



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Aplikace a účinnost projektového vyučování v přírodovědném vzdělávání

Vypracoval: Bc. Radoslav Vika
Vedoucí práce: Mgr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 22. června 2015

Podpis studenta:

Chtěl bych poděkovat Mgr. Janu Petrovi, Ph.D. za čas, který mi věnoval při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem zaměstnancům Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, za nevšední ochotu, vstřícnost a trpělivost při mých studiích.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá projektovým vyučováním přírodopisu na druhém stupni základní školy.

V první části práce jsou shrnuty dosavadní poznatky a názory na projektové vyučování, včetně metodiky pracovních postupů za posledních přibližně sto let, po kterých se tato metoda používá.

Druhá část je zaměřena na praktické využití projektové metody vyučování v přírodopisu. Jsou zde uvedeny dlouhodobé, střednědobé i krátkodobé projekty, které autor bakalářské práce prováděl na 1. základní škole v Chebu. Součástí je srovnání krátkodobého projektu vyučovaného frontální metodou a metodou projektovou v průběhu školního roku 2012/2013 u sedmých ročníků.

Anotation

The Bachelor's thesis treats the project pedagogy of natural science at the second level of the primary school.

The first part of the Bachelors' thesis gives the summary of actual findings and judgements concerning the project pedagogy, including the methodology of proceedings of this method that has been used during the last hundred years approximatively.

The second part targets the effectual using of the project pedagogy in teaching the natural science. There are the long-term, medium-term and short-term projects, that the writer of this bachelor's thesis applied at the 1st primary school in Cheb. The Bachelor's thesis contains the explanation of the short-term project comparing the front teaching with the project teaching method applied during one school year 2012/2013 in the seventh-year-classes.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární přehled	2
2.1. Historie a pojem	2
2.2. Předpoklady, cíle a záměry	4
2.3. Realizace	6
2.4. Porovnání projektového vyučování s frontální metodou	7
3. Metodika řešení bakalářské práce	10
3.1. Frontální výuka	11
3.2. Realizace projektového vyučování	12
3.2.1. Předběžná fáze	12
3.2.2. Přípravná fáze	13
3.2.3. Téma projektu	13
3.2.4. Úkoly pro jednotlivé žáky	14
3.2.5. Plán řešení	14
3.2.6. Materiální zabezpečení	15
3.2.7. Shromažďování informací	15
3.2.8. Koordinace výroby demonstračních pomůcek	16
3.2.9. Provázanost s jinými předměty a dříve probranou látkou	16
3.2.10 Sběr dat a vyhodnocení	17
4. Realizace projektů	18
4.1. Vlastní realizace „krátkodobých“ projektů	18
4.1.1. Téma	18
4.1.2. Sběr informací	18
4.1.3. Vlastní realizace	18
4.1.4. Vyhodnocení a zpětná vazba	19
4.1.5. Diskuse k porovnání projektového a frontálního vyučování	19
4.2. Vlastní realizace „střednědobého“ projektu	28
4.2.1. Přípravné fáze	28
4.2.2. Výběr témat a rozdělení úkolů	28
4.2.3. Diskuze k práci formou konzultací	29
4.2.4. Vlastní prezentace projektu	29
4.2.5. Diskuse ke střednědobému projektu	29
4.3. Vlastní realizace „dlouhodobého“ projektu	30

4.3.1. Téma projektu	30
4.3.2. Úkoly pro jednotlivé skupiny žáků.....	30
5. Závěr	33
6. Použitá literatura	34

1. Úvod

Motto: „Uplatnit nové formy aktivní výuky, zejména projektovou výuku, různé formy mezipředmětové integrace, jako jsou mezipředmětová témata a projekty, i další formy mimořádní činnosti. Využít tyto formy i při zavádění nových témat do kurikula.“

Bílá kniha - národní program rozvoje vzdělávání v České republice (Usnesení vlády České republiky č. 277 ze dne 7. dubna 1999 – str. 35)

Cílem této bakalářské práce je rozpracovat metodiku projektového vyučování přírodopisu na druhém stupni základní školy a porovnat její účinnost s frontální výukou.

Cíle jednotlivých projektů popsaných v bakalářské práci jsou stanoveny tak, aby prostřednictvím dlouhodobého projektu žáci pochopili smysl nakládání s odpady a jejich recyklaci, prostřednictvím střednědobého projektu si uvědomili probíhající změny, které doprovázejí vývoj krajiny v místě bydliště, konkrétně se jedná o Chebsko. Cílem krátkodobého projektu je ukázat žákům, že i na základní škole se dá vyučovat projektovou metodou a to efektivněji než frontální metodou.

Zároveň v části této bakalářské práce jsou praktické zkušenosti s vedením projektového vyučování a porovnání krátkodobého projektového vyučování s frontálním vyučováním.

2. Literární přehled

2.1. Historie a pojem

V přímé návaznosti na pragmatickou pedagogiku 19. a 20. století se začala v USA v několika školách rozvíjet projektová metoda. Jedním ze zakladatelů tohoto způsobu školní práce byl W. H. Killpatrick. Projektové vyučování nalezlo odezvu na celém světě. Podstatou projektové výuky je zcela jiné uspořádání učební látky, než bylo obvyklé v systému vyučovacích předmětů. Při projektové výuce žáci nemají tradiční povinnost vyslechnout výklad učitele doplněný někdy názornými ukázkami, zapamatovat si látku, umět ji reprodukovat, resp. naučené dovednosti použít. Mají s pomocí vyučujícího řešit určitý úkol komplexního charakteru (projekt), který buď přímo vychází z praktických potřeb, nebo je alespoň s praxí úzce spojený. Předložený úkol musí být pro žáky zajímavý a významný, aby se s jeho řešením identifikovali, aby jej přijali za svůj a jako takový jej se zájmem řešili (Kalhous a Obst, 2005).

Jednoznačné vymezení pojmu projekt v pedagogické literatuře nenajdeme. Mnozí autoři vůbec pojem projekt nedefinují, hovoří přímo o projektové metodě nebo o projektovém vyučování.

Z toho, co bylo výše uvedeno, dále pak na základě našich přímých zkušeností s uplatňováním projektů ve vyučování, jsme pro naše potřeby vymezili pojem žákovský projekt následovně:

Žákovský projekt:

- je část učiva, jejíž osvojení směřuje k dosažení určitého cíle,
- vyznačuje se otevřeností v procesu učení,
- je sestaven tak, že program učení není před prováděním projektu do všech jednotlivostí pevně stanoven, takže žáci nemohou projektem projít jako programem fixním a shora daným,
- vzniká a je realizován na základě žákovské zodpovědnosti,
- souvisí s mimoškolní skutečností, vychází z prožitku žáků,
- vede ke konkrétním výsledkům.

Velmi stručně bychom mohli projekt definovat jako přechod od myšlenky k činu, který se uskutečňuje na žákovu zodpovědnost a má zcela konkrétní výstup (Kubínová, 2005).

V odborné literatuře je různými pedagogy projektová výuka definována odlišně. S projektovou výukou je velmi úzce propojena projektová metoda, neboť v pojetí J. Kratochvílové je pojem projektového vyučování vymezován jako výuka založena na projektové metodě. J. Kratochvílová definuje projektovou metodu jako „uspořádaný systém činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslů projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce“ (Kratochvílová, 2006). Někteří autoři chápou projektové vyučování jako organizační formu, skládající se z mnoha rozmanitých fází, využívající různé výukové metody a formy práce, tedy charakteristickou svou komplexností (Grecmanová, Urbanovská, 1997). Někteří autoři se soustředí na výsledek, výstup, cíl projektové výuky a podle toho tvoří i definici projektu. Například Valenta a kol., (1993) chápe projekt jako souhrn myšlenek účelně seskupených okolo důležitého centra praktického vědění, zkušenosti směřující ke konkrétnímu výchovně-vzdělávacímu cíli. Šimoník (2003) se soustředí ve své definici na činnost žáka a definuje projekt jako komplexní pracovní úkol, při němž žáci samostatně řeší určitý problém (problémový úkol, problémovou situaci ...).

Z těchto definic tady vyplývá, že projektová metoda je taková výuková metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů, což jsou komplexní úkoly či problémy spjaté s životní realitou. Charakteristickým znakem projektové výuky je cíl, který je představován určitým konkrétním výstupem, tj. výrobkem, praktickým řešením problému atd. Projekty často mají podobu integrovaných témat, využívající mezipředmětových vztahů. Rysy, které má projekt mít, uvádí Coufalová (2006):

1. Projekt vychází z potřeb (potřeba získávat nové zkušenosti, odpovědnosti za svou činnost, ...) a zájmů dítěte.
2. Projekt vychází z konkrétní a aktuální situace, která se neomezuje jen na prostředí školy.
3. Projekt je interdisciplinární.
4. Projekt je především podnikem žáka.
5. Práce žáků v projektu přináší konkrétní produkt, tj. výstup, kterým se účastníci projektu prezentují.
6. Projekt se zpravidla uskutečňuje ve skupině (ale může být i projekt individuální).
7. Projekt umožňuje začlenění školy do života obce nebo širší veřejnosti.

Projektová metoda představuje velice efektivní metodu ve školní praxi, pomocí níž dochází u žáků k fixaci učiva, žáci se učí pracovat s informacemi, učí se vyhledávat a třídit informace, učí se samostatně či týmové práci. Pomocí projektové metody se u žáků rozvíjí tvořivost, samostatnost (Zormanová, 2012).

2.2. Předpoklady, cíle a záměry

Pro projektové vyučování jsou potřebná tato hlediska (Singule, 1992)

1. V učebním projektu mají žáci jistý vliv na výběr, příp. bližší definici tématu. Proces učení s tímto aspektem se vyznačuje otevřeností. Program učení není před prováděním projektu do všech jednotlivostí pevně stanoven, takže žáci jím nemohou projít jako programem fixním a shora daným.
2. Projekt souvisí s mimoškolní skutečností. Vychází z prožitků žáků a není jen zdánlivou nebo náhradní skutečností pro předepsané vyučování.
3. Projekt staví na předpokladu, že žáci jsou na něm zainteresováni, pracují na něm z vlastního zájmu, bez potřeby vnější motivace a práce je baví.
4. Učební projekty vedou ke konkrétním výsledkům, na jejichž základě mohou žáci získat nejenom poznatky a kvalifikaci, ale i z řešení vyplývající odměnu. (Kalhous a Obst, 2005).

Projekt nemůžeme vnímat jako izolovaný pedagogický prvek. Neexistuje sám o sobě. Vždy je, ať už explicitně nebo implicitně, součástí nějakého systému, prvkem určité struktury, a v této struktuře plní určitou, zcela konkrétní, roli v souladu s dalšími prvky této struktury. Uvažujeme-li výchovně-vzdělávací systém jako základní, potom projekt může:

- plnit v tomto systému různé funkce (např. projekt jako metoda, nástroj, organizační forma, prostředek, prostředí, strategie; projekty motivační, explorační, pojmotvorné, upevňovací; projekty žákovské, projekty výuky, ...),
- vytvářet různě silné vazby k ostatním prvkům systému a působícím faktorům (např. slabá vazba k informativní výuce a silné vazby k výuce heuristické a produkční, silné vazby k motivační a aplikační fázi výuky, méně silné vazby k expoziční a fixační fázi výuky, slabá vazba k diagnostické fázi výuky, silná vazba na aktivizující metody výuky, silná vazba na problémové vyučování atd.).

