



**Fakulta pedagogická
Plzeň 2005**

VÝUKA FYZIKY V ŠIRŠÍCH SOUVISLOSTECH - NÁZORY ŽÁKŮ -

GERHARD HÖFER a kol.

**Výzkumná zpráva
o výsledcích dotazníkového šetření**

Řešitelský kolektiv:

PaedDr. Gerhard Hófer, CSc. – vedoucí

Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc.

Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.

**VÝUKA FYZIKY V ŠIRŠÍCH
SOUVISLOSTECH
- NÁZORY ŽÁKŮ -**

**Výzkumná zpráva
o výsledcích dotazníkového šetření**

Recenzenti:

Prof. PhDr. Zdeněk Helus, DrSc.

Doc. PaedDr. Václav Havel, CSc.

Západočeská univerzita v Plzni, 2005

ISBN 80-7043-436-8

© PaedDr. Gerhard Hófer, CSc.

Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc.

Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.

OBSAH

Předmluva

5

1	TEORETICKÉ A METODOLOGICKÉ POJETÍ VÝZKUMU	7
1.1	Některé práce z oblasti kvality výuky fyziky na základní a střední škole	7
1.2	Předmět a cíle předkládaného výzkumu	10
1.3	Populace zahrnutá do výzkumu	15
1.4	Použité metody statistické analýzy	17
1.5	Časový plán výzkumu	23
2	HODNOCENÍ OBLÍBENOSTI A OBTÍŽNOSTI VYUČOVACÍCH PŘEDMĚTŮ	25
2.1	Postoje žáků k vyučovacím předmětům	26
2.2	Postoje žáků k jednotlivým vyučovacím předmětům, zkoumání obtížnosti jednotlivých předmětů na ZŠ a SŠ	50
2.3	Závislost volby stupně oblíbenosti a obtížnosti hodnocení chlapci a děvčaty	57
2.4	Rozložení celkového průměru známek žáků na jednotlivých typech škol	67
	Závěry ke druhé kapitole	70
3	HODNOCENÍ VYUČOVACÍ HODINY	73
3.1	Těšení se na hodiny fyziky	74
3.2	Četnost známek z fyziky na ZŠ a SŠ	80
3.3	Forma prověřování vědomostí v hodinách fyziky	86
3.4	Oblíbenost jednotlivých částí vyučovací hodiny fyziky	90
3.5	Četnost výskytu jednotlivých částí vyučovací hodiny	93
3.6	Upřesnění některých činností ve výuce fyziky	96
3.7	Jak se provádějí poznámky v hodinách fyziky	102
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	103
4	UČEBNICE FYZIKY	105
4.1	Nošení učebnic fyziky do vyučování	106
4.2	Hodnocení kvality učebnic fyziky	109
4.3	Doporučení žáků pro zlepšení učebnic fyziky	111
4.4	Různorodost práce s učebnicí fyziky ve vyučování	112
4.5	Řešení úloh z učebnice fyziky	115
4.6	Samostatná práce s učebnicí fyziky	116
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	117
5	DOMÁCÍ PŘÍPRAVA	119
5.1	Četnost přípravy na výuku fyziky doma	119
5.2	Četnost používání učebnic při domácí přípravě	123
5.3	Četnost používání poznámek z hodiny při domácí přípravě	125
5.4	Kdo pomáhá při domácí přípravě	126
5.5	Fyzikální pozorování doma a v přírodě	127
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	128
6	OBECNÉ OTÁZKY POSTIHUJÍCÍ ZÁJEM	129

6.1	Informační zdroje mimo výuku	129
6.2	Čtení přírodovědné literatury	133
6.3	Potřebnost fyziky a techniky	135
6.4	Profesionální zaměření na matematiku nebo přírodní vědy	138
6.5	Společenská prestiž jednotlivých povolání	142
6.6	Potřebnosti vědomostí z hodin fyziky	144
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	147
7	ROZDÍLY ODPOVĚDÍ SPECIFICKÝCH SKUPIN ŽÁKŮ	149
7.1	Rozdíly odpovědí chlapců a dívek	149
7.2	Rozdíly odpovědí žáků, které učí učitelé a učitelky fyziky	154
7.3	Rozdíly v odpovědích žáků v závislosti na věku učitele fyziky	156
7.4	Rozdíly v odpovědích žáků v závislosti na velikosti sídla školy	159
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	163
8	PROFIL ÚSPĚŠNÝCH A MÉNĚ ÚSPĚŠNÝCH A MÉNĚ ÚSPĚŠNÝCH ŽÁKŮ VE FYZICE	165
8.1	Hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky očima úspěšných a méně úspěšných žáků ve fyzice	166
8.2	Hodnocení průběhu hodiny fyziky očima úspěšných a méně úspěšných žáků ve fyzice	166
8.3	Zájem o fyziku a techniku mimo výuku u úspěšných nebo méně úspěšných žáků ve fyzice	173
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	174
9	ČASOVÝ VÝVOJ NĚKTERÝCH PARAMETRŮ NA DRUHÉM STUPNI ZŠ A NA GYMNÁZIU	179
9.1	Průměr známek z fyziky	180
9.2	Hodnocení stupně oblíbenosti fyziky	183
9.3	Hodnocení stupně obtížnosti fyziky	186
9.4	Hodnocení „těšení se“ na hodiny fyziky	189
9.5	Profesionální zaměření žáků po ukončení ZŠ nebo Gy	191
	Závěry a vyhodnocení hypotéz	193
10	ZÁVĚR	195
	PŘÍLOHY	

PŘEDMLUVA

V posledních padesáti letech procházíme zvláště rozsáhlými a hlubokými změnami při vytváření a uplatňování nových vědeckých a technologických poznatků. Tyto změny neustávají, naopak se rozšiřuje a prohlubuje jejich rozsah a urychluje se jejich tempo. Jejich základem je rozvoj ekonomiky, zasahují ovšem i do ostatních oblastí života a kladou stále větší nároky na teoretickou i praktickou vybavenost.

Úroveň vzdělání, kvalita i výkonnost vzdělávacího systému a především míra toho, jak společnost dokáže využít tvůrčího potenciálu všech svých členů, se staly rozhodujícím činitelem dalšího vývoje. Rychlý technologický rozvoj na druhé straně vede ke vzniku nových hospodářských odvětví, která jsou založena stále více na složitějším přímém hospodářském využití starších i nových vědeckých poznatků. Základním předpokladem úspěchu v zostřující se hospodářské soutěži je vysoká úroveň znalostí, kvalita výzkumu a míra uplatnění jeho výsledků ve stálých inovacích.

Podle materiálů MŠMT¹ EU vytyčila hlavní strategické směry a cíle ve vzdělávání (Lisabonská strategie, Boloňský proces):

Cíl 1: Zvýšit kvalitu a efektivitu vzdělávacích systémů členských zemí

- 1.1 Zlepšit přípravu pedagogů
- 1.2 Rozvíjet dovednosti pro znalostní společnost
- 1.3 Každému zajistit přístup k informačním a komunikačním technologiím
- 1.4 Zvýšit účast na studiu přírodovědných a technických oborů
- 1.5 Co nejlépe využít existující zdroje

Cíl 2: Usnadnit všem přístup ke vzdělání

- 2.1 Otevřít možnosti pro učení
- 2.2 Učinit učení přitažlivějším
- 2.3 Podporovat aktivní občanský život, rovné příležitosti a soudržnost společnosti

Cíl 3: Otevřít vzdělávací systém širšímu světu

- 3.1 Posilovat vazby se světem práce, výzkumem a celou společností
- 3.2 Rozvíjet ducha podnikání
- 3.3 Zlepšovat učení cizím jazykům
- 3.4 Zvyšovat mobilitu a vzájemné výměny
- 3.5 Posilovat evropskou spolupráci

Členské země by měly věnovat zvláštní pozornost některým oblastem:

- a) Kvalitě vzdělání a profesionalizace pedagogických pracovníků. Je již připraven společný evropský referenční rámec pro kvalifikace a kompetence učitelů. Navíc je nutné zvýšit atraktivitu profese, neboť učitelské sbory stárnou a hrozí nedostatek učitelů.
- b) Vybavení všech občanů EU klíčovými kompetencemi. Ty jsou definovány jako komunikace v mateřském i v cizím jazyce, matematická gramotnost, základní dovednosti ve vědě a technice, dovednosti ve využívání informačních a komunikačních technologií, kompetence umět se učit, interpersonální a občanské dovednosti a kulturní vzhled.
- c) Zajištění přístupu k informačním a komunikačním technologiím a rozvíjením dovedností je využívat (zejména e-learning).

¹ Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoj vzdělávací soustavy České republiky, MŠMT, Praha 2005

d) Zvýšit počet studentů, především žen, ve studiu matematiky, přírodních věd a technických oborů a zvýšit počet pracovníků ve výzkumu a vývoji.

Výše uvedené úkoly mohou být řešeny za předpokladu, že se zvýší hlavně počet učitelů kvalitně vzdělaných v přírodních a technických vědách, kteří budou schopni vyučovat moderně. **Modernizace výuky** přírodovědných předmětů je základní podmínkou rozvoje zájmu o ně. Ta se musí týkat všech součástí výuky, tj. obsahu, metod a forem jejich výuky již na základních a středních školách.

V našem státě, kde před rokem 1990 byl kladen příliš velký důraz na matematicko-přírodovědné a polytechnické složky všeobecného vzdělání na úkor složky společenskovední, jazykové a estetické, se při oprávněné snaze o vyrovnání disproporcí váha přírodovědné složky naopak oslabila. Byl zvýšen důraz na předměty humanitního zaměření a zaostávající výuku cizích jazyků. Přírodní vědy si za této nové situace musí hledat nové místo ve vzdělávání. Ztratily postupně totiž svou společenskou prestiž, kterou dříve měly díky své rozsáhlé podpoře a také možnostem sice státem kontrolovaným, ale směřujícím k relativně atraktivnímu uplatnění. Tomuto novému hledání však musí předcházet rozsáhlá analýza stavu současné výuky přírodovědných předmětů, především fyziky, na základních a středních školách.

Předkládaná práce shrnuje první část výsledků široce založeného výzkumu *názorů a postojů* žáků základních a středních škol k výuce fyziky.²

Celý výzkum, žáků i učitelů, byl proveden v letech 2002 - 2004 katedrou obecné fyziky FPE ZČU v Plzni ve spolupráci s Fyzikální pedagogickou sekcí Jednoty českých matematiků a fyziků a s Českou školní inspekcí. Na analýze získaných výsledků se podílel řešitelský kolektiv ve složení: *PaedDr. Gerhard Höfer, CSc.* z katedry obecné fyziky FPE ZČU v Plzni (vedoucí řešitelského kolektivu), *Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.* z katedry didaktiky fyziky MFF UK v Praze, *Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc.* z katedry matematiky PEF UHK v Hradci Králové. Výzkum navazuje na některé výzkumy provedené v Německu, především výzkum Gottfrieda Merzyna. Dalším zdrojem, na který bylo navazováno, jsou výzkumy Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání IEA a výzkumy matematického a přírodovědného vzdělávání TIMSS.

Řešitelský kolektiv děkuje všem spolupracovníkům, kteří se nemalou měrou podíleli na zdárném ukončení celého výzkumného projektu. Mimořádný dík patří *Ing. Liboru Valešovi* za práci spojenou se zakládáním dat do elektronické podoby a vytváření vhodných statistických souborů. Nemalý dík patří též pracovníkům ČŠI na ústřední i krajských úrovních, bez jejichž obětavé práce by tento výzkum nemohl proběhnout. Chtěli bychom poděkovat především vedení ÚŠI, které podpořilo celý projekt; dále pak pracovníkům oddělení analýz – *Mgr. Martinu Procházkovi, Dr. Vladimíru Šeclovi, CSc. a RNDr. Pavle Polechové, CSc.* V neposlední řadě také všem vrchním školním inspektorům z jednotlivých krajů: *Mgr. Haně Zvoníkové* – z Pražského kraje, *Mgr. Karlu Kumštýřovi* – ze Středočeského kraje, *Mgr. Jiřímu Kohoutovi* – z Plzeňského kraje, *Mgr. Jaroslavu Šafránkovi* – z Karlovarského kraje, *PaedDr. Josefu Sušankovi* – z Ústeckého kraje, *Ing. Janě Gammetbauerové* – z Jihočeského kraje, *Mgr. Jiřímu Vorlíčkovi* – z Libereckého kraje, *PaedDr. Pavlu Jankovskému* – z Královéhradeckého kraje, *Mgr. Vladimíru Bláhovi* – z Pardubického kraje, *PaedDr. Milanu Pohlovi* – z Kraje Vysočina, *Mgr. Libuši Parmové* – z Jihomoravského kraje, *Mgr. Miroslavu Strakovi* – z Olomouckého kraje, *Ing. Evě Zátokové* – z Moravskoslezského kraje, *Mgr. Marcele Orságové* – ze Zlínského kraje. Na závěr bychom rádi poděkovali i všem učitelkám a učitelům základních a středních škol v jejichž třídách náš výzkum probíhal.

Řešitelský kolektiv

² Druhá část výzkumu zahrnuje výsledky výzkumu provedeného na vzorku učitelů fyziky základních a středních škol ze všech krajů České republiky. Výsledky budou publikovány v roce 2006.

1 TEORETICKÉ A METODOLOGICKÉ POJETÍ VÝZKUMU

1.1 Některé práce z oblasti kvality výuky fyziky na základních a středních školách

Po roce 1990 bylo u nás realizováno několik výzkumných evaluačních projektů, které sledovali stav výuky fyziky na základních a středních školách:

A. Vzdělávací výsledky u žáků 8. ročníku ZŠ: evaluační sonda České školní inspekce

Pracovníci České školní inspekce provedli v roce 1994 první rozsáhlejší evaluaci vzdělávacích výsledků po roce 1990. „*Test znalosti žáků 8. třídy*“ svými výsledky vyvolal veřejnou diskusi o kvalitě produkce českých základních škol. Test obsahoval 16 písemných úkolů, které po obsahové stránce korespondovali s učivem několika předmětů (českého jazyka, matematiky, přírodopisu, občanské výchovy aj.). Z výzkumů mimo jiné vyplynulo:

- Celková úspěšnost byla nízká – podíl správných odpovědí byl kolem 50 % a méně.
- Učitelé nereálně odhadovali úspěšnost svých žáků v testu.³

B. Evaluace vzdělávacích výsledků na základní škole: projekt Kalibro

Projekt Kalibro byla evaluace vzdělávacích výsledků pomocí speciálně zkonstruovaných testů, které měly pokrývat učivo vybraných předmětů základní školy a středních škol. Projekt připravil O. Botlík a D. Souček. V letech 1995 – 1997 bylo publikováno 11 evaluací pro různé ročníky škol. Testy byly určeny žákům končícím základní školu (evaluace zahrnovala přibližně 13 000 žáků 8. ročníku z 393 základních škol) a úkoly se týkaly 4 předmětů výuky: českého jazyka; matematiky; širšího humanitního základu (dějepisu, občanské výchovy aj.) a širšího přírodovědného základu (fyziky, chemie a přírodopisu). Testové otázky vyšetřovaly úroveň některých vědomostí a dovedností. Z výzkumu mimo jiné vyplynulo:

- Celková úspěšnost žáků v testech: český jazyk 52 %, matematika 61 %, humanitní základ 58 %, přírodovědný základ 57 %.
- Byly zjištěny rozdíly mezi úspěšností v závislosti na velikosti sídla školy (viz tab. 1.1).

Tab. 1.1 Úspěšnost žáků v závislosti na velikosti sídla školy (údaje v %)

Test	Velikost místa školy		
	vesnice	malá města	velká města
český jazyk	49.5	51.6	56.0
matematika	57.9	60.8	63.9
humanitní základ	56.6	57.9	60.6
přírodovědný základ	56.1	57.2	57.2

Z tabulky plyne, že úspěšnost žáků na školách ve větším místě sídla školy je větší. Byly zjištěny rozdíly mezi chlapci (úspěšní v 59 %) a děvčaty (úspěšná v 57,3 %).⁴

³ Více: Sonda – *Test znalostí žáků 8. třídy*. Učitelské noviny, 97, 1994, č. 13, s. 7.

⁴ Více: Kalibro 1+. Praha, Skupina pro vzdělávací alternativy IDEA 1995.

C. Vzdělávací výsledky českých gymnázií: komparace státních a nestátních gymnázií

Srovnávací analýza výsledků vzdělávání ve státních a nestátních gymnáziích byla provedena Českou školní inspekcí a zahrnovala 47 gymnázií, z toho 29 státních škol a 18 nestátních škol (soukromých a církevních). Evaluace se prováděla pomocí písemných testů, sestavených pro matematiku, dějepis, občanskou nauku, český jazyk a literaturu a fyziku. Kromě toho byly dotazníkem zjišťovány názory studentů na klima školy a styl práce v ní. Z výzkumu mimo jiné vyplynulo, že:

- Celkový průměrný výkon studentů státních gymnázií je vyšší než výkon studentů nestátních gymnázií.
- Největší rozdíly byly zjištěny v testech z matematiky a fyziky, menší rozdíly v testech z literatury a občanské nauky.
- Naopak dotazníkové šetření dopadlo opačně: studenti nestátních gymnázií hodnotili klima školy a styl vyučování ve svých školách příznivěji než studenti státních škol.⁵

D. Výzkumy učebnic fyziky a matematiky

Katedry matematiky a fyziky na FPE ZČU v Plzni se již řadu let zabývají teorií tvorby učebnic a analýzou vývoje učebnic matematiky a fyziky v Čechách. Z těchto výzkumů vyšla řada monografií, které významně přispěly k mapování vývoje a tvorby učebnic v Čechách⁶. Celý výzkum doprovází i praktický výstup – tvorba učebnicové řady matematiky (pod autorským vedením *Doc. PaedDr. Jany Coufalové, CSc.*) a učebnicové řady fyziky (pod autorským vedením *Doc. Dr. Ing. Karla Raunera*).

E. Evaluace vzdělávacích výsledků v matematice a v přírodovědných předmětech

Výzkumy úrovně vzdělávání v přírodních a exaktních vědách byly prováděny v řadě evropských zemí. Výsledky byly analyzovány a byla nalezena řada shodných rysů projevu jícího se poklesu zájmu i dosažené úrovně vzdělání v uvedených vědách.

Mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání realizovala Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání IEA. Tato asociace byla založena v roce 1959 jako sdružení výzkumných institucí z celého světa a od té doby se realizovalo více než 15 výzkumů v různých oblastech vzdělávání. V současné době má asociace 53 členských zemí z celého světa. První a druhý výzkum matematického vzdělávání zahájila asociace IEA v letech 1959 a 1976, první a druhý výzkum přírodovědného vzdělávání v letech 1966 a 1980. Vzhledem k tomu, že výuka matematiky a přírodovědných předmětů spolu v mnohém souvisejí, bylo v roce 1990 přijato rozhodnutí třetí výzkumy v obou uvedených oblastech integrovat.

Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělání TIMSS navazoval na předchozí výzkumy IEA. Kladel si za cíl nejen porovnat znalosti žáků v matematice a přírodovědných předmětech, ale postihnout též všechny faktory, které tyto znalosti ovlivňují, včetně zmapování záměrů příslušných předmětů a realizace těchto záměrů ve školách a třídách na celém světě.

⁵ Více: Hradecký, V., Byčkovský, P.: *Srovnávací analýza výsledků vzdělávání na státních a nestátních gymnáziích*. I. část. Praha, Česká školní inspekce 1995.

⁶ Höfer, G.: *Vývoj výuky fyziky a učebnic fyziky na středních školách v Čechách do roku 1918*. Monografie. ZČU, Plzeň 1996.

Höfer, G.: *Vývoj výuky fyziky a učebnic fyziky na středních školách v Čechách v období 1918 – 1948*. Monografie – I. část. ZČU, Plzeň 1998.

Höfer, G.: *Vývoj výuky fyziky a učebnic fyziky na středních školách v Čechách v období 1918 – 1948*. Monografie – II. část. ZČU, Plzeň 1998.

Randa, M.: *Začlenění astronomických poznatků do učebnic všech stupňů škol v českých zemích do roku 1945*. Disertační práce. MFF UK 2002.

Výzkum byl zaměřen na tři kategorie žáků: na žáky 3. a 4. ročníků základní školy, na žáky 7. a 8. ročníků základní školy a na žáky posledních ročníků středních škol. Žáci prvních dvou zmíněných kategorií psali test z matematiky a přírodovědných předmětů. Žáci posledních ročníků středních škol psali test zjišťující úroveň jejich matematické a přírodovědné gramotnosti. Žáky základních škol bylo dále možno podrobit testování tzv. praktických dovedností, při kterých se zjišťovala dovednost řešit experimentální úlohy. Česká republika se zúčastnila všech uvedených aktivit.

Kromě testů sestával výzkum TIMSS z celé řady dalších nástrojů. Ve všech zúčastněných zemích byla provedena rozsáhlá analýza učebních osnov a nejpoužívanějších učebnic matematiky a přírodovědných předmětů. Do výzkumu bylo zařazeno velké dotazníkové šetření. V jeho první části vyplňovaly všechny země dotazníky, které zjišťovaly základní charakteristiky vzdělávacích systémů včetně rozdělení zodpovědností a pravomocí, rozhodovacích mechanismů, přípravy učitelů atd. Další cenné informace poskytlo dotazníkové šetření mezi žáky, učiteli a řediteli škol, které proběhlo spolu s testováním na školách. Testování žáci odpovídali na otázky týkající se vztahu k matematice a přírodovědným předmětům, průběhu výuky, domácího zázemí a trávení volného času. Jejich učitelé odpovídali na otázky o probíraném učivu, metodách výuky, používaných učebnicích, o svém profesionálním zázemí a názorech na výuku příslušného předmětu. Ředitelé informovali o chodu školy, složení pedagogického sboru, zázemí učitelů.

Výzkum se uskutečnil v roce 1995 a zúčastnilo se ho více než 40 zemí z celého světa. V České republice se do výzkumu zapojilo přes 17 tis. žáků, 950 učitelů a 500 ředitelů z 500 škol náhodně vybraných z celé České republiky. Šetření v kategorii žáků posledních ročníků středních škol proběhlo na 90 gymnáziích a 60 středních odborných školách a učilištích a zúčastnilo se ho celkem 3500 žáků.⁷

⁷ K výzkumu vyšla řada výzkumných zpráv (výčet není úplný):

- Zieleniecová, P.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání*. VÚP, Praha 1993.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Souhrnné výsledky žáků 8. ročníků*. VÚP, Praha 1996.
- Mandíková, D., Palečková, J., Tomášek, V.: *Praktické úlohy TIMSS*. VÚP, Praha 1996.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků 7. a 8. ročníků – přírodovědné předměty*. VÚP, Praha 1997.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Podmínky a průběh výuky v 8. ročníku*. VÚP, Praha 1997.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Souhrnné výsledky žáků 4. ročníků*. VÚP, Praha 1997.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Souhrnné výsledky žáků 8. ročníků*. VÚP, Praha 1996
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků 7. a 8. ročníků - Matematika*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1997
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků 7. a 8. ročníků – Přírodovědné předměty*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1997.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Podmínky a průběh výuky v 8. ročníku*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1997.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků posledních ročníků středních škol*. VÚP, Praha 1998
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků 3. a 4. ročníků – Matematika, přírodověda*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1998.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Výsledky žáků 3. a 4. ročníků – Matematika, přírodověda*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1998.
- Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Praktické úlohy - Výsledky žáků 8*. Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1998.

Výsledky:

a) žáci základních škol

Naši žáci dosáhli v obou testovaných kategoriích, tedy na úrovni prvního a druhého stupně základní školy výborných výsledků:

- žáci 3. ročníků se umístili mezi žáky ze 24 zemí na 5. místě v matematice a 7. místě v přírodovědných předmětech
- žáci 4. ročníků se umístili mezi žáky z 26 zemí na 5. místě v matematice a na 8. místě v přírodovědných předmětech
- žáci 7. ročníků se umístili mezi žáky z 39 zemí na 6. místě v matematice a na 3. místě v přírodovědných předmětech
- žáci 8. ročníků, jenž byl cílovým ročníkem celého výzkumu, se umístili mezi žáky ze 41 zemí na 6. místě v matematice a na 2. místě v přírodovědných předmětech
- v testech praktických dovedností se však umístili naši žáci přibližně v polovině žebříčku.

b) žáci posledních ročníků gymnázií v matematickém a fyzikálním testu

- Zcela jiný obrázek poskytlo testování v posledních ročnících středních škol. Matematické a fyzikální testy byly zadávány v 16 zemích. V České republice je řešili studenti gymnázií. Ti se umístili jak v matematice tak i ve fyzice na jednom z posledních míst. Tedy výsledek, který odporuje tradičním představám o vysoké úrovni středního akademického vzdělávání v této oblasti v České republice.

c) žáci posledních ročníků SŠ v testu matematické a přírodovědné gramotnosti

- V testu matematické a přírodovědné gramotnosti se naši žáci středních škol umístili mezi 21 zúčastněnými zeměmi na 15. místě. V matematické části na 18. místě a v přírodovědné části na 14. místě.

1.2 Předmět a cíle předkládaného výzkumu

Jestliže se má posoudit, jaké faktory mají vliv na žáky v procesu výuky fyziky na základní a střední škole, musí se tato otázka rozebrat obecněji. Současná pedagogika a psychologie určuje jako rozhodující determinanty⁸:

- Kognitivní, a to zejména inteligenční charakteristiky dětí. Ve výzkumech moderní pedagogiky je problém inteligence dětí jako determinanta školního vzdělávání „horkým tématem“. Podstatu problematiky vystihují následující otázky: Jak inteligence jedinců usnadňuje nebo brzdí jejich přístup ke vzdělání? Jsou intelektové schopnosti vrozené, nebo se mohou zdokonalovat prostřednictvím školního vzdělávání? Jsou intelektové schopnosti závislé na sociálních nebo etnických rozdílech mezi lidmi?

Straková, J., Tomášek, V., Palečková, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání: Test z matematiky a fyziky pro středoškoláky.* Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1999.

Straková, J., Kašpárková, L.: *Matematická a přírodovědná gramotnost – v třetím mezinárodním výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání.* Ústav pro informace ve vzdělávání, Praha 1999.

⁸ Více nalezne čtenář v následující literatuře:

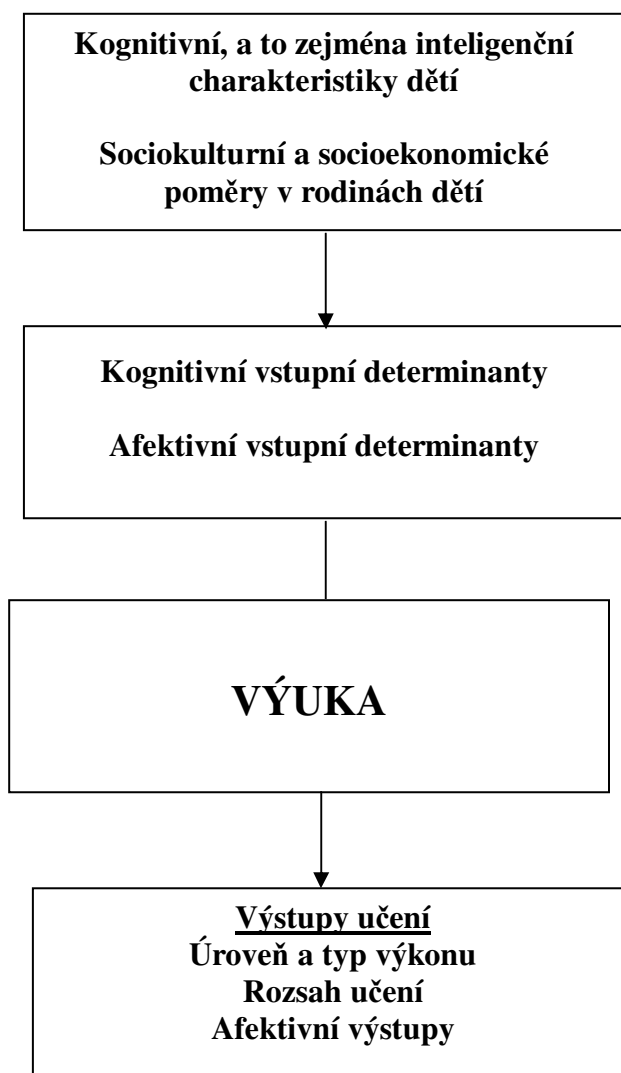
Čáp, J., Mareš, J.: *Psychologie pro učitele.* Portál, Praha 2001.

Průcha, J.: *Moderní pedagogika.* Portál, Praha 1997.

- Sociokulturní a socioekonomické poměry v rodinách dětí. Vliv sociálního prostředí na vzdělávací výsledky navozuje následující okruh faktorů, které mají vliv na determinanty školního vzdělávání: prostředí rodiny, lokální prostředí, samotná škola, působení venkovského a městského prostředí, působení socioekonomického statusu rodiny (profesní kategorie rodičů), působení vzdělanostní úrovně rodičů, působení jiných faktorů rodinného prostředí (počet dětí v rodině, velikost bytu a majetkové poměry, pracovní doba rodičů, vztah postoje rodičů k jednotlivým vyučovacím předmětům, učitelům i škole...).
- Kognitivní vstupní determinanty žáků. Podle mnohých odborníků má vliv na školní vzdělávání „učební historie žáků“. Touto historií se rozumí to, že každý žák přistupuje k určité učební úloze s určitým kognitivním vybavením, které získal během předchozího učení. Jestliže si žák začíná osvojovat obsah nového vyučovacím předmětu, je již vybaven určitými vědomostmi, dovednostmi a schopnostmi. Jde tu o problematiku, která se v moderní pedagogice nazývá „*předchozí znalosti (prior knowledge)*“ „*naivní teorie dítěte*“, popř. „*dětské interpretace světa*“
- Afektivní vstupní charakteristiky žáka. Rozumí se jimi ta skutečnost, že žáci se vzájemně odlišují svými postoji, které mají k učení, popř. ke konkrétním učebním úlohám – **motivační charakteristiky**. Je to složitý souhrn zájmů, postojů a sebehodnocení žáka. Je nutné rozlišovat vlivy specifických druhů motivace:
 - a) *motivace vázaná na vyučovací předměty* – z výzkumů vyplývá, že vliv této motivace na edukační výsledky je menší
 - b) *motivace vázaná na školu* – poměrně nízká motivovanost žáků na předměty, že žáci si vytvářejí motivační vztahy spíše k vyučování jako celku
 - c) *motivace vyplývající z žákova sebehodnocení* – tomuto typu motivace se přisuzuje velká důležitost pro edukační procesy. Jsou to motivační postoje žáka vyplývající z jeho zobecněných hodnotících představ o sobě samém jako úspěšném či neúspěšném subjektu školního učení. Toto sebehodnocení žáka je postupně vytvářeno na základě jeho zkušeností s vlastními výkony ve škole. Jak bylo prokázáno mnoha výzkumy, velký vliv na toto sebehodnocení má způsob ocenění žáka učiteli, rodiči, spolužáky.

Hlavní faktory edukačního procesu znázorňuje schéma na následující straně.

Schéma hlavních proměnných teorie školního učení



Vraťme se nyní zpět k hodnocení výuky fyziky, popř. v širším záběru i na výuku přírodovědných předmětů. Předmětem předkládaného výzkumu je na rozdíl od výzkumu TIMSS (Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání) podchycení úrovně postojů žáků k výuce fyziky na základních i středních školách v celém spektru činností a myšlenkových pochodů při přípravě na i během výuky. V první úrovni výzkum sleduje:

- názory žáků na průběh vyučovací hodiny
- názory žáků na používané učebnic fyziky
- používání dalších klasických i moderních multimediálních prostředků (časopisů, knih, počítače – včetně internetu)
- obecnější pohled žáka na vyučování vůbec
- obecnější názory žáků na používání vědy a techniky

Na rozdíl od výzkumu TIMSS, který se zaměřuje na mezinárodní porovnávání některých jednoduchých faktorů vždy na úrovni jednoho ročníku, je předkládaný výzkum zaměřen na porovnávání výsledků odpovědí žáků:

- mezi jednotlivými typy škol (základní škola – nižší gymnázium, nižší gymnázium – vyšší gymnázium atd.)
- mezi odpověďmi chlapců a děvčat
- mezi odpověďmi žáků, které učí učitel – učitelka
- mezi odpověďmi žáků, které učí učitelé mladší a starší
- mezi odpověďmi žáků, kteří navštěvují školu v různě velkém sídle školy (v malých nebo velkých městech)
- mezi odpověďmi žáků, kteří mají na vysvědčení známku z fyziky 1, 2 nebo 3, 4, 5

Třetím cílem je zjištění vertikálního (časového) vývoje názorů žáků na některé předložené otázky.

Výzkum proběhl prostřednictvím dotazníkového šetření na základních i středních školách ve všech krajích v České republice. Dotazník má 30 škálovaných položek, které vyplňuje žák (otázky 1 – 30); 7 položek, které vyplňuje vyučující fyziky zkoumané třídy (týkají se faktografických údajů o třídě, škole a učiteli; otázky 31 - 37).⁹ Otázky byly rozděleny do čtyř základních skupin: průběh hodiny, učebnice fyziky, domácí příprava a obecné otázky postihující zájem.

Stručný přehled otázek žakovského dotazníku:

O1 – chlapec/dívka

Obecné otázky

O4 – oblíbenost/obtížnost

O2 – průměr známek

Průběh hodiny

O3 – známka z fyziky

O5 – těšení se na hodiny fyziky

O6 – forma prověřování vědomostí

O7 – oblíbenost/četnost výskytu jednotlivých částí hodiny

O8 – jak žáky baví pokusy prováděné učitelem

O9 – jak žáky baví samostatné demonstrování

O10 – jak žáky baví fyzikální teorie

O11 – jak žáky baví praktické aplikace

O22 – jak se provádí zápis poznámek ve vyučování

Učebnice fyziky

O12 – nošení učebnic fyziky do vyučování

O13 – hodnocení kvality učebnice

O14 – doporučení ke zlepšení učebnice

O16 – jak se pracuje s učebnicí ve vyučování

O17 – jak často se řeší úlohy z učebnice

O18 – samostatná práce s učebnicí bez diskuse

O19 – samostatná práce s učebnicí s diskusí

Domácí příprava

O20 – četnost přípravy na vyučování doma

O15 – používání učebnic v domácí přípravě

O21 – četnost používání poznámek z hodiny při domácí přípravě

O23 – kdo pomáhá při domácí přípravě

⁹ Úplné znění žakovského dotazníku včetně odpovědní tabulky je v Příl. 1

O24 – fyzikální pozorování doma a v přírodě

Obecné otázky postihující zájem

O25 – čtení přírodovědných časopisů

O26 – potřebnost fyziky a techniky

O27 – čtení přírodovědné literatury

O28 – profesionální zaměření na přírodovědu

O29 – společenská prestiž jednotlivých povolání

O30 – potřebnost toho, co se ve vyučování učí

O31 – typ školy

O32 – ročník

O33 – velikost místa školy

O34 – zadávající testu – učitel/inspektor

O35 – vyučující – učitel/učitelka

O36 – věk učitele

O37 – učebnice fyziky, která se používá

Hierarchizace otázek dotazníku:

Otázky předloženého dotazníku můžeme rozdělit do tří základních skupin:

- a) otázky podkladové – údaje, které samy o sobě nejsou cílem výzkumu (O1, O31 – O37);
- b) otázky orientující – údaje, které vystihují cílové záměry; tedy přinášejí poznatky, o které se lze opírat při řešení zlepšování situace ve výuce fyziky (O2, O3, O6, O8 – O19, O21 – O25, O27, O29);
- c) otázky zásadní – přinášejí údaje klíčového významu (O4, O5, O7, O20, O26, O28, O30).

1.3 Populace zahrnutá do výzkumu

Výzkum byl zaměřen především na žáky základních škol (celkem se výzkumu zúčastnilo 3764 žáků). Menší vzorky tvořili žáci z nižších gymnázií (803 žáků), vyšších gymnázií (760 žáků) a ostatních středních škol¹⁰ (1118 žáků) slouží jako sondy pro případný následný hlubší výzkum. Pokud byla použita data ostatních typů škol k porovnání s daty na základní škole, ve většině případů se porovnávaly základní školy, nižší gymnázia a vyšší gymnázia. Ostatní střední školy svou různorodostí nedovolují hlubší analýzu. Následující tabulka 2.1 uvádí stručný přehled počtu žáků zapojených v jednotlivých typech škol do výzkumu:

Tab. 2. 1 Souhrnná tabulka četnosti žáků na jednotlivých typech škol

Druh školy	Hoši	Dívky	Celkem
Základní škola	1935	1793	3728
Nižší gymnázia	366	437	803
Vyšší gymnázia	283	477	760
Ostatní střední školy	893	224	1117
Celkem	3477	2931	6408

Výzkum probíhal ve školním roce 2003/2004 na školách ve všech krajích prostřednictvím krajských školních inspekcí. Četnosti chlapců a dívek zapojených do výzkumu v jednotlivých krajích uvádí přehledně tabulka 2.2 (podrobnější údaje – četnosti v jednotlivých ročnících v příloze P2, P3, P4, P5).

Tab. 2. 2 Souhrnná tabulka četnosti žáků zapojených do výzkumu v jednotlivých krajích

	ZŠ		NG		VG		OŠ		Celkem
	H	D	H	D	H	D	H	D	
Pražský	222	208	0	0	112	137	87	32	798
Středočeský	248	270	0	0	7	13	150	21	709
Plzeňský	137	137	208	239	0	0	25	0	746
Karlovarský	100	64	90	87	11	12	18	1	383
Ústecký	113	93	20	30	15	11	29	0	311
Jihočeský	138	130	0	0	15	36	84	25	428
Liberecký	147	137	0	0	10	16	17	20	347
Královéhradecký	103	84	0	0	0	0	58	1	246
Pardubický	152	145	29	48	53	125	93	25	670
Vysočina	139	145	0	0	37	80	68	17	486
Jihomoravský	174	132	9	15	0	0	67	0	397
Olomoucký	81	40	0	0	0	0	45	24	190
Moravskoslezský	67	102	0	0	16	30	72	17	304
Zlínský	114	106	10	18	7	17	80	41	393
Celkem	1935	1793	366	437	283	477	893	224	6408

¹⁰ Nadále budeme používat pro jednotlivé typy škol tyto zkratky: základní škola – ZŠ, nižší gymnázia – NG, vyšší gymnázia – VG, ostatní střední školy – OŠ. Zároveň budeme v tabulkách používat zkratky: chlapci (hoši) – H, děvčata – D.

Do výzkumu bylo zařazeno přibližně 0,8 % všech žáků základních škol, 1,1 % všech žáků gymnázií a 0,5 % všech žáků ostatních středních škol. Výzkum sice nepokrýval rovnoměrně jednotlivé kraje, ale byla snaha šetření realizovat jak na malých, tak na větších školách na základě náhodného výběru školy a pak i třídy, v rámci jednotlivých krajů.

1.4 Použité metody statistické analýzy

Tvrzení podpořená statistickou indukcí

Při zpracování výsledků šetření využíváme Neymanovu - Pearsonovu metodiku testování hypotéz. Kromě nulové hypotézy H_0 sestavujeme ještě hypotézu alternativní H_1 . Zamítneme-li H_0 , přijímáme H_1 a obráceně. Protože však pracujeme s náhodnými pozorováními, můžeme se právě v důsledku náhodnosti dopustit dvou druhů chyb:

- a) zamítneme hypotézu H_0 , která je správná (chyba α);
- b) přijímáme hypotézu H_0 , přestože je správné H_1 (chyba β).

Přitom se snažíme, aby obě chyby byly co nejmenší, např. menší než 0,05. Protože se obě chyby ohodnocují pravděpodobností, splnění obou požadavků je ve většině praktických případů nemožné. Alternativní hypotéza je totiž vzhledem k hypotéze H_0 v mnoha případech složitější, nelze omezit β shora pro všechny body odpovídající hypotéze H_1 . Kontrolovat lze proto prakticky jen velikost chyby α . Všechna naše rozhodnutí jsme proto směřovali k případnému zamítnutí hypotézy H_0 . Hypotézu H_0 však nebudeme přijímat, protože bychom se tím mohli dopustit chyby s pravděpodobností β , která by mohla být velká. Je pak lepší v tomto případě neudělat žádný závěr a říci, že statistická procedura mlčí. Naši víru v platnosti H_0 musíme v tom případě zdůvodnit jinak, mimostatistickými argumenty.

Základní údaje, ze kterých jsme při statistickém zpracování vycházeli, byly získány z dotazníků. Byly to zvláště četnosti odpovědí na jednotlivé položky. Rozložení četností v jednotlivých položkách sloužilo k porovnávání vybraných skupin respondentů tříděných podle pohlaví, věku nebo druhu vzdělání. Testem dobré shody, nejčastěji v podobě *Kolmogorov - Smirnovova testu* pro dva výběry s velkými rozsahy (v obou zkoumaných populacích bylo vždy více než 40 respondentů), se testovala nulová hypotéza, že oba výběry pocházejí z téhož základního souboru. Využily se relativní kumulativní četnosti F_{1j}, F_{2j} pro formulaci testového kritéria D :

$$D = \max_j |F_{1j} - F_{2j}|, \quad (1)$$

$$\text{kde } F_{1j} = \sum_{i=1}^j m_i^1 n_1, F_{2j} = \sum_{i=1}^j m_i^2 n_2,$$

kde n_1, n_2 jsou rozsahy výběrů, m_i^1, m_i^2 jsou četnosti v i -té podskupině pro jednotlivé výběry. Byla-li testová charakteristika $D \geq D_{\alpha}^{kr}$, zamítala se nulová hypotéza na hladině významnosti α :

$$D_{0,05}^{kr} = 1,36 \cdot \sqrt{n_1 + n_2 m \cdot n_2}; D_{0,01}^{kr} = 1,63 \cdot \sqrt{n_1 + n_2 n_1 \cdot n_2}. \quad (2)$$

Pro zjištění možnosti lineární závislosti dvou vybraných metrických znaků bylo užito koeficientu korelace ρ , který byl odhadován pomocí výběrového korelačního koeficientu r . Ten byl ve většině případů vypočten prostřednictvím statistického programového balíku STATISTICA na základě vzorce (Pearsonova)

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \quad (3)$$

kde dvojice (x_i, y_i) jsou hodnoty dvou znaků X, Y v i -tém měření a n je celkový počet měření.

Hodnoty ukazatele r blízké nule podporují hypotézu o nekorelovanosti (o nezávislosti v případě normálního rozdělení sdružené náhodné veličiny (X, Y)) obou znaků, zatím co hodnoty blízké se +1 nebo -1 spíše svědčí o jejich lineární závislosti. Za předpokladu, že korelační koeficient $\rho = 0$, má veličina t

$$t = r \sqrt{1 - r^2} \cdot \sqrt{n - 2} \quad (4)$$

t -rozdělení s $n - 2$ stupni volnosti. Testujeme-li hypotézu $\rho = 0$ proti alternativě $\rho \neq 0$, jsou kritickou oblastí tohoto testu hodnoty veličiny t větší než kritická hodnota $t_{1-\alpha/2, n-2}$ pro t rozdělení při $n - 2$ stupních volnosti, tj. když $t \in W_\alpha = \{t; |t| > t_{1-\alpha/2, n-2}\}$. Hodnotu $t_{1-\alpha/2, n-2}$ nalezneme ve statistických tabulkách. V případě, že $t \in W_\alpha$, zamítáme nulovou hypotézu $\rho = 0$ a předpokládáme, že sledované znaky jsou závislé. Z velikosti výběrového korelačního koeficientu r se nedoporučuje přímo usuzovat na sílu lineární závislosti. Je nutné každou hypotézu o hodnotě ρ také otestovat (využívá se přitom tzv. z -transformace). ([1], [2])¹¹

Máme-li proměnných více, lze určit hodnotu výběrového korelačního koeficientu mezi každými dvěma proměnnými a sestavit tak matici výběrových korelačních koeficientů (ta je symetrická a má v diagonále jedničky). Výběrová matice korelačních koeficientů může být podkladem pro hledání jistého druhu příčin. Je to metodika umožňující na základě jistého počtu nezávislých skrytých (latentních) proměnných tzv. faktorů vysvětlit hodnoty vzájemných korelací. Podle toho, jak se která z proměnných při tom uplatňuje (je sycena jistým faktorem), sestavujeme tzv. *faktorové schéma*. Podaří-li se skryté (latentní) proměnné na základě jejich vztahu k původním proměnným (tzv. manifestním) pojmenovat (interpretovat), můžeme pak o latentních proměnných hovořit s jistou opatrností jako o příčinách zkoumaných vztahů. Analýza tohoto druhu je označována jako faktorová a realizuje se snadno např. prostřednictvím programu STATISTICA. V případě, že potřebujeme odhadnout závislost veličin, kde nemůžeme předpokládat normalitu rozložení ani nechceme trvat na postižení linearitu závislosti, můžeme použít Spearmanův koeficient korelace (koeficient pořadové korelace) ve tvaru

¹¹

Literatura:

- [1] Komenda, S., Klementa, J.: *Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi*. SPN, Praha 1981.
- [2] Hátle, J., Likeš, J.: *Základy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky*. Praha, SNTL/Alfa 1974.
- [3] Půlpán, Z.: *K problematice hledání podstatného v humanitních vědách*. ACADEMIA, Praha 2001.
- [4] Půlpán, Z.: *K problematice zpracování empirických šetření v humanitních vědách*, ACADEMIA, Praha 2004.
- [5] Hebák, P., Hustopecký, J.: *Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi*. SNTL/Alfa, Praha, Bratislava 1987.
- [6] Höppner, F., Klawonn, F., Kruse, R., Runkler, T.: *Fuzzy cluster analysis*. Wiley 2000.
- [7] Überla, K.: *Faktorová analýza*, Alfa, Bratislava 1974.
- [8] Anděl, J.: *Matematická statistika*, SNTL, Praha 1978.
- [9] Blahuš, P.: *Faktorová analýza a její zobecnění*, SNTL, Praha 1985.

$$r_s = 1 - 6 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2 n(n^2 - 1), \text{ kded } d_i = x_i - y_i; i = 1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

Pro testování uvedeného koeficientu se používají pro malá n speciální tabulky, pro velká n ($n > 20$) lze použít metody testování jako u výběrového Pearsonova ukazatele r .

Závislost kvalitativních znaků posuzujeme z tzv. kontingenční tabulky s r řádky a s sloupci. Ta ke každé možné dvojici (trojici atd.) hodnot znaků (i, j) proměnných X, Y obsahuje empirické četnosti n_{ij}^e . Z uvedených četností se vytvoří charakteristika s χ^2 -rozložením s $(r-1) \cdot (s-1)$ stupni volnosti ve tvaru

$$R = \sum_{i,j} (n_{ij}^e - n_{ij}^t)^2 n_{ij}^t; \text{ kden } n_{ij}^t = \sum_j n_{ij}^e \cdot \sum_i n_{ij}^e n. \quad (6)$$

Musí platit

$$\sum_{i,j} n_{ij}^t = \sum_{i,j} n_{ij}^e = n.$$

Přitom v každém políčku kontingenční tabulky musí být četnost aspoň 1 a v nejméně 80% všech políček četnost aspoň 5.

Poznámka: Předchozí hodnotu R nemůžeme opět považovat za míru síly závislosti znaků X, Y . O tom podrobněji v [1].

Testovali jsme rovněž hypotézy o parametru p alternativního rozložení $A(p)$ ve tvaru

$$H_0 : p = p_0 \text{ proti alternativě } H : p > p_0.$$

Bylo využito relativní četnosti $\hat{p} = \frac{m}{n}$, kde m je počet výskytů daného jevu v n sledovaných případech. Protože ve všech zkoumaných případech bylo $np_0(1-p_0) > 9$, použili jsme testové charakteristiky

$$U = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)}} \cdot \sqrt{n},$$

která má pro velké n asymptoticky normované normální rozložení. Je-li tedy $U > u_{1-\alpha}$, kde $u_{1-\alpha}$ je $(1-\alpha)$ -tý kvantil normovaného normálního rozložení, zamítáme hypotézu H_0 na hladině významnosti α , jinak ji nezamítáme.

Pro porovnání dvou parametrů p_1, p_2 alternativního rozložení $A(p_1)$ a $A(p_2)$ ve tvaru hypotéz

$$H_0 : p_1 = p_2 \text{ proti alternativě } H : p_1 \neq p_2$$

jsme užili testovou charakteristiku U ve tvaru

$$U = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}; \bar{p} = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2}, \quad (7)$$

která má opět pro velké výběry asymptoticky normované normální rozložení (n_1, n_2 jsou rozsahy výběrů, m_1, m_2 příslušné četnosti).

Je-li $|U| > u_{1-\alpha/2}$, kde $u_{1-\alpha/2}$ je $(1-\alpha/2)$ -tý kvantil normovaného normálního rozložení, zamítáme H_0 na hladině významnosti α .

Pro vícenásobné porovnání parametrů $p_i, i = 1, 2, \dots, k$, alternativních rozdělení $A(p_i)$ ve tvaru

$H_0 : p_1 = p_2 = \dots = p_k$ proti alternativě $H : \text{aspoň dvě hodnoty parametrů } p_i, p_j, i \neq j$ jsou odlišné,
jsme užili statistiku

$$R = \frac{1}{p(1-p)} \cdot \sum_{i=1}^k (\hat{p}_i - \bar{p})^2 \cdot n_i, \quad (8)$$

kde $n_i, i = 1, 2, \dots, k$, jsou rozsahy jednotlivých výběrů a m_i jsou četnosti výskytu zkoumaného jevu v i -tém výběru. Statistika R má zde χ^2_{k-1} -rozložení s $k-1$ stupni volnosti.

Je-li tedy $R > \chi^2_{k-1, 1-\alpha}$, kde $\chi^2_{k-1, 1-\alpha}$ je $(1-\alpha)$ -tý kvantil rozdělení χ^2_{k-1} , zamítáme H_0 na hladině významnosti α .

Poznámka: Pro testování shody dvou rozložení je možné pro párované hodnoty užít i testu dobré shody χ^2 v následujícím smyslu.

Mějme náhodnou veličinu X a rozdělme obor hodnot, jichž tato náhodná veličiny nabývá, do k disjunktních tříd. Předpokládejme, že experimentální četnosti v těchto disjunktních třídách jsou $n_1^e, n_2^e, \dots, n_k^e$, kde $n = \sum_{i=1}^k n_i^e$ je celkový počet měření. Jsou-li pak $n_1^t, n_2^t, \dots, n_k^t, n = \sum_{i=1}^k n_i^t$, teoretické četnosti, odpovídající jistému teoretickému rozložení s distribuční funkcí F^t (přitom experimentálnímu rozložení odpovídá distribuční funkce F^e), můžeme testovat hypotézu

$$H_0 : F^e = F^t \text{ proti alternativě } H : F^e \neq F^t$$

pomocí statistiky

$$R = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i^e - n_i^t)^2}{n_i^t} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i^e)^2}{n_i^t} - n, \quad (9)$$

která má pro $n \rightarrow \infty$ a za splnění následujících podmínek χ^2 -rozložení s $(k-1)$ stupni volnosti. Podmínkami myslíme opět tak velké n , aby $n_i^t \geq 1$ a aspoň 80 % všech četností n_i^t bylo aspoň rovných 5. V neprospěch nulové hypotézy svědčí hodnoty statistiky $R > \chi^2_{\alpha}(k-1)$, kde $\chi^2_{\alpha}(k-1)$ je $(1-\alpha) \cdot 100\%$ kvantil rozložení χ^2 při $(k-1)$ stupních volnosti.

V našem případě považujeme jedno ze dvou experimentálních rozložení za teoretické (referenční). Vzhledem k němu formulujeme pak nulovou hypotézu. Uvedená volba jednoho z rozložení za teoretické však není náhodná a vyplývá z povahy zkoumaného problému. Je to umožněno také současným měřením dvou veličin na téže stupnici. Závěry je třeba vyvozovat s ohledem na rozsah měření n , počet tříd k a také p -hodnotu, což je pravděpodobnost $P(\chi^2(k-1) > R)$. Velké hodnoty n i k a malá p -hodnota svědčí více v neprospěch nulové hypotézy (tj. v případě $n > \sim 100, k > \sim 10, p \ll 0,05$).

Pro posouzení míry shody dvou rozložení je možné pro párované hodnoty užít i znaménkového testu v následujícím smyslu ([8]).

Je-li na n jedincích aplikováno měření dvojice náhodných veličin (X, Y) se spojitými distribučními funkcemi s výsledky (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, můžeme se ptát, zda je stejná pravděpodobnost p vyšší druhé hodnoty y_i vzhledem k první x_i jako pravděpodobnost nižší druhé oproti první. (Protože se měření týká náhodných veličin se spojitou distribuční funkcí, nic jiného nastat nemůže.)

Pro hypotézu $H_0 : p = \frac{1}{2}$, která může být důsledkem shody distribuční funkce proměnné X s distribuční funkcí proměnné Y , má náhodná veličina Z , představující počet kladných rozdílů $y_k - x_i$, binomické rozložení s parametry $n, \frac{1}{2}$. Kritický obor při alternativě $H : p \neq \frac{1}{2}$ tvoří příliš malé i příliš velké hodnoty Z . Pro malá n jsou tabelována čísla k_1, k_2 tak, že

$$P(Z \leq k_1) \leq \frac{\alpha}{2}, P(Z \geq k_2) \leq \frac{\alpha}{2},$$

$$\text{kde } P(Z = k) = \binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^n.$$

Jestliže je tedy $Z \leq k_1$ nebo $Z \geq k_2$, zamítáme H_0 .

Je-li $n \geq 20$, vypočteme

$$U = \frac{2Z - n}{\sqrt{n}}. \quad (10)$$

Veličina U má za platnosti H_0 asymptoticky normované normální rozdělení. Proto v případě

$|U| \geq u_{1-\frac{\alpha}{2}}$, kde $u_{1-\frac{\alpha}{2}}$ je $(1 - \frac{\alpha}{2}) \cdot 100\%$ kvantil normovaného normálního rozdělení, zamítneme H_0 . (Stane-

li se, že některý rozdíl $y_i - x_i$ je roven nule, musí se nulové hodnoty vynechat a za n se pak bere jen počet nenulových hodnot.)

Místo znaménkového testu je také možno užít dvouvýběrového Wilcoxonova testu. ([8])

Shluková analýza

Transformováním dotazníkových šetření v jednotlivých položkách na jednorozměrnou stupnici se část někdy i významné informace ztrácí. Je proto užitečné chápat dotazníkový výsledek každého respondenta jako uspořádanou n -tici, kde n je počet dotazníkových položek. Každá hodnota souřadnice uspořádané n -tice se pak týká příslušné položky a může být některou z dat jejího hodnocení. Pro stručnost budeme nazývat uvedenou uspořádanou n -tici dotazníkovým vektorem a nebo krátce jen vektorem.

Neznáme-li kritérium správného třídění vektorů, pomůže metoda shlukové analýzy (cluster analysis). Ta roztrídí vektory buď do určitého nebo dokonce do co nejvhodnějšího počtu tříd (shluků). Pak je možné formulovat např. i v přirozeném jazyce relaci ekvivalence, odpovídající rozkladu množiny vektorů. Takto získaná relace ekvivalence může být chápána jako výsledek tzv. nehierarchické shlukové analýzy. ([4], [7], [8], [9])

Pro každé dva shluky T_k, T_l můžeme definovat vzdálenost $d(T_k, T_l)$ pomocí metriky $\rho(\bar{x}_i, \bar{x}_j)$, kde \bar{x}_i, \bar{x}_j jsou dotazníkové vektory. Použijeme-li metriku eukleidovskou, máme

$$\rho(\bar{x}_i, \bar{x}_j) = \|\bar{x}_i - \bar{x}_j\| = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (11)$$

a několika možnými způsoby můžeme vyjádřit vzdálenosti, např.

$$d_{\min}(T_k, T_l) = \min_{\bar{x} \in T_k, \bar{x}' \in T_l} \{\|\bar{x} - \bar{x}'\|\} \quad (12)$$

$$d_{\max}(T_k, T_l) = \max_{\bar{x} \in T_k, \bar{x}' \in T_l} \{\|\bar{x} - \bar{x}'\|\} \quad (13)$$

$$d_{\text{arg}}(T_k, T_l) = \frac{1}{s_i \cdot s_j} \sum_{\bar{x} \in T_k} \sum_{\bar{x}' \in T_l} \|\bar{x} - \bar{x}'\|, \quad (14)$$

kde s_i, s_j je počet vektorů ve shluku T_i, T_j ,

$$d_{\text{mean}}(T_k, T_l) = \|\bar{\mu}_k - \bar{\mu}_l\|, \quad (15)$$

kde $\bar{\mu}_k, \bar{\mu}_l$ jsou střední hodnoty vektorů ze shluků T_k, T_l a je

$$\bar{\mu}_i = \frac{1}{s_i} \sum_{k=1}^{s_i} \bar{x}_k, i = k, l.$$

$$\bar{x}_k \in T_i$$

Kritériem „kvality“ rozdělení do r shluků je minimum

$$I_r = \sum_{i=1}^r I_i, \quad \text{kde} \quad I_i = \sum_{x \in T_i} \|\bar{x} - \bar{\mu}_i\|^2. \quad (16)$$

Různými, např. iteračními postupy, najdeme při pevném r taková $\bar{\mu}_i$ a shluky $T_i (i = 1, 2, \dots, r)$, že I_r nabývá minima (závislého na r).

Jinou skupinou metod shlukové analýzy jsou hierarchické metody. Na počátku předpokládáme, že každý vektor \bar{x} tvoří samostatný shluk. Pak postupně v každém kroku dva nejbližší spojujeme do jediného a tak snižujeme jejich počet o 1. Nakonec dostaneme jediný shluk, obsahující všechny vektory. Nejbližší shluky zjišťujeme podle (12), (13), (14) nebo (15). Jsou-li shluky dobře separovatelné, dávají obě metody stejné výsledky.

Různé softwarové metody nabízejí širokou škálu metrik ρ . Ty je třeba pak vybírat podle povahy jednotlivých proměnných (zda jsou měřeny např. na diskrétní či spojitě škále apod.).

Na nevhodnější r usoudíme porovnáním jednotlivých výsledků shlukování pro různá r . (Např. porovnáme minima I_r pro různá r .)

Praktické použití shlukové analýzy vyžaduje počítač (se softwarem STATISTICA, SPSS, ...). Metoda má i svou podobu fuzzy (fuzzy cluster analysis) ([4], [6]).

Faktorová analýza

Z formálně matematického hlediska můžeme za příčinu korelací mezi jednotlivými dotazníkovými položkami považovat hypotetické veličiny, které nazýváme faktory. Každý standardizovaný výsledek j -té položky x_j si proto představujeme jako lineární kombinaci

$$x_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m, \quad (17)$$

kde F_i jsou skóry i -tého faktoru, a_{ji} je faktorová zátěž i -tého faktoru u j -té položky ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$). Pro k -tého jedince napíšeme (17) ve tvaru (18):

$$x_{jk} = a_{j1}F_{1k} + a_{j2}F_{2k} + \dots + a_{jm}F_{mk}, \quad k = 1, 2, \dots, N; N \gg m. \quad (18)$$

Z podmínky co nejjednodušší struktury hledaných faktorů (například ze statistické nezávislosti a ortogonalit), dostaneme podmínky (19) a (20):

$$r_{jk} = \sum_{l=1}^m a_{jl}a_{kl}, \quad (19)$$

$$s_j^2 = \sum_{i=1}^m a_{ji}^2 = 1, \quad (20)$$

kde r_{jk} je korelace (3) mezi j -tou a k -tou testovou položkou, s_j^2 je rozptyl j -té položky.

Z hlediska sledovaných problémů je vhodné si představit, že některé faktory jsou pro všechny položky společné a jiné pro každou položku jedinečné. Pak se (17) dá psát ve tvaru

$$x_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jk}F_k + u_j U_j, \quad k \leq m, \quad (21)$$

kde F_1, F_2, \dots, F_k jsou skóry společných faktorů, U_j je skór jedinečný a u_j jeho faktorová zátěž. Podle toho se pak dá (20) psát ve tvaru

$$1 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jk}^2 + u_j^2. \quad (22)$$

Součet h_j^2 druhých mocnin faktorových zátěží společných faktorů se nazývá komunalita j -té položky:

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jk}^2. \quad (23)$$

Úkolem faktorové analýzy je odvození faktorových zátěží a_{ji} z matice výběrových korelací $(r_{jk})_{m,n}$. Z hodnot faktorových zátěží a z poměru komunalit a jedinečnosti sestavíme hypotézy o charakteru jednotlivých faktorů a jejich vlivu na testový výsledek.

K matematickému zpracování se ještě připojuje tzv. rotace, což je transformace ortogonálních faktorů do „přirozenější polohy“. Na to existuje řada metod, z nichž každá vyhovuje jisté podmínce formulované buď geometricky nebo algebraicky.

Použití shlukové a faktorové analýzy předpokládá znalost problematiky oblasti, ve které se aplikuje. Bez interpretace shluků a faktorů je číselné zpracování dat algoritmy shlukové a faktorové analýzy bezcenné. Současné softwarové prostředky umožňují proceduru různým způsobem modifikovat (měnit počet odhadovaných shluků a metriku u shlukové analýzy, u faktorové analýzy upravovat odhady komunalit a počet extrahovaných faktorů) a tak se postupně aproximativně přibližovat optimální interpretaci.

2 HODNOCENÍ OBLÍBENOSTI A OBTÍŽNOSTI VYUČOVACÍCH PŘEDMĚTŮ

V našem výzkumu jsme nejprve diagnostikovali žákův postoj k vyučovacím předmětům na ZŠ, NG, VG i OŠ. Ke zkoumání postojů jsme použili jednak analýzy **oblíbenosti** (žáci vypovídali, jak mají příslušný předmět v oblibě) a pro doplnění a potvrzení výpovědí této části i **zkoumání obtížnosti předmětů** (žáci vypovídali, jak hodnotí obtížnost daného předmětu). Neméně důležitou vypovídací hodnotu má i informace o celkovém průměru všech známek na vysvědčení.

V tradičním předmětovém kurikulu se rozlišují podle obsahu vyučovacích předměty i skupiny vyučovacích předmětů podle následující struktury:

- předměty humanitní (event. předměty společenskovední)
- předměty jazykové
- předměty přírodovědné a matematika
- předměty technické
- předměty esteticko-výchovné
- předměty tělovýchovné

ZKOUMANÉ OKRUHY

O4a – oblíbenost jednotlivých vyučovacích předmětů

O4b – obtížnost jednotlivých vyučovacích předmětů

O2 – celkový průměr známek

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Oblíbenost přírodovědných předmětů je celkově nižší než oblíbenost předmětů jazykových a společenskovedních.
2. Předměty esteticko-výchovné a tělovýchovné jsou v porovnání s předcházejícími skupinami předmětů nejoblíbenější.
3. Fyzika se na všech typech škol umístila v pořadí průměrů oblíbenosti jednotlivých předmětů na jednom z posledních míst.
4. Hodnocení pořadí oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů žáky ZŠ–NG, NG-VG se významně liší.
5. Většina předmětů na ZŠ je žáky hodnocena jako oblíbenější nebo srovnatelně oblíbená než na NG. Průměry oblíbenosti jednotlivých předmětů u NG a VG jsou srovnatelné.

2. 1 Postoje žáků k vyučovacím předmětům, jejich oblíbenost

Žáci měli v dotazníku zaznamenat subjektivní „úroveň oblíbenosti“ jednotlivých předmětů na diskretní škále hodnot 0, 1, 2, ..., 6. Levá krajní hodnota uvedené škály byla přitom interpretována slovy „krajně neoblíbený“, střed škály, označený skórem 3, jako „středně (ne)oblíbený“ a pravá hodnota označená skórem 6, jako „velmi oblíbený“. Základní charakteristikou rozložení četností výpovědí žáků je aritmetický průměr stupňů oblíbenosti. Může nabývat hodnot od 0 do 6. Vysoké hodnoty aritmetického průměru oblíbenosti signalizují pozitivní hodnocení předmětu, nízké hodnoty naopak převahu negativních hodnocení.

2.1.1 Pořadí průměrných hodnot oblíbenosti vyučovacích předmětů

Četnosti stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 ve vybraných ZŠ a příslušné aritmetické průměry jsou uvedeny v tab. 2.1.

Tab. 2. 1 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na ZŠ¹²

	Inf.	Tv	Vv	Rv	Hv	Ov	Př	Dě	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
0	57	157	263	185	301	184	175	278	178	323	200	247	156	342	333
1	55	92	144	148	167	152	135	147	147	217	118	181	95	232	260
2	58	116	171	212	215	255	345	343	374	423	284	323	211	423	451
3	145	349	482	560	598	745	869	875	974	921	653	748	498	1045	1511
4	146	274	482	545	544	628	664	603	690	575	443	506	257	659	596
5	379	573	707	744	672	757	716	675	683	647	378	410	192	563	388
6	1342	2123	1455	1270	1209	915	782	784	658	595	319	389	255	434	162
Součet	2182	3684	3704	3664	3706	3636	3686	3705	3704	3701	2395	2804	1664	3698	3701
Průměr	5,10	4,90	4,35	4,30	4,10	4,04	3,90	3,76	3,76	3,49	3,43	3,38	3,32	3,32	2,97

Průměrná oblíbenost jednotlivých předmětů na ZŠ (až na Čj) má úroveň vyšší než 3. Na škále průměrných hodnot oblíbenosti (poslední řádek tabulky) je matematika před Aj, Ch, Nj, Fy a Čj. Její postavení v hierarchii jednotlivých předmětů zde nepřekvapuje; je dáno povahou uvedeného předmětu (předpokládá soustředěnost žáků při vyučování a systematickost v domácí přípravě). Pořadí průměrných hodnot oblíbenosti však podporuje hypotézu, že přírodovědné předměty **Ch, Fy jsou v úrovni oblíbenosti v naší žákovské populaci až za matematikou**. To je významná informace pro didaktiku obou disciplín (a samozřejmě i pro učitele). Vzhledem k rozsáhlosti zkoumaného žákovského vzorku, a s ohledem na rozdílnost míst působení zkoumaných škol, se jeví pořadí úrovně oblíbenosti pro uvedené předměty jako znepokojující. **Naše znepokojení je tím větší, čím více si uvědomujeme, že se to týká předmětů, se kterými se žáci setkávají poprvé.** Zvláštního zřetele zkoumání by si také zasloužilo postavení Čj na uvedené škále průměrných hodnot oblíbenosti. To je ale mimo náš hlavní zájem. Co se týká rozložení četností stupňů oblíbenosti, překvapuje jeho vysoká

¹² V tabulkách jsou použity zkratky jednotlivých předmětů: Inf – informatika, Tv – tělesná výchova, Vv – výtvarná výchova, Rv – rodinná výchova, Hv – hudební výchova, Ov – občanská výchova, Př – přírodopis, Bi – biologie, Dě – dějepis, Ze – zeměpis, Ma – matematika, Aj – anglický jazyk, Ch – chemie, Nj – německý jazyk, Fy – fyzika, Čj – český jazyk.

variabilita: střed škály $x = 3$, dolní kvartil je $x_{0,25} = 2$ a horní kvartil je $x_{0,75} = 5$. Variabilita měřená kvartilovým rozpětím je tedy $5 - 2 = 3$. **Asi 50 % populace má variabilitu mezi 2. a 5. stupněm oblíbenosti.**

V tab. 2.2, 2.3, 2.4 jsou četnosti stupňů oblíbenosti na nižších a vyšších gymnáziích a ostatních středních školách.

Tab. 2.2 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na nižších gymnáziích

	Tv	Inf	Vv	Aj	Hv	Ze	Dě	Ov	Bi	Fy	Ma	Nj	Čj	Ch
0	22	20	56	26	57	35	45	62	55	67	86	38	85	119
1	25	19	34	27	40	27	34	54	54	41	69	29	68	75
2	23	28	51	73	62	80	82	76	86	104	91	45	100	131
3	77	66	103	136	118	179	164	185	192	200	185	105	259	158
4	91	80	116	154	104	165	169	122	164	172	139	68	148	136
5	160	128	178	153	162	177	163	154	127	140	135	56	108	92
6	399	201	237	143	194	138	146	142	117	79	97	36	32	63
Součet	797	542	775	712	737	801	803	795	795	803	802	377	800	774
Průměr	4,84	4,50	4,16	3,96	3,95	3,87	3,81	3,61	3,52	3,38	3,27	3,19	2,96	2,83

Tab. 2.3 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na vyšších gymnáziích

	Tv	Vv	Hv	Inf	Dě	Aj	Ze	Bi	Čj	Ov	Ma	Nj	Fy	Ch
0	29	21	26	25	31	18	27	25	33	51	60	58	71	100
1	21	11	7	28	30	26	33	32	33	51	66	38	82	93
2	27	20	16	33	75	82	60	81	64	82	108	87	140	141
3	96	50	36	84	152	181	146	214	216	162	210	126	222	195
4	107	58	41	65	151	159	152	169	175	136	129	91	121	100
5	155	88	61	100	156	170	118	134	158	154	118	75	85	83
6	308	97	87	109	163	120	121	99	80	118	68	37	39	44
Součet	743	345	274	444	758	756	657	754	759	754	759	512	760	756
Průměr	4,59	4,22	4,15	3,96	3,96	3,89	3,83	3,68	3,66	3,61	3,20	3,03	2,86	2,70

Tab. 2.4 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na ostatních středních školách

	Tv	Inf	Vv	Ze	Ov	Bi	Hv	Aj	Dě	Čj	Ma	Fy	Ch	Nj
0	50	18	11	12	51	21	24	57	72	92	101	93	69	78
1	25	19	6	11	39	13	9	40	55	79	97	82	62	53
2	49	46	13	16	71	28	12	88	100	145	185	174	106	91
3	111	100	21	37	192	83	9	204	202	440	339	377	167	170
4	97	101	19	30	160	63	11	121	99	186	180	212	95	90
5	197	223	40	39	155	54	15	100	103	128	137	127	74	63
6	560	392	54	52	146	60	32	72	60	41	71	44	56	34
Součet	1089	899	164	197	814	322	112	682	691	1111	1110	1109	629	579
Průměr	4,76	4,76	4,24	3,96	3,74	3,73	3,31	3,29	3,09	2,99	2,99	2,98	2,96	2,80

Z tab. 2.1 – 2.4 budeme vycházet při naší další analýze. Pro nás bude přehlednější, jestliže si rozdělíme pořadí předmětů podle průměrné oblíbenosti do pěti intervalů.

Tab. 2.5 Porovnání pořadí oblíbenosti přírodovědných předmětů a matematiky

	5 – 4,51	4,50 – 4,01	4,00 – 3,51	3,50 – 3,01	3,00 – 2,51
ZŠ	Inf, Tv	Vv, Rv, Hv, Ov	Př, Dě, Ze	Ma, Aj, Ch, Nj, Fy	Čj
NG	Tv	Inf, Vv	Aj, Hv, Ze, Dě, Ov, Bi	Fy, Ma, Nj	Čj, Ch
VG	Tv	Vv, Hv	Inf, Dě, Aj, Ze, Bi, Čj, Ov	Ma, Nj	Fy, Ch
OŠ	Tv, Inf	Vv	Ze, Ov, Bi	Hv, Aj, Dě	Čj, Ma, Fy, Ch, Nj

Na první pohled je zřejmé, že větší část předmětů leží v intervalu 4,00 – 3,01 (více jak 50 %). Poslední interval zobrazuje předměty, které byly v průměru hodnoceny jako „neoblíbené“ (průměr nižší než 3). Jestliže porovnáváme **pořadí přírodovědných předmětů a matematiky**, můžeme vytipovat:

- **předměty Ma, Fy a Ch**, které se umístily v intervalu 3,50 – 2,50; v posledním intervalu, pod 3,00 se umístily: u NG - Ch, u VG – Fy, Ch, u OŠ – Ma, Fy, Ch; tyto předměty jsou v rámci přírodovědných předmětů nejméně oblíbené
- **předměty Př (Bi) a Ze**, které se umístily v intervalu 4,00 – 3,51
- **předmět informatika**, který se umístil jako předmět nejoblíbenější

Statistické porovnání pořadí průměrných hodnot oblíbenosti

Porovnejme pořadí oblíbenosti jednotlivých předmětů u různých typů škol pomocí Wilcoxonova testu shody pro párované hodnoty¹³. Nejprve porovnáme stav na ZŠ se stavem na NG a následně stav NG se stavem VG:

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi pořadím průměrů oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ a NG?
Na 5 % hladině významnosti testujeme Wilcoxonovým testem:

H_0 : není rozdíl mezi pořadím průměrů oblíbenosti na ZŠ a NG

H : je rozdíl mezi pořadím průměrů oblíbenosti na ZŠ a NG

Tab. 2. 6 Tabulka porovnání pořadí hodnot stavu oblíbenosti na ZŠ a NG pomocí Wilcoxonova testu

Párované předměty	Průměry na školách		Rozdíl průměrů d_i	Pořadí d_i	
	ZŠ	NG		+	-
Tv	4,90	4,84	0,06	3,5	
Inf	5,10	4,50	0,60	14,0	
Vv	4,35	4,16	0,19	8,0	
Aj	3,43	3,96	-0,53		12,0
Hv	4,10	3,95	0,15	7,0	
Ze	3,76	3,87	-0,11		5,0
Dě	3,76	3,81	-0,05		2,0
Ov	4,04	3,61	0,43	11,0	
Bi	3,91	3,52	0,39	10,0	
Fy	3,32	3,38	-0,06		3,5
Rv	4,30	3,27	1,03	15,0	
Ma	3,49	3,27	0,22	9,0	
Nj	3,32	3,18	0,13	6,0	
Čj	2,97	2,96	0,01	1,0	
Ch	3,38	2,83	0,55	13,0	
Součet				97,5	22,5

Z tab. 2.5 vypočítáme, že hodnota $T = 22,5$; kritická hodnota $T_{kr} = 25$; $T < T_{kr}$.

¹³ Wilcoxonův test pro párované hodnoty je neparametrický test. Pracuje s pořadím hodnot zkoumaných souborů. Počítá s rozdíly mezi naměřenými hodnotami, které tvoří pár (průměry rozložení oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ a NG). Rozdíly průměrů se seřadí podle velikosti absolutní hodnoty; jednotlivým členům se přiřadí pořadové číslo, které se zapíše ve sloupečku + (u rozdílu kladného) nebo ve sloupečku - (u rozdílu záporného). Menší hodnota ze součtu sloupečků + nebo - se porovná s kritickou hodnotou.

Můžeme vyvodit závěr, že **pořadí oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů, které hodnotili žáci ZŠ a NG, se statisticky významně liší** ¹⁴.

Porovnáme i pořadí předmětů na NG a VG pomocí Wilcoxonova testu. $T = 48,5$; kritická hodnota $T_{kr} = 25$; $T > T_{kr}$. **Hodnocení pořadí oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů žáky NG a VG se statisticky významně neliší.**

Z obou porovnaní bychom mohli usuzovat na jednu zajímavou skutečnost. Vzhledem k tomu, že při zadávání dotazníku na školách se ve větší míře zadávaly současně testy na nižších i vyšších třídách gymnázia jedné školy, výsledky se dají interpretovat i tak, že **pořadí oblíbenosti na školách významně ovlivňuje také osobnost učitele**, což jsme předpokládali.

2.1.2 Charakteristika rozložení stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ

Na obr. 2.1 jsou diagramy rozdělení relativních četností oblíbenosti jednotlivých předmětů (v %) rozčleněny do tří sloupců: na předměty přírodovědné a matematiku, předměty humanitní a jazykové a na předměty esteticko-výchovné a tělovýchovné.

Na první pohled zaujme **pravý sloupec** předmětů esteticko-výchovných a tělovýchovných (Tv, Hv, Rv, Vv) a informatiky z prvního sloupce svým **výrazně pozitivním rozdělením odpovědí**. Žáci hodnotí tyto předměty výrazně nadprůměrně. Jsou to předměty, které svým průměrem zaujímají přední místo v žebříčku oblíbenosti.

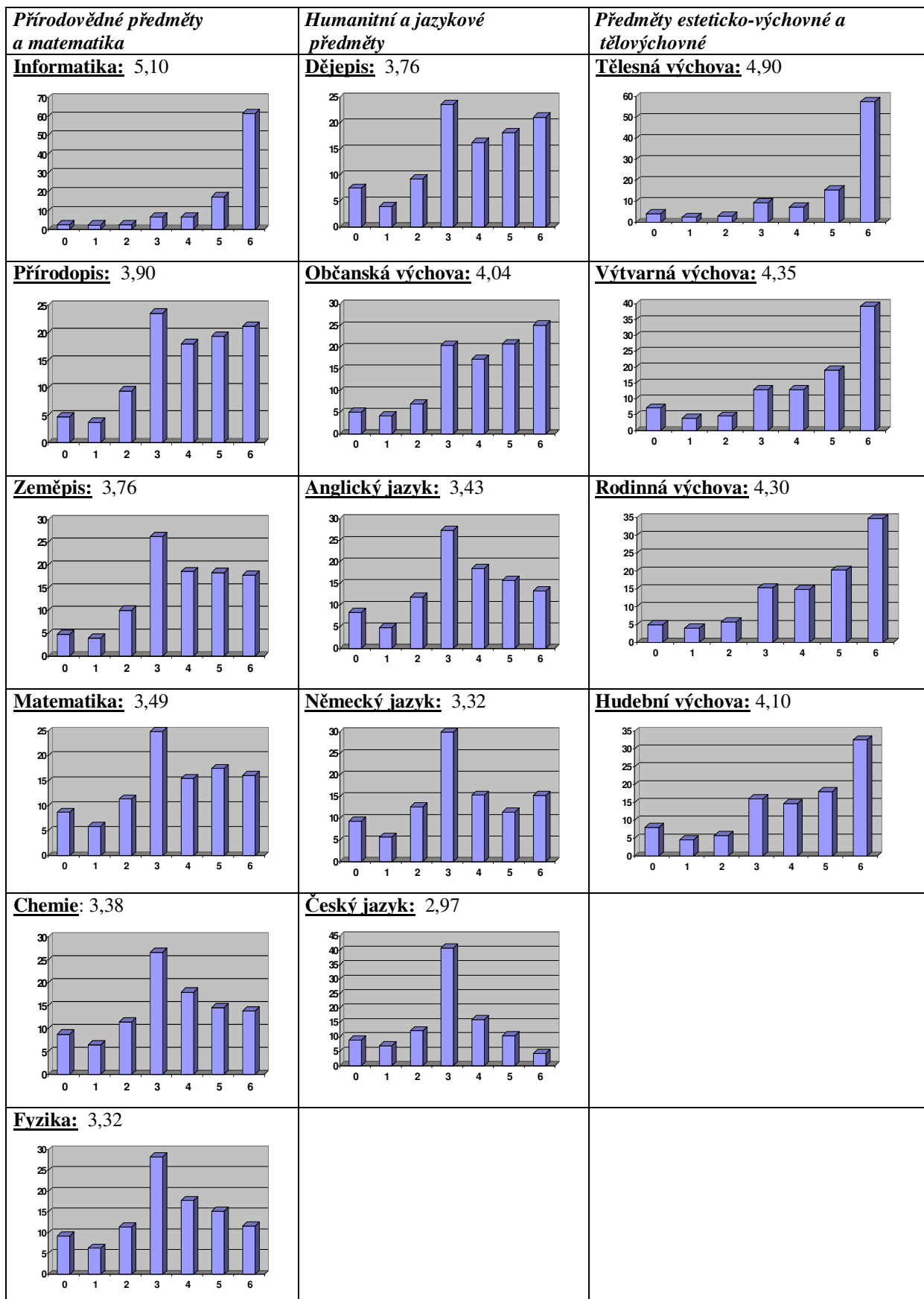
Do druhé skupiny lze zařadit předměty, jejichž **odpovědi jsou s různou strukturou negativních a pozitivních hodnocení; diagram je nesymetrický; žáci hodnotí předmět spíše pozitivně**. Tyto předměty jsou zastoupeny v prvních dvou sloupcích: z předmětů přírodovědných je to především přírodopis a matematika; z předmětů humanitních dějepis a občanská výchova. Tato skupina zaujímají v hierarchii předmětů podle jejich průměrů střední polohu.

