

Řešení problémů v interaktivním prostředí SMART Board

Problem Solving in Interactive Environment SMART Board



Jana Příhonská

Abstract

Students of teaching very often ask one particular question: "How to teach the pupils to think?" Asking that question, statement of particular problems, holding a discussion with pupils becomes a great problem. Students-future teachers have to learn how to work with pupils in problem solving and to develop their skills by using different solving strategies. The teachers motivate their pupils mainly by their own enthusiasm, for instance, by creating suitable tutorial materials which can be completed based on pupil's remarks and observations from the lessons. In the report, some examples of problems in interactive environment with the use of the interactive SMART Board are discussed. Some methodical notifications are prepared for the use of prepared material for a teacher as well

Keywords

Interactive environment, power point presentation, SMART Board, solving strategies

1 Úvod

Dobře připravený učitel je zárukou pro poskytování kvalitního vzdělávání žáků. A nejen to. Jde zároveň o budování kladného vztahu žáků k matematice, o celkový osobnostní růst žáka, schopnost formulace myšlenek, argumentace, kritického hodnocení, tvořivého přístupu k řešení problémů apod.

Předkládaný text je věnován právě jedné z velice důležitých schopností či kompetencí dobrého učitele, tvořivosti. Právě tvořivý učitel vytváří vhodné podmínky pro tvůrčí práci žáků a rozvíjí tak všestranně jejich osobnost. Ke splnění tohoto záměru lze s výhodou využít moderních didaktických prostředků, mezi něž patří využívání Informačních Komunikačních Technologií (IKT) ve výuce matematiky. Mezi tyto technologie se řadí i využívání power pointových prezentací a aplikací pro SMART Board, a proto se jimi více zabýváme.

Cílem předloženého textu není naučit čtenáře vytvářet power pointové prezentace ani SMART aplikace. To je otázka dalších vzdělávacích kurzů a případných školení, stejně tak jako spolupráce s odborníky daného oboru. Je však možno využít v jistém směru hotových produktů a otestovat si je přímo ve vlastní školní praxi, případně tyto doplnit o nové náměty. Čtenář se může inspirovat ilustrativními ukázkami zařazenými přímo v textu a zamyslet se nad vlastním využitím aplikace pro SMART Board, na níž odkazujeme a která je součástí textu. Zařazeny jsou ukázky problémů zpracovaných s využitím power pointu. Tyto jsou upraveny pro využití v interaktivním prostředí SMART Board. Čtenář může snadno porovnat výhody a nevýhody obou způsobů zpracování. Přiložené problémy mají sloužit především jako informace a námět pro učitele při přípravě na vyučovací hodinu, stejně tak zpracované problémy v aplikaci Notebook pro SMART Board, a jsou přímo využitelné ve vyučovací hodině. Přáním autorky je, aby učitelé sami odzkoušeli alespoň některé z nabídnutých zpracovaných problémů ve své praxi a přispěli případnými připomínkami a dalšími náměty ke zkvalitnění a rozšíření souboru problémů.

Soubor problémů byl vytvořen v úzké spolupráci se studentem magisterského studia Martinem Turčikem na základě námětů ze seminárních prací od studentů učitelství pro 1. resp. 2 stupeň základní školy na Fakultě přírodovědně-humanitní a pedagogické Technické Univerzity v Liberci. Martin Turčík působí souběžně jako učitel a správce IKT na ZŠ Doctrina v Liberci, je spoluvůrcem metodiky k interaktivním tabulím v rámci Globálních grantů Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost – Zvyšování kvality ve vzdělávání a je zapojen v projektu „Podpora moderních forem výuky na ZŠ Libereckého kraje“ v rámci „Globálních grantů Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost – Zvyšování kvality ve vzdělávání“.

