

## DETSKÉ INTERNETOVÉ PROGRAMY PODPORUJÚCE MATEMATICKÉ MYSLENIE

Miriam Paštéková

Katedra matematiky a informatiky, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita  
Priemyselná 4, P. O. Box 9, 918 43 Trnava, SR  
e-mail: [miriam.pastekova@truni.sk](mailto:miriam.pastekova@truni.sk)

**Abstract.** The paper brings information about some interesting children programs available on internet. It describes their motivational elements with respect to mathematics or its applications that are usable directly in teaching or during the leisure time of children. The programs support personal and intellectual development of children and point to the new role of computers in the education.

**Key words:** children internet portal, math portals for elementary school, stimulative elements in math

### 1. Úvod

Dnešný človek žije v dobe, keď informačné a komunikačné technológie zasiahli do všetkých oblastí ľudskej činnosti, čo sa intenzívne prejavilo aj v oblasti učenia a učenia sa. Dnes je vo zvýšenej miere potrebná flexibilita jednotlivca, ktorá úzko súvisí s jeho celoživotným vzdelávaním. Počítače a internet prinášajú mnohé pozitíva i negatíva. Medzi hlavné pozitíva, na ktoré sa v článku budeme upriamovať, patrí rozvoj duševného obzoru a osobnosti a pomoc pri plnení si školských povinností.

Cieľom článku je poukázať na zmysluplné rozvíjanie týchto elementov, o čo sa populárnym spôsobom snaží mnoho internetových stránok určených tak pre učiteľov v škole, ako aj pre rodičov doma a pre deti v ich voľnom čase. Svojím obsahom a spracovaním motivujú žiaka k jeho osobnostnému a intelektuálnemu rozvoju a inovačným spôsobom napomáhajú objavovať nový vzdelávací rozmer počítača.

Na zmysluplné zaradenie počítača do vzdelávacieho procesu si preto musia zvykať ako učitelia, tak i žiaci a ich rodičia. Dokázané je, že voľný čas si deti a mládež vo veku 6 – 15 rokov delia medzi záujmové krúžky, počítač a televíziu. Z nich asi desatina [5] zažíva denne nudu a asi tretina nemá čo robiť dokonca až niekoľkokrát týždenne.

Článok ponúka výber z domácich i zo zahraničných počítačových programov zameraných na rozvíjanie matematického a logického myslenia, ktoré sú určené pre prácu v škole, v školskom klube detí, či v domácom prostredí. Sú rozdelené podľa ročníkov na štyri skupiny (1. až 4. ročník) a v každej z nich ešte podľa oblasti ich zamerania na niekoľko podskupín. Druhá časť článku rozoberá motivačné aspekty niektorých vybraných programov.

### 2. Výučbový program a didaktická hra v matematike podporovaná počítačom

Hry vo všeobecnosti je možné hodnotiť z viacerých kritérií, pričom najvýznamnejším je ich prínos pre samotného hráča. Najvýznamnejšie hľadisko triedenia hier v súvislosti so vzdelávaním je to, či sa jedná o didaktickú hru. Ako každá hra, aj didaktická hra musí obsahovať hernú zložku, musí mať jasné, jednoznačné a stručné pravidlá, aby si ich žiak rýchlo osvojil. Predchádzať jej môžu nejaké motivačné prvky, ktoré navodí učiteľ či rodič, alebo môžu vyplynúť zo samotnej situácie, prípadne podstaty detského počítačového

programu. Práve pri počítačových hrách, počítač preberá na seba viacero funkcií: neustále žiaka motivuje, organizuje, riadi hru a vyhodnocuje jednotlivé kroky. Pri počítačových didaktických hrách určených pre využitie vo vyučovacom procese sa musia zohľadňovať niektoré špecifické kritériá, ako je didaktická stránka, dĺžka trvania samotnej hry, zvukové efekty atď., ktoré v konečnom dôsledku rozhodnú, či bude táto hra určená pre vyučovací proces alebo pre voľný čas detí. Cieľom každej didaktickej hry by malo byť podporovanie učiva a jeho obohatenie o ďalšie dôležité informácie. Obsahovo sa väčšina detských matematických internetových stránok zameriava na podporenie obsahu školského matematického učiva alebo na rozvoj logického myslenia. Pre každú hru [3,4] je typická symbolickosť, spontánnosť, samoúčelnosť, fantázijsnosť a pozitívna citová účasť.

