

# **Projektové vyučování a kooperativní činnosti v hodinách chemie**

*Aktivizační metody ve výuce chemie na ZŠ a SŠ*

**RNDr. Renata Šulcová a kolektiv**



**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta**

**Katedra učitelství a didaktiky chemie**

*Praha 2006*

**Projekt JPD3 Přírodovědná gramotnost:**

**Nové prostředky pro výuku přírodovědných předmětů**

**UK v Praze, PřF, 2006**

*Autorský kolektiv:*

**RNDr. Renata ŠULCOVÁ &**

**RNDr. Jiřina KOLKOVÁ, Mgr. Andrea ŠACHOVÁ**

*Autorky jednotlivých školních projektů:*

**Mgr. Miroslava CHALUPOVÁ**

**RNDr. Jiřina KOLKOVÁ**

**Mgr. Marie MALECHOVÁ**

**Mgr. Dana PISKOVÁ**

**Mgr. Andrea ŠACHOVÁ**

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta**

**Katedra učitelství a didaktiky chemie**

***Praha 2006***

## 1. Počátky projektového vyučování

Projektové vyučování vychází z myšlenek pedagogického pragmatismu na přelomu 19. a 20. století: J. Dewey a W. H. Kilpatrick.

Ve 30. letech 20. století se projektová výuka rozšířila do mnoha zemí. Například v sovětské škole bylo téma pro rok 1922-3 „život dítěte a jeho okolní prostředí“. V každém tématu se probíralo učivo o přírodě, práci, společnosti. V letech 1923-1927 byly zavedeny komplexní projektové osnovy, které opustily systematickosti vyučování v jednotlivých předmětech. Protože se zjistilo, že vyučování založené pouze na realizaci projektů snižuje úroveň vědomostí žáků, zrušila se tato forma výuky administrativním zásahem (1932). Projektová výuka upadla na čas v zapomnění.

Rozvoj projektové výuky nastal po 2. světové válce a tento přístup k výuce našel tehdy uplatnění i v tehdejší naší základní škole, zejména v pracovním vyučování. K následné renesanci principů projektového vyučování dochází v 70. letech 20. století, kdy se pedagogové snaží o překonání hranic jednotlivých vyučovacích předmětů, o jejich integraci. Od této doby bylo o projektovém vyučování napsáno mnoho prací, vytvořeno mnoho projektů, z nichž některé byly i vyzkoušeny a další jsou vytvářeny a realizovány zejména v posledním desetiletí.

## 2. Co je projektové vyučování?

V 70. letech minulého století se psychologové a pedagogové opět začali zajímat o projektové vyučování. **Co je tedy projektové vyučování? Jak se liší od svého počátku? Jaké má výhody i nevýhody oproti klasické frontální výuce?**

Uvedeme definice některých autorů:

**S. Vrána (1936)**, významný představitel naší reformní pedagogiky a propagátor projektové metody, charakterizoval projekt následovně:

- 1) je to podnik
- 2) je to podnik žákův
- 3) je to podnik, za jehož výsledky převzal žák odpovědnost
- 4) je to podnik, který jde za určitým cílem

### G. Petty (1993)

Projektem či samostatnou prací míníme úkol anebo sérii úkolů, které mají žáci plnit – většinou individuálně, ale někdy i ve skupinách. Žáci se mohou často více méně sami rozhodovat, jak, kde, kdy a v jakém sledu budou úkoly provádět. Projekty mívají zpravidla otevřenější konec než samostatná práce.

### J. Maňák (1997)

Projekt představuje relativně rozsáhlou, prakticky významnou a reálné skutečnosti blízkou problematiku, jejíž řešení žáci plánují převážně samostatně, přičemž používají

fyzické prostředky na vlastní zodpovědnost. Projekt má vždy prakticko-konstruktivní cíl, který musí být opravdu realizován.

### **J. Kašová (1995)**

Výchovně vzdělávací projekt je integrované vyučování, které staví před žáky jeden či více konkrétních, smysluplných a reálných úkolů. Jejich cílem je např. napsat knihu či časopis, uspořádat výstavu, akci, přednášku, vyrobit vyučovací pomůcku nebo jinou užitečnou věc. Ke splnění tohoto úkolu potřebují vyhledat mnoho nových informací, zpracovat a použít dosavadní poznatky z různých oborů, navázat spolupráci s odborníky, umět organizovat svou práci v čase i prostoru, zvolit jiné řešení v případě chyby, formulovat vlastní názor, diskutovat, spolupracovat atd. Místo aby žáci „přebírali“ hotové poznatky z jednotlivých oborů (mnohdy navíc bez hlubšího pochopení významu a smyslu), objevují při projektové výuce tyto poznatky sami, a to z důvodu potřeby.

### **H. Kasíková (1997)**

Projektem je specifický typ učebního úkolu, v kterém mají žáci možnost volby tématu a směru jeho zkoumání, a jehož výsledek je tudíž jen do určité míry předvídatelný. Je to úkol, který vyžaduje iniciativu, kreativitu a organizační dovednosti, stejně tak jako převzetí odpovědnosti za řešení problémů spojených s tématem. Projekt je podnik žáků, říká S. Vrána (1936) a určuje tak podle mého názoru základní rys projektů.

### **J. Skalková (1999)**

Projektové vyučování je založeno na řešení komplexních teoretických nebo praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků. Chce překonávat nedostatky běžného vyučování, jeho izolovanost, roztržitost vědění, jeho odtrženost od životní praxe, zmechanizování a strnulost školní práce, odcizení od zájmů dětí, pamětní a jednostranné kognitivní učení, nízkou motivaci. Je v současnosti chápáno jako jeho komplementární doplněk, který umožňuje prohlubovat a rozšiřovat kvalitu učení a vyučování.

Ve svých koncepčních východiskách se projektové vyučování orientuje především na pojem zkušenosti žáka.