Třetí skupinu tvoří předměty, jejichž diagram rozložení **odpovědí se blíží normálnímu rozdělení**. Žáci hodnotí předmět převážně průměrně. U předmětů chemie, fyzika a anglický jazyk však převládá ještě pozitivní část odpovědí; u předmětů německý a český jazyk je pozitivní a negativní část odpovědí přibližně v rovnováze. Tyto předměty jsou v hierarchii průměrů na nejnižším stupni (s nejnižším hodnocením).

Některé diagramy vykazují výrazné odchylky od normálu. Příčinou těchto anomálií by mohly být vlivy některých faktorů, které ve svém výzkumu budeme dále zkoumat: odpovědi chlapců a dívek, učitel muž a žena, velikost místa školy.

¹⁴ Pokud budeme nadále používat porovnání pořadí některých sledovaných jevů pomocí Wilcoxonova testu dobré shody nebudeme již zobrazovat tabulku hodnot, ale napíšeme pouze výsledek a závěry zkoumání.

Obr. 2.1 Diagramy relativních četností oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ



2.1.3 Porovnání variability rozložení stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ, NG a VG

Nyní porovnáme stav rozložení odpovědí na ZŠ, NG, VG a OŠ u jednotlivých předmětů (viz tab. 2.7). Zvláštní pozornost věnujeme předmětům přírodovědným a matematice (diagramy četnosti oblíbenosti jednotlivých předmětů na NG a VG viz příloha tab. P.6 a P.7).

Tab. 2.7 Porovnání průměrů oblíbenosti předmětů na jednotlivých typech škol

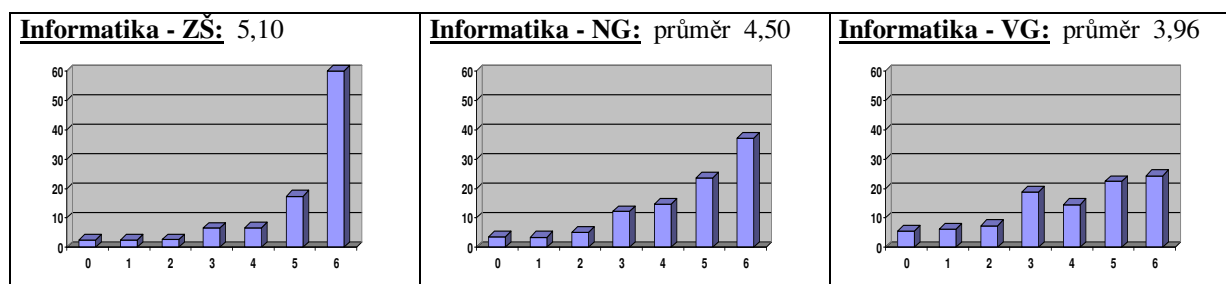
	Inf.	Tv	Vv	Hv	Ov	Př/Bi	Dě	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
ZŠ	5,10	4,90	4,35	4,10	4,04	3,90	3,76	3,76	3,49	3,43	3,38	3,32	3,32	2,97
NG	4,50	4,84	4,16	3,95	3,61	3,52	3,81	3,87	3,27	3,96	2,83	3,19	3,38	2,96
VG	3,96	4,59	4,22	4,15	3,61	3,68	3,96	3,83	3,20	3,89	2,70	3,03	2,86	3,66
OŠ	4,76	4,76	4,24	3,31	3,74	3,73	3,09	3,96	2,99	3,29	2,96	2,80	2,98	2,99

Porovnáním údajů v této tabulce vidíme, že většina předmětů na ZŠ je žáky hodnocena jako oblíbenější než na NG, nebo je hodnocení srovnatelné. Výjimku tvoří anglický jazyk, který je hodnocen opačně. Při porovnání NG a VG jsou průměry oblíbenosti jednotlivých předmětů srovnatelné. Výjimku tvoří pouze fyzika (na VG výrazně méně oblíbená) a český jazyk (na VG více oblíbený).

Důkladněji zhodnotíme a porovnáme předměty přírodovědné a matematiku na ZŠ, NG a VG:

Informatika

Obr. 2.2 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu informatika na ZŠ, NG a VG



Tento předmět je na prvním místě žebříčku oblíbenosti přírodovědných předmětů a matematiky na všech sledovaných typech škol. Zatímco na ZŠ se projevuje výrazně pozitivní rozdělení četností oblíbenosti (nejvyšší 6. stupeň zvolilo 61,5 % žáků), je křivka nárůstu četností jednotlivých stupňů na NG mírnější (nejvyšší 6. stupeň zvolilo 37,1 % žáků); poslední z trojice škol, vyšší gymnázium, má silně asymetrické rozdělení negativních a pozitivních četností odpovědí (poslední stupeň volila pouze čtvrtina – 24,5 % žáků). Situaci dokreslují i průměry. Zatímco je na ZŠ průměr nejvyšší – 5,10, je na NG pouze 4,50 a na VG se průměr snížil až na hodnotu 3,96. Skluz oblíbenosti informatiky na NG proti ZŠ a na VG proti NG je zarážející a bude nutno tuto skutečnost zkoumat podrobněji. Tab. 2.8 dokresluje poměr mezi pozitivní a negativní částí.

Tab. 2.8 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ informatiky (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	7,8	6,6	85,6	5,10
NG	12,4	12,2	75,5	4,50
VG	19,3	18,9	61,6	3,96

Zatímco počet žáků (v %), kteří volili pozitivní odpověď, u ZŠ-NG-VG klesá, negativní část naopak roste; tzn., že u výše popsané posloupnosti typů škol stále více žáků hodnotí „informatiku“ jako předmět „neoblíbený“ a naopak (to souvisí i s poklesem průměrů stupně oblíbenosti).

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti informatiky na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme Kolmogorovým-Smirnovovým testem¹⁵:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti informatiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti informatiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j} , F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti informatiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

Tab. 2.9 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG pomocí K.-S. testu dobré shody

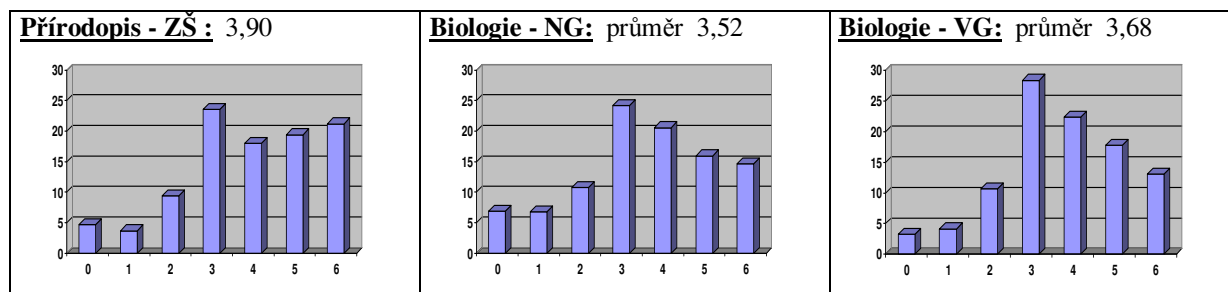
	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium – vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,026	0,037	0,011	0,037	0,056	0,019
1	0,051	0,072	0,021	0,072	0,119	0,047
2	0,078	0,124	0,046	0,124	0,194	0,070
3	0,144	0,245	0,101	0,245	0,383	0,138
4	0,211	0,393	0,182	0,393	0,529	0,136
5	0,385	0,629	0,244	0,629	0,754	0,125
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,244$ $D_{kr} = 0,065$			$D = 0,138$ $D_{kr} = 0,087$		

Z K.- S. testu dobré shody plyne, že rozdíly relativních kumulativních četností jsou v obou případech větší, než je kritická hodnota; **existuje statisticky významný rozdíl v rozdělení četností oblíbenosti informatiky mezi ZŠ a NG. Tento statistický rozdíl je mnohem větší než mezi NG a VG.**

¹⁵ Kolmogorův – Smirnovův test dobré shody s charakteristikami: D – maximální hodnota rozdílů relativních kumulativních četností, D_{kr} - kritická hodnota rozdílů relativních kumulativních četností. Pokud je D pod kritickou hodnotou, pak se neprokázal signifikantní rozdíl mezi oběma soubory. V opačném případě je statisticky významný rozdíl prokázán. Nadále budeme používat pro tento test zkratku K. – S. test.

Přírodopis (na gymnáziu biologie)

Obr. 2. 3 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu přírodopis (biologie) na ZŠ, NG a VG



Rozložení relativních četností na ZŠ vykazuje nesymetričnost negativních a pozitivních postojů (s převahou pozitivních odpovědí); na NG a VG vykazuje toto rozdělení strukturu téměř normálního rozdělení opět s převahou pozitivních odpovědí. Proto je také průměr na ZŠ nejvyšší (oblíbenost tohoto předmětu je na ZŠ vyšší než na ostatních typech škol) – 3,90; na NG – 3,52; na VG – 3,68. Na NG a VG se biologie umístila v žebříčku hodnocení oblíbenosti přírodovědných předmětů za zeměpisem.

Poměr mezi pozitivním a negativním hodnocením dokresluje tab. 2.10.

Tab. 2. 10 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ přírodopisu (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	17,8	23,6	58,6	3,90
NG	24,5	24,2	51,3	3,52
VG	18,2	28,4	53,3	3,68

Tabulka potvrzuje nepřilíš odlišné výsledky na jednotlivých školách. Důležité je, že více jak polovina žáků hodnotila přírodopis (biologii) jako předmět „oblíbený“; více jak jedna čtvrtina žáků není rozhodnuta; přibližně jedna pětina hodnotila tento předmět jako „neoblíbený“.

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti přírodopisu (biologie) na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme K. – S. testem:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti přírodopisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti přírodopisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j} , F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti přírodopisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

Z K.-S. testu v tab. 2.11 plyne, že rozdělení četností oblíbenosti přírodopisu (biologie) na ZŠ a NG vykazuje statisticky významný rozdíl. Na ZŠ je to předmět oblíbenější (s průměrem 3,90 oproti průměru na NG 3,53) – „jako kdyby měli žáci ZŠ k přírodě blíž“. Mezi NG a VG tento rozdíl nebyl prokázán (což odpovídá i průměrům – 3,52/3,68).

Tab. 2. 11 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG

	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium – vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,047	0,069	0,022	0,069	0,033	0,036
1	0,084	0,137	0,053	0,137	0,076	0,061
2	0,178	0,245	0,067	0,245	0,183	0,062
3	0,413	0,487	0,074	0,487	0,467	0,020
4	0,594	0,693	0,099	0,693	0,691	0,002
5	0,788	0,853	0,065	0,853	0,869	0,016
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,099$ $D_{kr} = 0,053$			$D = 0,062$ $D_{kr} = 0,069$		

Zeměpis

Obr. 2. 4 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu zeměpis na ZŠ, NG a VG

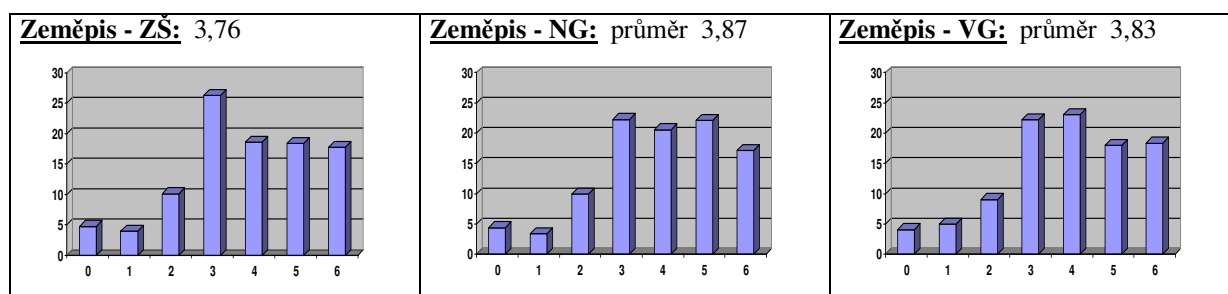


Diagram rozložení relativních četností oblíbenosti zeměpisu na všech sledovaných typech škol vykazuje asymetričnost negativního a pozitivního hodnocení (s výraznou převahou pozitivního hodnocení) a je na všech typech škol přibližně stejný (potvrzují to i málo odlišné průměry). V dalším testování hypotéz budeme proto předpokládat statisticky nevýznamné rozdíly.

Stejně i v tomto případě potvrdíme naše závěry tabulkou porovnání pozitivní a negativní části.

Tab. 2. 12 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ zeměpisu (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	18,9	26,3	54,8	3,76
NG	17,8	22,3	59,9	3,87
VG	18,2	22,2	59,5	3,83

Hodnocení zeměpisu je na všech typech škol přibližně stejné. Více jak polovina žáků hodnotila tento předmět jako „oblíbený“; přibližně čtvrtina není rozhodnuta; méně jak pětina žáků označila zeměpis jako „neoblíbený“.

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti zeměpisu na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme K. – S. testem:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti zeměpisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti zeměpisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j}, F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti zeměpisu na ZŠ a NG (na NG a VG)

Tab. 2. 13 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG pomocí K.-S. testu dobré shody

	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium – vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,048	0,044	0,004	0,044	0,041	0,003
1	0,088	0,072	0,011	0,072	0,091	0,014
2	0,189	0,177	0,009	0,177	0,183	0,006
3	0,452	0,401	0,051	0,401	0,405	0,004
4	0,638	0,607	0,031	0,607	0,636	0,029
5	0,822	0,828	0,006	0,828	0,816	0,012
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,051$ $D_{kr} = 0,052$			$D = 0,029$ $D_{kr} = 0,072$		

K. – S. test nepotvrdil statistický rozdíl mezi výpovědí žáků mezi ZŠ a NG, ani mezi NG a VG.

Matematika

Obr. 2. 5 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu matematika na ZŠ, NG a VG

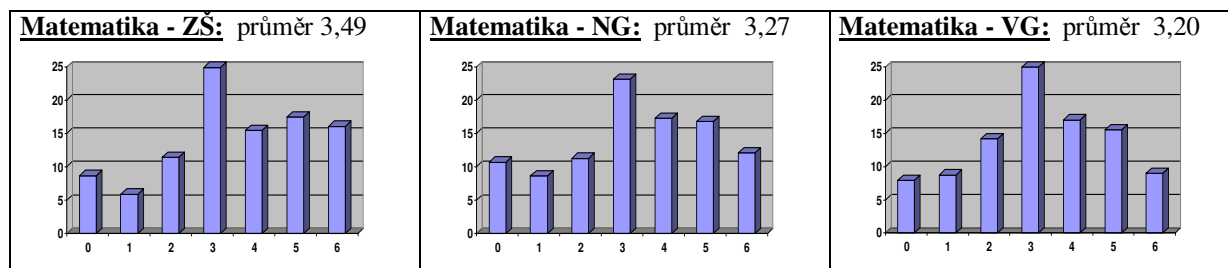


Diagram rozložení četností oblíbenosti matematiky na ZŠ vykazuje nesymetričnost rozdělení negativních a pozitivních odpovědí (s převahou pozitivních odpovědí). Na NG a VG se rozložení přibližuje normálnímu rozdělení (na NG ještě převládá spíše pozitivní hodnocení). Na ZŠ žáci hodnotí matematiku jako oblíbenější než na NG (průměry 3,49 – 3,20). NG a VG jsou na tom přibližně stejně (průměry 3,27 – 3,20). Tab. 2.14 popisuje poměr mezi negativní a pozitivní částí hodnocení žáků na sledovaných typech škol.

Tab. 2. 14 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ matematiky (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	18	24,9	49,1	3,49
NG	30,6	27,7	41,5	3,27
VG	30,8	27,7	41,5	3,20

Vidíme, že se mírně odlišují výsledky na ZŠ (matematika je mírně „oblíbenější“ než na NG). Na ZŠ pozitivně volilo matematiku přibližně polovina žáků; na NG a VG to bylo asi 40 % žáků. Stupeň odlišnosti výsledků (především mezi ZŠ a NG) prověříme K. – S. testem dobré shody.

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti matematiky na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme K. – S. testem:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti matematiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti matematiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j} , F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti matematiky na ZŠ a NG (na NG a VG)

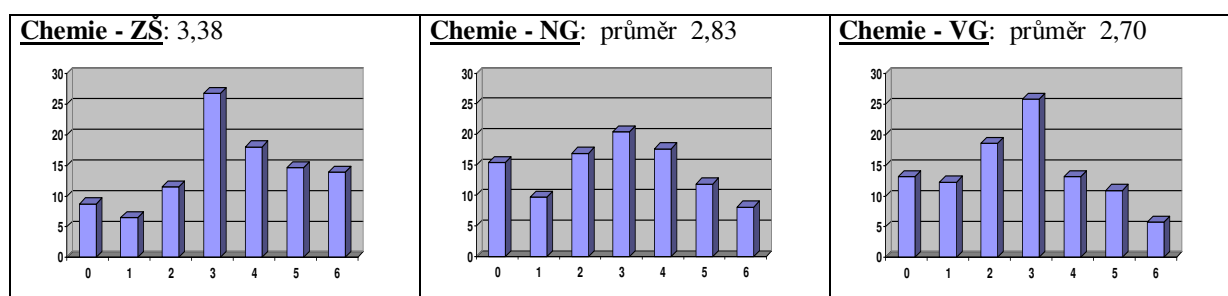
Tab. 2. 15 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG pomocí K.-S. testu dobré shody

	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium – vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,087	0,107	0,020	0,107	0,079	0,028
1	0,146	0,193	0,047	0,193	0,166	0,027
2	0,260	0,307	0,047	0,307	0,308	0,001
3	0,509	0,537	0,028	0,537	0,585	0,048
4	0,664	0,711	0,047	0,711	0,755	0,044
5	0,839	0,879	0,040	0,879	0,910	0,031
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,047$ $D_{kr} = 0,053$			$D = 0,048$ $D_{kr} = 0,069$		

Test neprokázal statisticky významný rozdíl mezi výpověďmi žáků ZŠ-NG i žáků NG-VG.

Chemie

Obr. 2. 6 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu chemie na ZŠ, NG a VG



Na ZŠ se rozložení relativních četností odpovědí přibližuje normálnímu rozdělení s převahou pozitivních odpovědí. U NG a VG je situace opačná; převládá negativního hodnocení. Tento jev se vyskytuje pouze u chemie. Průměr oblíbenosti chemie je na ZŠ výrazně vyšší než na NG (3,38 – 2,83).

Tab. 2. 16 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ chemie (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	26,8	26,7	46,5	3,38
NG	42	20,4	37,6	2,83
VG	44,1	25,8	30	2,70

Tab. 2.16 potvrzuje předešlé závěry. Na ZŠ převládá pozitivní hodnocení (46,5 %) oproti negativnímu (26,8 %). Na NG a VG je situace podobná; potvrzuje se, že výrazně převládá negativní hodnocení (42 % a 44,1 %) oproti pozitivnímu hodnocení (37,6 %, 30 %).

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti chemie na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme K. – S. testem:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti chemie na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti chemie na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j} , F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti chemie na ZŠ a NG (na NG a VG)

Tab. 2. 17 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG pomocí K.-S. testu dobré shody

	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium - vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,088	0,154	0,066	0,154	0,132	0,022
1	0,153	0,251	0,098	0,251	0,255	0,004
2	0,268	0,420	0,152	0,420	0,442	0,022
3	0,535	0,624	0,089	0,624	0,700	0,076
4	0,715	0,800	0,085	0,800	0,832	0,032
5	0,861	0,919	0,058	0,919	0,942	0,023
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,152$ $D_{kr} = 0,055$			$D = 0,076$ $D_{kr} = 0,070$		

Test nám potvrdil statisticky významný rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti chemie na ZŠ – NG a NG – VG. V prvním případě je však rozdíl výrazně větší. Žáci ZŠ mají chemii „v oblíbenosti“ mnohem více než na NG. Tento fakt je závažný, neboť mají víceletá gymnázia připravovat také ke studiu na vysokých školách s přírodovědným zaměřením; tedy také se zaměřením na chemii. Bude třeba tento jev zkoumat do větší hloubky.

Fyzika

Obr. 2. 7 Porovnání diagramů relativních četností (v %) oblíbenosti předmětu fyzika na ZŠ, NG a VG

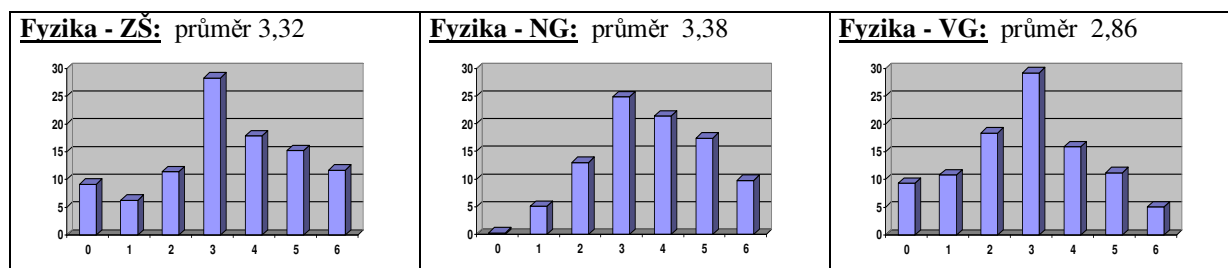


Diagram rozložení relativních četností se přibližuje normálnímu rozložení, přičemž na ZŠ a NG převažuje pozitivní hodnocení (tzn. i vyšší průměr); u VG je rozložení četností téměř symetrické (nižší průměr). Tuto skutečnost můžeme doložit i tabulkou 2.18 porovnání pozitivních a negativních hodnocení na jednotlivých typech škol.

Tab. 2. 18 Souhrnná tabulka relativních četností „oblíbenosti“ fyziky (pozitivní a negativní část v %)

	0, 1, 2	3	4, 5, 6	Průměr stupně oblíbenosti
ZŠ	26,9	28,3	44,8	3,32
NG	18,4	24,9	48,6	3,38
VG	38,6	29,2	32,2	2,86

Z tab. 2.18 je zřejmé, že na ZŠ a NG výrazně převládá pozitivní hodnocení (srovnatelné průměry 3,32; 3,38). Na VG mírně převládá hodnocení negativní (průměr výrazně poklesl na 2,86). Více žáků hodnotí fyziku jako předmět neoblíbený. Tento závěr je značně alarmující, neboť vyšší třídy gymnázií mají připravovat žáky ke studiu na vysokých školách, tedy i na přírodovědné a technické vysoké školy. Bude nutné tento jev zkoumat hlouběji a hledat příčiny poklesu zájmu žáků o tyto předměty.

Prověřování hypotézy

Je statisticky významný rozdíl mezi rozložením četnosti oblíbenosti fyziky na ZŠ a NG (na NG a VG)?

Na 5 % hladině významnosti testujeme K. – S. testem:

H_0 : není rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti fyziky na ZŠ a NG (na NG a VG)

H : je rozdíl mezi rozložením četností oblíbenosti fyziky na ZŠ a NG (na NG a VG)

F_{1j} , F_{2j} - relativní kumulativní četnosti oblíbenosti fyziky na ZŠ a NG (na NG a VG)

Tab. 2. 19 Tabulka relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pro porovnání ZŠ – NG, NG – VG pomocí K.-S. testu dobré shody¹⁶

	Základní škola - nižší gymnázium			Nižší gymnázium – vyšší gymnázium		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
0	0,092	0,083	0,009	0,083	0,093	0,010
1	0,155	0,134	0,021	0,134	0,201	0,067
2	0,270	0,264	0,006	0,264	0,386	0,122
3	0,552	0,513	0,039	0,513	0,678	0,165
4	0,730	0,727	0,003	0,727	0,837	0,110
5	0,883	0,902	0,019	0,902	0,949	0,047
6	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	D = 0,039 $D_{kr} = 0,053$			D = 0,165 $D_{kr} = 0,069$		

¹⁶ V dalším textu nebudeme uvádět tabulku relativních kumulativních četností a jejich rozdílů pomocí K. – S. testu dobré shody. Budeme uvádět pouze maximální a kritickou hodnotu D a závěry z toho plynoucí.

Test potvrdil náš předpoklad; mezi ZŠ a NG rozdíl zjištěn nebyl. Mezi NG a VG existuje statisticky významný rozdíl v oblíbenosti fyziky.

2.1.4 Porovnání rozložení stupňů oblíbenosti fyziky s dalšími přírodovědnými předměty, matematikou a českým jazykem

V tabulce 2.1 jsou jednotlivé předměty na ZŠ řazeny od těch, které mají vysoké hodnocení „oblíbenosti“ Inf – s průměrem 5,10 a výchovy (Tv, Vv, Rv, Hv, Ov) do průměru 4,04. Fyzika se objevuje až na předposledním místě řady s průměrem 3,32. Za ní je již pouze Čj s průměrem 2,97. Průměry četností oblíbenosti jednotlivých předmětů jsou však velice hrubým měřítkem pro porovnávání průměru fyziky proti některým dalším přírodovědným předmětům. K porovnání rozdílů v přístupu žáků k hodnocení fyziky a dalšího vybraného předmětu nám poslouží především K. – S. test¹⁷.

Matematika - fyzika

Na základě tohoto testu můžeme vyvodit, že na ZŠ existuje statisticky významný rozdíl v přístupu žáků k matematice a k fyzice ($D = 0,066$; $D_{kr} = 0,032$). Ve větší oblibě je matematika než fyziky; odpovídá to i průměrům oblíbenosti u Ma – 3,49, u Fy – 3,32. Rozdíl mezi oběma předměty je však na ZŠ velmi malý. Na NG a OŠ se statistický rozdíl neprokázal. Na VG se prokázal statisticky významný rozdíl ve prospěch matematiky. Na všech typech škol je matematika vnímána jako předmět oblíbenější než fyziky.

Tab. 2. 20 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a matematiky

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ ¹⁸		
ZŠ Fy - Ma	0,066	0,032	ano	---	---	---	---	3,32	3,49
NG Fy - Ma	0,059	0,068	ne	---	---	---	---	3,38	3,27
VG Fy - Ma	0,093	0,070	ano	---	---	---	---	2,86	3,20
OŠ Fy - Ma	0,033	0,058	ne	---	---	---	---	2,98	2,99

¹⁷ Pokud byl rozdíl maximální hodnoty relativních kumulativních četností a kritické hodnoty velký, prověřili jsme odlišnost výpovědí ještě pomocí testu chí-kvadrát.

¹⁸ Pro porovnání odlišnosti výsledků měřených hodnot pomocí chí-kvadrát testu dobré shody pro výrazné rozdíly používáme veličiny „stupně závislosti“ podle vzdahu

$$\Phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$$

Při porovnání fyziky a chemie si musíme uvědomit, že oba předměty, jak chemie, tak fyzika, historicky vyšly ze společného základu přírodní filozofie, který se promítl i do prvních učebnic fyziky v roce 1825¹⁹, kde byly tyto předměty zastoupeny pod názvy „*silozpyt*“ a „*lučba*“. I v současnosti intuitivně cítíme chemii jako předmět velmi blízký fyzice. Proto také nepřekvapuje, že výsledky testu shody U ZŠ, VG a OŠ velké rozdíly nevykazují, nepotvrdily se statisticky významné rozdíly mezi Fy a Ch. U NG statisticky významný rozdíl mezi oblíbeností obou předmětů vyšel. Tento jev je opět velmi překvapující, neboť ZŠ a NG pracují s podobnými osnovami, vycházejí ze stejných učebnic a na NG jsou „lepší žáci“. Je snad příčinou to, že na NG vyučují chemii učitelé, kteří učí i na VG a tedy kladou na žáky stejné nároky? Příčiny tohoto jevu je nutné dále zkoumat.

Tab. 2. 21 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a chemie

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Ch	0,022	0,034	ne	---	---	---	---	3,32	3,38
NG Fy - Ch	0,156	0,068	ano	47,783	12,59	ano	0,163	3,38	2,83
VG Fy - Ch	0,056	0,070	ne	---	---	---	---	2,86	2,70
OŠ Fy - Ch	0,062	0,068	ne	---	---	---	---	2,98	2,96

Fyzika – biologie (přírodopis)

Přírodopis (biologii) hodnotili žáci na všech typech škol jako oblíbenější předmět než fyziku. Napovídá tomu i porovnání průměrů hodnocení oblíbenosti dvojic předmětů Fy/Bi na všech typech škol: ZŠ – 3,32 / 3,91; NG – 3,38 / 3,52; VG – 2,86 / 3,68; OŠ – 2,98 / 3,73. Vztah k „živé přírodě“ je jim zřejmě bližší než fyzikální obraz světa. Na ZŠ, VG a OŠ vyšel statisticky významný rozdíl v hodnocení obou předmětů. Na NG se však tento rozdíl neprokázal. Zajímavé bude zkoumat příčiny tohoto stavu u NG. Didaktici a především autoři učebnic fyziky by tohoto příznivého stavu měli využít k zařazování příbuzných témat z biologie do fyziky a tím přispívat ke zlepšení pohledu žáků na fyziku.

Tab. 2. 22 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a biologie (přírodopisu)

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Bi	0,138	0,066	ano	61,314	12,59	ano	0,138	3,32	3,91
NG Fy - Bi	0,049	0,068	ne	---	---	---	---	3,38	3,52
VG Fy - Bi	0,211	0,070	ano	104,663	12,59	ano	0,263	2,86	3,68
OŠ Fy - Bi	0,205	0,086	ano	98,596	12,59	ano	0,262	2,98	3,73

¹⁹ Sedláček, V.: Základové přírodopisné aneb fyziky a matematiky potažené neboli smíšené. Praha 1825.
Šádek, K.: Fyzika. Hradec Králové 1825

Fyzika –zeměpis

Zeměpis je žáky chápán spíše jako předmět humanitní (i když je v něm v mnoha případech přímá vazba na přírodu). Oblíbenost zeměpisu je žáky hodnocena na všech typech škol velmi pozitivně. To se na všech typech škol také promítá na lepší pozici v hierarchii předmětů řazených podle průměrů. Porovnání oblíbenosti zeměpisu a fyziky vykazuje statisticky významný rozdíl (vychází ve prospěch zeměpisu). Stejně jako u biologie by se velké „oblíbenosti“ zeměpisu dalo použít při vhodném zařazování příbuzných témat zlepšit postoj žáků k fyzice.

Tab. 2. 23 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a zeměpisu

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Ze	0,140	0,032	ano	257,841	12,59	ano	0,187	3,32	2,18
NG Fy - Ze	0,120	0,068	ano	37,694	12,59	ano	0,153	3,38	3,87
VG Fy - Ze	0,273	0,072	ano	132,348	12,59	ano	0,306	2,86	3,83
OŠ Fy - Ze	0,308	0,105	ano	145,880	12,56	ano	0,334	2,98	3,96

Fyzika –informatika

Informatika se v hierarchii průměrů oblíbenosti umístila na čelním místě, jako předmět velmi oblíbený (nejoblíbenější). Je to předmět moderní. Můžeme předpokládat, že si ho žáci vesměs spojují s širším používáním počítače vůbec (počítačové hry, různé formy získávání informací, moderní hudba atd.). Nepřekvapuje také velký rozdíl ve dvojicích průměrů Fy/Inf na jednotlivých typech škol. Projevuje se to také ve výsledcích K.-S. testu dobré shody a testu chí-kvadrát. Ukazuje se, že rozdíl v oblíbenosti fyziky a informatiky je statisticky významně odlišný. Stupeň závislosti Φ je výrazně nejvyšší ze všech porovnání jednotlivých předmětů s fyzikou. Slibnou nadějí pro zlepšení pohledu žáků na fyziku bude jistě zařazování multimediální techniky ve vhodné formě do vyučování fyziky. Tento fenomén se však v Čechách hlouběji nezkoumal a je to jeden z hlavních úkolů, který didaktici obou předmětů před sebou mají.

Tab. 2. 24 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a informatiky

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	c		
ZŠ Fy - Inf	0,520	0,037	ano	1833,524	12,59	ano	0,559	3,32	5,10
NG Fy - Inf	0,334	0,075	ano	188,704	12,59	ano	0,375	3,38	4,50
VG Fy - Inf	0,308	0,081	ano	156,038	12,59	ano	0,360	2,86	3,96
OŠ Fy - Inf	0,530	0,061	ano	654,006	12,59	ano	0,571	2,98	4,76

Fyzika – český jazyk

Nakonec jsme porovnali fyziku se stěžejním předmětem humanitních a jazykových předmětů, tj. **českým jazykem**. Z výsledků K.-S. testu plyne, že existuje statisticky významný

rozdíl v oblíbenosti F a Čj. Čj je žáky vnímán jako předmět méně oblíbený jak na ZŠ tak i na NG. Na VG je situace diametrálně odlišná. Je na didakticích českého jazyka, aby vysvětlili velký rozdíl v hodnocení oblíbenosti Čj na NG a VG (snad se nabízí odpověď - na VG je látka zaměřena především na literaturu, na NG na gramatiku).

Tab. 2. 25 Tabulka porovnání oblíbenosti fyziky a českého jazyka

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ^2_{kr}	$\chi^2 > \chi^2_{kr}$	Φ		
ZŠ Fy - Čj	0,138	0,032	ano	246,287	12,59	ano	0,182	3,32	3,27
NG Fy - Čj	0,127	0,068	ano	42,59	12,59	ano	0,162	3,38	2,96
VG Fy - Čj	0,215	0,070	ano	109,216	12,59	ano	0,268	2,86	3,66
OŠ Fy - Čj	0,031	0,058	ne	---	---	---	---	2,98	2,99

Celkové porovnání předmětů přírodovědných, humanitních a „výchov“

Zajímavé je vzájemné porovnání předmětů přírodovědných, matematiky a informatiky s předměty humanitními a jazykovědnými a předměty „výchovnými“. Chceme potvrdit nebo vyvrátit všeobecný názor, že po 90. roce min. století poklesl zájem o přírodovědné a naopak vzrostl zájem o humanitní předměty. K tomuto účelu jsme prostým sečtením četností u jednotlivých předmětů vypočítali četnosti pro hodnoty škály oblíbenosti u přírodovědných předmětů a matematiky Inf, Ze, Fy, Ma, Ch, PŘ, totéž jsme udělali i pro humanitní a jazykové předměty Čj, Aj, Dě, Nj, a konečně i „výchovy“ Tv, Vv, Hv, Ov, Rv. Použitím K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody jsme zkoumali rozdíly mezi jednotlivými skupinami předmětů. Tab. 2.26 podchycuje přehledně stav na jednotlivých typech škol.

Tab. 2. 26 Celková tabulka porovnání oblíbenosti přírodovědných a humanitních předmětů a přírodovědných předmětů a „výchov“

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ^2_{kr}	$\chi^2 > \chi^2_{kr}$	Φ		
Celkem									
ZŠ Přír-Hum	0,109	0,016	ano	487,305	12,59	ano	0,124	3,75	3,37
ZŠ Přír-Vých	0,182	0,014	ano	1665,6	12,59	ano	0,208	3,75	4,34
NG Přír-Hum	0,124	0,016	ano	530,42	12,59	ano	0,131	2,74	2,86
NG Přír-Vých	0,469	0,014	ano	9601,04	12,59	ano	0,499	2,74	4,14
VG Přír-Hum	0,024	0,032	ne	---	---	---	---	3,51	3,53
VG Přír-Vých	0,192	0,031	ano	343,762	12,59	ano	0,211	3,51	4,13
OŠ Přír-Hum	0,106	0,032	ano	108,085	12,59	ano	0,122	3,32	3,71
OŠ Přír-Vých	0,232	0,033	ano	416,580	12,59	ano	0,257	3,32	4,12

Především je třeba zdůraznit, že se statisticky významné liší předměty přírodovědné a „výchovy“. „Výchovy“ jsou vcelku žáky hodnoceny výrazně „oblíbenější“ než předměty přírodovědné. Zajímavé však je, že se nepotvrdil předpoklad, že jsou „oblíbenější“ jazykové a humanitní předměty oproti předmětům přírodovědným. Výzkum prokázal, že na ZŠ a NG jsou předměty přírodovědné statisticky významně „oblíbenější“ než předměty jazykové a humanitní. Na VG se rozdíl neprokázal (průměry jsou téměř stejné).

2.1.5 Faktory ovlivňující zájem žáků o jednotlivé předměty

Korelace rozložení četností na ZŠ

Z korelací rozložení četností „oblíbenosti“ vypočtených v tabulce 2.1 jsme zamýšleli odhadnout možné vztahy mezi „oblíbenostmi“ jednotlivých předmětů. Testujeme-li korelační koeficient ρ mezi rozloženími úrovně oblíbenosti jednotlivých předmětů hypotézami $H_0: \rho = 0$ proti alternativě $H: \rho \neq 0$ na 5 % hladině významnosti, je překročení kritické hodnoty pro $R_{kr} = 0,75$ pro 5.stupeň volnosti znakem lineární závislosti „oblíbenosti“ uvažovaných předmětů. Nízké hodnoty výběrových korelací svědčí naopak o malé provázanosti oblíbeností předmětů. Zde se pak nabízí hypotéza o ovlivňování uvedené „oblíbenosti“ spíše učiteli než obsahem předmětu.

V tabulce 2.27 jsou tučně vyznačeny hodnoty statisticky významné, převyšující kritickou hodnotu $0,75^{20}$. Můžeme tak sledovat možné souvislosti „oblíbenosti“ jednotlivých předmětů. Vidíme, že např. matematika i fyzika v této tabulce svými hodnotami výběrových korelačních koeficientů mají obdobná rozložení „oblíbenosti“ jako PŘ, DĚ, ZE, AJ, CH, NJ, FY (MA), ČJ.

Tab. 2. 27 Výběrové korelační koeficienty mezi rozložením četností oblíbenosti jednotlivých předmětů ZŠ (tučně vyznačené hodnoty okolo hlavní diagonály tabulky jsou statisticky významné)

	Prom 1	Prom 2	Prom 3	Prom 4	Prom 5	Prom 6	Prom 7	Prom 8	Prom 9	Prom 10	Prom 11	Prom 12	Prom 13	Prom 14	Prom 15
	Inf	Tv	Vv	Rv	Hv	Ov	Př	Dě	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
1 (Inf)	1	0,99	0,97	0,92	0,92	0,70	0,51	0,53	0,31	0,25	0,04	0,05	0,09	-0,07	-0,33
2 (Tv)	0,99	1	0,97	0,92	0,93	0,71	0,53	0,56	0,34	0,28	0,08	0,10	0,14	-0,28	-0,28
3 (Vv)	0,97	0,97	1	0,98	0,99	0,84	0,68	0,70	0,50	0,43	0,23	0,24	0,23	0,12	-0,19
4 (Rv)	0,92	0,92	0,98	1	0,99	0,92	0,79	0,79	0,63	0,56	0,37	0,37	0,33	0,26	-0,07
5 (Hv)	0,92	0,93	0,99	0,99	1	0,91	0,78	0,80	0,63	0,57	0,38	0,39	0,37	0,28	-0,03
6 (Ov)	0,70	0,71	0,84	0,92	0,91	1	0,96	0,95	0,88	0,82	0,69	0,68	0,59	0,60	0,27
7 (Př)	0,51	0,53	0,68	0,79	0,78	0,96	1	0,99	0,97	0,93	0,85	0,84	0,76	0,78	0,50
8 (Dě)	0,53	0,56	0,70	0,79	0,80	0,95	0,99	1	0,96	0,95	0,86	0,85	0,80	0,79	0,53
9 (Ze)	0,31	0,34	0,50	0,63	0,63	0,88	0,97	0,96	1	0,98	0,95	0,94	0,86	0,90	0,68
10 (Ma)	0,25	0,28	0,43	0,56	0,57	0,82	0,93	0,95	0,98	1	0,96	0,96	0,91	0,93	0,76
11 (Aj)	0,04	0,08	0,23	0,37	0,38	0,69	0,85	0,86	0,95	0,96	1	0,99	0,94	0,99	0,86
12 (Ch)	0,05	0,10	0,24	0,37	0,39	0,68	0,84	0,85	0,94	0,96	0,99	1	0,96	0,99	0,87
13 (Nj)	0,09	0,14	0,23	0,33	0,37	0,60	0,76	0,80	0,86	0,91	0,94	0,96	1	0,95	0,90
14 (Fy)	-0,07	-0,03	0,12	0,26	0,28	0,60	0,78	0,79	0,90	0,93	0,99	0,99	0,95	1	0,92
15 (Čj)	-0,33	-0,28	-0,19	-0,07	-0,03	0,27	0,50	0,53	0,68	0,76	0,86	0,87	0,90	0,93	1

Metoda nehierarchické a hierarchické shlukové analýzy

Abychom odhalili možné souvislosti v oblíbenosti jednotlivých předmětů, použili jsme diametrálně odlišné techniky hledání souvislostí. Byla to metoda nehierarchické a hierarchické shlukové analýzy. Jejich výsledky jsou v tabulkách 2.28 a,b,c a 2.29 a, b, c (volili jsme 3 nebo 6 shluků) pomocí dvou shluků a algoritmu. (Viz program STATISTICA.)

²⁰ V tabulce 2.21 označíme proměnné: Inf – 1, Tv – 2, Vv – 3, Rv – 4, Hv – 5, Ov – 6, Př – 7, Dě – 8, Ze – 9, Ma – 10, Aj – 11, Ch – 12, Nj – 13, Fy – 14, Čj – 15.

Tab. 2. 28 a, b, c Shluková analýza předmětů podle rozložení oblíbenosti na ZŠ

	1a	2a	3a	1b	2b	3b	1c	2c	3c
	Proměnná	Shluk	Vzdálenost	Proměnná	Shluk	Vzdálenost	Proměnná	Shluk	Vzdálenost
Prom 1 (Inf)	1	2	188,89	1	2	196,32	1	1	0,00
Prom 2 (Tv)	2	2	250,87	2	6	0,00	2	2	0,00
Prom 3 (Vv)	3	2	59,64	3	2	68,94	3	3	62,81
Prom 4 (Rv)	4	2	121,92	4	2	80,83	4	3	33,87
Prom 5 (Hv)	5	2	143,76	5	2	95,95	5	3	50,52
Prom 6 (Ov)	6	1	158,72	6	1	54,75	6	6	117,46
Prom 7 (P5)	7	1	112,11	7	1	31,72	7	6	50,98
Prom 8 (Dě)	8	1	98,26	8	1	40,61	8	6	41,22
Prom 9 (Ze)	9	1	100,75	9	3	63,93	9	6	45,65
Prom 10 (Ma)	10	1	76,06	10	3	40,66	10	6	61,49
Prom 11 (Aj)	11	1	141,19	11	5	26,80	11	4	26,80
Prom 12 (Ch)	12	1	94,59	12	5	78,13	12	4	78,13
Prom 13 (Nj)	13	1	253,01	13	5	99,20	13	4	99,20
Prom 14 (Fy)	14	1	124,23	14	3	66,26	14	6	129,25
Prom 15 (Čj)	15	3	0,000	15	4	0,00	15	5	0,00

Tabulky nehierarchického shlukování jednotlivých proměnných různými metodami (zde se vyšlo vždy z nastavení 3 nebo 6 shluků) při „oblíbenosti“. Následující tabulky popisují jednotlivé shluky proměnných při odpovídajících shlukovacích algoritmech

Tab. 2. 29 a, b, c Tabulka shluků proměnných

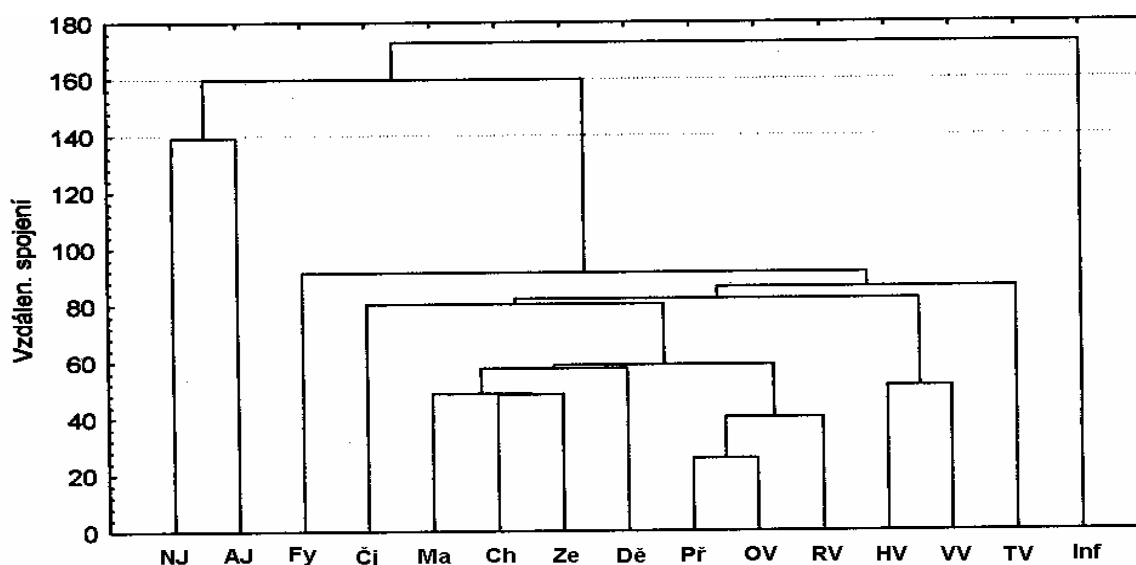
Shluk a)	Proměnné	Shluk b)	Proměnné	Shluk c)	Proměnné
1	Ov, Př, Dě, Ze, Ma, Aj, Ch, Nj, Fy	1	Ov, Př, Dě	1	Inf
2	Inf, Tv, Vv, Rv, Hv	2	Inf, Vv, Rv, Hv	2	Tv
3	Čj	3	Ze, Ma, Fy	3	Vv, Rv, Hv
		4	Čj	4	Aj, Ch, Nj
		5	Aj, Ch, Nj	5	Čj
		6	Tv	6	Ov, Př, Dě, Ze, Ma, Fy

Při nehierarchickém shlukování můžeme porovnávat „podobná“ rozložení „oblíbenosti“ předmětů ve skupinách. „Podobnost“ je posuzována specifickými algoritmy, které mohou pro tatáž data dávat rozdílné výsledky závislé na volbě míry „podobnosti“. Jsou-li však skupiny takto tříděných předmětů aspoň trochu související, můžeme věřit v jistou objektivnost konstituovaných shluků. Přitom nezáleží na čísle shluku, ale na tom, které předměty jsou v něm obsaženy.

V tabulkách 2.29 a, b, c pozorujeme zcela výsadní postavení předmětů Čj a Tv. Matematika a fyzika jsou spolu vždy v jednom shluku. Je zajímavé, že se s nimi vždy ještě vyskytuje zeměpis. Chemie se vyskytuje i ve spojení s Aj a Nj. To spíše ukazuje na odlišnost působení tohoto předmětu od Fy nebo Ma. Překvapující je však přítomnost Ov s Př a Dě v jednom shluku. Informatika buď tvoří samostatný shluk nebo je spojena s „výchovnými“ předměty.

Hierarchické shlukování preferuje posloupnost vytváření shluků.

Obr. 2.8 Diagram hierarchického shlukování jednotlivých proměnných vzhledem k „oblíbenosti (jednoduché spojení Eukleidovských vzdáleností) na ZŠ



Na obr. 2.8 můžeme podle vzrůstající „vzdálenosti“ jednotlivých proměnných sledovat i jistou „sílu“ vazby mezi rozloženími „oblíbenosti“ jednotlivých předmětů. Skupiny předmětů, které jsou v grafu spojeny nejnižze vykazují mezi sebou větší „sílu“ vazby než ty, které jsou spojeny v horní části grafu. Číslování předmětů je stejné jako v předchozích tabulkách. Zde dominují dvojice předmětů: Dě-PŘ, Hv-Rv, Ze-(Dě-PŘ), Ch-Aj, (Hv-Rv)-Vv, ((Dě-PŘ)-Ze)-Ov a také Fy-(Ma-(Ov-(Ze-)Dě-PŘ))). Situace je však podobná nehierarchickému shlukování. Potvrzuje se „výsadní“ postavení Tv, Čj, Inf vzhledem k ostatním předmětům jejichž vzdálenost spojení je menší než 400.

Tab. 2.30 Faktorová analýza „oblíbenosti“ pro ZŠ. Tabulka faktorových zátěží (* znamená rotaci faktorů metodou Varimex).

Proměnná		Faktor 1		Faktor 2	
			*		*
1	Inf	-0,53	-0,08	0,83	0,98
2	Tv	-0,56	-0,04	0,80	0,98
3	Vv	-0,68	0,11	0,73	1,00
4	Rv	-0,78	0,25	0,62	0,97
5	Hv	-0,79	0,27	0,61	0,96
6	Ov	-0,94	0,59	0,27	0,78
7	PŘ	-0,99	0,78	0,02	0,60
8	Dě	-1,00	0,79	0,02	0,61
9	Ze	-0,97	0,90	-0,21	0,41
10	Ma	-0,95	0,93	-0,30	0,33
11	Aj	-0,87	0,99	-0,49	0,12
12	Ch	-0,87	0,99	-0,49	0,13
13	Nj	-0,83	0,95	-0,47	0,12
14	Fy	-0,81	1,00	-0,59	0,01
15	Čj	-0,56	0,92	-0,79	0,30

Faktorovou analýzou (viz. tab. 2.21) byly předchozí metody „kontrolovány“. Při špatně podmíněné korelační matici oblíbenosti však mohly být extrahovány jen dva faktory. Pro srovnání byla ještě provedena rotace faktorů metodou Varimax. Té odpovídá sloupec faktorů označený *. Faktoru 1 (bez rotace) odpovídají předměty: Rv, Hv, Ov, Př, DĚ, Ze, Ma, Aj, Ch, Nj, Fy; faktoru 2 pak předměty zbývající: Inf, Tv, Vv, Čj. Po rotaci se situace poněkud změnil. K faktoru 1 více odpovídají předměty: Př, DĚ, Ze, Ma, Aj, Ch, Nj, Fy, Čj; k faktoru 2 přísluší: Inf, Tv, Vv, Rv, Hv, Ov. Podrobněji lze míru „působení“ jednotlivých faktorů posuzovat z tabulky zátěží tab. 2. 30.

Oblíbenosti jednotlivých předmětů na NG, VG a OŠ

Hodnocení „oblíbenosti“ jednotlivých předmětů vychází z tabulek Tab. P. 6, P. 7 a P. 8 rozložení úrovně oblíbenosti na nižších gymnáziích, vyšších gymnáziích a na ostatních středních školách.

Podle průměrných hodnot stupňů „oblíbenosti“ lze seřadit pořadí předmětů od nejmenší průměrné hodnoty po nejvyšší takto:

nižší gymnázia: Ch, Čj, Nj, Ma – Rv, Fy, Bi, Ov, DĚ, Ze, Hv, Aj, Vv, Inf, Tv

vyšší gymnázia: Ch, Fy, Nj, Ma, Rv, Ov, Čj, Bi, Ze, Aj, DĚ, Inf, Hv, Vv, Tv

ostatní střední školy: Nj, Ch, Fy, Ma – Čj, DĚ, Aj, Hv, Bi, Ov, Př, Ze, Rv, Vv, Inf, Tv.

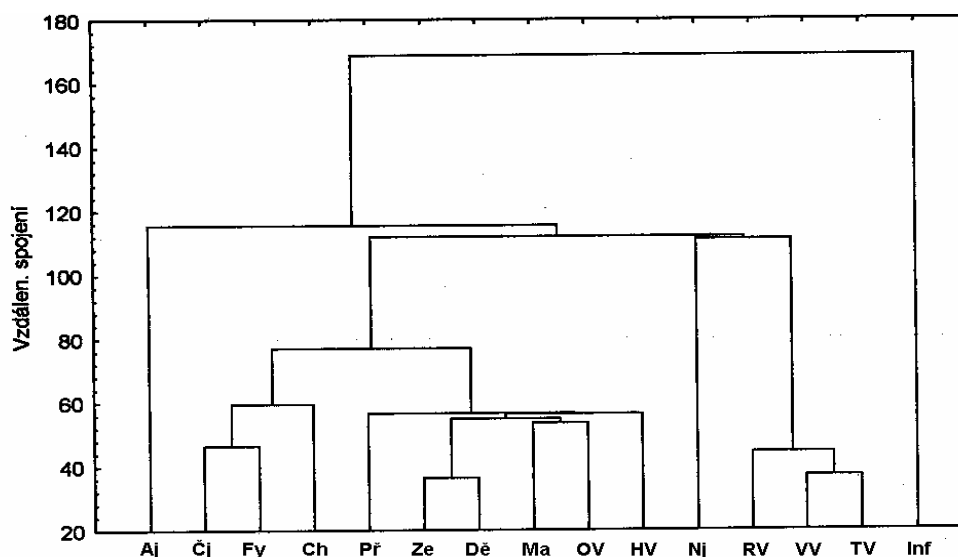
V diagramech rozložení četností úrovní oblíbenosti jednotlivých předmětů jsou přehledně vyjádřeny „tendence“ k růstu či poklesu četností na jednotlivých úrovních. Předměty málo oblíbené mají graf, jehož modus je uprostřed škály, předměty více oblíbené mají modus roven nejvyšší úrovni oblíbenosti. Graf u více oblíbených předmětů reprezentuje neklesající funkci s vrcholem v nejvyšší úrovni „oblíbenosti“.

Nižší gymnázia

Tab. 2. 31 Výběrové korelační koeficienty mezi rozložením četností oblíbenosti jednotlivých předmětů NG (tučně vyznačené hodnoty okolo hlavní diagonály tabulky jsou statisticky významné)

	Prom 1	Prom 2	Prom 3	Prom 4	Prom 5	Prom 6	Prom 7	Prom 8	Prom 9	Prom 10	Prom 11	Prom 12	Prom 13	Prom 14	Prom 15
	Inf	Tv	Vv	Rv	Hv	Ov	Př	DĚ	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
1 (Inf)	1	0,97	0,94	0,59	0,89	0,45	0,51	0,50	0,25	-0,03	-0,12	0,05	-0,13	-0,37	-0,57
2 (Tv)	0,97	1	0,99	0,75	0,97	0,63	0,68	0,64	0,40	0,15	0,10	0,22	0,01	-0,24	-0,48
3 (Vv)	0,94	0,99	1	0,78	0,99	0,68	0,72	0,69	0,44	0,22	0,20	0,29	0,08	-0,18	-0,42
4 (Rv)	0,59	0,75	0,78	1	0,83	0,97	0,99	0,88	0,86	0,75	0,46	0,73	0,57	0,36	0,12
5 (Hv)	0,89	0,97	0,99	0,83	1	0,76	0,79	0,79	0,55	0,34	0,30	0,42	0,22	-0,03	-0,31
6 (Ov)	0,45	0,62	0,68	0,97	0,76	1	0,99	0,94	0,92	0,85	0,57	0,86	0,72	0,54	0,28
7 (Př)	0,51	0,68	0,72	0,99	0,79	0,99	1	0,92	0,92	0,82	0,49	0,81	0,67	0,47	0,24
8 (DĚ)	0,50	0,64	0,69	0,88	0,79	0,94	0,92	1	0,90	0,79	0,50	0,87	0,76	0,58	0,23
9 (Ze)	0,25	0,40	0,44	0,86	0,55	0,92	0,92	0,90	1	0,94	0,40	0,94	0,89	0,76	0,51
10 (Ma)	-0,03	0,15	0,22	0,75	0,34	0,85	0,82	0,79	0,94	1	0,59	0,96	0,94	0,86	0,72
11 (Aj)	-0,12	0,10	0,20	0,46	0,30	0,57	0,49	0,50	0,40	0,59	1	0,57	0,46	0,42	0,36
12 (Ch)	0,05	0,22	0,29	0,73	0,42	0,86	0,81	0,87	0,94	0,96	0,57	1	0,97	0,88	0,63
13 (Nj)	-0,13	0,01	0,08	0,57	0,22	0,72	0,67	0,76	0,89	0,94	0,46	0,97	1	0,97	0,76
14 (Fy)	-0,37	-0,24	-0,18	0,36	-0,03	0,54	0,47	0,58	0,76	0,86	0,42	0,88	0,97	1	0,84
15 (Čj)	-0,57	-0,48	-0,42	0,12	-0,31	0,28	0,24	0,23	0,51	0,72	0,36	0,63	0,76	0,84	1

Obr. 2.9 Diagram hierarchického shlukování jednotlivých proměnných vzhledem k „oblíbenosti (jednoduché spojení Eukleidovských vzdáleností) na NG



V tabulce 2.31 jsou tučně vyznačeny hodnoty statisticky významné, převyšující kritickou hodnotu 0,75. Můžeme tak sledovat možné souvislosti „oblíbenosti“ jednotlivých předmětů. Vidíme, že např. fyzika v této tabulce svými hodnotami výběrových korelačních koeficientů má obdobná rozložení „oblíbenosti“ jako Ze, Ma, Ch, Nj, Čj; matematika jako Rv, Ov, Př, Dě, Ze, Ch, Nj, Fy.

Obsahem tab. 2.32 je nehierarchická shluková analýza předmětů z rozložení četností stupňů oblíbenosti na nižších gymnáziích (data z tab. 2.2, 2.3, 2.4; 6 shluků metodou k-průměrů).

Tab. 2.32 a, b, c Shluková analýza předmětů podle rozložení oblíbenosti na NG, VG, OŠ

	1 NG Proměnná	2 NG Shluk	3 NG Vzdálenost	1 VG Proměnná	2 VG Shluk	3 VG Vzdálenost	1 OŠ Proměnná	2 OŠ Shluk	3 OŠ Vzdálenost
Prom 1 (Inf)	1	5	0,00	1	3	0,00	1	3	32,79
Prom 2 (Tv)	2	3	0,00	2	4	4,10	2	3	32,79
Prom 3 (Vv)	3	1	9,70	3	4	13,81	3	5	3,86
Prom 4 (Rv)	4	2	16,09	4	4	14,80	4	6	3,72
Prom 5 (Hv)	5	1	9,70	5	1	13,06	5	5	3,86
Prom 6 (Ov)	6	2	11,34	6	1	14,01	6	6	5,84
Prom 7 (P5)	7	2	7,86	7	1	14,81	7	2	40,26
Prom 8 (DĚ)	8	2	16,14	8	5	6,89	8	4	0,00
Prom 9 (Ze)	9	2	17,19	9	5	6,89	9	6	6,81
Prom 10 (Ma)	10	4	17,38	10	1	12,19	10	22	8,73
Prom 11 (Aj)	11	6	26,31	11	2	0,00	11	1	10,49
Prom 12 (Ch)	12	4	15,76	12	6	18,21	12	1	53,89
Prom 13 (Nj)	13	6	26,31	13	6	31,20	13	1	36,48
Prom 14 (Fy)	14	4	26,46	14	6	16,64	14	2	35,26
Prom 15 (Čj)	15	4	24,87	15	6	16,93	15	2	17,07

Tab. 2. 33 a, b, c Tabulka shluků proměnných

Shluk NG	Proměnné	Shluk VG	Proměnné	Shluk OŠ	Proměnné
1	Vv, Ev	1	Dě, Aj, Ze, Ov	1	Čj, Ma, Fy
2	Aj, Ze, Dě, Ov, Bi	2	Rv	2	Ov, Aj, Dě, Ch, Nj
3	Inf	3	Tv	3	Tv, Inf
4	Fy, Ma, Čj, Ch	4	Vv, Hv, Inf	4	Bi
5	Tv	5	Bi, Čj	5	Vv, Ze
6	Rv, Nj	6	Ma, Nj, Fy, Ch	6	Rv, Př, Hv

V hierarchickém shlukování „oblíbenosti“ jsou vůči sobě nejbližší předměty (Bi, Fy, Ma) a také (Dě, Ze, Aj), podobně i (Hv, Vv). Výsadní postavení má Tv. Lze také z diagramu odvodit výsadní postavení tří shluků: (Tv), (Rv, Nj) a všech zbývajících předmětů.

V tabulce korelací z rozložení stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů je vidět vysoká souvislost těch předmětů, které jsou na rostoucí škále průměrné oblíbenosti umístěny blízko sebe. (Statisticky významné jsou na hladině významnosti 5% ty korelace, které jsou větší než 0,75.)

Ve faktorové analýze mohly být extrahovány jen dva faktory (viz tabulka faktorových zátěží):

1. faktor reprezentující převážně proměnné:
Aj, Hv, Ze, Dě, Ov, Bi, Fy, Ma, Nj
2. faktor reprezentující převážně proměnné:
Tv, Inf, Vv, Čj, Ch
(Více faktorů nebylo možné určit.)

Vyšší gymnázia

Tab. 2. 34 Výběrové korelační koeficienty mezi rozložením četností oblíbenosti jednotlivých předmětů VG (tučně vyznačené hodnoty okolo hlavní diagonály tabulky jsou statisticky významné)

	Prom 1	Prom 2	Prom 3	Prom 4	Prom 5	Prom 6	Prom 7	Prom 8	Prom 9	Prom 10	Prom 11	Prom 12	Prom 13	Prom 14	Prom 15
	Inf	Tv	Vv	Rv	Hv	Ov	Př	Dě	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
1 (Inf)	1,00	0,92	0,97	0,88	0,76	0,50	0,59	0,31	0,25	0,53	0,33	-0,04	-0,24	-0,37	-0,54
2 (Tv)	0,92	1,00	0,97	0,96	0,89	0,72	0,74	0,51	0,50	0,74	0,37	0,16	-0,01	-0,24	-0,43
3 (Vv)	0,97	0,97	1,00	0,90	0,79	0,56	0,62	0,36	0,33	0,59	0,35	0,00	-0,16	-0,36	-0,52
4 (Rv)	0,88	0,96	0,90	1,00	0,93	0,81	0,81	0,64	0,62	0,84	0,53	0,36	0,14	-0,02	-0,22
5 (Hv)	0,76	0,89	0,79	0,93	1,00	0,94	0,96	0,84	0,80	0,94	0,66	0,55	0,40	0,21	-0,03
6 (Ov)	0,50	0,72	0,56	0,81	0,94	1,00	0,96	0,95	0,94	0,99	0,71	0,77	0,65	0,47	0,24
7 (Př)	0,59	0,74	0,62	0,81	0,96	0,96	1,00	0,93	0,90	0,94	0,75	0,69	0,55	0,38	0,14
8 (Dě)	0,31	0,51	0,36	0,64	0,84	0,95	0,93	1,00	0,98	0,94	0,84	0,90	0,80	0,68	0,48
9 (Ze)	0,25	0,50	0,33	0,62	0,80	0,94	0,90	0,98	1,00	0,94	0,78	0,89	0,79	0,65	0,46
10 (Ma)	0,53	0,74	0,59	0,84	0,94	0,99	0,94	0,94	0,94	1,00	0,72	0,77	0,63	0,45	0,23
11 (Aj)	0,33	0,37	0,35	0,53	0,66	0,71	0,75	0,84	0,78	0,72	1,00	0,81	0,72	0,68	0,56
12 (Ch)	-0,04	0,16	0,00	0,36	0,55	0,77	0,69	0,90	0,89	0,77	0,81	1,00	0,94	0,91	0,80
13 (Nj)	-0,24	-0,01	-0,16	0,14	0,40	0,65	0,55	0,80	0,79	0,63	0,72	0,94	1,00	0,93	0,86
14 (Fy)	-0,37	-0,24	-0,36	-0,02	0,21	0,47	0,38	0,68	0,65	0,45	0,68	0,91	0,93	1,00	0,96
15 (Čj)	-0,54	-0,43	-0,52	-0,22	-0,03	0,24	0,14	0,48	0,46	0,23	0,56	0,80	0,86	0,96	1,00

V hierarchickém shlukování „oblíbenosti“ jsou nejbližší předměty (Vv, Hv, Inf) a (Dě, Aj, Ze, Bi, Čj, Ov) nebo (Ch, Fy, Ma). Opět má výsadní postavení Tv a navíc zde je Rv.

V tabulce korelací jsou opět významné ty, které odpovídají předmětům blízkým v uspořádané posloupnosti předmětů podle úrovně průměrné obtížnosti.

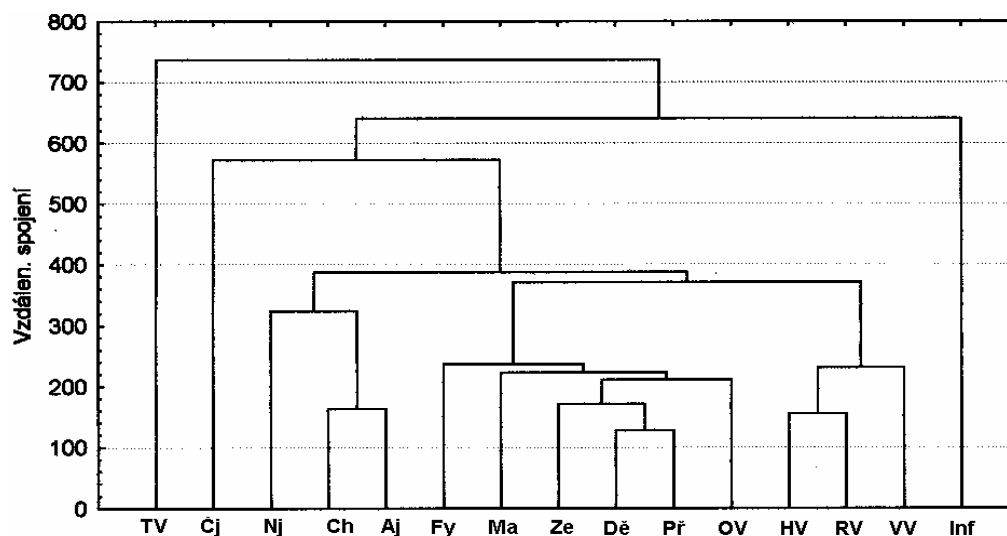
Ve faktorové analýze tvoří skupinu předmětů, sycených převážně 1. faktorem:

Vv, Inf, Dě, Aj, Ze, Bi, Čj, Ov, Rv, Ma a sycených převážně 2. faktorem:

Tv, Vv, Hv, Nj, Fy, Ch.

(Více faktorů nebylo možné určit.)

Obr. 2.10 Diagram hierarchického shlukování jednotlivých proměnných vzhledem k „oblíbenosti (jednoduché spojení Eukleidovských vzdáleností) na VG



2. 2 Postoje žáků k jednotlivým vyučovacím předmětům, zkoumání obtížnosti jednotlivých předmětů na ZŠ a SŠ

Žáci měli v dotazníku zaznamenat subjektivní „úroveň obtížnosti“ jednotlivých předmětů na diskretní škále hodnot 6, 5, 4, ..., 0. Levá krajní hodnota uvedené škály byla přitom interpretována slovy „krajně obtížný“, střed škály, označený skórem 3, jako „středně obtížný“ a pravý označený skórem 0, jako „naprosto snadný“. Základní charakteristikou rozložení četností výpovědí žáků je aritmetický průměr. Nabývá hodnot od 6 do 0. Vysoké hodnoty aritmetického průměru signalizují vysoký stupeň obtížnosti předmětu, nízké hodnoty naopak snadnost předmětu.

2.2.1. Porovnání průměrných hodnot a charakteristika jednotlivých předmětů zkoumaného vzorku žáků ZŠ

Četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 – 0 ve vybraných ZŠ pro celkem 3.800 žáků a příslušné aritmetické průměry jsou uvedeny v tab. 2.35.

Tab. 2.35 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 - 0 na základní škole

	Rv	Tv	Inf	Vv	Hv	Ov	Ze	Př	Dě	Nj	Ch	Aj	Fy	Ma	Čj
6	79	123	53	125	110	62	118	122	200	133	238	199	292	356	290
5	34	42	34	46	32	41	124	136	204	153	230	246	309	396	365
4	34	49	29	52	66	71	264	304	363	216	430	355	603	573	585
3	178	249	141	199	255	378	1021	999	1053	571	902	751	1232	1100	1539
2	426	297	209	347	433	600	973	989	810	271	509	423	674	585	533
1	842	713	459	782	851	955	661	643	574	178	300	242	361	384	263
0	2056	2201	1247	2140	1947	1515	532	482	489	139	183	175	222	314	115
Součet	3649	3674	2172	3691	3694	3622	3693	3675	3693	1661	2792	2391	2693	3708	3690
Průměr	0,82	0,87	0,88	0,88	0,97	1,15	2,18	2,24	2,44	2,93	2,98	3,01	3,01	3,04	3,21

Žáci v dotazníku označovali na škále 0 – 6 subjektivní odhady obtížnosti předmětů, kterými na ZŠ prošli. Hodnota 0 přitom znamenala předmět „bez obtíží“, hodnota 3 „střední obtížnost“ a hodnota 6 „maximální obtížnost“. V tab. 2.35 je uvedeno rozložení četností pro úroveň obtížností jednotlivých předmětů na ZŠ. Pro každý předmět byly určeny průměrné hodnoty. Z tabulky vyplývá, že více než střední obtížnost mají předměty Aj, Fy, Ma, Čj. Přitom střed uvedené škály má hodnotu 3 a kvartily 2, 4. to na rozdíl od „oblíbenosti“ svědčí o menší variabilitě odhadů. To je potěšující výsledek.

Z tabulky vyplývá, že průměr rozložení obtížnosti všech předmětů (až na Čj, ten se výrazně hodnocením obtížnosti odlišuje) má úroveň nižší než 3 (předmět středně obtížný). Na základě průměrných hodnot může sledované předměty rozdělit do pěti úrovní. Nejobtížněji je hodnocen český jazyk. Druhou skupinou jsou přírodovědné předměty Ma, Fy, Ch a dále dva předměty jazykové Aj a Nj. V hierarchii hodnocení obtížnosti předmětů zaujímá střed Ze a Př. Velká skupina předmětů („výchovy“ a informatika) je hodnocena jako předměty málo obtížné.

V tabulkách 2. 36, 2.37, 2.38 jsou uvedeny četnosti stupňů obtížnosti předmětů na nižších a vyšších gymnáziích a ostatních středních školách.

Tab. 2. 36 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 - 0 na nižších gymnáziích

	Vv	RV	Tv	Ov	Hv	Inf	Ze	Dě	Aj	Bi	Fy	Čj	Nj	Ma	Ch
6	29	0	24	15	30	23	23	31	26	38	39	39	36	79	111
5	9	1	16	5	16	10	25	38	59	74	82	84	56	121	133
4	12	0	19	26	27	10	72	76	113	121	134	125	67	143	142
3	54	6	73	93	85	70	207	219	218	272	253	299	105	225	206
2	65	6	103	137	96	93	233	200	136	151	156	145	55	120	95
1	158	14	159	218	168	144	137	136	102	84	95	79	29	66	63
0	446	17	399	295	311	191	100	96	56	50	41	27	28	43	20
Součet	773	44	793	789	733	541	797	796	710	790	800	798	376	797	770
Průměr	0,93	1,11	1,11	1,25	1,34	1,42	2,23	2,35	2,72	2,89	2,93	3,03	3,24	3,30	3,60

Tab. 2. 37 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 - 0 na vyšším gymnáziu

	Tv	Hv	Vv	Rv	Inf	Ov	Ze	Dě	Bi	Aj	Čj	Nj	Ma	Fy	Ch
6	15	7	11	0	11	8	4	16	18	18	24	35	71	45	84
5	8	2	4	0	10	21	14	32	46	56	34	65	126	129	123
4	20	5	6	0	31	37	27	73	83	105	104	95	168	168	171
3	49	17	26	3	85	162	154	208	247	244	318	171	199	254	196
2	76	29	40	8	102	194	234	207	223	178	181	97	102	108	109
1	157	70	84	4	96	191	153	150	99	114	83	37	58	43	51
0	413	140	172	6	104	135	69	68	36	41	13	12	31	10	20
Součet	738	270	343	21	439	748	655	754	752	756	757	512	755	757	754
Průměr	0,90	0,93	1,03	1,38	1,81	1,83	1,96	2,30	2,60	2,66	2,81	3,24	3,43	3,45	3,53

Tab. 2. 38 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 - 0 na ostatních středních školách

	Tv	Rv	Vv	Hv	Ov	Inf	Ze	Bi	Dě	Aj	Čj	Ch	Nj	Fy	Ma
6	24	3	4	5	10	19	4	11	31	62	42	47	46	83	104
5	18	1	5	3	7	24	6	16	39	50	84	73	75	119	165
4	26	2	4	5	26	53	16	30	84	107	191	111	112	244	233
3	91	12	16	12	128	129	39	109	227	243	509	192	203	454	357
2	100	21	38	15	193	179	45	68	178	131	192	113	75	146	147
1	226	25	42	29	227	222	43	47	81	52	72	57	36	48	73
0	600	52	54	41	221	271	41	40	50	35	20	32	32	16	30
Součet	1085	116	163	110	812	897	194	321	690	680	1110	625	579	1110	1109
Průměr	0,96	1,16	1,42	1,45	1,47	1,58	1,90	2,42	2,66	3,08	3,08	3,12	3,27	3,40	3,44

Na NG jsou 3 předměty výrazně nad středem hodnotící škály (Nj, Ma, Ch); 4 předměty jsou hodnoceny přibližně jako předmět středně obtížný (Aj, Bi, Fy, Čj); dále jsou v hierarchii 2 předměty, které jsou hodnoceny stupněm 2,5 (Ze, Dě). Stejně jako u ZŠ existuje velká skupina předmětů („výchovy“ a informatika), které jsou hodnoceny jako nejméně náročné. **Na VG** se od skupiny nejvíce obtížných předmětů přesunul Čj do nižší polohy; zeměpis se přesunul ke skupině nejméně obtížných předmětů.

Jestliže porovnáme pořadí obtížnosti jednotlivých předmětů u různých typů škol pomocí Wilcoxonova testu shody pro párované hodnoty, obdržíme následující výsledek:

Mezi ZŠ - NG $T = 22$ kritická hodnota $T_{kr} = 25$; $T < T_{kr}$. **Hodnocení pořadí oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů žáky ZŠ a NG se statisticky významně liší.**

Mezi NG – VG je $T = 49,5$; kritická hodnota $T_{kr} = 25$; $T > T_{kr}$. **Hodnocení pořadí oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů žáky NG a VG se statisticky významně neliší.** Druhé porovnání je však významně více odlišné. Opět zde můžeme usuzovat na částečný vliv osobnosti učitele na hodnocení obtížnosti předmětu.

2.2.2 Charakteristika rozložení stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů

Na obr. 2.11 jsou stejně jako u „oblíbenosti“ diagramy rozdělení relativních četností obtížnosti jednotlivých předmětů (v %) rozčleněny do tří skupin: předměty přírodovědné a matematika, předměty humanitní a jazykové a předměty esteticko-výchovné a tělovýchovné (měřítko procentového zastoupení jednotlivých předmětů je nastaveno podle maximální hodnoty; je u každého předmětu jiné).

Stejně jako u oblíbenosti na první pohled zaujme **pravý sloupec předmětů esteticko-výchovných a tělovýchovných (Tv, Hv, Rv, Vv) a informatiky** z prvního sloupce svým výrazně pozitivním hodnocením předmětů; žáci vesměs hodnotí tyto předměty jako více méně nenáročné – snadné. Na rozdíl od oblíbenosti takto hodnotí žáci i občanskou výchovu. Jsou to předměty, které svým průměrem zaujímají i přední místa v žebříčku oblíbenosti.

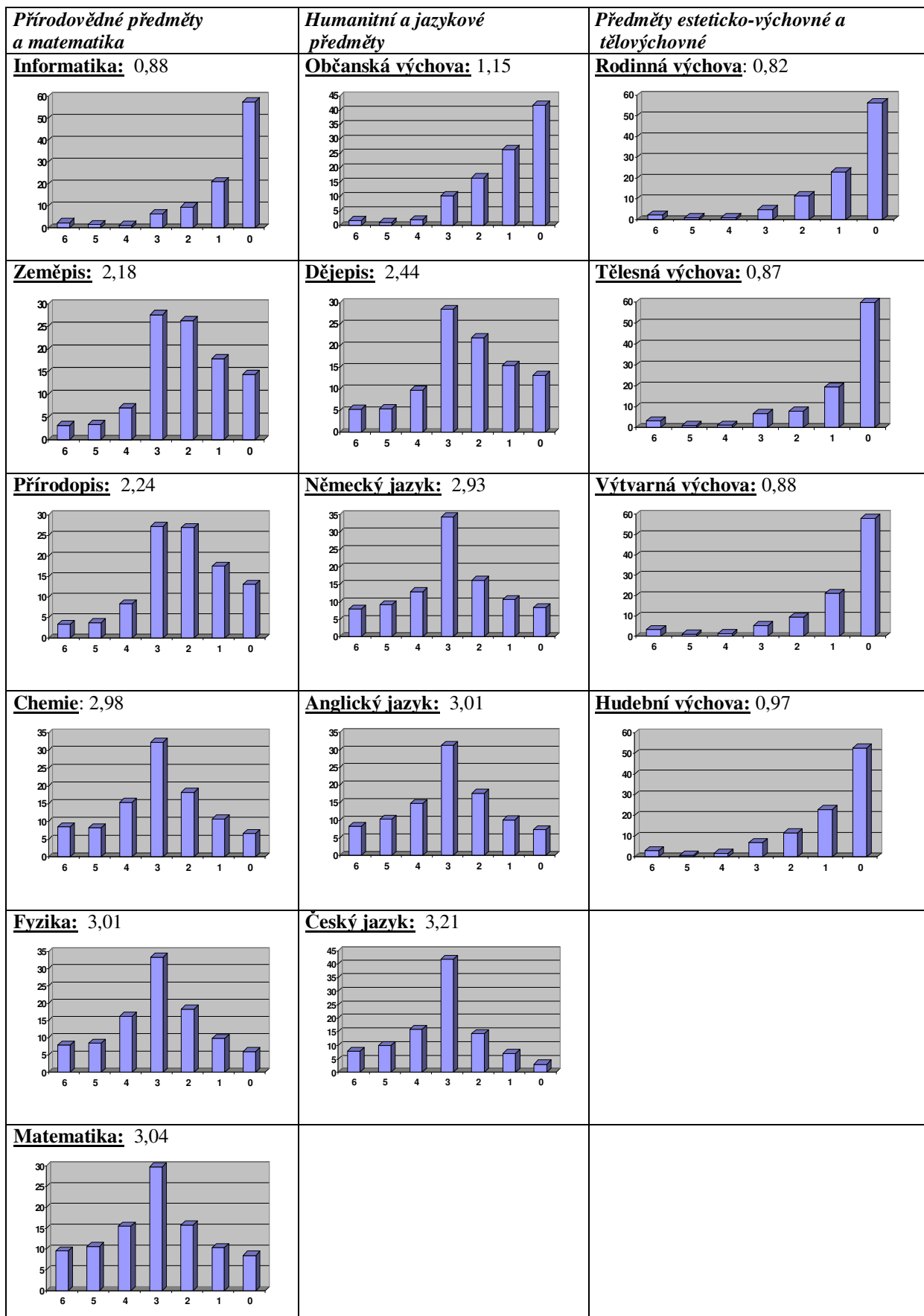
Druhá skupina předmětů, jejichž odpovědi jsou s různou strukturou negativních a pozitivních hodnocení (více obtížná – méně obtížná) a jejichž diagram je výrazně nesymetrický s hodnocením spíše pozitivním (méně obtížný předmět), se částečně liší od hodnocení oblíbenosti. Zatímco u oblíbenosti jde především o předměty – matematiku, přírodovědu, dějepis a občanskou výchovu, vystupují o obtížnosti do popředí – zeměpis, dějepis a přírodopis.

