Pedagogická fakulta
Faculty of Education
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

DIAGNOSTICKÉ TESTY Z ALGEBRY PRO 8. ROČNÍK ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Vypracovala: **Markéta Bláhová**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Helena Binterová, Ph.D.**

České Budějovice, červen 2013

Poděkování

Děkuji doc. RNDr. Heleně Binterové, PhD. za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Také děkuji Michalu Jarolímkovi za spolupráci, paní Mgr. Haně Kunzové a řediteli gymnázia panu Mgr. Františkovi Slípkovi za pomoc při testování a také rodině, která mě vždy podporovala při studiu.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Diagnostické testy z algebry pro 8. ročník základní školy jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 30. 6. 2013 …..…….

Anotace

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit ucelený materiál z algebry pro interaktivní testování žáků v 8. ročníku základní školy, s podporou počítače. Bakalářská práce je členěna do osmi kapitol včetně úvodu a závěru. Druhá kapitola obsahuje teoretické poznatky z nastudované literatury podstatné pro tvorbu testů. Ve třetí kapitole je uvedena analýza učebnic a sbírek úloh. Ve čtvrté kapitole je popsán systém, ve kterém jsou testy vytvořené. Následující kapitola pak obsahuje charakteristiku v testech použitých typů úloh. V další kapitole jsou rozebrány jednotlivé úlohy z vytvořených testů. Předposlední kapitola je věnována pilotnímu testování na gymnáziu.

Abstract

The aim of my thesis is to create a comprehensive material from algebra for interactive testing of students in the 8th class of primary school, with the support of computer. The thesis is divided into eight chapters, including an introduction and a conclusion. The second chapter contains a theoretical knowledge of the literature search important for tests creating. The third chapter is an analysis of textbooks and collections of tasks. The fourth chapter describes a system in which tests are created. The following chapter contains the characteristics of the tests used types of tasks. The next chapter discussed the various roles of the established tests. The penultimate chapter is devoted to the pilot testing of high school.

Obsah

1 Úvod 7

2 Teoretická část 8

2.1 Proces výuky 8

2.1.1 Diagnóza 8

2.2 Diagnostické metody 10

2.3 Kontrola a hodnocení 10

2.4 Matematické úlohy 11

2.5 Aritmetika v 8. ročníku ZŠ 12

3 Analýza učebnic matematiky pro 8. ročník ZŠ 15

4 Aplikace pro tvorbu testů 19

4.1 Systém Pracovní sešit 19

4.2 Způsob použití sešitu 20

4.3 Bodové ohodnocení 21

4.4 Časový limit 21

4.5 Zpětná vazba pro učitele 21

4.6 Interaktivní aplikace 21

5 Typy úloh 23

5.1 Úloha typu „Přesmyčky“ 23

5.2 Úloha typu „Testové otázky“ 25

5.3 Úloha typu „Dvojice a trojice“ 25

5.4 Úloha typu „Doplnění textu“ 26

5.5 Úloha typu „Prostý text“ 27

5.6 Úloha typu „Uložení do statistiky“ 27

6 Tvorba diagnostických testů 28
6.1 Mocniny 28
6.2 Výrazy 29
6.3 Rovnice 30
6.4 Procenta 31
7 Výsledky pilotního testování na gymnáziu 33
7.1 Mocniny 33
7.2 Výrazy 37
8 Závěr 39
Seznam použité literatury 40
Přílohy 41

1 Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolila vytvoření diagnostických testů pro žáky 8. ročníku na základní škole. Mým cílem je vytvořit interaktivní podporu výuky, která bude vhodná pro motivaci žáků a pomůže učiteli při diagnostikování. Soubor úloh prověří, jaký je stav dosažených vědomostí a dovedností učiva a také může napomoci učiteli pro kontrolu splnění učebních cílů, které si vytyčil.

K práci mě motivoval fakt, že v 8. třídě je zaznamenán pokles zájmu o matematiku. Jak uvádí Hejný a Kuřina (2001), „jednou smutnou skutečností je, že u žáků 8. ročníků základní školy klesá obliba matematiky. V knize je to také podloženo informacemi z výzkumu TIMSS, kde na otázku Jak rád máš matematiku? Uvedlo více než 40 procent žáků v České republice, že matematiku nemají rádi.“

Pro vytvoření testových úloh byl použit nový systém Pracovní sešit 2.0, který v rámci své bakalářské práce s názvem „*Systém pro tvorbu a prezentaci interaktivních pracovních sešitů pro potřeby výuky na základních a středních školách“* vytvořil Michal Jarolímek, student Fakulty informatiky na Masarykově univerzitě v Brně.

První část práce je teoretická. Teoretická část obsahuje podstatné informace z nastudované literatury pro tvorbu testů a popsání jejich významu. Ve druhé kapitole se zabývám analýzou učebnic a sbírek úloh, ze kterých jsem čerpala inspiraci.

Druhá část práce zahrnuje popis systému Pracovní sešit 2.0, tvorby testů a pilotního testování.

Součástí bakalářské práce je také CD se souborem vytvořených testů.

2 Teoretická část

2.1 Proces výuky

„Z pedagogického hlediska lze rozčlenit proces výuky na dílčí momenty nebo části a sekvence. Podle převažujícího charakteru těchto dílčích úseků rozlišujeme ve výukovém procesu postupně se odvíjející fáze. Většinou se uvádějí tyto fáze: *1. Motivace, 2. Expozice, 3. Fixace, 4. Diagnóza, 5. Aplikace.“* (Maňák, 2003, s. 14)

2.1.1 Diagnóza

Diagnóza analyzuje příčiny neúspěchů a určí stupeň osvojených znalostí a dovedností v porovnání s vyhraněnými učebními cíly. Tzv. pedagogická diagnóza se určuje pomocí diagnostických metod, se kterými pracuje pedagogická diagnostika, která je speciální pedagogickou disciplinou. (Horák 1985, Maňák 1990)

Horák (1985, s. 164) uvádí, že pedagogická diagnostika je speciální pedagogická disciplína, která se zabývá objektivním zjišťováním, posuzováním a hodnocením vnitřních a vnějších podmínek i průběhu a výsledků výchovně vzdělávacího procesu. Hovoří také o třech základních úkolech pedagogické diagnostiky: rozpoznat skutečný stav, odhalit příčiny tohoto stavu a navrhnout vhodná pedagogická opatření.

Sedláčková (1993, s. 16) člení diagnostický proces do 4 etap ve čtyřech fázích vyučovacího procesu:

„1) Příprava žáků na aktivní osvojení matematického učiva – *Diagnostika připravenosti žáků na osvojení matematického učiva.*

2) Prvotní seznamování žáků s novým učivem – *Diagnostika pochopení probíraného učiva.*

3) Opakování a procvičování matematického učiva – *Diagnostika dovednosti žáků aplikovat nové poznatky na řešení úloh*.

4) Prověření zvládnutí matematického učiva – *Diagnostika osvojení učiva v širších souvislostech, spojování s dříve probraným učivem*.

Výsledkem diagnostického procesu je didaktická diagnóza. Znamená rozpoznání kvality a kvantity vědomostí a dovedností žáků včetně zjištění příčin nedostatků a chyb.“

Didaktická diagnóza, je důležitá pro úspěšný průběh výuky. Učitel díky ní získá průběžné informace o plnění cílů výuky, úrovni zvládnutí matematického učiva, pomůže mu při řízení vyučovacího procesu a dostane vyhodnocení své práce, zlepší se také jeho informace o jednotlivých žácích a jejich práci. Nejde však pouze o hodnocení výkonu žáka, ale také o kontrolu jeho výkonů průběhem vyučovacího procesu, popř. hledání příčin a odstranění nedostatků. Díky průběžné diagnóze dostává i žák informace o svém případném zlepšení a tím může být motivován.

Zjištěné údaje didaktické diagnózy by neměly být zpracovány pouze kvantitativně, protože např. didaktický test nám ukáže, kde žák udělal chybu, ale už neodhalí příčinu. Je třeba zaměřit se spíše na kvalitativní rozbor, ten dokáže odkrýt řadu důležitých souvislostí. Někdy je možné zaměřit se pouze na kvalitativní rozbor, který by se měl provádět při každém diagnostikování.

Diagnóza je důležitou fází výuky. Žádná diagnóza nemůže být považována za konečnou, neboť při vývoji žáka dochází k různým změnám, se kterými by měl pedagog počítat a pozorovat je. Diagnóza má funkci hodnotící, prověřovací a klasifikační. (Horák 1985, Sedláčková 1993, Maňák 1990)

Maňák (1990, s. 30) dělí diagnostikování do těchto druhů:

- Průběžné
- Frontální
- Individuální
- Skupinové
- Kolokvijní
- Testování
- Strojové

a do těchto forem:

- Ústní
- Písemné
- Grafické
- Pohybové
- Kombinované.

2.2 Diagnostické metody

„Diagnostické metody jsou určené ke zjištění výsledků učení žáků na základě měření dosaženého stavu a k odhalení příčin diagnostikovaných nedostatků. Umožňují přesněji a objektivněji zjišťovat stav vědomostí a dovedností. Jejich teoretické propracování a aplikace na vyučovací předmět patří k aktuálním úkolům pedagogické teorie a praxe.“ (Sedláčková, 1993)

Sedláčková (1993) uvádí 4 hlavní diagnostické metody: didaktický test, diagnostické pozorování, diagnostický rozhovor a dotazníkovou metodu.

Maňák (2003) dělí diagnostické metody na přímé a nepřímé. Přímou metodou diagnostiky označuje pozorování jeho průběhu učení. Mezi nepřímé metody patří: analýza produktů žáka, rozhovor o žákově učení, volné odpovědi žáků, dotazníky a škály.

Pomocí diagnostických metod získá učitel zpětnou vazbu o výkonech žáků. Zpětná vazba je ale důležitá i pro motivaci žáka. Pokud nějaká diagnostická metoda odhalí nedostatek, je třeba zabývat se příčinami špatného výsledku a pomoct žákovi k úspěchu. Žák by se neměl za neúspěch trestat, ale měla by mu být poskytnuta dostatečná pomoc k odstranění nedostatků. Hodnocení a prověřování dává potřebné informace o výsledcích výchovně vzdělávací práce a také motivuje děti k aktivnímu a zodpovědnému přístupu k učení. (Horák, 1985; Sedláčková, 1993)

2.3 Kontrola a hodnocení

Kontrola zjišťuje rozdíl mezi stavem vědomostí a práce žáků s učebními cíly. Hodnocení není pouze o klasifikování výsledku studenta, ale zahrnuje také informace

o žákovu chování, znalostech, aktivitě a postojích při vyučování. Do hodnocení se zahrnuje ústní vyjádření učitele (např. pochvala) nebo písemné (např. klasifikace).