Současně je však třeba vycházet z toho, že všechny prvky systému tvoří komplex, navzájem se ovlivňují. Proto každá změna jednoho z nich (např. užití projektu v jiných, než původně předpokládaných souvislostech) znamená současně změny v systému a může mít vliv, a to i negativní, na rozvoj celého systému. Proto nelze očekávat, že žákovské projekty zařazené do vyučování náhodně, jako prostředek k řešení okamžité pedagogické situace, přispějí významně k jejímu vyřešení. Naopak je třeba podle našich zkušeností dlouhodobě sledovat fungování konkrétního systému (např. výchovně-vzdělávacího procesu v dané třídě nebo škole), a teprve potom pomocí vhodně zvoleného projektu nebo skupiny projektů usměrňovat faktory ovlivňující tento systém a podporovat rozvoj sledovaného systému směrem k náročnějším úrovním a vyšším cílům (např. přechod systému od převážně transmisivního a instruktivního vyučování směrem ke konstruktivistickému, důraz na rozvoj kompetencí a kapacit žáků, budování inkluzivní školy atd.).

V případě zařazování projektů do vyučování je třeba, více než v jiných případech, brát na zřetel, že výchovně-vzdělávací proces, i když na prvním místě plní funkci vzdělávací, není funkční a nedosahuje daných cílů, jestliže nerespektuje cíl nadřazeného systému, jímž je celkové formování osobnosti žáka (Maňák, 2000).

Přitom je v poslední době prokazatelné, že se na školu přenáší zodpovědnost i v oblastech, které byly ještě nedávno doménou jiných institucí, především rodiny (Helus, 2001). Práce na projektech může uspokojovat potřebu jednotlivých dětí realizovat se v různých typech činností, vyniknout v nějakém oboru, ale současně poskytuje dětem možnost přirozeně se sdružovat a společně pracovat na úkolech, které sice vycházejí ze školy, ale mohou být oceněny i mimo školu (Kubínová, 2005).

Cíle a záměry projektu jsou klíčovou fází plánování. Stanovíme cíle, které určují směr celého projektu. Postupně je rozpracováváme na dílčí cíle, ve kterých formulujeme, co chceme projektem dosáhnout, co chceme vyřešit, co chceme vytvořit, co chceme děti naučit, k jakým posunům ve vývoji by u dítěte mělo dojít (www.pf.ujep.cz).

Nejdůležitější podmínkou projektového vyučování je vnitřní motivace žáka, jeho vlastní přijetí úkolu, touha vyřešit daný problém a dovést projekt až do fáze konečného produktu. Učitel projekty plánuje, hledá témata, která jsou žákům blízká, a promýšlí úkoly. Čím silnější pocit spoluúčasti na projektu žák prožívá a čím silnější je jeho vnitřní motivace, tím je projekt z hlediska vyučování účinnější. V projektu se využívá principu svobodného výběru. Žák si může volit z nabízených témat, v rámci tématu

si sám stanovit svůj úkol. Vybírá zdroje informací, hledá vlastní způsob zpracování úkolu, plánuje si čas, který bude muset činností věnovat, rozděluje si práci, vybírá pomůcky i spolupracovníky. Učitel ho podporuje v motivaci, udržuje jeho zájem (Tomková, 2009).

2.3. Realizace

Při realizaci každého projektu musíme podle W. H. Killpatricka respektovat čtyři základní kroky (Valenta, 1993)

- Nejprve je třeba zpracovat záměr projektu, což je konkretizace představ o smyslu a provedení projektu a stanovení cíle projektu. Projekty mohou vzniknout spontánně, např. ze zájmu dětí. Mohou vycházet z pedagogické situace. Téma projektu souvisí s učební látkou. Přesahuje však do více předmětů. Při formulaci záměru je třeba přesně stanovit, o co v projektu přesně půjde.
- Druhou fází je zpracování plánu, který úvodní záměry konkretizuje do jednotlivých kroků, určuje čas jejich provedení, místo, účast žáků, nutné pomůcky apod. Ze samé podstaty projektové metody vyplývá, že se na předchozích krocích budou podílet sami žáci, neboť projekt je především jejich záležitost. Při přípravných krocích se musí projevit v dostatečné míře kreativita a invence, aby byl projekt realizovatelný a aby co nejlépe splnil vytyčené cíle.
- Po přípravné fázi následuje vlastní provedení projektu. Postupuje se podle plánu, jsou však možné (a někdy i nutné) určité korekce. Učitel by měl být spíše v pozadí a pomáhat jen v případě nutnosti.

Poslední fází je vyhodnocení projektu, na němž se podílejí společně vyučující i žáci (studenti) a jež je zároveň východiskem plánování dalších projektů (Valenta, 1993).

Práce na projektu probíhá ve třech etapách:

příprava projektu

realizace projektu

vyhodnocení výsledků projektu

V první etapě je stanoven cíl projektu a vybráno téma projektu. Na základě podrobného mapování tématu je pak určena doba trvání projektu, místo jeho konání a formulování podrobného zadání projektu pro žáky. Přípravná etapa vrcholí sestavením kostry projektu, kde jsou upřesněny metody a formy práce na projektu, stanovena pravidla pro práci, časový harmonogram a alternativní postupy prací na projektu, pokud jsme je plánovali

užít. Ve druhé etapě je projekt realizován ve škole nebo mimo školu. V přípravné fázi je třeba prověřit jeho materiální a organizační zabezpečení, mobilizovat síly žáků a nasměrovat žáky na řešení projektu. Jako velice důležitá se ukázala volba vhodné doby spuštění projektu. Ve třetí etapě jsou vyhodnocovány výsledky práce na projektu, a to buď přímo účastníky práce na projektu nebo nepřímo testováním a mapováním schopnosti žáků vypořádat se s řešením neznámého problému, který vnitřně souvisí s tématem projektu (Kubínová, 2005).

Charakter tematické výuky a projektu vyjadřuje následující schéma:

Motivace, mapování, třídění → řešení → produkt projektu → reflexe (Tomková, 2009).

2.4. Porovnání projektového vyučování s frontální metodou

Porovnáme-li používání projektové výuky s tradičními postupy, nacházíme v obou případech určité výhody i nevýhody.

Tradiční vzdělání umožňuje systematické vzdělávání, z hlediska organizace je jednoduché, nepřiliš nákladné. Na tradiční vyučování jsou učitelé i rodiče zvyklí a je mu přizpůsobena školská legislativa i celkové pojetí práce ve škole. Nevýhodou je neustálá nutnost hledání motivace a používání vnější, náhradní motivace (např. klasifikace). Tradiční vyučování dostatečně nepropojuje získané poznatky. Nepřihlíží k individuálním rozdílnostem žáků a nedostatečně rozvíjí sociální vztahy.

Projektová výuka využívá skutečnosti, že projekt je pro žáky motivem sám o sobě. Projekt vychází z logiky životní reality. Přispívá k individualizaci výuky a umožňuje vnitřní diferenciaci. Žáci se učí spolupracovat, řešit problémy, je rozvíjena jejich tvořivost.

Projektová výuka má významnou mravní dimenzi, neboť vede k odpovědnosti, podporuje vnitřní kázeň, vede k toleranci. Mezi její nevýhody patří skutečnost, že je časově značně náročná na přípravu i provedení. Nesleduje vytváření systematických znalostí, což se projeví při porovnávání výkonů žáků tradičními metodami (vědomostními testy apod.). Je to organizační forma u nás stále nová a méně obvyklá. Podle tendencí ve vývoji školství ve vyspělých zemích však můžeme usuzovat, že se projektová metoda bude u nás stále rozšiřovat (Kalhous a Obst, 2005).

Projektové vyučování má opravdu mnoho výhod. Překonává především nedostatky běžné výuky jako je izolovanost a roztržitost vědění, odtrženost výuky

od životní praxe, zmechanizování školní práce, odcizení od zájmu dětí, pamětní učení a malou motivaci žáků. Dnes se opravdu velmi často zařazuje projektové vyučování, ale je třeba podotknout, že v žádném případě neodstraňuje ani nenahrazuje běžné vyučování, ale je pouze jakýmsi doplňkem, který především prohlubuje a rozšiřuje kvalitu učení a vyučování. Hlavní přednosti projektového vyučování jsou především v tom, že propojuje poznatky z různých předmětů, pomáhá vidět věci v určitých souvislostech, zapojuje smyslové vnímání studentů, motivuje a aktivizuje studenty, rozvíjí pracovní a studijní návyky studentů, umožňuje studentům pracovat v týmu v případě, že se jedná o projekt skupinový, který řeší skupina studentů nebo celá třída. Projektové vyučování také učí studenty diskutovat, argumentovat, učí je řešit problémy, zpracovávat určité množství informací. Tím vším se škola stává podnětným prostředím pro studenty. Nejdůležitějším a nejvýznamnějším momentem při projektovém vyučování je výběr tématu. Tento moment je významným momentem pro studenta. Při jeho výběru se doporučuje akceptovat iniciativu studentů. Akceptování výběru tématu je velmi důležitou motivací v další práci studenta. Mezi nejvýznamnější nevýhodu patří náročnost projektového vyučování na čas. Proto je výhodné realizovat projekty kombinované, které se realizují z části během výuky a z části mimo výuku nebo projekty domácí, které se celé realizují mimo výuku ve škole. Domácí projekty je vhodné řešit jako projekty střednědobé nebo dlouhodobé, které mohou být zadány na počátku studia a mohou trvat po celé studium. Tyto projekty se stávají výstupními závěrečnými pracemi studentů. Další nevýhodou projektového vyučování je náročnost na zkušenosti a schopnosti učitelů. Ze strany studentů je nevýhodou množství látky, které si studenti mají osvojit. Je třeba ale zdůraznit, že v každém případě výhody převyšují naznačené nevýhody (Kulhavá, 2011).

Výhody:

- Odpadnutí obvyklých omezení času a organizace výuky;
- Možnosti seznámit se s jinými učiteli, žáky;
- Možné širší téma pro projekty;
- Příznivé formy prezentace výsledků;
- Uplatnění mezipředmětových vztahů;
- Spolupráce učitelů.

Nevýhody:

- V nabídkách témat jsou převážně návrhy učitelů, málo projektové iniciativy žáků;
- Omezený počet žáků v projektu, nevyrovnaná iniciativa žáků;
- Množství organizačních problémů;
- Konkurence mezi nabídkami projektů (Nezvalová, 2006).

3. Metodika řešení bakalářské práce

Ve školním roce 2012/2013 byly na 1. základní škole v Chebu vyučovány dvě třídy 7. ročníku přírodopisu. Jedna třída byla vyučována frontální metodou, druhá metodou projektového vyučování.

Skupina s frontální metodou vyučování se skládala ze 7. B, v které bylo 17 žáků. Druhá skupina s projektovou metodou vyučování se skládala ze žáků 7. A a bylo v ní 16 žáků.

7. třída ZŠ probírala v přírodopisu botaniku, první měsíce obecně rostliny, poté konkrétně čeledi a druhy.

