

# ZÁJEM ŽÁKŮ O PŘÍRODNÍ VĚDY V ZÁVISLOSTI NA ZPŮSOBU JEJICH VÝUKY

## PUPILS' INTEREST IN NATURAL SCIENCES IN DEPENDENCE ON WAYS OF TEACHING

Helena Grecmanová, Miroslav Dopita

**Abstrakt:** Příspěvek se zaměřuje na identifikaci změny zájmu žáků o matematiku, fyziku a chemii v závislosti na způsobu výuky fyziky, chemie a matematiky na základních a středních školách Olomouckého kraje. Změny ve výuce byly způsobeny realizací 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* (zkráceně STM-Morava) podporovaného Národním programem výzkumu II. MŠMT ČR v letech 2006-2008. Výzkum mapuje stav před zahájením projektu a v jeho závěru.

**Klíčová slova:** zájem, žáci, fyzika, matematika, chemie, výuka, základní škola, střední škola

**Abstract:** The contribution focuses on the identification of a shift in pupils' interest in mathematics, physics and chemistry in dependence on ways of teaching physics, chemistry and mathematics at primary and secondary schools in the Olomouc Region. Changes in teaching were results of the realization of the project /The research of new creativity competition methods for young people aimed on motivation for research activity in hard sciences, especially mathematics, physics, and chemistry/ (in short STM-Morava), funded by the National Research Programme II of the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic in 2006-2008. The research covers the situation before the start of the project and at its end.

**Key words:** interest, pupils, physics, mathematics, chemistry, teaching, primary school, secondary school

Témata jako genové inženýrství, výzkum kmenových buněk, nanotechnologie atd. stále častěji upoutávají naši pozornost. Klademe si otázky: co je ještě dovoleno? Kde leží hranice? Jaká jsou rizika? Zabýváme se problémy jako: oteplování klimatu, AIDS, ptačí a prasečí chřipka a další epidemie, zvyšování počtu obyvatel, finanční gramotnost. Vývoj komunikačních technologií a zpracování dat, znalosti v oboru biotechnologií zasahují do produkce i konzumu. Přírodní vědy a technologie se stávají důležitým faktorem rozvoje společnosti. Když se však zeptáme mladých lidí ve vyspělých státech, zda se zajímají o přírodní vědy odborně, odpovídají většinou negativně. Což dokresluje svým zjištěním například André Giordan (2007, s. 2), když konstatuje, že ve Švýcarsku počty studujících přírodní vědy rovněž klesají.

Jak vzbudit zájem žáků základních a středních škol o přírodní vědy? Možností, které se nabízejí, je několik, zatím se však příliš nezohledňují. Když vyjdeme z pedagogicko-psychologických aspektů, měli bychom respektovat věk žáků s ohledem na zařazení přírodovědných disciplín do výuky. V mladším školním věku je všeobecně jednodušší motivace žáků a navíc desetileté dítě má velmi dobrodružnou povahu spojenou s touhou po poznání a objevování, což by mělo být přirozenou součástí výuky přírodovědných témat. Zájem žáků o přírodní vědy však klesá kolem 14. roku. Jedná se o období, kdy je ve škole stále kladen velký důraz na matematiku, chemie, biologie a fyzika se

vyučují jako samostatné předměty. Před učitele přírodovědných disciplín vyvstává obtížný úkol transformovat sekundární motivaci k učení v motivaci primární.

Motivovat mladé lidi by mohla změna obsahu a způsobů výuky přírodních věd, což je také cílem reformy českého školství zaváděním RVP. Martina Kekule (2008) a další odborníci upozorňují na to, že žáci zatím vnímají nedostatečnou relevanci mezi učivem přírodovědných předmětů a každodenním životem. Učitelé totiž stále kladou důraz na informace, které jsou již hodně vzdálené současnému modernímu světu (např. ve fyzice problematika parního stroje), který je ovládán globalizací. Proto se objevují i takové návrhy: nevyučovat přírodní vědy bez ohledu na jejich vztah ke společnosti, lidem a životnímu prostředí (Giordan 2007). V této souvislosti Martin Bílek a Olga Řádková (2006) upozorňují, že existují rozdíly mezi tím „co se mají žáci učit“ a „co se chtějí učit“. Je zřejmé, že se žáci rádi učí to, co má pro ně smysl, co mohou prakticky využít. Jedná se o smysluplnost a aplikovatelnost učiva. Jednota není ani v pohledu na přírodovědná témata v oblasti genderu. Ve výuce přírodovědných předmětů se zajímají chlapci více o techniku, elektrická a mechanická zařízení a dívky o otázky spojené se zdravím člověka, zdravým životním stylem, prožíváním a pocity např. v beztížném stavu, jak ilustruje Martina Kekule (2008). Problém ovšem je, že tematické zaměření učiva častěji vyhovuje spíše chlapcům. Přitom podíváme-li se na zvyšující se počty studujících dívek, mohou také z tohoto důvodu přírodní vědy přicházet o potenciální studentky.

