

Konstruktivistický přístup k výuce přírodovědných a technických předmětů na základních školách

Pedagogický konstruktivismus se někdy vymezuje jako snaha o překonání transmisivního vyučování [Kalhous, Obst 2002: 49]. Patří mezi teorie, které zdůrazňují aktivní úlohu subjektu a význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech včetně důležitosti jeho interakce s prostředím a společností. Díky interakční teorii překonává konstruktivismus empirismus a nativismus [Průcha, Walterová, Mareš 2008: 105]. Ve své podstatě se konstruktivismus snaží vycházet z kognitivní psychologie, kdy dochází k realizaci didaktických postupů založených na předpokladu, že poznávání se děje konstruováním díky spojování fragmentů informací z vnějšího světa do komplexních struktur. Žák provádí s nimi mentální operace odpovídající jeho věku a intelektu.

Konstruktivistická teorie patří v současnosti k nejvýznamnějším didaktickým teoriím [Skalková 2007: 114]. Obecně lze říci, že konstruktivismus staví na určitých prekonceptech žáků, které jsou postupně korigovány vlivem přímé zkušenosti. Mentální informační struktury přizpůsobujeme nebo měníme tak, aby odrážely nové zkušenosti, tj. dochází ke konstrukci nových významů z událostí, které se odehrály nebo odehrávají v našich životech [Pasch 1998: 147].

Bohužel v současném školství je stále aktivním subjektem vzdělávacího procesu učitel. V případě výuky realizované na základě konstruktivistické teorie se aktivita mění a aktivním subjektem je žák.

Celkově lze tedy říci, že konstruktivismus přebírá poznatky z idealismu i empirismu. Zatímco idealismus zdůrazňuje vliv vnitřních idejí a učitele bere jako pouhého pomocníka – tatora při vzdělávání. Empirismus definuje získávání vědomostí z vnějšího světa na základě zkušeností. Učitel se v empirismu stává organizátorem učení. Z předchozích dvou směrů lze definovat konstruktivismus jako získávání znalostí z vnějšího světa na základě modifikací vnitřními idejemi.

Z hlediska žákova pojetí učiva závisí učení na tom, co už žák ví, myslí si, dovede. Sekundárně závisí učení na typu předloženého nového učiva [Kalhous, Obst 2002: 53].

Žák může na základě konstruktivistické teorie naložit s informací následovně:

a) Starou informaci zapomene a na její místo si uloží novou.

- b) Nepřijme novou informaci, nevěnuje jí pozornost, uzavře se vůči ní.
- c) Přijme novou informaci, ale upraví ji tak, aby odpovídala starému pojetí (asimiluje).
- d) Starou zkušenost přizpůsobí nové informaci (akomoduje).

V přírodovědných a technických předmětech je možné velmi dobře uplatnit teorii konstruktivismu, jelikož jde o předměty, které již ve své podstatě jsou založeny na posilování kompetence pracovní a kompetence k řešení problémů, ke kterým se přidávají i další kompetence určené pro život i trh práce. Bohužel se v současném školství potýkáme s nezájmem žáků o přírodní vědy a technické předměty. Obvykle je nezájem žáků spojen s obtížností těchto předmětů.

Optimálním řešením se jeví součinnost výuky výše uvedených předmětů a informačních a komunikačních technologií (dále ICT), ke kterým mají žáci kladný vztah, ač jde o využití ICT v jiných souvislostech než jsou žáci zvyklí (obvykle u žáků jde o využití ICT v podobě komunikace, sociálních sítí a hraní her).

ICT v propojení s přírodovědnými a technickými předměty i konstruktivistickou teorií nabízí možnost badatelsky orientované výuky. Výhodou je moderní pojetí výuky, které umožňuje zahrnovat různé výukové metody, jejichž skladba není dána pořadím ani pestrostí. Činnost učitele je zastoupena v podobě výběru tématu, popř. učebních situací, činnost žáka na bádání, pomocí kterého poznává okolní svět [Dostál 2013: 9].