Funkcemi hodnocení a prověřování jsou tzv. pedagogická diagnóza, informovanost a motivace.

Pro splnění všech třech funkcí je potřeba, aby prověřování a hodnocení bylo průběžné, komplexní, nezávislé a objektivní. Objektivní hodnocení je často velmi problematickou částí práce každého učitele. K objektivnímu hodnocení slouží diagnostické metody. Je důležité, aby si učitel předem jasně stanovil učební cíle. Subjektivní hodnocení, kterému se asi žádný učitel úplně nevyhne, pokud převažuje, může způsobit výchovné negativní důsledky. Každé hodnocení je zčásti subjektivní, jde ale o to, aby subjektivní hodnocení nepřevažovalo a nebylo nepřesvědčivé a nespravedlivé. Aby učitel předcházel subjektivnímu hodnocení, musí věnovat více času při vypracování jasných, konkrétních a kontrolovatelných učebních cílů a snažit se žáka více poznat. Za subjektivní hodnocení ale také může neprofesionálnost učitele, může být nedostatečně připravený, mít více absencí či nezodpovědný přístup. (Sedláčková, 1993)

2.4 Matematické úlohy

„Matematické úlohy jsou základní složkou všech diagnostických metod. Obecně úlohou rozumíme zadání, které požaduje, aby žák vykonal určitou činnost, která může mít různý charakter. Například má žák odpovědět na otázku, vyřešit daný příklad, narýsovat zadaný geometrický útvar apod. Každá úloha má vždy významnou diagnostickou funkci, neboť její řešení resp. Vyřešení ukazuje na stupeň zvládnutí teoretických poznatků.“ (Sedláčková 1993, s. 20)

„Třídění matematických úloh:

1) Podle počtu jevů, které úloha obsahuje
   a) Úlohy jednoduché - obsahují jeden matematický jev
   b) Úlohy složené – obsahují více matematických jevů
2) Z hlediska náročnosti na myšlenkovou činnost
   a) Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků, vzorců, vět definic

b) Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky (zejména analýzu a syntézu)
c) Úlohy vyžadující složitější myšlenkové operace s poznatky (zejména úlohy na ověřování a dokazování)
d) Úlohy vyžadující sdělení poznatků
e) Úlohy vyžadující tvořivé myšlení

3) Podle formální výstavby
a) Úlohy s otevřenou odpovědí
b) Úlohy s výběrovou odpovědí
c) Polytomické
d) Úlohy na seřazování
e) Úlohy na přiřazení alternativ navzájem“

(Sedláčková 1993, s. 21 - 25)

2.5 Aritmetika v 8. ročníku ZŠ

Rámcový vzdělávací program obsahuje popsané vzdělávací obsahy vzdělávacích oborů. Algebra pro druhý stupeň základní školy je definovaná takto:

„**2. stupeň**

ČÍSLO A PROMĚNNÁ

Očekávané výstupy

Žák

- provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu
- zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor
- modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel
- užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)
- řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů

- řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)
- matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním
- formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav
- analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel

Učivo

- dělitelnost přirozených čísel – prvočíslo, číslo složené, násobek, dělitel, nejmenší společný násobek, největší společný dělitel, kritéria dělitelnosti
- celá čísla – čísla navzájem opačná, číselná osa
- desetinná čísla, zlomky – rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě; převrácené číslo, smíšené číslo, složený zlomek
- poměr – měřítko, úměra, trojčlenka
- procenta – procento, promile; základ, procentová část, počet procent; jednoduché úrokování
- mocniny a odmocniny – druhá mocnina a odmocnina
- výrazy – číselný výraz a jeho hodnota; proměnná, výrazy s proměnnými, mnohočleny
- rovnice – lineární rovnice, soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými.“[1]

Na stránkách ministerstva školství jsou k dispozici nové doporučené učební osnovy matematiky pro základní školy.

„**2. stupeň ZŠ**

Obsahové vymezení vyučovacího předmětu

[1] Následující text je citací vybraného textu z rámcového vzdělávacího programu.

Na 2. stupni základního vzdělávání je nutné v matematice pokračovat v budování základů matematické gramotnosti.

Vzdělávací obsah zahrnuje čtyři tematické okruhy, které navazují na okruhy formulované pro 1. stupeň:

1) číslo a proměnná – žáci porozumí pojmům přirozené číslo, celé a racionální číslo; důkladná znalost operací s těmito čísly umožní žákům pochopit základní pojmy algebry, které jsou nezbytné pro práci s výrazy a rovnicemi;
2) závislosti, vztahy a práce s daty – žáci porozumí základním pojmům statistiky a umí je aplikovat v úlohách z běžného života, využívají tabulky, diagramy a grafy jednoduchých závislostí;
3) geometrie v rovině a v prostoru – žáci se naučí základní orientaci v rovině a prostoru; dokážou popsat, změřit a sestrojit daný geometrický útvar, spočítat obsahy, povrchy a objemy různých geometrických útvarů v rovině a prostoru;
4) nestandardní aplikační úlohy a problémy – u žáků bude rozvíjeno logické myšlení, jejich argumentační dovednosti a dovednosti modelování v matematice.

Učivo uvedené v učebních osnovách je v rámci školy závazné. Zařazení rozšiřujícího učiva zváží vyučující s ohledem na specifika konkrétní třídy a individuální potřeby žáků.“ [2]

[2] Tento text je citován z nových doporučených učebních osnov matematiky pro základní školy, které jsou zveřejněné na internetových stránkách ministerstva školství, vydané v únoru roku 2011.

3 Analýza učebnic matematiky pro 8. ročník ZŠ

Maňák a Klapko (2006, s. 74, 75) předkládají 12 hledisek pro analýzu učebnic:

„**Hlediska pro analýzu učebnic**

1) Bibliografický záznam, počet stran, formát
2) Rozčlenění učiva
   a) Podle osnov (RVP)
   b) Podle jiných aspektů
3) Jazyk textu
   a) Přiměřenost věku
   b) Počet odborných výrazů, cizích slov (přiměřený, nadměrný)
4) Nové pojmy
   a) Počet (přiměřený, nadměrný)
   b) Vymezení, vysvětlení pojmů
   c) Zvýraznění v textu
5) Vysvětlení nového učiva
   a) Použité metody a postupy (variabilita, stereotypnost)
   b) Přehled a výstižnost, adekvátnost
   c) Rozlišení základního a doplňkového učiva
6) Cvičení a úkoly
   a) Počet cvičení a úkolů
   b) Náročnost, různorodost
   c) Funkčnost
   d) Druhy (reprodukční, paměťové, popis, řešení problémů, aj.)
   e) Gradace podle obtížnosti, nároků na samostatnost, aj.
7) Názornost
   a) Počet ilustrací
   b) Funkčnost
   c) Druh (foto, graf, schéma, náčrt, mapka, umělecká ilustrace aj.)
   d) Návaznost na text

8) Přílohy
    a) Obsah, rejstřík
    b) Odkazy, vysvětlivky
    c) Slovníček, přehled termínů
    d) Jiné přílohy (diapozitivy, CD, audiokazety, samostatný pracovní sešit aj.)
9) Práce žáků podle učebnice
    a) Návody, rady, motivace
    b) Metodické pokyny
    c) Podněty k samostatné práci
10) Práce učitele podle učebnice
    a) Obsahuje metodické podněty, samostatná metodická příručka
    b) Počítá se s učitelovou tvořivostí
    c) Podporuje diferenciaci žáků
11) Návaznost učebnice
    a) Na učebnice předchozího nebo následujícího ročníku
    b) Respektuje mezipředmětové vztahy
    c) Hledá paralely k životu současné společnosti
    d) Odkazuje na další materiály (slovníky, příručky, encyklopedie aj.)
12) Estetické a výchovné aspekty učebnice
    a) Estetický vzhled
    b) Grafická úprava (typ písma)
    c) Motivuje k zájmu o vyučovací předmět
    d) Sleduje výchovné cíle.“

Při analyzování učebnic použitých při tvorbě diagnostických testů byla zkoumána hlediska: rozčlenění učiva, cvičení a úkoly, názornost, práce žáků podle učebnice, návaznost učebnice a estetické a výchovné aspekty učebnice.

Bušek, I., Macháček, V., Kotlík, B., Tichá, M. (1992): *Sbírka úloh z matematiky pro 8. ročník základní školy,* Praha: Prometheus.

Učivo je rozčleněno podle osnov uvedených v rámcovém vzdělávacím programu. Sbírka obsahuje pouze cvičení, nevěnuje se teorii. Jsou zde různé druhy cvičení a slovních úloh, které jsou systematicky řazeny od nejjednodušších po nejsložitější. Z tohoto hlediska je sbírka účelná a praktická. Avšak není zde žádná ilustrace, krom obrázků geometrických útvarů. Žák může pracovat samostatně, úlohy jsou zadané srozumitelně a jasně, ale bez rad a motivačních podnětů. Sbírka navazuje na sbírku úloh předchozího ročníku, je zde věnovaná kapitolka pro zopakování učiva 7. třídy. Neodkazuje na nějaké další materiály, je zaměřena pouze na učivo. Esteticky kniha nepůsobí dobře. Nemotivuje k zájmu o vyučovací předmět. Úlohy nejsou nijak zvýrazněné. Nesleduje výchovné cíle. Kniha je praktická, logicky členěná, ale nevýrazná.

Slouka, R. (1994): Algebra pro žáky 5. – 9. tříd ZŠ, studenty víceletých gymnázií a třídy s rozšířenou výukou matematiky, Olomouc: FIN.

Členění učebnice odpovídá osnovám rámcového vzdělávacího programu. Učebnice se na začátku každé kapitoly věnuje vysvětlení nové látky a pojmů s ní souvisejících. Příkladů na procvičení není moc, většinou je vysvětleno řešení příkladu. Na příkladech je názorně ukázáno, jak pracovat např. s číselnou osou. Ilustrace je na začátku každé kapitoly. Jsou zde podněty k samostatné práci s touto učebnicí. Žáci zde najdou návod, jak řešit příklady. Hned v úvodu učebnice odkazuje na související literaturu. Estetický vzhled a grafická úprava písma působí zastarale.

