okosnica rasprave, želi se dati poneka ideja kako se učenici mogu usmjeravati na argumentiranu raspravu i samostalno postavljanje matematičkih zakonitosti: od uočavanja bitnih elemenata, preko postavljanja i formuliranja problema, istraživanja i uočavanja pravilnosti do povezivanja sadržaja u jednu funkcionalnu cjelinu.

U tu svrhu, korisno je na primjer običnu fotografiju obući u ruho dosjetljivih interpretacija kako bi učenike motivirali i potakli na aktivno sudjelovanje i samostalno otkrivanje matematičkih zakonitosti.

**Ključne riječi:** usmjereno opažanje, istraživanje, formuliranje problema, uočavanje pravilnosti, matematičke zakonitosti.

### **Abstract**

Sometimes, all it requires, in order to break up the monotony of everyday teaching and solving mathematical problems, is a little effort and imagination. Instead of learning and developing of procedural knowledge by solving lengthy algorithmic procedures and dull repetition and practice of related tasks, the essence of teaching mathematics should be in the development of mathematical processes, thinking and reasoning, as well as adapting conceptual knowledge based on the understanding of the content.

Since there is no flawless approach or ideal strategy that would guarantee perfect teaching, it is useful to be acquainted with different approaches, their advantages and disadvantages, and combine them in order to optimize the teaching process and enhance learning outcomes.

The aim of this paper is to show how directed observation as a learning strategy can be used to introduce abstract mathematical concepts, define general rules, solve tasks with a higher level of understanding and encourage interest and positive attitude of students towards mathematics.

The intent behind selecting different examples, which form the backbone of the discussion, was to present some ideas on how the students can be guided to participate in argumentative debate, and define the laws of mathematics independently: starting with identifying essential elements, through defining and formulating the problem, researching and recognizing relevant regularities, and finally uniting the content into a single functional unit.

With this purpose, it is useful to use an everyday object, for example an ordinary photo, and disguise it with witty interpretations, in order to motivate and encourage students to actively participate and discover the laws of mathematics by themselves.

**Key words:** directed observation, research, formulation of the problem, detecting regularities, laws of mathematics.

# **ODKRIVANJE IN PREPOZNAVANJE UČNIH TEŽAV TER STRATEGIJE IN UKREPI POMOČI UČENCEM Z UČNIMI TEŽAVAMI PRI MATEMATIKI**

## **Detection and Identification of Learning Difficulties as well as the Strategy and Assistance Measures for Pupils with Learning Difficulties in Mathematics**

**dr. Amalija Žakelj, ZRSŠ**

amalija.zakelj@zrss.si

### **Povzetek**

K uspešnosti učenca pri doseganju pričakovanih dosežkov in ciljev pouka, poleg dejavnikov, kot so kakovost učenčevega življenja, spodbudno ali nespodbudno domače okolje, njegove intelektualne sposobnosti, prispevajo tudi šolski dejavniki, tako organizacija pouka kot učiteljeva ravnanja pri poučevanju. Po zakonu o osnovni šoli ima vsak učenec z učnimi težavami pravico, da mu šola prilagodi metode in oblike dela, organizira dopolnilni pouk in druge oblike individualne in skupinske pomoči. Da lahko šola učinkovito izvaja ustrezne ukrepe pomoči, je potrebno učne težave učencev pravočasno prepoznati, odkriti vrste in vzroke težav ter na osnovi ugotovitev načrtovati ustrezne ukrepe pomoči. Za izvajanje učinkovite pomoči učitelj potrebuje veliko znanja, tako o vrstah in vzrokih učnih težav učencev kot tudi didaktičnega in metodičnega znanja za poučevanje učencev z učnimi težavami.

V osrednjem delu prispevka predstavimo pristope izvajanja prilagoditev za učence z učnimi težavami pri matematiki, pristope pri odkrivanju in prepoznavanju učnih težav ter strategije in ukrepe pomoči za premagovanje učnih težav pri matematiki. Pri razvoju metodičnih korakov za delo z učenci z učnimi težavami smo izhajali iz splošnih načel in smernic, ki so opredeljene v konceptu dela za učence z učnimi težavami (Koncept dela, 2007), jih nadgradili in prilagodili za poučevanje učencev z učnimi težavami pri matematiki v osnovni šoli.

**Ključne besede:** matematika, učne težave, specifične učne težave, prepoznavanje, izvajanje prilagoditev.

### **Abstract**

Apart from the elements, such as quality of pupils' life, encouraging or discouraging home environment, intellectual abilities, etc., the pupils' performance and success in attaining the expected results and learning objectives is influenced also by the school factors, i.e., organisation of education and teachers' actions within the teaching process. The Elementary School Act provides that each pupil with learning difficulties has the right to the adjusted methods and forms of work ensured by the school, the right to remedial classes and other types of individual and group assistance. In order to ensure effective implementation of adequate assistance measures, it is necessary that pupils' difficulties are detected in time, that the type and the source of difficulties are identified and that the assistance measures are put in place on the basis of those evidences. Large amount of teachers' knowledge is required in order to perform effective assistance, both in terms of recognising the reasons of pupils' learning difficulties, as well as in terms of didactic and methodological knowledge for teaching pupils with learning difficulties.

In the main part of our article we present certain ways of adjustments to pupils with learning difficulties in mathematics, we show different approaches to detection and identification of learning difficulties, as well as the strategies and measures for assistance in overcoming learning difficulties in mathematics. In order to develop methodological

steps of working with pupils with learning difficulties we base our work on general principles and guidelines, determined in the concept of work with pupils with learning difficulties (Koncept dela (Working Concept), 2007), by upgrading and adjusting them for teaching pupils with learning difficulties in mathematics at primary schools.

**Key words:** mathematics, learning difficulties, specific learning difficulties, identification, implementation of adaptation.



## **Pristopi, strategije in oblike dela pri pouku matematike s preverjeno učinkovitostjo**

**Silva Kmetič, Zavod RS za šolstvo, OE Maribor**

silva.kmetic@zrss.si

Pod temo Pristopi, strategije, metode in oblike dela pri pouku matematike s preverjeno učinkovitostjo smo izpostavili naslednje podteme:

- Nevralgične točke pri učenju in poučevanju matematike
- Različne organizacijske tehnike pri pouku matematike
- Diferenciacija in individualizacija pouka
- Učne težave pri učenju matematike

S poudarkom preverjena učinkovitost smo želeli spodbuditi dokumentirane vzročno posledične zveze med učinki učenja in poučevanjem. Obstoječi naslov bi lahko zapisali tudi drugače: Kako in zakaj tako poučujem? Naslov pokriva spoznavo razvojni vidik učenja in organizacijo pouka, zato se je tukaj zbralo največ prispevkov.

Izpostavili bi nevrvalgične ali šibke točke pri učenju in poučevanju, saj so posredno vpletene v ostale izpostavljene vsebine. Šibke točke so vsebine oziroma matematični pojmi in postopki, ki večjemu številu učencev predstavljajo problem pri razumevanju in zapornitvi. Včasih so to tudi vsebine, ki jih je težko razložiti tudi z vidika matematike. Za učitelje so te vsebine poseben izziv v iskanju poti do razvoja ustreznega znanja za večje število učencev.

Nevralgične točke pri učenju in poučevanju so pokrite z organizacijsko motivacijskimi dejavnostmi manj pa z dejavnostmi, ki bi pomagale učencem s spoznavnega vidika učenja. V prispevkih bomo prebirali o razvoju številskih predstav, računskih operacij in o strategijah reševanja besedilnih in problemskih nalog.

Prispevke o diferenciaciji in individualizaciji pouka smiselno dopolnjujejo prispevki o delu z nadarjenimi učenci in o premagovanju učnih težav učencev z učnimi in drugimi primanjkljaji. Seznanimo se z matematičnim pogovorom in pomenom matematične narativnosti, problematiko vrednotenja kompleksnih znanj, timskim poučevanjem, ocenjevanjem oz. računanjem s približki, s procesi matematičnega mišljenja, ki so sopotnik raziskovanja in reševanja problemskih nalog ...

Skupina prispevkov se ukvarja s poukom celostno in motivacijsko, z osmišljanjem matematike z realnim in poklicnim kontekstom in s kompetencami vseživljenjskega učenja.

Na mnoga vprašanja nismo odgovorili, gotovo pa lahko najdete ideje in vzpodbude za iskanje lastnih rešitev v prispevkih predstavljenih v tematskem sklopu Pristopi, strategije, metode in oblike dela pri pouku matematike s preverjeno učinkovitostjo.

## **POMEN MATEMATIČNEGA POGOVORA ZA RAZUMEVANJE MATEMATIKE**

### **The Importance of Mathematical Discussion for Understanding of Mathematics**

**Polona Legvart, OŠ bratov Polančičev Maribor**

polonca.legvart@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

V razredni skupnosti, v kateri ima vsak otrok dovolj možnosti, da pojasni svoje matematično razmišljanje skozi matematični pogovor, lahko otrok razvije svoje lastno razumevanje matematičnih konceptov. Samo matematično izražanje podpira oblikovanje skupnosti učencev, ki vzpodbuja vsakega od njih, da izrazi probleme, razloži svoje rešitve, odgovori na vprašanja in utemelji odgovore. Obstajajo različni tipi matematičnih pogovorov, ki zahtevajo različne strukture organiziranja učencev v razredu in spodbujajo različne vrste interakcij. Učenci razvijajo matematično narativnost skozi različne oblike matematičnih pogovorov s tem, da svoja opažanja predstavijo drug drugemu, skupaj oblikujejo teorije, si izmenjujejo strategije reševanja in generirajo pravila. Pogovor pri tem pojmuje tudi kot otrokov notranji dialog, ki se izraža bodisi v besedah, številih ali vizualnih predstavah.

**Ključne besede:** zgodnje poučevanje matematike, matematični pogovor, matematično mišljenje, matematična narativnost, kultura poučevanja.

#### **Abstract**

In a classroom group, where every child has enough opportunity to explain its own mathematical thinking through mathematical discussion, everybody can develop their own understanding of mathematical concepts. The mathematical expression itself supports the building of a community of pupils, which encourages each of them to express their own problems, explain their solutions, respond to questions and reason the answers. Different types of mathematical discussion demand different kinds of organisation and support different kinds of interaction. The children develop their mathematical narration through different forms of mathematical discussion, by introducing their observations to others, modelling theories together, exchanging solution strategies and generating rules. We understand the discussion itself as the child's internal dialogue, expressed either with words, numbers or visual imaginations.

**Key words:** early teaching of mathematics, mathematical talk, mathematical thinking, mathematical narration, culture of teaching.

## **RAZVIJANJE SPRETNOSTI OCENJEVANJA PRI POUKU MATEMATIKE - ISKANJE PRIBLIŽKOV**

### **Developing Estimation Skills at Mathematics – Searching for Aproximations**

**Darja Antolin, Pedagoška fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru**

darja.antolin@uni-mb.si

### **Povzetek**

V prispevku so predstavljene tri različne vrste ocenjevanja približkov: ocenjevanje pri merjenju, ocenjevanje pri razvijanju številskih predstav in ocenjevanje pri računskih operacijah.

V okviru vsake vrste ocenjevanja navajamo ocenjevalne strategije, ki omogočajo pestro in predvsem uporabno možnost razvijanja ocenjevalnih spretnosti otrok pri pouku matematike na razredni stopnji. Poleg izsledkov raziskav s področja ocenjevanja so v prispevku predstavljeni tudi praktični primeri aktivnosti za vsako izmed treh vrst ocenjevanja. Analiza slovenskih učbenikov za razredno stopnjo je namreč pokazala, da se v njih ocenjevanje pojavlja le v zametkih in še zmeraj v premajhnem obsegu, čeprav je kot operativni učni cilj že nekaj časa prisoten v učnem načrtu za osnovno šolo. Tudi rezultati raziskav PISA in TIMSS kažejo, da so učenci v Sloveniji na področju ocenjevanja še zmeraj slabi.

**Ključne besede:** ocenjevanje, spretnosti, merjenje, računske operacije, števila.

### **Abstract**

In this article three different types of estimation are presented: measurement estimation, quantity estimation and computational estimation. Within each type of estimation, strategies are proposed, to enable rich and useful option to develop the estimation skills of children in mathematics on primary level. Further more, the article exposes the findings of some researches concerning estimation and includes practical examples of activities for each type of estimation. Namely, analysis of Slovenian textbooks for elementary level has revealed, that estimation is rarely included in them, although it is stated as an operative objective in the elementary curriculum. Also, findings of the PISA and TIMSS researches have indicated, that Slovenian children do not have appropriate estimation skills.

**Key words:** estimation, skills, measurement, computation, quantity.

## **GLUHA MATEMATIKA Math Telephone Game Tomaž Miholič, OŠ Duplek**

tomaz.miholic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Matematični jezik je jasan in enoznačen, kljub temu (ali pa prav zato) izražanje v njem učencem predstavlja eno izmed nevrtačinih točk.

V prispevku prikažemo, kako model igre »gluhi telefon« prilagoditi matematiki, delu v dvojicah in sodelovalnemu učenju. Učenje skozi igro tako postane način, kako učence motivirati in jih hkrati spodbuditi k sporazumevanju v njim tujem jeziku sporočanja – v matematičnem jeziku.

Aktivnost učence izmenično postavlja v vlogo interpreta in zapisovalca matematičnih pojmov. Učenci si z izbiro različno težkih pojmov sami diferencirajo pouk. Tematski sklop geometrije v osnovni šoli je dober primer, kjer so učenci prisiljeni poznati tako simbolni kot grafični način interpretacije, nista pa edina. Ta oblika dela je uporabna povsod, kjer je smiselno matematične pojme predstaviti na različne načine.

Učenci ob aktivnosti razvijajo kritičen pogled na kvantiteto in kvaliteto zapisanih matematičnih lastnosti in s tem bogatijo svoje pojmovne predstave.

**Ključne besede:** učenje, igra, kviz, matematični jezik.

### **Abstract**

Mathematical language is clear and explicit, in spite of all that (or that is why) using it causes students one of the neuralgic problems.

This article shows how the model of simple social activity »Telephone game« can be adapted for learning and expressed in mathematical language.

In the activities, students are in turns in the role of an interpreter or a note taker of mathematical concepts. Students themselves differentiate their learning with the possibility to choose the demanding level of the concepts. When learning geometry, students are compelled to be familiar with the symbol and graphic way of interpretation, but those are not the only ones. This kind of work is appropriate wherever it is reasonable to present mathematic concepts in different ways.

Students throughout the activities develop critical view of quantity and quality of written mathematical characteristics and thus enrich their concepts.

**Key words:** learning, game, quizz, mathematical language.

## **OBDELAVA PODATKOV MALO DRUGAČE**

### **Non-conventional Data Handling**

**Saša Horvat Kovačič, OŠ Ljubno ob Savinji**

shkovacic@gmail.com

### **Povzetek**

V devetem razredu smo si pri pouku matematike zastavili naslednji izziv: z znanjem matematike želimo ugotoviti, ali so devetošolci boljši tekači od prvošolcev.

Izziv smo reševali v okviru tehniškega dne, katerega cilj je bil, da učenci praktične meritve časa pri teku na 60 in 600 m, ki so jih izmerili pri športnem dnevu, nadgradijo s statistično obdelavo in uporabo IKT.

Učenci so obdelali podatke za svoj razred in med obdelavo sproti spoznavali nove pojme: modus, mediana, razpršenost, medčetrtnski razmik, kvartili. Nato so podatke predstavili z grafikoni kvartilov in jih primerjali med razredi.

Pri obdelavi podatkov za vse učence šole so uporabili programa Excel in Geogebra.

Na koncu so rezultate kritično ovrednotili in analizirali, ali takšna obdelava podatkov lahko odgovori na zastavljeno vprašanje.

**Ključne besede:** obdelava podatkov, medpredmetno povezovanje, IKT.

### **Abstract**

The pupils in grade 9 were challenged with the following task during their mathematics lesson: to find out, by using their mathematical knowledge, who are better runners – the pupils in grade 9 or in grade 1.

They worked on this issue during the technical school-day. The goal was to upgrade the practical measurements of time at a 60m run and 600m run acquired on a school sports day, by using statistical processing and ICT applications.

While processed the data for their own class the learners learned new concepts, such as: modus, median, dispersion, semi-quartile range, quartiles. They also presented the data with whiskers diagrams and used them to compare the data of the two classes. The data were processed using Excel and Geogebra software.

At the end they critically evaluated the results and made an analysis, whether the data handling can give answers to the question asked.

**Key words:** data handling, cross-curricular links, ICT.

## **OBLIKOVANJE POJMA ŠTEVILO PRI OTROKU V 1. RAZREDU**

### **Development of the Term Number for Children in Grade 1**

**Sonja Flere, Mladen Kopasić, OŠ Polje**

sonjaflere@yahoo.com, mladenkopasic@gmail.com

#### **Povzetek**

Seznanjanje otroka z matematičnimi pojmi se prične že v predšolskem obdobju. Sprva otrok pridobiva čim več kvalitativnih in kvantitativnih predstav, in sicer z različnimi čuti – z vidom, sluhom, otipom, okusom. Šele nato lahko usvoji pojem števila. Otrok mora imeti jasne predstave o množicah ali količinah, ki jih pridobi na podlagi izvajanja predštevilskih dejavnosti. V prvem razredu so v učnem načrtu za matematiko cilji v zvezi z oblikovanjem pojma število zajeti pri vsebinskih sklopih logika in jezik ter v sklopu naravna števila. V okviru diplomske naloge (Flere, 2010) so bila analizirana učna gradiva za 1. razred, ki vplivajo na oblikovanje pojma število pri učencih. Analiza gradiv je pokazala, da so v nalogah s področja oblikovanja pojma števila pri otroku večinoma vključene predštevilske dejavnosti. Vendar pa so vedno bolj zastopane tudi dejavnosti s štetjem. Zato so bila izdelana lastna učna gradiva oz. didaktične igre treh tipov, in sicer igre s kocko, igre s kartami in domine. Po empirični raziskavi je bilo ugotovljeno, da je pri oblikovanju pojma števila pri otroku potrebno uporabljati različne strategije. Lastne didaktične igre so se pri tem izkazale kot odlični učni pripomoček.

**Ključne besede:** število, štetje, načela štetja, konzervacija števila, didaktične igre.

#### **Abstract**

Children are acquainted with the concepts of mathematics already in the preschool period. Initially, children acquire as many as possible qualitative and quantitative concepts with a variety of senses – by seeing, hearing, touching and tasting. Only then they can grasp the concept of a number.

The child must have a clear picture of the masses or quantities which they acquired through implementation of numerous activities. In Curriculum of mathematics for grade 1 the objectives related to the formulation of the concept of number are covered in the context of logic and language and within the natural numbers.

In my BA (Flere 2010) I analysed teaching materials of grade 1 which affect pupils' development of concept of number. The analysis of the material showed that the tasks concerning the child's understanding of the concept of the number involved mostly

preschool activities. However, more and more activities including counting are represented. Specific teaching materials or three types of educational games were therefore created by me for that purpose, such as games with a dice, card games and dominoes were. According to empirical research different strategies need to be used when conceptualising the number with young children. My own instructional games have proved to be an excellent teaching tool.

**Key words:** number, counting, counting principles, conservation of the number, didactic games.

## **RAZVOJ POJMA ŠTEVIL V 1. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE** **The Development of Understanding Numbers in Grade 1 of Primary School**

**Andreja Berlot Koncut, OŠ Frana Erjavca Nova Gorica**

abkoncut@gmail.com

### **Povzetek**

Ljudje se pri učenju podobnih vsebin poslužujemo podobnih oblik in metod učenja, čeprav nam niso blizu. V osnovni šoli se največkrat poslužujemo ustaljenih oblik in metod poučevanja, ki pa niso primerne za vse učence. Vedno večje so razlike v sprejemanju znanja med učenci, ki so pravkar stopili v šolo. Veliko je prvošolčkov, ki pridejo v šolo visoko motivirani za učenje in tudi z veliko predznanja, prav toliko pa je tudi tistih, ki še ne zmorejo slediti pouku in mirno sodelovati, njihovo predznanje pa je šibko. Od vseh pa pričakujemo, da bodo usvojili znanje, ki je predpisano v učnem načrtu.

Pri vseh predmetih, tako tudi pri matematiki, je osnovo znanje temelj za nadaljnje delo. Pri matematiki so osnovno znanje števila in odnosi med njimi, nadgradimo pa jih z računskimi operacijami.

V prispevku predstavimo različne oblike in metode, ki smo jih ob pomoči vzgojiteljice vpletli v pouk z mislijo, da so v oddelku šestletniki, ki ne zmorejo sedeti za mizo in mirno slediti pouku, ampak se nemirno presedajo, vstajajo in neprestano klepetajo. Prav v ure matematike sem vpletla gibanje z različnimi materiali in tako aktivno vključila učence v pouk. Ob koncu leta sem lahko z gotovostjo rekla, da so učenci usvojili pojem števil do 20 in odnose med njimi.

**Ključne besede:** matematika, gibanje, števila, odnosi med števili.

### **Abstract**

When learning similar topics, people use similar learning styles and methods even though they might not suit them best. In primary schools most frequently used teaching styles and methods are those already established and commonly used, which are not the best for all the students, though. The differences in knowledge acquisition of students who have just started to go to school are on the increase. On the one hand there are many grade 1 students who are highly motivated and have a rich prior knowledge, while on the other hand not a few of them neither cannot follow the lessons nor can quietly take part during the studying process, just because of their insufficient prior knowledge. In the end, all pupils are expected to master the topics according to the Curriculum.



The basic knowledge is a foundation for further work not only in mathematics, but also in all the other school subjects. Speaking about mathematics, numbers and relationships between them is the basic knowledge, upgraded later with the mathematics operations. In this article I present different learning styles and methods which I have put into practice with the help of a kindergarten nurse, considering that in the class there are many six-year old pupils who cannot seat still at their desk and quietly learn for longer period of time during the lesson. Instead of doing this, they restlessly move, stand up and chat all the time. This is why I have introduced movements, physical activities with different materials at mathematics, thus actively involved all the students into the learning process. At the end of the school year, I can say with absolute certainty, that the pupils have learnt the concept of numbers and their relationships up to 20.

**Key words:** mathematics, movement, numbers and their relationships.

## **IZKUSTVENA POT DO OBLIKOVANJA ŠTEVILSKE PREDSTAVE ZA ŠTEVILO IN ZA ZAPIS ŠTEVILKE**

### **An Experiential Way to the Forming of Numerical Perception for Number and Figure Writing**

**Monika Šuligoj, OŠ Dobrovo, DOBROVO**

monikasuligoj@gmail.com

#### **Povzetek**

Obravnavajo števil, oblikovanje številskih predstav in normativni zapis številke je v prvem razredu ena od vsebin pri predmetu matematike. V prispevku je opisan eden od možnih pristopov k obravnavi števila, oblikovanju številskih predstav, v tem primeru števila osem, in vpelje normativnega zapisa te številke. Zapis posameznih številke so tista kritična mesta, ki učencem pogosto povzročajo težave. Pojavljajo se pri ohranjanju dogovorjene smeri zapisa in vztrajanju pri potezah, ki potekajo od vrha navzdol in od leve proti desni. Manj težav povzročajo številke, ki so sestavljene iz ravnih potez, več pa tiste, ki imajo katero od ravnih potez v poševni legi, in tiste, ki jih moramo zapisati s črtami, ki potekajo v loku, krivuljah in zankah. Taka je tudi številka osem. Za usvajanje normativnega zapisa je smiselno načrtovati take dejavnosti, ki bodo otroku s težavami pomagale k zapisu do te mere, da ga bo avtomatiziral. V prispevku opisujem niz dejavnosti, ki to omogočajo, hkrati tudi aktivnosti, ki vodijo k oblikovanju pojma za omenjeno število. Dejavnosti so načrtovane in organizirane tako, da učenci doživljajo pojem števila in številke skozi življenjsko izkušnjo in aktivnosti, ki jih notranje motivirajo.

**Ključne besede:** številka, število, številke predstave, normativni zapis, učne težave.

#### **Abstract**

Dealing with numbers, forming of numerical perceptions and the normative figure writing are only some of the topics in mathematics lessons in grade 1. This paper describes one of the possible approaches dealing with a number, in shaping of the concepts of a number, in this case the number eight, and the introduction of the normative writing of this figure. Figure writing represents a critical point and often causes pupils lots of trouble. The problems occur while keeping the agreed direction of writing and persisting to follow the strokes going from the top to the bottom and from the left to the right. Fewer difficulties

occur with figures consisting of straight lines and more problematic are the ones with some of the straight but inclined lines and those written with lines formed with arches, curves and loops. The number eight is one of them, that is why certain activities have to be planned when introducing the normative writing of this number, which will help children, who have problems with writing, to automatize it. I also present a series of activities that enable this to happen and activities that help to form the concept of the learnt number. The activities are also planned and organised so that the pupils grasp the concept of number and the numeral through their life experience and activities that motivate them.

**Key words:** figure, number, numeric perception, normative writing, learning problems.

## **ZABAVNA POŠTEVANKA**

### **Amusing Multiplication**

**Jana Cimerman, OŠ Hruševac Šentjur**

jana.cimerman@gmail.com

#### **Povzetek**

Matematika, eden od temeljnih učnih predmetov v OŠ, obravnava osnovne in za vsakogar pomembne matematične pojme. Ti so usklajeni z otrokovim kognitivnim razvojem, s sposobnostmi, z osebnostnimi značilnostmi in z njegovim življenjskim okoljem.

V 1. triletju je poudarek na razvijanju in usvajanju številskih predstav, ki temeljijo na praktičnih aktivnostih ob uporabi konkretnih materialov, primernih ponazoril in didaktičnih pripomočkov ter sodobnih gradiv.

Osrednja naloga v tretjem razredu je dobro obvladanje poštevanka in deljenja.

Učenje poštevanka je lahko zabavno, sproščujoče in učinkovito, če učitelj zagotovi osnovne pogoje za delo v učilnici, z osebno zavzetostjo prisluhne potrebam učencev ter jim prilagaja poti do znanja in če se zaveda, da pripomore k manjšemu pozabljanju vse, kar se učenci naučijo ob igri.

Do avtomatizacije poštevanka vodi več poti. Predstavila bom pot, ki pelje od iger vlog pri pridobivanju novega znanja do didaktičnih iger pri urjenju znanja.

Eno izmed poti vodijo starši, ki se na tematskem roditeljskem sestanku seznanijo s šolskimi aktivnostmi, spoznajo preproste, ročno izdelane didaktične igre za utrjevanje in urjenje poštevanka ter v delavnici vsaj eno izmed iger izdelajo.

**Ključne besede:** avtomatizacija, didaktične igre, poštevanka, številске predstave.

#### **Abstract**

Mathematics is one of the basic school subjects in the primary school. It deals with basic mathematical concepts that are important for everyone, and which are harmonized with pupils' cognitive development, skills, personal characteristics and living environment.

In the first three grades of primary school, development and assimilation of numeric perceptions, based on practical activities, the use of specific materials, appropriate illustrations, didactic accessories and contemporary materials are emphasized.

The main task in grade 3 is to master multiplication and division. Learning how to multiply can be fun, relaxing and efficient, if teachers assure basic conditions for work in the classroom, if they pay close attention to pupils' needs, if they adjust their teaching methods and if they keep in mind that pupils learn the most, while playing.

There are many ways that lead to automatization of multiplication.

I am going to present a method that leads us from acquiring new knowledge by roll playing to arranging knowledge with didactic games.

One of the ways is performed by parents who at a parental meeting get acquainted with school activities, learn how to make didactic games for practising multiplication and manufacture themselves at least one of the games at the work shop.

**Key words:** automatization, didactic games, multiplication, numeric perception.

## **REŠEVANJE BESEDILNIH NALOG Z UPORABO BRALNO UČNIH STRATEGIJ**

### **Solving Textual Tasks and Reading Strategies**

**Suzana Štefanec Kodila, OŠ I Murska Sobota**

suzana.kodila@gmail.com

#### **Povzetek**

Naša šola je s šolskim letom 2011/2012 pristopila k projektu Opolnomočenje učencev z izboljšanjem bralne pismenosti in dostopa do znanja. V prispevku je predstavljena uporaba bralnih učnih strategij pri reševanju besedilnih nalog.

V tem šolskem letu učim v 2. razredu. Pri matematiki sem namenila pomembno vlogo branju besedilnih nalog po korakih in pogovoru o razumevanju prebranega. Moj prispevek je rezultat praktičnega dela. Prikazala bom postopno reševanje besedilnih nalog. Opažam, da z branjem in načrtno uporabo učnih strategij učenci lažje rešujejo besedilne naloge. Pri tem uporabljajo strategije pred branjem, med branjem in po branju.

**Ključne besede:** besedilne naloge, prvo triletje, bralne učne strategije.

#### **Abstract**

In school year 2011/2012 our school acceded to the project Empowerment of Learners by Improving Reading Literacy and Access to Knowledge. The paper presents the use of reading learning strategies while solving textual tasks at mathematics. This school year I teach grade 2. At mathematics I paid a lot of attention to the importance of reading textual tasks step by step and discussing their understanding. My contribution is the result of my practical work. I will present gradual solving of textual tasks.

In my work I have noticed that by reading and with systematic use of learning strategies students can solve mathematical problems easier. They use strategies before, during and after reading.

**Key words:** word problems, early mathematics, reading teaching strategies.

## **MINI PREISKAVA V PODALJŠANEM BIVANJU**

### **Mini Investigation of Extended Stay at School**

**Irena Kutoš, OŠ Tišina**

irena.kutos@gmail.com

#### **Povzetek**

Kot članica tima medpredmetne razvojne skupine za naravoslovje in matematiko si prizadevam, da bi bil pouk na razredni stopnji čim bolj problemsko usmerjen.

V šolskem letu 2011/2012 sem bila učiteljica podaljšanega bivanja. Delo v podaljšanem bivanju se precej razlikuje od dela pri pouku. Kljub temu nam nudi veliko priložnosti za raziskovanje, reševanje življenjskih problemov in medpredmetno povezovanje. Zato sem z učenci 2. razreda izvedla mini preiskavo, ki se je nanašala na upoštevanje pravil kulturnega vedenja pri kosilu. Zastavili smo si naslednje problemsko vprašanje: Kako uspešni smo pri upoštevanju pravil kulturnega vedenja pri kosilu?

Preiskavo smo zaključili po 14 urah. Učenci so bili pri pouku zelo aktivni in motivirani za delo. Problemsko vprašanje, ki smo si ga zastavili, smo s pomočjo mini preiskave uspešno rešili.

**Ključne besede:** preiskava, črtni prikaz/zapis, stolpični prikaz, figurni prikaz, slikovni prikaz.

#### **Abstract**

As a member of multidisciplinary team for the development of science and mathematics, I strive to incorporate problem-oriented lessons at elementary level. In school year 2011/2012 I was a teacher of a group of students at extended staying. Working in an extended stay group is quite different from a work in the classroom. Nevertheless, it gives us great opportunities to explore, to solve life problems and for cross-curricular integration.

For that reason I have made a mini research with the pupils in the second class related to the question how pupils consider the rules of behaviour at lunch. We set the following question: How good are we with regard to the rules of behaviour at lunch? The research was completed in 14 hours. Pupils were very active and motivated for work. The problem question was successfully solved with the help of our mini-research.

**Key words:** investigation, tally marks, bar chart, pictograms.

## **UČNE TEŽAVE PRI DELJENJU Z NARAVNIMI ŠTEVILI**

### **V PETEM RAZREDU**

#### **Learning Difficulties with Division Using Natural Numbers in Grade**

**Vanja Šturm, Vrtec Sežana**

vanja.sturm@gmail.com

#### **Povzetek**

Otroci se z deljenjem srečajo že zelo zgodaj. Tu imam v mislih predvsem deljenje igrač, sličic ali sladkarij med svoje brate, sestre in prijatelje. Seveda pa se otroci ne obremenjujejo, katera računsko operacija je v ozadju, pa tudi večjih težav pri njenem izvajanju nimajo.

V šoli se otroci z deljenjem prvič srečajo v drugem razredu, kjer poteka na konkretni ravni. V tretjem razredu je deljenje povezano z obravnavo poštevance, v četrtem se znanje nadgradi z deljenjem z ostankom, deljenjem z 10 in 100 ter s pisnim deljenjem. Ob vstopu v peti razred naj bi znali brez težav računati z vsemi štirimi računskimi operacijami, svoje znanje iz deljenja pa nato nadgradijo še s pisnim deljenjem z dvomestnimi števili.

Deljenje z dvomestnimi naravnimi števili velja za zahtevno računsko operacijo, ki marsikateremu učencu povzroča težave. Da bi podrobneje spoznala težave, s katerimi se srečujejo učenci v petem razredu, sem opazovala njihovo delo, spremljala razumevanje in uporabo algoritma pisnega deljenja ter ju ocenjevala v kratkih preverjanjih pri pouku.

**Ključne besede:** matematika, računske operacije, deljenje, učne težave, napake, peti razred.

### **Abstract**

Children face the use of division at an early age. Here I am thinking about dividing toys, stickers or candy in particular, between their brothers, sisters and friends. Of course, children do not bother about which arithmetic operations is used, and they have no major problems in implementing them also.

At school children first encounter division in grade 2 that takes place on a concrete level. In grade 3 the division is associated with multiplication, in grade 4 the skills are upgraded by dividing with the remainder, dividing by 10 and 100 and by written division. Upon entering the grade 5 they should be able to easily use all four calculations, their knowledge of division is then upgraded with written division of two-digit numbers.

Division by using two-digit of natural numbers is considered a complex calculation operation, which often leads to problems. To further get to know the difficulties faced by students in grade 5, I observed their work, monitor and understand the use of an algorithm of written division and assess their work with brief checks during the lessons.

