

EPISTEMOLOGICKÉ ASPEKTY SÚČASNÝCH POHYBOV V PEDAGOGICKEJ KULTÚRE

Branislav Pupala, Ľubomír Held

Kľúčové slová: Veda, vyučovanie, poznanie, prirodovedná výchova, epistemológia.

Anotácia: Objavujúca sa skepsa voči tradičným mechanizmom výchovy dáva predpoklad uvažovať o jej nových východiskách. Impulzy pre ich formulovanie presahujú rámec pedagogiky a siahajú k hlbším filozoficko-epistemologickým a psychologickým prameňom. V zjednocujúcich interpretáciách súvisiacich s kategóriou poznania, poznávania, možno nájsť užitočný metodologický podnet pre modifikáciu poňatia a zmyslu výchovy. Osobitný význam majú pre priamo súvisiaci problém výučby prírodných vied.

V ostatnom období nielen zahraničná, ale i naša (česká i slovenská) pedagogická literatúra prináša relatívne dosť podnetov, vedúcich k vážnemu zamýšľaniu sa nad ohraničenosťou pretrvávajúceho chápania (školskej) výchovy. K takému zamýšľaniu, ktoré, ako poukázali Slavík - Spilková (1994), dáva tušiť vynáranie sa novej paradigmy vo výchove. K týmto podnetom, zdá sa nám, možno priradiť (včítane prekladov zahraničných publikácií - GFEN 1991, Tonucci 1991) práce o žiakovom poňatí učiva (Mareš - Ouhrabka 1992), detských naivných teóriách a interpretáciách sveta (Gavora 1992, Blašková - Jelínková 1993), snaženia o uplatnenie psychodidaktického prístupu (Štech a kol. 1995). Dajú sa sem zaradiť aj príbuzné práce niektorých ďalších našich autorov (Gatial - Hejný 1990, Tarábek 1990/91, Lapitka 1992). Nazdávame sa, že si môžeme dovoliť zahrnúť tu tiež niektoré naše práce (Held - Pupala - Osuská 1994, Held - Pupala 1995). Napospol ide o práce, kde dochádza v novom kontexte k renesancii žiakovej subjektivity, ktorá dostáva nový status i v rovine jej kontaktu so sociálnym prostredím.

Kritiky, metodologické prístupy, či riešenia pedagogických problémov v týchto prácach rezonujú s výzvami postmodernizmu pedagogike, ako ich prezentovala Skalková (1995), ktoré však pri zjednodušenej interpretácii môžu, spolu s niektorými ďalšími prístupmi (napr. antipedagogika - Sliwerski 1992), byť pochopené ako deštrukcia pedagogiky, popieranie zmyslu výchovy. Podobne ako súčasná kritika scientistického zaťaženia výchovy môže vyústiť do redukovania funkcie prirodovednej výchovy ako takej. Hneď na začiatku vyjadrujeme nesúhlas s touto interpretáciou. Totiž, aj keď silnejší trend, prezentovaný spomenutými prácami, smeruje k zmenám pôvodného obsahu základných pedagogických kategórií a vzťahov, nemusí ísť a ani nejde o nihilizáciu prirodovednej výchovy. Tendencie vedú k pokusom o pozmenenie jej poňatia, ťažiskového zmyslu a orientácie. S tým samozrejme súvisia paralelné systémotvorné zmeny v chápaní výchovy.

Otázkou je, ako možno teoreticky zjednocujúco vysvetliť a zachytiť smer, odkiaľ a kam naznačené tendencie smerujú, obzvlášť v teórii výučby prírodných vied. Tento

príspevok je skromným pokusom o načrtnutie tejto cesty.

Od optimizmu východísk k pesimizmu konca vžitej tradície výučby vedy

Predstavy o funkcii a postavení vedy v obsahu a procese školskej výchovy sa implicitne vzťahujú k hlbším obsahom sociokultúrneho pozadia svojej doby, ktoré do seba zahŕňajú i bazálne presvedčenia a filozofické postoje, viažuce sa k povahe i pôvode vedy, poznania, poznávania. V súvislosti so štandardným poňatím prírodovednej výchovy (vzdelávania) úmyselne hovoríme o implicitnom vzťahu, pretože vývoj v tejto obsahovej oblasti výchovy (a nielen v nej) je postavený skôr na stabilite tradícií, ako na permanentnom reflektovaní podmienujúcich filozoficko-epistemologických otázok. Na základe pohľadu na bežnú stratégiu výučby prírodných vied sa determinujúce idey dajú poodkryť, pričom je zrejmé, že ide o tradície, opierajúce sa o objektivistický racionalizmus. Jeho pôvodný optimizmus v chápaní vzťahu človeka k realite je v praxi školského poznávania žiakov umocnený redukovanou intencionalitou. Táto spôsobuje pociťovanú neistotu v napĺňaní pôvodného zmyslu výučby vedy, spojenú s pretrvávajúcimi ťažkosťami žiakov v „narábaní“ s prírodovednými obsahmi. Ak aj možno konštatovať vývoj v koncipovaní výučby vedy, je to vývoj nezasahujúci podstatu chápania základných epistemologických kategórií, ktorých obsah aj keď nie je uvedený, je akoby stabilný a nemenný. Preto považujeme za potrebné pozastaviť sa pri pôvodnej epistemologickej predstave, ktorá vytvára obmedzujúci rámec ďalšieho vývoja v chápaní prírodovednej výchovy a s prekonávaním ktorej sa pravdepodobne spája paradigmatická zmena. Pozastaviť sa tak, aby

naivita, temer čitateľná zo stratégie bežnej školskej praxe, mohla byť neskôr konfrontovaná s teoretickými predstavami kontradičnými k tým, ktoré, ďalej charakterizované, pretrvávajú vo vžitej tradícii:

