

### **Sekce 3 – Kurikulum, kurikulární materiály, kurikulární reforma**

# K PŘÍČINÁM MALÉ OBLIBY PŘEDMĚTŮ MATEMATIKA, FYZIKA A CHEMIE NA ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

## LITTLE FAVOUR OF SUBJECTS MATHEMATICS, PHYSICS AND CHEMISTRY IN A LOWER SECONDARY SCHOOLS AND SECONDARY SCHOOLS AND ITS SOME COURSES

Miroslav Chráska

**Abstrakt:** Příspěvek prezentuje výsledky výzkumu, který ověřoval vztahy mezi oblibou předmětů matematika, fyzika a chemie na základních a středních školách a podmínkami, za nichž výuka těchto předmětů probíhá.

**Klíčová slova:** matematika; fyzika; chemie; obliba předmětů; kvalita výuky; pokusy ve výuce; soutěže studentů; přírodovědné kroužky; přírodovědné časopisy

**Abstract:** This paper deals with a results of research, which verify relations between popularity of subjects mathematics, physics and chemistry in a lower secondary schools and secondary schools and conditions for instruction those subjects.

**Key words:** mathematics; physics; chemistry; popularity of subjects; quality of instruction; experiment in instruction; students' competition; scientific interest group; scientific periodicals.

### ÚVOD

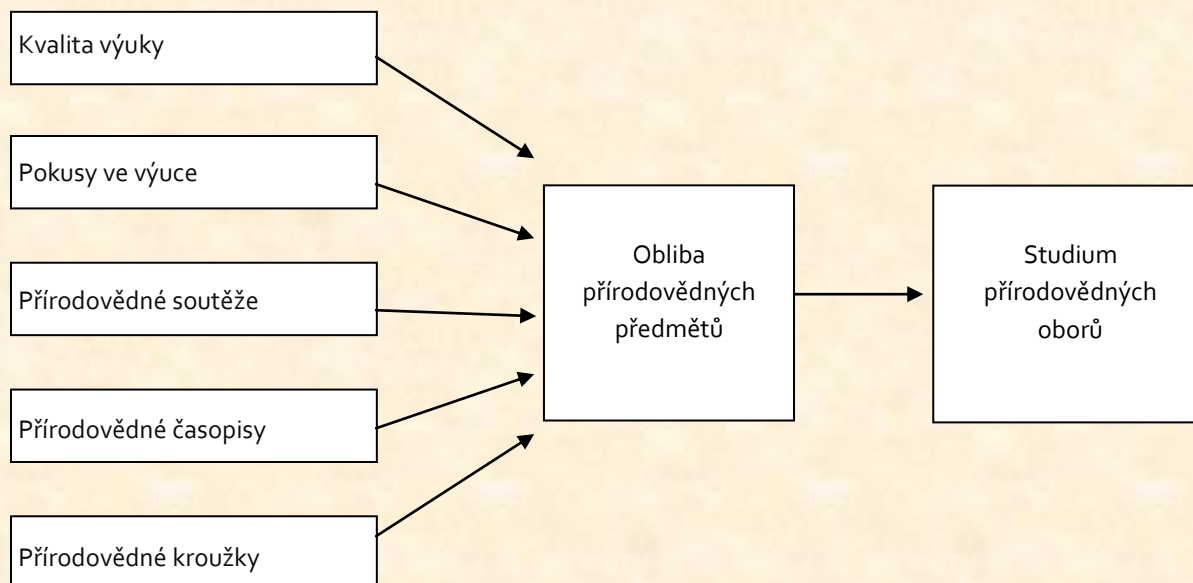
V letech 2006 – 2008 probíhal v rámci řešení projektu „Výzkum nových metod soutěží tvořivosti mládeže zaměřených na motivaci pro vědecko-výzkumnou činnost v oblasti přírodních věd, obzvláště v oborech matematických, fyzikálních a chemických“ výzkum, jehož výsledky (kromě jiného) ukazují na některé příčiny malé obliby předmětů matematika fyzika a chemie u žáků základních a středních škol.

Obliba vyučovacího předmětu je výsledkem působení mnoha činitelů, podmínek a okolností. V našem výzkumu byla věnována pozornost zejména těm vybraným proměnným, které může škola přímo ovlivňovat.

Ověřovali jsme, zda oblibu matematiky, fyziky a chemie u žáků ovlivňuje kvalita výuky těchto předmětů, ale i další proměnné, jako např. uplatňování pokusů ve výuce, účast studentů na přírodovědných soutěžích a olympiádách, četba a sledování přírodovědných časopisů nebo navštěvování přírodovědných kroužků.

