Projekt ve výuce chemie jako způsob realizace osobnosti žáka na základní škole

Aleš Chupáč

Abstrakt: Příspěvek popisuje význam projektů pro žáka v rámci zavedení projektové metody do výuky na dnešních školách jako aktivizační výukové formy. Uvádí vlastní postup při organizaci této metody, konkrétně ve výuce chemie na základní škole. Dále popisuje jeden z realizovaných projektů v 8. třídě, projekt „Čokoláda" a jiné – tzv. „miniprojekty", které byly realizovány v rámci předmětu seminář a praktikum z přírodovědných předmětů se zaměřením na chemii s žáky 9. třídy.

Klíčová slova: projektová metoda, projekt, organizace projektové výuky, miniprojekt, význam projektu, projekt „Čokoláda"

Projekt a projektová metoda výuky

Problematika projektové metody výuky, tedy zařazování projektů do vyučování není nová, jak lze usoudit z definice uvedené v publikaci S. Vrány z roku 1938 (in Malach, 2001): *„Projekt je totéž co podnik. Projekt ve škole je podnik žáka nebo skupiny žáků. Je to podnik, za jehož výsledky převzal žák odpovědnost. Je to podnik, který jde za určitým cílem."* V rámci skupiny žáků jde tedy především o:

- rozdělení celého projektu (tématu) na dílčí témata (úkoly),
- rozdělení práce (dílčích úkolů) žáků mezi sebou, včetně časového harmonogramu,
- průběh vlastní prezentace a hodnocení projektu.

Petty (1996) charakterizuje projekt jako úkol nebo sérii úkolů, které mají žáci plnit, a to buď individuálně, nebo ve skupinách, přičemž žáci se mohou více méně sami rozhodovat, jak, kde, kdy a v jakém sledu budou úkoly provádět.

Zavedení projektové metody do výuky představuje časově náročnou praktickou činnost jak pro vyučujícího, tak pro samotné žáky. Všichni autoři (např. Skalková, 1995; Petty, 1996; Beneš, Pumpr a Herink, 2001; Švecová, 2001; Solárová, 2002) zabývající se ve svých publikacích problematikou projektové metody popisují tuto metodu jako inovační. Realizace jakékoli inovační metody zahrnuje nejen aspekty informační, využití kvality znalostí učitele, ale také aspekty činnostní, které jsou spjaty s osobností učitele,

s cíli, které uznává a sleduje, s jeho hodnotovými postoji, s citovým zaujetím, se sférou jeho praktických zkušeností a dovedností.

Organizace projektové výuky

Každý projekt je zpracováván ve třech fázích (Solárová, 2002). V **přípravné fázi** jsou žáci seznámeni s požadavky na obsah tématu projektu, s časovým harmonogramem vybraného projektu, s možnostmi konzultací problémů při práci, s doporučením vhodných informačních zdrojů (odborná literatura, Internet apod.) a způsobem hodnocení celého projektu, tedy co všechno bude hodnoceno. Znalost vlastního hodnocení zvyšuje motivaci k práci, protože žák má jistotu, že jeho práce bude oceněna (Petty, 1996). V průběhu příprav projektů je vhodné (i nutné) žáky kontrolovat, jak s prací pokročili. Kontrolou dochází také k motivaci jedinců, především těch, kterým dělá potíže vynakládat dlouhodobě značné pracovní úsilí.

Rozdělení žáků do pracovních skupin je dáno především charakterem třídy (jejich členů). Žáci mohou být rozděleni náhodným výběrem, podle kamarádství anebo záměrným promícháním (čímž dojde k vytvoření různorodé skupiny, ve které jsou mezi žáky velké odlišnosti, např. v pohlaví, v rodinném prostředí, povaze, znalostech, školních výsledcích apod.).

Po rozdělení žáků do skupin dochází k rozdělení práce na daném tématu, tedy „kdo co bude dělat". Ta spočívá ve vyřešení následujících otázek:

- Na která dílčí témata bude celý projekt (téma) rozděleno?
- Který žák bude zpracovávat určité dílčí téma?
- Které informační zdroje jsou dostupné, a které tedy budou používány?
- Kdo a jakou formou bude výsledky projektu prezentovat?
- Jak rozvrhnout časový harmonogram při plnění úkolů?