Veda významne (ak nie najvýznamnejšie) vstupuje do obsahu školského vyučovania preto, že má pripísaný status poznania najčistejšieho, nezaujato sa vzťahujúceho k svetu, ktorý chceme poznať čo možno najúplnejšie, aby sme v konečnom dôsledku vedeli žiť v plánovateľnej istote a predvídateľnosti. Vedeckému poznaniu potom prináleží „odkrývať ľudstvu zrak“ voči podmienkam svojho života. Je nástrojom, prostriedkom, pomocou ktorého sa postupne dopracúvame k pravej podstate vecí a javov, ako sú svetu dané. Vedeckému poznaniu v tomto zmysle prislúcha objektívne, nezaujato a odosobnene reprezentovať pravú štruktúru skutočnosti, odrážať ju tak, ako sa javí v sebe samej. Veda je preto pre človeka ako takého užitočná práve z hľadiska užitočnosti produktov svojho poznania. Najpodstatnejší je jej rezultatívny obsah. Ten je odrazom sveta, ktorý by sme mali v záujme svojich istôt prijať.

Ak vzdelávanie realizuje úsilie vybaviť človeka potenciálom, ktorý mu umožní efektívne „účinkovať“ v realite obklopujúceho ho sveta, chceme mu poskytnúť obraz doposiaľ poznanej pravdy o ňom, pravdy, ktorú odráža poznanie vedy, jej aktuálny obsah. V záujme žiaka sa preň potom vyberá a predkladá reprezentatívny súbor vedeckých poznatkov, nezabúdajúc ani na metodológiu bádateľskej činnosti, ktorá je bázou autonómnej možnosti nachádzania ciest za ďalšou vedeckou pravdou. Z dôvodu chápania vedeckého poznania ako poznania, ktoré vyjadruje pravú podstatu vecí, javov, je potom táto oblasť ľudskej kultúry jedinečným prameňom poučenia. Inak „sterilné“ objektívne vedecké poznatky majú svoj hodnotový rozmer už len tým (práve tým), že sú

a poskytujú možnosť nahliadnuť svet taký, aký je. Veda ako zdroj poučenia, jej poznatky ako hodnota sama o sebe, teda legalizuje náukové (vzdelávacie) poňatie výučby (prírodných) vied, ktoré však aj napriek tomu v konečnom dôsledku chce sledovať globálnejší zámer v podobe vytvorenia komplexu svetonázorových štruktúr.

Napriek takto lákavo a optimisticky vidennej, no určite veľmi zjednodušene a naivne vienej väzbe medzi vedou a človekom, potvrdzujúcou sa žiaľ v konkrétnych stratégiách výučby vedy, sa optimizmus už dávno rozkladá na didaktických problémoch, s ktorými sa spája snaha poskytnúť vzdelanie v obraze aktuálneho poznania vedy. Nielenže sa škola v neurotickej snahe o zabezpečenie súladu obsahu vyučovania so súčasným stavom poznania vedy nevie vysporiadať s poznatkovým boomom súčasnej vedy a tento komplex kľúčovito rieši márnym hľadaním základného učiva. No tiež je, s ohľadom na žiakov, symptomaticky paradoxné, že i napriek dokonalosti logiky vedy sa práve vo vyučovaní prírodných vied stretávame s ťažkosťami pri porozumení obsahom, s fenoménom ich mechanického prijímania, absenciou vnútorného pochopenia zmyslu, nenávratného vyhasínania osvojených poznatkov, takže téměř až automaticky predpokladaný svetonázorový potenciál prezentácie vedeckého poznania nielenže uniká, ale poukazuje skôr na nezmyselnosť priamočiaro očakávanej transpozície vedeckého poznania do svetonázoru. Aj technologicky modifikované sprostredkovanie vedeckých poznatkov (napr. pseudoobjaviteľským problémovým vyučovaním, didaktickým modelovaním cesty vedeckého poznávania, či výučbou podporovanou špeciálnymi počítačovými didaktickými programami) môže žiakom síce prinášať väčšiu radosť z učenia, ale nie istotu pre nás, že takto získané poznatky vedy „osvietili“ žiakom myseľ. Očakávania

tiež nenaplnili ani také obsahové projekty výučby vedy, kde sa členitá a diferencovaná štruktúra vedeckého poznania sprostredkovala v rôznej podobe jeho integrácie.

Posun epistemologických pozícií a zmysel výučby vedy

Otázka zmysluplnosti výučby vedy pravdepodobne nespochiava v objavovaní kvalitnejších či efektívnejších technológií prezentácie vedeckého poznania. Pôjde skôr o redefinovanie zmyslu postavenia vedy v obsahu a procese výchovy, redefinovanie úlohy vedy a jej produktov pre individuálne porozumenie sveta človekom. Tendencie možných zmien v poňatí prírodovednej výchovy vyrastajú zo širšieho kontextuálneho pozadia, reflektujúceho všeobecnejšie problémy ľudského poznania a jeho vzťahu k vonkajšiemu svetu. Teoretické argumenty, reagujúce na gnozeologickú ohraničenosť modernizmu poskytujú iné pohľady na povahu pravdy, povahu vedeckého poznania a jeho evolúcie, štruktúru ľudskej mysle vo vzťahu ku skutočnosti a v pedagogickej rovine signalizujú prechod na pozície, v ktorých sa zahmlieva zmysel rezultatívnej orientácie výučby vedy, orientácie, ktorá chce číستotou vedeckých poznatkov poskytnúť pravdivý obraz objektívneho sveta.

