

Seminární práce

Role učitele v projektovém vyučování

Pedagogika II

Martin Dluhoš
16. září 2015

Úvod

V každodenním životě se člověk setkává se situacemi, které potřebuje vyřešit. Vyřešení těchto situací či problémů většinou vyžaduje:

- porozumění problému a proč je důležité se jím zabývat
- formulaci cíle vyřešení problému
- naplánování si postupu ke splnění tohoto cíle
- implementaci plánu a nalezení řešení
- hodnocení řešení a reflexi práce

S řešením problému ve školním prostředí se setkáváme v tzv. projektovém vyučování. Co přesně znamená projektové vyučování? Pedagogický slovník vysvětluje, že v projektovém vyučování se používá metoda „jíž jsou žáci vedeni k řešení komplexních problémů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním... Projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti, vedoucí k vytvoření nějakého výrobku, výtvarného či slovesného produktu.“¹

Za jednoho z nejvýznamnějších průkopníků projektové metody je označován americký pedagog John Dewey, který publikoval své pedagogické práce vycházející z filosofie pragmatismu již na přelomu 19. a 20. století. „Ačkoli Dewey sám neužíval termínu 'projektová metoda', dal k ní teoretický základ a může být považován za iniciátora této koncepce. Podle ní se učivo nečlení do jednotlivých předmětů z hlediska věd. Komplexní projekty, soustředěné na určitá, žákům blízká témata, seskupují učební látku z různých předmětů podle konkrétních úkolů.“² U nás byly myšlenky projektové výuky známé již za první republiky, kdy se s nimi setkáváme u Velínského a Žanty.

Přestože vstoupila projektová metoda do obecného povědomí již dávno, doposud u nás není příliš rozšířena a na školách se s ní setkáváme ve výjimečných případech. Myslím si, že jedním z hlavních důvodů jsou požadavky, které projektová metoda klade na učitele, které jsou odlišné od požadavků tradičních vyučovacích metod. Učitel v projektovém vyučování hraje roli průvodce, facilitátora, která se významně liší od role učitele v tradičním instruktivním modelu vyučování. V této práci se budu zabývat právě těmito požadavky kladenými na učitele a prozkoumávat možnosti jak se s těmito požadavky vyrovnat. Co má takový učitel-facilitátor dělat, aby byla výuka co nejefektivnější? S jakými výzvami se potýká v projektovém vyučování? Co dělat, aby tyto výzvy zvládl?

Studie problematiky

Ve výzkumné studii *Toward Implementing Distributed Scaffolding: Helping Students Learn Science from Design* se Sadhana Puntambekar a Janet Kolodner zabývají rolí učitele a jejími úskalími ve variantě projektového učení, které se označuje jako *learning by design* (LBD). V takovéto výuce se žáci učí tím, že vytvářejí konkrétní produkt, který je řešením vybraného reálného problému.³ Autoři rozdělují celý LBD proces na čtyři hlavní fáze:

1. porozumění problému
2. sběr relevantních informací
3. vytváření řešení
4. hodnocení řešení

1 Průcha,

2 Veverková, 13

3 Barron, 7

Tento proces však většinou neprobíhá lineárně. Pokud např. ve čtvrté fázi žáci zjistí, že řešení nefunguje tak, jak předpokládají, vrací se zpět k první fázi, aby zjistili proč a na základě nových poznatků své řešení upravili. LBD proces je tedy iterativní.

Žáci se v procesu řešení setkávají s celou řadou problémů, u kterých je potřeba učitele, který by jim s těmito problémy pomohl a úspěšně je provedl celým procesem. Při prvotních výzkumných experimentech LBD výuky se zjistilo, že studenti potřebovali pomoc s porozuměním problému, vyhledáváním relevantních informací, používáním přírodních principů k řešení daného problému, konstruováním a vyhodnocováním modelů, a s porozuměním a poučením se z chyb.⁴ Pomoc tedy potřebovali v prakticky každé fázi LBD procesu.

