

MASARYKOVA UNIVERZITA

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání

Projektová výuka fyziky na základní škole

Diplomová práce

Brno 2015

Vedoucí práce: Mgr. Petr Novák, Ph.D.
Autor práce: Bc. et Bc. František Cáb

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci vypracoval samostatně, s využitím pouze citovaných literárních pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Brně dne 30. 3. 2015

.....
Bc. et Bc. František Cáb

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé práce doktoru Petru Novákovi za přímý a osobní přístup při vedení.

Bibliografický záznam

CÁB, František. *Projektová výuka fyziky na základní škole*: diplomová práce. Brno : Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, 2015. 79 s., 93 s. příl. Vedoucí diplomové práce: Petr Novák.

Anotace

Smyslem předkládané práce je vytvoření popisu jedné z možných výukových metod vedoucích k uměnění strachu žáků z přírodních věd a konkrétních možností aplikace této metody ve výuce fyziky na základní škole. Součástí je popis realizované projektové a tematické výuky a následné srovnání obou přístupů na základě konkrétních situací z výuky.

Klíčová slova

Projektová výuka, projekt, fyzika

Abstract

The purpose of this work is to describe one of the possible teaching methods leading to a reduction of anxiety of students caused by natural sciences and the concrete applications of this method in teaching physics at the primary school. The work also presents a description of a project-based and thematic teaching that were put into practice and a subsequent comparison of the both approaches based on concrete situations.

Key words

Project method, project, physics

Cíl práce

Cílem předkládané práce je teoreticky seznámit čtenáře s projektovou výukou, ukázat možnosti realizace ve výuce fyziky včetně konkrétních návrhů a ukázat rozdíly mezi projektovou a tematickou výukou na základě realizací obou výuk.

Obsah

Úvod.....	7
Seznámení s projektovou výukou.....	8
Základní myšlenky.....	8
Historie projektové výuky.....	8
Projekt, projektová metoda, projektová výuka.....	11
Definice projektu.....	11
Projektová výuka, projektové vyučování nebo projektové učení?.....	13
Projektová metoda.....	14
Praktické vymezení pojmu Projekt.....	16
Projekt x problém.....	16
Projekt, problémová úloha, učební úloha.....	16
Projektová x tematická výuka.....	18
Dělení projektů.....	19
Výhody a nevýhody projektové výuky.....	22
Kde se může vyskytnout problém.....	22
Co projektová metoda přináší dobrého.....	25
Jak zlepšit situaci.....	28
Vztah projektové výuky k RVP ZV.....	30
Realizace projektové výuky.....	32
Příprava vhodného prostředí.....	32
Začátek práce s projekty.....	34
Konkrétní výuka.....	34
<i>Příprava.....</i>	<i>35</i>
<i>Realizace.....</i>	<i>36</i>
<i>Hodnocení.....</i>	<i>36</i>
Projektová výuka ve fyzice.....	38
Proč ve fyzice vyučovat projektově?.....	38
<i>Bezpečné prostředí.....</i>	<i>39</i>
<i>Radost z fyziky a poznávání.....</i>	<i>40</i>
<i>Svoboda a zodpovědnost.....</i>	<i>40</i>
<i>Hodnocení pomáhá rozvoji.....</i>	<i>41</i>
<i>Vlastníma rukama a hlavou.....</i>	<i>42</i>
<i>Učíme víc než jen témata.....</i>	<i>43</i>
Fyziku neučit. Fyziku dělat!.....	43
Ukázka projektu EKOškola.....	45
Tvorba realizačního týmu.....	45
Realizace projektu.....	45
Film.....	46
Návrhy projektů s fyzikální tematikou.....	47

Projekty	48
Elektrárny – doporučení vládě České republiky ohledně výstavby nové elektrárny..	49
EDU TV.....	51
DIY - vynálezci.....	55
Hubnoucí plán.....	60
Výlet.....	63
Historická měřidla.....	65
Měření tlaku vzduchu, teploty a hledání souvislosti s jasností oblohy.....	67
Realizace projektu Elektrárny	69
Ukázka integrované tematické výuky	72
Srovnání projektové a tematické výuky (Elektrárny x Robinson)	75
Jak z tematické výuky Robinson vytvořit projekt?	77
Závěr	78
Seznam použité literatury	79
Přílohy	80
Příloha 1 - Materiály k projektu DIY – vynálezci.....	80
Příloha 2 - Materiály k projektu Hubnoucí plán.....	82
Příloha 3 - Materiály k projektu Výlet.....	83
Příloha 4 - Materiály k projektu Měření tlaku vzduchu, teploty a hledání souvislosti s jasností oblohy.....	84
Příloha 5 - Materiály ke kapitole Realizace projektu Elektrárny.....	85
Příloha 6 - Materiály ke kapitole Ukázka integrované tematické výuky.....	90

Úvod

Fyzika jako výukový předmět na základní škole nemá dlouhodobě u žáků velkou oblibu¹. Fyzika se zdá žákům těžká, nezajímavá a neúčinná. Je velkou škodou, že ačkoliv pracovní trh oceňuje lidi vzdělané v přírodních vědách, tak české školství neumí u žáků vzbudit zájem o studium těchto oborů, a to zvláště fyziky. Je proto dobré stále zkoušet hledat cesty, které mohou vést ke zlepšení situace. Tyto cesty nemusí mít podobu velkých reforem, ale mohou se dít v konkrétní škole, konkrétní třídě. Tato práce je věnována jedné z možných cest, kterou může zkusit každý učitel, který má zájem o rozšíření svých vyučovacích obzorů.

Postupně se čtenář práce seznámí s historií a významem pojmu „Projektová výuka“, vymezením oproti jiným výukovým stylům a s druhy projektové výuky. Po terminologickém vymezení je možné se bavit o vhodnosti této výukové metody. Což je popsáno v kapitole věnované výhodám a nevýhodám projektové výuky. Pokud se čtenáři předložená metoda zalíbí, může využít základních doporučení a postupů pro tvorbu projektů v kapitole Realizace projektové výuky. Další část práce je věnována spojení projektové výuky s fyzikou od teoretických modelů využití přes návrhy konkrétních projektů až po vlastní zkušenost s realizací projektu. Pro získání praktičtější představy o rozdílech mezi projektovou výukou a jinými styly výuky je závěr práce věnován srovnání projektové a tematické výuky na základě realizace obou výuk.

Mnoho lidí je názoru, že spousta věcí je v českém školství dělána špatně a vyžadují změnu. Pokud přijmeme tento postoj, zároveň s ním jako účastníci vzdělávacího procesu (učitelé, rodiče, žáci) bereme i zodpovědnost za změnu. Nelze čekat na všespásnou reformu shora. Naopak - reforma se má dít pomalu v každé hodině a v každé třídě a s vědomím, že primární reformarční oblastí je reformátor sám.

Projektová výuka, která vznikla v minulosti jako nutnost přípravy dětí na bouřlivé podmínky, které je čekají v dospělosti, nás může i po sto letech své existence v mnohém inspirovat a v mnohém být přínosná i v dnešní době, která se v tomto ohledu za sto let o mnoho nezměnila.

¹ Srov. Některé výsledky celostátního výzkumu „Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky“ <www.kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda_e/srni.doc>.

Seznámení s projektovou výukou

Vyučování pomocí projektů není v historii pedagogiky neznámou metodou. Její stopy můžeme nalézt už v 17. století v Itálii². Základní myšlenky projektové výuky, i když formální rámec obdržela až v novověku, jsou ale staré asi stejně, jako touha člověka se něco naučit.

Základní myšlenky

Projektová metoda je postavena na velké praktičnosti procesu výuky. Škola se za dlouhá staletí své existence pomalu odthrla od reality, ve které je naprosto běžné, že se člověk učí tomu, co zrovna potřebuje. Škola začala žáky připravovat na život budoucí tím, že je učí věcem, které aktuálně nepotřebují. Díky tomu dochází k velkému problému s motivací žáků k učení. Projektová metoda se snaží zpátky přiblížit školu realitě pomocí projektů, které mají blízko k životu žáků a boří hranici mezi tím, co je život a co škola. Žáci přijímají projekt díky přirozené potřebě učit se novým věcem a řešit problémové situace.

Při řešení projektu nejde jen o získávání nových poznatků z právě vyučovaného předmětu, ale také o rozvíjení tvořivosti a nápaditosti, o práci s vlastní svobodou a zodpovědností a o mnoho dalších dovedností, které s ohledem na kurikulární dokument RVP můžeme nazvat žákovské kompetence.

Historie projektové výuky

J. A. Komenský jako předchůdce projektové výuky

Jak už bylo řečeno, s prvními projekty se můžeme setkat už v 17. století. Myšlenky projektové výuky použil ve svém pohledu na školství také J. A. Komenský. Například jeho dílo *Orbis pictus*³ je praktickou odpovědí na mechanické učení v tehdejší škole. Celkový pohled Komenského na dítě také odpovídá myšlenkám moderní projektové výuky:

2 Srov. KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 24.

3 Viz KOMENSKÝ, 2012.

„Vstípena je člověku také touha po vědění, a k práci nejen odhodlanost, nýbrž i touha po ní. To se objevuje hned na počátku dětského věku a provází nás po celý život. Neboť kdo netouží vždy něco nového slyšet, vidět a něčím novým se zabývat?“⁴

Komenský se nezabývá rozvojem žáka jen v oblasti vědomostí a dovedností, ale chápe ho jako celek i s jeho osobností a také jako součást vyššího systému, což je u Komenského křesťanský řád Stvoření. Všechno jmenované má pak škola u žáka rozvíjet:

„Neboť moudře promluvil, kdo řekl, že školy jsou DÍLNÝ LIDSKOSTI, tím totiž, že způsobují, aby se lidé stávali v pravdě LIDMI, to jest (máme-li hledět k cílům dříve stanoveným) aby se člověk stával a) tvorem rozumným, b) tvorem, jenž je pánem tvorů (také sebe samého), c) tvorem, jenž je potěšením svého Stvořitele. To se stane, budou-li se školy snažit učinit lidi rozumem moudrými, v skutcích opatrnými a v srdci zbožnými.“⁵

Není náhodou, že tak velký pedagog, jakým Komenský byl, má ve svém celoživotním díle znaky projektové výuky, protože projektová metoda má být velmi přirozená, přibližovat se světu žáků, jejich potřebám a tím dělat ze školy příjemnější místo.

Pragmatická pedagogika a projektová výuka

Není v možnostech této práce dokonale popsat všechny vlivy, na základě kterých byla v USA v roce 1918 W. H. Kilpatrickem vydána studie „The Project Method“, tedy v překladu „Projektová metoda“. Základem je směs vlivu pragmatické filosofie a z ní vycházející pragmatické pedagogiky a v ekonomických a společenských změnách v USA, které přináší nové požadavky na vzdělávání dětí.⁶

Za zakladatele projektové metody bývá považován John Dewey, který ačkoliv pojem projekt sám nepoužíval, vytvořil základní rámec opřený o pragmatickou pedagogiku. J. Dewey byl filosof, psycholog, pedagog a výrazný činitel v pragmatické filosofii a pedagogice. Pragmatismus, který vzniká koncem 19. století, chápe člověka

4 KOMENSKÝ, 1948. Str. 51.

5 KOMENSKÝ, 1948. Str. 72.

6 Srov. SINGULE, 1991. Str. 13.

nejen jako bytost myslící, ale hlavně jako bytost jednající. Do popředí se v tomto filosofickém směru dostává lidské jednání. Tato tendence se výrazně a zásadně promítá do pedagogických konceptů J. Deweyho a díky tomu vzniká pragmatická pedagogika jako pedagogika založená na žákově jednání a aktivitě. Další z myšlenek pragmatismu je, že podstatou zkušenosti je změna. Proto pragmatická výchova nechce učit platná fakta, ale spojit výuku s realitou a tím vést žáky k řešení aktuálních problémů, které se mohou a nejspíše budou v čase měnit.

„Podstatou výchovy v pragmatické pedagogice není přizpůsobování jedince společnosti nebo vnějšímu světu či dosahování nějakých trvalých hodnot dobra, pravdy a krásy, ale neustálá rekonstrukce zkušenosti.“⁷

Díky tomu slavila pragmatická pedagogika na přelomu 19. a 20. století v USA úspěch, neboť ekonomicky a společensky bouřlivé období potřebuje lidi myslící a tvořivé.

Mezi praktické zásady pragmatické pedagogiky tak patří nahrazení pamětného učení řešením problémů, zaváděním většího množství praktických činností do výuky, posun role učitele do pozice rádce a řada dalších, o kterých bude řeč později. J. Dewey zakládá své pojetí pedagogiky na zájmech a činnostech dětí a formuluje dva základní principy: „*to do by knowing*“ (*pracovat na základě poznání*) a „*to know by doing*“ (*poznávat činností*).⁸ A právě v „poznávání činností“ lze vidět základ projektové výuky, který je v roce 1918 formulován žákem J. Deweyho⁹, a který je dále ropracováván pedagogy po celém světě.

7 SINGULE, 1991. Str. 36.

8 SINGULE, 1991. Str. 28.

9 Viz JÚVA, 1997. Str. 35.

Projekt, projektová metoda, projektová výuka

Druhá kapitola této práce je věnována terminologickému vymezení základních pojmů z názvu kapitoly. Ačkoliv je toto téma předmětem mnoha jiných publikací, požaduji za vhodně seznámit čtenáře s těmito pojmy, protože jejich znalost je nutná pro porozumění této práci. Vymezení těchto pojmů je navíc velmi široké a nejde se spokojit s jednou stručnou definicí. Proto k definování používám sumář pohledů různých autorů a hledám společné znaky.

Definice projektu

Pod výraz projekt se v dnešní škole schová prakticky všechno, co se odlišuje od tradičního frontálního pojetí výuky. Je to označení velmi moderní a stává se jedním z měřítek kvality výuky na škole. V pohledu rodičů často platí přímá úměra mezi kvalitou školy a počtem projektů. Projektová výuka má ale i přes svou volnost mnohem užší vymezení.

Je prakticky nemožné podat jednotnou a dokonale výstižnou definici projektu, neboť v tomto pojmu se odráží celá řada přístupů různých pedagogů. Různí autoři projektů tak mohou zdůrazňovat rozdílné znaky. Odlišné definice jsou tedy spíše vyzvednutím nějakého z aspektů tohoto stylu výuky. V souhrnu pak určují charakteristické prvky, podle kterých můžeme rozhodnout co je a co není projekt.

Příklady definic:

William Heard Kilpatrick:

„Projekt jest určité a jasně navržený úkol, který můžeme předložit žákovi tak, aby se mu zdál životně důležitý tím, že se blíží skutečné činnosti lidí v životě.“

J.F. Hosić:

„Výrazu projektová metoda lze užíti o učení tehdy, když individuum či skupina pojme záměr, jehož uskutečnění navozuje změny v jeho (jejich) vědění, zvycích či vztazích.“

J. Adams:

„Projektová metoda oživuje každou vědomost, kterou vyvolává. Při této metodě neshrnuje učitel nejprve vědomosti a nehledá teprve potom, jak jich užití: počíná užitím a shledává vědomosti.“

R. Žanta:

„Projekt je účelně organizovaný souhrn myšlenek, seskupených kolem důležitého střediska praktického vědění, směřující k určitému cíli.“

V. Příhoda:

„Projektová metoda umožňuje takovou organizaci učiva, při které žák prochází činnostmi, uspořádanými tak účelně, aby daly vyniknout nějaké jednotici myšlenky anebo aby umožnily provedení plánu, hospodářsky nebo kulturně významného a pro žáky životního.“

S. Vrána:

- „1. je to podnik,*
- 2. je to podnik žáka,*
- 3. je to podnik, za jehož výsledky převzal žák odpovědnost,*
- 4. je to podnik, který jde za určitým cílem.“¹⁰*

Z jednotlivých definic můžeme extrahovat konkrétní znaky a vytvořit soubor základních rysů, které by měla projektová výuka obsahovat. J. Coufalová nám předkládá následujících sedm bodů:

- „a) Projekt vychází z potřeb a zájmů dítěte. Umožňuje uspokojit jeho potřebu získávat nové zkušenosti, být odpovědný za svou činnost.*
- b) Projekt vychází z konkrétní a aktuální situace. Neomezuje se na prostor školy, ale mohou se do něj zapojit i rodiče a širší okolí.*
- c) Projekt je interdisciplinární.*
- d) Projekt je především podnikem žáka.*
- e) Práce žáků v projektu přinese konkrétní produkt. Pokud je to možné, je průběh a výsledek zdokumentován. Vznikne výstup, kterým se účastníci projektu prezentují*

¹⁰ Všechny definice převzaty z COUFALOVÁ, 2006. Str. 10.

ve škole nebo mimo školu.

f) Projekt se zpravidla uskutečňuje ve skupině. Sociální psychologie druhé poloviny minulého století prokázala, že učení ve skupině je významné nejen pro rozvoj osobnosti žáka, ale zvyšuje i efektivitu procesu učení.

*g) Projekt spojuje školu s širším okolím. Umožňuje začlenění školy do života obce nebo širší společnosti.*¹¹

Na základě uvedených definic je vhodné si uvědomit, že pod pojmem „Projekt“ se ukrývá něco mnohem konkrétnějšího než jen odchylka od tradiční výuky. Toto uvědomění je nutné pro další práci s projekty. Z vymezení tohoto pojmu plynou například různá negativa a úskalí, o kterých bude řeč později, a se kterými je třeba umět pracovat. Pokud z této kapitoly vyplývá, že řada činností označovaných za projekt projekty nejsou, tak to ovšem nic neříká o kvalitě těchto činností.

Projektová výuka, projektové vyučování nebo projektové učení?