Vychádzajúc či už z analýzy mýtického myslenia (Lévi-Strauss 1993), reflexie vývoja vedy (Kuhn 1982), a racionality vedy (Rorty 1991), alebo gnozeologického rozboru funkcie jazyka (Dewey podľa Rorty 1993) sa na jednej strane spochybňuje predstava, že vedecké poznanie je na ceste k vernému odrazu skutočnosti, ktorá je nositeľkou pravdy o sebe, a na druhej strane tiež predpoklad, že človek porozumie svetu tak, že prijíma, zapisuje do svojej mysle odhalené pravdy o ňom. V prvom prípade bude asi

užitočné pochybovať o ľudskej nezaujatosti, objektívnosti vedeckých pravd, v druhom prípade zase o tom, že racionalita poznania človeka je podmienená súborom vedeckých (racionálnych) poznatkov, ktorými by ho bolo dobré naplniť, čo však v konečnom dôsledku znamená stratu osobnej autenticity indivídua, danej jeho vlastnou históriou. Ak aj človek je nositeľom vedeckého poznania, redukovanie jeho poznania na súbor (súbory) poznatkov je zjednodušovaním zložitosti vzťahu medzi ním a jeho prostredím, ignorovaním schopnosti človeka zaujímať vlastný postoj a v príslušných súvislostiach je tiež príčinou didaktickej skratkovitosti.

Postmodernistické myšlienkové hnutie uvažuje o obsahu ľudského poznania (ľudskej mysle) ako o sieti presvedčení a o podstate skúmania ako o úsilí mať koherentný, kompatibilný súbor presvedčení (Rorty 1994). Presvedčenia (viery, významy) určujú konkrétny výraz konania človeka, jeho vzťahov k svetu a ich interpretácie. Skúmanie, dynamizujúce vývin poznania, nie je prenikaním do objektívnej podstaty reality. Znamená schopnosť vyrovnávať sa so stimuláciami, ktoré narúšajú pôvodné presvedčenia, tieto sa preusporadúvajú, menia, či tvoria sa nové. Podstatou úsilia ľudskej mysle teda nie je konfrontačné odrážanie pravdy sveta. Ide skôr o vytváranie špecifických ľudských mentálnych obsahov, ktoré vznikajú a vyvíjajú sa v kontexte konkrétnych podnetov prostredia. Reprezentacionalistické poňatie poznania (jeho pravdivosti) s predstavou o procese vystihovania (reprezentácie) skutočnosti ustupuje takému prístupu k poznaniu, ktorý ho chápe ako rozvíjanie schopnosti vyrovnávať sa so skutočnosťou.

Teda aj vedecké poznanie netvorí obsahy, ktoré odrážajú seba vlastnú povahu vecí. Veda by takto musela byť konečná, mala by mať raz posledný problém. História vedy dokazuje, že vedecké poznanie sa diferencuje,

tiež sa mení, mení aj svoje kritériá a mení aj svoje pravdy, ktoré sa neodhaľujú (v zmysle novovekej racionality), ale tvoria.

Podnety fylogenetického štúdia vedeckého poznania

V postmodernistickom filozofickom myslení je od publikovania práce Kuhna Štruktúra vedeckých revolúcií (u nás 1982) všeobecne akceptované východisko, že veda, vedecké poznanie nie je zbavené subjektivity, pretože každá vedecká teória je viazaná na svoju paradigmu, ktorá už tým, že sa s ňou uvažuje, vylučuje fenomén nezaujatej objektívnosti. Chápanie vývoja vedeckého poznania ako procesu súvislého postupného kumulatívneho zhromažďovania poznania, daný prístup prekonáva interpretáciou fylogénzy vedy na základe striedania paradigiem. Vývoj vedeckého poznania spočíva v striedaní dvoch fáz: prvou je viac, alebo menej dlhé obdobie tzv. normálnej vedy, striedané krátkym, spravidla búrlivým obdobím vedeckej revolúcie, znamenajúcej zmenu paradigmy poznávania.

Vedecká činnosť a spôsob vedeckého poznávania vo fáze „normálnej vedy“ sú usmerňované všeobecne prijímanými modelmi problémov a ich riešení, uznávanými teoretickými vzormi, určujúcimi predmet, smerovanie, pravidlá i normy vedeckého poznávania v danom období. Vedecká činnosť vo fáze normálnej vedy nie je zacielená na objavovanie koncepčne nových faktov a teórií. Sústreďuje sa na spresňovanie tých teórií, ktoré sú vlastné príslušnej paradigme. Proces vedeckého poznávania je v období normálnej vedy charakterizovaný ako „riešenie hlavolamov“, ktorých výsledky zabezpečujú nárast poznatkov, precizujúcich paradigmu. V určitom čase rozvoja „normálnej vedy“ sa začínajú objavovať problémy (ano-

málie), ktoré nie je možné riešiť zaužívaným spôsobom. Dochádza ku kríze vedeckého poznania a k vedeckej revolúcii. Táto znamená prechod od starej paradigmy k novej. Reštrukturalizuje sa doterajšie vedecké poznanie a prijímajú sa nové metodologické východiská a nástroje, nové vedecké predstavy o svete. Ide o kvalitatívny zvrat vo vedeckom poznaní, pretože sa mení predmet skúmania, odhaľujú sa nové skutočnosti, kvalitatívne odlišnej povahy od predchádzajúcich, a rodia sa nové hlavolamy. „Je to, akoby sa vedecké spoločenstvo ocitlo odrazu na inej planéte, kde sa známe predmety dostávajú do iného svetla a existujú tu spolu s inými, neznámymi“ (Kuhn 1982, s. 166).