**Key words:** mathematics, arithmetic operations, division, learning difficulties, mistakes, fifth grade.

## **MERJENJE V PRVEM RAZREDU – VIŠINSKI MERSKI TRAK**

### **Measuring in Grade 1 – A Height Measuring Tape**

**Marja Panker, OŠ Vič, Ljubljana**

marja.bacic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Učitelji na razredni stopnji uporabljamo veliko didaktičnih pripomočkov, ki pomagajo učencem k boljšemu razumevanju in utrjevanju snovi. Didaktični pripomoček, ki ga učenci izdelajo sami, doprinese k razvijanju vrste spretnosti in sposobnosti, ki jih želimo razvijati pri mlajših šolarjih. Z izdelavo didaktičnega pripomočka lahko povežemo mnogo predmetnih področij ter dosežemo cilje različnih učnih predmetov – matematike, tehnične vzgoje in spoznavanja okolja. Višinski merski trak, s katerim otroci izmerijo svojo višino, otroke vpelje preko merjenja z nestandardnimi merskimi enotami v poznavanje metra in centimetra.

**Ključne besede:** višinski merski trak, dolžinske enote, medpredmetna povezava.

## **Abstract**

Teachers use a lot of didactic material in the first classes of primary school, which help pupils to better understand and consolidate their knowledge. A didactic device made by pupils themselves, means the way to enhance variety of skills and abilities. The making of a didactic device connects many different subjects and fulfil different educational goals – mathematics, technical education and science. A height chart, which the height can be measured with, introduces children to non-standard units and to understanding standard units as meter and centimetre.

**Key words:** measuring tape, length units, cross curricular correlation.

## **RAZISKAVA OBLIK DIFERENCIACIJE PRI POUKU MATEMATIKE V 8. IN 9. RAZREDU DEVETLETNE OSNOVNE ŠOLE**

### **Research on Types of Differentiation at Mathematics Lessons in Grade 8 and 9**

**Helena Skok Schlegel, OŠ Dobrovo**

helena.skok@guest.arnes.si

## **Povzetek**

V 9-letni osnovni šoli je postala zunanja diferenciacija v 8. in 9. razredu pri pouku matematike obvezna, in sicer z edino možno obliko nivojskim poukom. Nivojski pouk v homogenih učnih skupinah je predstavljal ukrep za odpravljanje ovir pri doseganju boljših učnih dosežkov, ki izhajajo iz osebnih značilnosti učenca in okolja. Nivojski pouk kot sistemski ukrep je bil leta 2006 opuščen, hkrati pa je bilo šolam prepuščeno, da pouk organizirajo tako, da bo zagotavljal čim učinkovitejše doseganje učnih ciljev z možnostjo izbire organizacije pouka med razporeditvijo učencev v heterogene učne skupine, hkratnim poučevanjem dveh učiteljev v skupini, nivojskim poukom ter kombinacijo oblik diferenciacije. Namen raziskave oblik diferenciacije pri pouku matematike je predstaviti delež posameznih oblik v šolskem letu 2011/2012 po slovenskih osnovnih šolah ter predstaviti interpretacije in refleksije učiteljev matematike, udeleženih v raziskovalnem procesu, o vplivih doslej preizkušenih oblik. Glavna raziskovalna metoda je bila analiza rezultatov vprašalnika. Predstavljena je analiza preizkušenih oblik diferenciacije glede na mnenje učiteljev matematike o vplivih na učenje, samopodobo in motivacijo. Podane so ugotovitve, povezane z načini razvrščanja učencev, ter ugotovitev, da je trenutno glede izbire oblik diferenciacije na prvem mestu oblika z razporeditvijo učencev v heterogene učne skupine.

**Ključne besede:** diferenciacija, učinki, učenje, motivacija.

## **Abstract**

External differentiation at mathematics lessons in grades 8 and 9 namely with the only possible form of ability grouping has become obligatory in nine-year primary school in Slovenia. Ability grouping in homogeneous learning groups represented a measure for the reduction of barriers in achieving better learning outcomes dependent on the learner's personal characteristics and the environment.

Ability grouping as a systemic measure was abandoned in 2006, but it was left to schools to organize lessons so that they provide the most efficient way to achieve learning

objectives; with a possibility to choose the organizations of their tuition from arranging students in the heterogeneous learning groups, the simultaneous teaching of the two teachers in the group, ability grouping, to combining forms of differentiation.

The purpose of the research about the forms of differentiation in mathematics is to present the contribution of the individual form in the school year 2011/2012 in Slovenian primary schools and to reveal interpretations and reflections about the impact of the tested forms by mathematics teachers involved in the research process.

The main research method is based on a questionnaire analysis. It contains analyses of already tested types of differentiation on how they affect learning, self-esteem and motivation according to the mathematics teachers' opinions. Findings about the ways of grouping students are presented alongside the fact that for the time being, grouping students into heterogeneous groups is in the first place.

**Key words:** differentiation, effects, learning, motivation.

## **DIFERENCIACIJA PRI POUKU MATEMATIKE**

### **Differentiation at Mathematics Lessons**

**Boris Černilec, Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana**

boris.cernilec@gmail.com

#### **Povzetek**

Na začetku prejšnjega desetletja je bila izvedena prenova osnovnošolskega izobraževanja. Pouk po prenovi je problemsko naravnana, poudarja aktivno vlogo učencev in temelji na logičnem razmišljanju. Regulacija za izvajanje pouka matematike v 8. in 9. razredu pa omogoča delo v manjših skupinah in tudi nivojski pouk.

Ugotovitve, predstavljene v prispevku, so rezultat raziskave, v kateri sem primerjal znanje matematičnih vsebin pri učencev, ki so obiskovali devetletno osnovno šolo, z znanjem matematičnih vsebin pri učencih, ki so obiskovali osemletno osnovno šolo. V devetletni osnovni šoli so bili učenci pri pouku matematike celo šolsko leto razdeljeni v tri nivojske skupine, v osemletni osnovni šoli pouk matematike ni potekal v manjših skupinah.

V raziskavi je uporabljena metoda empiričnega raziskovanja in dopolnjena s kvalitativno metodologijo pedagoškega raziskovanja. Kvantitativni podatki so zbrani s pomočjo testov znanja in vprašalnika, kvalitativni pa z analizo priprav na pouk in z opazovanjem pouka.

Rezultati raziskave kažejo, da delitev učencev pri pouku matematike na nivojske skupine daje možnosti za izboljšanje matematičnega znanja. Na uspešnost učencev in njihovo boljše znanje pa vpliva tudi njihova pozitivna naravnost do nivojskega pouka, izbirnost pri izbiri ravni zahtevnosti, socialni stiki ter povezanost z vrstniki matičnega oddelka.

**Ključne besede:** nivojski pouk, cilji in standardi, pristopi poučevanja, znanje matematike.

#### **Abstract**

The reform of primary school carried out at the beginning of the last decade is based on an active role of students, problem-oriented teaching and logical thinking. Regulation for the implementation of mathematics lessons in grade 8 and 9 enables working in small groups and ability grouping.

The findings presented here are the result of research in which the mathematical content knowledge of students who attended nine-year primary school is compared with the

knowledge of students who attended eight-year primary schools. The nine-year primary school students were divided into three ability groups at mathematics lessons throughout the school year.

I used empirical research method supplemented with a qualitative methodology of pedagogical research in my research. Quantitative data was collected through questionnaires and knowledge tests. Qualitative data was collected by analysis of lesson preparation and classroom observation.

The research results show, that the dividing students into ability groups at mathematics lessons proved to be successful as they provide students opportunities to improve their mathematical knowledge. Student performance is also influenced by their positive attitude to ability grouping, possible selectivity when choosing the group level and social contacts and connections with their classmates.

**Key words:** ability grouping, goals and standards, teaching approaches, mathematical knowledge.

## **NIVOJSKI POUK MATEMATIKE V 1., 2. IN 3. LETNIKU GIMNAZIJE** **Ability Grouping at Mathematics in Grade 1, 2 and 3 of Grammar School** **Sonja Ivančič, ŠC Srečka Kosovela Sežana, Gimnazija in ekonomska šola**

sonja.ivancic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Že več let učitelji v naši šoli opažamo, da se na gimnazijo vpisujejo dijaki z zelo različnim predznanjem, različnimi sposobnostmi, motivacijo za delo, različnimi učnimi slogi ter iz različnih socialnih okolij. Vse to zelo vpliva na delo in napredovanje dijakov ter seveda na delo učiteljev. Da bi v čim večji meri pouk prilagodili različnim učnim potrebam dijakov, smo v šolskem letu 2010/2011 v gimnazijskem programu v Šolskem centru Srečka Kosovela Sežana, Gimnazija in ekonomska šola, začeli izvajati projekt Posodobitev kurikularnega procesa v osnovnih šolah in gimnazijah - Preverjanje nekaterih elementov gimnazijskega programa s poskusom, ki ga vodi Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Eden od elementov poskusa, ki ga izvajamo, je izbirnost nivojev pri matematiki. Dijaki, ki so vključeni v poskus, se pri eni uri matematike od štirih na teden delijo na dva nivoja, osnovni in višji nivo. V prispevku so predstavljene bistvene značilnosti poteka poskusa in moje izkušnje s poučevanjem v takem oddelku: kako dijaki izbirajo nivoje, katere cilje smo si zadali in kako jih uresničujemo, katere oblike in metode dela uporabljamo, kako preverjamo in ocenjujemo znanje, mnenja dijakov o nivojskem pouku in načrti za naprej. Analiza anketnega vprašalnika, ki so ga izpolnjevali dijaki drugih letnikov, ki so vključeni v poskus pri matematiki, je pokazala, da so dijaki s takim načinom dela zadovoljni in da želijo z njim nadaljevati.

**Ključne besede:** fleksibilna učna diferenciacija, nivojski pouk, motivacija, odgovornost za lastno znanje, spodbudno učno okolje.

### **Abstract**

Teachers of our school have observed for years that pupils who enter the Grammar School come from different social background, have different prior knowledge, abilities, motivation and learning styles. All the mentioned factors affect the pupils' work, their



progress, as well as the teachers' work. In order to adjust the school programmes to different pupils' learning needs, a new project was introduced by Grammar School and School of Economics at Srečka Kosovela Sežana School Center in the school year 2010/2011, called the Updating of Curriculum in primary and secondary schools led by the National Education Institute of the Republic of Slovenia.

One of its basic elements of the experiment was a possibility of choosing levels in Mathematics. Students taking part in the project have three lessons out of four together while they are divided into two ability groups (basic and higher level) in the fourth lesson. The contribution presents the essential characteristics of the project work and my work experience with the mentioned class: the way pupils choose between the levels, the aims to be achieved, which teaching strategies or work methods are used, the way of examination and assessment, the pupils' opinions about the ability grouping and plans for the future. The analysis of the second year students' answers to the questionnaire show that the pupils are satisfied with such kind of work and they wish to continue with it in future too.

**Key words:** flexible differentiation, levels, motivation, responsibility for their own knowledge, stimulating learning environment.

## **NADARJENI UČENCI IN MATEMATIKA**

### **Gifted Students and Mathematics**

**Majda Vehovec, OŠ Šenčur**

[o-jsmsencur.kr@guest.arnes.si](mailto:o-jsmsencur.kr@guest.arnes.si)

#### **Povzetek**

S prenovi šolskega sistema na začetku prejšnjega desetletja je bila posebna pozornost namenjena nadarjenim učencem in sistematičnemu delu z njimi.

V prispevku je predstavljen pojem splošne in matematične nadarjenosti, opredeljene so značilnosti nadarjenih otrok, predstavljene so metode in oblike dela z nadarjenimi učenci.

Predstavljeni modeli dela z nadarjenimi učenci v Sloveniji so del raziskave, izvedene med ravnatelji slovenskih osnovnih šol. Rezultati raziskave kažejo, da delo z nadarjenimi učenci šolam ne predstavlja večjih težav kljub zahtevnemu postopku identifikacije nadarjenih učencev. Delo z nadarjenimi je ena od temeljnih nalog šole, ki je opredeljena v letnem delovnem načrtu; med vsebinami za delo z nadarjenimi učenci pa je največji del namenjen naravoslovju in matematiki.

V prispevku je poseben poudarek namenjen matematično nadarjenim učencem, predstavljeni modeli dela z njimi so zbrani iz mednarodnih raziskav, ki sta bili izvedeni leta 2006 in 2011 v okviru Evropske unije. V prispevku so nanizani tudi nekateri konkretni napotki za delo z matematično nadarjenimi učenci, predstavljena so navodila za uspešno sestavljanje zahtevnejših nalog.

**Ključne besede:** nadarjeni učenci, matematično nadarjeni učenci, evidentiranje in identifikacija nadarjenih, modeli dela z nadarjenimi učenci.

#### **Abstract**

The renovation of the school system at the beginning of the last decade has devoted special attention to the gifted students and systematic work with them.

This article presents a concept of general and mathematical talent, defines the characteristics of gifted children and explains methods and work with them.

The presented models of working with gifted students in Slovenia are part of the survey, conducted among Slovenian primary school principals. The survey results show that working with gifted students does not present any difficulties for schools, despite the demanding process of identifying them. Talent management is one of the fundamental tasks of the school, which is defined in the annual work plan. Major part of the content designed for working with gifted students is assigned to science and mathematics.

In this article special emphasis is devoted to mathematically gifted students; the presented models of working with them taken from the international research done in 2006 and 2011 in the European Union. The article reveals concrete directions for working with mathematically gifted students and presents the instructions for effective structuring of the complex tasks.

**Key words:** gifted students, mathematically gifted students, recording and identification of talent, models of work with gifted students.

## **DELO Z NADARJENIMI UČENCI V 2.TRIADI OSNOVNE ŠOLE** **Working with Gifted Children in the Second Triad of Primary School** dr. Lucija Željko, OŠ Sostro

lucija.zeljko@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Namen prispevka je predstaviti praktične izkušnje z delom z nadarjenimi učenci od 4. do 6. razreda na področju matematike. Delo z nadarjenimi učenci na tej starostni stopnji zahteva od učitelja predvsem prilagoditev metod in vsebin poučevanja. Učencem je všeč, če jim matematiko prikažemo na zanimiv in njihovim sposobnostim prilagojen način. Zelo radi raziskujejo o matematiki s pomočjo računalnika, pri vsebinah pa so zanje zanimive tiste, ki jih lahko povežejo z vsakdanjim življenjem.

**Ključne besede:** matematika, nadarjeni, druga triada, raziskovanje.

### **Abstract**

The aim of the article is to present practical experience of working with gifted children in the field of mathematics from grade 4 to grade 6 of primary school. First of all teachers have to adapt methods and topics of teaching when working with gifted children at this age. Pupils like if mathematics is presented to them in an interesting way and adapted to their abilities. They like to explore mathematics with computers and they are interested in topics which are connected to everyday life.

**Key words:** mathematics, gifted children, second three years of schooling, researching.

## **RAZVIJANJE DIVERGENTNEGA MIŠLJENJA PRI REŠEVANJU** **MATEMATIČNIH PROBLEMOV** **Developing Diverge Thinking at Solving Mathematical Problems**

**mag. Uroš Drnovšek, OŠ Toneta Okrogarja, Zagorje ob Savi**

urosdrnovsek@gmail.com

### **Povzetek**

Na razredni stopnji izobraževanja imajo učitelji pri pouku matematike dodobra izdelano metodiko poučevanja, s katero učence pripravijo na reševanje rutinskih matematičnih problemov, ki od njih zahtevajo predvsem dosledno reprodukcijo naučenega znanja oz. demonstracijo osnovnih matematičnih postopkov. Pri reševanju nalog iz logike je uspeh učencev manj predvidljiv, učitelji pa pri iskanju prave strategije, ki bi učencem pomagala izboljšati rezultate, nemalokrat ostanejo brez odgovora. V prispevku opišemo sklop aktivnosti, s katerimi smo pri učencih 3. razreda razvijali divergentno mišljenje. Nadalje prikažemo rezultate raziskave, v kateri smo primerjali skupino učencev, ki je bila vključena v opisane aktivnosti, s kontrolno skupino učencev, ki v načrtno razvijanje elementov divergentnega mišljenja ni bila vključena. Dobljeni podatki kažejo, da lahko z izvajanjem opisanih aktivnosti izboljšamo uspeh učencev pri reševanju nalog iz logike.

**Ključne besede:** divergentno mišljenje, kreativnost, logika, matematika, razredna stopnja izobraževanja.

### **Abstract**

When it comes to teaching mathematics in elementary school teachers have a wide spectrum of well developed approaches at their disposal, to prepare students to cope with different routine mathematical problems, that demand the reproduction of absorbed knowledge or demonstration of some basic mathematical principles. But when it comes to solving different logical problems, students' success is less predictable and teachers, searching for the best strategy that would help students to overcome the problems, usually have a hard time finding the useful approach.

In this paper we describe different activities we used to develop students' divergent thinking skills. Furthermore, we present some results of our research when comparing two groups of students. Only one group was involved in activities for fostering divergent thinking, while the other group was not. We provide some evidence that implementing activities for developing divergent thinking into classroom can have a positive impact on students' abilities to cope with different logical problems.

**Key words:** divergent thinking, creativity, logic, mathematics, elementary school education.

## UČNE TEŽAVE PRI UČENJU MATEMATIKE

### Learning Difficulties at Mathematics

Mateja Vodenik, Evgenija Peternel, OŠ dr. Antona Trstenjaka Negova

mvodenik@gmail.com, evgenija.peternel@guest.arnes.si

#### Povzetek

Učne težave pri učenju matematike se pojavijo zelo zgodaj. Že v prvem triletju osnovne šole naj bi bile avtomatizirane računske spretnosti, da lahko učenec nadgrajuje svoje matematično znanje v drugo in tretje triletje. V prvem razredu je čas, ko se začnejo oblikovati učenčeve učne navade, prav tako osnovno računanje in številske orientacije ter povezava med konkretnim in abstraktnim pri učenju matematike. Učenci z učnimi težavami pri učenju matematike težje preidejo s konkretnejše ravni dojemanja na abstraktnejšo, zato potrebujejo materialno oporo. Na začetku so najprimernejši predmeti iz učenčevega okolja, nato različne preglednice ter številski trakovi in na koncu abstraktni simboli – števila.

Zelo pomembno je razumevanje in pomoč odraslega (učitelja) in vrstnikov, kontinuirano spremljanje napredka učenca, njegovega razumevanja dejstev in postopkov ter razvoj pojmovnega znanja. Ni dovolj, da učencu dovolimo uporabljati različne opornike, pripomočke, računalno. Še večjega pomena je, da ga naučimo strategij, ki mu bodo v oporo pri učenju in v vsakdanjem življenju.

V prispevku na primerih iz prakse primerjamo, kako se izražajo učne težave v prvem in kako v tretjem triletju, kako poskušamo pomagati učencem pri premagovanju teh težav ter kateri so bili uspešni in malo manj uspešni pristopi.

**Ključne besede:** matematika, učne težave, prvo triletje, spremljanje znanja, učne strategije.

#### Abstract

Learning difficulties at mathematics appear very early. Already in the first three years of primary school, calculation (arithmetic and numeracy) skills should be automated, so that the child could build up and develop mathematics knowledge in the second and third three-year-cycle. In grade 1, there is enough time to start building up pupils' learning habits as well as their basic calculation skills, numeric orientation and the relationship between the concrete and the abstract at mathematics. Children with learning disabilities face major problems while shifting from concrete to abstract comprehension at mathematics; therefore they need a kind of material support. At the beginning, objects from the pupil's environment are the best aids, afterwards pupils can use various tables and numeric lines and finally, abstract symbols – numbers follow.

It is of high importance that the pupils are exposed to understanding and help of peers and a teacher and furthermore, their progress and comprehension of facts, procedures and development of the conceptual knowledge should be monitored continuously. It is not enough to let the pupils use different props, aids or a calculator. It is much more important to teach them strategies useful when learning in their everyday life.

In the contribution concrete examples illustrate how learning difficulties are expressed in the first and how in the third three-year-cycle. Moreover, it shows in what manner we helped pupils to overcome their learning problems and how successful the various approaches we used, were.

**Key words:** learning difficulties, first three-year-cycle, monitoring of knowledge, learning strategies.

## **RAZVOJ RAČUNSKIH STRATEGIJ PO NAČELIH METODE MONTESSORI PRI UČENCIH S TEŽAVAMI PRI MATEMATIKI**

### **Development of Calculating Strategies by the Montessori Method with Pupils Showing Learning Difficulties at Mathematics**

mag. Nataša Vanček, OŠ Vencija Perka Domžale

natasa.vancek@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Uspešno reševanje matematičnih problemov je v veliki meri odvisno od razumevanja pojmov, konceptualnega in proceduralnega znanja. Matematika je eden od šolskih predmetov, pri katerem je po celem svetu največji odstotek neuspešnih učencev v vseh obdobjih izobraževanja. Otroci s specifičnimi učnimi težavami pri matematiki so manj uspešni, ker slabše obvladajo osnovne aritmetične operacije in imajo slabše proceduralno in deklarativno znanje, predvsem zaradi pomanjkljivo razvitih proceduralnih, jezikovnih in vizualnih zmožnosti za reševanje matematičnih problemov. Pomemben vidik pri iskanju vzrokov za neuspehe je tudi sposobnost abstrakcije in zapomnitve. Učenje matematike zahteva določeno sposobnost abstrakcije in sposobnost zapomnitve nekaterih osnovnih vsot in produktov števil od nič do devet. Otroci s specifičnimi učnimi težavami potrebujejo pri učenju matematike veliko konkretizacije, kompleksne in abstraktne pojme razumejo lažje s pomočjo ponazoritev in praktičnega materiala. Maria Montessori je bila mnenja, da ima otrok poleg »filozofskega uma«, ki se kaže v učenju jezika, tudi »matematični um«. Vzgojno-izobraževalni proces po metodi montessori poteka med tremi enakovrednimi dejavniki: otrok, učitelj in okolje. Metoda temelji na posebnih strukturiranih razvojnih materialih, ki so materializirane abstrakcije in razvijajo matematični um. Trdila je, da sta roka in um tesno povezana, zato je zagovarjala tezo, da se mora znanost (matematika) poučevati preko rok – dela z rokami (od konkretnega materiala k abstraktnemu). Otroci, ki delajo s tovrstnimi materiali, imajo pri matematiki manj težav, snov bolje razumejo, znanje je bolj utrjeno, pomnjenje pa učinkovitejše.

**Ključne besede:** vzgojno-izobraževalni proces, učne težave pri matematiki, pedagogika montessori, razvojni strukturirani materiali.

#### **Abstract**

Successful mathematical problem solving strongly depends on understanding the concepts and conceptual and procedural knowledge. Mathematics is one of the school subjects with the highest percent of failure on all levels of education all around the world. Children with specific learning difficulties are less successful at mathematics as they are less proficient in arithmetic operations and possess weaker procedural and declarative knowledge, especially due to the lack of procedural, linguistic and visual abilities for solving mathematical problems. An important aspect when seeking reasons for failure is the ability to abstract and memorize. Learning mathematics requires a certain ability of abstraction and ability to memorize some basic sums and products of numbers from zero to nine. Children with specific learning difficulties need a lot of concretisation when learning mathematics. They understand complex and abstract terms better if offered exemplifications and practical materials. Maria Montessori believed that children possess »philosophical mind« which is shown in language learning, as well as »mathematical mind«. Education process following the Montessori Method functions among three equal factors – the child, the teacher and the environment. The method is based on specially structured didactic materials, which are materialized abstractions and they develop

mathematical mind. Montessori claimed that hand and brain are closely connected, thus she argued that science (mathematics) should be taught through hand (from concrete material towards the abstract). Children working with such materials show fewer learning difficulties at mathematics as they understand the matter better, their knowledge is more consolidated and the process of remembering is more effective.

**Key words:** education process, learning difficulties at mathematics, montessori pedagogics, structured didactic materials.

## **POTENCE PO METODI MONTESSORI**

### **Powers by Montessori Method**

**Maja Vogrinčič Bizjak, Tehniški šolski center Nova Gorica**

majavb@gmail.com

#### **Povzetek**

V prispevku prikažemo, kako z uporabo montessori materialov predstavimo potence, konkretno kvadratno in kubično število. Montessori metoda prilagaja prehod s konkretnega na simbolno in potem še na abstraktno raven posamezniku. Nekateri učenci potrebujejo več dela z materiali, da potem preidejo na naslednjo raven. Za druge pa je ta prehod hitrejši. S konkretnim materialom lahko tudi mlajši otroci rešijo naloge, ki se zdijo na prvi pogled zahtevne.

Ugotovila sem, da otrok s podporo konkretnih materialov lažje razvija matematična spoznanja.

**Ključne besede:** metoda montessori, veriga, kvadratno število, kubično število, geometrijski liki.

#### **Abstract**

The aim of my contribution is to demonstrate how powers of numbers, square and cube numbers can be presented with the use of Montessori materials. The Montessori Method differs from the common primary school presentation as it adjusts the transition from the concrete level to the symbolic one, and later on to the abstract level to the single individual. Some pupils require more work with materials to be able to move on to the next level. For others this transition is faster. By using concrete materials even younger children have opportunity to solve the exercises that at first sight appear demanding.

I have established that a child can, with the support of concrete materials, better acquire the knowledge of mathematical concepts.

**Key words:** Montessori Method, chain, square of number, cube of number, geometric figures.

## POGOSTE UČNE TEŽAVE ROMSKIH UČENCEV PRI MATEMATIKI

### Mathematics Skill Deficits of Roma Pupils

mag. Iztok Lačen, OŠ I Murska Sobota

iztok.lacen@gmail.com

#### Povzetek

V Sloveniji imajo učenci Romi z Zakonom o romski skupnosti v Republiki Sloveniji, z Zakonom o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja ter z Zakonom o osnovni šoli omogočene posebne pravice na področju izobraževanja. S sprejemom Strategije vzgoje in izobraževanja Romov v Republiki Sloveniji (2004) pa učenci Romi ne smejo biti več obravnavani kot učenci s posebnimi potrebami, ampak jih mora država posebej obravnavati in šolam priznati ugodnosti za vzgojo in izobraževanje romskih učencev v obliki individualnih in skupinskih ur, financiranja učbenikov itd.

V prispevku želim prikazati primer prakse izvajanja učne pomoči učencem Romom v Osnovni šoli I Murska Sobota. Vse prej omenjene ugodnosti nudimo učencem Romom tudi v naši šoli. Sam se s poučevanjem učencev Romov ukvarjam že vrsto let in ob opazovanju ter doslednem beleženju posameznikovega napredka in doseganja ciljev ugotavljam, da se pri matematiki pojavljajo težave pri isti učni snovi oz. so težave pri doseganju enakih učnih ciljev. Podatki kažejo, da učenci Romi tako pogosto zgolj delno dosega posamezne cilje pri matematiki v prvi triadi, posledično pa nastajajo vrzeli, ki potem pomembno vplivajo na nadgrajevanje znanja v višjih razredih. Tak elementarni problem še vedno ostaja usvajanje številskih predstav in razvoj pojmov s konkretne na abstraktno raven. Težave so pogosto povezane tudi z delnim doseganjem ciljev pri slovenščini, predvsem zaradi nizke bralne pismenosti.

**Ključne besede:** matematika, učne težave, učenci Romi.

#### Abstract

In Slovenian schools, Roma pupils have special rights and privileges that are granted by the *Roma Community Act*, the *Organization and Financing of Education Act*, and the *Primary School Act*. The *Strategy of Education of Roma in Slovenia (2004)*, no longer perceive Roma pupils as children with special needs, but as a population that needs to be treated specifically by the state, meaning that schools have to provide special individual and group lessons in the process of education of Roma children, besides financing the purchase of their textbooks, etc...

In this article I want to give an example of good practice of learning support to Roma pupils at school where I work, Osnovna šola I Murska Sobota. Our school provides Roma pupils all the benefits mentioned above. I myself have taught Roma pupils for many years and have kept records from which progress and achievement of each student can be seen, and from which I have observed that the same parts of mathematics cause problems to all of them. They all have difficulties of achieving the same learning objectives too. The data thus show that in the first three years Roma pupils often achieve individual goals in mathematics only partially, and consequently this knowledge gap has a significant impact on their performance in higher grades. One of such elemental problems is still the acquisition of the idea about numerical representations and development of concepts from concrete to abstract level. They also have problems closely linked with poor school performance in Slovenian language, mainly due to low reading literacy achievement.

**Key words:** mathematics, learning difficulties, Roma pupils.

## **REŠEVANJE MATEMATIČNIH BESEDILNIH NALOG V 4. RAZREDU PRI UČENCIH Z GOVORNO-JEZIKOVNO MOTNJO**

### **Textual Task Solving in Grade 4 by Students with Speech-Language Disorders**

**Diana Horvat, Center za sluh in govor Maribor**

horvat.diana@gmail.com

#### **Povzetek**

V prispevku bomo predstavili težave, s katerimi se pri pouku matematike srečujejo učenci z govorno-jezikovno motnjo. Namen prispevka je predstaviti strategije, ki so se v vzorcu učencev pokazale kot učinkovite. Učenci, vključeni v vzorec, so v šolskem letu 2011/2012 obiskovali 4. razred osnovne šole. Večina učencev je imela dobro ali zmerno dobro razvito bralno tehniko, vendar so se pojavljale težave pri razumevanju prebranega, kar je za reševanje besedilnih nalog ključnega pomena. Ugotovili smo, da je učencem pri izbiri ustrezne računske operacije pomagala obrazložitev pomena besed ali besedna razčlenitev, ki so si jo ustrezno obarvali. Pri besedilnih nalogah, kjer so morali učenci uporabiti več računskih operacij (sestavljene računi), smo besedilo razdelili na več krajših, vsebinsko povezanih delov. Pri reševanju so učenci izdelali skico, ki je ponazarjala besedilo. S pomočjo skice so si lažje predstavljali dogajanje v besedilu in tako tudi ustrezno odgovorili na vprašanja.

**Ključne besede:** besedilne naloge, govorno-jezikovne motnje, strategije reševanja.

#### **Abstract**

In this article we are going to present difficulties which pupils with speech and language disorders face in mathematics lessons. The purpose of the article is to present strategies which were proven as efficient with the sample of the grade 4 primary school pupils in the school year 2011/2012. The majority had well or moderately well developed reading skills however; problems appeared in understanding the text, which is the most important aspect in solving textual tasks. We have discovered that the explanation of the meaning of the words or systematically defining words by using different colours helped students a lot while selecting the proper arithmetic operation. In the textual tasks which require many arithmetic operations (compound calculus) we divided the text into several shorter, context-related parts. While solving the mathematical problem the pupils made a sketch to illustrate the text itself. It helped them to picture what is taking place in the text easier and therefore to answer the question correctly.

**Keywords:** textual tasks, speech and language disorders, strategies for problem solving.

## **UČENCI S POSEBNIMI POTREBAMI IN TEŽAVE PRI MATEMATIKI**

### **Pupils with Special Needs and Difficulties in Mathematics**

**Tatjana Božič Geč, OŠ Martina Krpana, Ljubljana**

tatjana.bozic-gec@guest.arnes.si



## **Povzetek**

V Osnovno šolo Martina Krpana je vključenih 23 učencev s posebnimi potrebami, kar predstavlja približno osem odstotkov vseh učencev na šoli. Ena tretjina jih je usmerjenih zaradi primanjkljajev na matematičnem področju, pri nekaterih pa so učne težave pri matematiki posledica primanjkljaja na drugih področjih. Težave pri matematiki so najpogosteje posledica specifičnih učnih težav, na primer diskalkulije ali specifične aritmetične učne težave. Vzrok lahko izhaja tudi iz jezikovnih, bralnih in pisnih primanjkljajev, slabše razvite strategije reševanja problemov, slabega priklica in neavtomatizacije matematičnih procesov, impulzivnosti, kratkotrajne pozornosti, slabše razvite finomotorične sposobnosti in drugo.

Pomemben del učiteljevih nalog zajema prepoznavanje primanjkljajev učencev glede na njegovo starost in razvoj ter posledično zaznavanje težav, zagotavljanje ustreznih prilagoditev prostora, metod in oblik dela, učnih pripomočkov ter nudenje druge pomoči. Tako se učencu, ki ima primanjkljaje, zagotovi enakovredne možnosti za napredek in razvoj na vseh področjih. Pomembno področje dela je prilagojeno preverjanje in ocenjevanje učenca s posebnimi potrebami. Upoštevati je potrebno prilagoditve, ki se jih glede na primanjkljaj predvidi in dogovori v individualiziranem programu. Hkrati morajo biti v ocenjevanje vključeni vsaj minimalni standardi znanja. Le-teh se ne sme zniževati, saj bi s tem razvrednotili ocene in znanje učenca. Prilagoditve ne smejo imeti vpliva na oceno.

**Ključne besede:** učenci s posebnimi potrebami, specifične učne težave, prilagoditve pri pouku.

## **Abstract**

23 pupils with special needs attend Martin Krpan Primary School that is about eight percent of all the pupils in the school. One third of them are entitled to additional professional assistance because of having mathematics deficits. However, some pupils have learning difficulties in mathematics as a result of deficits in other subject areas. Difficulties in mathematics appear most frequently due to specific learning disabilities, for example dyscalculia or specific arithmetic learning difficulties. Problems can also be a consequence of language, reading and writing deficits, less developed strategy of solving problems, difficulties with the retrieval and non-automation of mathematical procedures, impulsiveness, attention deficit, less developed fine motor skills, etc.

The important role of a teacher is to detect a problem, to identify the pupil's deficit considering his/her age, development and consequently problems, to adapt learning environment, teaching methods, techniques and aids, as well as to offer other assistance. These measures ensure that pupils with disabilities have equal opportunities to progress and develop in all areas. An important scope of work includes adapted assessment and evaluation of pupils with special needs. Note that adaptations, which are in accordance with a pupil's deficit anticipated and agreed already in an individualized program, should be taken into account. At the same time, we must be careful that assessment of a pupil encompasses at least the minimal educational standards. They should not be lowered, as by doing so, student's knowledge and grades would be consequently. Adaptations must not have any impact on grades.