Probíraná témata v jednotlivých měsících pro obě třídy:

Měsíc září

Téma: Rostliny, rozdělení a význam

Buňka

Měsíc říjen

Téma: Kořen

Stonek

Listy

Měsíc listopad

Téma: Růst a vývin rostlin

Vegetativní rozmnožování rostlin

Pohyby rostlin

Měsíc prosinec

Téma: Květy a opylení

Rozdělení rostlin

Pryskyřníkovité rostliny

Měsíc leden

Téma: Růžovité rostliny

Brukvovité rostliny

Měsíc únor

Téma: Břízovité a vrbovité rostliny

Lilkovité a miříkovité rostliny

Měsíc březen

Téma: Bukovité rostliny

Bobovité rostliny

Měsíc duben

Téma: Hluchavkovité a hvězdnicovité rostliny

Amarylkovité a liliovité rostliny

Měsíc květen

Téma: Kosatcovité a vstavačovité rostliny

Lipnicovité rostliny

Měsíc červen

Téma: Houby

Lišejníky

3. 1. Frontální výuka

Výuka v 7. B probíhala frontální metodou, kdy po přibližně dvouhodinové výuce byl psán test na probranou látku, vždy po sedmi otázkách. Odpovědi se vyžadovaly velice stručné a správná odpověď byla hodnocena jedním bodem, špatná nulou. Nebyly udělovány poloviční body za částečně správné odpovědi.

Struktura hodiny:

1. Zahájení vyučovací hodiny (5 minut)

- příchod do třídy, organizační příprava (zapsání do třídní knihy, pozdravení se)
- motivace – nástin hodiny, určení cíle

V této části vyučovací hodiny učitel řekl žákům, co se bude konkrétně probírat za látku a co se bude požadovat za znalosti.

2. Zopakování látky z předchozí hodiny (10 minut)

- formou dotazů učitele a odpovědí žáků se opakuje látka probraná minulou hodinu

Zde v této části si žáci zopakovali znalosti z předcházející hodiny, aby bylo možno navázat na dříve probranou látku. Vyučující kladl otázky týkající se dříve probrané látky, žáci po přihlášení odpovídali, pokud odpověď byla chybná, odpovídal jiný žák.

V této části vyučovací hodiny žáci nebyli známkováni.

3. Výklad nové látky (20 minut)

- vyučování probíhá frontální formou výuky, učitel diktuje žákům informace a demonstruje na modelech nebo obrázcích

Učitel žákům předával konkrétní informace z vyučované látky, které si žáci zapisovali do sešitů. Tyto sešity a učebnice, které měli žáci k dispozici, i pro domácí přípravu sloužily k pozdějšímu nastudování informací pro vypracování testových otázek.

4. Procvičování nového učiva a kontrola nových znalostí formou dotazů (10 minut)

- na konci učitel formou dotazů procvičí se žáky probranou látku, žáci využívají písemné poznámky v sešitech, mohou využít i text v učebnici

Učitel na konci hodiny kladl žákům kontrolní otázky týkající se probrané látky v té určité hodině, žáci mohli nově nabyté informace čerpat ze svých poznámek v sešitech nebo z učebnice přírodopisu, kterou měl každý žák také k dispozici.

Špatné ani správné odpovědi nebyly známkovány, pouze šlo o sumarizaci informací v probrané látce.

3.2. Realizace projektového vyučování

3.2.1. Předběžná fáze

Tato fáze probíhala značně dříve, žáci byli připravováni na projektové vyučování již v 6. třídě. Zde byla určována témata, která žáci ve skupinách přibližně po 4 až 5 členech řešili. Každá z těchto skupin poté prezentovala své poznatky. Tímto způsobem byli nenásilnou formou žáci připravováni na projektové vyučování, které probíhalo v následujícím ročníku.

3.2.2. Přípravná fáze

V této části projektu byl největší díl práce na vyučujícím, který musel dopředu vše koordinovat. V přípravné fázi vyučující rozhodl, o jaký projekt se bude jednat a určil si potřebu času, resp. počet vyučovacích hodin. Podle složitosti daného tématu bylo nutno rámcově určit dobu, po kterou bude projekt probíhat. Celkově lze říci, že časová náročnost projektového vyučování, v porovnání s frontálním vyučováním, byla vyšší. Při frontálním vyučování vyučující sám nastolil otázku, řešení a zevšeobecnující závěr, který žáci brali jako fakt. Při projektovém vyučování si žáci sami definovali problém, který byl třeba řešit, navrhnout řešení, které pak realizovali a nakonec museli definovat samostatně obecně platný závěr. Bylo nutno si nechat určitou časovou rezervu pro nepředvídané události. Projekt se musel časově koordinovat tak, aby proběhl v celku, neměl by být přerušen např. lyžařským výcvikem, jarními prázdninami atd.

V neposlední řadě se muselo přihlídnout k intelektuálním schopnostem žáků a podle jejich úrovně volit náročnost projektu. Na začátek bylo potřeba plánovat projekty s nižší náročností, aby nebyli žáci odrazeni případným neúspěchem a složitým hledáním řešení.

Také bylo potřeba naplánovat, které úkoly budou žáci dělat doma samostatně a které společně ve škole. Jednodušší úkoly bylo možno zpracovávat doma, složitější úkoly byly zpracovány ve škole, ať ve třídě nebo získáváním informací v počítačové učebně pomocí internetu. Vyučující si musel předem zjistit, zda informace měli potřebnou úroveň a odborná náročnost byla přiměřená jejich chápání.

3.2.3. Téma projektu

Téma projektu vycházelo z učebního plánu na dané období. Muselo žáky zaujmout a žáci museli být schopni danou problematiku řešit, jak po stránce znalostí, tak i z časového hlediska. Pokud dané téma bylo na projekt dosti rozvláčné, bylo rozděleno do více úseků, aby žáci viděli cíl a dosáhli ho v období, kdy měli ještě nadšení.

Projektové vyučování vyžadovalo větší časovou dotaci než klasické frontální vyučování, ale vzhledem k přesahům do jiných předmětů, bylo možno s úspěchem využít možnosti dané téma komplexně probrat pouze v jednom vyučovacím předmětu

a duplicitně ho neprobírat v ostatních předmětech a zde bylo možno využít ušetřený čas na jiný projekt. Např. téma Generativní rozmnožování rostlin bylo souběžně probíráno v sedmé třídě v pěstitelských činnostech i přírodopisu.

3.2.4. Úkoly pro jednotlivé žáky

Po stanovení tématu, cíle a časového harmonogramu, si žáci sami rozdělili úkoly, direktivní rozdělení úkolů nebylo nutné. Žáci měli pocit, že rozhodovali sami a šlo o jejich samostatnou práci. Vyučující pouze koordinoval a usměrňoval jejich úsilí, kontroloval, zda byly plněny jednotlivé kroky v časovém harmonogramu. Bylo možno využít mimoškolních aktivit žáků. Žáci viděli a uvědomovali si propojení mezi školou, učením a praktickým životem.

Úkoly byly vybírány tak, aby odpovídaly znalostem a schopnostem žáků. Úkoly nebyly příliš jednoduché, aby žáci neztratili motivaci, ani příliš složité, aby žáci nebyli frustrováni, a aby jejich úsilí nebylo korunováno neúspěchem. Cíle projektu dosáhli sami, vlastním úsilím, vlastními znalostmi a sami definovali závěr.

Úkoly byly zadávány dvojicím, popř. duplicitně, pokud nějaký žák na prezentaci projektu chyběl např. z důvodu nemoci, bylo možno ho nahradit. Jinak se dvojice vzájemně doplňovaly.

3.2.5. Plán řešení

Tato fáze projektu byla jednou z nejdůležitějších a kladla na vyučujícího největší nároky po odborné stránce. Musel si uvědomit, že k vytčenému cíli se mohou žáci dostat různými cestami, které některé mohly být správné, jiné zavádějící. Na chybná řešení bylo nutno ihned upozornit, aby si žák neuložil do paměti chybný vzorec postupu. Pozdější „vymazání“ chybného postupu bylo daleko náročnější, než uložení nového poznatku. Jak uvádí Kovalíková (1995) ... „nejtěžší prací pro mozek je zapomenout něco, co se už naučil.“ Vyučující se musel připravit na netradiční řešení nebo zpracování projektu. Mnohdy jsou učitelé, kteří jsou zvyklí na frontální výuku, překvapeni množstvím nápadů a kreativitou žáků. Je výhodné, aby vyučující měl zpracované určité kroky, které na sebe navazují a představují řešení problému. Kubínová (2005), doporučuje mít zpracovanou tzv. kostru projektu, ta obsahuje návrh metod a forem práce, alespoň rámcově stanoví posloupnost kroků, ve kterých bude projekt řešen. Byl zde dán prostor pro alternativní řešení, které se může vyskytnout

v průběhu projektu. Tuto kostru projektu bylo možno zpracovávat se žáky, kteří poté byli vnitřně motivováni daný projekt řešit, brali ho jako jejich vlastní věc, učitel daný projekt potom řídil a koordinoval nepřímo.

Zde platí, více než jinde, že vedoucí (učitel) pracoval prostřednictvím svých podřízených (žáků). Učitel koordinoval, řídil, kontroloval a průběžně vyhodnocoval dosažené výsledky.

Nejde o efektivní zpracování, ale o to, aby žáci pochopili smysl a souvislosti řešení a hlavně princip na jakém projekt řeší. Velice vhodné bylo hned na začátku seznámit žáky s cizími nebo méně frekventovanými slovy, která se mohla při zpracování vyskytovat. Žáci pak neodváděli svou pozornost od řešení vlastního projektu.

3.2.6. Materiální zabezpečení

Veškeré materiální zabezpečení musela nést škola, pokud ovšem si žáci nedonesli z domova různé věci, které mohli použít. Zde bylo nebezpečí poškození, proto věci neměly být finančně náročné a při jejich případném poškození nevznikla nenahraditelná škoda.

Při prezentaci projektu si žáci mnohdy vyráběli demonstrační pomůcky. Zde se muselo jednat o velice jednoduché ztvárnění, aby se aktivita žáků nepřesunula na vytváření složitých a časově náročných věcí, hlavní byla myšlenka, čin, řešení, ne efekt.

3.2.7. Shromažďování informací

Tato fáze byla jednou z nejdůležitějších, proto se nevyplácelo ji podceňovat. Jakým způsobem se zvládla tato část, rozhodlo se o celkové úrovni zpracování projektu. Zde žáci pracovali naprosto samostatně, učitel byl pouze konzultant, rozhodně ne jako zdroj informací.

Žáci museli mít přístup v dostatečné míře k informacím, ať už z encyklopedií nebo připojením k internetu. Bylo velice vhodné obě metody kombinovat, aby se žáci naučili pracovat se všemi zdroji informací. Encyklopedie byly z časového hlediska náročnější, kdežto vyhledávání informací na internetu bylo rychlejší. Pokud žáci vyhledávali informace ve škole na internetu, bylo potřeba dohlédnout, aby skutečně vyhledávali potřebné informace. Jako zdroj informací bylo možno využít i pamětníky, ale jejich informace byly někdy přikrášleny a mnohdy bylo nutno je brát s rezervou. Naproti tomu bylo velice vhodné pozvat nějakého

odborníka v dané problematice. Byla dána naprostá volnost, kde a jakým způsobem budou žáci čerpat požadované informace.