Zosúladenie vyššie uvedených filozofických východísk s prezentovanou dejinovednou interpretáciou rezultuje vo všeobecnejšej rovine náhľadom, že obraz sveta sa nevytvára odhaľovaním právd, ktoré sa nachádzajú vonku, vo veciach samých o sebe, a my ich máme objaviť, resp. prijať. Pravda o svete sa nachádza v človeku - je to jeho presvedčenie, viera, jeho poznanie, ktorému sa dostáva pravdy tým, že je zdôvodnené pre nás a pre komunitu, ktorej sme súčasťou. Teda slovami Rortyho (1991, s. 201), pojem pravda by sme skôr mali označovať viery, na ktorých sa vieme zhodnúť, považovať ho za slovo, ktorého synonymom je „zdôvodnenosť“. Ľudský rozum sa vyvíja v procese intrasubjektívneho a intersubjektívneho zdôvodňovania presvedčení a prijímanie štruktúry „hotových právd“ je v konečnom dôsledku jeho neefektívnym, zbytočným znásilňovaním. Proces poznávania tiež nie je procesom konvergentným, zjednocujúcim, ale naopak, je procesom diferenciácie. Tu sa potom musíme zmieriť s tendenciou hodnotového a poznávacieho relativizmu. Zmieriť preto, že vzdanie sa absolútnej, univerzálnej pravdy v prospech jej subjektivistického rámca otvára na jednej

strane väčší priestor ľudskej slobode, pluralizmu, no komplementárne aj osobnej zodpovednosti za seba i iných, čím je relativizmus súčasne oslobodzujúci i zaväzujúci. Hodnotový relativizmus postmodernej preto tiež zrovnoprávňuje kultúrne, etické i kognitívne všetkých ľudí. Tým, že prijmeme status pravdy ako intrasubjektívneho a intersubjektívneho zdôvodnenia, dospievame k poznaniu, že „názory každého človeka, jeho náboženstvo a kultúra majú rovnakú hodnotu ako názory, náboženstvo a kultúra ostatných ľudí“ (Gál - Marcelli 1991, s. 19). V konečnom dôsledku ide o uznanie kognitívno - hodnotovej autenticity každej kultúry, konkrétnej society a konkrétnej individuality, ktorá je v každom prípade svojbytná a nemerateľná akýmsi objektívnym či objektivizovaným systémom kritérií.

Vývin poznania v ontogenéze a „interakcia žiaka s vedou“

Predchádzajúce tézy sa metodologicky prelínajú i s vysvetleniami podstaty existencie, konania, správania sa i vývinu jednotlivého individua, človeka (i dieťaťa), chápaného ako subjekt v konkrétnom sociálnom priestore. Poznanie človeka začlenené do kontextu osobných a skupinových hodnôt a postojov ho zahŕňa v jeho celkovej ľudskej komplexnosti. Autentické poznanie človeka je základom jeho konania, konania, takpovediac racionálneho i iracionálneho. Individuálna história človeka mu dáva vlastný náhľad na svet, vlastný svetonázor, ktorý je v každom subjekte iný (individuálny), ale spravdli zmysluplný a vo vzťahovom rámci subjektu kompatibilný. Ako hovorí autori (Krech - Crutchfield - Ballechey 1968), každý človek si „prácou poznania“ konštruuje vlastný zmysluplný svet a v ňom

usporadúva a triedi podnety, s ktorými prichádza do styku v každodennom živote.

Sledovaná línia epistemologických otázok je teda argumentovateľná aj štúdiom vývinu poznania v psychogenéze, v rovine, ktorá je metodologicky rozvinutá predovšetkým prístupom Piageta (pozri napr. 1970, 1977, Piaget - Beth 1966, Inhelderová - Piaget 1970 a iné). Jeho práce majú viacero interpretácií. U nás sú akceptované najmä v oblasti vývinovej psychológie. Eviduje sa hlavne problém štádiálnosti ontogenetického vývinu inteligencie dieťaťa. V tejto súvislosti sú citované najmä Piagetom vymedzené vývinové štádiá. Ich poznanie by malo umožniť pedagógovi zachovať súlad medzi vývinom a výchovou. Jedna z možných dobových interpretácií je - výchova nemôže predbiehať vývin. Dôsledkom uvedenej interpretácie je potlačenie rozvojatvornej funkcie výchovy.

Iný prístup zasa akcentuje Piagetom opísaný postup pri vzniku rozumových operácií. Veľmi podobne, ako pri aplikácii Galperinovej teórie postupného utvárania rozumových operácií, metodika vyučovania ráta s fyzickou realizáciou činností, ktoré sa menia v mentálne činnosti. Príkladom uvedenej interpretácie Piageta môže byť aj didaktický prístup k procesu vytvárania matematických operácií H. Aebliho (1959), kde sa pri zvýznamňovaní interiorizačných mechanizmov poznávania vytvára model vyučovania so striktným uplatňovaním etáp interiorizácie - od etapy materiálneho zaobchádzania s predmetmi, končiac zámerným utváraním pohyblivých myšlienkových štruktúr.