Výhodou experimentálních činností při badatelsky orientované výuce je možnost zapojení širokého spektra metod, ať již na bázi empirické (pozorování, měření, experiment) nebo na bázi obecně-teoretické (analýza, syntéza, indukce, dedukce, analogie, komparace, specifikace, abstrakce, konkretizace) [Dostál 2013: 11].

Při konstruktivistickém pojetí výuky by měly být výzkum a bádání orientovány tak, aby povzbudily žáky k získávání vědomostí nezávisle na učiteli, k samostatnému zajištění splnění cílů studia. Při volbě badatelských metod je třeba pamatovat na komplexnost v činnostech i v interdisciplinárním charakteru problematiky [Veřmiřovský 2009: 8].

Projekt „Okna vědy dokořán“

Projekt „Okna vědy dokořán“ je projektem financovaným z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Žadatelem a v současné době již i příjemcem je Ostravská univerzita v Ostravě. Na projektu participuje Přírodovědecká a Pedagogická fakulta Ostravské univerzity.

Celý projekt je zaměřen na přenos poznatků z oblasti vědy a výzkumu přírodovědných a technických oborů směrem k žákům základních a středních škol. Součástí realizace projektu je pořádání kurzů, přednáškových cyklů, akcí, seminářů a exkurzí, které by měly směřovat k podpoře vědy a výzkumu i systematické práci se žáky.

Realizací projektů vznikají dvě laboratoře, kdy jedna z laboratoří je zaměřena na badatelsky orientovanou výuku v oblastech technických a přírodovědných předmětů se zaměřením na měřicí a robotické pracoviště.

Do projektu jsou začleněny čtyři partnerské organizace – základní a střední školy z Moravskoslezského kraje, které jsou nezbytné pro realizaci aktivit související se žáky se zájmem o přírodovědné a technické obory. Spektrum zapojených partnerů je široké, jelikož zahrnuje základní školu vzdělávající nadané žáky, „klasickou“ základní školu, gymnázium inklinující v určitých oblastech k přírodovědným předmětům a střední průmyslovou školu zaměřenou na elektrotechniku a informatiku.

Projekt si klade za cíl odbourat zažité stereotypy a inovovat metody a formy výuky právě v kontextu konstruktivistického pojetí vzdělávání, kdy na Pedagogické fakultě budou mít žáci možnost rozšířit své znalosti o práci s novými technologiemi a měřicími a diagnostickými zařízeními.

V projektu je počítáno mj. s vybudováním měřicího a robotického pracoviště, kdy dojde k vybavení Pedagogické fakulty pomůckami pro badatelsky orientovanou výuku:

- ICT pomůckami pro počítačem podporované experimenty (univerzální měřicí, řídicí a vzdělávací systémy kompatibilní s desítkami měřicích sond, senzorů a dalším příslušenstvím),
- mobilní výpočetní technikou (notebooky) umožňující záznam a zpracování dat veličin, popř. práci na dalších činnostech souvisejících s badatelsky orientovanou výukou,
- robotický systém pro výuku i pro mimoškolní aktivity, na kterém je možné realizovat např. základy programování,
- vzdělávací objekty, které jsou interaktivní, v některých případech i s podporou trojrozměrné reality,
- metodické a pracovní listy pro badatelsky orientovanou výuku.

V rámci výběrových řízení je plánován nákup následujícího vybavení:

- měřicí systém pro badatelsky orientovanou výuku s kompatibilními čidly (čidlo CO₂, čidlo O₂, pH metr, ampérmetr, voltmetr, čidlo relativní vlhkosti vzduchu, siloměr, čidlo polohy a pohybu, teploměr, nerezové teplotní čidlo, hlukoměr, luxmetr, čidlo pro měření UV, barometr, spirometr, infračervené čidlo),
- žákovské soupravy pro chemii zahrnující chemické sklo a další laboratorní pomůcky,
- chemikálie a bezpečnostní pomůcky pro badatelsky orientovanou výuku,
- mikroskopické preparáty a sady pro přípravu mikroskopických preparátů,
- mikroskop pro badatelsky orientovanou výuku s výstupem do počítače,
- USB osciloskop pro počítač,
- elektronické stavebnice pro témata: elektřina, magnetismus, elektronika, solární panely, světelné a zvukové pokusy,
- robotické stavebnice s příslušenstvím.