Odvárko, O., Kadleček, J. (2002): Pracovní sešit z matematiky pro 8. ročník základní školy, Praha: Prometheus.

Členění pracovního sešitu dle osnov rámcového vzdělávacího programu. Obsahuje různorodá cvičení od jednodušších po složitější. Názorné umělecké ilustrace, tabulky a fotografie v černobílé barvě pracovní sešit zpestřují. Zadání úkolů podněcuje žáka k samostatné práci. Cvičení neobsahují rady nebo návody na řešení zadaných úkolů. Na

deskách autoři uvádějí další rozšiřující literaturu pro 8. ročník jak pro učitele, tak i pro žáky. Učebnice působí esteticky dobře, grafická úprava je povedená, ale není zde žádné zvýraznění. Celá učebnice je černobílá, bez jakéhokoli zvýraznění.

Binterová, H., Fuchs, E., Tlustý, P. (2009): Matematika pro 8. ročník základní školy a víceletá gymnázia – aritmetika, Plzeň: Fraus.

Učivo je rozčleněno podle osnov rámcového vzdělávacího programu. V učebnici se dají najít různé příklady, cvičení a úkoly na procvičení nejen učiva dané kapitolky, ale také otázky z jiných předmětů. Hned na začátku učebnice je nakreslena legenda ke grafickému znázornění stránky. V učebnici najde žák spoustu motivačních podnětů pro samostatnou práci. Moderní zpracování učebnice žáka udrží v pozornosti a navede ho k propojení matematiky s jinými předměty. Jsou zde uvedené i názorné ukázky, jak pracovat s učebními pomůckami, např. tabulkami, počítačovými programy, atd. V učebnici se dají najít, jak umělecké ilustrace, tak také fotografie a tabulky. Učebnice navazuje na učebnice z předchozího ročníku, odkazuje na další materiály pro žáky a učitele a respektuje mezipředmětové vztahy. Estetický vzhled a grafická úprava učebnice je výborná, motivuje k zájmu o vyučovací předmět a sleduje výchovné cíle.

4 Aplikace pro tvorbu testů

4.1 Systém Pracovní sešit

Následující text vznikl po vzájemných konzultacích autorky práce s autorem systému Pracovní sešit 2.0 Michalem Jarolímkem.

Diagnostické testy byly vytvořeny v systému Pracovní sešit 2.0. Tento systém má sloužit k interaktivní podpoře výuky na základních a středních školách. Systém je zpřístupněn přes webovou stránku www.pracovnisesit.cz a dovoluje registrovanému uživateli vytvářet, editovat a zveřejňovat libovolné množství jednotlivých pracovních sešitů. Sousloví pracovní sešit je metaforou odkazující na podobnost s tištěnými pracovními sešity (listy) vytvářenými jako doplněk učebnic sloužící k procvičení probrané látky. Každý pracovní sešit se skládá ze sady úloh různých typů, přičemž počet typů nebývá zpravidla příliš velký. Zmiňovaný systém v době tvorby této práce disponuje čtyřmi plnohodnotnými typy úloh a dvěma tzv. pomocnými. Pro zajištění možnosti automatického vyhodnocení úloh systém obsahuje pouze typy, které dovolují definovat konečnou a malou množinu správných odpovědí.

Systém se skládá z editační a prezentační části. Prezentační část je tvořena především interaktivní aplikací přístupnou pomocí webové adresy specifické pro každý sešit. Pro potřeby této bakalářské práce byla vytvořena také statická verze aplikace, kterou obsahuje přiložené CD. V této podobě přirozeně neposkytuje funkcionalitu vyžadující internetové připojení pro uložení zpětné vazby. Editační část je tvořena soustavou databázových tabulek, adresářovou strukturou, obslužnými skripty umístěnými na serveru a několika dynamickými webovými stránkami obsahujícími grafické rozhraní. Uživatel nicméně přijde do kontaktu pouze s grafickým rozhraním. Po přihlášení resp. registraci je mu zobrazena stránka se správou sešitů. Zde může manipulovat (mazat duplikovat, zveřejňovat) s existujícími sešity, či dát pokyn k vytvoření nového. Pokud u sešitu stiskne tlačítko „Editovat“ otevře se stránka sloužící k editaci sešitu. Ta umožňuje změnit sešitu název, předmět a způsob chování v aplikaci, zapsat si poznámky, manipulovat (mazat, duplikovat, měnit pořadí) s jednotlivými úlohami a vytvářet nové. Při vytváření musí nejprve zvolit typ úlohy. Při editaci úlohy je zobrazena stránka, jejíž podoba se liší

podle typu úlohy. Editační část obsahuje didaktický obsah. Zde se vybraná cvičení, která byla inspirací pro tvorbu úlohy, žákům zadají jinou formou.

4.2 Způsob použití sešitu

Popisovaný systém byl primárně navržen jako podpora výuky pro použití mimo samotné vyučování ve škole. Zadaný sešit je vhodný pro průběžnou diagnostiku. Učitel může použít systém ve všech fázích výuky a průběžně zjišťovat stav vědomostí a dovedností žáků. Podle způsobu použití byly zformulovány tři režimy chování sešitu v aplikaci. Vytvořený sešit může být publikován v režimech: *domácí úkol, procvičování* nebo *hra.*

Název režimu domácí úkol jasně označuje k čemu je primárně určen. Učitel zadá sadu úloh a požaduje od žáků její vypracování do určitého data. Kromě kontroly, že žáci úlohy vypracovali, chce mít učitel zároveň možnost podívat se, kolik bodů získali, a případně i kde dělali nejčastěji chyby. Jelikož není šance jak stoprocentně zabránit opisování (ani při registraci žáků), je nejlepším způsobem, když se při každém spuštění sešitu zobrazí odlišné zadání. Toho je docíleno tak, že většina úloh dokáže v aplikaci zobrazit pevně daný maximální počet objektů (např. otázek nebo dvojic). Úloha jich však může obsahovat neomezené množství a při spuštění v aplikaci se vždy daný počet náhodně vybere.

Základním principem režimu hry je motivace žáka získat v jednom spuštění maximální počet bodů. V tomto režimu se žák dozvídá pouze součet bodů za každou úlohu, nikoli informace, kde udělal chybu. Pro hru je také vhodné nastavení časového limitu, který klade nároky i na rychlost počítání. Hra může být vytvořena pro žáky, kteří jsou ve vyučovacích hodinách rychlejší. Nejvyšší skóre se v systému ukládá. Aby se nesnižovala obtížnost po více spuštěních, měla by každá úloha obsahovat více verzí obdobně jako je tomu při použití v podobě domácího úkolu.

Pokud učitel uveřejní sešit v režimu procvičování, znamená to, že jej dává k dispozici, aniž by potřeboval zpětnou vazbu. Žák hned vidí správné výsledky, může odpovídat znovu, a pokud si nebude vědět rady, může si nechat zobrazit správné výsledky. Tento způsob použití je vhodný pro samostatnou přípravu žáků např. na klasifi-

kační test. Byl ale také nejvhodnější pro diagnostické testy. Žák vidí bodové ohodnocení hned po potvrzení vypočítané úlohy, má také možnost opakovaného spuštění a zobrazení správného řešení. Učitel při spuštění statistiky ale zjistí pouze prvotní výsledek a vidí, kde žák chyboval.

4.3 Bodové ohodnocení

Každá úloha umožňuje nastavit adekvátní bodové ohodnocení správných (špatných) odpovědí kladným (záporným) počtem bodů. Bodové ohodnocení má nejen informativní, ale také motivační funkci. Pokud danou úlohu žák přeskočí, hodnotí systém náhodně vygenerovaný stav.

4.4 Časový limit

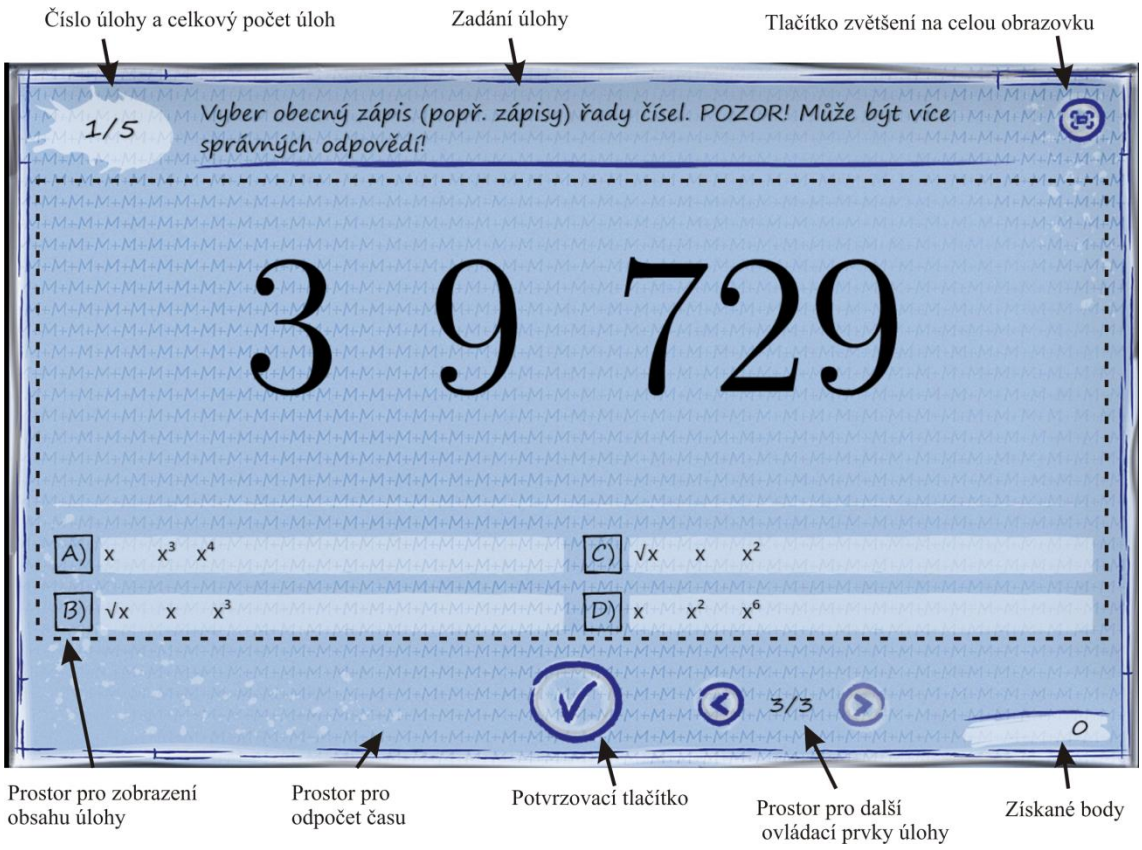
Každé úloze může uživatel nastavit časový odpočet, při jehož vypršení se úloha automaticky vyhodnotí. Časový limit je v dolní části okna znázorněn graficky i číselně. Časový limit je motivační prvek. Žáci mezi sebou mohou soutěžit o nejvyšší skóre v daném čase. Časový limit je také možné využít u úloh, které kladou důraz na žákův trénovaný odhad spíše, než na schopnost vypočítat aritmeticky přesný výsledek.