1.1 Průzkum ve využívání IKT ve výuce

Jednou z možností, jak vést vyučovací hodinu v tvořivém duchu, je uplatnění různých námětů, které vedou žáky k samostatnému a tvořivému přístupu k učení, které budou v maximální míře žáky motivovat a budou rozvíjet jejich chuť řešit zadané problémy, [3]. Samozřejmě musíme mít na mysli i správný způsob vyjadřování vlastních myšlenek, správnou formulaci matematických vět a užívání matematické terminologie, správnou komunikaci se žáky, schopnost argumentace a obhajování vlastního názoru, v neposlední řadě správný pohyb po třídě, práce s tabulí a dalšími učebními pomůckami.

Nové prvky do výuky přináší e-learning. Vyučování matematiky spojené s aktivním využíváním prostředků informačních a komunikačních technologií (IKT) na našich školách až na malé výjimky není zatím zcela běžné a přirozené. Takové vyučování s sebou přináší celou řadu výhod, ale i úskalí. K přednostem patří vytvoření interaktivního prostředí, využívání dynamických aktivit, využití možností vizualizace, znázorňování, využívání počítače a dostupného softwaru přímo ve výuce, přímé využití internetových odkazů a dalších možností, [5]. Samozřejmě je třeba počítat se značnou časovou náročností již při vlastní přípravě vyučovací hodiny (tvorba výukového materiálu), s dostatečným materiálním vybavením učeben a dostatečnou gramotností žáků. Učitel musí být schopen přizpůsobit se změnám ve vztahu učitel - žák ve vyučovacím procesu, v neposlední řadě by měl být ochoten neustále se vzdělávat a seznamovat se s novými trendy a možnostmi v oblasti IKT.

Ve spolupráci s vybranými studenty magisterského studia pro 1. a 2. stupeň základní školy na PF TU v Liberci bylo připraveno dotazníkové šetření na základních školách, resp. nižších ročnících víceletého gymnázia, jehož cílem bylo zmapování využívání moderních didaktických technologií se zaměřením na IKT technologie. Chtěli jsme získat přehled o vybavenosti škol a s tím související využívání interaktivních tabulí a dostupných výukových materiálů pro učitele. Dotazníkové šetření se zúčastnilo celkem 142 respondentů základních škol a gymnázií Libereckého kraje, z toho 30 mužů a 112 žen.

Jedna z otázek byla zaměřena na **výhody**, resp. **nevýhody** využívání IKT ve výuce matematiky. Mezi výhody uváděli respondenti názornost (33,4 %), atraktivitu (zpestření výuky - 21,1 %, nová moderní forma výuky - 21,1 %, zvýšení pozornosti žáků - 16,9 %, motivace - 9,15 %), rychlost (rychlá kontrola - 4,93 %, rychlá forma procvičování - 6,34 %, rychlá zpětná vazba - 5,63 %), dále pak přístup k novým informacím - 12,7 %, přehlednost - 6,34 %, individuální přístup - 11,3 %. Zmíněny byly též v jednotlivých případech variabilita, efektivita, dostupnost souboru žákům, kvalitní promítání obrázků, přenos dat větší skupině, kvalita výukových programů, zapojení všech žáků, přiblížení nového tématu, snadná obsluha, 3D objekty, soutěže, prezentace, vytváření grafů, archivace, digitalizace, přiblížení realitě, prezentace pokusů, rozvoj IT dovedností, možnost domácí přípravy.

Též nás zajímalo, zda učitelé (**HU**matitní zaměření, **PŘ**írodovědné zaměření) využívají hotové produkty nebo vytvářejí vlastní materiál, typ použitých materiálů a jaký prostor z vyučovací hodiny vyučující věnují využití různých prostředků IKT. Jak se ukázalo, využívány jsou z velké části výukové programy (HU 69,7 % - PŘ 63,41 %), power-pointové prezentace (53,49 % - 63,41 %), video (81,4 % - 39,2 %), internet (79,07 % - 60,98 %). Nejčastěji si učitelé vytvářejí vlastní power-pointové prezentace, objevila se i cvičení na SMART Board.

