

Učitel matematiky

Dana Pavlíková

Očekávané a skutečné znalosti matematiky žáků přicházejících na gymnázia

Učitel matematiky, Vol. 22 (2014), No. 3, 168–185

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149470>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2014

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

OČEKÁVANÉ A SKUTEČNÉ ZNALOSTI MATEMATIKY ŽÁKŮ PŘICHÁZEJÍCÍCH NA GYMNÁZIA

DANA PAVLÍKOVÁ

1. Úvod

Matematika patří k nejnáročnějším z přírodních věd, poněvadž vyžaduje schopnost logického a exaktního myšlení, přesnost a soustředění. V posledních letech se diskutuje o požadované úrovni znalostí matematiky studentů základních a středních škol. Diskutuje se také stále o matematice jako nepovinném maturitním předmětu a o obtížnosti maturity z matematiky. Několik let je konstatováno, že se celkově zhoršuje úroveň znalostí v matematice. Ze závěrů hodnocení SCIO lze vyčíst, že velký podíl zhoršení má příčin více. „Analýza výsledků odhalila, že žákům činí potíže poměrně jednoduché numerické počítání, zlomky a kombinace jednotek a různých forem zápisu čísel. Největší potíže a zároveň největší úbytek správných odpovědí byly zaznamenány u úloh zaměřených na výpočty kombinující zlomky a desetinná čísla. Výsledky z matematiky jsou v souladu se závěry mezinárodních šetření PISA a TIMSS“ [5].

Negativně ovlivňujícím faktorem pro proces vzdělávání je zvyšující se počet žáků a absolventů středních a vysokých škol, jako důsledek financování škol podle počtu žáků. Jejich důsledkem je soustavné snižování požadavků na znalosti a dovednosti žáků při přijímacích řízeních na SŠ, ale i na VŠ. Potřebné zvýšení znalostí nepochybně souvisí se základy, které děti mají ze ZŠ.

Dalším významným faktorem zhoršení úrovně znalostí maturantů je zvětšený podíl populace nastupující do maturitních

oborů, který nemá potřebné předpoklady pro zvládnání matematiky. Jeví se diskutabilní vhodnost některých oborů jako matematických oborů. Problém klesající úrovně znalostí matematiky se přenáší dále na vyšší stupeň vzdělání, ale i praxi, např. až na trh informačních a komunikačních technologií (ICT). I zde se projevuje nedostatečná znalost žáků matematiky, logiky a přírodních věd jako jedna z hlavních překážek rozvoje oboru ICT. Pro technické obory je matematika nezbytnou podmínkou. Matematika je jazykem techniky. Žák, který nezvládl matematiku na SŠ, nemůže zvládnout navazující studium na VŠ technického zaměření. Důležitým ukazatelem úspěšnosti studentů ve vysokoškolském studiu matematiky je nesporně opět typ střední školy, kterou před nástupem na VŠ absolvovali.

Předmětem této práce je analýza a vyhodnocení různé úrovně znalostí matematiky, ale i konkrétně znalostí aritmetiky, geometrie, logické úvahy. Výzkum byl proveden u prvních ročníků SŠ, kde se nejvíce projeví rozdíly v úrovni získaných matematických znalostí žáků přicházejících z různých základních škol. Vědomosti ze ZŠ jsou předpokladem a základem pro další studium. Stupeň ohodnocení žáků, se kterým přicházejí na střední školu, není vždy jednoznačným ukazatelem o znalostech. Zpravidla odpovídá výrazně rozdílné úrovni znalostí (tabulka č. 10, sloupce Znamka v 9. tř. a Průměr získaných bodů).

Cílem práce je v rámci kapacitních možností realizace výzkumu ukázat jednak rozdílnou úroveň znalostí matematiky žáků přicházejících z různých ZŠ, a jednak pokusit se zmapovat konkrétní nedostatky.

2. Průběh a vyhodnocení ankety

Anketa byla realizována v městě Brně na vybraných gymnáziích v průběhu tří let. Školám byly předány texty testů a ve vybraných třídách studenti 4 ve 3. až 4. týdnu od začátku školního roku v hodinách matematiky test absolvovali.