Nasledujúca časť ponúka výber z niektorých počítačových programov roztriedených podľa ročníkov 1. stupňa ZŠ a podľa ich určenia.

### **2.1. Počítačové programy a hry vhodné pre 1. ročník ZŠ**

Dieťa prichádza do školy s určitými matematickými predstavami. Priemerne rozvinuté dieťa pri vstupe do školy vie napočítať do päť a ukázať to aj na prstoch jednej ruky, rozlišuje základné rovinné útvary (štvorec, obdĺžnik, trojuholník a kruh), pozná základné orientačné pojmy (vpravo, vľavo, hore, dolu, pred, za...), rozlišuje farby atď. Aj počítačové programy a hry sa preto vyznačujú väčšou farebnosťou, pohybom, zvukmi, animáciami a hrovými činnosťami, ktorými si ešte viac získajú a udržia pozornosť prvéka. Z hľadiska využitia ich budeme kategorizovať do nasledujúcich oblastí:

#### **a) Programy a hry zamerané na numeráciu do 20**

Možstvo počítačových programov pracuje s vyvedením základných pojmov čísel, ako aj s ich usporiadaním. Básničky na vyvedenie čísel nachádzame v dvoch programoch: *Matematika pre prváčikov*, ktorá vyvedenie čísla prepája s obrázkom [35] alebo *Básničky o číslach* [36].

Numeráciu a triedenie obsahujú aj nasledujúce programy: *Gombíky na tričku*, kde sa triedia párne a nepárne čísla prostredníctvom počtu dierok na gombíkoch [30] a *Matematika pre 1. ročník ZŠ*, kde sa určuje počet predmetov podľa obrázka [30], alebo v *3D Kid's Dice*, kde sa hádže jednou alebo dvoma kockami a podľa hodených čísel sa prekryjú konkrétne políčka číslicou [6].

#### **b) Programy na precvičovanie základných spojov sčítovania a odčítovania do 20, ako aj na porovnávanie čísel do 20**

Pekný program na porovnávanie a usporiadanie čísel, zaujímavý najmä pre chlapcov, sa nazýva *Cars* [14]. Pri vhodnom nastavení parametrov sa na precvičenie základných spojov sčítovania i odčítovania dá využiť niekoľko ďalších programov, ako napr. *Matematika* [40]. Program *Váhy* [30] obsahuje príklady na sčítovanie a odčítovanie do 20 a porovnávanie čísel taktiež do 20, *Koho žaba doskáče skôr do cieľa* [30] je skôr súťaž v počítaní príkladov do 20 pre dvoch prvákov za jedným počítačom, *Žabky (2)* [30] je program na sčítovanie čísel na tričkách dvoch žabiek do 10 aj s vyhodnotením a program *Kvietky* [30] slúži na porovnávanie čísel do 20.

#### **c) Hry na rozvoj logického myslenia**

Môžeme sem zaradiť program *Hra 15* [30], kde sa vodorovným a zvislým posúvaním päťnástich štvorcikov v štvorcovej sieti 4x4 dosiahne usporiadanie čísel od 1 do 15 alebo program *Dino* [13], ktorý nesie v sebe prvky kombinatoriky.

## 2.2. Počítačové programy a hry vhodné pre 2. ročník ZŠ

Učivo 2. ročníka plynule vychádza z učiva predošlého ročníka. Preto mnohé programy obsahujú prvky utvrdzovania učiva o sčítovaní a odčítovaní do 20 a ďalej ich postupne rozširujú. V článku sme ich roztriedili do nasledujúcich oblastí:

### a) Programy vhodné na sčítovanie a odčítovanie do 100

V tejto oblasti nachádzame množstvo rozmanitých programov, ako sú napr. *Ostrov NEzabudnutia* [31] na precvičenie učiva 2. ročníka, ktorý je vhodný na otestovanie vedomostí žiaka a na jeho nasledujúce ohodnotenie. Postupné pripočítavanie čísel s peknou animáciou železnice obsahuje hra *Lion* [15], zaujímavé je aj sčítovanie čísel a hľadanie výsledku na pároch rukavičiek s názvom *Pomiešané rukavičky* [30] a sčítovanie čísel na tričkách troch žabiek, program *Žabky* [30]. Iná hra na postreh a rýchlosť je *Numeroid* [41], kde je potrebné urýchlene označiť správne číslo na číselnej osi.

