

ODRAZ BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY V OBOROVÝCH DIDAKTIKÁCH

DOSTÁL Jiří – KLEMENT Milan, CZ

Resumé

Stat' navazuje na potřeby vyvstávající z chybějících poznatků o uplatňování badatelsky orientované výuky v oborových didaktikách. Za účelem vyplnění této mezery byla provedena analýza teoretických bází jednotlivých oborových didaktik s cílem zachytit poznatky o uplatňování badatelských aktivit při výuce a vytvořit tak ucelenou bázi, kterou je možné dále podrobit komparačním analýzám.

Bylo zjištěno, že badatelsky orientovaná výuka má v rámci oborových didaktik tradici, a to zejména v přírodovědných oborech. Setkat se s ní lze však i v oborech tělovýchovných, uměleckých a jiných.

Klíčová slova: badatelsky orientovaná výuka, oborová didaktika, vzdělávání, výzkum.

REFLECTION OF THE INQUIRY-BASED INSTRUCTION IN THE SPECIALISED METHODOLOGY OF TEACHING

Abstract

This paper reacts on the needs emerging from missing knowledge of the applying of the inquiry-based instruction in the field of specialised methodology. In order to fill this gap, there was an analysis of the theoretical bases of the specialised methodologies performed aiming to capture the pieces of knowledge of the application of the inquiry-based activities during the teaching and to create a comprehensive basis that can be further comparatively analysed. It was discovered that the inquiry-based teaching has some tradition in the field of the specialised methodology, mainly in the natural sciences' fields. However, it is also possible to come across this type of teaching in the fields of physical education or arts related subjects.

Key words: inquiry-based instruction, specialised methodology of teaching, education.

Úvod

Výuka je jednou ze základních pedagogických kategorií, která je na výzkumném základě řešena v řadě pedagogických disciplín, především v didaktice obecné a didaktikách oborových. Pro potřeby vyplnění poznatkové mezery je žádoucí provést analýzu stavu a úrovně rozpracovanosti v rámci oborových didaktik především proto, abychom mohli konstatovat, zda již problém nebyl v rámci některé z disciplín řešen a zda je pro daný obor příznačný a mohou být výsledky v jeho rámci uplatnitelné. Pojem badatelsky orientovaná výuka nebyl v minulosti v české pedagogické teorii užíván, a proto bude při analýze kladen důraz na indikaci pojmů problémové vyučování, pokus, experiment aj. Čtenáře se zájmem o studium podstaty badatelsky orientované výuky odkazujeme na publikaci J. Dostála (2013).

Badatelsky orientovaná výuka v oborových didaktikách

V matematickém vzdělávání je princip badatelsky orientované výuky stěžejním, což vyplývá z prací významných oborových didaktiků, např. J. Maláč a M. Francová (1975, s. 4) uvádějí, že žákovské objevitelské postupy mají ráz výzkumné práce a stávají se zdrojem intelektuálního vzrušení a kladně ovlivňují citový a volní rozvoj žáků. J. Vyšín (1962, s. 5) kriticky pohlíží na absolventy škol jakéhokoliv stupně, kteří byli v matematice vzdělávání „faktograficky“, tj., kteří dočasně ovládají jen určité kvantum poznatků, tvořících část buď jen všeobecného vzdělání, nebo

odborné přípravy. Takový absolvent není zpravidla schopen žádné aktivity, neumí samostatně pracovat a aplikovat své vědomosti. Byl pasivním objektem výuky, místo aby se aktivně podílel na získávání nových poznatků, místo, aby se seznamoval svou vlastní činností s metodami práce v matematice.