Zajímalo nás dále, jak často učitelé IKT ve výuce používají. Získané výsledky jsou uvedeny níže:

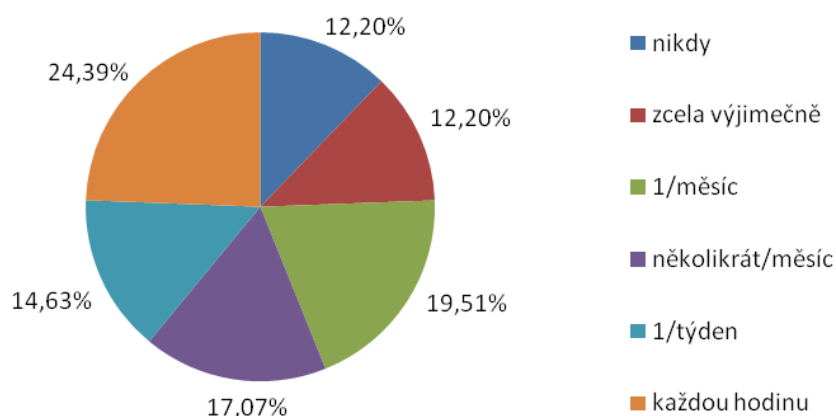
Tab. 1: Využívání ICT techniky ve výuce

	Nikdy		Zcela výjimečně		Jednou za měsíc		Několikrát za měsíc*		Jednou týdně*		Každou hodinu	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
HU zaměření	1	2,33	4	9,30	8	18,60	15	34,88	12	27,91	3	7,00
PŘ zaměření	5	12,20	5	12,20	8	19,51	7	17,70	6	14,63	10	24,39

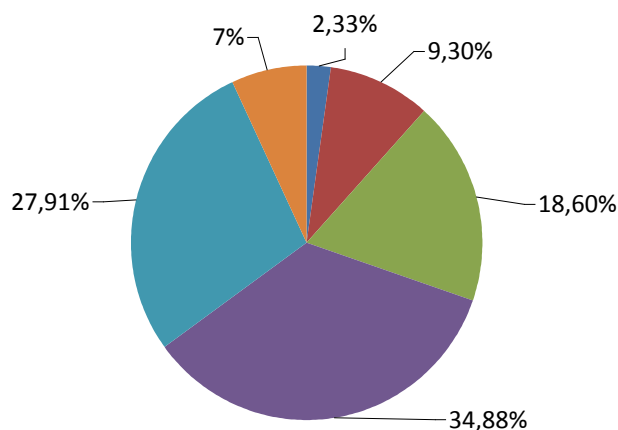
* Tyto dvě možnosti jsou zřejmě trochu matoucí: pokud někdo používá IKT jednou týdně, pak je to přibližně čtyřikrát měsíčně – tedy několikrát za měsíc. Při vyhodnocování se už nedozvíme, zda učitelé pochopili náš záměr – volbu jednou týdně jsme považovali za pravidelné používání IKT, volbu několikrát za měsíc jsme nabídli pro ty, kteří IKT využijí jen občas (ne pravidelně, ale více než jednou měsíčně).

Pro lepší představu jsou výsledky zpracovány graficky.

Přírodovědné zaměření



Humanitní zaměření



Ukázaly se dále rozdíly u **HU** a **PŘ** učitelů z hlediska času, který věnují ve vyučování používání IKT. Za zmínku stojí 55,81 % HU s časem minimálně 20 minut a 46,34 % PŘ s časem maximálně 20 minut. Problematice využívání IKT na 1. stupni základní školy a postoji učitelů se zabývá i Uhlířová, [4].

Získané výsledky z dotazníkového šetření podpořily naši myšlenku vytvořit soubor řešených problémů a her jako power pointové prezentace a postupně tyto problémy zpracovat v aplikaci Notebook pro SMART Board.

1.2 Řešení problémů v interaktivním prostředí

Využívání prostředků informačních technologií umožňuje předkládat zkoumaný jev v různých souvislostech a působí v tomto směru na různé smysly příjemce. Proto v souvislosti s motivací a aktivizací žáků hovoříme o interaktivní tabuli. Interaktivní tabule je zařízení umožňující transformaci obyčejné tabule (z bílého plastu) na dotykovou obrazovku, jejímž prostřednictvím je možné ovládat počítač a jeho aplikace. Další vlastností je možnost zaznamenání a zpracování uživatelských poznámek zapsaných elektronickými perý do digitální podoby a jejich další možné zpracování v reálném čase.