Vybrané školy:

- Gymnázium Elgartova
- Gymnázium Integra

- Gymnázium Křenová
- Gymnázium Matyáše Lercha
- Gymnázium Slovanské náměstí
- Gymnázium tř. kapitána Jaroše
- Gymnázium Vejrostova
- Gymnázium Vídeňská

Bodové hodnocení jednotlivých úloh testu je následující:

Úlohy č. 1. až 6. – správné řešení	5 bodů
částecné řešení	2,5 bodu
chybné nebo žádné řešení	0 bodů

Úloha č. 7. obsahuje 5 teoretických otázek a boduje se jedním bodem za každou správnou odpověď a tedy je možno získat 0, 1, 2, 3, 4 nebo 5 bodů.

8. otázka se neboduje – vyhodnocuje se statisticky samostatně
Maximální možný počet získaných bodů v testu je tedy 35 bodů.

2.1 Ročník 2009

Do ankety bylo zařazeno celkem 7 škol a 14 tříd, celkem 403 žáků ze 118 základních škol nebo víceletých gymnázií.

TEST 2009

1. Vypočítej a výsledek zaokrouhli na jedno desetinné místo

$$25 : (-5) - 3 : 0,5 + \sqrt{0,04} \cdot \sqrt{0,49} =$$

2. Vypočítej a výsledek zapiš jako zlomek v základním tvaru

$$\frac{1}{4} - \left[\frac{2}{6} - 2\frac{2}{3} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \right] =$$

3. Zapiš v jednotkách uvedených v závorce a potom zaokrouhli na jedno desetinné místo:

$$2 \text{ h } 36 \text{ min } 15\text{s (min)}$$

4. Třešně v misce mohou být rozděleny stejným dílem mezi 4 nebo 6 nebo 12 dětí. Kolik nejméně je v misce třešní?
5. Zahraničního zájezdu se zúčastnilo 42 žen, 36 mužů a 62 dětí. Vypočítej, kolik procent z celkového počtu účastníků tvoří ženy?
6. Řeš rovnici v R a k výsledku napiš počet řešení

$$2 - \frac{5x - 2}{7} = \frac{x - 10}{2}$$

7. Dopln:
 - Střed kružnice opsané trojúhelníku leží na
 - Nejdelší strana v pravoúhlém trojúhelníku je
 - Součet všech vnitřních úhlů v trojúhelníku je
 - Vzorec pro výpočet obsah kruhu je
 - Rozlož $(a + b)^2 =$
8. Napiš, které úlohy ti při řešení dělaly největší obtíže a jaký byl důvod.

2009							
Výsledky jednotlivých úloh							
Úloha	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Celkem bodů za úlohu	677,5	780	1393	495	1450	949	1410
% úspěšnosti	33,65	38,71	69,13	24,57	71,96	47,10	69,98

Tabulka č. 1

Z tabulky č. 1. je zřejmé pořadí úspěšnosti řešení příkladů, které je následující:

5. úloha – slovní úloha k ověření počítání s procenty a práci s textem.
7. úloha – 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce algebry, tj. umocnění dvojčlenu.
3. úloha – na převod jednotek a zaokrouhlování.

6. úloha – řešení rovnice se závorkami a určení počtu řešení.
2. úloha – ověření znalosti základních početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek a umocňování.
1. úloha – ověření základních početních operací, postupu odstranění závorek, umocňování a zaokrouhlování.
4. úloha – určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel a znalost prvočísel.

Výsledky ukázaly, že největšími slabinami ve znalostech jsou aritmetické operace s čísly, úprava zlomků, práce se závorkami.

2.2 Ročník 2010

Do ankety bylo zařazeno celkem 6 škol a 14 tříd, celkem 386 žáků ze 125 základních škol nebo víceletých gymnázií.

TEST 2010

1. Vypočítej a výsledek zapiš jako zlomek v základním tvaru

$$0,25 - \left[\sqrt{\frac{4}{36}} - 2\frac{2}{3} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \right] =$$

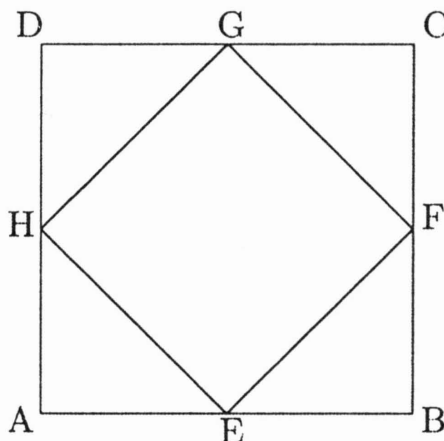
2. Zapiš v jednotkách uvedených v závorce a potom zaokrouhli na jedno desetinné místo:

2 h 36 min 15s (min)

3. Třešně v misce mohou být rozděleny stejným dílem mezi 4 nebo 6 nebo 12 dětí. Kolik nejméně je v misce třešní?
4. Zahraněčnického zájezdu se zúčastnilo 42 žen, 36 mužů a 62 dětí. Vypočítej, kolik procent z celkového počtu účastníků tvoří ženy?
5. Řeš rovnici v R a k výsledku napiš počet řešení

$$2 - \frac{5x - 2}{7} = \frac{x - 10}{2}$$

6. Do čtverce ABCD je vepsán čtverec EFGH tak, že spojíme postupně středy stran čtverce ABCD. Napiš vztah mezi obsahy čtverců ABCD a EFGH a své řešení odůvodni.



7. Doplň:

Střed kružnice opsané trojúhelníku leží na
 Nejdelší strana v pravoúhlém trojúhelníku je
 Součet všech vnitřních úhlů v trojúhelníku je
 Vzorec pro výpočet obsah kruhu je
 Rozlož $(a + b)^2 =$

8. Napiš, které úlohy ti při řešení dělaly největší obtíže a jaký byl důvod.

2010							
Výsledky jednotlivých úloh							
Úloha	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Celkem bodů za úlohu	690	1117,5	1610	1527,5	1045	927,5	1342
% úspěšnosti	35,75	57,90	83,42	79,15	54,15	48,06	69,53

Tabulka č. 2

Z tabulky č. 2. je zřejmé pořadí úspěšnosti řešení příkladů, které je následující:

3. úloha – určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel.
 4. úloha – slovní úloha k ověření počítání s procenty a práci s textem.

7. úloha – 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce algebry, tj. umocnění dvojčlenu.
2. úloha – převod měrných jednotek a zaokrouhlování.
5. úloha – řešení rovnice se závorkami, lomeným výrazem a určení počtu řešení.
6. úloha – řešení geometrické úlohy vhladem.
1. úloha – prověření základních početních operací, znalostí početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práce s mocninami.

Výsledky potvrdily, že největšími slabinami ve slabostech, jsou aritmetické operace s čísly, úprava zlomků, práce se závorkami.

2.3 Ročník 2011

Do ankety bylo zařazeno celkem 5 škol a 13 tříd, celkem 370 žáků, ze 107 základních škol nebo víceletých gymnázií. Test pro rok 2011 je shodný s testem roku 2010.

2011							
Výsledky jednotlivých úloh							
Úloha	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Celkem bodů za úlohu	950	1200	1675	1565	1097,5	877,5	1322
% úspěšnosti	51,35	64,86	90,54	84,59	59,35	47,46	71,46

Tabulka č. 3

Z tabulky č. 3. je zřejmé pořadí úspěšnosti řešení příkladů, které je následující:

3. úloha – určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel.
4. úloha – slovní úloha k ověření počítání s procenty a práci s textem.
7. úloha – 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce algebry, tj. umocnění dvojčlenu.

2. úloha – převod měrných jednotek a zaokrouhlování.
 5. úloha – řešení rovnice se závorkami, lomeným výrazem a určení počtu řešení.
 1. úloha – prověření základních početních operací, znalostí početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práce s mocninami.
 6. úloha – řešení geometrické úlohy vhladem.

Výsledky se příliš neliší od výsledků roku 2010, nejmenší počet bodů získali žáci při řešení úlohy č. 6 a opět úlohy č. 1, týkající se znalostí početních operací a numerického výpočtu

V tabulce č. 4 jsou uvedeny úlohy podle úspěšnosti za všechny 3 ročníky.

Legenda k tabulce č. 4:

Pozadí úloh

1. úloha	2. úloha	3. úloha	4. úloha	5. úloha	6. úloha	7. úloha
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Rok 2009	Rok 2010	Rok 2011
5. úloha slovní úloha na počítání s procenty a práci s textem.	3. úloha určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel.	3. úloha určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel.
7. úloha 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce umocnění dvojčlenu.	4. úloha slovní úloha na počítání s procenty a práci s textem.	4. úloha slovní úloha na počítání s procenty a práci s textem.
3. úloha převod měrných jednotek a zaokrouhlování.	7. úloha 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce umocnění dvojčlenu.	7. úloha 5 jednoduchých otázek zaměřených na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce umocnění dvojčlenu.