Výrazný akcent na rozvoj a aplikaci problémových metod ve vyučování matematice je zřejmý i z práce F. Kuřiny (1976, s. 13), který uvádí, že problémový přístup k vyučování matematice obrací pozornost především k otázce vytváření matematických pojmů na základě studia vhodných úloh a situací, jež navozuje učitel ve třídě. Situace souvisejí se stupněm žákovských poznávacích schopností a můžeme je rozdělit do dvou skupin: reálné situace, v nichž základní téma není tématem matematickým a problémové situace matematicky formulované. Problémové vyučování se stává neocenitelným pomocníkem, ba garantem úspěchu modernizace školské matematiky. Charakteristickým rysem matematického problému je hledání metody řešení, což je vlastně badatelská práce, i když jde často jen o drobné objevy. Kromě toho nese tato práce pečeť individuálních rozdílů, pokud jde o hloubku objevů: to co je pro určitého žáka problém, je pro jiného jen zajímavou úlohou, kterou řeší na základě svých dřívějších zkušeností. (J. Maláč, M. Francová, 1975, s. 4)

Pro fyziku jsou badatelské aktivity tradiční, zejména v rovině poznávání stavů a dějů. E. Kašpar a kol. (1978, s. 111) uvádí, že zdrojem poznání v každé přírodní vědě a ve většině společenských věd je pozorování skutečnosti – objektivní reality, ve fyzice tedy fyzikálních jevů. Ve škole se realizují přírodní jevy zpravidla pomocí pokusů, jejichž rozбором, abstrakcí a syntézou výsledků žáci docházejí k pojmům, k jejich správnému vysvětlení nebo k definicím a dále až k formulaci fyzikálních zákonů.

J. Janás (1996) ve své práci doceňuje význam pokusů při rozvoji vědomostí. Každý pokus ve vyučování je upravený fyzikální experiment s určitým záměrem, a to tak, aby sloužil učiteli jako prostředek řízení myšlenkových operací žáků a pronikání do logické stavby učiva. Jednou z hlavních úloh školy je naučit žáky samostatně získávat vědomosti. To lze v hodinách různého typu, zejména při provádění pokusů a laboratorních prací. Každý fyzikální experiment chápe jako dvojproces, ve kterém se spojuje fyzikální proces s procesem myšlení a poznání. Vyvozuje, že experiment ve fyzice je:

- zdrojem získávání nových poznatků a jejich zařazení do systému fyziky,
- kritériem pravdivosti vytvořené hypotézy či teorie,
- prostředkem spojení vědeckých poznatků s technikou, výrobou a životem.

Dále shrnuje význam pokusu ve vyučování fyzice:

- je zdrojem poznatků o fyzikálních jevech a vlastnostech (fakta), ale též metod získávání poznatků,
- značně ulehčuje osvojení učiva tím, že zvyšuje zájem žáků o fyziku a pomáhá utvářet konkrétní představy o konkrétních fyzikálních pojmech,
- má mít ve vyučování obdobnou funkci jako ve vědě – získávání nových poznatků. Rozdíl však je v tom, že poznatky jsou nové jen pro žáka,
- přispívá k aktivizaci žáků, zejména když pokusy sami provádějí,
- napomáhá rozvoji fyzikálního myšlení, pozorovacích schopností a technických dovedností.

Jedním z klíčových úloh učitele je vytváření takových situací v nich si žák bude moci budovat aktivní vztah k učivu. Jedná se mj. o navozování vhodných problémových situací, ať již teoretického nebo praktického charakteru. (R. Holubová, 2011, s. 5)

Výuka chemie je na badatelských činnostech žáků a učitele taktéž, podobně jako jiné přírodovědné obory, značně založena, což dokládá i publikace O. Mokrejšové (2005), která má charakter sbírky badatelských aktivit využitelných při výuce.

Význam badatelsky orientované výuky doceňují i didaktici přírodopisu. Metody pokusů je možno v přírodopisném vyučování, kromě pozorování, nejhodněji použít. Zdrojem poznávání při pokusu jako při pozorování je přírodnina. Výchovně působí pokus účinněji na žáky tím, že jim předkládá práci s přírodninou jako problém k řešení s použitím laboratorního zařízení, náčiní a chemikálií. Tento způsob poznávání přírodního jevu je pro žáky zajímavější a přitažlivější, rozvíjí jejich uvědomělou aktivitu. Problémová situace je příležitostí zesílit vztah mezi žáky a získávaným poznatkem, učit je postupně samostatně práci a tak omezit zprostředkující úlohu učitele při vyučování na předložení problému a na potřebné pracovní pokyny. (A. Junger, J. Haupt, F. Holešovský, 1964, s. 94).

