

## Zájem žáků moravskoslezského kraje o přírodovědná témata – inspirace pro učitele v souvislosti se začleněním pokusů do výuky přírodovědy

ŠIMIK Ondřej

**Abstrakt:** Příspěvek podává výsledky dotazníkového šetření mapujícího zájem žáků o přírodovědná témata. Výzkumu se zúčastnili žáci 4. a 5. ročníků Moravskoslezského kraje. Výsledky jsou porovnávány z hlediska ročníku a pohlaví. Na základě zjištění zájmu žáků může pak učitel zařazovat pokusy (jako inovační metodu) právě do těch témat, o která žáci mají nejmenší zájem a tato témata zattraktivnit.

**Abstract:** The article introduces the results of questionnaire enquiry focused on pupils' interest of scientific topics, 4th and 5th class pupils in Silesia-Moravian Region participated in this research. Independent variables were class and gender. On basis of detection pupils' interest, the teacher can include the science experiment (as an innovative method) just to these scientific topics with least pupils' interest and these topics will make more attractive.

Za hlavní cíl přírodních věd (nejen na 1. stupni ZŠ přírodovědy) můžeme považovat rozvoj přírodovědné gramotnosti, jejíž pojetí je postupně upřesňováno zejména ve výzkumech PISA (Programme for International Student Assessment). V evropských podmínkách se výzkumná aktivita v oblasti přírodních věd orientuje právě na mezinárodní komparativní výzkumy PISA a TIMSS.

Výzkum TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), (např. Tomášek, Straková, Palečková, 1998;) je mezinárodním projektem v oblasti měření výsledků vzdělávání, který se uskutečňuje od 90. let minulého století v mnoha zemích celého světa. Již 4. cyklus tohoto výzkumu zaměřeného na 4. a 8. ročníky základní školy proběhl v roce 2007. Do výzkumu TIMSS zaměřeného na žáky 4. ročníku se Česká republika zapojila pouze v letech 1995 a 2007. Pod pojmem **přírodovědná gramotnost**, můžeme chápat nejen **znalosti a dovednosti**, ale také **postoje** k přírodovědnému vzdělávání. Jak také uvádí studie PISA jsou postoje považovány za důležitou složku přírodovědné gramotnosti. (Kolektiv, 2006). Postoje jsou úzce svázány s **motivací** žáků a jejich **zájmem** o problematiku. Zájem lze charakterizovat jako získaný motiv, který je součástí vnitřní motivace a vychází z potřeb žáků. Jednou z potřeb, dle Maslowa, je potřeba poznávání (In Čáp, Mareš, 2007). Výsledky studie TIMSS přehledně mapuje Tomášek a kol. (2008) a je z ní patrný **pokles kladného vztahu k přírodovědě** v letech 1995 a 2007 a to spolu s Anglií a Dánskem **nejvíce** ve sledovaných evropských zemích (z indexu 0,87 na 0,81).

Zajímalo nás, jaká je vnitřní motivace, jaký je **zájem žáků 4. a 5. ročníků o jednotlivá přírodovědná témata**. Jaké jsou jejich poznávací potřeby v oblasti přírodovědy, jelikož je to jeden z důležitých faktorů ve výuce, ne-li ten zásadní. Pokud má žák zájem o učivo, je vnitřně motivován, má učitel daleko snadnější práci. Přísně vzato, aby se žák chtěl učit, vždy musí incentives v vnějšku interiorizovat, musí se stát jeho vnitřním motivem. Analýzou domácích i zahraničních pramenů jsme zjistili, že **výzkumy mapující zájem žáků o přírodovědná témata** jsou velmi řídké. Výzkumy se spíše orientují na 2. stupeň a celkový zájem žáků o předmět nebo postoj k němu (někteří autoři používají „oblibu“, srov. např. (např. Holecěk, 1994 a jeho longitudinální výzkum, Pavelková, 2005; Škoda 2005; Hofer a kol., 2005; nebo Chráška, v tisku). Pavelková, 2005 (In Janík, 2007) uvádí, že je to právě **nemotivovanost žáků**, která se

patrně promítá i do neoblíbenosti jednotlivých přírodovědných předmětů. Velmi významně přispěla k obrazu přírodovědné výuky rozsáhlá videostudie (Janík, Miková, 2006), která odhaluje možné příčiny negativního přístupu k přírodovědnému předmětu (fyzice). Jde zejména o výkonu orientovanou na učitele.

