

Podzim 2014
PřF:XS050 Školní pedagogika

Konstruktivismus je když ...
Část 2.
Konstruktivismus ve výuce přírodních věd
s obzvláštním důrazem na výuku F a M

Vypracoval:

Jakub Oujezdský, student PřF B-FY Fyzika

Úvod části II.

Tato část práce se zabývá aplikací konstruktivistických teorií ve školské praxi. Text se orientuje na přírodní vědy, zvláště pak na výuku matematiky a fyziky.

Konstruktivismus a jeho kritika současné školské praxe

Konstruktivističtí pedagogové často kritizují stávající školský (tradiční) systém. Považují ho za neúčinný a nepřirozený, odsuzují, že žáky nutí dělat věci, které se jim dělat nechtějí.

Konstruktivistický způsob učení se klade do protikladu k transmisivním metodám výuky - viz [5]:

„Představíme-li si konstruktivistické vyučování jako jeden pól spektra, na opačné straně budeme mluvit o transmisivním vyučování.“ Transmise už předává hotové celky a neumožní žákům jejich vlastní konstrukci faktů, která by mohla vést k hlubšímu pochopení a vzhledu do problematiky. (viz například [5]) Konstruktivistický pohled na transmisivní vyučování je dobře patrný například z následujícího citátu z [1]:

Ve stručnosti je transmisivní vyučování zaměřené na výkon žáka spíše než na rozvoj jeho osobnosti. Učitel se v transmisivně vedené výuce snaží předat žákům a studentům již hotové znalosti v dobré víře, že toto je nejlehčí a nejrychlejší cesta k poznání. Žák je viděn v roli pasivního příjemce a ukladatele vědomostí do paměti, aniž by se kladl důraz na jejich vzájemné propojení. To však odporuje přirozenému procesu poznávání: „... dobrý učitel podvědomě tuší, že dítě od narození, na základě vlastní zkušenosti se světem, který je obklopuje, si pomalu buduje svůj vnitřní svět. Ten postupem času uzpůsobuje myšlenkovému světu společnosti, v níž žije, i celému kulturnímu prostředí. (Cachová 2003) Transmisivní způsob výkladu, který má charakter instrukce, nazýváme instruktivní.

Takzvaní radikální konstruktivisté pak odsuzují transmisivní úplně a tvrdí, že jakékoli její použití ve školské praxi je chybné. Někteří méně ortodoxní autoři však považují transmisivní nejen za možnou, ale dost často i za nutnou (realistický konstruktivismus) viz citát z [2]:

Při řešení problému můžeme přirozeně sdělovat žákovi všechny potřebné informace, vysvětlovat pojmy, odkazovat na poznatky v příručkách a encyklopediích, ale vše ve službách rodící se matematiky v duševním světě žáka. Konstruktivní vyučování tedy může obsahovat transmisivní celých partií, může obsahovat i instrukce k řešení typických úloh.

Dalším kritizovaným prvkem „tradiční“ výuky je dril. Konstruktivisté tvrdí, že pouhým memorováním poznatku nedojde k jeho přijetí za vlastní a tudíž k plnému pochopení a integraci do vlastních myšlenkových struktur. Způsob učení dat a postupů z paměti je považován za méněcenný a v důsledku za méně efektivní - děti se sice naučí velký objem údajů, mají však problémy s jejich zasazením do souvislostí, využíváním v praxi a jejich aplikací i na jiné než typické a algoritmické úlohy.

Kritika konstruktivismu

V této části statě vycházím především z článku [3]. Článek se zabývá argumentací konstruktivistických autorů (a to jak českých, tak světových, na které čeští autoři navazují), kterou autor [3] považuje za zavádějící, citově zbytečně polarizovanou a ne vždy vědecky korektní. Protože text je dle mého názoru pregnantě formulován a přesto (nebo právě proto) že je kritika často vedena velmi ostře až ironicky, neuškodí zařadit na toto místo několik delších citátů z této práce (kterou jinak doporučuji k přečtení celou), místo krkolomných pokusů formulovat autorovy myšlenky vlastními slovy. Rendl například tvrdí, že konstruktivisté si vytvořili obraz tradiční školy, který kritizují a odsuzují, ale přitom tento obraz nutně neodpovídá realitě:

Základním postojem konstruktivistické argumentace je stojí za povšimnutí na jedné straně obdiv k tomu, na co všechno přijdou děti úplně samy, bez jakékoli pomoci, jakou přitom projevují nápaditost, vynalézavost a inteligenci; na druhé straně pak zděšení a pohoršení, jakých nesmyslů a nehorázných projevů nekompetence jsou schopny pod tlakem školy. Touto optikou jsou popisovány a interpretovány běžné příhody, které samy o sobě čtenáře nepřekvapí. Překvapí ovšem razance a jednoznačnost interpretací a závěrů tam, kde by namísto byla interpretační zdrženlivost, úvahy nad nejednoznačností kontextu a nad různými možnostmi výkladu.