Obě varianty přispívají k realizaci efektivnějšího vzdělávání s možností využití nové vzdělávací metody a techniky. Příjemci se tak mohou stát spolutvárci scénáře vyučovací jednotky, vytvářejí hypotézy a mají možnost jejich následné verifikace, korekce, rozvíjení. Otvírají se tak nové možnosti pro spolupráci, interakci, tvorbu a realizaci vlastních nápadů a myšlenek. Pomocí interaktivní tabule je možné využívat různé multimediální produkty, animační techniky, volně se pohybovat po internetu, získávat průběžně informace, realizovat všechny ty aktivity, které běžně realizujeme při používání počítače. Učitel vytváří podnětné prostředí, aktivizuje účastníky procesu vhodnou motivací, problémovou situací, hypotézou apod. a usměrňuje příjemce ke konstrukci vlastní poznatkové struktury, [2].

1.3 Ukázka problémů v aplikaci Notebook pro SMART Board

Jednotlivé problémy jsou zařazeny pod základní MENU (obr. 1a,b). Odkazy na problémy jsou aktivní a učitel se může plynule vracet do základního MENU nebo postupovat dále. Žáci mají možnost řešit přímo v prostředí SMART Board. Kontrola správnosti je umožněna odkazem na řešení – uchopením levým tlačítkem myši je možné řešení přetáhnout a zviditelnit. Problémy jsou zpracovány s ohledem na rozvíjení řešitelských strategií žáků. Jsou využitelné na různé úrovni základní školy u různých věkových kategorií. Záleží na učiteli, jakým způsobem bude se žáky pracovat. Jednotlivé možnosti budou uvedeny v připravované metodické příručce pro učitele vždy přímo u daného problému v textu příručky, případně záleží na vlastním zvážení vyučujícího, jak který problém bude modifikovat a upravit dle okolností pro vlastní potřebu.



Obr. 1 a,b: Základní MENU s vybraným problémem

V prostředí SMART Board jsou umístěny volné prostory pro přímé řešení žáků s možností odkrytí správného řešení v případě potřeby (otazník), návrat do základního MENU (domeček) či možnost postupu k dalšímu kroku řešení nebo problému (šipka).

Použité ikonky:  - návrat do základního MENU,  - nápověda,  - další krok řešení

Samostatnou část tvoří problémy geometrické (obr. 2a,b, obr. 3a,b). Další samostatnou část tvoří didaktické hry a problémy rozvíjející logické myšlení – magické čtverce, logické hlavolamy. Na obr. 4 je variace problému na magické čtverce, na obr. 5 je úloha na přemísťování mincí do uvedené finální pozice. V prostředí SMART Board může žák přímo na tabuli posouvat danými objekty, ostatní žáci pracují individuálně s fyzickými pomůckami.



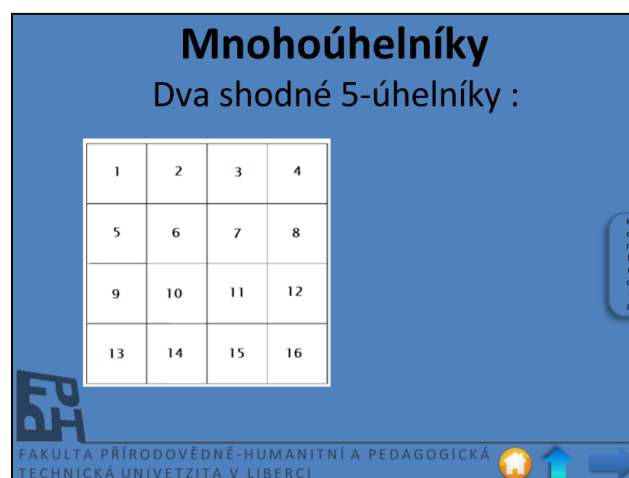
Mnohoúhelníky
 Čtverec sestavený ze 16 jednotkových čtverců rozstříhnete na 2 shodné:

- [4-úhelníky](#)
- [5-úhelníky](#)
- [6-úhelníky](#)
- [7-úhelníky](#)
- [8-úhelníky](#)

Zkuste najít další možnosti...