Zahraniční výzkum Murphy, Ambusaidi, Beggs (2006), který měřil přímo **zájem žáků o jednotlivá přírodovědná témata** (jako jeden z indikátorů jejich celkového postoje k přírodovědnému předmětu), byl inspirací pro náš vlastní výzkumný projekt. Z tohoto výzkumu vyplývá, že žáci (ve věku prvního stupně) **mají zájem o přírodovědná témata, což se posléze odrazí i v celkovém postoji žáků k předmětu**. Autoři také dokázali, že kladný postoj k přírodovědnému předmětu se se stoupajícím věkem žáků **snižuje**. Jak ukazují i výsledky výzkumu orientovaného na fyziku. Zde byly klesající kladné postoje patrné hlavně u dívek (Reid, 2003). To je v souladu se závěry výzkumu TIMSS, kde postoje k přírodovědnému předmětu se stávají negativnějšími se zvyšujícím se ročníkem (věkem). Dle studie TIMSS byl index kladného vztahu k přírodním vědám 0,77, přičemž předměty fyzika a chemie byly na tom hůře než přírodopis (Tomášek a kol., 2008). Předpokládáme tak, že **na 1. stupni je situace optimističtější**, což naznačuje i náš předvýzkum zaměřený na postoje žáků k přírodovědě, kde se postoje žáků k přírodovědě velmi blíží pozitivním (index postoje je např. průměrný, přesto, že zůstává ve středním, neutrálním pásmu), blíže Šimik (2008).

V provedeném výzkumu jsme stanovili hlavní výzkumnou otázku: **Jaký je zájem žáků 4. a 5. ročníku v MSK o přírodovědná témata?** Dále jsme stanovili **dílicí výzkumné otázky**, jejichž odpovědi na ně mohou podrobněji charakterizovat zájem žáků. Jako nezávisle proměnné jsme zvolili ročník (4. a 5. ročník) a pohlaví žáka (chlapci, dívky). Dílicí výzkumné otázky jsme stanovili takto: O která přírodovědná témata projevují žáci 4. a 5. ročníku v MSK největší zájem? O která přírodovědná témata projevují žáci 4. a 5. ročníku v MSK nejmenší zájem? Jak se liší zájem žáků 4. a 5. ročníku v MSK o přírodovědná témata v závislosti na věku a pohlaví žáků? Jak se liší zájem žáků 4. a 5. ročníku v MSK o druhy přírodovědných témat v závislosti na věku a pohlaví žáků? U kterých přírodovědných témat existují největší rozdíly z hlediska věku a pohlaví?

Ve výzkumu participovalo celkem **1292 žáků**, z toho **676 chlapců a 616 dívek**, dle ročníku bylo rozdělení ještě vyrovnanější (643 žáků 4. ročníku a 649 žáků 5. ročníku). Přestože výzkumný vzorek byl **záměrný** (žáci 4. a 5. tříd, jelikož ti mají předmět přírodověda) a **dostupný** (vzhledem k možnostem výzkumníka), jedná se o poměrně nasycený vzorek (srov. Maňák, Švec, 2004). Geografické rozmištnění jednotlivých škol (celkem 43 základních škol, jak vesnických, tak městských) přibližně odpovídá i populačnímu rozmištnění v Moravskoslezském kraji.

Při zjišťování zájmu žáků o přírodovědná témata jsme zvolili **metodu dotazníku**. Celkem jsme kategorizovali **16 přírodovědných témat**. Při jejich výběru jsme vycházeli ze Vzdělávacího programu Základní škola. Tento program jsme zvolili proto, že se podle něj v době, kdy byl výzkum proveden, vyučovalo (od školního roku 2010/2011 vstoupí RVP do 4. ročníku a o rok později do 5. ročníku). **Analýzou školních osnov a programů v minulosti** (Kolektiv, 1934; Kolektiv, 1948; Kolektiv, 1954; Kolektiv, 1960; Kolektiv, 1976) jsme zjistili, že **uvedená témata se v malých obměnách opakují** a tudíž je lze považovat za tematickou základnu ve výuce přírodovědy. Dle nového RVP (Jeřábek, Tupý a kol., 2007) sice již nejsou všechna následující témata explicitně uvedena v tomto kurikulárním dokumentu, avšak při hlubší analýze nabídky vzdělávacího obsahu (učiva) dojdeme k závěru, že **žáci se s uvedenými tématy, v průběhu výuky „širším výchovně-vzdělávacím celkem“, setkají**.

Jednotlivými tématy v našem výzkumu byly: rostliny, zvířata, houby, látky, magnetismus, elektřina, energie a síly, vzduch, voda, horriny a nerosty, půda, vesmír, Země, podnebí a počasí, člověk, jeho tělo a zdraví. Použita byla **technika škálování**. Dotazník obsahoval jednotlivé položky (témata), ke kterým byla přiřazena 5ti stupňová škála. Obsahovala tyto prvky: 1 – velmi zajímavá, 2 – zajímavá, 3 – nevím, 4 – nezajímá, 5 – vůbec nezajímá. U jednotlivých položek byla dána k volbě i možnost „nevím, co to je“, pro případ, že se žák s tímto tématem ještě nesešel, nemůže tak zhodnotit svůj zájem o dané téma. Tato odpověď byla hodnocena počtem 0 bodů tak, aby bylo možno statistické zpracování a tyto položky neparticipovaly na celkových výsledcích (kladně neovlivnily celkový zájem při počítání aritmetických průměrů). Ke každé možnosti byly přiřazeny body, které se shodovaly s čísly u jednotlivých možností (1 – velmi zajímavá = 1 bod až 5 – vůbec nezajímá = 5 bodů).