### b) Geometrické programy pre deti

Na určovanie základných planimetrických útvarov slúži výučbový program *Buzz* [12]. Program vhodný na rozvoj priestorovej predstavivosti pomocou ukladania kociek do rozmanitých stavieb sa nazýva *Kocka SOMA* [22].

### c) Program na určovanie správneho času

Určovaniu správneho času sa venuje v niektorých krajinách pomerne veľká pozornosť a aj toto učivo sa zaraďuje do učiva matematiky, ako príklad uvádzam program *Willy* [16].

## 2.3. Počítačové programy a hry vhodné pre 3. ročník ZŠ

V 3. ročníku pristupuje k sčítovaniu a odčítovaniu aj násobenie v obore malej násobilky, ktoré sa čiastočne zavádza už v druhom ročníku, ale nakoľko výučbové programy sú stavané na celú malú násobilku, môžeme ich využiť v plnej miere až v 3. ročníku.

### a) Programy na precvičovanie základných spojov sčítovania, odčítovania a násobenia

Opakovanie a precvičovanie učiva 2. ročníka a postupný prechod do učiva 3. ročníka, kde žiak vyberá správnu odpoveď z piatich možností, prinášajú programy: *Počítame s klaunom* [30], *Detké hry* [38], *Dodo zbiera kokosy* [30] a *Ježkova záhrada* [30] zamerané na správny výber násobkov daného čísla spomedzi väčšieho množstva čísel. Násobilku a podstatu násobenia vysvetľuje program *Násobenie s loptičkou* [41]. Na precvičenie sčítovania, odčítovania a násobenia slúži aj anglický program *Sebran* [7], ktorý ponúka výber správnej odpovede.

### b) Počítačové hry so zameraním na geometriu

Hlavolamy a úlohy na kreslenie jedným ťahom ponúka program *Geometrické hlavolamy* [17] a na tej istej stránke nachádzame aj zaujímavé úlohy typu *Kolko štvorcov* (trojuholníkov) *je na obrázku* [27].

### c) Počítačové hry rozširujúce vedomosti a logické myslenie žiaka

Program zameraný na zápis rímskych čísel, kde rímske čísla sa vpisujú pomocou klávesnice počítača sa nazýva *Rímske čísla* [40]. Nevýhodou tohto programu je malá rozmanitosť čísel, ako aj nemožnosť opravy chybného zápisu. Na opakovanie učiva 3. ročníka formou rozmanitých logických hier možno využiť niektorý anglický program z programov *Primary games* [39]. Na nórskkej stránke nachádzame hru *Eurobutikk* [33], kde sa nakupuje a platí v eurách. Forma hry je vhodná aj pre žiakov 1. stupňa ZŠ. Na rozvoj logického myslenia slúži stolová hra *Hexagon* [30], v ktorej sa vyfarbovaním políčok na šesťuholníkovej šachovnici snaží hráč obklúčiť súpera.

## 2.4. Počítačové programy a hry vhodné pre 4. ročník ZŠ

Možnosti využitia počítača vo 4. ročníku by sme mohli rozdeliť takto:

### a) Programy na budovanie zručností v počítaní

Pri vhodnom nastavení matematických operácií, hornej limity, nastavenia prechodu cez 10 a možnosti rovnosť/nerovnosť môžu na precvičenie základných matematických operácií (už aj v nižších ročníkoch) poslúžiť stránky *Matte* (v nórskom jazyku) [9] a *Matematika* [40], kde žiak vyberá správny výsledok z piatich možností. Testy pre všetky ročníky, v ktorých žiak vyberá správny výsledok zo štyroch možností aj s vyhodnotením, obsahuje ďalšia stránka *Precvičme si spolu matematiku* [37].