3.2.8. Koordinace výroby demonstračních pomůcek

Výrobu pomůcek a jiných věcí, popř. výzdobu nástěnek a tříd, které se realizovaly v jiných předmětech, bylo potřeba konzultovat s daným učitelem, který předmět vyučoval. Většinou se jednalo o učitele výchov, dohoda byla nezbytně nutná, jelikož mohl pracovat na něčem jiném a nemusel mít prostor pro vytváření našich požadavků. Zde jsme zadávali jen rámcové požadavky, ztvárnění jsme ponechali zcela na dětech a opět vyučující plnil pouze roli konzultanta, ke kterému se žáci chodili jen radit. Vlastní pojetí bylo ponecháno na jejich fantazii. Byla nutná určitá koordinace již v přípravné fázi, aby naše požadavky byly v souladu s plánem práce. Bez vstřícnosti ostatních kolegů, bylo projektové vyučování velice obtížné, mnohdy až skoro nemožné.

Něco podobného bylo i s propagací na nástěnkách. Většinou si ji žáci dělali sami, popřípadě pod vedením učitele předmětu, který projekt s dětmi dělal nebo učitelem výtvarné výchovy. Zkušenosti ukazují, žáci byli schopni, pokud jsme jim k tomu dali prostor, vytvářet velice hodnotné ztvárnění propagace na nástěnkách.

3.2.9. Provázanost s jinými předměty a dříve probranou látkou

Vzhledem k tomu, že na druhém stupni neučí jeden učitel všechny předměty a nezná rozsah a překrytí, bylo třeba se seznámit, zda něco podobného nebylo probíráno v jiných předmětech nebo pokud bylo navazováno na látku probíranou někým jiným, v jakém rozsahu byla látka probrána a zda ji žáci zvládli v požadovaných znalostech. Pokud toto unikne, mohlo by se stát, že žáci nebudou moci s projektem pohnout, tím se zbytečně odrazují a projekt tím pádem nesplní své poslání. Nebylo možno v průběhu projektu se vracet a probírat učivo, které bylo nepostradatelné při řešení projektu. Toto vše se muselo dělat v přípravné fázi, pokud byly zjištěny nějaké relevantní nedostatky, musely se ještě před zahájením projektu napravit.

3.2.10 Sběr dat a vyhodnocení

Žáci v obou třídách byli opakovaně testováni, v prvním pololetí třinácti testy, ve druhém pololetí devíti testy. Ve všech testech bylo vždy sedm otázek, které jsou uvedeny v příloze.

K vyhodnocení žáků v grafech č. I., II., III., byl použit program Microsoft Excel. V grafu č. IV, byla použita metoda analýzy dat ANOVA opakovaných měření v programu Statistica.

4. Realizace projektů

4.1. Vlastní realizace „krátkodobých“ projektů

4.1.1. Téma

Vlastní zadání tématu se odvíjelo od probírané látky ve škole a žáci ho zpracovávali na každou vyučovací hodinu, kostra měla být podle informací uvedených v učebnici (Černík, Martinec, 1997). Rozdělení témat si žáci určili sami, vždy po dvojicích, jak seděli spolu v lavicích. Tyto dvojice spolu komunikovaly a spolupracovaly na velice dobré úrovni. Dvojic bylo vybíráno více, při prezentaci ostatní žáci porovnávali zpracování témat. Nebylo vhodné mít více než tři dvojice, z časových důvodů se to nedalo v jedné vyučovací hodině stihnout. Na témata se žáci přihlašovali sami, dle svých zálib, koníčků a zájmů. Mnohdy ani vyučující nevěděl o zájmech žáků a někdy byl překvapen úrovní jejich znalostí a odbornou kvalitou jejich projektů.

4.1.2. Sběr informací

Zde žáci měli tzv. volnou ruku, kde informace získávat. Mohli využít internet, encyklopedie, učebnice, vlastní zkušenosti, pozorování atd. Tyto informace musely být čerpány z pravdivých zdrojů, velice dobrý pozor si žáci museli dát na čerpání informací z internetu, kde některé informace byly nepravdivé a zavádějící. Zde se museli naučit pracovat s důvěryhodnými zdroji.

4.1.3. Vlastní realizace

Zde bylo plně na daném žákovi, jak bude projekt realizovat. V šesté třídě, kde žáci s projektovou výukou začínali, stačilo, když ukázali ostatním spolužákům ve třídě obrázky a řekli jim, podle požadavků učitele, dané informace. Tyto požadavky byly, aby napřed žáci mluvili obecně, pak konkrétně a z daných příkladů vyvodili obecně platné závěry. V průběhu šesté třídy, jak se žáci zdokonalovali v práci s PC, mohli přecházet na vytváření projektů v elektronické podobě. Do školy mohli nosit i různé modely s výjimkou živých zvířat.

Mnohdy byl i vyučující překvapen co byli schopni žáci donést, respektive, co všechno doma chovali nebo pěstovali, a s čím měli poměrně dosti velké zkušenosti a znalosti dané problematiky (obr. č. 1).



Obr. č. 1. - Předvedení „malého“ projektu

4.1.4. Vyhodnocení a zpětná vazba

Žáci byli hodnoceni, jak zpracovali dané téma, zásadně se neuznávalo kopírování z internetových stránek. Daný projekt musel být jejich prací, podíl jednotlivých členů se nezkoumal. Po zhlédnutí projektu byly zopakovány hlavní informace, které se týkaly daných ukázek a další vyučovací hodinu velice stručně a písemně odpovídali na sedm otázek. Těmito otázkami byli testováni, zda třída při prezentaci projektu dávala pozor a snažila se dané informace vnímat a pochopit. Vzhledem k tomu, že každou hodinu někdo z žáků připravoval projekt a skoro každou druhou hodinu psali test, v pololetí bylo přibližně u každého žáka minimálně devět známek, v prvním pololetí jich bylo více, jelikož ve druhém pololetí bylo daleko více akcí, jako např. výlety, různé sportovní akce, Den dětí, Den Země apod. Pololetní a čtvrtletní práce žáci ani v jedné třídě nepsali. Úprava sešitů a poznámky, popř. výpisky nebyly hodnoceny. Ústně nebyli zkoušeni vůbec, spíše se jednalo o formu diskuzí při tematických vycházkách po okolí školy.

4.1.5. Diskuse k porovnání projektového a frontálního vyučování

Ve školním roce 2012/2013 se naskytla na 1. ZŠ v Chebu možnost porovnat dvě třídy, každá učená pomocí jiné vyučovací metody. 7. A byla vyučována projektovou metodou, 7. B

frontální metodou. Byla položena otázka, která z těchto dvou metod je výhodnější pro výuku přírodopisu. Bylo nalezeno pouze jedno srovnání, jednalo se o magisterskou práci Synkové (2009) – Projektové vyučování baroka v hodině dějepisu na příkladu barokního zámku Milotice. Porovnání jejích výsledků a výsledků získaných na 1. ZŠ v Chebu jsou uvedeny níže. Dále bylo osloveno 22 škol (seznam v příloze), které prezentovaly na internetu projektovou výuku, s dotazem, zda učitelé porovnávali skupiny žáků, které byly učeny projektovou metodou a frontální metodou. Odpověď přišla z 12 škol, všechny byly negativní. Srovnatelné výsledky, v daném rozsahu provedené na 1. ZŠ v Chebu, nebylo možno porovnat s výsledky z jiných škol. Pospíšil (2013) v projektu Ekonom, dotazníkovou metodou vyhodnotil 930 žáků ze 40 tříd, ale šetření bylo založeno na subjektivním názoru respondentů.

Aby bylo možno porovnat dvě skupiny, muselo být splněno několik podmínek, které bylo dost obtížné všechny najednou splnit. Muselo se jednat o třídy, které byly přibližně na stejné intelektuální úrovni, nešlo porovnávat skupiny připravované na gymnázia a již přebraný zbytek. Některé školy mají třídy A. jako studijní, třídy B. nestudijní (např. sportovní). Dále bylo nutno mít obě skupiny dotované stejným počtem vyučujících hodin, přičemž nebylo rozhodující, zda týdně měli jednu nebo více hodin. Samozřejmostí jsou naprosto stejné otázky. Také bylo vhodné, aby obě skupiny vyučoval stejný učitel. Optimální na porovnání se jevila sedmá třída, jelikož v šesté třídě přetrvávaly problémy s přechodem na druhý stupeň základní školy a v osmé a deváté třídě se již psaly známky na přihlášku na střední školy a nějaký experiment ve výuce by byl dosti riskantní.

Porovnání obou skupin měla svá specifika. V časově delším edukačním procesu nebylo možno zadávat pre-test a zároveň ten samý test použít jako post-test. Toto by bylo možno použít pouze jednou, v dalším testu by již žáci věděli, jaké budou otázky. V tomto případě byly porovnávány pouze výstupy, nesledoval se posun ve znalostech. Rozhodující byly konečné znalosti, ne objem získaných informací.

Ve školním roce 2012/2013 byly na 1. základní škole v Chebu porovnávány dvě sedmé třídy, které měly stejnou dotaci vyučovacích hodin a byly učeny stejným vyučujícím, pouze v 7. A bylo vyučováno projektovou metodou, v 7. B bylo vyučováno frontální metodou. Následující hodiny byly psány testy, kde bylo standardně sedm otázek, které se vztahovaly k probrané látce (souhrn otázek je uveden v příloze). Otázky byly stejné a bylo zabráněno zjišťování otázek mezi jednotlivými třídami. Výsledky byly velice zajímavé. Zatímco v 7. A byl průměr známek z přírodopisu za první i druhé pololetí výrazně lepší,

naopak u 7. B byl průměr z přírodopisu horší než v porovnání mezi sebou, tak i v porovnání se známkami z jiných předmětů. Podrobnější výsledky jsou v tabulkách I a II.

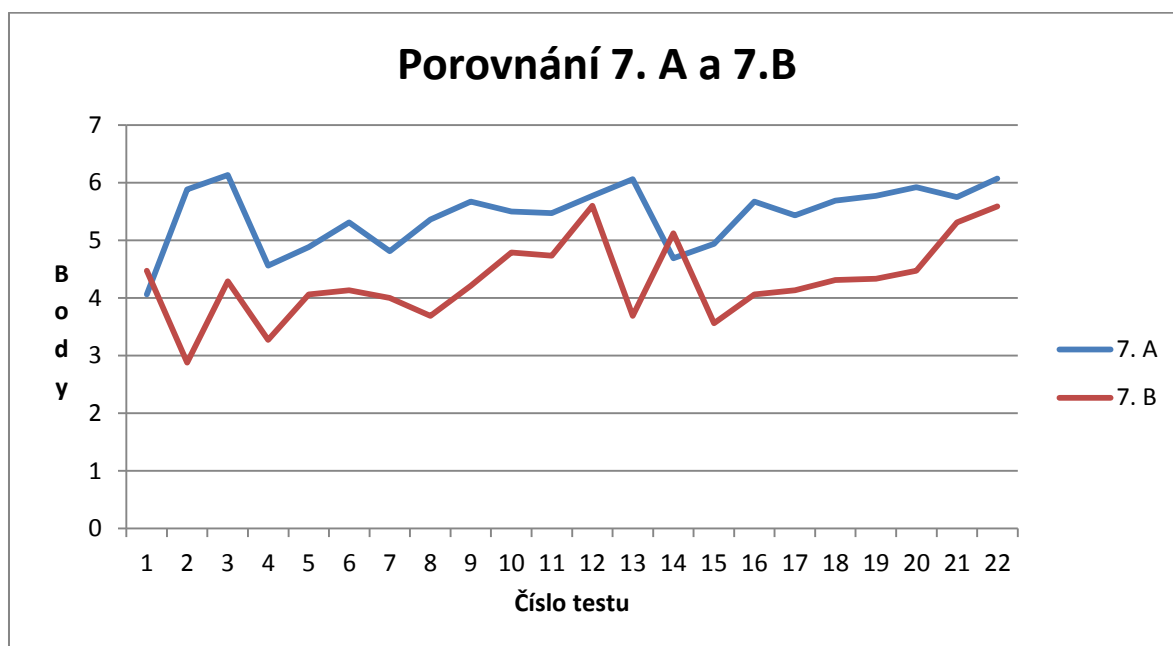
Tab. č. I - 7.A – známky jednotlivých žáků a jejich průměr z přírodopisu a ze všech předmětů