4.5 Zpětná vazba pro učitele

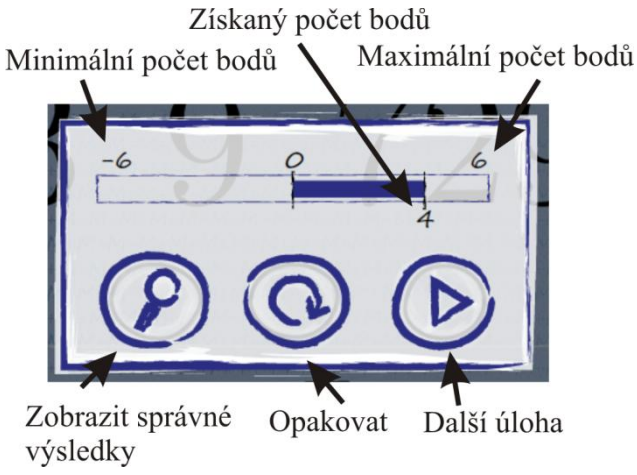
Úloha typu „Uložení do statistiky“ slouží k informování žáka, že záznam jeho průchodu sešitem bude po poslední úloze uložen a nabídne mu vstupní pole pro zadání jeho jména. Díky této úloze v sešitu získá učitel zpětnou vazbu, která mu ukáže, kde žák chyboval. Úloha je důležitá pro určení diagnózy.

4.6 Interaktivní aplikace

Obr č. 1 zobrazuje okno interaktivní aplikace s vyznačenými jednotlivými ovládacím a informativními prvky. V záhlaví je číslo a zadání úlohy. Zápatí obsahuje potvrzovací tlačítko, ukazatel skóre, případné grafické znázornění časového odpočtu, a pokud je potřeba také doplňující interaktivní prvky vztahující se k úloze.



OBR. 1 PODOBA APLIKACE S ROZMÍSTĚNÍM ZÁKLADNÍCH OVLÁDACÍCH PRVKŮ



OBR. 2 VZHLED DIALOGU V REŽIMU „PROCVIČOVÁNÍ“ ZOBRAZEN PO VYPRACOVÁNÍ ÚLOHY

5 Typy úloh

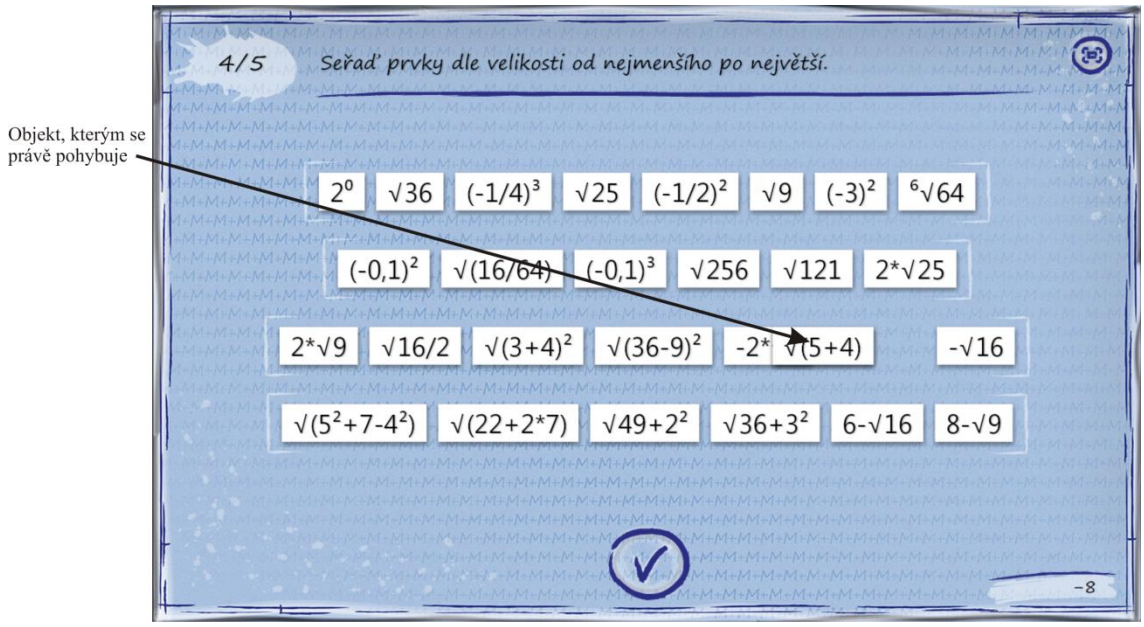
5.1 Úloha typu „Přesmyčky“

Jsou typickou úlohou s výběrovou odpovědí. Smyslem úlohy je seřadit objekty do správného pořadí. Objekty, které obsahují textový řetězec, mohou představovat prvky množiny na které je definováno úplné uspořádání. Správně seřazené objekty mohou také představovat členy rovnice, v níž platí rovnost (či nerovnost, záleží na zadání). Stejně tak lze tento typ úlohy použít při zadání seřaďte objekty tak, aby se matematický výraz složený z jednotlivých řetězců rovnal zadanému číslu.

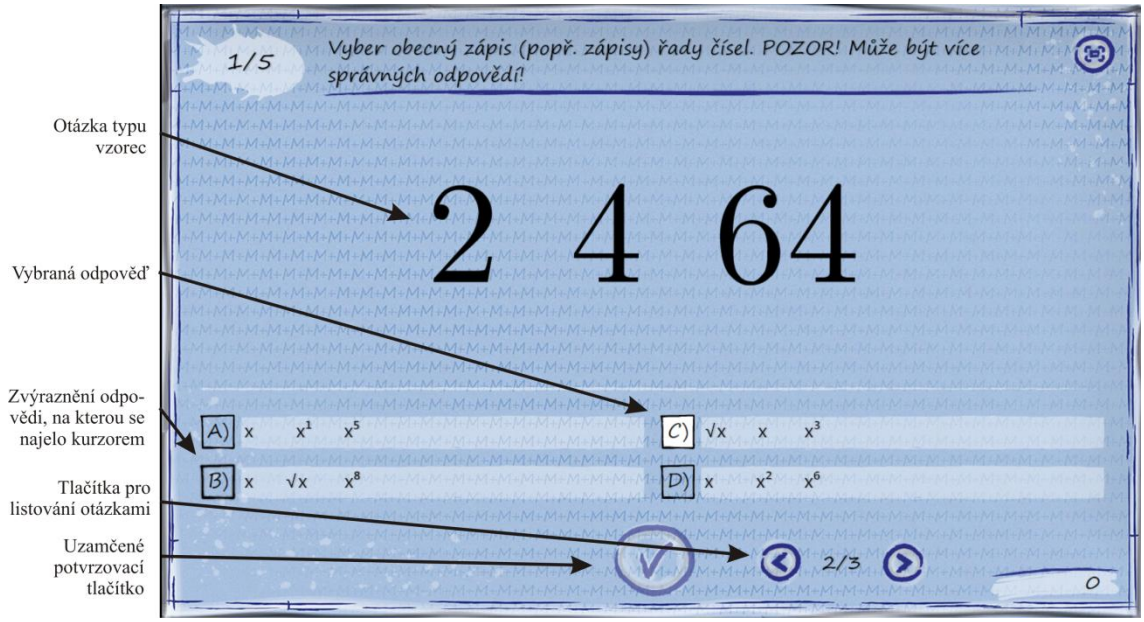
Na editační stránce učitel zadává text přesmyčky pomocí formulářového prvku vstupní pole. Rozdělení na jednotlivé objekty provádí pomocí speciálního znaku svislé lomítko: „|“. V některých případech se může stát, že přesmyčka muže mít i alternativní správné seřazení. K tomu účelu je možné využít přídavné pole s názvem „alternativa“. V případě matematických výrazů je nicméně nutné vzít v potaz komutativitu a asociativitu matematických operací. To např. u matematického výrazu znamená, že učitel by musel zadat všechny kombinace členů a operátorů, při kterých dává seřazení tentýž výsledek. Z toho důvodu byla do editačního formuláře úlohy přidána volba s názvem „matematické porovnávání“. Tato volba zapíná funkcionalitu obsaženou v prezentační aplikaci, která se při vyhodnocení pokusí převést text na výraz a vypočítat jej. Vypočtené číslo porovná s tím, které uživatel zadá do pole alternativa. V případě rovnic vše funguje obdobně, jen v případě rovnosti je vrácena pravdivostní hodnota 1 a případné proměnné jsou při interpretaci nahrazeny reálnými číselnými konstantami. Jako jeden z problémů této funkcionality se objevil rozdíl mezi konvenčním matematickým zápisem (např. vynechávání operátoru krát) a zápisem, který používá interpret programovacího jazyka. Tyto nedostatky opravil autor systému ručním doimplementováním.

Vzhled a princip interakce s tímto typem úlohy je možné vidět na obrázku č. 3. Části každé přesmyčky jsou vykresleny v jedné rovině v náhodném pořadí. Do správného pořadí jsou seřazeny pomocí stisku a přetažení. Objekty spolu interagují tak, že tažený objekt se v určité mezní pozici prohodí se svým sousedem. V jedné úloze je možné zobrazit pět přesmyček. Pokud jich učitel do úlohy vloží více, pak se pět vždy náhodně vy-

bere. Body jsou udělovány za každou přesmyčku, přičemž se nebere v potaz počet případných špatných prohození.