Třetí skupinou jsou předměty se symetrickým rozdělením pozitivních a negativních hodnocení, přičemž téměř ve všech případech upoutá jedna skutečnost: střední hodnotu 3 hodnotilo výrazně více žáků než stupně 6, 5, 4 – 2, 1, 0 (rozdíl oproti stupňům 4 a 2 je v některých případech více jak dvojnásobný). Dá se usuzovat, že u těchto předmětů se mnozí žáci při rozhodování uchýlovali ke „zlaté střední volbě“. Třetí skupinu tvoří za předměty humanitní a jazykové – německý jazyk, anglický jazyk a český jazyk; za předměty přírodovědné a matematiku – chemie fyzika a matematika.

I když byla při hodnocení obtížnosti použita úmyslně obrácená škála 6 – 0 oproti škále hodnocení oblíbenosti 0 - 6, výsledky sledování obtížnosti při tak velkém počtu respondentů napovídají o provázanosti obou sledovaných jevů. Na NG, VG a OŠ je situace velmi podobná.

Otázka zní, je-li možné statistickými metodami zjistit úroveň vlivu obtížnosti na oblíbenost? Je zřejmé, že obtížnost bude velkou měrou ovlivňovat oblíbenost předmětu. Není to však jistě faktor jediný. Zmínili jsme se již o vlivu osobnosti učitele, dále to může být pedagogická profesionalita učitele a další. To je velice důležitá problematika, kterou budou muset oboroví didaktici nadále důkladně zkoumat.

Obr 2. 11 Diagramy relativních četností (v %) obtížnosti jednotlivých předmětů na ZŠ



2.2.3 Porovnání hodnocení obtížnosti jednotlivých předmětů na jednotlivých typech škol

Tab. 2. 39 Porovnání průměrů obtížnosti předmětů u jednotlivých typů škol

	Rv	Tv	Inf	Vv	Hv	Ov	Ze	Př Bi	Dě	Nj	Ch	Aj	Fy	Ma	Čj
ZŠ	0,82	0,87	0,88	0,88	0,97	1,15	2,18	2,24	2,44	2,93	2,98	3,01	3,01	3,04	3,21
NG	1,11	1,11	1,42	0,93	1,34	1,25	2,23	2,89	2,35	3,24	3,60	2,72	2,93	3,30	3,03
VG	1,38	0,90	1,81	1,03	0,93	1,83	1,96	2,60	2,30	3,24	3,53	2,66	3,45	3,43	2,81
OŠ	1,16	0,96	1,58	1,42	1,45	1,47	1,90	2,42	2,66	3,27	3,12	3,08	3,40	3,44	3,08

ZŠ – NG: při porovnání přírodovědných předmětů zjišťujeme, že žáci na NG hodnotí všechny předměty až na fyziku (rozdíl zde však není příliš velký) jako výrazně obtížnější. U „výchov“ je situace podobná. Předměty humanitní a jazykové jsou hodnoceny na NG jako méně obtížné (až na Nj) než na ZŠ.

NG – VG: některé přírodovědné předměty jsou u VG hodnoceny jako obtížnější – Inf, Fy (výrazně obtížnější), Ma; některé jsou hodnoceny jako méně obtížné – Ze, Bi, Ch. „Výchovy“ jsou hodnoceny jako obtížnější – Rv, Vv, Ov; méně obtížné – Tv, Hv. U humanitních a jazykových předmětů je hodnocení přibližně stejné.

2.2.4 Porovnání rozložení obtížnosti fyziky s dalšími přírodovědnými předměty, matematikou a českým jazykem na různých typech škol

Nyní porovnáme odlišnosti hodnocení obtížnosti fyziky s dalšími předměty v jednotlivých typech škol. Porovnání bylo provedeno K. – S. testem a chí – kvadrát testem dobré shody.

Fyzika - matematika

Tab. 2. 40 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a matematiky u jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Ma	0,041	0,032	ano	---	---	---	---	3,01	3,04
NG Fy - Ma	0,111	0,068	ano	23,316	12,59	ano	0,121	2,93	3,30
VG Fy - Ma	0,048	0,070	ne	---	---	---	---	3,45	3,43
OŠ Fy - Ma	0,061	0,059	ano	---	---	---	---	3,40	3,44

Z tabulky 2.40 je vidět, že rozdíl mezi hodnocením stupně obtížnosti fyziky a matematiky vykazuje statisticky významný rozdíl pouze u nižších gymnázií. U ostatních typů škol jsou hodnoty srovnatelné, statisticky nevýznamné (rozdíl u ZŠ je velmi malý)

Fyzika - chemie

Tab. 2. 41 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a chemie u jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Ch	0,015	0,034	ne	---	---	---	---	3,01	2,98
NG Fy - Ch	0,182	0,069	ano	79,599	12,59	ano	0,225	2,93	3,60
VG Fy - Ch	0,015	0,034	ne	---	---	---	---	3,45	3,53
OŠ Fy - Ch	0,137	0,068	ano	55,867	12,59	ano	0,179	3,40	3,12

Jak ukazuje tabulka 2.41, objevuje se velký statistický rozdíl mezi fyzikou a chemií u nižších gymnázií. Toto hodnocení chemie bude třeba důkladně prověřit didaktiky chemie. U ostatních středních škol naopak žáci hodnotí jako statisticky významně obtížnější fyziku. Jedním z možných vysvětlení by mohl být ten fakt, že na těchto typech škol se s fyzikou setkávají častěji než s chemií.

Fyzika – biologie (přírodopis)

Tab. 2. 42 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a biologie u jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Bi	0,255	0,067	ano	162,734	12,59	ano	0,160	3,01	2,10
NG Fy - Bi	0,024	0,068	ne	---	---	---	---	2,93	2,89
VG Fy - Bi	0,263	0,070	ano	156,634	12,59	ano	0,381	3,45	2,60
OŠ Fy - Bi	0,294	0,086	ano	157,267	12,59	ano	0,332	3,40	2,42

Při porovnání fyziky a biologie (přírodopisu) se statisticky významné rozdíly objevují na všech typech škol (ve prospěch biologie – viz tab. 2.42). Nabízí se otázka, zda by tohoto jevu nešlo využít ve prospěch hodnocení obtížnosti fyziky a následně k větší oblíbenosti, jestliže by se do fyziky zařazovaly oddíly z biofyziky a biologie. Autoři učebnic a didaktici fyziky by se touto problematikou měli zabývat hlouběji.

Fyzika – zeměpis

Tab. 2. 43 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a zeměpisu u jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Ze	0,247	0,032	ano	575,369	12,59	ano	0,300	3,01	2,18
NG Fy - Ze	0,225	0,068	ano	105,402	12,59	ano	0,257	2,93	2,23
VG Fy - Ze	0,483	0,073	ano	400,161	12,59	ano	0,532	3,45	1,96
OŠ Fy - Ze	0,476	0,106	ano	---	---	---	0,552	3,40	1,90

Tabulka 2.43 uvádí, že stejně jako v předcházejícím případě je zeměpis hodnocen na všech typech škol jako statisticky významně méně obtížný než fyzika. Opět se tady nabízí možnost zařazovat některé prvky ze zeměpisu do výuky fyziky.

Fyzika – informatika

Tab. 2.44 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a informatiky u jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Inf	0,627	0,037	ano	2521,364	12,59	ano	0,720	3,01	0,88
NG Fy - Inf	0,450	0,076	ano	357,511	12,59	ano	0,516	2,93	1,42
VG Fy - Inf	0,570	0,082	ano	338,348	12,59	ano	0,532	3,45	1,81
OŠ Fy - Inf	0,560	0,061	ano	734,763	12,59	ano	0,605	3,40	1,58

Největší statistický rozdíl existuje při hodnocení obtížnosti fyziky a informatiky (viz tab. 2.44). Statistický rozdíl je největší ze všech porovnávaných dvojic předmětů. Zařazování informatiky do hodin fyziky by určitě tyto hodiny oživilo a zlepšilo zájem žáků o tento předmět. Je to však problematika nová a bude třeba zkoumat jaké formy použití přinesou očekávaný výsledek. Je třeba se touto problematikou intenzivně zabývat.

Fyzika – český jazyk

Tab. 2.45 Porovnání hodnocení obtížnosti fyziky a českého jazyka jednotlivých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr stupně oblíbenosti 1	Průměr stupně oblíbenosti 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ Fy - Čj	0,093	0,032	ano	105,577	12,59	ano	0,129	3,01	3,21
NG Fy - Čj	0,050	0,068	ne	---	---	---	---	2,93	3,03
VG Fy - Čj	0,238	0,070	ano	115,367	12,59	ano	0,276	3,45	2,89
OŠ Fy - Čj	0,116	0,058	ano	40,626	12,59	ano	0,135	3,40	3,08

Na závěr jsme se pokusili porovnat hodnocení fyziky a českého jazyka. Z tabulky 2.45 vyplývá, že na ZŠ a NG je Čj hodnocen jako statisticky významně náročnější (můžeme se domnívat, že je to pro zaměření Čj na gramatiku); u VG se situace mění a žáci hodnotí jako obtížnější fyziku (u Čj můžeme předpokládat, že důvodem je větší zaměření na literaturu).

2.3 Závislost volby stupně oblíbenosti a obtížnosti hodnocené chlapci a děvčaty

Následující tabulky ukazují rozložení četností oblíbenosti a obtížnosti jednotlivých vyučovacích předmětů, které volili chlapci a dívky na ZŠ.

Tab. 2. 46 Absolutní četnosti stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na ZŠ - hoši

	Inf.	Tv	Rv	Vv	Ov	Ze	Dě	Př	Hv	Ma	Fy	Ch	Aj	Nj	Čj
0	25	67	130	187	117	86	139	112	218	132	147	135	112	101	222
1	26	41	84	93	82	65	68	79	105	107	97	81	76	56	197
2	21	42	131	118	140	174	168	188	154	216	183	169	166	112	293
3	37	134	317	305	384	442	449	482	349	471	501	371	333	270	776
4	61	108	311	292	343	378	322	365	301	325	370	263	225	141	242
5	181	247	354	344	386	402	352	325	322	336	327	210	191	86	124
6	784	1260	557	563	404	358	406	344	455	313	275	218	123	98	48
Součet	1135	1899	1884	1902	1856	1905	1904	1895	1904	1900	1900	1447	1226	864	1902
Průměr	5,31	5,14	4,06	3,95	3,90	3,89	3,80	3,72	3,68	3,58	3,54	3,42	3,26	3,09	2,62

Tab. 2. 47 Absolutní četnosti stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0 – 6 na ZŠ - dívky

	Inf.	Vv	Tv	Rv	Hv	Ov	Př	Dě	Ze	Aj	Nj	Ma	Ch	Čj	Fy
0	32	76	90	55	83	67	63	139	92	88	55	191	112	111	195
1	29	51	51	64	62	70	56	79	82	42	39	110	100	63	135
2	37	53	74	81	61	115	157	175	200	118	99	207	154	158	240
3	108	177	215	243	249	361	387	426	532	320	228	450	377	735	544
4	85	190	166	234	243	285	299	281	312	218	116	250	243	354	289
5	198	363	326	390	350	371	391	323	281	187	106	311	200	264	236
6	558	892	863	713	754	511	438	378	300	196	157	282	171	114	159
Součet	1047	1802	1785	1780	1802	1780	1791	1801	1799	1169	800	1801	1357	1799	1798
Průměr	4,88	4,78	4,70	4,56	4,54	4,18	4,08	3,73	3,63	3,61	3,57	3,40	3,34	3,34	3,08

Nejprve **porovnejme pořadí oblíbenosti předmětů** hodnocených chlapci a děvčaty (viz. tab. 2.46; 2.47). K porovnání použijeme opět Wilcoxonův test dobré shody pro párové hodnoty. Ze součtů pořadových čísel (pro + součet 37 a – součet 83) vezmeme nižší hodnotu $T = 37$ a porovnáme s kritickou hodnotou $T_{kr} = 21$; $T > T_{kr}$. Z výsledku plyne, že **pořadí oblíbenosti předmětů hodnocených chlapci se statisticky významně neliší od hodnocení děvčat**. Na základě porovnání párových hodnot průměrů (jejich rozdílů) však můžeme také vytipovat předměty, které se v obou případech hodnocení chlapci a dívkami liší velmi málo – Dě (0,07), Ch (0,08), Ma (0,18), Ze (0,26), Ov (0,28); popř. předměty, které se liší více – Aj (0,35), Př (0,36), Inf(0,43), Tv (0,44), Fy (0,46), Nj (0,48), Rv (0,50), Čj (0,72), Vv (0,83), Hv (0,86).

Porovnání obtížnosti předmětů hodnocených chlapci a děvčaty (viz. tab. 2.38; 2.39) vede k podobným závěrům. Z Wilcoxonova testu plyne, že $T = 32$ a porovnáním s kritickou hodnotou $T_{kr} = 21$; $T > T_{kr}$. Z výsledku plyne, že **pořadí obtížnosti předmětů hodnocených**

chlapci se statisticky významně neliší od hodnocení děvčat. Taktéž porovnání rozdílů průměrů je analogické (řazeno podle absolutní hodnoty rozdílu k větším odlišnostem): předměty, které se svým hodnocením obtížnosti liší velmi málo – Dě, Ze, Ch, Ma, Aj, Tv; předměty, které se ve svém hodnocení liší více – Inf, Ov, Rv, Fy, Hv, Nj, Vv, Čj.

Tab. 2. 48 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 – 0 na ZŠ - hoši

	Čj	Nj	Aj	Ch	Ma	Fy	Dě	Př	Ze	Ov	Hv	Vv	Rv	Tv	Inf
6	198	81	108	135	166	114	100	67	56	31	69	82	41	62	24
5	257	101	136	117	179	127	100	81	59	21	19	31	20	15	15
4	380	138	187	243	299	281	186	189	130	54	47	42	25	22	11
3	741	296	391	453	558	637	561	539	516	233	177	148	131	98	51
2	210	112	207	227	310	386	405	509	508	363	280	239	287	140	89
1	79	75	111	151	211	213	287	281	348	490	473	424	468	332	221
0	30	58	83	110	168	137	256	219	278	655	830	927	902	1223	721
Součet	1895	861	1223	1436	1891	1895	1895	1885	1895	1847	1895	1893	1874	1892	1132
Průměr	3,54	3,17	3,10	3,02	2,96	2,82	2,44	2,38	2,14	1,31	1,19	1,14	1,00	0,76	0,72

Tab. 2. 49 Absolutní četnosti stupňů obtížnosti jednotlivých předmětů 6 – 0 na ZŠ - dívky

	Fy	Ma	Ch	Aj	Čj	Nj	Dě	Ze	Př	Inf	Tv	Ov	Hv	Rv	Vv
6	178	190	103	91	92	52	100	62	55	29	61	31	41	38	43
5	182	217	113	110	108	52	104	65	55	19	27	20	13	14	15
4	322	274	187	168	205	78	177	134	115	18	27	17	19	9	10
3	595	542	449	360	798	275	492	505	460	90	151	145	78	47	51
2	288	255	282	216	323	159	405	465	480	120	157	237	153	139	108
1	148	173	149	131	184	103	287	313	362	238	381	465	378	374	358
0	85	146	73	92	85	81	233	254	263	526	978	860	1117	1154	1213
Součet	1798	1797	1356	1168	1795	800	1798	1798	1790	1040	1782	1775	1799	1775	1798
Průměr	3,21	3,13	2,90	2,92	2,86	2,66	2,45	2,22	2,10	1,05	0,99	0,97	0,73	0,63	0,61

Odlišnosti oblíbenosti i obtížnosti upřesníme pomocí K. – S. testu, popř. chí – kvadrát testem dobré shody. Předměty si rozdělíme do tří skupin: předměty přírodovědné a matematiku (tab. 2.50), předměty humanitní a jazykové (tab. 2.51) a „výchovy“ (tab. 2.52). V tabulce budeme udávat průměry rozložení oblíbenosti hodnocené chlapci a děvčaty, hodnotu D a D_{kr} , a pro potvrzení naší domněnky ještě χ^2 a χ_{kr}^2 .

Přírodovědné předměty

Tab. 2. 50 Porovnání průměrů stupňů oblíbenosti a obtížnosti přírodovědných předmětů u H a D na ZŠ

ZŠ	Fy		Ma		Ch		Př		Ze		Inf	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,54	2,82	3,58	2,96	3,42	3,02	3,72	2,38	3,89	2,14	5,31	0,72
průměr D	3,08	3,21	3,40	3,13	3,34	2,90	4,08	2,10	3,63	2,22	4,88	1,05
D	0,123	0,104	0,045	0,045	0,026	0,048	0,110	0,084	0,101	0,024	0,158	0,131
D_{kr}	0,044	0,045	0,045	0,045	0,051	0,051	0,045	0,045	0,045	0,045	0,068	0,058
χ^2	75,07	62,80	---	---	---	---	52,34	42,99	41,85	---	79,64	45,20
χ_{kr}^2	7,82	7,82	---	---	---	---	7,82	7,82	7,82	---	7,82	7,82
^c	0,142	0,152					0,119	0,108	0,106		0,191	0,144

Tabulka upřesňuje rozdíl, který jsme již zmiňovali v předešlém odstavci. Jak K. – S. testem, tak i chí-kvadrát testem vyšlo statisticky výrazně odlišné hodnocení oblíbenosti i obtížnosti chlapci a děvčaty u fyziky (chlapci oblíbenější – chlapci hodnocen jako méně obtížný předmět), u přírodopisu (děvčaty oblíbenější - děvčaty hodnocen jako méně obtížný

předmět), u informatiky (chlapci oblíbenější – chlapci hodnocen jako méně obtížný předmět). Zeměpis je chlapci hodnocen jako více oblíbený předmět; obtížnost je u chlapců i děvčat hodnocena srovnatelně.

Humanitní předměty

Tab. 2. 51 Porovnání průměrů stupňů oblíbenosti a obtížnosti humanitních a jazykových předmětů u H a D na ZŠ

ZŠ	Čj		Nj		Aj		Dě		On	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	2,62	3,54	3,09	3,17	3,26	3,10	3,80	2,44	3,90	1,31
průměr D	3,34	2,86	3,57	2,66	3,61	2,92	3,73	2,45	4,18	0,97
D	0,189	0,215	0,116	0,145	0,077	0,048	0,022	0,014	0,070	0,130
D_{kr}	0,045	0,045	0,067	0,067	0,055	0,056	0,044	0,045	0,045	0,045
χ^2	243,5	243	36,60	53,70	36,20	---	---	---	33,5	92,7
χ^2_{kr}	7,82	7,82	7,82	7,82	7,82	---	---	---	7,82	7,82
Φ	0,256	0,257	0,148	0,180	0,123	---	---	---	0,096	0,160

Humanitní a jazykové předměty jsou ve většině případů hodnoceny děvčaty jako více oblíbené (rozdíl je statisticky nevýznamný pouze u dějepisu).

Předměty umělecko-výchovné a tělovýchovné

Tab. 2. 52 Porovnání průměrů stupňů oblíbenosti a obtížnosti předmětů „výchov“ u H a D na ZŠ

ZŠ	Hv		Vv		Tv		Rv	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,68	1,19	3,95	1,14	5,14	0,76	4,06	1,00
průměr D	4,54	0,73	4,78	0,61	4,70	0,99	4,56	0,63
D	0,205	0,183	0,219	0,185	0,181	0,097	0,136	0,169
D_{kr}	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
χ^2	207,2	145,9	211,9	175,3	125,6	43,8	83,5	203,9
χ^2_{kr}	7,82	7,82	7,82	7,82	7,82	7,82	7,82	7,82
Φ	0,236	0,199	0,239	0,218	0,185	0,109	0,151	0,236

Tělesná výchova je chlapci hodnocena jako statisticky významně oblíbenější předmět než u děvčat. Ostatní předměty jsou hodnoceny jako oblíbenější děvčaty.

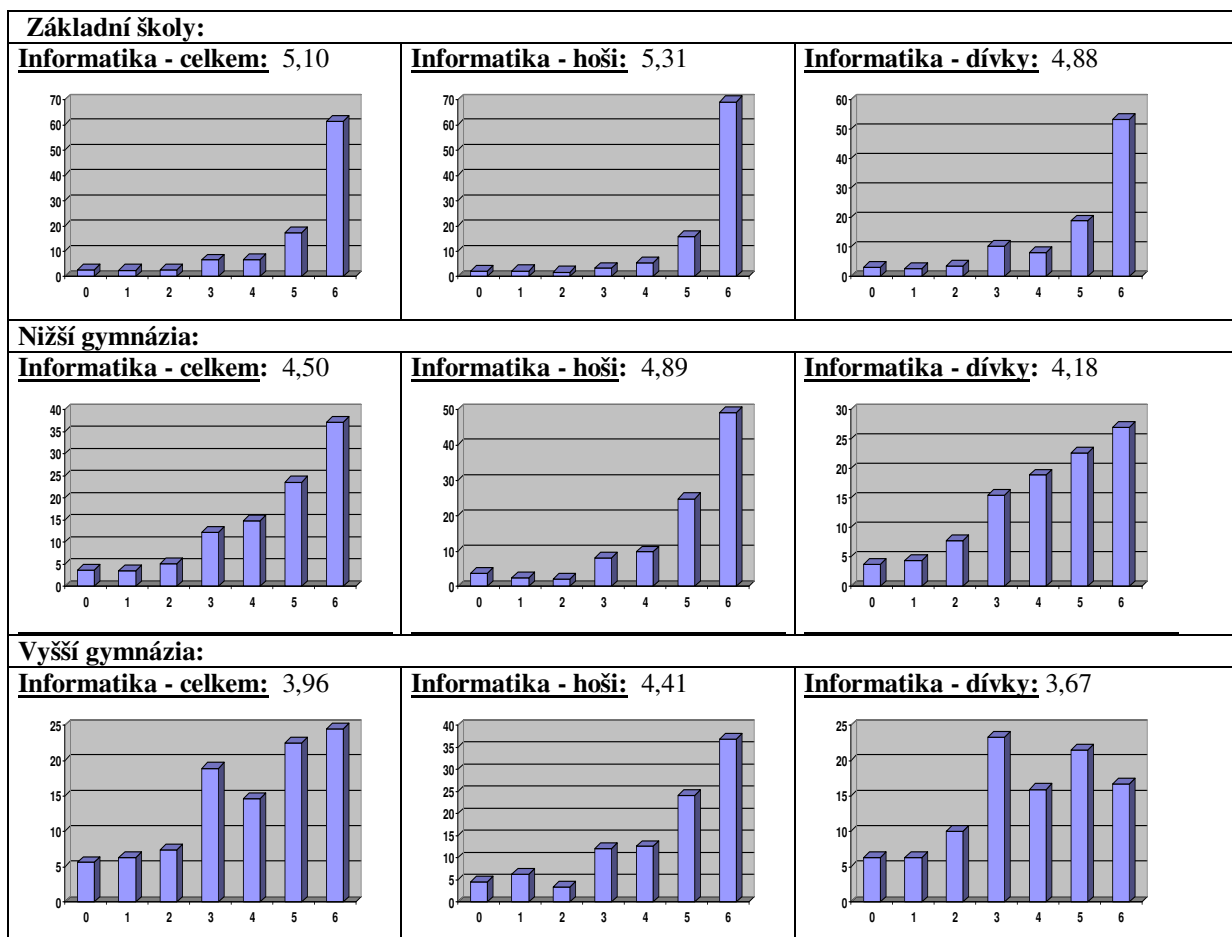
Shrňme:

- ve shodě s pořadím rozdílů průměrů jsou srovnatelná hodnocení u chlapců a děvčat u předmětů: Ma, Ch, Ze, Aj, Dě
- **přírodovědné předměty** jsou hodnoceny jako oblíbenější chlapci
- **humanitní a jazykové předměty** jsou hodnoceny jako oblíbenější děvčaty
- **umělecko-výchovné předměty** Hv a Vv jsou hodnoceny děvčaty jako oblíbenější
- **tělesná výchova** je hodnocena chlapci jako oblíbenější

Porovnání u ostatních typů škol je podobné. Podrobněji odlišnosti na ZŠ, NG a VG prozkoumáme u předmětů přírodovědných a matematiky (u sloupcových diagramů není na svislé ose (%) stejné měřítko; volba je volena podle maximální hodnoty).

Informatika

Obr. 2. 12 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti informatiky na ZŠ, NG a VG



Jestliže porovnáme rozložení četností oblíbenosti celkově (chlapci a děvčata dohromady), vidíme, že od silně pozitivního hodnocení u ZŠ (průměr 5,10; pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 85,6 % všech žáků²¹), přes silně pozitivní hodnocení u NG (průměr 4,50; pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 75,4 % všech žáků) až po nesymetrické rozložení s převahou pozitivního hodnocení u VG (průměr 3,96, pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 61,7 % všech žáků). **Oblíbenost informatiky však od ZŠ, kde je jeho hodnota nejvyšší, klesá na NG a výrazný propad je dále u VG.** Zatímco má rozložení četností oblíbenosti na ZŠ charakter výrazně pozitivní u chlapců i dívek (pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 90,4 % chlapců a 80,3 % děvčat), situace na NG a VG se odlišuje. **Na NG** chlapci volí výrazně pozitivní hodnocení (pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 83,8 % chlapců), zatímco u děvčat můžeme zaznamenat přibližně lineární růst po maximální hodnotu 27,0 % (pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 68,6 %). **Na VG** vykazují chlapci opět

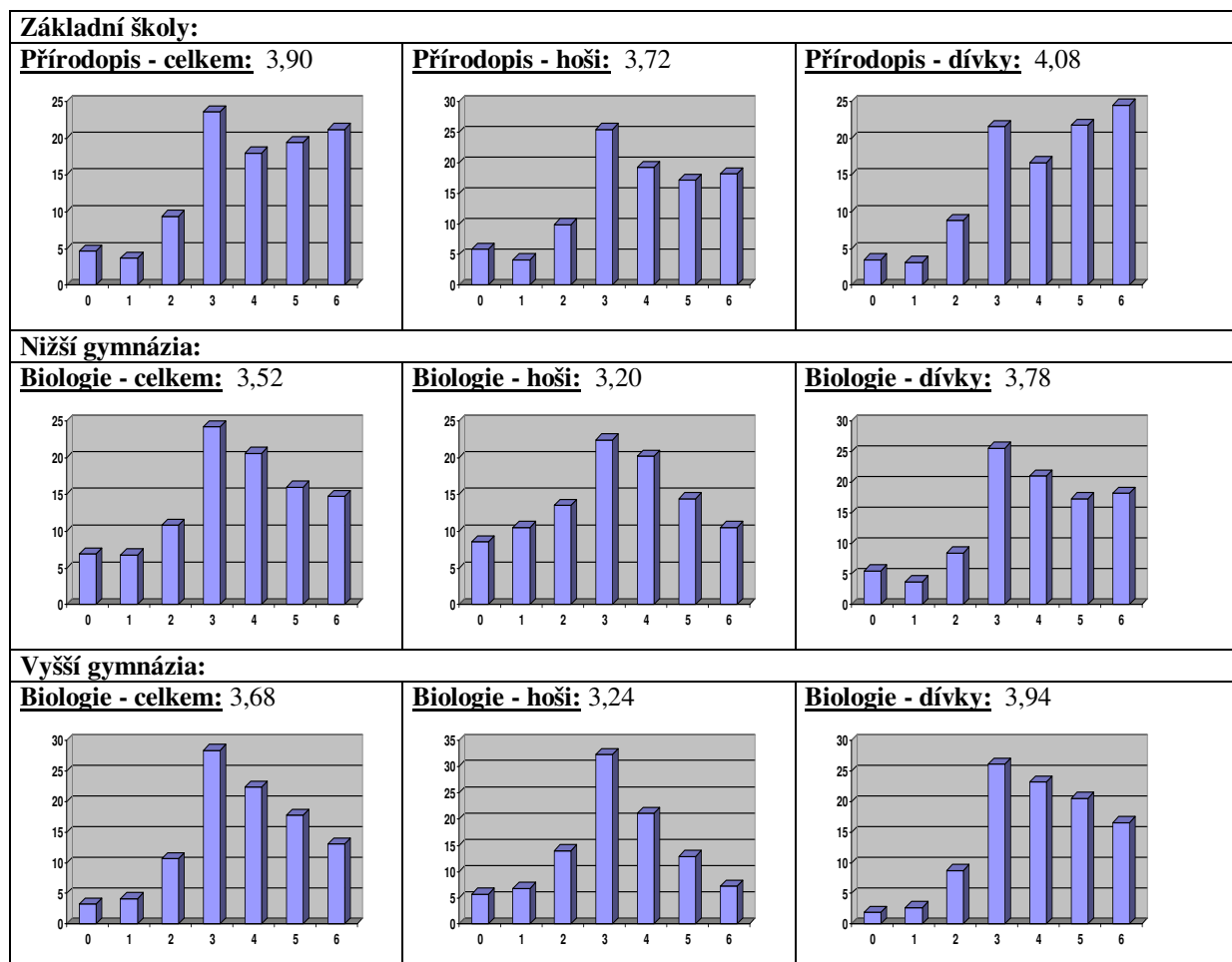
²¹ Podrobněji k rozložení četností oblíbenosti jednotlivých přírodovědných předmětů a matematiky u H a D na ZŠ, NG, VG ve skupinách stupňů 0,1,2 – 3 – 4, 5, 6 v příloze 10

výrazně pozitivní hodnocení (pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 73,6 % chlapců), u dívek se hodnocení blíží normálnímu rozložení s maximem pohybujícím se kolem hodnoty 15 % – 20 % (pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 – volilo 54,1 % dívek).

Můžeme shrnout, že **hodnocení oblíbenosti informatiky chlapci a děvčaty na ZŠ, NG i VG je statisticky významně odlišné. Chlapci volí tento předmět statisticky významně oblíbenější než děvčata.**

Přírodopis / biologie

Obr. 2.13 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti přírodopisu a biologie na ZŠ, NG a VG



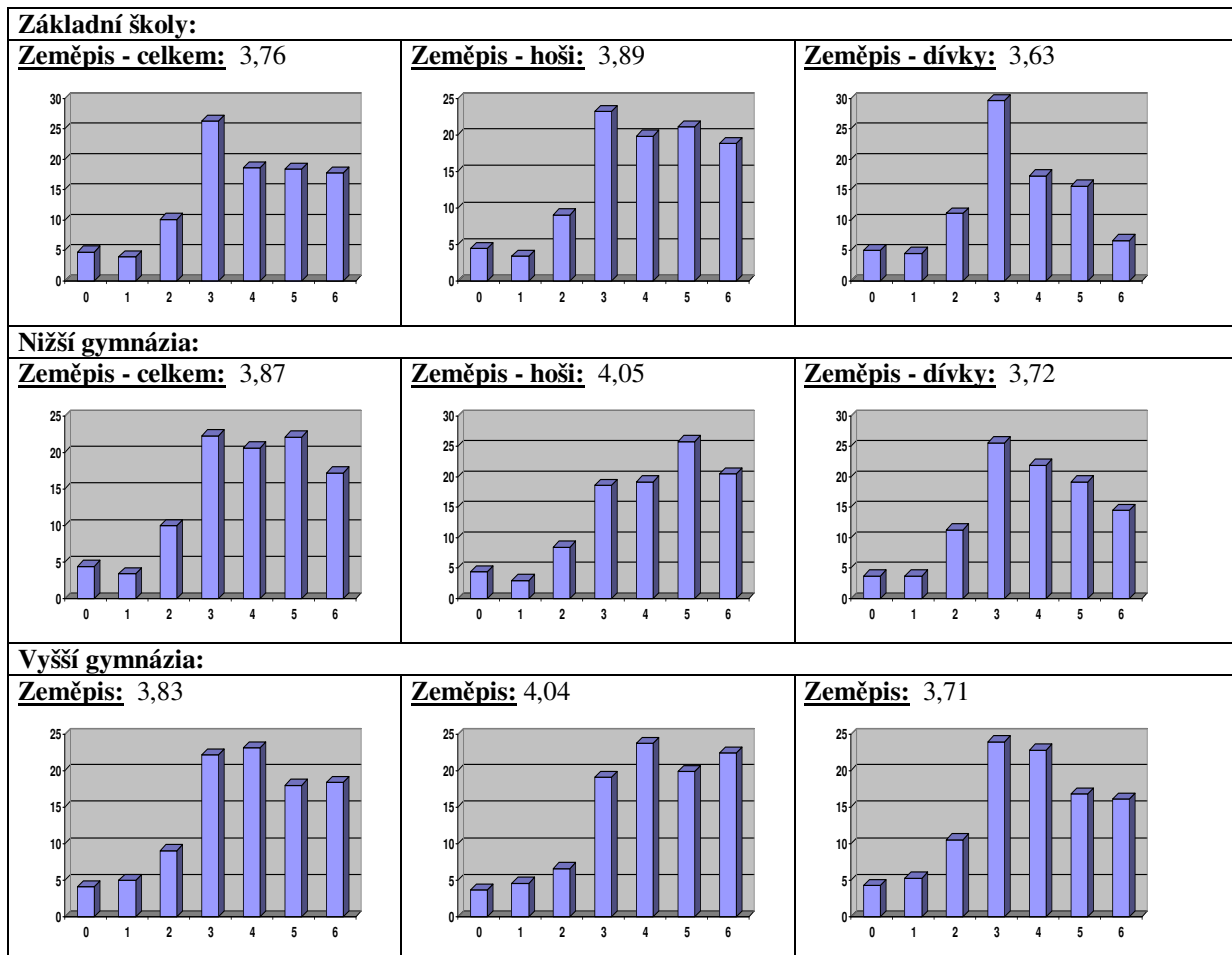
Jestliže porovnáme rozložení četností oblíbenosti biologie (přírodopisu) celkově (chlapci a děvčata dohromady), vidíme, že od silně pozitivního hodnocení u ZŠ (průměr 3,90; pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 58,6 % všech žáků), na NG oblíbenost klesá, hodnoty se blíží normálnímu rozložení s převládající pozitivní složkou (průměr 3,52; pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 51,3 % všech žáků), na VG oblíbenost poněkud vzrostla (průměr 3,68, pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 - volilo 53,4 % všech žáků). **Oblíbenost informatiky od ZŠ, kde je jeho hodnota nejvyšší, klesá na NG a dále opět roste u VG.**

Hodnocení chlapců a dívek na všech typech škol se však výrazně liší. Na ZŠ je u chlapců rozložení četností ve škále hodnot nesymetrické s převahou pozitivních hodnocení, zatímco děvčata mají rozložení výrazně pozitivní (odpovídají tomu průměry – H – 3,72; D – 4,08). Na NG i VG je u chlapců rozložení téměř normální, kdežto děvčata hodnotí tento předmět silně pozitivně (průměry NGH/NGD – 3,20/3,78; VGH/VGD – 3,24/3,94).

Můžeme shrnout, že **hodnocení oblíbenosti přírodopisu, popř. biologie, chlapci a děvčaty na ZŠ, NG i VG je statisticky významně odlišné. Děvčata volí tento předmět jako statisticky významně oblíbenější než chlapci.**

Zeměpis

Obr. 2. 14 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti zeměpisu na ZŠ, NG a VG



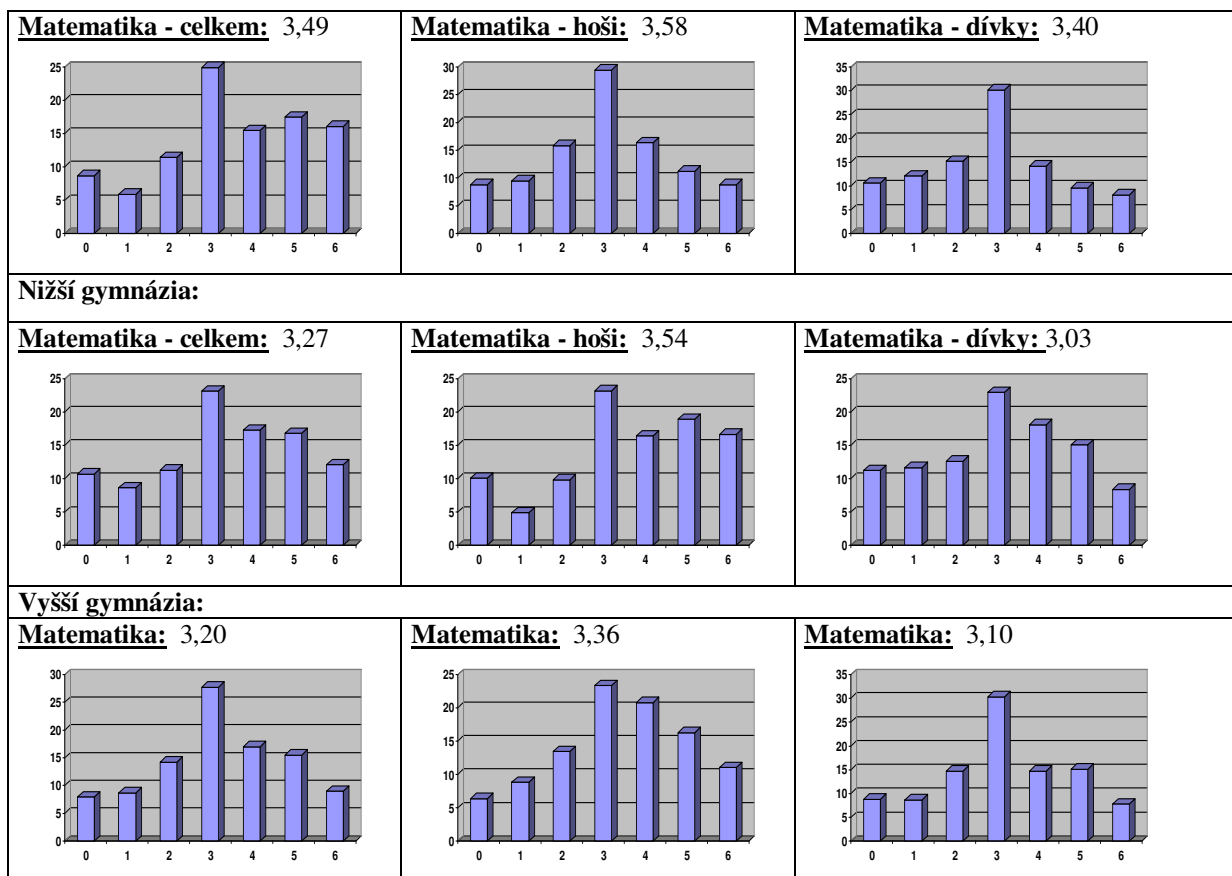
Z porovnání hodnot i posouzením grafu docházíme k závěru že se rozložení stupňů oblíbenosti zeměpisu na jednotlivých typech škol nemění. Porovnáním výsledků chlapců a dívek můžeme vyslovit domněnku, že **hodnocení oblíbenosti zeměpisu chlapci a děvčaty na ZŠ, NG i VG je statisticky významně odlišné. Chlapci volí tento předmět jako statisticky významně oblíbenější než děvčata.**

Matematika

U matematiky rozdíl mezi **hodnocením chlapci a děvčaty na jednotlivých typech škol nevykazuje statisticky významný rozdíl** (průměr ZŠH/ZŠD – 3,89/3,63, NGH/NGD – 4,05/3,72; VGH/VGD – 4,04/3,71; pozitivní stupně oblíbenosti - 4, 5, 6 – volilo ZŠH/ZŠD – 51,3 %/46,9 %, NGH/NGD – 52,0 %/41,6 %; VGH/VGD – 48,1 %/37,6 %). Rozložení četnosti stupňů oblíbenosti vykazuje na ZŠ nesymetrický trend s posílením pozitivní části. Na NG a více na VG se rozložení blíží normálnímu rozložení.

Obr. 2. 15 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti matematiky na ZŠ, NG a VG

Základní školy:



Chemie

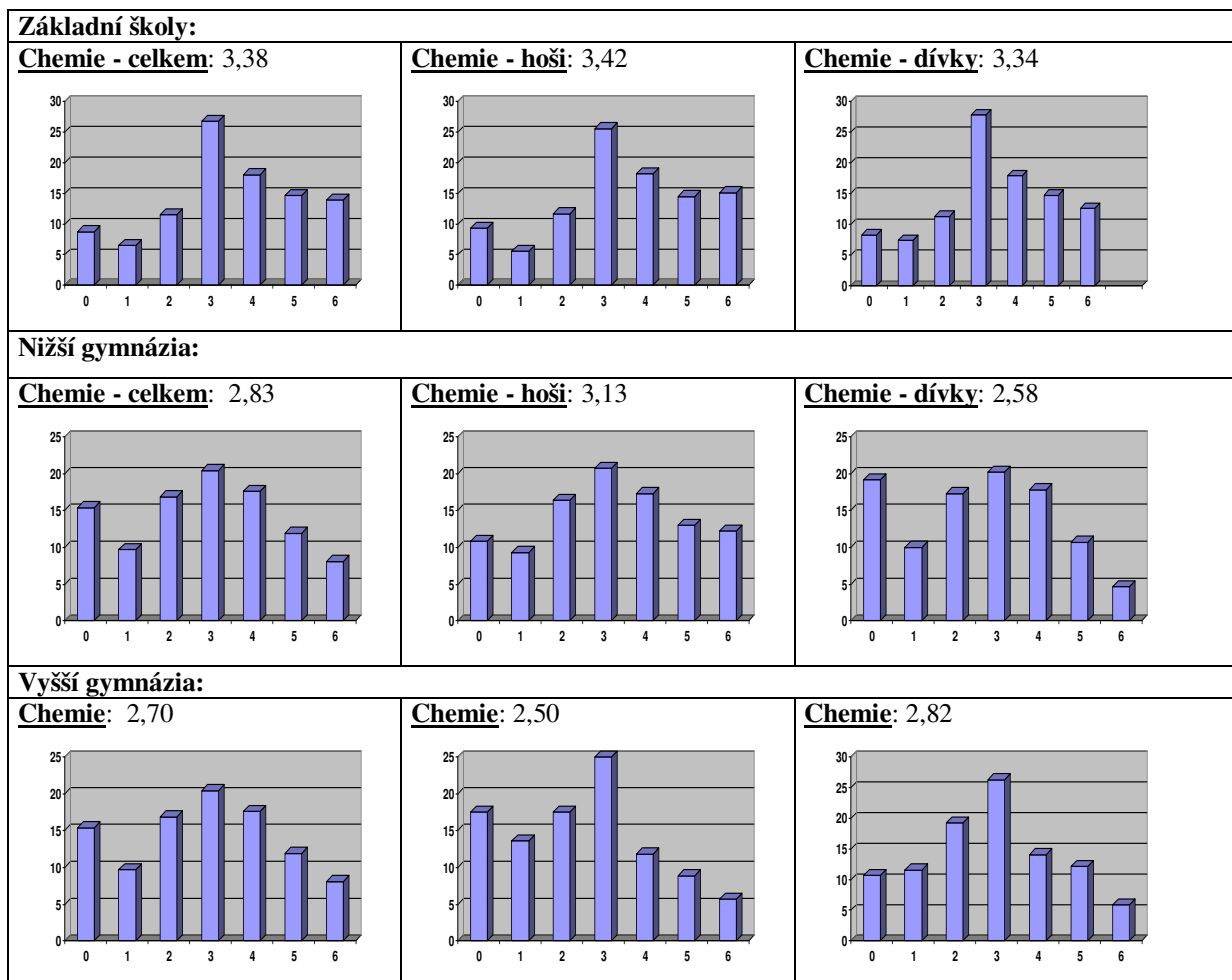
Chemie je předmět s velice slabým hodnocením oblíbenosti žáky na všech typech škol. Patří ke skupině nejméně oblíbených předmětů. Porovnáním celkového průměru vidíme, že relativně nejoblíbenější je na základní škole (s průměrem 3,38) – z celkového počtu 15 předmětů se umístil na 12. místě i před fyzikou; na nižším gymnáziu nastává výrazný pokles zájmu žáků z 3,38 na 2,83 – na NG se v pořadí předmětů umístil až na posledním místě; na vyšším gymnáziu potom celkový průměr dále mírně klesá na 2,70 – v pořadí na 14. místě.

Porovnáním výsledků K. – S. testem vyplývá statisticky výrazná odlišnost volby stupně oblíbenosti mezi ZŠ a NG; mezi NG a VG statisticky významný rozdíl neexistuje.

Jestliže porovnáme sexové rozdíly volby stupně oblíbenosti, je chemie jeden z mála předmětů, kde statisticky významný rozdíl neexistuje na všech typech škol.

Z diagramu rozložení relativních četností můžeme vyčíst, že se na všech typech škol nesymetrické, ale blíží se normálnímu rozložení; na ZŠ s převahou pozitivního hodnocení ve všech sledovaných skupinách. Na NG se projevuje převaha negativního hodnocení (u H převažuje pozitivní hodnocení); na VG převažuje ve všech skupinách negativní hodnocení (více viz. tab. P.35 v příloze).

Obr. 2. 16 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti chemie na ZŠ, NG a VG

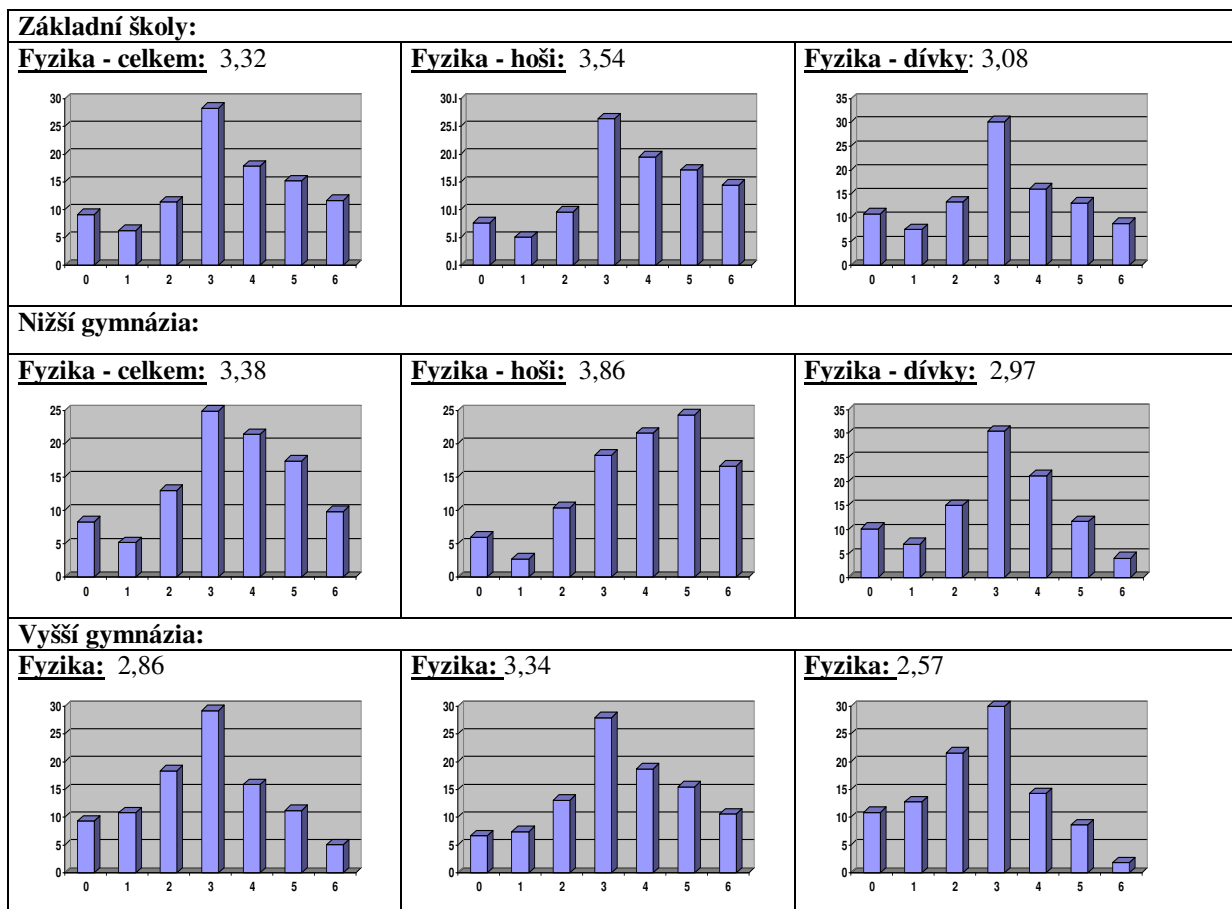


Fyzika

Tab. 2. 53 Porovnání rozložení relativních četností oblíbenosti fyziky u H a D na ZŠ, NG, VG ve skupinách stupňů 0,1,2 – 3 – 4, 5, 6 (uvedeno v %)

Typ skupina	0, 1, 2	3	4, 5, 6
ZŠ celkem	27,0	28,3	44,7
ZŠH	22,4	26,4	51,2
ZŠD	31,6	30,4	38,0
NG celkem	26,5	24,9	48,6
NGH	19,1	18,3	62,6
NGD	32,5	30,4	37,1
VG celkem	38,6	29,2	32,2
VGH	27,3	27,9	44,8
VGD	45,3	30,0	24,7

Obr. 2. 17 Diagramy relativních četností (v %) oblíbenosti fyziky na ZŠ, NG a VG



Průměry a umístění

Fyzika se v hodnocení oblíbenosti žáky ZŠ, NG a VG umístila v pořadí jednotlivých předmětů na jednom z posledních míst (viz. následující tabulka):

Tab. 2. 54 Poloha fyziky v pořadí všech předmětů na jednotlivých typech škol

	ZŠ	NG	VG
Průměr známek	3,32	3,38	2,86
Umístění v pořadí předmětů	14.	11.	14.
Předměty méně oblíbené	Čj	Ma, Nj, Čj, Ch	Ch

Z tabulky 2.54 vyplývá, že oblíbenost fyziky je na ZŠ a NG srovnatelná. Na VG dochází k výraznému poklesu zájmu žáků o fyziku. Na OŠ je situace podobná.

Jestliže se však na celou problematiku oblíbenosti fyziky podíváme očima chlapců a dívek, dostaneme úplně nový pohled. Výsledky nejprve zapišme do tabulky:

Tab. 2. 55 Poloha fyziky v pořadí všech předmětů na jednotlivých typech škol z pohledu H a D

	ZŠ		NG		VG	
	H	D	H	D	H	D
Průměr známek	3,54	3,08	3,86	2,97	3,34	2,57
Umístění v pořadí	11.	15.	4.	13.	9.	14.
Předměty méně oblíbené	Ch, Aj, Nj, Čj	---	Vv, Aj, Dě, Hv, Ma, Ov, Bi, Ch, Nj, Čj	Ch	Ov, Bi, Čj, Nj, Ch	---

Hodnocení oblíbenosti chlapci se výrazně liší od hodnocení děvčat. Nejmarkantnější je to na NG, kde se v pořadí 14 předmětů umístila fyzika u chlapců na 4. místě (jeden z nejoblíbenějších předmětů – před fyzikou se umístil pouze Tv, Inf, Ze); děvčata se se svým hodnocením umístila na předposledním místě (před Ch). Na ZŠ se chlapci svým hodnocením umístili na 11. místě, děvčata na posledním místě. Na VG je situace podobná; chlapci se umístili na 9. místě, děvčata na posledním místě. Toto zjištění podporuje i porovnání obou hodnocení pomocí K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody.

Výše uvedené výsledky potvrzují i diagramy četnosti oblíbenosti fyziky na obr. 2.9. Ve všech případech kromě diagramu na NG je toto rozložení výrazně pozitivní (porovnáme-li negativní/pozitivní složku – 19,1 / 62,6 vidíme, že chlapci volili pozitivní hodnocení 0, 1, 2 dvakrát častěji než negativní hodnocení). Na VG převládá u děvčat volba negativního hodnocení (45,3 %) nad pozitivním (24,7 %).

2.4 Rozložení celkového průměru známek žáků na jednotlivých typech škol

2.4.1 Rozložení celkového průměru známek žáků na jednotlivých typech škol - celkem

Jedním z prvních úkolů kromě hodnocení „oblíbenosti“ a „obtížnosti vyučovacích předmětů bylo podchytit rozložení celkového průměru všech známek u žáků na jednotlivých typech škol. Žáci udávali svůj průměr v jednom z pěti intervalů: 1,00 – 1,50; 1,51 – 2,00; 2,01 – 2,50; 2,51 – 3,00; 3,01 a více. Výsledky jsme zapsali do souhrnné tabulky 2.57. Celkový průměr na jednotlivých typech škol jsme řešili pomocí středů intervalů:

Tab. 2. 56 Tabulka středů intervalů

<u>Interval</u>	<u>střed intervalu</u>
1,00 – 1,50	1,25
1,51 – 2,00	1,75
2,01 – 2,50	2,25
2,51 – 3,00	2,75
3,01 a více	3,50 (malý počet hodnocení stupněm 5, malý počet v tomto intervalu)

Tab. 2. 57 Četnosti průměrů známek hochů a dívek v intervalech 1 – 5 na jednotlivých typech škol

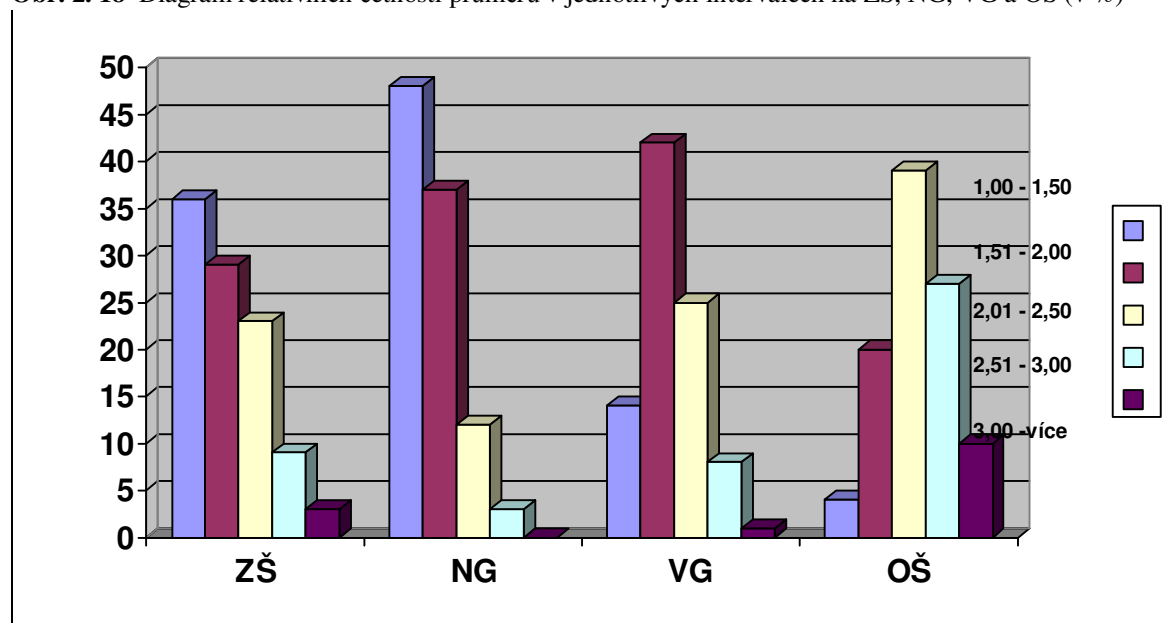
Interval	ZŠ		NG		VG		OŠ		
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
1	1,00 – 1,50	1329	36	381	48	180	14	43	4
2	1,51 – 2,00	1093	29	299	37	319	42	219	20
3	2,01 – 2,50	842	23	99	12	189	25	435	39
4	2,51 – 3,00	338	9	21	3	58	8	300	27
5	3,01 a více	126	3	2	0	9	1	115	10
	Celkem	3728		802		755		1112	
	Průměr	1,83		1,60		1,85		2,35	

U ZŠ a NG má rozložení četností intervalů celkových průměrů výrazné posílení pozitivní části (volby nižších intervalů – lepších známek); maximální složkou je první interval průměrů (žáci mají pravděpodobně vyznamenání), u VG se rozložení četností blíží k normálnímu rozložení s převahou volby nižších intervalů; maximum se přesouvá do druhého intervalu. U OŠ se blíží rozložení průměrů normálnímu rozložení, ale na rozdíl od VG převládají četnosti vyšších průměrů (horších známek); maximální složkou je střed (třetí interval). Podíváme-li se na celou situaci pozorněji, vidíme, že nejvíce žáků je se svým celkovým průměrem zahrnuto do prvního intervalu u NG; téměř polovina všech žáků „má vyznamenání“ (48 %); u ZŠ je to přibližně třetina (36 %); u VG a OŠ dochází k poklesu počtu těchto žáků (14 %, 4 %). Lepší obrázek si však vytvoříme, jestliže si zúžíme naše zorné pole na 1. a 2. interval (kolik žáků má průměr do 2,0). U NG je těchto žáků více než tři čtvrtiny (85 %); u ZŠ je to více jak polovina všech žáků (65 %); u VG je to přibližně polovina žáků (56 %); u OŠ pouze čtvrtina žáků (24 %). Poslední dva intervaly (průměry vyšší než 2,0) jsou nejméně četné u žáků NG (3 %). Následuje VG s 9 %, ZŠ s 12 % a OŠ s 37 % .

Obr. 2.18 nám celou situaci přibližuje v diagramech popisujících rozložení četnosti průměrů na jednotlivých typech škol. První dva diagramy jasně zobrazují výrazné posílení

pozitivní složky (lepší průměry) u ZŠ a NG a přiblížení se normálnímu rozložení na VG a OŠ.

Obr. 2. 18 Diagram relativních četností průměrů v jednotlivých intervalech na ZŠ, NG, VG a OŠ (v %)



U ZŠ a NG je maximální složkou první interval průměrů (žáci mají pravděpodobně vyznamenání), u VG se toto maximum přesouvá do druhého intervalu, u OŠ je maximální složkou střed (třetí interval). Podíváme-li se na celou situaci pozorněji, vidíme, že nejvíce žáků je se svým celkovým průměrem zahrnuto do prvního intervalu u NG; téměř polovina všech žáků „má vyznamenání“ (48 %); u ZŠ je to přibližně třetina (36 %); u VG a OŠ dochází k poklesu počtu těchto žáků (14 %, 4 %). Lepší obrázek si však vytvoříme, jestliže si zšíříme naše zorné pole na 1. a 2. interval (kolik žáků má průměr do 2,0). U NG je těchto žáků více než tři čtvrtiny (85 %); u ZŠ je to více jak polovina všech žáků (65 %); u VG je to přibližně polovina žáků (56 %); u OŠ pouze čtvrtina žáků (24 %). Poslední dva intervaly (průměry vyšší než 2,0) jsou nejméně četné u žáků NG (3 %). Následuje VG s 9 %, ZŠ s 12 % a OŠ s 37 % .

Tab. 2. 58 Porovnání četností celkového průměru známek u různých typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$			$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ - NG	0,198	0,053	ano	128,199	7,82	ano	0,168	1,83	1,60
NG - VG	0,237	0,069	ano	120,979	7,82	ano	0,279	1,60	1,85
ZŠ - OŠ	0,414	0,046	ano	714,868	7,82	ano	0,384	1,83	2,35

Předcházející tabulka 2.58 ukazuje porovnání četností celkového průměru známek. Vidíme, že jak K. – S. testem, tak i chí-kvadrát testem dobré shody vycházejí statisticky významné rozdíly mezi základní školou a nižším gymnáziem, nižším gymnáziem a vyšším gymnáziem a základní školou a ostatními středními školami.

2.4.2 Rozložení celkového průměru známek hochů a dívek na různých typech škol

Tab. 2. 59 Tabulka četností průměru známek hochů - I a dívek – II na ZŠ, NG, VG a OŠ, kteří mají příslušný průměr všech známek

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Hoši	547	28,5	554	29	504	26	220	11	89	4,5	1914	1,92
Dívky	782	43	539	29	338	18	118	6	37	4	1814	1,72
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Hoši	147	40	149	41	53	15	16	4	1	0	366	1,67
Dívky	234	54	150	34	46	11	5	1	1	0	436	1,55
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Hoši	38	13	110	39	92	33	36	13	6	2	282	2,01
Dívky	142	30	209	44	97	20	22	5	3	1	473	1,76
OŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Hoši	19	2	150	17	354	40	268	30	97	11	888	2,40
Dívky	24	11	69	31	81	36	32	14	18	8	224	2,14

Na všech typech škol existuje rozdíl mezi celkovým průměrem známek hochů i dívek. Ve všech případech je průměr nižší než u chlapců: ZŠ – 1,92 / 1,72; NG – 1,67 / 1,55; VG – 2,01 / 1,76; OŠ – 2,40 / 2,14. Rozdíl průměrů mezi hochy a dívkami upřesníme K. – S. testem dobré shody.

Tab. 2. 60 Tabulka relativních kumulativních četností průměr známek hochů - F_{1j} a dívek – F_{2j}

	Základní škola			Nižší gymnázium			Vyšší gymnázium			Ostatní školy		
	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl	F_{1j}	F_{2j}	rozdíl
1	0,296	0,431	0,145	0,401	0,537	0,136	0,135	0,3000	0,165	0,021	0,107	0,086
2	0,575	0,728	0,153	0,808	0,881	0,073	0,525	0,742	0,217	0,190	0,415	0,225
3	0,838	0,914	0,076	0,954	0,986	0,032	0,851	0,947	0,096	0,589	0,777	0,188
4	0,953	0,979	0,026	0,997	0,998	0,001	0,979	0,994	0,015	0,891	0,920	0,029
5	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
	$D = 0,153$			$D = 0,136$			$D = 0,217$			$D = 0,225$		
	$D_{kr} = 0,045$			$D_{kr} = 0,096$			$D_{kr} = 0,102$			$D_{kr} = 0,102$		

Z předcházející tabulky 2.60 podle K. S. testu plyne, že na všech typech škol existuje statisticky významný rozdíl mezi rozložením četností celkového průměru chlapců i dívek na všech typech škol. Následující tabulka 2.61 souhrnně porovnává průměry hochů a dívek na stejném typu škol a stejná pohlaví na různých typech škol jak pomocí K. – S. testu i chí-kvadrát testu dobré shody.

Tab. 2. 61 Porovnání sledovaného jevu u skupin hochů a dívek na stejných a různých typech škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠH - ZŠD	0,153	0,045	ano	122,651	7,82	ano	0,181	1,92	1,72
NGH - NGD	0,136	0,096	ano	19,649	7,82	ano	0,157	1,67	1,55
VGH - VGD	0,217	0,102	ano	50,056	7,82	ano	0,257	2,01	1,76
OŠH - OŠD	0,225	0,102	ano	93,781	7,82	ano	0,290	2,40	2,14
ZŠH - NGH	0,234	0,078	ano	73,644	7,82	ano	0,180	1,92	1,67
ZŠD - NGD	0,153	0,073	ano	381,375	7,82	ano	0,412	1,72	1,55
ZŠC - NGC	0,198	0,053	ano	128,199	7,82	ano	0,168	1,83	1,60
NGH - VGH	0,284	0,107	ano	81,648	7,82	ano	0,355	1,67	2,01
NGD - VGD	0,237	0,090	ano	60,539	7,82	ano	0,258	1,55	1,76
NGC - VGC	0,237	0,069	ano	120,979	7,82	ano	0,279	1,60	1,85
ZŠH - OŠH	0,385	0,085	ano	438,793	7,82	ano	0,396	1,92	2,40
ZŠD - OŠD	0,324	0,096	ano	63,789	7,82	ano	0,177	1,72	2,14
ZŠC - OŠC	0,414	0,046	ano	714,868	7,82	ano	0,384	1,83	2,35

Z výše uvedené tabulky vyplývá několik skutečností. Především se statisticky významně liší celkové průměry známek u dívek a chlapců ve stejných skupinách škol. Děvčata mají vždy lepší průměr než chlapci. Obdobně z výzkumu plyne, že celkové průměry známek v porovnání homogenních skupin v různých typech škol statisticky významně vykazují kromě ZŠ směrem k vyšším ročníkům rostoucí tendenci (směrem k horšímu průměru); ZŠ / NG / VG / OŠ: hoši – 1,92 / 1,67 / 2,01 / 2,40; dívky – 1,72 / 1,55 / 1,76 / 2,14; celkem – 1,83 / 1,60 / 1,85 / 2,35.

Závěry:

1. Průměrná oblíbenost jednotlivých předmětů na ZŠ (kromě Čj) má úroveň vyšší než 3 (středně neoblíbený popř. oblíbený), podobně na NG kromě Čj a Ch a VG kromě Fy a Ch. Rozložení průměrů obtížnosti všech předmětů na ZŠ (až na Čj, ten se výrazně hodnocením obtížnosti odlišuje) má úroveň nižší než 3 (předmět středně obtížný). Na NG jsou 3 předměty výrazně nad středem hodnotící škály (předměty hodnocené jako nejobtížnější - Nj, Ma, Ch). Na VG převyšují průměr obtížnosti předměty: Nj, Ma, Fy, Ch. Podle Wilkoxonova párového testu neexistuje statisticky významný rozdíl mezi pořadím průměrů oblíbenosti i obtížnosti jednotlivých předmětů na ZŠ. Dá se předpokládat, že stupeň oblíbenosti závisí na stupni hodnocení obtížnosti jednotlivých předmětů.

2. Fyzika se na všech typech škol umístila v pořadí průměrů oblíbenosti jednotlivých předmětů na jednom z posledních míst: na ZŠ na 13. místě před ČJ; na NG na 10. místě před Ma, Nj, Čj a Ch; na VG na 13. místě před Ch; na OŠ na 12. místě před Ch a Nj. Na ZŠ a NG je situace o to závažnější, že fyzika je zde předmět, která je pro žáky nová.
3. Předměty můžeme rozdělit podle charakteristik rozložení stupňů oblíbenosti do tří skupin:
 - První skupina, pravý sloupec předmětů esteticko-výchovných a tělovýchovných (Tv, Hv, Rv, Vv) a informatiky z prvního sloupce svým výrazně pozitivním rozdělením odpovídá. Žáci hodnotí tyto předměty výrazně nadprůměrně. Jsou to předměty, které svým průměrem zauímají přední místo v žebříčku oblíbenosti.
 - Do druhé skupiny lze zařadit předměty, jejichž odpovědi jsou s různou strukturou negativních a pozitivních hodnocení; diagram je nesymetrický; žáci hodnotí předmět spíše pozitivně. Tyto předměty jsou zastoupeny v prvních dvou sloupcích: z předmětů přírodovědných je to především přírodopis a matematika; z předmětů humanitních dějepis a občanská výchova. Tato skupina zauímají v hierarchii předmětů podle jejich průměrů střední polohu.
 - Třetí skupinu tvoří předměty, jejichž diagram rozložení odpovědí se blíží normálnímu rozdělení. Žáci hodnotí předmět převážně průměrně. U předmětů chemie, fyzika a anglický jazyk však převládá ještě pozitivní část odpovědí; u předmětů německý a český jazyk je pozitivní a negativní část odpovědí přibližně v rovnováze. Tyto předměty jsou v hierarchii průměrů na nejnižším stupni (s nejnižším hodnocením).
4. Většina předmětů na ZŠ je žáky hodnocena jako oblíbenější nebo srovnatelně oblíbená než na NG. Výjimku tvoří pouze anglický jazyk, který je oblíben více na NG. U fyziky nebyl zjištěn významný statistický rozdíl. Průměry oblíbenosti jednotlivých předmětů u NG a VG jsou srovnatelné. Výjimku tvoří fyzika, u které byl zjištěn významný statistický rozdíl. Na VG je fyzika výrazně méně oblíbená než na NG.
5. V žebříčku oblíbenosti přírodovědných předmětů a matematiky na ZŠ je fyzika statisticky nejméně oblíbená. Vzhledem k tomu je smysluplné zařazování témat z oborů biologie, biofyziky, zeměpisu a především informatiky do vyučování fyzice.
6. V celkovém porovnání oblíbenosti přírodovědných předmětů (Inf, Ze., Fy, Ma, Ch, Př), matematiky a předmětů jazykových a humanitních (Čj, Aj, Dě, Nj) na ZŠ hodnotili žáci jako statisticky významně oblíbenější předměty přírodovědné.
7. Při porovnání celkového průměru známek všech typů škol vede NG. Výsledky ZŠ a VG se statisticky významně odlišují. OŠ mají průměr výrazně nejslabší.
8. Děvčata na všech typech škol dosahují lepší studijní výsledky, lepší celkové průměry známek, než chlapci.

3 HODNOCENÍ VYUČOVACÍ HODINY FYZIKY

V této části zhodnotíme postoje žáků jednotlivých typů škol k průběhu vyučovací hodiny fyziky. Žáci hodnotili jednotlivé jevy na základě nabízené škály odpovědí. Byly hodnoceny tyto jevy:

ZKOUMANÉ OKRUHY

- O5 – těšení se na hodiny fyziky
- O3 – známka z fyziky
- O6 – upřednostňování formy prověřování vědomostí
- O7 – oblíbenost jednotlivých částí hodiny fyziky
- O7 – četnost výskytu jednotlivých částí hodiny fyziky
- O8 – jak žáky baví pokusy prováděné učitelem
- O9 – jak žáky baví samostatné demonstrování
- O10 – jak žáky baví fyzikální teorie
- O11 – jak žáky baví praktické aplikace fyziky

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Žáci se na hodiny fyziky těší více v nižších třídách (ZŠ, NG) než ve vyšších třídách (VG, OŠ).
 2. Více se na hodiny fyziky těší chlapci než děvčata.
 3. Více se na hodiny fyziky těší žáci, které učí učitel-muž oproti učitelkám-ženám.
 4. Více se na hodiny fyziky těší žáci, které učí mladší učitel(ka) do 40 let.
 5. Velikost sídla školy nemá vliv na „těšení se“ žáků na hodiny fyziky.
 6. Celkový průměr známek z fyziky je lepší na NG než na ZŠ; na VG je průměr horší než na NG.
 7. Průměr známek z fyziky je u děvčat lepší než u chlapců.
 8. Průměr známek u žáků, které učí učitel-muž, je srovnatelný s průměrem známek žáků, které učí učitelka-žena; stejně tak neexistuje rozdíl průměrů známek v závislosti na věku učitele ani na velikosti sídla školy.
 9. Žáci upřednostňují „testy“ jako formu zkoušení před „písemným a ústním zkoušením“.
 10. Neexistuje rozdíl mezi oblíbenými formami zkoušení u chlapců a děvčat.
 11. Žáci mají více v oblíbenosti tu část vyučovací hodiny, která se týká uplatňování fyzikálních vědomostí v praxi a reálném životě; na dalších místech jsou „výklad fyzikální látky“ a „opakování a zkoušení“.
 12. Chlapci hodnotí činnosti – „oblíbenost samostatného provádění pokusů žáky“ a „zájem o fyzikální teorii“ výše než děvčata.
 13. Hodnocení praktických aplikací ve fyzice je u chlapců a děvčat srovnatelné.
 14. Existuje předpoklad, že v hodinách fyziky na všech typech škol učitelé většinou poznámky píšou na tabuli a žáci si je opisují do sešitu.
 15. Nejčastější činností v hodinách fyziky na všech typech škol je výklad učitele.
-

3.1 Těšení se na hodiny fyziky

Žáci se měli vyjádřit k tomu, jak se těší na hodiny fyziky ve škále odpovědí: 4 - rozhodně se těším, 3 - spíše se těším, 2 - nevím, 1 - spíše se netěším, 0 - rozhodně se netěším.

Tab. 3.1 Četnost absolutních i relativních stupňů „těšení se“ 4 – 0 na sledovaných typech škol

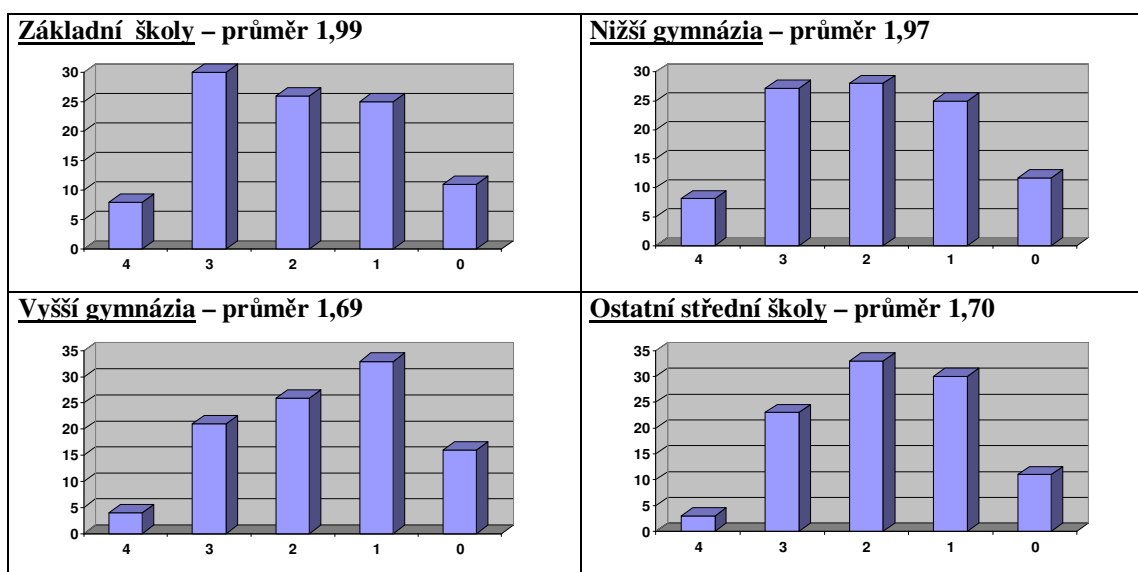
	4		3		2		1		0		Průměr
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
ZŠ	303	8	1129	30	978	26	929	25	417	11	1,99
NG	65	8,1	218	27,2	224	28,0	200	25,0	94	11,7	1,97
VG	30	4	160	21	195	26	250	33	125	16	1,69
OŠ	32	3	262	23	364	33	332	30	127	11	1,70

Podle celkového průměru na škále odpovědí se žáci na hodiny fyziky spíše netěší nebo neví, jak se rozhodnout. Lepší náhled dostaneme zúženou tabulkou pozitivních (4, 3) a negativních odpovědí (1, 0).

Tab. 3.2 Zúžená tabulka relativních četnosti přípravy na těšení se na hodiny fyziky

Typ školy	4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
ZŠ	38	26	36
NG	35,3	28	36,7
VG	25	26	49
OŠ	26	33	41

Obr. 3.1 Diagramy relativních četností (v %) rozložení stupňů „těšení se“ ve škále 0 - 6 u žáků všech typů škol



Z tabulky 3.2 i z diagramů na obr. 3.1 můžeme vyvodit, že na ZŠ a NG je rozložení četností odpovědí téměř normální. Je zajímavé, že relativní četnost odpovědí žáků na těchto školách je na stupni 4 (rozhodně se těším) velmi nízká (8 %), oproti tomu stupněm 3 (spíše se těším) hodnotilo 3,5 - krát více žáků (30 %). Z tab. 3.2 však vidíme vyrovnané četnosti pozitivních a negativních odpovědí (vždy asi třetina všech žáků). U VG a OŠ je výrazné posunutí k negativním odpovědím, což vidíme jak v tabulce, tak i v diagramu.

Tab. 3.3 Souhrnná tabulka porovnání „těšení se na fyziku“ u různých skupin žáků na základě K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ^2_{kr}	$\chi^2 > \chi^2_{kr}$	Φ		
ZŠ - NG	0,028	0,052	ne	---	---	---	---	1,99	1,97
NG - VG	0,126	0,069	ano	32,781	9,49	ano	0,145	1,97	1,69
ZŠ - OŠ	0,118	0,046	ano	74,070	9,49	ano	0,123	1,99	1,70

Výše uvedené závěry podporují výsledky K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody. **Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi ZŠ a NG. Existuje však statisticky významný rozdíl mezi NG – VG a ZŠ – OŠ.**

Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Následující tabulka ukazuje absolutní i relativní četnosti hochů a dívek ZŠ, NG, VG a OŠ, kteří volili příslušný stupeň „těšení se na hodiny fyziky“.

Tab. 3.4 Četnost absolutních i relativních stupňů „těšení se“ 4 – 0 na sledovaných typech škol u chlapců a děvčat

ZŠ	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	190	10	679	35	478	25	397	20	186	10	1930	2,15
Dívky	113	6	450	25	500	27	532	29	231	13	1826	1,83
NG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	55	15,0	120	32,8	90	24,6	64	17,6	37	10,0	366	2,25
Dívky	10	2,3	98	22,5	134	30,8	136	31,3	57	13,1	435	1,70
VG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	24	8	75	27	75	27	75	27	34	11	283	1,93
Dívky	6	1	85	18	120	25	175	37	91	19	477	1,45
OŠ	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	27	3	220	25	295	33	256	29	94	10	892	1,81
Dívky	5	2	42	19	69	31	76	34	33	14	225	1,60

Na všech typech škol je průměrný stupeň „těšení se na hodiny fyziky“ u chlapců vyšší než u děvčat. Stupeň této odlišnosti porovnáme testy dobré shody.

Tab. 3. 5 Souhrnná tabulka porovnání „těšení se na fyziku“ u různých skupin žáků na základě K. –S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠH - ZŠD	0,142	1,044	ano	87,890	9,49	ano	0,153	2,15	1,83
NGH - NGD	0,230	0,096	ano	66,883	9,49	ano	0,289	2,25	1,70
VGH - VGD	0,173	0,102	ano	40,888	9,49	ano	0,232	1,93	1,45
OŠH - OŠD	0,092	0,100	ne	---	---	---	---	1,81	1,60
ZŠH - NGH	0,052	0,077	ne	---	---	---	---	2,15	2,25
ZŠD - NGD	0,060	0,072	ne	---	---	---	---	1,83	1,70
NGH - VGH	0,128	0,107	ano	14,539	9,49	ano	0,150	2,25	1,93
NGD - VGD	0,114	0,090	ano	13,498	9,49	ano	0,122	1,70	1,45
ZŠH - OŠH	0,173	0,044	ano	91,715	9,49	ano	0,180	2,15	1,81
ZŠD - OŠD	0,099	0,096	ano	---	---	---	---	1,83	1,60

Jasně se zde ukazují výsledky stupně závislosti H a D^{22} . Nejvyšší stupeň závislosti je na nižších ($\Phi = 0,289$) a vyšších gymnáziích ($\Phi = 0,232$); zde je odlišnost „těšení se“ také největší. U základních škol je mnohem nižší ($\Phi = 0,153$). Na základních školách je zřejmě pro děvčata lepší klima v hodinách fyziky než na gymnáziích. Na ostatních středních školách statisticky významný rozdíl zjištěn nebyl.

Průměry stupně „těšení se na hodiny fyziky“ na ZŠ a NG mezi homogenními skupinami H nebo D se statisticky významně neliší. Stupeň závislosti u ZŠH a NGH ($\Phi = 0,065$) a u ZŠD a NGD ($\Phi = 0,075$) je statisticky téměř nevýznamný.

Obdobné porovnání na NG a VG však již vykazuje statisticky významný rozdíl. U NGH a VGH je $\Phi = 0,150$, u NGD a VGD je $\Phi = 0,122$. Tento fakt je značně znepokojující, neboť na jedné škole při jednotném působení učitelů fyziky se přístup chlapců a dívek k hodinám fyziky („těšení se na fyziku“) v průběhu školní docházky od primy do oktávy statisticky významně mění. Obě skupiny se na hodiny fyziky těší stále méně. Je to v rozporu s předpokladem i očekáváním, že část žáků by měla být připravována ke studiu na přírodovědně zaměřené vysoké školy.

