



PŘÍRODOVĚDNÝ POKUS JAKO INTEGRUJÍCÍ PRVEK OBSAHU ŠKOLNÍ VÝUKY A ŽIVOTNÍ PRAXE ŽÁKA – VYUŽITÍ ŽÁKOVSKÝCH PŘEDSTAV O VODĚ PŘI PROVÁDĚNÍ POKUSŮ NA 1. STUPNI ZŠ

SCIENCE EXPERIMENT AS INTEGRATING COMPONENT OF THE TEACHING CONTENT
AND PUPIL'S LIFE PRACTICE – USE OF THE PUPILS' IDEAS ABOUT WATER DURING
DOING EXPERIMENTS AT FIRST LEVEL OF THE PRIMARY SCHOOL

Ondřej ŠIMIČEK

Abstrakt

Príspevok predstavuje dlhší výsledky žakovských prekonceptů v primárním vzdělávání týkajících se fenoménu voda, které byly zjišťovány pomocí metody pojmového mapování. Na základě diagnostiky žákovského pojetí učiva lze projektovat přírodovědnou výuku vycházející z dětské představy, která je zpravidla svým charakterem blízká skutečné životní praxi žáka. Pro spojení školní výuky se životem se jako vhodná metoda a forma v přírodovědném vzdělávání nabízí pokus. V příspěvku představujeme možnost využití přírodovědného pokusu jako integrujícího prvku výuky a praktického života žáka.

Klíčové slova: přírodovědný pokus, představy žáka, přírodověda, 1. stupeň, voda

Abstract

Paper presents partial results of the pupils' preconceptions in primary education concerning the phenomenon of water, which were found out by using the method of conceptual mapping. Based on the diagnosis pupil's concept of curriculum can be designed the science teaching based on the children's idea that is usually close to the real life experience of the pupil. To connect schooling with life as a suitable method and form in science education is possible science experiment. The paper introduces the possibility of using science experiment as an integrative element of teaching and practical pupil's life

Key words: science experiment, pupil's preconceptions, first stage, water

1. Realistické vzdělávání a konstruktivismus v přírodovědě

Při evaluacích školy a výuky můžeme vnímat fenomén rozevřajících se nůžek mezi spojením teorie a praxe, a to bez ohledu na to, zda hodnotitelem je odborník, nebo sám žák. Otázka „k čemu mi to v životě bude“ je mezi žáky a studenty dosti rozšířená. Korthagen (2011) popsal ve své knize tzv. **model realistického vzdělávání** (v publikaci se zaměřuje na vzdělávání učitelů), ale principy modelu lze přeneseně využít i ve vzdělávání žáků. Hlavní myšlenka modelu stručně řečena je ta, že skutečně lze naučit jen to, co žák/student vnímá jako potřebné, co přijímá za svůj problém. Model realistického vzdělávání má svým charakterem blízko ke **konstruktivismu**, neboť je to učící se subjekt, který konstruuje svou poznatkovou strukturu a rekonstruuje ji. Aby k takové změně mohlo vůbec dojít, je potřeba vyvolat v učícím se jedinci zájem nebo **kognitivní konflikt** (žák si klade otázku – jak je to možné, chci zjistit, proč tomu tak je). Ten se prohlubuje tím více, čím více se daný problém dotýká žákovy života. Dítě si během života konstruuje mentální mapy, začleňuje si do nich nové a další pojmy, které buď mapu rozšíří (asimilace), nebo modifikují (akomodace), viz Piaget, Inhelderová (2010). S jistotou kognitivní mapou žák nahlíží rovněž na téma ve škole. Z výzkumů prekonceptů (např. Škoda, Doulik, 2008) vyplývá, že mentální mapy žáků jsou poměrně rezistentní proti změně. Ta se děje pouze za vnitřní účasti motivovaného jedince, který vnímá v daném učivu smysl pro svůj život. **Diagnostika žákovského pojetí učiva** je proto nezbytná jako jeden z kroků konstruktivistického vzdělávání. Výzkumy prekonceptů jsou

hojně zastoupeny v oblasti přírodovědného vzdělávání, většinou však na druhém stupni základní školy (např. Mandlíková, Trna, 2011). Přírodověda jako předmět o přírodě, o reálném světě, ve kterém žák žije, je svým charakterem vhodná pro praktickou učební činnost žáků, skrze kterou by si mohli žáci přetvářet své kognitivní mapy do nových a složitějších struktur v souladu s jejich psychologickým vývojem.