OBR. 3 VZHLED ÚLOHY TYPU „PŘESMYČKY“



OBR. 4 VZHLED ÚLOHY TYPU „TESTOVÉ OTÁZKY“

5.2 Úloha typu „Testové otázky“

Tento typ úlohy umožňuje vytvářet klasické testové otázky s uzavřenými odpověďmi. Každá úloha muže obsahovat více otázek. Otázka může mít podobu textu, rastrového obrázku nebo vektorového vzorce, vytvořeného pomocí jazyka LaTeX. Každá otázka může obsahovat až šest odpovědí, z nichž alespoň jedna musí být správná. Tento typ úlohy lze použít v rozličných případech, kdy se ptáme na konkrétní otázku a výčet možností výrazně nesníží obtížnost.

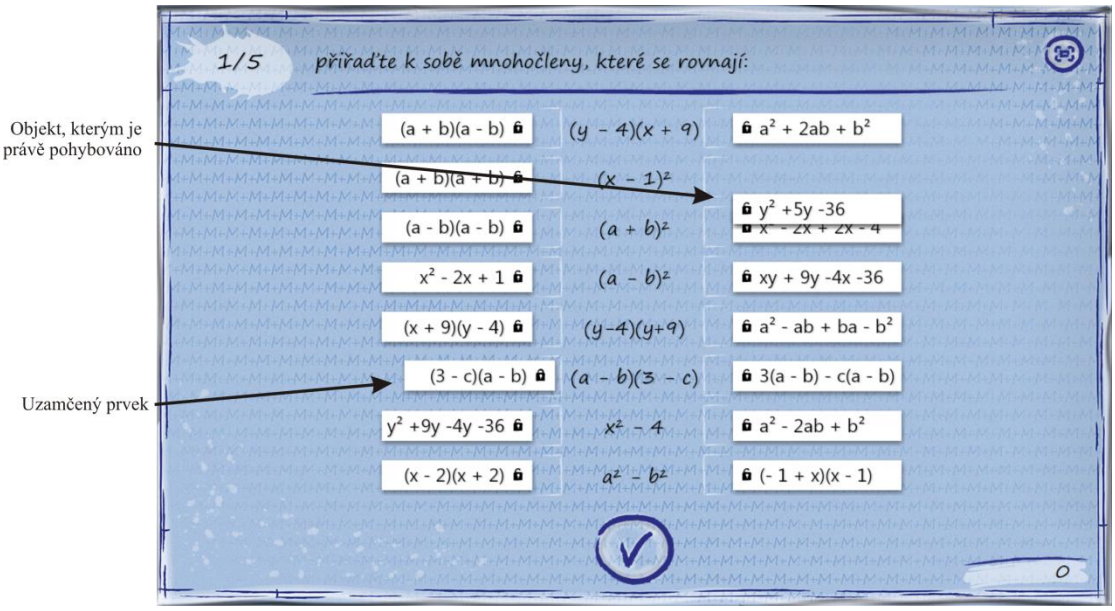
Vzhled úlohy v prezentační aplikaci je vidět na obrázku č. 4. Obrazovka je rozdělena – v horních dvou třetinách je obsah otázky a ve spodní třetině výčet možností. Text i obrázky otázky jsou vertikálně i horizontálně zarovnány na střed. Text možnosti je uvozen pořadovým písmenem, jehož pozadí zbělá, pokud žák možnost vybere. Pokud úloha obsahuje více otázek, jsou tyto dostupné pomocí dvojice tlačítek sloužících k listování. V aplikaci je otázka vyhodnocena jako správně zodpovězená, pokud jsou označeny všechny správné možnosti. Způsob bodového hodnocení je u tohoto typu odlišný od ostatních. Každé možnosti uživatel nastaví bodové ohodnocení, které se započítá, pokud je možnost zahrnuta.

5.3 Úloha typu „Dvojice a trojice“

Podstatou je přiřadit k sobě dvojice či trojice prvků mající mezi sebou určitý logický vztah, který lze chápat jako injektivní zobrazení. Tento typ úlohy je tedy možné použít v případě, že vztahy jsou typu 1:1:1 nebo 1:1:0. Prvky mají podobu textového řetězce. Charakteristickým zadáním u toho typu je přiřadit k sobě ekvivalentní výrazy či různým způsobem zapsaná čísla (např. zlomky, procenta, desetinná čísla).

V editační části učitel zadává každou trojici prvků pomocí trojice vstupních formulářových polí. Pokud tvoří dvojice, pak jedno pole nechá prázdné. Body jsou počítány za každou správně/špatně spojenou dvojici. V prezentační aplikaci je úloha zobrazena tak, že uprostřed je sloupec první množiny s prvky seřazenými v náhodném pořadí. Tyto prvky jsou pouze vypsány a nelze s nimi jakkoli manipulovat. Stiskem a tažením lze ve vertikálním směru pohybovat s prvky v pravém případně levém sloupci a tím je umístit ke správnému prvku v prostředním sloupci. Maximální počet prvků v jednom sloupci je

osm. Pokud jich úloha obsahuje více, pak se při každém spuštění aplikace právě osm náhodně vybere.



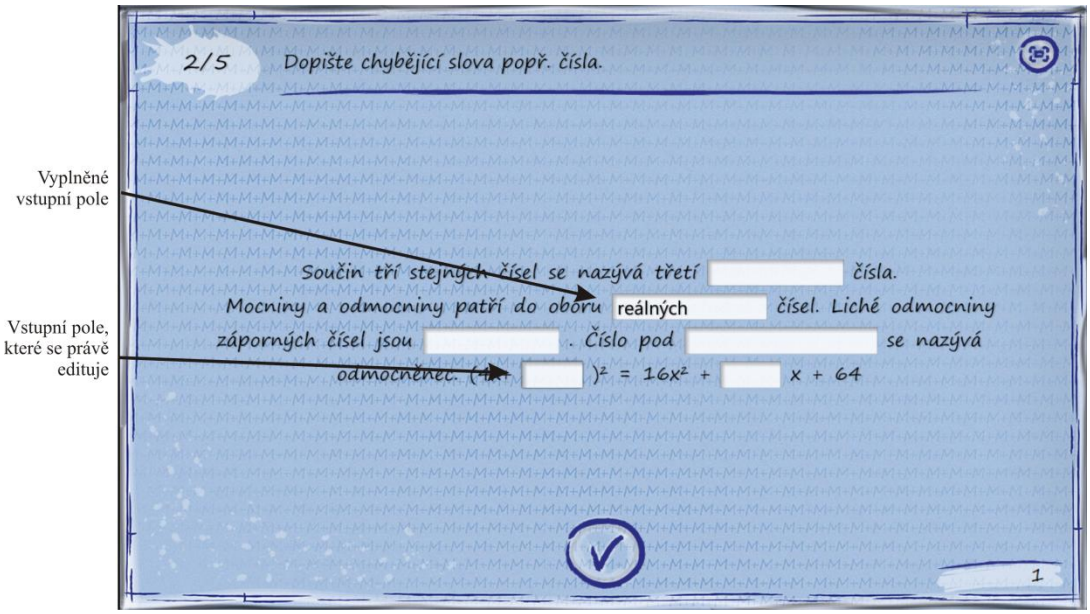
OBR. 5 VZHLED ÚLOHY TYPU „DVOJICE A TROJICE“

5.4 Úloha typu „Doplnění textu“

Úkolem žáka je správně doplnit vynechané místo v textu. Vynechány můžou být např. klíčová slova v matematické definici či poučce, čísla a operátory v matematickém výrazu. Úlohu lze také použít pro zadání slovní úlohy.

V editačním prostředí uživatel využívá k zadání textu formulářový prvek „textarea“, přičemž k vyznačení míst, která budou nahrazena vstupním polem, používá symbolů hranatých závorek: „[“, „]“. Mezi těmito závorkami je umístěno správné řešení. Pokud existuje více správných odpovědí, pak jsou mezi závorkami umístěny všechny oddělené čárkou. V případě slov či dokonce slovních spojení, musí učitel kontrolovat, zda zadal všechny správné odpovědi a dotaz je jednoznačný. Zejména musí kontrolovat relevantnost zadání slova v množném čísle či jiných pádech. Editační formulář obsahuje mimo jiné dvě volby. Zda porovnání žákem a učitelem zadané odpovědi má být citlivé na velikost písmen a zda se má ignorovat rozdíl mezi znaky s diakritikou a bez ní. Tj. zda ČesKY = česky a česky = cesky.

V prezentační aplikaci se text vypisuje vertikálně a horizontálně zarovnaný na střed okna. Podobu lze vidět na obrázku č. 6. Vstupní pole jsou umístěna přímo v textu a mají tradiční grafickou podobu. Žák text zadává pomocí klávesnice. Body jsou udělovány za každé vstupní pole.



OBR. 6 VZHLED ÚLOHY TYPU „DOPLNĚNÍ DO TEXTU“

5.5 Úloha typu „Prostý text“

V rámci této pomocné úlohy uživatel seznamuje žáka s pokyny pro vypracování sešitu.

5.6 Úloha typu „Uložení do statistiky“

Díky této úloze dostane učitel zpětnou vazbu o výkonech jednotlivých žáků. Zobrazí se mu, kde žák chyboval a který typ úlohy mu dělal největší problémy. S použitím další diagnostické metody pak může učitel odhalit příčinu nedostatků a pomoci žákovi odstranit nedostatky.

Tato pomocná úloha informuje žáka, že jeho výkon se uloží do statistiky a požádá jej o zadání jména. Informativní text je vertikálně a horizontálně zarovnaný na střed. Pod ním se nachází textové pole pro vložení jména.

6 Tvorba diagnostických testů

Byl vytvořen soubor 4 diagnostických testů na látku z aritmetiky, konkrétně na mocniny, výrazy, rovnice a procenta. Testy pomáhají diagnostikovat dovednosti žáků aplikovat nové poznatky na řešení úloh, zaměřují se tedy na dobu procvičování a opakování probraného učiva. Jsou vhodné pro použití před klasifikačním testem. Žáci to mohou pojmout také jako hru a soupeřit mezi sebou o lepší výsledek, což pro ně může mít motivační funkci. Úlohy v testech byly vytvořené po nastudování literatury. Některé úlohy byly volně převzaté z nastudované literatury, ostatní jsou řádně odcitované v následujícím textu.

Každý test obsahuje tyto typy úloh, které jsou objasněny v předchozí podkapitole:

- Přesmyčky
- Testová otázka
- Logické dvojice, popř. trojice
- Doplnění do textu

6.1 Mocniny

První úlohou jsou tři jednoduché testové otázky, kde mají žáci rozhodnout, kterým obecným zápisem se dají vyjádřit čísla 2, 8 a 64, ve druhé otázce 2, 4, 64 a ve třetí otázce 3, 9, 729. Tato úloha vyžaduje jednoduché myšlenkové operace s poznatky. V zadání jsou upozorněni na více správných odpovědí. Zde se ukáže, zda žák logicky přemýšlí a zda mu k označení správného výsledku postačí vlastní hlava (či správný odhad), nebo bude potřebovat jiné pracovní pomůcky např. kalkulátor.