Značná část studijně „lepších“ žáků přechází po absolvování ZŠ na některou ze středních odborných škol. Ukazuje se, že existuje statisticky významný rozdíl v „těšení se na hodiny fyziky“ u ZŠH a OŠH ($\Phi = 0,180$). Na OŠ upadá zájem žáků o fyziku (přesněji řečeno, o hodiny fyziky). U dívek takový rozdíl není ($\Phi = 0,073$). Snad je to způsobeno tím, že ze ZŠ přechází na OSS „intelektově lépe vybavená děvčata než chlapci“ (děvčata s lepším studijním předpokladem). Tento fakt by bylo dobré dalším výzkumem ověřit.

²² Použili jsme poměrnou veličinu „stupeň závislosti Φ “ jako odmocninu poměru chí-kvadrátu χ^2 a počtu prvků n, která nám umožní porovnávat jednotlivé výsledky odlišností jevů. Čím je číslo Φ větší, tím je odlišnost výraznější.

Rozdíly ve výpovědích žáků, které učí učitel-muž a učitelka-žena

Nyní budeme vycházet z předpokladu, že se skupina žáků s učitelem-mužem bude těšit na hodiny fyziky „jinak“, než skupina žáků s učitelkou-ženou. Tab. 3.6 podchycuje výpovědi žáků na ZŠ, NG a VG.

Tab. 3. 6 Souhrnná tabulka porovnání „těšení se na fyziku“ u žáků, které učí fyziku muž nebo žena

ZŠ	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel - muž	236	8,1	880	30,2	762	26,1	725	24,9	313	10,7	2916	3,00
Učitelka - žena	67	8,0	249	29,6	216	25,7	204	24,3	104	12,4	840	3,03
NG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel - muž	49	7,5	179	27,4	188	28,7	159	24,3	79	12,1	654	3,06
Učitelka - žena	13	11,0	30	25,4	27	22,9	36	30,5	12	10,2	118	3,03
VG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel - muž	25	5,1	130	26,7	172	35,4	213	43,8	113	23,3	653	3,40
Učitelka - žena	4	4,9	26	31,7	12	14,6	29	35,4	11	13,4	82	3,21

Celkové průměry rozložení četností stupňů „těšení se na fyziku“ u skupin žáků vyučovaných mužem nebo ženou se na ZŠ a NG téměř neliší. Malá odchylka je na VG. K. – S. test nám tuto domněnku potvrdil. Na žádném typu sledovaných škol nedošlo ke statisticky významnému rozdílu mezi výpověďmi obou sledovaných skupin žáků:

ZŠ: $D = 0,017$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně neliší,

NG: $D = 0,043$, $D_{kr} = 0,136$, výsledky se signifikantně neliší,

VG: $D = 0,129$, $D_{kr} = 0,159$, výsledky se signifikantně neliší.

Rozdíly ve výpovědích žáků, které učí učitelé mladší (do 40 let) a starší (nad 40 let)

Budeme vycházet z předpokladu, že se skupina žáků, které učí „mladší“ učitel (do 40 let), bude těšit na hodiny fyziky jinak, než skupina žáků, které učí „starší“ učitel (nad 40 let). Tab. 3.7 podchycuje výpovědi žáků na ZŠ, NG a VG.

Tab. 3. 7 Souhrnná tabulka porovnání „těšení se na fyziku“ u žáků, které učí „mladší a starší“ učitelé

ZŠ	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Do 40 let	102	8,1	406	32,3	368	29,3	270	21,5	112	8,9	1258	2,09
Nad 40 let	200	8,6	677	28,8	556	23,7	624	26,6	290	12,3	2347	1,95
NG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Do 40 let	35	9,0	105	26,9	95	24,4	100	25,6	55	14,1	390	1,91
Nad 40 let	27	8,2	92	28,1	98	30,0	81	24,8	29	8,9	327	1,76
VG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Do 40 let	17	4,3	78	19,7	99	25,1	131	33,2	70	17,7	395	1,60
Nad 40 let	12	3,5	78	22,9	85	25,0	111	32,7	54	15,9	340	1,66

Porovnáním průměrů volby „těšení se na hodiny fyziky“ jsme zjistili, že na ZŠ a NG je poněkud vyšší stupeň „těšení se“ u „mladších učitelů, zatímco u VG je tomu mírně naopak. Samozřejmě se tímto konstatováním nemůžeme spokojit. Porovnáme výsledky šetření opět relativními kumulativními četnostmi, K. – S. testem dobré shody.

ZŠ: $D = 0,085$, $D_{kr} = 0,048$, výsledky se signifikantně liší,

NG: $D = 0,061$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se signifikantně neliší,

VG: $D = 0,024$, $D_{kr} = 0,101$, výsledky se signifikantně neliší.

Statisticky významný rozdíl existuje pouze na ZŠ. Žáci se více „těší na hodiny fyziky“ tam, kde učí mladší učitel (učitelka). Tento výsledek by bylo vhodné důkladněji na všech typech škol sledovat.

Velikost sídla školy

Nakonec jsme zjišťovali, zda na volbu „těšení se na fyziku“ nemá vliv velikost sídla školy, kam žáci dochází. Školy jsme rozdělili do tří skupin: I – školy nacházející se v městě s počtem obyvatel nad 50 tis; II - školy nacházející se v městě s počtem obyvatel 5 – 50 tis.; III - školy nacházející se v městě s počtem obyvatel menším než 5 tis.

Tab. 3. 8 Souhrnná tabulka porovnání „těšení se na fyziku“ podle velikosti sídla školy

ZŠ	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	76	6,7	327	28,9	298	26,3	303	26,7	129	11,4	1133	3,07
II.	103	7,9	383	29,4	328	25,2	336	25,8	152	11,7	1302	3,04
III.	124	9,4	419	31,7	352	26,6	290	22,0	136	10,3	1321	2,92
NG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	17	7,3	58	25,0	64	27,6	61	26,3	32	13,8	232	3,14
II.	33	7,6	125	28,7	123	28,2	110	25,2	45	10,3	436	3,02
III.	15	11,3	35	26,3	37	27,8	29	21,8	17	12,8	133	2,98
VG	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	14	5,1	52	19,0	58	21,2	90	33,0	59	21,6	273	3,47
II.	16	3,3	108	22,2	137	28,1	160	32,9	66	13,6	487	3,31
III.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Porovnáním průměrů volby “těšení se na hodiny fyziky“ ve škále 4 (nejvíce se těší), 3, 2, 1, 0 vidíme, že je nejlepší situace ve všech třech typech škol u větších měst. Samozřejmě se tímto konstatováním nemůžeme spojit. Porovnáme výsledky šetření opět K. – S. testem:

ZŠ I – ZŠ II: $D = 0,017$, $D_{kr} = 0,056$, výsledky se signifikantně neliší,

ZŠ II – ZŠ III: $D = 0,053$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně neliší,

ZŠ I – ZŠ III: $D = 0,059$, $D_{kr} = 0,055$, výsledky se signifikantně liší.

Na základní škole se rozdíl objevil mezi největšími a nejmenšími městy. Rozdíl je však velmi malý. Rozdíl mezi relativními kumulativními četnostmi je 5,9 %, přičemž kritická hodnota je 5,5 %. Rozdíl není výrazně statisticky neprůkazný.

NG I – NG II: $D = 0,045$, $D_{kr} = 0,111$, výsledky se signifikantně neliší,

NG II – NG III: $D = 0,055$, $D_{kr} = 0,148$, výsledky se signifikantně neliší,

NG I – NG III: $D = 0,055$, $D_{kr} = 0,148$, výsledky se signifikantně neliší.

Na nižším gymnáziu se rozdíl výpovědí žáků o „těšení se na hodiny fyziky“ v závislosti na velikosti sídla školy neprokázal. Ve všech třech případech je maximální hodnota rozdílu relativních kumulativních četností hluboko pod kritickou hodnotou.

VG I – VG II: $D = 0,082$, $D_{kr} = 0,103$, výsledky se signifikantně neliší,

Vzhledem k tomu, že v městech pod 5 tis. obyvatel vyšší gymnázia neexistují, sledovali jsme pouze rozdíl mezi I a II. V tomto případě se statisticky významný rozdíl také neprokázal.

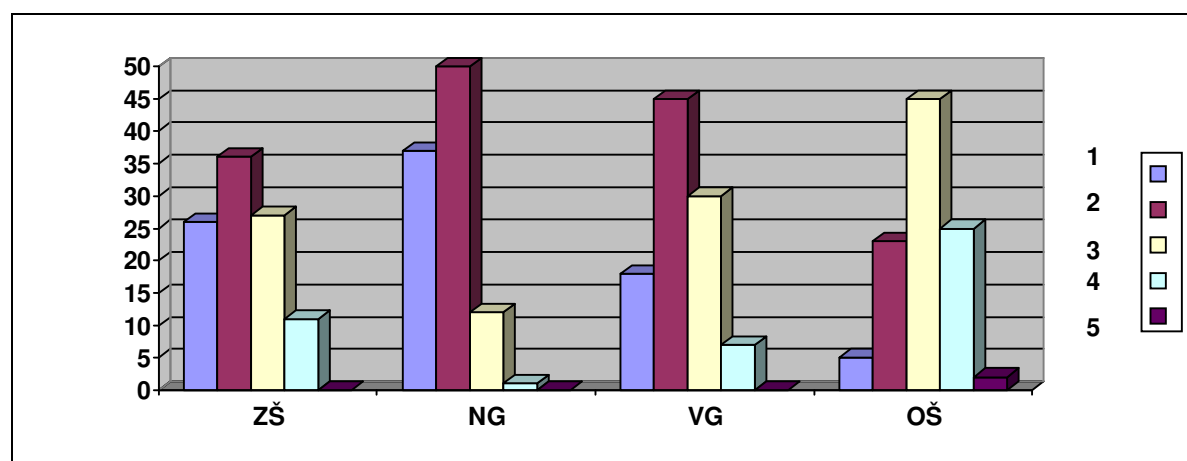
3.2 Četnost známek z fyziky na ZŠ a SŠ

Při odpovědi na tuto otázku žáci zapsali známku z fyziky, kterou měli na posledním vysvědčení. Tab. 3.9 a následně obr. 3.2 podchycují četnosti známek 1, ..., 5 z fyziky.

Tab. 3.9 Absolutní a relativní četnosti známek z fyziky u sledovaných typů škol

Známka	ZŠ		NG		VG		OŠ	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
1	964	26	299	37	135	18	54	5
2	1350	36	396	50	342	45	255	23
3	1004	27	99	12	226	30	504	45
4	422	11	7	1	57	7	277	25
5	15	0,4	0	0	0	0	23	2
Celkem	3755		801		760		1130	
Průměr	2,25		1,76		2,27		2,94	

Obr. 3.2 Diagram četnosti známek z fyziky na všech typech škol v %



Z tabulky i z diagramu je patrné, že škála známek se na NG a VG zúžila na čtyři stupně. Na ostatních typech škol je četnost pětice velmi nízká. **Celkový průměr známek z fyziky je nejnižší na NG – 1,76.** Více jak tři čtvrtiny všech žáků má známku 1 nebo 2 (87 %). **Na ZŠ je situace o něco horší, s celkovým průměrem 2,25.** Známky 1 a 2 dostalo 62 % žáků. **Na VG je veliký propad průměru proti NG (1,76 – 2,27).** Situace je srovnatelná se ZŠ (celkový průměr 2,27). Známky 1 a 2 dostalo 63 % žáků. **Na OŠ s celkovým průměrem nejvyšším – 2,94,** je téměř normální rozložení známek (známky 1,2 dostalo 28 % žáků, známky 4, 5 dostalo 27 % žáků).

Jestliže porovnáme výsledky jednotlivých typů škol pomocí K. – S. testu a následně chí – kvadrát testem dobré shody (tab. 3.10), zjistíme, že se jednotlivé typy škol od sebe statisticky významně liší. Z tab. 3.10 je také patrné, že největší rozdíl je mezi NG a VG, kde stupeň závislosti je velmi vysoký ($\Phi = 0,314$); velký je také rozdíl mezi ZŠ a NG ($\Phi = 0,208$) a mezi ZŠ a OŠ ($\Phi = 0,304$). Tento nepříznivý jev bude třeba hlouběji zkoumat.

Tab. 3. 10 Souhrnné porovnání rozložení četností jednotlivých známek z fyziky všech typů škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠ - NG	0,252	0,053	ano	197,958	7,82	ano	0,208	2,25	1,76
NG - VG	0,240	0,069	ano	153,758	7,82	ano	0,314	1,76	2,27
ZŠ - OŠ	0,328	0,046	ano	450,29	7,82	ano	0,304	2,25	2,94

Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Tab. 3.11 ukazuje četnosti známek z fyziky u chlapců a dívek na ZŠ, NG, VG a OŠ.

Tab. 3. 11 Tabulka rozložení četností jednotlivých známek z fyziky u chlapců a dívek na všech typech škol

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	464	24	634	33	572	29	249	13	10	1	1929	2,33
Dívky	500	27	716	39	432	23	173	10	5	1	1826	2,16
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	152	43	167	46	42	11	3	1	0	0	364	1,71
Dívky	147	34	229	53	57	13	4	1	0	0	437	1,81
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	57	20	113	40	89	31	24	9	0	0	283	2,28
Dívky	78	16	229	48	137	29	33	7	0	0	477	2,26
OŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Chlapci	45	5	188	21	413	47	221	25	21	2	888	2,98
Dívky	9	4	67	30	91	40	56	25	2	1	225	2,89

Z tabulky vyplývá, že rozdíly v průměrech známek mezi chlapci a dívkami na všech typech škol jsou velmi malé. U ZŠ, VG a OŠ jsou výsledky hodnocení u děvčat o něco lepší; na NG je situace opačná.

Tab. 3. 12 Porovnání rozložení četností známek z fyziky u chlapců a dívek na všech typech škol pomocí K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠH - ZŠD	0,097	0,044	ano	38,301	7,82	ano	0,101	2,33	2,16
NGH - NGD	0,082	0,096	ne	5,607	7,82	ne	0	1,71	1,81
VGH - VGD	0,043	0,102	ne	0,5016	7,82	ne	0	2,28	2,26
OŠH - OŠD	0,076	0,124	ne	7,680	7,82	ne	0	2,98	2,89

Tab. 3.10 ukazuje vztah mezi jednotlivými průměry na ZŠ, NG, VG a OŠ u hochů, dívek a celkového průměru. Celkový průměr na NG (1,76) oproti průměru známek z fyziky na ZŠ (2,25) je způsoben odchodem lepších žáků ze ZŠ na NG. V porovnání NG a VG jsme zaznamenali výrazné zhoršení průměrů známek z fyziky (1,76 – 2,27). Bude zajímavé postihnout změny od primy až po oktávu. Důležitou otázkou je, jaké vlivy způsobují tak statisticky významné zhoršení průměrů známek. Je to závažné proto, že tento typ školy připravuje ke studiu na vysokých školách (tedy i na školách s přírodovědným zaměřením). V tabulce 3.12 vidíme, že výrazné rozdíly mezi chlapci a dívkami nejsou. Z K – S. testu a chí-kvadrát testu vyplývá, že na **ZŠ existuje statisticky významný rozdíl** ($\Phi = 0,101$). Na ostatních školách nebyl rozdíl prokázán.

Rozdíly ve výpovědích žáků, které učí učitel-muž a učitelka-žena

Následující tabulka ukazuje četnosti žáků ZŠ, NG a VG, kteří mají na vysvědčení příslušnou známku z fyziky, a učí je muž nebo žena:

Tab. 3. 13 Porovnání rozložení četností známek z fyziky u žáků, které učí učitel-muž a učitelka-žena

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel	711	22,8	1032	33,0	1014	32,5	352	11,3	15	0,5	3124	2,34
Učitelka	253	30,2	318	38,0	196	23,4	70	8,4	0	0	837	2,10
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel	253	38,7	322	49,2	73	11,2	6	0,9	0	0	654	1,74
Učitelka	40	33,9	57	48,3	21	17,8	0	0	0	0	118	1,84
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
Učitel	116	23,9	313	64,4	186	38,3	38	7,8	0	0	653	2,22
Učitelka	18	22,0	22	26,8	29	35,4	13	15,9	0	0	82	2,45

Průměr známek u příslušných typů škol vykazuje menší výchyly. O tom, zda jsou tyto rozdíly statisticky významné se přesvědčíme K. – S. testem.

ZŠ: $D = 0,124$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně liší,

NG: $D = 0,057$, $D_{kr} = 0,136$, výsledky se signifikantně neliší,

VG: $D = 0,169$, $D_{kr} = 0,159$, výsledky se signifikantně liší,

Z výše uvedených údajů plyne, že známkování žáků učitelem a učitelkou vykazuje na základní škole a vyšším gymnáziu rozdíly. Markantnější je rozdíl na základní škole, kde jsou učitelé přísnější ve známkování než učitelky. Zatímco učitelé dali 55,8 % žákům jedničky nebo dvojky, u učitelek je to již 68,2 % - to je o 12,4 % více. Kritická hodnota K. – S. testu je pouze 5,3 %. Rozdíl známkování je zde prokázán. Pokud budeme tento rozdíl zkoumat z hlediska žáků a žákyň, dojdeme k poznání, že na tomto rozdílu má zásadní podíl známkování dívek učiteli (u známkování dívek dostáváme maximální hodnotu rozdílu relativní kumulativní funkce 0,174 a kritickou hodnotu 0,075; u chlapců 0,075 a 0,075).

Rozdíl na vyšším gymnáziu není příliš výrazný. Z průměrů i následné tabulky plyne, že jsou učitelé ve známkování mírnější než učitelky.

Rozdíly ve výpovědích žáků, které učí učitelé mladší (do 40 let) a starší (nad 40 let)

Budeme vycházet z předpokladu, že se skupina žáků, které bude učit „mladší“ učitel (do 40 let) bude mít v průměru jinou známku z fyziky než skupina žáků, které učí „starší učitel (nad 40 let). Tab. 3.14 podchycuje výpovědi žáků na ZŠ, NG a VG.

Tab. 3.14 Porovnání rozložení četností známek z fyziky u žáků, které učí „mladší a starší“ učitel

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	349	27,8	434	34,5	326	25,9	145	11,5	3	0,2	1257	2,22
II.	575	24,5	861	36,7	632	26,9	267	11,4	12	0,5	2347	2,27
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	154	39,6	191	49,1	44	11,3	0	0	0	0	389	1,72
II.	126	38,5	147	44,8	49	14,9	6	1,8	0	0	328	1,80
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	77	19,5	171	43,3	119	30,1	28	7,1	0	0	395	2,25
II.	57	16,8	164	48,2	96	28,2	23	6,8	0	0	340	2,25

Z tabulky je patrné, že celkové průměry u obou skupin žáků se téměř neliší, což potvrzují i výsledky K. – S. testu.

ZŠ: $D = 0,033$, $D_{kr} = 0,048$, výsledky se signifikantně neliší,

NG: $D = 0,055$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se signifikantně neliší,

VG: $D = 0,055$, $D_{kr} = 0,101$, výsledky se signifikantně neliší.

Velikost sídla školy

Nakonec jsme zjišťovali, zda na známku z fyziky nemá vliv velikost sídla školy, kam žáci dochází. Školy jsme rozdělili do tří skupin: I – školy nacházející se v městě s počtem obyvatel nad 50 tis; II - školy nacházející se v městě s počtem obyvatel 5 – 50 tis.; III - školy nacházející se v městě s počtem obyvatel menším než 5 tis. Absolutní i relativní četnosti známek z fyziky jsou v tab.3.15.

Základní školy

Průměry známek z fyziky u žáků **základních škol** jsou v celku vyrovnané (s mírnou tendencí růstu při snižování počtu obyvatel – u měst s počtem nad 50 tis. je nejmenší; rozdíl je však velmi malý). Vyrovnanost však vidíme především v relativních kumulativních četnostech počtu žáků s určitým známkovým ohodnocením:

žáci se známkou 1: I – 29,8 %, II – 24,7 %, III - 23 %,

žáci se známkou 1 nebo 2: I – 66,1 %, II – 59,5 %, III – 59,8 %,

žáci se známkou 1 nebo 2 nebo 3: I – 91,0 %, II – 87,2 %, III – 87,2 %.

Daleko přehlednější se nám celá situace bude zdát, jestliže použijeme K. – S. testu.

ZŠ I – ZŠ II: $D = 0,066$, $D_{kr} = 0,055$, výsledky se liší,

ZŠ II – ZŠ III: $D = 0,017$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně neliší,

ZŠ I – ZŠ III: $D = 0,068$, $D_{kr} = 0,055$, výsledky se liší,

Hodnoty v tabulce potvrzují závěry, které jsme uvedli výše. Zjištěné výsledky K.-S. testu rozdílů skupin I – II a I – III jsou velmi malé (v krajských městech je četnost lepších známek větší než v menších sídlech). Závěrem můžeme říci, že **vliv velikosti sídla školy na známku z fyziky u žáků základních škol je malý.**

Tab. 3. 15 Porovnání rozložení četností známek z fyziky u žáků v různých velikých sídlech

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	339	29,8	412	36,3	283	24,9	100	8,8	2	0,2	1136	2,13
II.	322	24,7	454	34,8	361	27,7	159	12,2	8	0,6	1304	2,29
III.	303	23,0	484	36,8	360	27,4	163	12,4	5	0,4	1315	2,30
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	70	30,2	121	52,2	36	15,5	5	2,2	0	0	232	1,90
II.	157	36,0	221	50,7	56	12,8	2	0,5	0	0	436	1,78
III.	72	54,1	54	40,6	7	5,3	0	0	0	0	133	1,51
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	46	16,8	96	35,2	98	35,9	33	12,1	0	0	273	2,43
II.	89	18,3	246	50,5	128	26,3	24	4,9	0	0	487	2,18
III.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nižší gymnázia

Situaci na NG opět prověříme K. – S. testem dobré shody.

NG I – NG II: $D = 0,058$, $D_{kr} = 0,111$, výsledky se signifikantně neliší,

NG II – NG III: $D = 0,181$, $D_{kr} = 0,135$, výsledky se signifikantně liší,

NG I – NG III: $D = 0,239$, $D_{kr} = 0,148$, výsledky se signifikantně liší,

Již jednoduché porovnání průměrů známek ukazuje, že situace na NG je poněkud jiná než na ZŠ. Na NG jsou průměry známek nejvyšší ve velkých městech. Výrazný rozdíl četností známek je mezi skupinou I (nad 50 tis. obyvatel) a skupinou III (pod 5 tis. obyvatel).

Možná vysvětlení:

- ve větších městech jsou v důsledku velké konkurence vybírání na NG ve větším počtu lepší žáci,
- ve větších městech jsou na úrovni gymnázia a v důsledku lepšího složení třídy kladeny na žáky větší nároky a hodnocení je o něco přísnější než na menších školách.

Vyšší gymnázia

Situaci na VG můžeme bohužel zhodnotit pouze mezi skupinami I a II, neboť skupina III nebyla do výzkumu zahrnuta.

VG I – VG II: $D = 0,168$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se signifikantně liší.

Z tabulky je zřejmý výrazný rozdíl v relativních kumulativních četnostech (v maximálním rozdílu můžeme vyčíst, že počet žáků s 1 nebo 2 je ve skupině I - 52 % a ve skupině II - již téměř 69 %. Liší se tedy obě skupiny téměř o 17 %; v K.-S. testu však kritická hodnota připouští odchylku pouze 10 %.

Možná vysvětlení:

- ve větších městech jsou na úrovni vyššího gymnázia a v důsledku lepšího složení třídy kladeny na žáky větší nároky a hodnocení je o něco přísnější než na menších školách.

3.3 Forma prověřování vědomostí v hodinách fyziky

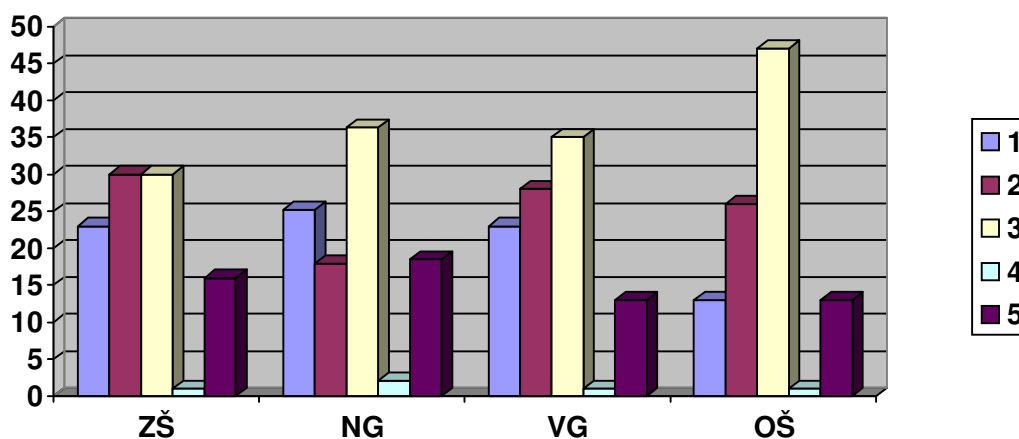
V tomto zkoumaném kruhu žáci volili formu prověřování vědomostí, která jim ve vyučování nejvíce vyhovuje. Volili z těchto možností: 1. ústní zkoušení; 2. písemné zkoušení; 3. zkoušení formou testů; 4. jiná forma; 5. je mi to jedno.

Z tab. 3.16 i z obr. 3.3 je patrné, že upřednostňování forem zkoušení je na jednotlivých školách podobné. Prioritní upřednostňovanou formou prověřování vědomostí na všech typech škol je „zkoušení formou testů“.

Tab. 3.16 Rozložení četností forem zkoušení na všech typech škol

	1		2		3		4		5	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
ZŠ	868	23	1129	30	1137	30	43	1	572	16
NG	202	25,2	143	17,9	291	36,3	17	2,1	148	18,5
VG	175	23	210	28	267	35	7	1	101	13
OŠ	146	13	291	26	523	47	9	1	148	13

Obr. 3.3 Diagram relativních četností (v %) forem zkoušení na všech typech škol



Tab. 3.17 Pořadí forem zkoušení na jednotlivých typech škol (zaokrouhleno v %)

ZŠ	NG	VG	OŠ
1.-2. pís. zkoušení (30)	1. formou testů (36)	1. formou testů (35)	1. formou testů (47)
1.-2. formou testů (30)	2. ústní zkoušení (25)	2. písemné zkoušení (28)	2. písemné zkoušení (26)
3. ústní zkoušení (23)	3. je mi to jedno (19)	3. ústní zkoušení (23)	3.-4. ústní zkoušení (13)
4. je mi to jedno (16)	4. písemné zkoušení (18)	4. je mi to jedno (13)	3.-4. je mi to jedno (13)
5. jiná forma (1)	5. jiná forma (2)	5. jiná forma (1)	5. jiná forma (1)

Porovnáváme-li v tabulce 3.17 pořadí formy prověřování na jednotlivých typech škol, je na vyšších stupních, tj. na VG a OŠ pořadí stejné, i když na OŠ se výrazně upřednostňuje prověřování vědomostí pomocí testů a to téměř u poloviny všech dotázaných (na VG je to pouze třetina žáků). Písemné zkoušení na obou typech škol upřednostňovalo 26 % – 28 %. Na třetím místě se na obou typech objevilo ústní zkoušení, i když u VG s větší váhou (23 %) oproti OŠ (13 %). Tyto rozdíly se projevují celkově ve statisticky významné odlišnosti volby u obou škol ($D = 0,116$, $D_{kr} = 0,064$). Další zajímavostí je shodnost volby formy zkoušení „testu“ u NG a VG – jedná se zřejmě o vliv stejného kolektivu učitelů na NG a VG. Z výsledků také vyplývá, že na základních školách se testová forma prověřování vědomostí používá stejnou měrou jako písemné zkoušení.

Je však možné, že někteří respondenti považovali písemnou zkoušku za formu testu, a tím se forma testu umístila na čelném místě.

Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Základní školy:

Tab. 3. 18 Rozložení četností forem zkoušení na ZŠ

	1		2		3		4		5	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Hoši	485	25	526	27	540	28	25	1	352	19
Dívky	383	21	603	33	597	33	18	1	220	12
Celkem	868	23	1129	30	1137	30	43	1	572	16

Tab. 3. 19 Pořadí oblíbenosti forem zkoušení u žáků ZŠ

Hoši		Dívky	
Typ zkoušení	%	Typ zkoušení	%
1. testy	28	1. testy	33
2. písemné zkoušení	27	2. písemné zkoušení	33
3. ústní zkoušení	25	3. ústní zkoušení	21
4. je to jedno	19	4. je to jedno	12
5. jiné formy	1	5. jiné formy	1

Tab. 3.17 a 3.18 nám potvrzuje skutečnost, že **rozdíly mezi upřednostňováním forem zkoušení u chlapců a dívek na ZŠ se příliš neliší**. Potvrzuje nám to i výsledek K. S. testu: $D = 0,065$, $D_{kr} = 0,044$.

Nižší gymnázia:

Tab. 3. 20 Rozložení četností forem zkoušení na nižších gymnáziích

	1		2		3		4		5	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Hoši	97	26,5	58	15,8	121	33	9	2,5	81	22,2
Dívky	105	24,2	85	19,5	170	39,1	8	1,8	67	15,4
Celkem	202	25,2	143	17,9	291	36,3	17	2,1	148	18,5

Tab. 3. 21 Pořadí oblíbenosti forem zkoušení u žáků NG

Hoši		Dívky	
Typ zkoušení	%	Typ zkoušení	%
1. testy	33	1. testy	39,1
2. ústní zkoušení	26,5	2. ústní zkoušení	24,2
3. je to jedno	22,2	3. písemné zkoušení	19,5
4. písemné zkoušení	15,8	4. je to jedno	15,4
5. jiné formy	2,5	5. jiné formy	1,8

Na NG se rozdíl mezi chlapci a děvčaty při volbě formy zkoušení také nepotvrdil:

$$D = 0,074, D_{kr} = 0,096$$

Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi upřednostňováním forem zkoušení na hodinách fyziky u hochů a dívek na nižším gymnáziu.

Vyšší gymnázia:

Tab. 3. 22 Rozložení četností forem zkoušení na vyšších gymnáziích

	1		2		3		4		5	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Hoši	71	35	53	19	108	38	4	1	47	17
Dívky	104	22	157	33	159	33	3	1	54	11
Celkem	175	23	210	28	267	35	7	1	101	13

Tab. 3. 23 Pořadí oblíbenosti forem zkoušení u žáků vyšších gymnázií

Hoši		Dívky	
Typ zkoušení	%	Typ zkoušení	%
1. testy	38	1. testy	33
2. ústní zkoušení	35	2. písemné zkoušení	33
3. písemné zkoušení	19	3. ústní zkoušení	22
4. je to jedno	17	4. je to jedno	11
5. jiné formy	1	5. jiné formy	1

Existuje statistický rozdíl mezi upřednostňováním forem zkoušení na hodinách fyziky u hochů a dívek na vyšším gymnáziu. Rozdíl je však velmi malý ($D = 0,109, D_{kr} = 0,102$).

Ostatní střední školy:

Tab. 3. 24 Rozložení četností forem zkoušení na ostatních středních školách

	1		2		3		4		5	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Hoši	120	13	220	25	422	47	8	1	122	14
Dívky	26	11	71	32	101	45	1	0	26	12
Celkem	146	13	291	26	523	47	9	1	148	13

Tab. 3. 25 Pořadí oblíbenosti forem zkoušení u žáků OŠ

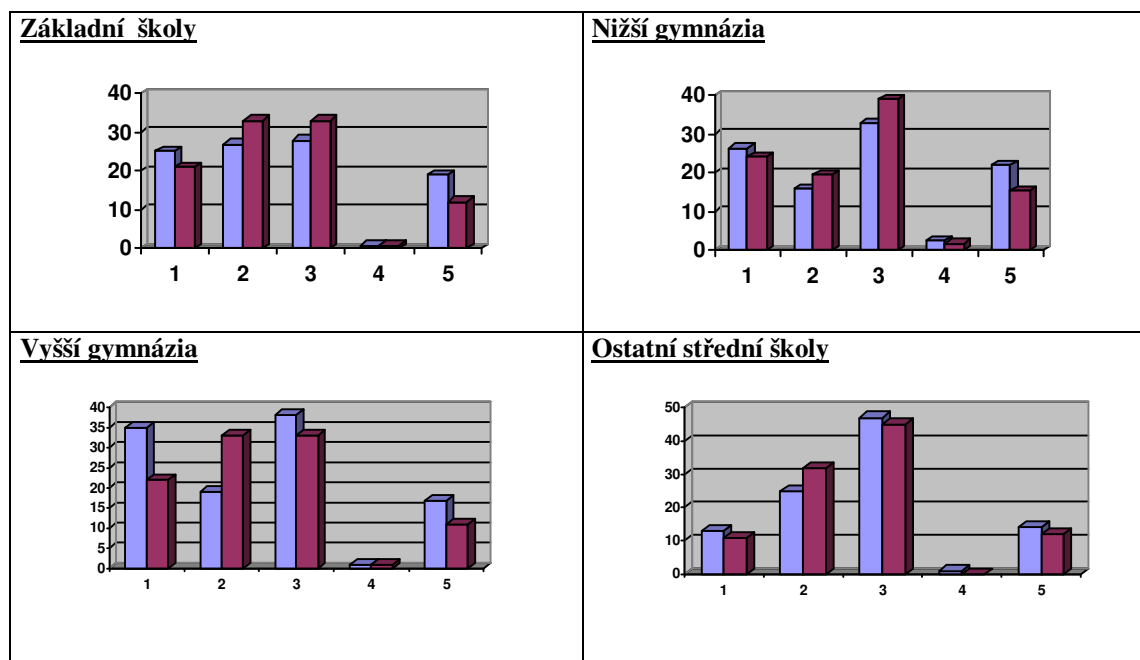
Hoši		Dívky	
Typ zkoušení	%	Typ zkoušení	%
1. testy	47	1. testy	45
2. písemné zkoušení	25	2. písemné zkoušení	32
3. je to jedno	14	3. je to jedno	12
4. ústní zkoušení	13	4. ústní zkoušení	11
5. jiné formy	1	5. jiné formy	0

Neexistuje statistický rozdíl mezi upřednostňováním forem zkoušení na hodinách fyziky u hochů a dívek na OSS ($D = 0,050$, $D_{kr} = 0,101$).

Závěrem můžeme říci, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi chlapci a děvčaty při volbě formy prověřování vědomostí na žádném sledovaném typu škol.

Celou situaci názorně zobrazuje obr. 3.4, ve kterém jednotlivé diagramy zobrazují rozložení relativních četností počtu chlapců a dívek, kteří upřednostňují jednotlivé typy zkoušení na sledovaných školách:

Obr. 3. 4 Diagramy relativních četností (v %) rozložení jednotlivých typů zkoušení u chlapců (modrý proužek) a děvčat (červený proužek)



3.4 Oblíbenost jednotlivých částí vyučovací hodiny fyziky

V další části dotazníku hodnotili žáci skladbu vyučovací hodiny. Do záznamového listu měli ohodnotit oblíbenost jednotlivých částí vyučovací hodiny (pokusy učitele, video, film, pokusy prováděné žáky, internet, výklad, referáty, vyprávění, úlohy a opakování) pomocí škály: 0 – krajně neoblíbená, ..., 3 – středně (ne)oblíbená, ... 6 – velmi oblíbená.

Tab. 3. 26 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti výskytu jednotlivých částí hodiny na ZŠ

	Pokusy učitele	Video	Film	Pokusy žáků	Internet	Výklad	Referáty	Vyprávění	Úlohy	Opakování
0	75	143	212	135	273	223	626	586	548	972
1	53	57	57	67	60	179	237	297	341	540
2	66	69	47	111	66	327	336	337	604	529
3	302	266	261	391	193	954	659	712	1143	1034
4	359	312	262	350	253	704	432	519	564	314
5	716	598	531	659	416	647	445	424	309	197
6	2085	1862	1790	1886	1752	672	603	579	197	128
Průměr	5,09	4,96	4,87	4,85	4,77	3,72	3,13	3,12	2,69	2,08

Tab. 3. 27 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti výskytu jednotlivých částí hodiny na NG

	Video	Film	Pokusy učitele	Internet	Pokusy žáků	Referáty	Výklad	Vyprávění	Úlohy	Opakování
0	19	26	28	42	33	93	69	126	94	270
1	13	13	8	13	17	63	51	70	96	161
2	14	12	19	22	29	76	115	84	151	126
3	51	51	59	41	79	145	200	150	225	161
4	78	66	101	59	91	126	155	107	117	45
5	153	139	178	111	177	112	120	94	72	24
6	404	393	398	386	349	120	92	103	44	15
Průměr	5,05	5,01	4,94	4,88	4,72	3,31	3,31	3,00	2,71	1,60

Tab. 3. 28 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti výskytu jednotlivých částí hodiny na VG

	Pokusy učitele	Video	Film	Internet	Pokusy žáků	Referáty	Výklad	Vyprávění	Úlohy	Opakování
0	2	20	29	37	26	69	24	65	77	261
1	3	9	10	14	18	32	47	60	85	171
2	13	19	16	21	30	59	95	71	131	124
3	86	76	58	71	113	144	250	143	246	149
4	134	115	106	63	122	115	167	118	130	36
5	204	174	150	129	159	131	124	127	62	10
6	307	252	220	216	238	92	52	83	26	8
Průměr	4,92	4,69	4,60	4,47	4,43	3,50	3,41	3,35	2,74	1,46

Tab. 3. 29 Absolutní četnost stupňů oblíbenosti výskytu jednotlivých částí hodiny na OŠ

	Video	Film	Pokusy učitele	Internet	Pokusy žáků	Výklad	Vyprávění	Referáty	Úlohy	Opakování
0	26	34	33	55	58	49	140	218	136	314
1	7	6	9	16	20	29	78	107	104	218
2	12	22	18	18	31	77	85	72	179	196
3	63	73	91	58	106	285	205	196	388	278
4	109	91	122	86	134	269	159	132	187	68
5	212	184	212	165	191	241	156	142	73	18
6	544	524	546	502	434	158	163	127	38	13
Průměr	5,12	5,03	4,99	4,90	4,61	3,85	3,30	2,86	2,69	1,70

Porovnáním tab. 3.26 – 3.29 můžeme všechny nabízené části vyučovací hodiny rozdělit na tři základní skupiny: I. Na části vztahující se **k praxi a praktickým aplikacím fyziky** (video, film, pokusy učitele, internet, pokusy žáků), II. Na **části vztahující se k teorii** (výklad, referát, vyprávění) a III. Na **části procvičovací** (úlohy, opakování). Pokud uspořádáme jednotlivé části podle průměrů „oblíbenosti“, bude seskupení bloků I, II, III na všech typech škol dodrženo (i když částečně s jiným pořadím u NG).

Tab. 3.30 nám ukazuje několik důležitých skutečností. Nejvýraznější je rozdíl u *pokusů prováděných učitelem*; tato činnost se umístila v žebříčku hodnocení na prvním místě na ZŠ a VG. Na NG a OŠ se umístila na třetím místě, ale rozdíly v hodnocení jednotlivých činnostech jsou velmi malé. „*Pokusy prováděné žáky*“ byly hodnoceny oproti „*pokusům prováděným učiteli*“ na všech typech škol o něco hůře (ZŠ – 5,09/4,85; NG – 4,94/4,72; VG – 4,92/4,43; OŠ – 4,99/4,61). Pravděpodobnou příčinou je ta skutečnost, že pokud žáci provádějí pokusy v hodinách zřídka, mají jisté obavy z této práce. Další příčinu u vyšších tříd spatřujeme v tom, že zde je velice malý časový prostor pro provádění pokusů žáky. Tato činnost je prováděna pouze v laboratorních cvičeních. Výsledky hodnocení oblíbenosti práce s internetem ukazují na to, že většina žáků zatím nemá zkušenosti s vyhledáváním informací na internetu.

Tab. 3. 30 Pořadí oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny

	ZŠ		NG		VG		OŠ
Praktické aplikace		Praktické aplikace		Praktické aplikace		Praktické aplikace	
1. Pokusy učitele	5,09	1. Video	5,05	1. Pokusy učitele	4,92	1. Pokusy učitele	4,99
2. Video	4,96	2. Film	5,01	2. Video	4,69	2. Video	5,12
3. Film	4,87	3. Pokusy učitele	4,94	3. Film	4,60	3. Film	5,03
4. Pokusy žáků	4,85	4. Internet	4,88	4. Pokusy žáků	4,43	4. Pokusy žáků	4,61
5. Internet	4,77	5. Pokusy žáků	4,72	5. Internet	4,47	5. Internet	4,90
Celkem průměr	4,91	Celkem průměr	4,92	Celkem průměr	4,63	Celkem průměr	4,90
Teorie – výklad		Teorie – výklad		Teorie – výklad		Teorie – výklad	
6. Výklad	3,72	6. Referáty	3,31	6. Výklad	3,41	6. Výklad	3,85
7. Referáty	3,13	7. Výklad	3,31	7. Referáty	3,50	7. Referáty	2,86
8. Vyprávění	3,12	8. Vyprávění	3,00	8. Vyprávění	3,35	8. Vyprávění	3,30
Celkem průměr	3,34	Celkem průměr	3,21	Celkem průměr	3,42	Celkem průměr	3,40
Procvičování		Procvičování		Procvičování		Procvičování	
9. Úlohy	2,69	9. Úlohy	2,71	9. Úlohy	2,74	9. Úlohy	2,69
10. Opakování	2,08	10. Opakování	1,60	10. Opakování	1,46	10. Opakování	1,70
Celkem průměr	2,38	Celkem průměr	2,16	Celkem průměr	1,79	Celkem průměr	2,20

Tab. 3.31 Souhrnná tabulka relativních četností (v %) negativních (0,1,2) a pozitivních hodnocení (4,5,6) praktických aplikací

	Pokusy učitele				Video				Film				Pokusy žáků				Internet			
	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ
0,1,2	5	7	2	6	8	6	7	5	10	7	9	7	9	10	10	11	13	11	13	10
3	8	7	11	9	8	7	11	6	8	7	10	8	11	10	16	11	6	6	13	6
4,5,6	87	86	87	85	84	87	82	89	82	86	81	85	80	80	74	78	81	83	74	84

Z tab. 3.31 jasně vyplývá výrazná převaha pozitivního hodnocení praktických aplikací ve fyzice (74 % - 89 % žáků sledovaných škol hodnotili pozitivně proti 2 % - 13 % negativního hodnocení).

Tab. 3.32 Souhrnná tabulka relativních četností (v %) negativních (0,1,2) a pozitivních hodnocení (4,5,6) části výklad - teorie

	Výklad				Vyprávění				Referáty			
	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ
0,1,2	20	29	22	14	35	38	29	31	36	32	25	40
3	26	25	33	26	21	20	21	21	20	20	22	20
4,5,6	54	46	45	60	44	42	50	45	44	48	53	40

Výkladovou část vyučovací hodiny hodnotili žáci oproti praktickým aplikacím poněkud hůře, ale přesto na většině sledovaných škol téměř polovina žáků v pozitivních stupních hodnocení oblíbenosti 4, 5, 6 tuto činnost hodnotila. Ze tří nabízených činností byl nejpozitivněji hodnocen „výklad“; dá se předpokládat, že s ostatními činnostmi (vyprávění a referáty) se žáci tak často nesetkávají

Tab. 3.33 Souhrnná tabulka relativních četností (v %) negativních (0,1,2) a pozitivních hodnocení (4,5,6) části procvičování

	Úlohy				Opakování			
	ZŠ	NG	VG	OŠ	ZŠ	NG	VG	OŠ
0,1,2	40	43	39	38	55	69	73	66
3	31	28	32	35	28	20	20	25
4,5,6	29	29	29	27	17	11	7	9

Nejméně pozitivně hodnocenou činností je „opakování a procvičování látky na úlohách“. Jen přibližně desetina všech dotázaných žáků hodnotila „opakování“ pozitivně; naopak negativně ji hodnotilo přibližně dvě třetiny žáků. S hodnocením „řešení fyzikálních úloh v hodinách“ to bylo o něco lepší – pozitivně hodnotilo přibližně 30 % žáků a negativně 40 % žáků.

3.5 Četnost výskytu jednotlivých částí vyučovací hodiny

V návaznosti na předcházející problémový okruh měli žáci zhodnotit skutečnou četnost výskytu různých činností (viz záhlaví tabulek) v hodinách fyziky. Žáci volili ze stupnice: 0 – nikdy, ..., 3 – v 50 % hodin, ..., 6 – každou hodinu.

Tab. 3.34 – 3.37 charakterizují pořadí a četnosti stupňů výskytu částí vyučovací hodiny na sledovaných typech škol – ZŠ, NG, VG a OŠ.

Tab. 3.34 Absolutní četnost výskytu různých náplní částí hodiny fyziky na základních školách

	Výklad	Opakování	Úlohy	Pokusy učitele	Pokusy žáků	Vyprávění	Referáty	Video	Film	Internet
0	55	89	109	238	560	936	1176	1252	1697	2142
1	49	238	223	518	850	1034	904	867	737	408
2	133	698	712	920	848	666	648	715	434	260
3	421	1044	1050	946	697	518	415	334	247	176
4	237	390	521	394	268	149	126	98	70	69
5	560	532	516	336	199	99	84	66	51	62
6	2210	679	525	284	172	92	85	112	111	127
Průměr	5,07	3,56	3,45	2,79	2,15	1,59	1,42	1,36	1,06	0,86

Tab. 3.35 Absolutní četnost výskytu různých náplní částí hodiny fyziky na nižších gymnáziích

	Výklad	Opakování	Úlohy	Pokusy učitele	Pokusy žáků	Referáty	Vyprávění	Video	Film	Internet
0	6	13	5	60	194	305	303	330	453	570
1	4	34	43	180	250	266	281	278	207	93
2	14	114	101	223	170	115	123	119	67	39
3	57	151	177	178	117	62	34	27	16	19
4	35	87	114	66	32	11	12	6	4	6
5	136	183	177	54	8	6	5	2	1	0
6	549	218	181	34	13	3	2	8	6	7
Průměr	5,39	4,11	4,01	2,39	1,51	1,01	0,94	0,88	0,59	0,40

Tab. 3.36 Absolutní četnost výskytu různých náplní částí hodiny fyziky na vyšších gymnáziích

	Výklad	Úlohy	Opakování	Pokusy učitele	Pokusy žáků	Video	Vyprávění	Referáty	Film	Internet
0	1	3	3	37	183	242	291	309	402	591
1	3	27	41	182	261	292	293	279	185	55
2	6	129	147	315	189	150	97	89	75	12
3	23	151	125	140	73	26	21	16	12	3
4	29	97	82	46	18	5	7	4	1	1
5	120	181	168	28	9	4	1	1	2	2
6	576	169	189	6	3	1	2	0	1	4
Průměr	5,61	4,02	3,99	2,11	1,35	0,99	0,84	0,75	0,58	0,19

Tab. 3.37 Absolutní četnost výskytu různých náplní částí hodiny fyziky na ostatních středních školách

	Výklad	Opakování	Úlohy	Pokusy učitele	Pokusy žáků	Vyprávění	Referáty	Video	Film	Internet
0	10	39	31	306	400	393	444	533	577	752
1	7	58	77	204	283	325	296	222	226	107
2	28	167	245	211	218	168	170	121	103	46
3	107	273	319	182	60	79	72	80	44	27
4	85	150	123	59	13	31	22	24	17	11
5	175	168	149	44	23	12	11	14	10	9
6	689	242	155	45	23	11	9	22	20	25
Průměr	5,21	3,74	3,36	1,81	1,18	1,13	1,02	0,99	0,80	0,53

Tab. 3. 38 Souhrnná tabulka pořadí různých náplní části hodiny fyziky podle průměrné stupnice jejich výskytu

Základní školy	Nižší gymnázia	Vyšší gymnázia	Ostatní střední školy
1. Výklad – 5,07	1. Výklad – 5,39	1. Výklad – 5,61	1. Výklad – 5,21
2. Opakování – 3,56	2. Opakování – 4,11	2. Úlohy – 4,02	2. Opakování – 3,74
3. Úlohy – 3,45	3. Úlohy – 4,01	3. Opakování – 3,99	3. Úlohy – 3,36
4. Pokusy učitele – 2,79	4. Pokusy učitele – 2,39	4. Pokusy učitele – 2,11	4. Pokusy učitele – 1,81
5. Pokusy žáků – 2,15	5. Pokusy žáků – 1,51	5. Pokusy žáků – 1,35	5. Pokusy žáků – 1,18
6. Vyprávění – 1,59	6. Referáty – 1,01	6. Video – 0,99	6. Vyprávění – 1,13
7. Referáty – 1,42	7. Vyprávění – 0,94	7. Vyprávění – 0,84	7. Referáty – 1,02
8. Video – 1,36	8. Video – 0,88	8. Referáty – 0,75	8. Video – 0,99
9. Film – 1,06	9. Film – 0,59	9. Film – 0,58	9. Film – 0,80
10. Internet – 0,86	10. Internet – 0,40	10. Internet – 0,19	10. Internet – 0,53

Ze souhrnné tabulky 3.38 je patrné, že pořadí částí hodiny fyziky je téměř stejné na všech typech škol. Jednotlivé činnosti můžeme podle četnosti používání v hodinách fyziky rozdělit do tří skupin. První skupinu tvoří podle předpokladu **výklad, opakování a řešení úlohy**; druhou skupinu tvoří **pokusy učitele a pokusy prováděné žáky**; poslední velkou skupinou jsou činnosti dosud málo v hodinách fyziky frekventované – **vyprávění, referáty, video, film a internet**.

Porovnáním výsledků průměrů na hodnotící škále na jednotlivých typech škol vidíme určité posuny v průměrech stupnice některých činností: **výkladu látky** v hodinách fyziky se zvyšuje směrem od ZŠ (5,07) – NG (5,39) – VG (5,61), což jsme předpokládali. VG kladou větší důraz na probírání látky. Zarážející však je, že podobný posun vidíme i u NG. Je pravděpodobné, že učitelský kolektiv, který učí na gymnáziu, přistupuje k přípravě vyučovací hodiny podobně, klade větší důraz na výklad látky. Stejným způsobem si také vysvětlujeme pokles průměru **provádění pokusů učitelem**: ZŠ (2,79) – NG (2,39) – VG (2,11). Z tohoto výsledku můžeme usuzovat, že na NG provádí pokusy učitel méně často než na ZŠ, což má velice pravděpodobně vliv na „oblíbenost“ fyziky žáky (provádění pokusů učitelem je žáky hodnoceno jako činnost v hodinách fyziky „nejoblíbenější“). Stejný posun vidíme i u **provádění pokusů samotnými žáky**: ZŠ (2,15) – NG (1,51) – VG (1,35). Na ZŠ provádějí žáci výrazně více pokusů než na NG (pravděpodobně ve formě frontálních pokusů); stav na NG a VG je podobný. Tu skutečnost, že se promítání odborných filmů v hodinách již nepoužívá tak často jako dříve, jsme předpokládali. Vidíme také, že používání **odborných filmů a videa je** velice nízká. Je zarážející, že se téměř nepoužívá internet; dokonce se používání v posloupnosti ZŠ – NG – VG snižuje, což zřejmě souvisí s nedostatečným a pomalým zaváděním internetu do škol.

V tab. 3.39 je popsána frekvence používání sledovaných činností v hodinách fyziky.

Tab. 3. 39 Interpretace frekvence jednotlivých částí hodiny na ZŠ, NG a VG

	Typ části hodiny	Interpretace na ZŠ	Interpretace na NG	Interpretace na VG
1.	výklad	téměř každou vyučovací hodinu	téměř každou vyučovací hodinu	téměř každou vyučovací hodinu
2.	opakování	o něco více než v 50 % vyučovacích hodin	ve dvou třetinách hodin	v průměru asi dvě třetiny vyučovacích hodin
3.	řešení úloh	o něco více než v 50 % vyučovacích hodin, méně než opakování	o něco více než v 50 % vyučovacích hodin, méně než opakování	v průměru asi dvě třetiny vyučovacích hodin
4.	pokusy učitele	o něco méně než v 50 % vyučovacích hodin – přibližně v každé druhé vyučovací hodině	o něco méně než v 50 % vyučovacích hodin – přibližně v každé druhé vyučovací hodině	v průměru asi třetinu vyučovacích hodin
5.	žakovské pokusy	přibližně v každé třetí vyučovací hodině	přibližně v každé třetí vyučovací hodině	žakovské pokusy se provádějí málo
6.	vyprávění	přibližně v každé třetí vyučovací hodině, menší četnost než u žakovských pokusů	Přibližně v každé šesté vyučovací hodině (jednou za měsíc)	velice zřídka
7.	referáty	podobně jako u vyprávění	podobně jako u referátu	velice zřídka
8.	video	v průměru každou pátou vyučovací hodinu	Přibližně jednou za měsíc	velice zřídka
9.	film	četnost velice malá	četnost velice malá	velice zřídka
10.	internet	téměř nikdy	téměř nikdy	téměř nikdy

Vraťme se zpět k rozdělení na tři obsahově odlišné činnosti: I. *vztahující se k praxi a praktickým aplikacím fyziky* (video, film, pokusy učitele, internet, pokusy žáků), II. *vztahující se k teorii* (výklad, referát vyprávění) a III. *vztahující se k procvičovací* (úlohy, opakování). Jestliže rozdělení použijeme i v případě jejich četností, obdržíme informaci o jejich rozložení ve vyučovací hodině.

Tab. 3. 40 Přehledná tabulka celkového výskytu jednotlivých částí vyučovací hodiny (procentové zastoupení)

Typ školy	Teorie - výklad	Praktické aplikace	Procvičování
ZŠ	39,1	32,3	28,6
NG	34,6	26,8	38,6
VG	35,3	25,0	39,7
OŠ	37,5	25,7	36,8

Z dřívějších výzkumů vyplynulo, že ideální rozložení částí vyučovací hodiny fyziky na ZŠ je vyvážený rozsah všech tří částí; tzn. třetina hodiny je věnována výkladu učitele, třetina praktickým aplikacím a třetina procvičování a opakování. Toto rozdělení se ustálilo i v obsahu učebnic fyziky. Při výuce fyziky na VG se však situace mění. Zvyšuje se procentové zastoupení části výkladu oproti částem ostatním – praktický aplikacím a procvičování (roste množství látky, která se musí vyložit; látka je abstraktnější a k jejímu výkladu je třeba větší množství času; na VG je třeba žáky vést k samostatné práci, která proti normálnímu výkladu je časově náročnější).

Na popisu časového rozložení činností v hodiny fyziky žáky však vidíme disproporce. Především je teoretická část nejvíce zastoupena na ZŠ (39,1 %), na NG i VG je poněkud nižší (34,6 % / 35,3 %). Opět zde vidíme, že situace na NG a VG je přibližně stejná – jednotná struktura výkladu jedním učitelským kolektivem. „*Praktické aplikace a procvičování*“ mají tendenci nárůstu (místo poklesu).

3.6 Upřesnění některých činností ve výuce fyziky

V dalším šetření jsme upřesňovali „oblíbenost“ některých důležitých činností – provádění pokusů žáky, vztah k fyzikální teorii a vztah k praktickým aplikacím. Všechny tři činnosti žáci opět hodnotili na škále: 0 – vůbec mě to nezajímá, ..., 6 – velmi mě to zajímá.

3.6.1 Oblíbenost samostatného provádění pokusů žáky

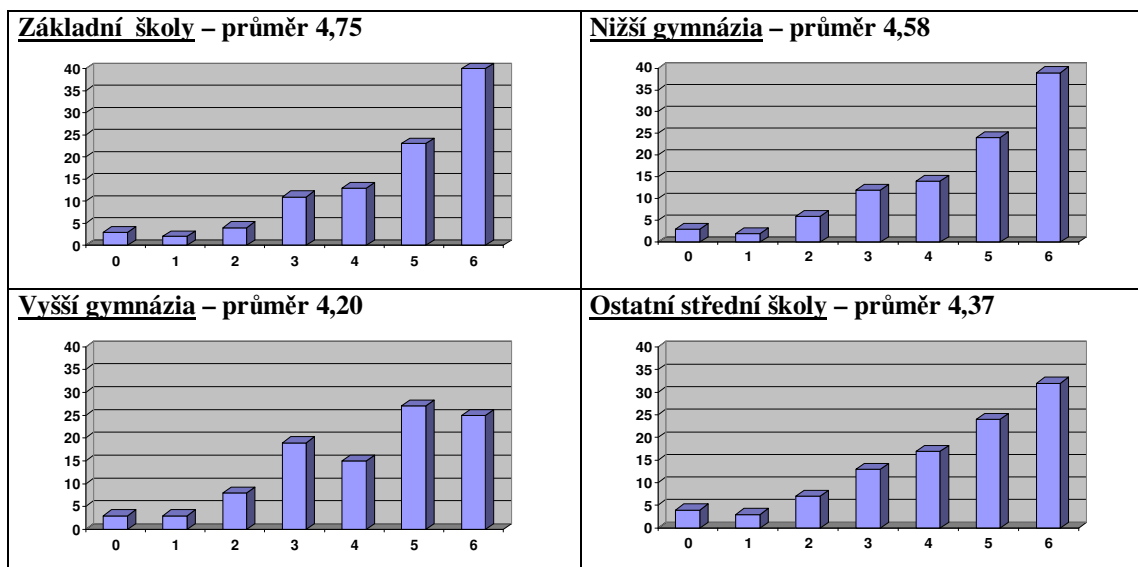
Výsledky hodnocení oblíbenosti samostatného provádění pokusů žáky jsou v tab. 3.41.

Tab. 3.41 Rozložení absolutní a relativní četnosti oblíbenosti žákovského provádění experimentů na různých typech škol (A. č. – absolutní četnost)

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	
ZŠ	105	3	64	2	161	4	403	11	465	13	829	23	1634	44	4,75
NG	24	3	18	2	44	6	91	12	110	14	184	24	296	39	4,58
VG	23	3	26	3	56	8	137	19	110	15	197	27	183	25	4,20
OŠ	41	4	30	3	66	7	131	13	166	17	246	24	321	32	4,37

Jestliže porovnáme celkové průměry na hodnotící škále této části výzkumu s výsledky hodnocení oblíbeností všech činností (viz tab. 3.30), jsou výsledky srovnatelné: ZŠ – 4,85/4,75; NG – 4,72/4,58; VG – 4,43/4,20; OŠ – 4,61/4,37.

Obr. 3.5 Diagramy relativních četností (v %) rozložení oblíbenosti samostatného demonstrování žáků na všech typech škol



Diagramy zviditelňují výrazně pozitivní hodnocení provádění pokusů žáky, přičemž nejvýrazněji se to projevuje u žáků ZŠ.

Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Na začátku jsme vyslovili hypotézu, že se bude lišit vztah chlapců a děvčat k samostatnému provádění pokusů žáky v hodinách. Následující tabulka obsahuje výsledky chlapců a děvčat.

Tab. 3. 42 Rozložení četností zájmu o žákovském provádění experimentů na různých typech škol u chlapců a děvčat

ZŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	60	3	26	2	78	4	200	11	213	11	416	22	888	47	1881	4,81
D	45	2	38	2	83	5	203	12	252	14	413	23	746	42	1780	4,70
NG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	16	5	4	1	15	4	30	9	48	14	84	24	150	43	347	4,71
D	8	2	14	3	29	7	61	15	62	15	100	24	146	34	420	4,47
VG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	7	2	9	3	13	5	41	15	42	16	78	29	80	30	270	4,43
D	16	3	17	4	43	9	96	21	68	15	119	26	103	22	462	4,06
OŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	34	4	20	2	58	7	106	13	136	17	202	24	272	33	828	4,40
D	7	4	10	6	8	5	25	15	30	17	44	25	49	28	173	4,25

Z výsledků je zřejmé, že na všech typech škol se průměry liší, ale rozdíly nejsou velké; průměr hodnocení oblíbenosti této činnosti chlapci je ve všech případech vyšší než u děvčat. Rozdíly upřesníme K. – S. testem dobré shody: ZŠ - D = 0,053, $D_{kr} = 0,045$; NG - D = 0,088, $D_{kr} = 0,104$; VG - D = 0,113, $D_{kr} = 0,104$; OŠ - D = 0,046, $D_{kr} = 0,114$.

3.6.2 Zájem o fyzikální teorii

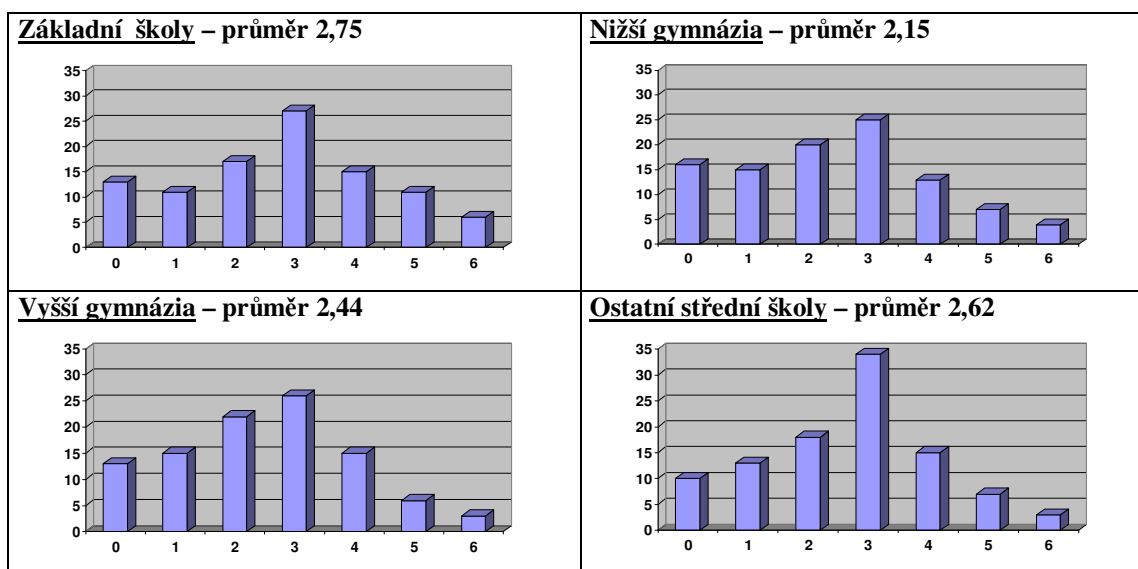
Zájem o fyzikální teorii (zákony, fyzikální pojmy, zvláště pak fyzikální veličiny a jejich jednotky...) hodnotili žáci stejnou škálou odpovědí 0 – 6 jako v předešlé otázce.

Tab. 3. 43 Rozložení absolutních a relativních četností zájmu o fyzikální teorii ve fyzice na různých typech škol

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	
ZŠ	495	13	416	11	650	17	1004	27	546	15	430	11	213	6	2,75
NG	129	16	122	15	158	20	199	25	107	13	52	7	34	4	2,15
VG	99	13	116	15	168	22	196	26	112	15	45	6	23	3	2,44
OŠ	116	10	143	13	197	18	385	34	167	15	79	7	28	3	2,62

Jestliže porovnáme výsledky z tab. 3.43 s výsledky z hodnocení „výkladu“ v tabulce hodnocení všech činností (tab. 3.30), vidíme, že teorie je hodnocena přibližně o stupeň hůře než při celkovém hodnocení celého výkladu nové látky, kde se objevují i jiné prvky než teorie. Sledujme průměry výklad/teorie: ZŠ – 3,72/2,75; NG – 3,31/2,15; VG – 3,41/2,44; OŠ – 3,85/2,62.

Obr. 3. 6 Diagramy relativních četností (v %) rozložení zájmu o fyzikální teorii na všech typech škol



Diagramy zájmu o fyzikální teorii se blíží normálnímu rozložení. Nejvýraznější je stav na ZŠ (kde je také průměr nejvyšší); u ostatních typů škol převládá negativní hodnocení. Opět je tady velký rozdíl mezi ZŠ a NG, přestože se vykládá stejná látka podle stejných učebnic fyziky. Pravděpodobně zde opět působí „jednotnost výkladu“ látky na NG a VG stejným učitelským kolektivem – nepřiměřenost metod, forem a obsahu výkladu látky na NG.

Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Porovnáním celkových průměrů u chlapců a dívek na sledovaných typech škol (viz tab. 3.44) vykazují rozdíly. Chlapci hodnotili fyzikální teorii lépe než děvčata (ZŠ – 2,89/2,61; NG – 2,71/2,15; VG – 2,72/2,27; OŠ – 2,67/2,42). Rozdíl upřesníme K. – S. testem:

ZŠ: $D = 0,082$, $D_{kr} = 0,045$, výsledky se statisticky významně liší;

NG: $D = 0,183$, $D_{kr} = 0,096$, výsledky se statisticky významně liší;

VG: $D = 0,140$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se statisticky významně liší;

OŠ: $D = 0,103$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se statisticky významně liší.

Tab. 3.44 Rozložení zájmu o fyzikální teorii u chlapců a děvčat

ZŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	220	11	187	10	318	16	545	28	298	16	242	13	119	6	1929	2,89
D	275	15	229	13	332	18	459	25	248	14	188	10	94	5	1825	2,61
NG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	55	15	38	11	57	16	102	28	56	15	34	9	23	6	365	2,71
D	74	17	84	19	101	23	97	22	51	12	18	4	11	3	436	2,15
VG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	28	10	35	12	55	20	76	27	57	20	23	8	9	3	283	2,72
D	71	15	81	17	113	24	120	25	55	11	22	5	14	3	476	2,27
OŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	91	10	109	12	146	16	314	35	141	16	67	8	23	3	891	2,67
D	25	11	34	15	51	23	71	32	26	12	12	5	5	2	224	2,42

3.6.3 Zájem o praktické aplikace fyziky v denním životě

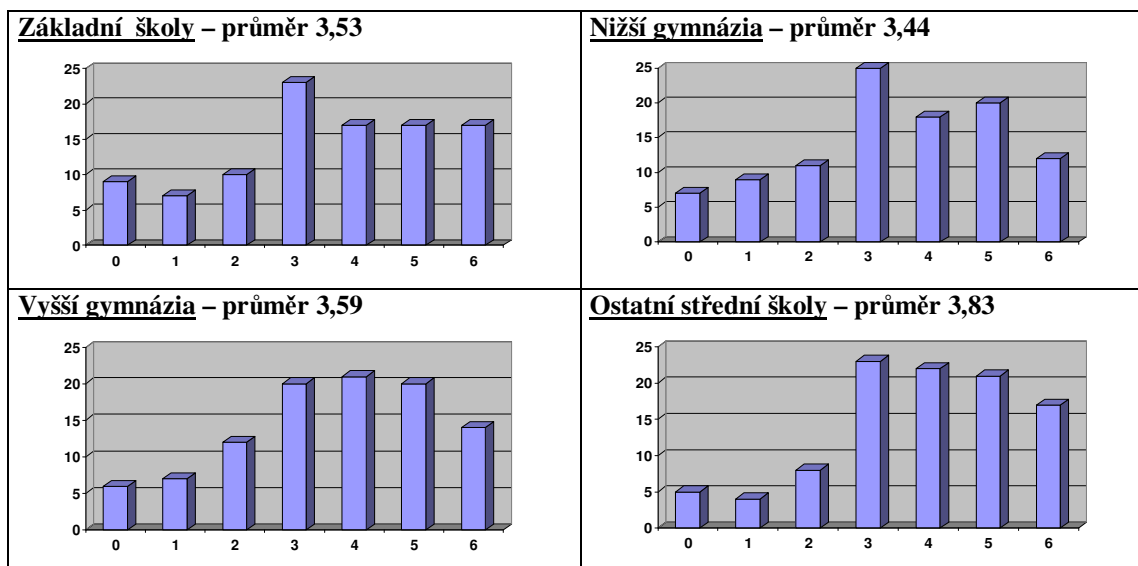
Žáci měli také zhodnotit oblíbenost „praktických aplikací“ fyzikální látky v reálném životě. Tab. 3.45 podchycuje četnost jednotlivých stupňů hodnocení 0 – 6.

Tab. 3.45 Rozložení absolutních a relativních četností zájmu o praktické aplikace na sledovaných typech škol

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	
ZŠ	328	9	266	7	375	10	840	23	654	17	641	17	641	17	3,53
NG	55	7	70	9	86	11	198	25	141	18	154	20	98	12	3,44
VG	45	6	54	7	91	12	154	20	156	21	149	20	110	14	3,59
OŠ	60	5	43	4	93	8	251	23	239	22	235	21	192	17	3,83

Průměry jednotlivých typů škol jsou podobné. Následující diagramy přibližují rozdělení četností na jednotlivých školách, ve kterých je posílená pozitivní složka hodnocení.

Obr. 3.6 Diagramy relativních četností (v %) rozložení zájmu o praktické aplikace na všech typech škol



Rozdíly mezi chlapci a děvčaty

Tab. 3.45 Rozložení četností zájmu o praktické aplikace na sledovaných typech škol u chlapců a děvčat

ZŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	102	5	77	4	134	7	373	19	355	18	413	22	473	25	1927	4,04
D	226	12	189	10	241	13	467	26	299	17	228	13	168	9	1818	2,98
NG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	18	5	15	4	26	7	69	19	69	19	98	27	71	19	366	4,01
D	37	8	55	13	60	14	129	29	72	17	56	13	27	6	386	2,96
VG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	10	4	16	6	23	8	40	14	58	20	66	23	70	25	283	4,11
D	35	7	38	8	68	14	114	24	98	21	83	17	40	9	476	3,28
OŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%		
H	34	4	28	3	70	8	182	20	195	22	201	23	181	20	891	4,02
D	26	12	15	7	23	10	69	31	44	20	34	15	11	5	222	3,06

Proti našemu předpokladu se výsledky hodnocení praktických aplikací chlapci a děvčaty výrazně liší. To potvrzují i výsledky K. – S. testu“:

ZŠ: $D = 0,199$, $D_{kr} = 0,044$, výsledky se statisticky významně liší,

NG: $D = 0,294$, $D_{kr} = 0,096$, výsledky se statisticky významně liší,

VG: $D = 0,223$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se statisticky významně liší,

OŠ: $D = 0,247$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se statisticky významně liší.

Z výsledků usuzujeme, že **současná struktura výuky fyziky s jejími praktickými aplikacemi spíše odpovídá chlapeckému chápání světa**. Tuto výraznou odlišnost přístupu k praktickým aplikacím je třeba dále zkoumat.

3.7 Jak se provádějí poznámky v hodinách fyziky

Poslední otázkou, na kterou žáci v tomto okruhu odpovídali, byl problémový okruh „jak si žáci nejčastěji dělají poznámky v hodinách fyziky“. Žáci měli možnost vybrat z těchto nabízených možností:

1. učitel nám poznámky diktuje;
2. zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu);
3. zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice;
4. píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele;
5. všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole;
6. poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma;
7. pořizujeme si poznámky jinak (v záznamovém listu upřesněte);
8. písemné poznámky si neděláme.

Tab. 3.46 podchycuje rozdělení četností typů poznámek v hodinách fyziky.

Tab. 3.46 Tabulka četností typů poznámek v hodinách (zaokrouhлено na celá procenta)

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%	A. č.	%
ZŠ	1213	30	1773	44	732	18	93	2	110	3	53	1	9	0	21	1
NG	396	44	236	26	165	18	92	10	5	1	4	0	1	0	8	1
VG	309	34	273	30	103	11	217	23	2	0	6	1	4	0	10	1
OŠ	524	43	440	36	145	12	83	7	5	0	11	1	0	0	11	1

Následující tabulka porovnává pořadí typů poznámek.

Tab. 3.47 Pořadí typů poznámek v hodinách fyziky na všech typech škol (zaokrouhлено na celá procenta)

Poznámky na ZŠ	Poznámky na NG	Poznámky na VG	Poznámky na OŠ
zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu) – 44 % učitel nám poznámky diktuje – 30 % zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice – 18 % všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole – 3 % píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele – 2 % poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma – 1 % písemné poznámky si neděláme – 1 % pořizujeme si poznámky jinak – 0 %	učitel nám poznámky diktuje 44 % zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu) – 26 % zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice – 18 % píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele – 10, % písemné poznámky si neděláme – 1 % všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole – 1 % poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma – méně než 1 % pořizujeme si poznámky jinak – 0 %	učitel nám poznámky diktuje – 34 % zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu) – 30 % píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele – 23 % zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice – 11 % poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma – 1 % písemné poznámky si neděláme – 1 % všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole – 0 % učitel nám poznámky diktuje – 0 %	učitel nám poznámky diktuje – 43 % zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu) – 36 % zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice – 12 % píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele – 7 % poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma – 1 % písemné poznámky si neděláme – 1 % všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole – 0 % jiný způsob – 0 %

V tab. 3.47 je porovnání pořadí jednotlivých typů poznámek v hodinách fyziky. Na všech typech škol se na prvních třech místech objevily tyto typy poznámek:

- zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu)
- učitel nám poznámky diktuje
- zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice

Na ZŠ učitel píše poznámky na tabuli, na NG a VG učitel poznámky diktuje (opět společná struktura v nižších i vyšších třídách gymnázia).

ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

1. Podle celkového průměru se žáci na hodiny fyziky spíše netěší. Nejlepší průměr „těšení se“ je na ZŠ a srovnatelně na NG. Na VG je výrazný pokles „těšení se na hodiny fyziky“ oproti NG. Existuje statisticky významný rozdíl mezi NG a VG a mezi ZŠ a OŠ. Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi ZŠ a NG.
2. Na všech typech škol je stupeň „těšení se na hodiny fyziky“ u chlapců vyšší než u děvčat. Existuje statisticky významný rozdíl u chlapců a děvčat na ZŠ, NG a VG.
3. Oproti předpokladu na žádném typu škol neexistuje statisticky významný rozdíl mezi „těšením se na hodiny fyziky“ u žáků, které učí učitel-muž, oproti učitelkám-ženám.
4. Porovnáním průměrů volby „těšení se na hodiny fyziky“ jsme zjistili, že na ZŠ a NG je poněkud vyšší stupeň „těšení se“ u „mladších učitelů“, zatímco u VG je tomu naopak. K. – S. testem však byly zjištěny statisticky významné rozdíly pouze na ZŠ. Na ostatních typech škol rozdíly zjištěny nebyly.
5. Potvrdila se domněnka, že velikost sídla školy nemá vliv na „těšení se“ žáků na hodiny fyziky.
6. Podle předpokladu je nejlepší průměr známek z fyziky na NG (1,76). Na VG a ZŠ je tento průměr horší, (ZŠ 2,25, VG 2,27). Nejhorší průměr známek z fyziky je na OŠ (2,94).
7. Rozdíly v průměrech známek z fyziky mezi chlapci a děvčaty na všech typech škol je velmi malý. U ZŠ a NG jsou výsledky hodnocení u děvčat o něco lepší, na VG a OŠ je situace opačná. Statisticky významný rozdíl existuje ve výsledcích chlapců a děvčat na ZŠ. Na ostatních typech škol nejsou rozdíly statisticky významné.
8. Známkování žáků učitelem a učitelkou vykazuje na základní škole a vyšším gymnáziu rozdíly. Markantnější je rozdíl na základní škole, kde jsou učitelé přísnější ve známkování než učitelky. Rozdíl na vyšším gymnáziu není příliš výrazný. Průměr známek u žáků, které učí učitel muž a učitelka-žena, u zkoumaných typů škol vykazuje výchyly. Tyto rozdíly jsou statisticky významné u ZŠ a VG. Závislost průměru známek na stáří učitele nebyla prokázána.
9. Upřednostňovanou formou prověřování vědomostí z fyziky jsou testy. Neexistuje významný rozdíl mezi upřednostňováním forem zkoušení u chlapců a dívek na všech typech škol.
10. Pokusy učitele jsou nejlépe hodnoceny na ZŠ a VG; poněkud hůře na NG a OŠ. Pokusy žákovské jsou na všech typech škol hodnoceny stejně významně. Nejméně pozitivně je hodnoceno opakování a procvičování učiva řešením úloh.

11. Potvrdila se hypotéza, že na všech typech škol převládá v náplni vyučovací hodiny výklad učitele fyziky.
12. U chlapců je zájem o fyzikální teorii vyšší než u děvčat na všech typech škol. Ještě významnější je zájem o praktické aplikace ve výuce fyziky u chlapců.
13. Na všech typech škol se na prvních třech místech objevily tyto typy poznámek: zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu); učitel nám poznámky diktuje; zapisujeme si podle učitele, který část zápisů provádí sám - část poznámek si vypisujeme sami z učebnice. Na ZŠ učitel píše poznámky na tabuli, na NG a VG učitel poznámky diktuje.
14. Následném výzkumu by bylo vhodné se zaměřit na následné otázky:
 - Jak se časově mění přístup žáků k fyzice (těšení se na hodiny fyziky) v průběhu 6. – 9. roč. ZŠ a primy – oktávy gymnázia?
 - Jak se časově mění známky z fyziky v průběhu 6. – 9. roč. ZŠ a primy – oktávy gymnázia?
 - Jak vypadá porovnání oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny fyziky se skutečnou hodinou fyziky?

4 UČEBNICE FYZIKY

ZKOUMANÉ OKRUHY

- O12 – nošení učebnic fyziky do vyučování
- O13 – hodnocení kvality učebnice
- O14 – doporučení ke zlepšení učebnice
- O16 – jak se pracuje s učebnicí ve vyučování
- O17 – jak často se řeší úlohy z učebnice
- O19 – samostatná práce s učebnicí s diskusí

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Předpokládáme, že se učebnice fyziky používají ve vyučování na ZŠ v mnohem větší míře než na ostatních školách. Děvčata nosí učebnice fyziky do vyučování na všech typech škol častěji než chlapci.
2. Dá se předpokládat, že nejlépe bude hodnocena sada učebnic „Kolářová“, protože se používá na školách nejdéle a používá se ve velkém počtu. Další pořadí, „Macháček“ a „Jáchym“ (třetí sada se na školách používá pouze několik let). Dá se však předpokládat, že většina učebnic nebude hodnocena ani příliš pozitivně ani příliš negativně.
3. Hlavní doporučení žáků ke zlepšení učebnic fyziky budou nejen v oblasti grafické úpravy, ale i k obsahové náplni.
4. Dá se předpokládat, že se učebnice fyziky v hodinách používají převážně jako sbírky úloh k procvičování.
5. Předpokládáme, že četnost samostatné práce s učebnicí i následný zápis poznámek do sešity bude růst v posloupnosti ZŠ – NG – VG (resp. OŠ).

4.1 Nošení učebnic fyziky do vyučování

V tomto zkoumaném okruhu jsme nejprve zjišťovali, jak často žáci nosí do školy učebnice fyziky. Žáci odpovídali pomocí škály odpovědí: učebnici nosím vždy – 7 bodů, nikdy (učebnici nechávám doma) – 1, vůbec nepoužívám učebnici – 0 bodů. Tab. 4.1 charakterizuje absolutní a relativní četnost volby žáků na jednotlivých typech škol.

