

## TVORBA VÝUKOVÝCH WWW STRÁNEK ZAMĚŘENÝCH NA TECHNICKOU MATEMATIKU

### DEVELOPMENT OF WEB SITES AIMED AT TECHNICAL MATHEMATICS

Václav STRNAD

#### **Resumé**

*Bakalářská práce mapuje současný stav a úroveň dostupných výukových www stránek zaměřených na výuku matematiky. Důležitou součástí práce je návrh modelového řešení podpory výuky vybraného tematického celku z matematiky, konkrétně problematiky funkcí, prostřednictvím internetu s použitím programu GeoGebra. Práce popisuje, jak je navržené řešení implementováno do formy www portálu a získání zpětné vazby v rámci pilotního nasazení na cílovou skupinu uživatelů.*

#### **Abstract**

*This bachelor thesis maps the contemporary situation and level of available web site tutorials aimed at teaching mathematics. An important part is the design of a model solution for online support of teaching of selected thematic unit from mathematics – Functions – via dynamic software GeoGebra. The bachelor thesis also describes how the designed solution is implemented into the form of a website and gaining a feedback via a basic research aimed at the target group of users.*

#### **ÚVOD**

Hlavním záměrem práce bylo vytvoření didaktického materiálu (www prezentace), který by mohli v matematice využívat žáci i učitelé. Protože jsem do doby vzniku práce neměl mnoho zkušeností s vytvářením takových materiálů, snažil jsem se držet uznávaných pedagogických a didaktických autorů a jejich doporučení a dodržovat postupy, které tito autoři obhajují.

Výukové stránky byly vytvářeny s prvky dynamické geometrie, tedy geometrie, která díky svým dynamickým vlastnostem (např. pohyb objektů), umožňuje lepší vhled do geometrické situace nebo snazší řešení určitého matematického problému.

Jako prostředek dynamické geometrie byl zvolen relativně nový a do jisté míry revoluční program GeoGebra (2002). GeoGebra je totiž založena na vzájemném propojení matematických disciplín – algebry a geometrie, což se v dříve vzniklých programech neobjevilo. Bakalářská práce měla ukázat, že tento software je vhodný pro využití při hodinách nebo samostudiu matematiky, že svou názorností umožňuje žákům lépe pochopit dosud neporozuměnou látku a že je vhodnou pomůckou pro zvolené téma bakalářské práce - funkce.

Jako téma webových stránek byly zvoleny funkce a jako cílová skupina učitelé a žáci středních škol, kde se toto téma matematiky vyučuje. Zároveň jsou funkce vhodným tématem pro zvolený software – GeoGebra a lze na nich ukázat silné stránky tohoto programu – vektorová grafika a propojení algebry s geometrií.

## CÍLE

Vytvořený výukový www portál obsahuje ucelený přehled středoškolských matematických funkcí, resp. matematických funkcí, které se vyučují na středních školách. Zároveň www stránky měly ukázat, že zvolený program GeoGebra je vhodnou matematickou pomůckou pro výuku funkcí a že jeho zvolení pracovním prostředím ve webové prezentaci bylo vhodné. Cílem bylo i závěrečné zhodnocení práce, které proběhlo v rámci malého výzkumu, přesněji pilotního nasazení.