Rok 2009	Rok 2010	Rok 2011
6. úloha řešení rovnice se závorkami, lomeným výrazem a určení počtu řešení.	2. úloha převod měrných jednotek a zaokrouhlování.	2. úloha převod měrných jednotek a zaokrouhlování.
2. úloha ověření znalosti základních početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek a umocňování.	5. úloha řešení rovnice se závorkami, lomeným výrazem a určení počtu řešení	5. úloha řešení rovnice se závorkami, lomeným výrazem a určení počtu řešení
1. úloha ověření základních početních operací, postupu odstranění závorek, umocňování a zaokrouhlování.	6. úloha řešení geometrické úlohy vhladem.	1. úloha prověření základních početních operací, znalostí početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práce s mocninami.
4. úloha určení nejmenšího společného násobku, dělitelnosti čísel a znalost prvočísel.	1. úloha prověření základních početních operací, znalostí početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práce s mocninami.	6. úloha řešení geometrické úlohy vhladem.

Tabulka č. 4

Dobré výsledky měly úlohy zaměřené na určení nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele, slovní úloha na počítání s procenty a práci s textem, jednoduché otázky zaměřené na ověření znalosti teorie z geometrie a základního vzorce umocnění dvojčlenu.

Výsledky úspěšnosti jednotlivých úloh v %							
Úloha	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Ročník 2009	33,65	38,71	69,13	24,57	71,96	47,10	69,98
Ročník 2010	35,75	57,90	83,42	79,15	54,15	48,06	69,53
Ročník 2011	51,35	64,86	90,54	84,59	59,35	47,46	71,46

Tabulka č. 5

Potvrdilo se, že největšími slabiny ve znalostech je provedení základních početních operací, znalosti početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práce s mocninami a řešení geometrické úlohy vhladem.

3. Testování znalostí žáků základních škol

V době, kdy se vedou neustále debaty o smyslu plošného prověřování znalostí žáků, v tichosti skončila generálka testování dětí 5. a 9. tříd ZŠ. Odhalila to, co do této chvíle intuitivně cítili všichni: matematika je slabinou českého školství. Prověrky vědomostí se zúčastnilo celkem 161 653 žáků z 3 658 škol.

Vyplňovali didaktické testy z matematiky, češtiny a angličtiny. Kdo zvládl sérii otázek v nižší úrovni, pokračoval dál. Z matematiky tuto hranici překročilo necelých 45 procent žáků pátých tříd a 54 procent žáků devátých tříd. Podle hodnocení se ale mezi špičkové matematiky, tedy ty, kteří test vyplnili bezchybně na 81 až 100 procent, vešlo jen šest procent žáků z pátých tříd a dvě procenta z devátých tříd. Takový výsledek nelze považovat za příznivý, ale naopak za varující.

Při testování základních škol se ukázalo, že žáci propadají ve znalostech matematiky. Odborníci i učitelé si kladou otázku, jak to změnit. Většina odpovědných matematiků a pedagogů je pro povinnou maturitu, protože stát má garantovat úroveň středškolského vzdělání. Variantu povinné maturity z matematiky by ale určitě nepodpořily školy se zaměřením na jazyky, humanitní obory nebo školy umělecké. Ovšem i absolvent konzervatoře by si měl umět spočítat náklady na bydlení, výhodnost hypotéky, výši úroků. Povinná maturita by nepomohla tomuto předmětu v oblíbenosti, ale zcela jistě k dosažení vyšší úrovně znalostí.

Je chyba, že význam matematiky začal být přehlížen a nepochopitelný je výklad o talentu nebo nedostatku talentu pro matematiku. Matematické znalosti v Česku klesají. Navzdory tomu, že význam této disciplíny pro vzdělání je klíčový.

Prestiž matematiky klesá. Je to způsobeno poklesem všeobecných standardů ve vzdělání a tím, že přibývají další a další pochybné obory na vysokých školách, které se obejdou bez matematiky. Velkým omylem by bylo myslet si, že výpočetní technika nás zbaví povinnosti učit se matematice a logickému myšlení. Matematika není jen o počtech nebo vzorcích, ale o způsobu myšlení. Její pochopení a schopnost využití v reálném životě nelze nahradit sebelepším kalkulátorem.