Doposiaľ je však v pedagogickej kultúre strednej Európy málo docenená interpretácia tej roviny Piagetových myšlienok, ktoré sa stávajú základom novších kognitivistických prístupov vo vede. Psychogenetický epistemologický prístup je v podstatnej mie-

re v myšlienkovvej zhode s líniou doterajšieho výkladu. Piagetova interpretácia vývinu poznania, ktorá do procesu kognície zahŕňa vlastnú aktivitu subjektu i subjektívny aspekt konania, empiricky zachytáva idey subjektivistického poňatia človeka. I Piagetova kritika tradícií behavioristickej interpretácie správania človeka ako pasívnej reaktívnej bytosti vzhľadom k vonkajšiemu prostrediu celkom jasne určuje jeho metodologickú pozíciu. Ak vnímame epistemologickú rovinu Piagetovej práce, pochopíme, že jej podstatou nie je kategorizácia kognitívneho vývinu dieťaťa do jednotlivých etáp, opis vývinových fáz. Takéto chápanie totiž implikuje nutkanie hľadať odlišnosti v kognitívnych schopnostiach detí, namiesto toho, aby sme sledovali otázku, v čom je podstata kognície, čo zjednocuje proces mentálneho rozvoja subjektu.

Na rozdiel od behavioristického poňatia človeka, Piaget do interakcie subjektu s vonkajším svetom „vsúva“ komponent aktivity subjektu voči nemu, a to prostredníctvom asimilačných schém, ktoré určujú senzitivitu subjektu na podnety a spôsob ich uchopenia, resp. spracovania. Asimilačné schémy pritom nie sú strnulé, ale sami sa menia, rekonštruujú a konštruujú práve v interakcii s podnetmi z okolia, s objektom. Asimilačné schémy pod vplyvom objektu akomodujú a vzájomný vzťah medzi týmito procesmi (asimiláciou a akomodáciou - teda medzi subjektom a objektom) je realizovaný mechanizmom ekvibrácie (zrovnovážňovania). Asimilácia, akomodácia a ekvibrácia sú základné pojmy, ktoré charakterizujú Piagetovo vnímanie kognície subjektu.

Proces poznávania i učenia je teda vlastne procesom štrukturácie asimilačných schém, na základe ktorých subjekt „číta skúsenosť“, resp. uchopuje vonkajšie podnety. Evolúcia asimilačných schém subjektu, jeho poznania, umožňuje dokonalejšie prispôso-

benie sa subjektu (ktorým Piaget definuje inteligenciu) svojmu prostrediu, čo je podstatou tvorivého individuálneho duchovného pokroku. Mechanizmus tohto pokroku je potom vlastne mechanizmom vytvárania a fungovania schém poznania. Ak uznáme, že funkčné ovplyvňovanie týchto schém by mohlo byť zmyslom výchovy, tak Piagetova koncepcia kognície má pedagogickú hodnotu v tom, že načrtáva cesty, ako možno jej mechanizmus regulovať v zmysle modifikácie schém poznania subjektu.

V procese kognície sa nie preberajú, ale tvoria obsahy poznania. Teda aj vznik pravdy na úrovni individua je procesom jej subjektívnej konštrukcie, nie pasívneho prijímania. I z hľadiska individuálneho poznania nemožno potom hovoriť, že niečo poznané, resp. nepoznané existuje a priori. Piaget ukázal, že objektívne a priori nejestvuje, nie je dané zhora. A priori nejestvuje na začiatku, ale na konci formovacieho (poznávacieho) procesu (Rybár 1993). Je potom možné realizovať zmysluplnú interakciu s vedou na báze prijímania jej finálnych produktov, právd? Je možné, aby sa tieto produkty, nesúce vlastnú usporiadanosť, stali osobnými presvedčeniami, ktoré sú základom konania individua? Čo reprezentuje súbor vedeckých poznatkov? Ak sa vrátíme na začiatok a odmietneme reprezentacionalistické poňatie vedy, tiež tu platí, že vedecké poznanie nerepresentuje nič iné, ako spoločnú skúsenosť vedeckej komunity, ktorá vznikla v spoločnom úsilí tejto komunity o koherentnosť svojich presvedčení. Aj tu sa však „a priori“ objavilo až na konci procesu skúmania, pričom popud k skúmaniu bol vnútorný, vyplynul z nesúladu v štruktúre bytostných presvedčení. Vedecké poznanie má preto tiež povahu viery. Viery pre toho, kto ju produkuje. A vedecké poznanie je vlastným poznaním toho, kto ho produkuje. Kto stojí mimo vedeckú komunitu, môže proste ak-

ceptovať vedecké poznatky. Môže ich brať ako fakty, môže ich do seba vložiť, no môže ich aj zabudnúť. Bez toho, že by tieto procesy ovplyvnili súbory jeho vlastných presvedčení jeho konceptuálnych štruktúr. Tie totiž nie sú životaschopné (zmysluplné) tým, že správne odrážajú svet, ale tým, že sú testované vlastnou skúsenosťou a sociálnou interakciou subjektu s ďalšími poznávajúcimi subjektami (Glaserfeld 1989).