### b) Programy na premenu jednotiek a na geometriu

Geometrické učivo 4. ročníka je zamerané na výpočet obvodu a obsahu obdĺžnika a štvorca a na premenu jednotiek. Preto aj vybrané programy sa viažu k týmto vyučovacím obsahom. Na výpočet obvodu a obsahu obdĺžnika a štvorca v štvorcovej sieti slúži program *Arealnott* [10]. So zameraním na rozdelenie útvarov na rovnaké časti možno nájsť na webovej stránke zaujímavý program na obohatenie vedomostí *Rovnaké časti* [26]. Netradičným programom na premenu jednotiek hmotnosti je nórsky program *Frukthandler* [34] (predávanie ovocia a zeleniny). V rámci rozširujúceho učiva geometrie tiež možno ukázať žiakom Platónske telesá, ktorých siete nachádzame v programe *Siete platónskych telies* [23] a ktoré sa podľa tohto programu dajú skonštruovať alebo priamo použiť pri modelovaní priestorových telies.

### c) Zaujímavé úlohy rozširujúce vedomosti a logické myslenie žiaka

Učiteľovi zdatnejšiemu v anglickom jazyku určite poslúžia *Matematické rozprávky a hry* [29] vhodné pre žiakov od nultého ročníka až po 6. ročník. Hľadanie ďalších členov postupností a radov môžu žiaci na nórskkej stránke *Tallrekker* [11]. Nasledujúce stránky sa zameriavajú na *logigrafické (malované) krížovky* [21], *matematické krížovky* [20], *osemsmerovky* [19] a *zápalkové hlavolamy* [24]. Na voľný čas poslúžia *Hry s kartami* [18] a *Tangram* [28,32], či hra *Ypsilon* [25], kde je potrebné spojiť svojou farbou všetky strany trojuholníka skôr ako protihráč postupným vymalovávaním šachovnicových políčok. Rozvoj

logického myslenia a priestorovej predstavivosti podporujú holandské *Applety* [8], napr. pomocou stavania z kociek podľa plánu.

### 3. Triedenie detských počítačových programov z hľadiska motivácie

Na vyššie uvedené programy sa bližšie pozrieme z hľadiska motivácie. Motivácia je vysoká duševná aktivita, ktorá „núti“ jednotlivca urobiť niečo pre vlastné uspokojenie alebo pre vlastný zážitok [2]. Je hybnou silou v procese učenia sa a vyznačuje sa maximálnou snahou dokončiť požadovanú úlohu. Motivácia môže byť vonkajšia a vnútorná. Proces učenia sa pomocou počítačov je založený na vonkajšej motivácii a na následnom zvnútornení vonkajšej motivácie, preto je práca s počítačom u žiakov taká obľúbená. Väčšina dobrých výučbových programov a detských internetových stránok tieto podmienky zvnútornenia plne rešpektuje.

#### 3.1. Charakteristické vlastnosti motivácie v počítačových programoch a hrách

Na možnosti motivácie sa pozrieme z hľadiska psychológie a budeme si všímať jednotlivé aspekty, ako sú:

##### a) Vývinové osobitosti žiakov

Programy sa prispôsobujú vývinovým osobitostiam žiakov. Je samozrejmé, že niektoré typy motívov sú typické pre deti v 6. rokoch a iné pre deti v 10. rokoch. Čím je žiak menší, tým skôr jeho motívy vyplývajú zo samotnej činnosti, z rozmanitosti a zo striedania podobných činností. Napr. program *Cars* pre 1. ročník ZŠ [14], je prítiažlivý pre žiakov, predovšetkým pre chlapcov vďaka svojej farebnosti, pohybu, zvukmi a tvarmi. Má primeranú dĺžku trvania (počet opakovaní v jednotlivých hier) a takisto má primerané tempo samotného priebehu hry. Žiak zapája viacero zmyslov a preto sa na prácu s ním dokáže plne sústrediť.