2. Přírodovědný pokus jako metoda a forma v přírodovědném vzdělávání na 1. stupni ZŠ

Jednou z možností v přírodovědě, jak motivovat žáka k učení, je **přírodovědný pokus**. Podrobně jsme jej popsali jinde (viz Šimik, 2011), kde i na empirických datech ukazujeme na jeho aktivizační potenciál, který při správné aplikaci může na žáka mít pozitivní vliv. Vzhledem k omezenému rozsahu článku zde pouze zdůrazňujeme přínos pokusu v tom, že **aktivizuje žáka nejen po stránce kognitivní, ale také psychomotorické, volní a afektivní**. U pokusu žák dopředu (většinou) nezná výsledky, a proto je i vysoce motivační, žák rozvíjí dovednosti správně se ptát (co chci/mám zjistit, jak to udělat, jak to zaznamenat apod.), manipuluje s přístroji a přírodními, tím se vzdělávání dostává z abstraktní roviny do roviny konkrétních operací. Na druhou stranu se žák učí svou činnost a pozorování zaznamenat, a tak do jisté míry zobecňovat, abstrahovat dané pozorované jevy. Při pokusech obvykle žáci pracují skupinovou formou, což umožňuje sdílení myšlenek s ostatními v rozpravě, diskuzi. Téma pro provádění pokusů je celá řada. V souvislosti s Rámcovým vzdělávacím programem bychom se ve výuce měli zaměřit zejména na to, co vychází ze **zkušenosti žáka**: „*Vzdělávání v oblasti Člověk a jeho svět rozvíjí poznatky, dovednosti a prvotní zkušenosti žáků získané ve výchově v rodině a v předškolním vzdělávání.*“ (RVP ZV, s. 37)

3. Téma vody v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání

Jedním ze základních témat, která se týkají přírody je **voda**. Již malé dítě ví, že voda je potřebná k životu a život bez ní není možný. Pro empirický výzkum prekonceptů žáků jsme vybrali téma vody nejen pro jeho aktuálnost a „samozřejmost“, ale i proto, že **je** (jako jedno z ne mnoha témat) **explicitně uvedeno v RVP ZV**. Zde najdeme učivo o vodě ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, konkrétně v tematickém celku Rozmanitost přírody. Žák by se měl seznámit a osvojit si zejména informace o jejím výskytu, vlastnostech a formách, dále o oběhu vody v přírodě a jejím významu v přírodě. (RVP ZV, s. 41)

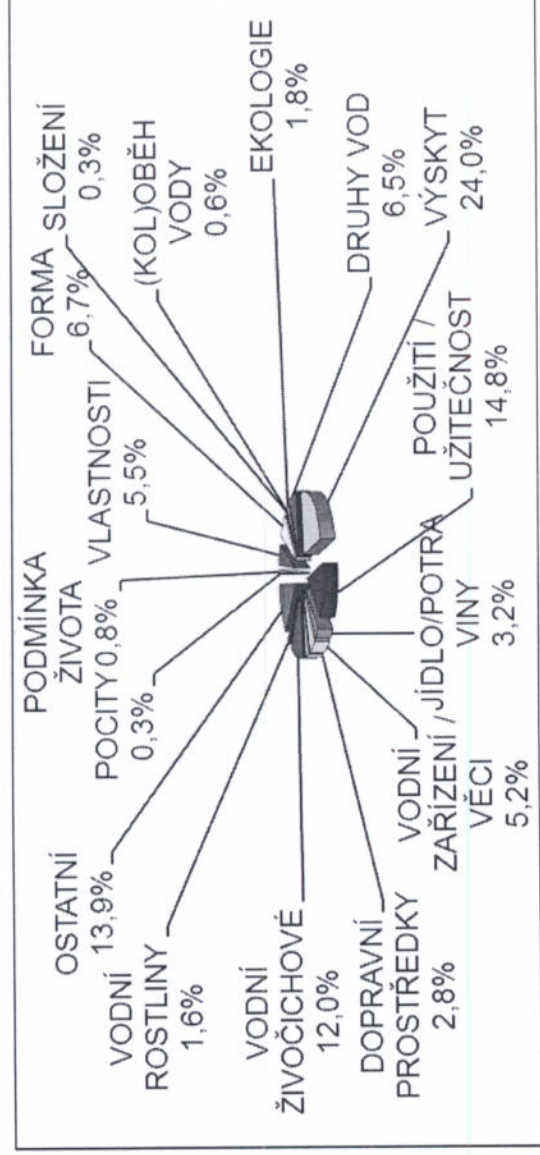
Velmi důležitou podmínkou výběru celku o vodě je fakt, že **voda je běžnou součástí našeho života, života dítěte**. Paradoxně kvůli tomu ji bereme (nesprávně) jako známou (je to prostě voda). Tak jednoduché. Ale je tomu skutečně tak? Voda je látka neskutečně zajímavá a v mnohém se vymyká přírodním zákonům (viz Marný, 2012). Vědci zjistili, že **má desítky anomálií** (Kučera, 2009). Asi tou nejznámější je, že při ochlazení (mrznutí) svůj objem zvětšuje, na rozdíl od ostatních látek. S vodou se žák dostává do kontaktu opravdu každý den, i proto je to vhodné téma k výuce. Jaká by byla příroda bez vody, se můžeme přesvědčit v poušti – není to nic přitažlivého. Voda se nachází téměř všude (geografický přístup), používá se na řadu věcí (utilitární přístup), je nezbytná pro život organismů (biologický přístup) a rovněž v technický svět bez vody si můžeme jen stěží představit (technický přístup).

