

Postoje žáků a studentů k přírodním vědám a technickým disciplínám

Martina Kekule, Katedra didaktiky fyziky MFF UK Praha

Vzhledem k potřebě zvýšit počet studentů, kteří si volí povolání v oblasti přírodních věd nebo povolání technického zaměření, se opět, nejen v Evropské unii, dostává do popředí zájmu výzkum postojů žáků a studentů k přírodním vědám a technickým disciplínám (dále jen PV a TD).

Výsledky a závěry zjištěné v rámci některých zahraničních výzkumů budou prezentovány v tomto článku. Přehled a stručná charakteristika jednotlivých výzkumů jsou uvedeny na konci článku.

Všechny závěry se týkají žáků účastnících se základního a středního vzdělávání. Věkové rozmezí se tedy pohybuje od 10 do 18 let.

Oblasti výzkumu

Studie se dle svého rozsahu zaměřovaly na zjišťování postojů k PV a TD z různých hledisek. Podle těchto hledisek můžeme zjišťované postoje a názory rozdělit do tří skupin:

- **postoje, názory a vnímání PV a TD obecně**, které zahrnují i názor na vědce, vnímání významu a důležitosti vědy pro společnost či každodenní život,
- **postoje, názory a vnímání PV a TD ve škole**, tj. postoje a názory na výuku předmětů vztahujících se k PV a TD,
- **postoje ke kariéře v PV a TD**.

Součástí výsledků všech výzkumů je také srovnání postojů z genderového hlediska.

Postoje k přírodním vědám a technickým disciplínám obecně

Přestože v posledních letech klesá mezi mladými lidmi zájem o PV a TD, a to především z hlediska volby povolání, vnímání PV a TD obecně je pozitivní. Svědčí o tom kladné hodnocení následujících tvrzení (více viz [3]):

- PV a TD jsou velmi důležité pro společnost.
- Díky PV a TD je náš život zdravější, snadnější a pohodlnější.
- Výhody, které přináší PV a TD, jsou větší než případné negativní důsledky.
- PV a TD pomohou vymýtit hlad a chudobu.

Příčemž dané výroky hodnotili pozitivněji žáci z rozvojových zemí. Taktéž s výrokiem „PV pomáhají chudým a slabým“ (uvedeno v [4]) souhlasilo více žáků z rozvojových zemí (60 %). V rozvinutých zemích s tímto výrokiem souhlasila pouze 1/3 žáků.

V rámci zjišťování postojů k PV a TD obecně se zdá být užitečné sledovat, jakým způsobem tráví žáci svůj **volný čas** a jaké zkušenosti mají s PV a TD v každodenním životě. Dle polské studie [6] nejčtetnější volnočasovou aktivitou je setkávání s kamarády a různé formy práce s počítačem.

Podrobnější analýza zkušeností žáků s PV a TD při mimoškolních aktivitách byla zkoumána v rámci mezinárodní studie [4]. Z tohoto výzkumu mimo jiné vyplynulo, že děti ve všech zemích mají bohatou zkušenost s materiálním světem okolo nás, která může být využitelná při výuce PV. Výzkum ale ukázal velké rozdíly mezi jednotlivými zeměmi a také mezi dívkami a chlapci. Ve všech zemích mají chlapci mnohem více zkušeností vztahujících se k mechanice, elektřině a práci s nářadím než dívky. Zkušenost s péčí o zvířata převažuje u chlapců v rozvojových zemích a u dívek v rozvinutých zemích. Dovednosti, u kterých se neprojevíly genderové rozdíly, se týkaly používání měřicích přístrojů a používání nových

(drahých) technologií. Zde byl naopak dle očekávání velký rozdíl mezi dětmi z rozvojových a rozvinutých zemí.

Další přirozenou výzkumnou otázkou je nejen to, jak vnímají mladí lidé PV, ale také jak vnímají ty, kdo se jimi zabývají. **Postoj či názor mladých lidí na vědce** může také ovlivňovat jejich rozhodování o budoucím povolání, a to zřejmě mnohem více než jejich postoj k PV obecně. Ve vnímání vědců (věnujících se přírodním vědám) je velký rozdíl především mezi dětmi z rozvojových a rozvinutých zemí [4]. Děti v rozvojových zemích mají o vědcích velmi pozitivní představu. Naopak mnoho dětí v rozvinutých zemích má představu o vědcích negativní nebo stereotypní („blázniví či krutí vědci“). Jak si děti představují vědce, bylo zkoumáno především na základě úkolu: nakresli vědce. Zajímavé je, že pouze děvčata (a to pouze malá část z nich) nakreslila vědkyni.