Celkem je možno docílit maximálně  $16 \times 5$ , tedy 80 bodů, minimálně bodů 16 ( $16 \times 1$ ). Z celkového počtu bodů jsme vypočítali aritmetický průměr a sestavili sestavili **kategorie zájmu** (dle teoretického – ideálního – rozdělení). Průměrné výsledky (hodnoty) byly pak rozčleněny do jednotlivých pásem a to tak, že stupnice, označující **index zájmu**, může nabývat hodnoty od **1,00 do 5,00** kde 1,00 znamená největší zájem.

Tabulka č. 1 Kategorie zájmu a hodnota indexu zájmu v jednotlivých kategoriích

| Pásma zájmu/nezájmu | INDEX ZÁJMU<br>(krajní hodnoty) |
|---------------------|---------------------------------|
| velký zájem (1)     | 1,00 – 1,80                     |
| Zájem (2)           | 1,81 – 2,60                     |
| neutrální (3)       | 2,61 – 3,40                     |
| nezájem (4)         | 3,41 – 4,20                     |
| velký nezájem (5)   | 4,21 – 5,00                     |

Hlavní zjištění výzkumu přehledně udává následující Tabulka č. 2.

Tabulka č. 2 Celkové výsledky v jednotlivých kategoriích (index zájmu)

| SLEDOVANÁ SKUPINA | INDEX ZÁJMU | KATEGORIE ZÁJMU |
|-------------------|-------------|-----------------|
| CELKEM            | 2,265       | zájem           |
| chlapci 4. ročník | 2,236       | zájem           |
| dívky 4. ročník   | 2,301       | zájem           |
| chlapci 5. ročník | 2,188       | zájem           |
| dívky 5. ročník   | 2,334       | zájem           |

Z tabulky vyplývá, že žáci 4. a 5. ročníků **bez rozdílu věku a pohlaví mají zájem o přírodovědná témata**. Výsledky všechny sledovaných skupin spadají do kategorie druhé – zájem (index zájmu v hodnotách 1,80 až 2,60). Na základě těchto výsledků lze vyvodit závěry, že **největší zájem o přírodovědná témata prokazují chlapci 5. ročníku**, následování mladšími chlapci a dívkami (ze 4. ročníků). **Nejmenší zájem** projevují **dívky 5. ročníku**. Výsledky tak ukazují, že se zvětšuje rozdíl v zájmu mezi chlapci a dívkami a také že u chlapců stoupá zájem s vyšším ročníkem, naopak u dívek klesá. Jednotlivé rozdíly však nejsou statisticky významné (viz níže) a můžeme tedy učinit závěr, že žáci mají zájem o přírodovědná témata.

Pokud porovnáme skupiny **dle pohlaví**, pak vyššího indexu zájmu dosáhli **chlapci (2,210) než dívky (2,317)**. Statisticky tento rozdíl však není významný. Hodnota testového kritéria  $t$  (použili jsme  $t$ -test) dosahuje **0,4416** ( $t$ -kritérium (0,01) pro hladinu danou významnosti 31 je 2,724).

V porovnání jednotlivých ročníků dosáhli **vyššího indexu zájmu starší žáci (5. ročník) a to hodnotu 2,268 než mladší žáci (4. ročník)**, kde byla dosažena průměrná hodnota **2,253**. Je patrné, že rozdíly jsou minimální a zájem žáků je de facto stejný. Což potvrdil statistický  $t$ -test, kde hodnota  $t = 0,9001$  (při stejné hladině významnosti jako u pohlaví).

Následující tabulka **ukazuje celkové pořadí přírodovědných témat**. Šipky značí nadprůměrný (▲) či podprůměrný (▼) výsledek (vzhledem k průměru dosaženého u všech témat):

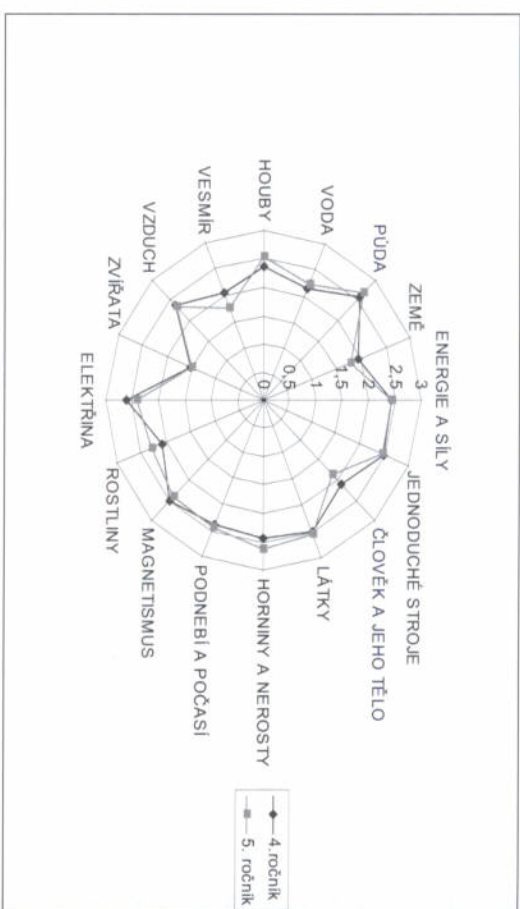
Tabulka č. 3 Celkové pořadí zájmu o přírodovědná témata