Základním prvkem projektu, jak vyplývá z definic, je činnost žáka. Pojem projektové vyučování v sobě tedy nutně zahrnuje žákovo učení. Pojem projektové učení dává větší důraz právě na žákovo samostatnost a na získávání vědomostí vlastním řešením problémů. I tady je ovšem nutná role učitele, i když ne už jako sdělovatele vědomostí, ale spíše jako instruktora, průvodce, rádce, facilitátora. Pojmy projektové vyučování a projektové učení jsou tedy vzájemně neoddělitelně propojeny. Z hlediska užívání těchto termínů můžeme jejich význam považovat za shodný.

Pojmy výuka a vyučování se v českém prostředí často považují za synonyma, ačkoliv pojem výuka má mnohem širší význam:

*„Zahrnuje jak pojem vyučování, tak především cíle výuky, obsah výuky, podmínky, determinanty a prostředky výuky, typy výuky, výsledky výuky.“*¹²

Z tohoto důvodu se tedy jako nejvhodnější jeví pojem projektová výuka, kterou budeme definovat jako výuku založenou na projektové metodě.

11 COUFALOVÁ, 2006. Str. 11.

12 KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 40.

Projektová metoda

Z výše napsaného vyplývá, že projekt se realizuje v projektové výuce. Ta je založena na projektové metodě. Co tedy znamená, když svoji výuku založím na projektové metodě? Jednoduše se můžeme odrazit od toho, co jsme nadefinovali. Máme představu, co je to projekt a jaké má aspekty. Pomocí projektu pak lze definovat projektovou metodu:

„Projektová metoda je vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním.“¹³

Předchozí definice nám říká: máme produkt, který umíme popsat a ke kterému se chceme dostat. Naší metodou je tedy vedení žáků k tomuto produktu. Vymezit tento pojem můžeme i opačným směrem. Tím je myšleno podívat se nejprve na znaky a ideje výuky, kterou chci realizovat na základě projektové metody. Mezi ně určitě patří aktivita učitele a především žáků, smysluplnost výuky pro žáka, ze které plyne motivace k učení, jasný cíl v podobě projektu, pluralita v přístupech k práci.

Je prakticky nemožné a asi i nežádoucí chtít svázat projektovou metodu definicí s jasnými hranicemi, aby šlo jednoznačně rozhodnout co projektová metoda ještě je a co už není. To není cílem vytváření definice. Proto také nelze podat úplný a přesný výčet znaků této metody. Podobně jako u definice projektu může každý klást důraz na jiný aspekt. I přes to zde na závěr kapitoly věnující se terminologickému vymezení stanovím vlastní minimální hranici projektové metody.

Podle J. Kratochvílové jsou znaky projektové výuky jako systému činností následující:

- „1. Organizovaná učební činnost směřující k určitému cíli*
- 2. Činnost, která nemůže být dopředu zcela jasně krok za krokem naplánovaná*
- 3. Činnost, vyžadující aktivitu žáka a jeho samostatnost*
- 4. Činnost tvořivá a reagující na změny v průběhu projektu*
- 5. Činnost převážně vnitřně řízená – autoregulovaná*

13 PRŮCHA. J. *Pedagogický slovník*. 3. vyd. Praha: Portál, 2001. Str. 184. in KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 37.

6. Činnost teoretická i praktická rozvíjející celou osobnost žáka a vedoucí k odpovědnosti za výsledek

7. Praktická činnost, zkušenost a využití teorie motivuje žáka k učení a přispívá k rozvoji jeho sebepojetí¹⁴

S oporou vymezení pojmu metoda, která je podle J. Maňáka a V. Švece:

„Uspořádaný systém vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně vzdělávacích cílů.“¹⁵

můžeme říci:

Projektová metoda je systém takových činností učitele a žáků, kde zásadní část aktivity ve výuce je na straně žáků a učitel má roli poradce a organizátora, který neřídí přesně dílčí žákovské činnosti, ale má na starost směřování výuky. Tohoto stavu se dosahuje díky motivaci žáků způsobené smysluplností jejich aktivity. Cílem jejich aktivity je projekt. Tohoto cíle dosahují žáci vlastní cestou v rámci dohodnutých pravidel za podpory učitele.

Na výuku lze dle mého názoru nahlížet obrazně jako na obchod. Učitel je ten, kdo prodává vědomosti. Žák si vybírá, co si koupí a jeho platidlem je snaha, pozornost, ochota spolupracovat na výuce. Pokud pro žáka vědomosti předkládané ve výuce nejsou atraktivní, jen ztěží za ně zaplatí. Jednou z nejsilnějších prodejních strategií je vzbuzení pocitu potřeby. Pokud žák ucítí potřebu vlastnit vědomost, rád za ni zaplatí svým zájmem. Toto je základ projektové výuky.

14 KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 38.

15 MAŇÁK, J. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. Str. 23. in KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 37.

Praktické vymezení pojmu Projekt

Na základě teoretického vymezení se nyní můžeme zaměřit na praktické rozlišení toho, co je nebo není projektem či projektovou výukou.

Projekt x problém

Intuitivně můžeme cítit, že jednoznačně oddělit pojmy projekt a problém není možné, protože jsou vzájemně propojené. Hledání hranice mezi těmito pojmy bylo problémem v minulosti a je aktuální i dnes. Reformátoři české pedagogiky berou jako pole pro vymezení rozdílu oblast lidského rozvoje. „*Projekt má zaměstnávat srdce, hlavu – myšlení i ruce.*“¹⁶ Jde tedy o rozvoj celého člověka. U problému je silná orientace na intelektuální stránku člověka. V tomto pojetí můžeme problém považovat za součást projektu. Tedy že řešení projektu znamená mimo jiné řešit více různých problémů.

Chápat problém jenom v oblasti intelektu ale není možné. Proto je nutné zařadit i jiné oblasti vymezení. Dalším kritériem může být novost a komplexnost. Problém je něco nového, dosud neřešeného. Pokud je problém vyřešen, nemá už cenu se jím dále zabývat. Projekt se může opakovat, a to právě díky své komplexnosti. Problém bývá většinou úzce popsáný. Projekt díky své volnosti zadání může přinášet nové problémy a proto být opakován.

Projekt, problémová úloha, učební úloha

Vytvářet pod názvem projekt různá zpestření výuky je fenoménem dnešní doby. Často se ovšem za projekt schová něco jiného. V této části se zaměříme na rozdíly mezi projektem, problémovou úlohou a učební úlohou. Se všemi třemi pojmy se můžeme ve výuce setkat. Každý z nich má ale jiný cíl, jiné znaky, jiné vazby na žáka. M. Kubínová uvádí následující shrnující tabulku¹⁷:

¹⁶ KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 39.

¹⁷ Upraveno KUBÍNOVÁ, 2002. Str. 30.

	Projekt	Problém	Učební úloha
Základní znaky	odhodlání k produkci	výzva k odpovědi	pokyn k provádění činnosti
	více zaměřen na praktické činnosti	více zaměřen na intelektuální činnosti	zaměřena především na nácvik dovednosti
Motivace žáka	vnitřní	převažuje vnější	vnější
Zpracování učiva v podobě, která poskytuje žákovi	příležitosti k praktickým i intelektuálním činnostem, jejichž výsledek je „zhmotněn“	mnoho příležitostí k přemýšlení, nutí ho k uvažování, hodnocení, třídění a vyvozování závěrů	jen málo příležitostí k přemýšlení, hodnocení, třídění a vyvozování závěrů
Učivo je žákovi předkládáno	v rámcové podobě	v předem dané posloupnosti kroků	v hotové podobě
Proces učení	otevřený	otevřený	uzavřený
	založený na skutečné životní zkušenosti	zpravidla není založený na skutečné životní zkušenosti, ale na zkoumání a vlastní úvaze žáka	izolovaný od skutečné životní zkušenosti
	dynamický	dynamický	statický
Postup při osvojování učiva	naráží na překážky, možnosti jejich odstranění jsou žákovi vesměs k dispozici, ale musí hledat pomoc i mimo daný okruh učiva	naráží na překážky, postup při překonávání některých z nich může být žákovi známý (algoritmy apod.)	je standardní a žákovi předem k dispozici

Na základě tabulky je jasný rozdíl v zadání úkolu¹⁸:

	Úkol
Učební úloha	Zavěste na dva siloměry nejprve stejně hmotná tělesa s různým objemem a poté různě hmotná tělesa se stejným objemem. Ponořte je vždy zároveň celé do kapalin o různých hustotách a do tabulky zapisujte, o kolik se zmenšila tíhová síla působící na tělesa.
Problém	Pomocí základních měřicích přístrojů, různých těles a různých kapalin odvoďte, na čem závisí vztaková síla v kapalinách
Projekt	Lodě a ponorky

¹⁸ Upraveno KUBÍNOVÁ, 2002. Str. 29.

Projektová x tematická výuka

Dalším pojmem, který se často zaměňuje s projektovou výukou, je tematická výuka. Společným prvkem je zde mezioborovost. V tematické výuce je zvoleno jedno téma, kterému se žáci pod vedením učitele hlouběji věnují. Z tohoto tématu pak vyplývají různá podtémata, která je možno řešit v různých předmětech. Rozdíly shrnuje následující tabulka:¹⁹

Projektové vyučování	Tematické vyučování
Většina činností při realizaci projektu a zodpovědnost za jeho výstupy je na žácích.	Za výběr témat a způsob práce s nimi nese odpovědnost především učitel.
Cíle si formulují s pomocí učitele sami žáci (pokud to situace umožňuje).	Cíle formuluje učitel.
Cílem a výstupem projektu je konkrétní produkt.	Cílem je osvojení si tématu, rozvoj znalostí a dovedností v dané oblasti.
Detailní realizaci projektu plánují sami žáci.	Za výběr témat a způsob práce s nimi nese odpovědnost především učitel.
Učitel na sebe bere roli poradce a povzbuzovače, je spíše pasivní.	Učitel řídí činnost žáků i postup plnění úkolů. Zároveň má i poradní roli.
Od žáků je vyžadována větší míra samostatnosti, tvořivosti aktivity a zodpovědnosti.	Pro úspěšnost výuky stačí menší míra žákovské samostatnosti, tvořivosti a zodpovědnosti.
Jednotlivé kroky projektového vyučování na sebe logicky navazují. Když se nějaký neuskuteční, zvyšuje se pravděpodobnost, že projekt nebude úspěšně dokončen.	Když dojde k vynechání některých podtémat, žáci sice budou ochuzeni o propojení s jiným předmětem, avšak tematické vyučování může úspěšně proběhnout.

Nejde o to porovnávat, která z vyučovacích metod je lepší nebo horší. Obě mají své místo ve výuce a je dobré je kombinovat. Je ovšem dobré uvědomit si, kterou z metod právě využívám nebo ze které metody čerpám jako učitel inspiraci, abych věděl, co mám od žáků očekávat, jaké kompetence by měli mít a kde se může objevit problém. Na základě tematické výuky může klidně vzejít nápad na projekt. Není ale dobré tyto dvě metody bezmyšlenkovitě spojovat a volně proplouvat ve výuce od jedné ke druhé. To by vedlo k velkému zmatku na straně žáků. Ačkoliv jsou tyto metody navenek podobné, na základě tabulky jde vidět, že se podstatně liší.

¹⁹ PETROVSKÁ, 2010. Str. 5.

Dělení projektů

Ještě před samotnou realizací projektu je dobré si uvědomit některé z jeho aspektů. Například jak dlouhý bude, kde se bude odehrávat, jakých předmětů se bude týkat, atd. Pro lepší orientaci v možnostech realizace projektu je vhodné udělat základní dělení projektů.

Původce projektu

Hned v prvním dělicím kritériu se opět dotkneme tenké hranice vymezení projektu. Původci projektu mohou být buď žáci (spontánní projekt) nebo učitel (uměle připravený projekt), případně kombinace obojího. J. Henry hovoří o projektech dvou typů:

„1) strukturovaný projekt – student obdrží definované téma, je rovněž specifikován postup pro sběr informací a jejich zpracování;

2) nestrukturovaný projekt – student si téma volí, shromažďuje si vlastní materiál, který zpracovává, třídí, analyzuje a prezentuje výsledek své práce a to na základě informací, které si sám opatřil, roztrídil a zpracoval. Postup zpracování není specifikován, je zcela volný dle volby studenta.“²⁰

Na základě tohoto dělení si lze uvědomit, že strukturovaný projekt vlastně projektem není. Nosnou myšlenkou projektové metody je žákův impulz a žákova svoboda. V dnešní době jsou ale projekty, u kterých by byl jediným původcem žák, na ústupu. Je to mimo jiné způsobeno i množstvím výukových cílů, kterých musí učitel dosáhnout, a proto raději volí nasměrování žáků ke svému cíli už volbou tématu. Projekt navrhnutý učitelem ovšem nemusí být ryze strukturovaný.

Účel

Účel, smysl projektu, nemá žádná pevná dělicí kritéria, ale je zásadní při přípravě projektu. Před zadáním projektu by měl mít učitel jasnou představu, kam projektem směřuje a proč vůbec daný projekt realizuje. Účel projektu tak může v průběhu hrát roli ukazatele správné cesty.

²⁰ KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 46.

Šíře záběru v rámci vyučovacích předmětů a organizace

Z praktického hlediska si učitel musí uvědomit, jestli bude projekt realizován v rámci jednoho nebo více předmětů. Mezipředmětovost můžeme rozdělit do tří úrovní:

- a) Projekt je realizován v rámci jednoho předmětu
- b) Projekt je realizován v rámci příbuzných předmětů
- c) Dochází k celkové mezipředmětové integraci. Mízí vymezování jednotlivých předmětů.

U mladších žáků na 1. stupni je přirozenější větší mezipředmětová integrace (jeden učitel; čtení, psaní a počítání je většinou náplní). Na vyšších vzdělávacích stupních už se objevují praktické problémy, jak mezipředmětovost realizovat, a tak bývá častější jednopředmětový projekt.

Projekt realizovaný v rámci jednoho vyučovacího předmětu můžeme ještě vnitřně rozdělit s ohledem na jeho tematickou šíři:

- a) Projekt je tematicky jednopředmětový
- b) Projekt je tematicky mezipředmětový

Projekt s mezipředmětovým rozsahem, odehrávající se organizačně v jednom vyučovacím předmětu, tak může být úhybným manévrem před organizační náročností složitějších projektů vhodným pro učitele s širším vědomostním záběrem.

Doba trvání

Při zadávání projektu má mít učitel konkrétní časový plán, se kterým budou seznámeni i žáci, aby tak měli možnost naplánovat si vlastní aktivitu a připravit výstupy. Při zavádění projektové výuky je vhodné začínat od kratších projektů a postupně přecházet k delším. Na základě dělení J. Kratochvílové a J. Coufalové můžeme projekty podle času rozdělit následovně²¹:

- a) Krátkodobé: Trvají v rámci jednoho dne.
- b) Střednědobé: Trvají v rámci jednoho týdne.
- c) Dlouhodobé: Trvají více než týden, ale stále mají konkrétní dobu běhu.

21 Srov. KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 47. COUFALOVÁ, 2006. Str. 11.

d) Kontinuální: Projekt jako celek nemá jasně určenou délku trvání. Hodnotit se mohou dílčí části projektu, které časové určení mají. Může se také jednat o projekt, který je oficiálně ukončen, ale díky vlastní iniciativě žáků běží dál.

e) Bez časového určení: Projekt je určen cílem, jehož splnění nelze definovat v čase.

U krátkodobých a střednědobých projektů je dobré využít ucelenosti, kterou nabízí den a týden. Nehrozí zde tolik rozbřednutí v čase. Dlouhodobé projekty jsou vhodné pro žáky, kteří mají s projekty zkušenosti a ví, že ne všechno jde udělat na poslední chvíli. Kontinuální projekty a projekty bez časového určení vyžadují velké zapojení žáků vysoce nad rámec jejich povinností a jsou vhodné při mezipředmětové integraci, kdy mizí hranice mezi jednotlivými výukovými předměty.

Prostředí realizace

Projekty probíhají většinou ve škole a doma. Dají se ale také připravit například pro školu v přírodě. Projekt realizovaný pouze doma není vhodný, protože chybí role učitele a pro větší zátěž žáků v domácím prostředí se může snadno vytratit motivace. Ideální je, když se většina projektu odehrává ve výuce a mimo školu se realizují věci, které ve škole a v rámci výuky nejsou možné. Přenechat práci na projektu z časových důvodů na doma je také možné, ale v tom případě si učitel musí dát velký pozor, aby žáky nezahltit domácí prací.

Počet žáků

Nejčastějšími projekty jsou projekty celotřídní, případně vícetřídní (v rámci ročníku), které se mohou realizovat pomocí skupin nebo jednotlivců. Realizovat projekt je ale možné téměř v jakémkoliv počtu žáků od jednotlivce přes menší a větší skupiny až po celoškolský projekt nebo díky internetu až po meziškolský projekt.

Výhody a nevýhody projektové výuky

Projektová metoda je známá už dlouhou dobu a patří mezi alternativní metody, o kterých je napsáno poměrně hodně literatury i v češtině. Má dokonce vlastní internetové stránky se stručným popisem hlavních zásad a celou řadou ukázkových projektů. Stále ovšem nelze říct, že by to byla metoda na českých školách hojně využívaná. K tomuto tématu se vyjádřili někteří učitelé:

„Uvedme alespoň některé důvody zmiňované učiteli z praxe, proč tomu tak je: projekt je náročný na přípravu, je náročný na pomůcky a materiální zajištění, vyžaduje dovednost práce ve skupinách, vyžaduje tvořivě reagovat na změny v procesu, je náročný na organizaci, učitelé by nezvládli probrat učivo, pro projektové vyučování nevyhovují dnešní osnovy.“²²

Projektová metoda tedy není metoda jednoduchá. Naopak, projekt je velmi náročný na přípravu, realizaci a propojení s výukovým plánem. Učitel by tak měl být připravený na řadu úskalí, která se mohou objevit. Čím více si jich učitel uvědomí, tím lépe se jich může vyvarovat a nebo se při jejich nezvládnutí nenechat od projektové výuky hned odradit, ale lépe ji zreflektovat.

