

# Hrátky s matematikou

## Playing with mathematics

DANIELA BLAŽKOVÁ

*ABSTRACT. The paper deals with the project designate STM-Morava or more precisely with its part S006 Playing with mathematics. Conception of this project is according to principles of constructivism.*

**Keyword:** constructivism, application research, playing with mathematics, project method, brain-teasers, logical games, number rebuses, pupil's activity, reasoning, space imagination

**MESC:** A20

### Úvod

Hra provází člověka celým jeho životem, stejně tak jako matematika. Bereme je jako přirozenou součást každodenního života. Jejich spojení však už tolik typické není a vyvolává u mnoha lidí rozporuplné reakce.

Podle průzkumů oblíbenosti jednotlivých předmětů je matematika, společně s dalšími přírodními vědami, umístěna na posledních příčkách. Jindřich Bečvář, Dag Hrubý, František Kuřina, Petr Vopěnka se ve svém projevu nespokojenosti se stavem vzdělanosti v ČR pozastavují nad tím, jakou roli by měla hrát ve vzdělávání právě matematika.

„Matematika je zdánlivě nepatrnou, avšak nezastupitelnou složkou civilizace. Přispívá k porozumění světu, pomáhá lidem řešit problémy každodenního života. Studium matematiky však představuje náročnou práci.“ Tato skutečnost je, podle jejich názoru, důvodem, proč je oblíbenost matematiky tak nízká.

Mezi příčinami nízké oblíbenosti matematiky jsou často uváděny nezajímavé úlohy bez praktického využití a velký podíl transmisivního stylu výuky. Oblíbenost matematiky však roste úměrně se zaváděním konstruktivistického přístupu k výuce.

### STM-Morava

Výše zmíněný trend se snaží změnit grantový projekt označený akronymem STM-Morava, jehož hlavním řešitelem je RNDr. Libor Kvítek, CSc. (PřF UP Olomouc).

Plný název zní Výzkum nových metod soutěží tvořivosti mládeže zaměřených na motivaci pro vědecko-výzkumnou činnost v oblasti přírodních věd, obzvláště v oborech matematických, fyzikálních a chemických. Projekt je financován v rámci NPV II (Lidské zdroje) MŠMT ČR pod číslem 2E06029.

STM-Morava je tvořen celkem 10 podúkoly s označením S001 – S010. Ve všech 10 dílčích projekt bude proveden aplikovaný neprůmyslový výzkum, který povede k vytvoření různých soutěží v oblasti přírodních věd.

S001 – Tematicky zaměřené přírodovědné soutěže typů školních projektů modelujících podmínky výzkumné činnosti v přírodních a technických vědách určené pro školní kolektivy

S002 – Soutěže typu Technický (integrovaný, kompetentní) klokan s otázkami i tvůrčími úkoly z M, F, Ch, vědy a techniky a cizích jazyků.

S003 – Interaktivní soutěže individuálního i týmového charakteru z M, F, Ch a jejich kombinací s využitím moderních komunikačních technologií (internet, sms) s realizací závěrečného soustředění vítězů.

S004 – Krátkodobé soutěže realizované v rámci popularizace přírodních věd, např. Ch-F-M jarmark, Letní škola mladých chemiků, fyziků, matematiků, orientační přírodovědný závod a další odborné akce studentů všech typů škol.

S005 – hledání vhodné formy matematické soutěže „Turnaj měst“ v rámci regionu i v mezinárodním měřítku. Cílem je ověřit možnost zavedení nového, v České republice dosud neznámého typu matematické soutěže pro žáky SŠ a ZŠ.

S006 – Matematické soutěže a projekty v rámci třídy, resp. školy (etapové soutěže jednotlivců a skupin) pro 1. a 2. stupeň ZŠ s možností zapojení handicapovaných žáků

S007 – Soutěže tvůrčího charakteru vyžadující aktivní práci soutěžícího se souborem vstupních dat (Fermiho problémy) či vytvářejícího novou realitu (soutěž Vynálezce).

S008 – Výzkum vedoucí k vytvoření a praktickému ověření nových postupů spolupráce řešitele – středoškolského studenta a školitele – vysokoškolského učitele v rámci soutěží tvořivosti.