Při určitém zjednodušení můžeme vztah mezi sledovanými proměnnými a oblibou přírodovědných předmětů vyjádřit následujícím schématem:

Schéma vztahů mezi proměnnými ve výzkumu



**Poznámka:** vztahy mezi proměnnými jsou ve skutečnosti poněkud složitější. Za jistých okolností může např. obliba přírodovědných předmětů zpětně ovlivňovat proměnné uvedené v levém sloupci; mezi proměnnými, které oblibu předmětů ovlivňují jsou také často složité a podmíněné vztahy apod.

Cílem projektu, v rámci kterého se výzkum uskutečnil, bylo prohloubit u žáků zájem o přírodovědné předměty (zvláště o matematiku, fyziku a chemii) prostřednictvím cíleně volených aktivit (zapojování žáků do přírodovědných soutěží, projektů, workshopů apod.).

Abychom ověřili, zda během řešení projektu došlo k žádoucím změnám, sledovali jsme oblibu předmětů opakovaně, na začátku řešení (v roce 2006) a na konci řešení projektu (v roce 2008). Zároveň s měřením obliby předmětů jsme zjišťovali také úroveň dalších proměnných, které mohou oblibu předmětů matematika, fyzika a chemie ovlivňovat.

Výzkumu se v roce 2006 zúčastnilo 645 žáků základních škol a 500 žáků středních škol. V roce 2008 bylo ve výzkumu zapojeno 653 žáků základních škol a 540 žáků středních škol.

## 2 KVALITA VÝUKY PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ JEJICH OBLIBA

Jedním z nejdůležitějších faktorů, které oblibu přírodovědných předmětů ovlivňují je bezesporu kvalita výuky těchto předmětů na našich školách. Proto jsme ve výzkumu věnovali velkou pozornost zachycení stavu kvality výuky, ale také změn, které v oblasti kvality výuky probíhají.

Kvalitu výuky v přírodovědných předmětech jsme přitom hodnotili z pohledu žáků (studentů) sledovaných škol. Žáci hodnotili v dotaznících výuku matematiky, fyziky a chemie pomocí 26 pětibodových posuzovacích škál. Všechny posuzovací škály byly konstruovány tak, aby bod 1 vyjadřoval nejlepší hodnocení a bod 5 hodnocení nejhorší (podobně jako běžná klasifikace na základních nebo středních školách). Používané škály byly strukturovány do několika posuzovaných

oblastí, avšak pro analýzu globálních změn ve výuce jsme pracovali se škálami jako celkem a nevyhodnocovali dílčí změny v jednotlivých sledovaných oblastech.

## KVALITA VÝUKY PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

Tab. 1 uvádí srovnání celkového průměrného hodnocení výuky přírodovědných předmětů na základních školách v letech 2006 a 2008. Průměrné hodnocení bylo vypočítáno pro všechny tři sledované předměty (matematika, fyzika a chemie). Pomocí t-testu bylo zjištěno, že mezi dosaženými průměry v letech 2006 a 2008 nejsou na hladině významnosti 0,05 statisticky významné rozdíly.

Tabulka 1: Průměrné hodnocení výuky přírodovědných předmětů na základních školách v letech 2006 a 2008

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,60	2,55	1,8706	1296	0,06162	645	653

Kromě posuzování změn ve výuce přírodovědných předmětů jako celku jsme věnovali pozornost také změnám v hodnocení jednotlivých vyučovacích předmětů. Tab. 2, 3 a 4 uvádějí průměrná hodnocení výuky v matematice, fyzice a v chemii v letech 2006 a 2008.

Tabulka 2: Hodnocení výuky matematiky na základních školách v letech 2006 a 2008

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,59	2,50	2,6481	1296	0,0082	645	653

Tabulka 3: Hodnocení výuky fyziky na základních školách v letech 2006 a 2008

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,49	2,52	-1,1184	1296	0,2636	645	653

Tabulka 4: Hodnocení výuky chemie na základních školách v letech 2006 a 2008

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,75	2,62	3,8096	1296	0,0001	645	653

**Poznámka:** u použitých hodnotících škál představují vždy menší hodnoty lepší hodnocení výuky.

Z uvedených výsledků vyplývá, že mezi průměrným hodnocením výuky předmětů matematika a chemie v roce 2006 a průměrným hodnocením těchto předmětů v roce 2008 existují statisticky významné rozdíly. Průměrné hodnocení výuky matematiky a výuky chemie je v roce 2008 významně lepší než v roce 2006. Zjištěné rozdíly jsou významné *na hladině významnosti 0,01*.