**Key words:** pupils with special needs, specific learning disabilities, adaptation in the classroom.

## **OH, SPET TA ŠTEVILA**

### **Oh no, these Numbers Again**

**Silva Benkovič Pintarič, OŠ IV Murska Sobota**

silva.pintaric@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Spremembe v družbi posegajo v življenje in delo šole ter vplivajo na njeno organiziranost in odnose. Učitelji praktiki se tako vedno pogosteje srečujemo z učenci s posebnimi potrebami. Sodobna osnovna šola mora vsakemu učencu zagotoviti pogoje za pridobivanje znanj ter za celovit in optimalen osebni razvoj. Prva učiteljeva odgovornost je pozorno načrtovanje smernic pridobivanja vsebin in razvijanja učenčevih miselnih struktur. Učitelji se moramo zavedati, da učence, še posebej učence s posebnimi potrebami, usmerjamo znotraj učnega procesa. Posebno pozornost moramo zato nameniti razlagi, popravljanju učenčevih napak in ustvarjanju ali vzdrževanju zanimanja za delo.

Kot mobilna specialna pedagoginja iščem različne poti, kako učencem s posebnimi potrebami pomagati pri dojetanju pojma števila, prepoznavanju številčnih simbolov, razumevanju velikostnih odnosov, številskih zaporedij in avtomatizaciji računskih spretnosti. Z vključevanjem vseh čutil povečamo kakovost in trajnost pridobljenega znanja, učenec pa je za učno delo bolj motiviran.

**Ključne besede:** učenci s posebnimi potrebami, števila, velikostni odnosi, čutila.

#### **Abstract**

Changes in society interfere with life and work in school and have an impact on its organization and relations. So our primary school teachers more and more frequently meet pupils with special needs. Modern primary school is obligated to provide each pupil with conditions which allow him acquisition of knowledge and comprehensive and optimal personal development. Teachers' first responsibility is careful planning of guidelines for acquiring contents and development of pupils' mental structures. We teachers have to be aware that pupils, especially pupils with special needs, need to be guided during the learning process. Therefore special attention needs to be paid to interpretation, correction of pupils' mistakes and stimulation or maintaining his interest for work.

As a mobile special pedagogue I am looking for different ways on how to help pupils with special needs with perception and avtomatisation of the concept of a number, recognition of numeric symbols and understanding of size based relationships and arithmetic sequences. The quality and durability of acquired knowledge is increased with the involvement of every sense and the pupil is more motivated for learning.

**Key words:** pupils with special needs, numbers, size relationships, senses.

## **NAČINI REŠEVANJA BESEDILNIH NALOG**

### **Methods of Solving Textual Tasks**

**Lea Bole, Sara Kalaveshi, Katja Vodlan, Vilma Moderc, OŠ Valentina Vodnika Ljubljana**

lea.bole@gmail.com, sarakalaveshi@hotmail.com, katy.drsalka@hotmail.com, vilma.moderc@siol.net

### **Povzetek**

Besedilne naloge običajno rešujemo tako, da poiščemo znane in neznane količine in jih povežemo z enačbo. Te metode se načrtno lotevamo pri pouku matematike v 9. razredu OŠ. Učenci pa besedilne naloge rešujejo že prej. Ker večina učencev enačb še ne zna nastavit, do rešitve najpogosteje pridejo s poskušanjem. Za raziskovalno nalogo smo se odločile, ker nas je zanimalo, kaj je ključno za uspešno rešeno besedilno nalogo in ali obstaja povezava med načinom reševanja problema in učnim uspehom pri matematiki. V analizo načinov reševanja besedilnih nalog smo vključile 128 učencev osmega in 292 učencev deveta razreda iz petnajstih osnovnih šol. Pri raziskavi smo prišle do ugotovitev, da vrstni red nalog vpliva na uspešnost reševanja, da na uspešnost reševanja vplivata bralna in matematična pismenost, da so učenci brez teoretičnega znanja matematike bolj iznajdljivi in izvirni pri reševanju nalog, večinoma pa so prav tako uspešni kot tisti, ki nalogo poskušajo rešiti z nastavljanjem enačbe, da so glede uspešnosti boljši reševalci učenci, torej fantje, in da so bili v raziskavo zajeti učenci šol zunaj Ljubljane boljši reševalci kot učenci ljubljanskih OŠ.

**Ključne besede:** besedilne naloge, branje z razumevanjem, matematična pismenost, strategije reševanja, matematično znanje.

### **Abstract**

Mathematical textual tasks are often solved by identifying known and unknown quantities and finding logical connections between them. This method is systematically presented in grade 9 of primary school. Pupils encounter textual tasks already in earlier grades. Since most of the pupils do not know how to set equations, the most commonly used strategy is random trying. The presented research work was done due to our wish to discover, what the fundamental key for successfully solved textual tasks is and the correlation between the solving approach and learner's mathematics marks. There are 128 grade 8 and 292 grade 9 pupils from 15 different primary schools included in this research. The conclusions of the research are: the success in solving tasks depends on the order the tasks given, on pupils' reading and mathematical literacy; pupils with lower theoretical mathematical knowledge are more ingenious and creative in solving problems, but mostly they are as successful as the ones who try to solve the puzzle by setting up the equation; boys are more successful in doing this and pupils from the schools outside Ljubljana city solved problems more successfully than those in Ljubljana.

**Key words:** word problems, reading understanding, mathematical literacy, solving strategies, mathematical knowledge.

## **UPORABA KONCEPTA SIMETRIJE PRI REŠEVANJU PROBLEMOV IN ODKRIVANJU NOVEGA ZNANJA**

### **Use of the Symmetry Concept to Problem Solving and Knowledge Acquisition**

**Alojz Grahor, Škofijska gimnazija Vipava**

alozj.grahor@guest.arnes.si

## **Povzetek**

V prispevku obravnavamo uporabo koncepta simetrije pri reševanju problemov in pri odkrivanju novega znanja. Prikazanih je nekaj primerov reševanja matematičnih problemov. Pri nekaterih prikazanih primerih (reševanje sistemov) nam uporaba koncepta simetrije pomaga učinkovito in hitreje rešiti problem, kot bi ga po običajni poti, pri drugih prikazanih primerih (geometrijske naloge) pa je uporaba principa simetrije ključ, ki nam pomaga pri odkrivanju poti do rešitve. V drugem delu se ukvarjamo s prehodom iz nesimetrične v simetrično formulo oziroma zvezo. Zveze med koti in stranicami v pravokotnem trikotniku (kotne funkcije) niso simetrične glede na stranice in kote. Kotne funkcije zapišemo v simetrični obliki in s pomočjo programa dinamične geometrije preiskujemo njihovo pravilnost v poljubnem trikotniku. Tako »odkrijemo« sinusni izrek. Posebni primer uporabe koncepta simetrije je sklepanje po analogiji. Na ta način posplošimo Pitagorov izrek iz dvorazsežnega v trirazsežni prostor. Postavljeno hipotezo dokažemo računsko in s pomočjo programa dinamične geometrije.

Z obravnavanimi primeri pokažemo, da je uporaba simetrije učinkovita pri reševanju problemov in pri odkrivanju novega znanja. Zato sodi zmožnost uporabe koncepta simetrije v novih učnih situacijah med problemska znanja.

**Ključne besede:** simetrija, preiskovanje, dinamična geometrija, problemska znanja, sinusni izrek.

## **Abstract**

The paper deals with the use of the concept of symmetry principle for problem solving and knowledge acquisition. Several examples of mathematical problem solving are presented. In some examples (system solving) the use of the symmetry principle helps us solve the problem faster and more efficiently in comparison with the usual procedure. While in other examples (geometry exercises) the symmetry principle is the key that helps us to discover the path towards a solution. The second part of the paper deals with the shift from an asymmetrical formula or relation to a symmetrical formula or relation. The relations between the angles and the sides in a right-angled triangle (trigonometric function) are not symmetrical in terms of sides and angles. Trigonometric functions are expressed in a symmetrical form and we explore their regularity in a random triangle with the help of dynamic geometry programme. In this way we discover the law of sines. A special case of the symmetry principle application is analogical inference. In this way the Pythagorean Theorem is applied from a two-dimensional to a three-dimensional space. The established hypothesis is proven algebraically and with the help of the dynamic geometry programme. The discussed examples demonstrate that the symmetry principle application is an efficient tool that can be used in problem solving and knowledge acquisition, and as such, forms part of problem-solving knowledge.

**Key words:** symmetry, investigation, dynamic geometry, knowledge acquisition, law of sines.

## **PROBLEMSKE NALOGE IN OPISNO OCENJEVANJE**

### **Problem Solving Tasks and Descriptive Assessment**

**Simona Pustavrh, ŠC Novo mesto, Srednja elektro šola in tehniška gimnazija**

simona.pustavrh@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Pri pouku matematike s problemskimi nalogami pri dijakih razvijamo matematično znanje, prenosljivo tudi na druga področja. Dijake postavljamo pred nove izzive, ki vplivajo na njihov kognitivni razvoj. V prispevku predstavljeno vpeljevanje in ocenjevanje problemskih nalog v gimnazijski program je nastalo v sodelovanju Predmetne razvojne skupine za matematiko in mentorskih učiteljev za predmetno področje matematike na ZRSŠ. Za ocenjevanje smo pripravili in preizkusili opisne kriterije. Kljub temu da smo se osredotočili na gimnazijski program, so metode prenosljive na vse stopnje izobraževanja.

**Ključne besede:** problemske naloge, opisni kriteriji.

### **Abstract**

Mathematical problem solving tasks help students to develop a broader mathematical knowledge transferable to other fields too. Students are faced with new challenges that affect their cognitive development. The paper presents the introduction and assessment of problem solving tasks in the Grammar school programme, created by mentor teachers for the subject area of mathematics in the National Education Institute of the Republic of Slovenia. We prepared and tested a descriptive criterion for their assessment which is a novelty in our area. Despite the fact that we focused on the Grammar school programme the methods are transferable to all levels of education.

**Keywords:** problem solving tasks, descriptive criterion.

## **“TODAY CHAMPIONS IN MATH, TOMORROW IN EQUAL CHANCES”: A SHORT OVERVIEW OF STRENGTHS AND WEAKNESSES OF FLEMISH EDUCATION**

**"Danes prvaki v matematiki, jutri z enakimi možnostmi": kratka predstavitev močnih in šibkih točk izobraževanja matematike v Belgiji**  
Adriaan Herremans, University of Antwerp

adriaan.herremans@ua.ac.be

### **Abstract**

In international PISA tests, the Flemish region is always situated in the top performers of Europe, especially for mathematics. Nevertheless it seems that we are doing not so well with regards to equal chances. The social background you are born in is strongly related with the outcome of your educational career.

Flemish mathematics inspection noticed that in the beginning of the secondary education, a lot of pupils do not reach the minimal curricula any more. This led to the Monard comity (2009), that worked out a new plan for the beginning of secondary education system. We discuss the main guiding lines of this comity since the practical changes will only start in September 2013. One of the main ideas is that children have to choose too early: now at the start of secondary school they make an important choice with regard to the level of their secondary education. In the new curriculum this will be postponed until the age of 14. The first two years of secondary school will become a broad education in order to get a taste of all possibilities. This should deal with two major drawbacks of today's educational system: pupils choose the wrong study level and a great number of pupils leave school without a diploma.

**Keywords:** Flemish educational system, learning outcomes, reform of educational system, cascade phenomena, PISA results, teacher training.

## **POVEZOVANJE VSEBINSKIH IN PROCESNIH ZNANJI PRI POUKU MATEMATIKE**

### **Learning Mathematics through Integrating Subject Knowledge and Process Skills**

mag. Mateja Sirnik, ZRSS, OE Kranj

mateja.sirnik@zrss.si

#### **Povzetek**

Pouk matematike naj bi bil poleg učenja strogih matematičnih vsebin osredotočen tudi na procesna znanja, kjer gre za pridobivanje matematičnih znanj v širšem pomenu. Vse bolj se poudarja pridobivanje vsebinskih znanj preko različnih miselnih procesov in s tem skrb za čim večjo trajnost znanja in uporabnost v novih situacijah. Na področje učenja procesnih znanj najbolj posega Marzanova taksonomija znanj. S teoretičnega vidika nam pomaga pokazati, kako naj v praksi na bolj sistematičen način uresničujemo učenje procesnih znanj (npr. razvrščanje, sklepanje z indukcijo in dedukcijo, odločanje, preiskovanje, reševanje problemov ...). V prispevku so opisani nekateri miselni procesi, ki so dopolnjeni z matematičnimi primeri. Opisani primeri podpirajo dejstvo, da za učitelja poučevanje ni le posredovanje in za učence sprejemanje že pripravljenih vsebin, ampak gre pri učenju za povezovanje vsebinskih in procesnih znanj.

**Ključne besede:** matematika, vsebinska znanja, procesna znanja, Marzanova taksonomija.

#### **Abstract**

Mathematics is, besides learning strict mathematical content, supposed to be focused on procedural knowledge, as the main point is to obtain mathematical knowledge in a broader sense. More and more the acquisition of content knowledge through different thought processes is emphasized and with it the concern to maximize durability and usability of gained knowledge in new situations. Marzan's taxonomy of knowledge affects most the scope of procedural learning skills. From a theoretical point of view it helps us to show, how to realize learning procedural skills in a more practical and systematic way (e.g. classification, reasoning by induction and deduction, decision making, investigation, problem solving ...). This paper describes some of the mental processes that are complemented by mathematical examples. Presented examples support the fact that for the teacher teaching is not only passing on the knowledge and for the students learning is not only receiving prepared content, but rather learning to integrate conceptual and procedural knowledge.

**Key words:** mathematics, content knowledge, process knowledge, Marzan's taxonomy.

## **PROCESI RAZMIŠLJANJA PRI POUKU MATEMATIKE**

### **Thinking Processes in Teaching Mathematics**

**Silva Kmetič, ZRSS**

silva.kmetic@zrss.si

#### **Povzetek**

Za učenca, ki ni sposoben uporabiti v novi problemski situaciji matematičnega deklarativnega znanja in pridobljenih spretnosti, ni usvojeno znanje produktivno. Raziskovanje in reševanje matematičnih problemov zahtevata tudi celo vrsto različnih miselnih procesov, ki vsi po vrsti bogatijo matematično vsebinsko znanje in spretnosti. V shemi spoznavanja se bomo osredotočili na nekatere miselne procese, ki jih s konstruktivističnega vidika učitelj lahko spodbuja pri pouku matematike. Usmerjeno bomo vzpostavljali povezave med že pridobljenim in novim znanjem in si pogledali, kako k ustaljenim dejavnostim kot so opazovanje, primerjanje, razvrščanje, induktivno sklepanje, delo z vzorci in posploševanje, načrtno vključimo še sklepanje po analogiji.

**Ključne besede:** povezovanje znanja, analogija, asociacija, posploševanje.

#### **Abstract**

For a student who is unable to use declarative maths knowledge and accomplished skills in a new problem-solving situation, the achieved knowledge is not productive. Investigation and solving maths problems demand the whole range of different thinking processes, which all enhance maths content knowledge and skills. In the conceptual scheme we will focus on some thinking processes, which can be encouraged from constructivist aspect by the teacher. Some connections between the accomplished knowledge and the new knowledge (not yet achieved) will be presented through the common activities such as observation, comparison, classification, inductive reasoning, work with patterns and generalisation. In addition, reasoning by analogy is included in an organized way.

**Key words:** integrating knowledge, analogy, association, generalizing.

## **STRAH PRED OCENJEVANJEM, KAJ JE ŽE TO?**

### **UVAJANJE FORMATIVNEGA SPREMLJANJA IN SPREMINJANJE**

#### **POUČEVANJA**

#### **Fear of Assessment - a Thing Long Forgotten**

#### **Introduction of Formative Assessment Altering of Teaching Methods**

**Mateja Peršolja, OŠ Preserje pri Radomljah**

mateja.persolja@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Pred dobrim letom je profesorica didaktike matematike na kongresu matematikov povedala, da se morajo prihodnje študentke razrednega pouka najprej otresti strahu pred matematiko in neuspešnostjo, da lahko uspešno študirajo. Tudi ugotovitve mednarodnih raziskav TIMSS kažejo zaskrbljujočo sliko o priljubljenosti matematike. Med letoma 1995

in 2007 se je delež devetletnikov, ki ne marajo matematike, povečal za 220 %. V teh letih se je tudi podvojil delež trinajstletnikov, ki ne marajo matematike.

Odnos, ki ga razvijajo šolarji do učenja in do znanja, je ključen za njihovo uspešnost v šoli, pa tudi za njihovo voljo in veselje do učenja in znanja v prihodnosti. Ta odnos pomembno vpliva na njihovo osebno uspešnost v življenju, posledično pa tudi na uspešnost Slovenije pri uresničevanju ključnih državnih ciljev, kot sta spodbujanje vseživljenjskega učenja in razvoj družbe znanja. (Musek Lešnik, 2011).

“Ocenjevanje ima zelo velik vzratni učinek na različne ravni izobraževanja, s tem pa tudi izjemen vpliv na izobraževanje in karierno usodo udeležencev izobraževanja,” je povedal Zdenko Medveš na Pedagoško-andragoških dnevih v letu 2012. Prispevek predstavlja ugotovitve na področju raziskovanja oblik spremljanja učenčevega napredka in ocenjevanja znanja. Govorimo o spremljanju za učenje (namesto spremljanju učenja) in o formativnem spremljanju znanja.

**Ključne besede:** formativno spremljanje, ocenjevanje znanja, didaktika matematike, samoregulacija.

### **Abstract**

About a year ago, a professor of didactic of mathematics stated at the Congress of Mathematicians, that in future the students studying for elementary school teachers should, in the first place, overcome their fear of mathematics and failure in it, in order to become successful students. In addition, the results of international surveys of TIMSS show an alarming picture of mathematics unpopularity. From 1995 to 2007, the number of nine-year-olds who disliked mathematics increased by 220%. In the same years, the number of thirteen-year-olds who disliked mathematics doubled.

Pupils attitude towards learning and knowledge is of key importance for their success in school, and also for their future learning behaviours. This attitude has a considerable impact on their personal success, and consequently, on the success of Slovenia at realization of its key goals, such as encouraging lifelong learning and the development of a knowledge society. (Musek Lešnik, 2011).

Grading has a considerable retroactive impact on different levels of education, and at the same time, a significant influence on education and career destinies of participants in education', said Zdenko Medveš at Pedagogical and Andragogical Days in 2012.

My article presents the results of the research focused on observation of students' progress and alternative methods of assessing their knowledge. The word is about assessment for learning (instead of learning assessment) and about formative assessment.

**Key words:** formative assessment, assessment of learning, didactic of mathematics, self-regulation.

## **TOČKOVNIK IN DOSEŽKI MERJENJA ZNANJA**

### **Assessment Guidelines and the Achievements in Assessment of Knowledge**

**Jožef Senekovič, OŠ Bojana Illica, Maribor**

jozef.senekovic@guest.arnes.si



## **Povzetek**

Sestavni del poučevanja matematike je tudi pisno preverjanje znanja. Učitelj znanje učencev največkrat vrednoti s pomočjo točkovnika. Število doseženih točk kaže na kvaliteto znanja učenca. Tako točkovnik posredno vpliva na prikazane dosežke učenca. Vpliv točkovnika na prikazane dosežke predstavim na konkretnem primeru rešenih nalog mojih učencev iz nacionalnega preverjanja znanja (NPZ, 2012).

NPZ je uveljavljena oblika preverjanja znanja učencev osnovne šole na ravni države. Med cilji NPZ je tudi vpliv na izboljšanje šolske prakse, na dvig kvalitete znanj. Analiza dosežkov temelji na doseženih točkah posameznih nalog. Učenec, šola, regija je v analizi dosežkov umeščena glede na število doseženih točk. Vrednotenje nalog opravijo učitelji na osnovi točkovnika, ki ga pripravi predmetna komisija NPZ za matematiko. Izkazano znanje je tako v neposredni povezavi s točkovnikom. Priprava točkovnika je zato zelo odgovorno in premišljeno dejanje, ki mora upoštevati učni načrt, učno prakso, izkušnje učencev ... Z vsako nalogo želimo preveriti enega ali več ciljev. Točkovnik nam pri vrednotenju kvalitete znanja samo pomaga, da dosežek kvantitativno opišemo. S prikazom konkretnih primerov želim samo opozoriti na vpliv sestave točkovnika na prikazane dosežke znanja tako v razredu kot pri NPZ. Prav NPZ ima lahko pomemben vpliv na šolsko prakso.

**Ključne besede:** nacionalno preverjanje znanja, točkovnik, dosežki.

## **Abstract**

Written assessment of knowledge is one of the integral parts of teaching mathematics. Generally, the teacher uses assessment guidelines to evaluate pupils' knowledge, the quality of which is presented by the points earned. Thus the assessment guidelines indirectly influence pupils' achievements. Using some of the NAK tests (NAK, 2012) taken by my pupils, I will show the influence of the assessment guidelines on the pupils' achievements.

NAK is an established form of assessment in the nine-year primary education on the national level. Some of the objectives of NAK are to improve the efficiency of teaching practice and enhance the quality of knowledge.

Analysis of achievement is based on the points earned in individual tasks. In the analysis each pupil, school and region is placed according to the total points earned.

The NAK test evaluation is done by teachers and is based on the guidelines prepared by subject testing committees. Demonstrated knowledge is directly connected with the assessment guidelines. Designing the assessment guidelines is therefore an extremely responsible and thoughtful act, which has to take into consideration curriculum, teaching practice, pupils' experience, etc. With each task we wish to check one or more objectives. Assessment guidelines help us to quantitatively describe the quality of knowledge.

By using concrete examples, I try point out how the preparing of the assessment guidelines influences the achievements in class as well as in the NAK. The NAK itself can have a very important influence on the teaching practice.

**Key words:** National Assessment of Knowledge (NAK), assessment guidelines, achievements.

## **MATEMATIKA KOT DEL KULTURE ČLOVEKA**

### **Mathematics as a Part of Human Culture**

**Olga Arnuš, Darka Hvastija, Gimnazija Bežigrad Ljubljana**

olga.arnus@gimb.org, dhvastija@gmail.com

#### **Povzetek**

Matematiko naj bi dijakom v šoli predstavili ne samo kot šolski predmet, ampak tudi kot del splošne izobrazbe in kulture človeka. Tako lahko z nekaterimi matematičnimi koncepti dijake seznanimo tudi preko filmov, kot so npr. PI, Enigma in Skrivnost iz Kellsa. Iz posameznih odlomkov nekaterih sodobnih romanov in Vojne in mir bomo videli, kako so moderni pisatelji in Tolstoj izrazili svoje ideje s pomočjo lepote matematike.

**Ključne besede:** matematika, literatura, film.

#### **Abstract**

Mathematics should be presented to students not only as a school subject but also as a part of general education and culture. Some mathematical concepts could be explained to students also through films, like for example PI, Enigma and Secrets from Kells. Examples, how Tolstoy and especially some modern writers use the beauty of mathematics to express their ideas, will be shown.

**Key words:** mathematics, literature, film.

## **UMEŠČANJE ŠOLSKE MATEMATIKE V KULTURNI KONTEKST UČENCEV**

### **Placing School Mathematics into the Students' Cultural Context**

**Polona Mlinar, OŠ Ivana Tavčarja Gorenja vas**

polona.mlinar@gmail.com

#### **Povzetek**

Kako oblikovati naloge pri matematiki, da bi pritegnile otroke, je pogosto vprašanje učiteljev, ki se z dano problematiko srečujemo. Vse prevečkrat so naloge, ki jih učenci rešujejo pri pouku, iz sveta odraslih ali pa so nesmiselne.

Moj namen je bil matematiko povezati z učenčevim kulturnim okoljem in jo tako približati njegovim izkušnjam. Želela sem, da jo naredim čim bolj zanimivo in učence na ta način motiviram za delo.

Naloge, povezane s kulturnim okoljem, ki jih želim predstaviti, lahko uporabimo na več načinov:

1. Obnovitev zgodbe; naloge stojijo samostojno in se zgolj nanašajo na zgodbo.
2. Podatki za naloge so podani v zgodbi.
3. Bolj kompleksno podajanje podatkov, in sicer učenci morajo podatke poiskati tudi kje drugje oziroma so v nalogi prikriti, težje razpoznavni.

Učenci naloge rešujejo samostojno. Ker zgodbo poznajo, se jim naloge zdijo zanimive in jih rešujejo z večjo delovno vnemo.

**Ključne besede:** matematika, kulturni kontekst, preverjanje, medpredmetno povezovanje.

### **Abstract**

How to create mathematical tasks to be interesting for children is a frequent question asked by teachers dealing with this problem. Far too often, the tasks that children solve in the classroom are taken either from the world of adults or have no sense. My intention was to connect mathematics with the children's cultural environment, in order to bring it closer to their personal experience. I wanted to make mathematics as interesting as possible and thus motivate them to study it.

Tasks, connected with the cultural environment that I want to present, can be used in several ways:

1. Retelling a story, the tasks stand independently and they just refer to it.
2. Data for the tasks is given as a story.
3. A more complex way of giving data; children must either find data also elsewhere or data is concealed or more difficult to discern.

Students solve the tasks independently. Being familiar with the story they find the tasks interesting and solve them with more enthusiasm.

**Key words:** mathematics, cultural context, verification, interdisciplinary connection.

## **VPELJEVANJE KOMPETENCE UČENJE UČENJA V POUK**

### **Introducing Learning to Learn Competence into Lessons**

**Darja Delač Felda, Gimnazija Kočevje**

darjadf@gmail.com

### **Povzetek**

V prenovljenih učnih načrtih srednjega izobraževanja je opredeljenih deset splošnih kompetenc vseživljenjskega učenja. Med njimi ima prav posebno mesto kompetenca učenje učenja, ki je prepoznana kot ena temeljnih kompetenc vseživljenjskega učenja.

Na spremembe se mora odzvati tudi šola in poskrbeti, da z različnimi programi opremi dijake z znanji za razvoj ključnih procesov samostojnega učenja.

V prispevku so predstavljena večletna prizadevanja razvijanja različnih strategij za samostojno učenje matematike. Prikazani so tudi izsledki krajše raziskave vpliva pilotnega projekta razvijanja učnih strategij pri skoraj vseh predmetih v prvem letniku gimnazije.

**Ključne besede:** matematika, kompetenca učenje učenja.

### **Abstract**

In the renewed curricula of the secondary education ten general lifelong learning competencies are defined. Among them the learning to learn competence has a very special position and it is known as one of the basic lifelong learning competence.

Schools also have to react to the changes and provide different programmes that enable students to be equipped with the skills to develop the key processes of the autonomous learning.

In the paper, perennial efforts to develop several strategies of the autonomous mathematics learning are introduced. Also some results, of a short research on the effect of a pilot project about the development of learning strategies at almost all teaching subjects of the grade 1 grammar school, are presented.

**Key words:** mathematics, learning to learn competence.

## **MATEMATIKA IN EKONOMIJA Z ROKO V ROKI**

### **Mathematics and Economics Hand in Hand**

**Karmen Virc, Mojca Plut, Ekonomska šola Novo mesto**

karmen.virc@gmail.com, mojca.plut@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Timsko poučevanje je eden izmed načinov dela, ki ga v slovenskih šolah spodbujamo zadnjih nekaj let. S prenovo gimnazije je tudi v naši šoli ta način dela zaživel. Uporabljamo predvsem model poučevanja, kjer sta oba učitelja istočasno v razredu. Dijaki so tak način dela dobro sprejeli, pa tudi učni rezultati so se izboljšali. V primerih najinega sodelovanja je ekonomija nosilni predmet, matematika pa podporni.

**Ključne besede:** cenovna elastičnost povpraševanja, dohodek, koeficient cenovne elastičnosti povpraševanja, timsko poučevanje.

#### **Abstract**

Team teaching is a way of teaching that has been encouraged in Slovenian schools in the last few years. It has come to life with the renewal of the Gimnazija programme at our school. We mostly use the model of teaching where both teachers are at the same time in the classroom. Students have accepted well this way of teaching and learning results have improved. In the presented case of team teaching the base subject is economics while mathematics is the supporting subject.

**Key words:** the coefficient of price elasticity in demand and income, price elasticity – of demand, team teaching.

## **UČITELJ STROKOVNO TEORETIČNIH PREDMETOV HKRATI UČITELJ MATEMATIKE**

### **Teacher of Professional Theoretical Subjects at the same Time**

#### **Mathematics Teacher too**

**Andrej Oberwalder Zupanc, Srednja šola Domžale, Poklicna in strokovna šola**

andrej.oberwalder@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Prispevek opisuje pogled na poučevanje matematike v srednjem poklicnem izobraževanju, kot ga vidi učitelj strokovno teoretičnih predmetov, ki poučuje matematiko. Prispevek predstavi prednosti in slabosti, če matematiko v srednjem poklicnem izobraževanju poučuje strokovnjak s poklicnega področja. Predstavi primer povezovanja znanj, ki ga lahko izvaja učitelj strokovno teoretičnih predmetov, ki je hkrati učitelj matematike.

**Ključne besede:** poučevanje matematike, srednje poklicno izobraževanje, povezovanje znanj.

### **Abstract**

The article describes the view of teaching mathematics in vocational secondary education through the eyes of a teacher of professional theoretical subjects, who as well teaches mathematics. It describes the advantages and disadvantages if this subject is taught by an expert from the occupational field in vocational secondary education. The article presents an example of using knowledge from both fields (mathematics and professional theoretical subjects) when the teacher is qualified to teach both subjects involved.

**Key words:** teaching mathematics, vocational secondary education, knowledge connection.

## **UČENICI ISTRAŽUJU POVIJEST MATEMATIKE**

### **Students Research the History of Mathematics**

**Željka Zorić, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Splitu**

zzoric@pmfst.hr

### **Sažetak**

Razvijanje interesa za matematiku jedno je od važnih načela nastave matematike. Matematika slovi kao težak predmet jer od učenika zahtijeva kontinuirani rad u koji je potrebno uložiti dosta vremena, truda i napora. Ako učenici pokazuju interes za predmet, onda mnoge teškoće nestaju i učenje postaje jednostavnije i uspješnije. Jedan su od načina buđenja interesa u nastavi matematike, koji se rijetko koristi, historicizmi. Historicizam je proučavanje određenog pitanja pretežno s povijesne strane i isticanje i naglašavanje povijesnih činjenica među svim ostalim.

Učenici obično nemaju ni najosnovniju predodžbu o razvoju matematike, o njezinoj staroj i bogatoj povijesti. Smatraju da je matematika uvijek bila takva kakva je sad. U njezinoj povijesti ima mnogo interesantnih tema koje bi učenici mogli istraživati. Ovdje ćemo navesti nekoliko ideja kako proučavanjem povijesti matematike pobuditi interes i motivirati učenike za njezino učenje.

**Ključne riječi:** načelo interesa, historicizmi, povijest matematike, motivacija.

### **Abstract**

Developing interest in mathematics is one of important principles in teaching mathematics. Mathematics has a reputation of a difficult school subject, since it requires students' continuous work and investment in terms of time and effort. If students show interest in this subject, many difficulties vanish and learning becomes simpler and more successful. One of the ways to awaken students' interest at the mathematics lessons, which is rarely used, is historicism. Historicism is studying of a certain issue mainly from the historic point of view and emphasising of historic facts among all other facts.

Students usually lack the most basic notion of the development of mathematics, of its ancient roots and rich history. They think, that mathematics has always been, as it is now. There are many interesting topics from the history of mathematics which students could research. Using history of mathematics we wish to awaken students' interest and motivate them to study mathematics. In this paper we are going to elaborate several ideas how to awaken the students' interest in learning mathematics by studying its history.

**Key words:** interest principle, historicism, mathematics history, motivation.

## **TIMSKO POUČEVANJE**

### **Team Teaching**

**Helena Kapus, Nevenka Kunšič, Ekonomska gimnazija in srednja šola Radovljica**

helena.kapus@gmail.com, nevenka.kunic@gmail.com

#### **Povzetek**

V prispevku je predstavljeno timsko poučevanje matematike v programu ekonomske gimnazije. Z izobraževanjem o timskem poučevanju sva začeli v šolskem letu 2005/2006, na pobudo ZRSS, v naslednji letih sva to obliko poučevanja postopoma in sistematično pričeli uvajati v redni pouk. Predstavljeno je načrtovanje dela, usklajevanje obeh učiteljev, izvedba in evalvacija učne ure v 4. letniku. Pri generaciji dijakov, ki v šolskem letu 2011/2012 zaključujejo izobraževanje, sva pričeli s timskim poučevanjem v 2. letniku, predvsem pri poglavjih Geometrija v ravnini ter Funkcije. Opisan je primer prakse, izvedba učne ure prepoznavanje funkcij v konkretnih življenjskih situacijah. Pri reševanju nalog si dijaki pomagajo z IKT, povezujejo različna matematična področja, geometrijo in funkcije. V uvodnem delu učne ure dijaki v učilnici Moodle rešijo kratek test, s katerim ponovijo osnovne pojme o funkcijah. Evalvacijo učne ure izvedemo tudi z vprašalnikom v učilnici Moodle. Učni list omogoča diferenciacijo pouka. Prispevek zaključiva s samoevalvacijo o timskem poučevanju in z evalvacijo vodstva šole.

**Ključne besede:** timsko poučevanje, funkcije, avtentične naloge, diferenciacija pouka.

#### **Abstract**

The paper presents team teaching performed in the program of Economic Grammar School. We started gaining knowledge about team teaching skills in the school year 2005/2006 on the initiative of the National Education Institute of the Republic of Slovenia. In the following years we gradually and systematically started to integrate this form of teaching into our regular school lessons. In this article we would like to describe the planning of the lesson, coordination between the two teachers, realization and evaluation of the lesson based on the principles of team teaching which was practiced in the year 4. We started applying team teaching in the second school year to the generation of students, who are to graduate in the year 2011/2012, especially in the topics of plain geometry and functions. In this case the lesson was about identifying functions in real life situations. Students use ICT to solve the tasks. They link up the knowledge of various topics such as geometry and functions. In the introductory part of the lesson students solve a short test in Moodle, where they revise basic definitions about functions. The evaluation of the lesson is also conducted by a questionnaire in Moodle. A worksheet is prepared to differentiate the lesson. The article concludes with the self evaluation of the team teaching and the evaluation done by school management.