Kde se může vyskytnout problém

Jak už bylo řečeno, realizace projektů je velmi náročná a na základě nedostatečné přípravy mohou vznikat problémy, které nevycházejí přímo z podstaty projektové metody, ale při realizaci projektů s nimi musíme počítat.

Problém spontánnosti

S. Vrána používá přímo v definici projektu pojem *žákův podnik*²³ a nutnost žákova impulzu pro vznik projektu je zmiňována i v dalších definicích. Plné dodržení této podmínky však na učitele klade velký organizační požadavek: umět děti vhodně

²² KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 49.

²³ Viz kapitolu Projekt, projektová metoda, projektová výuka.

motivovat do reálně uskutečnitelných a efektivních projektů a těmito projekty děti provést bez předešlé důkladné přípravy. Ve školách jsou spontánní žákovské projekty spíše ojedinělé²⁴. Projekty většinou zadává učitel. Tímto už projekt ztrácí svou silnou vazbu na žákův svět a motivace k takovému projektu je zároveň jistým druhem manipulace s žákem a jeho zájmem.

Problém motivace

Aktivita žáka v projektové výuce stojí a padá s jeho motivací. I projekt může podléhat nějaké z forem hodnocení v takové míře, aby se hodnocení samotné stalo hlavní motivační silou pro žáka při realizaci projektu. U projektu ovšem nepomůže přemáhání lenivosti a dril. Narozdíl od diagnostiky pomocí didaktického testu, kdy má žák jasno v tom, co má umět, je pro něj u projektu situace mnohem složitější. Pokud u žáka odpadne motivace, stává se projekt velmi nepříjemnou záležitostí.

Ústup do pozadí

Na učitele je v projektové výuce kladeno mnoho požadavků. Nejprve musí projekt detailně promyslet a nachystat, aby činnost žáků byla efektivní a měla smysl. V každém projektu ale přijde chvíle, kdy musí učitel ustoupit do pozadí. Odhadnout takovou chvíli není jednoduché. Zároveň se však učitel projektu nevzdává a dál ho řídí. Mezi těmito stavy je třeba najít rovnováhu.

Nevyrovnanost učiva

Některé učební celky mají snažší možnosti aplikace a jejich zařazení do výuky tak může vytlačovat ty části učiva, které jsou na přípravu a inspiraci náročnější. Toto úskalí opět klade velkou zodpovědnost na učitele a nároky na jeho schopnosti. Motivací ovšem nemusí být jen možnost využití ve skutečném životě, ale i radost z práce a poznávání.

Problém spolupráce

Projektová výuka často je a má být mezioborová. Tato skutečnost vyžaduje spolupráci učitelů a jejich schopnost dohodnout se na konkrétní podobě výuky. Problém může nastat jak v rovině odborné, kdy mají různí učitelé rozdílné názory na vedení výuky, tak v rovině osobní v důsledku závisti, žárlivosti a neochoty komunikace.

²⁴ Srov. COUFALOVÁ, 2006. Str. 19.

Chybějící systematizace

Každý vyučovací předmět má vlastní vnitřní strukturu a nějak zapadá mezi ostatní předměty. Při projektové výuce je nutné na tento systém pamatovat, aby nově získávané vědomosti žáka tvořily strukturu, a tím byly pevnější.

I když zakladatelé projektové metody zastávali názor, že projektová výuka může pokrýt celou výuku, dnes bych se spíše přiklonil k názoru zařazení projektové výuky mezi doplňkové formy výuky.

„Pokud se (...) domníváte, že všechno se dá učit projektovou metodou a že plošné uplatnění projektové metody odstraní všechny problémy vyučování na našich školách, hluboce se mýlíte. Projektová metoda je jednou z vyučovacích metod, je metodou doplňkovou.

Jednostranné preferování tzv. netradičních vyučovacích metod není řešením problémů současné školy. Projektová metoda je jedním z léků na nemoci našeho školství, ale sama pacienta nevyléčí.“²⁵

Což se podle J. Kratochvílové ve školách děje:

„Ve vyšší míře jsou (projekty) spíše využívány školami alternativními a inovativními. Mnohdy jsou realizovány jednotlivými vyučujícími jako 'zpestření' výchovně vzdělávacího procesu, nikoliv jako systematický zásah začleňování do výuky.“²⁶

Už v podstatě projektové metody lze najít několik problémových míst, která mohou bránit tomu, aby projektová výuka mohla být jedinou formou výuky ve vzdělávacím systému, jenž určuje povinně zvládnuté minimum dosažených vědomostí a dovedností žáka na určitém vzdělávacím stupni.

Ostrůvkové vědomosti

Každý žák má jiné zájmy a díky svobodě v projektové výuce si může vybírat právě ty činnosti, které odpovídají jeho zájmům, a naopak jiným se úplně vyhýbat.

²⁵ COUFALOVÁ, 2006. Str. 19.

²⁶ KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 49.

Problém jednoho vůdce

Projektová metoda vede ke skupinové práci. Její výhodou je, že může aktivizovat i méně schopné žáky. Bohužel jejich aktivita se snadno omezí jen na pomocné práce a hlavní role v projektu, tedy i osvojování nových poznatků, náleží jedinci nebo malé skupince v rámci skupiny řešící projekt.

Nácvik dovedností

Projektová metoda vede žáky k osvojování věcí vlastní cestou, což má za následek jejich lepší pochopení. K některým dovednostem je ale potřeba nácvik, protože pro další vzdělávání mají sloužit jen jako nástroj, který dobře znám a lehce používám. Takovéto dovednosti potřebují dril, který projektová výuka nenabízí.

Vysoká náročnost

Požadavky kladené vzdělávacím systémem jsou často natolik velké, že není prostor pro dokonalé osvojení a pochopení vědomostí z žákovy strany, ale musí se spokojit jen s povrchní znalostí. Vytvořit vzdělávací program pouze na základě projektové výuky klade velké a až nesplnitelné nároky na čas a schopnosti učitele.

Používat projektovou výuku jen jako doplňkovou formu výuky ale neznamená vyhnout se v ostatních případech všemu, co je s projekty spojené. Určitě není na škodu nechat i neprojektovou výuku nasáknout duchem projektové metody, tedy že aktivní má být hlavně žák a na spoustu věcí si má přijít sám a že učitel není jen stroj na předávání informací.

Co projektová metoda přináší dobrého

Na řadě škol se projektové výuce daří. Musí tedy existovat výhody tohoto přístupu, když existují učitelé, kteří jsou ochotní učit projektově přes celou řadu úskalí a velkou náročnost. Zde jsou některé z pozitivních přínosů:

„(...) děti získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním, práce je smysluplná, učí se řešit komplexně problém, učivo je integrováno do smysluplných celků, žáci jsou vedeni k zodpovědnosti za splnění úkolu, projekt podporuje iniciativu,

kreativitu, organizační dovednosti, projekt přesahuje život školy, učitelé získávají projektem zpětnou vazbu o schopnosti dětí použít své vědomosti v praxi, učí se vzájemnému respektu, rozvíjí se spolupráce mezi žáky, dochází k rozvoji komunikace, učí se prezentovat výsledky své práce, rozvíjí své sebevědomí, učení se stává zajímavějším...“²⁷

Po výčtu tolika přínosů projektové výuky může učitele napadnout, jestli jsou toho vůbec jeho žáci schopni, když mají problémy i se základními úkoly. Nabízí se otázka, jestli není tento styl výuky spíše pro ty nadané, kteří zvládnou pracovat samostatně a pro ty méně nadané by bylo lepší zůstat u frontální výuky, aby se necítili ztraceně v úkolech, kterým nerozumí. J. Kašová k tomu zmiňuje následující:

„Projektová výuka, umožňující práci děti ve skupinách, se mi zdá velice vhodná pro:

a) děti nadané

Mohou se podílet na přípravě projektu a při vlastní výuce mohou působit jako asistenti. Učí se formulovat své myšlenky tak, aby jim i slabší žáci porozuměli.

b) děti méně nadané

Mohou dokonale uplatnit své schopnosti. Nejsou až ty druhé, průměrné.

c) děti pomaleji chápající

Vyučující má na ně více času, protože děti nadané a méně nadané zvládají výuku víceméně samostatně.

d) vyučující

U dětí vládne báječná nálada, vše se daří. Všichni tvoří úměrně svým schopnostem. Nikdo není stresován. Vyučující má více času na pedagogickou práci.“²⁸

Tím, že je řešení projektu pro žáky komplexní úkol, mohou svou aktivitu uplatnit různě nadané děti na různých úrovních. Zde záleží na učitelově citu a schopnosti napomoci aktivizaci všech dětí, aby se z tohoto aspektu projektu nestal spíše problém, jak bylo popsáno v předcházející kapitole.

Úryvek z knihy J. Kašové vyznívá přece jen trochu idealizovaně. Nesporným faktem ale je, že méně nadaní žáci mohou být s učitelovou pomocí plně účastni výuky

²⁷ KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 51.

²⁸ KAŠOVÁ, 1995. Str. 76.

a zažívat pocity radosti z úspěchu, kterého se jim při frontální výuce mnoho nedostává a nadané děti se na druhou stranu mohou zbavit svěřací kazajky předepsaných úkolů, používat vlastní tvořivost a dosáhnout tak na vyšší vzdělávací cíle.

Podívejme se nyní na základní taxonomie vzdělávacích cílů²⁹:

Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů (1956)

1. Znalost (doslovně opakovat)
2. Pochopení (porozumět termínům a koncepcím, vysvětlit vlastními slovy, parafrázovat text)
3. Aplikace (řešit problém na základě porozumění)
4. Analýza (formulovat teoretické vysvětlení nebo matematický či logický model, odvodit zákonitost)
5. Syntéza (na základě zvládnutí předchozích stupňů vytvořit něco nového)
6. Vyhodnocení (vybrat a zdůvodnit nejvhodnější řešení)

Niemierkova taxonomie vzdělávacích cílů:

úroveň: vědomosti

- zapamatování poznatků
- porozumění poznatkům

úroveň: dovednosti

- používání vědomostí v typových situacích
- používání vědomostí v problémových situacích

Při klasické frontální výuce se u Bloomovy taxonomie jen velmi zřídka dostaneme na body 4 – 6 a u Niemierkovy taxonomie na používání vědomostí v problémových situacích. Projektová výuka vytváří dobré prostředí pro dosažení těchto vyšších vzdělávacích cílů u nadaných dětí.

²⁹ Převzato z: Vzdělávací cíle ve fyzice
<is.muni.cz/auth/el/1441/podzim2013/FY2MP_DF1/um/DF1.2_Vzdelavaci_cile_ve_Fy.pdf>.

Jak zlepšit situaci

I přesto, že je v tomto textu věnováno více prostoru negativním stránkám projektové výuky, v reálné výuce pozitivní vítězí. Jen málo z uvedených problémových aspektů je skutečným negativem projektové výuky, které s sebou nutně nese. Ve většině případů se jedná o odstranitelné obtíže. K tomu hodně napomáhá zkoušet učit projektově, reflektovat tuto činnost a mít chuť se zlepšovat. Pozitivní stránky projektové výuky slouží spíše jako motivace pro učitele a zrcadlo pro zpětnou reflexi. Tedy jestli projektová výuka přináší, co by přinášet měla a mohla.

Projektová výuka by si tedy zasloužila více prostoru v našem systému vzdělávání. Nabízí se otázka, jak tomu pomoci. J. Kratochvílová uvádí čtyři mechanismy:

„a) Profesní přípravou učitelů na projektovou výuku (...)

b) Zvyšováním povědomí o projektech a jejich řešení

c) Využíváním mnoha dalších výukových metod, které kompenzují právě nedostatky metody projektové (...)

d) Vytvářením vhodných podmínek pro projektovou výuku:

(Poskytnutí učitelské autonomie v oblasti organizace výuky, řízení vyučovacího procesu a jistým způsobem i obsahu vzdělávání; Kvalitní profesní příprava budoucích učitelů v řešení projektů; Možnost dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků; Podpora vedení školy, pedagogů, rodičů a okolí; Dobrá spolupráce s okolím školy; Pečlivá příprava pedagoga; Materiální a prostorové zajištění; Dostatečný přístup k informačním zdrojům; Výměna zkušeností; Zájem dětí, jejich aktivita; Nadšení a vlastní přesvědčení)³⁰

Osobně bych z tohoto výčtu vyzvedl další vzdělávání pedagogických pracovníků. Je nesmírně důležité, aby učitelé měli možnost setkávat se s jinými přístupy k výuce a reflektovat přístup vlastní. Pod možností dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků si tak nepředstavuji jenom institucionální vzdělávání, ale hlavně poloformální a neformální. Tedy vzdělávání formou kurzů nebo nezávazného setkávání. Takové možnosti u nás jsou³¹, ale rozhodně nepatří mezi učitelský standard takového

30 KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 55.

31 Pro učitele fyziky jsou to například Regionální centra nebo kurzy Heuréka.

akce navštěvovat nebo klidně i pořádat. Právě osobní kontakt může velmi dobře sloužit pro předání dobré zkušenosti s jinými formami výuky. Zatímco institucionální vzdělávání učitelů, ať už budoucích nebo vykonávajících, se v této věci omezí pouze na teoretickou stránku věci, osobní kontakt předá spíše radost a chuť zkusit něco nového, něco co funguje a má dobré výsledky. Teoretickou stránku věci je už učitel schopný s dobrou literaturou a zájmem dostudovat sám.

Další aspekt, který by mohl napomoci zlepšení situace, je přítomnost supervizí v hodinách. V naší zemi je u učitelů tato činnost často spojená spíše s negativním zážitkem a supervizor je v jejich očích někdo, kdo je kontroluje, kritizuje. Supervize ale není kontrola České školní inspekce. Supervizor by mohl s učitelem projít cestu sebereflexe, umožnit zpětnou vazbu bez záměru kritizovat a posuzovat. Dát informaci o tom, jak se v hodině cítil, co si z ní odnesl. A v neposlední řadě inspirovat a ukázat možnost, jak vyjít z výukového stereotypu, nebo být oporou začínajícímu učiteli. Pro učitele zkoušejícího nový přístup k výuce by pak mohl být supervizor rádcem, který pomáhá odhalit jeho úskalí.

Vztah projektové výuky k RVP ZV

RVP ZV definuje následující cíle základního vzdělávání. Ne všechny lze naplňovat pouze pomocí projektové výuky. U řady z nich je ale právě projektová výuka velmi vhodným nástrojem.³²

- *umožnit žákům osvojit si strategie učení a motivovat je pro celoživotní učení*
Řešení projektu není jen řešením úkolu, který zadal učitel, a který plní žák podle jeho instrukcí. Žák musí najít vlastní cestu a vlastní přístup k učení, který mu vyhovuje, protože v projektové výuce mu nikdo nepřikáže, jak má postupovat. To vede přímo k osvojení vlastních strategií učení.
- *podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů*
Projektová metoda po žákovi nechce dovednost správně kopírovat postupy předložené učitelem, ale hledání vlastní cesty při řešení problému, samostatné objevování vztahů mezi věcmi a zobecňování těchto objevů.
- *vést žáky k všestranné, účinné a otevřené komunikaci*
Žák se při projektové výuce bez komunikace neobejde. Tato nutnost není vyžadována žádnou násilnou formou, ale vyplývá přirozeně z žákových povinností. Otevřenost komunikace by měla být podpořena i tím, že učitel není v dominantní roli, ale je to možný partner pro rovnocennou diskuzi z hlediska postavení diskutujících.
- *rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých*
Spolupráce jde v projektové výuce ruku v ruce s komunikací. Dochází nejen k rozvoji dovednosti spolupracovat se spolužáky, ale také s učitelem, který je od žáka na běžné komunikační rovině vzdálený. Výsledkem projektu je někdy společné dílo, jindy více nezávislých děl nebo i díla mezi sebou soutěžící. Žádná z těchto možností by ovšem neměla vést k vzájemné nevraživosti nebo žárlivosti mezi žáky. Toho se dosahuje otevřenou komunikací a vzájemným hodnocením.

³² Cíle převzaty z: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání <<http://nuv.cz/file/318>>.

- *připravovat žáky k tomu, aby se projevovali jako svébytné, svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a naplňovali své povinnosti*
Žák může být zodpovědný za svůj úkol jen do té míry, do jaké si ho svobodně vybral. Projektová výuka dává žákům svobodu a očekává zodpovědnost. Toto je velkým přínosem projektové výuky.
- *vytvářet u žáků potřebu projevovat pozitivní city v chování, jednání a v prožívání životních situací; rozvíjet vnímavost a citlivé vztahy k lidem, prostředí i k přírodě*
- *učit žáky aktivně rozvíjet a chránit fyzické, duševní a sociální zdraví a být za ně odpovědný*
- *vést žáky k toleranci a ohleduplnosti k jiným lidem, jejich kulturám a duchovním hodnotám, učit je žít společně s ostatními lidmi*
- *pomáhat žákům poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti v souladu s reálnými možnostmi a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci*

Další významnou položkou, kterou RVP určuje směr, kterým by se mělo vzdělávání ubírat, jsou klíčové kompetence. I v této oblasti se projektová výuka jeví jako vhodný nástroj.