	7.A			
	přírodopis		všechny předměty	
žák	1. pol.	2. pol.	1. pol.	2. pol.
AA	1	1	1,38	1,19
BA	2	2	1,56	1,31
CA	1	1	1,00	1,06
DA	2	2	1,94	1,88
EA	1	1	1,81	1,69
FA	1	1	1,56	1,50
GA	1	1	1,44	1,31
HA	1	1	1,75	1,69
IA	2	1	1,94	1,63
JA	1	1	1,00	1,00
KA	1	1	1,38	1,25
LA	2	1	1,56	1,38
MA	2	2	2,00	2,00
NA	2	1	1,94	2,06
OA	1	1	1,69	1,50
PA	2	1	1,50	1,44
průměr za přírodopis	1,44	1,19		
průměr za všechny předměty	1,62	1,51		

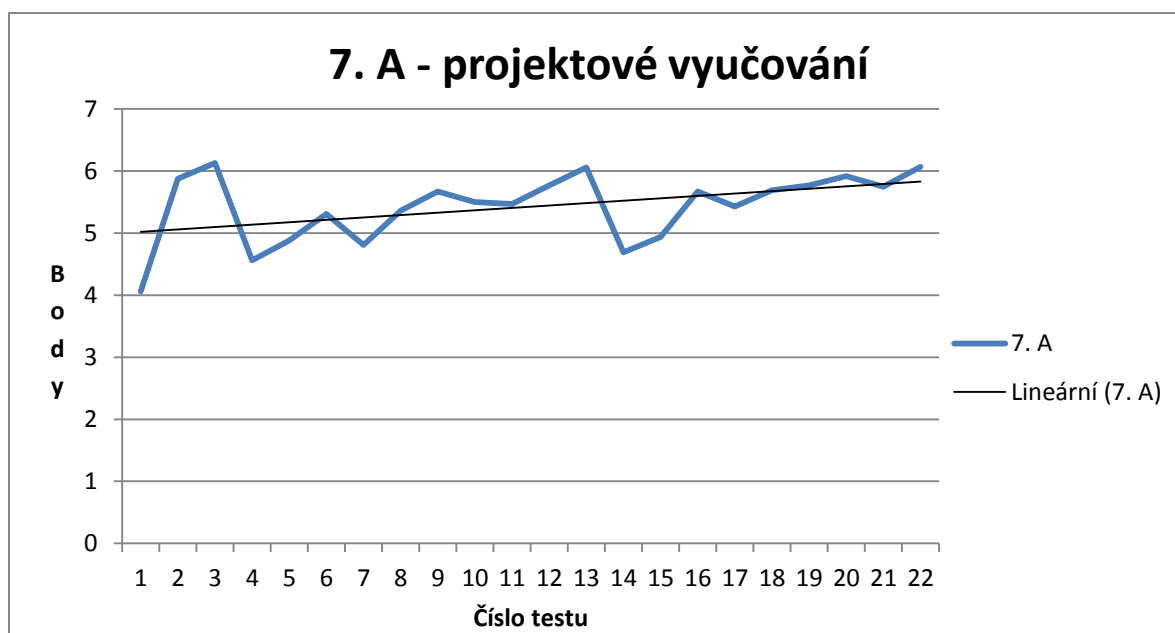
Tab. č. II - 7.B - známky jednotlivých žáků a jejich průměr z přírodopisu a ze všech předmětů

	7.B			
	přírodopis		všechny předměty	
žák	1. pol.	2. pol.	1.pol.	2. pol.
AB	2	2	1,79	1,79
BB	3	2	1,79	1,57
CB	3	2	2,14	2,00
DB	2	2	1,93	1,71
EB	2	2	1,71	1,50
FB	2	2	1,57	1,50
GB	4	3	2,43	2,29
HB	2	1	1,50	1,21
IB	2	1	1,64	1,36
JB	3	2	2,14	1,79
KB	2	2	1,79	1,71
LB	3	2	1,93	1,57
MB	3	3	2,21	1,93
NB	3	2	2,07	1,71
OB	1	2	1,36	1,57
PB	4	3	2,43	2,50
QB	2	2	1,79	1,71
průměr za přírodopis	2,53	2,06		
průměr za všechny předměty	1,89	1,73		

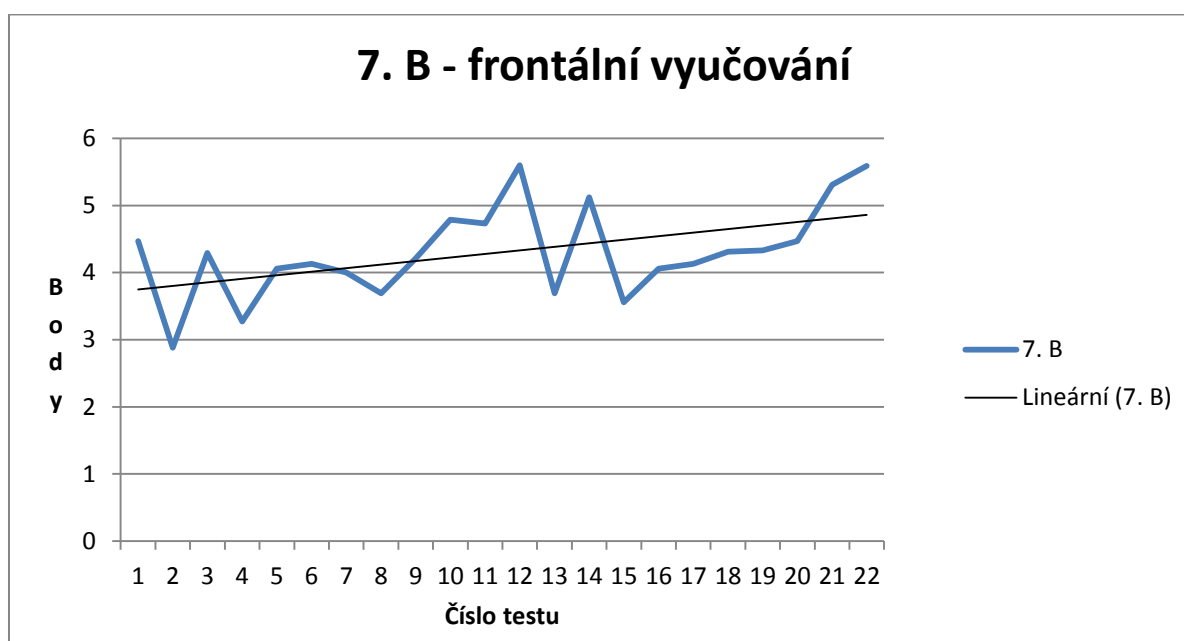
Třída s projektovým vyučováním (7. A) měla v průměru všechny testy lepší, výjimkou vždy prvních testů na začátku pololetí, tj. testy č. 1. a 14., ty měla lepší třída s frontální výukou (7. B). Porovnání je patrné z grafu č. I. Obě dvě třídy měly v průběhu roku vzestupnou tendenci (grafy č. II. a III.), ale třída s projektovým vyučováním měla v průměru o 1,13 lepší bodové ohodnocení, což činilo 26%, za základ je zvolen průměr 7. B (tab. č. III.).



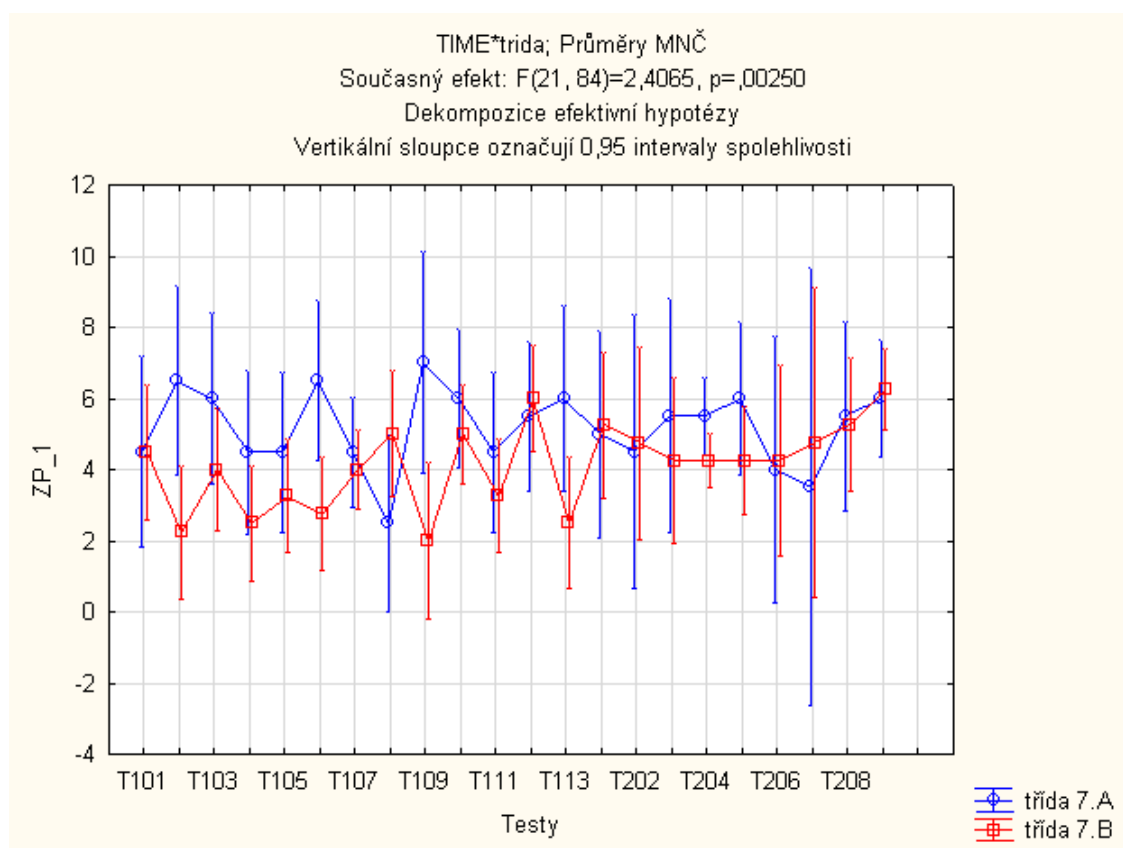
Graf č. I – Porovnání bodů za jednotlivé testy mezi 7. A a 7. B



Graf. č II – Průběh vývoje bodů za testy a přímka vývoje u 7. A



Graf č. III – Průběh vývoje bodů za testy a přímka vývoje u 7. B



Graf č. IV – intervaly spolehlivosti

Graf č. IV zobrazuje současný efekt času, tedy současný efekt času, tedy postupný vývoj znalostí žáků sledovaný jednotlivými testy, a druhého efektu, tedy způsobu výuky. Jedině v současném efektu je vidět statisticky významný rozdíl mezi oběma sledovanými třídami. Že je rozdíl statisticky významný, o tom svědčí p , které je menší než 0,05.