**Key words:** team teaching, functions, authentic exercises, differentiation in teaching.

## **UPORABA ODPADNE EMBALAŽE PRI MATEMATIKI**

### **Using old Packaging Material at Mathematics Lessons**

## **Petra Peterka, OŠ Jurija Vege Moravče**

petra.peterka@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Pri pouku matematike se že vrsto let uporabljajo žični in magnetni modeli. V vsakdanjem življenju nas obdajajo predmeti različnih geometrijskih oblik, zato lahko izhajamo iz izkušenj s temi predmeti tudi pri matematiki. Predvidevala sem, da uporaba modelov iz vsakdanjega življenja učence spodbudi k učinkovitejšemu učenju ter pripomore k boljšemu pomnjenju. Pri učni uri sem uporabila odpadno embalažo različnih oblik. Učenci so si te modele ogledali, jih premerili, uporabili predhodno znanje ter izračunali zahtevane količine. To so nadgradili s sestavljanjem različnih teles in oblikovanjem svojih nalog odprtega, polodprtega in zaprtega tipa. S pomočjo tipa in vida so model občutili ter pri učenju prepletali prepoznavanje, razumevanje in uporabo. Preko odpadne embalaže so utrdili, izboljšali in razširili znanje o geometrijskih telesih.

**Ključne besede:** modeli geometrijskih teles, merjenje, medpredmetno povezovanje, odpadna embalaža.

### **Abstract**

Different wire and magnetic models have been used at mathematics lessons for several years now. Objects of different geometrical shapes surround us in our everyday life, so our experience connected to these objects can be used at mathematics lessons too. The hypothesis, which I formed, was that objects in the pupils' everyday lives encourage them to learn and memorise more effectively. I introduced different types of old packaging material at one of the maths lessons. The pupils first had to examine and measure the models and then use their already existing knowledge to calculate the required quantities. They continued with producing different shapes of models and creating mathematical tasks of open, semi-open and closed type. With the use of the two senses touch and sight, they could physically feel the model and combined recognition, understanding and general use in their learning process. With the help of old packaging material, they improved and broadened their knowledge of geometrical models.

**Key words:** models of geometric solids, measuring, cross-curricular approach, old packaging material.

## **LASTNOSTI VEČKOTNIKOV**

### **Characteristics of Polygons**

**Nataša Olenik, OŠ Antona Žnideršiča Ilirska Bistrica**

natasa olenik@guest.arnes.si

### **Povzetek**

V osnovni šoli Antona Žnideršiča smo že drugo leto zapored v 8. razredu opravili tehnični dan na temo večkotniki in merjenje. Tako smo pri učencih osvežili znanje o večkotnikih, ki so jih spoznali že v 7. razredu, in to nadgradili s poznavanjem lastnosti večkotnikov od petkotnika do osemkotnika. Pri tem smo uporabili prirejeno geo ploščo z osmimi žeblički. Na njej smo s pomočjo elastik sestavljali različne trikotnike, štirikotnike, petkotnike ... Določali smo število stranic, število oglišč, število diagonal iz enega oglišča, število vseh

diagonal, število notranjih kotov, vsoto notranjih kotov, velikost notranjega kota ter velikost središčnega kota pri različnih večkotnikih. Pri pravilnih likih smo se osredotočili na velikost središčnega kota in na velikost posameznega notranjega kota. Pri tem smo uporabili različne barve elastik, saj so nekateri učenci s pomočjo različnih barv (vidni tipi) prej zaznali in ugotovili lastnosti nekega večkotnika. Za zaključek smo z učenci sestavili še osemkrako zvezdo (oktagram).

**Ključne besede:** večkotnik, lastnosti večkotnikov, geo plošča, oktagram.

### **Abstract**

Anton Žnideršič Primary School has organised a technical day on polygons and measuring for grade 8 students for the second year in a row. Students refreshed their knowledge on polygons, which they had become familiar with already in grade 7 and upgraded it by learning characteristics of polygons from pentagons to octagons. They used a geo board with eight pins. It helped students to form different triangles, tetragons, pentagons ... by using elastics. Students tested and proved the number of sides, corners, and the number of diagonals from one corner, their total number, the number of interior angles, the sum of interior angles, the size of interior corner, the size of interior and central angle at different polygons. We concentrated on the size of central angle and the size of individual interior angle when dealing with the regular shapes. We used different colours of elastics, as some students (visual types) perceived and identified characteristics of a specific polygon sooner with the help of colours. For conclusion students created an eight-sided star polygon (octagram).

**Keywords:** polygon, characteristics of polygons, geo board, octagram.

## **MATEMATIKA ZA ŽIVLJENJE**

### **Mathematics for Life**

**Tatjana Ilovar, OŠ Preserje pri Radomljah**

tatjana.ilovar@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Razlike v predznanju učencev so zaradi različnih okolj, v katerih učenci živijo, vse večje, predvsem zaradi različnega dostopa do informacij. Posameznik lahko ogromno informacij in znanj pridobi sam, če so mu le-te dostopne. Nekateri učenci zmorejo in znajo na ta način nova znanja hitro uporabiti in posledično v šoli hitreje napredujejo pri usvajanju znanja. Učenci, ki pa tega ne zmorejo, težje in veliko počasneje sledijo šolskemu delu ter zato pogosteje doživljajo neuspeh. Ti so vse bolj obremenjeni z ocenami, ki so večkrat izvor njihovega občutka manjvrednosti. Če učitelji na to nismo pozorni, lahko šola danes vse bolj postaja prostor, kjer se učenci nenehno dokazujejo in tekmujejo drug z drugim. To lahko preprečimo s prilagojenimi načini dela. Sama se trudim, da učence ne le izobražujem za ocene, temveč jih tudi vzgajam in izobražujem za življenje. Poleg konvencionalnih metod dela se rada poslužujem projektnega dela, ki mi omogoča več svobode. Učne teme skušam povezati tudi z umetniškim izražanjem, zato pri matematiki učenci izdelujejo izdelke. V prispevku predstavljam proces izdelave metulja z origami tehniko kot zaključek učnega sklopa o preslikavah in razpravljam o prednostih takšnega načina dela.



**Ključne besede:** matematika, celostni razvoj, izdelek, učni stil, merila ocenjevanja, znanje, interaktivni način poučevanja.

### **Abstract**

The differences in the knowledge of pupils are bigger and bigger due to the environment where the pupils live. This is so mainly because of the different access to the information. Individuals can acquire much information and knowledge by themselves, if they are at his disposal. Some pupils know how, and are able to quickly use the recently gained knowledge, which makes them progress quicker at gaining knowledge at school. However, pupils who cannot do that, follow the school work with more difficulties and much slower, which is followed by the lack of success. Those pupils are putting more and more importance to the marks, which is often the source of their sense of inferiority. If teachers are not aware of this fact, the school today can increasingly become a place where pupils are constantly proving themselves and competing with each other. This can be prevented with adjusted and improved ways of teaching. I am trying to not only educate pupils for the marks, but also educate and train them for life. In addition to conventional methods of work, I like to implement the project work in the teaching process which allows me more freedom. I try to connect mathematical topics even with artistic expression and, together with children, make products at mathematics lessons. In the article I present the process of making an origami butterfly as a completion of the learning set of transformations and I discuss the advantages of this teaching method.

**Keywords:** mathematics, integrated development, artistic product, learning style, assessment criteria, knowledge, interactive way of teaching.

## **MATEMATIKA? NI PROBLEM!**

### **Math? No Problem at all!**

**Hanka Lebič, Nataša Šuligoj, Gimnazija Vič**

[hanka.lebic@guest.arnes.si](mailto:hanka.lebic@guest.arnes.si), [natasa.suligoj@guest.arnes.si](mailto:natasa.suligoj@guest.arnes.si)

### **Povzetek**

Če bi na ulici povprašali naključne mimoidoče, kateri šolski predmet jim je povzročil največ težav, bi nemalokrat dobili odgovor – matematika. Učitelji se danes tega problema zavedamo in poskušamo z najrazličnejšimi dejavnostmi popularizirati matematiko in jo ljudem približati.

V prispevku bova predstavili dejavnosti v naši šoli; na ravni razreda izvajamo tečaj učenja učenja in s poučevanje predmetov, na individualni ravni pa učenje učenja matematike in govorilne ure za dijake.

Poudarek prispevka bo na tečaju učenja učenja matematike. Predstavili bova organizacijo tečaja, način izbire dijakov, dejavnosti pri tečaju, obveznosti dijakov na tečaju in evalvacijo tečaja.

S prikazanim primerom želiva pokazati smisel individualnega pristopa, način, kako dijake povabiti in privabiti k matematiki, kako jim dati več znanja in jim tako tudi približati predmet.

**Ključne besede:** učenje učenja, matematika.

### **Abstract**

If you ask people in the street, which was the most difficult subject at school, quite often the answer would be mathematics. Teachers are aware of that and they try to make it easier to learn mathematics by using different activities.

In our presentation we will discuss the activities that were used at our school; all the first year students have a course on learning how to learn, and sometimes individually or in small groups the students are taught how to learn mathematics.

The main topic will be the course on learning how to learn mathematics. We will explain how the students were chosen to work in groups, the activities used in the classroom, the engagement of students and the assessment of the course.

We will examine the possibility of getting weaker students more involved in mathematics, how to make it easier for them to learn and understand new concepts, and maybe even start to like mathematics.

**Keywords:** learning to learn, mathematics.

## **NJEGOV PRVI IN ZADNJI – UVOD V MODELIRANJE**

### **His/her first and his/her Last – Introduction of Modelling**

**Nataša Šuligoj, Hanka Lebič, Gimnazija Vič**

natasa.suligoj@guest.arnes.si, hanka.lebic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Dijaki v prvem in drugem letniku spoznajo osnovne elementarne funkcije, ki jih je mogoče konkretizirati z realnimi vsakdanjimi življenjskimi procesi. Zaradi najrazličnejših motečih vplivov se zavedamo, da idealnih primerov, ki bi opisovali neko funkcijo, ni, lahko pa si pomagamo z modeliranjem. Dijake lahko vodimo od obdelave podatkov, ozaveščanja potrebnih in zadostnih pogojev, utrjevanja računske prakse, do kritične ocene in analize pridobljenih rezultatov.

V tem prispevku bova predstavili pripravo gradiv s pomočjo neobičajnih virov, ki so bila preizkušena v razredu v okviru izbirne ure matematike v tretjem letniku. S prikazanim primerom iz vsakdanjega življenja želiva čimbolj osmisлити uporabno vrednost matematike in razviti kritično ocenjevanje pridobljenih rezultatov. Predstavili bova možnost uporabe programa GeoGebra in svoja opažanja pri izvedbi v razredu.

**Ključne besede:** matematično modeliranje, kvadratna funkcija.

### **Abstract**

In the first two years of secondary school, elementary functions that can be used for modelling real-life situations are introduced to the students. We are aware of the fact that there are not any ideal real-life examples, which could be described with one of the mathematical functions, although the latter could be used for modelling. The students are led through the process of data sampling, computations, becoming aware of necessary and sufficient conditions, and critical assessment of the results.

In our presentation we will discuss the materials that were prepared with unusual sources and were tried out in the classroom with the students who chose an additional hour of mathematics per week in their third year of secondary education. The real-life situation

was chosen with the intention to achieve a better understanding of mathematics and its applications, and to develop a critical evaluation of the results.

We will examine the possibility of using the program Geogebra and present our observations after executing a lesson on this topic in the classroom.

**Keywords:** mathematical modelling, quadratic function.

## **DIDAKTIČNE IGRE PRI DELJENJU Z DVOMESTNIMI NARAVNIMI ŠTEVILI**

### **Didactic Games and Division by Two-digit Divisors**

**Andrejka Lukač, OŠ Dragomirja Benčiča - Brkina Hrpelje, Vanja Šturm, Vrtec Sežana**

andrejkalukac@gmail.com, vanja.sturm@gmail.com

#### **Povzetek**

Med obravnavo pisnega deljenja z dvomestnimi naravnimi delitelji v petem razredu sva zaznali velike težave pri ugotavljanju ustreznega približka, s pomočjo katerega učenci pridejo do pravilnega količnika. Prav te težave učence velikokrat odvrnejo od učenja in utrjevanja znanja. Ker sva hoteli učencem pokazati, da je deljenje lahko tudi zabavno, sva izdelali dve didaktični igri, in sicer domine in človek ne jezi se. Cilj tovrstnega utrjevanja je bil preveriti vpliv drugačnega načina dela na uspešnost pri računanju. Obenem pa sva opazovali tudi medsebojne odnose pri izvajanju aktivnosti in spodbujanju pri reševanju nalog.

Igri sta pri učencih zbudili pozornost in zanimanje ter jih motivirali za delo. Še posebej jim je bila všeč igra človek ne jezi se. Učenci so v skupinah med seboj sicer tekmovali, vendar so si po potrebi tudi pomagali. Opazili sva, da so pri tej igri zavzeto sodelovali tudi učenci, ki jim matematika ne gre najbolje.

**Ključne besede:** matematika, deljenje, didaktične igre, domine, človek ne jezi se.

#### **Abstract**

While learning division by two-digit divisors in grade 5 we have become aware of great difficulties in identifying suitable proxy, through which students come to the correct result. They are these difficulties that often push students away of learning and practicing. Because we wanted to show students that division can be fun too, we created two didactic games, dominoes and Ludo. The aim of this type of consolidation was to examine the impact of different way of working on performance in calculation.

The pupils were very interested and motivated for playing these games. They especially liked playing Ludo. Although they competed with each other in groups, they were also eager to cooperate and help the schoolmates. We noticed that even pupils with difficulties in mathematics eagerly cooperated in those games.

**Key words:** mathematics, division, didactic games, dominoes, Ludo.

## ZAPISKI

## Aktivna raba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri učenju in poučevanju matematike

mag. Mateja Sirnik, Zavod RS za šolstvo, OE Kranj

mateja.sirnik@zrss.si

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) je postala del našega življenja. Pričakuje se sposobnost uporabe IKT na večini delovnih mest, zato se tudi od učiteljev pričakuje, da bomo učence usposobili za uporabo le-te.

Pouk matematike naj bi učence usposobil za uporabo IKT pri soočanju z matematičnimi ter avtentičnimi problemi in posledično za uporabo v vsakdanjem življenju. Uporabo tehnologije pri poučevanju in učenju matematike predvideva učni načrt za matematiko v osnovni šoli in gimnaziji ter katalogi znanj preostalih srednješolskih izobraževalnih programov. V osnovni šoli je eden od standardov v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju *»uporablja informacijsko-komunikacijsko tehnologijo pri reševanju problemov«*. V učnem načrtu za gimnazijo pa je med pričakovanimi dosežki zapisano: *»uporablja informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, sposoben je kritičnega odnosa do informacij na spletu in kje drugje«*. Ravno tako v katalogu znanj za srednje strokovno izobraževanje preberemo med ključnimi kompetencami, da je eden od ciljev pouka matematike razviti: *»zmožnost za uporabljanje tehnologije pri izvajanju matematičnih postopkov ter pri raziskovanju in reševanju matematičnih problemov«*.

V pouk matematike vključujemo različne vrste tehnologij: računala (numerična, grafična, simbolna), programe, namenjene razvoju matematičnih pojmov in raziskovanju ter reševanju matematičnih problemov (programi dinamične geometrije, programi za delo s funkcijami, računalniške preglednice oz. dinamični programi za delo s podatki), e-gradiva, svetovni splet.

Trenutno je po naših šolah precej razširjena t. i. pasivna raba tehnologije pri pouku matematike, kjer gre za uporabo že gotovih e-gradiv s strani učitelja in učencev, še precej prostora pa nam ostaja pri t. i. aktivni rabi tehnologije pri učenju, kjer učenci samostojno uporabljajo katero od prej navedenih tehnologij po navodilih učitelja za spoznavanje novih pojmov, za modeliranje realnih in učnih situacij, za reševanje različnih matematičnih ter avtentičnih problemov.

Kot učitelji matematike se uporabi tehnologije pri poučevanju ne bomo mogli izogniti, na nas pa je odločitev, kdaj in v katerih učnih situacijah bomo načrtovali njeno uporabo. Nekaj primerov uporabe vidimo v prispevkih, ki so umeščeni v tematski sklop Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri pouku matematike.

## ZAVRTIMO GEOMETRIJSKE LIKE V PROSTORU

### Lets Rotate Geometric Shapes in Space

Vanja Vogrin, OŠ Trzin

vanja.vogrin@guest.arnes.si

#### Povzetek

Programi za dinamično geometrijo so prinesli svež veter v poučevanje matematike, saj geometrijske konstrukcije nenadoma oživijo in tako pripomorejo k nazornosti in atraktivnosti pouka. Ravno tako pa si lahko s programi dinamične geometrije, ki so v osnovi namenjeni za obravnavo geometrije v ravnini, pomagamo pri obravnavi geometrijskih teles. Za obravnavo medsebojnih odnosov med geometrijskimi elementi v prostoru, lastnosti oglatih in okroglih geometrijskih teles bolj učinkovito uporabimo programe za dinamično geometrijo v prostoru. Pomembna je vizualizacija nastanka vrtenine in zmožnost oblikovanja mentalne slike različnih vrtenin. Konstruiramo lahko različne geometrijske like in proučujemo vrtenine, ki nastanejo pri vrtenju okrog izbrane osi. Ob tem ozaveščamo in osmišljamo poznavanje medsebojnih odnosov med točko, premico in ravnino v prostoru. Navsezadnje pa tudi izračunamo površine in prostornine nastalih vrtenin.

**Ključne besede:** vrtenine, valj, stožec, kroglja, prostorska geometrija.

#### Abstract

Dynamic geometry programmes have brought a fresh approach to teaching mathematics in primary school. Geometrical constructions suddenly come to life and contribute to the clearness and attractiveness of teaching and learning about geometrical shapes and solids. Dynamic geometry programmes, which are basically designed to deal with geometry in the plane, allow us to learn about geometrical solids. We can explore relationships between geometrical shapes in space and the properties of geometric solids more effectively. The visualization and creation of rotational solids and ability to create mental images of them is very important. You can construct a variety of geometric shapes and study rotational solids, resulting from rotation around selected axis. At the same time we raise awareness and knowledge about relationships between point, line and plane in space. Finally we can calculate the surface and the volume of generated rotational bodies. The article presents how to teach about rotational solids in the classical way and which opportunities are offered by the information and communication technology on the same topic.

**Key words:** rotational solids, cylinder, conic, sphere, geometry in space.

## PROGRAM, S KATERIM RAZGRNEMO TELESA V NJIHOVE MREŽE

### Solid Figure net Forming Application

Nataša Pavšič, OŠ Puconci

natasa.pavsic@ospuconci.si

#### Povzetek

Zelo pomembno je, da so učenci pri pouku motivirani za delo. V ta namen se lahko uporabi tablične računalnike. Na njih so učenci delali z interaktivnim programom, s katerim

razgrnemo telesa v njihove mreže. Program je narejen za tablične računalnike in pametne telefone z operacijskim sistemom Android 2.2 ali novejši.

Namen programa je popestritev pouka matematike pri učni vsebini geometrijska telesa. Uporaben je za motivacijo učencev. Učencem je lahko v pomoč pri risanju mrež različnih teles. Primeren je za raziskovalno delo pri rednem in dodatnem pouku. Z njim lahko delajo tako nadarjeni učenci kot tudi učenci, ki imajo težave s prostorsko predstavljalivostjo, seveda ob ustreznih metodah in oblikah dela.

Učenci so program pri pouku matematike uspešno uporabljali. Iskali so različne mreže enostavnih prizem in piramid (do šeststranih). Program omogoča tudi dodajanje kakršnihkoli konveksnih teles (na primer Platonska telesa). Učenci so bili zelo zavzeti in motivirani za delo. Tudi učenci z učnimi težavami so s pomočjo tega programa boljše usvojili prostorsko predstavljalivost teles in njihovih mrež.

**Ključne besede:** tablični računalnik, telesa, mreže teles.

### **Abstract**

It is very important that pupils are highly motivated. I have decided to include tablets into the learning process because of their availability and interactive possibilities. Pupils have used an interactive application where they could unwrap geometric solids into their nets. The custom application can be used on any smartphone or tablet with Android 2.2 and higher.

Its main goal was to make math more interesting and to motivate pupils when learning about geomtric solids. It can help students draw the nets of different solids and it is suitable for research work at regular and extra lessons. It can be used by gifted students and also those having lower spatial sense, of course with appropriate methods and forms of work.

The application was successfully used in geometry lessons while learning about geometric solids. They were forming different nets of simple prisms and pyramids (up to six-sided). The application supports many different three, four, five and six-sided prisms and pyramids. All five Platonic solids are defined too. We noticed that pupils with learning disabilities learnt faster by using this application.

**Key words:** tablet, solids, polyhedra, nets.

## **SMISELNOST UPORABE LASTNEGA E-GRADIVA PRI OBRAVNAVI NOVE SNOVI PRI MATEMATIKI V OŠ**

### **The Aim of Using Teachers' own e-learning Materials for Introducing New Topics in Elementary School Mathematics**

**Jože Tratar, Katja Končina, OŠ dr. Pavla Lunačka Šentrupert**

joze.tratar@guest.arnes.si, katja.koncina@siol.net

### **Povzetek**

Z odprtokodnim programom smo izdelali e-gradivo in ga preizkusili v razredu. Učence smo razdelili v dve skupini. Poskusili smo ugotoviti, ali učenci lažje in bolje usvojijo znanje s klasičnim (tiskanim) gradivom ali z e-gradivom. Vsaka skupina je obravnavala snov na oba načina. Po samostojnem učenju so učenci izpolnili anketo in pisali kratko preverjanje znanja.

**Ključne besede:** e-gradivo, samostojno učenje, matematika.

**Abstract**

We have developed e-learning contents with open source software and tested them in the classroom. The students were divided into two groups. We tried to find out, whether it is easier for them to acquire knowledge through traditional (printed) materials or through the e-learning contents. In each group the subject matter was treated in both mentioned ways. After independent learning the students filled out a questionnaire and took a short assessment test.

**Keywords:** e-learning content, independent learning, mathematics.

## **ŠTIRIKOTNIKI – PROBLEMSKI POUK GEOMETRIJE Z UPORABO E-GRADIV**

### **Quadrilaterals – Problem Based Teaching of Geometry with the Use of e-materials**

**Andreja Klančar, OŠ Lucija**

andreja.klancar@gmail.com

**Povzetek**

V prispevku je predstavljena uporaba e-gradiv pri problemskem pouku geometrije in vpliv uporabe le-teh na usvajanje geometrijskih pojmov in konceptov ter na razumevanje in razvoj miselnih strategij za reševanje geometrijskih problemov.

V teoretičnem delu je predstavljen pouk geometrije v sedmem razredu osnovne šole ter pomen uporabe procesno-didaktičnega pristopa poučevanja in učenja matematike skozi reševanje problemov. V sedmem razredu postaja geometrija abstraktna, zato je potrebno pri poučevanju in izbiri dejavnosti nameniti posebno pozornost prehodu s konkretno-izkustvene ravni razumevanja na simbolno raven razumevanja. Grafične ponazoritve geometrijskih pojmov z uporabo IKT, ki so v primerjavi s klasičnimi geometrijskimi konstrukcijami veliko bolj reprezentativne, in različne dejavnosti z uporabo e-gradiv omogočajo enostavnejši prehod h geometrijski simboliki.

V empiričnem delu so predstavljeni izsledki raziskave, v kateri so učenci sedmega razreda preko različnih problemskih situacij spoznavali štirikotnike in njihove lastnosti. Izhodiščne dejavnosti temeljijo na uporabi konkretnih didaktičnih pripomočkov, nato je postopno v dejavnosti vključena uporaba različnih e-gradiv.

Na osnovi raziskave je zaključeno, da uporaba e-gradiv pri pouku geometrije pripomore k aktivnejšemu usvajanju geometrijskih pojmov in konceptov. Miselne dejavnosti, ki jih omenjena gradiva spodbudijo, omogočajo lažje razumevanje in razvoj miselnih strategij za reševanje geometrijskih problemov. Reševanje le-teh tako poteka hitreje, hkrati pa vizualizacija rešitev omogoča boljše pomnjenje.

**Ključne besede:** geometrija, geometrijski problemi, štirikotniki, e-gradiva, IKT.

**Abstract**

This article presents the use of e-learning materials for problem based teaching of geometry and the influence of their use on learning geometric terms and concepts, and on the understanding and development of mental strategies to solve geometric problems.



The theoretical part presents geometry lessons in grade 7 of primary school and the importance of using a process-didactic approach for teaching and learning mathematics through problem solving. Geometry in grade 7 becomes abstract and therefore it is necessary to pay particular attention to the transition from the concrete-experiential level of understanding to the symbolic level, when teaching and choosing activities. Graphical representations of geometric concepts using ICT, which are much more representative, compared to classical geometric constructions, and different activities, with the use of e-materials, enable an easier transition to geometrical symbolism.

The empirical part presents the results of a research in which pupils in grade 7 learned about quadrilaterals and their characteristics through different problem situations. Baseline activities are based on the use of concrete didactic accessories, followed by a gradual introduction of different e-materials.

On the basis of the research it can be concluded that the use of e-materials for teaching geometry contributes to a more active acquisition of geometric terms and concepts. Mental activities which are encouraged by the above mentioned materials enable an easier understanding and development of mental strategies for solving geometrical problems. The solving of such problems occurs faster, and at the same time the visualisation of solutions enables a better memorisation.

**Key words:** geometry, geometrical problems, quadrilaterals, e-materials, ICT.

## **PREVERJANJE ZNANJA PRI MATEMATIKI Z UPORABO PROGRAMA MICROSOFT MOUSE MISCHIEF**

### **Assessing Knowledge at Mathematics with the Use of Microsoft Mouse Mischief Programme**

**Antonija Miklavčič – Jenič, Dejan Žnideršič, OŠ Dolenjske Toplice**

antonija.jenic@guest.arnes.si, dejan.znidersic@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Učitelji vložijo veliko truda v pripravo kvalitetnih učnih gradiv. Tudi med učno uro intenzivno spremljajo odziv vsakega učenca (še posebej učenca z učni težavami). Velik je tudi poudarek preverjanja znanja v začetku ure, med njo in ob koncu učne ure, ponavljanju učne snovi ter v izgrajevanju celotne sheme pojmov. V veliko pomoč so nam učni listi in sodobna informacijsko-komunikacijska tehnologija (interaktivne table, glasovalne naprave), s katerimi lahko sproti preverjamo njihovo znanje. Kaj pa, če nimamo niti table niti glasovalnih naprav?

Zelo uporaben je brezplačen Microsoftov programček Mouse Mischief, ki omogoča vsakemu učencu aktivno vlogo znotraj učnega procesa. Učitelj pripravi naloge, ki jih učenci rešujejo, hkrati pa takoj dobijo povratno informacijo. Naloge rešujejo kot posamezniki ali v skupini.

Pouk je zanimiv, učenci so aktivni in motivirani za delo. Učitelj ima pregled nad delom vseh učencev.

Učenci se lahko preizkusijo tudi v aktivni vlogi priprave vaj, saj lahko sami pripravijo predloge in jih naložijo v spletno učilnico.

V prispevku bova opisala, kako se je uporaba tega programa obnesla kot didaktični pripomoček pri preverjanju znanja, njegovo namestitev, uporabo ter prednosti in slabosti.

**Ključne besede:** aktivna vloga učenca, preverjanje, Mouse Mischief, povratna informacija.

### **Abstract**

Teachers put a lot of effort in preparing quality study material. Even during the lesson they intensely observe the response of each and every individual pupil, (especially a pupil with learning disabilities). There is a considerable emphasis on assessing the knowledge at the beginning, during and after the lesson, revising the subject matter and shaping the whole picture of concepts. Hand-outs for pupils are also of big help, as it is the modern information communication technology (interactive whiteboards, voting devices), which help us to regularly assess their knowledge. But what if there are neither whiteboards nor voting devices present?

Mouse Mischief, a Free Microsoft programme, is very useful, as it enables every pupil to have an active role within the learning process. The teacher prepares the assignments and when solved, an immediately feedback is given to pupils. They finish the assignments either as individuals or as a group.

Lessons are dynamic; pupils are active and motivated for work throughout the lesson. Teachers have overview of the whole classroom. Pupils can also have an active role, as they can try out the programme themselves, they can prepare their own source material and upload it into the virtual classroom.

The article describes how effective the use of this programme as a didactic accessory at assessing knowledge proved to be, how to setup and use it, as well as the pros and cons of its use.

**Key words:** pupil's active role, knowledge testing, Mouse Mischief, feedback.

**E(KO)-FRAJER.SI**

**E(co)-dude.si**

**Katarina Tadić, OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem**

katarina.tadic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Prispevek predstavlja obdelavo podatkov z aktivnimi učnimi oblikami v šestem razredu in nato nadgradi vsebino v sedmem razredu. Z učiteljico naravoslovja sva sestavili anketni vprašalnik na temo trajnostnega razvoja. Učenci so vprašalnik rešili skupaj s starši. V petih šolskih urah so se naučili statistične obdelave pridobljenih podatkov s programom Excel (zbiranje, urejanje, obdelava), prenesti tabele in grafikone v program Word, zapisati interpretacijo rezultatov ter vse skupaj predstaviti sošolcem.

**Ključne besede:** IKT, obdelava podatkov, trajnostni razvoj, medpredmetne povezave.

### **Abstract**

This article presents data handling using active learning methods, which was carried out in grade 6 and upgraded in grade 7. Together with our science teacher I drew up a questionnaire on sustainable development. Pupils and their parents answered the prepared questionnaire. In five school lessons the pupils then learnt how to statistically process the acquired data using Excel (collecting, editing, processing), transfer charts and graphs into Word, write the interpretation of the results and present it all to their peers.

**Key words:** ICT, data handling, sustainable development, cross-curricular links

## **MEDPREDMETNO POVEZOVANJE – ZBIRANJE IN PREDSTAVITEV PODATKOV**

### **Cross-curricula Connection – Data Collection and Presentation**

**Iris Mohorič, OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica**

iris.mohoric@gmail.com

#### **Povzetek**

Pod naslovom Medpredmetno povezovanje – zbiranje in predstavitev podatkov je predstavljeno medpredmetno povezovanje slovenskega jezika in matematike v 4. razredu osnovne šole, pri učnem sklopu Zbiranje in predstavitev podatkov. Pri slovenskem jeziku so učenci samostojno napisali nekaj povedi o kokoši. Po prebiranju opisov smo v preglednico razvrščali opise glede na različne kriterije (bivališče, prehranjevanje, razmnoževanje, uporabo in zunanost). Na takšen način so učenci sistematično razvijali tehniko zbiranja, zapisa in razvrščanja podatkov. Učenci urejene podatke predstavijo s tortnim prikazom ali s stolpci ter v preglednici s črtnim zapisom. S takim načinom dela ter s pomočjo aktivne rabe interaktivne table, se učenci navajajo na utemeljevanje podatkov, interpretacijo zapsanega in razumevanje prebranega.

**Ključne besede:** informacijska-komunikacijska tehnologija, interaktivna tabla, medpredmetno povezovanje, tortni prikaz, stolpčni diagram.

#### **Abstract**

The article presents cross-curricula cooperation of two school subjects, Slovenian and mathematics in grade 4 of primary school, covering the theme Collecting and presenting data. At Slovenian the pupils independently wrote a few sentences about a hen. After reading the descriptions, they were arranged into the table according to different criteria (dwelling, nutrition, reproduction, the usage and appearance). This way pupils systematically developed techniques of collecting, recording and classifying data. Pupils presented organized data in the form of pie charts or columns and in the table with tally marks. This way, and with the help of active use of the interactive whiteboard, the pupils learned how to argument data, how to interpret the written text and understand it after being read.

**Key words:** information and communication technology, interactive whiteboard, inter-subject connection, pie chart, bar chart.

## URA GEOMETRIJE V GRŠKEM GLEDALIŠČU

### A Lesson of Geometry in Greek Theatre

Simona Vreš, ŠC Ravne na Koroškem, Gimnazija Ravne na Koroškem

simona.vres@gimnazija-ravne.si

#### Povzetek

Sodobna informacijska družba v kateri živimo, nalaga učiteljem veliko odgovornost pri izbiri ustrezne metode učenja in poučevanja. Uporaba IKT je gotovo ena izmed možnosti za razvoj matematičnega znanja, saj je lahko didaktično smiselna raba le-te odlična podpora pri učenju in poučevanju. V prispevku so predstavljene faze učne ure, v kateri pri dijaki vzbudimo zanimanje za obravnavo nove snovi s problemsko nalogo, ki zajema kompleksno učno situacijo.

Med poletnimi počitnicami boš obiskal Grčijo in med drugim si boš ogledal tudi predstavo v znamenitem gledališču v Epidavru. Vstopnico si lahko rezerviraš po internetu, zato so ti po elektronski pošti poslali načrt gledališča. Prosti so še vsi sedeži v vrsti, označeni na sliki. Kateri sedež si boš izbral, da boš videl oder pod optimalnim zornim kotom?

Z uporabo ustrezne tehnologije preverimo predznanje in ponovimo središčni in obodni kot. Nato z uporabo ustrezno pripravljenega didaktičnega gradiva dijaki samostojno raziskujejo. Z vodenimi aktivnostmi poiščejo zvezo med središčnim in obodnim kotom nad istim lokom ter raziščejo situacijo še v primeru kolinearnih točk (Thalesov izrek o kotu v polkrogu). V zaključku ure odgovorijo na zastavljeno vprašanje.