Poněkud překvapivé je zjištění, že hodnocení výuky předmětu fyzika je v roce 2008 poněkud horší než v roce 2006 (rozdíl však není statisticky významný). Je patrné, že stav ve výuce předmětu fyzika způsobuje, že celkové změny ve výuce (všech tří) přírodovědných předmětů se nejeví jako statisticky významné.

## KVALITA VÝUKY PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

Tab. 5 uvádí srovnání celkového průměrného hodnocení výuky ve sledovaných přírodovědných předmětech v letech 2006 a 2008 na středních školách.

*Tabulka 5: Průměrné hodnocení výuky ve všech přírodovědných předmětech na středních školách v letech 2006 a 2008*

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,80	2,76	1,3152	1039	0,1887	502	539

Z výsledků analýzy vyplývá, že ani na středních školách nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi celkovým průměrným hodnocením výuky ve všech přírodovědných předmětech v letech 2006 a 2008 (hodnota signifikace je větší než 0,05).

Podobně jako u základních škol jsme věnovali pozornost také změnám v hodnocení jednotlivých vyučovacích předmětů. Tab. 6, 7 a 8 uvádějí průměrná hodnocení výuky v matematice, fyzice a v chemii v letech 2006 a 2008 na středních školách.

*Tabulka 6: Hodnocení výuky matematiky na středních školách v letech 2006 a 2008*

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
<b>2,88</b>	<b>2,68</b>	<b>5,5531</b>	<b>1039</b>	<b>&lt;0,0000001</b>	<b>502</b>	<b>539</b>

*Tabulka 7: Hodnocení výuky fyziky na středních školách v letech 2006 a 2008*

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,73	2,79	1,4779	1019	0,1397	502	519

Tabulka 8: Hodnocení výuky chemie na středních školách v letech 2006 a 2008

Průměrné hodnocení v roce 2006	Průměrné hodnocení v roce 2008	t	f	Signifikace p	Počet platných 2006	Počet platných 2008
2,79	2,82	0,7958	1020	0,4263	483	539

Z uvedených výsledků vyplývá, že mezi průměrným hodnocením výuky předmětu matematika v roce 2006 a průměrným hodnocením tohoto předmětu v roce 2008 existují statisticky významné rozdíly. Průměrné hodnocení výuky matematiky je v roce 2008 významně lepší než v roce 2006. Zjištěné rozdíly jsou významné na hladině významnosti 0,01.

Hodnocení výuky předmětů fyzika a chemie je v roce 2008 poněkud horší než v roce 2006 (rozdíl však není statisticky významný).

### 3 POKUSY VE VÝUCE A OBLIBA PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ

Uplatňování pokusů ve výuce jsme vyčlenili jako samostatnou oblast pro hodnocení kvality výuky přírodovědných předmětů. Pokusy by mohly a měly působit jako významný motivační prostředek a prostředek vzbuzení zájmu o přírodovědné předměty.

Ve výzkumu jsme ověřovali, zda ve sledovaném období, tj. v době od roku 2006 do roku 2008, se změnila frekvence provádění pokusů ve výuce přírodovědných předmětů. Žáci obou typů škol se v dotazníku vyjadřovali k otázce *Jak často učitelé přírodních věd v hodinách dělají pokusy?* Tab. 9 prezentuje výsledky získané u žáků základních škol, tab. 10 výsledky získané na středních školách

Tabulka 9: Dělají učitelé přírodovědných předmětů v hodinách často pokusy? - ZÁKLADNÍ ŠKOLA (v tabulce jsou uvedeny pozorované četnosti)

	ANO	NĚKDY	NE	Σ
2006	157	414	71	642
2008	131	427	84	642
Σ	288	841	155	1284

Pomocí testu nezávislosti chí-kvadrát jsme ověřili, že mezi odpověďmi žáků základních škol v letech 2006 a 2008 nejsou statisticky významné rozdíly ( $\chi^2 = 3,6415$ ).

Tabulka 10: Dělají učitelé přírodovědných předmětů v hodinách často pokusy? - STŘEDNÍ ŠKOLY (v tabulce jsou uvedeny pozorované četnosti)

	ANO	NĚKDY	NE	Σ
2006	63	255	176	494
2008	52	327	115	494
Σ	115	582	291	988

Také v tomto případě test nezávislosti chí-kvadrát ukázal, že mezi odpovědmi studentů středních škol v letech 2006 a 2008 nejsou statisticky významné rozdíly ( $\chi^2 = 5,2176$ )

Z uvedených výsledků analýz vyplývá, že velmi nízká frekvence pokusů v hodinách přírodovědných předmětů se ani v období let 2006 - 2008 (přesto, že školy byly zapojeny do řešení projektu) nevyšila.