Většina českých žáků má podle mezinárodních měření k matematice a přírodním vědám negativní vztah. Proč tomu tak je? Většina dětí nemá nadání pro matematiku? Jsou učitelé méně kvalifikovaní? Děti nemají odpovídající motivaci?

Na kantorech opravdu záleží hodně. Už učitelé na základních školách by měli umět žáky matematikou zaujmout. Zároveň ovšem nelze slevovat z rozsahu dosažených znalostí žáků. Používaná metodika by měla dokázat, že matematiku lze udělat přitažlivější. Výuka matematiky by měla také ukázat žákům propojení matematiky a reálného života. Bez určitého drilu a numerických schopností se v matematice ale neobejdeme.

Záleží také na typu školy a tedy i žáků. Žáci víceletých gymnázií musejí mít jinou výuku matematiky než žáci na základní škole. Jinak lze přistupovat k žákům, kteří se díky určité selekci a motivaci rodičů dostali na gymnázium, a k různorodému kolektivu na druhém stupni základní školy, kde se musí pracovat i s dětmi, které nemají podnětné rodinné zázemí a nejsou třeba v danou chvíli studijně naladěny.

Učitel si musí umět najít k žákovi cestu hlavně v situacích, kdy si neví s určitou látkou rady. V matematice více než v jakémkoliv jiném předmětu je látka propojena natolik, že bez zvládnutí jedné pasáže, nemůže žák zvládnout látku navazující a je odsouzen k pasivnímu opisování z tabule.

Ve škole může selhávat motivace, pokud učitel neví, proč žáci do školy chodí. Podle průzkumu společnosti SCIO se děti už odmí-

tají učit jen kvůli dobré známce nebo proto, že se to po nich chce. Učí se kvůli tomu, aby se dostali na vysněnou školu a přiblížili se tak možnosti získat poté lepší zaměstnání. Navíc pouze někteří z učitelů jsou přesvědčeni, že dokážou učit zajímavě. Často si stěžují na velké množství látky, kvůli kterému nemohou využívat časově náročnější a zábavnější metody výuky. Žáci od dobrého učitele očekávají, že bude spravedlivý, bude mít smysl pro humor, bude své žáky brát vážně a bude je podporovat v tom, co dělají. Děti v testu SCIO lépe hodnotily kantory s kratší praxí, oceňovaly především to, že se je mladší vyučující snaží víc chápat a více je podpoří.

Základní problém vzniká na školách v nižších ročnících. Jestliže žák odejde ze základní školy se špatnými základy, na střední škole už chybné návyky nebo nedostatky zpravidla nedožene nebo velmi obtížně. Začíná tak začarovaný kruh. Žák nemá na střední škole na čem stavět a začne mu unikat nová látka. Učitel na střední škole už nemá prostor na to, aby mu vysvětloval základy, jako je počítání s desetinnými čísly nebo sčítání zlomků. Na tyto nedostatky, jako jsou základní početní operace se zlomky, si nyní stěžují i profesori na vysokých školách.

4. Úspěšnost žáků vzhledem ke známce v 9. třídě ZŠ

Z hodnot v následujících tabulkách je vidět, že i žáci, kteří přišli na gymnázia s ohodnocením výborně, nedosáhli průměru předpokládaného výsledku, odpovídajícímu známce z 9. třídy. Potvrdilo se, že úroveň znalostí matematiky nelze posuzovat jednoznačně podle klasifikačního stupně.

2009			
Známka v 9. třídě	Počet žáků	Součet bodů	Průměrný počet bodů (max. 35 bodů)
výborně	218	4572,5	20,97
chvalitebně	151	2643,5	17,28
dobře	29	407,5	14,05
dostatečně	5	73,5	14,7
nedostatečně	0	0	0,00

Tabulka č. 6

V tabulce č. 6, č. 7 a č. 8 je uvedena úspěšnost žáků vzhledem ke známce v 9. třídě ZŠ.