K vyhodnocení výsledků žáků a vzájemnému srovnání úspěšnosti jednotlivých tříd byla použita metoda analýzy dat ANOVA opakovaných měření v programu Statistica.

Výsledky analýzy ukázaly, že způsob výuky samotný nemá na znalosti žáků statisticky průkazný vliv. Nedá se tedy říci, že projektovou výukou by bylo dosaženo statisticky významně lepších výsledků. Pokud však byl do analýzy zahrnutý současně dva spolu působící faktory, tedy postupný vývoj znalostí žáků v čase od zahájení výuky do konce školního roku a způsob realizovaný výuky, ukazuje analýza statisticky významný rozdíl mezi výsledky obou sledovaných tříd a třída 7. A dosahovala postupně v čase v testech lepších výsledků než třída 7.B.

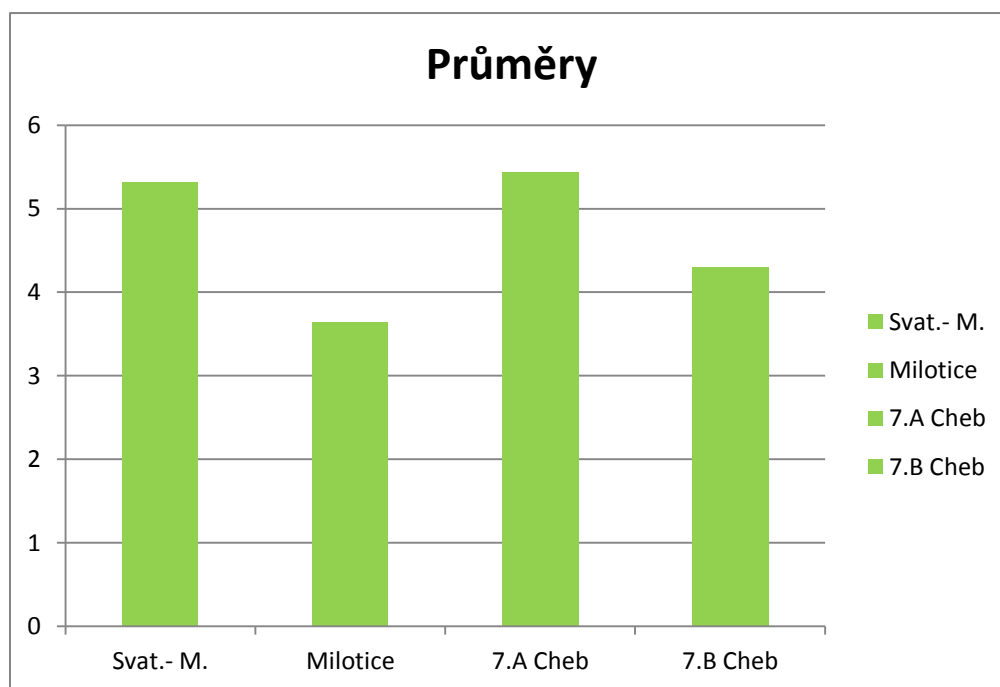
Tab. III – Průměr bodů za jednotlivé testy a průměr za celý rok

	ø testů - body	
	7. A	7. B
I	4,06	4,47
II	5,88	2,88
III	6,13	4,29
IV	4,56	3,27
V	4,88	4,06
VI	5,31	4,13
VII	4,81	4,00
VIII	5,36	3,69
IX	5,67	4,21
X	5,50	4,79
XI	5,47	4,73
XII	5,77	5,60
XIII	6,06	3,69
XIV	4,69	5,12
XV	4,94	3,56
XVI	5,67	4,06
XVII	5,43	4,13
XVIII	5,69	4,31
IXX	5,77	4,33
XX	5,92	4,47
XXI	5,75	5,31
XXII	6,07	5,59
ø za rok	5,43	4,30

V grafu č. V je porovnání výsledků, ke kterým dospěli Synková a Vika.

Projektová výuka je v prvním a třetím sloupci (Svatobořice-Mistřín, 7.A Cheb), frontální výuka je ve druhém a čtvrtém sloupci (Milotice, 7. B Cheb). Maximální počet bodů byl 7 v jednotlivém testu.

Rozdíl mezi projektovým a frontálním vyučováním činí u Synkové 46 %, u Viky 26 %, vždy ve prospěch projektové výuky.



Graf č. V – Porovnání projektové a frontální výuky – Synková – Vika

	Svat.- M.	Milotice	7.A Cheb	7.B Cheb
Průměry	5,32	3,64	5,43	4,30

4.2. Vlastní realizace „střednědobého“ projektu

Na 1. základní škole v Chebu proběhlo na konci kalendářního roku 2013 projektové vyučování u žáků 9. třídy na téma Změny na Chebsku za posledních 70 let a vliv na přírodu, zakončení proběhlo 22. ledna 2014 vlastní prezentací přímo v terénu. Vlastní projekt byl rozdělen do několika částí.

4.2.1. Přípravné fáze

Vyučující vytipoval hlavní změny na Chebsku za posledních 70 let a pomocí internetu, encyklopedií a návštěvou Chebského muzea se podrobně seznámil se změnami, které Chebsko prodělalo od druhé světové války, přes odsun německého obyvatelstva, budování socialismu až po dnešek. Zároveň našel vhodnou trasu, která názorně ukázala nejdůležitější změny, ke kterým došlo. Trasa začínala u školy, vedla přes sídliště Skalka, kolem bývalé budovy OV KSČ (nyní již fakulta ekonomická, při ZČU v Plzni), dále přes hráz přehrady Skalka a byla zakončena na hranici lesa a polí v prostoru Kachní kámen v Chebu.

4.2.2. Výběr témat a rozdělení úkolů

Dne 11. listopadu 2013 byly formou brainstormingu vybrány nejdůležitější změny na Chebsku za posledních 70 let (obr. č. 2).



Obr. č. 2. - Průběh brainstormingu

Bylo vybráno několik hlavních témat, a to:

- vznik dvou přehrad
- zemědělství
- komunikace
- lesy
- volně rostoucí dřeviny mimo lesy
- urbanizace

4.2.3. Diskuze k práci formou konzultací

V průběhu měsíce listopadu, prosince a částečně ledna proběhly konzultace k jednotlivým tématům. Žáci měli problémy s vyhledáváním informací, bez pomoci konzultanta (vyučujícího), by nebyli schopni sami projekt řešit.

4.2.4. Vlastní prezentace projektu

Dne 22. ledna 2014 proběhla vlastní prezentace projektu v terénu, kde žáci předváděli svůj projekt a odpovídali na otázky podkládané ostatními spolužáky (obr. č. 3).



Obr. č. 3. - Vlastní prezentace v terénu

4.2.5. Diskuze ke střednědobému projektu

Vlastní projekt splnil svůj účel, žáci si uvědomili, jak se změnila krajina

za posledních 70 let a jaký to má význam pro přírodu. Největší problém při realizaci byl sběr informací. Žáci nebyli schopni analyticko-synteticky řešit zadaná témata.

Co nebylo na internetu, tak podle žáků neexistovalo. Zásadní problém byl v tom, že žáci nebyli schopni otázku rozložit na dílčí celky a s těmi pracovat.

4.3. Vlastní realizace „dlouhodobého“ projektu

Každoročně je na 1. základní škole v Chebu, prováděn projekt Ekologie – využívání druhotných surovin. Tento projekt trvá jeden školní rok a je rozdělen do několika etap. Práce vyučujícího, tedy autora této bakalářské práce, spočívala pouze v koordinaci jednotlivých kroků.

4.3.1. Téma projektu

Téma a cíl projektu byli dané, téma – Ekologie – využívání druhotných surovin, cíl – žáci se měli seznámit se získáváním druhotných surovin, jejich skladováním, zpracováním a dalším využitím, metoda – projekt.

4.3.2. Úkoly pro jednotlivé skupiny žáků

Dne 19. září 2013 byla realizována jednodenní exkurze na skládku odpadů v Třebeni – Chocovicích nedaleko od Chebu, kde zaměstnanec firmy ASP provedl žáky areálem a seznámil je s nakládáním odpadů, separovaných i neseparovaných. Vzhledem k tomu, že se zde od roku 1996 již neprovádí skládkování ve volné přírodě, skládka slouží pouze k přetřídění a při nahromadění většího množství odpadů, se separované odpady rozvezou do specializovaných firem, které ho následně druhotně využijí (sklárny, papírny, EKODEPON).

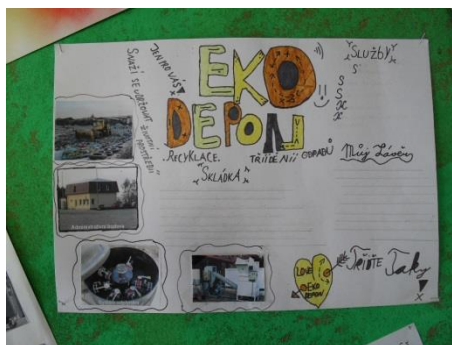
Dne 25. září 2013 se sešla celá třída v učebně přírodopisu na 1. ZŠ v Chebu a formou diskuze se následně řešila problematika odpadů, škodlivosti, rozdělení, možné způsoby likvidace a jejich další využití. Ten samý den se třída rozdělila do několika skupin a každá si vybrala recyklovatelný materiál (papír, plast, sklo, kovy). Na tento recyklovatelný materiál se zaměřila a v průběhu školního roku 2013/2014 vytvářela nástěnky s problematikou odpadů, vyráběla nádoby nebo koše na jednotlivé druhy odpadů a starala se o včasné vynášení do kontejnerů (obr. č. 4, 5 a 6). Na závěr projektu, koncem školního roku dne 10. června 2014, byli žáci na celodenní exkurzi

v Ekodeponu v Černošíně, kde se seznámili s ekologickým využitím odpadů (obr. č. 7, 8 a 9). Exkurze byla rozdělena do dvou částí, v první teoretické části byli žáci seznámeni odborným lektorem o kompletním využití domácích odpadů. Z učebny byla možnost se podívat na dotřídňovací linku odpadů a v učebně se také seznámili se vzorky surovin, které byly z daného odpadu vyráběny a dále i zpracovávány a posléze využívány. Druhá část byla praktická, žáci procházeli naučnou stezkou, kde byli seznamováni s procesy recyklace domovního odpadu.

Následně dne 17. června 2014 žáci ve škole porovnávali různé nakládání s odpady a jejich vliv na životní prostředí, se zaměřením na trvale udržitelný rozvoj. Formou diskuze se zamýšleli nad tím, jak se mohou různé odpady, které pro nás nemají žádný význam, dále zhodnocovat a které suroviny se ušetří.



Obr. č. 4. – Nástěnka



Obr. č. 5. – Detail nástěnky



Obr. č. 6. – Třídění odpadu ve třídách



Obr. č. 7. – Skládkování odpadu



Obr. č. 8. – Nevytříděný odpad



Obr. č. 9. – Slisovaný vytříděný odpad

5. Závěr

Cílem práce bylo rozpracovat metodiku projektového vyučování přírodopisu na druhém stupni základní školy a porovnat její účinnost s frontální výukou.