Vlastní žakovou motivací řešit zajímavý projekt dochází k rozvoji *kompetencí k učení*. Práce ve skupině, potřeba kompromisu, umění rozdělit práci a dohodnout se při společném řešení projektu rozvíjí u žáků *kompetence komunikativní a sociální a personální*. Vlastním přístupem k projektu a ne jen opakováním už známých a osvědčených řešení posiluje *kompetence k řešení problémů*. V případě projektů s velkým napojením na mimoškolní život a s aktuální problematikou dochází také k rozvoji *kompetencí občanských a pracovních*.

Cílem této kapitoly bylo ukázat, že projektová výuka nejde proti duchu kurikula českého vzdělávání, ale naopak dobře zapadá do pojetí výuky podle v současnosti platného RVP ZV. Dokonce se v některých ohledech jeví jako velmi vhodná forma výuky.

Realizace projektové výuky

Po terminologickém vymezení, rozdělení projektů a výčtu jejich výhod a nevýhod se dostáváme k jádru věci. Co dělat, když chci začít vyučovat pomocí projektů, jak projekt připravit a jak zrealizovat.

Příprava vhodného prostředí

Řešení projektu není pro žáky zvyklé výhradně na frontální výuku přirozenou činností. Naopak, vyžaduje to komplex dovedností, které nemusely být doposud rozvíjeny. Před započtím projektové výuky je tedy dobré připravit si vhodnou půdu postupným rozvíjením žákovských dovedností nutných k úspěšné účasti na projektové výuce.

Svoboda a zodpovědnost

Je dobré u žáků zbořit představu, že to, co řekne učitel se udělat musí a ostatní se nedělá. K tomu může pomoci zadávání dobrovolných úkolů, problémové úlohy, možnost prezentovat vlastní experiment. Je dobré dát žákům více prostoru při výuce například pomocí badatelského přístupu. Žák se neřídí přesně pokyny učitele, má volné ruce pro vyzkoušení vlastních nápadů a možnost sdělit ostatním tyto nápady nebo výsledky experimentování.

Spolupráce

Je rozšířenou a mylnou představou, že čím více lidí na jeden úkol, tím méně práce. Tato úměra může platit až ve chvíli, kdy mají řešitelé úkolu zvládnutou dovednost práce ve skupině. V tomto druhu práce se objevuje několik nových problémů, se kterými se zúčastnění musí vypořádat. Rozdělení práce, rozdělení rolí, různé přístupy zúčastněných (od 'já to zvládnou sám' po 'já nic dělat nebudu'), vytváření kompromisů, atd. Posilovat tuto dovednost je vhodné zaváděním párové spolupráce, kratší skupinové práce a postupným zvyšováním nároků na skupinovou práci. Je dobré dát si pozor, aby výsledek skupinové práce byl výsledkem skupiny, nikoliv jedinců v rámci skupiny. To je případ, kdy jsou témata zpracovávány jednotlivci bez kontaktu se skupinou a jediný

závan skupinové práce je ve chvíli, kdy někdo vytvoří společnou prezentaci. To může nastat například u tématu Státy Balkánského poloostrova. Skupina se sejde, rozdělí si mezi sebou státy a pak už každý pracuje samostatně.

Pro rozvoj spolupráce je opět vhodný badatelský přístup, kdy žák může svůj názor okamžitě sdělit skupině, která ho podrobí kritice, žák se může obhajovat a vzniká tak diskuze nad problémem.

Sebereflexe

Učitel není tím, kdo má výsadní právo hodnotit. Je jediný, kdo může klasifikovat, ale to neznamená, že by na tom žák nemohl mít podíl. Mělo by být snahou učitele docílit toho, aby žák s udělenou známkou souhlasil. To ale není možné bez rozvoje dovednosti žákovy sebereflexe. Žáci by si měli zvykat, že mají možnost vyjádřit se k hodnocení ústního zkoušení nebo písemné práce. K tomu je ovšem nutné bezpečné prostředí ve třídě. Žáci nesmí mít strach.

Bezpečné prostředí

Dovednost tvorby bezpečného prostředí je primárně dovedností učitele, ale i žáci si musí na bezpečné prostředí zvyknout, osahat si ho. Jednoduše řečeno, v bezpečném prostředí nemají místo žádné skutečnosti, které vedou žáka ke strachu (není tím myšleno přirozené napětí před písemkou), úzkosti, pocitu ponížení, atd. Dále má být učitelem bez negativní odezvy přijímáno ze strany žáků to, co má upřímný vztah k výuce (neúmyslně chybná odpověď, výhrady proti známce...). Bez bezpečného prostředí nelze vyučovat projektově.

Zde navržené možnosti tvorby vhodného prostředí pro projektovou výuku nejsou jistě vyčerpávající. Můžeme ale cítit, že mají řadu věcí společných, že se ve spoustě věcech doplňují a nemohou bez sebe existovat. Důležitější než důkladný výčet možností je tedy pedagogický cit učitele, který má představu o tom, co projektovou výukou sleduje a jak k tomu své žáky přivést. Řada dalších věcí tak při pomalém a promyšleném zavádění projektové výuky vyplyne sama. Byla by velká škoda opustit projektovou výuku jen kvůli tomu, že přišla do nepřipraveného prostředí a nesetkala se kvůli tomu s úspěchem.

Na závěr ještě několik možných aktivit vhodných před realizací projektu: didaktické a motivační hry, učení v blocích, mezipředmětová výuka, tematická výuka.

Začátek práce s projekty

Jak vyplývá z výše uvedeného, i po důkladné a promyšlené přípravě by nebylo dobré začínat s náročnými a dlouhými projekty. J. Kratochvílová uvádí návrh postupu, kterého je možné se při zavádění projektové výuky držet:

- „a) osvědčuje se začínat s projekty společnými, projekty spontánními a krátkodobými, které realizujeme ve škole;*
- b) zpočátku by to měly být projekty, v nichž převažují praktické úkoly, projekty přirozeně integrované, bez předmětového vymezení;*
- c) postupně prodlužujeme dobu trvání projektu, zařazujeme projekty, jejichž nositelem může být i učitel, které se však stanou podnikem žáka;*
- d) zařazujeme projekty, které vyžadují teoretické zpracování problému;*
- e) u náročnějších projektů předkládáme nejprve projekty vázané, aby se žáci měli o co opřít;*
- f) později zařazujeme projekty volné, prodlužujeme dobu zpracování;*
- g) po zvládnutí projektů společných zpracovávají žáci projekty individuální, školní;*
- h) přidáváme projekty individuální školní kombinované s domácími a přecházíme k projektům domácím.“³³*

Na nový druh práce v projektové výuce si musí zvyknout jak žáci, tak i učitel, který si musí také postupně osvojit řadu dovedností. U prvních projektů je tedy nezbytná důkladná reflexe jeho práce, kontrola splnění cílů a očekávání. Na základě toho pak tvorba nových cílů a očekávání, které mají blíže realitě.

Konkrétní výuka

Po přípravě vhodného prostředí pro projektovou výuku nastává čas pro její konkrétní realizaci. Nastává dlouhý proces od volby tématu až po zhodnocení splnění cílů projektu, který lze rozdělit do tří fází: příprava, realizace a hodnocení.

33 KRATOCHVÍLOVÁ, 2006. Str. 49.

Příprava

Volba tématu a vzdělávacích cílů

Nelze říci, která z těchto dvou činností má při přípravě projektu přednost. Volba tématu projektu je očividně nepostradatelná, ale mohlo by se zdát, že projekt lze realizovat bez vzdělávacích cílů. Do jisté míry to jistě možné je, otázkou je pak kvalita takového projektu, u kterého není možné průběžné ani celkové zhodnocení. Pokud se učitel rozhodne realizovat projekt, neměl by se spokojit jen s vlastní vágní představou cílů, ke kterým směřuje. Byla by škoda zaměřit se v projektové výuce jen na cíle v oblasti vědomostí a dovedností souvisejících s vyučovaným tématem, protože projektová výuka má velký potenciál pro rozvoj i v jiných oblastech, například v tzv. „měkkých dovednostech“.

Volbě tématu v projektové výuce je dobré věnovat pozornost. Nejde totiž zdaleka jen o práci učitele, ale měla by zde být zastoupena i aktivita žáků. Příprava projektu tak už může být součástí samotné realizace projektu. Varianty volby tématu mohou být následující:

„1. Téma přinese učitel.

Učitel rozpracuje téma na delší dobu.

Učitel vše připraví (činnosti, pomůcky, ...).

2. Učitel přinese námět.

Žáci námět přijmou, rozpracují.

Žáci přinášejí sami další náměty.

3. Podnět přinesou žáci.

Žáci společně s učitelem námět dále rozpracují.“³⁴

Po všem, co bylo dosud o projektové výuce v této práci napsáno, není těžké odhadnout, že ideální případ je popsán v bodě 3. Otázkou je, zda ideální případ není také idealistickým, nereálným. V současné škole se může zdát, že žáci nejsou motivováni a schopni přijít s vlastní invencí. Zdá se, že příležitostí ke spontánním projektům není v dnešní škole mnoho, protože žáci se naučili díky velké rozmanitosti informačních zdrojů řešit své problémy jinde. Nebylo by ovšem dobré rezignovat a spokojit se jen se situací popsanou v bodě 1. Učitel může dávat náměty, ale měl by své

34 COUFALOVÁ, 2006. Str. 22.

žáky učit, že přinášení vlastních nápadů nebo rozpracovávání cizích námětů je vhodným zásahem do výuky, který může žákům výuku výrazně zpříjemnit.

Plán realizace

Po stanovení cílů a tématu nezbyvá než určit cestu, jakou se k jejich splnění vydat. Učitel by měl mít konkrétní představu o délce trvání projektu, o zapojení jiných výukových předmětů a vyučujících, o prostředí realizace a řadě dalších věci popsanych v kapitole Dělení projektů. I do přípravy mohou být zapojeni žáci - například při domluvě s vedením školy o finančním příspěvku na projekt, vyjednávání s jiným vyučujícím ohledně zapojení do projektu, atd.

Realizace

Stěžejním bodem projektové výuky je příprava projektu. Pokud byla tato fáze provedena s poctivým a zkušeným přístupem, neměla by realizace znamenat pro žáky ani učitele velký problém. Při prvních projektech je ovšem dobré pozorovat, co přesně se v této fázi děje, protože jak žáci, tak učitel se teprve učí novému způsobu práce. Jistě se vyskytnou problémová místa, ke kterým je vhodné se vrátit v závěrečné fázi, zpracovat je a vyhnout se jim v dalším projektu.

V této fázi je na učitele kladen jeden velký úkol. Učitel musí odhadnout svou pozici v projektu. Ztrácí roli vůdčí osoby, ale nemizí ze scény. Svým citem musí vytušit, kdy je dobré zůstat pasivní a kdy je naopak vhodné zasáhnout.

Hodnocení

Hodnocení s žáky

Po ukončení realizační fáze musí nutně dojít na zhodnocení celého projektu. V tradiční výuce má zhodnocení určité práce obvykle podobu klasifikace, kdy je učitel ten, kdo má pravomoc ohodnotit žákův výkon. V projektové výuce je hodnocení rozsáhlejší problém.

Součástí projektové výuky je produkt. Ten má určité vlastnosti, které jsou buď předem jasně navrženy nebo je jen přibližně určena podoba tohoto produktu. Prvním bodem hodnocení s žáky je tedy hodnocení produktu, které bude obsahovat jeho prezentaci a debatu ohledně produktu. Hodnotit v této části může prakticky kdokoliv.

Výsledkem hodnocení může být známka, slovní hodnocení, atd.

Další částí je hodnocení samotného projektu. Zde se mohou žáci vyjádřit k celému průběhu. Co se líbilo/nelíbilo, jak se jim pracovalo. V této části je také vhodné ptát se žáků, co se naučili. Vzniká zde také prostor na rozebírání problémů vzniklých během projektu a jejich řešení.

Hodnocení učitele

Projekt končí až po skončení hodnotící fáze s dětmi, která je dokonce velmi důležitou součástí celého projektu. Po uzavření projektu ještě zbývá vlastní učitelská reflexe. Základní otázkou je, co skutečně projekt žáky naučil a co jim přinesl. Několik vhodných otázek, které si učitel může klást uvádí J. Coufalová:

- *„Bylo téma vhodné pro dané žáky? Přijali je za své a dále rozvíjeli? Měla práce na projektu pro žáky smysl?*
- *Podporoval projekt spolupráci žáků? Učil je formulovat vlastní názory a respektovat názory druhých?*
- *Umožnil projekt žákům objevit nové poznatky?*
- *Dokázal(a) jsem sledovat práci žáků, abych mohl(a) postihnout pokrok každého z nich?*
- *Dokázal(a) jsem spolupracovat se žáky a poradit jim v náročných situacích, ve kterých to potřebovali?*
- *Umožnil projekt průběžné i závěrečné hodnocení žáků? Dostali prostor pro vlastní hodnocení? “³⁵*

35 COUFALOVÁ, 2006. Str. 28.

Projektová výuka ve fyzice

Fyzika a matematika jsou vyučovací předměty, které v posledních letech ztrácejí u žáků na oblíbenosti a jsou pro ně čím dál víc těžší a nezajímavější.

„V EU dochází v posledních deseti letech k poklesu zájmu žáků o studium přírodních a technických oborů. Přitom zájem je hlavním motivem studia těchto oborů. Obdobná situace je i v České republice což dokládají výstupy realizované v rámci TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).“³⁶

Je velkou škodou, že právě fyzika, která je odpovědí na přirozený lidský a jistě i dětský zájem o své okolí, je ve škole často uzavřena do písmenek a vztahů, kterým žáci nerozumí a početních úloh, které mají problém řešit. Svět fyziky je žákům často cizí stejně jako metoda, jakou se ve fyzice pracuje a přemýšlí.

Úkolem dnešního učitele fyziky není předat žákům co nejvíce informací od mechaniky po elektřinu, ale zbavit je strachu z přírodních oborů a ukázat jim radost, kterou s sebou nese fyzikální pohled na svět. Nástrojů pro splnění takového cíle je jistě víc, nás teď bude zajímat, jak v tomto směru může být užitečná projektová výuka.

Proč ve fyzice vyučovat projektově?

Pro lepší ilustraci odpovědi na otázku z názvu kapitoly vezměme situaci fiktivního učitele pana K.

Pan K. je učitelem fyziky na základní škole. Této profesi se věnuje bez přestávky už 10 let. Učení ho stále baví. Rád vymýšlí a připravuje nejrůznější experimenty a má radost, když se mu podaří vzbudit zájem žáků. I přes jeho snahu nepatří fyzika mezi výrazně oblíbené předměty a řada dětí s ní má problém. Říkají, že fyzice nerozumí. Pan K. se tedy rozhodne situaci na škole zlepšit.

³⁶ TRNA, 2012. Str. 11.

a. Chce to změnu, udělám projekt

Jeden z možných přístupů je, že se pan K. zamyslí nad alternativním přístupem k výuce. Není přece jeden způsob, jak fyziku učit. Rozhodne se porozhlédnout na internetu, kde se setkává se základními principy projektové výuky. Zkusí tedy realizovat nějaký projekt. Dětem se zpestření výuky líbí. Otázkou pro pana K. zůstává, do jaké míry je projektová výuka jen zpestřením klasické výuky a do jaké míry skutečně dochází ke zlepšení kvality výuky.

b. Co chci změnit? Jak to udělat, nepomohl by projekt?

Pokud chce pan K. skutečně měnit výuku k lepšímu, musí si sám pro sebe říct a ujasnit, jak vlastně lepší výuka vypadá, najít reálnou cestu k tomuto cíli a pak hledat prostředky a metody, které lze vhodně použít. Výhodou tohoto přístupu je lepší kontrola dosahování stanovených cílů. Zde je několik cílů pana K. :³⁷

Bezpečné prostředí

Žák se při výuce musí cítit bezpečně. Není možné se efektivně učit se strachem z chyby nebo posměchu. Učitel by neměl mít ve třídě roli soudce, který chybnou odpověď odsuzuje (považuje za špatnou). Strach ve výuce brání vnitřní motivaci.

Jak může pomoci projektová výuka?

Učitel není v roli nadřazeného člověka a tím částečně odpadá možnost jednoznačného odsouzení. Při projektové výuce učitel více radí než předkládá vlastní správný názor. Žák nekopíruje někým ukázanou cestu, ale jde po své vlastní. V tomto přístupu je chyba přirozená. Učitel působí přirozeněji. Jeho autorita není vytvořena uměle na základě jeho pozice, ale je získávána díky jeho odbornosti a přístupu. S takovou autoritou se dítě nebojí diskutovat.

Jak se pozná, že to funguje

Žáci se nebojí mluvit. Dovedou vyjádřit svůj názor, i když je to jen nápad, o kterém tuší, že nebude správný.

Žáci diskutují spolu. Dovedou někoho opravit bez známky výsměchu.

37 Následující cíle vznikly při společné debatě učitelů fyziky v rámci setkání projektu Elixír do škol.

Radost z fyziky a poznávání

Fyzika není jen souborem nudných zákonů a písmenek, o kterých žák pořád nemá ponětí, co vlastně znamenají a proč se používají. Žáci mají možnost ve fyzice poznávat, bádát, realizovat vlastní nápady a tak zažívat radost z úspěchu. To, co dělá fyziku zajímavou není jen hezký experiment, ale možnost co nejsvobodnějšího přístupu k učení, které respektuje žákovy poznávací dovednosti. Cílem takového přístupu je, že žák nevnímá fyziku jako těžkou a nezajímavou. Dokonce v některých případech snad i jako fascinující a perspektivní obor.