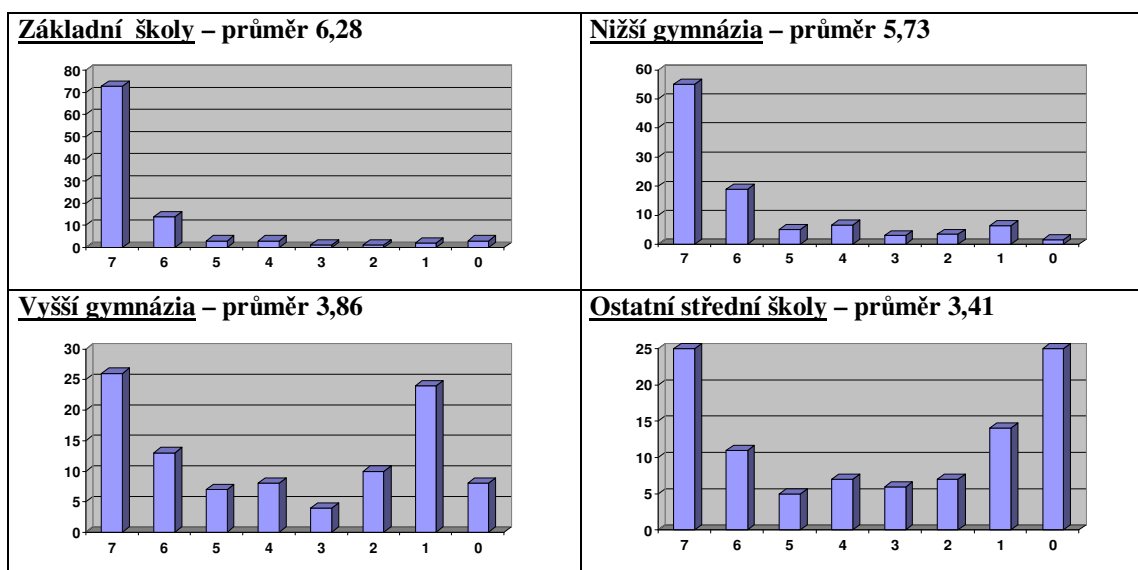
Tab. 4. 1 Porovnání četností nošení učebnic na jednotlivých typech škol

	7		6		5		4		3		2		1		0		Průměr
	A. č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A. č.	%	
ZŠ	2742	73	524	14	113	3	106	3	39	1	34	1	89	2	109	3	6,28
NG	425	55,0	147	19,0	40	5,1	50	6,5	23	3,0	26	3,4	50	6,4	12	1,6	5,73
VG	192	26	98	13	53	7	58	8	30	4	74	10	173	24	57	8	3,86
OŠ	281	25	118	11	62	5	81	7	61	6	75	7	151	14	283	25	3,41

Podle celkového průměru na škále odpovědí můžeme usoudit, že četnost nošení učebnic na hodiny fyziky se značně odlišuje. Zatímco na ZŠ žáci učebnice nosí na vyučování téměř vždy, na NG je to o něco méně. Velký propad nastává mezi NG a VG, kde žáci učebnici nosí průměrně do poloviny všech hodin. Na OŠ je situace nejhorší; celá čtvrtina všech žáků této střední školy učebnici fyziky vůbec nepoužívá.

Obr. 4.1 ukazuje grafické procentuální rozložení na jednotlivých typech škol. Na ZŠ a NG vidíme silně pozitivní rozložení stupňů nošení učebnic fyziky do vyučování. Tomu odpovídá i celkový vysoký průměr ZŠ – 6,28; NG – 5,73. Naproti tomu rozložení na VG a OŠ vykazuje dva výrazné vrcholy v pozitivní i v negativní části.

Obr. 4. 1 Diagramy rozložení relativní četnosti (v %) nošení učebnic fyziky do vyučování ve škále možností 7 - 0



Jedním z možných vysvětlení by bylo, že v rámci výzkumu existují dvě skupiny žáků, kteří používají učebnice rozdílně. Můžeme předpokládat, že se jedná o chlapce a děvčata. Porovnáme-li výsledky mezi jednotlivými typy škol, obdržíme výsledky K. – S. testu:

ZŠ – NG: $D = 0,180$, $D_{kr} = 0,054$ výsledky se signifikantně liší;

NG – VG: $D = 0,345$, $D_{kr} = 0,070$; výsledky se signifikantně liší,

ZŠ – OŠ: $D = 0,511$, $D_{kr} = 0,046$; výsledky se signifikantně liší.

Porovnání nošení učebnic fyziky u chlapců a děvčat

Následující tabulky podchycují problematiku nošení učebnic fyziky u chlapců i děvčat na sledovaných typech škol.

Tab. 4. 2 Porovnání absolutních a relativních četností nošení učebnic na ZŠ u chlapců a děvčat

	7		6		5		4		3		2		1		0		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
Hoši	1177	72	201	12	50	3	47	3	18	1	14	1	47	3	75	5	6,15
Dívky	1565	74	323	15	63	3	59	3	21	1	20	1	42	2	34	1	6,39
Celkem	2742	73	524	14	113	3	106	3	39	1	34	1	89	2	109	3	6,28

Tab. 4. 3 Porovnání absolutních a relativních četností nošení učebnic na NG u chlapců a děvčat

	7		6		5		4		3		2		1		0		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
Hoši	198	60,7	50	15,3	14	4,3	22	7,7	12	3,7	10	3,1	17	5,2	3	1	5,88
Dívky	227	50,8	97	21,7	26	5,8	28	6,3	11	2,5	16	3,6	33	7,3	9	2	5,51
Celkem	425	55,0	147	19,0	40	5,1	50	6,5	23	3,0	26	3,4	50	6,4	12	1,6	5,73

Tab. 4. 4 Porovnání absolutních a relativních četností nošení učebnic na VG u chlapců a děvčat

	7		6		5		4		3		2		1		0		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
Hoši	96	24	42	10	30	7	30	7	19	5	44	11	105	26	39	10	3,57
Dívky	96	29	56	17	23	7	28	8	11	3	30	9	68	21	18	6	4,38
Celkem	192	26	98	13	53	7	58	8	30	4	74	10	173	24	57	8	3,86

Tab. 4. 5 Porovnání absolutních a relativních četností nošení učebnic na OŠ u chlapců a děvčat

	7		6		5		4		3		2		1		0		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
Hoši	148	21	70	10	40	6	60	8	35	5	51	7	101	14	202	29	3,05
Dívky	133	33	48	12	22	5	21	5	26	6	24	6	50	13	81	20	3,92
Celkem	281	25	118	11	62	5	81	7	61	6	75	7	151	14	283	25	3,41

Na obr. 4.2 jsou graficky porovnány výsledky relativních četností nošení učebnic fyziky chlapci a dívkami.

Základní školy

Z obr. 4.2 můžeme vysledovat velmi malý rozdíl mezi rozložením četností u chlapců a děvčat. Tento předpoklad potvrzuje i výsledek K. – S. testu dobré shody: $D = 0,042$, $D_{kr} = 0,045$. Neexistuje statisticky významný rozdíl v nošení učebnic fyziky hochy a dívkami na základní škole.

Nižší gymnázia

Taktéž při porovnávání výsledků na nižším gymnáziu z diagramu i K. – S. testu plyne, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi nošením učebnic fyziky chlapci a děvčaty ($D = 0,099$, $D_{kr} = 0,099$). Ze závěrů ZŠ a NG vyplývá, že výrazné nošení učebnic fyziky do vyučování je důsledkem důkladného vyžadování tohoto úkolu učiteli fyziky. Uvidíme dále, že tento trend je na vyšších typech škol méně významný.

Vyšší gymnázia

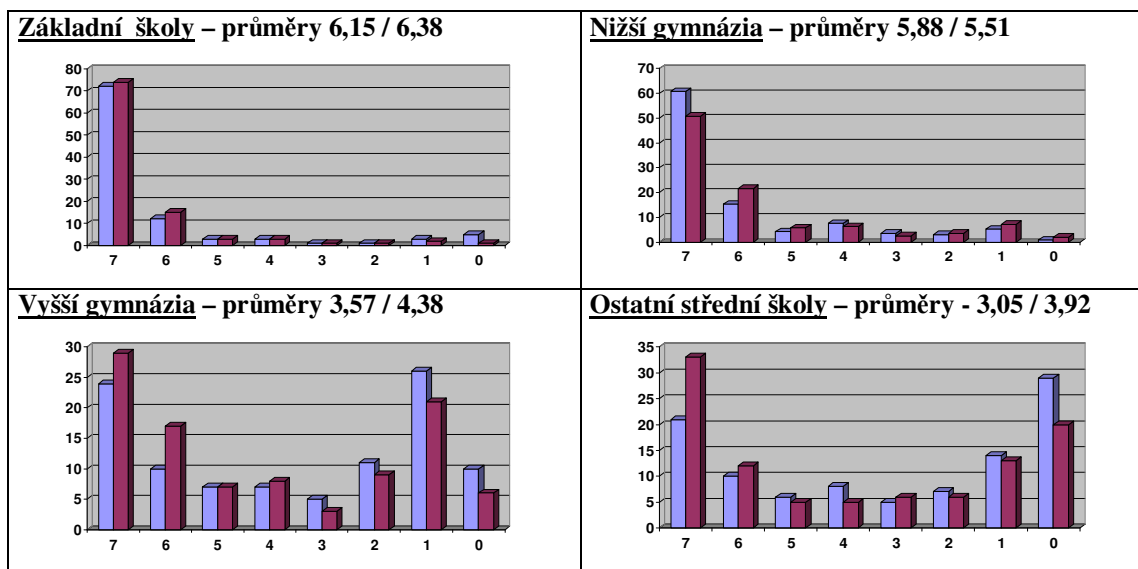
V tab. 4.4 i obr. 4.4 vidíme rozdíl mezi používáním učebnic u chlapců a děvčat (průměr u chlapců je nižší - 3,57; u děvčat - 4,38). K. – S. test vykazuje statisticky významný rozdíl ($D = 0,126$, $D_{kr} = 0,101$).

Ostatní střední školy

Stejně jako u VG i na OŠ nosí na vyučování učebnice fyziky více děvčata než chlapci. I K. – S. test prokazuje statisticky významný rozdíl ($D = 0,139$, $D_{kr} = 0,085$).

Porovnáním výsledků na jednotlivých typech škol vidíme, a K. – S. test to potvrzuje, že se statisticky významně liší. Jak už jsme v úvodu této kapitoly naznačili, četnost nošení učebnic klesá v posloupnosti ZŠ – NG – VG – OŠ (průměry na škále odpovědí 6,28 – 5,73 – 3,86 – 3,41).

Obr. 4.2 Diagramy rozložení relativních četností (v %) nošení učebnic fyziky do vyučování u chlapců (modrý histogram) a dívek (červený histogram) a průměry H/D



4.2 Hodnocení kvality učebnic fyziky

Žáci měli vyjmenovat a zhodnotit učebnice fyziky, které používají. Měli možnost volit hlavní učebnici, kterou používají nejčastěji, a učebnice doplňkové. Hodnotili je ve škále 0 – nevyhovující učebnice, ... 6 – výborná učebnice (hodnotili poutavost, obrázky, úpravu, srozumitelnost,...).

Základní škola

Tab. 4. 6 Rozložení absolutních a relativních četností hodnocení kvality učebnice fyziky na základních školách

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Kolářová, R. a kol.	127	6	114	6	177	9	466	23	420	20	473	23	270	13	2047	3,68
Macháček, M.	53	6	45	5	93	11	216	25	185	22	172	20	94	11	858	3,55
Jáchim, F., Tesař, J.	20	4	20	4	37	7	100	19	97	19	144	28	93	19	511	4,03
Celkem	200	6	179	5	307	9	782	23	702	20	789	23	457	13	3416	3,70

Učebnice „Kolářová a kol.“ označilo 2047 žáků jako učebnici, kterou používají v hodinách fyziky. Je to 60 % všech respondentů ZŠ. To se dalo očekávat, neboť tyto učebnice se v různých úpravách používají nejdéle. 858 žáků označilo jako používanou učebnici – „Macháčka“, je to 25 % všech respondentů. „Jáchimovu“ učebnici označilo 511 žáků – 15 %. Tento výsledek souvisí s tím, že tato sada učebnic byla vydána teprve před několika lety a je velice obtížné se prosadit směrem ke školám, které mají na nákup učebnic málo peněz a v jejich skladech jsou učebnice fyziky zakoupené v předchozích letech.

Z tabulky vyplývá, že nejlépe je hodnocena sada učebnic Jáchim – Tesař (průměr 4,03), další dvě sady Kolářová – Bohuněk a kol, Macháček. se hodnocením od sebe neliší (průměry 3,68 / 3,55). Naši domněnku potvrzuje výsledek K. – S. testu:

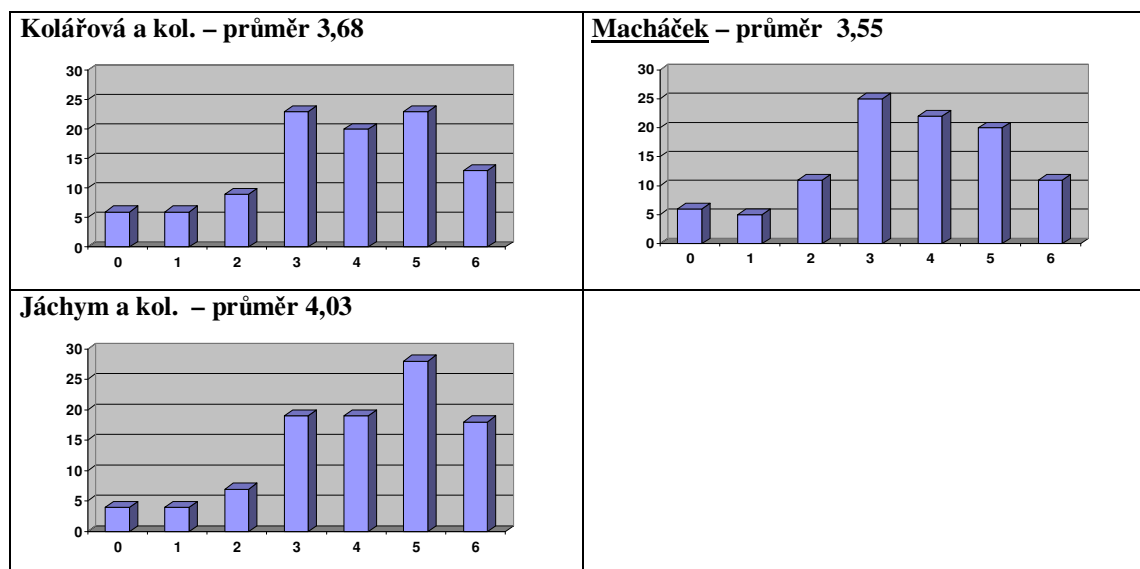
Kolářová – Macháček: $D = 0,053$, $D_{kr} = 0,055$ výsledky se signifikantně neliší;

Kolářová - Jáchim: $D = 0,101$, $D_{kr} = 0,067$; výsledky se signifikantně liší,

Jáchim - Macháček: $D = 0,154$, $D_{kr} = 0,076$; výsledky se signifikantně liší.

V obr. 4.3 jsou diagramy procentuálního rozložení kvality hodnocení jednotlivých sad učebnic. Tato rozložení vykazují v diagramech přibližně normální rozložení s výraznější pozitivní částí. Poměr mezi pozitivním a negativním hodnocením upřesňuje tab. 4. 7. U „Kolářové“ a „Macháčka“ hodnotila přibližně polovina žáků v nějakém stupni kvalitu učebnice pozitivně; u „Jáchima“ dokonce dvě třetiny žáků.

Obr. 4.3 Diagramy rozložení relativních četností (v %) hodnocení kvality učebnic fyziky ve škále 0 - 6



Tab. 4.7 Zúžená tabulka hodnocení kvality učebnic fyziky

Typ školy	0, 1, 2 (v %) negativní hodnocení	3 (v %)	4, 5, 6 (v %) pozitivní hodnocení
Kolářová, R. a kol.	21	23	56
Macháček, M.	22	25	53
Jáchim F., Tesař, J.	15	19	66

Žáci měli dále označit další učebnice, které používají jen někdy jako pomocnou literaturu v hodinách fyziky. Na druhém místě uvedlo „Macháčka“ 2 % a „Kolářovou“ 22 % všech respondentů. „Jáchima nevedl nikdo. Na třetím místě se v 6 % všech respondentů objevila „Kolářová“.

Nižší gymnázia:

Tab. 4.8 Rozložení absolutních a relativních četností hodnocení kvality učebnice fyziky na nižších gymnáziích

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Kolářová, R., a kol.	27	8	31	10	51	16	78	24	68	21	49	16	16	5	320	3,06
Macháček, M.	34	10	25	8	41	13	74	23	69	21	58	18	21	7	322	3,17
Jáchim F., Tesař, J.	0	0	1	4	0	0	8	31	9	34	5	19	3	12	26	4,00
Celkem	61	9	57	8	92	14	160	24	146	22	112	17	40	6	668	3,15

Porovnáním celkového průměru na škále kvality u jednotlivých učebnic mezi ZŠ a NG vidíme, že žáci ZŠ hodnotí celkově učebnice lépe než žáci NG (Kolářová – 3,68 / 3,06; Macháček – 3,55 / 3,17). Oproti stavu na ZŠ, kde 60 % respondentů označilo „Kolářovou“ jako používanou učebnici a „Macháčka“ označilo pouze 25 %, je na NG situace u obou sad učebnic vyrovnaná. Používá ji v obou případech 48 % všech respondentů z NG. „Jáchim“ se objevuje pouze ve 4 % případů (zřejmě pouze jedna třída). Vzhledem k tomu, že se hodnocení na NG zúčastnilo velmi málo žáků, bude třeba tento výzkum zpřesnit a prohloubit.

Žáci měli označit ještě další učebnice, které používají jen někdy jako pomocnou literaturu v hodinách fyziky. Na druhém místě uvedlo „Jáchima“ 4 % a „Kolářovou“ 33 % všech respondentů na NG. „Macháčka“ nevedl nikdo. Na třetím místě uvedli po 4 % „Kolářovou“ a „Macháčka“.

Vyšší gymnázia:

Tab. 4. 9 Rozložení četností hodnocení kvality učebnice fyziky na vyšších gymnáziích

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Kol. autorů	23	3	49	6	103	14	233	31	185	24	140	18	28	4	761	3,37

Obr. 4. 3 Diagram rozložení relativních četností (v %) hodnocení učebnic fyziky na vyšším gymnáziu

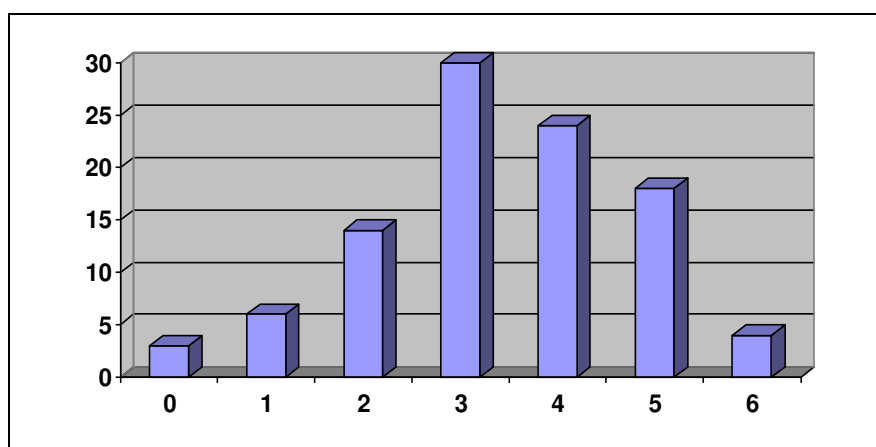


Diagram relativních četností (v %) hodnocení se blíží normálnímu rozložení s výraznější pozitivní částí (negativní / pozitivní – 23 % / 46 %), což je dobrá informace pro autorský kolektiv zatím jediné sady učebnic fyziky pro vyšší gymnázia.

Jestliže porovnáme celkové průměry, hodnotí učebnice nejlépe žáci ZŠ (průměr 3,70); hodnocení na NG je o něco horší (průměr 3,15); na VG je hodnocení opět pozitivnější (průměr 3,37). Bude třeba následně prozkoumat, proč se hodnocení stejných učebnic na ZŠ a NG výrazně liší.

4.3 Doporučení žáků pro zlepšení učebnic fyziky

V návaznosti na obě předcházející otázky měli žáci doporučit, v čem by se učebnice fyziky měly zlepšit. Z návrhů, které byly zapsány do odpovědního listu, jsme sestavili následující strukturu doporučení:

1. grafická část učebnice (barevné obrázky, fotografie, pestrost,...),
2. obsahová stránka učebnice (lepší vysvětlení dané látky, praktické použití učiva z fyziky v denním životě, návody k pokusům, zkrátit články, neučit některé věci,...),
3. vnější pohled na učebnice (hezký vnější vzhled, učebnice by neměla být těžká a odřená,...),
4. úlohy v učebnicích (jednodušší úlohy, vkládat mezipředmětové úlohy, ...),
5. historické vsuvky (vkládat více historických vstupů z vývoje fyziky i techniky,...),
6. učebnici v elektronické podobě.

Tab. 4. 10 Rozložení absolutních a relativních četností doporučení ke zlepšení kvality učebnic na různých typech škol

	1		2		3		4		5		6		Součet
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	1128	43	1149	44	231	9	58	2	41	2	7	0	2614
NG	250	44	232	41	56	10	16	3	10	2	2	0	566
VG	346	48	70	10	265	37	22	3	16	2	1	0	720
OŠ	199	32	101	16	300	48	6	1	17	3	1	0	624
Celkem	1923	42	1552	34	852	19	102	2	84	2	11	0	4524

Z výsledků odpovědí na tento okruh jasně vyplývá jediná věc: žákům není lhostejné, s jakou učebnicí v hodinách fyziky i při domácí přípravě pracují. I když se z odpovědí nedají vyvodit exaktní závěry, některá doporučení bychom měli přece jenom hlouběji promýšlet a dále zkoumat. Jsou to především první tři okruhy doporučení definovaných výše:

Grafická část učebnice (barevné obrázky, fotografie, pestrost,...) – celkem 1923 doporučení směřovalo k tomuto okruhu. Je to 42 % všech doporučení. Problém nemohou řešit autoři učebnic, ale vydavatelé, popř. MŠMT, které by si mělo uvědomit závažnost učebnic pro výuku na našich školách. V poslední době nakladatelství FRAUS z Plzně se snaží zlepšit grafickou část učebnice výraznou podporou a financemi kvalitní barevné učebnicové řady včetně učebnic fyziky.

Obsahová stránka učebnice (lepší vysvětlení dané látky, praktické použití učiva fyziky v denním životě, návody k pokusům, zkrátit články, neučit některé věci,...) – i v tomto okruhu se žáci velice zodpovědně zamýšleli nad obsahem učebnic a doporučovali změnit – zlepšit řadu obsahových prvků (vyjádřilo se celkem 1552 žáků – 34 % ze všech návrhů).

Vnější pohled na učebnice (hezký vnější vzhled, učebnice by neměla být těžká a odřená,...) – další velmi frekventovaným doporučením byl návrh zlepšit vnější vzhled učebnice. Toto doporučení by snad šlo vyřešit u každé učebnice, u každého vydavatelství (doporučovalo 852 žáků - 19 % ze všech doporučení).

4.4 Různorodost práce s učebnicí fyziky ve vyučování

V další otázce se žáci vyjadřovali k různorodosti práce s učebnicí fyziky v hodinách. Měli zaznamenat, kterou činnost z nabízených možností používají nejčastěji: a) řešíme úlohy z učebnice; b) provádíme pokusy podle návodů z učebnice; c) samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu; d) samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu; e) pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici; f) využíváme učebnici k jiným činnostem; g) v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme.

Tab. 4. 11 Tabulka absolutní a relativní četnosti práce s učebnicí fyziky (procenta zaokrouhlena)

	a		b		c		d		e		f		g	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	1994	47	354	8	714	17	231	5	650	15	75	2	216	6
NG	493	52	65	7	136	15	48	5	146	16	21	2	32	3
VG	471	51	66	7	74	8	36	4	129	14	19	2	126	14
OŠ	423	36	23	2	125	11	29	2	136	12	25	2	406	35

V následujícím uspořádáme jednotlivé druhy možností práce s učebnicí fyziky podle relativní četnosti používání u jednotlivých typů škol.

Pořadí nejčastějších činností s učebnicí v hodinách fyziky na základní škole:

1. řešíme úlohy z učebnice – 47 %,
2. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu – 17 %,
3. pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici – 15 %,
4. provádíme pokusy podle návodů z učebnice – 8 %,
5. v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme – 6 %,
6. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu – 5 %,
7. využíváme učebnici k jiným činnostem – 2 %.

Pořadí nejčastějších činností s učebnicí v hodinách fyziky na nižším gymnáziu:

1. řešíme úlohy z učebnice – 52 %,
2. pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici – 16 %,
3. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu – 15 %,
4. provádíme pokusy podle návodů z učebnice – 7 %,
5. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu – 5 %,
6. v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme – 3 %,
7. využíváme učebnici k jiným činnostem – 2 %.

Pořadí nejčastějších činností s učebnicí v hodinách fyziky na vyšším gymnáziu:

1. řešíme úlohy z učebnice – 51 %,
2. pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici – 14 %,
3. v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme – 14 %,

4. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu – 8 %,
5. provádíme pokusy podle návodů z učebnice – 7 %,
6. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu – 4 %,
7. využíváme učebnici k jiným činnostem – 2 %.

Pořadí nejčastějších činností s učebnicí v hodinách fyziky v ostatních středních školách:

1. řešíme úlohy z učebnice – 36 %,
2. v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme – 35 %,
3. pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici – 12 %,
4. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu – 11 %,
5. provádíme pokusy podle návodů z učebnice – 2 %,
6. samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu – 2 %,
7. využíváme učebnici k jiným činnostem – 2 %.

Z uvedeného pořadí vyplývá, že **učebnice fyziky se na všech typech škol používá především k řešení úloh** v ní obsažených (ZŠ – 47 %, NG – 52 %, VG – 51 %, OŠ – 36 %).

Dále můžeme vysledovat společné činnosti **na ZŠ a NG** (17 % - 6 %):

- pozorujeme a popisujeme **obrázky** v učebnici;
- **samostatně studujeme** kapitoly z učebnice a děláme si **výpisky do sešitu**;
- provádíme **pokusy podle návodů z učebnice**.

Na VG žádnou učebnici v hodinách fyziky nepoužívá 14 % žáků, **na OŠ** dokonce 35 % žáků. Vzhledem k tomu, že by se žáci VG měli připravovat na vysokoškolská studia, kde samostatné studia hraje důležitou úlohu, má samostatné studium a provádění výpisků z učebnice nezastupitelnou roli. 8 % žáků VG ukazuje na to, že učitelé stále této činnosti nevěnují takovou pozornost, jakou by si zasloužila.

4.5 Řešení úloh z učebnice fyziky

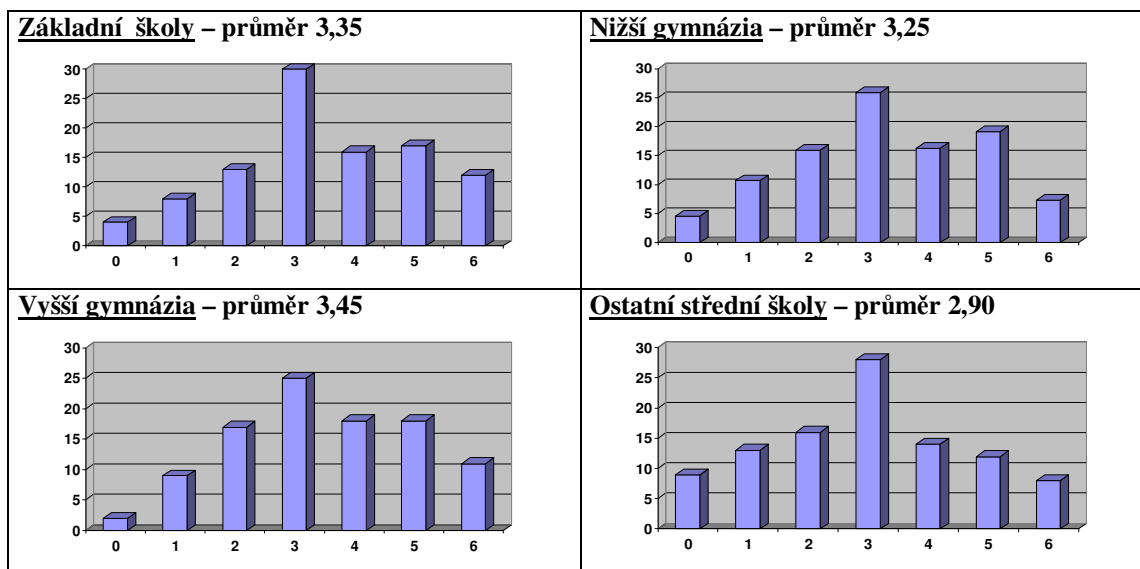
V dalších třech otázkách jsme upřesnili používání učebnic jako sbírky úloh a k samostatné práci. Žáci odpovídali pomocí škály odpovědí 0 – 6, kde odpovídá stupeň 0 – nikdy, stupeň 6 – vždy.

Tab. 4.12 Tabulka absolutní a relativní četnosti řešení úloh z učebnice fyziky (% zaokrouhlena)

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	154	4	295	8	499	13	1103	30	612	16	632	17	312	12	3,35
NG	36	5	83	11	125	16	202	26	127	16	149	19	57	7	3,25
VG	12	2	62	9	110	17	160	25	114	18	119	18	70	11	3,45
OŠ	74	9	104	13	130	16	224	28	107	14	95	12	61	8	2,90

Celkový průměr na porovnávací škále v rozmezí 3,45 – 2,90 podporuje výsledky z tab. 4.11, kde žáci popsali tuto činnost přibližně v polovině případů hodin fyziky.

Obr. 4.4 Diagramy rozložení relativní četnosti (v %) řešení úloh z učebnice fyziky



Obr. 4.4 nevykazuje odlišnosti diagramů u jednotlivých typů škol. Diagramy se přibližují normálnímu rozložení s mírnou převahou pozitivní části, což odpovídá průměrům (ZŠ – 3,35, NG – 3,25 a VG – 3,45). Poněkud se odlišují OŠ, kde je vidět mírná převaha negativní části (průměr 2,90).

Následující údaje popisují rozdíly mezi jednotlivými typy škol. **Statisticky významné jsou pouze výsledky mezi ZŠ a OŠ**, které jsou jistě ovlivněny tou skutečností, že OŠ se učebnice vůbec nepoužívá téměř ve třetině případů.

ZŠ – NG: $D = 0,050$, $D_{kr} = 0,054$ výsledky nejsou statisticky významné,

NG – VG: $D = 0,041$, $D_{kr} = 0,072$; výsledky nejsou statisticky významné,

ZŠ – OŠ: $D = 0,124$, $D_{kr} = 0,053$; výsledky se signifikantně liší.

4.6 Samostatná práce s učebnicí fyziky

Vzhledem k tomu, že samostatná práce s učebnicí i obecně s odborným textem je důležitá činnost, kterou se žáci musí systematicky učit směrem k vyšším ročníkům (aby byli připraveni na samostatné studium na vyšších typech škol včetně vysokých škol), zařadili jsme do našeho výzkumu upřesňující otázku, která se týkala samostatné práce s učebnicí („sami si danou látku přečteme, provedeme výpisky a na závěr o látce diskutujeme“) a to ve škále: 0 – nikdy, 3 – v ½ případech, 6 – vždy). Tab. 4.13 podchycuje absolutní a relativní četnost odpovědí v navržené škále.

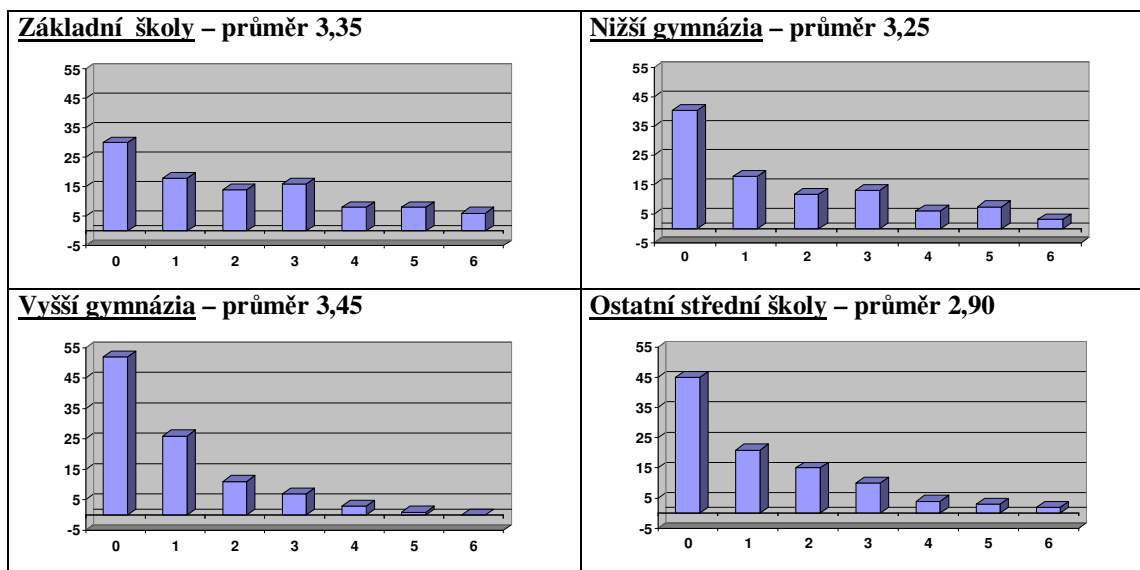
Tab. 4.13 Tabulka absolutní a relativní četnosti samostatné práce s učebnicí fyziky v hodinách (% zaokrouhlena)

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	1084	30	632	18	500	14	575	16	297	8	286	8	218	6	2,03
NG	314	41	138	18	92	12	102	13	47	6	58	8	26	3	1,62
VG	337	52	167	26	68	11	45	7	17	3	8	1	0	0	0,85
OŠ	352	45	164	21	121	15	76	10	36	4	25	3	14	2	1,25

Oproti našemu předpokladu, že samostatná práce narůstá s vyššími ročníky, má četnost této činnosti naopak sestupný charakter. Z výzkumu vyplývá, že nejvíce se této metody používá na ZŠ (průměr 2,03), na NG je pokles četnosti na průměr 1,62. Na VG, kde by tato činnost měla být rozvíjena, je výrazný pokles na průměr 0,85.

Výrazné posunutí do negativních hodnot vidíme na obr. 4.5, kde všechny diagramy vykazují tuto tendenci. Nejmarkantnější je to u VG, kde stupeň „0 – nikdy“ volilo 52 % žáků. Tzn., že v polovině všech zkoumaných tříd vyšších gymnázií žáci nikdy nestudovali samostatně z učebnic a následně si prováděli výpisky do sešitů.

Obr. 4.5 Diagramy rozložení relativních četností (v %) samostatného studia s výpisky z učebnice fyziky



Rozdíly mezi jednotlivými typy škol potvrzuje i K. – S. test:

ZŠ – NG: $D = 0,104$, $D_{kr} = 0,054$ výsledky se signifikantně liší;

NG – VG: $D = 0,203$, $D_{kr} = 0,073$; výsledky se signifikantně liší,

ZŠ – OŠ: $D = 0,191$, $D_{kr} = 0,053$; výsledky se signifikantně liší.

ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

1. Četnost nošení učebnic na hodiny fyziky se se na jednotlivých typech škol značně odlišuje. Zatímco **na ZŠ žáci nosí učebnice na vyučování téměř vždy**, na NG dochází k výraznému snížení. Velký propad četnosti je mezi NG a VG. Zde žáci nosí učebnice v průměru v polovině všech hodin. Na OŠ je situace nejhorší. Učebnice vůbec nepoužívá čtvrtina všech žáků. Porovnáme-li četnost nošení učebnic u H a D, je situace vyrovnaná na ZŠ a NG. Na VG a OŠ jsou rozdíly mezi H a D statisticky významné. Z výše uvedených závěrů se dá předpokládat, že nošení učebnic fyziky do hodin je na ZŠ a NG povinné, je vyžadováno a kontrolováno (především na ZŠ). Na VG a OŠ je nošení dobrovolné, popř. se této problematice nevěnuje ze strany učitelů příliš velká pozornost.
2. Na ZŠ se z nabízených sad učebnic umístily podle četnosti používání na školách učebnice „**Kolářová a kol.**“ (60 %), na dalších místech pak „**Macháček**“ (25 %) a „**Jáchim - Tesař**“ (15 %). Toto pořadí jsme očekávali. Proti našemu očekávání však jako **nejlépe hodnocená sada učebnic vyšla sada „Jáchim - Tesař“**. Další dvě sady jsou hodnoceny hůře. Pokud porovnáваме celkové průměry hodnocení na jednotlivých typech škol, nejlépe hodnotili učebnice žáci ZŠ (průměr 3,70). Je s podivem, že stejné učebnice hodnotili žáci NG mnohem hůře (průměr 3,15). Na VG jsou učebnice hodnoceny opět o něco pozitivněji (průměr 3,37).
3. Žákům není lhostejné, s jakou učebnicí v hodinách fyziky i při domácí přípravě pracují. I když se z odpovědí nedají vyvodit exaktní závěry, tři problémové okruhy výrazně převyšují ostatní doporučení: **Grafická část učebnice** (barevné obrázky, fotografie, pestrost,...) – celkem 1923 doporučení směřovalo k tomuto okruhu. Je to 42 % všech doporučení. Tento problém nemohou řešit autoři učebnic, ale vydavatelé, popř. MŠMT, které by si mělo uvědomit závažnost učebnic pro výuku na našich školách. Tento problém řeší v poslední době nakladatelství FRAUS z Plzně, které výrazně podporuje a financuje kvalitní barevné učebnicové řady včetně učebnic fyziky. **Obsahová stránka učebnice** (lepší vysvětlení dané látky, praktické použití v denním životě, návody k pokusům, zkrátit články, neučit některé věci,...) – i v tomto okruhu se žáci velice zodpovědně zamýšleli i nad obsahem učebnic a doporučovali změnit – zlepšit řadu obsahových prvků (vyjádřilo se celkem 1552 žáků – 34 % ze všech návrhů). **Vnější pohled na učebnice** (hezký vnější vzhled, učebnice by neměla být těžká a odřená,...) – další velmi frekventovaným doporučením byl návrh zlepšit vnější vzhled učebnice. Toto doporučení by snad šlo vyřešit u každé učebnice, u každého vydavatelství (doporučovalo 852 žáků - 19 % ze všech doporučení).

4. **Učebnice fyziky se na všech typech škol používá podle předpokladu především k řešení úloh** v učebnici obsažených (ZŠ – 47 %, NG – 52 %, VG – 51 %, OŠ – 36 %). **Na VG žádnou učebnici v hodinách fyziky nepoužívá 14 % žáků, na OŠ dokonce 35 % žáků.**
5. Oproti našemu předpokladu, že samostatná práce s učebnicí narůstá s vyššími ročníky, má četnost této činnosti naopak sestupný charakter. Z výzkumu vyplývá, že nejvíce se této metody používá na ZŠ (průměr 2,03), na NG je pokles na průměr 1,62. Na VG, kde by tato činnost měla být rozvíjena jako příprava pro vysokoškolské studium, je výrazný pokles na průměr 0,85.
6. Pro další dílčí výzkumy doporučujeme zabývat se následujícími otázkami:
 - Proč se výrazně liší četnost nošení učebnic fyziky na vyučování mezi ZŠ, NG a VG, OŠ?
 - Proč se od sebe výrazně liší hodnocení sad učebnic na ZŠ a NG, přestože se jedná o stejné učebnice?
 - Jaké jsou hlubší názory žáků všech typů škol na kvalitu učebnic fyziky a jaké je jejich doporučení pro zlepšení?

5 DOMÁCÍ PŘÍPRAVA

ZKOUMANÉ OKRUHY

- O20 – četnost přípravy na vyučování doma
- O15 – četnost používání učebnic při domácí přípravě
- O21 – četnost používání poznámek z hodiny při domácí přípravě
- O22 – jak se provádí zápis poznámek ve vyučování
- O23 – kdo pomáhá při domácí přípravě
- O24 – fyzikální pozorování doma a v přírodě

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Vycházíme z předpokladu, že četnost „učení se doma“ na hodiny fyziky roste v závislosti na ročnících. Nejméně se doma žáci připravují na ZŠ a OŠ, na NG a VG má tato četnost rostoucí tendenci. Předpokládáme statisticky významné rozdíly mezi NG a VG, ZŠ a NG. Dále vycházíme z předpokladu, že chlapci se na hodiny fyziky připravují méně než děvčata.
 2. Žáci, kteří se doma připravují na hodiny fyziky, používají učebnice fyziky velmi zřídka. Převažuje používání poznámek, které si žáci napsali v hodině. Tyto výsledky se příliš nebudou lišit na jednotlivých typech škol.
 3. Předpokládáme, že na NG je studium náročnější než na ZŠ, a tedy žáci budou potřebovat pomoc v daleko větší míře. Žákům nejvíce pomáhají rodiče a osoby z nejbližšího okolí.
 4. Žáci pouze v menší míře přenášejí poznatky z hodin fyziky do praktického života; provádějí iniciativně pokusy, popř. pozorují fyzikální jevy v přírodě.
-

5.1 Četnost přípravy na výuku fyziky doma

Vzhledem k tomu, že jsme chtěli zjistit, jak často se žáci připravují na hodiny fyziky, předložili jsme jim možnost volby v šestistupňové škále odpovědí. Krajní negativní volba „nikdy“ byla ohodnocena stupněm 0, střední volba „na polovinu hodin fyziky“ stupněm 3 a krajní pozitivní volba „na všechny hodiny fyziky“ stupněm 6. V tab. 5.1 jsou udány hodnoty absolutních a relativních četností volby jednotlivých stupňů škály i s celkovým průměrem na této škále.

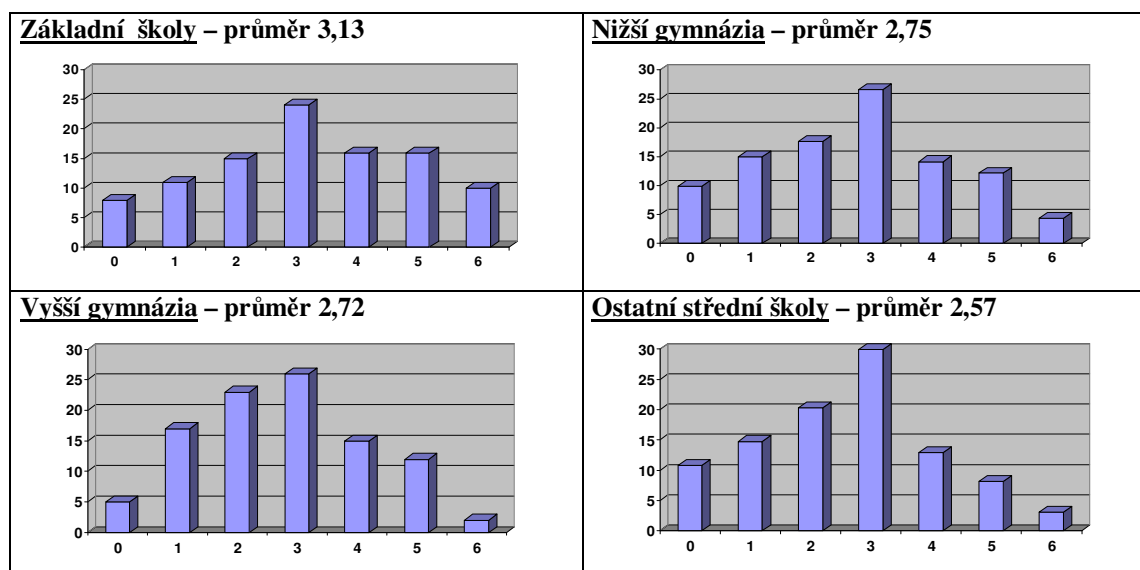
Tab. 5.1 Tabulka absolutních a relativních četností přípravy na hodinu fyziky doma u žáků

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	317	8	415	11	557	15	931	24	579	16	578	16	375	10	3,13
NG	79	9,9	120	15,0	142	17,7	213	26,6	114	14,2	98	12,2	35	4,4	2,75
VG	39	5	129	17	173	23	198	26	115	15	86	12	17	2	2,72
OŠ	119	10,8	165	14,8	226	20,3	333	29,9	144	12,9	91	8,2	35	3,1	2,57

Porovnáním celkového stupně odpovědí ve škále 0 – 6 docházíme k překvapivému závěru, že nejvíce se žáci připravují na hodiny fyziky na ZŠ. Na NG a VG se žáci připravují

přibližně stejně. Nejméně se žáci připravují na OŠ. Tyto závěry jsme při stanovení prvotní hypotézy nepředpokládali a budeme se muset tímto jevem zabývat v dalším výzkumu více; bude jistě třeba zjemnit škálu voleb, zkoumat i neklasické přístupy k „přípravě na hodinu“ – práce na počítači, práce s internetem, práce s encyklopediemi atd. Jednou z možností je i fakt, že žáci přecházející na gymnázium mají lepší předpoklady pro studium, než žáci na ZŠ; pro pochopení látky jim stačí poslech výkladu ve škole. Jednou z možností, kterou je třeba též prověřit, je myšlenka, že žáci se při přípravě na gymnáziu zaměřují na jiné předměty (předměty, které je motivují daleko více). Tento fakt by se však projevil na známce z fyziky. Porovnání výsledků na jednotlivých typech škol lépe vynikne při grafickém zobrazení (viz obr. 5.1).

Obr. 5.1 Diagramy relativních četností (v %) rozložení přípravy na hodiny fyziky ve škále 0 - 6 u žáků všech typů škol



Z diagramů je na první pohled patrné, že všechny grafy se svým tvarem blíží normálnímu rozložení, ale v prvním grafu ZŠ převládá pozitivní složka, kdežto u všech dalších diagramů převládá více méně negativní složka. Přehledněji to vidíme v tab. 5.2, kde jsme sdružili negativní odpovědi 0, 1, 2 a pozitivní odpovědi 4, 5, 6.

Tab. 5.2 Zúžená tabulka četnosti přípravy na hodinu fyziky doma u žáků

Typ školy	0, 1, 2 (v%)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
ZŠ	34	24	42
NG	43	27	30
VG	45	26	29
OŠ	46	30	24

Z tabulky vyplývá, že téměř polovina žáků ZŠ se připravuje doma na více než polovinu hodin fyziky. U NG a VG je to necelá třetina žáků, na OŠ je to jen čtvrtina žáků. Porovnáme-li hodnoty na jednotlivých typech škol K. – S. testem, obdržíme výsledek, který podporuje předcházející závěry. Rozdíl mezi ZŠ a NG je statisticky významně odlišný. Na ZŠ se žáci připravují výrazně více než na NG ($D = 0,100$, $D_{kr} = 0,053$). Rozdíl mezi přípravou žáků na NG a VG je statisticky nevýznamný. Žáci se na obou stupních téže školy připravují na hodiny fyziky podobně ($D = 0,047$, $D_{kr} = 0,069$). Mohli bychom dokonce tvrdit, že „jeden učitelský kolektiv klade na žáky na nižším i vyšším stupni gymnázia stejné nároky“.

V dalším výzkumu bude třeba zkoumat i tuto problematiku. Nejvýraznější rozdíl je mezi přístupem žáků k domácí přípravě na ZŠ a OŠ ($D = 0,165$, $D_{kr} = 0,046$). Tuto skutečnost jsme předpokládali již při vstupní hypotéze.

Rozdíly výpovědí chlapců a děvčat

Nyní se pokusíme zjistit rozdíly v domácí přípravě na hodiny fyziky u chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol. V tab. 5.3 jsou zaznamenány absolutní i relativní četnosti volby jednotlivých stupňů ve škále 0 – 6. Porovnáním průměrů zjišťujeme, že odlišnosti mezi výpověďmi chlapců a děvčat jsou na všech typech škol patrné. Chlapci přistupují k domácí přípravě lehkovážněji, tráví daleko méně času při přípravě (ZŠH-ZŠD: 2,87/3,43; NGH-NGD: 2,40/3,03; VGH-VGD: 2,45/2,88; OŠH-OŠD: 2,47/2,96).

Výsledky K. – S. testu dobré shody výše uvedené skutečnosti podtrhává:

ZŠH-ZŠD: $D = 0,153$, $D_{kr} = 0,044$, výsledky se signifikantně liší,

NGH-NGD: $D = 0,181$, $D_{kr} = 0,096$, výsledky se signifikantně liší,

VGH-VGD: $D = 0,147$, $D_{kr} = 0,102$, výsledky se signifikantně liší,

OŠH-OŠD: $D = 0,196$, $D_{kr} = 0,101$, výsledky se signifikantně liší.

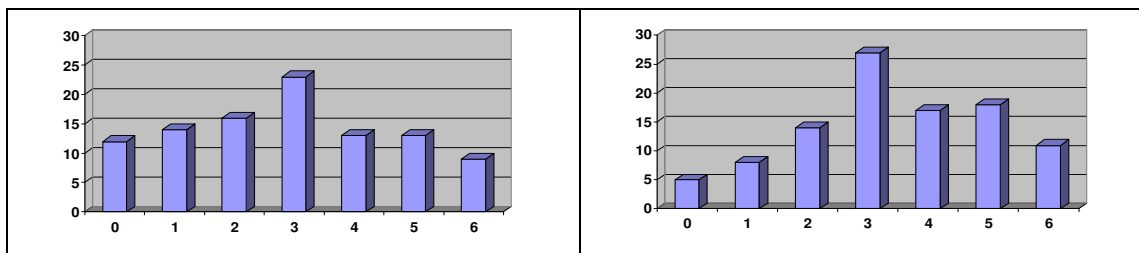
Tab. 5. 3 Rozložení absolutních a relativních četností domácí přípravy chlapců a děvčat ve škále 0 – 6

ZŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	226	12	268	14	312	16	442	23	262	13	244	13	174	9	1928	2,87
D	91	5	147	8	245	14	489	27	317	17	334	18	201	11	1824	3,43
NG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	60	16,4	67	18,3	63	17,2	80	21,9	46	12,6	37	10,1	13	3,5	366	2,40
D	19	4,4	53	12,2	79	18,2	133	30,5	68	15,6	61	14,0	22	5,1	435	3,03
VG	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	22	8	56	20	75	27	63	22	38	13	23	8	5	2	282	2,45
D	17	4	73	15	98	21	135	28	77	16	63	13	12	3	475	2,88
OŠ	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	104	11,7	138	15,6	200	22,5	250	28,2	103	11,6	66	7,4	27	3	888	2,47
D	15	6,7	27	12	26	11,6	83	36,9	41	18,2	25	11,1	8	3,5	225	2,96

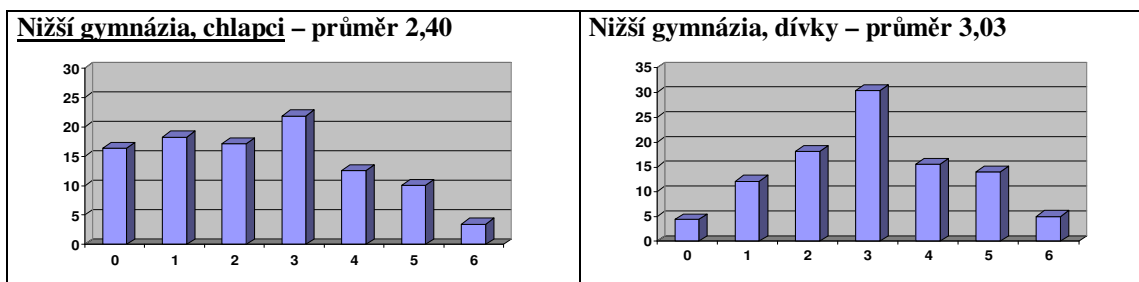
Na doplnění jsou v následujících diagramech v obr. 5.2 – 5.5 porovnány relativní četnosti domácí přípravy chlapců a dívek. Diagramy potvrzují předešlé závěry.

Obr. 5. 2 Diagramy relativních četností (v %) přípravy na hodiny fyziky ve škále 0 - 6 u H a D na ZŠ

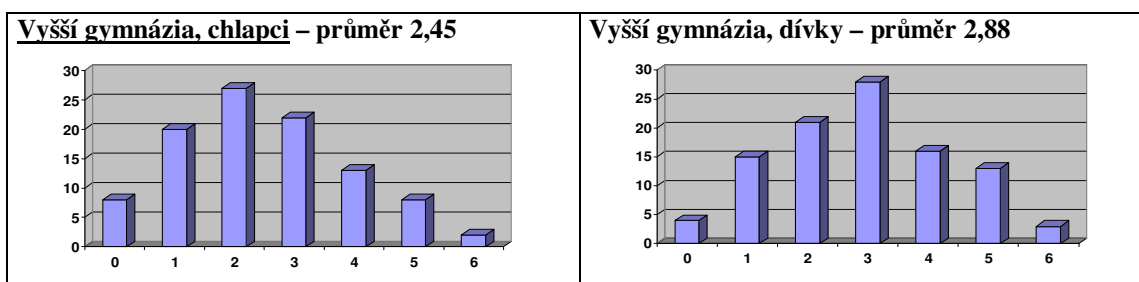
Základní školy, chlapci – průměr 2,87	Základní školy, dívky – průměr 3,43
--	--



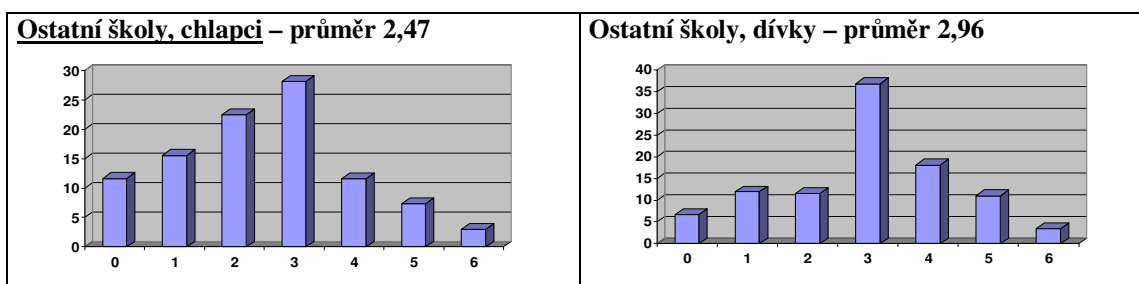
Obr. 5.3 Diagramy relativních četností (v %) přípravy na hodiny fyziky ve škále 0 - 6 u H a D na NG



Obr. 5.4 Diagramy relativních četností (v %) přípravy na hodiny fyziky ve škále 0 - 6 u H a D na VG



Obr. 5.5 Diagramy relativních četností (v %) přípravy na hodiny fyziky ve škále 0 - 6 u H a D na OŠ



U chlapců převládá negativní složka (0,1,2), u děvčat naopak pozitivní (4,5,6).

5.2 Četnost používání učebnic při domácí přípravě

Zatímco v prvním zkoumaném okruhu se žáci vyjadřovali k tomu, jak často se připravují na hodiny fyziky, v dalším problémovém okruhu upřesňovali, jak často při domácí přípravě používají učebnice fyziky. Použili jsme stejné škály: krajní negativní volba „nikdy“ byla ohodnocena stupněm 0, střední volba – „na polovinu hodin fyziky“ stupněm 3 a krajní pozitivní volba „na všechny hodiny fyziky“ stupněm 6. V tab. 5.4 jsou udány hodnoty absolutních a relativních četností volby jednotlivých stupňů škály i s celkovým průměrem stupnice.

Tab. 5. 4 Tabulka absolutních a relativních četností používání učebnic fyziky doma u žáků

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	740	20	908	24	505	14	650	17	353	9	438	12	126	4	2,21
NG	196	24,6	220	27,6	108	13,6	115	14,5	63	7,9	67	8,4	27	3,4	1,92
VG	90	13	169	23	117	16	134	19	71	10	88	12	48	7	2,53
OŠ	247	26	222	24	144	15	148	17	78	8	74	8	22	2	1,89

Z celkových průměrů na škále hodnocení je patrné, že žáci k domácí přípravě používají učebnice velmi zřídka. U NG a OŠ můžeme tento stav charakterizovat jako „téměř nikdy“, u ZŠ a VG „spíše ne“. Relativně nejvíce se učebnice používá u VG. Zaráží posunutí tohoto problému do negativních hodnot. Další výzkumy by měly analyzovat příčiny tohoto stavu, který jistě souvisí s celkovou absencí používání textového edukačního materiálu (časopisů, popularizační literatury atd.). Je třeba zkoumat problém na několika úrovních: jak využívají učebnic fyziky učitelé, kvalita jednotlivých učebnic fyziky po stránce poznatkové struktury, jazykové a pojmové struktury, stimulační charakteristiky, komunikační charakteristiky.

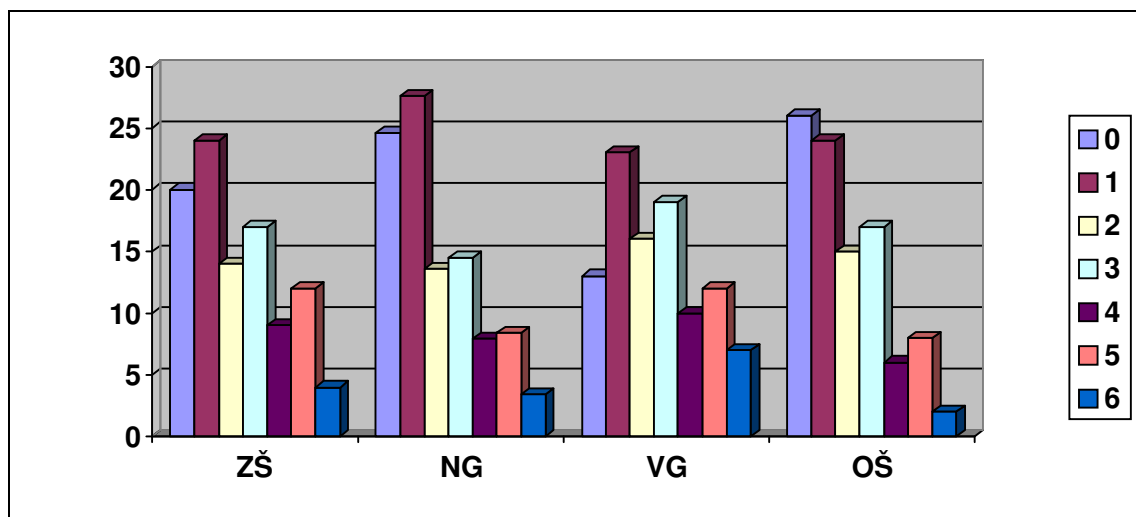
Tab. 5. 5 Zúžená tabulka relativních četností přípravy na hodinu fyziky s pomocí učebnice fyziky

Typ školy	0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
ZŠ	56	17	25
NG	66	14	20
VG	52	19	29
OŠ	52	17	18

Tabulka 5.5 ukazuje, že používání učebnic je velmi sporadické. Žáci, kteří se doma připravují na hodiny fyziky, používají učebnici přibližně ve čtvrtině případů. Z výzkumu však nevyčteme, zda se učebnice používá při řešení úloh, při samostudiu nebo při dalších činnostech (např. domácí pokusy atd.).

Z grafického zobrazení rozložení stupňů hodnotící škály (obr. 5.6) vidíme výrazný posun k negativní části, což potvrzuje naše předešlé závěry.

Obr. 5. 6 Diagramy rozložení relativních četností přípravy pomocí učebnice na hodiny fyziky



Porovnání jednotlivých stupňů škol, které jsme provedli na úrovni celkových průměrů, můžeme podpořit i porovnáním pomocí K. – S. testu dobré shody:

ZŠ-NG: $D = 0,080$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně liší; na ZŠ se učebnice používají při domácí přípravě relativně častěji.

NG-VG: $D = 0,162$, $D_{kr} = 0,070$, výsledky se signifikantně liší, na VG se učebnice používají při domácí přípravě relativně nejčastěji.

ZŠ-OŠ: $D = 0,077$, $D_{kr} = 0,050$, výsledky se signifikantně liší; na OŠ se učebnice při domácí přípravě téměř nepoužívají.

5.3 Četnost používání poznámek z hodiny při domácí přípravě

Jednou z možností domácí přípravy žáků je používání písemných poznámek, které si žáci udělali při hodině fyziky. Žáci opět volili ze škály 0 – 6: krajní negativní volba „nikdy“ byla ohodnocena stupněm 0, střední volba – „na polovinu hodin fyziky“ stupněm 3 a krajní pozitivní volba „na všechny hodiny fyziky“ stupněm 6. V tab. 5.6 jsou udány hodnoty absolutních a relativních četností volby jednotlivých stupňů škály i s celkovým průměrem.

Tab. 5. 6 Tabulka absolutních a relativních četností používání poznámek doma u žáků

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	375	10	412	11	438	12	733	19	436	12	594	16	762	20	3,41
NG	63	7,9	87	10,9	87	10,9	122	15,3	76	9,5	135	16,9	227	28,6	3,72
VG	48	6	89	12	79	11	114	15	97	13	114	15	215	28	3,75
OŠ	131	12	136	12	145	13	190	17	137	12	129	12	240	22	3,28

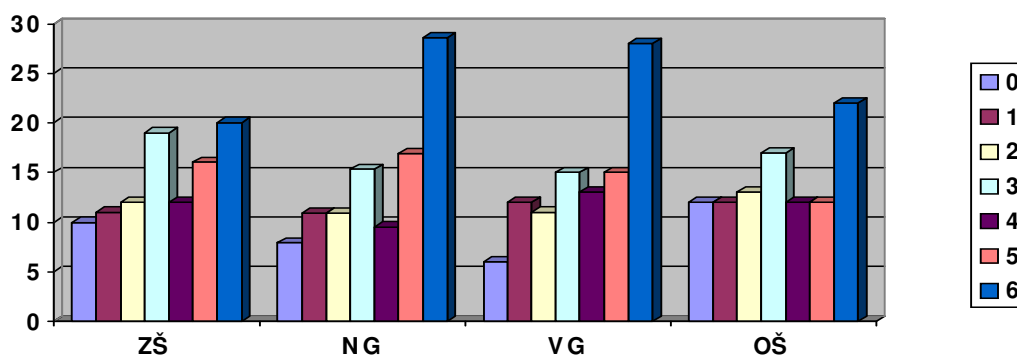
Tab. 5. 7 Zúžená tabulka relativních četností přípravy na hodinu fyziky s pomocí poznámek z hodiny

Typ školy	0, 1, 2 (v%)	3 (v%)	4, 5, 6 (v%)
ZŠ	33	19	48
NG	30	15	55
VG	29	15	56
OŠ	37	17	46

Z tab. 5.6 a následně 5.7 můžeme vyčíst, že při domácí přípravě žáci převážně používají písemné poznámky, které si přinášejí z hodin fyziky. Porovnáním výsledků na jednotlivých typech škol pomocí K. – S. testu můžeme shrnout: ZŠ-NG: $D = 0,092$, $D_{kr} = 0,053$, výsledky se signifikantně liší, žáci na NG více používají poznámky, NG-VG: $D = 0,019$, $D_{kr} = 0,069$, výsledky se signifikantně neliší, používání poznámek je srovnatelné (stejný učitelství kolektiv používá stejné metody na nižším i vyšším stupni gymnázia, ZŠ-OŠ: $D = 0,032$, $D_{kr} = 0,046$, výsledky se signifikantně neliší.

V diagramu na obr. 5.7 vidíme převládající stupeň 6 („na všechny hodiny fyziky“)

Obr. 5. 7 Diagramy rozložení relativní četnosti (v %) domácí přípravy pomocí písemných poznámek



5.4 Kdo pomáhá při domácí přípravě

Žáci též informovali o osobách, které jim s domácí přípravou pomáhali. Volili mezi možnostmi: 1. rodiče, 2. prarodiče, 3. sourozenci, 4. spolužáci, 5. kamarád/ka, 6. učitel (učitelka), vychovatelka, 7. jiná osoba, 8. nikdo.

Tab. 5. 8 Tabulka absolutních a relativních četností druhů domácí pomoci na jednotlivých typech škol

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	1234	31	77	2	336	8	144	4	253	6	29	1	51	1	1890	47
NG	257	29,4	15	1,7	50	5,7	55	6,3	45	5,1	3	0,3	10	1,1	439	50,4
VG	83	10	6	1	25	3	88	11	56	7	6	1	2	0	537	67
OŠ	110	10	5	1	46	4	83	7	78	7	11	1	8	1	807	70

Tab. 5.9 nám dokresluje pořadí druhů pomoci při domácí přípravě na jednotlivých typech škol.

Tab. 5. 9 Pořadí forem pomoci při domácí přípravě (zaokrouhleno v %)

ZŠ	NG	VG	OŠ
1. nikdo (47)	1. nikdo (50)	1. nikdo (67)	1. nikdo (70)
2. rodiče (31)	2. rodiče (29)	2. spolužáci (11)	2. rodiče (10)
3. sourozenci (8)	3. spolužáci (6)	3. rodiče (10)	3.-4. spolužáci (7)
4. kamarádi (6)	4. sourozenci (6)	4. kamarád (7)	3.-4. kamarádi (7)
5. spolužáci (4)	5. kamarádi (5)	5. sourozenci (3)	5. sourozenci (4)
6. prarodiče (2)	6. prarodiče (2)	6.-7. prarodiče (1)	6.-8. prarodiče (1)
7.-8. učitel (1)	7. jiná osoba (1)	6.-7. učitel (1)	6.-8. učitel (1)
7.-8. jiná osoba	8. učitel (0)	8. jiná osoba (0)	6.-8. jiná osoba (1)

Z tab. 5.8 a 5.9 je patrné, že relativní četnost žáků vyhledávajících pomoc při domácí přípravě na hodiny fyziky ubývá v posloupnosti škol ZŠ – NG – VG – OŠ. Z toho plyne, že nejvíce vyhledávají pomoc žáci ZŠ (53 %); pak NG (50 %), VG (33 %). Na OŠ dokonce pouze 30 %. Nepatrný je pokles počtu žáků s pomocí na NG proti ZŠ. Předpokládalo by se naopak, že na NG je studium náročnější a tedy žáci budou potřebovat pomoc v daleko větší míře.

Z tab. 5.9 plyne, že se žáci nejčastěji obrazejí na své rodiče, dále v menší míře na spolužáky a sourozence. Pouze nepatrná část žáků vyhledává při domácí přípravě pomoc u učitelů, prarodičů, popř. jiných osob.

5.5 Fyzikální pozorování doma a v přírodě

Poslední otázka v tomto zkoumaném okruhu má podchytit zájem žáků i o běžné přírodní jevy, které se nějakým způsobem dotýkají fyziky a zjistit úroveň přenosu teoretických fyzikálních poznatků do běžného života žáka. Žáci měli odpovědět na otázku „zda sami doma nebo v přírodě provádějí fyzikální pozorování nebo pokusy?“ Odpovídali na škále odpovědí 0 – 6: krajní negativní volba „nikdy“ byla ohodnocena stupněm 0, krajní pozitivní volba „velmi často“ stupněm 6. V tab. 5.10 jsou udány hodnoty absolutních a relativních četností volby jednotlivých stupňů škály i s celkovým průměrem škály.

Tab. 5.10 Tabulka absolutních a relativních četností provádění pokusů nebo pozorování fyzikálních jevů v přírodě u žáků

	0		1		2		3		4		5		6		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	1666	45	874	23	448	12	406	11	166	4	89	2	105	3	1,26
NG	308	38,5	234	29,3	117	14,6	75	9,4	28	3,5	21	2,6	16	2,1	1,26
VG	404	53	207	27	64	8	42	6	19	2	12	2	10	2	0,87
OŠ	527	48	270	24	136	12	86	8	49	4	12	1	31	3	1,10

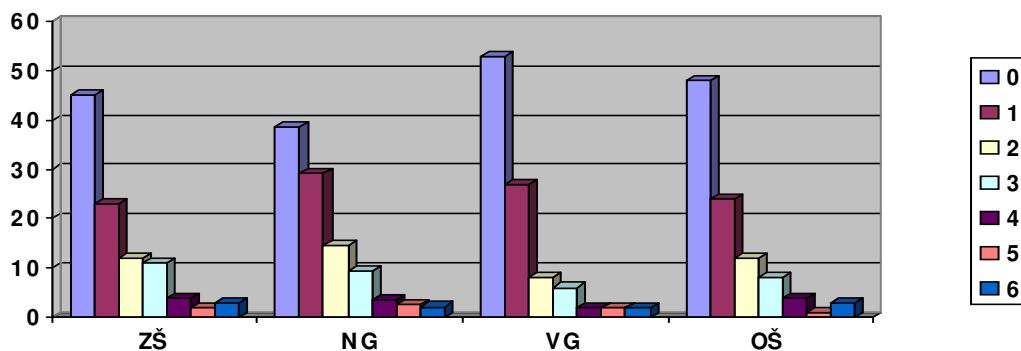
Z celkového průměru škály odpovědí vidíme, že tato činnost žáků se objevuje velice zřídka. Žáci zřejmě nejsou aktivováni v hodinách k činnostem mimo vyučování. Zdá se, jako by hodiny fyziky i samotná výuka fyziky byly uzavřeny do vlastního světa s minimální možností přesahu zájmu do reálného života. Uvědomíme si to mnohem více z tab. 5.11.

Tab. 5.11 Zúžená tabulka relativních četností provádění pokusů nebo pozorování fyzikálních jevů v přírodě u žáků

Typ školy	0, 1, 2 (v%)	3 (v%)	4, 5, 6 (v%)
ZŠ	80	11	9
NG	83	9	8
VG	88	6	6
OŠ	84	8	8

Výrazně zde převládá relativní četnost negativních odpovědí (80 % - 90 %) nad pozitivními (6 % - 9 %) – přibližně osminásobně. Diagramy na obr. 5.8 tento trend potvrzují.

Obr. 5.8 Diagramy rozložení četnosti provádění pokusů nebo pozorování fyzikálních jevů v přírodě u žáků



ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

1. Oproti stanovené hypotéze jsme zjistili, že nejvíce se žáci připravují na hodiny fyziky na ZŠ (téměř polovina žáků), na NG a VG je příprava rovnocenná (přibližně třetina žáků). Nejméně se žáci připravují na OŠ. Mezi ZŠ a NG, ZŠ a OŠ existují statisticky významné rozdíly. Ve shodě s hypotézou se na všech typech škol připravují děvčata více než chlapci.
2. Ve shodě s hypotézou jsme zjistili, že žáci, kteří se doma připravují na hodiny fyziky, používají učebnice fyziky velmi zřídka. U NG a OŠ můžeme tento stav charakterizovat jako „téměř nikdy“, u ZŠ a VG „spíše ne“. Relativně nejvíce se učebnice používají na VG. Přitom žáci na VG si musí sami koupit učebnici. Mezi jednotlivými typy škol existují statisticky významné rozdíly. Z výzkumu vyplynulo, že pokud se žáci doma připravují, používají ve většině případů písemné poznámky z hodin fyziky. Statisticky významně se liší pouze výsledky na ZŠ a NG.
3. Oproti stanovené hypotéze jsme zjistili, že nejvíce vyhledávají pomoc při domácí přípravě žáci ZŠ (53 %), pak NG (49,6 %), VG (33 %) a na OŠ dokonce pouze 30 %. Za pozornost stojí pokles počtu žáků vyhledávajících pomoc na NG proti ZŠ. Žáci se nejčastěji obracují na své rodiče, dále v menší míře na spolužáky a sourozence. Pouze nepatrná část žáků vyhledává při domácí přípravě pomoc u učitelů, prarodičů, popř. jiných osob.
4. Žáci měli odpovědět na otázku „zda sami doma nebo v přírodě provádějí fyzikální pozorování nebo pokusy“. Předpokládali jsme, že situace nebude příliš pozitivní. Výsledky však předčily naše očekávání. Výrazně převládá relativní četnost negativních odpovědí (80 % - 90 %) nad pozitivními (6 % - 9 %) – přibližně osminásobně.
5. Následné otázky pro další dílčí výzkumy:
 - Bude třeba analyzovat více do hloubky ten fakt, že se žáci na ZŠ připravují výrazně více než na NG a že rozdíl mezi přípravou žáků na NG a VG je statisticky nevýznamný. Bude jistě třeba zjemnit škálu voleb, zkoumat i neklasické přístupy k „přípravě na hodinu“ – práce na počítači, práce s internetem, práce s encyklopediemi atd.
 - Další výzkumy by měly analyzovat příčiny nepoužívání učebnic fyziky při domácí přípravě žáků, které jistě souvisí s celkovou absencí používání textového edukačního materiálu (časopisů, popularizační literatury atd.). Je třeba zkoumat problém na několika úrovních: jak využívají učebnic fyziky učitelé, kvalita jednotlivých učebnic fyziky po stránce poznatkové struktury, jazykové a pojmové struktury, stimulační charakteristiky, komunikační charakteristiky. Dále by bylo potřebné zjistit, jak se učebnice používá – pouze jako cvičebnice pro domácí úlohu, jako zdroj informací atd.
 - Za pozornost stojí pokles počtu žáků vyhledávajících pomoc na NG proti ZŠ. Předpokládalo by se, že na NG je studium náročnější a tedy žáci budou potřebovat pomoc v daleko větší míře. Bylo by dobré prověřit, zda v tomto problému hrají roli „lepší intelektové schopnosti“ žáků odcházejících na NG, popř. jiné vlivy.
 - Celou problematiku „domácí přípravy na hodiny fyziky“ by jistě osvětlil výzkum domácí přípravy na ostatní předměty i výzkum trávení volného času žáků.

6 OBECNÉ OTÁZKY POSTIHUJÍCÍ ZÁJEM

ZKOUMANÉ OKRUHY

- O25 – používání informačních zdrojů mimo výuku,
- O27 – čtení přírodovědné literatury,
- O26 – potřebnost fyziky a techniky,
- O28 – profesionální zaměření na přírodovědu,
- O29 – společenská prestiž jednotlivých povolání,
- O30 – potřebnost toho, co se ve výuce učí.

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Žáci budou hodnotit přínos školské fyziky pro praktický život spíše negativně. Hodnocení chlapců bude pozitivnější; hodnocení ZŠ bude pozitivnější oproti NG a VG (ZŠ více prakticky zaměřená), hodnocení NG bude pozitivnější než VG (látka na VG abstraktnější), hodnocení OŠ bude pozitivnější než VG (OŠ zaměřeny prakticky).
2. Žáci budou vcelku uznávat potřebnost vědy a techniky pro život. Hodnocení chlapců bude pozitivnější než děvčat.
3. Žáci ve větší míře nečtou odborné časopisy ani populárně vědeckou literaturu.
4. Žáci nejsou ve větší míře profesionálně orientováni na přírodní vědy a matematiku. Chlapci jsou orientováni v tomto směru více než děvčata.
5. Při hodnocení společenské prestiže jednotlivých povolání jsou našimi žáky upřednostňována ta, která mají větší ekonomický přínos pro rodinu.

6.1 Informační zdroje mimo výuku

Žáci do záznamového listu zapisovali zdroje informací, které čtou nebo sledují. Vybírali z těchto nabízených možností: 1. Věda, technika a my; 2. Matematika, fyzika a informatika; 3. Školská fyzika; 4. Rozhledy MF; 5. jiné přírodovědecké časopisy; 6. různé encyklopedie; 7. přírodovědné programy v TV; 8. fyzikální stránky na Internetu; 9. jiné informační zdroje; 10. nic nečtu ani nesleduji z uvedených nabídek.

Tab. 6.1 popisuje absolutní a relativní četnosti využívání informačních zdrojů. Porovnáním získaných hodnot vidíme, že situace je na všech typech škol přibližně stejná. Můžeme vytipovat tři skupiny informačních zdrojů. První skupinu volilo přibližně 1 % – 8 %. Jedná se většinou o časopisy – Věda, technika a my; Matematika, fyzika a informatika; Školská fyzika; Rozhledy MF; jiné přírodovědecké časopisy; fyzikální stránky na Internetu; jiné informační zdroje. Ve druhé skupině jsou ty informační zdroje, které se používají často (20 % - 39 %) - různé encyklopedie; přírodovědné programy v TV. Zvláštní skupinu žáků tvoří ti, kteří vůbec nic nečtou (přibližně každý pátý žák) a ani nesledují přírodovědné programy v televizi.

Tab. 6. 1 Tabulka absolutních a relativních četností sledování populárně vědeckých přírodovědeckých informačních zdrojů u žáků

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	199	5	156	3	109	2	35	1	173	4	1077	25	1262	29	332	8	120	3	814	19
NG	20	2	11	2	7	1	12	1	85	8	281	28	263	26	67	7	34	3	223	22
VG	20	2	14	1	6	0	15	1	76	8	263	26	360	36	56	6	15	1	188	19
OŠ	54	4	35	3	15	1	7	1	52	4	264	20	500	39	94	7	33	2	242	19

Abychom celou situaci popsali přehledněji, rozdělíme žáky podle toho, zda používají mimo výuku časopisy (1, 2, 3, 4, 5); zda používají moderní informační média (6, 7, 8, 9); a na žáky, kteří vůbec nečtou. Následující tabulka podchycuje četnosti žáků ve všech třech skupinách. Přírodovědné časopisy sleduje 12,6 % - 15,7 % žáků; přibližně dvě třetiny žáků vyhledávají a získávají informace pomocí moderních informačních médií; pětina žáků nic nečte.

Tab. 6. 2 Zúžená tabulka četnosti sledování populárně vědeckých přírodovědeckých informačních zdrojů u žáků

	Časopisy		Moderní média		Nic nečte		Součet
		%		%		%	
ZŠ	672	15,7	2791	65,3	814	19,0	4277
NG	135	13,5	645	64,3	223	22,2	1003
VG	131	13	694	69	188	18	1013
OŠ	163	12,6	891	68,7	242	18,7	1296

Porovnejme výsledky mezi jednotlivými typy škol pomocí K. – S. testu dobré shody:

ZŠ – NG: $D = 0,070$, $D_{kr} = 0,048$; výsledky se signifikantně liší;

NG – VG: $D = 0,067$, $D_{kr} = 0,061$; výsledky se liší, rozdíl je však malý;

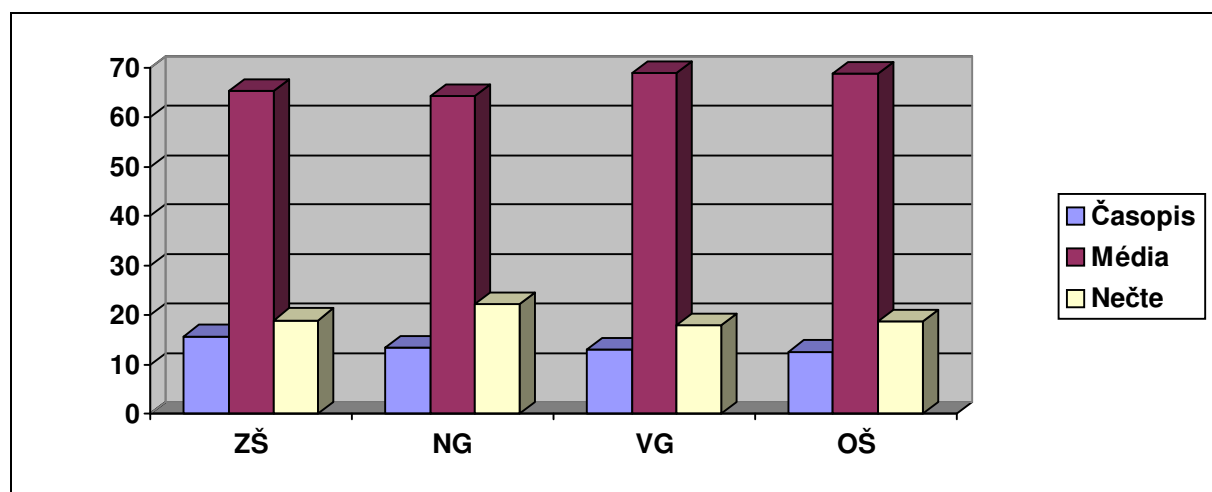
ZŠ – OŠ: $D = 0,080$, $D_{kr} = 0,043$; výsledky se signifikantně liší.