### **M. Švecová (2001)**

Projektové vyučování předpokládá specifické uspořádání učiva než je na školách obvyklé. Žáci samostatně řeší úkol nebo systém rozpracovaných úkolů – projektů většinou komplexního charakteru.

Projekt je sice určitým úkolem, ale může být také specifickou vzdělávací strategií. Nabízí ucelené zkoumání, je vhodným a účinným prostředkem k překonání izolace mezi vyučovacími předměty.

V Pedagogickém slovníku (**J. Průcha a kol., 1995**) je projektová metoda definovaná jako vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním.

Na toto místo představíme definici teorie **aktivní konstrukce poznatků** (např. autorů **J. Škody** a **P. Doulíka**), která není přesně projektovou metodou, ale vychází z konstruktivismu a často se o ní dočteme v pedagogických časopisech:

:

Základní teze teorie učení jako aktivní konstrukce poznatků (dále jen AKP) žákem je založena na dynamické modifikaci prekonceptů vedoucí až k vytvoření finální verze pojmu. Prekonceptem se rozumí jakési primární vymezení pojmu. I tento prekoncept je pojmem s vlastní definicí a strukturou. Principem výuky metodou AKP je konfrontace tohoto prekonceptu s prameny poznání, které jsou zdroji informací.

Co chápe pod pojmy „Realizace řešení problému a Projektová metoda“ náš autorský tým? (R. Šulcová a kol., 2001, 2005)

Vyučovací proces založený na řešení komplexních teoretických a praktických problémů na základě aktivní činnosti studentů, ve kterém zúčastnění pracují na zadaném problému obsáhlejšího charakteru nebo na skupině problémů zaměřujících se na konkrétní jevy, vlastnosti, věci. Při řešení úkolů využívají studenti dostupné materiály, poznatky, vědomosti a dovednosti z různých vyučovacích předmětů, získávají informace z literatury, časopisů, internetu, od učitelů i odborníků, prakticky prověřují své hypotézy, diskutují o nich a obhajují je a prezentují týmu. Projekt sám pak je realizací řešení problémů za využití souboru aktivních metod a činností všech zúčastněných.

Žáci pracují ve skupinkách (nikoli individuálně), organizují si postup práce, kdy, kde a v jakém pořadí se budou dílčí problémy řešit, které materiály a jak se využijí. Spolupráce je důležitým rysem této formy výuky.

Součástí projektu by mělo být vytvoření prezentace celé skupiny, třídy. Může to být časopis, odborný článek, nástěnka, výstava, populárně naučná přednáška s besedou pro spolužáky apod. A v závěru nesmí chybět diskuse, při které žáci obhajují své výsledky, zdůvodňují postupy při praktickém ověřování.

Učitel je při tomto vyučování rádcem a koordinátorem, který však musí být stále připraven na možné otázky ze strany žáků a zároveň by měl být schopen nabídnout odborné i technické zázemí při realizaci řešení projektu, jako např. odbornou literaturu a časopisy, školní pomůcky, informační a komunikační technologii školy, pomoc při zajišťování exkurze do podniků i obecné správy, školní laboratoř a vybavení, PC, internet, seznam vhodných odkazů a internetových stránek apod.

Takto se i učitel stává nedílnou součástí realizace projektu.

### 3. Dovednosti získávané při realizaci projektu

Při projektové výuce si žáci osvojují hned celou řadu dovedností **najednou**, prohlubují klíčové kompetence jako celek. To je také jeden z důvodů, proč by měly být projekty zaváděny do školní výuky. Měly by se však využívat jako doplňková, nikoli základní metoda vyučování. Žáci musí **spolupracovat** mezi sebou, ale také umět **pracovat samostatně**. Sdělovat si svoje **nápady na řešení, diskutovat** o nich a **vybírat správné**. Pracují s **literaturou, počítačem**, vyhledávají informace na **internetu** a vše pak musí kriticky přečíst, aby vybrali ty smysluplné informace, které použijí např. při **vytváření prezentace**.

*Pozn. V celém průběhu projektové výuky probíhá práce ve skupinách a nedělitelnou součástí je i problémové vyučování.*

Dovedností, které si žáci osvojují, je opravdu mnoho, proto je tato metoda výuky velmi náročná (hlavně zpočátku, kdy s ní žáci nemají zkušenosti). Pokud by byla používána častěji, žáci by se jí obávali, protože při projektech musí porozumět mnoha novým informacím. Nakonec by zmizel základní rys projektové výuky „porozumět a umět použít“ a nahradil by ho pojem „znát“, což je kritizováno jako tzv. biflování, encyklopedismus apod.

*V následující tabulce jsou uvedeny části projektu a dovednosti, které si v nich žáci osvojují.*

<b>ETAPY PROJEKTU</b>	<b>ČINNOSTI</b>	<b>DOVEDNOSTI</b>
Zadání projektu	Vytvořit postup	Kooperace
	Stanovit cíle	Komunikace
Řešení problémů	Vyhledávání informací	Práce s textem
		Samostatná práce
		Funkční gramotnost
		Spolupráce s odborníky
	Návrhy postupů, hypotéz	Komunikace
	Řešení problémů	Diskuse
Ověřování pokusy	Praktická činnost	
Závěr	Zhotovení prezentace	Tvořivost
		Práce s počítačem
		Grafická úprava
		Jazyková, slohová a literární úprava
	Obhájení své práce	Diskuse
		Komunikace

## 4. Kooperace

Kooperace je založena na **principu spolupráce** při dosahování cílů. Výsledky jedince jsou podporovány činností celé skupiny a celá skupina má podporu jednotlivce.

**Kooperativní učení** je založeno na myšlence, že žáci se učí lépe a více, když mohou společně pracovat na jednom úkolu. **Nejde o soutěžení** mezi členy skupiny (třídy), o získání maximálního zisku pro jedince na úkor ostatních, ale o maximální zisk pro všechny členy spolupracující skupiny. Na základě vzájemného porozumění, ochoty ke spolupráci a vzájemné pomoci a dovednosti si vzájemně pomáhají. Soutěživost musí být nahrazena partnerstvím.