Fenoméni sledovania koherentnosti (subjektívneho) poznania, špecifikujúci presvedčenia ako komplexnejšie kognitívno-významové štruktúry, sa objavuje aj v súvislosti so psychodidaktickým štúdiom predstáv žiakov, vzťahujúcich sa najmä na rozličné prírodovedné javy, resp. teórie (napr. o videní a svetle pozri Osborne - Black - Smith 1993, o vare pozri Bar - Galili 1994, o osmóze a fotosyntéze pozri Roth - Smith - Anderson 1983 a iné). V procese spontánneho uvažovania žiakov sa aj tu stretávame s javom tendencie vlastného uceleného vysvetľovania javov deťmi, s ich vlastnými teóriami a špecifickými predstavami, ktoré sú však častokrát v rozpore s tým, aké poznatky žiaci prijali vo vyučovaní prírodovedných disciplín. Aký je potom vzťah medzi spontánnymi predstavami žiakov a z hľadiska vedy správnym poznaním? Tak, ako by minulé veda nevedela vysvetliť súčasnú, nemôže ani dieťa vnútorne prijať do svojich predstáv poznanie, ktoré nevzniklo z konfliktu v jeho presvedčeníach, v jeho konceptuálnych štruktúrach. A súčasne tak, ako nemožno poprieť význam minulej vedy voči súčasnej, nemožno ignorovať, resp. pokúšať sa „odstaviť“ ani predstavy detí, hoci ich hodnotíme ako mylné, nevedecké, nesprávne. Disproporcie medzi vlastnými predstavami žiakov a súčasnými vedeckými poznatkami nemožno riešiť prispôbovaním výkladu úrovni psychického rozvoja žiakov, utváraním náhradných predstáv, odstraňovaním mylných

predstav. Naopak, detské preconcepce je možné poňať ako plnohodnotný, východiskový pedagogický moment. Nie štruktúra vedy, ale štruktúra príslušných tematických predstav detí je základným východiskom rozvoja detí v procese prírodovednej výchovy. Ak totiž doposiaľ diskutované epistemologické momenty premietneme do problému vzťahu medzi informáciami, ktoré sú subjektu zvonku prezentované (osobitne vo vyučovaní), a jeho vlastným poznaním, vidíme, že tento vzťah nie je jednoznačne priamočiary, naopak je dvojnásobne determinovaný zdrojom informácie a subjektívnymi dispozíciami prijímateľa. Poznanie človeka (v zmysle postojov, názorov, presvedčení) je voči novým informáciám (poznatkom) mimoriadne selektívne a nie je možné rozvoj poznania vnímať ako postupné zhromažďovanie nových a ďalších poznatkov o svete. Vo vývine poznania skôr ako o jeho naraštaní uvažujeme v kategóriách jeho modifikácie, zmien a diferenciácie.

Príklad alternatívneho spôsobu výučby prírodných vied

Aby sme výklad epistemologických aspektov riešenia pedagogických problémov priblížili celkom konkrétnym otázkam pedagogickej praxe, zoberieme si na pomoc jeden z fungujúcich projektov prírodovednej výchovy, ktorý podľa našej mienky v podstatnej miere rešpektuje epistemologické aspekty sledovaných teórií.

Základným (prvoplánovým) cieľom projektu FAST (Foundational approaches in science teaching - projekt integrovaného vyučovania prírodných vied utvorený na Hawaiskej univerzite, realizovaný v súčasnosti tiež na vybraných školách na Slovensku) je sprostredkovať žiakom hodnotu vedeckého poznávania. Preto v ňom dominu-

jú predovšetkým princípy a metódy vedeckého poznávania pred konkrétnymi poznatkami vedy. Súčasne sa zdôrazňuje relativita vedeckého poznania, kde sledovanie vlastných vývinových mechanizmov tvorby poznania legalizuje aj didaktické využitie historicky prekonaných vedeckých predstav. Osvojenie si konkrétnych poznatkov a činností je paralelným vyústením procesu učenia.

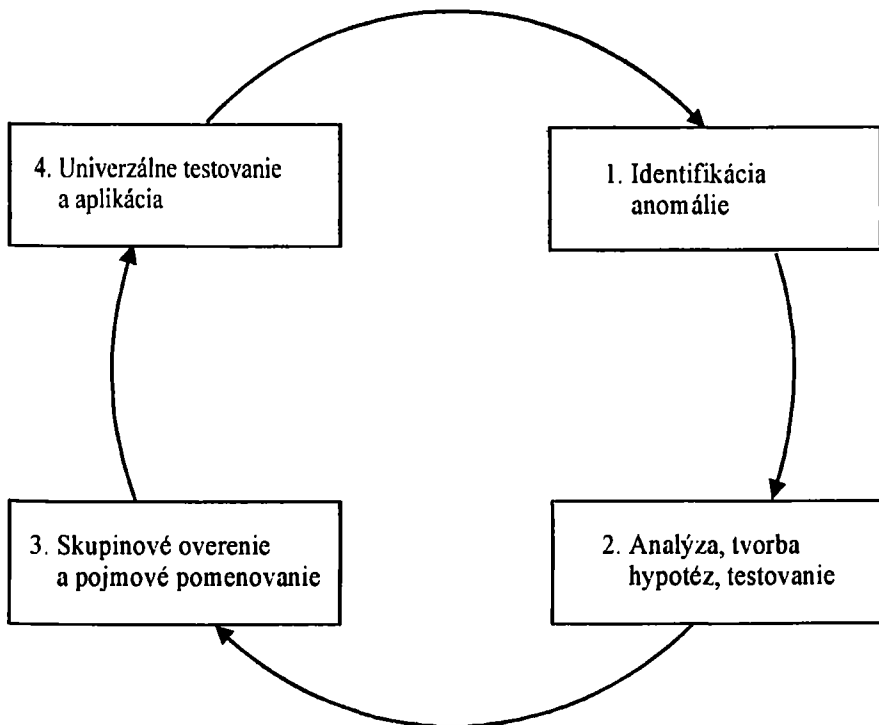
Základnú schému vyučovacieho procesu tohto projektu možno popísať cyklom, ktorý sa opakuje (Demanche a kol. 1992, pozri obrázok 1, str. 43).