Jak může pomoci projektová výuka?

Projekt není učení bez významu a tedy i bez pochopení. Při realizaci projektu se učím díky potřebě se učit. Mnohem lépe si osvojím funkci tranzistoru, když ve svém elektrickém obvodu potřebuji součástku s konkrétní funkcí a objevím, že přesně tohle umí tranzistor, než když se naučím, jak tranzistor funguje a poté možnosti jeho využití. Dále projekt přímo vyžaduje vlastní žákovský přístup, bádání a vlastní nápady. Každého baví trochu něco jiného a má radost z jiných věcí. Projekt umožňuje zvolit žákovi vlastní přístup.

Jak se pozná, že to funguje

Žáci otevřeně projevují známky radosti z úspěchu. O proběhlé hodině diskutují i po zvonění. Přichází s vlastními nápady a vylepšeními. Dělají dobrovolné domácí úkoly. Aktivita žáků není nutně podmíněna odměnou, ale pochází i z žákovy vůle. Žáci si dlouho pamatují proběhlé hodiny.

Svoboda a zodpovědnost

Tyto dva pojmy jsou nutně propojeny. Dát někomu svobodu bez zodpovědnosti popírá koncept svobody jako jednání, které zohledňuje důsledky. Chtít od žáka zodpovědnost bez svobody také není možné. Žák nemůže nést zodpovědnost za něco, co si nevybral. Učitel nemůže žáka něco naučit, pokud žák sám nechce. Zodpovědnost je na obou stranách. Učitel je zodpovědný za co nejlepší podmínky pro žákovu učení (při jejich volbě má poměrně velkou svobodu), žák je zodpovědný za to co a jak se naučí. To ovšem předpokládá svobodu v žákově učení.

Jak může pomoci projektová výuka?

Dopřát žákům plnou svobodu při učení není jistě nemožné, ale minimálně značně riskantní a pro učitele náročné. Projektová výuka nabízí kompromis. V rámci této výuky dostávají žáci velký vlastní prostor a zároveň přirozeně i zodpovědnost. Učitel nekontroluje každý žákův krok s binární rozlišovací schopností: to je dobře, to je špatně. Spíš ho zajímá jak postupuje, proč právě takovým způsobem a jestli nenarazil na problém, se kterým by potřeboval pomoci.

Jak se pozná, že to funguje

Žák si doplňuje učivo když chybí a snaží se sám dohnat, co zameškal. Žák se nevymlouvá, ale snaží se sám hledat řešení problému (například při zapomenutí pomůcek).

Hodnocení pomáhá rozvoji

Hodnocení není jen tříděním žáků do skupin podle schopností, vědomostí, přístupu, atd. Ve své podstatě je hodnocením každá reakce na žákův výkon. Úsměv, pochvala, pokárání. Hodnocení má vést k rozvoji žákových vědomostí a dovedností. Z tohoto důvodu by neměl být žák za chybu hodnocen negativně (chyba je odmítnuta například špatnou známkou, ale žák není kvůli chybě hloupý nebo neschopný). Učitel rozlišuje mezi chybou v procesu učení a v procesu diagnostiky, a také mezi sumativním a formativním hodnocením.

Jak může pomoci projektová výuka?

Učitel při hodnocení vždy porovnává žákův produkt se svou představou a vyjadřuje vlastní názor. U projektu má žák možnost obhájit svoje jednání, svůj výsledek a tím upravit učitelovu představu. Hodnocení tak více odpovídá realitě.

Žáci se v projektu hodnotí navzájem. Hodnocení tak nemá charakter závazného rozhodnutí shora, ale je možné o něm diskutovat a přesvědčit se, že hodnotící má objektivní pohled.

U projektu jsou předem známá hodnotící kritéria, na kterých se podílí i žáci. Na tato kritéria je možno se v průběhu hodnocení odvolat.

Jak se pozná, že to funguje

Žáci mají zájem o názor svého okolí na vlastní práci.

Žáci umí zdravě přijímat kritiku vlastní práce.

Žáci se nebojí špatných známek, protože to není jediný vypovídající faktor o jejich práci.

Vlastníma rukama a hlavou

Řada cílů dobré výuky fyziky má kořen právě zde. Žákovo bádání má mnohem větší kontakt s realitou než frontální vyučování. Tato metoda je také mnohem bližší dětské poznávací přirozenosti. Žák má možnost přijít s vlastním problémem, stanovit a ověřit hypotézu a tento cyklus několikrát zopakovat, až se dostane k výsledku.

Jak může pomoci projektová výuka?

Tento cíl je ve velké míře totožný s projektovou metodou. Už samotné dodržení zásad projektové výuky vede přímo k tomuto cíli. Učitel v projektové výuce realizuje řízené bádání. Nikoliv řízené ve smyslu nařizující, ale ve smyslu vytváření vhodných podmínek pro bádání. Stanovení cílů, podpora, usměrnění badatelské cesty. Žák má možnost zkoušet vlastní nápady bez učitelova pobízení typu 'vezmi toto, udělej s tím toto a z toho vyplývá toto'.

Nedílnou součástí vlastního bádání je chyba. Bádat bez chyb není možné. Důležitá je i činnost rukou. Věci můžu osahat, rozebrat, použít i jiným způsobem, hledat různá využití.

Autoritou hodnocení při bádání i v projektu je realita. Ne učitelův dojem.

Jak se pozná, že to funguje

Žáci k fyzikálním zákonům přistupují z pozice vlastního pochopení. Nesnaží se jen udělat učiteli radost tím, že se je naučí nazpaměť. Žáci se nebojí používat vlastní slova při opisu obtížných fyzikálních pojmů.

Žáci mají chuť experimenty opakovat doma.

Žáci mají potřebu ověřit si věrohodnost někým řečené informace.

Učíme víc než jen témata

Spousta žáků se ve svém budoucím životě fyzice věnovat nebude. Bylo by tedy velkým plýtváním času a energie snažit se žáky naučit jen konkrétní fyzikální témata. I díky výuce fyziky se mohou rozvíjet různé kompetence. Například komunikace, schopnost poslouchat druhého, umění tvorby vlastního názoru. Konkrétně výuka fyziky by měla sloužit k rozvoji racionální složky žákova přemýšlení a způsobu pozorování okolí.

Jak může pomoci projektová výuka?

Projekty jsou ve velké míře mezioborové. Nejde tedy jen o to naplnit konkrétní výukové téma, ale o schopnost toto téma smysluplně použít. Pod správným učitelovým vedením dochází k rozvoji sociálních dovedností. Spojení projektu s realitou napomáhá bourání bariéry mezi školní realitou a skutečným životem. Žáci mají možnost nalézt vlastní zkušenost s daným tématem.

Jak se pozná, že to funguje

Učitel neodbývá žákovy dotazy, které přímo nesouvisí s probíranou látkou, ale naopak vede žáky k tomu, aby se na témata dívali z více pohledů.

Tyto cíle vznikly společnou diskuzí několika učitelů fyziky, kteří se zamýšlí nad vlastní výukou a chtějí ji systematicky zlepšit. Z cílů, které díky této diskuzi vznikly, jsem vybral takové, k jejichž realizaci může přispět projektová výuka. Nejedná se o žádnou kuchařku lepší výuky fyziky. Projektová výuka má mnoho přínosů, které jsem spojil s konkrétními cíli, abych dosáhl větší názornosti.

Fyziku neučit. Fyziku dělat!

Učitel by neměl jen předávat žákům vlastní naučené informace z oboru, pokud je jeho cílem přivést žáky kromě vědomostí i k fyzikálnímu myšlení. Fyzika nejde naučit bez aktivity žáka, stejně jako nejde teoreticky naučit kotoul. Vyučovat fyziku projektově se tak zdá být v tomto ohledu užitečné. Přínos je nejenom ve zvýšení podílu žákovské aktivity na výuce, ale také v přiměřenosti úkolů pro různě schopné žáky. Radost

z vyřešení problému tak mohou mít všichni žáci.

Projekt má také silný motivační náboj, který ve výuce fyziky může žákům chybět:

„Fyzikální projekty jako poznávací MVT³⁸ jsou velmi cenné z motivačního hlediska tím, že vyvolávají celou řadu potřeb žáků – jak poznávacích, tak i sociálních a výkonových.“³⁹

38 MVT = motivační výuková technika. Pozn. autora.

39 TRNA, 2012. Str. 56.

Ukázka projektu EKOškola

Po dlouhém teoretickém popisu projektové výuky a před návrhy projektů zařazují krátkou vsuvku pro získání konkrétní představy, jak může projekt vypadat.

Na jednom gymnáziu vznikl v kruhu žáků s vyučujícím zajímavými se o přírodu nápad udělat ze školy EKOškolu a získat tak certifikát od sdružení Tereza. Po kontaktu s tímto sdružením získali žáci informace o podmínkách udělení certifikátu a byli seznámeni se základní strukturou činnosti, které je dobré se držet. O projektu bylo informováno vedení školy a po získání souhlasu se mohlo začít s realizací.

Tvorba realizačního týmu

Všichni žáci školy byli seznámeni s projektem a mohli se hlásit do realizačního týmu. Vznikla tak skupina asi dvaceti žáků, pěti učitelů a školníka, kteří měli na starosti dosažení vytyčeného cíle. Při prvních ustanovujících schůzích bylo zvoleno vedení týmu. Ředitel, zapisovatel, atd.

Realizace projektu

Po zvolení vedení se začal tvořit realizační plán. Realizace projektu byla rozdělena do čtyř skupin: voda, odpad, energie a okolí školy. Každá skupina měla své dva vedoucí. Úkolem každé skupiny bylo zmapovat situaci a navrhnout zlepšení situace v duchu ekoškoly. Tato řešení se projednávala na schůzích a po schválení se začleňovala do realizačního plánu, který tak dostával konkrétní podobu. Na schůzích probíhala také kontrola realizace, reflexe a zhodnocení konkrétních kroků. Vedení školy a učitelský sbor neměl v této realizaci roli hnacího motoru, ale spíše partnera, se kterým se domlouvali například peníze na projekt, uvolnění žáků z výuky kvůli projektu, atd. Někdy dokonce i roli oponenta, který se musí o významu projektu přesvědčit (například pan školník). Asi po roce práce škola získává certifikát. Cíl je splněn, ale projekt nekončí. I když řada žáků opouští školu nebo se vzhledem k povinnostem v posledním ročníku nadále přímo na projektu nepodílí, objevují se noví žáci, kteří se dál snaží o zlepšení situace školy v duchu ekologických principů.

Film

Po získání certifikátu vzniká spontánně v hlavách žáků nápad natočit film, který ve fiktivním příběhu EKOMana (jakéhosi ekologického supermana) ukazuje principy fungování EKOškoly. Vzniká tak další projekt, a to bez jakékoliv invence od učitelského sboru. Žáci před vedením školy vystupují sami za sebe. Od vedení žádají podporu pro natáčení a musí ukázat, že film bude mít pro školu význam. V rámci realizačního týmu EKOškoly se zvolí režisér, vzniká scénář a probíhá herecký konkurz. Pro každého, kdo má chuť se zapojit, je místo (kompars, maskérky, kostýmy...). Po několika týdnech příprav a několika natáčecích dnech vzniká film, který dodnes na škole ukazuje, čeho jsou žáci schopni, když mají chuť do práce.

Na tomto příkladu lze vidět, že důležitým aspektem projektu je žákovská invence. Tento projekt byl skutečně žákovským. Nápad mohl vzniknout i v hlavě učitele, ale dopadl na úrodnou půdu a několik žáků ho přijalo skutečně za vlastní. Realizace projektu nebyla vyžadována a ani nebyla slíbena odměna ve formě známky nebo čehokoliv jiného. Jedinou odměnou byl produkt projektu. Z toho vyplývá, že dalším důležitým aspektem realizace projektu je klima prostředí, ve kterém se má projekt dít.

Návrhy projektů s fyzikální tematikou

První část této práce je věnována seznámení s projektovou výukou od její historie až po realizaci. Cílem práce je ukázat možnosti využití projektové výuky ve fyzice a k tomu nutně patří i návrhy konkrétních projektů. V současnosti existuje celá řada návrhů projektů v digitální i tištěné podobě, ale bohužel se tyto návrhy často za projektovou výuku jen schovávají. V lepším případě se jedná o jiný druh výuky (tematická výuka, práce s pracovním listem...), v horším případě to za návrh k výuce lze považovat jen stěží (to se týká řady prací umístěných na internetu). Po seznámení s projektovou výukou tak může být učitel často odrazen prezentováním její konkrétní podoby.

V předcházejících kapitolách bylo ukázáno, že přes mnoho podobností s různými typy výuky má projektová výuka svoje specifika, které se musí z návrhu dát rozpoznat.

Navrhnout projekt ovšem není jednoduchá práce. Projekt má v sobě spoustu svobody a nelze ho orámovat přesným zadáním, postupem a popisem produktu. Dalším problémem je také fakt, že projekty mají vycházet především z hlav žáků, a proto se navrhování projektů může jevit jako nelogické. Každý z předložených návrhů může být ve výuce použit neprojektově, ale zároveň může inspirovat k realizaci projektu.

Projekty navržené v této práci jsou studentské, neodzkoušené. Pohybují se na hraně s tematickou výukou, badatelskou výukou a jinými druhy výuk. Důvodem je to, že v návrhu projektu nelze napsat - zde budou mít děti svobodu. Stejně jako realizace projektu pro děti neznamena držet se pevně předepsaného postupu, tak ani příprava projektu pro učitele neznamena přesně kopírovat nějaký návrh. Každý učitel si musí projekt vytvořit podle sebe a třeba pro inspiraci čerpat z nějakého modelu projektové výuky. U některých návrhů se proto může zdát, že je uvedeno příliš konkrétní zadání a postup. Tyto složky projektu ale nejsou povinné a mají spíše ukázat možnému budoucímu realizátorovi potenciál tématu.

Projekty

Všechny zde uvedené projekty jsou mezioborové a určené pro druhý stupeň základní školy. Podle způsobu práce jsou skupinové a školní. Projekty se liší v délce trvání, počtu zapojených žáků a využití jiných výukových předmětů než fyziky. Toto rozdělení je u každého z projektů uvedeno.

Jako další bod sloužící k popisu projektů uvádím předmětovou šířku záběru projektu a cíle projektu. Výčet cílů není vyčerpávající. Vynechal jsem cíle, které jsou vlastní všem projektům (vedení k samostatnosti, zodpovědnosti, atd.) a uvedl jsem pouze základní cíle, které mají vztah k výuce fyziky.

Důležitou součástí projektu je produkt, který může mít fyzickou i digitální podobu nebo může být ve formě události, aktivity. Očekávaný produkt každého z projektů je popsán v bodě Výstup.

Pro seznámení se základní myšlenkou projektu slouží krátký popis. Jádro návrhu je tvořeno popisem průběhu projektu od přípravy po zhodnocení.

Elektrárny – doporučení vládě České republiky ohledně výstavby nové elektrárny

Typ: krátkodobý, třídní, je možné realizovat v rámci jednoho předmětu

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, zeměpis, ICT

Cíle:

Žáci získají konkrétní představu o tom, jak se vyrábí elektřina.

Žáci budou postaveni před problém omezenosti přírodních zdrojů a přístup lidí k těmto zdrojům.

Žáci selepší v práci s fyzikálními jednotkami energie.

Výstup:

Návrh energetického plánu v libovolné formě s jeho prezentací.

Popis:

Využívání práce elektrického proudu je pro žáky tradiční setkání s energií v běžném životě. Debatou o elektrárnách u žáků posílíme dovednost práce s tímto fyzikálním jevem (přeměny energie, omezenost využitelných zdrojů energie, fyzikální popis energie pomocí veličin a jednotek, cena energie). Zároveň se dostáváme k tématu životního prostředí a naší práce s ním.

Průběh:

Přípravná fáze

S dětmi se bavíme o energii a jejích zdrojích. Mluvíme o hlavních zdrojích elektrické energie, elektrárnách. V zeměpisu můžeme mluvit o konkrétních elektrárnách v ČR. Děti postavíme před problém omezenosti využívání neobnovitelných zdrojů energie a možnosti využití obnovitelných zdrojů.

Realizační fáze

Žáci navrhnou kritéria, podle kterých je vhodné rozhodovat o výstavbě nové elektrárny (např. výkon, ekologický dopad ...). Zjistí, jaké druhy elektráren se dají postavit a rozeberou jejich vhodnost na základě stanovených kritérií. Za svou skupinu navrhnou jednotný energetický plán, který by doporučili vládě ČR pro další směřování v oblasti elektrické energie. Jako výstup je vhodný poster nebo počítačová prezentace.

Součástí projektu by také měla být možnost konzultace s odborníkem. Buď jednorázově ve formě návštěvy odborníka ve výuce (ideálně ve fázi, kdy mají žáci vyhledaný dostatek informací) nebo díky elektronické komunikaci v průběhu celého projektu (roli odborníka může plnit i učitel) nebo ideálně obojí.

Hodnotící fáze

Skupina řešitelů projektu představí a obhájí svůj návrh. Ostatní skupiny a učitel mohou vznášet kritické připomínky. Výstup musí obsahovat rozbor jednotlivých elektráren podle vhodně zvolených kritérií. U výstupu projektu se hodnotí faktická správnost, systematičnost a celistvost pojetí problému.

Výhody projektu:

Aktuálnost problematiky využívání neobnovitelných zdrojů.

Projekt žáky nutí kriticky zpracovávat informace, filtrovat důležité od nedůležitého a na základě těchto informací formulovat vlastní názor.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Velká obtížnost v oblasti práce s informacemi.