**Znaky kooperativního vyučování jsou následující:**

- **Pozitivní vzájemná závislost** je dosažena vytýčením společného cíle pro celou skupinu, rozdělením informačních zdrojů a rozdělením rolí ve skupině.
- **Interakce tváří v tvář** je předpokladem rozvoje sociálních dovedností a navázání kontaktů ve skupině.
- **Osobní odpovědnost** – práce jedince je přínosem pro celou skupinu, posílení sebevědomí každého člena skupiny.
- Formování **interdisciplinárních a skupinových dovedností**.
- **Reflexe skupinové činnosti** má významný vliv na efektivitu společné činnosti (úspěšnost dosavadního řešení úkolu, prognóza řešení do budoucna).

**H. Kasíková (1997)** rozlišuje dva typy kooperace:

### a) Kooperace jako nápomoc

Kooperace jako nápomoc je založena na **asistenci jedné osoby druhé**. Tento typ kooperace se často objevuje ve formě tzv. tutoringu, kdy spolužáci nebo vrstevníci pomáhají jeden druhému v procesu učení.

### b) Kooperace jako vzájemnost

Cíl i procedury vedoucí k cíli jsou sdíleny všemi účastníky. Od začátku úkolové situace jsou aktéři spojeni odpovědností za práci s informacemi, orientací učení na řešení problémů i hodnocením. Hodnocení může být sice založeno na výkonu jednotlivce, ale bývá ještě propojeno s hodnocením skupinového úsilí, ke kterému každý přispěl. Celá třída může fungovat jako „skupina skupin“ s meziskupinovými vztahy, založenými více jako spolupodílnictví než soutěžení.

Tato aktivní metoda bývá používána k oživení učiva, o které nemají žáci zájem.

## 5. Samostatná práce

Jedním z cílů výchovně vzdělávacího procesu je **samostatnost** osobnosti v učení, jednání, rozhodování, myšlení a ve veškeré činnosti. K podstatným rysům samostatné práce patří určitý stupeň **nezávislosti na cizím ovlivňování**, **schopnost řešit nové problémy** a situace, dovednost **používat osvojené**

**vědomosti** v nových podmínkách, schopnost vnášet do činnosti nové prvky, překonávat překážky a potíže apod.

**Samostatnou učební práci lze vymezit jako takovou činnost (aktivitu), při níž žáci získávají poznatky a dovednosti vlastním úsilím, především myšlenkovým, a to relativně nezávisle na cizí pomoci a cizím vedení.**

(I samostatná práce ve výuce se musí rozvíjet a prohlubovat postupně. Samostatné učení umožňuje žákům větší soustředění a hlubší promýšlení učiva a je příležitostí k rozvoji tvořivosti, kritického myšlení a k převzetí osobní zodpovědnosti za učení. Samostatné učení je vhodným doplněním frontálního učení s výkladem učitele a kooperativního učení, které se opírá např. o metody heuristického charakteru.)

## 6. Funkční gramotnost

Mezi základní dovednosti současného občana patří schopnost aktivně pracovat s informacemi označovaná jako **funkční gramotnost**. Nestačí jen umět psát, číst a počítat, člověk by se měl naučit ve všech informacích orientovat a dále s nimi pracovat. Funkčně gramotné osoby jsou schopny vypořádat se s různými úkoly, s nimiž se mohou setkávat v každodenním životě, např. číst s porozuměním návody na užívání léků, vyznat se v jízdním řádu vlaků, vyplňovat různé úřední formuláře, apod. Jsou to tedy úkoly, jež nejsou založeny na činnostech plánovaných ve školním kurikulu, nýbrž lze předpokládat, že reflektují soubor dovedností nutných pro fungování jedince ve společnosti a v zaměstnání.

Funkční gramotnost můžeme rozdělit do tří kategorií:

**Literární gramotnost** – schopnost nalézt informace a porozumět jim v souvislém nestrukturovaném textu (články, eseje atd.)

**Dokumentová gramotnost** – schopnost vyhledat, porozumět a využít přesně vymezené informace obsažené v nějakém strukturovaném dokumentu (grafy, tabulky, mapy aj.) a schopnost adekvátně na ně reagovat (vyplnit formulář, doplnit chybějící údaje atd.)

**Kvantitativní (numerická) gramotnost** – vyjadřuje schopnost manipulovat s čísly, tedy provádět vhodné matematické operace s numerickými údaji obsaženými v předložených materiálech (grafy, tabulky apod.) a schopnost tyto informace interpretovat.

**Bez funkční gramotnosti se jedinec v jednadvacátém století neobejde.** U žáků ji lze rozvíjet prací s články z novin, připravenými texty s chybami a následným zpracováním nalezených informací, do jisté míry i při práci na projektech a v projektovém vyučování.

S gramotností i s diskusí souvisí **komunikace**. Komunikací rozumíme sdělování, dorozumívání, ale způsobů samotného dorozumívání je hned několik.

Mezi základní způsob patří **slovní komunikace**. Od útlého věku používáme řeč a pomocí ní vyjadřujeme svoje pocity, přání, zkušenosti, názory, atd. Dále se můžeme vyjádřit i psaným slovem, což bývá obtížnější, ale nezaměnitelné.

Existuje i **mimoslovní komunikace**, kterou též můžeme sdělit naše pocity a stanoviska bez přetvářky, protože naše tělo vyjadřuje to, co cítí. K neverbální komunikaci používáme zejména mimické svaly, oči, ústa, ale také další části těla např. ruce, nohy.



## 7. Diskuse

Diskuse je vzájemný rozhovor mezi všemi členy skupiny. Od rozhovoru se odlišuje tím, že si všichni účastníci navzájem kladou otázky a odpovídají na ně. Obecně se diskutí rozumí výměna názorů, rozprava o nějakém tématu, rokování.