Byly připraveny a realizovány dlouhodobé a střednědobé projekty, které měly hlavně charakter badatelský, a žáci si vytvářeli vlastní názory, při kterých byli schopni si tyto své názory obhájit za pomoci faktů a informací, které čerpali z internetu, encyklopedií nebo jiných zdrojů. Zároveň během realizace dlouhodobého projektu pochopili žáci smysl nakládání s odpady a význam jejich recyklace. U střednědobého si též uvědomili změny, které provázejí vývoj krajiny v místě bydliště. U krátkodobého projektu, který je v této práci prezentován nejobsáhleji, bylo ověřeno, že je možno frontální výuku v plné míře nahradit projektovým vyučováním a výsledný efekt je větší. Toto je dokumentováno v tabulkách a grafech a zároveň potvrzuje závěry diplomové práce Synkové (2009), která podobně porovnávala výsledky projektové a frontální výuky v hodinách dějepisu, nicméně v daleko menším rozsahu.

Souběžně probíhala výuka frontální a projektová pouze ve dvou třídách sedmého ročníku. Ve třídě s projektovou výukou bylo celkem provedeno 22 jednotlivých projektů. Ve třídě s projektovým vyučováním se zúčastnilo 16 žáků, s frontálním vyučováním 17 žáků. Výsledný průměr bodů činil u projektové výuky z jednoho testu na žáka 5,43, u frontální výuky činil 4,30.

Střednědobé a dlouhodobé projekty probíhaly samostatně a zúčastnilo se jich 19 žáků, z pouze jediné třídy a to 9. A.

Porovnání frontální a projektové metody:

Cíl	Frontální metoda	Projekt. metoda
Samostatnost rozhodování	potlačena	vyzdvižena
Rozvíjení intelektu	encyklopedické znalosti	abstraktní myšlení
Definování problému	neřeší se	řeší se
Překonávání překážek	nevyskytují se	nutnost řešit
Smysl učení	není viděn	je jasně viděn
Motivace	vnější	vnitřní
Týmová spolupráce	chybí	rozvíjí se

6. Použitá literatura

- Coufalová J., 2006: Projektové vyučování pro první stupeň základní školy, Praha, Fortuna
- Černík V., Martinec, Z. 1997: Přírodopis 1 Botanika, SPN Praha
- Grecmanová H., Urbanovská E., 1997 : Projektové vyučování a jeho význam v současné škole, Pedagogika, ročník 47
- Helus H. a kol., 1979: Psychologie úspěšnosti žáků, Praha, SPN
- Kalhoust Z., Obst, O. a kol., 2005: Školní didaktika, Praha, Portál
- Kratochvílová J., 2006: Teorie a praxe projektové výuky, Brno, Masarykova univerzita
- Kubínová M., 2005: Projekty ve vyučování [cit. 25. 11. 2013]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/334/PROJEKTY-VE-VYUCOVANI.html/>
- Kulhavá M., 2011: Dotazy. [cit. 25. 11. 2013]. Dostupné z: www.szs-ruska.cz/userdata/files/oppa/dotazy/OPPA_dotaz_4_1_2011.pdf
- Maňák J., 2000: Nárys didaktiky, Brno, Masarykova univerzita v Brně
- Nezvalová, D., 2006: Výukový proces, [cit. 25.11.2013]. Dostupné z: http://esfmoduly.upol.cz/texty/vyuk_proces.pdf
- Pospíšil J., 2013: Projekt ekonom, [cit. 25. 11. 2013]. Dostupné z: www.projektekonom.cz/files/soubory/prezentace/prezentace_pospišil.pdf
- Projektové vyučování aneb učíme se v projektech. [cit. 25.11.2013]. Dostupné z: <https://pf.ujep.cz/attachments/article/334/Projektové%20vyučování.ppt>
- Singule F., 1992: Současné pedagogické směry a jejich psychologické souvislosti, Praha, SPN
- Synková L., 2009: Projektové vyučování baroka v hodině dějepisu na příkladu barokního zámku Milotice. Diplomová práce, školitel PhDr. Kamil Štěpánek, CSc.. [cit. 11. 2. 2014]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/105404/pedf_m/?lang=cs
- Šimoník O. 2003: Úvod do školní didaktiky, Brno, MSD
- Tomková A., Kašová J., Dvořáková M., 2009: Učíme v projektech, Praha, Portál
- Valenta J. a kol., 1993: Projektová metoda ve škole a za školou, Praha, Ipos Artama
- Zormanová L., 2012: Výukové metody v pedagogice, Praha, Grada

Přílohy :

Seznam dotázaných škol na porovnávání projektového a frontálního vyučování

Gymnázium Kojetín, Svatopluka Čecha 683
ZŠ Rudník
ZŠ a MŠ Brno, Kottlářská 4
ZŠ a MŠ Kladno, Norská 263
ZŠ a MŠ Kozlovice 186
ZŠ a MŠ Ostrava-Dubina, V. Košare 6
ZŠ a MŠ Nechanice, Pražská 2
ZŠ a MŠ Praha-6, Nám. Svobody 2
ZŠ Hamr, Mládežnická 220
ZŠ Hanspaulka, Praha 6, Sušická 29
ZŠ K. V. Raise, Lázně Bělohrad, Komenského 5
ZŠ Litvínovská, Praha 9, Litvínovská 500
ZŠ Na Habru, Hořice, Jablonského 865
ZŠ Opava-Kylešovice, U hřiště 4
ZŠ T.G.M., Mnichovice, Bezručova 346
ZŠ T. G. M. v Praze 12, Modřanská 102
ZŠ Ústí nad Orlicí, Bratři Čapků 1332
ZŠ V. Hejny, Červený Kostelec
ZŠ Broumov, Hradební 244
ZŠ Chrast, U pošty 5
ZŠ Mládežnická, Trutnov
ZŠ R. Frimla, Trutnov

Otázky z botaniky 7. tř. – 1. pololetí

- I. Rostliny, rozdělení a význam
 1. Vyjmenuj 4 hlavní odvětví biologie.
 2. Čím se zabývá mikrobiologie?
 3. Rozděl rostliny dle výskytu.
 4. Rozděl rostliny dle materiálu stonku.
 5. Vyjmenuj 5 hlavních částí rostlin.
 6. Jaký je význam rostlin?
 7. Co je to fotosyntéza?
- II. Buňka
 1. Co je to buňka?
 2. Čím se liší rostlinná a živočišná buňka?
 3. Ve které části buňky se nacházejí chromozomy?
 4. K čemu slouží mitochondrie?
 5. Co jsou pletiva?
 6. Co jsou tkáně?
 7. Jaké skupenství má cytoplazma?
- III. Kořen
 1. Kterým směrem roste kořen?
 2. Co je kořenová soustava?
 3. Jaká je funkce kořene?
 4. K čemu slouží kořenové vlásky?
 5. Kde se nachází kořenová čepička?
 6. Jak nazýváme rozmnožování kořeny?
 7. Kde se kořen prodlužuje?
- IV. Stonek
 1. Čím se vyznačuje lodyha?
 2. Kterým směrem roste stonek?
 3. Který druh stonku má listovou růžici?
 4. Jak se nazývá dutý stonek s kolénky?
 5. Jak nazýváme dřeviny bez kmenu?
 6. Co je borka?
 7. Kde se nachází dřev?
- V. Listy
 1. Jaká je funkce listu?
 2. Vyznač na listu řapík.
 3. Nakresli kopinatý list.
 4. Nakresli lichozpeřený list.
 5. K čemu slouží průduchy?
 6. Kdy probíhá fotosyntéza?
 7. Kdy rostliny dýchají?
- VI. Růst a vývin rostlin
 1. Jaké jsou podmínky klíčení?

2. Jaké jsou podmínky růstu?
 3. Popiš rozdíl mezi jednoletou a dvouletou rostlinou.
 4. Uveď příklad jednoletých rostlin.
 5. Uveď příklad dvouletých rostlin.
 6. Napiš obecně rovnici fotosyntézy.
 7. Proč rostliny provádí fotosyntézu?
- VII. Vegetativní rozmnožování rostlin
1. Jaký je rozdíl mezi generativním a vegetativním rozmnožováním?
 2. Čím se může jahodník vegetativně rozmnožovat?
 3. Uveď příklad rostliny, která se může rozmnožovat cibulemi.
 4. Čím se může pýr vegetativně rozmnožovat?
 5. Čím se brambory hlavně rozmnožují?
 6. Popiš hřížení.
 7. Čím se liší očkování a roubování?
- VIII. Pohyby rostlin
1. Co je to geotropizmus?
 2. Jak nazýváme otáčení listů ke světlu?
 3. Která rostlina reaguje na tlak?
 4. Co jsou to spánkové pohyby?
 5. Proč rostliny provádějí spánkové pohyby?
 6. Proč chmel provádí otáčivé pohyby?
 7. Proč šišky jehličnanů v suchu rozevírají šupiny?
- IX. Květy a opylení
1. Jak nazýváme samčí rozmnožovací orgán u rostlin?
 2. Jak nazýváme samičí rozmnožovací orgán u rostlin?
 3. Jak se nazývají skupiny květů?
 4. Co jsou to dvoudomé rostliny?
 5. Která součást rostliny má bliznu?
 6. Které rostliny jsou samosprašné? Obecně.
 7. Jak nazýváme rostliny, které jsou opylovány větrem?
- X. Rozdělení rostlin
1. Čím se liší krytosemenné a nahosemenné rostliny?
 2. Jak dělíme krytosemenné rostliny?
 3. Uveď příklad nahosemenné rostliny.
 4. Které rostliny mají většinou souběžnou žilnatinu?
 5. Podle jakého čísla mají většinou uspořádány jednoděložné rostliny květ?
 6. Které rostliny mají většinou svazčitý kořen? Obecně.
 7. Jaký kořen mají většinou dvouděložné rostliny?
- XI. Pryskyřníkovité rostliny
1. Kolik mají většinou pryskyřníkovité rostliny v květu tyčinek a kolik pestíků?
 2. Proč má pryskyřník druhové jméno prudký?
 3. Jakou barvu květů má pryskyřník prudký?
 4. Kolika-ti četrný je květ u sasanky hajní?
 5. Jakou barvu květů má blatouch bahenní?

6. Jakou půdu většinou vyžadují pryskyřníkovité rostliny?
7. Jaký tvar květů má upolín?
- XII. Růžovité rostliny
 1. Růžovité rostliny jsou byliny, stromy nebo keře?
 2. Kolik mají většinou kališních a kolik korunních lístků růžovité rostliny?
 3. Čím se liší malvice od peckovice?
 4. Jakou barvu květů má jahodník?
 5. Kterého vitamínu obsahuje hodně plod šípku?
 6. Uveď tři růžovité malvice.
 7. Jakou barvu má plod trnky?
- XIII. Brukvovité rostliny
 1. Jakou barvu květů má řepka olejka?
 2. Které květenství je většinou u brukvovitých?
 3. Jaký je význam řepky olejky? Alespoň tři věci.
 4. Čím se liší zelí a kapusta?
 5. Čím se liší květák a brokolice?
 6. Čím se liší ředkev a ředkvička?
 7. Jak nazýváme plod brukvovitých rostlin?