Dijaki lahko pri raziskovanju uporabljajo različne programe za dinamično geometrijo, zato so v prispevku nakazane prednosti in slabosti dveh programov, Sketchpada kot plačljivega programa in Geogebre kot odprtokodnega programa. Sledi opis refleksije izvedene ure.

**Ključne besede:** IKT, didaktično gradivo, programi za dinamično geometrijo, središčni in obodni kot, raziskovanje problema.

#### Abstract

Modern information society, which we live in, imposes a great responsibility on teachers in selecting appropriate teaching and learning methods. The use of ICT is certainly one of the options for the development of mathematical knowledge, since its use in didactic sense is of great support in learning and teaching. This paper describes phases of a lesson, in which we raise students' interest in learning new topics with a problem task solving that involves a complex learning situation.

During this summer holidays you will visit Greece and among other things, you will also watch the show in the famous theatre in Epidaurus. You can book your ticket on the Internet; therefore you have been emailed a theatre plan. All the seats in the row marked in the picture are available. Which seat are you going to choose, so that you will see the stage at an optimal viewing angle?

By using appropriate technology we quickly check the knowledge and we revise the centre and the circumferential angle. Then using the appropriately-prepared teaching materials, students do the research independently. With guided activities they find the relationship between central and circumferential angle of the same arch and investigate the situation in the case of cholinesterase-inhibiting points (Thales' theorem on the corner of the semicircle). At the end of the lesson they answer the given question.

While researching, students can use a variety of programs for dynamic geometry; therefore, the paper indicates the advantages and disadvantages of the two programs,

Sketchpad as a paid program and GeoGebra as an open source program. A reflection of the lesson carried out follows.

**Key words:** ICT teaching materials, dynamic geometry programs, central and peripheral angle, exploring the problem.

## **VIZUALIZACIJA I RAZINA APSTRAKCIJE**

### **Visualisation and Level of Abstraction**

**Petar Mladinić, 5. gimnazija u Zagrebu, Hrvatska**

petar.mladinic@zg.t-com.hr

#### **Sažetak**

U članku se razmatraju primjeri kojima se ilustrira ideja da se snižavanjem razine apstrakcije matematičkih pojmova uspješno mogu poučavati različita područja i sadržaji matematike na nižim razinama poučavanja tj. u osnovnoj i/ili srednjoj školi, a koja se poučava na srednjoškolskoj ili fakultetskoj razini. Snižavanje razine apstrakcije i vizualizacija pojmova uspješno se realizira uporabom softwera The Geometer's Sketchpad. Dinamična svojstva ovog softwera omogućuju učenicima upoznati i naučiti elemente znanstveno-istraživačkog rada u matematici.

**Ključne riječi:** apstrakcije, vizualizacija, 2D geometrija, 3D geometrija, analitička geometrija, nacrtna geometrija, diferencijalna geometrija.

#### **Abstract**

The paper discusses examples which illustrate the idea that by lowering the abstraction level of mathematical concepts various content areas and mathematics at lower levels can be successfully taught, e.g. teaching in elementary and / or high school, which is taught at secondary or university level. Lowering the level of abstraction and visualization concepts can be successfully implemented using the software The Geometer's Sketchpad. The dynamic properties of the software allow students to know and learn the elements of scientific research in mathematics.

**Key words:** abstraction, visualisation, 2D geometry, 3D geometry, analytical geometry, descriptive geometry, differential geometry.

## **UPORABA IKT PRI UČNEM SKLOPU MERILA ZA SREDINO IN RAZPRŠENOST V 9. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE**

### **The Implementation of ICT into the Mathematics Theme 'The Means and Dispersion in Grade 9 of Primary School'**

**Tina Balantič, OŠ Šmartno v Tuhinju**

tina.balantic@kks-kamnik.si

### **Povzetek**

Razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije ima v današnjem času pomembno vlogo pri spreminjanju načina poučevanja matematike. Učitelj ima priložnost, da uporabi IKT v fazi motivacije, kot pripomoček pri razlagi snovi ali pri utrjevanju in ocenjevanju znanja. Učitelj mora spremembam slediti, jih kritično ovrednotiti in smiselno umestiti v svoje poučevanje. Znanje uporabe IKT je pri učencih zelo različno in osnovna šola bi jim morala nuditi priložnost, da osvojijo osnove oz. da nadgrajujejo znanje. V prispevku je predstavljen primer prakse, ko pri matematiki učimo učence osnovnega uporabljajanja programa za delo s preglednicami Excel, tako da ob tem nadgrajujejo matematična znanja učnih sklopov Merila za sredino in razpršenost ter Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami. Pri takšnem načinu dela je učenec v aktivni vlogi, kar je temelj interaktivnega poučevanja.

**Ključne besede:** informacijsko-komunikacijska tehnologija, interaktivni pouk, merila za sredino in razpršenost.

### **Abstract**

The development of ICT has an important role in our everyday teaching. The teacher has got an opportunity to use ICT to foster pupils' motivation, as a mean for explaining certain topics, for revising or assessing knowledge. It is important for the teacher to follow the current tendencies, to imply the new facilities and knowledge into everyday teaching and to review critically all the novelties. The pupils' ICT skills differ from pupil to pupil, so the school should provide opportunity to each pupil to gain some basic and even advanced knowledge of ICT use. In my case, I would like to present an example of good practice of the mathematics teacher implying the ICT into the mathematics lesson by working with excel tables. It deals with the case of upgrading the knowledge of 'The criteria for the centre and dispersion' and mathematics problems and real life situation problems. In such cases, pupils actively cooperate during the lesson which is the basis for interactive teaching.

**Key words:** ICT, interactive teaching, example of good practice, The criteria for the center and dispersion.

## **PRIMERI UPORABE IKT PRI POUKU IN REŠEVANJU TER RAZISKOVANJU REALNIH PROBLEMOV**

### **Examples of ICT Use in School and Investigation of Real Life Problems**

**Ivan Bauman, Konservatorij za glasbo in balet Maribor**

ivan.bauman@konservatorij-maribor.si

### **Povzetek**

Prispevek vsebuje nekaj primerov uporabe IKT (programov Graph in Excel) pri pouku matematike v srednji šoli. To so večinoma tudi primeri reševanja in raziskovanja matematičnih in realnih problemov ter medpredmetnega povezovanja.

**Ključne besede:** IKT, primeri uporabe, realni problemi.

### **Abstract**

The article gives some examples of ICT use ( Graph and Excel) in mathematics lessons. These are also examples of solving and investigating the mathematical and real life problems in crosscurricular teaching.

**Key words:** IKT, examples of use, true-to-life problems.

## **POVEZAVA UČNE POTI IN IKT**

### **Linking a Natural Learning Path with ICT**

**Ema Maver, OŠ Fram**

ema.maver@guest.arnes.si

### **Povzetek**

V prispevku prikažemo, kako smo pri pouku matematike uspešno povezali delo na učni poti s poukom v razredu in s sodobno tehnologijo.

V 8. razredu ponovimo s pomočjo različnih nalog in s predstavitvijo na interaktivni tabli osnovne pojme o krogu in delih kroga. Naslednjo uro dobijo učenci ustrezne pripomočke in učne liste in se odpravijo po učni poti, kjer merijo in določajo obseg kroga. Po navodilih iščejo primerna drevesa oz. okrogle predmete, ki jim merijo premere, obsege in dolžine krožnih lokov. Računajo ploščino kroga in njegovih delov. Vsako količino najprej ocenijo. Svoje matematično znanje povezujejo z znanjem in ugotovitvami drugih predmetov.

Naslednjo uro učenci skupaj oblikujejo primerno predstavitev v »preziju« – o svojih prispevkih v skupno predstavitev razmislijo doma.

**Ključne besede:** učna pot, interaktivna tabla, merjenje in ocenitev, obseg kroga, predstavitev v »preziju«.

### **Abstract**

In this paper we show how classroom work, modern technology and natural learning path in could be successfully linked with Mathematics lessons.

In the eighth grade basic concepts of circle and its parts are revised first with the help of different kinds of exercises and the interactive whiteboard. During the next lesson pupils are given appropriate tools and handouts that guide them through the chosen natural learning path where they do all the measuring and determining circumference of a circle.

They look for appropriate trees or round objects on the path and according to the given instructions they measure their diameters, circumferences and lengths of their circular arcs. They calculate square dimension of a circle and its parts. Each quantity is estimated first and next they connect their mathematical knowledge with the knowledge gained in other school subjects.

During the next lesson a "Prezi" presentation is prepared jointly by all pupils. At home pupils think over their own contributions to the common presentation.

**Key words:** natural learning path, interactive whiteboard, measurement and estimation, circumference of a circle, "Prezi" presentation.

## **LINEARNA FUNKCIJA IN UPORNOST VODNIKOV**

### **Linear Function and Resistance of Conductors**

**Martina Omerzel, ŠC Celje, Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo**

[martina.omerzel@gmail.com](mailto:martina.omerzel@gmail.com)

#### **Povzetek**

V šolah je motivacija velik problem, saj dijaki večkrat vprašajo, kje bodo obravnavane vsebine potrebovali (problem osmišljanja vsebin). V prispevku je predstavljena ena izmed učnih ur, katero sva pripravila s sodelavcem, ki poučuje modul izdelava osnovnih vezij, in sicer uporabo linearne funkcije za prikaz odvisnosti med upornostjo vodnikov od temperature. V razredu sva hkrati poučevala učitelj matematike in učitelj strokovnih predmetov. Prva polovica ure je bila namenjena linearni funkciji, predstavljeni s pomočjo Geogebre in interaktivne table, druga polovica ure je bila namenjena modulu izdelava osnovnih vezij in preverjanju v praksi. Dijaki so na ta način spoznali uporabnost linearne funkcije in tako lažje razumeli upornost vodnikov ter delali na interaktivni tabli in z Geogebro, kar je bila še dodatna motivacija.

**Ključne besede:** motivacija, timsko delo, IKT, praktična uporabnost.

#### **Abstract**

Motivating students for learning is a major problem in our schools, as students often ask where certain learning contents could be useful. The article presents one of the lessons, prepared in collaboration with a teacher colleague, who teaches a module of construction basic circuits, namely with using linear function to temperature-dependant resistance of a conductor. We were both active as teachers in the classroom - me as a mathematics teacher and he as a teacher of technical subjects. The first half of the lesson dealt with linear function, presented with the help of Geogebra and interactive whiteboard. The second half was devoted to module of construction basic circuits and verification in practice. Students learnt about usefulness of linear function and therefore understood the resistance of conductors more easily. Working with interactive whiteboard and Geogebra was an additional motivation for students.

**Keywords:** motivation, team work, ICT, practical application.

## **Z I-TABLO IN E-GRADIVI V SPLETNI UČILNICI DO BOLJŠIH MATEMATIČNIH PREDSTAV V 1. TRILETJU**

### **IWB and e-materials in e-learning Environment for Better Mathematical Conceptions in the First Cycle of Primary School**

**Magdalena Doberšek, Mateja Pintar, Suzana Plemenitaš-Centrih, OŠ Dobje**

[magdalena.dobersek@gmail.com](mailto:magdalena.dobersek@gmail.com), [pintarmateja1@gmail.com](mailto:pintarmateja1@gmail.com), [suzana.plc@gmail.com](mailto:suzana.plc@gmail.com)

#### **Povzetek**

I-tabla in e-gradiva so pripomočki, brez katerih si sodobnega pouka tudi v 1. triletju ne znamo več predstavljati, zato jih redno vključujemo v pouk matematike v OŠ Dobje. Prav tako so postale spletne učilnice čisto enostavna, koristna in vsakdanja stvar pri pouku in pri delu doma tako za najmlajše učence kot tudi za njihove starše.



Ker so vsebine pri matematiki abstraktne in hierarhično zgrajene, jih je potrebno zaradi boljše predstavljenosti razvijati najprej na konkretnih primerih v razredu.

Preko I-table in e-gradiv ne moremo izvajati konkretnih dejavnosti pri pouku. Omogočajo pa boljše slikovne predstave otrok. Otroci po predhodnem konkretnem delu v razredu rešujejo interaktivne vaje v šoli in nato doma in tako preko slikovnega gradiva z lahkoto drseče prehajajo na abstraktni nivo mišljenja.

I-tabla ne ponuja samo frontalnega dela. Z izbiro različnih metod poučevanja omogoča tudi individualizirano delo, delo v parih in delo v manjših skupinah.

E-gradiva, ki so prosto dostopna in po pregledu tima učiteljic tudi primerna za uporabo v 1. triletju, imamo v spletnih učilnicah. Delo z gradivi v spletni učilnici predstavimo najprej staršem in poudarimo, da omogočajo vsakemu učencu individualni napredek, zato jih učenci radi rešujejo tako doma kot tudi v šoli, njihovo znanje pa je zaradi tega bolj utrjeno.

**Ključne besede:** I-tabla, e-gradiva, spletna učilnica, slikovne predstave, matematika v 1. triletju.

### **Abstract**

Interactive whiteboard and E-materials are tools without which we cannot imagine modern class teaching in the first cycle of primary school. That is why we regularly include them into mathematics lessons in Dobje Primary School. Electronic classrooms have also become easy to use, useful and everyday aid when working in the classroom and at home for the youngest pupils and for their parents likewise.

Since mathematical content is abstract and hierarchical built it has to be developed first on concrete examples in the classroom. Through the use of interactive whiteboards and e-materials we cannot carry out concrete lesson activities, but they can provide better visual presentation for pupils. After concrete work in the classroom pupils work on interactive examples at school and then at home and so through images easily and fluently pass onto abstract level of thinking.

Interactive whiteboard does not offer just frontal work. By selecting different teaching methods it can provide individual work, work in pairs and work in small groups.

E-materials, which are available for free on-line and checked up by team teachers of the first cycle of primary school, can be found in our electronic classroom. First work with materials in electronic classroom is presented to parents and it is stressed that those materials enable individual progress of each pupil, for that reason pupils like to do them at home and at school and therefore their knowledge is more strengthened.

**Key words:** interactive whiteboard, E-materials, electronic classroom, images, mathematics in the first cycle of primary school.

## **RABA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE PRI UČENJU IN POUČEVANJU MATEMATIKE V PRVEM RAZREDU OSNOVNE ŠOLE**

### **Use of Information and Communication Technology in Learning and Teaching Mathematics in Grade 1 of Primary School**

Romana Lazar, OŠ Radenci

lazar.romana@gmail.com

### **Povzetek**

Poučujem v 1. razredu osnovne šole. Učenci, stari 6 let, se prvič srečajo s simbolnim prikazovanjem števil in računskih operacij, pri čemer pri približno tretjini otrok nastopijo težave. Potrebno je veliko konkretnega prikazovanja v povezavi s simbolnim. V veliko pomoč mi je uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije. Poveča se zmožnost usmerjene pozornosti pri učencih in s tem pripravljenost usvajanja novih učnih vsebin. Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) je izredno uspešna pri učencih z učnimi težavami. Učno snov lažje usvajajo v svetu barv, slike in igre. Kot dodatno učno gradivo uporabljam tudi interaktivno deželo Lilibi.

Pri svojem delu uporabljam interaktivne učbenike, interaktivno tablo, različna spletna gradiva, programa XMind in Windows movie maker. V učnem procesu se posamezne interaktivne tehnologije poslužujem neenakomerno, odvisno od učne etape in metod dela. Koliko se posamezna interaktivna tehnologija uporablja v procesu učenja, je v veliki meri odvisno od kompetentnosti učitelja in v prvi vrsti od opremljenosti učilnice.

**Ključne besede:** informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT), matematika, prvo triletje, osnovna šola.

### **Abstract**

I teach six-seven year old pupils in Primary School. Pupils, at this age, first encounter a symbolic presentation of numbers and calculations. The problems start with symbolic demonstration. It takes a lot of concrete placement in conjunction with the symbolic ones. The use of ICT is very helpful in this case. It increases the ability to focus attention of pupils and the readiness of acquisition of new learning content. Using information and communication technology has been highly successful with pupils with learning difficulties. They acquire learning materials easier in the world of colors, images and games. I use also an e-material linteractive land Lilibi as an additional teaching material.

At my work I use interactive textbooks, interactive whiteboard, online material, XMind program and Windows Movie Maker. The use ICT is adjusted to the learning process in duration and frequency, it depends on learning stages and methods of work. The use of the individual ICT in the learning process depends on the autonomy of the teacher and the equipment aviable in the classroom.

**Key words:** teaching, interactive technology, interactive devices, mathematics, the first period of Primary School (6 – 9 years old students), Primary School.

## **UPORABA PROSTODOSTOPNIH MATEMATIČNIH STORITEV PRI DELU Z UČENCI Z UČNIMI TEŽAVAMI**

### **The Use of Freesoftware of Mathematical Materials in Working with Pupils with Learning Disabilities**

**Jasna Lapornik, OŠ Primoža Trubarja Laško**

jasna.lapornik@guest.arnes.si

### **Povzetek**

V prispevku je predstavljen način vključevanja IKT v delo z učenci, ki imajo učne težave. Informacijsko komunikacijska tehnologija je v mnogih primerih dobrodošla pomoč pri delu z otroki s posebnimi potrebami, saj se pogosto zgodi, da motivacija teh učencev pri

klasičnem načinu posredovanja snovi in preverjanju znanja upade, saj se prevečkrat srečajo z neuspehom. Prispevek se osredotoča na uporabo različnih prostodostopnih, enostavnih storitev, ki lahko učencem z učnimi težavami olajšajo doseganje ciljev pri matematiki. Računalniške igre omogočajo aktivno učenje in predstavitev snovi na zanimiv način, kar pozitivno vpliva na motiviranost za učenje.

**Ključne besede:** učne težave, brezplačni programi, ideje za poučevanje.

### **Abstract**

The article presents the way one can include ICT in working with pupils with learning disabilities. Information communication technology (ICT) is in many cases welcomed when working with pupils with learning disabilities, as it often happens that in classic learning situations and at knowledge assessments the children's motivation decreases, due to the fact that they too often face failure. The article focuses on the use of different open source materials, easy services that can facilitate children with learning disabilities to achieve the goals in mathematics. Computer games enable pupils' active learning and present new learning material in a funny and attractive way, which has a positive impact on learning motivation.

**Key words:** learning disabilities, free software, ideas for teaching.

## **INTERAKTIVNI POUK PRI MATEMATIKI V 1. RAZREDU**

### **Interactive Lessons at Mathematics in Grade 1 of Primary School**

**Vida Fifonja Hanc, OŠ Odranci**

vida.fifonja@guest.arnes.si

### **Povzetek**

V prispevku so predstavljeni primeri uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije in e-gradiva, ki jih vključujemo v pouk matematike v prvem razredu po posameznih sklopih v učnem načrtu.

Z načrtovanim in osmišljenim vključevanjem različnih didaktičnih e-gradiv učence v prvem triletju dodatno motiviramo, jim omogočamo boljše razumevanje matematičnih vsebin ter zagotavljamo aktivno vlogo v vseh oblikah učenja.

Ugotavljamo, da nam IKT ponuja različne možnosti za udejanjanje najučinkovitejšega didaktičnega pristopa za to starostno obdobje, tj. didaktično igro.

Pri načrtovanju in izvajanju dejavnosti uporabljamo: prenosni računalnik v računalniškem kotičku, i-tablo s programom Activstudio professional, lastna e-gradiva, programe Igrive številke, Promet, Alma ter spletne strani z izbranimi brezplačnimi vajami.

**Ključne besede:** IKT, e-gradiva, didaktična igra, aktiven učenec.

### **Abstract**

The present paper discusses the use of information and communication technology and e-materials that are included into Mathematics lessons in grade 1 through single contents of the curriculum.

Through well planned and meaningful inclusion of different didactic e-materials, the teacher can additionally motivate learners, enable better understanding of mathematical contents and ensure an active learner's role in all the forms of learning.

We found out that ICT offers various possibilities for realizing most effective didactic approach for this age group – that is a didactic game.

When planning and realizing the activities the following devices and means are used: a laptop computer in the computer corner, IWB with the software Activstudio professional, teacher's own e-materials, the software Igrive številke (Playful numbers), Promet (Traffic), Alma and online collections of free activities.

**Key words:** ICT, e-materials, didactic game, active learner.

## **RAČUNAMO Z DENARJEM NA INTERAKTIVNI TABLI** **Calculating with Money on an Interactive Blackboard**

**Lidija Gajšek, OŠ Hruševac Šentjur**

lidija.gajsek@hrusevec.si

### **Povzetek**

Učni sklop Merjenje v 2. razredu osnovne šole vsebuje vsebino z naslovom Naš denar. Učenci spoznajo in poimenujejo enote za naš denar. Ponazoritev odštevanja s prehodom čez desetico na interaktivni tabli naredimo hitro, saj imamo v galeriji shranjene slike. S pomočjo pisala lahko v besedilni nalogi števila ali dele besedila podčrtujemo, obkrožujemo, rišemo. Delo z interaktivno tablo je učencem nov izziv. Velikokrat nam služi za razlago domače naloge. Izberem nalogo s spleta, navodila si ogledamo skupaj, nato naloge rešijo doma ali v računalniški učilnici. Naslove e-gradiv imamo zapisane na šolski spletni strani [www.hrusevec.si](http://www.hrusevec.si), povezave, e-gradiva, gradiva za razredno stopnjo. Prednost uporabe interaktivne table je v tem, da lahko vsa pripravljena gradiva uporabim večkrat in v različnih situacijah.

**Ključne besede:** računamo z denarjem, interaktivna tabla, e-gradiva, evro, bankovci, kovanci.

### **Abstract**

Learning topic Measuring in the grade 2 of primary school includes a topic called Our money. The pupils learn the units of our money and are able to name them. The pupils easily subtract by bridging through ten, twenty etc., because there are pictures available in the IWB gallery. The pupils write down the calculation with a pen or a keyboard of IWB. They write down the answers. Working with an interactive blackboard (IWB) it is a new challenge for pupils. It helps the teacher to explain the homework on it. I often use tasks from the internet, we take a look at the instructions together and then the pupils solve the tasks at home or in the computer science classroom. The titles of e-material links, e-material, and material for the first three grades of primary school are available on our school's website [www.hrusevec.si](http://www.hrusevec.si). One of the advantages of using IWB is also that the prepared material can be used over and over again and in different situations.

**Key words:** calculating with money, interactive blackboard, e-material, euro, banknotes, coins.

## **PRIMERI UPORABE I-TABLE PRI MATEMATIKI V 1. RAZREDU**

### **Examples of IWB Applications for Mathematics Lessons in Grade 1**

**Saša Horvat Kovačič, OŠ Ljubno ob Savinji**

shkovacic@gmail.com

#### **Povzetek**

V prispevku bom predstavila dva primera uporabe interaktivne table pri matematiki v prvem razredu: pri seštevanju v množici naravnih števil do 10 in pri prepoznavanju in opisovanju osnovnih geometrijskih oblik. Prvošolci vsekakor potrebujejo konkretne dejavnosti in konkretne predstavitve, da lahko kasneje prehajajo na abstraktne nivoje. Medtem ko je uporaba statičnega slikovnega gradiva preveč abstraktna, pa interaktivnost table omogoča lažji prehod od konkretnega k abstraktnemu. Delo s tablo otrokom predstavlja igro in so za tako delo zelo motivirani. Interaktivnost table omogoča sestavljanje veliko novih različnih primerov in povratno informacijo učencu. Dejavnosti nadgradimo z razvijanjem problemskih znanj in reševanjem problemov.

**Ključne besede:** interaktivna tabla, liki in telesa, seštevanje.

#### **Abstract**

In this article I will present two examples of interactive whiteboard (IWB) applications for grade 1 mathematics lessons. The first one is for simple addition in set of natural numbers to 10, and the second one is for recognizing and describing the basic geometric shapes. Pupils in grade 1 for sure need concrete activities and concrete presentations in order to move on to abstract levels later. While the use of static visual material is too abstract, IWB on the other hand offers easier transition from concrete to abstract thinking. Children are highly motivated for doing activities on the IWB and they take that kind of activities as a game. That kind of activities can develop problem solving techniques in acquiring knowledge.

**Key words:** interactive board, geometric shapes, addition.

## **MOTIVACIJSKA SREDSTVA PRI POUKU MATEMATIKE V PRVEM TRILETJU**

### **Motivational Means in Teaching of Mathematics in the First Cycle of Primary School**

**Sergeja Vidmar Jelen, OŠ Hruševci Šentjur**

sergeja.vidmar@gmail.com

#### **Povzetek**

Že od prvega razreda dalje je pomembno, da pri učencih razvijamo matematično znanje z razumevanjem. Zato pri poučevanju matematike izbiram ustrezne metode in oblike dela, tj. načine posredovanja učne snovi in ustrezen didaktični material ter druga motivacijska sredstva. Pri pouku se skušam čim bolj prilagajati otrokom in izhajati iz njihovih potreb. Glede na naravo in zakonitosti psihofizičnega razvoja šest in sedem letnih otrok je prav gotovo didaktična igra ena tistih motivacijskih sredstev, katere raba pri pouku je zelo ustrezna in dobrodošla. Pri pouku matematike pogosto prihaja do pomanjkanja učne

motivacije in to predvsem pri učnih enotah, ki so zelo obsežne, pomembne oz. zahtevne in potrebujejo zato več razlage in vaje. Da učenci interesa in radovednosti ne izgubljajo, pri pouku uporabljam tudi druga motivacijska sredstva, kot so razna računalna in e-gradiva (internet, računalniški programi, interaktivna tabla, spletna učilnica). Z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) so učenci pri pouku matematike veliko bolj dejavni in uspešni. Motivacijska sredstva pri matematiki uporabljam pri načrtovanju pouka in preverjanju znanja, pri utrjevanju in ponavljanju snovi. Le dobro motivirani učenci so lahko zares uspešni učenci.

**Ključne besede:** poučevanje, matematika, motivacijska sredstva, igra, prvo triletje.

### **Abstract**

It is important for pupils to develop mathematical knowledge with understanding from grade 1 on. As a teacher of mathematics, I therefore choose the appropriate methods and forms of work, i.e. the methods of teaching the subject matter and the appropriate didactic materials and other motivational means. During the lessons, I try to adapt to the pupils and to respect their needs. In accordance with psychophysical development of 6 and 7-year old children, didactic games are one of the most appropriate techniques to be employed during lessons. During math lessons, there is always a lack of learning motivation, especially in units which are extensive, important or demanding, and which require more detailed explanation and numerous exercises. In order not to lose the pupils' interest and curiosity, I use other motivational means such as e-materials (internet, computer programmes, interactive blackboard, and virtual classroom). By using information communication technologies (ICT), the pupils stay more active and are more successful during mathematics lessons. I use motivational means in planning of mathematics lessons, knowledge testing and revisions. Only motivated pupils can be truly successful pupils.

**Key words:** teaching, mathematics, motivational means, game, first three grades of primary school.

## **OBDELAVA PODATKOV V OBLIKI TEHNIŠKEGA DNEVA ZA UČENCE 8. RAZREDA**

### **Data Handling at a Technical Day for Grade 8**

**Veronika Koščak, OŠ Janka Modra, Dol pri Ljubljani**

veronika.koscak@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Številne množične pojave iz vsakdanjega življenja raziskujemo z zbiranjem podatkov. Množico dobljenih podatkov moramo najprej urediti in prikazati, da iz njih lahko izluščimo informacije. Na tehniškem dnevu z učenci urejamo podatke, jih razvrščamo v preglednice in jih prikazujemo z grafikoni oziroma diagrami, pri čemer učenci spoznajo različne primere le-teh. Pri tem izbiramo različne metode in oblike dela. Tovrstni način usvajanja znanja in spretnosti ima veliko prednosti, saj so učenci med potekom tehniškega dneva aktivni izvajalci, sami iščejo možne rešitve in oblikujejo predloge o načinu reševanja problemov, na koncu ugotavljajo rezultate svojega dela, predvsem pa si veliko zapomnijo. Učitelj učence vodi, jih usmerja, jim omogoča, da je razred prostor, v katerem je učenje prijetno ter vnaša izboljšave, druge metode in oblike dela za doseganje novih učnih ciljev, tudi s

pomočjo informacijsko-komunikacijske tehnologije. Ko bodo učenci odkrili, da so sposobni kvalitetnega dela, jih bo predmet veselil. Odkritje »jaz lahko naredim nekaj dobrega« vodi k motivaciji. Resnična moč učitelja izhaja iz učencev, da je učitelj sposoben opraviti delo. To pomeni, da mora učitelj pokazati, kaj je treba narediti in ustvariti delovno prijetno atmosfero. Ob koncu tehniškega dneva se preveri pridobljeno znanje tega dne – učenci svoje znanje potrdijo s pisnim preizkusom.

**Ključne besede:** obdelava podatkov, grafikoni, diagrami, tehniški dan, preverjanje znanja.

### **Abstract**

Several large-scale phenomena of everyday life is explored by data collection. A great number of data obtained should be first organized to demonstrate that information could be extracted from it. Technical days organised at schools can give opportunity to manage data, arrange it into the tables and represent it with diagrams or charts, and by doing these, students learn about different possibilities. For that purpose we choose different methods and forms of work with students. Acquiring knowledge and skills in such a way has many benefits, because during the technical day the students are active, they themselves look for possible solutions and make proposals on how to solve problems and at the end they ascertain the results of their work, above all they keep in mind a lot. A teacher leads students, directs them, makes possible that the classroom is an environment, where learning is enjoyable process and introduces improvements, other methods and forms of work to achieve new educational goals, even by using information and communication technology. Once students discover that they are capable of quality work, they will start to like this school subject. Finding out of the fact "I can do something well" leads to better motivation. Teacher's real power originates from the students, that teacher is able to do the work. This means that the teacher should demonstrate what needs to be done and create a pleasant working atmosphere. At the end of the technical day the acquired knowledge is verified and pupils' knowledge is confirmed by a written test.

**Key words:** data handling, charts, diagrams, technical day, examination.

## ZAPISKI



## Uvajanje novosti iz učnih načrtov in katalogov znanja

mag. Sonja Rajh, Zavod RS za šolstvo, OE Murska Sobota

sonja.rajh@zrss.si

Posodobljeni učni načrt za matematiko smo v vseh osnovnih šolah po Sloveniji začeli uvajati s 1., 4. in 7. razredom v šol. l. 2011/12. V šol. l. 2012/13 bomo s prenovo nadaljevali v 2., 5. in 8. razredu, dokler ne bodo v šol. l. 2013/14 po posodobljenem učnem načrtu poučevali v vseh razredih osnovne šole. Učitelji so se že od leta 2008 intenzivno seznanjali z novostmi, ki jih prinaša posodobljeni učni načrt v osnovni šoli, in se pripravljali na poučevanje »po novem«.

V svojih prispevkih so zapisali, kako in katere novosti iz učnih načrtov so uspešno uvedli ter opisali primere iz svojih praks.

Učitelji razrednega pouka so opisali uvajanje reševanja matematičnih problemov in problemov z življenjskimi situacijami, razvijanje različnih možnosti in pristopov k problemskemu pouku, povezovanje znanja znotraj matematike in med predmeti ter uvajanje bralnih učnih strategij.

Učitelji matematike, ki poučujejo na predmetni stopnji, so v prispevkih predstavili, kako s pomočjo vzorcev učence navajajo na posploševanje in zapis algebrskega pravila. Učenci so raziskovali, iskali zakonitosti, vzorce, pravila in posplošitve zapisovali s »svojimi besedami« ter s pomočjo algebrskega zapisa. Matematična pravila in lepoto matematike so našli v vsakdanjem življenju, tudi v plesu, v igrar, v naravi, v arhitekturi, celo na pisemskih ovojnicah. Matematiko so uspešno povezovali tudi z drugimi predmeti – z likovnim poukom pri barvanju rozete, s fiziko in kemijo pri iskanju odvisnosti, pa tudi s slovenščino pri izdelavi seminarske naloge in pri predstavitvi svojih ugotovitev. Kot pripomoček pri raziskovanju in reševanju problemov uspešno uporabljajo žepno računalno in različne računalniške programe (GeoGebra, Excel ...).

Po novem Učnem načrtu za gimnazijo iz leta 2008 (ki se je začel uvajati s šol. l. 2008/09) imajo pomembno vlogo medpredmetno povezovanje, matematično modeliranje oz. problemska znanja in uporaba IKT.

V prispevkih so učitelji opisali primere uvajanja situacij iz vsakdanjega življenja v matematiko in medpredmetno povezovanje (npr. s športno vzgojo, kjer so dijaki lahko statistično obdelali podatke, ki so jih sami dosegli pri športni vzgoji.)

Tudi v srednjih strokovnih in poklicnih šolah so se v zadnjih letih prenovili katalogi znanja. Zaradi tega učitelji na teh šolah v pouk smiselno uvajajo IKT, povezujejo matematiko s stroko in z drugimi predmeti ter razvijajo ključne kompetence.

Učitelji so v prispevkih opisali učne situacije iz poklicnega in vsakdanjega življenja, v katerih smiselno uporabljajo IKT ter matematično modeliranje. Zapisali so tudi primere vrednotenja matematičnega znanja in spretnosti ter opisali vpliv sprememb poklicne mature na pouk matematike. Opisan je tudi primer timske izvedbe eksperimentalne vaje, pri kateri sta se medpredmetno povezali učiteljici matematike in elektrotehnike v računalništvu.

Naj vam bodo predstavljeni primeri iz tematskega sklopa Uvajanje novosti iz učnih načrtov in katalogov znanja v spodbudo pri iskanju lastnih poti za dvig kakovosti pouka.

## RAZISKOVANJE VZORCEV PRI IGRI HANOJSKI STOLPI

### Researching Patterns in Towers of Hanoi Puzzle

Katja Kmetec, OŠ Brinje Grosuplje

katja.kmetec@guest.arnes.si

#### Povzetek

Igra Hanojski stolpi je preprosta igrača z enostavnimi pravili igranja: ima tri lesene palice. Na eni od njih je različno število diskov, urejenih od najmanjšega do največjega. Največji je spodaj, najmanjši na vrhu. Cilj igre je prestaviti vse diske na tretjo palico ob upoštevanju naslednjih pravil: vsakokrat lahko prestavimo samo en disk hkrati in nikoli ne smemo postaviti večjega na manjši disk. Kljub enostavnosti igra v sebi skriva mnogo zanimive matematike, mnogo izzivov za naše učence.