Vidíme, že mezi jednotlivými typy škol existují rozdíly v přístupu k používání informačních zdrojů mimo výuku; rozdíly však nejsou příliš veliké. Používání moderních informačních médií je na vyšších typech škol (VG a OŠ) četnější. Z výzkumu je také patrné, že současní žáci čtou velice málo nebo vůbec ne (podobné výsledky zjišťujeme i při zkoumání četby populárně vědecké literatury). Před didaktiky stojí otázka, zda tato skutečnost souvisí s deficitem čtenářské dovednosti žáků a s následnými problémy s porozuměním čteného textu nebo s přenesením zájmu dětí na jiné oblasti „poznávání“.

Možným východiskem pro podchycování zájmu žáků o poznatky v přírodovědné oblasti bude jistě nasměrování jejich zájmu na moderní informační média včetně internetu (z výpovědí žáků je patrné, že zatím nemají v dostatečné míře přístup k internetu, což by se postupně mělo zlepšovat). Didaktikové přírodních věd by dále měli zkoumat co nejefektivnější používání moderních médií ve výuce i mimo ni. Jde především o koordinované a cílené používání internetu při hledání jednotlivých informací, při řešení tématických úkolů (v rámci projektové výuky) i při zájmové činnosti žáků. V českém prostředí zatím chybí hlubší výzkum přístupu dětí k moderním informačním médiím, používání počítačové techniky a především internetu u žáků základních a středních škol.

Diagram na obr. 6.1 přehledně charakterizuje poměr mezi relativními četnostmi používání časopisů, moderních médií i relativní četnosti těch žáků, kteří vůbec nečtou. Z diagramu je patrná podobnost stavu na všech typech škol.

Obr. 6.1 Procentové zastoupení sledování populárně vědeckých přírodovědeckých informačních zdrojů u žáků



Rozdíly výpovědí chlapců a děvčat

Porovnejme nyní používání zdrojů informací u chlapců a dívek. Tab. 6.3 podchycuje situaci na jednotlivých typech škol.

Tab. 6.3 Tabulka absolutních a relativních četností sledování populárně vědeckých přírodovědeckých informačních zdrojů chlapci a dívkami na všech typech škol

ZŠ	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	161	7	98	4	56	3	17	1	86	4	436	20	626	29	180	8	92	4	425	20
D	38	2	58	3	53	2	18	1	87	4	641	31	636	30	152	7	28	1	389	19
NG	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	16	3	11	2	4	1	3	1	47	10	119	26	112	24	33	7	26	6	91	20
D	4	1	0	0	3	1	9	2	38	7	162	30	151	28	34	6	8	1	132	24
VG	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	12	3	11	3	2	0	6	2	24	6	102	26	132	34	32	8	9	2	60	15
D	8	1	3	0	4	1	9	1	52	8	161	26	228	37	24	4	6	1	128	21
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	52	5	33	3	13	1	6	1	38	4	192	18	397	38	86	8	30	3	195	19
D	2	1	2	1	2	1	1	0	14	5	72	28	103	41	8	3	3	1	47	19

Již na první pohled je zřejmé, že výrazné rozdíly mezi chlapci a děvčaty neexistují. Jasně je to vidět v tabulce pořadí informačních zdrojů na jednotlivých typech škol (viz příloha tab. P 8, P 9, P 10, P 11). Na prvních dvou místech se ve většině případů objevují –

přírodovědné programy v TV a různé encyklopedie; na třetím místě skupina žáků, kteří nic nečtou.

Jestliže nyní provedeme porovnání jednotlivých skupin informačních médií (časopisy, moderní média, nic nečtu), obdržíme následující tabulku:

Tab. 6. 4 Zúžená tabulka absolutních a relativních četností sledování populárně vědeckých přírodovědeckých informačních zdrojů u chlapců a dívek na všech typech škol

ZŠ	Časopisy		Moderní media		Nic nečte		Součet
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
H	418	19,2	1334	61,3	425	19,5	2177
D	254	12,1	1457	69,4	389	18,5	2100
NG							
NG	Časopisy		Moderní media		Nic nečte		Součet
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
H	81	17,5	290	62,8	91	19,7	462
D	54	10	355	65,6	132	24,4	541
VG							
VG	Časopisy		Moderní media		Nic nečte		Součet
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
H	55	14	275	71	60	15	390
D	76	12	419	67	128	21	623
OŠ							
OŠ	Časopisy		Moderní media		Nic nečte		Součet
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
H	142	13,6	705	67,7	195	18,7	1042
D	21	8,3	186	73,2	47	18,5	254

Z tabulky a z K. – S. testu vyplývá, že rozdíly mezi chlapci a děvčaty až na ZŠ nejsou signifikantní (ZŠH-ZŠD: $D = 0,074$, $D_{kr} = 0,042$; NGH-NGD: $D = 0,075$, $D_{kr} = 0,088$; VGH-VGD: $D = 0,051$, $D_{kr} = 0,088$; OŠH-OŠD: $D = 0,072$, $D_{kr} = 0,095$). Přístup obou pohlaví k získávání informací je přibližně stejný.

6.2 Čtení přírodovědné literatury

V dalším šetření měli žáci vyznačit zájem o četbu přírodovědné literatury. Byly jim navrženy tyto možnosti: 1. kniha, která popisuje životopis některého významného přírodovědce; 2. populární kniha o astronomii; 3. populární kniha o ostatních oborech fyziky; 4. jiná přírodovědecká literatura; 5. nečetl žádnou.

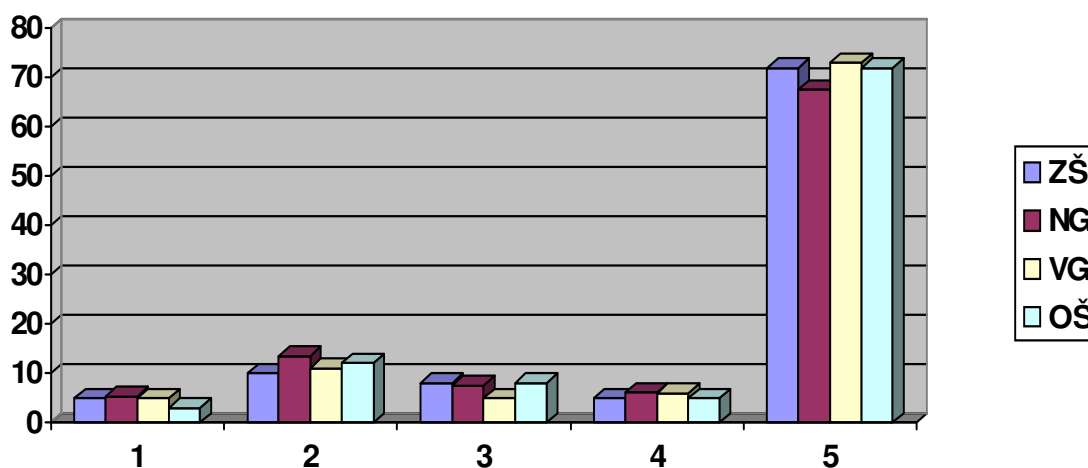
Tab. 6.5 udává absolutní a relativní četnosti rozložení odpovědí na jednotlivých typech škol. Na první pohled opět překvapí vysoké procento žáků, kteří vůbec nic z populární přírodovědné literatury nečetli (přibližně tři čtvrtiny žáků na všech typech škol). Souvisí to i s výsledky předcházející otázky.

Tab. 6.5 Tabulka rozložení četnosti čtení populární přírodovědné literatury u žáků na všech typech škol

	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	196	5	375	10	291	8	179	5	2727	72
NG	43	5,3	110	13,5	62	7,6	50	6,1	551	67,5
VG	35	5	89	11	40	5	47	6	562	73
OŠ	34	3	138	12	89	8	50	5	812	72

Porovnáním výsledků K. – S. testem dobré shody bylo zjištěno, že neexistuje signifikantní rozdíl mezi odpověďmi na jednotlivých typech škol (ZŠ-NG: $D = 0,049$, $D_{kr} = 0,053$; NG-VG: $D = 0,052$, $D_{kr} = 0,068$; ZŠ-OŠ: $D = 0,022$, $D_{kr} = 0,046$). Diagram na obr. 6.2 celou problematiku zobrazuje názorněji.

Obr. 6.2 Diagram rozložení relativních četností čtení populární přírodovědné literatury u žáků na všech typech škol



Rozdíly výpovědí u chlapců a děvčat

Tab. 6. 6 Tabulka rozložení absolutních a relativních četností četnosti čtení populární přírodovědné literatury chlapci a děvčaty

ZŠ	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	76	4	179	9	204	11	84	4	1398	72
D	120	6	196	11	87	5	95	5	1329	73
NG	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	11	2,9	62	16,5	41	10,9	19	5,1	243	64,6
D	32	7,3	48	10,9	21	4,8	31	7,0	308	70
VG	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	8	3	39	14	30	10	16	5	195	68
D	27	6	50	10	10	2	31	6	367	76
OŠ	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
H	22	2	97	11	80	9	37	4	656	74
D	12	5	41	18	9	4	13	6	156	67

Z tabulky vyplývá, že **neexistuje rozdíl mezi zájmem chlapců a děvčat o populární přírodovědnou literaturu**. Tento fakt potvrzuje i K. – S. test (ZŠH-ZŠD: $D = 0,042$, $D_{kr} = 0,044$; NGH-NGD: $D = 0,073$, $D_{kr} = 0,096$; VGH-VGD: $D = 0,088$, $D_{kr} = 0,101$; OŠH-OŠD: $D = 0,096$, $D_{kr} = 0,100$). Porovnání pořadí zájmu o jednotlivé typy přírodovědné literatury je v tabulkách v příloze (tab. P 12, P 13, P 14, P 15).

6.3 Potřebnost fyziky a techniky

V dalším zkoumaném okruhu měli žáci vyjádřit svůj názor na užitečnost vědy a techniky ve škále nabízených odpovědí: 1. bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný; 2. fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít; 3. fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv; 4. jsem zásadně proti fyzice a technice. Následující tabulka popisuje četnosti názorů žáků na jednotlivých typech škol.

Tab. 6.7 Tabulka absolutních a relativních četností názorů na potřebnost fyziky a techniky u žáků na všech typech škol

	1		2		3		4		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	2501	67	953	26	163	4	130	3	1,45
NG	557	70,0	211	26,5	21	2,6	7	0,9	1,34
VG	577	76	158	21	15	2	8	1	1,28
OŠ	832	75	236	21	30	3	13	1	1,30

Přibližně tři čtvrtiny všech žáků volilo kladnou odpověď 1. Přes 90 % žáků se domnívá, že nějakým způsobem věda a technika potřebná pro život je (volba možnosti 1, 2). Pouze malá část (3 % - 7 %) odpovídá negativně (volba 3, 4).

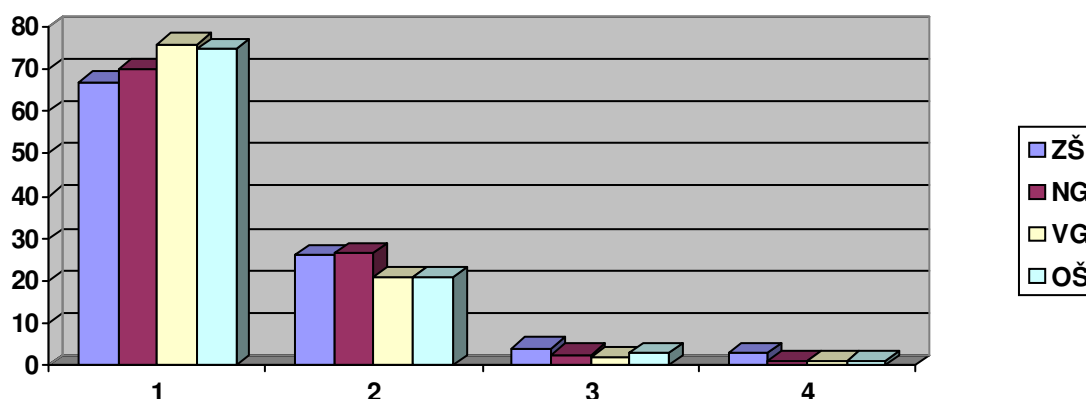
Porovnáním odpovědí žáků jednotlivých typů škol pomocí K. – S. testu jsme zjistili, že odpovědi se signifikantně neliší až na výsledky mezi ZŠ a OŠ (ZŠ-NG: $D = 0,043$, $D_{kr} = 0,053$; NG-VG: $D = 0,061$, $D_{kr} = 0,069$; ZŠ-OŠ: $D = 0,082$, $D_{kr} = 0,046$). Žáci na ZŠ hodnotí pozitivně potřebnost vědy a techniky relativně nejméně a negativně nejvíce oproti ostatním typům škol (o tom vypovídá i nejvyšší průměr). Přehledně nám tuto situaci popisuje tab. 6.8.

Tab. 6.8 Souhrnná tabulka četností názorů na potřebnost fyziky a techniky u žáků na všech typech škol

	1,2		3,4		Průměr
	Počet	%	Počet	%	
ZŠ	3454	93	293	7	1,45
NG	768	96,5	28	3,5	1,34
VG	735	97	23	3	1,28
OŠ	1068	96	43	4	1,30

Diagram na obr. 6.3 názorně dokresluje tuto problematiku.

Obr. 6.3 Procentové rozložení názorů na potřebnost fyziky a techniky u žáků na všech typech škol



Rozdíly výpovědí u chlapců a děvčat

V následující tabulce jsme porovnali hodnocení potřebnosti fyziky a techniky u chlapců a dívek.

Tab. 6.8 Tabulka absolutních a relativních četností názorů na potřebnost fyziky a techniky u chlapců a dívek

ZŠ	1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	1353	70	446	23	80	4	49	3	1928	1,39
D	1148	63	507	28	83	5	81	4	1819	1,50
NG	1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	288	79,1	70	19,2	4	1,1	2	0,6	364	1,23
D	269	62,3	141	32,6	17	3,9	5	1,2	432	1,44
VG	1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	220	78	54	19	5	2	2	1	281	1,25
D	357	75	104	22	10	2	6	1	477	1,30
OŠ	1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	668	75	181	20	25	3	12	2	886	1,30
D	164	73	55	25	5	2	1	0	225	1,30

Z tabulky 6.8 můžeme vyčíst, že na ZŠ a NG chlapci volí ve větší míře stupeň 1 než děvčata (bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný); stupeň 2 volí více děvčata než chlapci (fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít). Na těchto typech škol hodnotí chlapci tuto problematiku pozitivněji než děvčata, což se projevuje také ve výrazné odlišnosti průměrů hodnocení. Na VG a OŠ je hodnocení chlapců a děvčat srovnatelné. To můžeme potvrdit i K. – S. testem dobré shody. Na ZŠ a NG

existuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapců a děvčat (ZŠH-ZŠD: $D = 0,075$, $D_{kr} = 0,044$; NGH-NGD: $D = 0,168$, $D_{kr} = 0,097$; VGH-VGD: $D = 0,035$, $D_{kr} = 0,102$; OŠH-OŠD: $D = 0,025$, $D_{kr} = 0,102$).

6.4 Profesionální zaměření na matematiku nebo přírodní vědy

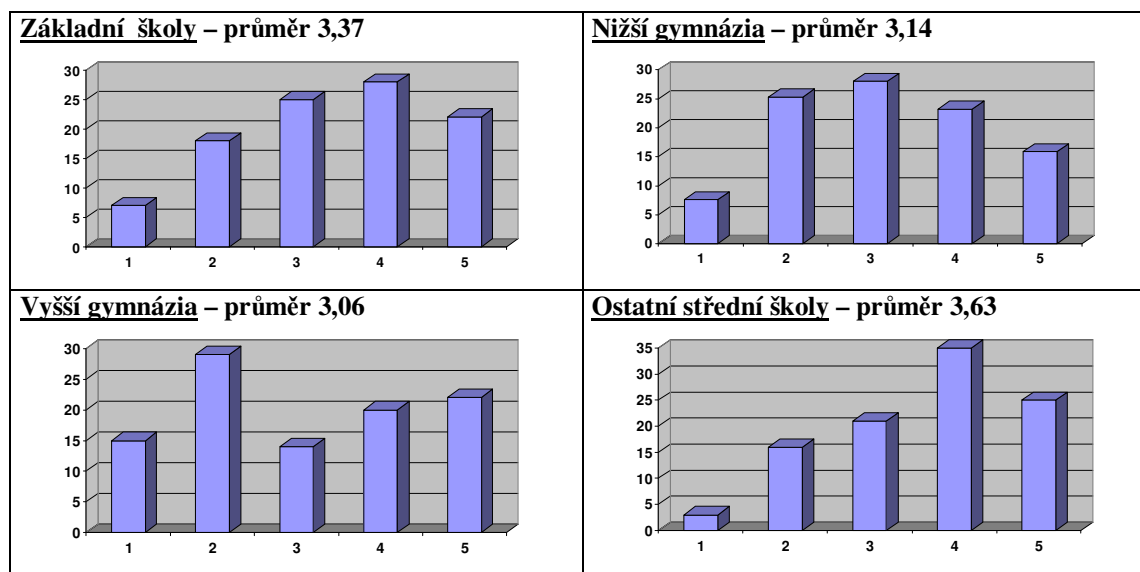
Žáci měli zvážit své budoucí profesionální zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. Vybírali z následujících okruhů zaměření: 1. jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku; 2. mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia; 3. zatím nejsem rozhodnut; 4. spíše ne; 5. rozhodně ne. Následující tabulka uvádí četnosti odpovědí žáků jednotlivých typů škol.

Tab. 6.9 Tabulka absolutních a relativních četností profesionálního zaměření u žáků všech typů škol

	1		2		3		4		5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	270	7	692	18	944	25	1076	28	765	22
NG	61	7,6	202	25,3	224	28	185	23,2	127	15,9
VG	114	15	218	29	105	14	151	20	171	22
OŠ	32	3	177	16	236	21	388	35	277	25

Následující diagram nám celou situaci zobrazuje více názorně.

Obr. 6.4 Diagramy procentového rozložení relativních četností profesionálního zaměření u žáků všech typů škol



Jestliže porovnáme odpovědi mezi ZŠ – NG – VG, vidíme v pozitivní části odpovědí (volby 1, 2) procentový vzestup (u otázky 1 – 7/7,6/15; u otázky 2 – 18/25,3/29). V negativní části (volby 4, 5) se naopak projevuje sestupný trend (u otázky 4 – 28/23,2/20; otázky 5 – 22/15,9/22). Je zřejmé, že jsou žáci při své orientaci ovlivňováni typem školy, do které chodí. Přehledněji je tento trend patrný v následující zúžené tabulce 6.10.

Tab. 6. 10 Zúžená tabulka absolutních a relativních četností profesionálního zaměření u žáků všech typů škol

	1, 2		3		4, 5	
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%
ZŠ	962	25	944	25	1841	50
NG	263	32,9	224	28	312	39,1
VG	332	44	105	14	322	42
OŠ	209	19	236	21	60	60

Profesionální orientace je aktuální až na vyšším stupni gymnázia. Z předešlé tabulky lze vyčíst, že přibližně 40 % se orientuje na přírodní vědy a stejné množství tuto volbu popírá. Bude dobré zjistit, kolik žáků se hlásí ke studiu na vysokých školách přírodovědného zaměření. Nerozhodnuto je 14 % žáků, kteří jsou nejpravděpodobněji z nižších tříd. Vzestupný trend zájmu žáků ZŠ, NG a VG můžeme posoudit K. – S. testem dobré shody a chí-kvadrát testem. Výsledky jsou souhrnně uvedeny v tabulce 6.11.

Tab. 6. 11 Porovnání sledovaného profesionálního zaměření na přírodovědné obory na různých typech škol

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test			
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ
ZŠC - NGC	0,101	0,053	ano	32,270	9,49	ano	0,084
NGC - VGC	0,108	0,068	ano	68,708	9,49	ano	0,210
ZŠC - OŠC	0,108	0,046	ano	53,427	9,49	ano	0,105

Z porovnání je patrné, že existuje statisticky významný rozdíl v orientaci žáků všech typů škol na obory přírodovědné a matematiku. Z posledního sloupce tabulky, který nám postihuje stupeň odlišnosti, plyne, že největší rozdíl je mezi NG a VG ($\Phi = 0,210$). Můžeme s nadsázkou říct, že **žáci se přechodem na VG dopracovávají ke své orientaci na přírodní vědy.**

Rozdíly výpovědí u chlapců a děvčat

Jestliže sleduje procentové zastoupení chlapců a děvčat při hodnocení jednotlivých stupňů škály odpovědí (viz tabulku 6.12), zjistíme, že odpovědi se podstatně liší. Projevuje se to i v celkovém průměru hodnocení. Chlapci se více orientují na možné studium přírodních věd než děvčata. Pouze na OŠ je trend opačný (v celkovém porovnání je však orientace ke studiu oborů přírodovědných na OŠ nejslabší). Vzestupný trend kladné orientace jak u chlapců tak i u děvčat můžeme pozorovat mezi ZŠ – NG – VG; tzn. že **i děvčata jsou směřována a orientována především na VG ke studiu přírodovědných předmětů.**

Tab. 6. 12 Tabulka absolutních a relativních četností profesionálního zaměření chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	159	8	379	20	507	26	510	27	373	19	1928	3,29
D	111	6	313	17	437	24	566	31	392	22	1819	3,45
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	36	9,9	107	29,3	102	27,9	61	16,7	59	16,2	365	3,00
D	25	5,7	95	21,9	122	28,1	124	28,6	68	15,7	434	3,26
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	51	18	84	30	46	18	60	21	41	15	282	2,84
D	63	13	134	28	59	13	91	19	130	27	477	3,19
OŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	24	3	120	14	198	22	314	35	229	26	885	3,68
D	8	4	57	25	38	17	74	33	48	21	225	3,43

Výsledky statistického vyhodnocení K. – S. testem dobré shody jsou obsaženy v tab. 6.13.

Tab. 6. 13 Porovnání četnosti profesionálního zaměření chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol K. – S. testem dobré shody

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$		
ZŠH - ZŠD	0,069	0,044	ano	3,29	3,45
NGH - NGD	0,116	0,097	ano	3,00	3,26
VGH - VGD	0,128	0,102	ano	2,84	3,19
OŠH - OŠD	0,126	0,102	ano	3,68	3,43

Prokázaly se signifikantní rozdíly mezi odpověďmi chlapců a dívek. Musíme si ale uvědomit, že škála výběru oborů je zde nad rámec zaměření na fyziku; tzn., že respondenti mohou být zaměřeni na biologii, výpočetní techniku atd. Bylo by dobré v dalším zkoumání určit i zaměření pouze na fyziku.

Rozdíly výpovědí skupin žáků vyučovaných učitelem – mužem a učitelkou - ženou

V další části chceme postihnout rozdíly výpovědí skupiny žáků, které vyučuje učitel, a skupiny žáků, které vyučuje učitelka. Zkoumání zúžíme na ZŠ, NG a VG.

Průměry jednotlivých četností nevykazují příliš velký rozdíl. K. – S. test dobré shody nám tyto závěry potvrzuje: ZŠ: $D = 0,025$, $D_{kr} = 0,053$; NG: $D = 0,033$, $D_{kr} = 0,136$; VG: $D = 0,079$, $D_{kr} = 0,159$. Z našeho šetření plyne, že na profesionální orientaci žáků na přírodní

vědy nemá vliv skutečnost, že je učitel muž nebo žena. Neexistuje signifikantní rozdíl ve výpovědích žáků vyučovaných učitelem a učitelkou.

Tab. 6. 14 Tabulka absolutních a relativních četností profesionálního zaměření chlapců skupin žáků vyučovaných učitelem a učitelkou

ZŠ	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Učitel	201	6,9	530	18,2	759	26,1	836	28,7	583	20,0	2909	3,37
Učitelka	69	8,2	162	19,3	185	22,1	240	28,6	182	21,7	838	3,36
NG												
NG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Učitel	52	8,0	164	25,2	184	28,2	152	23,3	100	15,3	652	3,13
Učitelka	7	5,9	33	28,0	29	24,6	27	22,9	22	18,6	118	3,20
VG												
VG	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
Učitel	101	20,9	189	39,0	91	18,8	125	25,8	146	30,2	652	3,04
Učitelka	9	11,0	21	25,6	13	15,9	19	23,2	20	24,4	82	3,24

6.5 Společenská prestiž jednotlivých povolání

Žáci měli také zvážit a vybrat z nabízených možností ta povolání, která jsou společností nejvíce vážena (nepřímo tato otázka postihuje názor samotného žáka): 1. právník, 2. ekonom, 3. lékař, 4. podnikatel, 5. herec, 6. učitel, 7. voják, 8. politik, 9. vědec, 10. překladatel, 11. umělec, 12. jiné.

Absolutní a relativní četnosti výpovědí žáků na jednotlivých typech škol jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 6.15 Tabulka rozložení absolutních a relativních četností společenské prestiže povolání u žáků (% zaokrouhlena)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ZŠ	414	143	1217	328	216	138	154	256	427	63	176	623
Celkem v %	10	4	29	8	5	3	4	6	10	2	4	15
NG	120	34	310	60	51	27	17	52	133	12	51	71
Celkem v %	13	4	33	6	5	3	2	6	14	1	5	8
VG	155	45	351	35	20	13	10	37	115	19	54	28
Celkem v %	18	5	40	4	2	2	1	4	13	2	6	3
OŠ	107	24	425	115	51	23	33	48	194	7	59	136
Celkem v %	9	2	35	9	4	2	2	4	16	1	5	11

Tab. 6.16 popisuje pořadí jednotlivých povolání podle společenské prestiže..

Tab. 6.16 Tabulka pořadí relativních četností společenské prestiže povolání u žáků (v % zaokrouhleno)

Interval	ZŠ	NG	VG	OŠ
40 – 10 (v %)	lékař – 29 % jiné – 15 % vědec – 10 % právník – 10 %	lékař – 33 % vědec – 14 % právník – 13 %	lékař – 40 % právník – 18 % vědec – 13 %	lékař – 35 % vědec – 16 % jiné – 11 %
9 – 4 (v %)	podnikatel – 8 % politik – 6 % herec – 5 % ekonom – 4 % voják, umělec – 4 %	jiné – 8 % podnikatel – 6 % politik – 6 % herec – 5 % umělec – 5 % ekonom – 4 %	umělec – 6 % ekonom – 5 % podnikatel – 4 % politik – 4 %	právník – 9 % podnikatel – 9 % umělec – 5 % herec – 4 % politik – 4 %
3 – 0 (v %)	učitel – 3 % překladatel – 2 %	učitel – 3 % voják – 2 % překladatel – 1 %	jiné – 3 % herec – 2 % učitel – 2 % překladatel – 2 % voják – 1 %	ekonom – 2 % učitel – 2 % voják – 2 % překladatel – 1 %

U všech typů škol můžeme nabízená povolání rozdělit do tří skupin. První skupinu volilo 40 % - 10 % žáků. Na všech typech škol se v této skupině objevila povolání: **lékař** (volilo výrazně nejvíce žáků na všech typech škol), **vědec** (významné povolání pro přírodovědné vyučování), **právník**. Upřednostňování vědecké činnosti je významným signálem pro didaktiky přírodovědných předmětů a autory učebnic. Ve druhé skupině jsou volena především povolání: **podnikatel, politik, herec, umělec**. Ve třetí skupině, kterou volilo nejméně žáků byla povolání: **voják, učitel a překladatel**. Zařazení povolání učitele do poslední skupiny ukazuje na celkové hodnocení učitelů jak žáky, tak i rodiči a širokým okolím.

Jestliže porovnáme pořadí povolání na jednotlivých typech škol pomocí Wilcoxonova párového testu, můžeme vyslovit závěr: **neexistuje signifikantní rozdíl hodnocení mezi jednotlivými typy škol** (ZŠ – NG: $T = 29,5$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$. NG – VG: $T = 33,5$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$. ZŠ – OŠ: $T = 30$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$). Obdobné závěry získáme i použitím K. – S. testu dobré shody.

Rozdíly výpovědí u chlapců a děvčat

Tab. 6. 17 Tabulka absolutních četností společenské prestiže povolání u chlapců a dívek na jednotlivých typech škol

ZŠ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	192	66	502	212	107	52	116	112	221	22	72	407
D	222	77	715	116	109	86	38	144	206	41	104	216
NG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	49	16	110	33	28	11	11	21	62	3	18	55
D	71	18	200	27	23	16	6	31	71	9	33	19
VG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	42	19	113	17	10	3	5	12	46	4	31	16
D	113	26	238	18	10	10	5	25	69	15	23	12
OŠ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	82	18	313	103	39	16	32	39	155	6	39	124
D	25	6	112	12	12	7	1	9	39	1	20	12

Stejně jako porovnáním jednotlivých typů škol jsme nezjistili signifikantní rozdíl hodnocení společenské prestiže jednotlivých povolání u žáků, neexistuje ani rozdíl mezi chlapci a děvčaty. Při porovnání Wilcoxonovým testem párových hodnot. jsme získali následující údaje:

$T = 33$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$ - neexistuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapci a děvčaty na ZŠ

$T = 36$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$ - neexistuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapci a děvčaty na NG

$T = 29$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$ - neexistuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapci a děvčaty na VG

$T = 33,5$; $T_{kr} = 14$; $T > T_{kr}$ - neexistuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapci a děvčaty na OŠ.

Závěry jsou velmi zajímavé a je třeba dále některé aspekty zkoumat. Především zjemnit nabídku některých povolání, která se dotýkají přírodovědných oborů.

6.6 Potřebnost vědomostí z hodin fyziky

V posledním dotazníkovém okruhu měli žáci zhodnotit, zda použijí v životě znalosti z hodin fyziky. Hodnotili na odpovědní škále: 0 – rozhodně nesouhlasím; 1 – spíše nesouhlasím; 2 – nevím; 3 – spíše souhlasím; 4 – rozhodně souhlasím.

Hodnocení na jednotlivých typech škol uvádí tab. 6.18.

Tab. 6.18 Tabulka absolutních a relativních četností názorů o potřebnosti fyziky u žáků na základních školách (% zaokrouhlena)

	0		1		2		3		4		Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	
ZŠ	150	4	357	9	967	25	1467	40	804	21	2,65
NG	24	3	109	14	175	22	361	45	128	16	2,58
VG	35	5	206	27	176	23	267	35	75	10	2,19
OŠ	36	3	157	14	309	28	464	42	144	13	2,47

Z tabulky 6.18 je zřejmé, že se příliš neliší výsledky mezi ZŠ a NG. Mezi NG a VG (popř. mezi ZŠ a OŠ) vidíme posunutí k negativnímu hodnocení. Tuto úvahu podporují i výsledky K. - S. testu a testu chí-kvadrát dobré shody. Z toho vyplývá, že **hodnocení potřebnosti obsahu výuky fyziky pro reálný život na ZŠ a NG se statisticky významně neliší; mezi NG a VG (popř. mezi ZŠ a OŠ) se statisticky významně liší**. Škola žáky stále více utvrzuje v názoru, že „fyzika“ je pro reálný život méně potřebná. Směrem k vyšším ročníkům je tento názor více posílen (celkový průměry ZŠ-NG-VG – 2,65 – 2,58 – 2,19). Oboroví didaktici by měli zkoumat příčiny tohoto jevu; ovlivňuje tento názor fakt, že směrem k vyšším ročníkům je „fyzika“ stále abstraktnější a tedy pro život méně upotřebitelná, v učebnicích je stále méně obrázků a i odkazy na praktické využití jsou méně časté (jedná se především o krok z NG na VG, popř. ze ZŠ na VG)?; nebo tento trend ovlivňují především negativní názory děvčat?; nebo je to fakt, že se žákům jejich očekávání o atraktivnosti předmětu „fyzika“ během vyšších ročníků studia nepotvrdila? Rozdíly mezi NG a VG a ZŠ a OŠ jsou významné, což dokládají závěry K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody. Největší, rozdíl je mezi nižším a vyšším gymnáziem. Výsledky ukazuje tab. 6.19.

Tab. 6.19 Porovnání sledovaného jevu na různých typech škol pomocí K. – S. testu a chí-kvadrát testu

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠC - NGC	0,054	0,053	ne	---	---	---	---	2,65	2,58
NGC - VGC	0,163	0,069	ano	59,206	9,49	ano	0,195	2,58	2,19
ZŠC - OŠC	0,085	0,045	ano	52,920	9,49	ano	0,104	2,65	2,47

Rozdíly výpovědí u chlapců a děvčat

Vzhledem k tomu, že jsme již dříve došli k závěru, že fyzika je chlapci statisticky významně oblíbenější než děvčaty, dá se předpokládat, že se to odrazí i při hodnocení potřebnosti fyziky v reálném životě. Nejprve si zobrazíme tabulkou četnosti jednotlivých stupňů hodnotící škály 0 – 4. Z tab. 6.20 je patrné, že na všech typech škol roste počet negativních odpovědí (0,1) u děvčat a naopak klesá počet pozitivních odpovědí (3, 4). Stejně i průměry u chlapců jsou mnohem vyšší než u děvčat.

Tab. 6. 20 Porovnání sledovaného jevu na různých typech škol mezi názory chlapců a děvčat (% zaokrouhlena)

ZŠ	0		1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	73	4	150	8	412	21	765	40	524	27	1924	2,79
D	77	4	207	11	555	30	702	39	280	16	1821	2,49
NG	0		1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	9	3	36	10	62	17	171	47	87	29	365	2,80
D	15	4	73	17	113	26	190	44	41	10	432	2,39
VG	0		1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	8	3	66	23	50	18	110	39	48	17	282	2,44
D	27	6	140	29	126	26	157	33	27	6	477	2,04
OŠ	0		1		2		3		4		Součet	Průměr
	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%	A.č.	%		
H	28	3	118	13	236	27	378	43	125	14	885	2,51
D	8	4	39	17	73	33	86	28	19	8	225	2,31

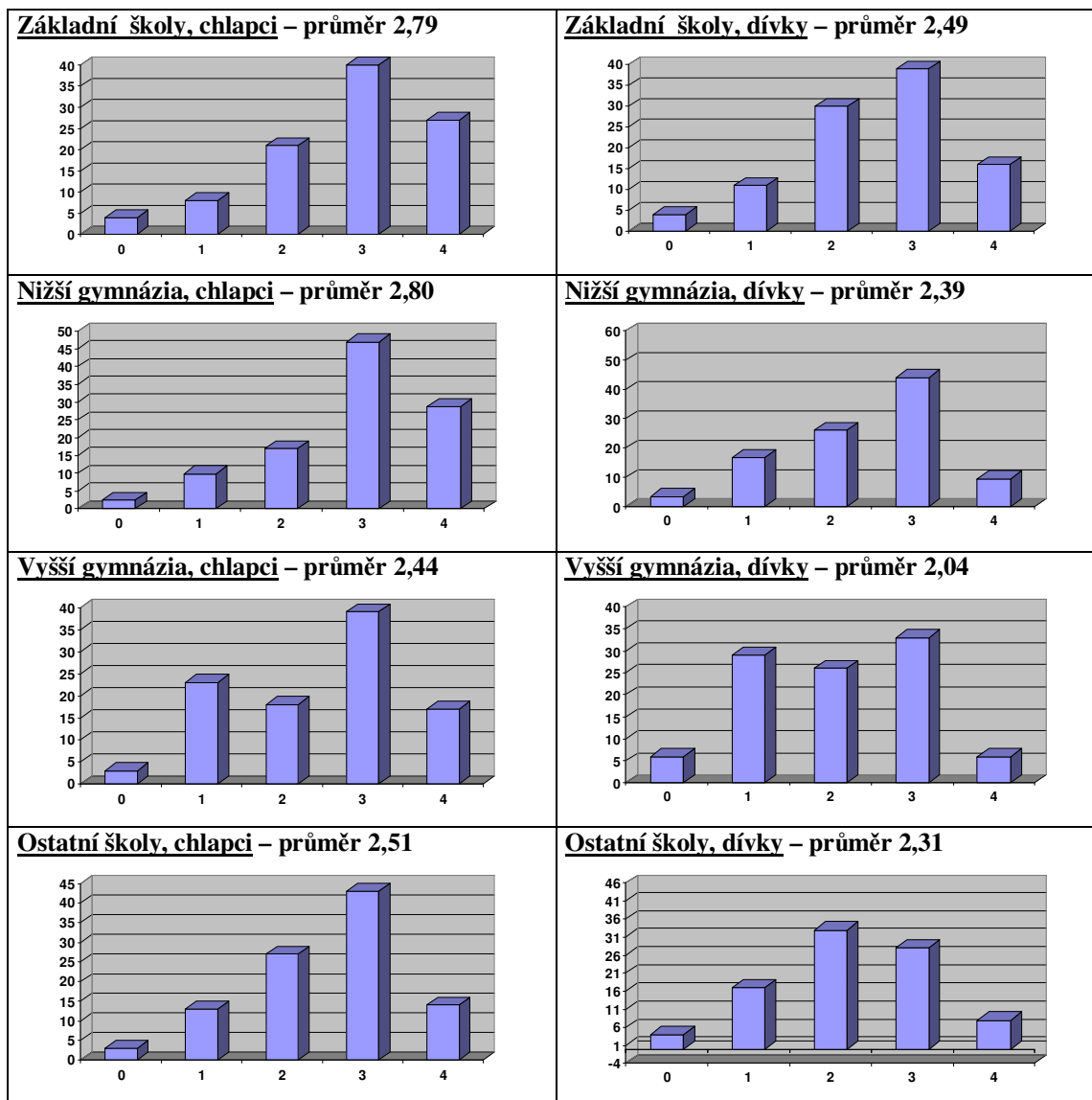
Porovnání diagramů na obr. 6.5 nám dává jasnou představu o odlišnosti názorů chlapců a děvčat na potřebnost „fyziky“ v praktickém životě. Odlišnost potvrzují i výsledky K. – S. testu a chí-kvadrát testu dobré shody (viz. tab. 6.21).

Tab. 6. 21 Porovnání sledovaného jevu u skupin hochů a dívek na stejných a různých školách

Porovnávané skupiny	Kolmogorův – Smirnovův test			Chí – kvadrát test				Průměr 1	Průměr 2
	D	D_{kr}	$D > D_{kr}$	χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ		
ZŠH - ZŠD	0,131	0,044	ano	104,111	9,49	ano	0,153	2,79	2,49
NGH - NGD	0,192	0,097	ano	41,125	9,49	ano	0,227	2,80	2,39
VGH - VGD	0,174	0,102	ano	36,200	9,49	ano	0,220	2,44	2,04
OŠH - OŠD	0,101	0,101	ne	---	---	---	---	2,51	2,31

Z tabulky 6.21 plyne, že **existuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením potřebnosti fyziky pro reální život u chlapců a děvčat na ZŠ, NG a VG**. Hodnocení chlapců je pozitivnější než u děvčat. Rozdíl je výraznější na NG a VG.

Obr. 6.5 Diagramy procentového rozložení četnosti názorů na potřebnost „fyziky“ v praxi u H a D



ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

1. Hodnocení potřebnosti obsahu výuky fyziky pro reálný život na ZŠ a NG se statisticky signifikantně neliší; mezi NG a VG (popř. mezi ZŠ a OŠ) se statisticky signifikantně liší. Škola žáky stále více utvrzuje v názoru, že „fyzika“ je pro reálný život méně potřebná. Směrem k vyšším ročníkům je tento názor více posílen (celkový průměry ZŠ-NG-VG – 2,65 – 2,58 – 2,19). Na všech typech škol roste počet negativních odpovědí (0,1) u děvčat a naopak klesá počet pozitivních odpovědí (3, 4). Stejně i průměry u chlapců jsou mnohem vyšší než u děvčat. Existuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením potřebnosti fyziky pro reálný život u chlapců a děvčat na ZŠ, NG a VG.
2. Přes 90 % žáků se domnívá, že nějakým způsobem věda a technika je potřebná pro život. Pouze malá část (3 % - 7 %) se domnívá o opaku. Porovnáním odpovědí žáků jednotlivých typů škol pomocí K. – S. testu jsme zjistili, že odpovědi se signifikantně neliší až na výsledky mezi ZŠ a OŠ. Žáci na ZŠ hodnotí pozitivně potřebnost vědy a techniky relativně nejméně a negativně nejvíce oproti ostatním typům škol (o tom vypovídá i nejvyšší průměr). Na ZŠ a NG existuje signifikantní rozdíl mezi hodnocením chlapců a děvčat; na ostatních typech škol tento rozdíl není.
3. Používání informačních zdrojů mimo výuku se na sledovaných typech škol příliš neliší. Můžeme vytipovat dvě skupiny používaných informačních zdrojů: **čtení fyzikálních a přírodovědeckých časopisů** (četnost se pohybuje mezi 12,6 %–15,7 %) a **používání moderních informačních médií** (četnost použití je 64,3 % - 69 %). Přibližně každý pátý žák však nic nečte ani nepoužívá jiné informační zdroje (18 % - 22,2 %).. Existují statisticky významné rozdíly mezi používáním různých informačních zdrojů u chlapců a dívek.
4. Existuje statisticky významný rozdíl v orientaci žáků všech typů škol na obory přírodovědné a matematiku. Největší rozdíl je mezi NG a VG ($\Phi = 0,210$). Můžeme říct, že se žáci přechodem na VG dopracovávají ke své orientaci na přírodní vědy. Neprokázaly se statisticky významné rozdíly mezi odpověďmi chlapců a dívek. Musíme si ale uvědomit, že škála výběru oborů je zde nad rámec zaměření na fyziku; tzn., že respondenti mohou být zaměřeni na biologii, výpočetní techniku atd. Na profesionální orientaci žáků na přírodní vědy nemá vliv skutečnost, že je učitel muž nebo žena.
5. Četnost hodnocení společenské prestiže jednotlivých povolání žáky lze rozdělit do tří skupin. První skupinu - **lékař, vědec, právník** volilo 40 % - 10 % žáků. Upřednostňování vědecké činnosti je významným signálem pro didaktiky přírodovědných předmětů a autory učebnic. Ve druhé skupině jsou volena především povolání **podnikatel, politik, herec, umělec**, ve třetí skupině, kterou volilo nejméně žáků, byla povolání **voják, učitel a překladatel**. Zařazení povolání učitele do poslední skupiny ukazuje na současné společenské postavení učitelů. Neexistuje statisticky významný rozdíl hodnocení celkově ani statisticky významný rozdíl mezi chlapci a děvčaty.
6. V dalším výzkumu považujeme za vhodné řešit následující problematiku:
 - Zkoumat, zda skutečnost, že žáci příliš nečtou časopisy ani populárně vědeckou literaturu, souvisí s deficitem čtenářských dovedností (kompetencí) žáků a s následnými problémy s porozuměním čteného textu.

- Zkoumat, zda skutečnost, že žáci příliš nečtou časopisy ani populárně vědeckou literaturu, souvisí s faktem, že přenášejí zájem a orientují se na jiné oblasti poznání.
- Návrhy a výzkum účinnosti efektivního využívání multimédií ve škole i mimo školu; jaký je přístup žáků k multimédiím, počítačové technice a k používání internetu.
- Hlubší výzkum profesionálního zaměření žáků na obory přírodovědné a matematiku. Jaké procento žáků z VG a OŠ se hlásí na přírodovědné obory na vysokých školách a kolik žáků začalo studovat tyto obory. Kolik jich ukončuje a jaké je jejich praktické zařazení.
- Výzkum profesionálního zaměření žáků na přírodovědné učitelské obory (jednotlivé obory zvlášť).
- Hlubší výzkum společenské prestiže povolání se zahrnutím jemnější škály povolání, která se dotýkají přírodních věd.
- Výzkum chápání pojmu „vědec“, „vědecká práce“.
- Tvorba a výzkum účinnosti učebních textů pro ZŠ a SŠ, které se opírají o „vědecké cesty poznávání reality“ – fyzika jako dobrodružství poznání, jako protipól k „fyzice encyklopedické“.
- Hlubší výzkum přechodu žáků z NG na VG. Objasnit ten fakt, že se žáci vyšších tříd domnívají, že fyzika je méně potřebná pro praktický život. Jaké připravit učební texty z fyziky pro VG, které by ve větší míře obsahovaly dobře propracované odkazy na použití poznatků z fyziky v praxi.

7 Rozdíly odpovědí specifických skupin žáků

ZKOUMANÉ OKRUHY

- Rozdíly odpovědí chlapců a dívek
- Rozdíly odpovědí žáků, které učí učitelé a učitelky
- Rozdíly v odpovědích žáků, které učí učitelé různého věku
- Rozdíly v odpovědích žáků v závislosti na velikosti sídla školy

7.1 Rozdíly odpovědí chlapců a dívek

Fyzika je pro mnoho děvčat zdaleka nejméně oblíbený předmět. Brzký odklon od fyziky vede mimo jiné k tomu, že mnohá se neorientují na jednu důležitou část naší kultury, nemohou se zúčastňovat diskusí na společensky důležitá témata a mají s ohledem na svůj osobní a profesní rozvoj užší spektrum možností než mnozí chlapci.

Už na začátku osmdesátých let se tato problematika dostala v západních zemích do popředí zájmu široké veřejnosti. Pro přívržence ženského hnutí byla situace dívek ve vyučování fyziky zvláště jasným příkladem znevýhodňování dívek ve vzdělávacím systému.

V našich zemích byla situace poněkud odlišná. Tento problém nebyl veřejně pojmenován ani zkoumán; naopak se vycházelo ze stejných šancí pro obě pohlaví – výrazně se posilovala na základních i středních školách výuka fyziky rozšiřováním základního povinného základu počtu hodin i možností zavádění celé řady povinně volitelných i volitelných předmětů, které měly posilovat a určitě i posilovaly celkový zájem dětí o fyziku a techniku. Proto se také v té době děvčata daleko více zaměřovala při svém profesionálním rozhodování na studium přírodních i technických věd. Po roce 1990 tento zájem, byť i z části vynuceně vyvolaný, výrazně poklesl. Vzhledem ke klesající prestiži přírodních věd a vzrůstajícím nedostatku odborných pracovníků v přírodovědecko-technických oblastech bude nutné i u nás tento fenomén pojmenovat, zkoumat a řešit. Naše studie by měla být první sondou, která tento problém zkoumá.

Vzhledem k tomu, že se náš výzkum zaměřoval výhradně na motivační faktory výuky fyziky, nemůžou závěry postihovat porovnání výkonnostních rozdílů mezi chlapci i děvčaty, ani vztah mezi stupněm zájmu o předmět a stupněm výkonnosti žáka.

V této podkapitole shrneme základní rozdíly mezi četnostmi odpovědí chlapců a dívek u jevů, které jsme již popisovali v kapitolách 2 – 6.

7.1.1 Rozdíly ve známkovém hodnocení chlapců a dívek

Tab. 7.1 Celkové průměry známek chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

Porovnávané skupiny	Celkový průměr chlapců	Celkový průměr děvčat	Chí – kvadrát test			
			χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ
ZŠH - ZŠD	1,92	1,72	122,651	7,82	ano	0,181
NGH - NGD	1,67	1,55	19,649	7,82	ano	0,157
VGH - VGD	2,01	1,76	50,056	7,82	ano	0,257
OŠH - OŠD	2,40	2,14	93,781	7,82	ano	0,290

Tab. 7.2 Znamky z fyziky u chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

Porovnávané skupiny	Průměr známek z fyziky u chlapců	Průměr známek z fyziky u děvčat	Chí – kvadrát test			
			χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ
ZŠH - ZŠD	2,33	2,16	38,301	7,82	ano	0,101
NGH - NGD	1,71	1,81	5,607	7,82	ne	---
VGH - VGD	2,28	2,26	0,5016	7,82	ne	---
OŠH - OŠD	2,98	2,89	7,680	7,82	ne	---

- Výzkum ukázal, že děvčata mají na všech typech škol celkový průměr známek statisticky významně lepší než chlapci. Nejvíce se to projevilo na VG a OŠ. Děvčata jsou výrazně pečlivější a zodpovědnější při plnění školních povinností.
- Při porovnávání průměrů známek z fyziky nejsou rozdíly mezi chlapci a děvčaty příliš velké. Na ZŠ je průměr o něco lepší u děvčat na NG je tomu naopak.

7.1.2 Rozdíly hodnocení oblíbenosti a obtížnosti vyučovacích předmětů u chlapců a dívek

Přírodovědné předměty, matematika a informatika

Tab. 7.3 Tabulka oblíbenosti²³ a obtížnosti²⁴ přírodovědných předmětů, matematiky a informatiky u chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

ZŠ	Fy		Ma		Ch		Př		Ze		Inf	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,54	2,82	3,58	2,96	3,42	3,02	3,72	2,38	3,89	2,14	5,31	0,72
průměr D	3,08	3,21	3,40	3,13	3,34	2,90	4,08	2,10	3,63	2,22	4,88	1,05
Φ	0,142	0,130	---	---	---	---	0,119	0,108	0,106	---	0,191	0,144

NG	Fy		Ma		Ch		Př		Ze		Inf	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,86	2,53	3,54	3,06	3,13	3,34	3,20	3,13	4,05	2,20	4,89	1,17
průměr D	2,97	3,27	3,03	3,51	2,58	3,81	3,78	2,69	3,72	2,24	4,18	1,62
Φ	0,310	0,411	---	---	---	---	0,196	0,167	0,137	---	0,277	0,187

VG	Fy		Ma		Ch		Př		Ze		Inf	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,34	3,18	3,36	3,29	2,50	3,72	3,24	2,84	4,04	1,88	4,41	1,50
průměr D	2,57	3,60	3,10	3,51	2,82	3,41	3,94	2,46	3,71	2,01	3,67	2,02
Φ	0,260	0,170	---	---	---	---	0,242	0,198	---	---	0,270	0,228

²³ Žáci hodnotili vztah k vyučovacím předmětům na škále 0 – 6, přičemž se hodnotilo: krajně neoblíbený – 0, středně neoblíbený (oblíbený) – 3, velmi oblíbený – 6.

²⁴ Žáci hodnotili obtížnost vyučovacích předmětů na škále 6 – 0, přičemž se hodnotilo: krajně obtížný – 6, středně obtížný – 3, naprosto snadný – 0.

Humanitní předměty

Tab. 7.4 Tabulka oblíbenosti a obtížnosti humanitních předmětů u chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

ZŠ	Čj		Nj		Aj		Dě		On	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	2,62	3,54	3,09	3,17	3,26	3,10	3,80	2,44	3,90	1,31
průměr D	3,34	2,86	3,57	2,66	3,61	2,92	3,73	2,45	4,18	0,97
Φ	0,257	0,257	0,148	0,180	0,123	---	---	---	0,096	0,160

NG	Čj		Nj		Aj		Dě		On	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	2,43	3,50	2,90	3,47	3,68	2,87	3,68	2,58	3,29	1,49
průměr D	3,41	2,64	3,42	3,05	4,20	2,66	3,92	2,16	3,88	1,06
Φ	0,327	0,322	0,209	0,196	0,209	---	---	---	0,191	0,184

VG	Čj		Nj		Aj		Dě		On	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,00	3,29	2,71	3,48	3,81	2,61	3,95	2,30	3,31	2,04
průměr D	4,03	2,53	3,24	3,08	3,93	2,68	3,96	2,31	3,97	1,10
Φ	0,353	0,332	0,163	0,190	---	---	---	---	---	---

Předměty o výchovách

Tab. 7.5 Tabulka oblíbenosti a obtížnosti předmětů o výchovách u chlapců a děvčat na jednotlivých typech škol

ZŠ	Hv		Vv		Tv		Rv	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,68	1,19	3,95	1,14	5,14	0,76	4,06	1,00
průměr D	4,54	0,73	4,78	0,61	4,70	0,99	4,56	0,63
Φ	0,236	0,199	0,239	0,218	0,185	0,109	0,151	0,236

NG	Hv		Vv		Tv		Rv	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,55	1,59	3,69	1,32	5,01	1,11	---	---
průměr D	4,29	1,13	4,54	0,61	4,70	1,12	---	---
Φ	0,229	0,151	0,576	0,242	0,153	---	---	---

VG	Hv		Vv		Tv		Rv	
	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž	oblíb	obtíž
průměr H	3,77	1,29	3,91	1,39	5,13	0,78	---	---
průměr D	4,36	0,73	4,43	0,78	4,27	0,98	---	---
Φ	---	---	---	0,324	0,289	0,178	---	---

- Při porovnání hodnocení oblíbenosti přírodovědných předmětů a matematiky se jednoznačně nepotvrdila preference všech těchto předmětů chlapci. Největší rozdíl v hodnocení chlapci se projevil ve fyzice a u informatiky (výrazněji na NG a VG); u zeměpisu tento rozdíl nebyl na ZŠ a NG tak výrazný (na VG se rozdíl neprojevil). Velice zajímavý výsledek vyplynul z analýzy odpovědí u přírodopisu (biologie). Tento předmět byl naopak hodnocen děvčaty jako statisticky významně oblíbenější než chlapci. Předměty matematika a chemie jsou chlapci i dívkami hodnoceny přibližně stejně. Porovnání hodnocení obtížnosti těchto předmětů chlapci a dívkami pouze potvrzuje závěry oblíbenosti.
- Humanitní předměty byly až na historii hodnoceny děvčaty jako výrazně oblíbenější než je hodnotili chlapci. Nejvíce se to projevilo u českého jazyka. Historie byla oběma skupinami hodnocena přibližně stejně.
- Hodnocení obtížnosti potvrzuje výsledky hodnocení oblíbenosti.
- Statisticky významné rozdíly existují v hodnocení oblíbenosti předmětů „výchov“ chlapci a děvčaty. Zatímco děvčata výrazně preferovala hudební, výtvarnou a rodinnou výchovu, chlapci naopak tělesnou výchovu.

7.1.3 Hodnocení průběhu výuky fyziky u chlapců a dívek

Tab. 7. 6 Rozdíl v těšení se na hodiny fyziky u chlapců a děvčat (škála 4 – 0; 4 rozhodně se těším; 3 spíše se těším; 2 nevím; 1 spíše se netěším; 0 rozhodně se netěším.

Porovnávané skupiny	Průměr těšení se na fyziku u chlapců	Průměr těšení se na fyziku u děvčat	Chí – kvadrát test			
			χ^2	χ_{kr}^2	$\chi^2 > \chi_{kr}^2$	Φ
ZŠH - ZŠD	2,15	1,83	87,890	9,49	ano	0,153
NGH - NGD	2,25	1,70	66,883	9,49	ano	0,289
VGH - VGD	1,93	1,45	40,888	9,49	ano	0,232
OŠH - OŠD	1,81	1,60	---	---	---	---

Tab. 7. 7 Porovnání oblíbenosti²⁵ pokusů prováděných učitelem²⁶

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	4,81	4,73	4,60	4,59
Průměr D	4,75	4,54	4,32	4,60
Stat. výz. roz.	ne	ano	ne	ne

Tab. 7. 8 Porovnání oblíbenosti³ pokusů prováděných žáky

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	4,81	4,71	4,43	4,40
Průměr D	4,70	4,47	4,06	4,25
Stat. výz. roz.	ano	ne	ano	ne

²⁵ Žáci volili na škále 0 – 6: 0 – vůbec mě to nezajímá;; 6 – velmi mě to zajímá.

²⁶ V následujících tabulkách budeme uvádět ve zkratce statisticky významný rozdíl (zjištěný K.-S. testem dobré shody) – Stat. Výz .roz.

Tab. 7.9 Porovnání oblíbenosti³ fyzikální teorie

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	2,89	2,71	2,72	2,67
Průměr D	2,61	2,15	2,27	2,42
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ano

Tab. 7.10 Porovnání oblíbenosti³ praktických aplikací

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	4,04	4,01	4,11	4,02
Průměr D	2,98	2,96	3,28	3,06
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ano

- Chlapci se statisticky významně více těší na hodiny fyziky na ZŠ, NG a VG, přičemž rozdíl mezi výpověďmi chlapců a děvčat je mnohem větší na NG než na ZŠ.
- Provádění pokusů učitelem je hodnoceno chlapci i děvčaty přibližně stejně (rozdíl na NG je velmi malý). Neprojevil se statisticky významný rozdíl. Postoj žáků k samostatnému provádění pokusů nezaznamenal u chlapců a děvčat rozdíl na NG a OŠ. Na VG se projevil statisticky významný rozdíl (nejpravděpodobněji se zde projevuje vztah k provádění laboratorních prací).
- Projevil se statisticky významný rozdíl ve vztahu chlapců a děvčat k fyzikální teorii. Na všech typech škol hodnotí děvčata fyzikální teorii výrazně hůře než chlapci.
- Největším překvapením bylo zjištění faktu, že pro děvčata jsou probírané praktické aplikace fyziky výrazně méně zajímavé než pro chlapce.

7.1.4 Průběh domácí přípravy u chlapců a dívek

Tab. 7.11 Porovnání přípravy na hodiny fyziky²⁷

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	2,87	2,40	2,45	2,47
Průměr D	3,43	3,03	2,88	2,96
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ano

Tab. 7.12 Porovnání samostatného fyzikálního pozorování²⁸ mimo vyučování

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	1,35	1,48	1,10	1,19
Průměr D	1,16	1,08	0,73	0,83
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ne

- Projevil se statisticky významný rozdíl v četnosti domácí přípravy na hodiny fyziky u chlapců a děvčat na ZŠ a NG. Děvčata se připravují častěji.
- V přesahu výuky fyziky do reálného života se projevil výrazný rozdíl mezi „citlivostí“ žáků na přírodní jevy reálného života popř. na samostatná pozorování a provádění pokusů mimo výuku. Chlapci podle předpokladu relativně častěji uváděli tuto činnost.

²⁷ Žáci volili na škále 0 – 6: 0 – nikdy; 3 – v 1/2 případech; 6 – vždy.

²⁸ Žáci volili na škále 0 – 6: 0 – nikdy; 6 – velmi často.

7.1.5 Obecné otázky

Tab. 7.13 Potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	1,39	1,23	1,25	1,30
Průměr D	1,50	1,44	1,30	1,30
Stat. výz. roz.	ano	ano	ne	ne

Tab. 7.14 Profesionální zaměření na přírodní vědy a techniku

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	3,29	3,00	2,84	3,68
Průměr D	3,45	3,26	3,19	3,43
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ano

Tab. 7.15 Průměry hodnocení potřebnosti obsahu předmětu fyzika chlapci a děvčaty

	ZŠ	NG	VG	OŠ
Průměr H	2,79	2,80	2,44	2,51
Průměr D	2,49	2,39	2,04	2,31
Stat. výz. roz.	ano	ano	ano	ne

- Na ZŠ a NG hodnotí chlapci potřebnost a užitečnost fyziky a techniky pro život statisticky významně výše než děvčata.
- Chlapci také zvažují svoji budoucí profesionální orientaci na přírodovědné obory a techniku statisticky významně častěji, než děvčata na všech typech škol.
- Také se liší hodnocení potřebnosti výuky fyziky a obsahu výuky fyziky pro reálný život. Na ZŠ, NG a VG je toto hodnocení vyšší u chlapců než děvčat.

7.2 **Rozdíly odpovědí žáků, které učí učitelé a učitelky fyziky**

7.2.1 Rozdíly ve známkovém hodnocení fyziky u žáků vyučovaných učiteli a učitelkami fyziky

Tab. 7.16 Porovnání průměrů známek z fyziky u učitelů a učitelek

	ZŠ	NG	VG
Průměr H	2,34	1,74	2,22
Průměr D	2,10	1,84	2,45
Stat. výz. roz.	ano	ne	ano

Z výše uvedených údajů plyne, že známkování žáků učitelem a učitelkou vykazuje na základní škole a vyšším gymnáziu rozdíly. Markantnější je rozdíl na základní škole, kde jsou učitelé přísnější ve známkování než učitelky. Zatímco učitelé dali 55,8 % všech žáků jedničky nebo dvojky, u učitelek je to již 68,2 % - to je o 12,4 % více. Kritická hodnota K. – S. testu je pouze 5,3 %. Rozdíl známkování je zde prokázán. Pokud budeme tento rozdíl zkoumat z hlediska žáků a žákyň, dojdeme k poznání, že na tomto rozdílu má zásadní podíl známkování dívek učiteli (u známkování dívek dostáváme maximální hodnotu rozdílu relativní kumulativní funkce 0,174 a kritickou hodnotu 0,075; u chlapců 0,075 a 0,075).

Rozdíl na vyšším gymnáziu není příliš výrazný. Z průměrů i následné tabulky plyne, že jsou učitelé ve známkování mírnější než učitelky.

7.2.2 Rozdíly hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky u žáků, které vyučuje učitel nebo učitelka fyziky

Tab. 7. 17 Porovnání oblíbenosti pokusů prováděných žáky

	ZŠ		NG		VG	
	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost
Učitel fyziky	2,29	3,03	3,36	2,93	2,85	3,45
Učitelka fyziky	2,10	2,94	3,48	2,94	2,74	3,45
Stat. výz .roz.	ano	ano	ne	ne	ne	ne

Vidíme, že statisticky významný rozdíl vykazuje oblíbenost fyziky žáky vyučovanými učiteli a učitelkami na základní škole. Maximální hodnota je 0,085, kritická hodnota pouze 0,053. Rozdíl však není příliš velký. Bližším zkoumáním bychom opět došli k závěru, že na tomto rozdílu má významný podíl oblíbenost u děvčat (maximální hodnota $D = 0,095$, kritická hodnota $D_{kr} = 0,053$; děvčata mají stupeň neoblíbenosti u učitelek vyšší než u učitelů. Ostatní typy škol rozdíl nevykazují.

Malý rozdíl výpovědí jsme zjistili pouze na základní škole. Maximální rozdíl relativních kumulativních četností je 6,2 % a kritická hodnota je 5,4 %. Přesah obou hodnot je velmi malý. Tento rozdíl vykazují především výpovědi chlapců (chlapci vyučovaní učitelkami volili větší hodnotu obtížnosti, než chlapci vyučovaní učiteli).

7.2.3 Rozdíly v těšení se na hodiny fyziky u žáků, které vyučuje učitel nebo učitelka fyziky

Tab. 7. 18 Porovnání oblíbenosti pokusů prováděných žáky

	ZŠ	NG	VG
Učitel fyziky	3,00	3,06	3,40
Učitelka fyziky	3,03	3,03	3,21
Stat.výz.roz.	ne	ne	ne

Porovnáním průměrů a porovnáním maximální a kritické hodnoty D můžeme vyslovit závěr, že rozdíl v pocitu „těšení se na hodiny fyziky“ u skupiny žáků s učitelem fyziky mužem a ženou se neprokázal u žádného typu škol.

7.2.4 Rozdíly v v profesionálním zaměření u žáků, které vyučuje učitel nebo učitelka fyziky

U poslední otázky, která sleduje profesionální orientaci žáků na přírodní vědy, budeme hledat rozdíly mezi skupinou žáků vyučovaných učitelem a na druhé straně skupinou žáků vyučovaných učitelkou.

Tab. 7. 19 Porovnání profesionální orientace

	ZŠ	NG	VG
Učitel fyziky	3,37	3,13	3,04
Učitelka fyziky	3,36	3,20	3,24
Stat. výz. roz.	ne	ne	ne

Z našeho šetření plyne, že na profesionální orientaci žáků na přírodní vědy nemá vliv skutečnost, že je učitel muž nebo žena.

7.3 Rozdíly v odpovědích žáků v závislosti na věku učitele fyziky

Jaký vliv má věk učitele na kvalitu a zajímavost jeho práce při výuce fyziky? Projevuje se tento faktor následně v oblíbenosti fyziky žáky? Tyto otázky budeme nyní zkoumat na základě výsledků našeho výzkumu. Položme si nejprve otázku, jaké klady a záporny věk učitele v jeho profesionální kariéře provází. Celé profesionální období učitele fyziky můžeme rozdělit do tří časových intervalů:

1. V prvním časovém období, které trvá zhruba 5 – 7 let, mladý učitel přichází z fakulty na školu s nejnovějšími odbornými znalostmi a má tedy žákům po odborné stránce co říci. Metodické umění teoreticky zvládá, má však za sebou pouze několikátýdenní praxi na příslušné škole. Hlavní klad tohoto období je však ve věkové blízkosti učitele a žáka. Hraje spíše roli staršího kamaráda. Umí se velmi dobře vcítit do mentality žáků.

Učitel má zpravidla mnoho energie k zvládnání problémů, které se v každodenní učitelské praxi objevují; má nápady, které chce v hodinách realizovat. Vytváří si svůj systém a strukturu transformovaného systému fyziky jako vědy, hledá pro něj co nejideálnější časové poměry jednotlivých částí vyučovací hodiny.

2. Druhé časové období zahrnuje větší část produktivního věku učitele. Trvá přibližně dalších 20 let. Učitel si stále udržuje dostatečnou úroveň odborných vědomostí. Ve větší míře se oprostuje od vědomostí, které bezprostředně ve výuce nepotřebuje. Odborné znalosti si v tomto období může doplňovat četbou odborných fyzikálních i didaktických časopisů, účastí na „letních školách fyziky“, které fakulty připravující učitele fyziky pravidelně nabízejí učitelům z praxe. Předpokládá se opět povinný profesní růst učitelů, který by cílevědomě rozšiřoval odborné i didaktické znalosti (v 70. letech min. stol. – postgraduální studium).

Velkým kladem tohoto období je již jím vytvořený systém a struktura jednotlivých fyzikálních oborů, tak jak jsou transformovány do didaktického systému. Bez této struktury a systému se žáci učí fyziku velmi obtížně. Žáka v hodinách fyziky můžeme přirovnat k badateli, který získává stále nové informace, které si jednotlivě zapisuje na malé lístky. Teprve vytvořením kartotéky těchto lístků podle určitého systému a struktury nabývá tento soubor vědomostí na kvalitě, lépe se pamatuje a je v něm nesrovnatelně lepší možnost orientace. V tomto období by učitel měl mít vžitě základní návyky experimentování (provádění pokusů se žáky) a provádění laboratorních úloh. Tyto velice podchycují zájem žáků o fyziku. Věkově se učitel čím dál tím více vzdaluje věku žáků. Z role kamaráda přechází postupně na roli rodičovskou se všemi klady a zápory, které tato role sebou přináší.

3. Poslední období učitelské kariéry je zhruba poslední desetiletí před odchodem do důchodu. V tomto období učí učitel rutinním způsobem. Zájem o odborný růst mírně klesá, odborné znalosti zůstávají na základní vztahové úrovni s precizní strukturou a systémem. Jeho didaktické a metodické umění je na vrcholu. Věkový rozdíl mezi ním a žáky jej staví opět do nové role, role prarodiče s jeho kladnými vlastnostmi - moudrostí, laskavostí, ale na druhé straně se snadnou unavitelností, nervozitou a malou schopností se přiblížit k věkové mentalitě žáků.

Všechna tři období mají řadu kladných i záporných aspektů. Výzkum by měl udělat první sondu, která má podchytit rozdíly vlivu učitelů v různém období své profesionální kariéry na podchycení zájmu žáků o vyučovací předmět fyzika. Stanovili jsme si pracovní hypotézu, že věk má vliv na rozdílnost přístupu žáků k fyzice.

Vzhledem k tomu, že počet respondentů předurčených věkových skupin nebyl srovnatelný, rozdělili jsme žáky pouze do dvou skupin tak, aby počty žáků v šetření byly rovnoměrně rozděleny:

- I. žáci, které učí učitel s věkem v intervalu 20 – 40 let.,
- II. žáci, které učí učitel s věkem nad 41 let.

7.3.1 Rozdíly ve známkovém hodnocení fyziky

Tab. 7. 20 Porovnání průměrů známek z fyziky u žáků, které vyučují mladší a starší učitelé

Věk učitele	ZŠ	NG	VG
Do 40 let	2,22	1,72	2,25
Nad 40 let	2,27	1,80	2,25
Stat. výz. roz.	ne	ne	ne

I když byl zjištěn malý rozdíl v průměrech známek z fyziky na ZŠ a NG, tento rozdíl nebyl statisticky významný. Můžeme předpokládat, že věk učitele má na známkování žáků z fyziky velmi malý vliv. Byla zkoumány i rozdíly ve známkování: učitel – žák, učitel – žákyně, učitelka – žák, učitelka – žákyně. I v tomto případě v našem výzkumu rozdíly zjištěny nebyly (pro rozsáhlost tabulkové části jsme sem tabulky nezařadili). Vzhledem k tomu, že v širších výzkumech prováděných v jiných státech Evropy byly rozdíly nalezeny, nechme tuto otázku otevřenou.

7.3.2 Rozdíly v hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky u žáků, které učí mladší nebo starší učitelé fyziky

Tab. 7. 21 Porovnání hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky

Věk učitele	ZŠ		NG		VG	
	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost
Do 40 let	3,45	2,91	3,33	2,84	2,96	2,72
Nad 40 let	3,26	2,93	3,49	2,83	2,70	2,36
Stat. výz. roz.	ano	ano	ne	ne	ne	ano

Při zkoumání vztahu žáků k fyzice, její „oblíbenosti“, byly ve výzkumu zjištěny statisticky významné rozdíly na ZŠ. Mladší učitelé motivovali žáky více než učitelé starší. Obtížnost byla hodnocena naopak. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn i při hodnocení obtížnosti fyziky na VG.

7.3.3 Rozdíly v těšení se na hodiny fyziky u žáků, které učí mladší nebo starší učitelé fyziky

Tab. 7. 22 Porovnání těšení se na hodiny fyziky, které vyučují mladší a starší učitelé fyziky

Věk učitele	ZŠ	NG	VG
Do 40 let	2,09	1,91	1,60
Nad 40 let	1,95	1,76	1,66
Stat. výz. roz.	ano	ne	ne

V hodnocení „těšení se“ na hodiny fyziky žáci statisticky významně preferovali učitele mladší před učiteli staršími na ZŠ.

7.3.4 Rozdíly v profesionálním zaměření žáků, které učí mladší nebo starší učitelé fyziky

Tab. 7. 23 Porovnání v profesionálním zaměření žáků, které vyučují mladší a starší učitelé fyziky

Věk učitele	ZŠ	NG	VG
Do 40 let	3,38	3,18	3,12
Nad 40 let	3,35	3,17	3,00
Stat. výz. roz.	ne	ne	ne

Při výzkumu profesionální orientace žáků na přírodovědné předměty a matematiku statisticky významné rozdíly prokázány nebyly (i když průměry hodnocení byly o něco lepší u mladších učitelů).

7.4 Rozdíly v odpovědích žáků v závislosti na velikosti sídla školy

Zamysleme se nejprve nad otázkou, jaký vliv může mít velikost místa školy na formování názorů a vztahů, v našem případě vztahů k přírodním vědám, na žáky základních a středních škol. Co může nabídnout žákům prostředí krajského nebo hlavního města? Vzhledem k tomu, že většina z těchto měst jsou města univerzitní, mělo by se to promítnout i do prostředí základních a středních škol. Fakulty pedagogické a fakulty připravující učitele odborných předmětů mají bezprostřední kontakt s těmito školami prostřednictvím, náslechoých i výstupových praxí svých studentů. Tím jistě dochází k přenosu nových poznatků, především v přírodních vědách, kde je rozvoj daleko rychlejší, pomocí mladých budoucích učitelů přírodních věd. Adepti učitelství přírodovědných disciplín by se měli o to více snažit, aby podchycovali zájem žáků o tyto vědy. Univerzitní prostřední umožňuje pořádat odborné i vědecké přednášky pro vybrané talentované žáky a to prostřednictvím pořádání soutěží - olympiád (FO, CHO, MO,...), soustředěními pro řešitele těchto soutěží (v těchto se žáci mají možnost seznámit nejen s rozšířenou formou dané teorie, ale co jej ještě důležitější, žáci řeší samostatně laboratorní výzkumné problémy. Nepřímo na žáky působí i pořádání „letních škol pro učitele“, kde se učitelé základních i středních škol seznamují s novinkami ze svého oboru jak ve formě teoretické, tak i praktické. Tito učitelé pak mohou nové poznatky přenášet na žáky a tak je více motivovat pro studium přírodních věd.

Další z možností, která velká města poskytují, jsou různá technická muzea a centra se svými doprovodnými programy. Státní vědecké knihovny poskytují žákům všech stupňů možnost tvůrčím způsobem pracovat s písemnými materiály. Neméně zajímavé jsou i doprovodné programy, které tato zařízení nabízejí žákům po celý rok.

V neposlední řadě určitě sehrává roli i konkurenční prostředí velkých měst, kam chce po absolvování fakult připravujících učitele nastoupit většina nových učitelů. Ředitelé velkých měst si mají možnost vybrat ty nejlepší učitele.

Všechny tyto faktory by měly sehrát roli při ovlivňování zájmu žáků o přírodní vědy. Můžeme formulovat pracovní hypotézu, že ve velkých městech je zájem žáků a studentů o přírodní vědy, především o fyziku, větší než na malých městech.

Školy a jejich žáky jsme rozdělili podle velikosti jejich sídla do tří skupin tak, aby počty žáků v šetření byly rovnoměrně rozděleny:

- I. školy v městech o velikosti **nad 50 tis.** obyvatel,
- II. školy ve městech o velikosti v intervalu **od 5 do 50 tis.** obyvatel,
- III. školy ve městech o počtu obyvatel **menším než 5 tis.**

7.4.1 Rozdíly ve známkovém hodnocení fyziky u žáků na školách s různou velikostí sídla školy

Tab. 7. 24 Porovnání průměrů známek z fyziky u žáků s různou velikostí sídla školy

Velikost sídla školy	ZŠ	NG	VG
I - nad 50 tis. obyvatel	2,13	1,90	2,43
II – od 5 do 50 tis. obyvatel	2,29	1,78	2,18
III – menší než 5 tis. obyvatel	2,30	1,51	---
Stat. výz. roz.			
I - II	ano	ne	ano
II - III	ne	ano	---
I - III	ano	ano	---

Základní školy

Četnost známek z fyziky u žáků **základních škol** je v celku vyrovnaná (s mírnou tendencí růstu při snižování počtu obyvatel – u měst s počtem nad 50 tis. je nejmenší; rozdíl je však velmi malý). První informaci nám poskytnou průměry známek z fyziky. Vyrovnanost však vidíme především v relativních kumulativních četnostech počtu žáků s určitým známkovým ohodnocením:

žáci se známkou 1: I – 29,8 %, II – 24,7 %, III - 23 %;

žáci se známkou 1 nebo 2: I – 66,1 %, II – 59,5 %, III – 59,8 %;

žáci se známkou 1 nebo 2 nebo 3: I – 91,0 %, II – 87,2 %, III – 87,2 %.

Daleko přehlednější se nám celá situace bude zdát, jestliže použijeme Kolmogorova-Smirnovova testu.

Hodnoty v tabulce potvrzují závěry, které jsme uvedli výše. Zjištěné výsledky K.-S. testu rozdílů skupin I – II a I – III jsou velmi malé (v krajských městech je četnost lepších známek větší než v menších sídlech). Závěrem můžeme říci, že **vliv velikosti sídla školy na známku z fyziky u žáků základních škol je malý.**

Možná vysvětlení:

- ve větších městech jsou na ZŠ lepší žáci; v důsledku toho jsou lepší průměry známek z fyziky, což podporuje i fakt, že je při výběrovém řízení v těchto městech větší konkurence. V důsledku toho zůstává na ZŠ relativně větší množství lepších žáků.

Nižší gymnázia

Již jednoduché porovnání průměrů známek ukazuje, že situace na NG je poněkud jiná. Na NG jsou průměry nejvyšší ve velkých městech. Výrazný rozdíl četností známek je mezi skupinou I (nad 50 tis. obyvatel) a skupinou III (pod 5 tis. obyvatel).

Možná vysvětlení:

- ve větších městech jsou v důsledku velké konkurence vybírání ve větším počtu lepších žáci;
- ve větších městech jsou na úrovni gymnázia a v důsledku lepšího složení třídy kladeny na žáky větší nároky a hodnocení je o něco přísnější než na menších školách.

Vyšší gymnázia

Z tabulky je zřejmý výrazný rozdíl v relativních kumulativních četnostech. V maximálním rozdílu můžeme vyčíst, že počet žáků s 1 nebo 2 je ve skupině I - 52 % a ve skupině II - již téměř 69 %. Liší se tedy obě skupiny téměř o 17 %; z K.-S. testu však kritická hodnota připouští odchylku pouze 10 %.

Možná vysvětlení:

- ve větších městech jsou na úrovni gymnázia a v důsledku lepšího složení třídy kladeny na žáky větší nároky a hodnocení je o něco přísnější než na menších školách.

7.4.2 Rozdíly v hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky žáky na školách s různou velikostí sídla školy

Tab. 7. 25 Porovnání průměrů známek z fyziky u žáků s různou velikostí sídla školy

Velikost sídla školy	ZŠ		NG		VG	
	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost	oblíbenost	obtížnost
I - nad 50 tis. obyvatel	3,28	3,13	3,34	3,16	2,73	3,69
II – od 5 do 50 tis. obyvatel	3,27	2,93	3,36	2,92	2,93	3,31
III – menší než 5 tis. obyvatel	3,40	2,98	3,49	2,59	---	---
Stat. výz. roz.						
I - II	ne	ano	ne	ne	ne	ano
II - III	ne	ne	ne	ne	---	---
I - III	ne	ne	ne	ano	---	---

Kolmogorův-Smirnovův test ukazuje, že rozdíl kumulativních četností I – II, II – III, I – III v jednotlivých typech škol je velmi malý. Je mnohem menší než je jejich kritická hodnota. Můžeme říci, že závislost oblíbenosti fyziky žáků jednotlivých typů škol (ZŠ, NG a VG) na velikosti sídla školy se nepotvrdil.

Výpovědi žáků základních škol k hodnocení obtížnosti fyziky nevykazují velké rozdíly vzhledem k výpovědím v sídlech školy s velikostmi I, II nebo III. Maximální rozdíl kumulativních četností výpovědí mezi I a II jsou maximálně 6,1 % a K. – S. test připouští kritickou hodnotu 5,6 %. Přesah nad kritickou hodnotou je příliš malý (0,5 %) na to, abychom hovořili o statisticky významném rozdílu.

Na nižších gymnáziích se objevuje statisticky významný rozdíl mezi skupinami žáků s velikostí sídla školy I (nad 50 tis.) a III (pod 5 tis.). Maximální rozdíl kumulativních četností je 20,9 %, přičemž kritická hodnota je pouze 14,8 %. Znamená to, že žáci ve větších městech hodnotí fyziku méně obtížnou než v malých městech. Porovnáme-li relativní kumulativní četnosti žáků, kteří hodnotí fyziku se stupněm náročnosti 6 (nejnáročnější), 5 a 4, potom v největších městech toto hodnotí 27,6 % a v malých městech 48,5 % žáků.

Možná vysvětlení:

- ve větších městech na úrovni nižšího gymnázia v důsledku lepšího složení třídy žáci vnímají fyziku jako méně náročnou.

K.-S. test ukazuje rozdíl relativních kumulativních četností I – II. Maximální hodnota tohoto rozdílu je 14 %, kritická hodnota připouští pouze 10,3 %. Ve velkých městech hodnotí fyziku jako obtížnou (se stupněm obtížnosti 6, 5, 4 a 3) 46 % a v malých městech 60 % žáků.

Možná vysvětlení:

- ve větších městech na úrovni vyššího gymnázia v důsledku lepšího složení třídy jsou na žáky klady mnohem větší nároky než v malých městech; v důsledku toho žáci vnímají fyziku jako více náročný předmět výuky.