K řešení problémů se kterými se žáci v LBD setkávají vyvinuli pedagogové koncept *scaffolding*. Jde o souhrn pedagogických prvků, jakési metaforické lešení, o které se studenti mohou opřít v situacích při výuce, které jsou pro ně příliš náročné: „[scaffolding] consists of the adult controlling those elements of the task that are essentially beyond the learner's capacity, thus permitting him to concentrate upon and complete only those elements that are within his range of competence.“⁵ Díky podpurným prvkům se žák může soustředit na ty aspekty projektu, které je schopen sám vyřešit. Pedagogové se většinou shodují na šesti hlavních znacích efektivního scaffolding:

- sdílený cíl (*common goal*)- žák musí chápat cíl dané aktivity
- průběžné vyhodnocování (*ongoing diagnosis*)- učitel musí být schopen neustále vyhodnocovat úroveň žákova porozumění
- přizpůsobení pomoci (*dynamic and adaptive support*)- na základě vyhodnocené úrovně žáka volí učitel vhodnou formu pomoci
- dialogy a interakce (*dialogues and interactions*)- právě dialog a interakce s žákem umožňují učiteli vyhodnotit žakovu aktuální úroveň porozumění
- „rozebírání lešení“ a přesun zodpovědnosti na žáka (*fading and transfer of responsibility*)- v průběhu procesu žák postupně přebírá kontrolu nad svým procesem učení a stává se za něj zodpovědným; jinými slovy probíhá proces internalizace, během něhož se žák stává v učebním procesu nezávislým

Se všemi těmito znaky úzce souvisí koncept *zone of proximal development* (ZPD), což je vzdálenost mezi úrovní žáka při nezávislém řešení problému a vyšší potenciální úrovní řešení s pomocí dospělého pedagoga či zkušenějších vrstevníků. Cílem efektivních scaffolding nástrojů je, aby si žák během procesu řešení zvnitřnil (internalizoval) principy, které jej posunou z výchozí úrovně na vyšší úroveň pedagoga či zkušenějších vrstevníků.⁶

Dříve autoři této teorie předpokládali, že veškerou podporu zahrnující všechny tyto aspekty scaffolding bude poskytovat učitel. Jelikož se v tradiční třídě vyskytuje většinou více než 20 žáků, očekávání, že by se učitel mohl osobně věnovat každému žákovi nebo alespoň každé skupině v každé fázi procesu, je však v praxi nerealistické. Učiteli tedy nezbyvá nic jiného než využít nástrojů, které by mu v jeho náročné úloze pomohly. Právě otázkou, jaké zvolit nástroje pro LBD výuku v klasické třídě, aby byl pro žáky tento proces co možná nejpřínosnější se zabývá výše zmíněná studie *Toward Implementing Distributed Scaffolding: Helping Students Learn Science from Design*.

Pro pozorování účinnosti nástrojů si autoři Puntambekar a Kolodner vybrali projekt, kdy žáci na americké middle school, ekvivalentu 2. stupně základní školy, dostali za úkol navrhnout řešení problému eroze na ostrově Jekyll Island nedaleko pobřeží amerického státu Georgia. Učitel žáky ve třídě rozdělil do malých skupin po třech nebo čtyřech a každá z nich měla vypracovat své vlastní řešení. V rámci tohoto projektu se žáci měli dozvědět o jevech pobřežní eroze a sedimentace tím, že navrhnu a vymodelují řešení jak zabránit erozi, která představuje hrozbu pro existenci malého ostrova.

4 Puntambekar, 186

5 Wood, 9

6 Puntambekar, 189

Projekt probíhal ve čtyřech výše zmíněných fázích LBD procesu. Nejdříve bylo třeba, aby žáci porozuměli problému, formulovali otázky, na které potřebují znát odpověď, a identifikovali témata, o kterých se potřebují dozvědět více, aby mohli navrhnout řešení problému eroze. V druhé fázi žáci sbírali informace o daných tématech a snažili se zodpovědět otázky, které formulovali. V třetí fázi již navrhovali několik konkrétních praktických řešení a kritérií, podle kterých měli vybrat to nejvhodnější. V poslední fázi vybrané řešení zkonstruovali na tzv. *stream tables* a otestovali jeho účinnost. Pokud řešení nefungovalo, tak jak předpokládali, měli se vrátit k první fázi procesu, aby zjistili příčinu. V rámci těchto fází autoři identifikovali celkem sedm podprocesů, ve kterých žák potřebuje podporu učitele:

- (1) statement of their understanding of the challenge,
- (2) generation of questions for exploration,
- (3) generation of a set of learning issues,
- (4) generation and articulation of initial ideas,
- (5) generation and articulation of a second and more refined set of solution ideas,
- (6) description of solutions, and
- (7) selection of criteria for evaluating solutions.⁷

Výzkum efektivity tohoto LBD projektu probíhal ve dvou iteracích během dvou let.

V první iteraci poskytli autoři učitelé jako pomůcku při výuce tzv. *design diary*. Ke každému ze sedmi podprocesů řešení vytvořili v diáři sekci, ve které formulovali otázky a úkoly (*prompts*). Cílem těchto otázek a úkolů bylo podnítit aktivitu žáků poskytováním rad a tipů pro splnění daného kroku, zviditelnit strukturu komplexního projektu a v neposlední řadě žáky pobídnout k reflexi své práce. Zde je tabulka s příklady otázek a úkolů:

Table 1
Sample prompts from design diary pages

Design Phase	Activity Supported	Sample Prompts
Problem understanding	Generating questions to understand problem	This is what I understand of the problem (Please restate the problem in your own words) What questions do I need to ask in order to understand the problem better?
Generating solution	Evaluating alternative Solutions	What are the problem requirements? What are the criteria? Which criteria do each of your solutions meet? Which do they not meet? What are the positive features of each of the solutions? What are the limitations of each of the solutions?
Generating solution	Coming up with criteria	What are the criteria against which you will evaluate possible solutions? Why do you think these criteria are important?

Každý žák dostal svůj vlastní diář, ve kterém formuloval své vlastní myšlenky při přípravě na skupinové aktivity. Autoři předpokládali, že žáci budou po vypracování odpovědí v diáři lépe připravení na zapojení se do skupinových aktivit.

Po skončení projektu byly odpovědi žáků v diáři analyzovány pomocí statistického Wilcoxonova testu a bylo vyhodnocováno, jak se u žáků v průběhu projektu měnilo porozumění fyzikálním principům eroze a sedimentace a také porozumění procesu designu řešení. Po vyhodnocení autoři zjistili, že od začátku do konce projektu nedošlo k žádnému statisticky významnému zlepšení v porozumění ani fyzikálním principům ani procesu designu řešení.

Pozorováním zjistili, že se žáci nevraceli zpět k otázkám a odpovědím v diáři, když spolu diskutovali ve skupinových aktivitách nebo když se jejich očekávání neshodovala s výsledky experimentů- používání diáře tedy nebylo integrováno s dalšími výukovými aktivitami. Tato skutečnost mohla být způsobena také tím, že diáře žáky nevybízely, aby svá řešení zdůvodnili, aby je upravili na základě pozorování a aby si uvědomili propojení jednotlivých fází LBD procesu: „The diaries provided students with help for each design step, to reason about solution ideas, generating criteria, and evaluating solutions. However, they did not provide help with justifying solutions, reflecting on solution ideas and revising them, and making connections between all of the design activities.“⁸ Výzkumníci také vyzbrozovali, že žáci neměli dostatek příležitostí k tomu, aby reflektovali, co se v každé fázi procesu naučili.