Velký význam má diskuse pro nácvik vystupování, pro vyjadřování vlastních myšlenek, postřehů, stanovisek a soudů i pro přijímání kritiky, případně nesouhlasu a odmítání, pro argumentaci a obhájení vlastních závěrů. Úspěšné využití diskusní metody, smysluplná účast v diskusi vyžaduje jistou úroveň aktivity, samostatnosti, sebedůvěry, logického argumentování i chování a vystupování. V samostatném průběhu diskuse je však třeba dbát na obsah jednotlivých výpovědí, aby se diskutující neodchylovali od tématu.

Rozhovor, dialog a diskuse jsou komunikační prostředky, které mají v životě člověka značný význam, poněvadž umožňují výměnu informací a zprostředkovávají osobní styk ve společenském kontextu, rozvíjejí všechny duševní funkce, posilují volní vlastnosti, cvičí logické usuzování a kultivují chování a vystupování.

## 8. Tvořivost

**Tvořivost (kreativita)** je složitý pojem. Má blízko k řešení problémů a někdy se s ním i ztotožňuje, ale zahrnuje i fantazii a představivost. V tvořivé činnosti se uplatňuje netradiční přístup k předmětu, originalita, vynalézavost, schopnost používat neobvyklých a vzdálených asociací, iniciativa, aktivizace vybavování představ z paměti, všímavost, schopnost nové interpretace známých jevů.

*Pro didaktiku je důležité členění tvořivosti na specifickou a nespecifickou.* **Nespecifická tvořivost**, která se uplatňuje např. při řešení životních problémů, je charakterizována skutečností, že výkon může být tvůrčí, ale nikoliv dokonalý. **Specifickou tvořivost** je možno dělit na oblasti, v nichž se realizuje: vědeckou, uměleckou, technickou, organizační (manažerskou), sociální.

Učitelé se ptají: **Je tvořivost naučitelná?**

Vyučování může ovlivnit tvořivost žáků, uvolňuje ji, vytváří vhodné podmínky a stimulace pro její rozvoj. Tvořivost ve výuce může být povzbuzována otevřeností vůči jejímu uplatňování, ale také organizací práce. To znamená, že nezáleží jen na schopnostech žáků (tvůrčí potenciál má každý), nýbrž rovněž na zájmech, zaujetí, metodické vybavenosti a pohotovosti učitelů. **Tvořivost svých žáků rozvíjí tvořivý učitel.**

Naopak **rozvoji tvořivosti překáží** strach a obava z neúspěchu, ale také úspěch příliš snadný. Na závalu tvořivým postojům osobnosti je také příliš velká sebekritičnost, která brzdí smělé nápady a myšlenky.

## 9. Problémové vyučování

**W. Okoň**, polský pedagog a významný představitel problémového vyučování, definuje **didaktický problém** takto:

„Didaktický problém je teoretická nebo praktická obtíž, kterou žák samostatně řeší svým aktivním zkoumáním. Základem této obtíže je zpravidla cílevědomě a záměrně organizovaná situace, ve které žák usiluje v souladu s určitými potřebami o překonání obtíží a tím získává nové poznatky, nové zkušenosti.“

**Problémové vyučování** chápe jako „způsob vyučovacího procesu, kdy učitel vytváří problémové situace, formuluje problémy, postupně vede žáky k samostatné formulaci problémů, poskytuje jim nutnou pomoc při jejich řešení a řídí procesy systemizace a upevňování takto získaných poznatků“.

Důležitým rysem této formy výuky je to, že žákům nejsou sdělovány hotové poznatky, ale řešením problémů sami objevují nové informace a získávají nové zkušenosti, případně se učí již osvojené vědomosti a dovednosti používat při řešení nových, problémových situací. K řešení nestačí tradiční naučené postupy, navyklé metody, pamětní vybavení, nýbrž je nutné hledat nové cesty, předvídat, myšlenkově experimentovat a zapojit také fantazii a představivost. Při řešení problémů se žáci učí myslet, hledat a hodnotit fakta, vyvozovat závěry.

V procesu řešení problémových situací se zpravidla objevují tyto etapy:

- problémová situace, její rozbor, objevení a formulace problému;
- zrání problému, jeho promyšlení, vytváření a formulace hypotéz řešení;
- řešení problému, ověřování hypotéz, které vede k nalezení správného řešení;
- kontrola správnosti řešení, aplikace na podobné situace.

## 10. Skupinové vyučování

**Skupinové vyučování** je taková forma výuky, kdy jsou žáci rozděleni do menších skupin. Skupiny obsahují zpravidla 3 - 6 žáků, při zavádění této výuky se však začíná se spoluprací pouze dvou žáků.

Žáci mohou být do skupin rozděleni podle **různých kritérií**, např. podle pohlaví, prospěchu, zájmů, schopností, přidělených úkolů, rozmístění jednotlivých žáků ve třídě. Skupiny jsou buď **homogenní** (stejnorodé), žáci mají stejný zájem, přibližně stejné schopnosti, nebo **heterogenní** (různorodé), kde členové skupiny mají různé schopnosti. *Učitelé dávají přednost skupinám heterogenním, protože ty pracují jako přirozené kolektivy, ve kterých lze rozvíjet nejen schopnosti členů, ale i jejich sociální a mravní vlastnosti (vzájemná tolerance, pomoc druhým, podpora, kooperace aj.).*

Kladné momenty skupinového vyučování vidíme v tom, že žáci si ve skupině individuálně osvojují poznatky, ale zároveň spolupracují na řešení problémů, navzájem si pomáhají, berou ohled na druhé, vyslechnou názor druhého, obhájí svůj názor.

Toto vyučování klade na učitele značné nároky po stránce organizační i časové. Učitel připravuje zadání pro jednotlivé skupiny, organizuje práci skupin, podle potřeby podává

skupinám informace. Na závěr zhodnotí práci skupin, nikoliv jednotlivců. Hodnocení je většinou slovní.