V rámci **realizační fáze** dochází k prezentacím jednotlivých prací skupin žáků po uplynutí stanovené doby (3–4 měsíce) na zpracování práce. Každá skupina žáků prezentuje (max. 30 minut) své téma formou krátkých referátů a ukázkou vypracovaného panelu – nástěnného plakátu (podlepeného tvrdého papíru formátu A1 nebo A0). Tento panel musí splňovat několik základních kritérií, musí být:

- přiměřeně velký – text a ostatní prvky tohoto panelu musí být zřetelné z odstupu 2 až 4 kroků,
- názorný – z panelu musí vyplývat, k čemu se téma projektu vztahuje,
- strukturovaný – uspořádání informací, grafů, schémat a obrázků v logickém (jasném) sledu,
- esteticky přitažlivý – musí žáky přitahovat, musí se jim líbit.

Po ukončení vlastní prezentace probíhá poslední, **hodnoticí (diagnostická) fáze**, kdy se žáci vyjadřují k jednotlivým skupinám žáků, ke zpracování a přínosu daného tématu projektu, ale i ke svým vlastním výsledkům.

Dochází tedy k jejich sebereflexi (sebehodnocení). Tato diagnóza se nejčastěji provádí rozhovorem nebo jednoduchým dotazníkem.

Význam projektů pro žáka

Význam (funkce) projektů spočívá v možnosti realizace žáka ve výchovně-vzdělávacím procesu. Zpracováváním projektů žáky dochází k rozvoji jejich osobnosti především proto, že umožňují každému žáku dozvědět se mnoho informací o svých schopnostech. Dalším velice významným prvkem je fakt, že projektové vyučování se snaží překonávat nedostatky běžného vyučování tím, že přináší korektivy k jeho mezerám (Skalková, 1995). Z tohoto pohledu se tedy jedná o metodu inovační, upravující tradičně podanou látku při klasickém (tradičním) vyučování.

Jedná se především o rozvíjení (prohlubování) těchto faktorů samotné osobnosti žáka:

- **Tvořivost, tvořivé myšlení**
  Výrazem tvořivosti je originalita, flexibilita ve smyslu pružně se přizpůsobit změněným okolnostem, senzibilita, nekonformismus a s ním spojená autonomie osobnosti, přirozeně ve vymezených hranicích. Rozvoj tvořivosti znamená jiné cíle vyučování, předpokládá a pěstuje nezávislost úsudku, kritické myšlení a sebedůvěru. Tvořivé myšlení se projevuje při řešení problémů. Tvořivost je funkčně spojena s aktivitou a samostatností člověka (Maňák, 2001).
- **Práce s informacemi**
  Jedná se především o práci s textem v učebnicích, encyklopediích, naučných a populárně naučných časopisech a také o vyhledávání a zpracování informací, které žáci najdou na Internetu. Pokud žáka text zaujme, motivuje ho k hloubkovějšímu stylu učení, učí ho samostatnosti, hledat vztahy v souvislosti mezi pojmy a také soustředěně pracovat (Solárová, 1997). V opačném případě nemá potřebu text zpracovávat a hledat v něm logické souvislosti (Bílek a Solárová, 2001), což se odráží ve výsledné kvalitě zpracovaného projektu.
- **Řešení (odvozování) problémů**
  Řešení problémů je výcvikem myšlení a přirozeně vede také k osvojení poznatků. Problém vyvstává tehdy, když je dán cíl a hledá se cesta, jak ho dosáhnout, nebo když je položena otázka a hledá se odpověď. Úkolem myšlení je hledat zprostředkující operace. (Pařízek, 2000)
- **Vzájemná kooperace žáků (i kooperace s učitelem)**
  Žáci se při skupinové práci učí také schopnosti pracovat a komunikovat s jinými. Kooperace usnadňuje činnost jednotlivců i celé skupiny, skupina tak může dosáhnout vyššího výkonu, než kdybychom sečetli výkony

jednotlivých členů v případě, že by pracovali odděleně (Mareš a Křivohlavý, 1995).