Vedle obsahu výuky se ukazuje, že i způsob jejich výuky je velmi významný pro vyvolání a udržení zájmu žáků o přírodní vědy. Způsob výuky byl například řešen jako dílčí problému v rámci projektu STM-Morava zaměřeného především na zlepšení propagace přírodních věd mezi žáky základních a středních škol pomocí nabídky atraktivních soutěží a volnočasových aktivit prostřednictvím aplikace poznatků přírodních věd v každodenním životě. Předpokládalo se, že i to může vést ke zvýšení zájmu žáků základních a středních škol o přírodní vědy.

Jaké způsoby výuky použít pro předávání znalostí, dovedností a formování postojů k přírodním vědám? Studie *Science Teaching at School in Europe. Policies and Research* (2006, s. 55–62) nebo například Svatava Janoušková a Jan Maršák (2008) doporučují využívat pedagogické postupy založené na badatelsky orientovaných metodách), týmovou spolupráci a kooperativní učení, vlastní a samostatnou činnost žáků. Úlohy by měly být formulovány tak, aby aktivizovaly poznávací potřeby žáků. Zajmout může jejich novost a neobvyklost, překvapivost, problémovost a záhadnost, možnost experimentovat, jak dokladují Jana Miňhová a Vladimíra Lovasová (2005). Důraz je kladen na individuální přístup učitele k žákům. Příkladem mohou být finští učitelé, kteří se žákům individuálně věnují, znají a respektují jejich potřeby a schopnosti, pracují s nimi v rámci dané skupiny. Dávají jim vlastní prostor, ale nenechávají je tzv. vlastnímu osudu. Zdůrazňují zodpovědnost (6).

V první fázi dotazníkového výzkumného šetření v roce 2006 (645 žáků ZŠ, 500 žáků SŠ) a v jeho druhé fázi v roce 2008 (653 žáků ZŠ, 540 žáků SŠ) – po zásahu intervenující proměnné aplikace nových metod propagace přírodních věd (obě výzkumná šetření byla součástí již zmíněného projektu STM-Morava) jsme se zajímali o vnímání a posouzení způsobů výuky přírodovědných disciplín (fyziky, chemie a matematiky) žáky základních a středních škol. Přírodovědné předměty byly nejdříve hodnoceny podle jednotlivých kategorií: učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout, netradiční způsob výuky, aktivita a spolupráce, učitelova podpora a zájem o žáka,

spravedlivý přístup, smysluplnost výuky, přiměřenost požadavků, přehlednost. Upozorňujeme na to, že čím nižší průměrná hodnota se u sledovaných kategorií objevila, tím byl výsledek lepší. Vnímání způsobů výuky přírodovědných předmětů žáky střední školy bylo horší než u žáků základní školy.

### Způsob výuky fyziky, chemie a matematiky na základní škole

Ve výuce **fyziky** posuzovali dotazovaní nejlépe učitelovo nadšení a rozhled (průměrná hodnota v roce 2006 - 2,11, v roce 2008 – 2,22) a hned potom v roce 2006 přehlednost výuky (průměrná hodnota 2,13), avšak v roce 2008 přiměřenost požadavků (průměrná hodnota 2,26). Proti tomu netradiční způsob výuky, aktivitu a spolupráci (průměrná hodnota v roce 2006 - 3,46, v roce 2008 – 3,30 ), v roce 2006 spravedlivý přístup (průměrná hodnota 2,57) a v roce 2008 učitelovu podporu a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,59) považovali za nejslabší stránky při výuce tohoto předmětu.

Ve výuce **chemie** se ukázaly jako nejlépe posuzované kategorie přehlednost (průměrná hodnota v roce 2006 - 2,23, v roce 2008 – 2,26) a učitelovo nadšení a rozhled (průměrná hodnota v roce 2006 - 2,45, v roce 2008 – 2,31). Naopak se propadl netradiční způsob výuky, aktivita a spolupráce (průměrná hodnota v roce 2006 - 3,65, v roce 2008 – 3,48) a spravedlivý přístup (průměrná hodnota v roce 2006 - 2,81, v roce 2008 – 2,65). V roce 2008 však nebyla v chemii příznivě hodnocena dokonce ani kategorie učitelova podpora a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,66).