**Poznámka:**

*Práci žáků ve skupinách se osvědčuje zařazovat v etapě fixační, při opakování a procvičování učiva (efektivní je např. problémové opakování učiva ve skupinách), při diagnóze vědomostí a dovedností žáků (např. ve formě skupinového prověřování znalostí) i v etapě aplikační (skupinové řešení problémů založené na použití vědomostí, dovedností i návyků v teoretické a praktické činnosti žáků).*

## 11. Postup při projektovém vyučování

Postup při projektovém vyučování může být rozdílný, ale v hlavních rysech se neliší.

- Volí se **situace**, která představuje pro žáky skutečný problém. Mohou to být situace, které nejsou typicky školní a vycházejí ze životního prostředí žáků, problémy jež si žáci sami volí a chtějí řešit. Při návrzích se akcentuje iniciativa, mnohdy jde o volně formulovanou myšlenku nebo nápad, v diskusi pak dále zpřesňované.
- Další kroky spočívají v tom, že se s žáky diskutuje **plán řešení** zvoleného problému. Formulují a zpřesňují se otázky, které jsou řešitelné a které budou skupiny nebo jednotlivci řešit. Určí se, jaká bude forma výsledku. Těchto diskusí se účastní všichni žáci, mají prostor projevit svou iniciativu, vyjádřit svou představu, k níž ostatní zaujímají stanovisko. Výsledný plán může být např. ve třídě vyvěšen ve formě plakátu.
- Rozvíjejí se **činnosti** vyžadující řešení tohoto problému. Musí být jasno, kdo, jak a co udělá. Skupiny žáků či jednotlivci se věnují řešení svých úkolů. Tato práce svou různorodostí daleko přesahuje činnosti obvyklé při frontálním vyučování.
- Závěr projektu by měl mít formu určitého **zveřejnění výsledků práce** i zhodnocení práce na projektu.

S projekty by se mělo začínat postupně od jednoduchých k složitějším, od kratších k delším.

## 12. Úloha učitele a žáka při projektovém vyučování

V projektovém vyučování je funkce učitele i žáka rozdílná od úlohy v klasickém hromadném vyučování. Tato výuka vyžaduje **oboustrannou spolupráci učitele a žáka**.

### ÚLOHA UČITELE

Učitel vystupuje jako koordinátor, manažer a konzultant, poskytuje žákům rady a v případě špatného postupu se snaží přivést žáky na správnou cestu.

Další činnost spočívá v:

- zhodnocení úrovně vědomostí a dovedností žáků, zohlednění psychologických aspektů souvisejících s respektováním specifík věkových kategorií žáků;
- zhodnocení materiálních možností a technického vybavení školy;
- rozpracování a dodržování časového harmonogramu plnění úkolů;
- zhodnocení rozsahu projektu, formulaci dílčích úkolů a dílčích hodnocení;
- zohlednění možnosti korekce v průběhu realizace projektu.

## ÚLOHA ŽÁKA

Od žáka se očekává aktivní zapojení do výuky, spolupráce, ale zároveň i samostatná práce při řešení problémů projektu; jejich činnost spočívá v:

- stanovení a formulaci cíle projektu;
- vyhledávání informací potřebných k řešení projektu;
- formulaci a ověření hypotéz i prakticky;
- zhotovení dokumentace (např. materiální, fotografické);
- zapojení do organizování doprovodných akcí k projektu (např. besedy, exkurze, výstavy);

## 13. Výhody a nevýhody metody projektového vyučování

**Pozitiv** je hned několik, směřujících především k rozvíjení stanovených klíčových kompetencí.

Žáci si osvojují důležité dovednosti pro praktický život. Pozorují, měří, experimentují, pořizují nákresy, fotografie, modely, zkouší různé postupy. Otevírá se tak prostor k bezprostřední aktivitě, k samostatnosti i k tvořivému přístupu.

**Činnosti:** vyhledávání informací, třídění a výběr pouze důležitých, **seznámení se základy vědecké práce:** stanovení pracovní hypotézy, zpracování návrhu na řešení určitého úkolu, prezentace dosažených výsledků a jejich uvedení do praxe.

Při práci ve skupinách se rozvíjí vzájemná tolerance, zlepšují se organizační schopnosti, kooperace, spolupráce mezi členy týmu a mezi jednotlivými skupinami navzájem a v neposlední řadě i komunikace, protože žáci musí umět vyjádřit svoji myšlenku a obhájit své názory. Dále se rozvíjí i odpovědnost za vyřešení problémů a vytvoření prezentace.

Projektové vyučování se nezaměřuje pouze na jeden předmět, ale **propojuje informace mezi různými vyučovacími předměty** a hledá mezi nimi souvislosti, neboli překonává hranice předmětů **integrujícím způsobem**.

### Nedostatky metody

Učitel musí věnovat **hodně času** na přípravu projektu, zformulování problémů. Je potřeba mít k dispozici **dostatek** literatury, přístup na **internet** pro žáky. Na počátku musí být motivace - buď novou metodou výuky nebo zajímavým přitažlivým a skutečným problémem, který je blízký žákům. Dále též jsou to problémy materiální (např. několik učeben, laboratoř, učebna s počítači, knihovna. Pokud

máme projekt interdisciplinární, musí být zapojeno i více učitelů, vyřešen časový plán projektu.)

Hlavní a **největší problém**, který stále není vyřešen, je **hodnocení** výsledků projektového vyučování. Klasické metody (test, písemná práce) se dají použít jen částečně, abychom zjistili získané znalosti. Ale jak ověřit a ohodnotit spolupráci? Doporučujeme upřednostnit celkové slovní hodnocení v zúčastněné skupině.