|     |                    |       |   |
|-----|--------------------|-------|---|
| 1.  | ZVÍŘATA            | 1,492 | ▲ |
| 2.  | ZEMĚ               | 1,842 | ▲ |
| 3.  | VESMÍR             | 1,887 | ▲ |
| 4.  | ČLOVĚK A JEHO TĚLO | 1,973 | ▲ |
| 5.  | ROSTLINY           | 2,159 | ▲ |
| 6.  | VODA               | 2,172 | ▲ |
| 7.  | VZDUCH             | 2,349 | ▼ |
| 8.  | PODNEBÍ A POČASÍ   | 2,394 | ▼ |
| 9.  | ENERGIE A SÍLY     | 2,42  | ▼ |
| 10. | MAGNETISMUS        | 2,432 | ▼ |
| 11. | HOUBY              | 2,433 | ▼ |
| 12. | JEDNODUCHÉ STROJE  | 2,458 | ▼ |
| 13. | ELEKTŘINA          | 2,492 | ▼ |
| 14. | LÁTKY              | 2,509 | ▼ |
| 15. | HORNINY A NEROSTY  | 2,52  | ▼ |
| 16. | PŮDA               | 2,53  | ▼ |

Výsledky ukazují, že témata, o které **žáci projevují menší zájem** jsou převážně z **oblasti neživé přírody**. V celkových výsledcích to jsou tato témata: jednoduché stroje (technika), horniny a nerosty, látky, podnebí a počasí, magnetismus, elektřina. Naopak největší zájem ze strany žáků je o témata Zvířata, Země, Vesmír a Člověk a jeho tělo (hodnota indexu zájmu pod 2,00).

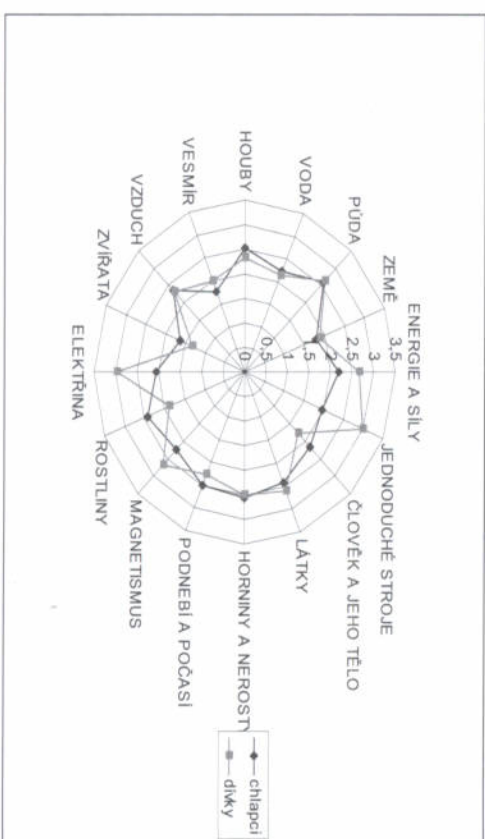
Přehledně jednotlivé indexy zájmu z hlediska pohlaví i ročníku ukazují následující dva paprskové grafy. Porovnáním obou grafů lze vyčíst, že **větší rozdíly v zájmu o témata je z hlediska pohlaví** (v grafu znázorněno většími odchylkami jednotlivých válen chlapců/dívek než válen ročníků), viz grafy č. 1 a č. 2

Graf č. 1 Zájem žáků o přírodovědná témata vzhledem k ročníku



Sledovali jsme také **rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou indexu zájmu** u jednotlivých skupin. Zde je patrný rozdíl mezi chlapci a dívkami. Zatímco u chlapců je tento rozdíl jen 0,985 indexového bodu, u dívek je tento rozdíl 1,667 indexového bodu. U obou pohlaví se na prvním místě umístila **zvířata** (1,628 – chlapci, 1,342 – dívky), na posledním místě (s nejmenším zájmem) to byla u chlapců **půda** (2,613) a u dívek **jednoduché stroje** (3,009). Z hlediska ročníku nejsou tyto rozdíly mezi tématem s největším a nejmenším zájmem tak velké (u 4. ročníku je tato hodnota 1,09 bodu a u 5. ročníku 1,206). Na prvních třech místech se u obou ročníků shodně vyskytovala témata **zvířata**, **vesmír** a **země**. Na posledním místě u 4. ročníku se umístilo téma **elektřiny** (zejména zásluhou děvčat), u 5. ročníku **půda**. Přesto vzhledem k celkovým výsledkům můžeme soudit, že i o tato témata mají žáci zájem.