S009 – Studentské vědecké soutěže zaměřené na podporu zájmů studentů terciárního vzdělávání o další vědu a výzkum

S010 – Příprava a realizace souboru netradičních chemických kompetitivních workshopů – inovativní forma afektové výuky a její pedagogické hodnocení

Více informací naleznete na webu <http://www.upol.cz/projects/souteze-up/prirodovedne-souteze/stm-morava/>

Hrátky s matematikou, o nichž pojednává tento článek, jsou skryty pod číslem S006. Plnění tohoto úkolu zajišťuje Katedra matematiky PdF UP Olomouc (KMT). Odpovědným řešitelem je Doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.

Samozřejmě existuje také možnost spolupráce mezi jednotlivými podúkoly (viz níže).

### **Hrátky s matematikou**

V rámci podúkolů S006 jsou na základních školách konány různé akce, které mají dětem ukázat, že matematika je důležitá, ale že může být také zábavná.

Akce jsou realizovány formou projektových dnů, mezi dětmi jsou nejvíce oblíbené jejich soutěžní varianty. Projektové dny jsou často zaměřeny tematicky, např. Stavíme město na ZŠ Hájkova, čarodějnice na ZŠ Mozartova, pohádky na ZŠ Aksamitova nebo piráti na ZŠ Bohuňovice.

Škola, zapojená do projektu STM-Morava, si celou akci organizuje sama, tj. připraví i provede. KMT poskytne finanční dotaci, dále náměty na jednotlivé činnosti a zkušenosti z již uskutečněných projektů.

K hrátkám s matematikou lze použít prakticky cokoli, co s matematikou jen trochu souvisí. Do přípravy i realizace je možné zapojit také starší žáky, kteří často pro své mladší spolužáky vymyslí překvapující zadání.

Ve spolupráci s PřF (v rámci podúkolů S004) jsou pořádány také tzv. minijarmarky. Žáci si stejně jako na jarmarku prohlédnou „zboží“, které jim navíc přinese zábavu a poučení. Minijarmarky nemají stanovené téma, což ale nijak nesnižuje jejich kvalitu a přínos pro výuku matematiky. Mohou také mít soutěžní formu.

V rámci zmíněné spolupráce proběhly např. minijarmarky v Pasece u Uničova, na ZŠ Pionýrů v Uničově nebo na gymnáziu v Jeseníku.

### **Nejčastěji používané náměty**

#### *Tangram*

Tato stará orientální hra má několik modifikací. Kromě klasického čtverce existuje „tangram“ trojúhelníkový a oválný, známý jako Kolumbovo vejce. Tangramové figury jsou dostupné na internetu, případně lze zapojit vlastní fantazii.

Žáci mohou skládat libovolné figury v několika obtížnostech, v případě soutěžní akce lze soutěžit na čas ve skládání stejné figury.

Tangram slouží k procvičení představivosti a logického myšlení, je také vhodný jako příprava před řešením konstrukčních úloh.

#### *Skládání hlavolamů*

Na trhu je v současné době dostupné velké množství hlavolamů. Mezi nejoblíbenější motivy patří hvězdicový mnohostěn, čtyřstěn, kuličková pyramida a prostorové kříže.

K řešení těchto hlavolamů je nutné žáky motivovat již více, než tomu je u výše zmíněného tangramu. Pokud mají k dispozici složený hlavolam jako vzor, může je jeho vzhled od skládání odradit. Většinou argumentují tím, že je to na ně příliš těžké, a proto se do skládání raději ani nepouštějí.

Velmi oblíbeným hlavolamem, který se u nás ještě příliš nerozšířil, jsou krychličky (marble cubes). Jde o hru založenou na principu puzzle, v několika úrovních obtížnosti. Ze 6 různě vyřezávaných dílků je nutné složit krychli. Lehčí variantou je případ, kdy se dílky musí vrátit do mřížky, z níž byly vykrojeny.

Při skládání hlavolamů je u žáků rozvíjena prostorová představivost, logické myšlení a také manuální zručnost. Je nutné zdůraznit, že ke složení hlavolamů nelze použít fyzickou sílu.