**(J. Nováčková (2001) uvádí k dotazu na hodnocení práce na projektu následující:**

Zásada je, že **se výsledek práce skupiny neznámkuje**. Znalosti a dovednosti, které si jednotlivý žák či student osvojil v procesu práce ve skupině, se hodnotí čistě individuálně na podkladě jeho individuálních výkonů (samozřejmě s využitím sebehodnocení žáka). Spolupráce byla vždy významnou složkou lidského života. Synergie, která nastává při zvládnutí spolupráce, je silným emočním zážitkem, výsledky, které synergie přináší, posouvají práci daleko za hranici pilné a pečlivé práce jednotlivce. Škola je nenahraditelné místo, kde se děti spolupráci mohou učit. Kooperativní výuka má svou metodologii, má své principy, jejichž porušování vyústí nutně v malou produktivitu, ve zklamání až nechuť - a to jak na straně učitelů, tak na straně žáků. Nicméně zkušenosti těch učitelů, kteří se kooperativní výuce naučili, jednoznačně hovoří v její prospěch, právě tak jako nesčetné výzkumy, prováděné na porovnání tradiční a kooperativní výuky.

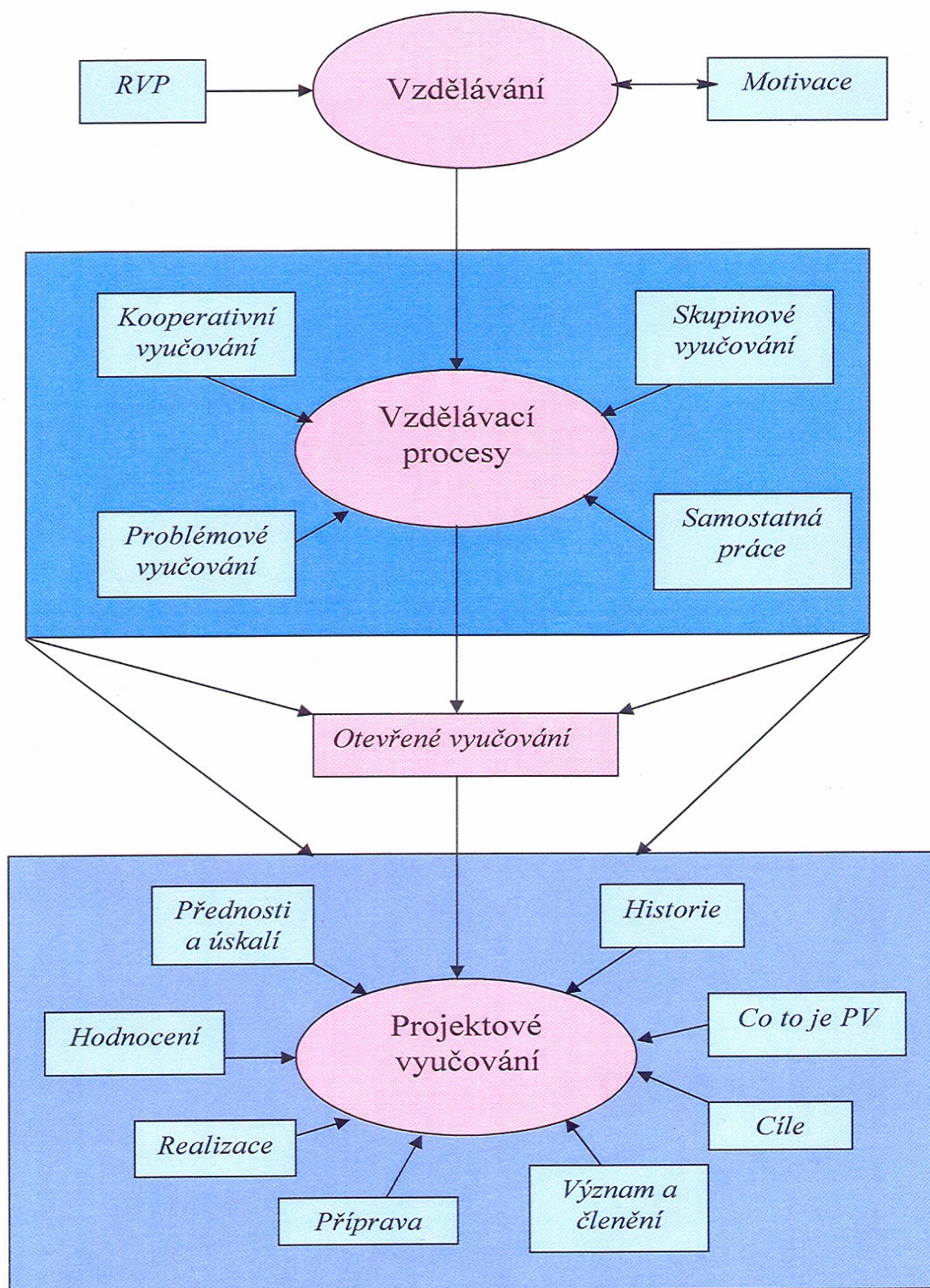
## 14. ... závěrem

**Aby projektové vyučování proběhlo úspěšně, je nutné zajistit následující podmínky a předpoklady:**

- vstřícnost a pochopení ze strany vedení školy, kolegů i ostatních zaměstnanců;
- vytvoření podmínek pro samostatnou a tvůrčí práci učitelů (materiální zázemí, možnost celoživotního vzdělávání pro získání inspirace a informací o nových trendech v oblasti aprobačních předmětů, pedagogiky, didaktiky);
- vazba učitel a žák, pedagogicko-psychologické předpoklady, navázání vzájemných kontaktů a motivace žáků pro práci na projektu;
- koncipovat výuku ve vztahu k žákovi, vytvářet podmínky pro podporu jeho samostatnosti a tvořivosti a zohlednit i tyto schopnosti při hodnocení žáků;
- využít soutěživosti žakovských skupin a ukázat žákům nezbytnost a provázanost týmové práce jednotlivých skupin;
- otevření školy veřejnosti, ukázat možnosti uplatnění dovedností v praxi;
- komunikativnost vzájemnou i vůči učitelům a dospělým osobám, pěstování zdravého sebevědomí a sebedůvěry;
- nacházení souvislostí a vyvozování závěrů, nácvik schopností prezentovat a v diskusích obhájit své závěry;
- týmová práce.