Učni načrt za matematiko namenja poseben poudarek vzorcem. Kako uporabiti zanimivo, preprosto matematično igračo z namenom v učencih vzbuditi vedoželjnost, jim pokazati, da se matematika skriva tudi v enostavnih igrah, predvsem pa: jih navajati na samostojno in sistematično raziskovanje vzorcev?

Učenci 8. razreda so se seznanili z igro in ugotavljali, kako jo razrešiti v čim manjšem številu potez. Ob tem so:

- opazovali številne vzorce, ki jih igra ponuja;
- ugotavljali zakonitosti igre, iskali pravila;
- napovedovali, kaj se bo zgodilo v posamezni potezi, posploševali in svoje ugotovitve zapisovali z algebrskimi izrazi.

Zadani cilji so bili doseženi: učenci so z veseljem in uspešno proučevali matematične vzorce. Vsi udeleženci smo si bili enotni, da igro Hanojski stolpi upravičeno uvrščamo med eno največjih matematičnih ugank vseh časov.

**Ključne besede:** vzorci, matematične igre, Hanojski stolp.

#### Abstract

The game Towers of Hanoi is a simple game with uncomplicated rules. It consists of three wooden rods. The game starts with the disks neatly stacked on one rod, going from the smallest at the top to the biggest at the bottom. The aim of the game is to move all the disks on the third rod by obeying the following rules: each move can consist of taking only one disk at the time, but never placing a bigger one on the top of a smaller one. Despite the simplicity of the game, it requires many interesting mathematical skills and is full of challenges for the pupils.

The mathematical syllabus gives special attention to patterns; how to use an interesting and simple toy with the purpose of intriguing the pupils and to show them that mathematics can also be hidden in the simplest toys, but above all to get them accustomed to independent and systematic research of the patterns.

The pupils in grade 8 were familiarised with the game. They searched for the ways to solve it with the lowest number of moves. They:

- observed different patterns offered by the game,
- tried to establish the rules of the game,
- also predicted what would happen in a certain move, generalised their findings and wrote them down by using mathematical expressions (algebra).

The set aims were achieved: the pupils were excited and quite successful in observing the mathematical patterns. Everyone agreed that this game is rightfully considered as one of the biggest mathematical puzzles of all times.

**Key words:** patterns, mathematical games.

## **ROZETA**

### **Rosette**

**Metka Jemec, OŠ prof. dr. Josipa Plemlja, Bled**

metka.jemec@planet.si

#### **Povzetek**

Rozeta je vzorec, v obliki simetrične konfiguracije likov. Ideja je nastala po raziskovalni nalogi, s katero bi učenci načrtali rozeto iz rombov. Za izhodišče so imeli notranji kot romba ter dolžino stranice romba. Izziv je bil jasen: ugotoviti, kolikokrat se za posamezen začetni kot lahko načrta ponovitev rombov. Tako dobimo vzorec, ki je sestavljen iz samih rombov, ki imajo enake dolžine stranic, spreminja pa se le notranji kot v oglišču, ki nastane s stikom dveh sosednjih rombov. Postopek nadaljujemo toliko časa, dokler lahko romb še narišemo. Naloga je primerna za utrjevanje računanja s koti v štirikotnikih, obenem pa tudi za urjenje natančnega načrtovanja s pomočjo geometrijskega orodja. Rozete smo načrtali tudi s pomočjo računalniškega programa GeoGebra.

Pri tej nalogi je sodelovalo več učencev in vsak je dobil svoje podatke za načrtovanje rozete. Ko so učenci rozete načrtali, smo poskušali ugotoviti formulo, kako glede na podani kot vemo, kolikokrat se vzorec ponovi. Nato smo se posvetili še barvanju polj rozete in nastalo je kar nekaj različnih raznobarnih vzorcev, ki so bili zelo zanimivi.

S tem smo izračunavali kote, utrjevali načrtovanje romba in se obenem še zabavali z izvirnostjo barvnih kombinacij. Namen naloge je bil predvsem ta, da v učencih prebudim motivacijo do raziskovanja nečesa, kar še ne poznajo, obenem pa lahko uvrstimo to tematiko med novo učno snov, ki je namenjena vzorcem.

**Ključne besede:** rozeta, romb, vzorec, notranji kot, barvanje.

#### **Abstract**

Rosette is a form of pattern, shaped as symmetrical configuration. The idea emerged after the research project in which students would draw rosette out of rhombuses. For the starting point, students had internal angle and side length of rhombus. The challenge was clear, therefore, to determine the number of repeating rhombuses for each initial angle. This gives us a pattern, which is combined only out of rhombuses with the same length and varies only in inside angle of vertex, formed with contact by two adjacent rhombuses. This process continues until you can still draw a rhombus. The exercise is suitable for the consolidation of calculating with angles in quadrilaterals and at the same time for detailed planning using geometric tools. Rosettes were also drawn with a computer program GeoGebra.

A lot of students were involved in this task and each of them got their data to design the rosette. When students finished their rosettes, they tried to find a formula, how with a given angle they can discover a number of times the pattern repeats. Then we focused on colouring the cells of the rosettes and in this case quite different types of patterns came out, which were very interesting. Thus, we associated mathematical calculation of angles, consolidated planning of rhombus and also being entertained by the originality of colour combinations. The purposes of this study was primarily to arouse students' motivation for

exploration of unfamiliar topics and at the same time these themes can be placed among new teaching materials intended to deal with patterns.

**Key words:** rosette, rhombus, pattern, internal angle, colouring.

## ŠTEVILSKI STOLPIČI IN ŠTEVILSKI KVADRATI

### Number Columns and Number Squares

Marija Magdič, OŠ Turnišče

marija.magdic@siol.net

#### Povzetek

V prispevku je predstavljena raziskovalna aktivnost, pri kateri so učenci s pomočjo žepnega računalnika ugotavljali zakonitosti v tabelah naravnih/celih števil, zapisanih v različnih številskih stolpcih.

Enak matematični izziv je bil izveden pri učencih od 6. do 9. razreda, s tem da so šestošolci in sedmošolci raziskovali le v množici naravnih števil, osmošolci in devetošolci pa so raziskovanje razširili na cela števila, svoje ugotovitve pa podprli tudi z algebrskim izrazom.

Pri raziskovanju so učenci uporabljali žepno računalnik le kot orodje pri računanju; kar jim je omogočilo, da so se lažje osredotočili na cilje višjih taksonomskih stopenj. Pri razširitvi problema na cela števila pa so pri delu uporabljali elektronske preglednice (Excel).

Glavni namen pri delu je bil prepoznavanje zakonitosti in posploševanje ter uporaba IKT pri raziskovanju in reševanju matematičnih problemov pri učencih različnih starosti. Izzivi, drugačni od vsakdanjega dela v razredu, povečajo motivacijo in medsebojno sodelovanje. Ob prilagojeni stopnji vodenosti (glede na starost) z okvirno začrtano potjo raziskovanja so učenci svoje ugotovitve opisali ali tudi zapisali z algebrskim izrazom in še sami predlagali možnosti za nadaljnje raziskovanje.

**Ključne besede:** raziskovanje, posploševanje, številski stolpiči, kvadrati, razlike produktov.

#### Abstract

The article presents a research, how students, with the help of calculators, tried out to find the rules of natural/whole numbers written in different columns of figures in tables.

The same mathematical challenge has been done with students from grade 6 to 9. Students in grade 6 and 7 investigated only in multitude of natural numbers, while those in grade 8 and 9 expanded the investigation to whole numbers and they even supported their findings with an algebraic term. At the investigation the students used calculators only as a tool for calculation. That enabled them to focus easily to the objectives of higher taxonomy levels. At expanding the problem to whole numbers the e-tables were used (excel).

The main objective was to get to know the laws, plus generalization and the use of ICT at research and to solve mathematical problems by students of different ages. The challenges, different than everyday routine work in the classroom, enhance motivation and interaction. At the adjustable level of guiding (depending on the age) with approximately marked way of investigation, the students described their findings or wrote them down with an algebraic term. Additionally they suggested also the possibilities of further investigation.

**Key words:** investigation, generalization, columns of figures, squares, product differences.

## VZORCI

### Patterns

Damijana Čekada, OŠ Antona Žnideršiča, Ilirska Bistrica

damjana.cekada@guest.arnes.si

#### Povzetek

V prispevku je predstavljeno delo z vzorci. Vsebina je avtorici predstavljala izziv, kako oblikovati ure pouka tako, da bodo imele večji poudarek na matematični vsebini in ne le na nadaljevanju vzorcev. Vsebino sem obravnavala v daljšem časovnem obdobju. Naloge sem prilagodila glede na vsebino, obliko in čas trajanja. V 1. sklopu so dejavnosti, na podlagi katerih učenci oblikujejo vzorce, jih spreminjajo in samostojno ustvarjajo. V 2. sklopu so geometrijske naloge, na podlagi katerih učenci ugotavljajo, kaj je vzorec, kaj gradnik, kaj se dogaja znotraj vzorca. V zadnjem sklopu so naloge, ki učence motivirajo, da na podlagi vzorcev oblikujejo sklepe ali ugotovitve. V učencih naj bi te naloge vzbudile željo po raziskovanju in potrjevanju svojih ugotovitev na ta način, da bi si sami zastavljali vprašanja na podlagi dane naloge in jih reševali. Tako bi potrdili svojo posplošitev in razvijali matematično mišljenje. Kot zaključek sem pripravila izbor nalog preverjanja znanja, ki so lahko vključene tudi kot naloge, s katerimi ocenjujemo znanje učencev. Z izvedbo sem ugotovila, da je vsebina, podana na takšen način, učencem zanimiva, vendar zahtevna. S stalnim vodenjem in usmerjenim delom učenci pridejo do zaključkov. Da pa bi samostojno oblikovali sklepe, je potrebno še veliko dela. Naloge z vzorci naj bi se pojavljale skozi leto in pri vsebinah, kjer je to mogoče. Tako bi razvijali induktivno sklepanje, ki omogoča lažje delo v višjih razredih.

**Ključne besede:** gradniki, vzorci, zaporedja, sklepanje.

#### Abstract

This article presents the work with patterns. The topic is a challenge, especially how to plan teaching lessons in a way, that there is more emphasis on mathematical content not only on the sequence of patterns. I dealt with this content over a longer period of time. The tasks were created according to the content, format and duration. The first part contains activities in which pupils design patterns, make changes and create patterns independently. The second part works on geometric tasks, on the basis of which pupils identify, what a pattern is, what a building block is and what happens within the pattern. In the last part there are tasks which motivate pupils to make conclusions and findings on the basis of patterns. These tasks encourage pupils to explore and evaluate their findings in the way that they are able to make their own questions on the basis of a given task to be solved. This enables them to confirm their conclusions and develop mathematical thinking. In the conclusion I prepared a selection of assessment tasks which may also be used to grade pupils' knowledge. Through the implementation I found out that the content given in this way is interesting for all the pupils, but demanding. With continuous guiding and focused work students come to conclusions. But drawing conclusions independently still presents a lot of effort for pupils. Tasks with patterns should appear throughout the school year in wherever contents possible. Thus pupils develop inductive reasoning, which makes work easier in higher grades of primary school.

**Key words:** patterns, parts of patterns, sequences, conclusion making.

## RAZISKOVANJE ODVISNOSTI MED KOLIČINAMI V 8. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

### Investigating Relationships between Variables in Grade 8

Dušanka Colnar, OŠ Frana Kocbeka Gornji Grad

dusanka.colnar@gmail.com

#### Povzetek

Z odnosi med količinami se učenci srečajo že na razredni stopnji osnovne šole, vendar jih obravnavajo le na konkretnih primerih. V 8. razredu vpeljemo nekatere posplošitve. Učenci spoznajo premo in obratno sorazmerje, določajo neodvisno in odvisno spremenljivko, opisujejo odnos med njima z besedami, tabelo, grafom in enačbo. Pri branju in interpretaciji grafov odvisnih količin imajo nekateri učenci težave. Še večje težave pa imajo pri prepoznavanju premo/obratno sorazmernih količin v enačbah, s katerimi se srečajo pri pouku matematike in fizike. V prispevku so opisane aktivnosti učencev, s katerimi smo izboljševali veščine branja in interpretacije grafov ter enačb. Pričeli smo s problemsko zastavljenimi nalogami. Učenci so raziskovali odvisnosti  $o(a)$ ,  $a(o)$ ,  $p(a)$ ,  $a(p)$ ,  $p(a^2)$  in  $a^2(p)$  v kvadratu in enakostraničnem trikotniku, primerjali dobljene grafe, iskali koeficiente premih sorazmerij in jih primerjali med seboj. Po govornem poročanju o ugotovitvah smo pridobljeno znanje uporabili še na drugih primerih iz matematike in fizike. Pozneje, med obravnavo poglavja o krogu, smo imeli veliko priložnosti za preverjanje usvojenega znanja.

**Ključne besede:** premo sorazmerje, obratno sorazmerje, enačba, graf, zrcaljenje.

#### Abstract

Students are first introduced to variables and relationships between them in early grades of their schooling. Abstract thinking and generalisation of the existing knowledge is incorporated later on in grade 8. Students are familiarised with linear and inverse relationships between variables, and determine which of them are dependant or independent. They describe the relationship between these variables with words, tables, graphs and equations. Some students encounter troubles when reading and commenting the graphs correctly, and even greater difficulty when recognising linear and inverse relationships. This article describes the activities we used to improve their graph and equation reading and commenting skills. Students were researching the relationships " $o(a)$ ,  $a(o)$ ,  $p(a)$ ,  $a(p)$ ,  $p(a^2)$ ,  $a^2(p)$ " in squares and equilateral triangles, they compared the graphs and calculated the coefficients of linear relationships. Next they made a oral presentation on their findings and later applied, what they had learnt to other problems/examples from mathematics and physics.

**Key words:** linear relationship, inverse, equation, graph, mirror images.

## SLOVENŠČINA + MATEMATIKA = ?

### Slovene + Mathematics = ?

Brigita Sajko, Matejka Tirgušek, VIZ II. OŠ Rogaška Slatina

brigita.sajko@gmail.com, matejka.tirgusek@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Prispevek predstavlja izkušnje z večletnim medpredmetnim povezovanjem matematike in slovenščine v II. OŠ Rogaška Slatina, in sicer v sedmem razredu. Želeli smo doseči cilje iz učnega načrta za matematiko, iz sklopa Obdelava podatkov, ter zmožnost tvorjenja in sprejemanja enogovornih neumetnostnih besedil po učnem načrtu za slovenščino. Odločitvi za sodelovanje je botrovala želja po drugačnem didaktičnem pristopu, uporabnosti in trajnosti znanja učencev ter njihovi razbremenitvi. Ob tovrstnem medpredmetnem sodelovanju sta učitelja matematike in slovenščine postavljena pred izziv izdelave konkretnih kriterijev za ocenjevanje učenčevega izdelka.

Vsebina povezave je bila izdelava seminarske naloge, za katero so učenci en teden zbirali podatke, jih uredili, zapisali ter svoje ugotovitve ustno predstavili sošolcem in obema učiteljicama.

Dotedanje izkušnje učiteljice matematike pri izdelavi seminarske naloge – ko so učenci prinašali jezikovno, pravopisno in oblikovno pomanjkljive naloge – so botrovale ideji, da bi se v šolskem letu 2008/2009 pri tem sklopu povezala z učiteljico slovenščine. Analiza tedaj opravljenega dela učencev je pokazala, da je učenec še vedno veliko težav povzročal tako sam postopek raziskovanja, ki zahteva opravljanje točno določenih korakov, kakor tudi njihova ubeseditve v skladijsko in pravopisno koherentno besedilo ter predstavitev ključnih informacij. Pri učencih, ki so svojo nalogo izdelali s pomočjo računalnika, so se pojavile še napake, povezane s pravili računalniškega zapisovanja.

Dosedanje večletno delo in celovitejša povratna informacija učenecem kaže, da »žanjemo uspehe« pri izdelavi seminarske naloge v osmem razredu.

**Ključne besede:** medpredmetna povezava, matematika, slovenščina, obdelava podatkov.

### **Abstract**

The paper presents the experience with cross-curricular teaching of mathematics and Slovene in grade 7 at II. Rogaška Slatina Primary School.

This way of teaching was chosen in order to achieve a structured manner of data processing in mathematics and the ability of forming and adapting texts in Slovene.

The decision to start teaching in this manner was fostered by a desire to take a different didactic approach, usability, and durability of our students' knowledge, and last but not least, to unburden the students.

Having this kind of interdisciplinary collaboration, the teacher of mathematics and Slovene are challenged to prepare concrete criteria for evaluating student's product.

The aim of our cross-curricular teaching was to prepare a seminar paper for which students collected, organised and wrote down data, and they orally presented their findings to the classmates and to both teachers.

The past not so good experience of the mathematics teacher about students' seminar papers - when students gave their seminar work to the teacher to review, with imperfections in language, grammar and design - in the school year 2008/2009 fostered the idea of a mathematics and Slovene teacher cooperation to overcome the problems and deficiencies.

The analyse showed that most of the problems students encountered were caused by the process of research itself which requires to follow the specific steps of procedure, as well as by the correct wording of syntactical and grammatical coherent text and by oral presentation of the key information.

Students, who prepared their task on the computer, made also mistakes connected with computer literacy.

However, the results of the past work in this area show that our students have become more successful in giving presentations in grade 8.

**Keywords:** cross-curricular teaching, mathematics, Slovene, data processing.

## **PROBLEMSKO NARAVNAN POUK V PRVEM RAZREDU OSNOVNE ŠOLE**

### **Problem Based Learning in Grade 1 of Primary School**

**Karmen Zadavec, OŠ Franceta Prešerna Črenšovci**

karmen.zadavec@gmail.com

#### **Povzetek**

S posodobljenim učnim načrtom za matematiko v osnovni šoli smo pri temi Druge vsebine pridobili nov sklop, in sicer Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami. V okviru medpredmetne razvojne skupine za naravoslovje in matematiko pod okriljem ZRSŠ razvijamo različne možnosti in pristope pri uresničevanju ciljev omenjenega sklopa. Problemski pouk je ena izmed učnih strategij učenja, ki predstavlja najvišjo obliko poučevanja in učenja. Z njo lahko že v prvem razredu osnovne šole razvijamo miselne aktivnosti in višje ravni znanja. Problemske situacije, ki so vzete iz življenja otrok, kot je npr. odhod učencev v šolo v naravi, spodbujajo notranjo motivacijo in osmišljajo matematično vsebino. Skozi faze problemskega pouka se učence vodi do iskanja ustreznega odgovora na problemsko vprašanje. Rezultati takšnega pristopa kažejo, da so učenci zmožni usvojiti vsebino predstavitev množic in Carrollov prikaz ob vodenem delu z lastnimi idejami in miselnimi aktivnostmi, pri tem pa je tako usvojeno znanje trajnejše in učenci ga znajo uporabiti v novih situacijah.

**Ključne besede:** problemski pouk, prvi razred, motivacija, aktivno učenje, trajnejše znanje.

#### **Abstract**

The updated curriculum for mathematics in primary school added a new unit called Mathematics problems and problems with life situations to the section Other content. The cross-curricular development group for the natural sciences and mathematics under the guidance of the National Education Institute is developing a variety of options and approaches for achieving the objectives set above. Problem teaching is one of the teaching learning strategies, which represents the highest form of teaching and learning. It can be used in grade 1 of primary school in order to develop mental activities and higher level skills. Problem situations, which are taken from the children's lives, for instance the pupils' departure to school in nature, encourage self-motivation and make mathematical content sensible. Through the stages of problem learning the students are lead to seek an appropriate answer to the problem question. The results of this approach suggest that students are able to assimilate the content of Presentation of masses and Carroll's demonstration, if the work is lead by their own ideas and mental activities. The knowledge acquired in this way is more constant and students are able to use it in new situations.

**Key words:** problem teaching, the first class, motivation, active learning, sustainable knowledge.



## REŠEVANJE IN RAZISKOVANJE MATEMATIČNIH IN REALNIH PROBLEMOV V 1. RAZREDU

### Solving and Researching Mathematical and Real Problems in Grade 1 of Primary School

Milena Ristić, OŠ Jakoba Aljaža, Kranj

mena.ristic@gmail.com

#### Povzetek

Temeljni namen učnega načrta matematike je, da učenci gradijo, odkrivajo, mislijo tako, da rešujejo matematične in realne probleme. Z njimi se srečajo že zelo zgodaj. V vrtcu otroci razvrščajo, urejajo, štejejo in se igrajo s števili. Cilj igre je zabava in rešitev matematičnega problema. Tudi v prvem razredu se otroci srečujejo z matematičnimi problemi, s problemsko situacijo, ki jo ponazorijo z dramatizacijo, konkretnim materialom in pripovedjo. Cilj je, da učenec dano situacijo doživi in jo razume.

Ko učenec rešuje problem, hkrati razvija mišljenje. V devetletki pri pouku matematike ni več pomembna le končna rešitev problema, ampak tudi možne poti, ki pripeljejo do rešitve. Učitelj mora ponuditi otroku možnost, da problem rešuje sam, ga znati voditi, govoriti mora preprosto, razumljivo, saj morajo biti njegova sporočila uporabna in logična, prilagojena konkretni situaciji, učencem in ciljem.

V prispevku je predstavljeno izvajanje aritmetičnih operacij v prvem razredu kot tudi reševanje problemov iz geometrije in logike. Pri poučevanju matematike so potrebne rutinske naloge, moramo pa dati učencu možnost, da v dani problemski situaciji oblikuje svojo pot reševanja.

**Ključne besede:** matematične besedilne naloge, matematični problemi, motivacija, didaktična igra.

#### Abstract

The main goal of the mathematics syllabus is learning through solving mathematical and everyday life problems. Children face such problems in their early stage. In the kindergarten they classify, order, count and play with numbers. The aim of the play is having fun and solving the mathematical problem at the same time. In grade 1 of primary school pupils also get familiar with problem situations and mathematical problems, which they represent with dramatization, narrative and real materials. The aim of this is to experience and understand the given situation.

During the problem solving they develop their thinking. In today's teaching of mathematics different paths for solving problems are more important than just the final results. A teacher has to give pupils opportunities to solve the problem on their own. Teacher's instructions have to be simple, clear and understandable so that pupils can use them in the concrete situation.

In my theme I would like to introduce solving of arithmetic operation, geometry and logical problems in grade 1 of primary school in Slovenia. Learning of mathematics involves many routine tasks but pupils have to be given an opportunity to form their own mathematical problems out of the given problem situation too.

**Key words:** word problems, mathematical problems, motivation, didactic game.

## TORTNI PRIKAZI V POVEZAVI Z ULOMKI

### Pie Charts in Connection with Fractions

Marija Pisk

pisk.marija@gmail.com

#### Povzetek

Tortni prikaz je v posodobljenih učnih načrtih vsebina, ki je dodana v 4. razredu. V prispevku je opisana ena od možnih poti k uvajanju tega prikaza. Načrtovana je tako, da vodi učenca skozi izkušnjo in mu ponuja prehajanje od konkretnega preko slikovnega k simbolnemu prikazovanju podatkov s tortnim prikazom in z njim v povezavi izražanja deleža z ulomki. S pomočjo preprostega didaktičnega ponazorila, ki si ga lahko izdelamo sami, vpeljemo tortni prikaz na konkretni ravni. Iz prikaza, ki ga oblikujemo s konkretno dejavnostjo učencev v prostoru razberemo in izrazimo primerjavo med posameznimi deleži. Podatke najprej prikažemo s prikazom s stolpci (stolpčnim prikazom) in nato s tortnim. Oba prikaza primerjamo in nakažemo, opredelimo enakosti, podobnosti in razlike med njima. Tortni prikaz ponuja zelo dobro in smiselno možnost za povezavo z ulomki. Deleže, ki jih nakazujejo zbrani in prikazani podatki, lahko izrazimo z njimi. Paziti moramo le, da v te namene izberemo podatke, ki bodo to dopuščali. Dejavnost nato še smiselno povežemo z ekvivalentnimi zapisi delov celote (izbirna vsebina). Tak način dela učencem ponuja smiselno pot k izgradnji znanja, urjenju spretnosti orientiranja v prikazu in pridobivanju veščine branja podatkov z njega. Utrjevanje lahko izpeljemo s pomočjo interaktivnega gradiva, ki si ga izdelamo sami ali pa ga poiščemo med primeri, ki so dostopni preko spleta.

**Ključne besede:** prikazi, celota, delež, ulomki, didaktični material.

#### Abstract

The pie chart is a topic in the modernized syllabl which was added lately in grade 4. In this paper, one of the ways of introducing this topic is described. It is planned in such a way that it leads pupils through the experience and offers them a transition from the specific, across the graphic, to the symbolic data representation with a pie chart, and expressing fractions in connection with it. With the help of a simple didactic illustration, which can be made by ourselves we introduce the pie chart on a specific level. From the presentation forming in space, we can deduce and express a comparison between individual shares. We first present the data with a column diagram and later with the pie chart. We compare both diagrams and point out/define what is the same, similarities and differences between both of them. The pie chart is a good and sensible option for the connection with fractions. The shares defined by the collected and demonstrated data can be expressed by fractions. We only have to be careful to prepare data which allows this to occur. We then connect the activity to equivalent fractions. This work method offers pupils a way to build up their knowledge, train their orientation skills in the diagram and acquire the skills of diagram reading. We can practice these skills with the use of interactive material which can be produced by ourselves or we can search for it online.

**Key words:** diagrams, whole (entirety), share, fractions, didactic material.

## OD NAČRTA REŠEVANJA DO VREDNOTENJA REZULTATOV MATEMATIČNIH IN REALNIH PROBLEMOV

### Mathematical and Everyday Problems from a Problem Solving Plan to Evaluation

Metka Flisar, OŠ Tišina, Vera Serdt, OŠ Gornja Radgona  
metka.flisar@guest.arnes.si, vera.serdt@guest.arnes.si

#### Povzetek

Pri reševanju matematičnih problemov na razredni stopnji moramo posebno pozornost nameniti tako izbiri ali oblikovanju matematičnih in realnih problemov kot tudi učenju strategij reševanja problemov. Učitelji se moramo zavedati, da potrebujejo učenci za razvoj lastnih strategij reševanja veliko izkušenj, zato jih sistematično in postopoma uvajamo v reševanje problemov.

Učenci rešujejo matematične probleme na različne načine:

- s poskušanjem (na konkretni, simbolni ravni),
- z opazovanjem in ugotavljanjem (potrebna je utemeljitev rezultata),
- s premislekom (logičnim sklepanjem, miselnimi procesi),
- z matematičnimi izpeljavami (računski postopki).

Učencem ponudimo dovolj časa, da v fazi poročanja o rezultatih dela opišejo in predstavijo svojo pot reševanja ter sami ocenijo pravilnost rezultata. Ob tem spoznajo, da ni vedno najpomembnejši samo končni rezultat, temveč že pot reševanja. Pridobljena znanja in postopke uporabijo pri reševanju novih primerov in situacij v fazi transferja.

**Ključne besede:** posredno in neposredno vodenje, načrt reševanja, reševanje problema, vrednotenje.

#### Abstract

In solving mathematical problems on primary level we must pay special attention to selecting or creating mathematical and real world problems, as well as learning problem solving strategies. Teachers need to be aware that students require a lot of experience to develop their own solving strategies, so students are systematically and gradually introduced to problem solving.

Students solve mathematical problems in various ways by

- trying and making errors (on concrete and symbolic level),
- observing and identifying (requires justification of the results),
- reflecting (or logical reasoning, cognitive processes), and
- using mathematical derivation (computational procedures).

During the reporting stage, students are given enough time to describe and present their way of solving the problem, and assess the correctness of their results.

At the same time they realize that sometimes the process of problem solving is more important than the actual results. They use the acquired knowledge and procedures to solve new examples and situations during the transfer stage.

**Key words:** indirect and direct monitoring, problem solving plan, problem solving, evaluation.

## **UPORABA SODELOVALNIH METOD ZA SPODBUJANJE UČENJA UČENJA PRI MATEMATIKI**

### **Using Cooperative Learning Methods to Promote Learning to Learn in Mathematics**

**Nataša Belec, OŠ Beltinci**

nbelec5@gmail.com

#### **Povzetek**

Dejstvo, ki me vzpodbuja, da postavljam v ospredje pri svojem delu v razredu sodobne pristope učenja ali učenje učenja, je spoznanje, da s hitro rastjo znanja ter nenehnimi spremembami v sodobnem svetu znanje učencev, ki ga pridobijo v tradicionalni šoli, postane neuporabno v trenutku, ko naj bi jim koristilo oz. ga ne znajo uporabiti. Zato je enako pomembno posredovati učencem informacijo in ustrezno znanje, kot to, da jih naučimo učenja in sposobnosti ustvarjalnega odziva v novem okolju.

Ob tem je pomembno tudi znati izkoristiti sodelovalno učenje, pri katerem s skupinskim delom, kot delom učnega procesa uporabimo prednosti heterogenih skupin, kjer učenci delijo naučeno. Tako ne bomo znanja ožili le v smislu individualnega razuma, ampak bomo podpirali ustvarjanje in širjenje znanja med učenci.

**Ključne besede:** učenje učenja, sodelovalno učenje, sodobne metode, skupinsko delo.

#### **Abstract**

At my lessons I give priority to modern approaches of teaching, as I have realised that in the modern world with constant changes and fast knowledge growth, the knowledge gained in traditional school becomes useless as students do not know how to use it. Giving the students the appropriate information and useful knowledge is as important as teaching them how to respond fast and creatively in a new environment.

It is also important that we know how to use a cooperative learning with the group work, where students in heterogeneous groups share, what they have learnt. In that way we do not limit the knowledge to an individual, but we spread it widely among all the learners.

**Key words:** cooperative work, cooperative learning, modern methods, teamwork.

## **SODELOVALNO UČENJE PRI MATEMATIKI V 5. RAZREDU**

### **Cooperative Learning at Mathematics in Grade 5**

**Barbara Trbovc, OŠ Blaža Kocena Ponikva**

barbara.trbovc@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Pri svojem dolgoletnem poučevanju vedno iščem nove metode in oblike dela, ker želim, da so učenci zainteresirani za delo in da dosežejo čim višji nivo znanja. Zato zelo pogosto uporabljam metodo sodelovalnega učenja.

Sodelovalno učenje uporabljam pri predmetih, pri učnih urah in pri vsebinah, ki so primerne za delo v skupinah. V sodelovalnih skupinah pridobivajo tako uspešni kot manj uspešni učenci.

Dobri medsebojni odnosi med učenci povečujejo notranjo motivacijo in učne dosežke. Prav je, da učencu omogočimo sodelovanje z drugimi otroki, saj bo uspešneje pridobival nova znanja in imel večjo možnost za oblikovanje svoje osebnosti.

V razredu, v katerem sem poučevala, sem se srečevala z učenci, ki so bili zelo uspešni, vendar izraziti individualisti. Zanimalo me je, kako se bodo učenci odzvali na tako obliko dela. S to obliko dela sem želela preveriti spretnosti in znanja pisnega deljenja z dvomestnim deliteljem ter istočasno spremljati odziv učencev na tako obliko dela.

Rešitve nalog so mi pomagale ustvariti sliko, kako so učenci med seboj sodelovali znotraj posamezne skupine.

**Ključne besede:** sodelovalno učenje, heterogene skupine, komunikacija, pomoč, uspeh.

### **Abstract**

Throughout my long teaching career, I have been always looking for new methods and forms of work, because I want pupils to be interested in learning and to increase their knowledge as much as possible. While teaching I very often use the method of cooperative learning.

I use cooperative learning in subjects, lessons and topics that are suitable for team work. Cooperative groups are not only good for successful pupils, but also for those with less successful results.

Good relationships between pupils increase self-motivation and better learning achievements. It is right to enable a pupil to interact with other children and on that way to gain new knowledge and has more opportunity to develop personal skills.

In the class where I taught, I had pupils who were very successful, but very individualistic oriented. I was wondering, how my pupils will respond to this form of learning. With this form of learning I wanted to check skills and knowledge in dividing numbers with two-digit number and at same time to monitor their interest for this kind of work.

Their assignments helped me to see, that pupils interact between themselves within the group.

**Key words:** cooperative learning, mixed ability groups, communication, help, success.

## **UVAJANJE BRALNO UČNIH STRATEGIJ PRI POUKU MATEMATIKE Implementation of Reading and Learning Strategies into Mathematical Lessons**

**Vanja Kocjančič Kuhar, OŠ I Murska Sobota**

vanjak71@gmail.com

### **Povzetek**

Kot šola smo v letošnjem letu pristopili k projektu Opolnomočenje učencev z izboljšanjem bralne pismenosti in dostopa do znanja. Tako se učitelji, še bolj kot doslej, trudimo z uvajanjem bralno učnih strategij (v nadaljevanju BUS) v pouk. Za usvajanje znanja je branje še vedno najučinkovitejše sredstvo, vendar namen projekta ni le-ta, ampak je pomembno, da naše učence za življenje oborožimo tudi z znanjem, kako se učiti. BUS lahko uvajamo pri vseh predmetih v šoli in v vse faze pouka.

BUS učencu pri reševanju matematičnih problemov pomagajo ne le pri tem, da informacije spozna, ampak da jih tudi pravilno izbere in učinkovito uporabi.

Učitelji navajamo učence, da usvojijo znanja in spretnosti, ki jim pomagajo, da niso v zadregi pred reševanjem običajnih vsakdanjih problemov, da so zmožni računati in reševati probleme tako, da uspešno delujejo na vseh ravneh v življenju in pridobijo sposobnost hitrega in ustvarjalnega odziva v novih situacijah.

**Ključne besede:** bralna pismenost, bralno učne strategije, matematična pismenost, matematični problemi, učenje učenja.