Rovněž výuka **matematiky** se mohla nejlépe pyšnit přehledností (průměrná hodnota v roce 2006 - 1,98, v roce 2008 – 2,08). Můžeme konstatovat, že **výuka matematiky byla pro žáky základní školy nejpřehlednější ze všech sledovaných přírodovědných předmětů**. Navíc zjišťujeme, že **tato kategorie byla** respondenty **hodnocena vůbec nejlépe** ve srovnání s ostatními kategoriemi. Takový výsledek se dal očekávat s ohledem na systematickост matematiky jako vědecké disciplíny. Dobře vyšla v matematice také učitelova podpora a zájem o žáka (průměrná hodnota v roce 2006 - 2,34, v roce 2008 – 2,31) a v roce 2008 dokonce kategorie učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout (průměrná hodnota – 2,29). Problémy zde byly však opět s netradičním způsobem výuky, aktivitou a spolupráci (průměrná hodnota v roce 2006 - 3,74, v roce 2008 – 2,78).

**U jednotlivě zkoumaných disciplín a kategorií nás také zajímalo, která kategorie byla v jejich výuce hodnocena nejhůře.** Výše uvedené řádky naznačují, že u matematiky, chemie a fyziky se jednalo o **uplatňování** nebo spíše neuplatňování **netradičního způsobu výuky, aktivity a spolupráce**.

Při volbě nejoblíbenějšího předmětu žáci uváděli na čtvrtém místě chemii, následovala matematika. Fyzika se dostala až na deváté místo (Dopita, Grecmanová, Chráska 2008).

V případě, **zjišťování vztahu mezi nejoblíbenějším předmětem a jednotlivými kategoriemi** jsme předpokládali, že jsou-li tímto předmětem přírodovědné disciplíny, jsou jednotlivé kategorie sledovaných přírodovědných předmětů hodnoceny lépe. Statistická významnost se objevila v roce 2006 pouze u kategorií netradiční způsob výuky, aktivita a spolupráce, smysluplnost výuky, přehlednost. Můžeme konstatovat, že oblíbenost přírodovědných předmětů je ovlivněna právě těmito kategoriemi. Když žáci volili přírodovědné disciplíny jako nejoblíbenější, setkali se při jejich výuce s netradičními postupy, byli aktivní, spolupracovali, vnímali smysluplnost učiva i činností,



oceňovali přehlednost výuky (zaměření se k cíli, spolehlivé plnění úkolů, respektování pravidel, důsledná kontrola atd.).

## Způsob výuky fyziky, chemie a matematiky na střední škole

V roce 2006 hodnotili dotazovaní ve výuce **fyziky** nejlépe učitelovo nadšení a rozhled (průměrná hodnota 2,39), následovala přehlednost výuky (průměrná hodnota 2,45), což je potěšující zjištění, avšak netradiční způsob výuky, aktivitu a spolupráci (průměrná hodnota 3,75) a učitelovu podporu a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,82) označili za nejslabší stránky při výuce tohoto předmětu. V roce 2008 se potvrdily nejlepší výsledky u kategorií učitelovo nadšení a rozhled (průměrná hodnota 2,45), a navíc se objevila příznivě hodnocená smysluplnost výuky (průměrná hodnota 2,56). Nejhorší hodnoty byly zase u kategorie netradiční způsob výuky, aktivita spolupráce (průměrná hodnota 3,66), učitelova podpora a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,93).

Ve výuce **chemie** byly v roce 2006 nejlépe posuzovány kategorie přehlednost (průměrná hodnota 2,35) a učitelovo nadšení a rozhled (průměrná hodnota 2,52). Propadlo se tak jako u fyziky netradiční způsob výuky, aktivita a spolupráce (průměrná hodnota 3,82) a učitelova podpora a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,82). V roce 2008 měla nejlepší hodnocení zase kategorie učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout (průměrná hodnota 2,55) a nově smysluplnost výuky (průměrná hodnota 2,61). Nejhůře se respondenti vyjádřili k netradičnímu způsobu výuky, aktivitě a spolupráci (průměrná hodnota 3,71) a k učitelově podpoře a zájmu o žáka (průměrná hodnota 2,86).