EDU TV

Typ: střednědobý (může přejít do projektu bez časového určení), třídní nebo vícetřídní, je vhodné realizovat ve více předmětech

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, ICT, zeměpis, dějepis, přírodopis, cizý jazyk

Cíle:

Děti prohloubí své vědomosti v konkrétní tématu z výuky.

Děti zvýší kvalitu dovednosti práce s videem.

Výstup:

Několik krátkých programů zakomponovaných do jednoho vysílacího celku.

Pomůcky:

Pro každou skupinu počítač plus jeden počítač pro vedení (ředitel televize...), pro každou skupinu nakrácací zařízení (nejlépe kamera, ale postačí i digitální fotoaparát nebo lepší telefon), klidná místnost pro natáčení.

Popis:

Třída dostane úkol sestavit vysílání naučné televize. Vysílání se skládá z jednotlivých pořadů o délce 15 – 20 minut zaměřených na jeden vědní obor, odpovídající jednomu vyučovacímu předmětu. Úkolem je ve stanoveném čase popularizační formou představit nějaké téma týkající se zvoleného vědního oboru (např. Fyzika – jak funguje elektrina; Zeměpis – jak se žije za polárním kruhem; atd.). Po zvládnutí jednoho pořadu vzniká dobré prostředí pro další spontánní žákovské projekty, které mohou být plně v rukách žáků s technickou pomocí učitele.

Modifikace:

Jeden předmět – témata jsou volena v rámci jednoho předmětu

Jedno téma – žáci si zvolí ústřední téma, na které budou nahlížet z jednotlivých oborů

Volný výběr oborů – žáci nevolí jen témata, ale i vědní obory (výhodou je, že se mohou objevit obory, které v současné škole nemají místo, např. Astronomie).

Průběh:

Motivace a tvorba kostry projektu

V hodině ICT zaměřené na práci s videem se s žáky bavíme o tom, jak to funguje v televizi. Vzniká tak nápad, sestavit vlastní vysílání. Podle počtu žáků zvolíme počet štábů. Je nutné zvolit ředitele televize, který bude koordinovat práci štábů a hlavního digitálního editora, který dá dohromady výslednou podobu vysílání. Další funkce necháme na dětech (např. hlavní grafik, zástupce ředitele...). Zbytek žáků se rovnoměrně rozdělí do štábů. V každém z nich je pak zvolen jeden vedoucí a kameraman. Učitel, nejlépe jeden za každý předmět, pak plní roli odborného poradce.

Rozdělení úloh, volby

Televizní vysílání je v rámci jedné třídy společný projekt. Žáci tedy v rámci štábů nebojují proti sobě, ale snaží se o co nejlepší společný výsledek. Určitá rivalita při společné práci vzniká skoro vždy a do jisté míry je i přínosná, protože motivuje k lepšímu výkonu. Lze ji ovšem nasměrovat. Pokud projekt televize rozjedeme ve více třídách, přestane být pro žáka rivalem druhý štáb, ale stane se jím druhá televize, a žák tak vezme třídní projekt za vlastní včetně ostatních štábů. V tomto prostředí můžeme nechat rozdělení rolí čistě na uvážení žáků. Vzniká prostor pro třídní diskusi, kde se navrhuje lidé na jednotlivé funkce (ať už o funkci stojí žák sám nebo je navrhnout jinými žáky). Následovat může výběrové řízení, volby, zkoušení uchazečů z různých dovedností, atd.

Základní struktura:

Ředitel televize – diskutuje s vedoucími štábů o tématech jejich pořadu. Rozhoduje o názvu televize, grafické podobě. Komunikuje s vedením školy.

Hlavní grafik – prakticky řeší podobu výsledného vysílání.

Jednotlivé štáby:

Vedoucí štábu

Kameraman

Střihač/grafik

Zvukař

Maskérky

...

Po rozdělení přichází na řadu tvorba hodnotících kritérií, tedy požadavků na odvedenou práci. Kritéria sestavuje ředitel s vedoucími štábů a učitel. Ukázka pro fyzikální štáb:

- vysílání bude obsahovat minimálně jeden zajímavý experiment
- odborná správnost
- kvalita natočeného materiálu

Poté následuje samotná práce ve štábech. Vymýšlení programu, plánování a natáčení. Zde je hlavní část práce na dětech. V ideálním případě vezmou natáčení ne jako školní úkol, ale jako druh „role playing game“.

Tvorba vysílání

Práci na projektu je vhodné realizovat ve více předmětech, aby práce mohla probíhat co nejkoncentrovaněji. V této chvíli mají žáci přidělené role a začínají tvořit jednotlivá vysílání. Prvním bodem je volba tématu. Zde mají žáci volnou ruku a jsou omezeni maximálně nutností vazby na zvolený výukový předmět. Po zvolení tématu o něm musí získat co nejvíce informací pomocí internetu, učebnice a v neposlední řadě učitele jakožto odborného poradce. Po získání informací žáci určí obsah vysílání. Poté následují natáčecí práce. Nejdříve jako příprava, což obsahuje tvorbu storyboardu, nácvik scének, přípravu pomůcek, atd. Vše je zakončeno samotným natáčením. Vedení televize v této fázi tvoří celkový grafický systém televize a konzultuje se štáby svoji a jejich práci. Po natočení dostatečného množství materiálu pracují jednotlivé štáby spolu s vedením na celkové podobě pořadu. Jednotlivé pořady nakonec hlavní grafik spojí do jednoho vysílacího celku.

Hodnotící fáze

Po vytvoření celého vysílacího programu přichází veřejné vysílání. Podle předem zvolených hodnotících kritérií může hodnotit kdokoliv. Učitel, štáby, nezávislí pozorovatelé...

Výhody projektu:

Projekt se snadno stane žákovským podnikem a je zde také velký potenciál pro návaznost spontánním projektem.

Snadno se zde zapojí všichni žáci.

Výsledkem je dobře prezentovatelný produkt.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Rozvoj žáků je zde hlavně v oblasti mravní a sociální bez velkého důrazu na rozvoj odborný.

Žáci budou mít problémy pracovat s technikou, v oblasti softwaru (stříh videa).

DIY - vynálezci

Typ: střednědobý, třídní, je možné realizovat v rámci jednoho předmětu

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, člověk a svět práce, ICT, výtvarná výchova

Popis:

Metoda „Do It Yourself“ (udělej si sám), i když ji tak nikdo nenazýval, byla u nás mezi lidmi hojně využívaná před rokem 1989. Dnes se začíná v úzkých kruzích opět oběhovat a byla by velká škoda, nevyužít tuto metodu ve škole.

Dobrou příležitost k tomu dává téma elektromagnetismus. S lehkou nadsázkou můžeme říct, že objevem elektromagnetismu pan Oersted rozhybal elektřinu a dal tak vzniknout řadě vynálezů. Jejich konstrukce není nijak obtížná, a proto se dá realizovat i ve škole.

Žáci v tomto projektu vytvoří vlastní firmu, ve které budou vynálezy konstruovat a předvádět.

Cíle:

Žáci si upevní vědomosti o elektromagnetismu.

Žáci získají dovednost sestrojít vlastní elektromagnet.

Žáci objeví podstatu několika základních elektrických zařízení.

Výstup:

Setrojený vynález s prezentací jeho funkčnosti.

Průběh:

Motivace a příprava

Vhodnou motivací zde může být historická motivace⁴⁰. S žáky se bavíme o vynálezcích, jak takový člověk asi žil, o T. A. Edisonovi a jeho vynálezecké firmě, atd. Žáci vytvoří podobnou vynálezeckou firmu. Podle vlastního uvážení může učitel zařadit tvorbu loga, reklamy a celkového PR.

40 Viz TRNA, 2012. Str. 84.

Po probrání tématu elektromagnetismus přinese učitel na výběr několik vynálezů, které budou mít žáci za úkol sestrojít. Výběr vynálezu a rozdělení do skupin je čistě v režii dětí (je vhodné stanovit maximální počet členů skupiny).

Realizace

Projekt je dobré zadat na začátku týdne. První hodinu žáci věnují vyhledávání informací o vynálezech, jeho výběru (po konzultaci s učitelem si mohou žáci vymyslet vlastní vynález) a soupisu potřebných pomůcek na výrobu. Učitel zde má roli manažera jejich firmy, který říká žákům (vědcům), jaké pomůcky mají k dispozici, jaké si musí sehnat sami a co je ochotný jim proplatit.

Další hodiny jsou věnovány samotné konstrukci. Podle časové náročnosti je možné využít hodiny výtvarné výchovy nebo dílen.

Hodnocení

V poslední hodině každá skupina představí svůj vynález. Hodnotí se funkčnost, vysvětlení principu a estetika zpracování.

Návrhy čtyř vynálezů:

Uvedené postupy výroby a fotky jsou jenom ukázkové, žáci od učitele dostanou pouze název vynálezu s krátkým popisem funkčnosti.

Za použití znalostí o elektromagnetismu vynalezte a sestrojte:

Elektrický zvonek

Zařízení, ve kterém bude palička pravidelně narážet na kovový zvonek a tím vydávat jasný zvuk.

Návrh postupu:

Vyrobíme cívku bez jádra, kterou připojíme ke stejnosměrnému zdroji napětí.

Do blízkosti cívky umístíme kladívko, opatřené na konci silným magnetem⁴¹. Po připojení cívky se kladívko s magnetem přitáhne k cívce. Kladívko by mělo být buď z pružného materiálu nebo opatřené pružinkou, aby se po odpojení cívky od zdroje opět vrátilo do původní polohy. Dále je kladívko umístěné v obvodu tak, že v původní poloze protéká obvodem, a tím i cívkou, proud a po přitažení k cívce se obvod přeruší. Docílíme tak toho, že se kladívko nachází ve dvou neudržitelných stavech a výsledkem je kmitání kladívka. Dále už stačí do jedné z poloh umístit kovový zvonek, na který bude kladívko narážet a tím ho rozeznívat.⁴²

Telegraf

Zařízení, které bude schopné na dálku pomocí drátu (nebo na malou vzdálenost bez drátu) přenášet znaky morseovy abecedy.

Návrh postupu:

Vytvoříme cívku, kterou zapojíme do jednoduchého obvodu se zdrojem stejnosměrného proudu a tlačítkem. Do blízkosti cívky umístíme kladívko, opatřené na jednom konci silným magnetem a na druhém záznamovým zařízením (tužkou). Kladívko by mělo být buď z pružného materiálu nebo opatřené pružinkou, aby se po odpojení cívky od zdroje opět vrátilo do původní polohy. Po připojení cívky se kladívko přitáhne magnetem k cívce a na druhém konci se tužka dotkne papíru. Papír se pod tužkou posunuje. Použít můžeme klidně vlastní ruce nebo motorek.

Pro přenos na dálku bez drátu použijeme dva obvody. Ve výše popsaném obvodu nahradíme tlačítko fotodiodou, na kterou namíříme parsek světla, jehož přerušováním v druhém obvodu dosáhneme přerušování proudu v prvním obvodu.

Reproduktor

Zařízení, které bude přeměňovat změny velikosti proudu v obvodu na chvění blány a tím vydávat zvuk.

41 Doporučuji používat magnety z neodymu.

42 Viz Příloha 1.

Návrh postupu:

Vezmeme magnet a připevníme na tvrdou podložku. Dále vezmeme menší cívku a přilepíme ji ze spodní strany kelímku od jogurtu, kam také přilepíme nohy z tvrdého papíru. Nohy připevníme na podložku tak, aby cívka byla těsně nad magnetem. Při průchodu proudem cívkou se kolem ní vytvoří magnetické pole a cívka se přitáhne k magnetu. Po odpojení zdroje proudem papírové nohy odtlačí cívku zpátky. Kmitání cívky můžeme pozorovat jako chvění kelímku a při rychlých změnách proudem slyšíme zvuk.⁴³

Větrná elektrárna

Zařízení, které bude mechanickou energii otáčejících se lopatek přeměňovat na elektřinu.

Návrh postupu:

Pomocí tvrdého papíru vytvoříme lopatky větrníku, který se bude otáčet při foukání. Na druhou stranu buď upevníme magnet, který se bude otáčet nebo otáčivý pohyb převedeme na posuvný a opět na konec upevníme magnet, který se bude posunovat nahoru a dolů. Okolo magnetu připevníme cívku. Pohyb magnetu bude na cívce indukovat střídavý proud. Tuto indukci můžeme vizualizovat pomocí LE diody, která bude blikat, dvou LE diod, které budou střídavě svítit, pomocí usměrňovače převést střídavý proud na stejnosměrný nebo jakkoliv jinak. Velikost proudem bude zřejmě malá, takže je vhodné použít indikátory citlivé i na malý proud, například červené LED⁴⁴.

Výhody projektu:

Žáci přijdou do kontaktu s vlastním elektromagnetem a díky tomu se fyzikální jevy s ním spojené přiblíží žákům.

Výstupem projektu je zajímavý produkt.

Žáci mohou být motivováni k vlastním domácím výrobkům.

⁴³ Viz www.zsvltava.cz/fyzika/?p=1719 nebo Příloha 1.

⁴⁴ Viz Příloha 1.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Projekt je hodně technicky zaměřený, což nemusí být pro všechny žáky zajímavé.

Je zde velká šance, že ne všichni žáci budou aktivizováni.

Projekt je materiálně náročný.

Hubnoucí plán

Typ: krátkodobý, třídní, je možné realizovat v rámci jednoho předmětu

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, přírodopis, nauka o zdraví

Cíle:

Žáci získají dovednost pracovat s fyzikálními jednotkami energie.

Žáci objeví význam vyvážení příjmu a výdeje energie pro lidské zdraví.

Výstup:

Návrh hubnoucího plánu v libovolné formě s jeho prezentací.

Popis:

S hubnutím a obecně kultem těla se dnes žáci setkávají velmi často. Mít zdravý postoj ke svému tělu je dnes těžší než jindy, protože to neznamena jen vyvarovat se nezdravým věcem, ale také nestát se závislým na zdravém životním stylu. Zvláště s hubnutím je svázáno několik nebezpečných poruch. Přistupovat k tomuto tématu s fyzikálního hlediska může nejen odlehčit vážnost, která je v současnosti tělu dávána, ale také přinést do celé situace racionální úhel pohledu.

Průběh:

Motivace

Při výuce tématu energie se bavíme o jednotce joule a kalorie. Řadě žáků bude jistě jednotka kalorie povědomá. Ukážeme, že na každé potravine je i její energetická hodnota v obou jednotkách a dá se tak určit způsob převádění mezi jednotkami. Spočítáme, jakou práci bychom museli vykonat, abychom vyrovnali energetický příjem po konzumaci nějaké potraviny. Bavíme se, co to znamená mít vyrovnaný a nevyrovnaný energetický příjem a o hodnotách BMI.

Realizace

Rozdělíme žáky do skupin a dáme úkol, sestavit hubnoucí plán pro fiktivního člověka. Jeho charakter pro různé skupiny vymyslí předem učitel nebo si ho mohou žáci vymyslet sami. Příklad takové charakteristiky⁴⁵:

Jméno: Karel, Věk: 42, Výška: 179 cm, Hmotnost: 110 kg, Zaměstnání: programátor, Bydliště: Praha

Pan Karel má ženu a dvě děti. Žije v Praze v bytě na sídlišti. Do práce jezdí jednou týdně, většinu času pracuje z domu. Je veselý povahy. Mezi jeho záliby patří četba populárně vědecké literatury a počítače. Není sportovně založený ani v současnosti sportovně aktivní, pohybu se spíše vyhýbá. V první řadě by chtěl změnit svoje stravovací návyky. Stravuje se často v rychlých občerstveních a vaří pomocí polotovarů. Jeho žena kvůli náročné práci nemá čas obstarávat obědy. Víkendy tráví často se svou rodinou v Praze, na výletech nebo návštěvou některých prarodičů mimo Prahu.

Pro každou skupinu se učitel stává člověkem, pro kterého je vytvářen hubnoucí plán. Skupina s ním komunikuje, domlouvá na dalším postupu, upřesňuje detaily z jeho života. Jako odborník přes výživu by ideálně mohl sloužit učitel přírodopisu, tělocviku nebo výchovy ke zdraví. S odborníkem se dohodnou na tom, co by měl takový plán obsahovat. Může to být například:

Doporučený denní příjem potravy včetně energetických hodnot

Pohybový plán včetně energetických hodnot

Porovnání energetického příjmu a výdeje v jednotkách joule a kalorie

Původní a cílová hodnota BMI

Časový odhad

Hodnocení

Žáci představují charakter svého klienta a hubnoucí plán, který sestavili, včetně důvodů zařazení jednotlivých položek a jejich význam.

⁴⁵ Viz Příloha 2.

Výhody projektu:

Projekt se zabývá aktuálním tématem.

Projekt má vazbu na lidské tělo, což je silný motivační prvek.

Projekt spojuje fyziku a běžnou reálnou situaci.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Projekt příliš nerozvíjí odborné dovednosti ve fyzice.

Výlet

Typ: krátkodobý, třídní, je možné realizovat v rámci jenoho předmětu

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, zeměpis, dějepis, ICT

Popis:

U tématu rychlosti se dostaneme k zakreslování grafů rychlosti, dráhy a vzdálenosti v závislosti na čase. Jedná se velmi abstraktní téma, a tak je dobré využít aplikaci. V projektu výlet je hlavním tématem spotřeba automobilu, u které je možné se přirozeně k zakreslování grafů, za kterými je vidět reálná situace, dostat. Ne příliš zajímavé téma tvorby grafů je zpestřeno zeměpisnými a dějepisnými zajímavostmi.

Cíle:

Žáci se naučí aplikovat dovednost tvorby grafů.

Žáci získají povědomí o přírodních a historických památkách ČR.