**Problémem v uplatnění takového způsobu výuky často bývá pouze odvaha k překonávání vžitých stereotypů a představ, odvaha znovu a stále hledat, pochybovat a nacházet, odvaha lišit se, vyčnívat, čelit případnému nepochopení.**

Zařazení kategorie projektové výuky do systému vzdělávání a vzájemné vztahy mezi pedagogickými pojmy, které se týkají aktivního vzdělávání, vystihuje následující graf:



## Vnitřní koncepce výuky některých vyučovacích celků v chemii projektovou metodou

*(Alternativa k tradičnímu pojetí výuky chemie v našich školách)*

Jednou z nejvhodnějších forem k uplatnění inovačních snah ve výuce se zdá být **projektové vyučování**, které si neklade za cíl odstranit běžné formy vyučování, ale spíše být komplementárním doplňkem, který pomůže překonávat izolovanost a roztržitost vědění, jeho odtrženost od životní praxe, strnulost a odcizenost školní práce od zájmů a otázek z běžného života.

*Vychází z předpokladu, že význam a motivaci získává předmět potud, pokud je včleněn nebo vychází z lidské zkušenosti, založené na aktivním kontaktu člověka s přírodním a společenským prostředím.*

Je nesporné, že některé poznatky, vědomosti, případně i dovednosti je nutné žáky naučit **některou z tradičních forem výuky**, vzhledem k tomu, že se většinou jedná o takové učivo, jehož osvojení pomocí projektů by ve srovnání s tradičním pojetím přineslo jen minimální nebo dokonce i vůbec žádný efekt. Takovými oblastmi učiva chemie jsou např.:

- základní pojmy a veličiny v chemii,
- složení a struktura látek, prvky a sloučeniny,
- chemický děj a jeho zákonitosti,
- organické sloučeniny, jejich struktura a reakce,
- struktura bílkovin, sacharidů, nukleových kyselin,
- enzymová kinetika a názvosloví,
- některé biochemické děje a některé další.

*Poslední tři vyjmenované části lze vyučovat v rámci projektů, ale jejich výsledky nebývají výrazně lepší než v případě tradičních metod výuky.*

Níže uvedený přehled se týká především využití netradičních forem výuky založených na samostatném řešení zadaných problémů a následné prezentaci nalezeného řešení, tedy uplatnění projektového vyučování **v učivu organické chemie a biochemie** v nižších i vyšších gymnáziích.

*(Ve výběru okruhů učiva jsme se řídili současnými platnými učebními plány a osnovami pro výuku chemie jako všeobecně vzdělávacího předmětu na gymnáziích a zároveň požadavky RVP GV, které odrážejí na středoškolské úrovni komplexní pojetí předmětu chemie.)*

	<b>Téma projektu</b> <i>Návrh pro název</i>	<b>Tématické okruhy</b> <i>Výběr tématických celků vhodných pro zpracování v projektu</i>
1.	<b>Ropa, její zpracování a využití</b> <i>Co všechno důležitého pro život nám zabezpečují přírodní zdroje surovin?</i>	Uhlovodíky, surovinová základna Heterocyklické sloučeniny Ropné produkty a ekologie
2.	<b>Plasty (částečně)</b> <i>Jeden den bez umělých hmot a plastů – co si bez plastů nedovedeme představit?</i>	Uhlovodíky (částečně) Halogenderiváty, hydroxysloučeniny Deriváty karboxylových kyselin Polymerace, polykondenzace
3.	<b>Rozpouštědla</b> <i>K čemu jsou dobrá a kdy mohou škodit rozpouštědla?</i>	Uhlovodíky, areny Halogenderiváty uhlovodíků Hydroxysloučeniny
4.	<b>Barviva</b> <i>Proč se nám líbí barevný svět z pohledu chemika?</i>	Hydroxysloučeniny – fenoly a další Deriváty karboxylových kyselin Dusíkaté a sírné deriváty uhlovodíků Heterocyklické sloučeniny
5.	<b>Vůně a příchutě, látky přídatné</b> <i>Co jíme, chutě a vůně, konzervace; záhadná „E“ na obalech potravin</i>	Karboxylové kyseliny a jejich deriváty Deriváty uhlovodíků Heterocyklické sloučeniny
6.	<b>Tuky, čisticí a prací prostředky</b> <i>Co nás stojí čistota aneb „aktivní kyslík“ v praxi</i>	Deriváty uhlovodíků Karboxylové kyseliny a jejich deriváty Organoprvkové sloučeniny Lipidy; Enzymy; Detergenty a mýdla
7.	<b>Kosmetika</b> <i>Něco pro zdraví a krásu nejenom pro děvčata</i>	Vitaminy Lipidy Mýdla, detergenty
8.	<b>Potraviny I. – trávení</b> <i>Co jíme – jde to jíst zdravě a zároveň chutně? - interdisciplinární projekt spojený s tématem Zdravý životní styl</i>	Přírodní látky a základy biochemie Aminokyseliny, bílkoviny, sacharidy, lipidy, vitaminy, enzymy Biochemické děje, katabolismus
9.	<b>Potraviny II. – jak jsou látky využívány v organismu</b> <i>Co jíme – zdravý životní styl</i>	Přírodní látky a základy biochemických dějů Aminokyseliny a bílkoviny Lipidy, vitaminy
10.	<b>Sportovní výkon</b> <i>Jak dosáhnout k nejvyšším metám a zůstat při tom zdravý? – trvale udržitelný rozvoj</i>	Bílkoviny; Sacharidy; Lipidy Biochemické děje: citrátový cyklus, dýchací řetězec
11.	<b>Konzervace potravin</b> <i>Zásady pro správné uchování přebytků nejen z naší zahrádky. – environmentální A ještě jednou „E“. výchova</i>	Karboxylové kyseliny a jejich deriváty Vitaminy Enzymy Biochemické děje
12.	<b>Detektivní pátrání (zkoušky DNA, ...)</b>	Aminokyseliny a bílkoviny Nukleové kyseliny. Biochemické děje
13.	<b>Odpady a ekologie</b> <i>– projekt k průřezovému tématu Environmentální výchova</i> <i>Co dělat, když „Prahu zaplavily plasty!“</i>	Obalová technika, plastové obaly – polymery a polykondenzáty – vznik, vlastnosti Třídění odpadů a likvidace Recyklace materiálů