Postoje k přírodním vědám a technickým disciplínám ve škole

Jaké postoje zaujímají žáci a studenti k předmětům, které vyučují PV ve škole, bývá předmětem zjišťování téměř ve všech výzkumech, které se zabývají postojem žáků a studentů k PV.

Cílem vzdělávacího procesu by mělo být (dle [1]) „...pozvednutí zájmu o PV a TD a povolání v této oblasti. Studie ukázaly, že mnoho lidí sice vnímá vědu jako důležitou pro společnost, ale ne pro jejich osobní každodenní život nebo možnost jejich profesního uplatnění. Vyučovací proces je pravděpodobně velmi zaměřen na budoucí vědce“. Podobné závěry také vycházejí z mezinárodní studie [2], ale platí pouze pro děti z bohatých zemí. Děti v rozvojových zemích vnímají školní předměty týkající se nejen PV velmi pozitivně.

Dalším cílem vzdělávání by (dle [7]) měla být snaha o překlenutí genderových rozdílů, které jsou patrné zvláště ve výuce přírodovědných předmětů.

Základní výzkumné problémy vztahující se k tomuto tématu lze shrnout do následujících pěti otázek:

1. Mají žáci rozdílný postoj k jednotlivým předmětům (tj. biologii, chemii a fyzice) v rámci přírodních věd?
2. Připadají jim tyto předměty zajímavé, obtížné?
3. Jaká témata týkající se PV připadají žákům zajímavá?
4. Je postoj žáků k PV obecně a PV vyučovaným ve škole rozdílný?
5. Vnímají žáci to, co se učí ve škole, jako potřebné pro život či jejich budoucí povolání?

Postoj k jednotlivým přírodovědným předmětům

Jak již bylo uvedeno v úvodu, v současné době klesá zájem mladých lidí o PV. Srovnáme-li počty studentů, kteří se chtějí na vysoké škole věnovat biologii, chemii či fyzice, zjistíme, že nezájem je především o fyziku a chemii. Viz např. [1,7]. Zjistit, zda existuje rozdíl mezi oblíbeností fyziky a biologie, bylo hlavním předmětem výzkumu [5]. Z výzkumu vyplývá, že fyzika připadá jedné čtvrtině studentů zajímavá a jedné polovině nudná. Pro biologii jsou výsledky přesně opačné. Podobné závěry byly učiněny také na základě porovnání oblíbenosti jednotlivých témat: fyzikální témata byla hodnocena jako nejnudnější, biologická nejméně nudná, hodnocení chemických témat se pohybovalo někde uprostřed [8].

Obtížnost a zajímavost přírodovědných předmětů

Ze všech přírodovědných předmětů bývá fyzika hodnocena jako nejobtížnější a nejméně zajímavá. Naproti tomu polská studie [6] uvádí: „Fyzika jako oblíbený předmět je žáky uváděna poměrně často. V některých skupinách studentů se fyzika dokonce objevila na prvním místě.“ Autorka článku však dále vysvětluje tento ne zcela očekávaný výsledek: „V těchto třídách pomáhali učitelům studenti připravující se na budoucí povolání učitele. Tito studenti vynaložili značné úsilí, aby hodiny fyziky žákům ztraktivnili.“

V případě hodnocení zajímavosti či oblíbenosti všech předmětů týkajících se PV jsou žáci pozitivnější – 54 % uvádí PV vyučované ve škole jako zajímavé, 14 % jako zábavné a 13 % jako lehké. Zřejmě zde existuje vztah mezi oblíbeností a lehkostí daného předmětu. Více než 80 % studentů, kteří označili fyziku či chemii za lehkou, ji považují za oblíbenou [8]. Podobný závěr uvádí také [5]: „Nejčastěji shledávají studenti fyziku nudnou, protože je těžká, ovšem několika málo studentům připadá nudná i proto, že je naopak velmi lehká.“

Obecně lze říci, že málo žáků považuje učení se PV za snadné a zajímavé [4]. Méně pozitivní jsou v hodnocení dívky než chlapci a starší žáci než mladší [8]. Zajímavým zjištěním je, že japonské děti považují přírodní vědy za méně zajímavé a těžší než děti v ostatních zemích světa, i když mají dobré výsledky v mezinárodních testech [4]. A naopak žáci v USA si myslí, že jsou v PV dobří a zaujímají obecně vcelku pozitivní postoje k PV, ale jejich výkon ve výzkumech TIMSS není zdaleka tak dobrý.