Na základě pozorování a výsledků první iterace se autoři rozhodli udělat tři hlavní změny týkající se scaffolding nástrojů a aktivit. Zaprvé, začlenili do diářů tzv. metakognitivní typy, které umožnily žákům lépe pochopit návaznost jednotlivých fází projektu a jejich cykličnost. Zadruhé, přidali do diářů více otázek a úkolů, které pobídly žáky k tomu, aby se více zamysleli nad navrženými řešeními- uvědomili si fyzikální zákonitosti, kterým podléhají a zdůvodnili je, berouce v úvahu výhody a nevýhody každého z nich. Zatřetí, přidali do výuky celotřídní aktivity, tzv. *pin-up sessions*, a třídní diskuze. Pin-up sessions byly vlastně prezentace, během kterých každá skupina představila své řešení ostatním. Tato aktivita donutila žáky svá řešení artikulovat ostatním a přesvědčivě je zdůvodnit. Navíc také poskytla možnost, aby se ostatní skupiny dověděly o jiných alternativních řešeních a mohly je srovnat s jejich vlastními. Kromě skupinových prezentací autoři také zařadili do výuky diskuze celé třídy. Na začátku každého dne učitel s žáky shrnul, co se naučili během dne předchozího a co je čeká v den následující. Celotřídní diskuze byly rovněž zařazeny po každé skupinové prezentaci, kdy učitel spolu s žáky zreflekoval, na jaké nové hodnotné poznatky narazili a přitom se dozvěděl, které aspekty látky činí žákům problémy a kterým nerozumí.

Druhá iterace proběhla v následujícím roce, kdy autoři pozorovali stejný projekt na stejné škole se stejně starými žáky a stejným učitelem, v tomto případě realizovaný s výše popsányi změnami. Následně opět analyzovali odpovědi žáků v diářích a tentokrát zjistili absolutní zlepšení porozumění prakticky na všech fázích:

They identified the problem they needed to address better, i.e., slowing down erosion, and their ideas, learning issues, and criteria showed that they were keeping that problem in mind as they designed. Students' responses showed a marked improvement in terms of justifying their designs by using the science that they were learning. We found that students had a better insight into the causes of the problem which made them reason better about the solutions.⁹

Konkrétně zjistili statisticky významné zlepšení v porozumění problému a jeho řešení mezi fází generování prvotních řešení (generation and articulation of initial ideas) a fází vylepšení těchto řešení na základě nových poznatků (generation and articulation of more refined solution ideas), která v projektu proběhla o týden později. Avšak mezi fází vylepšených řešení a fází konečných řešení již nedošlo k žádným podstatným zlepšením.

Na základě výsledků studie došli autoři k závěru, že žáci v běžné třídě potřebují podporu více různorodých pedagogických nástrojů, každý z nichž má svá specifika: „Our results suggest that multiple forms of support, distributed across available tools, activities, and agents in the classroom and integrated in ways that admit redundancy, can enhance the learning and performance of a wide variety of students in the classroom.“¹⁰ Zatímco diáře poskytují strukturu a nápovědu během procesu designu, skupinové prezentace a diskuze celé třídy vybízejí ke zdůvodnění a artikulování nápadů a řešení problému. Této podpoře autoři říkají *distributed scaffolding*- výuka je efektivnější pokud učitel používá větší množství nástrojů, každý z nichž má různou funkci. Jen takto totiž může

8 Puntambekar, 199

9 Puntambekar, 206

10 Puntambekar, 211

učitel ve výuce vzít v úvahu skutečnost, že se ve třídě úroveň jednotlivých žáků liší a každý z nich tedy využívá různých příležitostí k prohloubení svého porozumění.

Diskuze studie

Je tedy *distributed scaffolding* tím nevhodnějším řešením problému učitele v početné třídě? Myslím si, že všechny použité nástroje- design diary, skupinové prezentace a diskuze třídy- bezesporu pomáhají učitelům k tomu, aby co nejvíce žáků mělo příležitost rozvíjet své porozumění problémové tematice a aktivně se podílet na řešení problému. Já sám bych do výuky zařadil další aktivity, které by poskytovali ještě více příležitostí rozvíjet pochopení dané problematiky.

Jednou z těchto aktivit je řešení gradovaných úloh. I když učitel má příležitost zjistit úroveň porozumění žáků během prezentací a diskuzí, často se stává, že si žáci nejsou vědomi, čemu rozumí a kde mají mezery, a učitel to není schopen u všech odhadnout. Proto si myslím, že by bylo vhodné zařadit do výuky gradované úlohy, které by žáci měli za úkol vyřešit např. na konci každé fáze projektu. Řešení úloh může také více vyhovovat těm žákům, kteří upřednostňují individuální práci před prací skupinovou.