**Použitá literatura:**

- BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál, 1998
- CANGELOSI, J. S. *Strategie řízení třídy*. Praha: Portál, 1994
- FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál, 1997
- HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 1999
- KARNSOVÁ, M. *Jak budovat dobrý vztah mezi učitelem a žákem*. Praha: Portál, 1995
- KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha: Portál, 1997
- KAŠOVÁ, J. *Škola trochu jinak*. Kroměříž: Juventa 1995
- KYRIACOU, CH. *Klíčové dovednosti učitele*. Praha: Portál, 1996
- MAŇÁK, J. a kol. *Alternativní metody a postupy*. Brno: MU – PedF, 1997
- MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. Brno: MU – PedF, 1999
- MAREŠ, J. *Styly učení žáků*. Praha: Portál, 1998
- NOVÁČKOVÁ, J. *Mýty ve vzdělávání*. Kroměříž: Spirála, 2001
- PASCH, M. a kol. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Praha: Portál, 1998
- PATERSONOVÁ, K. *Připravit, pozor, učíme se*. Praha: Portál, 1996
- PETROVÁ, A. *Tvořivost v teorii a v praxi*. Praha: Vodnář, 1999
- PETTY G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1993, 1996
- PIKE, G. - SELBY, D. *Cvičení a hry pro globální výchovu 1 a 2*. Praha: Portál, 2000
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2001
- PRŮCHA, J. *Přehled pedagogiky*. Praha: Portál, 2000
- SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. Praha: Portál, 1997
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: ISV nakladatelství, 1999
- SKALKOVÁ, J. a kol. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Praha: SPN, 1983
- SLAVÍK, J. *Hodnocení v současné škole*. Praha: Portál 1999
- ŠULCOVÁ, R. *Biochemické aspekty ve výživě člověka*. In *Aktuální otázky výuky chemie X*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2001
- ŠULCOVÁ, R. *Vnitřní koncepce projektového způsobu výuky chemie*. In *Pregraduální příprava a postgraduální vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2001
- ŠULCOVÁ, R. – KOLKOVÁ, J. – ŠACHOVÁ, A. *Projektové vyučování a jeho význam*. In: *Výuka projektového řízení na vysokých školách – EDU 2004 PM*. Brno: VUT 2004
- ŠULCOVÁ, R. *Vztahy projektového řízení, vyučování a RVP*. In: *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*. Ser. D, Supplementum 1, no. 9., 2005
- ŠVEC, V. *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. Brno: Spisy MU, svazek 70, 1998
- ŠVEC, V., FILOVÁ, H., ŠIMONÍK, O. *Praktikum didaktických dovedností*. Brno: MU, 2000.
- ŠVECOVÁ, M. *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*. Praha: Karolinum, 2001

Některé náměty na aktivizace i zábavu ve výuce chemie naleznete též na webu v **kurzech distančního vzdělávání UK v Praze – PřF** na adrese:

<http://dl.cuni.cz/cuni>

*pod kategorií Přírodovědecká fakulta, podkategorie kurzů: chemické (- str. 2)*  
lze najít pro hosty volně přístupné kurzy s řadou dalších námětů na aktivní práci v chemickém vzdělávání:

- Vzdělávání v organické a praktické chemii I. – **testové položky**
- Vzdělávání v organické a praktické chemii II. – **teoretické i praktické aplikace**
- Vzdělávání v organické a praktické chemii III. – **chemické hry**

(pokud je pro vstup požadováno „klíčové slovo“, pro tyto kurzy je to „organika“)

### ***Autorský kolektiv 2002 – 2006:***

**RNDr. Renata ŠULCOVÁ<sup>1)</sup>** - vedení autorského týmu  
(aktivizace v chemickém vzdělávání na ZŠ, SŠ a VŠ, projektové vyučování, realizace cílů RVP)

#### ***Autorky jednotlivých projektů:***

**RNDr. Jiřina KOLKOVÁ<sup>2)</sup>** (projektová a kooperativní výuka, projekty Voda, Ropa, RVP – ŠVP)

**Mgr. Andrea ŠACHOVÁ<sup>3)</sup>** (projekty Tuky a Mýdla v učivu gymnázia)

**Mgr. Dana PISKOVÁ<sup>1)</sup>** (projekt Vonné látky a potravinářské přísady)

**Mgr. Miroslava CHALUPOVÁ<sup>3)</sup>** (projekt Barviva všude kolem nás)

**Mgr. Marie MALECHOVÁ<sup>4)</sup>** (projekt Odpadní látky, plasty a ekologie)

<sup>1)</sup> *Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 128 43 Praha 2  
Katedra učitelství a didaktiky chemie*

<sup>2)</sup> *Gymnázium E. Krásnohorské, Ohradní 111/55, 140 00 Praha 4*

<sup>3)</sup> *Základní škola v Rudné u Prahy, 5. května 583, 252 19 Rudná*

<sup>4)</sup> *Gymnázium v Dačicích, B. Němcové 213/5, 380 01 Dačice*

<sup>5)</sup> *Gymnázium Jana Nerudy, Hellichova 457/3, 118 00 Praha 1*

e-mailové adresy: [rena@natur.cuni.cz](mailto:rena@natur.cuni.cz) , [jirka.kolkova@email.cz](mailto:jirka.kolkova@email.cz) , [Dana.Piskova@seznam.cz](mailto:Dana.Piskova@seznam.cz)