Ve výuce zeměpisu zaujímají badatelské aktivity významné místo. A. Wahla (1973, s. 57) zmiňuje využívání metody pozorování, kterou vymezuje jako vyučovací metodu, při níž žáci pod vedením učitele nebo samostatně, uvědoměle a plánovitě studují zeměpisné jevy a děje, tj. smyslově poznávají danou skutečnost. Je tak umožněno shromažďovat a třídit fakta, rozlišovat podstatné od nepodstatného, zjišťovat funkci předmětů a jevů. V souvislosti s metodami práce s textem uvažuje metodu řešení problémových úloh. Na s. 63 autor rozvádí pro tento předmět dodnes ne příliš běžnou metodu zeměpisných pokusů, kterou vymezuje jako záměrné vyvolání nějakého jevu nebo řady jevů, aby bylo možno poznat zákonitosti, jimiž se zkoumaný jev řídí. Pokus chápeme jako jistou formu pozorování za záměrně připravených podmínek. Zeměpisný pokus není doposud běžným jevem ve vyučování zeměpisu na našich školách (na mnoha školách v zahraničí jsou pokusy běžné). Dále uvádí výčet vhodného učiva pro realizaci pokusů, např. ve fyzickém zeměpise – proudění vzduchu, změna tlaku vzduchu s výškou, vrásnění, zvětrávání, činnost proudící vody aj., v matematickém zeměpise – důkaz o zploštění Země důsledkem rotace. Pokusy mohou být zařazeny při výkladu nové látky, při prověřování i opakování učiva. Největší význam má však provedení pokusu v hodině věnované výkladu nové látky. Při tom lze postupovat:

- a) učitel provádí pokus současně s výkladem učiva,
- b) pokus je zařazen před výklad,
- c) pokusem se potvrzuje, co bylo předem vyloženo.

Dále uvádí, že při uskutečňování pokusu postupujeme podle platného algoritmu: začíná přípravou – vytýčením problému, otázka, která má být za pomoci experimentu řešena, rozbor problému, vypracování návrhu řešení problému, pokračuje provedení jednotlivých kroků experimentu – během něhož je pozorován průběh experimentu, jsou zjišťována fakta, pokračuje kontrolou přesnosti získaných faktů, zpracováním informací a formulací závěru. Pokusy se mohou konat v různých podmínkách: v učebně, laboratoři, na školním zeměpisném stanovišti, v terénu. Podle délky trvání mohou být pokusy krátkodobé (pokus, kterým se ukazuje, za jakých podmínek se tvoří mračna a vzniká déšť) nebo dlouhodobé (pokus, kterým dokážeme žákům, že led teče). Při pokusu demonstračním postupuje učitel tak, že pokus předvádí celé třídě, všichni žáci se soustředí v téže době na průběh pokusu. Pokus žakovský staví žáka do situace, v níž hledá a nalézá, do úlohy „výzkumníka“.

Doceňuje rovněž metody praktických cvičení. Jejich cílem je pomáhat žákům získávat vědomosti, dovednosti a návyky. Praktická cvičení je vedou k tomu, aby se naučili samostatně pracovat s nástroji, přístroji, pomůckami, aby si osvojili pracovní techniku. V zásadě lze rozlišovat praktická cvičení v učebně a mimo učebnu – na školním zeměpisném stanovišti a v terénu. Velice rozsáhlou a bohatou možnost praktických cvičení poskytují mapy a glóbusy. Některá cvičení

vyžadují dovednost zacházet s přístroji: kompasem, buzolou, měřičským stolcem, meteorologickými přístroji.