Graf č. 2 Zájem žáků o přírodovědná témata vzhledem k pohlaví



Analýzovali jsme rovněž **pořadí jednotlivých témat a závislost tohoto pořadí na ročníku a pohlaví**. Pořadí témat z hlediska ročníku je **velmi podobné**. Pořadí jsme testovali pomocí **Pearsonova koeficientu korelace**. Jeho hodnota je  $r_p = 0,7676$ . Mezi pořadím témat u žáků ze 4. ročníku a žáků 5. ročníku existuje tedy **vysoká závislost**. Což znamená, že témata, vyskytující se na vyšších pozicích u žáků 4. ročníků odpovídají tématům na vyšších příčkách i u žáků 5. ročníku (jelikož hodnota Pearsonova koeficientu je kladná). Přesto lze analyzovat některé odlišnosti. Rozdíl o více míst (než 3) se vyskytl u čtyř témat. Mladší žáci preferují **houby** (7.) a **horniny a nerosty** (10.) více než starší (houby 13. a horniny a nerosty 15.), naopak starší žáci mají větší zájem než mladší o **magnetismus** a **elektřinu** (u mladších na 14., resp. 16. místě, u starších na 8., resp. 9. místě).

Naopak **pořadí témat z hlediska pohlaví se liší významněji**. Hodnota Pearsonova koeficientu je  $r_p = 0,2824$ , což znamená **nízkou závislost** mezi pořadím jednotlivých témat (pořadí není podobné, v řadě témat se liší). Největší odlišnosti v pořadí témat z hlediska věku lze pozorovat u **témat z neživé přírody a techniky** (o jednoduché stroje, energie a síly, elektřinu, magnetismus mají zájem chlapci, zatímco dívky preferují spíše rostliny, počasí a podnebí, houby, ale také horniny a nerosty a půdu). Lze tak konstatovat, že **chlapci projevují větší zájem o témata z fyzikální části přírodovědy, zatímco dívky z části biologické**. Uvedené výsledky potvrzují genderové stereotypy v této oblasti.

Tabulka č. 4 Pořadí jednotlivých témat z hlediska ročníku a pohlaví

| DLE ROČNÍKU        | 4.ročník | 5.ročník | d  | DLE POHLAVÍ        | chlapci | dívky | d   |
|--------------------|----------|----------|----|--------------------|---------|-------|-----|
| ZVÍŘATA            | 1        | 1        | 0  | ZVÍŘATA            | 1       | 1     | 0   |
| ZEMĚ               | 2        | 3        | -1 | VESMÍR             | 2       | 5     | -3  |
| VESMÍR             | 3        | 2        | 1  | ZEMĚ               | 3       | 3     | 0   |
| ROSTLINY           | 4        | 6        | -2 | JEDNODUCHÉ STROJE  | 4       | 16    | -12 |
| ČLOVĚK A JEHO TĚLO | 5        | 4        | 1  | ČLOVĚK A JEHO TĚLO | 5       | 2     | 3   |
| VODA               | 6        | 5        | 1  | ENERGIE A SILY     | 6       | 14    | -8  |
| HOUBY              | 7        | 13       | -6 | ELEKTŘINA          | 7       | 15    | -8  |
| VZDUCH             | 8        | 7        | 1  | VODA               | 8       | 6     | 2   |
| PODNEBÍ A POČASÍ   | 9        | 10       | -1 | MAGNETISMUS        | 9       | 13    | -4  |
| HORNINY A NEROSTY  | 10       | 15       | -5 | VZDUCH             | 10      | 9     | 1   |
| ENERGIE A SILY     | 11       | 11       | 0  | LÁTKY              | 11      | 11    | 0   |
| JEDNODUCHÉ STROJE  | 12       | 12       | 0  | ROSTLINY           | 12      | 4     | 8   |
| LÁTKY              | 13       | 14       | -1 | PODNEBÍ A POČASÍ   | 13      | 7     | 6   |
| MAGNETISMUS        | 14       | 8        | 6  | HOUBY              | 14      | 8     | 6   |
| PŮDA               | 15       | 16       | -1 | HORNINY A NEROSTY  | 15      | 10    | 5   |
| ELEKTŘINA          | 16       | 9        | 7  | PŮDA               | 16      | 12    | 4   |

Ukazuje se tedy, že **ani ročník, ani pohlaví nemají větší vliv na zájem žáků o přírodovědné téma**. Žáci svým zájmem potvrzují to, že je zajímavá svět okolo nich a chtějí jej poznávat. Je zřejmé, že tento **zájem je eliminován nebo podporován samotnou výukou**, rozhodujícími indikátory bude nejspíše zvolená **metoda výuky** a také **vyučovací styl učitele**. V současném trendu inovace přírodovědného vzdělávání se do popředí znovu **dostávají**

**pokusy** (zejména v evropském a světovém kontextu, v zahraničí existují projekty založené na samostatném bádání žáků, tzv. IBSE – Inquiry based science education, anpř. projekt S-TEAM), které aktivizují žáka, umožňují mu přemýšlet na vyšších úrovních než jen reproduktivní.