4. Voda očima dětí 5.ročníků ZŠ – empirické šetření

Zajímalo nás, jak se na téma vody dívají sami žáci, jelikož, jak jsme naznačili v úvodu, pohled žáka je nezbytnou součástí pro učitelovo projektování výuky, má-li být zvýšena šance trvalých a pozitivních změn v kognitivní struktuře žáka. Empirické šetření zaměřené na **zjišťování pojmových map žáků o vodě** jsme prováděli na 17 základních školách z celé ČR, převážně pak z Moravskoslezského kraje (přibližně 2/3 škol). Výzkum byl realizován v průběhu dubna a května roku 2012 za pomoci studentů kombinovaného studia programu Učitelství pro 1. stupeň na Ostravské univerzitě v Ostravě. Studenti byli výzkumníkem podrobně proškoleni, jak sběr dat provést. Postup si vyzkoušeli pod přímým vedením výzkumníka. Byla použita **metoda mentálního mapování**, kdy každý žák dostal prázdný papír formátu A4 a jeho úkolem bylo dopsat na papír pojmy, které dle jeho mínění souvisí s vodou. Vztahy mezi pojmy bylo možno vyznačit spojovací čarou. Na práci měli žáci přibližně 20 – 25 minut.

Výzkumný vzorek zahrnoval celkem **339 žáků** pátých ročníků 1. stupně základní školy. Rozložení dle pohlaví bylo přibližně stejné (49,26 % chlapců a 50,74 % dívek). Šest z celkového počtu škol bylo máločetných na vesnici, tři školy sídlí v městě, 6 škol městských ve městě do 50 tisíc obyvatel a tři školy z města nad 50 tisíc obyvatel. Výběr výzkumného vzorku byl záměrný vzhledem k povaze výzkumu, nestratifikovaný a do-
stupný. Z každé školy se výzkumu účastnila jeden 5. ročník.

V tomto článku se, co se týče výsledků, zaměříme především na ty, které jsou zajímavé či charakteristické pro zkoumané jedince, tedy žáky 5. ročníku. Zároveň lze zjištěné výsledky využít ve výuce se zastoupením metody přírodovědného pokusu, jak si ukážeme později. Pro přehlednost uvedeme souhrnný graf, který prezentuje oblasti, do kterých jsme sdružili odpovědi žáků (resp. jimi zaznamenané pojmy v mentální mapě).



Obr. 1: Kategorie dětských představ o vodě – celkové zastoupení

Porovnali jsme představy žáků 5. ročníků s obsahem RVP ZV (viz tabulka 1) a vidíme, že zejména fyzikální stránka vody je zastoupena poměrně málo. Žáci vnímají souvislosti vody především se životem (rodou) (vybavili si vodní živočichy) a životem člověka (vodní dopravní prostředky, vodní zařízení, jídlo). Přesto kurikulum hovoří zejména o těchto oblastech (vlastnosti, forma), ty jsou dětmi zmiňovány přibližně 5x méně než význam vody pro život a výskyt vody.