V další úloze je úkolem doplnit správné slovo do definice, popř. číslo do příkladu. Úloha obsahuje základní vzorec a definice, které už by žák měl znát. Druhá úloha typu doplňovačka se inspiruje slovníčkem z učebnice Binterová, Fuchs, Tlustý (2009).

„Součin tří stejných čísel se nazývá třetí [mocnina] čísla.

Mocniny a odmocniny patří do oboru [reálných] čísel.

Liché odmocniny záporných čísel jsou [záporné].

Číslo pod [odmocninou] se nazývá odmocněnec.

$(4x + [8])^2 = 16x + [64]x^2 + 64$.“

Třetí úloha typu logické dvojice a trojice je zaměřena na procvičení mocnin a odmocnin. Úkolem je přiřadit k sobě číselné výrazy, které se rovnají. Tato úloha by měla být pro žáky jednoduchá a výpočty by měly zvládnout bez použití kalkulátoru.

Čtvrtá úloha obsahuje čtyři řádky se šesti až osmi číselnými výrazy. Je typem přesmyčky, žák má tedy seřadit prvky od nejmenšího po největší. Úloha se řadí mezi složitější.

6.2 Výrazy

Diagnostický test na výrazy začíná úlohou typu logické dvojice a trojice. Zde se ověří, jak zvládají žáci úpravy výrazů a zda si zapamatovali základní vzorce.

Druhá úloha typu doplňovačka se opět inspirovala slovníčkem z učebnice Binterová, Fuchs, Tlustý (2009).

„Při [roznásobování|roznásobení] závorek vynásobíme každý člen jedné závorky každým členem druhé závorky.

Společného dělitele (např. číslo 5) napíšeme před závorku; říkáme, že jsme 5 [vytkli|vytknuli].

Čísla, která se vyskytují ve členech výrazů, se obvykle nazývají [koeficienty].

$6{,}7 + 7 \cdot (12 - 3{,}9) - 2{,}1$ je číselný [výraz].

$a + 3b$ je výraz s [proměnnými] a, b.

$3 + 2x$ je výraz s [proměnnou] x.

V příkladu, kde se vyskytují závorky složené, kulaté i hranaté, provedeme jako první úpravu odstranění závorek [kulatých].“

Typem třetí úlohy jsou přesmyčky. Žáci mají za úkol seřadit prvky do rovnosti. Úloha vyžaduje jednoduché myšlenkové poznatky a je časově náročnější než ostatní. Žák zde uplatní znalost práce s výrazy.

Typ testové otázky obsahuje čtyři otázky, na které mají vybrat správnou odpověď. Vzhledem k tomu, že úloha je polytomická, nepotřebují k odpovědi znalost, odpověď se dá odhadnout. Testové otázky se tedy řadí mezi jednoduché úlohy. V prvních dvou otázkách je úkolem vybrat nejmenší a největší číselný výraz, třetí dle zadání vybrat odpovídající číselný výraz a v poslední otázce první krok v úpravách číselných výrazů.

6.3 Rovnice

První a druhá úloha typu testová otázka obsahuje každá tři grafy, z nichž žáci vyberou správný graf pro přímou a nepřímou úměrnost. Úloha vyžaduje pamětní reprodukci definice přímé a nepřímé úměrnosti, nebo správnou logickou dedukci či odhad.

Třetí úloha typu doplňovačka také vyžaduje pamětní reprodukci poznatků, vět a definic. Žák má vyplnit prázdná místa v textu základními pojmy z probrané látky. Tato úloha se opět inspirovala z učebnice Binterová, Fuchs, Tlustý (2009).

„Řešit rovnici znamená hledat všechna taková čísla, pro která se výrazu na levé straně [rovná] výraz na pravé straně. Taková čísla se nazývají [kořeny] rovnice.

Když v rovnici převádíme z jedné strany na druhou číslo, které jsme přičítali, na druhé straně je [odečteme].

V rovnici musí být alespoň jedna [neznámá|proměnná].

Ekvivalentní úpravy jsou např. vynásobení (vydělení) obou stran rovnice stejným číslem různým od [nuly].“

Čtvrtá úloha typu logické dvojice a trojice je náročnější. Žáci mají logicky přiřadit k prostřednímu sloupci, který obsahuje druhý krok při řešení jednoduché rovnice, zleva zadanou rovnici a zprava výsledek, tedy kořen rovnice. Úloha je inspirována cvičením z Odvárko-Kadleček (2000, s. 84).

A:

$9z-5+3z-19=0$
$5z-16-3z=4z+5$
$8\cdot(2z-3)=4\cdot(z+1)$
$4\cdot(7-3z)=-(2z-5)$

B:

$4z-12-5z=2z+4$
$5z-8+4z-19=0$
$7\cdot(4-3z)=-(11z-1)$
$6\cdot(3z-2)=4\cdot(z+1)$

6.4 Procenta

V první úloze mají žáci za úkol seřadit zadaná čísla podle velikosti. Záměrně každý řádek obsahuje procenta, desetinná čísla i zlomky. Díky této úloze pozná učitel, jestli mají žáci osvojené znalosti převodu desetinných čísel na zlomky a zároveň zda umí vyjádřit počet procent, mají-li zadaný celek, a následně s výsledkem pracovat.

Úloha je inspirována příklady z učebnice Binterová, Fuchs, Tlustý (2009; s. 94)

„Vyjádřete procenta zlomkem v základním tvaru, Vyjádřete procenta desetinným číslem: 50%, 75%, 100%, 1%, 30%, 25%, 4%, 5%, 16%, 110%, 80%, 15%, 10%, 0,7%, 0,36%, 0%.“

Druhá úloha obsahuje definice s vynechaným klíčovým slovem. Žákovým úkolem je správně doplnit chybějící slovo. Tato úloha prověří žákovu schopnost správného vyjadřování a také znalost základních pojmů.

Úloha je inspirována slovníčkem z učebnice Binterová, Fuchs, Tlustý (2009)

„Základ je daný celek, je to [100] %.

Pro označení setiny daného celku se užívá termín [procento].

Procentová část je část [základu|celku] daná počtem procent.

Jedna desetina procenta, tedy jedna tisícina celku se nazývá [promile].“

Třetí úloha typu logické dvojice, trojice byla vytvořena ze stejného cvičení jako úloha první. Žáci mají za úkol přiřadit k sobě synonymní vyjádření zlomku, desetinného čísla a procenta. Stejně jako u první úlohy se prověřuje, zda si žák osvojil dovednost převodu procenta na desetinné číslo a zlomek.

„Vyjádřete procenta zlomkem v základním tvaru, Vyjádřete procenta desetinným číslem: 50%, 75%, 100%, 1%, 30%, 25%, 4%, 5%, 16%, 110%, 80%, 15%, 10%, 0,7%, 0,36%, 0%.“ (Binterová, Fuchs, Tlustý, 2009; s. 94)

Čtvrtá úloha se skládá ze tří testových otázek. Jsou to tři lehké slovní úlohy, které by měl žák zvládnout vypočítat z hlavy, či správně z navržených možností odhadnout výsledek.

„Příklad 1. Do třídy chodí 35 žáků. V době chřipek 7 žáků onemocnělo. Kolik to bylo procent z celkového množství žáků ve třídě

Příklad 2. Ve škole je 1000 žáků, z toho 580 dívek.

Kolik procent ze všech žáků školy tvoří dívky?

Kolik procent tvoří chlapci?“ Sluka (1994, s. 142, 143)

7 Výsledky pilotního testování na gymnáziu

Dne 30. 4. 2013 na Gymnáziu v Trhových Svinech, kde jsem v letním semestru v roce 2012 absolvovala asistentskou praxi, jsem dostala možnost vyzkoušet své pracovní sešity na žácích kvarty. Této příležitosti využil i autor systému, šlo nám o vyzkoušení funkčnosti aplikace. Vedení i učitelé gymnázia byli velmi laskaví a ochotní, umožnili nám přístup do počítačové učebny o 2 hodiny dříve, abychom tam vše mohli připravit a vyzkoušet. Žáci přišli do počítačové učebny ve 2 skupinách po 11 a 9 žácích.

V 11:35 začala 5. vyučovací hodina a my jsme uvítali první skupinu v počítačové učebně. V první skupině bylo pět kluků a šest dívek, plni energie a celí zvědaví, co se bude dít. Nedočkavě se ptali, co je v příštích chvílích čeká. Po zjištění, že jde o testy z matematiky, jejich nadšení mírně opadlo. Většina žáků si sedla po dvojicích – čtyři chlapci a čtyři dívky, ti spolupracovali výborně, diskutovali mezi sebou o správném řešení a také byli k nám velmi ochotní a sdílní. Z ostatních tří žáků byla hovorná pouze dívka, kterou matematika baví a má před ostatními velký náskok. Bylo evidentní, že ti, co seděli po dvojicích, byli ve výhodě a šlo jim to rychleji, než jednotlivcům.

Po prvotních rozpacích, jak moc upřímní mohou být, nás informovali o každém problému, který u nich nastal. Nejvíce hovorní byli hoši, kteří seděli po dvojicích za sebou. Nejen, že byli velmi ukáznění, ale jejich připomínky byly věcné a velmi nám pomohli. Během jejich práce se sešity na procvičení mocnin a výrazů, jsem pozorovala, jak na jednotlivé úlohy reagují, jestli rozumí zadání, jak jsou pro ně úlohy náročné. Z výrazů ve tvářích jsem se snažila odhadnout, jestli je úlohy baví. Žáci v téhle skupině byli velmi aktivní a upozorňovali mne na nedostatky a problémy s řešením jednotlivých úkolů. Když nechápali, co s danou úlohou dělat, ukázala jsem jim daný příklad, jak bývá obvykle zadán v učebnici, popř. sbírce úloh. Kluci v téhle skupině byli samostatní a s prosbou o pomoc se na nás otáčeli jen zřídka, většinou se nějakou logickou dedukcí dopracovali ke správnému řešení úlohy. Jakmile však došlo na složitější úkoly, kde jim logická úvaha nestačila a chtělo to si nějaký výsledek zapsat a dát si s tím víc práce, ztráceli zájem i soutěživého ducha. Dívky na tom byly matematicky hůř a potřebovaly

uvádět příklady, aby pochopily zadání. U dívek však bylo vidět, že se snaží najít způsob, jak si pomoct. V tomto ohledu byly velmi kreativní a vynalézavé. Po vyřešení prvního sešitu jsem položila jednoduchou otázku, zda je tento způsob procvičování nadchl a jestli by je bavilo dostávat v této podobě např. domácí úkoly. Všichni s úsměvem odpovídali, že by to bylo zajímavé zpestření a že je to bavilo.