### **Abstract**

Our school has joined the project »Empowerment of pupils with improving reading literacy and access to knowledge« this year. More than ever, the teachers are trying to implement reading and learning strategies (abbreviation BUS in Slovenian language) into the lessons. Reading is far most important mean of absorbing the knowledge, but the purpose of this project is not only this – it is important to teach pupils how to learn in life itself. BUS can be implemented at any subjects and any level of teaching.

BUS helps a pupil at solving the mathematical problems not only to know the information but to choose correctly and to use the data efficiently.

Teachers teach pupils to learn the knowledge and skills which helps them not to be in a standstill at dealing with everyday problems. They must be able to calculate and solve problems, so that they are successful at any life stages and that are capable of quick and creative response in new situations.

**Key words:** reading literacy, reading and learning strategies, mathematical literacy, mathematical problems, learning of learning.

## **MATEMATIKA – VEČ KOT UČNI PREDMET**

### **Mathematics – more than a Subject that We Teach in School**

**Milena Strnad**

milena.strnad1@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Matematika ima kot šolski predmet poseben pomen. Učenkam in učencem ne da samo znanja, ki ga potrebujejo pri nadaljnjem šolanju in v življenju, ampak jih tudi nauči, kako se učiti, ter prispeva k razvoju različnih vrst mišljenja in k oblikovanju osebnostnih lastnosti. Zato je pomembno, da osnovnošolci in srednješolci matematiko sprejmejo in se je ne bojijo.

Poučevanje matematike je zahtevno in odgovorno delo. Odločitev, kako poučevati, katero učno gradivo izbrati v okviru predpisanega učnega načrta, je na strani učitelja. Učiteljevo delo je odvisno od njegovega logičnega, psihološkega in zlasti sociološkega pogleda na poučevanje. Učitelj naj sledi razvoju poučevanja, preizkusi in premisli predlagane nove strategije in pristope ter privzame tiste, ki jih bo sprejel za svoje. Novi snovi v prenovljenem učnem načrtu naj se ne izogne, ampak naj se ob njej motivira in z njo obogati svoje poučevanje. Kot primer omenimo vzorce. Ti ne prispevajo samo k razvoju risarskih spretnosti in natančnemu opazovanju, ampak so uporabni tudi za učenje transformacij, vpeljavo pojmov ter prek posploševanja in induktivnega sklepanja vodijo k algebri. Učitelj naj učenke in učence navaja na rabo učnih gradiv, samostojno delo in raziskovanje, primerno razvojni stopnji.

Nekateri posamezniki se brez tehtnih razlogov matematike bojijo. Orodje proti temu so matematične klinike, ki jih uvajajo v ZDA. Pri nas pa učitelj lahko le sam s svojim delom prepreči ali vsaj omili strah pred matematiko.

**Ključne besede:** učenje učenja, matematični jezik, vzorci, strah pred matematiko, matematična klinika.

### **Abstract**

Mathematics as a school subject is of a special importance. It does not only transfer knowledge to elementary and secondary school students but also teaches them how to learn, and contributes to the development of various ways of thinking. Therefore it is important that students accept mathematics and do not develop anxiety for or resistance to it.

Teaching of mathematics is demanding and responsible work. The decision how to teach, which material to choose within the current curriculum, is in the teacher's hands. Teachers' work depends on their logical, psychological and particularly sociological view on teaching. They should follow the development of teaching, they should test and consider the new proposed strategies and approaches and accept those which they can adapt. They should not avoid new material in the renewed curriculum but should be motivated by it to enrich their teaching. As an example patterns should be mentioned. They do not only contribute to drawing skills and precise observation but they are also useful for learning about transformations and introduction of concepts, over generalization and inductive reasoning leading to algebra. The teacher should accustom students to the use of learning materials, autonomous work and research, corresponding to their level of development.

Some students, without proper reasons develop anxiety for mathematics. A remedy against it was the Maths clinic established in the USA. Teacher can prevent students from the anxiety or at least they can moderate it with their way of teaching.

**Key words:** learning of learning, language of mathematics, pattern, anxiety of mathematics, clinic of mathematics.

## **TIMSKO POUČEVANJE PRI EKSPERIMENTALNI VAJI UPOR ČLOVEŠKEGA TELESA**

### **Experimental Practical Work by Means of Team Teaching**

**Saša Kocijančič, Almira Okršlar, Tehniški šolski center Kranj, Strokovna in poklicna šola**

sasa.kocijancic@guest.arnes.si, almira.okrslar@guest.arnes.si

### **Povzetek**

V strokovnem in poklicnem izobraževanju naj bi matematika predstavljala podporo strokovnim modulom. Tega se v Strokovni in poklicni šoli Kranj še posebej zavedamo. Tako je s timskim delom in medpredmetno povezavo med matematiko in modulom odprtega kurikula Elektrotehnika v računalništvu nastala eksperimentalna vaja za dve šolski uri z naslovom Upor človeškega telesa.

Dijaki 1. letnika izobraževalnega programa Tehnik računalništva so preko meritev v dvojicah ugotavljali, kako se spreminja upornost njihovega telesa: če si zmočijo prste, če si jih namilijo ali če se zaščitijo z gumijastimi rokavicami. Meritve so vstavili v program Graph

in jih obdelali v UI karakteristiki (grafični prikaz odvisnosti električnega toka od napetosti). Na spletni strani <http://www.pef.uni-lj.si/eprolab/comlab/overview/ov-elec-vi-si.htm> so primerjali podatke. V ure so bile vključene Integrirane ključne kvalifikacije: zdravje in varstvo pri delu, socialne spretnosti in uporaba IKT. Dijaki so bili zelo aktivni, uri sta jim bili všeč in želijo si še več takega pouka.

**Ključne besede:** matematika, elektrotehnika v računalništvu, program Graph, medpredmetne povezave, timsko poučevanje.

### **Abstract**

We are aware that mathematics should represent support to technical modules in technical and vocational education at Technical and Vocational school in Kranj. A result of this awareness is a two-lesson-experimental practical work entitled The resistance of the human body, which was carried out by means of team teaching of mathematics and electrotehnics.

Students of class 1 at Computer technical programme did experimental work in pairs trying to find out, how the resistance of the human body changes if: they wet their fingers, if they soap them or if they protect them with rubber gloves. They put their measures in Graph programme and made them in UI characteristics. They compared their findings with the ones on the webside <http://www.pef.uni-lj.si/eprolab/comlab/overview/ov-elec-vi-si.htm>. The lesson included the following integrated key qualifications: health, work security, social abilities and ICT. The students were very active, they liked the lessons and they would like more team teaching lessons.

**Key words:** mathematics, electrotechnics in computer technical education, Graph programme, inter subject teaching, team teaching.

## **VPLIV SPREMEMB PRI USTNEM DELU POKLICNE MATURE NA POUK MATEMATIKE**

### **The Impact of the Changes of Vocational Matura Examination Reform on Teaching of Mathematics**

**Mira Jug Skledar, Prometna šola Maribor**

[mira.jug-skledar@guest.arnes.si](mailto:mira.jug-skledar@guest.arnes.si)

### **Povzetek**

Spremembe izobraževalnih programov srednjega strokovnega izobraževanja so bile potrebne zaradi boljšega delovanja maturantov na poklicnem področju. Spremembam v izobraževalnih programih so sledile spremembe nacionalnih preverjanj znanj, torej poklicne mature. Spremembe pri poklicni maturi iz matematike se kažejo predvsem v spremenjenem ustnem delu izpita. Pri ustnem delu je po novem kandidat seznanjen s situacijo iz stroke ali vsakdanjega življenja in tremi vprašanji, ki izhajajo iz te situacije oziroma se nanjo smiselno navezujejo. Poudarek je namenjen povezovanju matematičnih in strokovnih znanj in ustrezni rabi tehnoloških pripomočkov.

Spremembe pri poklicni maturi so v določeni meri vplivale tudi na potek pouka matematike. Učitelji so začeli spreminjati način podajanja snovi pri pouku matematike. Rezultati prvih evalvacij kažejo na pozitiven odziv med učitelji in dijaki.



**Ključne besede:** poklicna matura, situacija ustnega dela poklicne mature, spremembe pouka matematike, evalvacija.

**Abstract**

The changes of the programmes in upper secondary education were necessary as we needed to improve the performance of secondary school graduates in their occupational fields. The changes in the education programmes were followed by the changes of the national exam Vocational Matura. The changes in Mathematics exam are shown especially in the oral exam. Each candidate is presented with a situation from everyday life or their occupational area and there are three questions connected with that situation. The aim is to connect theoretical knowledge with a practical situation and the appropriate use of technology. The changes have to a certain extent influenced the teaching of mathematics. Teachers started to use new didactic approaches and the first evaluation results show positive responses of both the students and the teachers.

**Key words:** vocational matura, oral exam situation, changes in teaching mathematics, evaluation.

## **REŠEVANJE REALNIH PROBLEMOV – OSMISLIMO MATEMATIČNE VSEBINE**

### **Real Problem Solving – Modern Challenges in Teaching Mathematics**

**Jolanda Radolli, Prometna šola Maribor**

[jolanda.radolli@guest.arnes.si](mailto:jolanda.radolli@guest.arnes.si)

**Povzetek**

Prenovi programov v šolskem letu 2006/2007 so sledile spremembe v učnem procesu, in sicer pri metodah pridobivanja znanja ter pri pristopih preverjanja in ocenjevanja znanja.

Poudarjen je pomen povezovanja učne snovi s situacijami iz poklicnega in vsakdanjega življenja. Zamudne računske in grafične postopke je zamenjala uporaba tehnologije.

Pouk matematike v srednjem strokovnem izobraževanju upošteva značilnosti posameznih strokovnih področij in potreb dijakov, ki morajo biti pripravljeni na izzive v življenju. S tem se spreminja tudi vloga učitelja, ki vse bolj postaja motivator in usmerjevalec pri pridobivanju znanja in spodbujevalec uporabe znanja matematike v praksi.

Dijaki so pri reševanju realnih problemov samozavestnejši, aktivnejši in pri ocenjevanju znanja dosegajo boljše rezultate.

V članku predstavljam preizkušen primer reševanja realnih problemov, ki pomagajo razvijati matematično pismenost naših dijakov.

**Ključne besede:** matematično modeliranje, prenova, medpredmetno povezovanje, poklicne situacije, matematična pismenost.

**Abstract**

Learning processes, didactic methods used, as well as evaluation and assessment, changed after the curriculum reform in the 2006-2007 school year.

Correlations between real life situations in both aspects of life; professional, personal and didactic situations were emphasized. Time consuming arithmetic and graphic procedures were replaced by technology.

Teaching mathematics in the upper-secondary school programmes complies with the specific fields of expertise and the students' needs. It is important that the students are prepared to deal with the challenges life offers. Consequently the role of the teacher changes as well. The teacher becomes a motivator and channels the knowledge; he encourages the use of mathematical knowledge in real life. The students are more confident and more active while solving realistic problems, their academic results are better.

This article presents a few examples of realistic life problems, which were tested in the classroom. The suggested examples can help to develop mathematical literacy of our students.

**Key words:** mathematical modelling, reform, realistic life situations, correlations, learning material, mathematical literacy.

## **UČENJE MATEMATIKE SKOZI IGRE V DOŽIVLJAJSKI PEDAGOGIKI** **Learning Mathematics through Games in Experiential Pedagogy**

**Iris Kravanja Šorli, OŠ Martina Krpana, Ljubljana**

iris.sorli@gmail.com

### **Povzetek**

Kot socialna pedagoginja izvajam dodatno strokovno pomoč za učence s posebnimi potrebami, ki so usmerjeni v vzgojno-izobraževalni program s prilagojenim izvajanjem in dodatno strokovno pomočjo in pri tem uporabljam tudi spoznanja in dognanja doživljajske pedagogike, kajti doživljajska pedagogika ponuja pedagoško polje, ki je zelo blizu realnosti. Tudi kadar gre za učenje matematike.

V nekaterih primerih so doživetja drugega in skupine mnogo intenzivnejša, npr. učenje ob igri, ki prinaša poleg usvajanja novih znanj, predvsem razvijanje povezovanja, sodelovanja in zaupanja med učenci.

Igre so možnosti v pedagoških procesih, ki ponujajo odprte interakcijske sisteme in omogočajo sodelujočim mnogovrstne izkušnje s seboj in drugimi. V igrah učenci vključijo svoja čustva in potrebe, lahko so aktivni in lahko izkušajo učinke svojega delovanja brez posledic.

Skozi igro lahko tematiziramo različne vsebine, tudi matematične, pri tem izhajamo večinoma iz podobnih ali različnih izkušenj, ki nam jih prinaša vsakdanje življenje in iz že pridobljenega predznanja. Kljub skupinskim aktivnostim prinaša igra tudi možnost razvoja individualnih sposobnosti; pri tem ponudimo kar se da različne možnosti za celostno učenje.

V prispevku je predstavljen primer vsakodnevne prakse pri delu z učenci s posebnimi potrebami, in sicer kako se da poučevati in se učiti matematiko tudi z doživljajskimi igrami, skozi katere učenci doživijo nove izkušnje, jih poglobijo in tudi reflektirajo.

**Ključne besede:** doživljajska pedagogika, igre, učenci s posebnimi potrebami, matematika.

### **Abstract**

As a social pedagogue I perform additional professional help for students with special needs, which are directed to the educational program with an adapted implementation and

additional professional help. I am using the insights and knowledge of experiential pedagogy, because it offers an educational field, which is very close to reality. The same applies when it comes to learning mathematics.

In some situations the experience of the other and of the group are much more intense. Learning through the game brings the acquisition of new knowledge, especially the development of integration, cooperation and trust among students.

Games are under-utilized possibilities in the teaching process that offer open interactions and different multiple experience of ourselves and other involved in them. In games, students incorporate their feelings and needs, they can be active and they may experience the effects of their activities without consequences.

Throughout the game we can use different themes with variety of contents, including mathematics, in this cases we proceed largely from similar or different experiences, brought to us by the daily life and by already acquired knowledge. Despite group activities, games also bring the possibility of individual skills development, and we try to offer various possibilities for integrated learning.

In his article, I present an example of everyday practices in working with students with special needs; how to teach and learn mathematics with the help of the adventure games, through which students encounter new experience, they deepen it and reflect upon it.

**Key words:** experiential pedagogy, games, students with special needs, mathematics.

## **ANALIZA IN REFLEKSIJA DOSEŽKOV DIJAKOV PRI ŠPORTNI VZGOJI Z UPORABO MATEMATIČNIH ZNANJ**

### **The Analysis and Reflection of Student's Achievements in Sports Activities by the Use of the Mathematical Knowledge**

**Mirjam Bon Klanjšček, Rado Gorjup, Gimnazija Nova Gorica**

mirjam.bon@guest.arnes.si, radogorjup@hotmail.com

#### **Povzetek**

Sodobni didaktični trendi pouka matematike priporočajo uporabo matematike v povezavi z vsakdanjim življenjem. Učitelji športne vzgoje opažajo, da se dijaki izogibajo pripravam na testiranje teka na daljše proge. Zato se v športnih in splošnih oddelkih gimnazije ponuja priložnost analize dosežkov dijakov v teku na daljše proge v času štiriletnega gimnazijskega izobraževanja ter primerjava rezultatov med dijaki športnih in splošnih oddelkov. Dijaki pri pouku matematike uporabijo osnovno statistiko, ki jo nadgradijo v prvem razredu gimnazije, na konkretnih situacijah: določanje statističnih sredin ter mer razpršenosti, kar prikažejo tudi grafično. Statistična analiza obdelanih podatkov hkrati omogoča refleksijo njihovih lastnih dosežkov.

Z rezultati raziskave se seznanijo tudi učitelji športne vzgoje, ki jih tolmačijo v povezavi z motivacijskimi dejavniki in telesno pripravljenostjo dijakov.

**Ključne besede:** statistična analiza, športni dosežki, refleksija.

#### **Abstract**

The contemporary trends in teaching mathematics recommend its application in connection with the real life situation. Teachers of physical education are being aware of the obvious students' avoidance when testing aerobic endurance by the long distance

running. For that reason it seems to be the right moment to analyze and evaluate properly their aerobic capacities in both, sports and general classes of Gymnasium during their four-year educational process. During the mathematics classes students apply descriptive statistics, which they have already been familiar with since their first school year of Gymnasium, in the real life situations: by calculating the statistical mean values of the results, dispersion of the results, and graphical presentation of them. The statistical analysis of the data, at the same time, enables the self-reflection of their own achievements. After being informed about the final conclusions of the research, the physical education teachers interpret the results through the motivational factors and physical preparation of the students.

**Key words:** statistical analyses, sports achievements, self-reflection.

## Matematika in naravoslovni predmeti

**Jerneja Bone, Zavod RS za šolstvo, OE Nova Gorica**

jerneja.bone@zrss.si

»Povezovati ali ne povezovati matematike z naravoslovnimi predmeti?« To vprašanje si velikokrat zastavljamo učitelji. Iz ust naših učencev pa slišimo vprašanje: »Kje bom potreboval znanje matematike?« ali »Zakaj se moram učiti matematiko?« Dogaja se, da učimo predmet v enem razredu, drugega v drugem razredu – ločeno. Učitelji menijo, da bodo učenci samostojno povezali znanje različnih predmetov. Če učitelj smiselno povezuje matematiko z naravoslovnimi predmeti, dobijo učenci priložnost, da obogatijo in osmislijo svoje znanje pri več predmetih hkrati.

Ali je povezovanje matematike z naravoslovnimi predmeti posebnost, ki je drugačna od običajnih? V osnovni in srednji šoli učni načrti in katalogi znanj v posebnih poglavjih (Medpredmetne povezave, Povezava s stroko in drugimi predmeti) usmerjajo učitelje k povezovanju znanj z naravoslovnimi in drugimi predmeti ter s stroko. Ob upoštevanju matematike pri drugih predmetih učenci začnejo razmišljati o realnem svetu, o vzrokih in posledicah, ki se dogajajo, spoznavajo uporabnost in pomen matematike tudi pri razvoju drugih ved. Vse to učencem pomaga, da lahko razvijajo nove spretnosti in poglobljajo razumevanje pojavov, dogodkov.

Učenci, ki imajo priložnost povezovati znanje matematike z različnimi nalogami in dejavnostmi pri drugih naravoslovnih predmetih, so bolj motivirani, kar posledično gotovo pripomore k boljšim dosežkom učencev, tako pri mednarodnih (TIMSS in PISA) kot nacionalnih raziskavah.

Kako začeti s povezovanjem matematike z drugimi predmeti? Učitelji, ki so to že storili, so se seznanili in pregledali učne načrte oz. kataloge znanj predmetov, ki jih ne poučujejo. To pa pomeni sodelovanje z drugimi učitelji, spoznavanje učnih načrtov drugih predmetov. Tako postane povezovanje matematike z drugimi naravoslovnimi predmeti izziv za mnoge učitelje.

Cilj učitelja matematike naj bo vzgojiti matematično pismenega mladostnika, ki bo pri reševanju problemov v resničnem življenju uporabljal tudi matematično znanje.

Učitelji na to temo v svojih prispevkih opisujejo povezovanje matematike z drugimi predmeti v 1. triletju, primere tehniških in naravoslovnih dni v 2. in 3. triletju osnovne šole, povezovanje praktičnih znanj z usvajanjem znanja pri matematiki, pa tudi primere modeliranja v gimnaziji in srednjih poklicnih šolah.

Na vprašanje, zastavljeno v naslovu, si boste morali odgovoriti sami. Naj vam pri odgovoru pomagajo prispevki, ki so umeščeni v tematski sklop Matematika in naravoslovni predmeti.

**MATEMATIKA + ŠPORTNA VZGOJA = X; X > IGRA****Math + Physical Education = X; X > Game****Leonida Novak, Nives Markun Puhan, Zavod RS za šolstvo**

leonida.novak@zrss.si; nives.markunpuhan@zrss.si

**Povzetek**

Pomembno načelo posodobitev učnih načrtov v letu 2012 je tudi povezovanje in prepletenost znanja. Celostno učenje in s tem celostno znanje lahko dosežemo, če že v procesu poučevanja povežemo cilje in vsebine različnih predmetov. V prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju (VIO) metoda igre omogoča in spodbuja medpredmetni in celostni pristop k učenju in poučevanju. Tudi učni načrt za matematiko priporoča v 1. VIO poglobljene metode pouka, ki naj bodo igra in izkušnjsko učenje. Opazovanje naj bo ena izmed ključnih dejavnosti. Igre so zanimive, ker njihova pravila lahko spreminjamo, dopolnjujemo, prilagajamo glede na to, katere cilje želimo doseči z določeno igro ter glede na predznanje in sposobnosti sodelujočih. Spremenimo lahko tudi način izvedbe. Učenci z igro izboljšujejo temeljne gibalne sposobnosti, še posebej orientacijo v prostoru, situacijsko mišljenje in ustvarjalnost ter zadovoljujejo potrebo po gibanju. Če vse to povežemo z matematiko, ugotovimo, da lahko operativne cilje športne vzgoje dosegamo tudi z matematičnimi dejavnostmi.

V prispevku bomo predstavili nekaj primerov didaktičnih iger in drugih dejavnosti, ki jih lahko izvajamo pri športni vzgoji ali matematiki in ob tem uresničujemo cilje obeh predmetov. Tako bomo obravnavali področja kombinatorike, prostorske predstavljalnosti, računskih operacij, orientacije, logike. Oblikovana bo tudi klasifikacija iger v treh sklopih: povezava na osnovi ciljev, vsebin in pripomočkov.

**Ključne besede:** medpredmetnost, športna vzgoja, matematika, celostno učenje, didaktična igra.

**Abstract**

One of the important principles of the curriculum renovation in 2012 is also cooperation and the interweaving knowledge. The integral teaching and thus the integral knowledge could be attained on condition that both, the objectives of various subjects as well as the contents are connected in the phase of the instruction. In the first cycle of primary school it is the method of playing, which provides encouraging environment for cross curricular and integral approach to learning and teaching. The Maths curriculum for the first cycle advises playing, observing and experiential learning as crucial teaching methods. Owing to the fact that one could alter rules according to the objectives, the prior knowledge and experience, as well as the learning ability of the participants, the games are interesting. One could also alter the way a certain game is played. While playing, the pupils ameliorate their locomotor skills, especially the orientation in space, situational thinking, and at the same time they fulfil their need for movement. If one connects all the previously mentioned facts with mathematics, it is clear that P.E. objectives could be reached in mathematics as well.

The article presents some didactic games and other activities which meet the objectives of both P.E. and Mathematics. It is about the theory of combinations, notion of space, calculation, orientation, logic. The article classifies the games into three categories: according to the objectives, according to the contents and according to the instruments used.

**Key words:** cross curricular, P.E., Mathematics, integral learning, didactic game.

## MATEMATIKA NA NARAVOSLOVNEM DNEVU V 6. RAZREDU

### Mathematics at Science-historical Day in Grade 6

Antonija Miklavčič – Jenič, OŠ Dolenjske Toplice

antonija.jenic@guest.arnes.si

#### Povzetek

Učenci osnovnih šol imajo na leto tri naravoslovne dneve, pri katerih se ukvarjajo z različnimi naravoslovnimi vsebinami.

Pri pouku matematike v naši šoli ugotavljamo, da je znanje učencev čedalje šibkejše, predvsem pa imajo do matematike odpor.

Zaradi nezainteresiranosti učencev za matematiko sva se s kolegico odločili, da naravoslovni dan v 6. razredu nameniva matematiki. Tema je bila Matematika v vsakdanjem življenju.

Cilj naravoslovnega dne je bil učencem pokazati, da je matematika prisotna v vsakem trenutku našega življenja preko vsakodnevnih aktivnosti. Srečujemo jo v trgovini, filmih, gradbeništvu, na ulici, predvsem pa v naravi. Tudi če se je ne učimo v šoli, se ji ne moremo izogniti.

Pripravili sva praktične delavnice, pri katerih so učenci aktivno sodelovali (kroženje skupin) in ob koncu pripravili plakate. Preko delavnic sva jim poskušali matematiko prikazati v prijetnejši luči, predvsem pa sva želeli, da iščejo povezavo med matematiko in okoljem ter drugimi predmeti in jih nad matematiko navdušiti.

Delo je potekalo tudi ob uporabi IKT in spletnih učilnic.

V prispevku bom podrobno opisala potek naravoslovnega dne, delavnice ter slabosti in prednosti takšne izvedbe.

O matematiki v vsakdanjem življenju je govoril tudi dr. Zlatan Magajna na seminarju MatIKT, kjer je predstavil naloge iz vsakdanjega življenja. Vsebinsko sva prilagodili učencem 6. razreda.

**Ključne besede:** matematika, naravoslovni dan, vsakdanje življenje, delavnice.

#### Abstract

Primary school pupils have 3 science-historical days per year, during which they deal with various environmental and historical contents.

At mathematics lessons we determine that the knowledge of pupils is growing weaker, but most of all they dislike mathematics.

Due to the pupils' lack of interest in mathematics my colleague and I decided to dedicate a science-historical day in grade 6 to mathematics. The theme was Mathematics in everyday life.

The aim of the science-historical day was to show the students that mathematics is present at every aspect of our lives via everyday activities. We encounter it in a shop, movies, construction, out in the street and mostly in our environment. Even if we do not study it at school, we cannot avoid it.

We prepared practical workshops in which the pupils actively participated (circulation of groups) and in the end prepared posters. We tried to present mathematics in a more favourable way via the workshops, but we mostly wanted for them to find the connection between mathematics and the environment and other objects and to make them enthusiastic about mathematics.

Of course, the work was done with the help of ICT and virtual classroom.

In the article I will, in detail, describe the course of the science-historical day, workshops as well as the pros and cons of such an implementation of a science-historical day.

Dr Zlatan Magajna also spoke of mathematics in everyday life at the MatIKT seminar, where he presented assignments from everyday life. The two of us adjusted the contents to the pupils of grade 6.

**Key words:** mathematics, natural-historical day, everyday life, workshops.

## **UPORABA MATEMATIČNEGA ZNANJA V SKLOPU TEHNIŠKEGA DNEVA**

### **The Application of Mathematical Knowledge in the Framework Of Technical-Science Day Activities**

**Darja Sever, OŠ I Murska Sobota**

darjasever@gmail.com

#### **Povzetek**

Matematiko srečujemo na večini področij človekovega življenja in ustvarjanja. Pomembno je, da učencem uporabnost matematike prikažemo na praktičnem primeru. To nam omogočajo tehniški dnevi, ki so novost v devetletni osnovni šoli. V ciljih dni dejavnosti je zapisano, da z dnevi dejavnosti učencem omogočimo: utrjevanje in povezovanje znanja, uporabo znanja in nadgradnjo s praktičnim delom, medsebojno sodelovanje ter odzivanje na aktualne dogodke v okolju. Z izbrano temo lahko povežemo več učnih ciljev. Za novoletno okrasitev šole sem izbrala izdelavo okraska, katerega osnova je platonsko telo: ikozaeder ali dvajseterec. Vključila sem še konstruiranje enakostraničnega trikotnika in očrtane krožnice. S tehniškim dnevom smo spodbujali tudi globalne cilje, kot so: uporaba geometrijskega orodja, razvijanje geometrijske predstave, opisovanje postopka geometrijske konstrukcije, prepoznavanje in oblikovanje simetrične oblike ter razvijanje natančnosti. Zaradi zadovoljstva učencev s tehniškim dnevom, sem se odločila, da ga predstavim kolegom matematikom.

**Ključne besede:** tehniški dan, medpredmetno povezovanje, platonska telesa, ikozaeder, enakostranični trikotnik.

#### **Abstract**

Mathematics is the subject that is widely presented in many areas of human life and creativity. Therefore it is important to show the students, the use of mathematics on practical examples. Technical-Science days, which are a novelty in grade 9 of primary school, are a great opportunity to do this. It is written in the aims of curricular activities that these activity days enable students to revise and integrate, use their knowledge and upgrade it with practical work, make possible mutual cooperation and give opinion on current events in their social environment. Quite a few educational aims can be connected with the chosen topic. For example, for the New Year's decoration of the school I chose the making of the ornament the basis of which is the platonic solid: icosahedron or regular polyhedron. I included the construction of equilateral triangle and circumscribed circle. With the activities of Technical-Science day we also tried to encourage global aims, such as geometric tools, development of geometric perception, description of the procedure of geometric construction, identifying and describing symmetrical shapes, as well as



developing the accuracy. Due to the satisfaction of the students with the entire Technical-Science day and its curricular activities, I have decided to present the described activities to my colleagues mathematics teachers.

**Key words:** technical Science Day, cross-curricular integration, platonic solids, icosahedron, equilateral triangle.

## **FOTOGRAFIJA KOT UČNI PRIPOMOČEK PRI TEMAH RAZMERJE, SORAZMERJE IN PODOBNOST**

### **Photography as a Teaching Tool at Ratio, Proportion and Similarity**

#### **Themes**

**Miha Kukec Mezek, OŠ Stranje**

miha.kukec.fotografija@gmail.com

#### **Povzetek**

V svetu, kjer informacijska tehnologija obkroža vsakega posameznika, je pametno izbrati učne pripomočke, ki so blizu učencem. Digitalna fotografija je eden takih, saj ima že vsak učenec svoj fotoaparatus ali mobilni telefon z vgrajenim fotoaparatom. V članku prikažem uporabo fotoaparatusa za vpeljavo pojmov razmerje, sorazmerje in podobnost. Za različne pojme uporabim same naprave in njihove karakteristike, primere pa podkrepim z iskanjem motivov, ki predstavljajo razmerja in sorazmerja. Pri tem gre tudi za medpredmetno povezovanje, saj poleg matematike uporabim prvine likovne umetnosti in fizike.

**Ključne besede:** fotografija, razmerje, sorazmerje, podobnost, fizika.

#### **Abstract**

In world today, where a person is surrounded with information technology, it is wise to pick teaching tools that are close to pupils. Digital photography is one of such examples, owing to the fact that almost everyone has its own digital camera or cellular phone with a camera. The use of photographic equipment in introducing concepts like ratio, similarity and proportion, is shown in this article. The camera itself - along its characteristics - is used as a tool for presenting those concepts; the examples are illustrated with themes (pictures of objects) that demonstrate ratio and proportion. Interdisciplinary connection is highly visible, due to the presence of art and physics in photography.

**Key words:** photography, mathematics, proportion, similarity, physics.

## **DO PREDPISA KVADRATNE FUNKCIJE KOT MATEMATIK ALI FIZIK** **To General Form of Quadratic Function as Mathematician or as** **Physicist**

**Marko Rožič, Srednja šola Črnomelj**

rozicmarko@gmail.com

**Povzetek**

Pri obravnavi kvadratne funkcije rešujemo naloge, kjer skušamo iz narisane grafa kvadratne funkcije določiti njen predpis. Za določitev splošnega predpisa kvadratne funkcije potrebujemo vsaj tri točke, skozi katere funkcija poteka. Koordinate teh točk odčitamo iz grafa. Da bi določili predpis kvadratne funkcije, je potrebno rešiti sistem linearnih enačb, kjer kot neznanke nastopajo koeficienti kvadratne funkcije. Namen prispevka je predstaviti način, kako bi predpis iste kvadratne funkcije določil fizik. Fizik graf kvadratne funkcije zlahka eksperimentalno skonstruira. Parabola je tir gibanja telesa pri poševnem metu. Fizik oceni začetno višino, iz katere je bil poševni met izveden, smer, v kateri je bil met izveden in kako daleč leti telo, preden pade na tla. Te podatke uporabi za izračun predpisa kvadratne funkcije. Pri iskanju vrednosti koeficientov si pomagamo tudi z odvodom. Oba načina iskanja predpisa kvadratne funkcije sta združena na primeru obdelave posnetka gibanja točkastega telesa pri poševnem metu. Analiza posnetka je opravljena s programom Logger Pro.

**Ključne besede:** predpis kvadratne funkcije, odvod, poševni met, video analiza, Logger Pro.

**Abstract**

When solving problems related to a quadratic function, we try to determine its general form from the graph. In order to determine it, we need at least three points the function passes through. The coordinates of these points are determined from the graph and solve a system of three linear equations, where the unknown is represented by the three coefficients of the quadratic function. The purpose of the article is to represent a way a physicist would determine the general form of the same quadratic function. A physicist can easily experimentally construct the parabola. The parabola represents a curve that a body draws at an oblique throw. A physicist determines its starting height, direction and the throw distance. The data is used for calculating the general form. Also a derivative is used to determine the value of the three coefficients. For both ways of determining the general form of the quadratic function the video of the oblique throw is used. The video analysis of the throw was made by Logger Pro programme.

**Key words:** quadratic function, derivative, oblique throw, video analysis, Logger Pro.

## **STEKLENA PRIZMA – PRILOŽNOST ZA MATEMATIČNO RAZMIŠLJANJE** **The Glass Prism – An Opportunity for Mathematical Thinking** Irena Rauter Repija, Gimnazija Ljutomer

irena.rauter@guest.arnes.si

**Povzetek**

Kadar razmišljamo, kako bi pouk matematike povezali z drugimi naravoslovnimi predmeti, kot so fizika, kemija ali biologija, največkrat pomislimo na to, da bodo pri omenjenih predmetih dijaki izvedli meritve, matematiki pa bomo pomagali pri računanju. Vendar lahko matematika k obdelavi podatkov prispeva veliko več.

Vendar lahko matematika k obdelavi podatkov prispeva veliko več.

V okviru naravoslovnega projektne tedna, ki smo ga izvedli v tretjih letnikih gimnazijskega programa in katerega osnovna tema je bila svetloba, smo izvedli medpredmetno povezavo matematike s fiziko.