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
 TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

[MENU](#)



Mnohoúhelníky
 Dva shodné 5-úhelníky :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

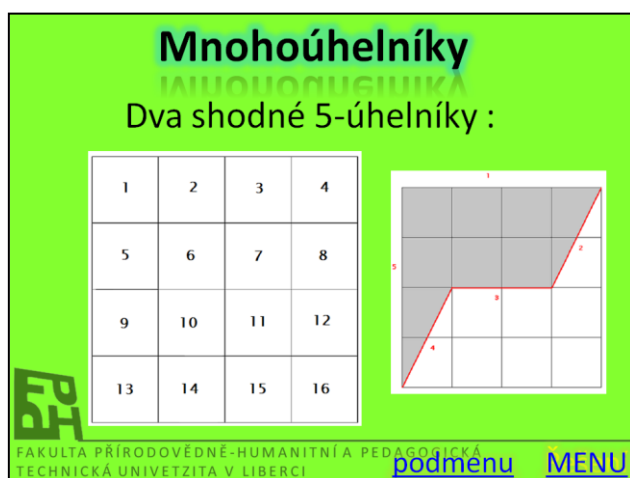
FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
 TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

[kontrola](#)

[MENU](#)

Obr. 2 a,b: Ukázka geometrického problému

V zadání uvedeného problému jsou aktivní odkazy na jednotlivé možnosti (4-úhelníky, 5-úhelníky, 6-úhelníky...). Po vyřešení dílčího úkolu je možný návrat do zadání problému nebo do základního MENU.

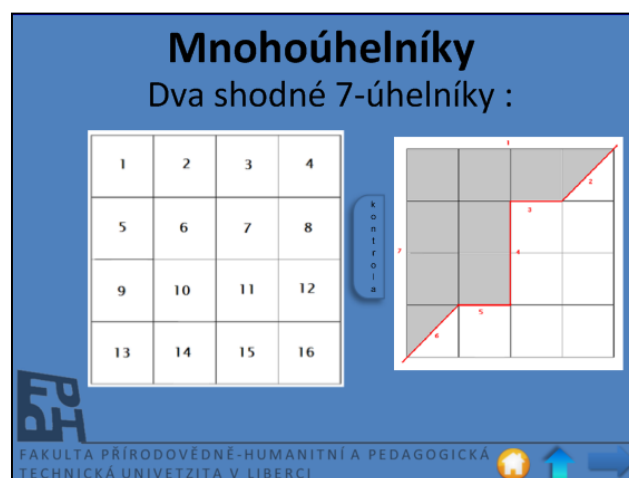


Mnohoúhelníky
 Dva shodné 5-úhelníky :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
 TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

[podmenu](#) [MENU](#)



Mnohoúhelníky
 Dva shodné 7-úhelníky :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
 TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

[kontrola](#)

[MENU](#)

Obr. 3 a,b: Ukázka řešení

Magická šachovnice

Toto je naše magická šachovnice. Pro názornost ještě jednou zadání. Všechna pole šachovnice vyplníme čísly od 1 – 10, každé jen jednou. Číslo ve žlutém políčku je součtem čísel v sousedních bílých políčkách.

Číslo 10 musí být někde na žlutých políčkách.

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Obr. 4: Magická šachovnice

Mince I

Úkolem je na čtyři tahy přemístit mince z horního obrázku tak, aby byly žluté a modré u sebe podle dolního obrázku.

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ
TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Obr. 5: Přemísťování mincí

Lokšová, Lokša považují za základní princip výchovy k tvořivosti *aktivní pomoc žákovi nebo kolektivu v jeho samostatném vývoji, sebezdokonalování, rozvoji osobnosti, zvyšování tvůrčí výkonnosti*, např.:

- odstraňování zábran a vytváření podmínek pro rozvoj tvořivosti
- probuzení zájmu o tvůrčí činnost učebními a pracovními příležitostmi
- metodické vedení při řešení problémů
- plánovitý a systematický nácvik řešení problémů
- hodnocení pokusů o tvořivé řešení problémů atd.