V tělesné výchově se setkáváme s herními situacemi. Ty jsou pro hráče problémovými situacemi, z kterých vyplývají problémové úlohy (problémy), které je třeba řešit. Problémová úloha v kontaktní sportovní hře vyžaduje tvůrčí činnost, jejíž vedoucí složkou je tvořivé myšlení. Řešení problému spočívá ve výběru určité alternativy z možností operací se zřetelem k určitému kritériu. Hráč hledá, vytváří si hypotetickou představu o pravděpodobnostním cíli řešení. (M. Adamus, 1997, s. 12)

Z. Friedmann (1993, s. 20) uvažuje v rámci technické výchovy využívání metod heuristického charakteru a problémových metod. Žák musí mít možnost hledat odpověď sledováním nebo uskutečňováním experimentů, manipulováním s předměty, montáží, demontáží apod. Jsou považovány za jedny z nejefektivnějších v celém systému vyučovacích metod. Vytvářejí nejlepší podmínky pro rozvoj technického myšlení, pro samostatný a tvořivý přístup k úkolům. Žáci jsou vedeni k tomu, aby se samostatně, případně za menšího přispění učitele snažili dospět vlastním uvažováním, pozorováním, experimentováním apod. k novým poznatkům. V podstatě žák vlastním aktivním zkoumáním řeší praktický nebo teoretický problém. Dále dodává, že je třeba si uvědomit, že použití problémových metod je časově náročné a není vhodné pro všechna probíraná témata.

Dějepis přináší základní poznatky o konání člověka v minulosti. Jeho hlavním posláním je kultivace historického vědomí jedince a uchování kontinuity historické paměti, především ve smyslu předávání historické zkušenosti. Důležité je zejména poznávání dějů, skutků a jevů, které zásadním způsobem ovlivnily vývoj společnosti a promítly se do obrazu naší současnosti. Důraz je kladen především na dějiny 19. a 20. století, kde leží kořeny většiny současných společenských jevů. Významně se uplatňuje zřetel k základním hodnotám evropské civilizace. Podstatné je rozvíjet takové časové a prostorové představy i empatie, které umožňují žákům lépe proniknout k pochopení historických jevů a dějů. Žáci jsou vedeni k poznání, že historie není jen uzavřenou minulostí ani shlukem faktů a definitivních závěrů, ale je kladením otázek, jimiž se současnost prostřednictvím minulosti ptá po svém vlastním charakteru a své možné budoucnosti. Obecné historické problémy jsou konkretizovány prostřednictvím zařazování dějin regionu i dějin místních. (RVP, s. 41)

S. Julínek a kol. (2004, s. 63) uvádí, že historické badatelské metody se používají v didaktice dějepisu ve dvojnásobném smyslu: jsou obrácené jednak k didaktice dějepisu jako vědnímu oboru, a jednak jsou součástí vlastní výuky dějepisu. Historické metody a techniky jsou cestou při řešení problémů didakticky připravených; historické pracovní postupy od stanovení problémové otázky a heuristiky k historické kritice, analýze, interpretaci a syntéze nabízejí řadu možností pro práci žáků s prameny, pro jejich samostatnou práci při výuce i mimo ni.

D. Hudecová (s. 13) v souvislosti s dějepisným vyučováním zmiňuje objevné učení, za jehož základní princip považuje navození situace, ve které žáci získávají poznatky prostřednictvím samostatné aktivní činnosti. Předpokladem je vzbuzení zájmu a zvědavosti žáka, které se stávají vnitřními motivačními faktory další činnosti. Uvádí, že objevné učení je někdy označováno jako učení řešením problému, učení badatelské, induktivní, genetické, znovuobjevné. Předmětem objevování mohou být nejenom konkrétní historická fakta a vazba mezi nimi, ale také materiál k jejich získávání. Objev má didaktickou povahu, tzn., nejedná se o objev něčeho zcela nového (i když i k tomu může dojít), ale nového pro žáka (odtud znovuobjevné učení). V dějepisném vyučování se projevuje okolnost, že historické poznání je zprostředkované a na rozdíl od přírodních věd, kdy např. na základě předvedeného pokusu je snadné dovést žáka k objevu. V dějepisném

vyučování je situace komplikovanější, protože objev nelze podpořit empirií, ale je nutné k němu dospět na základě složitější abstraktní myšlenkové činnosti.