To, že **motivovaná výuka, založená na praktických výukových metodách**, rozvíjí **pozitivní postoj** k přírodním vědám ve škole, dokumentuje i výzkum Jarvise a Pella (2004).

Podobný výzkum (Niles, Kraft, 2004) zjišťoval postoje studentů k přírodním vědám a jejich změny během projektu Mars, který byl založen na experimentálních činnostech studentů, při kterých mohli aktivně objevovat význam přírodních věd pro praktický život. Také řada zahraničních výzkumů potvrzuje tento fakt, že studenti jsou výrazně motivováni ke studiu přírodních věd experimentální činností (např. Kelly, Brown, Crawford, 2000; Patrick, Yoon, 2004; Tarhan a kol. 2008). Význam sociálního učení při provádění pokusů dokumentuje např. výzkum Castanové (2008).

Jak dokládá také Škoda, Doulik a Hajerová-Müllerová (2005) **většina přírodovědných předmětů je na základních i středních školách velmi neoblíbená**. Studie naznačuje nutnost popularizace přírodovědných předmětů, která má být rozvíjena již u studentů učitelství. Duřková (2006) představuje projekt, který má dle výzkumných zjištění pozitivní vliv na zvýšení zájmu žáků o přírodovědný předmět. Tento projekt umožňuje preferování aktivních forem výuky fyziky, stanovování hypotéz, kvalitní argumentaci, řešení problémů.

**Klíčovým prvkem pro zavedení pokusů do přírodovědné výuky je učitel.** V závěru článku chceme poukázat na možnosti pokusů, které může učitel využít. Analýzou populárně-naučné literatury a zahraničních webových stránek jsme se pokusili **klasifikovat pokus v přírodovědě** na tři typy. Kriteériem pro jejich rozdělení se stala **aktivita učícího se subjektu**. Jedná se o pokus **demonstrační, frontální a žákovský**. Jejich charakteristiku přehledně ukazuje následující tabulka. Aktivita žáků (i z hlediska myšlenkových operací) je nejvyšší u žákovského pokusu.

| typ pokusu                           | charakteristika                                                                                                                                                                                                                  | příklad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>demonstrační „UČITEL SE ŽÁKY“</b> | <b>učitel předvádí žákům pokus (dokazuje, popisuje), vede následnou diskuzi, klade otázky;</b><br><b>žáci sledují činnost učitele, přemýšlí o tom, co viděli odpovídají na otázky učitele (s jeho pomocí) mohou klást otázky</b> | <b>učitel na sklenici naplněnou až po okraj vodou položí svůj papír, přiloží dlaň na papír a rychle obrátí (dnem vzhůru). voda zůstane ve sklenici. žáci sledují práci učitele a po pokusu jim učitel vysvětlí, jak to, že voda nevytekla (nedrží ji papír, ale tlak vzduchu – okolní vzduch tlačí na papír, který spolu s vodou ve sklenici je lehčí než masa vzduchu v místnosti, kdyžby tam ale byla např. deska, kov apod. už by byl větší tlak vody a tě desky, což by „přetlačilo“ vzduch a voda by se vyliila). nakonec se učitel zeptá, zda jsou nějaké otázky a případně otázky vysvětlí.</b> |
| <b>frontální „ŽÁCI S UČITELEM“</b>   | <b>žáci sami pracují dle postupu (ví, jak přesně mají postupovat, co sledovat, na co se zaměřit); objevují vztahy a příčiny; sami kládou otázky; snaží se sami na ně odpovědět</b><br><b>učitel – připraví žákům celý postup</b> | <b>žáci mají k dispozici postup a sami provádí pokus. 1. do zavařovací sklenice dej svíčku. 2. zapal ji 3. přikryj ji víčkem s několika dírkami 4. přikryj ji víčkem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <b>žákovský „ŽÁCI“ (učitel facilitátor)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>pokus; pomáhá jim při realizaci; upozorňuje na problematická místa; klade pomocné otázky</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>s jednou dírkou 5. přikryj ji víčkem bez dírk. učitel navíc položí otázky: co se děje? proč si myslíš, že se to děje? učitel spolu s dětmi nachází odpověď na otázku, klade pomocné otázky.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>učitel stanoví pouze výzkumnou otázku; poskytně materiál k pokusu; radí jen při problémech (nechá maximální prostor žákům)</b><br><b>žáci pracují samostatně; sami navrhnou průběh pokusu, předpovídají řešení a sami provádí pokus; kladou si otázky a sami si na ně odpovídají; kladou otázky učiteli (ve složitějších případech) a s jeho pomocí na ně hledají odpověď skrze vlastní činnost</b> | <b>otázka pro žáky: který z materiálů (na výběr jsou např. igelit, papír, textil, alobal) udrží teplotu vody v nádobce nejdéle teplotou? žáci sami přemýšlí, jak provést pokus, navrhnou řešení a předpovídají výsledek, který samotnou činností ověřují. příklady otázek, které je nutné si klást, aby pokus proběhl správně – co je nutné zachovat? (např. výchozí teplotu vody v nádobkách, počet vrstev obalu), co ještě potřebují? (teploměr, hodinky). učitel zasahuje jen, když jsou žáci bezradní a dává nápovědné otázky. nakonec spolu s žáky výsledky shrne</b> |                                                                                                                                                                                                    |