Z tohoto principu se odvíjí i volba a výběr metod, používaných v základních etapách (fázích) vyučovacího procesu. Pro člověka, myslícího tvořivě, jsou typické tři otázky, které si průběžně pokládá:

1. Jak to je?
2. Proč to tak je?
3. Jak by to mohlo být lépe?

Těmto otázkám by měly odpovídat i metody výuky volené učitelem v konkrétních etapách vyučovacího procesu. Ve skutečnosti mají učitelé tendenci volit nejčastěji metodu „jak“, která je nejrychlejší. Méně často volí metodu „proč“, která je obvykle delší a pro žáka více namáhavá. Na metodu „jak lépe“, která je nejpracnější, pro žáky více namáhavá a z hlediska výchovy k tvořivosti nejdůležitější, však většinou čas nezbyvá. Svoji roli zde může hrát i obava učitelů z odborných nároků, které tato metoda ve zvýšené míře klade i na ně. Jednotlivé fáze výuky můžeme zapsat v nejčastějším sledu, v němž při ní probíhají:

- fáze motivační
- fáze upevňovací
- fáze diagnostická
- fáze aplikační

Zvíře	Hmotnost	Délka (*výška)	Délka života
Žirafa	700 kg	550cm	35 let
Slon	7t	* 4 m	70 let
Tuleň	110 kg	270cm	20 let
Tygr	300 kg	240cm	25 let

Řešení: Nejprve musíme vše převést na stejné jednotky.

a) Srovnajte zvířata podle hmotnosti.

7t = 7000kg

700 kg

300 kg

110 kg

b) Srovnajte zvířata podle délky (*výšky).

550 cm

* 4 m = 400 cm

270cm

240cm

c) Srovnajte zvířata podle délky života.

70 let

35 let

25 let

20 let

[MENU](#)

Obr. 6 a,b: Power point – problém a jeho řešení

1.4 Motivace – porovnání power pointového a Smart zpracování

Na obr.6a,b je ukázka problému, kde žáci mají porovnat zvířata dle uvedených kritérií – hmotnost, délka (výška), délka života. Řešení je nabídnuto pouze jako kontrola pro žáky, zda mají problém správně vyřešený.

Stejné problémy může učitel využít ve zpracování v aplikaci Notebook pro SMART Board. Zatímco power pointová prezentace slouží víceméně učiteli jako jistá příprava na vyučovací hodinu, v interaktivním prostředí je žák přímo vtažen do řešení a sám reguluje chod další činnosti. Tím žák přistupuje k řešení problému mnohem tvořivěji. V aplikaci SMART Board je problém z obr. 6a,b zpracován tak, že je žákům umožněno přímo manipulovat (posouvat) s obrázky. Je to pro ně rozhodně přijatelnější, než pouhý zápis či poznámky.

Jako další ukázkou uvedme víceméně známou hru MATEMATICKÝ POKER. Pravidla pro uvedenou hru jsou vyjádřena na obr. 7.

Cílem HRY je při náhodné volbě čísla vyplnit připravenou tabulku tak, aby celkový zisk bodů při dodržení pravidel byl maximální. Místo pouhého diktátu vylosovaných čísel se často využívá balíčku karet. V interaktivním prostředí SMART Board je možné využít nových možností. Karty jsou náhodně generovány (Obr. 8), danou kartu je možno přímo umístit do tabulky (Obr. 9), nebo je možno pouze zapisovat hodnotu vygenerované karty.

Matematický poker

Pravidla zapisování čísel

- dvě stejná čísla - 10 bodů
- tři stejná čísla - 40 bodů
- postupka z pěti čísel - 50 bodů
- dvakrát číslo 3 a třikrát číslo 1 - 100 bodů
- čtyři stejná čísla (poker) - 160 bodů
- čtyřikrát číslo 1 - 200 bodů
- Čísla nemusí být v řádcích, sloupcích, ani úhlopříčkách za sebou.