Jak je z výčtu patrné, je plánován nákup širokého spektra vybavení pro laboratoř směřující k badatelsky orientované výuce. V laboratoři by mělo docházet k interdisciplinárnímu propojení poznatků jednotlivých přírodovědných a technických předmětů tak, aby byla badatelsky orientovaná výuka nejen zábavná, ale aby docházelo k synergickému získávání nových poznatků z přírodních věd i technických oborů.

Závěr

Badatelsky orientovaná výuka patří mezi nové trendy v oblasti posilování kompetencí v přírodovědných a technických předmětech. Velký význam má při konstruktivistickém pojetí výuky.

Díky projektu „Okna vědy dokořán“, který je realizován díky dotaci z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost a jehož příjemce je Ostravská univerzita dojde nejen k zakoupení nového vybavení pro badatelsky orientovanou výuku, ale také k podpoření zájmu žáků základních a středních škol o přírodovědné a technické předměty, včetně poskytnutí vhledu žákům do oblasti vědy a výzkumu na vysoké škole.

Literatura

- Dostál J. (2013), *Experiment jako součást badatelsky orientované výuky* [w:] *Trendy ve vzdělávání 2013*, red. M. Havelka, M. Chráska, M. Klement, Č. Serafín, Olomouc.
- Kalhous Z., Obst O. (2002), *Školní didaktika*, Portál, Praha.
- Pasch M. (1998), *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*, Portál, Praha.
- Průcha J., Walterová E., Mareš J. (2008), *Pedagogický slovník*, Portál, Praha.
- Skalková J. (2007), *Obecná didaktika*, Grada Publishing, Praha.
- Veřmiřovský J. (2009), *Optimalizace využití multimediálních vzdělávacích objektů ve výuce přírodovědných předmětů*, Ostravská univerzita, Ostrava.

Abstrakt

Konstruktivistický přístup zdůrazňuje, že neexistuje absolutní pravda. V českém školství se bohužel potýkáme s jevem, že veškeré informace získávají žáci jako definitivní. Dochází k memorování definic, což ukazuje možnosti zapamatování, ale nedokládá logické myšlení žáků a propojení znalostí a dovedností s reálným životem. Konstruktivismus umožňuje učení na základě organizace myšlenek a získávání zkušeností. Konstruktivistická teorie se v reálné výuce promítá v badatelsky orientované výuce, kdy mají žáci řešit úkol formou problémového vyučování. V příspěvku je demonstrován nástin podpory přírodovědných a technických předmětů na Ostravské univerzitě s využitím měřících sad, robotických stavebnic a dalšího vybavení v rámci projektu Okna vědy dokořán.

Klíčová slova: konstruktivismus, badatelsky orientovaná výuka, přírodovědné předměty, technické předměty, informační a komunikační technologie.

Constructivist Attitude about Science Education and Technical Subjects at Elementary Schools

Abstract

The constructivist approach emphasizes that there is no absolute truth. In the Czech education is unfortunately experiencing a phenomenon that all information obtained by the pupils as definitive. There is memorizing definitions, indicating the possibility of memorization, but does not show the logical thinking of pupils and connecting knowledge and skills to real life. Constructivism allows learning organizations based on ideas and gaining experience. Constructivist theory in the real education is reflected Inquiry Based Science Education where pupils have to solve problems. The paper demonstrates the outline of promoting science and technical subjects at the University of Ostrava using measuring sets, robot kits and other equipment by project “Okna vědy dokořán”.

Key words: constructivism, inquiry based science education, science, technical subjects, information and communication technologies.