- **Samostatnost (samostatná práce)**
  Při samostatné práci si žáci osvojují daný problém (učivo) na základě vlastního úsilí, a to relativně nezávisle na cizí pomoci.
- **Aktivita, aktivizace**
  Maňák (2001) charakterizuje aktivitu jako uvědomělou, intenzivní učební činnost zaměřenou na zvládnutí učebního obsahu, vymezeného školskými dokumenty. Projekt, který zpracovávají žáci na základní škole, je jedním z aktivizačních způsobů realizace žáka ve výchovně-vzdělávacím procesu. Aktivizací rozumíme podněcování žáků k uvědomělé učební činnosti. Práce, kterou vynakládají žáci při zpracování projektu formou samostatné práce, je aktivní. Nesmělí žáci, kteří neradi vystupují před celou třídou, se často snadněji nechají přimět k aktivní práci ve skupině.
  Vztah chemie k běžnému životu člověka
  Zařazování projektů do výuky otevírá cestu ze školy ke každodennímu životu a naopak, z čehož tedy vyplývá, že propojení chemie a běžného života člověka (žáka) formou projektové metody výuky je velmi důležité a přínosné. Uvědomění si vztahu chemie jako přírodní vědy k běžnému životu člověka je významné pro vlastní vztah žáka k tomuto předmětu. Předpokládám, že pokud žák chápe souvislosti mezi předmětem a jeho vlastním běžným životem, mění se i jeho vztah k tomuto předmětu pozitivním směrem.
- **Sebereflexe žáků**
  Sebereflexe je v obecném pojetí (Mareš, 1996) zamýšlení jedince nad sebou samým, nad svou osobností, ohlédnutí se zpět za svými činy, myšlenkami, postoji a city. Umožňuje žákovi předcházet problémům při řešení náročnějších úkolů, zdokonalovat své postupy, lépe se orientovat při svých činech a řídit své sebevzdělávání potřebným směrem (Bílek a Solárová, 2001).
  Sebedůvěra
  Dalším významným faktorem vznikajícím při realizaci projektů je rozvoj sebedůvěry žáka vzhledem k jeho odpovědnosti za řešení veškerých problémů.

Projekt „Čokoláda“

Projekt (Chupáč, 2003), který žákům, dětem základní školy, přibližuje reálná fakta o oblíbené pochutině – čokoládě – a ukazuje na vztah chemie k běžnému životu člověka, byl realizován v 8. třídě (15 dívek, 14 chlapců) na Základní škole v Moravské Ostravě.

V **přípravné fázi** byli žáci seznámeni s obsahem a časovým harmonogramem celého projektu, tzn. s dílčími tématy (Historie čokolády, Výroba čokolády, Druhy čokolády, Chemie čokolády, Použití čokolády), včetně možností volby vhodných informačních zdrojů (odborná literatura, Internet apod.), a po rozdělení do pěti skupin byl každé skupině žáků předložen seznam několika (2 až 4) otázek k dílčím tématům celého projektu. Vzhledem k zájmu žáků jsem nepřidělil otázky z jednotlivých témat konkrétním žákům, ale přidělili si je sami, stejně jako si aktivně sami vytvořili skupiny, což se ukázalo jako přínosné. Pro ilustraci uvádím jedno z dílčích témat projektu s jednotlivými otázkami a počty žáků:

Skupina 1: *Historie čokolády* (3 žáci)
1.1 Kdy, kde a jak byla čokoláda objevena?
1.2 První čokoládovny u nás v ČR.
Skupina 2: *Výroba čokolády* (5 žáků)
2.1. Jaké suroviny se používají na výrobu čokolády?
2.2. Jak se vyrábí čokoláda?
2.3. Jak se dále čokoláda zpracovává?
2.4. Jak byste doma připravili vlastní čokoládu? Napište váš domácí recept na přípravu čokolády.
Skupina 3: *Druhy čokolády* (5 žáků)
3.1. Uveďte různé druhy čokolády, které se vyrábějí a rozdíly mezi nimi (složení – cukry, tuky, bílkoviny, hmotnost, jouly ap.).
3.2. Uspořádejte praktickou ukázku (včetně ochutnávky) některých druhů čokolád i s jejich obaly.
3.3. Co je tzv. „DIA čokoláda"?
Skupina 4: *Chemie čokolády* (8 žáků)
4.1. Jaké je chemické složení čokolády?
4.2. Proč nám čokoláda chutná? Které škodlivé látky čokoláda obsahuje?
4.3. Může mít nadměrná konzumace čokolády negativní vliv na člověka? Vysvětlete.
4.4. Chemické pokusy: rozpustnost čokolády (ve vodě, v ethanolu), důkaz přítomnosti organických látek (důkaz přítomnosti uhlíku, vodíku, kyslíku a dusíku, důkaz přítomnosti cukrů a tuků), chemické odlišení – mléčná čokoláda × DIA čokoláda.
Skupina 5: *Použití čokolády* (8 žáků)
5.1. K čemu se používala čokoláda dříve a k čemu se používá dnes?
5.2. Jaká je spotřeba čokolády v ČR ve srovnání s Evropskou unií a celým světem?
5.3. Mohou zvířata konzumovat čokoládu? Vysvětlete.
5.4. Uspořádejte a vyhodnoťte anketu u 10 dětí v mateřské škole a 10 dětí na 1. stupni základní školy na téma: „Chutná ti čokoláda? Proč?"