Tab. 1: Srovnání zastoupení témat týkajících se vody v RVP ZV a odpovědích žáků

TÉMA V RVP ZV	Zastoupení v pojmech uvedených žáky (v %)
výskyt	24,0
vlastnosti	5,5
forma	6,7
oběh vody v přírodě	0,6
význam pro život	14,8; 26,8 (pokud uvažujeme i jídlo, věci, dopr. prostředky a podmínku pro život)

Děti nejčastěji spojují vodu s **výskytem** (moře, řeka, rybník, oceán, jezero, vodní nádrž – cca 60 % všech pojmů vztahujících se k výskytu). Tyto nejčastěji uváděné pojmy mají děti dobře zafixovány a ve většině případů i upevněné vlastní zkušeností. Mnohem méně (v řádu desetin procenta) žáci uvádějí **místo výskytu, kde voda není v běžném kapalném stavu**, nebo není okem na první pohled viditelná (např. ve stromě, v dřevinách, na obloze, v hlíně, v listech, v těle rostlin). O něco častěji, v celkovém kontextu stále velmi málo uvádějí výskyt vody v těle živočichů, v lidském těle (cca 1,5 % v každé kategorii). Bylo by tedy vhodné zaměřit se ve výuce na tato místa, která jsou většinou žáků neznámá, nebo je nemají tak dobře zafixována, jak pojmy „známé již ze školky“.

V kategorii **vlastnosti vody** již žáci tak aktivně nebyli (5,5 % pojmů). Přestože zmínili 70 různých vlastností vody (mj. i smradlavá, nechutná, dvoubarevná, kluzká aj.), tak vlastnosti byly uváděny **málo**. Pověštinou žáci uvedli **triviální dělení** čistá-špinavá (cca 22 % všech pojmů týkajících se vlastností). Zajímavější pro výuku a žákovo zkoumání se však jeví pojmy související s **barvou vody** (modrá – 9 %, průhledná/průhledná/čirá – necelých 5 %, ostatní jen v řádu desetin procenta: barevná, bezbarvá, bílá, bleděmodrá, dvoubarevná, čirá). Z této kategorie tedy plyne podle výpovědí žáků zařadit do výuky činnosti, které by žákům odhalily, jak to, že voda je zároveň „modrá“ i „průhledná“. Pojem „zelená“ voda (12x) se vztahuje spíše k problematice ekologické. Častý pojem „**skupenství**“ žáci uvedli jen v necelých 4 %, což se domníváme, vzhledem k jeho frekvenci ve výuce a většině učebnic, je velmi málo a ukazuje to na neukotvenost pojmu v představách žáka v souvislosti s vodou, přestože pojem skupenství se v učebnicích pojí právě s vodou. Několik žáků uvedlo i další vlastnosti

vody, které se týkaly její **chuti** (slazená, chlorovaná, citronová). Tyto pojmy úzce souvisejí s rozpustností látek ve vodě (termín rozpouštědlo se neobjevil ani jednou), která je taktéž vhodným námětem k pokusům.

Další kategorií shodnou s RVP ZV je **forma vody**. Zde žáci nejčastěji uváděli pojmy *děšť* (29 %), *led* (22 %), *sníh* (13 %), *kapka* (11 %). Opět je patrné, že je znají z běžné životní zkušenosti. Zajímavým námětem na pokus je kapka, kde by žáci mohli sledovat vlastnosti kapky a její projevy. Diskutabilní je i tvar kapky, který je negativně ovlivněn i kresbami v literatuře pro děti a mládež.

O **chemickém složení vody** se žáci téměř nezmiňují (celkem 0,3 % pojmů), což koresponduje s jejich psychickým vývojem (jde o vysoce abstraktní téma) a i proto se chemická struktura vody na prvním stupni neprobírá. Běžně používaný vzorec H_2O byl zmíněn jen necelými 2 % žáků.