Ve výuce **matematiky** jsme zaznamenali přehlednost (v roce 2006 průměrná hodnota 2,18, v roce 2008 průměrná hodnota 2,04). Opět se můžeme vyjádřit, že **výuka matematiky byla pro žáky střední školy nejpřehlednější ze všech sledovaných přírodovědných předmětů**. V roce 2008 bylo zde dosaženo ještě příznivějších hodnot než v roce 2006. Také je patrné, že **tato kategorie byla** respondenty **hodnocena vůbec nejlépe** ve srovnání s ostatními kategoriemi. Jak již bylo řečeno v případě obdobných výsledků u výuky matematiky na základní škole, výsledek koresponduje se systematickostí matematiky. K přehlednosti matematiky (chemie a fyziky) taktéž přispěla jasně stanovená pravidla za spoluúčasti žáků, spolehlivé plnění úkolů a jejich důsledná kontrola, neodbíhání od tématu – zaměřenost na cíl, kterým bylo nejen předat obsah, ale rovněž vyvolat a udržet zájem o téma. Dále se příznivě projevil v matematice spravedlivý přístup učitele (v roce 2006 průměrná hodnota 2,73, v roce 2008 průměrná hodnota 2,50), v roce 2006 i učitelova podpora a zájem o žáka (průměrná hodnota 2,75), v roce 2008 učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout (průměrná hodnota 2,45). **Problémy** zde však byly opět s **netradičním způsobem výuky, aktivitou a spoluprací** (v roce 2006 průměrná hodnota 4,03, v roce 2008 průměrná hodnota 3,85). Podotýkáme, že se jednalo o **nejhůře hodnocenou kategorii** ze všech sledovaných a s nejslabšími výsledky **právě v matematice** ve srovnání s výukou chemie a fyziky, ovšem i u těchto disciplín dosahovala nepříznivých hodnot. Ve srovnání s rokem 2006 zde došlo v roce 2008 k určitému zlepšení.

**Připomínáme, že k podobným výsledkům jako u žáků střední školy jsme dospěli na základních školách.** Rozdíl byl pouze v tom, že **mladší respondenti** mnohem více **spatřovali rezervy ve spravedlivém přístupu učitele**, než aby upozorňovali na nízkou podporu a zájem o žáka v přírodovědných předmětech.

Zajímavé je, že **žáci střední školy** si na nespravedlivý přístup ze strany učitelů již tak nestěžovali. I když to nemusí znamenat, že by se s ním nesetkávali. Možná dokázali být „více nad věcí“. Jak je patrné ve vztahu učitel a žáci, respondenti ze střední školy silněji vnímali nízkou podporu a zájem o žáka. **Volali po individuálním přístupu učitele, větší pomoci z jeho strany** při předávání vědomostí a rozvíjení dovedností (zvláště, když měli problémy), zaměstnávání rychlejších a bystřejších žáků dalšími úkoly atd. Tyto výstupy jen potvrzují větší anonymitu a distanc mezi učitelem a žákem na střední než na základní škole.

Pokud žáci ze střední školy uváděli, že mají **zájem o odborné studium přírodních věd, pozitivně se vyjadřovali k těmto kategoriím výuky přírodovědných předmětů:**

- učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout, učitelova podpora a zájem o žáka, spravedlivý přístup, přiměřenost požadavků a přehlednost výuky (rok 2006),
- učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout, spravedlivý přístup, smysluplnost výuky, přiměřenost požadavků (rok 2008).

Žáci základní školy jmenovali z uvedeného výčtu v roce 2006 pouze přehlednost. Naopak více oceňovali postupy ve výuce založené na možnosti uplatňování a obhajování vlastních nápadů, učení se nejen ve školních lavicích, skupinové spolupráci, diskusích, pochopení a implementaci učiva v praktickém životě. Zdá se, že před dvěma roky na žáky střední školy mnohem více působila osobnost učitele a vztah mezi učitelem a žáky, žáci základní školy byli zase více ovlivněni metodickými aspekty. V roce 2008 jsme zjistili, že žáci základní školy, kteří uvádějí, že uvažují o odborném studiu přírodních věd, pozitivněji hodnotí všechny sledované oblasti výuky přírodovědných předmětů.