##### b) Minulá skúsenosť

Minulá skúsenosť je ďalším elementom v procese motivácie. Ak sa žiak naučil napr. násobilku klasickým spôsobom, veľmi ochotne si ju zopakuje s pomocou počítačového programu, ktorý plne rešpektuje jeho pracovné tempo. Výhodou je tiež fakt, že žiak nemusí prepisovať celé príklady. Program *Ostrov NEzabudnutia* [31], vyrobený pre žiakov 2. ročníka ZŠ, ktorý hrovou a napínavou formou podnecuje žiaka k usilovnejšiemu počítaniu, chyby opravuje a na záver riešenie vyhodnotí sprievodca programu a pán ostrova kapitán Kormorán (nie samotný učiteľ pred všetkými žiakmi).

##### c) Seberealizácia

Seberealizácia súvisí so snahou učiaceho sa realizovať sa v určitom smere. Výhodné stránky sú také, kde si žiak môže zvoliť typ úlohy, aký chce riešiť. Takou je napríklad holandská stránka *Applety* [8], ktorá sa zameriava na rozvoj priestorovej predstavivosti. Ak chceme stavať so žiakmi z kociek podľa plánu, môžeme rešpektovať typ stavby, akú si dieťa zvolí (hrad, slona atď.), prípadne usmerniť aj náročnosť stavby. Ak na takéto stavby nemá žiak dostatok odvahy, môžeme vybrať úplne inú úlohu z tejto stránky, pričom cieľ hodiny o rozvíjaní priestorovej predstavivosti splníme.

#### d) Zájmy

Výhodou v procese učenia je, ak učiteľ pozná záujmy svojich žiakov. Mnohé úlohy sú tvorené s takou rozmanitosťou, že učiteľ môže tieto záujmy žiaka plne rešpektovať bez toho, aby bol cieľ hodiny narušený. Asi najrozmanitejší prístup tvorcov programov vidíme v prístupoch spracovania základných matematických operácií. Ako príklad uvediem násobenie v treťom ročníku: *Dodo zbiera kokosy* [30], *Ježkova záhrada* [30], *Sebran* [7], *Testy* [37] atď.

#### e) Dosiahnutý stupeň učenia sa

Ak žiak dosiahne v učení sa určitý stupeň, je výhodné, ak je o tom informovaný. Táto informácia mu dá ďalšiu motiváciu do učenia sa. U malých žiakov sa osvedčilo priebežné hodnotenie, ktoré mnohé programy realizujú slovne, písomne, graficky, animačne (napr. papagáj v *Ostrove NEzabudnutia* [31]) alebo jednoducho tým, že chybný krok sa nedá realizovať (napr. *Cars* [14]).

#### f) Stanovenie cieľov a dokončenie úlohy

Stanovenie cieľov a dokončenie úlohy je tiež silným motivačným elementom, za ktorým prirodzene nasleduje vyhodnotenie, ktoré môže byť spojené s odmenou. Častou odmenou býva pre malých žiakov nejaká stručná a vtípná animácia, inokedy je to akási forma diplomu, prípadne vysvedčenia s upozornením na chyby. Výhodou vyučovania s podporou počítačového programu je to, že žiak pri upozornení na chyby neprežíva depresiu, ale ho to motivuje k opakovaniu a k dosiahnutiu lepšieho výsledku.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že motivácia je element, ktorý dokáže nadchnúť aj slabšieho žiaka na dosiahnutie lepších výsledkov. V nasledujúcej časti sa bližšie pozrieme na niektoré motivačné prvky, ktoré vystupujú v uvedených výučbových programoch, a ktoré nám tieto samotné programy kategorizujú do niekoľkých skupín.

### 3.2. Intenzita motivačných prvkov v uvedených programoch

V ďalšej časti sa sústredíme na kategorizáciu niektorých programov z hľadiska intenzity motivácie. Programy rozdelíme podľa toho, či motivujú žiaka iba k hre alebo či stimulujú jeho záujem o rozšírenie vedomostí z matematiky a to či už otvorenou alebo skrytou formou.