2010			
Známka v 9. třídě	Počet žáků	Součet bodů	Průměrný počet bodů (max. 35 bodů)
výborně	205	4794,0	23,39
chvalitebně	137	2685,5	19,60
dobře	37	627,5	16,96
dostatečně	6	120,0	20,00
nedostatečně	1	32,5	32,50

Tabulka č. 7

2011			
Známka v 9. třídě	Počet žáků	Součet bodů	Průměrný počet bodů (max. 35 bodů)
výborně	187	4597	24,58
chvalitebně	134	3150	23,51
dobře	40	824	20,60
dostatečně	9	116	12,89
nedostatečně	0	0	0,00

Tabulka č. 8

Klasifikace testů:

35 až 30 bodů	výborně
29,5 až 24 bodů	chvalitebně
23,5 až 18 bodů	dobře
17,5 až 12 bodů	dostatečně
11,5 až 0 bodů	nedostatečně

Průměrný zisk bodů v jednotlivých ročnících				
Známka v 9. třídě	ročník 2009	ročník 2010	ročník 2011	Body odpovídající známkám
výborně	20,97	23,39	24,58	35 – 30
chvalitebně	17,28	19,60	23,51	29,5 – 24
dobře	14,05	16,96	20,60	23,5 – 18
dostatečně	14,7	20,00	12,89	17,5 – 12
nedostatečně	0,00	32,50	0,00	11,5 – 0

Tabulka č. 9

Rozdíly znalostí je nutno minimalizovat v prvním ročníku, v průběhu prvního pololetí. Samozřejmě zpětnou vazbou by měly být základní školy upozorněny na vzrůstající vědomostní nedostatky a vyvodit závěry pro zlepšení nevyhovujícího stavu.

5. Souhrnné hodnocení základních škol z výsledků ankety ročníků 2009, 2010, 2011

Žáci, kteří se zúčastnili ankety, byli ze 125 různých základních škol. Z většiny základních škol bylo po jednom nebo dvou žácích

Srovnáme-li srovnat úspěšnost ZŠ, ze kterých byli žáci přijati na vybraná gymnázia, bude vhodnější dále pracovat s daty škol, ze kterých se zúčastnili výzkumu alespoň jejich 4 žáci. Dle tohoto kritéria alespoň 4 žáci z jedné základní školy a školy společné pro všechny tři ročníky ankety, je vybráno 13 škol, které jsou dále podrobněji hodnoceny a jejich seznam je uveden v tabulce č. 10.

Vybrané školy byly hodnoceny dle dosažených výsledků v testech, tj. průměrem dosažených bodů celkem za školu a dále průměrem bodů dle známky z 9. třídy. U všech škol je v tabulce č. 10 uveden: kód školy (přiřazený kód v každém ročníku), škola - název, nebo adresa školy, počet studentů, známka v 9. třídě, součet dosažených bodů, průměr dosažených bodů dle známek a celkový průměr.

Z tabulky č. 10 je zřejmé, že průměry výsledků škol se liší až o 20 bodů, a potvrdilo se, že úroveň znalostí matematiky nelze posuzovat jednoznačně podle klasifikačního stupně. Rozdíly znalostí je nutno minimalizovat v prvním ročníku, v průběhu prvního pololetí. Základní školy musí sledovat úspěšnost svých studentů na SŠ a musí být upozorňovány na vzrůstající vědomostní nedostatky a vyvodit závěry pro zlepšení nevyhovujícího stavu.

6. Závěr

Výzkum byl proveden na osmi gymnáziích, zúčastnilo se ho 1159 žáků a výsledky jsou uvedeny v několika tabulkách v kapitole č. 2.

V tabulce č. 1, 2 a 3 je uveden dosažený počet bodů úspěšných řešení jednotlivých úloh a procentuální úspěšnosti žáků všech škol za jednotlivé ročníky. Řešení 4. úlohy nedosahuje v ročníku 2009

ani 25 % úspěšnosti a to je varující. Příklady 1, 2 a 6 nedosahují v některých ročnících ani 50 % úspěšnosti. Pouze příklady 3, 5 a 7 dosáhly vždy nad 50 %. Předpokládáme-li, že na gymnáziu studují nejlepší žáci ze ZŠ, výsledky nejsou nejlepší. Řešení příkladů s úspěšností pod 50 % (zaměřených na prověření základních početních operací, znalosti početních operací se zlomky, postupu odstranění závorek, práci s mocninami, převod měrných jednotek a zaokrouhlování, řešení geometrické úlohy vhladem) potvrzuje nedostatek logického uvažování při řešení úloh, chybný postup při úpravě zlomků, odstranění závorek a nezvládnutí základní početních operací.