## VÝUKA FUNKCÍ NA ŠKOLÁCH

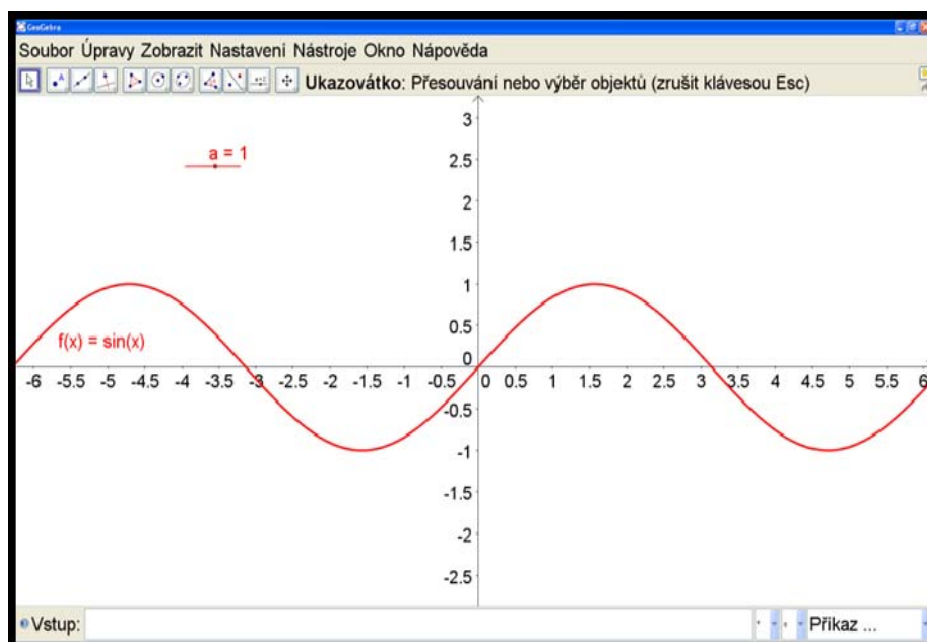
Výuka funkcí na středních školách probíhá často klasickým způsobem – definice funkcí, představení jejich základních vlastností, vzorové řešení určitého typu příkladů nebo procvičování této látky za pomoci příkladů. Učitelé často využívají pouze výkladu, učebnic, případně názorných obrázků. Nicméně žákům často může více dát to, když mají možnost sami zjišťovat či objevovat matematické souvislosti a vztahy. K tomu právě mohou posloužit programy dynamické geometrie a také webové stránky, které vznikly v rámci bakalářské práce.

## WEBOVÁ PREZENTACE

Webovou prezentaci, která je nejdůležitější součástí bakalářské práce, si lze prohlédnout na následujícím odkazu: <http://kraken.pdf.cuni.cz/~strnv3ap/funkce/>. Tyto stránky obsahují všechny základní typy funkcí, se kterými se mohou žáci středních škol při hodinách matematiky setkat. Lze zde také najít základní matematické pojmy a vlastnosti, část o GeoGebre, kde je popisována stručná historie programu, návod ke stažení nebo popis jeho pracovního prostředí. Jednotlivé typy funkcí jsou rozděleny do tří hlavních částí – definice a hlavní vlastnosti, význam koeficientů a cvičné úlohy. V první části se objevují základní informace, které se objevují v učebnicích matematiky a které jsou důležité k pochopení dané problematiky. Ve druhé části lze vždy najít applety programu GeoGebra, kde uživatelé webu mohou pomocí parametrů rovnic manipulovat s grafy odpovídajících funkcí. Třetí hlavní položkou jsou cvičné úlohy. Nejedná se o sbírku úloh, proto je možné v každé kapitole najít pouze tři řešené a tři neřešené úlohy.