A o kus textu dál:

Zajímavé je, jak se autoři domnívají (nebo se nás snaží přesvědčit), že když děti v dané situaci použijí něco, co nepochází přímo z ní nebo co jim přímo v této situaci nezprostředkuje dospělý, pak to pochází jaksi zevnitř dítěte a zprostředkování dospělým v tom nehraje vůbec roli, tedy ani v minulosti. Co naučí dítě škola (a nejlépe explicitně), to se naučilo samo. Tak je postulován jeden z umělých rozporů, na nichž didaktický konstruktivismus často staví.

K uměle vytvořeným rozporům, na nichž se zakládá kritika tradičního školství se vyjadřuje i Aleš Lacina v [10].

Radikální konstruktivismus pak autor [3] smete ze stolu slovy:

Pokud jde o radikální varianty konstruktivismu, stojí personální konstruktivismus – chce-li doporučovat nějaká didaktická opatření – před neřešitelným problémem: dospívá-li každý jedinec ke svým vlastním konstrukcím způsobem pro druhé nezbadatelným a nesdělitelným, jak je vůbec možno vyvozovat nějaké závěry pro školu a vyučování? Jak to, že personální konstruktivismus neprohlásí existenci školy za nesmyslnou? Dodržíme-li jeho principy, pak přinejmenším nelze empiricky dokázat, že chození do školy má vůbec nějaký efekt.

Kromě kritiky konstruktivistické argumentace lze v publikacích různých autorů (například [8]) nalézt i další těžkosti, které způsobují odmítání konstruktivistických přístupů ve výuce.

Konstruktivisticky vedená výuka nepřipravuje žáky na současný způsob testování, který je spíše

založen na evaluaci konkrétních poznatků a vědomostí.

Konstruktivistické metody jsou také dost náročné na správnou práci učitele, na něhož jsou kladeny jiné požadavky než při tradičním způsobu výuky.

Konstruktivistické vyučování také klade velké nároky na čas (a to jak během přípravy, tak během vyučování), kterého se jak známo v pedagogické praxi (a to zvláště ve výuce přírodovědných předmětů) spíše nedostává. Také tento fakt přispívá k malé ochotě učitelů zařazovat konstruktivistické prvky do svých vyučovacích hodin.

Konstruktivistický učitel

„Učitelé otevírají dveře, vejít musí žák sám.“

Čínské přísloví

Z požadavků konstruktivistické výuky pak vyplývají následující vlastnosti a postupy konstruktivistického učitele (dle [1], zásady jsou formulovány pro matematiku, ale je možné jejich platnost rozšířit všeobecně):

- Učitel probouzí zájem dítěte o matematiku a její poznávání.
- Učitel předkládá žákům podnětná prostředí (úlohy a problémy) jež jsou dostatečnou výzvou k vytváření nových schémat prostřednictvím konkrétních příkladů a vhodně s nimi pracuje.
- Učitel jde především o žákovu aktivní činnost, povzbuzuje aktivní interakce nejen s objekty vázaných k danému úkolu, ale i s ostatními dětmi; při práci v malých skupinkách se děti mohou učit od sebe navzájem.
- Učitel nahlíží na chybu jako na vývojové stádium žákova chápání matematiky a impulz pro další práci.
- Učitel se u žáků zjišťuje úroveň vývoje, aby mohly být stanoveny společné úkoly, přitom se orientuje na diagnostiku porozumění spíše než na reprodukci odpovědi.

Důležitým úkolem konstruktivistického učitele je motivace žáků. Od žáků je totiž vyžadována nejen značná dávka vlastní invence a aktivity při řešení úloh (což od žáků vyžaduje větší angažovanost narozdíl od transmisivní výuky), ale práce ve skupinkách klade velký důraz i na vytrvalost v práci bez přímé kontroly učitele. Kuřina [2] k tomu píše:

Žák či student, který nebude k učení motivován, si žádnou poznatkovou strukturu nevybuduje, ba on ji ani budovat nezačne, neboť k tomu je třeba jeho aktivity.