7.4.3 Rozdíly v hodnocení těšení se na hodiny fyziky žáky na školách s různou velikostí sídla školy

Tab. 7. 26 Porovnání hodnocení těšení se na hodiny fyziky u žáků s různou velikostí sídla školy

Velikost sídla školy	ZŠ	NG	VG
I - nad 50 tis. obyvatel	3,07	3,14	3,47
II – od 5 do 50 tis. obyvatel	3,04	3,02	3,31
III – menší než 5 tis. obyvatel	2,92	2,98	---
Stat. výz. roz.			
I - II	ne	ne	ne
II - III	ne	ne	---
I - III	ano	ne	---

Porovnáním průměrů volby “těšení se na hodiny fyziky“ ve škále 4 (nejvíce se těší), 3, 2, 1, 0 vidíme, že je nejlepší situace ve všech třech typech škol u větších měst. Samozřejmě se tímto konstatováním nemůžeme spojit. Porovnáme proto výsledky šetření opět relativními kumulativními četnostmi, K. – S. testem

Na základní škole se rozdíl objevil mezi největšími a nejmenšími městy. Rozdíl je však velmi malý. Rozdíl mezi relativními kumulativními četnostmi je 5,9 %, přičemž kritická hodnota je 5,5 %. Rozdíl je statisticky neprůkazný.

Na nižším gymnáziu se rozdíl výpovědí žáků o „těšení se na hodiny fyziky“ v závislosti na velikosti sídla školy neprokázal. Ve všech třech případech je maximální hodnota rozdílu relativních kumulativních četností hluboko pod kritickou hodnotou. Na vyšším gymnáziu se rozdíl také neprokázal.

7.4.4 Rozdíly v profesionální orientaci žáků na školách s různou velikostí sídla školy

Tab. 7. 27 Porovnání profesionální orientace žáků s různou velikostí sídla školy

Velikost sídla školy	ZŠ	NG	VG
I - nad 50 tis. obyvatel	3,37	3,00	3,26
II – od 5 do 50 tis. obyvatel	3,36	3,23	2,95
III – menší než 5 tis. obyvatel	3,38	3,11	---
Stat. výz. roz.			
I - II	ne	ne	ne
II - III	ne	ne	---
I - III	ne	ne	---

V žádném případě se neprokázal rozdíl výpovědí žáků o svém profesionálním zaměření na přírodní vědy v závislosti na velikosti sídla školy. Původní předpoklad, že větší města se svými širokými možnostmi vlivů na žáky (průmyslová centra, vysoké školy atd.) ovlivňují více profesionální orientaci, se ukazuje mylný.

ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

1. Statisticky se významně liší celkové průměry známek dívek a chlapců ve stejných skupinách škol. Děvčata mají vždy lepší průměr než chlapci.
2. Při porovnávání průměrů známek z fyziky byl zjištěn statisticky významný rozdíl průměrů známek z fyziky na ZŠ, kde mají chlapci horší průměr než děvčata. Na ostatních typech škol rozdíl zjištěn nebyl. Na NG je průměr chlapců o něco lepší než u děvčat.
3. Při porovnání hodnocení oblíbenosti přírodovědných předmětů a matematiky se jednoznačně nepotvrdila preference všech těchto předmětů chlapci. Největší rozdíl v hodnocení chlapci se projevil ve fyzice a u informatiky (výrazněji na NG a VG); u zeměpisu tento rozdíl nebyl na ZŠ a NG tak výrazný (na VG se rozdíl neprojevil). Velice zajímavý výsledek vyplynul z analýzy odpovědí u přírodopisu (biologie). Tento předmět byl naopak hodnocen děvčaty jako statisticky významně oblíbenější než chlapci. Předměty matematika a chemie jsou chlapci i dívkami hodnoceny přibližně stejně.
4. Porovnání hodnocení obtížnosti těchto předmětů (viz bod 3) chlapci a dívkami pouze potvrzuje závěry oblíbenosti.
5. Humanitní a jazykové předměty byly až na historii hodnoceny děvčaty jako výrazně oblíbenější než je hodnotili chlapci. Nejvíce se to projevilo u českého jazyka. Historie byla oběma skupinami hodnocena přibližně stejně.
6. Hodnocení obtížnosti potvrzovalo výsledky hodnocení oblíbenosti.
7. Statisticky významné rozdíly existují v hodnocení oblíbenosti předmětů „výchov“ chlapci a děvčaty. Zatímco děvčata výrazně preferovala hudební, výtvarnou a rodinnou výchovu, chlapci naopak tělesnou výchovu.
8. Chlapci se statisticky významně více těší na hodiny fyziky na ZŠ, NG a VG, přičemž rozdíl mezi výpověďmi chlapců a děvčat je mnohem větší na NG než na ZŠ.
9. Provádění pokusů učitelem je hodnoceno chlapci i děvčaty přibližně stejně (rozdíl na NG je velmi malý). Neprojevil se statisticky významný rozdíl.
10. Postoj žáků k samostatnému provádění pokusů nezaznamenal u chlapců a děvčat rozdíl na NG a OŠ. Na VG se projevil statisticky významný rozdíl (nejpravděpodobněji se zde projevuje vztah k provádění laboratorních prací).
11. Projevil se statisticky významný rozdíl ve vztahu chlapců a děvčat k fyzikální teorii. Na všech typech škol hodnotí děvčata fyzikální teorii výrazně hůře než chlapci.
12. Největším překvapením bylo zjištění faktu, že pro děvčata jsou probírané praktické aplikace fyziky výrazně méně zajímavé než pro chlapce.
13. Projevil se statisticky významný rozdíl v četnosti domácí přípravy na hodiny fyziky u chlapců a děvčat na ZŠ a NG. Děvčata se připravují častěji.
14. V přesahu výuky fyziky do reálného života se projeví výrazné rozdíly mezi „citlivostí“ žáků na přírodní jevy, popř. na samostatná pozorování a provádění pokusů mimo vyučování. Chlapci podle předpokladu relativně častěji uváděli tuto činnost.
15. Na ZŠ a NG hodnotí chlapci potřebnost a užitečnost fyziky a techniky pro život statisticky významně výše než děvčata.

16. Chlapci také zvažují svoji budoucí profesionální orientaci na přírodovědné obory a techniku statisticky významně častěji než děvčata na všech typech škol.
17. Liší se hodnocení potřebnosti výuky fyziky a obsahu výuky fyziky pro reálný život. Na ZŠ, NG a VG je toto hodnocení vyšší u chlapců než u děvčat.
18. Existuje statisticky významný rozdíl v průměrech známek z fyziky na ZŠ a VG u žáků vyučovaných učiteli a učitelkami.
19. Existuje statisticky významný rozdíl v hodnocení oblíbenosti a obtížnosti žáky vyučovanými učiteli a učitelkami na ZŠ (na NG a VG je situace podobná).
20. Neexistuje statisticky významný rozdíl v „těšení se“ na hodiny fyziky a v profesionálním zaměření na přírodovědné předměty a matematiku u žáků, které vyučují učitelé a učitelky.
21. Věk učitelů nemá významný vliv na známkovém hodnocení ve fyzice a v profesionálním zaměření žáků na přírodovědné předměty a matematiku.
22. Věk učitele má vliv na hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky žáky a na „těšení se“ žáků na hodiny fyziky na ZŠ; na NG a VG je situace podobná.
23. Na ZŠ se průměr známek z fyziky zlepšuje (snižuje) v místech s větším počtem obyvatel; na NG a VG je situace opačná.
24. Na všech typech škol nebyly zjištěny rozdíly „v „oblíbenosti“ fyziky žáky v různě velkých sídlech škol; velikost sídla škol má vliv na hodnocení obtížnosti fyziky žáky.
25. Na ZŠ a NG se zlepšuj průměrná hodnota „těšení se“ na hodiny fyziky v sídlech s větším počtem obyvatel (rozdíl však není statisticky významný).
26. V žádném případě se neprokázal rozdíl výpovědí žáků o svém profesionálním zaměření na přírodní vědy v závislosti na velikosti sídla školy.
27. V dalším výzkumu považujeme za vhodné řešit následující problematiku:
 - zkoumat rozdíly mezi chlapci a děvčaty ve vyučování fyziky pomocí výkonových testů, zkoumat rozdíly ve výsledcích u nás a v cizině
 - zkoumat hlouběji rozdíly v působení učitelů a učitelek v hodinách fyziky
 - zkoumat hlouběji vliv věku učitele na vyučování fyziky
 - zkoumat hlouběji závislost velikosti sídla školy na vyučování fyziky

8 Profil úspěšných a méně úspěšných žáků ve fyzice

ZKOUMANÉ OKRUHY

- Rozdíly hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky úspěšnými a méně úspěšnými žáky.
- Hodnocení průběhu hodiny fyziky očima úspěšných nebo méně úspěšných žáků ve fyzice (rozdíly v hodnocení částí vyučovací hodiny – výklad, opakování, řešení fyzikálních úloh, psaní referátů, vyprávění, používání internetu, používání videa, promítání filmů, pokusy prováděné učitelem, pokusy prováděné žáky, fyzikální teorie, praktické aplikace ve fyzice).
- Zájem o fyziku a techniku mimo vyučování hodnocený úspěšnými a méně úspěšnými žáky (četnost domácí přípravy, fyzikálního pozorování v přírodě, potřebnost fyziky a techniky v praxi, potřebnost školské fyziky v životě, budoucí profesionální zaměření žáků na přírodní vědy).

Pokusme se vytvořit profil žáků, kteří jsou v hodinách fyziky velmi úspěšní (jsou hodnoceni jedničkou nebo dvojkou) a naproti tomu žáků méně úspěšných (jsou známkováni trojkou a horší známkou z fyziky). Pokusíme se vyhledat ty parametry, které jsou pro obě skupiny žáků společné a ty parametry, ve kterých se výrazně liší. Mohli bychom získat základ, ze kterého by se dal budovat lepší vztah a lepší výsledky méně úspěšných žáků ve fyzice.

Žáky rozdělíme do dvou skupin:

- III. žáci, kteří mají na vysvědčení jedničku nebo dvojkou z fyziky,
- IV. žáci, kteří mají na vysvědčení trojku, čtyřku nebo pětku z fyziky.

V první části vytvoříme tabulky dat jednotlivých sledovaných jevů skupiny žáků I a II. Rozdíly obou skupin u jednotlivých jevů poměříme K.-S. testem dobré shody. V závěru kapitoly sledované jevy roztrídíme podle stupně rozdílnosti skupin I a II a pokusíme se vytvořit prvá doporučení.

8.1 Hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky očima úspěšných nebo méně úspěšných žáků ve fyzice

Prvním a zásadním kritériem podchycujícím úspěšnost a efektivnost fyzikální výuky směrem k žákům je stupeň oblíbenosti (popř. stupeň obtížnosti fyziky), kterým žáci fyziku hodnotí (viz tab. 8.1).

Tab. 8.1 Četnosti oblíbenosti²⁹ a obtížnosti³⁰ fyziky hodnocené úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

Oblíbenost fyziky																	
	0		1		2		3		4		5		6		Souče	Průměr	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%			
I.	237	6,3	192	5,1	421	11,2	101	26,1	8	745	19,7	707	18,7	461	12,2	3774	3,54
II.	333	12,9	245	9,5	419	16,2	831	32,2	2	414	16	207	8	131	5,1	2580	2,73
Obtížnost fyziky																	
	6		5		4		3		2		1		0		Souče	Průměr	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%			
I.	173	4,6	283	7,5	576	15,3	122	32,7	6	807	21,4	467	12,4	235	6,2	3768	3,21
II.	285	11,1	356	13,8	570	22,1	961	37,3	3	275	10,7	78	3	53	2,1	2578	2,40

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

Oblíbenost: $D = 0,215$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky výrazně liší

Obtížnost: $D = 0,196$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky výrazně liší

8.2 Hodnocení průběhu hodiny fyziky očima úspěšných nebo méně úspěšných žáků ve fyzice

Těšení se na hodiny fyziky

Tab. 8.2 Četnosti těšení³¹ se na hodiny fyziky hodnocené úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

²⁹ Žáci hodnotili oblíbenost na škále 0 - 6: 0 – krajně neoblíbený; 3 – středně (ne)oblíbený; 6 – velmi oblíbený.

³⁰ Žáci hodnotili obtížnost na škále 0 - 6: 0 – krajně obtížný; 3 – středně obtížný; 6 – naprosto snadný.

	4		3		2		1		0		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	320	8,4	1229	32,4	1024	27	882	23,3	337	8,9	3792	1,92
II.	106	4	536	20,4	733	27,9	829	31,6	423	16,1	2627	2,35

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,164$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky výrazně liší.

Upřednostňování formy prověřování

Tab. 8.3 Četnosti forem prověřování³² v hodinách fyziky hodnocené úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	1		2		3		4		5		Součet
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
I.	862	22,8	976	25,8	1261	33,3	42	1,1	648	17,1	3789
II.	527	20,1	793	30,2	953	36,3	33	1,3	317	12,1	2623

Výsledky jednotlivých typů zkoušení nevykazují velké rozdíly v četnostech použití.

Průběh vyučovací hodiny (řazeno podle stupně odlišnosti obou skupin; škála 0 – 6 je volena od 0 - nejméně oblíbená)

1. Oblíbenost řešení fyzikálních úloh

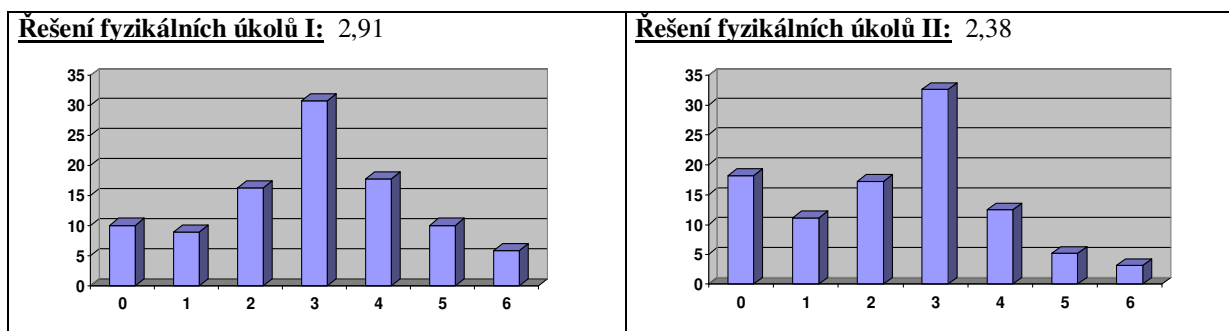
Tab. 8.4 Hodnocení oblíbenosti řešení fyzikálních úloh³³ v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	382	10,1	339	9	616	16,3	1159	30,8	669	17,8	381	10,1	222	5,9	3768	2,91
II.	470	18,2	286	11,1	447	17,3	481	32,6	324	12,5	134	5,2	81	3,1	2583	2,38

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,129$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky výrazně liší

Obr. 8.1 Diagram relativních četností (v %) hodnocení oblíbenosti řešení fyzikálních úloh v hodinách fyziky



³¹ Žáci hodnotili těšení se na škále 0 - 4: 0 – rozhodně se netěším; 1 – spíše se netěším; 2 – nevím; 3 – spíše se těším; 4 – rozhodně se těším.

³² Žáci hodnotili na škále 1 – 5: 1 – ústní zkoušení; 2 – písemné zkoušení; 3 – zkoušení formou testů; 4 – jiná forma; 5 – je mi to jedno.

³³ Žáci použili stupnici 0 – 6: 0 – krajně neoblíbené; 3 – středně (ne)oblíbené; 6 – velmi oblíbené.

2. Oblíbenost fyzikální teorie

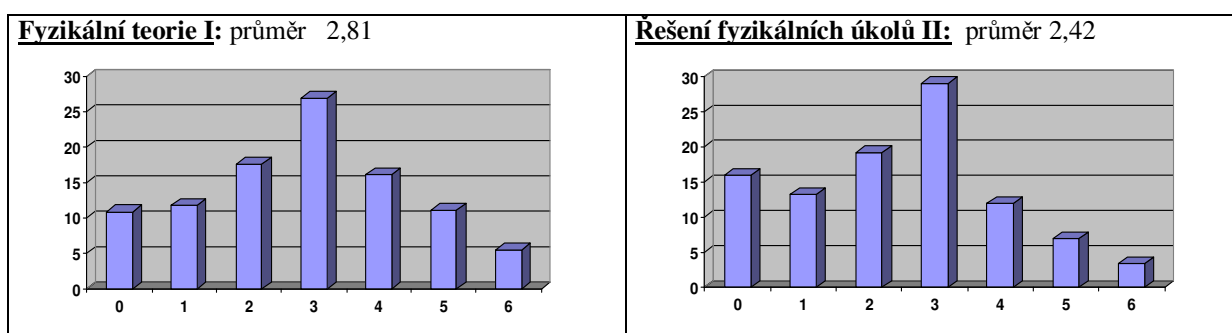
Tab. 8.5 Hodnocení oblíbenosti fyzikální teorie⁵ v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	414	10,9	447	11,8	668	17,6	1021	26,9	612	16,1	421	11,1	207	5,5	3790	2,81
II.	421	16	349	13,3	504	19,2	761	29	316	12	184	7	89	3,4	2624	2,42

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,103$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně liší.

Obr. 8.2 Diagram relativních četností (v %) hodnocení fyzikální teorie v hodinách fyziky



3. Oblíbenost psaní referátů

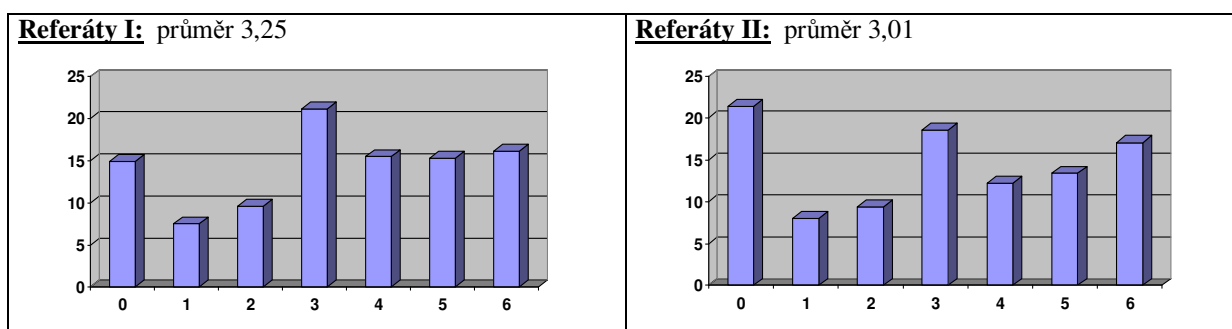
Tab. 8.6 Hodnocení oblíbenosti⁵ psaní referátů v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	506	14,9	255	7,5	327	9,6	715	21,1	524	15,5	518	15,3	545	16,1	3390	3,25
II.	494	21,4	184	8	216	9,4	428	18,6	280	12,2	308	13,4	394	17,1	2304	3,01

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,070$, $D_{kr} = 0,037$, výsledky se statisticky významně liší.

Obr. 8.3 Diagram relativních četností oblíbenosti psaní referátů v hodinách fyziky



4. Oblíbenost opakování

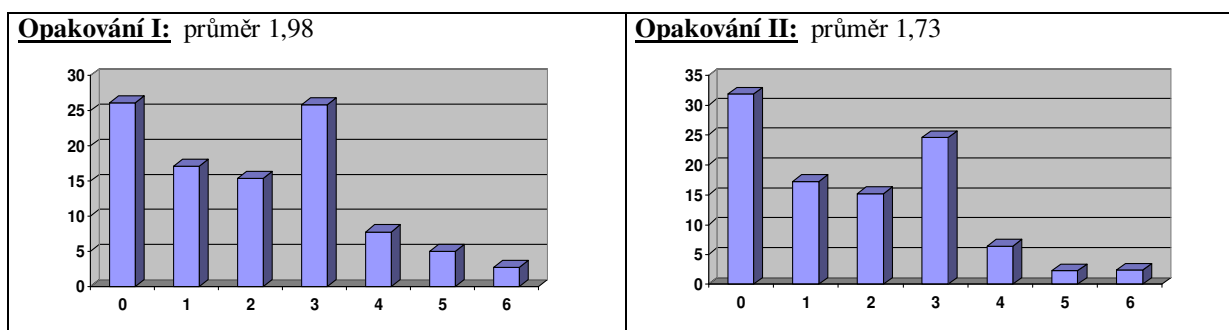
Tab. 8.7 Hodnocení oblíbenosti⁵ opakování v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	986	26,1	645	17,1	580	15,4	980	25,9	296	7,8	189	5	101	2,7	3777	1,98
II.	826	31,9	444	17,2	393	15,2	637	24,6	166	6,4	59	2,3	62	2,4	2587	1,73

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,059$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky liší (rozdíl není příliš velký).

Obr. 8.4 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti opakování v hodinách fyziky



5. Oblíbenost výkladu nové látky

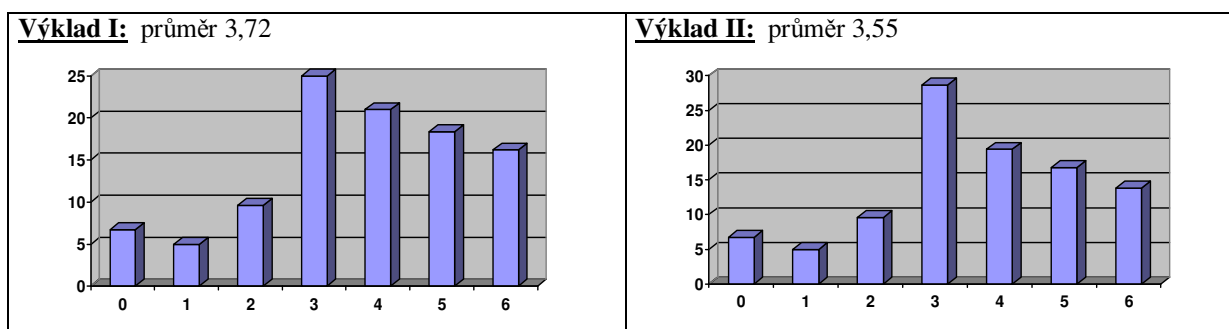
Tab. 8.8 Hodnocení oblíbenosti⁵ výkladu nové látky v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	191	5,1	177	4,7	364	9,6	945	25	794	21	695	18,4	611	16,2	3777	3,72
II.	173	6,7	129	5	248	9,6	741	28,7	500	19,4	435	16,8	356	13,8	2582	3,55

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,056$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky liší (rozdíl není příliš velký)

Obr. 8.5 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti výkladu v hodinách fyziky



6. Oblíbenost pokusů prováděných žáky v hodinách fyziky

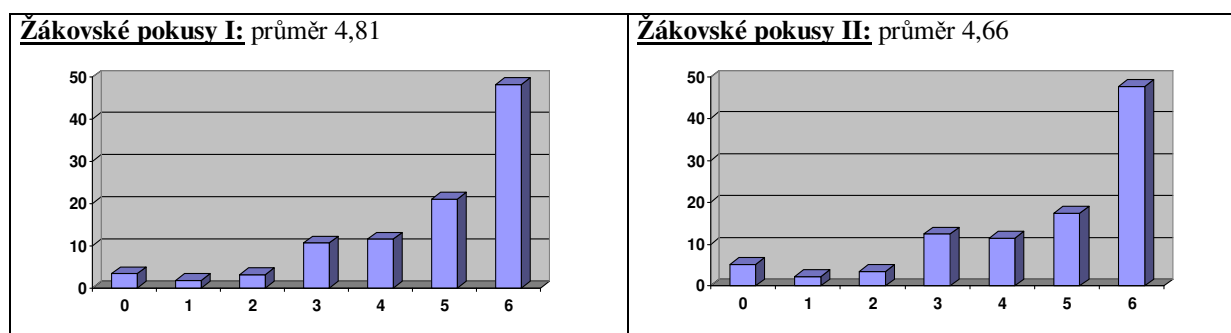
Tab. 8.9 Hodnocení oblíbenosti⁵ pokusů prováděných žáky v hodinách fyziky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	124	3,4	66	1,8	115	3,2	388	10,7	421	11,6	761	21	1744	48,2	3619	4,81
II.	127	5,2	56	2,3	85	3,5	299	12,4	276	11,4	422	17,4	1155	47,7	2420	4,66

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,042$, $D_{kr} = 0,036$, výsledky se statisticky liší (rozdíl výpovědí obou skupin je malý).

Obr. 8.6 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti pokusů prováděných žáky v hodinách fyziky



7. Oblíbenost vyprávění (z historie fyziky a techniky) v hodinách fyziky

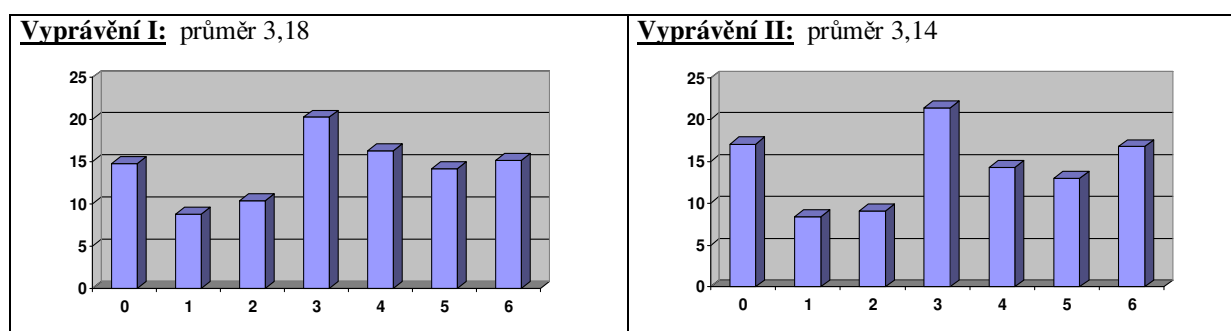
Tab. 8.10 Hodnocení oblíbenosti⁵ vyprávění v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	514	14,8	308	8,8	363	10,4	706	20,3	567	16,3	495	14,2	529	15,2	3482	3,18
II.	401	17,1	196	8,4	214	9,1	502	21,4	335	14,3	304	13	395	16,8	2347	3,14

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,023$, $D_{kr} = 0,036$, výsledky se statisticky významně neliší.

Obr. 8.7 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti vyprávění v hodinách fyziky



8. Oblíbenost používání internetu v hodinách fyziky

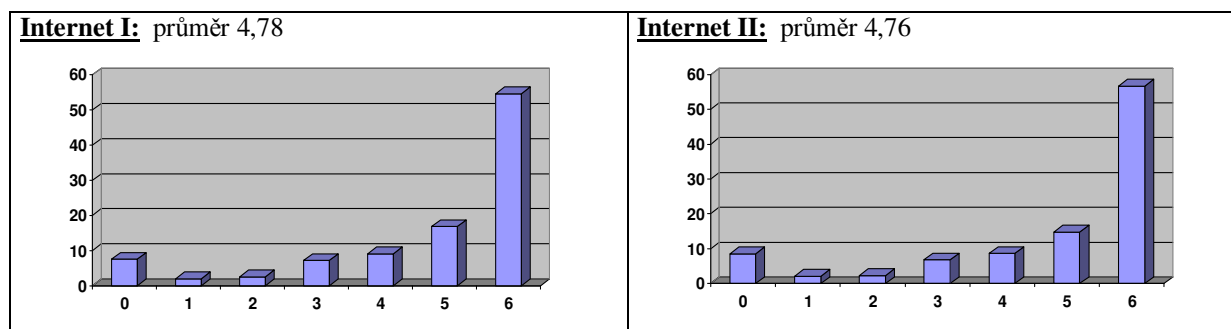
Tab. 8.11 Hodnocení oblíbenosti⁵ používání internetu v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	226	7,5	59	2	79	2,6	216	7,2	279	9,2	510	16,9	1649	54,6	3018	4,78
II.	180	8,5	44	2,1	48	2,3	146	6,9	182	8,6	311	14,8	1197	56,8	2108	4,76

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,021$, $D_{kr} = 0,039$, výsledky se statisticky významně neliší.

Obr. 8 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti internetu v hodinách fyziky



9. Oblíbenost používání videa v hodinách fyziky

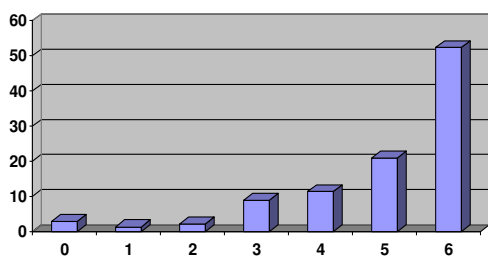
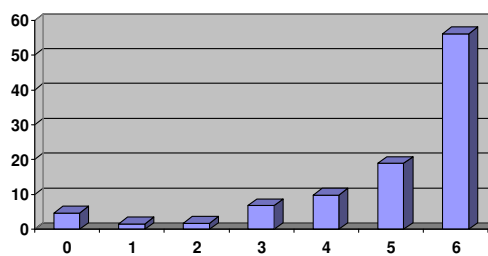
Tab. 8.12 Hodnocení oblíbenosti⁵ používání videa v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	99	2,9	47	1,4	72	2,1	298	8,9	384	11,4	702	20,9	1760	52,3	3362	4,96
II.	109	4,7	39	1,7	42	1,8	158	6,9	229	9,9	434	18,9	1291	56,1	2302	4,96

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,034$, $D_{kr} = 0,038$, výsledky se statisticky významně neliší

Obr. 8.9 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti videa v hodinách fyziky

Video I: průměr 4,96**Video II:** průměr 4,96

10. Oblíbenost promítání filmů v hodinách fyziky

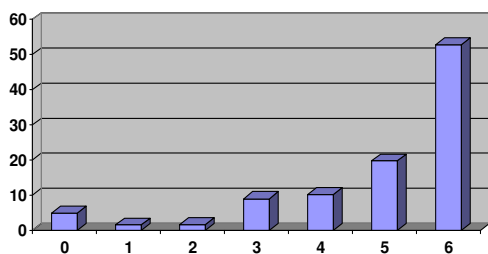
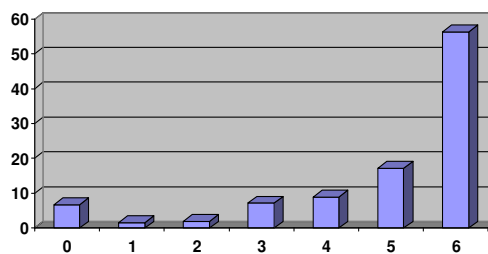
Tab. 8.13 Hodnocení oblíbenosti⁵ promítání filmů v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	154	4,9	51	1,6	53	1,7	283	9	326	10,3	622	19,7	1673	52,9	3162	4,89
II.	147	6,7	35	1,6	44	2	160	7,2	199	9	380	17,2	1244	56,3	2209	4,87

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,034$, $D_{kr} = 0,038$, výsledky se statisticky významně neliší.

Obr. 8.10 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti filmů v hodinách fyziky

Filmy I: průměr 4,89**Filmy II:** průměr 4,87

11. Oblíbenost pokusů prováděných učitelem v hodinách fyziky

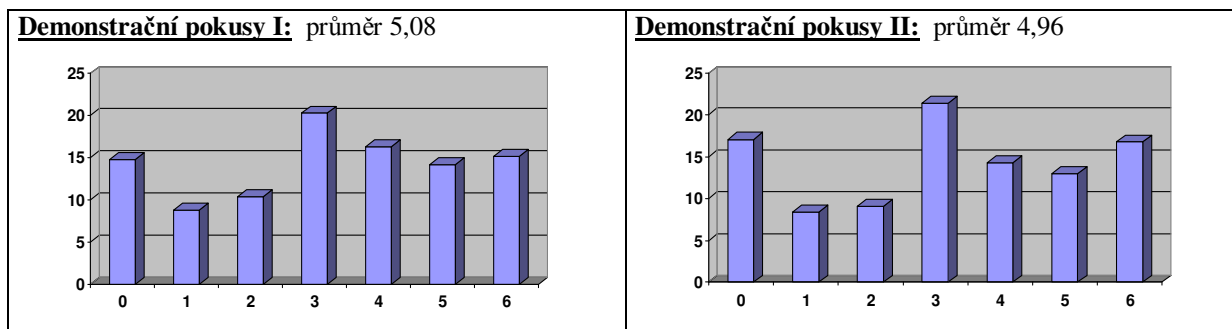
Tab. 8.14 Hodnocení oblíbenosti⁵ pokusů prováděných učitelem v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	64	1,7	33	0,9	67	1,8	300	8,1	443	11,9	809	21,8	1996	53,8	3712	5,08
II.	73	2,9	40	1,6	49	2	238	9,5	272	10,9	500	20	1327	53,1	2499	4,96

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,035$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně neliší.

Obr. 8.11 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti pokusů učitele v hodinách fyziky



12. Oblíbenost praktických aplikací při výkladu fyziky

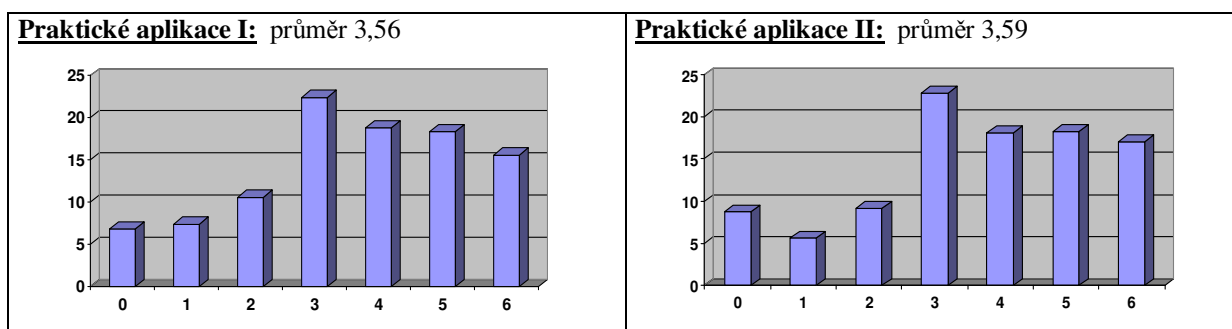
Tab. 8.15 Hodnocení oblíbenosti⁵ praktických aplikací v hodinách fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	257	6,8	281	7,4	403	10,6	846	22,4	712	18,8	696	18,4	590	15,6	3785	3,56
II.	230	8,8	150	5,7	242	9,2	596	22,8	475	18,1	478	18,3	448	17,1	2619	3,59

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,020$, $D_{kr} = 0,035$, neexistuje statisticky významný rozdíl.

Obr. 8.12 Diagram relativních četností (v %) oblíbenosti praktických aplikací v hodinách fyziky



8.3 Zájem o fyziku a techniku mimo výuku u úspěšných nebo méně úspěšných žáků ve fyzice

Domácí příprava žáků na hodiny fyziky

Tab. 8.16 Hodnocení domácí přípravy³⁴ žáků na hodiny fyziky úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	295	7,8	526	13,9	642	17	912	24,1	574	15,2	562	14,8	275	7,3	3786	2,99
II.	257	9,8	301	11,5	456	17,4	759	29	377	14,4	284	10,8	187	7,1	2621	2,88

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,049$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky liší (rozdíl není příliš velký).

Fyzikální pozorování nebo pokusy v přírodě

Tab. 8.17 Fyzikální pozorování nebo pokusy doma³⁵ a v přírodě, které provádějí úspěšní (I) a méně úspěšní (II) žáci

	0		1		2		3		4		5		6		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	1562	41,2	1043	27,5	510	13,5	349	9,2	153	4	85	2,2	86	2,3	3788	1,23
II.	1337	51,1	539	20,6	253	9,7	258	9,9	106	4	49	1,9	76	2,9	2618	1,12

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody:

$D = 0,099$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně liší.

Potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

Tab. 8.18 Potřebnost a užitečnost fyziky a techniky hodnocená³⁶ úspěšnými (I) a méně úspěšnými (II) žáky

	1		2		3		4		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	2694	71,3	918	24,3	101	2,7	65	1,7	3778	0,35
II.	1764	67,4	636	24,3	126	4,8	92	3,5	2618	0,44

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody: $D = 0,039$,

$D_{kr} = 0,035$, neexistuje statisticky významný rozdíl.

Budoucí profesionální zaměření na přírodní vědy

Tab. 8.19 Budoucí profesionální zaměření³⁷ na přírodní vědy a matematiky úspěšných (I) a méně úspěšných (II) žáků

	1		2		3		4		5		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	372	9,8	965	25,5	894	23,6	939	24,8	616	16,3	3786	2,12

³⁴ Žáci hodnotili na škále 0 – 6: 0 – nikdy; 3 – v 1/2 případů; 6 – vždy.

³⁵ Žáci hodnotili na škále 0 – 6: 0 – nikdy; 6 – velmi často.

³⁶ 1 – bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný; 2 – fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít; 3 – fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv; 4 – jsem zásadně proti fyzice a technice.

³⁷ Žáci hodnotili na škále 1 – 5: 1 – jsem výrazně orientován; 2 – mohl by to být jeden z možných směrů; 3 – zatím nejsem rozhodnut; 4 – spíše ne; 5 – rozhodně ne.

II.	104	4	322	12,3	612	23,4	857	32,8	718	27,5	2613	2,67
------------	-----	---	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	------	-------------

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody: $D = 0,192$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně liší

Zhodnocení potřebnosti obsahu školní fyziky pro život

Tab. 8.20 Zhodnocení potřebnosti obsahu školní fyziky pro život ³⁸

	0		1		2		3		4		Součet	Průměr
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%		
I.	111	2,9	454	12	848	22,4	1606	42,4	765	20,2	3784	2,65
II.	133	5,1	374	14,3	777	29,8	949	36,3	378	14,5	2611	2,41

Porovnání výsledků skupin žáků I a II pomocí K.-S. testu dobré shody: $D = 0,119$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně liší.

ZÁVĚRY – VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

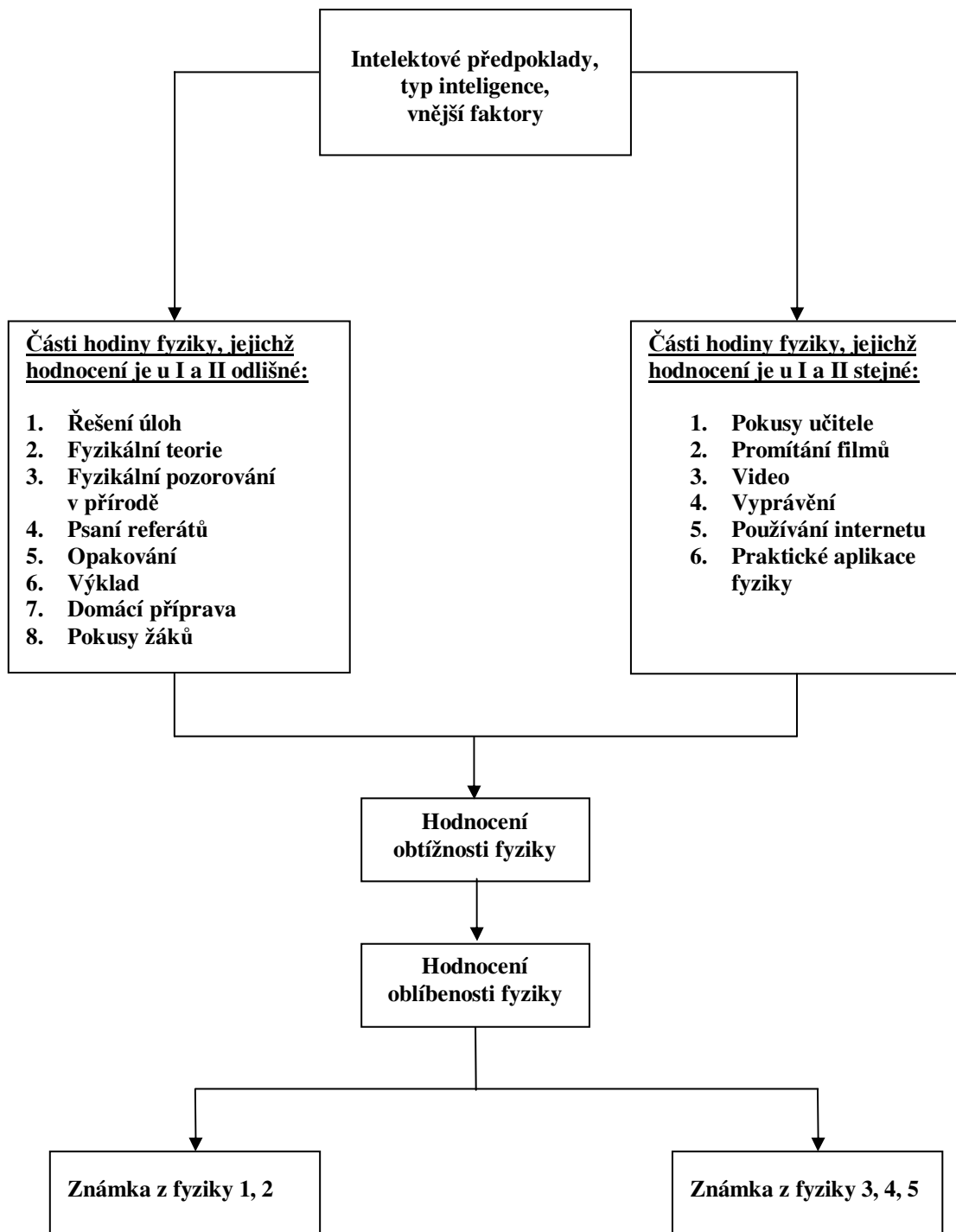
Z výše uvedených poznatků můžeme vyvodit důležité závěry:

- Prokázalo se, že **hodnocení obtížnosti fyziky** oběma skupinami respondentů se statisticky výrazně liší.
- Prokázalo se, že **hodnocení oblíbenosti fyziky** oběma skupinami respondentů se statisticky výrazně liší.

Pokusme se hledat příčiny i doporučení těchto závěrů. Následující schéma se snaží postihnout jednotlivé souvislosti:

Schéma faktorů ovlivňujících vztah žáků k fyzice (hodnoceno známkou z fyziky)

³⁸ Žáci hodnotili na škále 0 – 4: 0 – rozhodně nesouhlasím; 1 – spíše nesouhlasím; 2 – nevím; 3 – spíše souhlasím; 4 – rozhodně souhlasím.



Na úspěšnost žáka v hodinách fyziky má vliv řada faktorů. Především je na počátku rozdílné intelektové vybavení jednotlivých žáků. Především převládající typ inteligence má podstatný vliv na hodnocení tohoto předmětu žáky. Při zkoumání jednotlivých částí vyučovací hodiny jsme zaznamenaly jednak skupinu předmětů, jejichž hodnocení žáky skupiny I a II se výrazně odlišovalo (hodnocení žáky méně úspěšnými bylo statisticky významně horší). V následující tabulce 8. 21 jsou seřazeny jednotlivé části hodiny fyziky podle stupně odlišnosti:

Tab. 8.21 Statisticky významné rozdíly částí výuky fyziky mezi skupinami žáků I a II

Část vyučovací hodiny	Průměr I	Průměr II	D	D_{kr}
1. Řešení úloh	2,91	2,38	0,129	0,035
2. Fyzikální teorie	2,81	2,42	0,103	0,035
3. Fyzikální pozorování v přírodě	1,23	1,12	0,099	0,035
4. Psaní referátů	3,25	3,01	0,070	0,035
5. Opakování	1,90	1,73	0,059	0,035
6. Výklad	3,72	3,55	0,056	0,035
7. Domácí příprava	2,99	2,88	0,049	0,036
8. Pokusy žáků	4,81	4,66	0,042	0,035

Důležitou informací je ta skutečnost, že nejvíce se liší hodnocení méně úspěšných žáků na řešení fyzikálních úloh a fyzikální teorii (ta však je důležitá právě při řešení úloh). Přesah fyziky do denního života (pozorování jevů v přírodě, popř. provádění pokusů doma) je další činnost, kterou se tito žáci liší. Do této skupiny činností patří také výklad nové látky i opakování (spojované s prověřováním vědomostí, zkoušením), což je pochopitelné, protože tito žáci mají menší rozsah fyzikálních vědomostí. Zajímavá je také ta skutečnost, že se tito žáci učí doma méně než ostatní.

Některé části vyučovací hodiny fyziky jsou žáky obou skupin hodnoceny podobně. Neexistuje mezi nimi významný statistický rozdíl.

Tab. 8.22 Části výuky fyziky, které jsou skupinami žáků I a II hodnoceny přibližně stejně

Část vyučovací hodiny	Průměr I	Průměr II	D	D_{kr}
1. Pokusy učitele	5,08	4,96	0,035	0,035
2. Promítání filmů	4,89	4,87	0,034	0,035
3. Video	4,96	4,96	0,035	0,035
4. Vyprávění	3,18	3,14	0,023	0,036
5. Používání internetu	4,78	4,76	0,021	0,035
6. Praktické aplikace fyziky	3,56	3,59	0,020	0,035

Jsou to právě ty činnosti, které vyučovací hodiny zklidňují, žáci nemusí příliš používat fyzikální teorii, terminologii, nemusí nic počítat. Především je do budoucna nadějná „používání internetu“, což je na školách stále v počátečním stádiu. Používání tohoto moderního média bude mít jistě stále větší význam a je třeba se jím v dalších výzkumech intenzivně zabývat. Velice zajímavým výsledkem je to, že žáci II skupiny hodnotili „praktické aplikace ve fyzice“ lépe, než žáci I. skupiny. Otázka zní, zda právě tudy nevede cesta k většímu podchycování zájmu méně úspěšných žáků. To ukáže až další, hlubší výzkum této problematiky.

Sečtením všech výše uvedených vlivů dostáváme informaci o celkové oblíbenosti daného předmětu - fyziky. Mezi oběma sledovanými skupinami je statisticky výrazný rozdíl, který přesahuje rozdíly popsané především v tab. 8.22 ($D = 0,215$, $D_{kr} = 0,035$). U hodnocení obtížnosti předmětu je situace podobná: $D = 0,196$, $D_{kr} = 0,035$.

Na závěr nás jistě nepřekvapí, že se statisticky výrazně liší i „budoucí profesionální zaměření na přírodní vědy a matematiku“ - $D = 0,192$, $D_{kr} = 0,035$; výsledky se statisticky významně liší a „zhodnocení potřebnosti obsahu školní fyziky pro život“ - $D = 0,119$, $D_{kr} = 0,035$, výsledky se statisticky významně liší.

ÚKOLY PRO NÁSLEDNÝ VÝZKUM:

- Hluběji zkoumat vliv jednotlivých částí vyučovací hodiny na méně úspěšné žáky.
- Zkoumat, jaký vliv má na tyto žáky četnější zařazování částí „odlehčujících“.
- Hluběji zkoumat vliv používání internetu a dalším multimédií na podchyování zájmu méně úspěšných žáků.
- Zkoumat důsledky zařazování většího množství informací o používání fyziky v praxi na růst zájmu žáků ze sledované skupiny. Vzhledem k tomu, že jsme však zjistili, že tato činnost je děvčaty hodnocena výrazně hůře, bude třeba vyřešit tento problém i ve vztahu k děvčatům.

9 Časový vývoj některých parametrů na druhém stupni základní školy a na gymnáziu

ZKOUMANÉ OKRUHY

- Časový vývoj četnosti známek z fyziky u chlapců, děvčat a celkově
- Časový vývoj četnosti hodnocení oblíbenosti fyziky chlapci, děvčaty a celkově
- Časový vývoj četnosti hodnocení obtížnosti fyziky chlapci, děvčaty a celkově
- Časový vývoj četnosti těšení se na hodiny fyziky chlapci, děvčaty a celkově
- Časový vývoj četnosti orientace na další studium přírodních věd, popř. matematiky chlapci, děvčaty a celkově

VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Předpokládáme, že celkový průměr známek z fyziky se zhoršuje (zvyšuje) v závislosti na ročníku docházky žáka. Celkové průměry známek děvčat jsou lepší než u chlapců.
2. Oblíbenost fyziky žáky vykazuje se zvyšujícím se ročníkem docházky sestupnou tendenci. Děvčata mají fyziku v menší oblibě než chlapci.
3. Hodnocení obtížnosti fyziky vykazuje vzestupnou tendenci. Děvčatům se fyziky jeví obtížnější než chlapcům.
4. Z předcházejících námi předložených hypotéz musíme též předpokládat, že se žáci s rostoucím ročníkem školní docházky stále méně těší na hodiny fyziky. U děvčat je tento pocit ještě více umocněn než u chlapců.
5. Časový vývoj orientace žáků na další studium přírodních věd, popř. matematiky je v nižším ročnících o něco vyšší než ve vyšších ročnících. Orientace děvčat na tyto disciplíny je nižší.

V této analytické části bychom chtěli postihnout vývoj motivačních faktorů a z nich plynoucích výkonových výsledků a budoucích zaměření. Motivů, proč se žák chce nebo nechce učit, je mnoho. Můžeme je rozdělit na:

- **motivační faktory vnější** – dílčí známka ze zkoušení, známka z vyučovacího předmětu, celkový výsledek na vysvědčení, udělení radosti rodičům, vyhnutí se nepříjemnostem apod.
- **motivační faktory vnitřní** – zájem o dané téma, zájem o vyučovací předmět, subjektivní hodnocení obtížnosti daného předmětu, potřeba vyniknout v žakovském kolektivu a další

Jedním z nejdůležitějších předpokladů je však především typ inteligence žáka. Všechny tyto faktory hrají roli při vývoji hodnocení oblíbenosti a obtížnosti daného předmětu (především fyziky), vývoji „těšení se“ na hodiny fyziky, hodnocení vědomostí žáka pomocí známky z fyziky a v neposlední řadě i vývoji orientace žáků na další studium přírodních věd, popř. matematiky.

V naší studii porovnáváme vývoj sledovaných jevů především v 6. – 9. ročníku ZŠ pomocí průměrných hodnot škálované stupnice; na postihnutí rozdílů mezi jednotlivými ročníky ještě K.-S. testem dobré shody. Na porovnání nižších i vyšších tříd gymnázií jsme použili pouze

průměrných hodnot v jednotlivých ročnících. Počet respondentů v některých ročnících (hoši/dívky) je příliš malý na vyvozování významných závěrů.

9.1 Průměr známek z fyziky

Zkoušení a hodnocení vědomostí zůstává závažným a dosud stále značně otevřeným problémem psychologické a pedagogické praxe. Má významnou funkci sociální a výchovnou, jeho hlavní funkcí je však funkce didaktická. Pro žáka je zkoušení vědomostí a dovedností a jejich hodnocení jednou z nejobtížnějších činností. Je hlavním regulátorem jeho učení. Žák se neřídí ani učebnicí ani sešitem, nýbrž pracuje podle toho, co učitel hodnotí. Na této vlastnosti hodnocení je založena možnost jeho deformačního vlivu, který se ve vyučování fyziky často vyskytuje. Hodnocení by mělo být kritériem stupně osvojení vědomostí, stupněm účinnosti vyučovacího procesu. Vzhledem k tomu, že ohodnocení žáka podléhá mnoha subjektivním vlivům, má naše analýza průměrů známek z fyziky pouze omezenou vypovídací hodnotu (velký počet respondentů na ZŠ tuto chybu částečně zmiňuje; na NG a VG je však počet respondentů příliš malý).

Následující tři tabulky podchycují rozložení absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky v závislosti na ročníku docházky žáků.

Tab. 9.1 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky chlapců na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	31	22,8	55	40,4	42	30,9	8	5,9	0	0	136	2,20
	7.	96	28,8	118	35,5	96	28,8	23	6,9	0	0	333	2,14
	8.	134	26,1	199	38,8	131	25,5	47	9,2	2	0,4	513	2,19
	9.	174	26,8	224	34,5	169	26	81	12,5	1	0,2	649	2,25
	Celkem	435	26,7	596	36,5	438	26,9	159	9,8	3	0,1	1631	2,20

Tab. 9.2 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky dívek na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	42	33,6	50	40	26	20,8	6	4,8	1	0,8	125	1,99
	7.	65	19,2	135	39,9	87	25,7	48	14,2	3	1	338	2,38
	8.	213	22,6	309	32,8	272	28,9	140	14,9	7	0,8	941	2,38
	9.	209	29	260	36,1	181	25,1	69	9,6	1	0,2	720	2,16
	Celkem	529	24,9	754	35,5	566	26,6	263	12,4	12	0,6	2124	2,28

Tab. 9.3 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky všech žáků na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	73	28,0	105	40,2	68	26,1	14	5,4	1	0,3	261	2,10
	7.	161	24,0	253	37,7	183	27,3	71	10,6	3	0,4	671	2,26

8.	347	23,9	508	34,9	403	27,7	187	12,9	9	0,6	1454	2,31
9.	383	28,0	484	35,3	350	25,6	150	11,0	2	0,1	1369	2,20
Celkem	964	25,7	1350	36,0	1004	26,7	422	11,2	15	0,4	3755	2,25

Vyjděme z předpokladu, že známka z fyziky má vypovídací hodnotu o úrovni zvládnutí úkolů, které žákům učitel během školního roku předkládá. Potom nás průměr známek z fyziky v jednotlivých ročnících informuje o „vývoji“ stavu tohoto „zvládnutí“ úkolů. Prvotně jsme vyšli z hypotézy, že se průměr známek z fyziky v průběhu docházky na ZŠ zhoršuje. Z tab. 9.1 však můžeme vyčíst, že se hodnota průměrů známek u chlapců příliš nemění:

2,20 – 2,14 – 2,19 – 2,25.

Žák prochází základní školou přibližně se stejným hodnocením. Změna jednou zavedené úrovně zvládnutí látky z fyziky se v průběhu dalších ročníků velmi obtížně mění. Můžeme se domnívat, že na vývoj schopností žáka zvládat zadané úkoly ve fyzice příliš velký vliv škola nemá (zlepšování metod výuky, používání lepších učebnic, popř. zlepšení pedagogických schopností učitele fyziky ...). Žák přijde do 6. ročníku ZŠ s určitými předpoklady k učení fyziky a tyto se v průběhu školní docházky příliš nemění.

U děvčat je situace poněkud složitější. Průměry známek z fyziky jsou mezi některými ročníky již na první pohled rozdílné:

1,99 – 2,38 – 2,38 – 2,16.

Nástup dívek do 6. ročníku ZŠ a jejich úspěšnost je dokonce lepší než u chlapců (chlapci mají průměr 2,20 a děvčata 1,99). Mezi 6. a 7. ročníkem však nastává velký zlom, kdy se průměr známek z fyziky zhoršuje na 2,38. Co způsobuje tento obrat?

- Je to odlišnost látky probírané v 6. a 7. ročníku?
- Je to odlišnost přístupu učitelů (učitelek) v 6. a 7. ročníku?
- Je to pokles oblíbenosti předmětu po seznámení se děvčat se základy fyziky?
- Děvčata v 6. ročníku „vstupují“ do výuky fyziky s velkými obavami, předem mají z tohoto předmětu strach. Oproti chlapcům tedy vyvíjejí velké úsilí k zvládnutí předkládané látky; učí se fyziku zpaměti, podle písemných poznámek z hodin. S rostoucím objemem látky při přechodu do 7. ročníku však pouze tato snaha a způsob přípravy na hodiny nestačí pro udržení úrovně osvojení (známky z fyziky).

Všechny tyto možné důvody, ale i některé další je třeba dále zkoumat.

Další významnější změna, a to k lepšímu, nastává u děvčat mezi 8. a 9. ročníkem. Dochází ke zlepšení průměru známek z fyziky z 2,38 na 2,16. Pravděpodobně je tato změna způsobena řadou faktorů, z nichž podle našeho názoru hlavní jsou:

- Žákyně se orientují na další studium, při kterém se přihlíží ke studijním výsledkům na ZŠ.
- Žákyně se orientují na studium, při kterém jsou znalosti z fyziky potřebné.

Tab. 9.4 přibližuje relativní četnost žáků, kteří mají z fyziky známky 1 a 2 a relativní četnosti (v %) žáků, kteří mají z fyziky známky 3, 4 nebo 5.

Tab. 7.4 Porovnání procentového zastoupení známek 1, 2 a 3, 4, 5 v 6. – 9. ročníku ZŠ

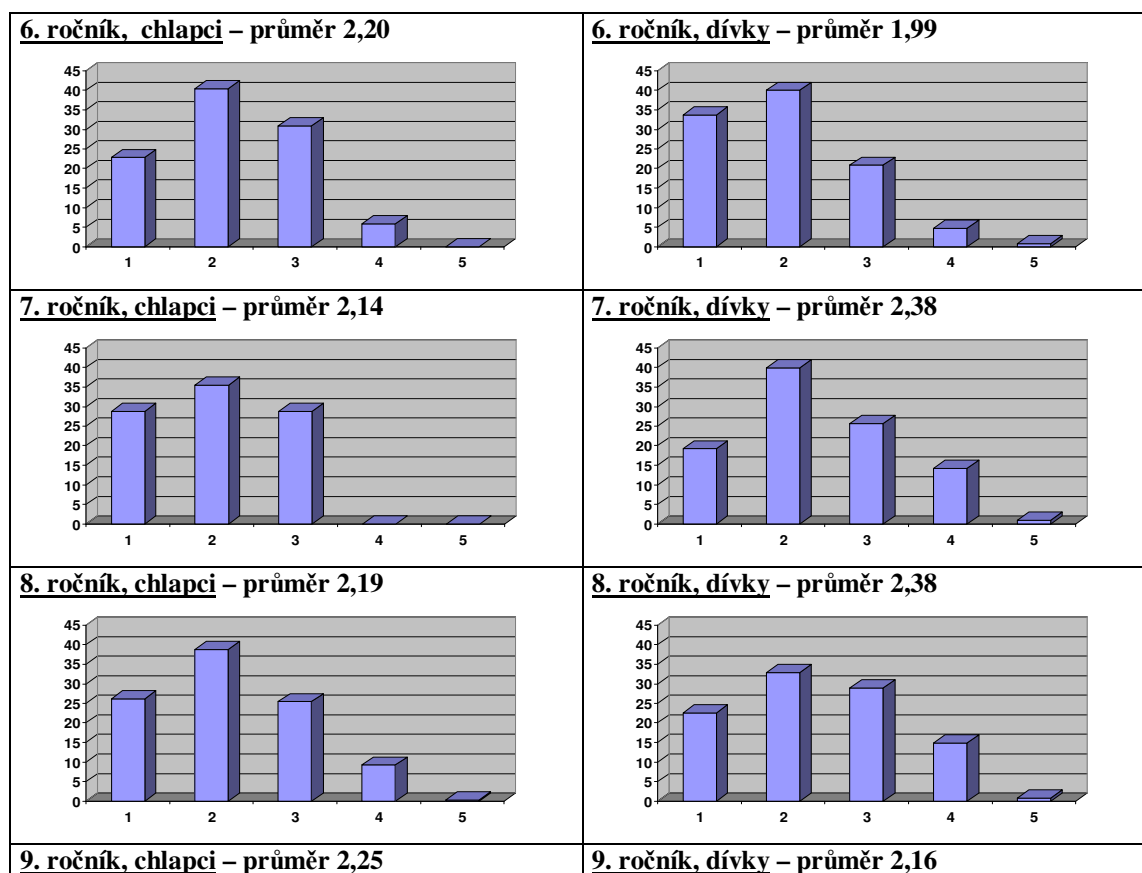
Ročník	Chlapci		Děvčata		Celkem	
	1, 2	3, 4, 5	1, 2	3, 4, 5	1, 2	3, 4, 5
6.	63,2	36,8	73,6	26,4	68,2	31,8
7.	64,3	35,7	59,1	40,9	61,7	38,3
8.	64,9	35,1	55,4	44,6	58,8	41,2
9.	61,3	38,7	63,3	36,7	63,3	36,7

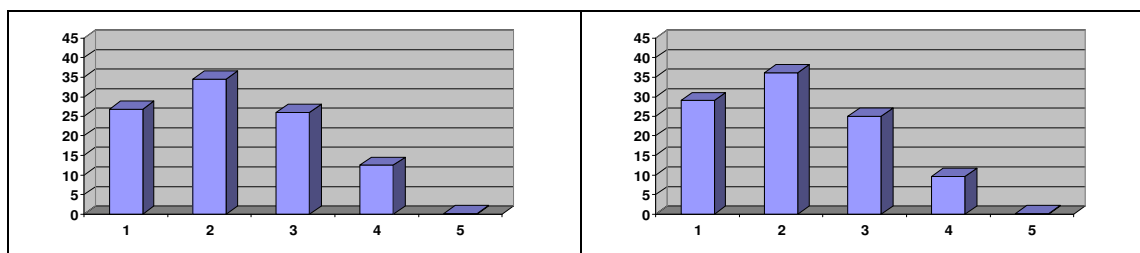
Tabulka podchycuje procentové zastoupení „úspěšnějších“ a „méně úspěšných“ žáků v jednotlivých ročnících. Výsledky potvrzují naše domněnky z předcházející úvahy. U chlapců se relativní četnost „úspěšných“ chlapců pohybuje mezi hodnotami 61,3 % a 64,9 %. V 6. ročníku má 73,6 % děvčat známky 1 a 2, v 7. ročníku ale jen 59,1 %. Naopak v 8. ročníku je pouze 55,4 % „úspěšných“ děvčat, v 9. ročníku se podíl „úspěšných“ zvyšuje na 63,3 %. Celkové hodnocení vykazuje také zhoršení relativní četnosti „úspěšných“ ze 6. do 7. ročníku a opět zlepšení z 8. ročníku do 9. ročníku. Změny v průměru známek v jednotlivých ročnících potvrdíme K.-S. testem dobré shody (viz. tab. 9.5) a diagramem rozložení relativních četností žáků, kteří mají příslušnou známku z fyziky (viz obr. 9.1).

Tab. 9.5 Porovnání průměrů známek z fyziky 6. – 9 ročníku ZŠ u chlapců, dívek i všech žáků na ZŠ. V sudých řádcích jsou pomocí K.-S. testu porovnávány výsledky mezi následujícími ročníky (rozdíly statisticky významné jsou zapsány tučně).

Ročník	Chlapci			Děvčata			Celkem		
	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>
6.	2,20			1,99			2,10		
6. – 7.		0,060	0,138		0,144	0,142		0,065	0,099
7.	2,14			2,38			2,26		
7. – 8.		0,027	0,096		0,037	0,086		0,029	0,063
8.	2,19			2,38			2,31		
8. – 9.		0,036	0,080		0,096	0,067		0,045	0,051
9.	2,25			2,16			2,20		

Obr. 9.1 Diagramy procentového rozložení četnosti známek z fyziky v jednotlivých ročnících ZŠ u H a D





Tabulka výsledků K.-S. testu dobré shody i diagramy rozložení relativních četností žáků, kteří mají příslušnou známku z fyziky potvrzují naše vývody. Rozdíl v rozložení uvedených četností se statisticky významně liší u děvčat mezi 6. a 7. ročníkem, neboť $D = 0,096$, $D_{kr} = 0,067$ a mezi 8. a 9. ročníkem ZŠ je $D = 0,144$, $D_{kr} = 0,142$. Porovnání kumulativních četností a průměrů známek je v tab. 9.6.

Tab. 9.6 Porovnání absolutních četností (A), relativních četností (v %) a průměrů známek z fyziky u chlapců a děvčat na NG a VG

Škola	Ročník	Chlapci				Děvčata			
		A	1, 2	3, 4, 5	Průměr	A	1, 2	3, 4, 5	Průměr
NG	1.	135	98,5	1,5	1,49	84	97,6	2,4	1,56
	2.	47	93,6	6,4	1,74	154	84,4	15,6	1,82
	3.	120	84,0	15,0	1,68	135	77,0	23,0	1,96
	4.	23	69,6	30,4	2,22	74	82,4	17,6	1,96
VG	5.	70	82,9	17,1	2,01	55	76,4	23,6	1,87
	6.	123	47,2	52,8	2,52	47	66,0	34,0	2,26
	7.	165	56,4	43,6	2,36	185	62,2	37,8	2,32
	8.	47	74,5	25,5	1,98	43	86,1	13,9	1,88

Vzhledem k tomu, že počet respondentů v jednotlivých ročnících gymnázia je malý, je vypovídací hodnota tab. 9.6 nízká. Můžeme však vyvodit některé základní závěry:

- Průměr známek z fyziky se na NG zhoršuje, zlepšení nastává v kvintě; skok na nejhorsí průměr nastává u chlapců v sextě.
- Průměr známek z fyziky se v oktávě výrazně zlepšuje u chlapců i děvčat (v 8. je fyzika většinou pouze výběrovým předmětem).
- Průměr známek z fyziky na gymnáziu je výrazně lepší než na ZŠ.

Porovnání rozložení absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky všech žáků na NG a VG upřesňují tabulky v příloze (P 16, P 17, P 18).

9.2 Hodnocení stupně oblíbenosti fyziky

V kapitole 2 jsme analyzovali postoje žáka k vyučovacím předmětům, především však k fyzice³⁹. Vybrali jsme několik příčin, které na tento vztah mají vliv. V této části se ještě pokusíme zjistit, zda se tento vztah žáka s časem mění. Tabulky 9.7, 9.8, 9.9 porovnávají rozložení absolutních a relativních četností hodnocení postojů chlapců, dívek a všech žáků.

Tab. 9.7 Porovnání rozložení absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů chlapců k fyzice na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

³⁹ Žáci hodnotili vztah k vyučovacím předmětům ve škále 0 – 6, přičemž se hodnotilo: krajně neoblíbený – 0, středně neoblíbený (oblíbený) – 3, velmi oblíbený – 6

		0		1		2		3		4		5		6			
Škola	Ročník	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	Celkem	Průměr
ZŠ	6.	18	13,5	4	3	13	9,8	23	17,3	19	14,3	23	17,3	33	24,8	133	3,67
	7.	16	4,9	25	7,7	36	11	84	25,8	62	19	46	14,1	57	17,5	326	3,59
	8.	30	5,9	28	5,5	48	9,5	144	28,3	102	20,1	84	16,5	72	14,2	508	3,57
	9.	54	8,4	33	5,1	81	12,6	191	29,6	123	19,1	101	15,7	61	9,5	644	3,31
	Celkem	118	7,3	90	5,6	178	11,1	442	27,4	306	19	254	15,8	223	13,8	1611	3,48

Tab. 9.8 Porovnání rozložení absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů dívek k fyzice na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

		0		1		2		3		4		5		6			
Škola	Ročník	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	Celkem	Průměr
ZŠ	6.	23	24	18	18,8	15	15,6	7	7,3	23	24	3	3,1	7	7,3	96	2,27
	7.	25	9	29	10,4	60	21,5	40	14,3	53	19	32	11,5	40	14,3	279	3,16
	8.	44	6,2	78	11	140	19,7	102	14,3	160	22,5	85	12	102	14,3	711	3,29
	9.	28	5,5	78	15,3	147	28,8	38	7,4	113	22,1	69	13,5	38	7,4	511	2,96
	Celkem	120	7,5	203	12,7	362	22,7	187	11,7	349	21,9	189	11,8	187	11,7	1597	3,10

Tab. 9.9 Porovnání rozložení absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů všech žáků fyziky na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

		0		1		2		3		4		5		6			
Škola	Ročník	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	Celkem	Průměr
ZŠ	6.	41	17,9	22	9,6	28	12,2	30	13,1	42	18,3	26	11,4	40	17,5	229	3,08
	7.	41	6,8	54	8,9	96	15,9	124	20,5	115	19,0	78	12,9	97	16,0	605	3,38
	8.	74	6,0	106	8,7	188	15,4	246	20,2	262	21,5	169	13,9	174	14,3	1219	3,41
	9.	82	7,2	111	9,6	228	19,7	229	19,8	236	20,4	170	14,7	99	8,6	1155	3,15
	Celkem	238	7,5	293	9,1	540	16,8	629	19,6	655	20,4	443	13,8	410	12,8	3208	3,29

Porovnáním celkových průměrů rozložení četnosti „oblíbenosti“ fyziky zjišťujeme u chlapců mírný pokles:

$$3,67 - 3,59 - 3,57 - 3,31.$$

Toto rozložení průměrů je v souladu s rozložením průměrů známek z fyziky v 6. – 9 ročníku.

U děvčat je situace opět komplikovanější:

$$2,27 - 3,16 - 3,29 - 2,96.$$

Na rozdíl od rozložení průměrů známek z fyziky je rozložení průměrů „oblíbenosti“ zcela opačné. Při přechodu žáků ze 6. do 7. ročníku, kde se průměr známek zhoršil, je posun průměru „oblíbenosti“ právě opačný. „Oblíbenost se výrazně zvýšila z průměru 2,27 na průměr 3,16. Naopak při přechodu 8. – 9. ročníku se průměr známek z fyziky zlepšil, ale průměr „oblíbenosti“ zhoršil z 3,29 na 2,96. Závěry podporují i výsledky K.-S. testu dobré shody (viz. tab. 9. 10).

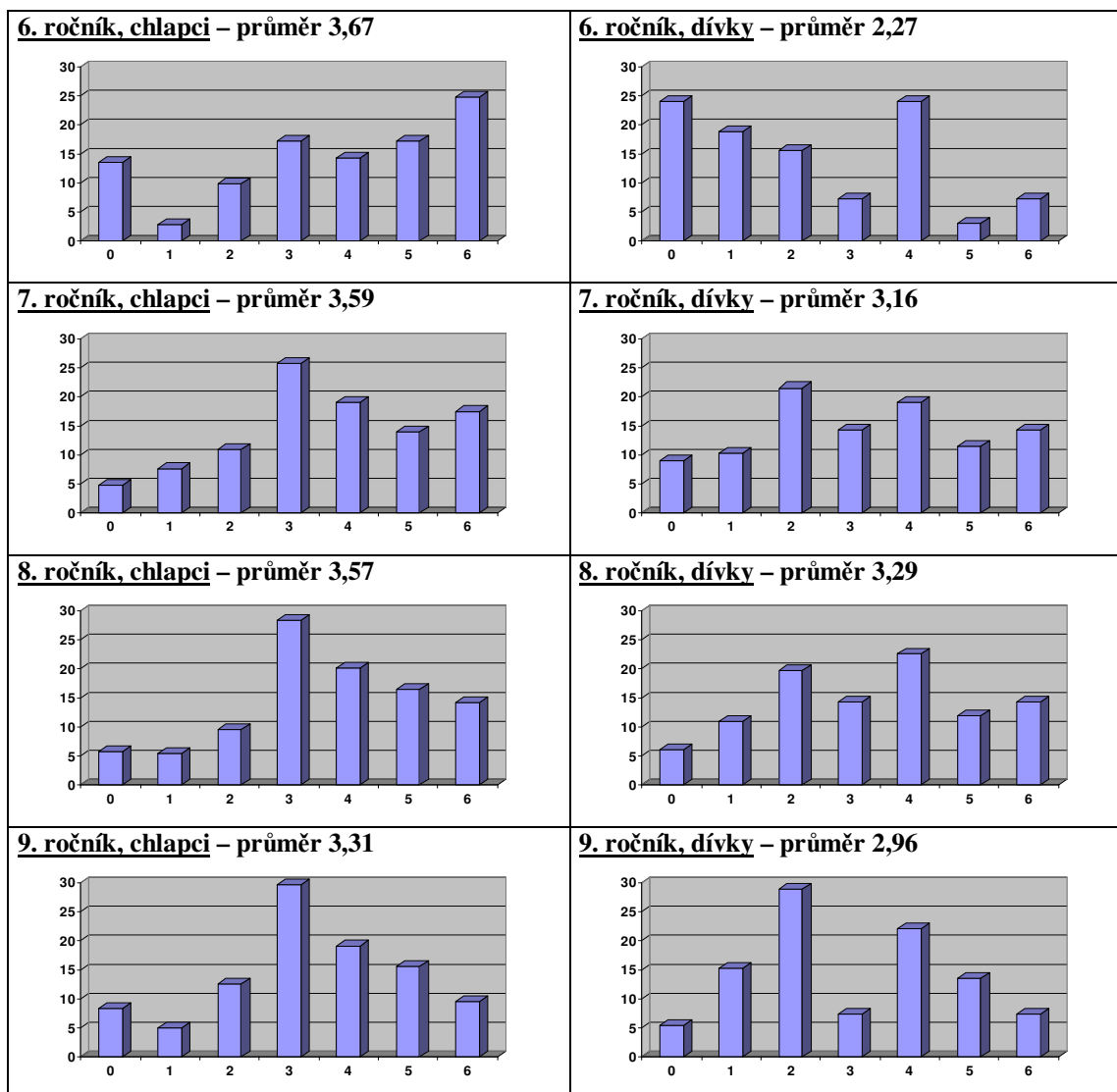
Tab. 9.10 Porovnání průměrů „oblíbenosti“ fyziky v 6. – 9. ročníku ZŠ u chlapců, dívek i všech žáků na ZŠ. V sudých řádcích jsou pomocí K.- S. testu porovnávány výsledky mezi následujícími ročníky (rozdíly statisticky významné jsou zapsány tučně).

		Chlapci			Děvčata			Celkem		
Ročník	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	
6.	3,67			2,27			3,08			
6. – 7.		0,105	0,144		0,233	0,160		0,118	0,106	
7.	3,59			3,16			3,38			
7. – 8.		0,033	0,097		0,041	0,096		0,017	0,068	

8.	3,57			3,29			3,41		
8. – 9.		0,065	0,081		0,127	0,079		0,063	0,055
9.	3,31			2,96			3,15		

Snížení průměru „oblíbenosti“ ze 6. do 7. ročníku ZŠ vyšlo statisticky výrazně odlišné: $D = 0,233$, $D_{kr} = 0,160$, zvýšení průměru „oblíbenosti“ mezi 8. a 9. ročníkem: $D = 0,127$, $D_{kr} = 0,079$.

Obr. 9.2 Diagramy procentového rozložení četnosti volby „oblíbenosti“ fyziky v jednotlivých ročnících ZŠ u H a D



Diagramy (viz obr. 9.2) podporují některé naše předešlé závěry. U chlapců se v 6. ročníku projevuje výrazně pozitivní rozložení odpovědí. V 7. a 8. ročnících je graf nesymetrický s převládajícím pozitivním hodnocením. Diagram popisující stav v 9. ročníku se blíží normálnímu rozložení. Daný stav odpovídá snižující se posloupnosti průměrů hodnocení „oblíbenosti“.

U děvčat je situace mnohem komplikovanější. V 6. ročníku se projevuje výrazně negativní rozložení odpovědí; v diagramu se však objevuje další výrazné maximum na stupni 4. V dalších ročnících se stále zřetelněji formuje diagram se dvěma výraznými

maximy, na stupni 2 a na stupni 4. Tyto diagramy vykazují výrazné odchylky od normálu. Příčinou těchto anomálií by mohly být vlivy některých faktorů, které ovlivňují vztah k fyzice u děvčat. Domníváme se, že děvčata jsou ovlivněna především:

- na jedné straně velkými předsudky a „strachem z fyziky“ v prvopočátku
- na druhé straně typem inteligence
- nesmíme však zapomenout ani na velkou píli a snahu děvčat zvládat úkoly

První maximum v diagramu ovlivňuje převládající „strach z fyziky“ a druhé maximum především odpovědi děvčat, která mají typ inteligence příznivý pro zvládání úkolů v přírodních vědách, v některých případech však hraje rozhodující roli i píle a snaha dobře se učit, která může ovlivňovat i jejich vztah k fyzice. Věc je však velmi složitá a vyžaduje hlubší výzkum.

Výsledky hodnocení „oblíbenosti“ fyziky na NG a VG má vypovídací hodnotu opět nízkou. Uvádíme proto pouze tabulku sružených absolutních četností respondentů, kteří hodnotili fyziku negativně (stupni 0, 1, 2), průměrně (stupněm 3) a pozitivně (stupni 4, 5 nebo 6) a odpovídajících relativních četností v dané skupině. V posledním sloupečku za danou skupinou (chlapci, popř. děvčata) vždy uvádíme průměr na škále hodnocení. Upřesnění jednotlivých rozložení četností je v přílohách P 19, P 20, P 21.

Tab. 9. 11 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení „oblíbenosti“ fyziky chlapci a děvčaty v negativním hodnocení 0, 1, 2, středu hodnocení 3 a v pozitivním hodnocení 4, 5, 6 na NG a VG.

		Chlapci					Děvčata				
Škola	Ročník	A	0,1,2	3	4,5,6	Průměr	A	0,1,2	3	4,5,6	Průměr
NG	1.	136	25,1	23,5	51,4	3,58	84	27,4	32,1	40,5	3,46
	2.	48	8,3	25,0	66,7	4,04	154	29,8	34,4	35,7	3,33
	3.	120	30,8	22,5	46,7	3,33	135	43,7	27,4	28,1	3,02
	4.	23	30,4	21,7	47,9	3,17	74	43,3	25,7	31,0	2,90
VG	5.	70	21,4	22,8	55,8	3,59	55	18,1	43,6	38,3	3,42
	6.	123	43,9	27,6	28,5	2,64	46	13,1	26,1	60,8	2,90
	7.	165	42,4	30,3	27,3	2,68	183	15,8	33,9	50,3	3,19
	8.	47	29,9	29,8	40,3	3,21	43	20,9	39,5	39,6	3,29

Z tab. 9. 11 můžeme vyčíst několik závěrů: Průměry hodnocení „oblíbenosti“ fyziky chlapci na NG postupně klesá. Na VG je situace podobná; v oktávě však dochází k výraznému zvýšení zájmu chlapců o fyziku. Tento trend je jistě ovlivněn tou skutečností, že v oktávě je na většině škol fyziky výběrový předmět a volí si ji pouze žáci, kteří fyziku budou potřebovat při svém dalším studiu. Tedy mají k fyzice lepší vztah.

Porovnáme-li průměry na ZŠ a NG u chlapců, je situace podobná: ZŠ: 3,67 – 3,59 – 3,57 – 3,31; NG: 3,58 – 4,04 – 3,33 – 3,17 . U děvčat je trend podobný. Porovnání průměrů na ZŠ a NG vykazují pouze jednu odchylku na ZŠ mezi 6. a 7. ročníkem: ZŠ: 2,27 – 3,16 – 3,29 – 2,96; NG: 3,46 – 3,33 – 3,02 – 2,90.

9.3 Hodnocení stupně obtížnosti fyziky

Obtížnost fyziky hodnotí žáci na základě řady vlivů, které na něho působí před 6. ročníkem a dále během základního kurzu fyziky na ZŠ. Jsou to především:

- intelektové vlastnosti žáků, typy inteligence
- vliv rodiny a vnějšího prostředí na vztah k přírodním vědám
- osnovy, učebnice, učitelé fyziky
- další vlivy

V tab. 9.12, 9.13, 9.14 je rozložení četností hodnocení obtížnosti fyziky na ZŠ⁴⁰.