## PROMĚNNÉ PŮSOBÍCÍ MIMO VYUČOVÁNÍ A OBLIBA PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ

Vedle ověřování účinku proměnných, působících v rámci vyučování, byla ve výzkumu věnována pozornost i dalším proměnným, které by mohly oblību přírodovědných předmětů ovlivňovat. Ověřovali jsme např. zda ve sledovaném období let 2006 – 2008 nedošlo ke zvýšení účasti žáků v přírodovědných soutěžích. Bohužel ani v tomto případě výzkum nepřinesl příliš pozitivní zjištění. V žádné ze sledovaných přírodovědných soutěží nedošlo mezi rokem 2006 a rokem 2008 ke statisticky významnému zvýšení účasti žáků. Naopak, v několika případech došlo ke statisticky významnému poklesu účasti žáků na těchto soutěžích. Nejvýraznější pokles účasti nastal u fyzikálních soutěží, ale také u účasti v Matematické olympiádě. K velmi podobným výsledkům (k poklesu) došlo také při sledování čtenářství přírodovědných časopisů a při sledování návštěvnosti přírodovědně zaměřených kroužků.

## ZMĚNY V OBLIBĚ PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ

V letech 2006 a 2008 jsme v dotazníkovém šetření u žáků základních a středních škol měřili na pětibodové škále stupeň oblíbenosti předmětů matematika, fyzika a chemie.

Na základních školách došlo k pozitivním, statisticky významným změnám pouze v hodnocení oblíbenosti předmětu chemie. U zbývajících dvou předmětů (matematika, fyzika) nebyly prokázány v oblíbě žádné statisticky významné posuny.

Na středních školách nastala pozitivní, statisticky významná změna u oblíbenosti předmětu matematika (signifikace 0,0125), zatímco u oblíbenosti předmětu fyzika došlo ke statisticky významnému poklesu oblíbenosti (signifikace 0,0040). Obliba předmětu chemie se podstatně nezměnila (rozdíl v oblíbě není statisticky významný).

## 5 ZÁVĚRY

Výsledky provedeného výzkumu poukazují na některé z možných příčin malé obliby přírodovědných předmětů (zejména matematiky, fyziky a chemie) u žáků základních a středních škol v současné době. U vybraných proměnných jsme zjišťovali, zda jejich pozitivní změna způsobí odpovídající pozitivní změnu na straně obliby sledovaných předmětů.

U proměnné „*kvalita výuky*“ byly ve sledovaném období zjištěny pozitivní, statisticky významné změny pouze ve výuce matematiky na obou typech škol (základních a středních školách) a u výuky chemie na základních školách. Pozitivní změně v kvalitě výuky matematiky na středních školách odpovídá také pozitivní změna v oblíbě tohoto předmětu na školách středních. Také pozitivní změně stavu výuky chemie na základních školách odpovídá pozitivní změna obliby tohoto předmětu na základních školách. Poslední prokázaná pozitivní změna v kvalitě výuky (matematika na základních školách) však nekoresponduje s tím, že obliba matematiky na základních školách zůstala přibližně stejná.

U změn, které nastaly mimo rámec vyučování jsme došli k závěru, že žádná z nich sama o sobě významným způsobem nekoresponduje se změnami obliby sledovaných přírodovědných předmětů.

Přímý vztah mezi změnami sledovaných proměnných a změnami obliby přírodovědných předmětů se tedy nepodařilo *téměř v žádném případě* jednoznačně prokázat. I tam, kde oba druhy změn spolu korespondují (např. změny stavu výuky matematiky na středních školách a změny v oblíbě matematiky na tomto typu škol) není jisté, do jaké míry se na změně obliby předmětu podílela právě změna ve výuce tohoto předmětu.

Obliba vyučovacích předmětů a postoje k nim jsou značně složité a komplexní proměnné, které se jen velmi nesnadno ovlivňují. Ovlivňování zájmů o přírodovědné předměty, motivace žáků a studentů k jejich studiu a formování postojů k přírodovědným předmětům je činnost obtížná a časově náročná, přičemž výsledky snah o změnu se zpravidla neprojeví okamžitě. S tímto vědomím je třeba jednotlivé dílčí výsledky výzkumu posuzovat a hodnotit.

## LITERATURA

DOPITA, M., GRECMANOVÁ, H., CHRÁSKA, M. Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku. Olomouc: Univerzita Palackého, 2008, ISBN 978-80-244-2242-8.

## Kontakt

Prof. PhDr. Miroslav Chráska, CSc., Ústav pedagogiky a sociálních studií Pedagogické fakulty UP v Olomouci

e-mail: [miroslav.chraska@iol.cz](mailto:miroslav.chraska@iol.cz)

[zpět na obsah](#)