Dále D. Hudecová (s. 17) zmiňuje „vyučování zaměřené na vědu“, které chápe především jako simulaci práce historika ve vyučovacím procesu. Žáci se seznamují s metodami historické práce a učí se je používat, tj. provádějí jednoduchou heuristiku, historickou kritiku i interpretaci. Ve vyučovacím procesu se tak objevují činnosti, při kterých žáci provádějí analýzu historické skutečnosti (tj. situace, jevu, děje, procesu), promýšlejí příčiny, následky, důsledky i výsledky konkrétních historických situací, uvažují o možných variantách řešení historických problémů, o slepých uličkách a nerealizovatelných variantách, vyslovují hypotézy, generalizují, sestavují dílčí i závěrečné syntézy a prezentují je, hodnotí a případně aplikují závěry a získané poznatky v současnosti.

D. Dominová (2008, s. 44) uvádí, že s problémovým vyučováním se u nás setkáváme již za první republiky. Jeho průkopníky byli např. zakladatelé reformních škol V. Příhoda či J. Kopecký. Za spolupráce K. Čondla a E. Štorcha vyšla zajímavá „Pracovní učebnice dějepisu“ pro měšťanskou školu z roku 1936, kde jsou zajímavé především úkoly připojené ke každé části. Žáci jsou vybízeni k pátrání, vyprávění, zhotovení modelu, náčrtu či přednesení projevu.

Dále autorka rozlišuje mezi problémovým vyučováním a autentickým výzkumem, přičemž k druhému dodává, že máme-li žákům pomoci, aby pracovali jako skuteční badatelé, budou muset řešit nějaký problém, na nějž nemáme my sami připravenou odpověď. Nemůžeme vyzkoumat jméno prvního prezidenta, můžeme však zkoumat historii naší školní budovy. Historický výzkum provádějí i žáci, kteří se svých rodičů a prarodičů ptají na jejich vzpomínky na rok 1968 či 1989, nebo zjišťují průběh hradeb v půdorysu města.

H. Hazuková (2010, s. 48 a 89) přikládá rozvoji tvořivosti ve výtvarné výchově značný důraz a v kontextu výtvarné výchovy rozebírá možnosti podněcování tvořivých způsobů problémů, přičemž dále v této souvislosti uvádí: učitelé by měli tvořivé předpoklady žáků v rámci vzdělávacího procesu záměrně podporovat vhodně zvolenými prostředky a zároveň rozvíjet i vlastní tvořivé předpoklady.

Roeselová Věra (2003, s. 19) pojednává v souvislosti s výtvarnou výchovou pojem výtvarný problém, který je chápán jako učební látka, která je obsažena v každém námětu. Vymezí-li pedagog výtvarný problém a bezděčně jím motivuje výuku, žáci ho přirozeně objeví a pochopí. Podobně P. Šobáňová (2006, 25) uvádí, že výtvarný problém představuje učební látku výtvarného charakteru, kterou si žák přirozeně osvojuje prostřednictvím motivačního námětu.

Závěr

Je nezpochybnitelné, že badatelsky orientovaná výuka je na českých školách realizována, žáci jsou vedeni ke kladení otázek, hledání odpovědí, přemýšlení, řešení problémů, aktivitě atp., je však otázkou, v jaké míře a zda v současné podobě realizovaná badatelsky orientovaná výuka poskytuje požadované efekty, které by se mj. pozitivně projevily ve výsledcích testů PISA. Příčiny je možné hledat např. v přístupu rodičů, v úrovni přípravy žáků v rámci předchozího vzdělávání, v nedostatečném materiálním vybavení škol, ale oprávněně i v kompetenční vybavenosti pedagogů. Oproti jiným státům Česká republika doposud nedisponuje standardem učitelského povolání. V jiných zemích, např. Austrálie (*National Professional Standards for Teachers*) nebo Kalifornie (*California Standards for the Teaching Profession*) tamní standardy explicitně obsahují požadavky na kompetenční vybavenost pedagogů pro potřeby realizace badatelsky orientované výuky.