Koloběh (přesněji se již správně užívá pojem **oběh**) **vody v přírodě** je zajímavou kategorií. Zde se opět jeví rozpor mezi (plánovaným) kurikulem (jednoduchou analýzou dostupných učebnic přírodovědy jsme zjistili, že koloběh-oběh vody je součástí většiny z nich) a tím, zda si jej žáci spojí s vodou. Zdá se, že nikoli, neboť jen 0,6 % pojmů se vztahovaly k oběhu vody, z toho třetinu tvořilo jen vyjádření „koloběh vody“ a přes 20 % „**výpar, vypařuje se**“. Častěji žáci uváděli v dané kategorii ještě příliv a odliv, který ovšem přímo s oběhem vody tak, jak se vyučuje, nesouvisí. Do této kategorie jsme jej zařadili proto, že jde také o „pohyb“ vody, i když jiného druhu. **Srážky** byly zmíněny v cca 5 %. Je otázkou, proč se velké většině žáků nevybaví oběh vody v přírodě, byť je to pojem uvedený i v povinném kurikulu RVP ZV. Toto zjištění vede k přemýšlení, jak by si mohli žáci oběh vody přiblížit, prožít, tak, aby se stal pevnou součástí jejich představ o vodě, neboť jde o „životně“ důležité téma – voda jako obnovitelný (za určitých podmínek) přírodní zdroj. Zde se nabízí pokusy týkající se vypařování a srážení vody, kdy by děti mohly vidět a vyzkoušet si, jak se mění struktura voda, možná napodobit makrocycklus oběhu vody v přírodě. Rovněž zde patří pokusy s nasákavostí půdy.

Pojmy týkající se **ekologie** v souvislosti s vodou rovněž žáci neuváděli často, ba naopak. Celkem tato kategorie byla sycena jen 12 různými pojmy, z nichž dominovala **povodeň** (35 %) a **tsunami** (18 %). Jde o jevy způsobené do relativně velké míry člověkem a jeho chováním k životnímu prostředí. Nesporné je i působení médií v této oblasti. Vzhledem k environmentální problematice, která je sledována v poslední době, je nutné s těmito pojmy počítat a seznámit s nimi žáky. Nabízí se pokusy, které by v malém měřítku demonstrovaly tyto jevy a žáci by tak sami mohli pátrat po jejich příčinách. Přibližně 15 % žáků uvedlo, že je voda **znečištěná**, souvislosti s **čištěním** (čistička) zmínilo přes 10 % žáků. Téma znečištění vody je na počátku 21. století, kdy přes 1 miliardu lidí nemá přístup k pitné vodě (uvědomuje si to a uvedlo to necelých 5 % žáků). Čištění vody je nákladný a dlouhý proces – i to bychom mohli se žáky zkusit pokusem vyčištění vody, čímž bychom mohli podtrhnout fakt, že levnější je s vodou šetřit, než ji pracně čistit.

Z **druhů vod** respondenti nejčastěji uváděli vodu slanou (téměř 17 %), dále pitná (14 %) a sladká (12 %). Zde se nabízí pokus s vypařováním vody a získáváním soli z vody, stejně jako porovnat vlastnosti slané a sladké vody. Že i pitná voda nechutná všude stejně je možno zjistit pokusem. Žáci uváděli také vodu perlivou, jemně perlivou (ovlivnění zboží, které domácnosti běžně kupují). Mohl by být realizován pokus na to, za jak dlouho (a zda vůbec) bublinky vyprchají. V neposlední řadě se v mentálních mapách žáků dalo nalézt také triviální pojmy – *teplá, studená*. Ovšem i zdánlivě banální pojmy mohou být zajímavé, což můžeme dokázat např. na pokusu o vnímání teploty vody, nebo udělat pokus na to, zda rychleji zmrzne voda teplá, nebo studená. Domníváme se, že výsledek by se zapsal hluboko a trvale do myšlení dětí.

Jedna z nejvíce zastoupených kategorií byla u dětí kategorie použití vody. Zde jednoznačně dominovaly tři skupiny pojmů (hygiena – 33 %, rekreace – 29 % a k pití – 18 %). Subkategorie „k pití“ by mohla být ještě rozšířena (neboť zde jsme zařazovali jen výpovědi dětí, když napsali explicitně „k pití“) o pojmy z kategorie „potraviny“, kde žáci uváděli „limonády, minerálky“ (22,7 %), čaj (16 %) a šáva/sirup (10 %). Dále se objevily nejen ojediněle potraviny jako džus, káva, ale také alkoholické nápoje pivo a vodka (všechny pojmy cca 6 % zastoupení v rámci potravin). Z pojmových map dětí vyplývá, že z velké většiny čerpají ze své osobní nebo rodinné zkušenosti. Hygienu provádějí běžně, stejně jako rekreační aktivity (koupání, plavání, bazén, koupaliště...). S těmito aktivitami, pojmy si tak vodu spojili bez problémů. V souvislosti s hygienou bychom mohli zkoumat jak, který ručník saje vodu, v souvislosti s koupáním se zaměřit na tlak vody (zkušenost s tlakem na uši při potápění) a její hustotu (proč se některé věci potopí a jiné ne). Co se týče významu základního a nezbytného (k pití) je pak vhodné toto téma ilustrovat pokusy, které by zkoumaly některé vlastnosti jednotlivých nápojů a jejich vliv na zdraví člověka.