Výstup:

Trasa výletu vytvořená ručně nebo pomocí elektronické mapy s časovým plánem a zaznačenými navštívenými místy s jejich popisem.

Zvolené auto, čerpací plán, graf spotřeby a celková cena.

Průběh:

Motivace a příprava

S žáky se bavíme, kam nejčastěji jezdí s rodiči na dovolenou, jakým dopravním prostředkem, jestli si myslí, že i v naší republice jsou zajímavé věci k vidění, atd. Diskuzi můžeme začít klidně i v normální hodině fyziky. Žáci budou chvíli překvapení a nebudou tušit, proč se místo výuky bavíme o takových věcech. Postupně přejdeme na otázku spotřeby auta, jestli u nich doma někdo řeší cenu benzínu a místo k natankování. Postupně žáky přivedeme k myšlence plánování výletu.

Realizace

Žáky rozdělíme do skupin, z nichž každá dostane za úkol naplánovat několikadenní výlet po nějakém českém kraji. Situace může vypadat následovně:

Skupina žáků se promění v rodinu, která plánuje výlet. Před výletem chce tatínek koupit nové auto a zajímá ho, které z nabízených aut bude nejúspornější. Učitel předloží na výběr několik modelů, které se budou lišit hodnotami. Ukázka⁴⁶:

Typ: Škoda Octavia, Palivo: Diesel, Průměrná spotřeba (litry na sto kilometrů):

Běžná silnice: 3,5 Dálnice: 3 Hornatá krajina: 4

Při použití paliva Diesel Premium se spotřeba sníží o 15%.

Žáci obdrží mapu a jejich úkolem bude naplánovat výlet tak, aby byl co nejzajímavější (historické památky, přírodní zajímavosti...) a nejefektivnější (výběr automobilu, cesty, čerpacích stanic...). Informace o čerpacích stanicích mohou čerpat buď z internetu nebo z modelů, které připraví učitel⁴⁷.

Hodnocení

Žáci navrhnou kritéria, podle kterých se budou jednotlivé výlety hodnotit a sestaví hodnoticí tabulky⁴⁸. Poté představí svůj návrh výletu části učitelského sboru, ve které ideálně nechybí fyzikář, zeměpisář a dějepisář, kteří nezávisle na sobě vyplní tabulky sestavené dětmi.

Výhody projektu:

Projekt je silně navázán na realitu a jeho produkt je možné opravdu uskutečnit.

Je vhodný pro aktivizaci slabších žáků.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Žáci mohou mít tendenci vyhnout se v projektu fyzikální problematice a sklouznout k zeměpisným a dějepisným zajímavostem.

46 Viz Příloha 3.

47 Viz příloha 3.

48 Viz příloha 3.

Historická měřidla

Typ: krátkodobý, třídní, je nutné realizovat i v rámci jiných výukových předmětů

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, dějepis, český jazyk

Popis:

Jednotky a zvláště jejich převody jsou pro žáky na základní škole velmi abstraktní. Zavádění a využívání jednotek pro měření ale není nic uměle vytvořeného, naopak, je to nutnou součástí komunikace mezi lidmi při popisu svého okolí. Zavedení jednotek SI má neoddiskutovatelnou výhodu v unifikaci jednotek a výraznému zjednodušení komunikace. Na druhou stranu tyto jednotky vytrhává z běžného lidského vnímání (jednotka loket je lépe představitelná než jednotka metr). Vnímání důležitosti a významu jednotek by mělo pomoci i zamyšlení, jak by svět vypadal bez nich. Tento projekt provede žáky historií jednotek až po současnost.

Cíle:

Žák se seznámí s jednotkami základních fyzikálních veličin a způsoby jejich měření v historických souvislostech.

Žák si uvědomí význam používání jednotek v běžném životě.

Výstup:

Slohová práce zabývající se životem bez jednotek, prezentace historie vybrané fyzikální veličiny a vlastní systém jednotek této veličiny.

Průběh:

Motivace

Při zavádění některé z fyzikálních veličin (například délky) se s žáky zamysleme, jak obtížné by bylo popsat délku stolu, kdybych neměl žádné měřidlo. Musel bych si setrojit něco, čím bych délku popsal. Můžu vzít provázek o stejné délce a říct, že stůl je takhle dlouhý. To je ovšem velmi nepraktický způsob, pokud bych chtěl například objednat stůl po internetu. Řekneme si, jak to funguje dnes a volně diskutujeme o tom,

jak to vypadalo v historii.

Realizační fáze

Žáci dostanou za úkol zamyslet se, jak by vypadal svět bez měřidel a popsat takový svět ve slohové práci. Poté si mohou vybrat jednotlivě nebo ve skupinách libovolnou fyzikální veličinu, zjistit, jak se měřila v historii a navrhnout vlastní jednotkový systém a měřidla pro tuto veličinu.

Slohová práce probíhá v ideálním případě v hodině českého jazyka. V hodinách fyziky nebo dějepisu probíhá výběr fyzikální veličiny. Je dobré volit v minulosti hojně využívanou veličinu, tedy například délku, hmotnost, objem, čas. Je možné, aby více skupin zpracovávalo stejnou veličinu. Ideálním výstupem je v tomto případě papírový poster velikosti A2, protože elektronická prezentace nemůže být nikde vystavena.

Třetím bodem tohoto projektu je návrh vlastního jednotkového systému. Zde je vhodné situaci více nekonkretizovat, jen tím, že u výstupu musí předvést způsob měření této veličiny několika velmi různých objektech. Žáci by se díky tomu měli zamyslet nad vhodností desítkového přepočítávání jednotek SI v rámci různých předpon.

Hodnocení

Žáci odprezentují historii měření veličiny a popíší vlastní měřicí systém této veličiny na libovolném případě z praxe. Hodnocení slohové práce je na učiteli českého jazyka.

Výhody projektu:

Projekt se zajímavým způsobem zajímá o jednu z nejméně oblíbených částí fyziky na základní škole.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Projekt je na hranici tematické výuky. Není zde příliš prostoru pro vlastní žákovskou aktivitu.

Měření tlaku vzduchu, teploty a hledání souvislosti s jasností oblohy

Typ: dlouhodobý, od třídního až po meziškolní, je možné realizovat v rámci jednoho předmětu

Zařazení do výukových předmětů: fyzika, zeměpis

Popis:

V rámci jednoduché předpovědi počasí žáci pracují na méně oblíbených činnostech jako jsou záznamy z výsledků měření a tvorba grafů. Žáci se zde také učí analyzovat naměřená data a na základě toho formulovat závěr z měření. Tyto závěry a naměřená data se pak dají vzájemně porovnávat.

Cíle:

Žáci si osvojí dovednost tvorby grafu z naměřených hodnot.

Žáci se seznámí s možnostmi měření atmosferického tlaku.

Výstup:

Vědecky podložený důkaz o závislosti nebo nezávislosti tlaku vzduchu, teploty vzduchu a jasnosti oblohy.

Průběh:

Motivace

U učiva o atmosferickém tlaku ve fyzice nebo o atmosféře a meteorologii v zeměpise se s žáky můžeme bavit o způsobech předpovědi počasí. Jedním z jevů pro předpověď počasí je velikost atmosferického tlaku. Údajně se podle velikosti atmosferického tlaku dá předpovědět déšť. Tímto se třída promění v meteorologickou stanici, která má tuto teorii vědecky vyvrátit nebo podložit.

Realizace

Děti dostanou za úkol promyslet, jestli se dá sestrojít v domácích podmínkách přístroj na měření atmosferického tlaku. Pokud bude z jejich strany zájem a chuť je vhodné takový přístroj vyrobit⁴⁹. Pro přesnost měření je ale nutné „hlídat“ hodnoty domácího barometru přesnějším měřičem a v případě velkých nepřesností použít přesné hodnoty. Dále se budou zaznamenávat údaje o teplotě a stav „jasnosti oblohy“. Zde žáci navrhnu vlastní rozlišovací strukturu nebo přijmou běžně používanou: jasno, polojasno, zataženo, déšť. Frekvenci měření a způsob zápisu si vybírají sami žáci. Měření může probíhat v několika skupinách a klidně na různých školách v různých městech.

Po dostatečně dlouhé a předem stanovené době začnou jednotlivé skupiny zpracovávat výsledky měření. Vytvoří z hodnot grafy a budou si všímat, zda se dá vypožorovat nějaká souvislost. Po zpracování výsledků vytvoří každá skupina svou vědeckou zprávu.

Hodnocení

Po vytvoření vědeckých zpráv je dobré je v elektronické podobě vložit na veřejně přístupné místo, zvláště pokud je do projektu zapojeno více škol. Na vědecké zprávě se hodnotí systematicčnost, výběr důležitých informací a údajů, správné vyvození závěru, správné měření, kvalita zpracování. Do hodnocení se mohou zapojit učitelé, žáci a v ideálním případě také nějaký pracovník meteorologické stanice, který může ověřit přesnost naměřených hodnot.

Výhody projektu:

Žáci pracují metodou blízké vědeckým metodám.

Pravdivost výsledku vědecké práce je možné ověřit.

Možná úskalí a nevýhody projektu:

Díky dlouhé době trvání se může u žáků vytratit motivace.

Nemusí dojít k aktivizaci všech žáků.

⁴⁹ Viz Příloha 4.

Realizace projektu Elektrárny

Místo realizace

Projekt jsem realizoval v prosinci 2014 na Cyrilometodějské církevní ZŠ Brno Lerchova 65, kde jsem také realizoval svou dlouhodobou učitelskou praxi v rámci studia na PdF MU. Na této škole nemá projektová výuka pravidelné zastoupení ve výuce. Nárazově se zde ale realizují projekty a také integrovaná tematická výuka, takže většina žáků má alespoň minimální zkušenost s alternativním způsobem výuky.

Téma projektu

Realizoval jsem projekt Elektrárny s osmou třídou. Projekt byl původně naplánován na čtyři vyučovací hodiny. S praktických důvodů jsme s panem učitelem zkrátily časovou dotaci a rozdělili třídu na dvě poloviny. Projekt tak byl realizován s každou polovinou zvlášť.

Průběh projektu

Na začátku projektu probíhala motivace. Žáků jsem se ptal, kde se bere elektřina, jaké typy elektráren máme, atd. Abych navodil pocit důležitosti elektřiny pro náš současný život, zavedl jsem diskuzi na téma „blackout“, tedy totální výpadek proudu. S žáky jsme diskutovali, co takový blackout udělá s velkým městem, státem a případně celým světem a jak by se změnila životní podmínky. Dále jsme řešili, zda je možné, aby k blackoutu došlo, zda máme dost zdrojů, abychom mohli dlouhodobě dodávat elektřinu do celého světa. Postupně jsem se žáky dostal k tomu, že spotřeba energie stále roste, a že je nutné stavět další elektrárny. Česká republika oslovila několik expertních týmů, aby doporučili, jakou nebo jaké elektrárny na našem území vystavět. V této chvíli se tedy musí z žáků proměnit na experty přes energetiku a vypracovat doporučení.

V druhé části jsme se bavili o tom, jak by takové doporučení mělo vypadat. Žáci sami navrhovali, co by v něm nemělo chybět a podle jakých kritérií je dobré elektrárny srovnávat. Žáci se podle vlastního uvážení rozdělili do expertních týmů (dvojice, trojice, čtveřice) a kvůli snížené časové dotaci si každý tým vybral pro srovnání jen dva typy elektráren. Zbytek práce byl na žácích, kteří pomocí internetu začali analyzovat elektrárny a tvořit doporučení. Já jsem hrál roli odborného fyzika, který pomáhal

například pracovat s jednotkami a zodpovídal různé odborné dotazy.

V závěrečné fázi každý expertní tým seznámil ostatní s výsledkem své analýzy. Uvedl, jaký typ elektráren by doporučil v ČR vystavět, a proč.

Sebereflexe

Co se podařilo: Při realizaci projektu mě příjemně překvapila aktivita dětí, ačkoliv se nejedná o zrovna atraktivní téma pro tuto věkovou skupinu. Projekt se chopili svědomitě a s chutí, což bylo potvrzeno například prací přes přestávku nebo voláním na infolinku ČEZu pro dodatečné informace.

Co se nepodařilo: Přes všechnu snahu žáků vznikla v projektu řada míst, které bránily plnohodnotnému naplnění stanovených cílů. Ačkoliv jsem s žáky prošel a vymyslel jak by jejich doporučení mělo vypadat a co by mělo určitě obsahovat, výsledek jejich práce tomu neodpovídal. Žáci také nebyli zvyklí na volný styl práce. Stále se zajímali, jestli postupují dobře a co si myslím o jejich konkrétních krocích. Snažil jsem se vysvětlit, že nejsem v roli učitele, a že jim budu poskytovat pouze odborné fyzikální rady, což nemohli vnitřně pochopit.

Výstupy žáků měly charakter spíše popisu jednotlivých elektráren. Ve většině případů chybělo kritické zhodnocení, použití vlastního úsudku a názoru. Mohlo by se tedy říci, že nedošlo k naplnění cílů projektu. To je pravda při srovnání reálného a očekávaného výstupu. V případě prvního projektu ale můžeme za cíl brát i to, že si žáci zase o něco více osvojili dovednost samostatné práce a tvorby vlastního úsudku, i když výsledek nebyl podle očekávání.

Praktickým nedostatkem realizace projektu bylo nestíhnutí hodnotící fáze u druhé skupiny žáků. K tomuto závažnému nedostatku došlo díky neočekávanému zásahu zvenčí, který nešlo předpokládat. Hodnotící fáze tak bohužel probíhala jen v rámci elektronické komunikace.

Shrnutí výstupů⁵⁰

Je dobrým znamením řešitelnosti projektu, že vznikly výstupy, které odpovídaly očekávání. Fakt, že většina výstupů neodpovídala předem formulovanému formátu by mělo vést k další práci s žáky v tomto směru, protože se jedná o důležitou a užitečnou dovednost. Ke zlepšení situace by vedlo věnování více času hodnotící fázi, aby měli

⁵⁰ Ukázky výstupů z projektu jsou v Příloze 5.

žáci možnost pochopení, k čemu jsou jim jednotlivé části jejich výstupu a možnost hlubšího srovnání s prací svých spolužáků a předem formulovaného formátu výstupu. S výstupy by se dalo dále pracovat ve výuce, kde by bylo možné posuzovat reálnost a pravdivost doporučení s hlediska fyziky.

Shrnutí projektu

Projekt Elektrárny nenaplnil plnohodnotně stanovené cíle a má očekávání z hlediska odborného, fyzikálního. S přihlédnutím k tomu, že žáci nemají mnoho zkušeností se stylem práce, který byl v projektu požadován a k jejich aktivitě a zájmu o projekt, můžeme hovořit o naplnění řady vedlejších cílů, o kterých je psáno v kapitole Realizace projektové výuky.



Ilustrace 1: Fotografie z realizace projektu

Ukázka integrované tematické výuky

V říjnu 2014 byla na Cyrilometodějské církevní ZŠ Brno Lerchova 65 realizována integrovaná tematická výuka. Došlo ke spojení předmětů fyzika, zeměpis, přírodopis a chemie pod společným tématem „Robinson – schopnost přežít“. Výuka byla určena pro šestý ročník, který se rozdělil do čtyř skupin. Každá skupina trávila jednu vyučovací hodinu plněním úkolů v rámci jednoho výukového předmětu.

Na této ukázce je možné demonstrovat rozdíly mezi projektovou a tematickou výukou v praktické rovině. Omezím se zde jenom na fyzikální část, kterou jsem realizoval se svou kolegyní z PdF.

Motivační příběh

Děti se ocitli na opuštěném ostrově po ztroskotání lodi. Mezi první úkoly jistě patří získat pitnou vodu, rozdělát oheň a zorintovat se. Ke splnění těchto úkolů jim může pomoci kufr z lodi, který moře vyplavilo, a který je plný roztodivných věcí a zápisů vědeckých objevů...

Průběh

Žáci po vyslechnutí krátkého příběhu obdrží stručné pracovní listy se zadáním úkolů a prostorem pro záznam způsobu jejich splnění pomocí fyziky⁵¹. Dále je jim představen kufr plný různých fyzikálních i běžných pomůcek, z nichž některé sloužily jako pomůcky pro splnění úkolů, a zápisky fyzika, které měly roli nápovědy⁵².

Úkol „Ziskejte vodu z kráteru“

Z lavic byla vytvořena hora, na jejímž vrcholku se nacházel kráter s vodou symbolizovaný demižonem. Žáci měli za úkol naplnit několik PET lahví vodou aniž by manipulovali s demižonem a aby co nejméně vody přišlo nazmar. Úkol se dal splnit pomocí hadice a spojených nádob.

Žáci obecně neměli problém s natáhnutím vody do hadice a čerpáním do lahve. Problém se ve většině skupin projevil až při snaze zastavit proud vody do lahve.

51 Viz Příloha 6.

52 Viz Příloha 6.



Ilustrace 2: Fotografie z výuky Robinson

Úkol „Získejte oheň“

V zápiscích fyzika je upozornění, že kvůli špatnému zapojení elektrického obvodu může vzniknout požár. V kufříku se dala nalézt baterie, vodiče i velmi malý odpor, který po zapojení na baterii začal žhavit.

Pro žáky šestého ročníku, kteří nemají mnoho zkušeností se zapojováním elektrického obvodu, byl tento úkol náročný. S malou návodnou pomocí se ale všechny skupiny k řešení dopracovaly.



Ilustrace 3: Fotografie z výuky Robinson

Úkol „Zorientujte se“

Žáci měli za úkol určit, kde je sever, sestavit kompas. Řešení je založeno na magnetizaci jehly a její položení na vodní hladinu, kde se díky minimálnímu tření stočí vždy k severu a jihu.