#### a) Hry s prvkami matematiky

Na prvom mieste môžeme hovoriť o hrách s prvkami matematiky. Zvyčajne sa spájajú s voľnočasovými aktivitami žiaka alebo v menšej miere s motiváciou alebo s pestrením vyučovacej hodiny. Nakoľko ich poslaním nie je dosahovanie učebných cieľov, nepatria medzi didaktické hry. Zaraďujeme sem napr. krížovky (doplňujúce matematické pojmy), osemšmerovky, úlohy na kreslenie jedným ťahom, „zápalkové“ úlohy atď. Všetky tieto úlohy majú obrovský motivačný náboj, ktorého cieľom je v čo najkratšom časovom intervale objaviť riešenie úlohy alebo vylúštiť skrytú tajničku. Výhodou týchto hier je obrovský počiatočný motivačný náboj a nevýhodou, že tento náboj rýchlo upadá, najmä keď žiak rýchlo odhalí pointu hry alebo aj naopak, ak sa mu to dlhodobo nedarí.

### **b) Didaktické hry**

Ich cieľom je nenápadnou a pre žiaka príjemnou formou dosiahnuť učebný cieľ. Tieto hry sa vyberajú cielene a súvisia s obsahom učiva preberaného v rámci vyučovacej hodiny. Takého hry nám ponúkajú rozmanité stránky [30,38,39 atď].

### **c) Výučbové programy s primeraným motivačným nábojom**

Môžeme sem zaradiť programy s primeraným motivačným nábojom, ktoré stimulujú efektívnu prácu žiaka v rámci vyučovacej hodiny. Motivačné prvky týchto programov nepôsobia rušivo, grafika je síce pútavá, ale nie prehnaná, zadania úloh sú vyjadrené slovne (1. a 2. ročník) alebo písomne (3. a 4. ročník), počas činnosti počuje žiak zvuky primeranej intenzity (napr. zvuky áut, zvierat atď). Takýchto programov nachádzame dostatok v slovenskom jazyku ako aj v cudzích jazykoch [31,14] a je na samotnom učiteľovi, aby zvážil primeranosť jednotlivých spomínaných faktorov pre uvedenú triedu.

### **d) Testovacie programy a programy s nízkym alebo so žiadnym motivačným nábojom**

Tvorba detských programov súvisí s vývinovou vyspelosťou žiaka a preto sa kvalita a kvantita motivačných prvkov v rastúcom veku mení. Ide predovšetkým o farebnosť a zvukovú pútavosť, počet a rýchlosť priebehu animácií. Na dôležitosť primeranej farebnosti, zvukovosti a pútavosti pre tvorbu didaktických programov nás upozorňuje viacero didaktikov informatiky [1]. Môžeme povedať, že smerom k vyšším ročníkom sledujeme pokles množstva intenzity audio – vizuálnych motivačných prvkov, napr. v programe *Žiačik* [40] sa motivácia obmedzuje iba na farebné pozadie so sovou, ktorá má v bubline pri zobáku napísanú inštrukciu a na paneli sa objaví séria príkladov, ktoré žiak vypočíta. Menšie množstvo motivačných prvkov je tu však cielene, nakoľko ide o program, ktorý sa dá využiť ako didaktický test a obsahuje aj vyhodnotenie. Podobne bez motivačných prvkov nachádzame aj iné testovacie programy [11,37].

Zvláštnu kategóriu tvoria programy, ktoré stoja mimo uvedených kategórií, a ktoré svojím obsahom veľmi intenzívne a na dlhý čas zaujmú istý okruh žiakov so špecifickými záujmami. Sem môžeme zaradiť napr. programy na stavanie z kociek podľa plánu *Applety* [8]. Tieto úlohy zaujmú už v skoršom veku žiakov s rozvinutým priestorovým videním a ich výhodou je, že umožnia učiteľovi alebo rodičovi včas diagnostikovať geometrické myslenie žiaka. Učiteľ alebo rodič ho potom môžu cielene rozvíjať a prípadne môžu žiaka už od malička podporovať v jeho možnom budúcom povolání.

## **4. Záver**

Elektronizácia školského vzdelávania a zavedenie internetu na základných školách znamená prevrat v doterajšom tradičnom vzdelávaní. S odstupom času vidíme vzostupný trend inovácie zabehnutého spôsobu výučby. Potešiteľný je fakt, že sa čoraz väčší dôraz kladie na kvalitu vytvorených programov, ako aj na ich obsahovú a didaktickú stránku v súlade s učebnými osnovami a pri plnom rešpektovaní zásad postupnosti a primeranosti.