Provádění pokusů i na prvním stupni klade na učitele vysoké teoretické nároky v oblasti znalostí, neboť při pokusech je nutno přemýšlet, musí žákům zdůvodnit, proč se tak děje, v čem pokus spočívá. Jak dokazuje např. výzkum Scherze a Orena (2006) **řada studentů učitelství má negativní vztah k přírodním vědám, malou důvěru ve své schopnosti**. Ukázalo se, že rozhodujícími faktory ovlivňující změnu u učitelů k tomu, aby zlepšili jejich postoje k přírodovědné výuce má osobnost vysokoškolského pedagoga, **vhodné vyučovací strategie a metody** a možnost praktického ověření zvládnutých postupů ve třídách základní školy. Jinými slovy jde o to, aby **vysokoškolské učitelé sami používali badatelské metody**, konkrétně **pokusy** (možnosti inspirace viz např. Šimík, 2009) a dali tak studentům možnost zakusit si je. Ve spojení s pedagogickou praxí (jejíž kvantita v rámci studia je stále diskutována a jeví se jako nedostatečná), pak může být učitel prvního stupně, a tedy i přírodovědného předmětu erudovaným **k provádění pokusů na základní škole, které budou rozvíjet myšlení a uvažování žáků** (na principu konstruktivistické výuky) a pokusy nebudou zřazovány jen nahodile a žáci jej nebudou brát jen jako hru či zábavu. Prostor pro přírodovědné pokusy se otevírá zejména v **neživé složce přírodovědného předmětu** (zejména fyzikální) a **přávě o tato témata mají žáci nejmenší zájem**. Pozitivní je, že **zájem žáků na 1. stupni ZŠ je relativně velký** a na nás učitelích je tento zájem podpořit. Využití pokusů se pro to jeví jako jedna z konkrétních cest, jak nejen o inovacích v přírodovědném kurikulu mluvit, ale jak jej zcela konkrétně realizovat v praxi.

#### Literatura:

CASTANO, C. 2008. Socio-Scientific Discussions as a Way to Improve the Comprehension of Science and the Understanding of the Interrelation between Species and the Environment. *Journal Research in Science Education*, 2008, roč. 38, č. 5, s. 565 – 587.  
ČÁP, J., MAREŠ, J. 2007. *Psychologie pro učitele*. Praha : Portál, 2007.