Tab. 9.12 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení obtížnosti fyziky chlapci na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	14	10,6	19	14,4	19	14,4	36	27,3	15	11,4	14	10,6	15	11,4	132	2,92
	7.	23	7,1	35	10,8	72	22,2	103	31,7	48	14,8	25	7,7	19	5,8	325	2,83
	8.	29	5,7	46	9,1	94	18,5	188	37,1	85	16,8	32	6,3	33	6,5	507	2,95
	9.	36	5,6	58	9	127	19,7	230	35,7	106	16,5	49	7,6	38	5,9	644	2,95
	Celkem	102	6,3	158	9,8	312	19,4	557	34,6	254	15,8	120	7,5	105	6,5	1608	2,92

Tab. 9.13 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení obtížnosti fyziky dívkami na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	23	19,3	18	15,1	15	12,6	30	25,2	23	19,3	3	2,5	7	5,9	119	2,41
	7.	25	7,5	29	8,7	60	18	95	28,4	53	15,9	32	9,6	40	12	334	3,13
	8.	44	4,8	78	8,5	140	15,2	311	33,8	160	17,4	85	9,2	102	11,1	920	3,23
	9.	28	3,9	78	11	147	20,6	239	33,6	113	15,9	69	9,7	38	5,3	712	2,97
	Celkem	120	5,8	203	9,7	362	17,4	675	32,4	349	16,7	189	9,1	187	9	2085	3,08

Tab. 9.14 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení obtížnosti fyziky všemi žáky na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	37	14,7	37	14,7	34	13,5	66	26,4	38	15,1	17	6,8	22	8,8	251	2,68
	7.	48	7,3	64	9,7	132	20,0	198	30,0	101	15,3	57	8,6	59	9,0	659	2,98
	8.	73	5,1	124	8,7	234	16,4	499	35,0	245	17,2	117	8,2	135	9,4	1427	3,13
	9.	64	4,7	136	10,0	274	20,0	469	34,6	219	16,2	118	8,7	76	5,6	1356	2,96
	Celkem	222	6,0	361	9,8	674	18,2	1232	33,4	603	16,3	309	8,4	292	7,9	3693	3,01

Z tab 9. 12 vyplývá, že chlapci hodnotí v 6. – 9 ročníku ZŠ fyziku přibližně stejně obtížně, **průměry obtížnosti** u chlapců jsou **2,92 – 2,83 – 2,95 – 2,95**. (Pro srovnání **průměry známek** u chlapců: 2,20 – 2,14 – 2,19 - 2,25.)

U děvčat je situace opět složitější. V 6. ročníku hodnotí fyziku jako předmět méně obtížný; při přechodu do 7. ročníku se jim však fyzika jeví jako mnohem obtížnější. Opačný jev nastává při přechodu z 8. do 9. ročníku. Je zajímavé, že posloupnost průměrů hodnocení

⁴⁰ Žáci hodnotili obtížnost fyziky ve škále 6 - 0, přičemž se hodnotilo: krajně obtížný – 6, středně obtížný – 3, naprosto snadný – 0.

obtížnosti fyziky v 6. – 9. ročníku má podobný průběh jako posloupnost průměrů známek z fyziky (připomeňme si, že posloupnost průměrů hodnocení „oblíbenosti“ fyziky nemá stejný průběh): **průměry obtížnosti** u děvčat : **2,41 – 3,13 – 3,23 – 2,97**, **průměry známek** u děvčat : **1,99 – 2,38 – 2,38 – 2,16**.

Celkově můžeme tvrdit, že větší část žáků, kteří považují fyziku za méně obtížný předmět, mají lepší známku z fyziky a naopak.

Průměry obtížnosti u všech žáků: **2,68 – 2,98 – 3,13 – 2,96**;

Průměry známek u všech žáků : **2,10 – 2,26 – 2,31 – 2,20**.

Při této příležitosti si musíme položit otázku, zda hodnocení obtížnosti i oblíbenosti fyziky vychází ze stejných faktorů, zda mají stejné příčiny. K porovnání použijeme opět K.-S. test dobré shody pro porovnání rozložení četnosti hodnocení obou sledovaných jevů.

Tab. 9.15 Porovnání průměrů „oblíbenosti“ a obtížnosti fyziky v 6. – 9 ročníku ZŠ. Rozdíly statisticky významné jsou zapsány proloženě.

Ročník	Chlapci			Děvčata		
	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	rozdíl	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	rozdíl
6.	0,171	0,167	stat. významný	0,340	0,187	stat. významný
7.	0,138	0,085	stat. významný	0,107	0,110	nevýznamný
8.	0,175	0,085	stat. významný	0,203	0,068	stat. významný
9.	0,106	0,075	stat. významný	0,186	0,079	stat. významný

Vidíme, že ve většině případů jsou rozdíly mezi oběma rozloženími statisticky významné. Můžeme tvrdit, že oba sledované jevy spolu nesouvisí. Další výzkumy musí zjistit faktory, které ovlivňují hodnocení „oblíbenosti“ fyziky a faktory, které ovlivňují hodnocení obtížnosti fyziky.

Vraťme se ještě k hodnocení obtížnosti fyziky v jednotlivých ročnících ZŠ a k provedení porovnání mezi jednotlivými ročníky u chlapců a dívek pomocí K.-S. testu dobré shody (viz tab. 9.16).

Tab. 9.16 Porovnání průměrů obtížnosti fyziky 6. – 9 ročníku ZŠ u chlapců, dívek i všech žáků na ZŠ. V sudých řádcích jsou pomocí K. S. testu porovnávány výsledky mezi následujícími ročníky (rozdíly statisticky významné jsou zapsány tučně).

Ročník	Chlapci			Děvčata			Celkem		
	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>
6.	2,92			2,41			2,68		
6. – 7.		0,085	0,140		0,183	0,145		0,125	0,101
7.	2,83			3,13			2,98		
7. – 8.		0,067	0,097		0,056	0,087		0,068	0,064
8.	2,95			3,23			3,13		
8. – 9.		0,010	0,080		0,070	0,068		0,048	0,052
9.	2,95			2,97			2,96		

K.-S. test dobré shody potvrzuje naše předcházející závěry. Rozdíl rozložení hodnocení obtížnosti mezi jednotlivými ročníky u chlapců není statisticky významný. Rozdíl rozložení hodnocení obtížnosti u děvčat mezi 6. – 7. ročníkem je statisticky významně rozdílný: $D = 0,183$, $D_{kr} = 0,145$; rozdíl rozložení hodnocení obtížnosti mezi 8. – 9. ročníkem je také statisticky významně rozdílný: $D = 0,070$, $D_{kr} = 0,068$.

Při porovnávání hodnocení obtížnosti na NG a VG musíme bohužel znovu připomenout, že vypovídací hodnota výsledků je omezená. V tab 9.17 je porovnání absolutních četností (A) a průměrů hodnocení obtížnosti fyziky na NG a VG v závislosti na ročníku docházky.

Tab. 9.17 Porovnání absolutních četností (A) a průměrů hodnocení obtížnosti fyziky na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	Chlapci		Děvčata		Celkem	
		Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr
NG	1.	134	2,68	84	3,26	218	2,90
	2.	48	2,85	154	3,10	202	3,04
	3.	119	3,10	135	2,75	254	2,91
	4.	23	2,83	74	2,81	97	2,82
VG	5.	70	3,01	55	3,22	125	3,10
	6.	123	3,69	46	3,59	169	3,66
	7.	165	3,47	183	3,66	348	3,57
	8.	47	2,77	43	3,37	90	3,05

Z tabulky je patrné, že u chlapců se hodnocení obtížnosti fyziky na ZŠ zvětšuje od primy po tercii; v kvartě je hodnocena obtížnost jako nižší. Na VG se z kvinty do sexty hodnocení obtížnosti výrazně zvětšuje. Výrazně zlepšení nastává v oktávě (fyzika výběrový předmět).

U děvčat je na NG hodnocení obtížnosti nejvyšší v primě, v dalších ročnících se situace vylepšuje. Na VG se hodnocení obtížnosti až do septimy zhoršují. V oktávě se situace zlepšuje.

Přesnější informace o rozložení hodnocení obtížnosti na NG a VG je v příloze P 22, P 23 a P 24.

9.4 Hodnocení „těšení se“ na hodiny fyziky

V další analýze získaných výsledků jsme se pokusili zjistit žákovi změny pocitu „těšení se“ na hodiny fyziky v 6. – 9. ročníku ZŠ⁴¹. Vyšli jsme z předpokladu, že tento jev úzce souvisí s předcházejícími jevy: známkou z fyziky, žakovým hodnocením oblíbenosti a obtížnosti fyziky. V tab. 9.18 – 9.20 je zachyceno rozložení stupňů „těšení se“ žáka na hodiny fyziky v 6. – 9. ročníku u chlapců, děvčat a celkový pohled na tuto problematiku. Zároveň jsme na porovnání posunu názorů žáků mezi jednotlivými ročníky použili K.-S. test dobré shody (viz tab. 9.21).

Tab. 9.18 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky chlapci na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	18	13,2	42	30,9	41	30,1	20	14,7	15	11	136	2,21
	7.	38	11,5	121	36,6	96	29	56	16,9	20	6	331	2,31
	8.	50	9,7	170	33	155	30,1	107	20,8	33	6,4	515	2,19
	9.	46	7,1	206	31,7	168	25,9	162	25	67	10,3	649	2,00
	Celkem	152	9,3	539	33	460	28,2	345	21,2	135	8,3	1631	2,14

⁴¹ Žáci hodnotili „těšení se na hodiny fyziky ve škále 4 – 0, přičemž 4 – rozhodně se těším, 3 – spíše se těším, 2 – nevím, 2 – spíše se netěším, 0 – rozhodně se netěším.

Tab. 9. 19 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky dívkami na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	24	19,2	43	34,4	23	18,4	27	21,6	8	6,4	125	2,38
	7.	26	7,7	106	31,5	90	26,7	73	21,7	42	12,5	337	2,00
	8.	59	6,3	232	24,6	244	25,8	266	28,2	143	15,1	944	1,79
	9.	42	5,8	209	29,1	161	22,4	218	30,3	89	12,4	719	1,86
	Celkem	151	7,1	590	27,8	518	24,4	584	27,5	282	13,3	2125	3,12

Tab. 9. 20 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky všemi žáky na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6	42	16,1	85	32,6	64	24,5	47	18,0	23	8,8	261	2,29
	7	64	9,6	227	34,0	186	27,8	129	19,3	62	9,3	668	2,15
	8	109	7,5	402	27,6	399	27,3	373	25,5	176	12,1	1459	1,93
	9	88	6,4	415	30,3	329	24,0	380	27,8	156	11,4	1368	1,93
	Celkem	303	8,1	1129	30,1	978	26,0	929	24,7	417	11,1	3756	3,01

Tab. 9. 21 Porovnání průměrů pocitu „těšení se“ žáků na hodiny fyziky v 6. – 9 ročníku ZŠ u chlapců, dívek i všech žáků na ZŠ. V sudých řádcích jsou pomocí K. S. testu porovnávány výsledky mezi následujícími ročníky (rozdílly statisticky významné jsou zapsány tučně).

Ročník	Chlapci			Děvčata			Celkem		
	Průměr	D	D_{kr}	Průměr	D	D_{kr}	Průměr	D	D_{kr}
6.	2,21			2,38			2,29		
6. – 7.		0,050	0,139		0,144	0,142		0,065	0,099
7.	2,31			2,00			2,15		
7. – 8.		0,053	0,096		0,092	0,086		0,090	0,064
8.	2,19			1,79			1,93		
8. – 9.		0,081	0,080		0,041	0,067		0,018	0,051
9.	2,00			1,86			1,93		

Chlapci opět stabilně zažívají pocity „těšení se“ na hodiny fyziky od 6. až do 9. ročníku ZŠ bez větších skoků, což je podpořeno jednak posloupností průměrů (2,21 – 2,31 – 2,19 – 2,00; slovně popsáno jako „spíše se těší“) a jednak porovnáním pomocí testu K.-S. dobré shody. Ani v jednom případě nevyšel rozdíl statisticky významný.

U děvčat jsme předpokládali a také se nám to projevilo, že pocity „těšení se“ na hodiny fyziky zaznamenávají v období školní docházky od 6. do 9. ročníku statisticky významný pokles od nejvyšší hodnoty v 6. ročníku – 2,38 (dokonce vyšší než u chlapců) na 2,00 v 7. ročníku, 1,79 v 8. ročníku.

Na závěr stavu na ZŠ jsme si položili otázku, zda pocit „těšení se“ na fyziku žáků je závislý na známce z fyziky. Použili jsme K.-S. testu dobré shody a jednoznačně jsme zjistili, že ve všech ročnících jak u chlapců, tak i u děvčat, je rozdíl statisticky významný (podrobnější informace o hodnotách D a D_{kr} v příloze tab. P 25). Závěr: pocit žáků „**těšení se**“ na fyziku je **nezávislý na známce z fyziky**.

Porovnání průměrů „těšení se“ na hodiny fyziky na NG a VG je v tab. 9.22 (podrobnější informace o rozložení stupňů „těšení se“ jsou v příloze tab. P 26, P 27, P 28).

Tab. 9.22 Porovnání průměrů „těšení se“ na hodiny fyziky chlapců, děvčat a celkem na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	Chlapci		Děvčata		Celkem	
		Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr
NG	1.	98	2,60	84	1,89	182	2,27
	2.	43	2,49	153	1,79	196	1,94
	3.	92	2,23	135	1,73	227	1,93
	4.	19	2,00	74	2,09	93	2,08
	Celkem	252	2,40	446	1,84	698	2,04
VG	5.	53	2,40	55	1,84	108	2,11
	6.	81	1,81	47	1,53	128	1,71
	7.	114	1,79	185	1,47	299	1,59
	8.	38	2,03	43	1,74	81	1,88
	Celkem	286	1,94	330	1,58	616	1,75

Z tabulky je patrný zmenšující se pocit „těšení se“ na hodiny fyziky u chlapců i u děvčat (až na oktávu, kde dochází k navýšení v důsledku výběrového předmětu fyziky v tomto ročníku).

9.5 Profesionální zaměření žáků po ukončení ZŠ nebo Gy

V poslední části této kapitoly se zaměříme na vývoj orientace žáků 6. – 9. ročníků ZŠ, NG a VG na studium přírodovědných předmětů a na matematiku. Následující tabulky tab. 9.23 – 9.25 podchycují rozložení četností stupňů škálové volby odpovědi 1 – 5⁴².

Tab. 9.23 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace chlapců na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	9	6,7	24	17,8	54	40	20	14,8	28	20,7	135	3,25
	7.	26	7,8	34	10,2	122	36,6	83	24,9	68	20,4	333	3,40
	8.	23	4,5	94	18,3	152	29,6	137	26,7	108	21	514	3,41
	9.	47	7,2	143	22	90	13,9	223	34,4	146	22,5	649	3,43
	Celkem	105	6,4	295	18,1	418	25,6	463	28,4	350	21,5	1631	3,40

1)⁴² Žáci volili možnosti: 1 - jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku, 2 - mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia, 3 - zatím nejsem rozhodnut, 4 - spíše ne, 5 - rozhodně ne

2)
3)
4)

Tab. 9. 24 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace dívek na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	8	6,6	7	5,8	58	47,9	31	25,6	17	14	121	3,35
	7.	19	5,6	54	16	115	34,1	87	25,8	62	18,4	337	3,35
	8.	60	6,4	152	16,1	248	26,3	280	29,7	202	21,4	942	3,44
	9.	78	10,9	184	25,7	105	14,7	215	30	134	18,7	716	3,20
	Celkem	165	7,8	397	18,8	526	24,9	613	29	415	19,6	2116	3,34

Tab. 9. 25 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace Všech žáků na ZŠ v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
ZŠ	6.	17	6,6	31	12,1	112	43,7	51	19,9	45	17,7	256	3,30
	7.	45	6,7	88	13,1	237	35,4	170	25,4	130	19,4	670	3,38
	8.	83	5,7	246	16,9	400	27,5	417	28,6	310	21,3	1456	3,43
	9.	125	9,2	327	24,0	195	14,3	438	32,1	280	20,5	1365	3,31
	Celkem	270	7,2	692	18,5	944	25,2	1076	28,7	765	20,4	3747	3,37

Jestliže sledujeme průměr volby odpovědí u chlapců vidíme, že je stav opět značně vyrovnaný (mírně se posouvá do negativní části). Výrazné odchylky při přechodu mezi jednotlivými ročníky nenastávají. U děvčat se průměr mírně zhoršuje k negativní části, ale při přechodu do 9. ročníku se výrazně zlepšuje. To se také prověřením K.-S. testem dobré shody (viz tab. 9. 26) prokázalo.

Tab. 7. 26 Porovnání volby orientace žáků ZŠ na přírodovědné předměty a matematiku u chlapců, dívek i všech žáků na ZŠ. V sudých řádcích jsou pomocí K.- S. testu porovnávány výsledky mezi následujícími ročníky (rozdíly statisticky významné jsou zapsány tučně).

Ročník	Chlapci			Děvčata			Celkem		
	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	Průměr	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>
6.	3,25			3,35			3,30		
6. – 7.		0,097	0,139		0,093	0,144		0,073	0,100
7.	3,40			3,35			3,38		
7. – 8.		0,048	0,096		0,070	0,086		0,051	0,063
8.	3,41			3,44			3,43		
8. – 9.		0,092	0,080		0,141	0,067		0,105	0,051
9.	3,43			3,20			3,31		

Porovnání volby žáků NG a VG při orientaci na studium přírodovědných předmětů a matematiky podchycuje tab. 9. 27. Ve sloupcích chlapci, děvčata a celkem jsou uvedeny počty žáků, kteří volbu prováděli a průměr odpovědí ve škále 1 – 5.

Průměry na NG jsou u chlapců i dívek značně rozkolísané (žáci nejsou schopni v tomto věkovém intervalu stabilně rozhodovat). Na VG se průměr nejprve zhoršuje a v septimě a oktávě výrazně vylepšuje (podrobnější informace jsou v příloze P 29, P 30, P 31).

Tab. 9. 27 Porovnání absolutních četností (A) a průměrů volby orientace žáků na NG a VG na studium přírodovědných předmětů a matematiky

Škola	Ročník	Chlapci		Děvčata		Celkem	
		Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr	Počet žáků	Průměr
NG	1	134	3,18	84	3,12	218	3,16
	2	48	3,10	154	2,95	202	2,99
	3	118	3,35	135	3,25	253	3,30
	4	23	2,96	74	3,04	97	3,02
	Celkem	323	3,21	447	3,09	770	3,14
VG	5	70	3,06	55	2,93	125	3,00
	6	123	3,18	47	3,32	170	3,22
	7	164	3,21	185	3,13	349	3,17
	8	47	2,47	43	2,44	90	2,46
	Celkem	404	3,09	330	3,03	734	3,06

ZÁVĚRY A VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

- Hodnota průměru známek z fyziky u chlapců se na ZŠ příliš nemění.
- Děvčata mají v 6. ročníku průměr známek z fyziky lepší než chlapci. Mezi 6. – 7. ročníkem dochází k výraznému zhoršení, mezi 8. – 9. ročníkem naopak výraznému zlepšení průměrů známek z fyziky.
- Průměr známek z fyziky se na nižším gymnáziu u chlapců i děvčat mírně zhoršuje od primy po septimu. V oktávě se průměr zlepšuje.
- Průměr známek z fyziky na nižším stupni gymnázia je výrazně lepší než na ZŠ.
- Průměr „oblíbenosti“ fyziky se u chlapců na ZŠ mírně zhoršuje.
- U děvčat je průměr „oblíbenosti“ fyziky nejlepší v 6. ročníku. Mezi 6. a 7. ročníkem se průměr výrazně zhoršuje; mezi 8. – 9. ročníkem opět výrazně zlepšuje.
- Průměr „oblíbenosti“ fyziky se na gymnáziu u chlapců i děvčat mírně zhoršuje od primy po septimu. V oktávě se průměr zlepšuje (v oktávě je fyzika u většiny škol pouze výběrová).
- Chlapci hodnotí obtížnost fyziky ve všech ročnících ZŠ přibližně stejně.
- Děvčata hodnotí fyziku v 6. ročníku jako předmět méně obtížný. Při přechodu do 7. ročníku hodnotí fyziku jako předmět mnohem obtížnější. Zlepšení nastává při přechodu z 8. do 9. ročníku.
- Hodnocení oblíbenosti a obtížnosti fyziky vychází u žáků z různých příčin.
- Hodnocení obtížnosti fyziky na gymnáziu uváděné chlapci se zhoršuje od primy po septimu. V oktávě nastává zlepšení situace.
- Děvčata hodnotí fyziku v primě jako nejobtížnější, potom se hodnocení mírně zlepšuje až po kvartu. Na VG se hodnocení obtížnosti až po septimu zhoršuje, v oktávě nastává zlepšení.

13. U chlapců přetrvává stabilní pocit „těšení se“ na hodiny fyziky od 6. do 9. ročník ZŠ včetně.
14. Děvčata se nejvíce na hodiny fyziky těší v 6. ročníku. S vyššími ročníky se tento pocit zhoršuje.
15. Pocit „těšení se“ na hodiny fyziky nezávisí na známce z fyziky.
16. Pocit „těšení se“ na hodiny fyziky na gymnáziu se zhoršuje u chlapců i děvčat od primy po septimu. V oktávě nastává zlepšení situace.
17. Chlapci se na ZŠ více orientují na přírodovědné předměty než děvčata. Podobná situace je na NG.
18. Na VG dochází nejprve k poklesu zájmu o přírodovědné předměty a matematiku. V oktávě dochází ke zvýšení zájmu o tyto předměty.

10 ZÁVĚR

V první části závěrečné kapitoly výzkumné zprávy shrneme všechny důležité poznatky, které vyplynuly z výzkumu. Druhou část závěrečné kapitoly věnujeme stanovení dalších cílů výzkumu.

I. Shrnutí

a) Hodnocení oblíbenosti a obtížnosti vyučovacích předmětů

- Fyzika se na všech typech škol umístila v pořadí průměrů oblíbenosti jednotlivých předmětů na jednom z posledních míst. Na ZŠ před ČJ, na NG před Ma, Nj, Čj a Ch. Na VG před Ch. Na OŠ před Ch a Nj. Na ZŠ a NG je situace o to závažnější, že fyzika je zde předmět nový.
- Z porovnání výsledků jednotlivých typů škol vyplývá, že většina předmětů na ZŠ je žáky hodnocena jako oblíbenější nebo srovnatelně oblíbená než na NG. U fyziky však rozdíl zjištěn nebyl. Průměry oblíbenosti jednotlivých předmětů jsou na NG a VG srovnatelné. Výjimku tvoří fyzika (na VG je méně oblíbená).
- Na ZŠ jsou fyzika spolu s Aj, Ma a Čj hodnoceny jako předměty více obtížné (s průměrem vyšším než 3). Na NG je nad středem hodnotící škály Nj, Ma a Ch. Fyzika je hodnocena jako předmět méně obtížný.
- Při porovnání hodnocení obtížnosti přírodovědných předmětů a matematiky na ZŠ a NG bylo zjištěno, že žáci na NG hodnotí všechny předměty až na fyziku (u Fy není rozdíl příliš velký) jako předměty výrazně obtížnější. Při porovnání NG a VG jsou jako obtížnější hodnoceny: Inf, Ma a Fy (výrazně obtížnější). Předměty Ze, Bi a Ch jsou na VG hodnoceny jako předměty méně obtížné.
- Průměr známek z fyziky je na ZŠ a NG srovnatelný. Na VG je tento průměr známek výrazně lepší než na ZŠ a NG..

b) Vyučovací hodina fyziky

- Žáci se na hodiny fyziky spíše netěší. Na ZŠ a NG je stupeň „těšení se“ srovnatelný. Na VG dochází k výraznému poklesu.
- Upřednostňovanou formou prověřování vědomostí z fyziky jsou na všech typech škol testy.
- Pokusy učitele jsou nejvíce hodnoceny žáky na ZŠ a VG. Na NG je průměr hodnocení nižší. Žákovské pokusy jsou žáky hodnoceny na všech typech škol stejně vysoko.
- Na všech typech škol převládá v náplni vyučovacích hodin výklad učitele fyziky.
- Z pořadí stupně oblíbenosti jednotlivých předmětů vyplývají na všech typech škol tři skupiny činností: nejoblíbenější skupinou činností jsou praktické aplikace – pokusy učitele, sledování videa a filmů, pokusy žáků a vyhledávání na internetu. Hlavní částí vyučovacích hodin jsou činnosti středně oblíbené – výklad, referáty a vyprávění. Nejméně oblíbenou částí vyučovacích hodin jsou činnosti – řešení úloh a opakování učiva.

c) Učebnice fyziky

- Četnost nošení učebnic na hodiny fyziky se na jednotlivých typech škol značně odlišuje. Zatímco na ZŠ žáci nosí učebnice téměř vždy, na NG a VG dochází k postupnému poklesu relativních četností.
- Na ZŠ se z nabízených sad učebnic pro ZŠ umístily podle četnosti užívání: „Kolářová a kol.“ (60 % všech dotázaných), „Macháček“ (25 %) a „Jáchym – Tesař“ (15 %).

- Z návrhů žáků na zlepšení úrovně učebnic fyziky jsme vytypovali tři skupiny doporučení: zlepšení grafické části učebnice (barevné obrázky, fotografie, pestrost učebnice, ...), zlepšení obsahové části učebnice (lepší vysvětlení látky, praktické použití fyzikální látky v denním životě, návody k pokusům, zkrácení článků, vypustit některé části učebnice, ...) a zlepšení vnějšího vzhledu učebnice (hezky vnější obálka, učebnice by neměla být těžká a odřená, ...).
- Učebnice se na všech typech škol používají především jako sbírka úloh z fyziky.
- Na rozdíl od našeho předpokladu míra samostatné práce s učebnicí fyziky klesá s vyššími ročníky. Nejvíce se této metody používá na ZŠ.

d) Domácí příprava

- Na ZŠ se připravuje na hodiny fyziky téměř polovina všech žáků. Na NG a VG je to pouze třetina žáků.
- Při domácí přípravě používají žáci učebnici fyziky velmi zřídka. Učí se podle výpisků z vyučování.
- Pomoc při domácí přípravě vyhledává na ZŠ přibližně 53 % žáků, na NG 50 % žáků a VG 33 % žáků.
- Žáci ve většině případů nepřenášejí získané vědomosti z hodin fyziky do reálného života. Nespojují jevy v přírodě s fyzikálními jevy, nepozorují samostatně tyto jevy v přírodě, neprovádějí samostatně fyzikální pokusy doma.

e) Obecné otázky

- Při hodnocení „potřebnosti výuky fyziky“ pro reálný život se četnosti odpovědí mezi ZŠ a NG neliší. U VG se hodnocení zhoršuje.
- Přes 90 % žáků se domnívá, že věda a technika je pro život potřebná.
- Používání informačních zdrojů mimo vyučování se na sledovaných typech škol příliš neliší. Nejvíce žáků sleduje a používá moderní informační zdroje (v průměru 68,7 %). Fyzikální a přírodovědné časopisy čtou žáci již mnohem méně (v průměru 12,6 %). Přibližně každý pátý žák (18,7 %) však nečte a nesleduje mimo vyučování vůbec nic.
- Četnost hodnocení společenské prestiže jednotlivých povolání žáky lze rozdělit do tří skupin: lékař, vědec, právník – podnikatel, politik, herec, umělec – voják, učitel, překladatel. Upřednostňování vědecké činnosti je významným signálem pro didaktiky a autory učebnic. Zařazení povolání učitele do poslední skupiny ukazuje na současné společenské postavení učitelů v očích žáků.

f) Rozdíly odpovědí specifických skupin žáků

- Rozdíly ve výpovědích chlapců a děvčat se v mnohých aspektech výrazně liší. Získané výsledky můžeme shrnout do tří rovin:
 1. *Odpovědi chlapců jsou pozitivnější než odpovědi děvčat* v těchto sledovaných údajích: průměr všech známek na NG, oblíbenost fyziky a informatiky na NG a VG, oblíbenost Tv na všech typech škol, „těšení se“ na hodiny fyziky, samostatné provádění pokusů žáky na VG, hodnocení fyzikální teorie, probírání praktických aplikací ve vyučování, samostatná pozorování v přírodě a provádění pokusů doma, hodnocení potřebnosti a užitečnosti fyziky, profesionální orientace na přírodovědné předměty a matematiku.
 2. *Odpovědi děvčat jsou pozitivnější než odpovědi chlapců* u položek: celkový průměr známek, průměr známek z fyziky na ZŠ, hodnocení oblíbenosti přírodopisu (biologie), hodnocení oblíbenosti humanitních a jazykových předmětů, hodnocení hudební, výtvarné a občanské výchovy, četnost domácí přípravy na hodiny fyziky.

3. *Odpovědi chlapců a děvčat se příliš neliší*, zkoumáme-li průměry známek z Fy na NG a VG, hodnocení oblíbenosti matematiky, chemie, historie, hodnocení provádění pokusů z fyziky učitelem, samostatné provádění pokusů z fyziky žáky na ZŠ a NG.

- Rozdíl ve výpovědích žáků vyučovaných učiteli nebo učitelkami: na ZŠ jsou učitelé ve známkování fyziky přísnější než učitelky. Na VG je situace opačná. Na NG je známkování srovnatelné. Žáci hodnotí fyziku jako oblíbenější předmět na ZŠ, kde vyučují učitelé. Na NG a VG je situace srovnatelná. Stupeň hodnocení „těšení se“ na hodiny fyziky a profesionální orientace na přírodovědné předměty a matematiku je na všech typech škol srovnatelné.
- Věk učitele nemá vliv na známku z fyziky a na profesionální zaměření žáka na přírodovědné předměty a matematiku. Žáci, které učí mladší učitelé, hodnotí fyziku jako oblíbenější předmět než žáci, které učí starší učitelé. Podobná situace je v hodnocení „těšení se“ žáků na hodiny fyziky.
- Na ZŠ se průměr známek z fyziky zlepšuje v místech s větším počtem obyvatel. Na NG a VG je situace opačná. Na velikosti sídla školy nezávisí hodnocení oblíbenosti fyziky žáky a profesionální orientace žáků na přírodovědné předměty a matematiku. Na ZŠ a NG se zlepšuje průměrná hodnota „těšení se“ na hodiny fyziky v sídlech s větším počtem obyvatel.

g) Profil žáků s lepším (1,2) a horším (3,4,5) prospěchem z fyziky

- Žáci, kteří jsou hodnoceni ve fyzice známkou 1 a 2 hodnotí výrazně lépe tyto části vyučovací hodiny: řešení úloh, fyzikální teorii, fyzikální pozorování v přírodě, psaní referátů, opakování, výklad, domácí přípravu, pokusy prováděné žáky.
- Žáci, kteří jsou hodnoceni ve fyzice známkou 1, 2 a žáci, kteří jsou hodnoceni ve fyzice známkou 3, 4, 5 hodnotí srovnatelně tyto činnosti: pokusy prováděné učitelem, promítání filmů, sledování videa, vyprávění, používání internetu, praktické aplikace fyziky.

h) Časový vývoj některých parametrů na druhém stupni ZŠ a na gymnáziu

- Hodnota průměru známek z fyziky u chlapců se na ZŠ příliš nemění. Děvčata mají v 6. ročníku průměr známek z fyziky lepší než chlapci. Mezi 6. – 7. ročníkem dochází k výraznému zhoršení, mezi 8. – 9. ročníkem naopak výrazné zlepšení průměrů známek z fyziky. Průměr známek z fyziky se na gymnáziu u chlapců i děvčat mírně zhoršuje od primy po septimu. V oktávě se průměr zlepšuje. Průměr známek z fyziky na gymnáziu je výrazně lepší než na ZŠ.
- Průměr „oblíbenosti“ fyziky se u chlapců na ZŠ mírně zhoršuje. U děvčat je průměr „oblíbenosti“ fyziky nejlepší v 6. ročníku. Mezi 6. a 7. ročníkem se průměr výrazně zhoršuje; mezi 8. – 9. ročníkem se opět výrazně zlepšuje. Průměr „oblíbenosti“ fyziky se na gymnáziu u chlapců i děvčat mírně zhoršuje od primy po septimu. V oktávě se průměr zlepšuje (v oktávě je fyzika u většiny škol pouze výběrová).
- Chlapci hodnotí obtížnost fyziky ve všech ročnících ZŠ přibližně stejně. Děvčata hodnotí fyziku v 6. ročníku jako předmět méně obtížný. Při přechodu do 7. ročníku hodnotí fyziku jako předmět mnohem obtížnější. Zlepšení nastává při přechodu z 8. do 9. ročníku. Hodnocení obtížnosti fyziky na gymnáziu chlapci se zhoršuje od primy po septimu. V oktávě nastává zlepšení situace. Děvčata hodnotí fyziku v primě jako nejobtížnější, potom se hodnocení mírně zlepšuje až po kvartu. Na VG se hodnocení obtížnosti až po septimu zhoršuje, v oktávě nastává zlepšení.
- U chlapců přetrvává stabilní pocit „těšení se“ na hodiny fyziky od 6. po 9. ročník ZŠ. Děvčata se nejvíce na hodiny fyziky těší v 6. ročníku. S vyššími ročníky tento pocit zhoršuje. Pocit „těšení se“ na hodiny fyziky nezávisí na známce z fyziky. Pocit „těšení se“ na hodiny fyziky na gymnáziu se zhoršuje u chlapců i děvčat od primy po septimu. V oktávě nastává zlepšení situace.

- Chlapci se na ZŠ více orientují na přírodovědné předměty než děvčata. Podobná situace je na NG. Na VG dochází nejprve k poklesu zájmu o přírodovědné předměty a matematiku. V oktávě dochází ke zvýšení zájmu.

II. Stanovení dalších cílů výzkumu

Druhá část výzkumu, která přímo navazuje na výzkum názorů žáků na vyučování fyziky v širších souvislostech, je zaměřena na učitele fyziky základních i středních škol. Použili jsme rovněž celostátní dotazníkové šetření. Struktura dotazníku je popsána v následujícím přehledu:

Struktura učitelských otázek:

I Osobní údaje

Z1 – učitel muž/žena

Z2 – věk učitele

Z3 - kraj

Z4 – vzdělání (typ vysoké školy)

Z5 – aprobační kombinace

Z6 – typ školy, na které učí

II. Názory na výuku fyziky

O7 – zařazování historických prvků

O8 – náročnost vyučovací hodiny

O9 – aktivita žáků

O10 – integrace přírodovědného vyučování

O11 – nejčastější typy úloh

O12 – typy demonstračních pokusů

O13 – usměrňování zájmu na další studium fyziky

O14 – upřednostňování logické struktury hodiny

O15 – části vyučovací hodiny

O16 – četnost provádění demonstračních pokusů

O17 – četnost provádění žákovských frontálních pokusů

O18 – potřeba modernizace obsahu fyziky

O19 – hodinová dotace fyziky

O20 – přání hodinové dotace učitelů

O21 – počet hodin laboratorních prací

III. Učebnice fyziky

Z22 – používané učebnice

O23 – učebnice obohacuje výuku

O24 – učebnice pomáhá při zavádění terminologie

O25 – vedení žáků k samostatné práci s učebnicí

O27 – pomocí učebnice se lépe využívá čas

O28 – učebnice omezuje volnost plánování

O29 – v učebnici nemají být výsledky pokusů

O30 – na učebnici nezbývá v hodině čas

O31 – ručně psané poznámky při učení lepší

O32 – učitel používá učebnici při přípravě

Z33 – další fyzikální literatura

O34 – při výkladu se zachovává struktura učebnice

- O35 – podle návodů v učebnici se provádí pokusy
- O36 – úlohy z učebnice se řeší v hodinách
- O37 – samostudium z učebnice a následná diskuse
- O38 – v učebnici žáci pozorují a popisují obrázky
- O39 – nošení učebnic na vyučování
- O40 – žáci řeší doma úlohy z učebnice
- O41 – domácí opakování látky z učebnic
- O42 – používání sbírek úloh
- O43 – používání matematicko-fyzikálních tabulek
- O44 – učebnice odpovídá mým vyučovacím metodám
- O45 – v učebnici jsou příklady z praxe
- O46 – učebnice mají obsahovat shrnutí
- O47 v učebnici je dostatek úloh
- O48 – učebnice je vhodná pro domácí přípravu
- O49 – text v učebnici je pro žáky srozumitelný
- O50 – matematický aparát je v učebnici přiměřený

Z51 – časopisy, které se používají

IV. Fyzikální pokusy. Učební pomůcky.

- O52 – pomoc žáků při přípravě demonstračních pokusů
- O53 – pomoc žáků při demonstracích v hodinách
- O54 – odborná pracovna fyziky na škole
- O55 – zásobení školy fyzikálními pomůckami
- O56 – pomůcky pro mechaniku
- O57 – pomůcky pro mol. fyziku a termiku
- O58 – pomůcky pro kmity, vlny a akustiku
- O59 – pomůcky pro elektřinu a magnetismus
- O60 – pomůcky pro optiku
- O61 – pomůcky pro astronomii
- O62 – pomůcky pro jadernou fyziku
- O63 – učitel si vyrábí pomůcky sám

V. Obecné otázky

- O64 – připravenost učitele po stránce odborné
- O65 – připravenost učitele po stránce didaktické
- O66 – připravenost k provádění školních pokusů
- O67 – připravenost řešit složité pedagogické situace
- O68 – obsah dalšího vzdělávání učitelů
- O69 – spokojenost s povoláním učitele
- O70 – zvolit opět učitelské povolání
- O71 – společenská prestiž učitele
- O72 – atmosféra školy po roce 1989
- O73 – aktivita žáků po roce 1989
- O74 – spolupráce mezi učiteli
- O75 – hlavní smysl této spolupráce

Analýza získaných dat proběhne v roce 2006, kdy bude také vydána výzkumná zpráva.

Závěrem výzkumné zprávy chceme zdůraznit naše přesvědčení, že námi získané výsledky a jejich analýza obsažená v této zprávě přispějí k řešení problematiky našeho školství, zvláště pak přispějí ke zkvalitňování výuky fyziky v rámci vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“, jak se uvádí v Rámcových vzdělávacích programech základních i středních škol.

Vytipovali jsme i další možné směry výzkumu, kterými by se oboroví didaktici fyziky i dalších přírodovědných předmětů měli zajímat. Vzhledem k tomu, že by se problematika výuky fyziky i dalších přírodovědných disciplin měla zkoumat v širších souvislostech, připravili jsme strukturu výzkumu, která by byla rozložena na tři základní směry:

1. Jaký je vliv školy na formování zájmu žáků o přírodovědné předměty?
2. Jaký vliv na formování vztahu ke škole má mimoškolní prostředí – rodina, spolužáci, sdělovací prostředky, internet a další?
3. Jaký vliv mají na formování tohoto vztahu samotní učitelé?

Široký výzkum by měl být proveden na fakultách připravujících jak učitele fyziky, tak i učitele dalších přírodovědných předmětů.

PŘÍLOHY

Příloha 1

Dotazník pro žáky základních a středních škol v České republice

18) Zapište číslem do záznamového listu, zda jste **1...chlapec** / **2...dívka**

19) Vyhledejte v následující tabulce interval, ve kterém leží váš průměr známek ze všech předmětů na vysvědčení za poslední klasifikační období a číslo, které je před tímto intervalem, zapište do záznamového listu:

1	1,00-1,50	2	1,51-2,00	3	2,01-2,50	4	2,51-3,00	5	3,01 a více
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-------------

20) Napište do záznamového listu známku z fyziky na posledním vysvědčení.

21) Do tabulky v záznamovém listu vyznačte u každého předmětu dvě číslice. První číslicí označíte (a) jak ho máte v oblíbenosti, druhou (b) jak je pro vás obtížný - **podle stupnice:**

krajně neoblíbený				středně (ne)oblíbený				velmi oblíbený
0	1	2	3	4	5	6		

krajně obtížný				středně obtížný				naprosto snadný
6	5	4	3	2	1	0		

22) Jak se těšíte na hodiny fyziky? V záznamovém listu použijte odpovídající číslici v rozsahu

4: rozhodně se těším	3: spíše se těším	2: nevím	1: spíše se neteším	0: rozhodně se neteším
----------------------	-------------------	----------	---------------------	------------------------

23) Jaká forma prověřování vědomostí vám nejvíce vyhovuje (pokud vám vyhovuje jiná forma, zapište ji do záznamového listu)?

1: ústní zkoušení	2: písemné zkoušení	3: zkoušení formou testů	4: jiná forma	5: je mi to jedno
-------------------	---------------------	--------------------------	---------------	-------------------

24) Do tabulky záznamového listu zapište číslici 1-6 a) oblíbenost, b) četnost výskytu různých náplní částí hodiny fyziky. Pokud máte v hodině fyziky nejvíce v oblíbenosti jinou činnost, doplňte ji i její výskyt do záznamového listu. Použijte obdobné stupnice jako v otázce 4:

krajně neoblíbená				středně (ne)oblíbená				velmi oblíbená
0	1	2	3	4	5	6		

nikdy				v 50% všech hodin				každou hodinu
0	1	2	3	4	5	6		

V následujících otázkách vyberte číselný kód odpovědi podle uvedené stupnice a zapište do záznamového listu:

vůbec mě to nezajímá		...	...	...		velmi mě to zajímá
0	1	2	3	4	5	6

25) Když učitel provádí, v hodinách fyziky pokusy, ...

26) Když v hodinách fyziky sami provádíme pokusy,...

27) Jak vás zajímá fyzikální teorie (zákony, veličiny a jejich jednotky...)?

28) Jak vás zajímají praktické aplikace fyziky v denním životě (různé druhy strojů, přístrojů, předměty v domácnosti)?

29) Učebnici fyziky si na vyučování nosím

vždy						nikdy (zůstává doma)	vůbec nepoužíváme učebnici
6	5	4	3	2	1	0	9

Pokud jste odpověděli číslicí 9, přejděte k otázce 20

30) Ohodnoťte na stupnici 0 – 6 kvalitu vámi používané učebnice fyziky (poutavost, obrázky, úpravu, srozumitelnost,...):

nevyhovující						výborná
0	1	2	3	4	5	6

31) Zapište do záznamového listu, co byste na vaší učebnici fyziky doporučili zlepšit

32) Jak často používáte při domácí přípravě učebnici fyziky?

nikdy	téměř nikdy	.....	.....	.....	téměř vždy	vždy
0	1	2	3	4	5	6

33) Popište, jak nejčastěji pracujete v hodinách fyziky s učebnicí (pokud v hodinách fyziky pracujete nejčastěji jiným způsobem, zapište tuto činnost do záznamového listu):

- řešíme úlohy z učebnice
 - provádíme pokusy podle návodů z učebnice
 - samostatně studujeme kapitoly z učebnice a děláme si výpisky do sešitu
 - samostatně studujeme kapitoly z učebnice a neděláme si výpisky do sešitu
 - pozorujeme a popisujeme obrázky v učebnici
 - využíváme učebnici k jiným činnostem (v záznamovém listu upřesněte)
 - v hodinách fyziky žádnou učebnici nepoužíváme
- Pokud jste odpověděli číslicí 7, přejděte k otázce 20

V následujících otázkách (až do otázky 21 včetně) vyberte číselný kód odpovědi podle uvedené stupnice a zapište do záznamového listu. „Vždy“ znamená (na) každou hodinu.

nikdy		.....	v ½ případů	.....		vždy
0	1	2	3	4	5	6

34) Jak často řešíte úlohy uvedené v učebnicích?

35) S učebnicí fyziky pracujeme v hodinách fyziky samostatně (sami si danou látku přečteme a provedeme výpisky, o přečteném už v téže hodině nediskutujeme)

36) S učebnicí fyziky pracujeme v hodinách fyziky samostatně (sami si danou látku přečteme, provedeme výpisky a na závěr o látce diskutujeme)

37) Jak často se připravujete na hodiny fyziky doma (použijte ještě tabulku nad otázkou 17)

38) Jak často používáte doma své poznámky pro fyziku? (viz ještě tabulka nad otázkou 17)

39) Popište, jak si nejčastěji děláte poznámky pro učení se fyzice (pokud provádíte zápis poznámek jiným způsobem, zapište tuto činnost do záznamového listu):

- učitel nám poznámky diktuje
- zapisujeme si vše podle učitele, který píše poznámky na tabuli (promítá na stěnu)
- zapisujeme si podle učitele, který část zápisků provádí sám; část poznámek si vypisujeme sami z učebnice
- píšeme si poznámky zcela samostatně na základě výkladu učitele
- všechny poznámky si sami vypisujeme z učebnice ve škole
- poznámky si sami vypisujeme z učebnice doma
- pořizujeme si poznámky jinak (v záznamovém listu upřesněte)
- písemné poznámky si neděláme

40) Kdo vám s domácí přípravou na hodiny fyziky pomáhá (v případě časté pomoci jiné osoby napište do záznamového listu, kdo je tato osoba – strýc, souseď, ...)?

- | | |
|---------------|---------------------------|
| a) rodiče | b) prarodiče |
| c) sourozenci | d) spolužáci |
| e) kamarád/ka | f) učitelka, vychovatelka |
| g) jiná osoba | h) nikdo |

41) Provádíte sami doma nebo v přírodě fyzikální pozorování nebo pokusy?

nikdy		.....		.....		velmi často
0	1	2	3	4	5	6

42) Podle následujícího seznamu запиšte do záznamového listu číslicí všechny populární přírodovědecké časopisy nebo jiné informační zdroje, které čtete a sledujete (v případě používání jiných informačních zdrojů, uveďte do záznamového listu, jaké):

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| a) Věda, technika a my | b) Matematika, fyzika a informatika |
| c) Školská fyzika | d) Rozhledy MF |
| e) jiné přírodovědecké časopisy | f) různé encyklopedie |
| g) přírodovědné programy v TV | h) fyzikální stránky na Internetu |
| i) jiné informační zdroje | j) nic nečtu ani nesleduji |

43) Jaký je váš názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky?

- bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný
- fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít
- fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv
- jsem zásadně proti fyzice a technice

44) Četli jste v poslední době nějakou populární přírodovědeckou literaturu? Zapište čísla všech otázek, pro něž je vaše odpověď kladná:

- knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce
- populární knihu o astronomii
- populární knihu o ostatních oborech fyziky
- jinou přírodovědeckou literaturu: jakou?
- nečetl jsem žádnou

45) Uvažujete o vašem budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd (fyziky, chemie, biologie,...)?

- jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku
- mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia
- zatím nejsem rozhodnut
- spíše ne
- rozhodně ne

46) Z následujícího seznamu povolání vyberte to, které je podle vás společností nejvíce váženo (v případě jiného povolání upřesněte v záznamovém listu jaké):

- | | | | | | |
|------------|------------|----------|----------------|-----------|-----------|
| a) právník | b) ekonom | c) lékař | d) podnikatel | e) herec | f) učitel |
| g) voják | h) politik | i) vědec | j) překladatel | k) umělec | l) jiné |

47) Zapište do záznamového listu číslem: To, co se učím ve fyzice, budu v životě potřebovat.

0 rozhodně nesouhlasím	1 spíše nesouhlasím	2 nevím	3 spíše souhlasím	4 rozhodně souhlasím
------------------------	---------------------	---------	-------------------	----------------------

Doplňující údaje k žákovskému dotazníku - záznamový list

(vyplňuje učitel fyziky nebo osoba, která dotazník zadává)

48) Vypište do rámečku typ školy, ve kterém se žákovský dotazník zadává (základní škola, 4-leté gymnázium, 8-leté gymnázium, SOŠ technického směru, SOŠ netechnického směru, SOU (neuvádějte „integrovaná škola“...):

typ školy:

49) Vypište do rámečku rok vzdělávání, ve kterém se žákovský dotazník zadává. U víceletých gymnázií připište slovní název - prima, sekunda,...):

50) Upřesněte velikost místa školy zakroužkováním příslušného místa:

a) Praha	b) sídlo s více než 100 000 obyvateli
c) sídlo od 50 000 do 100 000 obyvatel	d) sídlo od 10 000 do 50 000 obyvatel
e) sídlo od 5 000 do 10 000 obyvatel	f) sídlo od 1 000 do 5 000 obyvatel

g) sídlo do **1 000** obyvatel

51) Jste v dané třídě učitelem fyziky? Zakroužkujte správnou odpověď: ano / ne

52) Označte údaj o učiteli fyziky, který v dané třídě učí, zakroužkováním příslušného čísla:

a) muž

b) žena

53) Udejte věk učitele fyziky, který v dané třídě učí:

54) Upřesněte údaj o učebnici fyziky, která se v dané třídě používá (pokud se používá více učebnic, vypište je v pořadí od nejdůležitější):

Tab. P. 2 Četnost hochů a dívek na ZŠ podle krajů a celkově

	6. ročník		7. ročník		8. ročník		9. ročník		Celkem
	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	
Pražský	15	17	44	57	129	104	34	30	430
Středočeský	34	45	19	18	105	94	90	113	518
Plzeňský	26	21	34	37	38	41	39	38	274
Karlovarský	22	18	10	8	23	17	45	21	164
Ústecký	10	8	23	33	65	47	15	5	206
Jihočeský	0	0	0	0	28	34	110	96	268
Liberecký	25	20	41	23	81	94	0	0	284
Královéhradecký	0	0	0	0	74	54	29	30	187
Pardubický	0	0	79	82	40	47	33	16	297
Vysočina	0	0	0	0	50	50	89	95	284
Jihomoravský	0	0	9	11	64	50	101	71	306
Olomoucký	0	0	40	0	22	22	19	18	121
Moravskoslezský	0	0	14	13	6	14	47	75	169
Zlínský	0	0	25	16	26	42	63	48	220
Celkem	132	129	338	298	751	710	714	656	3728

Tab. P. 3 Četnost hochů a dívek na nižších gymnáziích

	Prima		Sekunda		Tercie		Kvarta		Celkem
	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	
Pražský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Středočeský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plzeňský	79	89	60	66	57	67	12	17	447
Karlovarský	29	23	0	0	36	45	25	19	177
Ústecký	0	0	10	14	10	16	0	0	50
Jihočeský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liberecký	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Královéhradecký	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pardubický	0	0	11	13	0	0	18	35	77
Vysočina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jihomoravský	0	0	0	0	9	15	0	0	24
Olomoucký	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moravskoslezský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zlínský	0	0	10	18	0	0	0	0	28
Celkem	108	112	91	111	112	143	55	71	803

Tab. P. 4 Četnost hochů a dívek na vyšších gymnáziích

	Kvinta		Sexta		Septíma		Oktáva		Celkem
	chlapci	dívky	chlapci	dívky	Celkem	dívky	chlapci	dívky	
Pražský	17	24	53	66	42	47	0	0	249

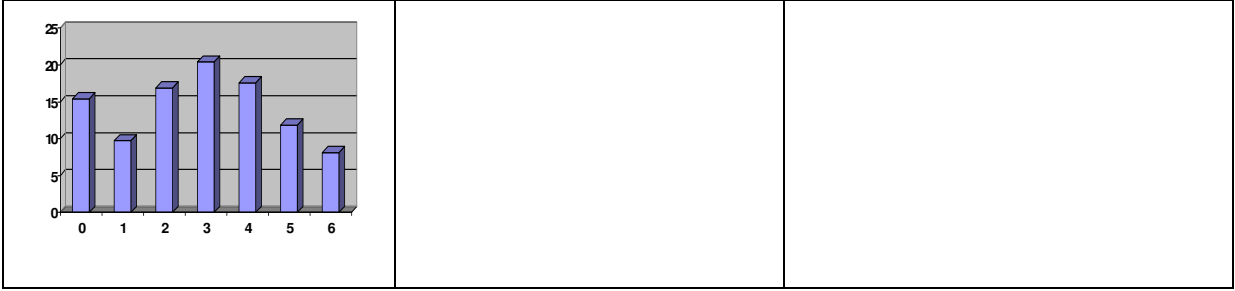
Středočeský	0	0	0	0	7	13	0	0	20
Plzeňský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karlovarský	0	0	0	0	0	0	11	12	23
Ústecký	0	0	0	0	15	11	0	0	26
Jihočeský	7	20	0	0	8	16	0	0	51
Liberecký	0	0	0	0	10	16	0	0	26
Královéhradecký	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pardubický	18	39	12	15	18	50	5	21	178
Vysočina	0	0	0	0	20	56	17	24	117
Jihomoravský	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olomoucký	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moravskoslezský	0	0	8	16	8	14	0	0	46
Zlínský	0	0	0	0	7	17	0	0	24
Celkem	42	83	73	97	135	240	33	57	760

Tab. P. 5 Četnost hochů a dívek na ostatních středních školách podle krajů a celkově

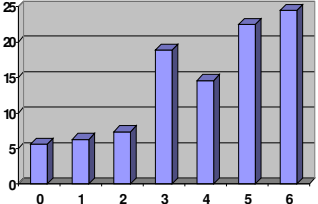
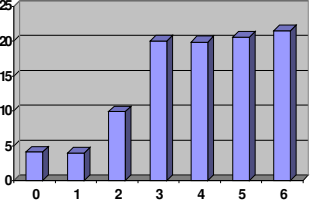
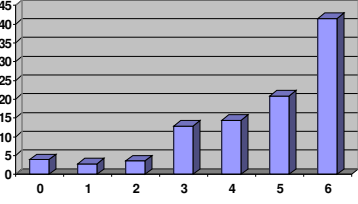
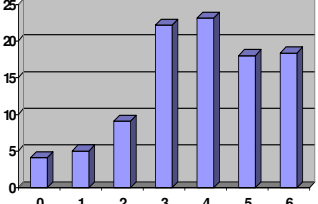
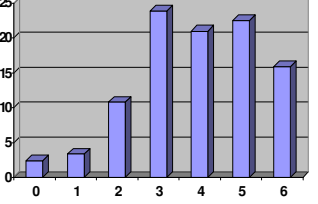
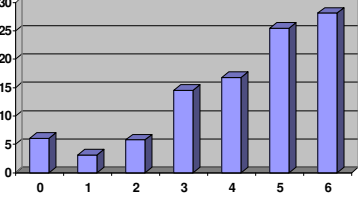
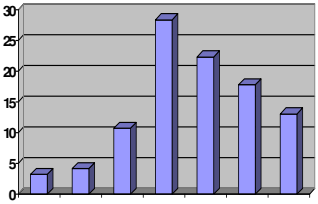
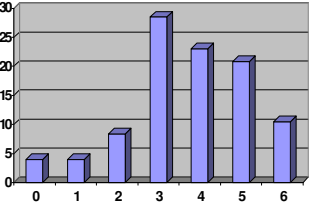
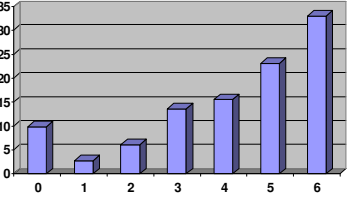
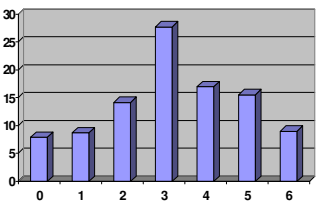
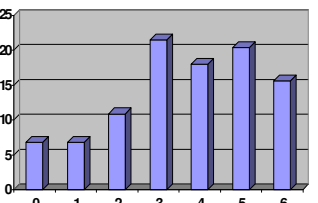
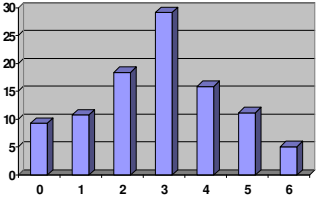
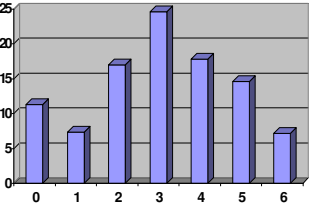
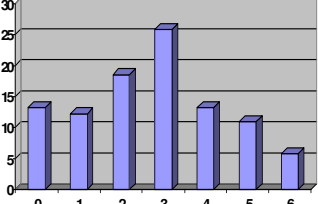
	1. ročník		2. ročník		3. ročník		4. ročník		Celkem
	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	
Pražský	27	0	60	32	0	0	0	0	119
Středočeský	20	16	110	5	20	0	0	0	171
Plzeňský	0	0	0	0	25	0	0	0	25
Karlovarský	0	0	18	1	0	0	0	0	19
Ústecký	29	0	0	0	0	0	0	0	29
Jihočeský	41	25	0	0	19	0	24	0	109
Liberecký	0	0	17	20	0	0	0	0	37
Královéhradecký	0	0	24	0	25	0	9	1	59
Pardubický	0	0	93	25	0	0	0	0	118
Vysočina	0	0	21	17	0	0	47	1	86
Jihomoravský	18	0	49	0	0	0	0	0	67
Olomoucký	10	16	0	0	35	8	0	0	69
Moravskoslezský	17	11	55	6	0	0	0	0	89
Zlínský	46	41	0	0	34	0	0	0	121
Celkem	208	109	447	106	158	8	80	2	1118

Tab. P. 6 Diagramy relativní četnosti (v %) oblíbenosti jednotlivých předmětů na NG

<i>Přírodovědné předměty a matematika</i>	<i>Humanitní a jazykové předměty</i>	<i>Předměty esteticko-výchovné a tělovýchovné</i>
<p>Informatika: průměr 4,50</p>	<p>Anglický jazyk: průměr 3,96</p>	<p>Tělesná výchova: průměr 4,84</p>
<p>Zeměpis: průměr 3,87</p>	<p>Dějepis: průměr 3,81</p>	<p>Výtvarná výchova: průměr 4,16</p>
<p>Biologie: průměr 3,52</p>	<p>Občanská výchova: průměr 3,61</p>	<p>Hudební výchova: průměr 3,95</p>
<p>Fyzika: průměr 3,38</p>	<p>Německý jazyk: průměr 3,19</p>	
<p>Matematika: průměr 3,27</p>	<p>Český jazyk: průměr 2,96</p>	
<p>Chemie: průměr 2,83</p>		



Tab. P. 7 Diagramy relativní četnosti (v %) oblíbenosti jednotlivých předmětů na VG

<i>Přírodovědné předměty a matematika</i>	<i>Humanitní a jazykové předměty</i>	<i>Předměty esteticko-výchovné a tělovýchovné</i>
<p>Informatika: průměr 3,96</p> 	<p>Dějepis: průměr 3,96</p> 	<p>Tělesná výchova: průměr 4,59</p> 
<p>Zeměpis: průměr 3,83</p> 	<p>Anglický jazyk: průměr 3,89</p> 	<p>Výtvarná výchova: průměr 4,22</p> 
<p>Biologie: průměr 3,68</p> 	<p>Český jazyk: průměr 3,66</p> 	<p>Hudební výchova: průměr 4,15</p> 
<p>Matematika: průměr 3,20</p> 	<p>Občanská výchova: průměr 3,61</p> 	
<p>Fyzika: průměr 2,86</p> 	<p>Německý jazyk: průměr 3,03</p> 	
<p>Chemie: průměr 2,70</p> 		

Tab. P 8 Pořadí sledovanosti různých informačních zdrojů na ZŠ u H a D

Hoši	%	Dívky	%
• přírodovědné programy v TV	29	• různé encyklopedie	31
• různé encyklopedie	20	• přírodovědné programy v TV	30
• nic nečtu ani nesleduji	20	• nic nečtu ani nesleduji	19
• fyzikální stránky na Internetu	8	• fyzikální stránky na Internetu	7
• Věda, technika a my	7	• jiné přírodovědecké časopisy	4
• Matematika, fyzika a informatika	4	• Matematika, fyzika a informatika	3
• jiné přírodovědecké časopisy	4	• Věda, technika a my	2
• jiné informační zdroje	4	• Školská fyzika	2
• Školská fyzika	3	• Rozhledy MF	1
• Rozhledy MF	1	• jiné informační zdroje	1

Tab. P 9 Pořadí sledovanosti různých informačních zdrojů na NG:

Hoši	%	Dívky	%
• různé encyklopedie	26	• různé encyklopedie	30
• přírodovědné programy v TV	24	• přírodovědné programy v TV	28
• nic nečtu ani nesleduji	20	• nic nečtu ani nesleduji	24
• jiné přírodovědecké časopisy	10	• jiné přírodovědecké časopisy	7
• fyzikální stránky na Internetu	7	• Matematika, fyzika a informatika	6
• jiné informační zdroje	6	• Rozhledy MF	2
• Věda, technika a my	3	• jiné informační zdroje	1
• Matematika, fyzika a informatika	2	• Školská fyzika	1
• Školská fyzika	1	• Věda, technika a my	1
• Rozhledy MF	1	• Matematika, fyzika a informatika	0

Tab. P 10 Pořadí sledovanosti různých informačních zdrojů na VG:

Hoši	%	Dívky	%
• přírodovědné programy v TV	34	• přírodovědné programy v TV	37
• různé encyklopedie	26	• různé encyklopedie	26
• nic nečtu ani nesleduji	15	• nic nečtu ani nesleduji	21
• fyzikální stránky na Internetu	8	• jiné přírodovědecké časopisy	8
• jiné přírodovědecké časopisy	6	• fyzikální stránky na Internetu	4
• Věda, technika a my	3	• Věda, technika a my	1
• Matematika, fyzika a informatika	3	• Školská fyzika	1
• Rozhledy MF	2	• Rozhledy MF	1
• jiné informační zdroje	2	• jiné informační zdroje	1
• Školská fyzika	0	• Matematika, fyzika a informatika	0

Tab. P 11 Pořadí sledovanosti různých informačních zdrojů na ostatních středních školách:

Hoši	%	Dívky	%
• přírodovědné programy v TV	35	• přírodovědné programy v TV	41
• nic nečtu ani nesleduji	19	• různé encyklopedie	28
• různé encyklopedie	18	• nic nečtu ani nesleduji	19
• fyzikální stránky na Internetu	8	• jiné přírodovědecké časopisy	5
• Věda, technika a my	5	• fyzikální stránky na Internetu	3
• jiné přírodovědecké časopisy	4	• Věda, technika a my	1
• Matematika, fyzika a informatika	3	• Matematika, fyzika a informatika	1
• jiné informační zdroje	3	• jiné informační zdroje	1
• Školská fyzika	1	• Školská fyzika	1
• Rozhledy MF	1	• Rozhledy MF	1

Tab. P 12 Pořadí relativních četností čtení populární přírodovědné literatury u hochů a děvčat na ZŠ

Hoši	%	Dívky	%
• nečetl jsem žádnou	72	• nečetla jsem žádnou	73
• populární knihu o ostatních oborech fyziky	11	• populární knihu o astronomii	11
• populární knihu o astronomii	9	• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	6
• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	4	• populární knihu o ostatních oborech fyziky	5
• jinou přírodovědeckou literaturu	4	• jinou přírodovědeckou literaturu	5

Tab. P 13 Pořadí relativních četností čtení populární přírodovědné literatury u hochů a děvčat na NG

Hoši	%	Dívky	%
• nečetl jsem žádnou	64,6	• nečetla jsem žádnou	70
• populární knihu o astronomii	16,5	• populární knihu o astronomii	10,9
• populární knihu o ostatních oborech fyziky	10,9	• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	7,3
• jinou přírodovědeckou literaturu	5,1	• jinou přírodovědeckou literaturu	7
• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	2,9	• populární knihu o ostatních oborech fyziky	4,8

Tab. P 14 Pořadí relativních četností čtení populární přírodovědné literatury u hochů a děvčat na VG

Hoši	%	Dívky	%
• nečetl jsem žádnou	68	• nečetla jsem žádnou	76
• populární knihu o astronomii	14	• populární knihu o astronomii	10
• populární knihu o ostatních oborech fyziky	10	• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	6
• jinou přírodovědeckou literaturu	5	• jinou přírodovědeckou literaturu	6
• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	3	• populární knihu o ostatních oborech fyziky	2

Tab. P 15 Pořadí relativních četností čtení populární přírodovědné literatury u hochů a děvčat na OŠ

Hoši	%	Dívky	%
• nečetl jsem žádnou	74	• nečetla jsem žádnou	67
• populární knihu o astronomii	11	• populární knihu o astronomii	18
• populární knihu o ostatních oborech fyziky	9	• jinou přírodovědeckou literaturu	6
• jinou přírodovědeckou literaturu	4	• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	5
• knihu, která popisuje životopis některého přírodovědce	2	• populární knihu o ostatních oborech fyziky	4

Tab. P 16 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky chlapců na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	71	52,6	62	45,9	2	1,5	0	0	0	0	135	1,49
	2	15	31,9	29	61,7	3	6,4	0	0	0	0	47	1,74
	3	57	47,5	45	37,5	17	14,2	1	0,8	0	0	120	1,68
	4	2	8,7	14	60,9	7	30,4	0	0	0	0	23	2,22
	Celkem	145	44,6	150	46,1	29	8,9	1	0,4	0	0	325	1,65
VG	5	11	15,8	47	67,1	12	17,1	0	0	0	0	70	2,01
	6	20	16,3	38	30,9	46	37,4	19	14,4	0	0	123	2,52
	7	32	19,4	61	37	52	31,5	20	12,1	0	0	165	2,36
	8	14	29,8	21	44,7	11	23,4	1	2,1	0	0	47	1,98
	Celkem	77	19,0	167	41,2	121	29,9	40	9,9	0	0	405	2,01

Tab. P 17 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky dívek na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	39	46,4	43	51,2	2	2,4	0	0	0	0	84	1,56
	2	51	33,1	79	51,3	24	15,6	0	0	0	0	154	1,82
	3	42	31,1	62	45,9	26	19,3	5	3,7	0	0	135	1,96
	4	16	21,6	45	60,8	13	17,6	0	0	0	0	74	1,96
	Celkem	148	33,2	229	51,2	65	14,5	5	1,1	0	0	447	1,84
VG	5	21	38,2	21	38,2	12	21,8	1	1,8	0	0	55	1,87
	6	4	8,5	27	57,5	16	34	0	0	0	0	47	2,26
	7	21	11,4	94	50,8	60	32,4	10	5,4	0	0	185	2,32
	8	11	25,6	26	60,5	6	13,9	0	0	0	0	43	1,88
	Celkem	57	17,3	168	50,9	94	28,5	11	3,3	0	0	330	2,18

Tab. P 18 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) známek z fyziky všech žáků na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	110	50,3	105	47,9	4	1,8	0	0	0	0	219	1,52
	2	66	32,8	108	53,7	27	13,5	0	0	0	0	201	1,81
	3	99	38,8	107	42,0	43	16,9	6	0,3	0	0	255	1,83
	4	24	19,0	76	60,3	25	19,8	1	0,9	0	0	126	2,02
	Celkem	299	37,3	396	49,4	99	12,4	7	0,9	0	0	801	1,77
VG	5	32	25,6	68	54,4	24	19,2	1	0,8	0	0	125	1,95
	6	24	14,1	65	38,2	62	36,5	19	11,2	0	0	170	2,45
	7	54	14,4	162	43,2	123	32,8	36	9,6	0	0	375	2,38
	8	25	27,8	47	52,2	17	18,9	1	1,1	0	0	90	1,93
	Celkem	135	17,8	342	45,0	226	29,7	57	7,5	0	0	760	2,27

Tab. P 19 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů chlapců k fyzice na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	10	7,4	7	5,2	17	12,5	32	23,5	23	16,9	24	17,6	23	16,9	136	3,58
	2	3	6,3	0	0	1	2,1	12	25	12	25	12	25	8	16,6	48	4,04
	3	12	10	6	5	19	15,8	27	22,5	19	15,8	24	20	13	10,9	120	3,33
	4	2	8,7	1	4,3	4	17,4	5	21,7	6	26,2	5	21,7	0	0	23	3,17
	Celkem	27	8,3	14	4,3	41	12,5	76	23,2	60	18,3	65	19,9	44	13,5	327	3,52
VG	5	0	0	6	8,5	9	12,9	16	22,8	23	32,9	9	12,9	7	10	70	3,59
	6	18	14,6	13	10,6	23	18,7	34	27,6	15	12,2	16	13	4	3,3	123	2,64
	7	20	12,1	21	12,7	29	17,6	50	30,3	20	12,1	16	9,7	9	5,5	165	2,68
	8	2	4,3	6	12,8	6	12,8	14	29,8	9	19,1	5	10,6	5	10,6	47	3,21
	Celkem	40	9,9	46	11,4	67	16,5	114	28,1	67	16,5	46	11,4	25	6,2	405	2,89

Tab. P 20 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů dívek k fyzice na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	1	1,2	7	8,3	15	17,9	27	32,1	19	22,6	10	11,9	5	6	84	3,26
	2	7	4,5	19	12,3	20	13	53	34,4	25	16,2	20	13	10	6,5	154	3,10
	3	10	7,4	20	14,8	29	21,5	37	27,4	19	14,1	14	10,4	6	4,4	135	2,75
	4	1	1,4	10	13,5	21	28,4	19	25,7	18	24,3	3	4,1	2	2,7	74	2,81
	Celkem	19	4,4	56	12,5	85	19,0	136	30,4	81	18,1	47	10,5	23	5,1	447	2,98
VG	5	2	3,6	6	10,9	2	3,6	24	43,6	13	23,6	5	9,1	3	5,5	55	3,22
	6	0	0	1	2,2	5	10,9	12	26,1	23	50	4	8,7	1	2,2	46	3,59
	7	2	1,1	5	2,7	22	12	62	33,9	41	22,4	36	19,7	15	8,2	183	3,66
	8	1	2,3	3	7	5	11,6	17	39,5	8	18,6	5	11,6	4	9,3	43	3,37
	Celkem	5	1,5	15	4,6	34	10,4	115	35,2	85	26,0	50	15,3	23	7,0	327	3,54

Tab. P 21 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) hodnocení postojů celkem k fyzice na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	0		1		2		3		4		5		6		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	18	8,2	12	5,5	29	13,2	49	22,3	44	20,0	41	18,6	27	12,2	220	3,45
	2	18	8,9	9	4,5	24	11,9	53	26,2	42	20,8	35	17,3	21	10,4	202	3,39
	3	21	8,2	16	6,3	37	14,5	67	26,3	49	19,2	43	16,9	22	8,6	255	3,27
	4	10	7,9	4	3,2	14	11,1	31	24,6	37	29,4	21	16,7	9	7,1	126	3,43
	Celkem	67	8,3	41	5,1	104	13,0	200	24,9	172	21,4	140	17,4	79	9,9	803	3,38
VG	5	4	3,2	12	9,6	17	13,6	33	26,4	32	25,6	18	14,4	9	7,2	125	3,34
	6	19	11,1	20	11,8	29	17,1	51	30,0	25	14,7	19	11,2	7	4,1	170	2,75
	7	42	11,2	41	10,9	80	21,3	109	29,1	50	13,3	39	10,4	14	3,8	375	2,69
	8	6	6,7	9	10,0	14	15,5	29	32,2	14	15,6	9	10,0	9	10,0	90	3,10
	Celkem	71	9,4	82	10,8	140	18,4	222	29,2	121	15,9	85	11,2	39	5,1	760	2,86

Tab. P 22 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky chlapci na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	21	21,4	33	33,7	36	36,7	0	0	8	8,2	98	2,60
	2	6	14	19	44,2	13	30,2	0	0	5	11,6	43	2,49
	3	10	10,9	39	42,4	24	26,1	0	0	19	20,7	92	2,23
	4	0	0	8	42,1	7	36,8	0	0	4	21,1	19	2,00
	Celkem	37	14,7	99	39,3	80	31,7	0	0	36	14,3	252	2,40
VG	5	4	7,5	19	35,8	27	50,9	0	0	3	5,7	53	2,40
	6	5	6,2	29	35,8	20	24,7	0	0	27	33,3	81	1,81
	7	7	6,1	32	28,1	40	35,1	0	0	35	30,7	114	1,79
	8	3	7,9	7	18,4	22	57,9	0	0	6	15,8	38	2,03
	Celkem	19	6,7	87	30,4	109	38,1	0	0	71	24,8	286	1,94

Tab. P 23 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky dívkami na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	3	3,6	23	27,4	29	34,5	20	23,8	9	10,7	84	1,89
	2	10	6,5	33	21,6	47	30,7	41	26,8	22	14,4	153	1,79
	3	6	4,4	27	20	42	31,1	44	32,6	16	11,9	135	1,73
	4	6	8,1	27	36,5	17	23	16	21,6	8	10,8	74	2,09
	Celkem	25	5,6	110	24,7	135	30,3	121	27,1	55	12,3	446	1,84
VG	5	1	1,8	18	32,7	12	21,8	19	34,5	5	9,1	55	1,84
	6	2	4,3	5	10,6	16	34	17	36,2	7	14,9	47	1,53
	7	5	2,7	37	20	33	17,8	75	40,5	35	18,9	185	1,47
	8	2	4,7	9	20,9	14	32,6	12	27,9	6	14	43	1,74
	Celkem	10	3,0	69	20,9	75	22,7	123	37,3	53	16,1	330	1,58

Tab. P 24 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky celkem na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1	24	10,9	56	25,5	65	29,5	58	26,4	17	7,7	220	2,05
	2	16	8,0	52	25,9	60	29,8	46	22,9	27	13,4	201	1,92
	3	16	6,3	66	26,0	66	26,0	71	28,0	35	13,7	254	1,83
	4	9	7,2	44	34,9	33	26,2	25	19,8	15	11,9	126	2,06
	Celkem	65	8,1	218	27,2	224	28,0	200	25,0	94	11,7	801	1,95
VG	5	5	4,0	37	29,6	39	31,2	36	28,8	8	6,4	125	1,96
	6	7	4,1	34	20,0	36	21,2	59	34,7	34	20,0	170	1,54
	7	13	3,5	73	19,5	84	22,4	134	35,7	71	18,9	375	1,53
	8	5	5,6	16	17,8	36	40,0	21	23,3	12	13,3	90	1,79
	Celkem	30	3,9	160	21,1	195	25,7	250	32,9	125	16,4	760	1,63

Tab. P 25 Porovnání průměrů „těšení se“ na hodiny fyziky a známek z fyziky v 6. – 9 ročníku ZŠ pomocí K.-S. testu dobré shody. Rozdíly statisticky významné jsou zapsány proloženě.

Ročník	Chlapci			Děvčata		
	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	rozdíl	<i>D</i>	<i>D_{kr}</i>	rozdíl
6.	0,198	0,165	stat.významný	0,224	0,172	stat. významný
7.	0,173	0,106	stat.významný	0,203	0,104	stat. významný
8.	0,222	0,085	stat.významný	0,277	0,063	stat. významný
9.	0,227	0,075	stat.významný	0,330	0,072	stat. významný

Tab. P 26 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky chlapci na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1.	21	21,4	33	33,7	36	36,7	0	0	8	8,2	98	2,60
	2.	6	14	19	44,2	13	30,2	0	0	5	11,6	43	2,49
	3.	10	10,9	39	42,4	24	26,1	0	0	19	20,7	92	2,23
	4.	0	0	8	42,1	7	36,8	0	0	4	21,1	19	2,00
	Celkem	37	14,7	99	39,3	80	31,7	0	0	36	14,3	252	2,40
VG	5.	4	7,5	19	35,8	27	50,9	0	0	3	5,7	53	2,40
	6.	5	6,2	29	35,8	20	24,7	0	0	27	33,3	81	1,81
	7.	7	6,1	32	28,1	40	35,1	0	0	35	30,7	114	1,79
	8.	3	7,9	7	18,4	22	57,9	0	0	6	15,8	38	2,03
	Celkem	19	6,7	87	30,4	109	38,1	0	0	71	24,8	286	1,94

Tab. P 27 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky dívkami na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1.	3	3,6	23	27,4	29	34,5	20	23,8	9	10,7	84	1,89
	2.	10	6,5	33	21,6	47	30,7	41	26,8	22	14,4	153	1,79
	3.	6	4,4	27	20	42	31,1	44	32,6	16	11,9	135	1,73
	4.	6	8,1	27	36,5	17	23	16	21,6	8	10,8	74	2,09
	Celkem	25	5,6	110	24,7	135	30,3	121	27,1	55	12,3	446	1,84
VG	5.	1	1,8	18	32,7	12	21,8	19	34,5	5	9,1	55	1,84
	6.	2	4,3	5	10,6	16	34	17	36,2	7	14,9	47	1,53
	7.	5	2,7	37	20	33	17,8	75	40,5	35	18,9	185	1,47
	8.	2	4,7	9	20,9	14	32,6	12	27,9	6	14	43	1,74
	Celkem	10	3,0	69	20,9	75	22,7	123	37,3	53	16,1	330	1,58

Tab. P 28 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) „těšení se“ na hodiny fyziky celkem na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	4		3		2		1		0		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1.	24	10,9	56	25,5	65	29,5	58	26,4	17	7,7	220	2,05
	2.	16	8,0	52	25,9	60	29,8	46	22,9	27	13,4	201	1,92
	3.	16	6,3	66	26,0	66	26,0	71	28,0	35	13,7	254	1,83
	4.	9	7,2	44	34,9	33	26,2	25	19,8	15	11,9	126	2,06
	Celkem	65	8,1	218	27,2	224	28,0	200	25,0	94	11,7	801	1,95
VG	5.	5	4,0	37	29,6	39	31,2	36	28,8	8	6,4	125	1,96
	6.	7	4,1	34	20,0	36	21,2	59	34,7	34	20,0	170	1,54
	7.	13	3,5	73	19,5	84	22,4	134	35,7	71	18,9	375	1,53
	8.	5	5,6	16	17,8	36	40,0	21	23,3	12	13,3	90	1,79
	Celkem	30	3,9	160	21,1	195	25,7	250	32,9	125	16,4	760	1,63

Tab. P 29 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace chlapců na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1.	6	4,5	33	24,6	45	33,6	31	23,1	19	14,2	134	3,18
	2.	6	12,5	9	18,8	11	22,9	18	37,5	4	8,3	48	3,10
	3.	7	5,9	29	24,6	25	21,2	30	25,4	27	22,9	118	3,35
	4.	2	8,7	9	39,1	4	17,4	4	17,4	4	17,4	23	2,96
	Celkem	21	6,5	80	24,8	85	26,3	83	25,7	54	16,7	323	3,21
VG	5.	4	5,7	23	32,9	18	25,7	15	21,4	10	14,3	70	36
	6.	15	12,2	33	26,8	20	16,3	25	20,3	30	24,4	123	3,18
	7.	24	14,6	39	23,8	26	15,9	29	17,7	46	28	164	3,21
	8.	13	27,7	19	40,4	2	4,3	6	12,8	7	14,9	47	2,47
	Celkem	56	13,9	114	28,2	66	16,3	75	18,6	93	23,0	404	3,09

Tab. P 30 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace dívek na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

Škola	Ročník	1		2		3		4		5		Celkem	Průměr
		A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
NG	1.	7	8,3	18	21,4	26	31	24	28,6	9	10,7	84	3,12
	2.	14	9,1	47	30,5	47	30,5	25	16,2	21	13,6	154	2,95
	3.	8	5,9	31	23	39	28,9	33	24,4	24	17,8	135	3,25
	4.	9	12,2	21	28,4	16	21,6	14	18,9	14	18,9	74	3,04
	Celkem	38	8,5	117	26,2	128	28,6	96	21,5	68	15,2	447	3,09
VG	5.	8	14,5	19	34,5	9	16,4	7	12,7	12	21,8	55	2,93
	6.	7	14,9	12	25,5	3	6,4	9	19,1	16	34	47	3,32
	7.	24	13	51	27,6	25	13,5	47	25,4	38	20,5	185	3,13
	8.	15	34,9	14	32,6	1	2,3	6	14	7	16,3	43	2,44
	Celkem	54	16,4	96	29,1	38	11,5	69	20,9	73	22,1	330	3,03

Tab. P 30 Porovnání absolutních četností (A) a relativních četností (v %) volby budoucích směrů orientace všech žáků na NG a VG v závislosti na ročníku docházky

		1		2		3		4		5			
Škola	Ročník	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	Celkem	Průměr
NG	1.	13	6,0	51	23,4	71	32,6	55	25,2	28	12,8	218	3,16
	2.	20	9,9	56	27,7	58	28,7	43	21,3	25	12,4	202	2,99
	3.	15	5,9	60	23,7	64	25,3	63	24,9	51	20,2	253	3,30
	4.	13	10,3	35	27,8	31	24,6	24	19,0	23	18,3	126	3,07
	Celkem	61	7,6	202	25,3	224	28,0	185	23,2	127	15,9	799	3,14
VG	5.	12	9,6	42	33,6	27	21,6	22	17,6	22	17,6	125	3,00
	6.	22	12,9	45	26,5	23	13,5	34	20,0	46	27,1	170	3,22
	7.	52	13,9	98	26,2	52	13,9	83	22,2	89	23,8	374	3,16
	8.	28	31,1	33	36,7	3	3,3	12	15,3	14	15,6	90	2,46
	Celkem	114	15,1	218	28,7	105	13,8	151	19,9	171	22,5	759	3,06