Společně s žáky byly dohodnuty tři konzultační schůzky (mimo vyučování), a to dvě, ve kterých byly řešeny dílčí otázky projektu, a jedna schůzka, ve které byla připravena nástěnka (panel) ve formě dětského leporela (z výkresů formátu A1).

V rámci **realizační fáze** proběhla prezentace dílčích témat projektu. Na začátku vystoupila žákyně, která uvedla celý projekt, a poté ji následovali ve vystoupení ostatní žáci. Tito byli vybráni jejich kamarády ve skupinách, aby seznámili celou třídu s obsahem daného tématu, přičemž tento výstup byl natáčen na videokameru, s čímž všichni žáci souhlasili.

Po ukončení vlastní prezentace proběhla poslední, **hodnotící fáze**, kdy žáci odpověděli na tři jednoduché otázky v předloženém dotazníku, ze kterého vyplynulo, že považovali za nejzajímavější tato témata: Chemie čokolády (kde byly zařazeny chemické pokusy) a Druhy čokolády (kde byla ochutnávka několika druhů tuzemských i zahraničních čokolád a různých cukrovinek z ní vyrobených). Všichni žáci uvedli, že jim projektová metoda výuky vyhovovala a uvítali by ji spíše v přírodovědných předmětech, jako je matematika, fyzika nebo chemie (uvedlo 70 % žáků). Ostatní žáci by uvítali tuto metodu spíše v humanitních předmětech (český jazyk, dějepis apod.). Tento fakt bych vysvětlil především tím, že žáci uvedenou inovaci ve výuce humanitních předmětů dosud nepoznali. Poté jsme společně hovořili o výstupech jednotlivých žáků, přičemž nejčastější hodnocení bylo: *„Byl(a) trochu nervózní, ale skvělý(á). Sam(a) bych to lépe nedokázal(a)"*. Za nejproblematičtější prvky uvedeného projektu považuji především vyhledávání informací a přípravu referátů (příspěvků) žáky, např. informace k DIA čokoládě, což se dále projevuje v tom, že je třeba žáky ve skupinách často kontrolovat, jestli zadané úkoly pečlivě plní.

Realizací projektu bylo ověřeno, že se skutečně jedná o inovační výukovou metodu, která mj. vyvolává zvýšení motivace a aktivity u žáků, které chemie nebaví.

„Miniprojekty" ve výuce chemie

Miniprojektem v tomto případě rozumíme samostatnou práci dvou až čtyřčlenné skupiny žáků (počet je dán složitostí tématu), kterou zpracovávají v průběhu dvou až čtyř měsíců.

Miniprojekt sestává v rámci přípravy ze dvou částí:

- části teoretické (vyhledávání odborných fakt z literatury, popř. na Internetu),
- části praktické (chemický pokus, který žáci provádějí po domluvě s vyučujícím ve škole pod jeho dozorem a postupují podle pracovního listu). Z této praktické části žáci vypracovávají laboratorní protokol (úkol – pomůcky a chemikálie – postup práce – výsledky a vyhodnocení – nákres aparatury – závěr).

Obě tyto části probíhají mimo vlastní hodiny chemie. Jakékoli problémy spojené s vypracováním tématu jsou konzultovány s vyučujícím v předem stanovených „konzultačních hodinách". Po uplynutí domluvené doby (2

až 4 měsíce) na zpracování práce každá skupina žáků prezentuje (max. 20 minut) své téma formou krátkých referátů.

Témata a jejich obsah jsou formulována jednak dle tematických plánů, které učitel vypracovává na začátku školního roku, tudíž tak, aby korespondovaly s obsahem učiva. Dále podle toho, zda jde o chemii jako předmět povinný nebo předmět volitelný, v případě základních škol se jedná o seminář a praktika z přírodovědných předmětů se zaměřením na chemii nebo chemický kroužek. Velmi důležitým kritériem pro samotný výběr témat jsou oblasti zájmů žáků, což znamená, že i oni sami mohou navrhovat témata projektů, která považují za zajímavá a zároveň aktuální. Pro ilustraci uvádím některá témata realizovaná žáky v době, kdy jsem externě vyučoval chemii a seminář z přírodovědných předmětů se zaměřením na chemii na základní škole v Moravské Ostravě:

- *Cigarety a cigaretový kouř z pohledu chemie*
  - Jaké je chemické složení cigaretového kouře? Jaký má vliv na živý organismus? (chemický pokus: důkaz dehtu a oxidu uhelnatého)
- *Výživa a potrava člověka*
  - Jaké jsou základní složky výživy člověka? Jaký je jejich význam? (chemický pokus: důkaz cukrů, tuků a bílkovin v přírodních materiálech)
- *Výroba piva*
  - Jak se vyrábí pivo? Jaké má postavení pivo v oblíbenosti nápojů mezi lidmi? (chemický pokus: důkaz ethanolu v pivu)
- *Ethanol a jeho vliv na člověka*
  - Jak se vyrábí a k čemu se používá ethanol? Jaký má vliv ethanol na člověka? (chemický pokus: důkaz ethanolu v alkoholickém nápoji)

Literatura

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy chemie 2.* Praha: Fortuna, 1995.

BÍLEK, P., SOLÁROVÁ, M., A KOL. *Psychogenetické aspekty didaktiky chemie.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2001.

CHUPÁČ, A. Čokoláda. Námět k projektové výuce v chemii na základní škole. *Moderní vyučování,* 2003, roč. IX., č. 8, s. 24. Kladno, AISIS.

MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky.* Brno: PdF MU, 1994.

MAŇÁK, J. *Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole.* Brno: Paido, 2001.

MAREŠ, J. *Učitelovo pojetí výuky.* Brno: MU, 1996.

MAREŠ, J., KŘIVOHLAVÝ, J. *Komunikace ve škole.* Brno: MU, 1995.

PAŘÍZEK, V. *Jak naučit žáky myslet.* Praha: PedF UK, 2000.

PETTY, G. *Moderní vyučování.* Praha: Portál, 1996.

PUMPR, V., BENEŠ, P., HERINK, J. *K projektovému vyučování v chemii a zeměpisu na ZŠ.* Texty pro pedagogický experiment. Praha: VÚP, 2001.

SKALKOVÁ, J. *Za novou kvalitu vyučování.* Brno: Paido, 1995.

SOLÁROVÁ, M. *Motivační prvky ve výuce chemie.* Ostrava: OU, 2002.

SOLÁROVÁ, M. ***Styl učení žáka při práci s chemickým textem.*** Sborník přednášek z mezinárodní konference didaktiků chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.

ŠVECOVÁ, M. *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie.* Praha: UK Karolinum, 2001.
VRÁNA, S. Učebné metody. In Malach, J. *Didaktika pro doplňující pedagogické studium.* Ostrava: OU, 2001.

Příloha: Ukázka pracovního listu k zadání projektu pro skupinu žáků

PROJEKT: **Cukr, kterým doma sladíme**

- **Teorie**
  a) Historie „slazení" v životě člověka.
  b) Jaké je chemické složení cukru?
  c) Jakým způsobem se získává cukr?
- **Chemický pokus**

  Důkaz uhlíku a vodíku v krystalovém cukru

  Úkoly:

  1. Proveďte důkaz uhlíku a vodíku v krystalovém cukru.
  2. Vypracujte přehledný protokol.

  Postup práce:

  1. Do vodorovně upravené zkumavky vpravíme rozetřenou (ve třecí misce) směs 1 g krystalového cukru a 2 g oxidu měďnatého. Pak vsypeme ještě tenkou vrstvu oxidu měďnatého.
  2. K ústí zkumavky vložíme krystaly bezvodého síranu měďnatého.
  3. Zkumavku uzavřeme zátkou, kterou prochází skleněná trubička ohnutá do pravého úhlu.
  4. Vnější konec trubičky zasuneme do zkumavky naplněné do jedné třetiny vápennou vodou (nasycený vodný roztok hydroxidu vápenatého).
  5. Směs opatrně zahříváme a pozorujeme změny v obou zkumavkách. POZOR! Před ukončením zahřívání vysuňte trubičku z roztoku vápenné vody, aby se roztok nenasál do aparatury a zahřátá zkumavka nepraskla.

  Výsledky a vyhodnocení:

látka	pozorované změny	rovnice chemické reakce	zjištěný prvek
síran měďnatý			
vápenná voda			

CHUPÁČ, A. Projekt ve výuce chemie jako způsob realizace osobnosti žáka na základní škole. *Pedagogická orientace* 2004, č. 2, s. 58–65. ISSN 1211-4669.

Adresa autora: Aleš Chupáč, student 5. ročníku učitelství VVP pro SŠ, stud. kombinace Ch–Bi, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě, 30. dubna 22, 701 03 Moravská Ostrava, ales.chupac@seznam.cz