- DUFKOVÁ, M. 2006. *Svět energie* in *žáků probouzí zájem o fyziku*. Školství. 2006, roč. 14, č. 27.
- HOFER, G. a kol. 2005. *Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáků*. Výzkumná zpráva o výsledcích dotazníkového šetření. Píseň : PdF ZČU, 2005.
- CHRAŠKA, M. 2009. K přičinám malé obliby předmětů matematika, fyzika a chemie na základních a středních školách. In *Český pedagogický výzkum v mezinárodním kontextu – sborník z XVII. konference ČAPV*. Ostrava : PdF OU, v tisku.
- HOLEČEK, V. 1994. Analýza obliby a neobliby vyučovacích předmětů v 5. až 8. roč. ZŠ. In *Psychologie XVI*. Píseň : Pedagogická fakulta Západočeské univerzity, 1994, s. 54 – 72.
- JARVIS, T., PELL, A. 2005. Factors Influencing Elementary School Children's Attitudes toward Science before, during, and after a Visit to the UK National Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching*. 2005, roč. 42, č. 1, s. 53 – 83.
- JANIČ, T. 2007. Co vypovídá výzkum o přírodovědném vzdělávání v České republice? *Bulletin Centra pedagogického výzkumu Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity* 2006. Brno : MU, 2007, s. 80 – 100. JANIČ, T., MIKOVÁ, M. 2006. *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno : Paido, 2006.
- JEŘÁBEK, J., TUPÝ, J. a kol. 2007. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s přílohou upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. Praha : VÚP, 2007.
- KELLY, G. J., BROWN, C., CRAWFORD, T. 2000. Experiments, Contingencies and Curriculum, Providing Opportunities for Learning through Improvisation in Science Teaching. *Science Education*, 2000, roč. 84, č. 5, s. 624 – 657.
- KOLEKTIV. *Koncepce přírodovědné gramotnosti ve výzkumu PISA 2006*. (on-line). c2006 (cit. 2008-05-05). Dostupné z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/267/1156>>
- KOLEKTIV. 1934. *Podrobné rozvrhy učiva podle definičních učebních osnov*. Brno : Ústřední spolek učitelů, 1934.
- KOLEKTIV. 1954. *Učební osnovy. Národní škola*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1954.
- KOLEKTIV. 1976. *Učební osnovy pro 1. – 4. ročník*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1976.
- KOLEKTIV. 1960. *Učební osnovy pro 1. – 5. ročník*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1960.
- KOLEKTIV. 1948. *Učební plán a učební osnovy pro školy národní*. Praha : Státní nakladatelství v Praze, 1948.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2004. *Cesty pedagogického výzkumu*. Brno : Paido, 2004, 78 s. ISBN 80-7315-078-6
- MURPHY, C., BEGGS, J. AMBUSALDIB, A. 2006. Middle East meets West: Comparing children's attitudes to school science. *International Journal of Science Education*, roč. 28, č. 4, 2006, s. 405 – 422.
- NILES, A. KRAFT, K. J. 2004. Investigation of student attitudes toward science in response to the mars student imaging project. Paper presented at the Denver Annual Meeting, 2004. on-line. dostupné z [http://gsa.confex.com/gsa/2004AM/finalprogram/abstract\\_77855.htm](http://gsa.confex.com/gsa/2004AM/finalprogram/abstract_77855.htm) Office for Standards in Education. Science: A review of inspection findings 1993/94. London : HMSO, 1995
- PATRICK, H., YOON, C. 2004. Early Adolescents' Motivation During Science Investigation. *Journal of Educational Research*, 2004, roč. 97, č. 6, s. 319 – 328.
- PAVELKOVÁ, I. 2005. Žákovská nemotivovanost. In *Pedagogický výzkum: reflexe společenských potřeb a očekávání? Sborník příspěvků z 13. konference ČAPV*. Olomouc : UP, 2005, s. 217 – 221.
- REID, N. 2003. Gender and physics. In *International Journal of Science Education*, roč. 25, 2003, č. 4, s. 509 – 536.
- SCHERZ, Z., OREN, M. 2006. How to Change Students' Images of Science and Technology. *Science Education*, 2006, roč. 90, č. 6, s. 965 – 985.
- ŠIMÍK, O. 2008. Názory žáků čtvrtého a pátého ročníku základní školy na přírodovědu – výsledky předvýzkumu. In *Aktuální problémy pedagogiky ve výzkumech studentů doktorských studijních programů – sborník z konference*. V tisku, 2008.
- ŠIMÍK, O. 2009. Experimentování v přírodovědě na zahraničních internetových stránkách jako inspirace pro výuku – odkaz Komenského zásady aktivity a možnosti jejího pojetí v předmětech o přírodě. In *Odkaz kulturního dědictví v primární edukaci*. Banská Bystrica : PF UMB, 2009, s. 169 – 174.
- ŠKODA, J. 2005. *Současné trendy v přírodovědném vzdělávání*. Ústí nad Labem : UJEP, 2005, 211 s.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P., HAJEROVÁ-MULLEROVÁ, L. 2005. Implementace prvků popularizace do výuky přírodovědných předmětů. *Technologická vzdělávání: Vedecko-pedagogický časopis s informačnou přílohou*. 2005, roč. 13, č. 8, s. 7, 9 – 12.
- TARRHAN a kol. 2008. Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class. *Journal research in Science Education*, 2008, roč. 38, č. 3, s. 285 – 300.
- TOMÁŠEK, V., STRAKOVÁ, J., PALEČKOVÁ, J. 1998. *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání*. Praha : ÚIV, 1998.
- TOMÁŠEK, V. a kol. 2008. *Výzkum TIMSS 2007*. Praha : ÚIV, 2008.

## Zdarzení předzslu

### SZYMCZAK

#### Teoretické poznawcz

Prof.

warsztatem  
rozwiązani.  
nauczyciele,  
Ukazując w  
analizowaniu  
implikacje  
Poszukując  
socio

#### Istota zdarzeń

Zdarze

(1996) to  
obserwatora  
poprzez dokon  
czyni zdarzeń  
krytyczny (czyli  
powodu, zwróci  
(istotne są  
którym ono

Zdarze

(prowadzone  
wywotać i  
podać się ich  
zreorganizowa

dalszy badań  
Joyce, Calhoun  
określona s  
stanowi jej  
że jest ona  
Calhoun, Hop  
(1) obserwac  
„co?” „jak?”  
Nasuw  
krytyczny? Pr  
nauczyciela. K