Zajímavá témata a metody práce ve škole při výuce přírodovědných předmětů

Jak uvádí studie [5], hlavní důvody, proč považují studenti fyziku za zajímavou, jsou jednak obsah učiva, jednak praktická cvičení. Přibližně stejnému procentu (15 %) studentů se líbí (a také nelíbí) matematický charakter fyziky. Fyzikální obory, které studenty nejvíce zajímají, jsou astronomie a moderní technologie. Obecně můžeme říci, že děvčata i chlapce zajímá vysvětlení přírodních jevů, jako např. proč je obloha modrá, jak se mění barvy při západu slunce [4], [7]. A dále by se studenti rádi učili o obecně populárních tématech, viz např. život ve vesmíru, zánik dinosaurů [4]. Zájem o jednotlivé vědecké obory či témata silně závisí na kontextu, v jakém jsou prezentovány.

Témata, která jsou oblíbená u chlapců a u děvčat, se velmi liší. Největší rozdíly jsou v rozvinutých zemích, především v Norsku a Japonsku [4]. Děvčata se více než chlapci zajímají o témata týkající se zdraví, zdravého životního stylu, ošetrovatelství a biologie. Dále by se rády zabývaly tématy, která se vztahují k prožívání, např. jaké jsou pocity v beztlížném stavu, či objevy, které změnily svět [4], [7], [8]. Naopak chlapci tíhnou spíše k tématům zabývajícím se elektrickými či mechanickými zařízeními [7]. Obecně lze říci, že děvčata se méně než chlapci zajímají o „abstraktní témata ve fyzice“ [8].

Co se týká způsobu práce, žáci preferují praktické činnosti [5]. Zajímavé zjištění bylo učiněno v rámci výzkumu [8]: Výklad učitele baví 15 % žáků, nicméně za užitečný či efektivní ho považuje 45 %. Naproti tomu 75 % žáků baví dívat se při hodinách fyziky na video, ale pouze 27 % z nich to považuje za efektivní a užitečný způsob, jak se něco naučit. Co se týká forem práce při výuce, existují i zde genderové rozdíly. Děvčata preferují spolupráci ve skupinách, zatímco chlapci pracují raději sami nebo ve dvojicích s kamarádem [8].

Relevance školské fyziky vzhledem k praktickému životu

Častým důvodem, proč studenti shledávají školskou fyziku nezajímavou, je, že se podle jejich mínění nevztahuje ke každodennímu životu [5]. Zdá se, že zde existuje velký rozdíl mezi vnímáním užitečnosti tohoto předmětu dospělými učiteli a mladými lidmi. Např. v rámci studie [2] bylo zjištěno, že 64 % učitelů přírodovědných předmětů si myslí, že to, co vyučují alespoň v polovině vyučovacích hodin, se vztahuje k životu jejich studentů. Zatímco to samé si myslí pouze 35% studentů. Jeden student svůj zájem komentuje slovy: „Opravdu mě nezajímá, jak vyřešíte, jak rychle padá míč o hmotnosti 10 kg, který se nachází ve vzdálenosti 4 m od místa vypuštění. Nikdy tuto informaci nepoužiji.“

Faktory ovlivňující motivaci – shrnutí

Faktory, které ovlivňují motivaci učit se přírodním vědám, jak již bylo nastíněno výše, jsou především [1, 9]:

- **Věk.** Téměř ve všech předmětech je jednodušší motivovat mladší děti (na základní škole). Čím jsou žáci starší, tím je motivace složitější. Zde se ukazuje, že velkou

nevýhodou přírodních věd je, že bývají do vyučování začleněny až v pozdějším věku žáků (někde dokonce až ve 14–16 letech). U dětí na základní škole je zájem mnohem významněji ovlivněn věkem než pohlavím [1, 10].