Začína spravidla identifikáciou anomálie. Žiaci v pripravených pedagogických situáciách, vyučovacích jednotkách, označovaných tiež ako výskum, sami zisťujú, že v pozorovaných javoch, realizovaných pokusoch, je čosi nesprávne, niečo, čo nemožno „logicky“ vysvetliť. V druhom kroku sa realizuje analýza situácie, analýza komplikovaného javu. Problém sa rozkladá na jednoduchšie a prirodzene sa tvoria pokusy o vysvetlenie - hypotézy. Nastáva ich testovanie, formulujú sa čiastkové závery, ktoré možno vysvetliť. Tretí krok priamo využíva sociálnu, interindividuálnu interakciu. Subjektívne individuálne vysvetlenia zaregistrovaných anomálnych javov podliehajú skupinovému overeniu. Až po vzájomných diskusiách, oponentúre v skupine, začína skupina s niektorými vysvetleniami súhlasiť. Tie získavajú status skupinovej pravdy. Súčasne nastáva proces „pojmového pomenovania“. Konceptualizácia prislúcha opäť samotným žiakom, ktorí pozorované, či vysvetlené javy pomenúvajú. Štvrtý krok zahŕňa univerzálne testovanie a aplikáciu. Prešetrujú sa ďalšie prípady. Potvrďuje sa všeobecná platnosť žiakmi utvorených konceptov a prijatých vysvetlení. Táto etapa býva súčasne často zdrojom nových anomálií, otvárajúcich nový vyučovací cyklus, ktorý poznanie žiakov ďalej rozvíja, diferencuje. Metodika

uvedeného spôsobu vyučovania implicitne predpokladá aktívnu účasť žiaka. Žiak identifikuje anomálie, tvorí hypotézy, overuje ich, utvára vlastné vedecké pojmy, tvorí vlastné vedecké poznanie. Preto práve žiak je limitujúcim faktorom toho, aké vedecké

obsahy môžu vstupovať do výučby. Kritériom výberu pedagogických situácií prirodzenej výchovy v uvedenom zmysle je potom to, či možno nájsť v žiakovej psychickej výbave adekvátne prostriedky pre relatívne samostatné zmocnenie sa problému.

Obrázok 1: Vyučovací model projektu FAST



V prvopočiatočnom období sa preto venuje mimoriadna pozornosť nácviku vyššie popísaného spôsobu poznávania žiakov. Prvou modelovou situáciou, s ktorou sa žiaci stretávajú, je systém „Skúmavky a kvapaliny“. Angažovaním sa do situácie, v ktorej sa experimentálne manipuluje s tromi uzavretými skúmavkami nerovnako naplnenými zdanlivo rovnakou kvapalinou, žiaci identi-

fikujú anomáliu v správaní sa týchto skúmaviek. (Anomáliu v predstavách detí spôsobuje ich predpoklad, že skúmavka s väčším objemom kvapaliny je ťažšia. Deti však zatiaľ neuvažujú o tom, že skúmavky môžu obsahovať rozličné kvapaliny s rozličnou hustotou.) Neschopnosť jednoznačne vysvetliť pozorovaný, doterajšou skúsenosťou nepochopiteľný jav, je zdrojom kognitívneho

konfliktu a bezprostrednou motiváciou k ďalšiemu výskumom. V priamo nadväzujúcich pedagogických (pre žiakov experimentálnych) situáciách žiaci študujú ponáranie trubičky v závislosti od jej hmotnosti. Po identifikovaní zákonitostí, ktoré pre uvedené príklady platia, sa v ďalšej experimentálnej situácii objavuje nová anomália. Pri nerovnako hrubých trubičkách je totiž opäť doterajšie poznanie žiakov nepostačujúce. Do hry vstupuje nový moment, ovplyvňujúci jav nadľahčovania telies v kvapaline - objem telesa. Študent vzťahy medzi objemom telesa, jeho hmotnosťou, objemom a hmotnosťou vytlačenej kvapaliny v ďalších experimentoch si žiaci postupne tvoria základnú teoretickú predstavu o hustote. Okrem hustoty tuhých telies študujú hustotu kvapalín a plynov.

S teoretickou predstavou o hustote látok sú žiaci schopní vysvetliť správanie sa zložitej sústavy - skúmavky a kvapaliny. Žiaci tak získavajú prvé skúsenosti so spôsobom práce vo vede. Zložitý problém sa rozčlení na menšie, ku ktorým je možné nájsť riešenia. Uvedený konkrétny postup je fyzikálne veľmi jednoduchý a môže sa zdať až primitívny. Deti sa však už od počiatku prírodovednej výchovy ocitajú v pozícii vedca. Takto na príslušnej úrovni diferenciacie poznania odhaľujú zmysel vedy a zmysel a princípy vedeckej činnosti.

Záver

Zárodky novej paradigmy výchovy reflektujú viaceré negatívne momenty tradičnej výchovy, utvárajú však kompaktný celok. Narušuje sa tradičná dichotómia výchovné verzus náukové predmety (Slávik - Spilková 1994). Integrovaním momentom je obrat v cieľovej orientácii školskej výchovy. Tradičná cieľová hierarchia: poznatky - činnosti - hodnoty sa obracia (Walterová

1994). Tento obrat je však ťažko predstaviťelný najmä v tradícii vyučovania prírodných vied, kde navyše pôvodná cieľová orientácia účelovo chránila vyučovanie pred ideologickými vplyvmi. Preferovanie vecného obsahu vyučovania si vyžiadalo utvorenie špecifického mechanizmu tvorby prírodovedných obsahov. Obsah vyučovania bol špecifikovaný ako didaktický model vedy, ktorý vzniká transformáciou príslušných vedných disciplín do didaktického systému.