Ogledali smo si lom svetlobe na stekleni prizmi. Meritve so dijaki vnesli v koordinatni sistem in narisali prilagoditveno krivuljo. To krivuljo smo si ogledali iz matematičnega zornega kota. Pri raziskovanju krivulje smo si pomagali s tehnologijo (Excel, Graph). Ta odpira dijakom nove možnosti. Dijaki lahko vidijo, kaj dejansko pomeni začetna vrednost funkcije in teme, saj je pri nalogi mogoče tem vrednostim dati fizikalni pomen. Šolska matematika obravnava realne funkcije vedno na največji možni množici realnih števil, zato se zaključuje, da je to predpisano definicijsko območje realne funkcije, v praksi pa vidimo, da je definicijsko območje opredeljeno z danim problemom.

Pri tej medpredmetni povezavi se je izkazalo, da morata biti v razredu za uspešno izpeljano uro dva učitelja, tako matematik kot fizik. Med seboj se ves čas dopolnjujeta in usmerjata razlage rezultatov dijakov, vsak z vidika svojega predmetnega področja.

**Ključne besede:** svetloba, steklena prizma, prilagoditvena krivulja, kvadratna funkcija.

### **Abstract**

When we think about connecting mathematics lessons with other Science subjects, like Physics, Chemistry or Biology, we usually picture students taking measurements at these subjects, and then mathematics teachers helping them with calculations.

However, mathematics can contribute much more than that to the evaluation of the data.

During the Project Week, aimed at third-year students, the topic of which was »Light«, a cross-curricular activity linking mathematics and physics was carried out.

We examined the glass prism and the students presented the data in the coordinate system and drew the regression line. The regression line was then studied from the mathematical perspective. We used the help of technology (Excel, Graph), which opened new possibilities to the students. They could now better understand the meaning of the initial value and the peak of a function, because the activity gave the values a physical meaning. For school mathematics the domain of a function is the maximum set of values, therefore this set meant to be the domain of real function, but in real life problems it shows that the sense of the domain should be put into question.

This cross-curricular link has shown that successful lessons require two teachers in the classroom, both, mathematics and physics teachers. They complement each other and explain the result from the perspective of their own subjects.

**Key words:** light, glass prism, regression line, square function.

## **CALCULATING AREAS BY COUNTING NAILS**

### **Računanje ploščine s preštevanjem žebličkov**

**Adriaan Herremans, University of Antwerp**

adriaan.herremans@ua.ac.be

#### **Abstract**

Pick's theorem gives a simple, but usually unknown formula for the surface of polygons with all their vertices on a lattice. We describe in small different steps how to teach pupils to discover this formula themselves with the only required knowledge, being the formulas for the surface of a rectangle and a triangle. We provide examples of differentiation, how teachers can work with the same material but on a different level of depth. We sketch the idea how this self-discovering approach can lead to insight at the pupils level of what a mathematical reasoning (or proof) is about.

**Key words:** area of lattice polygons, self-discovery teaching, differentiation, mathematical thinking and proofs.

## **WHAT SCIENTIFIC CALCULATORS ARE CAPABLE OF?**

### **Kaj zmorejo znanstvena računala?**

**Jan Dobrindt, Educational Technology Consultant Texas Instruments**

j-dobrindt@ti.com

#### **Abstract**

TI's latest and most advanced scientific calculator features a high-quality MultiView™ display and MathPrint™ capability. Enhanced math functionality makes it ideal for computer science and engineering courses and topics in which graphing technology may not be permitted.

The TI-30X Pro Multiview™ has been designed in collaboration with practitioners around the world.

During the presentation and hands-on workshop the attendees are to expect some high level curriculum-relevant examples for primary school.

**Keywords:** lecture, hands-on workshop, technology in classroom.

## **PRACTICING BASIC SKILLS IN A PRODUCTIVE WAY**

### **Utrjevanje osnovnih veščin na učinkovit način**

**Erich Ch. Wittmann, Technical University of Dortmund, Project "mathe 2000"**

wittmann@math.tu-dortmund.de

#### **Abstract**

In this workshop some learning environments will be offered for active investigation, in which practice of basic skills and general competences are integrated in a natural way (productive practice).

**Key words:** practicing skills, mathematical patterns, learning environments.

## ANIMIRANA VIZUALIZACIJA BESEDILNIH NALOG

### Animated Visualisation of Textual Tasks

Andreja Novak, OŠ Hajdina

andreja.novak3@guest.arnes.si

#### Povzetek

Uspešnost reševanja besedilnih nalog in matematičnih problemov je odvisna od razumevanja v nalogi zastavljene učne situacije. Ena od možnih poti do razumevanja je vizualizacija prebranega besedila. Kadar pa besedilo opremimo z ustrezno sliko, ali še bolje, ga nadomestimo s stripom ali animacijo, pa lahko pritegnemo pozornost tudi tistih učencev, ki se takšnim nalogam najraje izognejo. Na spletu obstaja veliko prostodostopnih spletnih aplikacij, ki nam pri ustvarjanju takšnih gradiv zelo olajšajo delo. Izdelujemo lahko stripe, animacije, risanke in video montaže. Uporabljati jih je mogoče na različne načine – od tiskanega materiala (učni listi, plakati, učenje, preverjanje ...) do rabe v elektronski obliki v spletni učilnici ali na spletni strani šole.

Enostavna raba teh spletnih orodij omogoča, da gradiva izdelujejo tudi učenci. Lahko jim ponudimo nedokončan izdelek z nekaj praznimi oblački, ki jih morajo sami opremiti z vsebino in ob tem razmišljati o potrebnih in skritih podatkih. Ko učenec besedilno nalogo pretvarja v sliko, strip ali animacijo, lahko učitelj uvidi, kako učenec razmišlja in kje je prišlo do napačnih predstav prebranega.

Predstavili bomo nekaj matematičnih stripov in animacij ter podali ideje in možne načine uporabe le-teh pri pouku.

**Ključne besede:** animacije, stripi, besedilne naloge, matematični problemi, vizualizacija.

#### Abstract

Solving mathematical problems in textual tasks depends on the understanding of the learning situations introduced in tasks. One of the possible ways to understanding is visualization of the text. But when a text is equipped with an appropriate picture or even better, if we replace it with a comic or animation it results in better motivation of students who usually avoid solving textual tasks. There are a lot of free web applications which make our preparation of tasks much easier. We can create comics animations, cartoons and video clips. They can be used in different ways – from worksheets, posters, learning, checking to the use of e-materials in virtual learning environment, or in school homepage.

Due to easy use of web applications also students can be creators of such materials.

We can give them unfinished work with empty speech bubbles which they have to fill in with the content and think about needed and hidden data. When a student transfers a textual task into a picture, comic or animation, a teacher can figure out how the student thinks and where the incorrect conceptions occur.

Some math comics and animations will be presented and ideas and possible ways of their classroom use will be discussed.

**Key words:** animations, comics, solving mathematical problems, visualization.

## **CLASS ACTIVITIES FOR DESCRIBING REAL WORLD PHENOMENA WITH MATHEMATICAL MODELS USING TI- NSPIRE™**

### **Dejavnosti za opisovanje realističnih pojavov z matematičnimi modeli s TI-Nspire™**

mag. Gertrud Aumayr, University College of Teacher Education Vienna/Krems

gertrud.aumayr@kphvie.at

#### **Abstract**

TI-Nspire™ CAS is a suite of learning tools, available on mobile devices and as a PC software. TI-Nspire™ CAS enables you to perform symbolic and numeric calculations, represent graphs, equations and data, and link them dynamically. Therefore it is ideally suited for modelling curriculum – relevant problems. By using different experimental methods to determine the volume of an egg it will be demonstrated how students gain a deeper understanding of Riemann sums and integration. In this example TI - Nspire is used for handling the experimental data, for modelling an egg and doing the calculations. Some ideas for additional projects for students are shared, such as: Does the toy in a surprise egg fit in a choke test cylinder? How many daily requirements in calories do you find in a huge chocolate egg?

**Key words:** TI-Nspire™ CAS, Classroom - Activities, Modelling, Hands-on Workshop.

## **MATEMATIČNO MODELIRANJE Z NUMERIČNIM ŽEPNIM RAČUNALOM** **Mathematical Modelling with a Numeric Calculator**

Mateja Škrlec, Gimnazija Ljutomer

mateja.skrlec@guest.arnes.si

#### **Povzetek**

Matematično modeliranje je tema, katere pomen in razvoj sta v porastu. Matematično modeliranje se med drugim ukvarja tudi z iskanjem prilagoditvene funkcije. Prilagoditveno funkcijo lahko določimo z računalniškimi programi, kot sta Geogebra, Graph in drugi programi ali z grafičnimi računalni. Pri pouku velikokrat ni na razpolago računalniške učilnice in tudi od dijakov ni moč pričakovati, da vsi kupijo grafično računalno. Prilagoditveno funkcijo lahko poiščemo tudi s čisto običajnim numeričnim žepnim računalom, ki ga uporablja večina dijakov.

Najprej na kratko predstavljamo sklop treh ur matematičnega modeliranja z numeričnim žepnim računalom za dijake tretjega letnika. V sklopu se dotaknemo vprašanja izbire ustrezne prilagoditvene funkcije, poudarek pa je na tehničnih napotkih za uporabo žepnega računalnika pri iskanju prilagoditvene funkcije.

V nadaljevanju razložimo, kako poiskati prilagoditveno funkcijo z numeričnim žepnim računalom (vse možne izvedenke SHARP in CASIO).

**Ključne besede:** matematično modeliranje, prilagoditvena funkcija.

#### **Abstract**

The importance and development of mathematical modelling is on the increase. One of the topics of mathematical modelling is also the search for a trend line. A trend line can be

found by computer programmes such as Geogebra, Graph and other software or graphical calculators. In schools, when having lessons, it's often the case, that the teacher does not have a possibility to use a computer classroom, and it also cannot be expected from students to buy a graphic calculator. The trend line can also be found by using a regular non-graphic calculator, which is being used by most of the students.

In the beginning of the workshop, it will be presented a lesson about mathematical modelling with a non-graphic calculator, for students attending the third year of Grammar School. The question about choosing the appropriate trend line is discussed there, but the main point is to give technical instructions how to find a trend line with a calculator.

The workshop will proceed with the participants learning, how to find a trend line with a non-graphing calculator (all possible versions of SHARP and CASIO). It is recommended, that the participants bring their calculators along.

**Key words:** mathematical modelling, regression line.

## Publikacije Založbe ZRSŠ

### Fleksibilni predmetnik – priložnost za izboljšanje kakovosti vzgojno-izobraževalnega dela šol

Fani Nolimal (ur.), 2011, 260 str., 38,50 €

Stopnja izobraževanja: osnovna šola

Temeljno vprašanje za kolektive šol ni samo »fleksibilni predmetnik – da ali ne«, temveč »fleksibilni predmetnik – zakaj oz. čemu«. Prispevki predstavljeni v tem zborniku, so namenjeni predstavitvi teoretičnih izhodišč, dosedanjih empiričnih ugotovitev in primerov prakse. Vse to so uspeli razviti na posameznih šolah v novi, fleksibilni organizaciji dela, ob strokovni podpori članov državne projektne skupine, nekaterih vodil območnih enot Zavoda RS za šolstvo in vodij ter članov medpredmetnih razvojnih skupin.

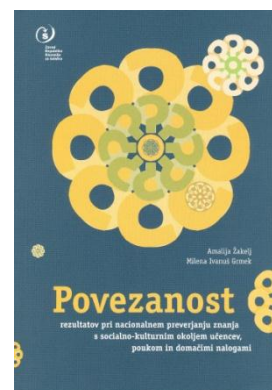


### Povezanost rezultatov pri nacionalnem preverjanju znanja s socialno-kulturnim okoljem učencev, poukom in domačimi nalogami

Amalija Žakelj, Milena Ivanuš Grmek, 2010, 112 str., 20,50 €

Stopnja izobraževanja: osnovna šola

Knjiga opisuje izsledke raziskave o povezanosti med družbenim okoljem, iz katerega prihajajo učenci, in njihovimi dosežki v šoli. Cilj knjige je ugotoviti dejavnike, ki pomembno vplivajo na uspešnost učencev v šoli in posledično na poklicni poti. Knjiga obsega dva dela: prvi, teoretični del in drugi del, v katerem je predstavljena empirična raziskava.

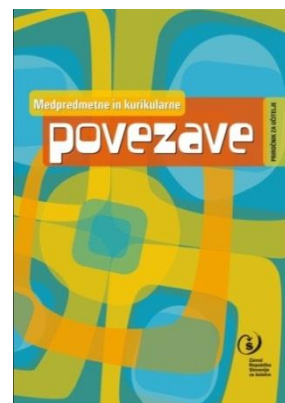


### Medpredmetne in kurikularne povezave

Zora Rutar Ilc, Katja Pavlič Škerjanc (ur.), 2010, 472 str., 59,00 €

Stopnja izobraževanja: osnovna šola, srednja šola

Publikacija Medpredmetne in kurikularne povezave je iz vsebinskega vidika prva in edinstvena publikacija v slovenskem šolskem prostoru, primerljiva s tovrstnimi mednarodnimi publikacijami (in seveda prilagojena slovenskemu prostoru). Prinaša bogat in celostni vpogled v polje medpredmetnih in kurikularnih povezav. Šolam ponuja priložnost za preseganje naključnih partnerstev in občasnih izvedb t. im. medpredmetnih povezav in projektov kot popestritev pouka ter prinaša možnosti, da se povezovanje med predmeti postavi na strateško raven. Prinaša model, ki rešuje več pomembnih vprašanj: kako naj šola strateško pristopi k načrtovanju in izvajanju medpredmetnih in kurikularnih





povezav, kako naj se učitelji, zainteresirani za skupno izvedbo povezave, povežejo in organizirajo ter kako naj načrtujejo izvedbo konkretne povezave, kako bo potekal učni proces znotraj te povezave, kako torej načrtovati sam potek pouka oziroma kako zapisati pripravo na medpredmetno izveden pouk itn. Priročnik prinaša tudi preizkušene postopke za vse omenjene ravni načrtovanja in opomnike, po katerih jih je možno izpeljati in evalvirati, ter obrazce, ki so pri tem lahko v oporo.

## Vzgojno izobraževalno delo z nadarjenimi učenci osnovne šole

Tanja Bezić (ur.), 2012, 359 str., 31,40 €  
Stopnja izobraževanja: osnovna šola

Priročnik temelji na najsodobnejših spoznanjih edukacijskih ved in ugotovitvah svetovno znanih strokovnjakov s področja odkrivanja in dela z nadarjenimi učenci. Sestavljen iz teoretičnega uvoda o učni diferenciaciji in individualizaciji ter konkretnih primerov prepoznavanja nadarjenih učencev pri pouku različnih predmetov in področij. Posebni prispevek je namenjen tudi individualiziranim načrtom vzgojno-izobraževalnega dela (INDEP), ki naj bi predstavljali osnovno sintezo spoznanj o značilnostih učenca, njegovih potrebah, interesih in željah ter idej in dogovorov učiteljev in učenca ter staršev o tem, kako učencu čim bolje prilagoditi vzgojno-izobraževalno delo v šoli, pa tudi dejavnosti zunaj nje. V priročniku so predstavljena izhodišča za prilagajanje vzgojno-izobraževalnega dela pri posameznih predmetih in drugih vzgojno-izobraževalnih aktivnostih ter primeri uspešne prakse. V veliko pomoč bo vsem strokovnim delavcem, še posebej učiteljem razrednega in predmetnega pouka ter ravnateljem. Priročnik pomembno prispeva k pogledu, smislu in pomenu posebne skrbi za nadarjene učence v osnovni šoli.



## Revija Matematika v šoli

Letna naročnina:

20,86 € za šole in druge ustanove,

13,35 € za dijake, študente in upokojuje (z ustreznim dokazilom),

14,19 € za druge individualne naročnike.

Cena posamezne številke v prosti prodaji je 13,35 €.

Revija *Matematika v šoli* je namenjena učiteljem, ki jim je poučevanje matematike na razredni in predmetni stopnji osnovne šole ter v srednji šoli profesionalni interes, skrb in odgovornost. V vsaki številki revije so objavljeni prispevki, ki se ukvarjajo s posebnostmi in potrebami posamezne stopnje šolanja tako, da lahko vsak učitelj najde kaj specifičnega ali konkretnega in uporabnega za delo s populacijo, ki jo sam poučuje. Revija je namenjena didaktiki matematike in je zasnovana kot vez med teorijo in prakso. Zato vključuje prispevke, ki teoretično osvetljujejo to področje, prav tako pa prispevke, ki imajo funkcionalno, aplikativno in uporabno vrednost.



Revija odpira in ponuja prostor za komunikacijo med učitelji in drugimi strokovnjaki z namenom razvijati in izboljševati učno prakso z izmenjavo informacij, znanja, idej in izkušenj. Z objavljenimi prispevki povezuje učitelje v osnovni in srednji šoli s ciljem zadovoljevanja potrebe vsakega učitelja matematike, da ima pregled nad celotno učenčevo potjo pri razvijanju in pridobivanju matematičnega mišljenja ter splošnih in specifičnih znanj od začetka šolanja do zaključka srednje šole.

Spodbujamo vas učitelje k odprtosti in aktivnemu sodelovanju oziroma objavljanju rezultatov svojega dela, svojih izkušenj, spoznanj, ugotovitev, inovacijskih prizadevanj, alternativnih rešitev pa tudi vprašanj in dilem. Več o reviji na spletni strani <http://www.zrss.si/default.asp?rub=1206>.

### Revija Razredni pouk

Letna naročnina:

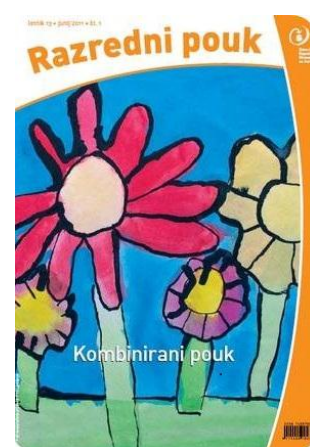
28,04 € za šole in druge ustanove,

23,37 € za dijake, študente in upokojence (z ustreznim dokazilom),

25,12 € za druge individualne naročnike.

Cena posamezne številke v prosti prodaji je 10,51 €.

Revija je namenjena učiteljem v prvem in drugem triletju osnovne šole ter drugim strokovnim delavcem. Od nastanka je revija tematsko usmerjena, to pa omogoča združevanje izkušenj iz prakse s teoretičnimi spoznanji, ki jih prispevajo naši najvidnejši strokovnjaki za posamezna področja. Učiteljem praktikom omogoča predstavitev izkušenj iz prakse, s tem spodbuja izmenjavo dobrih metodično-didaktičnih rešitev, idej, mnenj. Revija ima stalne rubrike in sredico, ki je običajno didaktično gradivo.



Informacije in naročila za vse opisane publikacije:

- po pošti: Zavod RS za šolstvo, Poljanska 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01/3005 199
- po elektronski pošti: [zalozba@zrss.si](mailto:zalozba@zrss.si)
- na spletni strani: [http://www.zrss.si/default\\_zalozba.asp](http://www.zrss.si/default_zalozba.asp)

## Četrtek, 23. avgust 2012

8:00 – 9:00 REGISTRACIJA

Moderator: Mojca Suban Ambrož

<b>Dvorana Turner</b> 9:00–9:30	<b>Otvoritev konference</b>
9:30–10:45	<b>ddr. Erich Wittmann: Teaching and Learning Mathematics along Fundamental Mathematical Ideas from Kindergarten to the Matura</b>

ODMOR

11:15–13:00	<b>dr. Zlatan Magajna: Med utemeljevanjem in dokazovanjem</b>
	<b>dr. Alenka Lipovec: Je kvadrat lik ali okvir?</b>

KOŠILO

15:00 – 17:00 Vzporedne predstavitve in delavnice v dvoranah

<b>Turner</b> Moderator: M. Dolinar	<b>Minarik</b> Moderator: S. Kmetič	<b>Priol</b> Moderator: S. Rajh	<b>Primožič</b> Moderator: M. Sirnik	<b>Vokač</b> Moderator: M. Suban Ambrož	<b>Teply</b> Moderator: A. Sambolič Beganovič
<p><b>S. Flere, M. Kopasič:</b> Oblikovanje pojma število pri otroku v 1. razredu</p> <p><b>A. Berlot Koncut:</b> Razvoj pojma števil v 1. razredu osnovne šole</p> <p><b>M. Šuligoj:</b> Izkušvena pot do oblikovanja številske predstave za število in za zapis številke</p> <p><b>J. Cimerman:</b> Zabavna poštevanka</p> <p><b>S. Štefanec Kodila:</b> Reševanje besedilnih nalog z uporabo bralnih učnih strategij</p>	<p><b>P. Legvart:</b> Pomen matematičnega pogovora za razumevanje matematike</p> <p><b>D. Antolin:</b> Razvijanje spretnosti ocenjevanja pri pouku matematike -iskanje približkov</p> <p><b>I. Kutoš:</b> Mini preiskava v podaljšanem bivanju</p> <p><b>S. Horvat Kovačič:</b> Obdelava podatkov malo drugače</p> <p><b>M. Bon Klanjšček, R. Gorjup:</b> Analiza in refleksija dosežkov dijakov pri športni vzgoji z uporabo matematičnih znanj</p>	<p><b>M. Strnad:</b> Matematika- več kot le učni predmet</p> <p><b>J. Radolli:</b> Reševanje realnih problemov – osmislimo matematične vsebine</p> <p><b>S. Kocijančič, A. Okršlar:</b> Timsko poučevanje pri eksperimentalni vaji Upor človeškega telesa</p> <p><b>I. Kravanja Šorli:</b> Učenje matematike skozi igre v doživljajski pedagogiki</p> <p><b>I. Bauman:</b> Primeri uporabe IKT pri pouku in reševanju ter raziskovanju realnih problemov</p> <p><b>M. Omerzel:</b> Linearna funkcija in upornost vodnikov</p>	<p><b>V. Vogrin:</b> Zavrtimo geometrijske like v prostoru</p> <p><b>N. Pavšič:</b> Program, s katerim razgrnemo telesa v njihove mreže</p> <p><b>J. Tratar, K. Končina:</b> Smiselnost uporabe lastnega e-gradiva pri obravnavi nove snovi pri matematiki v OŠ</p> <p><b>A. Klančar:</b> Štirikotniki – problemski pouk geometrije z uporabo e-gradiv</p> <p><b>A. Miklavčič – Jenič, D. Žnideršič:</b> Preverjanje znanja pri matematiki z uporabo programa microsoft mouse mischief</p>	<p><b>Delavnica:</b></p> <p><b>A. Herremans:</b> Calculating Areas by Counting Nails</p>	<p><b>Delavnica:</b></p> <p><b>J. Dobrindt:</b> What Scientific Calculators are Capable of?</p> <p>(dve izvedbi: 15:00-16:00 in 16:00-17:00)</p>

ODMOR

17:30–19:00 Vzoredne predstavitve in delavnice v dvoranah					
Turner Moderator: J. Bone	Minarik Moderator: S. Rajh	Priol Moderator: M. Sirmik	Primožič Moderator: A. Sambolič Beganovič	Vokač Moderator: S. Kmetič	Teply Moderator: T. Miholič
<p><b>U. Drnovšek:</b> Razvijanje divergentnega mišljenja pri reševanju matematičnih problemov</p> <p><b>M. Vehovec:</b> Nadarjeni učenci in matematika</p> <p><b>L. Željko:</b> Delo z nadarjenimi učenci v 2. triadi osnovne šole</p> <p><b>H. Skok Schlegel:</b> Raziskava oblik diferenciacije pri pouku matematike</p> <p><b>B. Černilec:</b> Diferenciacija pri pouku matematike</p> <p><b>S. Ivančič:</b> Nivojski pouk matematike v 1., 2. in 3. letniku gimnazije</p>	<p><b>K. Kmetec:</b> Raziskovanje vzorcev pri igri hanojski stolpi</p> <p><b>M. Jemec:</b> Rozeta</p> <p><b>M. Magdič:</b> Številski stolpiči in številski kvadrati</p> <p><b>D. Čekada:</b> Vzorci</p>	<p><b>M. Vodenik, E. Peternel:</b> Učne težave pri učenju matematike</p> <p><b>N. Vanček:</b> Razvoj računskih strategij po načelih metode montessori pri učencih s težavami pri matematiki</p> <p><b>M. Vogrinčič Bizjak:</b> Potence po metodi montessori</p> <p><b>I. Lačen:</b> Pogoste učne težave romskih učencev pri matematiki</p> <p><b>D. Horvat:</b> Reševanje matematičnih besedilnih nalog v 4. razredu pri učencih z govorno-jezikovno motnjo</p> <p><b>T. Božič Geč:</b> Učenci s posebnimi potrebami in težave pri matematiki</p>	<p><b>R. Lazar:</b> Raba informacijsko-komunikacijske tehnologije pri učenju in poučevanju matematike v 1. r. OŠ</p> <p><b>J. Lapornik:</b> Uporaba prostodostopnih matematičnih storitev pri delu z učenci z učnimi težavami</p> <p><b>V. Fifonja Hanc:</b> Interaktivni pouk pri matematiki v 1. r.</p> <p><b>L. Gajšek:</b> Računamo z denarjem na interaktivni tabli</p> <p><b>S. Horvat Kovačič:</b> Primeri uporabe i-table pri matematiki v 1. r.</p> <p><b>S. Vidmar Jelen:</b> Motivacijska sredstva pri pouku matematike v prvem triletju</p> <p><b>V. Koščak:</b> Obdelava podatkov v obliki tehniškega dneva za učence 8. razreda</p> <p><b>A. Lukač, V. Šturm:</b> Didaktične igre pri deljenju z dvomestnimi števili</p> <p><b>S. Benkovič Pintarič:</b> Oh, spet ta števila</p> <p><b>V. Šturm:</b> Učne težave pri deljenju z naravnimi števili v petem razredu</p>	<p><b>Delavnica:</b></p> <p><b>E. Wittmann:</b> Practicing Basic Skills in a Productive Way</p>	<p><b>Delavnica:</b></p> <p><b>A. Novak:</b> Animirana vizualizacija besedilnih nalog</p>
<b>19:15 Razglasitev rezultatov foto natečaja</b>					

## Petek, 24. avgust 2012

8:00–9:00 REGISTRACIJA

Moderator: Mojca Suban Ambrož

<b>Dvorana Turner</b> 9:00–9:15	<b>Včeraj, danes, jutri</b>					
9:15–10:15	dr. Jasmina Milinković: Realistic Mathematics Education from Theory to Practice					
<b>ODMOR</b>						
10:45–11:30	dr. Mara Cotič, dr. Darjo Felda: Reševanje realističnih problemov na začetku šolanja					
11:30–12:15	Nives Jozić: Učenje usmjerenim opažanjem					
12:15–13:00	dr. Amalija Žakelj: Odkrivanje in prepoznavanje učnih težav ter strategije in ukrepi pomoči učencem z učnimi težavami pri matematiki					
<b>KOSILO</b>						
<b>15:00–17:00 Vzporedne predstavitve in delavnice v dvoranah</b>						
<b>Turner</b> Moderator: S. Kmetič	<b>Minarik</b> Moderator: J. Bone	<b>Priol</b> Moderator: V. Vršič	<b>Primožič</b> Moderator: M. Sirknik	<b>Vokač</b> Moderator: M. Suban Ambrož	<b>Teply</b> Moderator: A. Sambolić Beganović	
<p><b>V. Moderc:</b> Reševanje besedilnih nalog</p> <p><b>A. Grahor:</b> Uporaba koncepta simetrije pri reševanju problemov in odkrivanju novega znanja</p> <p><b>S. Pustavrh:</b> Problemske naloge in opisno ocenjevanje</p> <p><b>A. Herremans:</b> "Today Champions in Math, Tomorrow in Equal Chances": A Short Overview of Strengths and Weaknesses of Flemish Education</p> <p><b>M. Peršolja:</b> Strah pred ocenjevanjem, kaj je že to? Uvajanje formativnega spremljanja in spreminjanje poučevanja</p>	<p><b>D. Sever:</b> Uporaba matematičnega znanja v sklopu tehniškega dneva</p> <p><b>N. Olenik:</b> Lastnosti večkotnikov</p> <p><b>E. Maver:</b> Povezava učne poti in IKT</p> <p><b>M. Kukec Mezek:</b> Fotografija kot učni pripomoček pri temah razmerje, sorazmerje in podobnost</p> <p><b>M. Rožič:</b> Do predpisa kvadratne funkcije kot matematik ali fizik</p> <p><b>I. Rauter Repija:</b> Steklena prizma – priložnost za matematično razmišljanje</p>	<p><b>L. Novak, N. Markun Puhan:</b> Matematika + športna vzgoja = <math>x</math>; <math>x &gt;</math> igra</p> <p><b>K. Zadavec:</b> Problemsko naravnani pouk v prvem razredu osnovne šole</p> <p><b>M. Ristić:</b> Reševanje in raziskovanje matematičnih in realnih problemov v 1. razredu</p> <p><b>M. Pisk:</b> Tortni prikaz v povezavi z ulomki</p> <p><b>M. Flisar, V. Serdt:</b> Od načrta reševanja do vrednotenja rezultatov matematičnih in realnih problemov</p>	<p><b>K. Tadič:</b> E(ko)-frajer.si</p> <p><b>I. Mohorič:</b> Medpredmetno povezovanje - zbiranje in predstavitev podatkov</p> <p><b>S. Vreš:</b> Ura geometrije v grškem gledališču</p> <p><b>P. Mladinić:</b> Vizualizacija i razina abstrakcije</p> <p><b>T. Balantić:</b> Uporaba IKT pri učnem sklopu Merila za sredino in razpršenost v 9. r. OŠ</p> <p><b>M. Doberšek, M. Pintar, S. Plemenitaš-Centrih:</b> Z i-tablo in e-gradivi v spletni učilnici do boljših matematičnih predstav v 1. triletju</p>	<p><b>O. Arnuš, D. Hvastija:</b> Matematika kot del kulture človeka</p> <p><b>P. Mlinar:</b> Umeščanje šolske matematike v kulturni kontekst učencev</p> <p><b>D. Delač Felda:</b> Vpeljevanje kompetence učenje učenja v pouk</p> <p><b>M. Plut, K. Virc:</b> Matematika in ekonomija z roko v roki</p> <p><b>A. Oberwalder Zupanc:</b> Učitelj strokovno teoretičnih predmetov hkrati učitelj matematike</p> <p><b>Ž. Zorić:</b> Učenci istražuju povijest matematike</p>	<p><b>Predavanje in delavnica:</b></p> <p><b>G. Aumayr:</b> Class Activities for Describing Real World Phenomena with Mathematical Models using TI- NspireTM</p>	

ODMOR

17:30–18:15 Vzporedne predstavitve in delavnice v dvoranh

Turner Moderator: M. Dolinar	Minarik Moderator: S. Rajh	Priol Moderator: A. Sambolič Beganović	Primožič Moderator: V. Vršič	Vokač Moderator: S. Pustavrh	Teply Moderator: J. Bone
<p><b>M. Panker:</b> Merjenje v prvem razredu - višinski merski trak</p> <p><b>N. Belec:</b> Uporaba sodelovalnih metod za spodbujanje učenja učenja pri matematiki</p> <p><b>B. Trbovc:</b> Sodelovalno učenje pri matematiki v 5.r.</p> <p><b>V. Kocjančič Kuhar:</b> Uvajanje bralno učnih strategij pri pouku matematike</p> <p><b>A. Miklavčič – Jenič:</b> Matematika na naravoslovnem dnevu v 6. r.</p>	<p><b>D. Colnar:</b> Raziskovanje odvisnosti med količinami v 8. r. OŠ</p> <p><b>B. Sajko, M. Tirgušek:</b> Slovenščina + matematika = ?</p>	<p><b>N. Šuligoj, H. Lebič:</b> Njegov prvi in zadnji - uvod v modeliranje</p> <p><b>H. Lebič, N. Šuligoj:</b> Matematika? Ni problem!</p> <p><b>H. Kapus, N. Kunšič:</b> Timsko poučevanje</p> <p><b>M. Jug Skledar:</b> Vpliv sprememb pri ustnem delu poklicne mature na pouk matematike</p> <p><b>L. Dretnik:</b> Prenovljen pisni del poklicne mature iz matematike</p>	<p><b>T. Miholič:</b> Gluha matematika</p> <p><b>P. Peterka:</b> Uporaba odpadne embalaže pri matematiki</p> <p><b>T. Ilovar:</b> Matematika za življenje</p>	<p><b>J. Senekovič:</b> Točkovnik in dosežki merjenja znanja</p> <p><b>M. Sirknik:</b> Povezovanje vsebinskih in procesnih znanj pri pouku matematike</p> <p><b>S. Kmetič:</b> Procesi razmišljanja pri pouku matematike</p>	<p><b>Delavnica:</b></p> <p><b>M. Škrlec:</b> Matematično modeliranje z numeričnim žepnim računalom</p>
<p>18:30 Zaključek konference</p>					



**Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo**

**Avtorica fotografije:** Melita Gorše Pihler

**Naslov fotografije:** Skrivnostna vrata (vrata pri cerkvi Svetega Jakoba v Opatiji)

Fotografijo lahko uporabimo pri obravnavi matematičnih pojmov s področja geometrije, ulomkov, preslikav ...

1. Katere in koliko likov najdemo na fotografiji?
2. Katere vrste preslikav (zrcaljenje, vrtež, vzporedni premik ...) in simetrij opazimo?
3. Ponovimo pojme o krogu in krožnici.
4. Ponovimo ulomke: četrtnina kvadrata, pet osmin kroga, tri četrtine pravokotnika ...
5. Problemska naloga iz obsegov ali ploščin.
  - a) Koliko metrov železnih palic potrebujemo za izdelavo ograje? Katere količine je potrebno izmeriti?
  - b) Koliko kvadratnih metrov stekla potrebujemo za zasteklitev okroglih oblik?
6. Odprti problem: Kaj vse se lahko vprašaš ob fotografiji? Učenci sami postavljajo raziskovalna vprašanja in nanje odgovorijo.

Možnosti pa je seveda še več, le živeti se je potrebno v fotografijo in domišljiji pustiti prosto pot.