- **Pohlaví.** Existují rozdíly mezi představou ideální hodiny podle chlapců a podle dívek. Více viz odstavce výše.
- **Obsah učiva, témata.** Více motivuje učivo, o kterém se žáci domnívají, že ho uplatní v praktickém životě. Velmi záleží na genderové příslušnosti.
- **Kontext podání obsahu** má velký vliv na zájem žáků, může být klíčem ke genderově spravedlivému učivu [4].
- **A další faktory jako např. typ aktivity, kvalita instrukcí, zájem učitele, obtížnost, očekávání úspěšnosti.** Např. studenti, kteří se účastní olympiád či jiných přírodovědných soutěží, jako nejčastější důvod uváděli „chuť se ukázat“ (60 %) a až poté „zájem o předmět“ (20 %). Dle [6].

Volba povolání (kariéry) v přírodních vědách a technických disciplínách

Odpovědi mladých lidí na otázky týkající se jejich plánů do budoucna (zda chtějí být vědci nebo zda uvažují o povolání souvisejícím s technologiemi) se opět liší podle toho, zda odpovídali žáci z rozvojových či rozvinutých zemí. Žáci v rozvojových zemích touží pracovat v oblasti PV a TD, zatímco ve většině zemí OECD je zájem o toto povolání mnohem menší. V zemích OECD je také mnohem větší rozdíl v odpovědích mezi chlapci a děvčaty. Děvčata možnost stát se vědkyněmi nebo pracovat v technických oborech striktně zamítají [3].

Opět jsou zde patrné genderové rozdíly. Největší rozdíly v mezinárodním srovnání vykázaly děti ze skandinávských zemí. Děvčata jsou více orientována na pomáhající profese a na profese pracující s lidmi. U děvčat je neoblíbenější oblastí pro možnou další práci (v rámci PV a TD) biologie, u chlapců jsou to moderní technologie. Chlapci také zvažují při výběru povolání finanční stránku více než děvčata [4].

Mezi gymnazisty v Polsku jsou nejoblíbenější profese týkající se práce se slovem, např. novinář, psycholog, právník, politik apod. U studentů technických lyceí jsou to profese spojené s počítačem (informatik, programátor, správce sítě) [6].

Vybrané studie

Vybrané studie můžeme rozdělit do dvou skupin: *mezinárodní srovnávací studie*, které jsou zaměřeny na zjišťování rozdílů zájmů, zkušeností, priorit a postojů dětí v různých zemích světa, a *studie na úrovni jednoho státu*. Ty jsou více zaměřeny na zjišťování postojů ke konkrétním vyučovacím předmětům v rámci kurikula v dané evropské zemi.

[1] *Europe needs more scientists* Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for S&T in Europe. Brussels, Belgium 2004.

Charakteristika: přehledová studie.

[2] Webové stránky mezinárodního projektu ROSE – The Relevance of Science Education: <http://www.ils.uio.no/english/rose/> (23. 10. 2006)

[3] Sjøberg, S., Schreiner, C.: *How do students perceive science and technology?*, Science in School (1) 2006, str. 66-69.

Charakteristika: Mezinárodní srovnávací studie, 40 000 15letých žáků.

[4] Svein Sjøberg: *Science And Scientists*, Zpráva projektu The SAS, 2002 (http://folk.uio.no/sveinsj/sas_report_new%20.pdf) (10. 10. 2006)

Charakteristika: Mezinárodní srovnávací studie, 9300 13letých žáků.

[5] Williams, Ch., Stanisstreet, M., Spall, K., Boyes, E., Dickson, D.: *Why aren't secondary students interested in physics?*, Physics Education 38(4), 2003, str. 324-329.

Charakteristika: Studie z Velké Británie, 317 10letých žáků.

[6] Elbanowska-Ciemuchowska, S.: *Baví fyzika žáky v Polsku?* in ...aby fyzika žáky bavila...2, Vlachovice 19.-22. 10. 2005, str. 25-33.

Charakteristika: Studie z Polska, 460 žáků, 13–18 let.

[7] Lavonen, J., Byman, R., Juuti, K., Meisalo, V., Uitto, A.: *Pupil Interest in Physics: A Survey in Finland*. (http://www.naturfagsenteret.no/tidsskrift/Nordina_205_Lavonen.pdf)

Charakteristika: Studie z Finska, 3626 15letých žáků.

[8] Jenkins, E. W.: *The Student Voice and School Science Education*. Studies in Science Education. Leeds: 2006. Vol.42 str. 40-49.

Charakteristika: Přehledová studie.