Otázky z botaniky 7. tř. – 2. pololetí

- I. Břízovité a vrbovité rostliny
 1. Jaké je opylení u břízovitých?
 2. Jak nazýváme plody břízovitých rostlin?
 3. Proč je bříza tzv. pionýrská rostlina?
 4. Vysvětli pojem – vrbovité jsou dvoudomé rostliny.
 5. Jaký je rozdíl mezi topolem černým vlašským a topolem černým obecným?
 6. Proč se na topolu osice třepou listy?
 7. Jaké dřevo mají topoly?
- II. Lilkovité a miříkovité rostliny
 1. Odkud pochází brambory, uveď kontinent?
 2. Který brouk (larva i dospělec) požírá listy brambor?
 3. Kterého vitamínu má velký obsah paprika?
 4. Jaké je květenství miříkovitých rostlin?
 5. Po které rostlině jsou pojmenovány miříkovité rostliny – uveď rodové i druhové jméno?
 6. Mrkev je kolika-ti letá rostlina?
 7. Uveďte jednu miříkovitou rostlinu sloužící jako koření.
- III. Bukovité rostliny
 1. Jak nazýváme bukové lesy?
 2. Jak nazýváme plod dubů?
 3. Co je to duběnka?
 4. Jak nazýváme plod buku lesního?
 5. Čím se liší dub letní od dubu zimního? Nakresli.

6. Odkud pochází dub červený?
7. Jak nazýváme dubové lesy?
- IV. Bobovité rostliny
 1. Jak nazýváme plod bobovitých rostlin?
 2. K čemu slouží hlízkovité bakterie?
 3. Popiš korunní lístky u bobovitých rostlin.
 4. Která rostlina má burské oříšky (arašídy)?
 5. Jak nazýváme jedlé bobovité rostliny?
 6. Uveď jednu krmnou bobovitou rostlinu.
 7. Odkud pochází trnovník akát? Uveď kontinent.
- V. Hluchavkovité a hvězdnicovité rostliny
 1. Jak nazýváme lodyhu hluchavkovitých?
 2. Jak jsou většinou postaveny listy u hluchavkovitých rostlin?
 3. Z čeho vyrůstají kořeny u hluchavky bílé?
 4. Co většinou vytváří koruna u hluchavkovitých?
 5. Co je to zákrov?
 6. Co jsou to mléčnice?
 7. Napište druhové jméno lociky.
- VI. Amarylkovité a liliovité rostliny
 1. Jaký je semeník u amarylkovitých rostlin?
 2. Čím se liší sněženka a bledule v počtu listů?
 3. Kdy kvete ocún jesenní?
 4. S čím je možno si splést plod vraniho oka?
 5. Čím se liší listy cibule kuchyňské a česneku?
 6. Odkud pochází tulipány – divoká forma?
 7. Kolika-ti letá rostlina je cibule kuchyňská?
- VII. Kosatcovité a vstavačovité rostliny
 1. Z jakého kosatce byly vypěstovány zahradnické poddruhy?
 2. Jak vznikl název šafránu?
 3. Odkud pochází mečík?
 4. Jakým jiným názvem označujeme vstavačovité?
 5. Co mají v zemi vstavačovité rostliny mimo kořenů?
 6. Co je to brylka?
 7. S čím se musí setkat semena vstavačovitých při klíčení?
- VIII. Lipnicovité rostliny
 1. Jak nazýváme stonek u lipnicovitých rostlin?
 2. Jaké je většinou květenství u lipnicovitých? Uveď dvě květenství.
 3. Co jsou to obiloviny?
 4. Vyjmenuj čtyři hlavní obiloviny pěstované na zrna v ČR.
 5. Čím se liší ozimy a jařiny?
 6. Která lipnicovitá rostlina se nejvíce používá na trávníky?
 7. Co je to otava?
- IX. Houby
 1. Do které říše řadíme houby?

2. Popiš rozdíl mezi stopkovýtrusnými a vřeckovýtrusnými houbami?
3. Jak nazýváme část houby pod zemí?
4. Která hřibovitá houba je hořká?
5. Která hřibovitá houba je jedovatá?
6. Jak se nazývá naše největší houba?
7. Která dřevokazná houba škodí v domácnostech?

Odpovědi z botaniky 7. tř. – 1. pololetí

- I. Rostliny, rozdělení a význam
 1. Botanika, zoologie, biologie člověka, mikrobiologie
 2. Nauka o organizmech, které nejsou vidět prostým okem
 3. Vodní, bahenní, suchozemské
 4. Byliny, dřeviny
 5. Kořen, stonek, list, květ, plod
 6. Vznik organických látek, kyslík, potraviny, krmivo, suroviny pro průmysl ...
 7. Rovnice vzniku organických látek
- II. Buňka
 1. Základní stavební a funkční jednotka organismů
 2. Rostlinná buňka obsahuje chlorofyl a buněčnou stěnu
 3. V jádře
 4. K získávání energie
 5. Specializované buňky rostlin
 6. Specializované buňky živočichů
 7. Vodnaté, rosolovité
- III. Kořen
 1. Ke středu Země
 2. Všechny kořeny jedné rostliny
 3. Příjem živin a vody, stabilizuje rostlinu, uložení živin ...
 4. Příjem živin a vody
 5. Na konci kořene
 6. Vegetativní
 7. Na konci
- IV. Stonek
 1. Nemá kolénka a listy rostou po celé délce stonku
 2. Od středu Země
 3. Stvol
 4. Stéblo
 5. Keře
 6. Nejsvrchnější část kůry
 7. Ve středu dřevnatého stonku
- V. Listy
 1. Vznik organických látek, výměna plynů, výměna vody ...

2. Stopka mezi listem a bází
 3. Vrch je špičatý, spodek zaoblený
 4. Lichý počet lístků
 5. K dýchání
 6. Za světla
 7. Ve dne i v noci
- VI. Růst a vývin rostlin
1. Voda, teplo, kyslík
 2. Voda, teplo, kyslík, světlo, minerální látky
 3. Dvouletá kvete a má plody až druhým rokem, jednoletá má všechny fáze v jednom roce
 4. Kukuřice, locika salát ...
 5. Cukrová řepa, mrkev, žito ...
 6. Voda + oxid uhličitý → organické látky + kyslík, za pomoci chlorofylu a světla
 7. Vznik organických látek (cukry, škroby, celulóza ...)
- VII. Vegetativní rozmnožování rostlin
1. Generativně – pohlavně, vegetativně - nepohlavně
 2. Šlahouny
 3. Cibule, česnek, tulipán
 4. Oddenky
 5. Hlízami
 6. Větvička se zahrne hlínou, po zapuštění kořenů se odstříhne
 7. Roubování – leden, únor, očkování - léto
- VIII. Pohyby rostlin
1. Svislý růst v ose ke středu Země
 2. Fototropizmus
 3. Netýkavka
 4. Svěšení nebo uzavření listů při snížení teploty (v noci)
 5. Menší vyzařování tepla
 6. Hledání opory
 7. Vypadávání semen
- IX. Květy a opylení
1. Tyčinka
 2. Pestík
 3. Soukvětí
 4. Tyčinky na samčí rostlině, pestíky na samičí rostlině
 5. Pestíků
 6. Rostlina je opylována pylem z vlastní rostliny
 7. Věstrosnubné
- X. Rozdělení rostlin
1. Nahosemenné nemají ukryta semena v plodech
 2. Jednoděložné a dvouděložné rostliny
 3. Smrk, borovice, jinan ...

4. Jednoděložné
5. 3 (6)
6. Jednoděložné
7. Hlavní s postranními kořeny
- XI. Pryskyřníkovité rostliny
 1. Větší počet
 2. Je prudce jedovatý
 3. Žlutou
 4. Šesti
 5. Žlutou
 6. Podmáčenou
 7. Kulatý
- XII. Růžovité rostliny
 1. Byliny, stromy i keře
 2. 5 a 5
 3. Malvice - zdužnatění češule (spodní část květu), peckovice – zdužnatění semeníků
 4. Bílou
 5. C
 6. Jabloň, hrušeň, jeřáb
 7. Tmavě modrou
- XIII. Brukvovité rostliny
 1. Žlutou
 2. Hroznovité
 3. Olej pro lidskou výživu, bionafta, pokrutiny.....
 4. Zelí má hladké listy, kapusta zprohýbané
 5. Květák – žlutá barva hlávky, brokolice - zelená
 6. Ředkev je větší a má černou barvu, ředkvička je menší a červená nebo bílá
 7. Šešule, šešulka, struk

Odpovědi z botaniky 7. tř. – 2. pololetí

- I. Břízovité a vrbovité rostliny
 1. Větrosnubné
 2. Nažky nebo oříšky
 3. Nenáročná dřevina, jedna z prvních osidlující chudé půdy
 4. Samčí květy na jedné rostlině, samičí na jiné rostlině
 5. Topol černý vlašský má korunu úzkou a vysokou
 6. Listy mají dlouhý a zploštělý řapík
 7. Měkké
- II. Lilkovité a miříkovité rostliny
 1. Jižní Amerika
 2. Mandelinka bramborová
 3. C
 4. Okolík nebo složený okolík

5. Miřík celer
 6. Dvouletá
 7. Kmín, fenykl, koriandr
- III. Bukovité rostliny
1. Bučiny
 2. Žalud
 3. Háčka od žlabatky dubové
 4. Bukvice
 5. Dub zimní má čepel k řapíku sbíhavou, dub letní má čepel u řapíku srdčité vykrojenou
 6. Amerika
 7. Doubravy
- IV. Bobovité rostliny
1. Lusk
 2. K vázání vzdušného dusíku
 3. Nahoře pavéza, uprostřed křídla, dole člunek
 4. Podzemnice olejná
 5. Luštěniny
 6. Bob koňský, jetel, vojtěška
 7. Amerika
- V. Hluchavkovité a hvězdnicovité rostliny
1. Čtyřhrannou
 2. Křížmostojné
 3. Z oddenku
 4. Horní a dolní pysk
 5. Lístky na spodu květenství
 6. Pletiva vylučující tzv. mléko
 7. Salát
- VI. Amarylkovité a liliovité rostliny
1. Spodní
 2. Bledule více listů, sněženka dva listy
 3. Na podzim
 4. S brusnicí borůvkou
 5. Cibule – duté listy, česnek – ploché listy
 6. Ze střední a jihozápadní Asie
 7. Dvouletá
- VII. Kosatcovité a vstavačovité rostliny
1. Z kosatce německého
 2. Z arabštiny Za fran – být žlutý
 3. Z jižní Afriky
 4. Orchideje
 5. Oddenky nebo hlízy
 6. Slepý pyl
 7. S houbovými vlákny

VIII. Lipnicovité rostliny

1. Stéblo
2. Klas nebo lata, klas – pýr ..., lata - oves
3. Jedlé druhy lipnicovitých rostlin
4. Pšenice, ječmen, žito, oves
5. Ozimy se sejí na podzim, jařiny na jaře
6. Jílek vytrvalý (anglický)
7. Druhá seč u travin

IX. Houby

1. Do samostatné říše – houby (fungi)
2. Vřeckovýtrusné mají výtrusy v kapsičkách, stopkovýtrusné na stopkách
3. Podhoubí
4. Hřib žlučník
5. Hřib satan
6. Pýchavka obrovská (vatovec)
7. Dřevomorka domácí