Porovnání výsledků ZŠ dosažených v testech je s ohledem na to, že z některých ZŠ bylo žáků méně (většinou jeden nebo dva žáci), obtížně srovnatelné. Proto byly do podrobného vyhodnocení vybrány ZŠ, ze kterých se zúčastnili výzkumu alespoň 4 žáci.

Potvrdilo se, že rozdíly znalostí dětí z různých ZŠ jsou, jak je zřejmé z tabulky č. 10, znepokojující. Nejlépe hodnocená škola dosáhla průměr pouze 28,88 bodů z 35 možných, a škola, která z vybraných škol skončila na posledním místě, dosáhla dokonce jen průměr 9,25 bodů. Nejvíce, tj. 31,5 bodů získala ZŠ, která není zahrnuta v tabulce č. 10, protože nesplnila kritérium účasti 4 žáků ve výzkumu ve všech třech ročnících.

Výsledky potvrzují již několik let sledovaný zhoršující se stav znalostí matematiky žáků středních škol. Chceme-li zvýšit požadavky na žáky SŠ, musí se nutně změnit situace i na ZŠ.

Literatura

- [1] Herman, J. a kol., *Matematika : kvarta. Rovnice a jejich soustavy*, Prometheus, Praha, 1999.
- [2] Herman, J. a kol., *Matematika : tercie. Výrazy 1, 2*, Prometheus, Praha, 1999.
- [3] Herman, J. a kol., *Matematika : tercie. Geometrické konstrukce*, Prometheus, Praha, 1999.
- [4] Herman, J. a kol., *Matematika : sekunda. Racionální čísla. Procenta*, Prometheus, Praha, 2007.

- [5] <http://www.scio.cz/media/vysvedceni2012.pdf>
- [6] <http://www.ct24.cz/domaci/71786-scio-znalosti-maturantu-se-za-11-let-nezmenily/>
- [7] <http://www.topzine.cz/magazin/scio-uroven-stredoskolskeho-vzdelavani-je-stabilizovana/>
- [8] <http://aktualne.centrum.cz/domaci/zivot-v-cesku/clanek.phtml?id=652235>
- [9] <http://www.msmt.cz>
- [10] http://www.feec.vutbr.cz/tisk_zpravy/index.php?id=tzp6
- [11] <http://www.karlin.mff.cuni.cz/katedry/kdm/srni-lat.pdf>
- [12] http://math.unipa.it/grim/21_project/21_brno03_vanurova.pdf
- [13] http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/137718/PokrokyMFA_26-1981-1_4.pdf
- [14] http://www.vzdelavani.cz/1_download/TKKV/sbornik_TKKV_2012_web.pdf

Mgr. Dana Pavlíková
Ústav matematiky a statistiky
Kotlářská 2
611 37 Brno
e-mail: xpavlik1@math.muni.cz

ABSTRACT

The objective of this work is the analysis and evaluation of the pupils' different levels of knowledge of mathematics, but also their specific knowledge of arithmetic and geometry and their logical reasoning.

The research study was conducted in the first years of secondary school where there are the most apparent differences in the level of acquired mathematical knowledge of pupils coming from different schools. Grade assessment of pupils which they get at the primary school is not always a clear indicator of their knowledge. Pupils with the same grade often have significantly different levels of knowledge. The article presents selected results of the research such as the identification of levels of knowledge of pupils coming from different primary schools and of their specific weaknesses.