V 12:30 jsme uvítali druhou polovinu kvarty, začala jim šestá vyučovací hodina. Od první chvíle jsme zaznamenali viditelný rozdíl. Žáci byli unavení, bez energie a bez nadšení. Přišli ve složení tří chlapců a šesti dívek. Chlapci si sedli k sobě a dívky utvořily tři dvojice ve druhé části třídy.

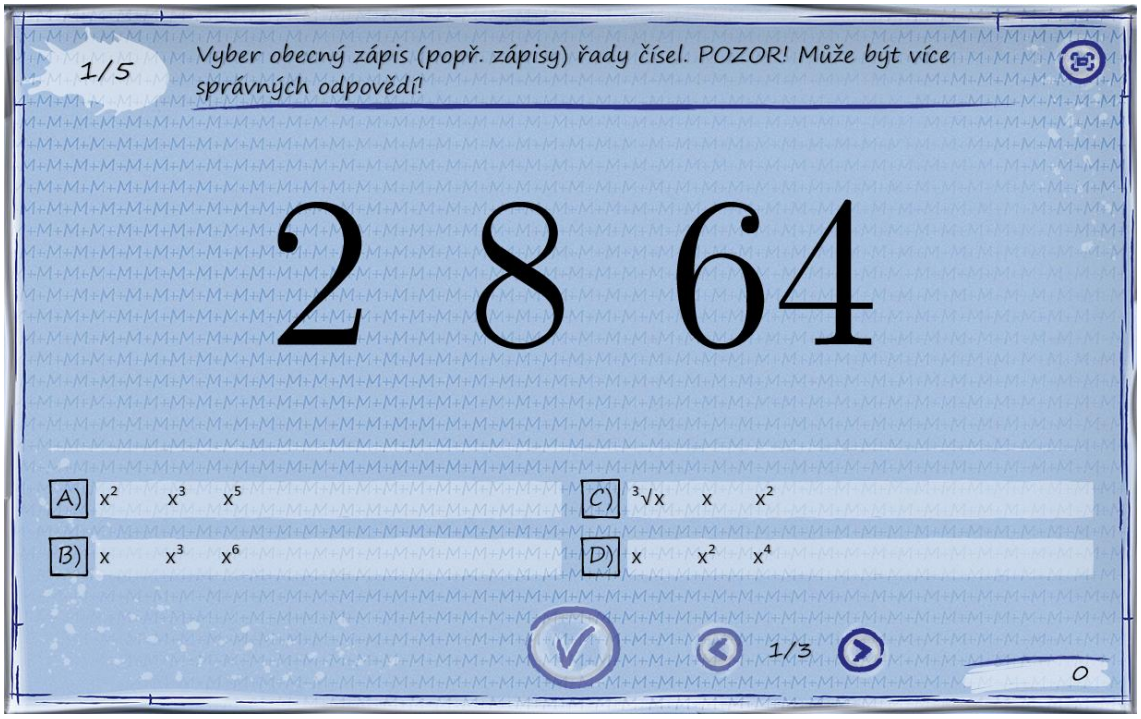
Tato skupina nebyla moc hovorná. Byla na nich vidět značná únava a nechuť. Cvičení jim šla pomaleji i přes to, že se kolektivně radili. Naši pomoc nevyžadovali, i když bylo evidentní, že nerozumí zadání. Pracovali samostatně a bez připomínek či dotazů.

V půlce vyučovací hodiny došlo k technickému problému, kdy přestala fungovat školní počítačová síť. S tímto problémem jsme nepočítali a nevěděli jsme, co ve zbytku hodiny dělat. Naštěstí ale autor systému měl s sebou tablet, který obsahoval off-line verze několika pracovních sešitů z jiných předmětů. Najednou žáci projevili velký zájem. Sesedli se u jedné lavice a spustili si test z dějepisu. Ten je velmi bavil a začali s námi i více komunikovat. Tím se problém, co dělat ve druhé polovině hodiny, vyřešil. Žákům se systém jako podpora výuky líbil a do budoucna by pro ně byl vítaným zpestřením výuky.

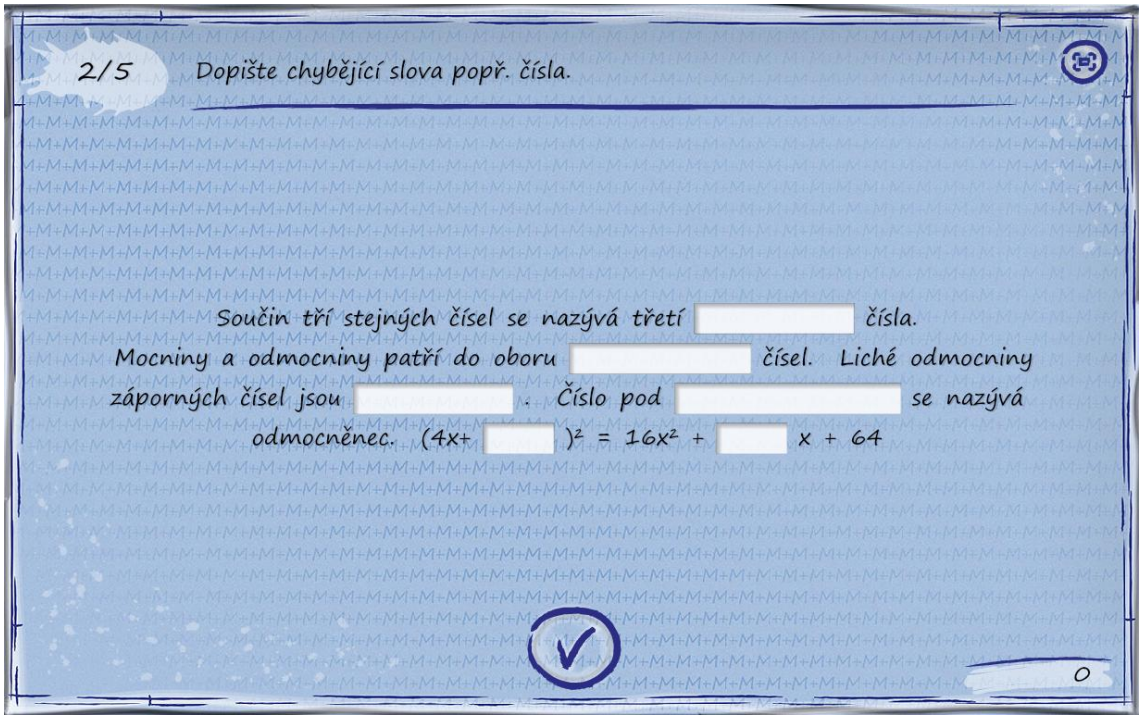
7.1 Mocniny

Jako první si děti vyzkoušely pracovní sešit na mocniny. Ty považovaly za lehčí.

Každý z nich už se v životě setkal s nějakou testovou otázkou, takže tento typ úlohy jim nedělal problém. Problém však nastal, když měly vybrat správnou odpověď. Někteří použily papír, kde si napsaly mocniny 2, jiní potřebovaly kalkulačku. Spousta z nich v zadání přehlédla, že mají hledat více řešení.