Ani jednou žáci nezmínili použití vody jako rozpouštědla (ani že „slouží k rozpouštění“) a jen velmi málo (2 případy) se vyskytoval pojem roztok. Pokusy na rozpouštění látek ve vodě jsou jednoduché na provedení a děti se s vodou jako rozpouštědlem či roztokem setkávají běžně např. když si sladí čaj nebo dělají šťávu (a čaj i šťáva figurovala relativně často mezi výpověďmi dětí). Pouze necelá 4 % pojmů vztahujících se k použití vody se týkala zalévání/zavlažování rostlin. Je možné, že dnešní populace dětí se již neseťkává tak často s rostlinami. V mentálních mapách se více projevila „sociální“ stránka využití vody než „přírodní“ stránka. Svědčí to i o technické společnosti, ve které žijeme, a kontakt dětí s přírodou již není tak samozřejmý (stov. Rázgová, 2008), pokud ano, tak ve spojitosti s volným časem a sportem nebo relaxací.

Se sociální oblastí souvisí i pojmy vztahující se k výrobkům/zařízením, která bezprostředně závisí s vodou. V této kategorii dominovaly pojmy kohoutek, potrubí a vodovod (16 až 6 %), tedy pojmy související s dopravou vody do domácnosti. Zde se nabízí dělat pokusy se spotřebou vody při hygieně, řešit otázku dopravy vody z nižšího místa do vyššího. V přírodě (až na gejzíry), teče voda vždy dolů (to vysvětlujeme gravitací), ale víte, že nikdy neteče rovně? I na to je možno udělat jednoduchý pokus. Z pojmů, které žáci zmiňovali a souvisejí s vodou ještě zmíníme „houbu na tabuli“ – možnost pokusů na zadržování vody v materiálech (nejen těch umělých, ale i přírodních, např. mech, rašeliník) nebo „fontánu“ – napodobit pomocí injekční stříkačky a sledovat trajektorii vody.

Z dopravních prostředků žáci jednoznačně uváděli loď (50 %) a de facto i ostatní pojmy v této kategorii se vztahovaly k vodnímu dopravnímu prostředku (člun, vor, ponorka, vodní skútr, parník aj.) Zde se přímo vnučuje pokus na zjištění toho, proč se těžká, železná loď udrží na hladině, nebo jak závisí tvar plavidla na jeho rychlosti.

Co se týče pokusů se živočichy, tuto oblast otevírat nebudeme, neboť je třeba dbát speciálních etických norem a mnohdy i povolení. Spíše se zde uplatní metoda pozorování. Žáci také zmínili mnoho pojmů, které se nedaly jednoznačně zařadit do výše uvedených kategorií, a přesto souvisejí s vodou. Ty jsme sdružili do kategorie „ostatní“. I z nich by byly mnohé inspirativní pro objevování souvislostí vody a přírody (např. plíseň a vlhko, proud – na čem závisí jeho rychlost, vodní kámen – analyzovat, kde a na čem vzniká aj.)

5. Využití pohledů žáků na vodu v přírodovědných pokusech

Jak jsme již naznačili výše, přírodovědný pokus lze, díky jeho charakteru, vhodně používat pro seznámení žáků s přírodovědnými pojmy. Někde zde však pouze o kognitivní stránku (žák pochopí, co daný pojem znamená), i když je to nezbytné kritérium školní úspěšnosti. Tím, že zjišťujeme pohledy žáka, dostáváme se o krok dále, do jeho myšlení, i když tam pouze nahlížíme. Vyjevují se nám souvislosti, ve kterých dítě uvažuje, a jak je konceptualizováno pro něj osobně téma vody. Nyní jde o to, jak tento pojmový aparát „zhmotnit“, jak vyprojektovat takové učební úlohy, které by žák mohl se zájmem řešit, a tak rozvíjet svou mentální mapu i další osobnostní charakteristiky. Nyní ukážeme obecnější postup, jaký lze použít při provádění pokusu.