Název školy	Ročník 2009						Ročník 2010						Ročník 2011					
	Kód škol	Poč. žáků	Znám. v 9.tř. /poč. žáků	Souč. bodů	Prům.	Celk. prům.	Kód škol	Poč. žáků	Znám. v 9.tř. /poč. žáků	Souč. bodů	Prům.	Celk. prům.	Kód škol	Poč. žáků	Znám. v 9.tř. /poč. žáků	Souč. bodů	Prům.	Celk. prům.
Bakalovo nábř.	3	6	1 2 2 3 3 1	16 58,5 15,5	8 19,5 15,5	15	4	20	1 9 2 9 3 2	211 199 15	23,44 22,11 7,5	21,25	4	17	1 14 2 3	343 61	24,5 20,33	23,76
Herčíkova 19	25	5	1 1 2 4 3 0 4 0	29 70 0 0	29 17,5 0 0	19,8	31	6	1 0 2 4 3 1 4 1	0 99 21,5 18	0 24,75 21,5 18	23,08	29	4	1 2 2 1 3 0 4 1	50,5 33 0 25	25,25 33 0 25	27,13
Horácké nám.	29	4	1 0 2 3 3 1 4 0	0 53,5 16,5 0	0 17,83 16,5 0	17,5	34	9	1 4 2 4 3 1 4 0	96 89,5 25 0	24 22,38 25 0	23,39	31	5	1 1 2 3 3 1	18 85 13	18 28,33 13	23,2
Krásného 24	50	5	1 2 2 3 3 0	55,5 65 0	27,75 21,67 0	24,1	56	4	1 0 2 3 3 1	0 39 14	0 13 14	13,25	46	4	1 1 2 2 3 1	18 50,5 24	18 25,25 24	23,13
Křídlovická 30	51	13	1 6 2 7 3 0	130 160,2 0	21,67 22,93 0	22,35	58	10	1 5 2 5 3 0	137 113 0	27,4 22,6 0	25	48	10	1 8 2 2	193 63	24,13 31,5	25,6
Milénova 14	67	12	1 6 2 4 3 2	160 63 25,5	26,67 15,75 12,75	20,71	69	10	1 6 2 4 3 0	170,5 114 0	28,42 28,5 0	28,45	58	6	1 4 2 1 3 1	100 14 13	25 14 13	21,17
Novolišeňská 1	78	8	1 4 2 3 3 1	79 55,5 19	19,75 18,5 19	19,19	79	6	1 3 2 2 3 1	78 38,5 8	26 19,25 8	20,75	68	11	1 6 2 4 3 1	169 82,5 17	28,17 20,63 17	24,41

Název školy	Ročník 2009						Ročník 2010						Ročník 2011								
	Kód	Poč.	Znám.	Souč.	Prům.	Celk.	Kód	Poč.	Znám.	Souč.	Prům.	Celk.	Kód	Poč.	Znám.	Souč.	Prům.	Celk.			
	škol	žáků	v 9.tř. /poč. žáků	bodů		prům.	škol	žáků	v 9.tř. /poč. žáků	bodů		prům.	škol	žáků	v 9.tř. /poč. žáků	bodů		prům.			
Šírotkova 36	93	13	1	8	208	26	22,85	94	17	1	13	337	25,92	24,41	80	20	1	6	184	30,67	28,88
			2	4	70	17,5				2	3	60	20				2	12	331,5	27,63	
			3	1	19	19				3	1	18	18				3	2	62	31	
Slovanské nám.	95	17	1	6	119,5	19,92	19,53	95	13	1	8	202,5	25,31	22,77	85	15	1	11	300,5	27,32	25,13
			2	9	199	19,9				2	5	93,5	18,7				2	3	63,5	31,75	
			3	0	0	0				3	0	0	0				3	1	13	13	
			4	1	13,5	13,5				4	0	0	0								
tř.kpt.Jaroše	21	8	1	2	45,5	22,75	25,36	108	12	1	2	48	24	28,71	92	38	1	5	140	28	26,61
			2	2	56	28				2	4	128,5	32,13				2	19	532	28	
			3	3	52	26				3	3	79	26,33				3	12	319	26,58	
			4	1	24	24				4	2	56,5	28,25				4	2	20	10	
Tyršova, Brno	107	5	1	4	68,5	17,13	17,5	109	6	1	4	67	16,75	20,25	94	6	1	4	78	19,5	17,75
			2	1	19	19				2	1	31,5	31,5				2	2	28,5	14,25	
			3	0	0	0				3	1	23	23								
Vedlejší 10	110	4	1	3	22,5	7,5	9,5	115	10	1	6	124,5	20,75	19,5	98	8	1	7	176	25,14	23,88
			2	0	0	0				2	3	49	16,33				2	1	15	15	
			3	1	15,5	15,5				3	1	21,5	21,5								
Vejrostova 1	111	10	1	1	14	14	16,95	116	6	1	3	55	18,33	19,75	99	4	1	4	97	24,25	24,25
			2	6	110	18,33				2	2	44,5	22,25								
			3	3	45,5	15,17				3	1	19	19								

Tabulka č. 10