Článok zdôrazňuje význam motivačného náboja, ktorý je významným faktorom úspechu každého vzdelávania a pomáha aj pri budovaní pozitívneho vzťahu žiakov k matematike.

### Literatúra

- [1] Clark, R.C. – Mayer, R.E.: E-learning and the Science of Instruction. Pfeiffer, U.S. 2003. ISBN 0-7879-6051-9.
- [2] Ďurič, L., Kačáni, V.: Učiteľská psychológia. SPN, Bratislava 1992, s. 190. ISBN 80-08-00433-9.
- [3] El'konin, D., B.: Psychologie hry, SPN, Bratislava 1983.
- [4] Millarová, S.: Psychologie hry, Panorama, Praha 1978.
- [5] <http://pocitace.sme.sk/clanok.asp?cl=2466449>
- [6] <http://www.detskeprogramy.szm.sk/matematika.html>
- [7] <http://www.detskeprogramy.szm.sk/matematika2.html>
- [8] <http://www.fi.uu.nl/wisweb/>
- [9] <http://www.gruble.net/matte/gange/sertifikat40.htm>
- [10] <http://www.gruble.net/matte/geometri/arealnott.htm>
- [11] <http://www.gruble.net/matte/tallrekker/>
- [12] <http://www.hbschool.com/activity/buzz/buzz.html>
- [13] <http://www.hbschool.com/activity/dino/build.html>
- [14] [http://www.hbschool.com/activity/mmath/mmath\\_cars.html](http://www.hbschool.com/activity/mmath/mmath_cars.html)
- [15] [http://www.hbschool.com/activity/mmath/mmath\\_lion.html](http://www.hbschool.com/activity/mmath/mmath_lion.html)
- [16] <http://www.hbschool.com/activity/willy/willy.html>
- [17] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk>
- [18] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=1>
- [19] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=10>
- [20] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=11>
- [21] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=12>
- [22] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=2>
- [23] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=3>
- [24] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=4>
- [25] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=5>
- [26] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=7>
- [27] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=8>
- [28] <http://www.ide.sk/indexsk.php?aktdir=mateksk&ut=zau&s=9>
- [29] [http://www.iknowthat.com/com/L3?Area=L2\\_Math](http://www.iknowthat.com/com/L3?Area=L2_Math)
- [30] <http://www.infovek.sk/predmety/1stupen/hry.php?predmet=matematika>
- [31] [http://www.lumi.sk/ktabuli/pozri\\_ostrov\\_mat2.htm](http://www.lumi.sk/ktabuli/pozri_ostrov_mat2.htm)
- [32] [http://www.matemania.no/matemania\\_m/verksted\\_tangram/index.html](http://www.matemania.no/matemania_m/verksted_tangram/index.html)
- [33] [http://www.matemania.no/matemania\\_m/verksted\\_torget\\_eurobutikk/index.html](http://www.matemania.no/matemania_m/verksted_torget_eurobutikk/index.html)
- [34] [http://www.matemania.no/matemania\\_m/verksted\\_torget\\_frukthandler/index.html](http://www.matemania.no/matemania_m/verksted_torget_frukthandler/index.html)
- [35] [http://www.orieskydetom.szm.sk/animovane\\_cisla.htm](http://www.orieskydetom.szm.sk/animovane_cisla.htm)
- [36] [http://www.orieskydetom.szm.sk/matemati\\_basne.htm](http://www.orieskydetom.szm.sk/matemati_basne.htm)
- [37] <http://www.orieskydetom.szm.sk/matetesty.htm>
- [38] <http://www.playkidsgames.com/mathGames.htm>
- [39] <http://www.primarygames.co.uk/>
- [40] <http://www.regino.sk/index.php?show=ziacik&menu=ziacik>
- [41] [http://www.skolahrou.sk/index.php?id\\_titulu=64](http://www.skolahrou.sk/index.php?id_titulu=64)