[→](#)

Obr. 7: Matematický poker

Jeden žák pracuje přímo u tabule, ostatní pracují samostatně. Pro žáky se stává toto provedení hry zajímavějším a vybízí je k aktivnější účasti na realizaci hry.



Obr. 8: Generování karet



Obr. 9: Vyplňování pokerového pole

Zdokonalení schopnosti učitele zvyšovat tvořivost svých žáků předpokládá podle A. Petrové jeho systematickou přípravu na třech základních úrovních: [1]

- na *vědomostní úrovni* jde o rozvíjení a prohloubení vědomostí o tvořivosti a divergentním myšlení;
- na *aplikační úrovni* je třeba poskytnout příležitost prakticky využít vědomosti v konkrétních vyučovacích situacích s následnou diskuzí;
- na *hodnotící úrovni* se rozvíjí schopnost hodnocení tvořivých projevů žáků, reflexe a znovuobjevení technik rozvíjejících tvořivost a divergentní myšlení.

Pro učitele je proto připravována metodická příručka spolu s pracovními listy, které je možné využít pro vlastní potřebu nebo přímo jako pracovní listy pro žáky. Každý pracovní list obsahuje kromě zadaného problému náměty pro další vlastní využití zpracovaného problému

2 Závěr

V rámci seminárních prací zpracováváme ve spolupráci se studenty učitelství FP TU v Liberci celý soubor problémů, her a námětů pro práci se žáky na 1., resp. 2. stupni základní školy, [2]. Problémy jsou dále upravovány pro využití v prostředí SMART Board, jak je ukázáno v kap. 1.3.

Z provedeného šetření (viz kap. 1.1) vyplývá, že v případě využití IKT využívají učitelé z velké části již hotových produktů. Domníváme se proto, že zpracovaný materiál se stane pro vyučující matematiky dobrou pomůckou a odrazovým můstkem pro další doplnění vlastními náměty.

Tento článek vznikl za podpory grantu FP TUL - SGS – 5820

[1] Soubor problémů – Power Point

odkaz: [PH-TU_soubor_problemu.pptx](#)

[2] Soubor problémů – aplikace Notebook pro SMART Board

Pro spuštění aplikace je třeba minimálně SMART Notebook verze 9.5. Mohou nastat malé problémy se zobrazováním (tabulky). Pro bezproblémový chod je doporučena verze 10.

odkaz: [IKT_SMART_problemy.notebook](#)

[3] Pracovní listy pro SMART Board

odkaz: [Pracovni_listy_SMART.pdf](#)

Literatura

- [1] Petrová, A.: *Didaktika a tvořivost*. Technická univerzita v Liberci, 1995
- [2] Příhonská, J: Prezentační software v přípravě budoucích učitelů. In: Žilková, K.: *Potenciál prostredia IKT v školskej matematike*. (CD), Univerzita Komenského v Bratislave, 2009, p. 44-53. ISBN 978-80-223-2754-1
- [3] Scholtzová, I.: Jedna cesta od odborných k didaktickým kompetenciám učiteľa – elementaristu. In: *ACTA UNIVERSITATIS PALACKIANAE OLOMUCENSIS, FACULTAS PAEDAGOGICA, MATHEMATICA V*. Matematika 2. Matematika jako prostředí pro rozvoj osobnosti žáka primární školy. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí. Olomouc, UP 2006, s. 224-228. ISBN 80-244-1311-6
- [4] Uhlířová, M.: Classification of primary school teachers according to their attitudes to ICT educational implementation. In: *Matematika XII, Práce naukowe*. Czestochowa : Akademia IM. Jana Dlugosza w Czestochowie, 2007. ISBN 978-83-7455-013-0. ISSN 1896-0286
- [5] Žilková, K.: *Školská matematika v prostředí IKT (Informačné a komunikačné technológie)*. Univerzita Komenského Bratislava, 2009. ISBN 978-80-223-2555-4

Kontaktná adresa

doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.
Katedra matematiky a didaktiky matematiky
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická Univerzita v Liberci
Voroněžská 13, 461 17 Liberec
jana.prihonska@tul.cz