I. fáze: Nalezení námětu na přírodovědný pokus

- 1) Z pojmových map žáků vybrat pojmy na jedné straně často používané (většinový pohled žáků), nebo na straně druhé pojmy jedinečné, které mohou signalizovat specifický pohled žáka.
- 2) Přemýšlet o životní situaci/zkušenosti, se kterou by se žák mohl setkat, a která souvisí s daným pojmem.
- 3) Navrhnout postup, námět pokusu ve školních podmínkách (tak, aby byl realizovatelný).

II. fáze: Provedení samotného pokusu

- 1) představení situace ze života a identifikace problému – formulace problémové otázky (co, jak, proč),
- 2) analýza problému – formulace hypotéz (výsledek – jak pokus může dopadnout; příčiny – proč tak dopadl; technická – jak budeme pokus řešit),
- 3) řešení problému – samotné provedení pokusu (možno i opakované, se záznamem – písemný, obrazem, videozáznam, ...),
- 4) zodpovězení problému – odpověď na stanovené hypotézy.
- 5) reflexe provedeného pokusu – (auto)evaluace průběhu řešení pokusu (ze stránky kognitivní-co jsem se naučil, psychomotorické – jak mi to šlo, afektivní – co jsem u toho cítil, volní – kolik úsilí mě to stálo), zaznamenání nových poznatků, obtíží, nejasností, formulace nových otázek pro další pokus.

III. fáze: Začlenění poznatků získaných provedením pokusu do komplexu předchozích znalostí – asimilace, akomodace původního myšlenkového schématu
V této fázi je možné, aby si žák udělal krátký zápis, formuloval zkoumaný pojem vlastními slovy, získané poznatky shrnul obrázkem apod. a porovnal je se svou představou před pokusnou činností.

6. Tematické rozdělení přírodovědných pokusů o vodě ve vazbě na představy žáků Využití pohledů žáků na vodu v přírodovědných pokusech

Na základě analýzy pojmových map žáků jsme zjistili, které pojmy žáci užívají, nebo které absentují v jejich kognitivní struktuře a v následující tabulce jsme se pokusili přiřadit k danému tématu či pojmu náměty pro pokusnou činnost žáků. Z důvodu kapacity příspěvku jednotlivé pokusy nerozpracováváme podrobněji.

Tab. 2: Náměty k přírodovědným pokusům dle jednotlivých kategorií

Kategorie VÝSKYT VODY	činnost žáka
Porovnávání vody z kohoutku a rybníka (Proč není všechna voda stejná? Proč je někde zákaz koupání?)	zjišťuje rozdíly v barvě, složení (obsahu částic), pachu sleduje působení času na oba druhy vod
Rychlost vody (Proč potok teče rychleji než řeka?)	měří rychlost vody tekoucí v řece, v rybníku, v potoce, simulují proud řeky v závislosti na sklonu
Voda v listech, rostlinách, potravinách (Jak rostliny získávají vodu z kořene? Je voda i v chlebu?)	zjišťuje obsah vody v listech (např. pomocí sáčku) porovnává sušenou rostlinu/potravinu s čerstvou (váží) zjišťuje pohyb vody od kořene k listům (za pomoci obarvené vody)
Voda v člověku	zjišťuje souvislosti mezi výkonem člověka a mírou pocení (jak se zapotím při narůstající aktivitě)
Kategorie VLASTNOSTI	
Barva vody (Jak to že voda v moři je modrá a doma průhledná?)	porovnává případy „modré“ a průhledné vody zjišťuje rozklad světelného spektra ve vodě pomocí papíru
Chut' vody (Proč u tety chutná voda jinak než doma?)	zkoumá různou chut' vody (slazená, chlorovaná, citronová...) pomocí smyslů (chut', čich)
Voda jako rozpouštědlo (Co všechno se dá ve vodě rozpustit?)	zkouší rozpouštět ve vodě různé látky a třídí je na rozpustné/nerozpustné, sleduje, kdy je roztok nasycený a pevné látky se v něm již dále nerozpouští
Kategorie FORMA	
„Výroba deště“ – srážení vody, oběh vody (Jak vzniká déšť? Čím to je, že se voda udrží v mracích?)	simuluje proces deště (za pomoci ohřívání vody a srážení kapek na studeném skle)
Led na vodě (Plave led na vodě? Proč se nepotopí? Zvedne se hladina moře, když se rozpustí ledovce?)	zjišťuje, zda led plave na vodě, zda když se rozpustí, zvýší hladinu vody
Sněhulák a slunce (Kdy se rozpustí sněhulák? Jak mohu zajistit, abych donesl domů nerozpuštěný nanuk?)	zjišťuje závislost teploty na rozpouštění látek, zkoumá vlastnosti vybraných materiálů jako izolantů
Kapka jako kopec (Je možné, aby voda tvořila kopec?)	zjišťuje kapáním na stůl či další nenasákové předměty tvar kapky, přeplní sklenici vodou
Kategorie OBĚH VODY	
Přiliv	zjišťuje vliv setrvačnosti na pohyb vody
Výpar (Proč zmizela voda z hrnku přes víkend? Usuší se prádlo i v zimě, když mrzne?)	zjišťuje podmínky výparu, měří rychlost výparu za daných podmínek (např. složený x rozložený kapesník – plocha)
Kategorie EKOLOGIE	
Povodeň (Jaký vliv má tvar koryta na proud vody? Proč se řeka místy točí jako had?)	simuluje tok řeky v korytě a sleduje její vliv na břehy
Čištění vody (Jak to funguje v čističce odpadních vod? Co se děje se špinavou vodou, kterou spláchneme záchod nebo se umyjeme?)	sestavuje elementární čističku vody za pomoci např. filtračního papíru a zkoumá čas, kvalitu vyčištění různě znečištěných vod
Kategorie DRUH VODY	