Statistická významnost byla nalezena i **ve vztahu mezi volbou učitelství přírodních věd a jednotlivými kategoriemi přírodovědných předmětů**. V roce 2006 pouze však na střední škole. Žáci příznivě hodnotili všechny kategorie až na spravedlivý přístup ve výuce. Můžeme se tedy domnívat, že k volbě učitelství přírodovědných předmětů přispělo učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout, netradiční způsob výuky, aktivita a spolupráce, učitelova podpora a zájem o žáka, smysluplnost výuky, přiměřenost požadavků, přehlednost v přírodovědných disciplínách. V roce 2008 nebyla statistická významnost v tomto vztahu nalezena na střední škole, pro změnu se však objevila na základní škole. Dozvěděli jsme tedy, že žáci, kteří uvažují o studiu učitelství přírodních věd, hodnotí pozitivněji většinu sledovaných oblastí výuky přírodovědných předmětů, kromě spravedlivého přístupu a přiměřenosti požadavků.

## Závěr

Výzkumná šetření na základních a středních školách Olomouckého kraje ukázala některé stránky školní reality týkající se způsobů výuky přírodovědných disciplín. Je patrné, že mezi těmito výsledky a požadavky na specifčnost výuky přírodovědných předmětů jsou rezervy. Jejich postupné odstranění by však mohlo zvýšit zájem žáků o matematiku, fyziku a chemii. Je zřejmé, že zkvalitňování způsobů výuky se musí nejdříve dotknout samotného učitele. Martina Kekule (2008) požaduje, aby především na úrovni základní školy vyučovali přírodovědné disciplíny jen ti nejlepší učitelé. Jejich kvality jsou ovlivněny již výběrem adeptů učitelství a dále odbornou a pedagogicko-

psychologickou přípravou na VŠ. S oběma těmito činiteli jsou problémy. Výběr je omezen nízkým statutem učitelské profese a při přípravě budoucího učitele se často podceňuje didaktická složka studia na úkor zdůrazňování jeho odborných znalostí. Učitelé však musí být připraveni na používání badatelsky orientovaných způsobů práce se žáky ve výuce, aby dokázali u žáků rozvinout dovednosti pokládat otázky, soustavně, objektivně, spolehlivě pozorovat, experimentovat a měřit, vytvářet a ověřovat hypotézy, analyzovat výsledky, hledat argumenty, hodnotit, vyvozovat závěry (Kekule 2008). Svatava Janoušková a Jan Maršák (2008) požadují, aby vedle učitelů měli příležitost participovat na výuce přírodovědných předmětů také vědci, výzkumníci a inženýři, výuka by měla probíhat nejen na základních a středních školách ale i ve firmách, v laboratořích a na univerzitách.

#### **Literatura:**

BÍLEK, M., ŘÁDKOVÁ, O. Přírodní vědy ve škole – analýza zájmu patnáctiletých žáků ZŠ a gymnázií v České republice. In *Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. Konference ČAPV 2006*. Plzeň : Katedra pedagogiky Pedagogické fakulty Západočeské univerzity, 2006. [online]. Poslední úpravy 1. 12. 2006. Citováno [2009-05-04]. Dostupné z <<http://www.kpg.zcu.cz/capv/HTML/52/52.pdf>>.

DOPITA, M., GRECMANOVÁ, H., CHRÁSKA, M. *Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2008.

GIORDAN, A. Von der Bedeutung der Naturwissenschaften. *Informationen der nationalen Programmleitung PISA.ch*. 2007, č. 10 (September), s. 2.

JANOUSHKOVÁ, MARŠÁK, J. Inovace přírodovědného vzdělávání z evropského pohledu. In *Metodický portál RVP. Portál vzdělávání*. Poslední úpravy 3. 3. 2008. Citováno [2009-05-04]. Dostupné z <<http://www.rvp.cz/clanek/694/2075cz/>>.

KEKULE, M. Postoje žáků a studentů k přírodním vědám a technickým disciplínám. In *Školský vzdělávací a informační portál*. [online]. Poslední úpravy 26. 5. 2008. Citováno [2009-05-04]. Dostupné z <<http://www.edu.cz>>.

MIŇHOVÁ, J., LOVASOVÁ, V. Psychologické aspekty motivace ke studiu přírodních věd na pozadí Rámcových vzdělávacích programů. In *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky. 2, Rámcové vzdělávací programy*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2005, s. 8-11.

*Science Teaching at School in Europe. Policies and Research*. Brussels: Eurydice, 2006, s. 55–62.

#### **Kontakt**

Prof. PhDr. Helena Grecmanová, Ph.D., Mgr. Miroslav Dopita, Ph.D., Ústav pedagogiky a sociálních studií, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Žižkovo nám, 5. 771 40 Olomouc

e-mail: [helena.grecmanova@upol.cz](mailto:helena.grecmanova@upol.cz); [miroslav.dopita@upol.cz](mailto:miroslav.dopita@upol.cz)

[zpět na obsah](#)