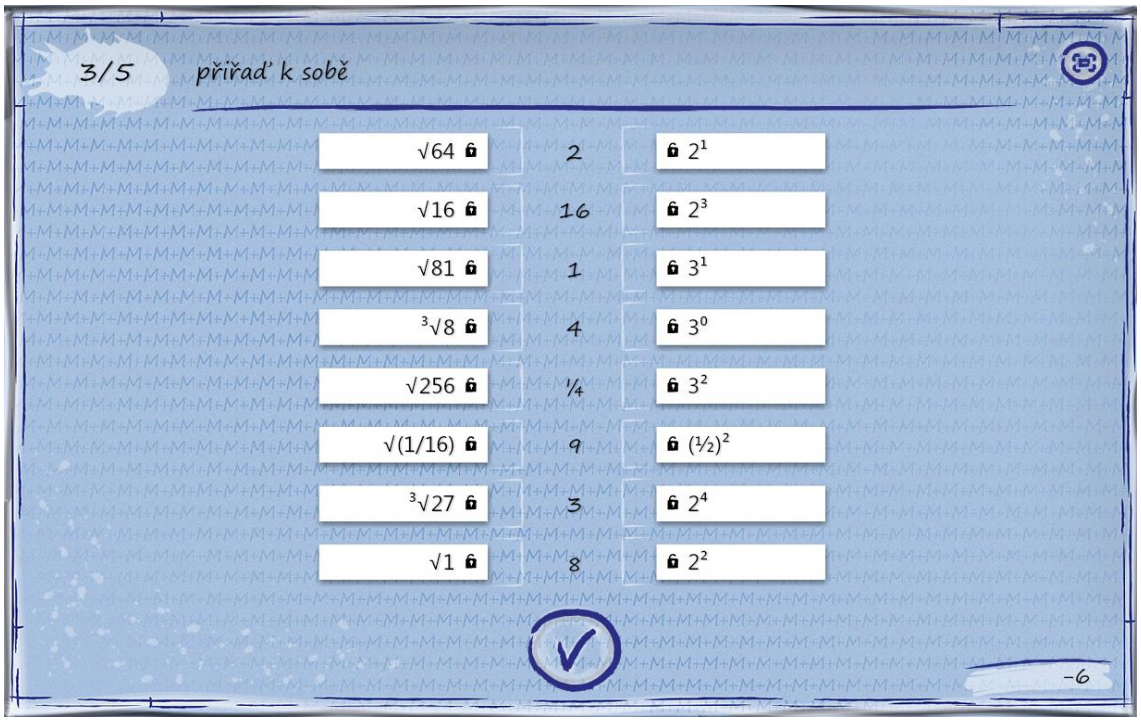


OBR. 7 ÚLOHA TYPU „TESTOVÉ OTÁZKY“ V SEŠITĚ MOCNINY



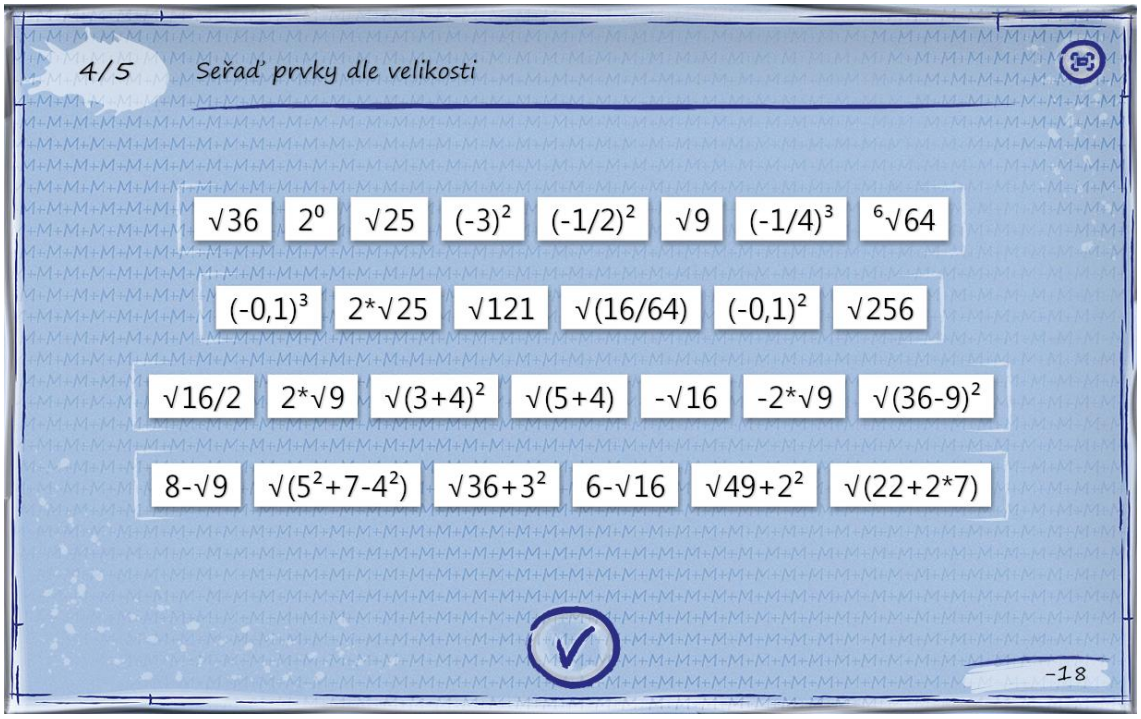
OBR. 8 ÚLOHA TYPU „DOPLNĚNÍ TEXTU“ V SEŠITĚ MOCNINY

Úloha typu „Doplnění do textu“ dělal dětem největší problémy. Musela jsem použít tabuli a ukázat vše na příkladu. Děti špatně chápaly i větu: Liché odmocniny záporných čísel jsou záporné, ta jim dělala asi největší problém. Spousta z nich nevěděla, co je to odmocněnec, jaké jsou obory čísel, co je lichá odmocnina, ale když jsem napsala názorný příklad a zeptala se jinak, bylo vidět, že jim tato terminologie není cizí. Problém nastal, když děti nedbaly na interpunkci, špatně skloňovaly, nebo napsaly hrubou chybu, pak jejich správné odpovědi byly vyhodnoceny jako špatné. Byly však předem upozorněné, že si mají dávat pozor na správné vyjadřování.



OBR. 9 ÚLOHA TYPU „DVOJICE A TROJICE“ V SEŠITĚ MOCNINY

Ve třetí úloze děti spojovaly pohyblivé sloupce k sobě a přehlédly ten prostřední. Do zadání jsem nejspíš měla napsat, že se jedná o trojici. Jinak jim tato úloha přišla jako jednoduchá.

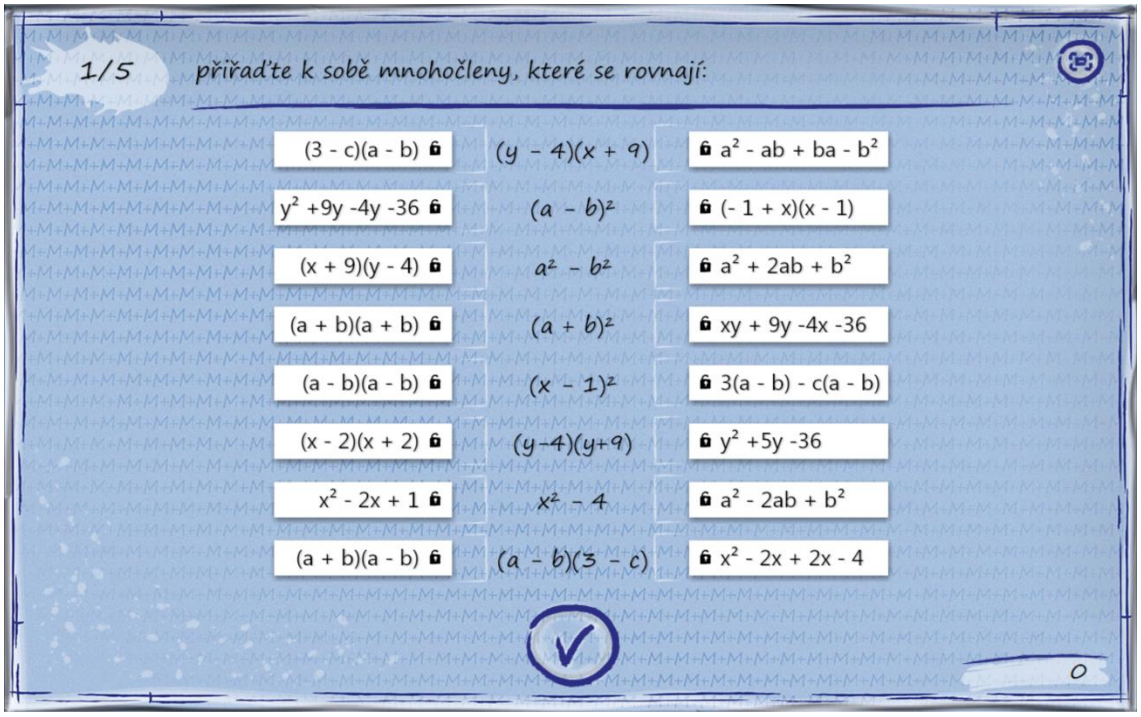


OBR. 10 ÚLOHA TYPU „PŘESMYČKY“ V SEŠITĚ MOCNINY

Tuto úlohu děti braly jako celek, chtěly řadit všechny prvky. V zápisu zlomků nedělaly rozdíl, jestli je pod odmocninou celý zlomek (je to ozávorkované) nebo jen čitatel. U této úlohy si pomáhaly kalkulačkami, psaly si výsledky jednotlivých prvků na papír, nebo do Wordu. Někteří si v malování udělaly osu a s její pomocí zjišťovaly, kde jednotlivá čísla leží. Tato úloha jim zabrala více času, bylo vidět, že nemají zautomatizované základní mocniny a odmocniny. Někteří z dětí postupovaly tak, že si kontrolovaly správné řešení po jednom řádku, čímž se připravovaly o body.

7.2 Výrazy

Z tohoto testu se mi ve výsledku vrátila velmi malá zpětná vazba. V důsledku technické závady u druhé skupiny a přerušení práce v sešitu hned po zvonění u skupiny první, zvládli tento test pouze čtyři žáci.



OBR. 11 ÚLOHA TYPU „DVOJICE A TROJICE“ V SEŠITĚ VÝRAZY

U první úlohy, viz obrázek č. 11, děti pochopily zadání, ale prostřední sloupec přehlédly. Přiřazovaly k sobě pouze pohyblivé sloupce a toho prostředního si nevšimly. To se ukázalo také ve statistice, kde většina žáků obdržela minusový počet bodů.

Ze zbylých úloh byli nejúspěšnější u testových otázek. Přesmyčky s doplněním do textu jim působily potíže, takže sbírali spíše minusové body.

8 Závěr

Při pilotním testování se ukázalo, že systém funguje a žáci práci s ním zvládnou. Vytvořené testy jsem dala k dispozici jako podporu výuky paní učitelce Kunzové, která mi umožnila na gymnáziu při jejích hodinách vykonávat asistenskou praxi a následně také zařídila testování na gymnáziu. Vytvořené testy neumí analyzovat příčinu neúspěchu žáka, ale upozorní učitele na úlohy, které jednotlivým žákům dělají potíže, a s použitím další diagnostické metody může učitel žákovi pomoct k příštímu úspěšnému řešení. Díky těmto testům může učitel průběhem výuky zjišťovat, jestli již žáci probrané učivo pochopili a zvládají řešit jednoduché úlohy. Myslím si, že tyto testy mohou napomoci správnému průběhu výuky a být motivačním činitelem pro žáky.

Seznam použité literatury

Binterová, H., Fuchs, E., Tlustý, P. (2009): Matematika pro 8. ročník základní školy a víceletá gymnázia – aritmetika, Plzeň: Fraus.

Bušek, I., Macháček, V., Kotlík, B., Tichá, M. (1992): *Sbírka úloh z matematiky pro 8. ročník základní školy,* Praha: Prometheus.

Hejný, M., Kuřina, F. (2001): Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování, Praha: Portál.

Horák F. a kol., (1985): *Didaktika základní a střední školy,* Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Maňák, J., Švec, V. (2003): *Výukové metody,* Brno: Paido, edice pedagogické literatury.

Maňák, J. (1990): *Nárys didaktiky,* Brno: Rektorát Masarykovy univerzity.

Odvárko, O., Kadleček, J. (2002): Pracovní sešit z matematiky pro 8. ročník základní školy, Praha: Prometheus.

Sedláčková, J. (1993): *Diagnostické metody ve vyučování matematice,* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.

Slouka, R. (1994): Algebra pro žáky 5. – 9. tříd ZŠ, studenty víceletých gymnázií a třídy s rozšířenou výukou matematiky, Olomouc: FIN.

Použité internetové odkazy:

http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf

http://www.msmt.cz

Přílohy

Součástí této bakalářské práce je také ukázka tří pracovních sešitů zmíněných v textu práce. Tyto sešity a pomocné soubory jsou obsahem přiloženého CD.