Slaná voda	zjišťování soli ve vodě (krystalizace), měření hustoty slané vody a porovnání se sladkou (např. ponoření vejce)
Sladká voda (Proč si lidé v Mrtvém moři mohou vleže čist noviny a nepotřebují lehátko? Jak se získává sůl z moře?)	
Teplá voda	zjišťování, zda zmrzne dříve teplá nebo studená voda
Studená voda (Zmrzne rychleji teplá nebo studená?)	
Kategorie POUŽITÍ VODY	
Tlak vody (Proč při potápění v bazéně bolí uši?)	zjišťuje tlak vody v nádobě (za pomoci láhve s dírami a vodou)

7. Závěr

Děti jsou od přírody zvědavé, zkoumají, hledají, utvářejí si svůj jedinečný pohled na svět, se kterým pak přicházejí do školy. Snažili jsme se na příkladu tématu voda alespoň částečně odhalit jejich pohledy a využít metody přírodovědného pokusu, který aktivizuje žáka k tomu, aby aktivně a samostatně (nebo ve skupině) hledal odpovědi na otázky týkající se světa, ve kterém žije. Domníváme se, že pokud se má žák „smysluplně setkat“ s učivem a „nemínout jej“, pak je potřeba při koncipování výuky brát v potaz žákovské představy, které učitelé otevrou bránu k dětem, které si, jako subjekt edukace, zasluhují naši plnou pozornost, na kterou žel mnohdy (právě díky přílišnému zaměření na obsahovou stránku kurikula a tendenci „všechno probrat“) nezbývá prostor, což se odráží v celkových názorech žáků na školu a vyučování.

Literatura

- KORTHAGEN, F. et al.: Jak spojit praxi s teorií: didaktika realistického vzdělávání učitelů. Brno: Paido, 2011, 293 s.
- KUČERA, J.: Dostupné na internetu: <http://technet.idnes.cz/voda-ma-66-anomalii-vedci-zacali-odhalovat-jejich-priciny-pjn-/tec_technika.aspx?c=A090911_135558_tec_technika_mbo>.
- MANDLÍKOVÁ, D. – TRNA, J.: Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky. Brno: Paido, 2011, 245 s.
- MARNÝ, T.: Tajemství vody. [online]. 2009, [cit. 2012-09-18]. Dostupné na internetu: <<http://probuzeni.blogspot.cz/2012/02/tajemství-vody.html>>.
- PIAGET, J. – INHELDEROVÁ, B.: Psychologie dítěte. Praha: Portál, 2010, 143 s.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2012-09-18]. Dostupné na internetu: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.
- RÁZGOVÁ, E.: Zpátky pod stromy: výzva k výchově dětí v kontaktu s přírodou [online]. 2008, [cit. 2012-09-18]. Dostupné na internetu: <<http://www.iris-ops.cz/zpatky-pod-stromy-vyzva-k-vychove-deti-v-kontaktu-s-prirodou>>.
- ŠIMIK, O.: Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011, 253 s.

Kontakt

Mgr. Ondřej Šimik, PhD.

Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta

Katedra pedagogiky primárního a alternativního vzdělávání

Mlýnská 5, 701 03 Ostrava

ondrej.simik@osu.cz