Učitel má otázky klást tak, aby žáci pomocí svých správných odpovědí sami došli k cíli (mnoho příkladů ne úplně šťastným způsobem kladených otázek a vedení „rozhovoru“ z žáky všeobecně lze nalézt v [7] v kapitole *Teze I. Učitel probouzí zájem dítěte o matematiku a její poznávání*).

Příklad konstruktivistické úlohy ve F

Poloha hmotného bodu a zavedení polohového vektoru (dle [4]):

Učitel předem umístí zajímavý předmět, například míč, do prostoru třídy. Žáci se rozdělí do několika skupin, které dostanou stejný úkol:

Určete jednoznačně polohu hmotného bodu v prostoru tak, aby ostatní skupiny nemohly mít nevyvratitelné námitky.

Žáci mají k dispozici délková měřidla a úhломěry.

V průběhu plnění úkolu učitel kontroluje samostatné práce skupin a navádí je pomocí správných otázek k určení vztažné soustavy a souřadnic hmotného bodu vzhledem k rohu učebny a spojnicím stěn a stropu nebo podlahy. V ideálním případě každá skupina zvolí počátek soustavy v jiném rohu místnosti, čímž je zdůrazněna důležitost volby vztažné soustavy a směr polohového vektoru. Po určení polohy míče každá skupina prezentuje své výsledky a následuje krátký čas na analýzu rozdílných výsledků. Skupiny opět prezentují svůj závěr. Na závěr práce učitel shrne závěry a provede zápis do sešitů včetně nového pojmu polohový vektor.

Jako alternativu pravoúhlé soustavy souřadnic lze připomenout soustavu zeměpisných souřadnic a na internetu nalézt souřadnice školy udané GPS, i když z vědeckého hlediska není souřadná soustava GPS pro žáky korektní, protože není dost dobře možné jim vysvětlit (v období probírání polohového vektoru) způsob určování polohy pomocí GPS.

Návodné otázky (nejlépe předem napsat na tabuli): Jak popíšeš polohu míče kamarádovi ze základní školy? Jak spolužákovi z vedlejší skupiny? Jak prezidentovi USA? Podle kterého objektu budeš polohu míče určovat? Jak ji zjistíš?...

Zdroje

- [1]Molnár, J., Schubertová, S., Vaněk, V.: Konstruktivismus ve vyučování matematice; dostupné na http://esfmoduly.upol.cz/elearning/konstr_m/
- [2]Kuřina, F.: O matematice a jejím vyučování. *Obzory matematiky, fyziky a informatiky*. 2002, roč. 31, č. 1, s. 1–8
- [3]Rendl, M.: O konstruktivismu ve vyučování matematiky. *Pedagogika*, 2008, 58(2), s. 167-203
- [4]Veselá, V.: Konstruktivistické úlohy ve výuce mechaniky na gymnáziu; dostupné na <http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/11-24-Vesela.html>
- [5]Stehlíková, N. Konstruktivistické přístupy k vyučování matematice. In Hejný, M.; Novotná, J.; Stehlíková, N. (ed.). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha : Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2004, s. 11-21, dostupné na http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA_59.pdf
- [6]Dvořáková, I.: Fyzikální vzdělávání žáků a učitelů v projektu Heuréka. Praha: Katedra didaktiky fyziky MFF UK, 2011, dostupné na <http://kdf.mff.cuni.cz/lide/dvorakova/Disertace.pdf>
- [7]Stehlíková, N., Cachová, J.: Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe; dostupné na <http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/FileDownload.aspx?FileID=89>
- [8]Gregušová M.: Experiment na hodinách matematiky, dostupné na http://www.primas.ukf.sk/conference/papers/Objavne_vyucovanie_matematiky/o_Gregusova.pdf
- [9]Ulrychová M.: Konstrukce poznatků žáky v matematice (na příkladu Pythagorovy věty), Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky a didaktiky matematiky, Praha 2011, dostupné na <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1339579633.pdf>
- [10]Lacina A.: Aktuální problémy českého fyzikálního vzdělávání; dostupné na <http://www.physics.muni.cz/kof/clanky/aktprobl.pdf>
- [11]Arons A. B.: Cesta k přírodovědné gramotnosti, *Deedalus*, Spring, 1983: Scientific Literacy, The American Academy of Arts and Sciences, 1983 překlad dostupný na <http://www.physics.muni.cz/kof/clanky/arons.pdf>