Tu diskutované epistemologické aspekty môžu poslúžiť ako argumenty pre zmeny v cieľovej orientácii prírodovednej výchovy. Tieto zmeny môžu súčasne iniciovať zmeny ďalších kategórií pedagogiky a školskej výchovy.

Literatúra:

- AEBLI, H.: Dydaktyka psychologiczna. Zastosowanie psychologii Piageta do dydaktyki. Warszawa, PWN 1959.
- BAR, V. - GALILI, I.: Stages of children's views about evaporation. International Journal of Science Education, 16, 1994, č. 2, s. 157 - 174.
- BLÁŠKOVÁ, S. - JELÍNKOVÁ, D.: Žiaková interpretácia sveta - nový pohľad na vyučovanie v ZŠ. Pedagogická revue, 45, 1993, č. 7/8, s. 389 - 403.
- DEMANCHE, E. L. a kol.: Change over Time. FAST 3, Foundational approaches in science teaching. Teacher's guide. A Publikation of the University of Hawaii's Curriculum research & development group 1992.
- GÁL, E. - MARCELLI, M.: Svet za zrkadlom. In: Za zrkadlom moderny (Filozofia posledného dvadsaťročia). Bratislava, Archa 1991, s. 7-26.
- GAVORA, P.: Naivné teórie dieťaťa a ich pedagogické využitie. Pedagogika, 42, 1992, č. 1, s. 95-102.

- GATIAL, J. - HEJNÝ, M.: Axiomatický a genetický prístup k prezentácii matematických vedomostí. *Jednotná škola*, 42, 1990, č.1, s. 15-20.
- GFEN: „Všichni na jedničku!“ Alternativní didaktické postupy. Praha, Karolinum 1991.
- GLASERSFELD, E. von: Cognition, construction of knowledge and teaching. *Synthese*, 80, 1989, s. 121-130.
- INHELDER, B. - PIAGET, J.: Od logiki dieťaťa do logiki mladieži. Warszawa, PWN 1970.
- KRECH, D. - CRUTCHFIELD, R. S. - BALLACHAY, E. L.: Človek v spoločnosti. Bratislava, SAV 1968.
- KUHN, T. S.: Štruktúra vedeckých revolúcií. Bratislava, Pravda 1982.
- LAPITKA, M.: Návrh alternatívneho systému literárnej výchovy na strednej škole. *Bulletin ÚMC*, 2, január 1993, s. 1-9, február 1993, s. 1-7.
- LÉVI-STRAUSS, C.: Mýtus a význam. Bratislava, Archa 1993.
- MAREŠ, J. - OUHRABKA, M.: Žákovo pojetí učiva. *Pedagogika*, 42, 1992, č.1, s. 83-94.
- OSBORNE, J. F. - BLACK, P. - SMITH, M.: Yong children's (7-11) ideas about light and their development. *International journal of science education*, 15, 1993, č.1, s. 83-93.
- PIAGET, J.: Psychologie intelligence. Praha, SPN 1970.
- PIAGET, J.: Psychologia i epistemologia. Warszawa, PWN 1977.
- PIAGET, J. - BETH, E.W.: Mathematical epistemology and psychology. Dortrecht 1966.
- RORTY, R.: Veda ako solidarita. In: *Za zrkadlom moderny (Filozofia posledného dvadsaťročia)*. Bratislava, Archa 1991, s. 193-208.
- RORTY, R.: Pragmatizmus je politický skrz naskrz. *Kultúrny život*, 27, 1993, č. 33/34, s. 1 a 6-7.
- RORTY, R.: Zkoumání jako rekontextualizace: Antidualistické pojetí interpretace. *Filozofický časopis*, 42, 1994, č. 3, s. 355-379.
- ROTH, K. J. - SMITH, E. L. - ANDERSON, C. W.: Student's conceptions of photosynthesis and foot for plants. Paper presented at the annual meeting of the American educational research association. Montreal, Canada 1983.
- RYBÁR, J.: Epistemológia ako exaktná disciplína? In: Rybár, J. a kol.: *Kapitoly z epistemológie I*. Bratislava, UK 1993, s. 6-23.
- SLAVÍK, J. - SPILKOVÁ, V.: Od výrazu k dialogu - príznak nového paradigmatu výchovy? *Pedagogika*, 44, 1994, č. 1, s. 1-11.
- SLIWERSKI, B.: Antipedagogika - výchova z inej stránky. *Pedagogická revue*, 44, 1992, č. 9, s. 651-659.
- SKALKOVÁ, J.: Postmoderní myšlení a pedagogika. *Pedagogika*, 45, 1995, č. 1, s. 19-29.
- ŠTECH, S. a kol.: *Psychodidaktický sešit*. Praha, PedF UK a Klub Hnutí sobě 1995.
- TARÁBEK, P.: Vývojové úrovne fyzikálneho poznávania. *Matematika a fyzika ve škole*, 21, 1990/91, č. 3, s. 184-189.
- TONUCCI, F.: Vyučovat nebo naučit? *Supplementum* 69, Praha, SVI PedF UK 1991.
- WALTEROVÁ, E.: Kurikulum. Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě. Brno, MU Centrum pro další vzdělávání učitelů 1994.