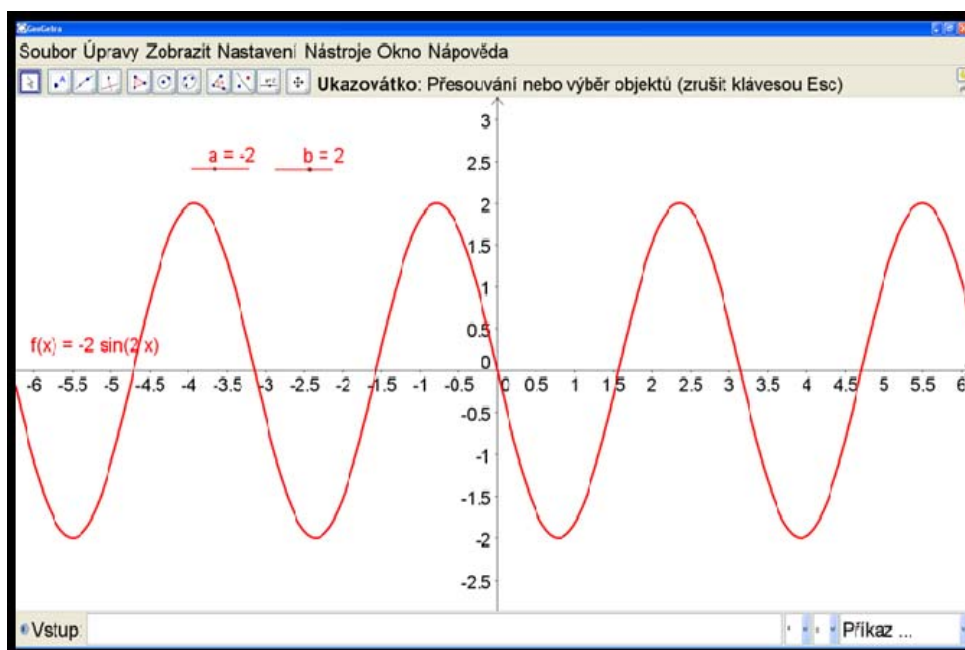
## GEOGEBRA APPLETY

Nejzajímavější částí práce je část s GeoGebra applety. Konstrukce jsou velice názorné a žáci mohou sami s těmito konstrukcemi pracovat. Měněním hodnot parametrů se dynamicky mění grafy odpovídajících funkcí. Je určitě přínosné, když žák objeví nějaký matematický vztah či souvislost sám, než když je mu přednesen v rámci výkladu. Ideální možností je pak kombinovat obě tyto možnosti – výklad a vyzkoušení si tohoto vztahu v dynamické konstrukci. To patří mezi velice důležité prvky výuky. Vyplývá to i z výzkumu (proběhl na českých školách), kde dynamické programy geometrie obsadily suverénní první místo mezi používanými matematickými softwary na našich školách. A to i přes známou nepopularitu geometrie. Jak tyto applety vypadají je vidět na obr. č.1 (funkce  $y = \sin x$ ):



Obr. 1

Na obr. č. 2 je vidět, co se stane s grafem změnou parametrů ( $y = -2\sin(2x)$ ):



Obr. 2

## ZÁVĚR

Webová prezentace byla v rámci pilotního nasazení hodnocena jako vhodná pomůcka pro matematiku. Ne však jako vlastní výukový materiál, ale spíše jako podpora výuky matematiky. Obecně se dotazovaní shodují, že webové stránky by samostatně neměly být výukovým materiálem. Výuka matematiky by se měla uskutečňovat pomocí tradičních forem výuky (frontální, projektová) a webové stránky by měly sloužit jako jejich podpora, případně pro samostudium studentů nebo pro pomoc s domácími úkoly. Také se všichni shodli na tom, že GeoGebra je velice dobrým a názorným pomocníkem při matematice a že svými vlastnostmi či možnostmi umožňuje žákům lépe si osvojit problematiku konkrétní části matematiky.

## LITERATURA

- ČÁP, Jan; MAREŠ, Jiří. *Psychologie pro učitele*. 2. vydání. Praha: Portál, s.r. o., 2001. 656 s. ISBN 80-7178-463-X.
- ČÁSTKOVÁ, Jana. *Tvorba multimediálních materiálů pro výuku kartografie*. Plzeň, 2010. 83 s. Diplomová práce. Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd. Dostupné z WWW: [http://otik.uk.zcu.cz/F/U2KGFAUHDAUSBESCX4BDC6XSV9FDXMH78GYUPYR18KJ7E9LE5U-30116?func=service&doc\\_library=ZUP01&doc\\_number=000157092&line\\_number=0001&func\\_code=WEB-FULL&service\\_type=MEDIA](http://otik.uk.zcu.cz/F/U2KGFAUHDAUSBESCX4BDC6XSV9FDXMH78GYUPYR18KJ7E9LE5U-30116?func=service&doc_library=ZUP01&doc_number=000157092&line_number=0001&func_code=WEB-FULL&service_type=MEDIA).
- DVOŘÁK, Petr. *Vnímání reprezentací prostoru zprostředkovaných výpočetní technikou*. Praha, 2006. 106 s. Dizertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- *National Curriculum* [online]. 1999 [cit. 2011-01-25]. ICT v matematice. Dostupné z WWW: <http://curriculum.qca.org.uk/key-stages-1-and-2/learning-across-the-curriculum/ictinsubjectteaching/ictinmathematics/index.aspx>.
- PREINER, Judith. *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of Geogebra*. Salzburg, 2008. 264 s. Dizertační práce. Education Faculty of Natural Sciences University of Salzburg.
- SAULICH, Lukáš. *Úvod do práce v programu Geogebra pomocí netradičně formulovaných úloh*. [s.l.], 2010. 75 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. Vyd. [s.l.] : Grada, 2007. 368 s. ISBN 80-247-1821-9.