Z provedené analýzy jednoznačně vyplývá důraz kladený na uplatňování badatelských aktivit při výuce napříč všemi analyzovanými předměty, je ale zřetelné, že v různé míře.

Literatura

1. *California Standards for the Teaching Profession*. 22 p. Dostupné na: <http://www.ctc.ca.gov/educator-prep/standards/CSTP-2009.pdf>
2. DOMÍNOVÁ, D. *Aktivizující metody ve výuce dějepisu*. Ostrava: OU, 2008. ISBN 978-80-7368-540-9.
3. DOSTÁL, J. Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *e-Pedagogium*. 2013. s. 81 - 93. ISSN 1213-7499.
4. FRIEDMANN, F. *Didaktika technické výchovy*. Brno: MU, 1993. ISBN 80-210-0764.
5. HAZUKOVÁ, H. *Didaktika výtvarné výchovy VI. : Tvořivost a výtvarná výchova*. Praha: UK, 2010. ISBN 978-80-7290-434-1.
6. HOLUBOVÁ, R. *Aktuální problémy výuky fyziky na střední škole*. Olomouc: UP, 2011. ISBN 978-80-244-2740-9.
7. HUDECOVÁ, D. Jak modernizovat výuku dějepisu: výchovné a vzdělávací strategie v dějepisném vyučování. 1. vyd. Úvaly: Albra, 2007. 92 s. ISBN 978-80-7361-037-1.
8. JANÁS, J. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1996. 121, 25 s. ISBN 80-210-1334-6.
9. JULINEK, S. a kol. *Základy oborové didaktiky dějepisu*. Brno: PdF MU, 2004. ISBN 80-210-3495-5.
10. JUNGER, A., HAUPT, J., HOLEŠOVSKÝ, F. a kol. *Metodika přírodopisu*. Praha: SPN, 1964.
11. KAŠPAR, E. a kol. *Didaktika fyziky*. Praha: SPN, 1978. 355 s.
12. KUŘINA, F. *Problémové vyučování v geometrii*. Praha: SPN, 1976.
13. MALÁČ, J., FRANCOVÁ, M. *Problémové vyučování matematice na základní škole*. Brno: UJEP, 1975.
14. MOKREJŠOVÁ, O. *Praktická a laboratorní výuka chemie*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-726-7.
15. *National Professional Standards for Teachers*, 28 p. Dostupné na: http://www.aitsl.edu.au/verve/_resources/AITSL_National_Professional_Standards_for_Teachers.pdf
16. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání včetně přílohy upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. Praha: VÚP, 2007.
17. ROESELOVÁ, V. *Didaktika výtvarné výchovy*. Praha: UK, 2003. ISBN 80-7290-121-4.
18. ŠOBÁŇOVÁ, P. *Kapitoly z didaktiky výtvarné výchovy*. Olomouc: UP, 2006. ISBN 80-244-1469-4.
19. VYŠÍN, J. *Metodika řešení matematických úloh*. Praha: SPN, 1962.
20. WAHLA, A. *Didaktika zeměpisu I*. Ostrava: PdF OU, 1973. bez ISBN.

Lektorovali: PhDr. René Szotkowski, Ph.D. a PhDr. Jaroslav Zuckerstein, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Jiří Dostál, PaedDr. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR, tel.: +420 585 635 818, e-mail: j.dostal@upol.cz

Milan Klement, doc. PhDr. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR, tel.: 00420 585 635 8011, fax +420 585 231 400, e-mail: milan.klement@upol.cz

Publikování článku bylo podpořeno z projektu Centrum teorie vzdělávání přírodovědných oborů - reg. číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0166. Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.