#### *Drátěné a provázkové hlavolamy*

V této kategorii existuje také velké množství hlavolamů. U těch jednodušších variant je možné zapojit starší žáky také tak, že hlavolamy vyrobí v rámci pracovních činností, pokud je na tyto činnosti škola vybavena.

Provázkový hlavolam lze vyrobit také poněkud netradičně. 2 žáci jsou k sobě svázáni a jejich úkolem potom je osvobodit se, aniž by provázky rozvázali nebo přetřhli.

Tento typ hlavolamů silně rozvíjí především logické myšlení.

### *Logické hry*

U tohoto typu se opravdu již jedná o hry, které mají ve srovnání s hlavolamy více způsobů využití. Je možné použít klasické hry jako 15, loď, hanojské věže, bludiště atd. K těm méně tradičním patří logik (hádání barevné posloupnosti) nebo reversi (Othello).

Do této kategorie můžete zařadit také počítačové hry. Jejich použití by ale mělo být omezené. Žáci mají k počítačům stále častější přístup a podle názoru odborníků u něj tráví až příliš mnoho času. Tento stav je spíše ke škodě než k užitku.

Úskalím počítačových her je výběr správné hry. V současné nabídce her převažují akční hry, které s logickým myšlením mají jen velmi málo společného. Také je nutné hlídat, aby počítačová hra nebrzdila průběh projektu.

### *Číselné hádanky a hlavolamy*

Tento typ úloh má z vizuálního hlediska ke „klasické“ matematice nejbližší. Snad právě proto s rostoucím věkem žáků většinou klesá jejich oblíbenost a je k jejich řešení je nutné žáky více motivovat.

Nejdostupnější jsou číselné doplňovačky (současný hit Sudoku, číselné „housesky“) spojování čísel v obrázcích, algebrogramy, přiřazovací obrázkové skládanky (k dílku se zadáním se hledá dílek s výsledkem, výsledkem je potom geometrický útvar nebo obrázek).

V případě nedostatku nápadů je možné využít zajímavé úlohy z některých olympiád (Pythagoriáda, Klokan). Žáci mohou nějaké úlohy vymyslet, v tomto případě by se mělo dbát na to, aby zadání měla výsledek, který odpovídá reálné situaci (nemůže se narodit půl člověka, králík nemůže mít 2 hlavy nebo 6 noh atd.).

Matematické zebry, především většího rozsahu (Einsteinova hádanka), nejsou příliš vhodné. Jejich řešení vyžaduje větší časový úsek a ne každý žák je schopen zebra vyřešit, pokud se s ní vůbec setkal.

### *Zápalkové hlavolamy*

Zápalkové hlavolamy se opět vrací do středu pozornosti. Hrát je můžete kdekoli a kdykoli, stačí vám k tomu jen krabička zápalek, špejle nebo párátka.

Tyto hlavolamy lze rozdělit do tří velkých kategorií – skládání obrazců, rovnice a číselné výrazy. Při řešení rovnic a některých číselných výrazů je využívána římská číselná soustava, ale u číselných výrazů je její použití méně viditelné a tyto hlavolamy tak vypadají obtížnější než ve skutečnosti jsou.

V poslední době vyšlo také několik publikací, které jsou zápalkovým hlavolamům věnovány. U žáků rozvíjejí především logické myšlení, částečně prostorovou představivost a manuální zručnost.

### **Závěr**

Hrátky s matematikou si mimo jiné kladou za cíl přiblížit matematiku žákům základních škol, motivovat je k řešení obtížnějších problémů, rozvíjet logické myšlení a také týmovou spolupráci.

Žáci získávají nové poznatky svou aktivní činností, zapojením logického myšlení, využitím prostorové představivosti atd., což plně odpovídá požadavkům a principům konstruktivisticky pojaté výuky.

Uvedené náměty patří u žáků k těm nejoblíbenějším, ale jejich použití samozřejmě není závazné. Uvedený přehled má sloužit jako inspirace pro školy, které by měly zájem si uspořádat vlastní projektový den (i bez zapojení do projektu STM-Morava).

**Adresa autora:**

Mgr. Daniela Blažková  
Pedagogická fakulta  
Univerzita Palackého v Olomouci  
Žižkovo nám. 5  
771 40 Olomouc  
e-mail: blazkovd@pdfnw.upol.cz