Dále bych do projektu začlenil prvky, které by mohly zvýšit motivaci žáků při práci na projektu. Myslím si, že by učitel mohl projekt více propojit se skutečností, kdyby na závěr do školy přizval odborníka na erozi či někoho, kdo se problémem eroze na Jekyll Islandu zabývá, aby jednotlivá řešení zhodnotil. Další možností, jak zvýšit motivaci žáků je soutěž. Učitel by mohl vyhlásit, že po závěrečných prezentacích řešení bude celá třída hlasovat o tom, které řešení bude pro Jekyll Island nevhodnější. Studie vůbec nezmiňuje, že by na konci projektu došlo k vyhodnocení navržených řešení, ohlédnutí za celým čtyřtýdenním učebním procesem, a shrnutí nejdůležitějších poznatků. Myslím si, že reflexe projektu na závěr by měla být nezbytnou částí projektu a zaslouží si zvláštní pozornost.

Zkrátka a dobře paleta různých nástrojů a aktivit, které má učitel na realizaci LBD projektu k dispozici je velmi široká. Myslím si, že vždy záleží na zkušenostech a preferencích učitele, aby vybral takové nástroje a aktivity, se kterými se mu bude dobře pracovat a které vyhodnotí jako vhodné pro danou třídu. Z mé zkušenosti neexistuje žádný univerzální recept na to, jak postupovat při projektové výuce a učitel musí použít svůj cit na to, aby projekt přizpůsobil konkrétní skupině žáků.

Na závěr bych ještě podotkl, že studie nezmiňuje zkušenosti žáků a učitele, kteří se projektu účastnili. Docela by mne zajímalo, co si o realizaci projektu myslí oni. Jak vnímají jednotlivé nástroje používané při výuce? Mají sami zúčastnění dojem, že se jejich pochopení dané problematiky významně prohloubilo?

Závěr

Studie školního projektu Jekyll Island potvrdila, že sám učitel bez podpůrných pedagogických nástrojů se v početné třídě není schopen věnovat žákům tak, aby mohl efektivně rozvíjet znalosti a dovednosti většiny z nich. Pokud použijeme terminologii pedagogů zabývajících se projektovým vyučováním, učitel nemůže zajistit, aby se výuka odehrávala v žákově zóně proximálního rozvoje, tedy na úrovni rozvíjející jeho potenciál. K takovéto efektivní projektové výuce potřebuje sadu nástrojů a aktivit, které jeho podporu dokážou do určité míry suplovat a přispívat tak k rozvíjení žákova potenciálu. Takových nástrojů a aktivit je celá řada- americká studie implementace LBD procesu zjistila, že pokud učitel citlivým způsobem použije v projektu designový diář, skupinové prezentace a třídní diskuze, může významně zefektivnit proces učení pro většinu žáků. Dle mého názoru může učitel zařadit do výuky rovněž gradované úlohy, které mohou být výborným nástrojem ke zjišťování úrovně porozumění, a prvky zaměřené na motivaci žáků k práci na projektu. Vybaven

bohatou sadou nástrojů a aktivit a cítem pro jejich začlenění do realistického projektu pro danou třídu může učitel efektivně rozvíjet porozumění vybrané problematice u většiny žáků.

Citace

PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ a J. MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 1. vydání. Praha: Portál, 1995.

VEVERKOVÁ, Klára. *Projekt jako vyučovací metoda při výuce fyziky*. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita.

BARRON, Brigit a Linda DARLING-HAMMOND. *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning*. George Lucas Educational Foundation, 2008.

PUNTAMBEKAR, Sadhana a Janet L. KOLODNER. Toward implementing distributed scaffolding: Helping students learn science from design. *Journal of Research in Science Teaching*. 2005, 42(2): 185-217.

WOOD, David, Jerome S. BRUNER a Gail ROSS. THE ROLE OF TUTORING IN PROBLEM SOLVING. In: *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1976, 17(2), s. 89-100.