S tímto úkolem měli žáci nejméně problémů. Princip magnetizace jim byl známý a k použití vodní hladiny je přivedly zápisky fyzika z kufru.



Ilustrace 4: Fotografie z výuky Robinson



Ilustrace 5: Fotografie z výuky Robinson

Srovnání projektové a tematické výuky (Elektrárny x Robinson)

Díky vlastní zkušenosti s realizací obou typů výuk je možné na závěr práce porovnat konkrétní momenty výuky, které jsou nebo nejsou projektové, a tím posílit povědomí o tom, co je a co není projekt, které bylo v této práci budováno výhradně teoreticky. Pro srovnání budeme vycházet z několika základních oblastí:

Volba tématu a činnost žáků

Za volbu tématu je v obou případech odpovědný učitel, ale zároveň to v obou případech není nutné. Problém omezenosti přírodních zdrojů a přežití v divočině může být diskutován v běžné výuce a na jeho základě může vzniknout projekt. Zásadní rozdíl je zde v činnosti žáků. U Elektráren se žáci podíleli na vymýšlení konkrétní podoby výstupu (volba kritérií) a způsob další práce byl v jejich rukou. U Robinsona byly přesně formulovány tři úkoly pomocí pracovního listu, k jejichž řešení vedla jedna správná cesta, kterou žáci museli najít. Plnění úkolů má tak spíše charakter řešení problémové úlohy.

Výstup

Výstupem Elektráren je konkrétní produkt – doporučení vládě. Výstupem Robinsona je osvojení vědomostí, splnění úkolu, ale nikoliv produkt, který je jedním z charakterizujících prvků projektu.

Role učitele

V obou výukách byl kladen důraz na aktivitu dětí a role učitele byla spíše poradní. V případě Robinsona ale učitel jasně zadával práci a sledoval její plnění. V případě problémů přišel žákům napomoc, aby svým zásahem umožnil žákům dopracovat se k cíli. V projektu elektrárny učitel žáky netlačil ke splnění stanovených cílů, což mělo za následek neúplné splnění cílů v rámci fyziky, ale díky tomu mohlo dojít k rozvoji jiných kompetencí u žáků (například samostatnosti).

Účast žáků na přípravě

Při realizaci projektu Elektrárny byl problém s množstvím času, který byl projektu přidělen. Z tohoto důvodu neměli žáci mnoho možností ovlivnit průběh výuky. To ovšem neznamená, že by to nebylo možné. Způsob získávání informací a forma výsledného doporučení by mohli být žáky jednoduše ovlivněny. U Robinsona to není možné. V tomto případě žák přistupuje již k hotovému a jeho úkolem je vyřešení předem učitelem stanovených problémů.

Jak z tematické výuky Robinson vytvořit projekt?

Obecně můžeme říct, že je nutné dát žákům více prostoru v celé činnosti od přípravy až po hodnocení. Projekt není o následování předem učitelem stanovených kroků, ale o společném přijetí cíle a svobodné cestě k němu s učitelem rádcem. Následující odstavce popisují hlavní body, které by bylo nutné změnit, aby mohl být Robinson považován za projekt.

Volba tématu

Nápad vytvořit projekt nemusí nutně vzniknout v hlavách žáků. Postupně by ovšem měli žáci přijmout téma za své, k čemuž výrazně pomůže podíl žáků na volbě tématu. V případě Robinsona může nápad udělat projekt vzejít z debaty o přežití, která může vzniknout v českém jazyce (výklad o knize Robinson), v dějepise (debata o ztroskotaných lodích, v zeměpise (neznáme ostrovy v Tichém oceánu) a nebo v jakémkoliv jiném předmětu. Na základě této debaty pak může i z hlavy učitele vzejít nápad na projekt.

Příprava projektu

Úkoly, které žáci plní by neměly být předem připravené nebo alespoň mnohem obecnější. Příklad: „Zamyslete se, co všechno musí trosečník udělat, aby na ostrově přežil.“ Tohle zadání pak s žáky konkrétněji rozvíjet společně se domluvit na výstupu.

Produkt

Výstupem projektu je konkrétní produkt. V případě Robinsona by to mohla být například příručka pro cestující na lodi, ve které by byly rady pro případ ztroskotání na opuštěném ostrově.

Hodnocení

Projekt nemůže končit tím, že učitel posoudí, kdo a v jaké míře dosáhl stanoveného cíle. V projektu je hodnotící autoritou realita, kterou představuje soubor hlasů žáků, učitelů, odborníků.

Závěr

Tato práce má sloužit jako pomůcka pro zavádění projektové výuky do fyzikálního vzdělávání. V první části práce se tak děje pomocí teoretického seznámení s projektovou výukou, aby si případný čtenář uvědomil, že je řeč o konkrétní metodě, která má své historické kořeny. Teoretický popis projektové výuky není ojedinělý v české odborné pedagogické literatuře. V této práci vycházím z řady zdrojů, vybírám informace podstatné pro celkový smysl práce a doplňuji je vlastním pohledem.

Jádro práce je ve spojení projektové výuky a výuky fyziky na základní škole. Zde popisuji konkrétní cíle, které mohou vést ke zkvalitnění výuky, a k jejichž naplňování může dobře posloužit právě projektová výuka. Praktickým výstupem této části práce je sumář několika návrhů projektů, které mohou být realizovány ve výuce. Nejedná se o náročné projekty a díky tomu mohou být použity při zavádění této výukové metody.

Poslední část práce má ryze praktický charakter. Popisuji zde své zkušenosti s realizací projektu a jako doplněk teoretické části práce popisuji konkrétní rozdíly mezi projektovou a tematickou výukou na základě realizace obou stylů výuky.

Výuka přírodních věd na základní škole se v současnosti nětěší u žáků příliš velké oblibě. Ke zlepšení této situace nedojde na základě velkých reforem školství, ale díky poctivé snaze kantorů ukázat svým žákům krásu a užitečnost přírodních věd. Projektová výuka umožňuje učitelům postupovat pomalu, po krocích a s ohledem na schopnost žáků se adaptovat na novou metodu. Podniknout cestu za projekty je pro učitele náročné, odměnou ale může být příjemnější a smysluplnější výuka.

Seznam použité literatury

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2006.

KOMENSKÝ, Jan Amos. *Velká didaktika*. 3. vyd. Brno: Komenium, 1948.

KOMENSKÝ, Jan Amos. *Orbis Sensualium Pictus*. Beroun: Machart, 2012.

SINGULE, František. *Americká pragmatická pedagogika*. Praha: SPN, 1991.

JŮVA, Vladimír. *Stručné dějiny pedagogiky*. 4. vyd. Brno: Paido, 1997.

KUBÍNOVÁ, Marie. *Projekty ve vyučování matematice: cesta k tvořivosti a samostatnosti*. Praha: Univerzita Karlova, 2002.

PETROVSKÁ, Kamila. *Projekt jako součást výuky*. Praha: sdružení TEREZA, 2010.

COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy*. Praha: Fortuna, 2006.

KAŠOVÁ, Jitka. *Škola tak trochu jinak: projektové vyučování v teorii i praxi*. Kroměříž: Iuventa, 1995.

TRNA, Josef. *Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané*. Brno: Paido, 2012.

Některé výsledky celostátního výzkumu „Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky“. Dostupné z: <www.kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda_e/srni.doc>. Cit. 30.3.2015

Vzdělávací cíle ve fyzice. Dostupné z:

<https://is.muni.cz/auth/el/1441/podzim2013/FY2MP_DF1/um/DF1.2_Vzdelavaci_cile_ve_Fy.pdf>. Cit. 30.3.2015

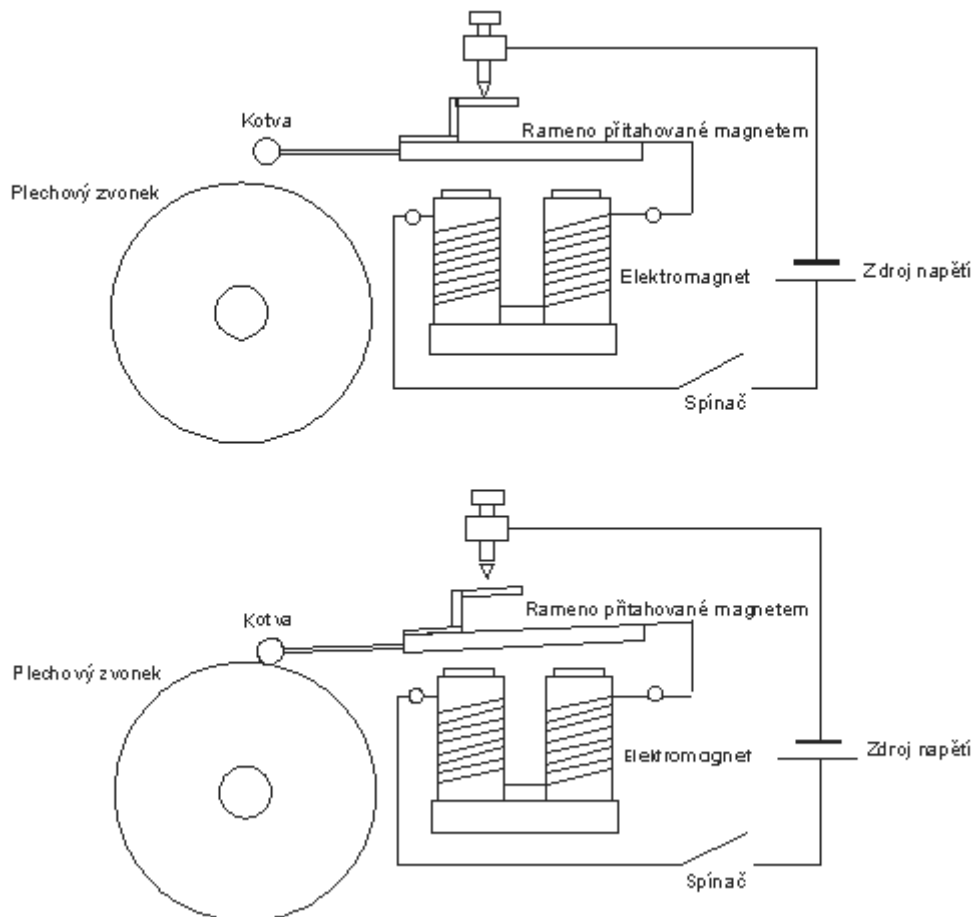
Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (verze platná od 1.9.2013). Dostupné z: <<http://nuv.cz/file/318>>. Cit. 30.3.2015

Přílohy

Všechny přílohy, pokud není uvedeno jinak, jsou autorské.

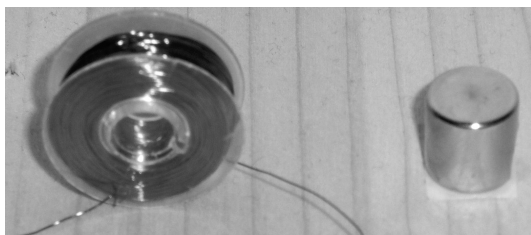
Příloha 1 - Materiály k projektu DIY – vynálezci

Zvonek



Ilustrace 6: Schéma elektrického zvonku. Zdroj: cs.wikipedia.org/wiki/Zvonek

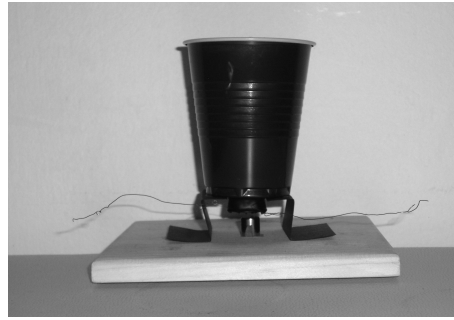
Reproduktor



Ilustrace 7: Cívka s magnetem

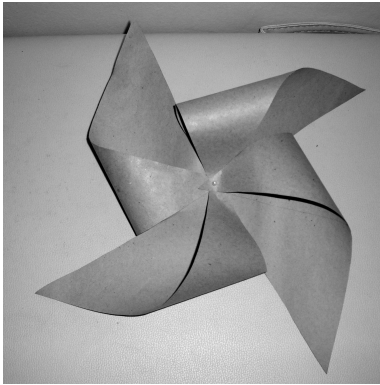


Ilustrace 8: Papírové nohy



Ilustrace 9: Hotový reproduktor

Větrná elektrárna



Ilustrace 10: Větrník



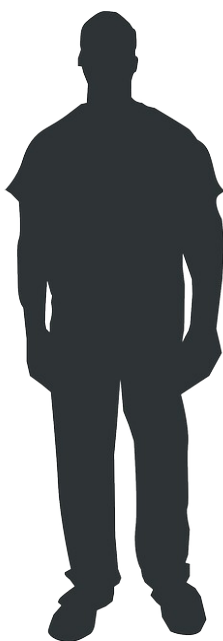
Ilustrace 11: Úchyt magnetu



Ilustrace 12: Hotová elektrárna

Příloha 2 - Materiály k projektu Hubnoucí plán

Kartička klienta s obou stran:

Profil klienta	
Jméno: Karel	
Věk: 42 let	
Výška: 179 cm	
Hmotnost: 110 kg	
Zaměstnání: programátor	
Bydliště: Praha	

Pan Karel má ženu a dvě děti. Žije v Praze v bytě na sídlišti. Do práce jezdí jednou týdně, většinu času pracuje z domu. Je veselé povahy. Mezi jeho záliby patří četba populární vědecké literatury a počítače. Není sportovně založený ani v současnosti sportovně aktivní, pohybu se spíše vyhýbá. V první řadě by chtěl změnit svoje stravovací návyky. Stravuje se často v rychlých občerstveních a vaří pomocí polotovarů. Jeho žena kvůli náročné práci nemá čas obstarávat obědy. Víkendy tráví často se svou rodinou v Praze, na výletech nebo návštěvou některých prarodičů mimo Prahu.

Příloha 3 - Materiály k projektu Výlet

Kartička s typem auta:



Typ: Škoda Octavia
Palivo: Diesel
Průměrná spotřeba
(l na 100 km):
Běžná silnice: 3,5
Dálnice: 3
Hornatá krajina: 4
Při použití paliva
Diesel Premium se
spotřeba sníží o 15%.

Hodnotící tabulka:

Výlet do kraje:			
Ohodnoťe známkou			
Cena		Zajímavost	
Průměrná známka:			

Kartička s benzinovou stanicí určená k vyplnění:

Benzinová stanice:

Palivo:

Cena za 1 l:



Příloha 4 - Materiály k projektu Měření tlaku vzduchu, teploty a hledání souvislosti s jasností oblohy

Tvorba vlastního barometru:

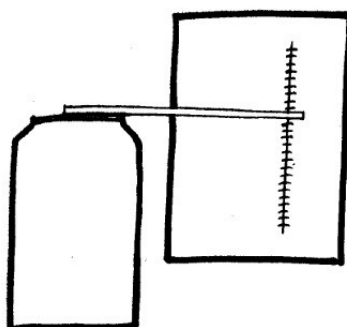
Pomůcky:

Zavařovací sklenice, nafukovací balónek, lepicí páska, brčko, karton

Sestrojení barometru:

1. Na zavařovací sklenici napneme nafukovací balónek a vytvoříme tak pružnou blánu.
2. Lepicí páskou balónek upevníme tak, aby vzduch ze sklenice nemohl ven.
3. Na pružnou blánu lepicí páskou připevníme brčko tak, aby bylo s blánou rovnoběžné.
4. Z kartonu uděláme stupnici, na kterou budeme zaznamenávat vychýlení brčka.
5. Barometr umístíme do venkovního prostředí.

Nákres:



Vysvětlení:

Ve sklenici je stejný tlak jako v okolí. Okolní atmosferický tlak se může měnit, tlak v utěsněné sklenici ovšem ne. Pružná blána může reagovat na změny tlaku v jejím okolí. Pokud se atmosferický tlak zvýší, blána se prohne dovnitř sklenice a brčko se vychýlí na stupnici nahoru. Pokud je atmosferický tlak nižší než tlak ve sklenici, blána se prohne ven ze sklenice a brčko se vychýlí dolů.

Příloha 5 - Materiály ke kapitole Realizace projektu Elektrárny

První výstup ponechávám kompletní:

Vodní Elektrárna X Tepelná Elektrárna

Znečištění

Vodní El.: znečištění je minimální
 Tepelná El.: zabírají zemědělskou půdu, těžení hnědého a černého uhlí způsobuje špatný vzhled krajiny!!! Znečištění ovzduší (vypouštění uhelných paliv a síry do ovzduší!)

Místo pro stavbu

- Vodní El.: na místě kde je hodně podzemní vody, u přehrad a jezer
- Tepelná El.: na místě kde se dá těžít hnědé a černé uhlí

Výkon

Typ elektrárny	Instalovaný výkon		Objem výroby		Koficient ročního využití	
	[MW]	[%]	[GWh/rok]	[%]	[%]	[%]
Tepelná	11435	65,67	54789	66,35		55
Jaderná	3760	21,59	24728	29,95		75
Vodní	2166	12,44	5027	3,37		16
Větrná	22	0,13	21	0,03		11
Spalovací motory a plynové turbíny	29	0,17	13	0,02		5
Celkem	17412	100	82578	100		

Výhody X Nevýhody

Vodní El.: + minimální znečištění, obnovitelný zdroj energie

- závislost na průtoku vody

Tepelná El.: + dává nám ENERGII

- obrovské znečištění životního prostředí, neobnovitelný zdroj energie

Vodní El.:

Tepelná El.:



8.B

8.B

4.12. 2014

Šetřeme přírodu a ovzduší! Budme šetrní a ekologičtí!!!!

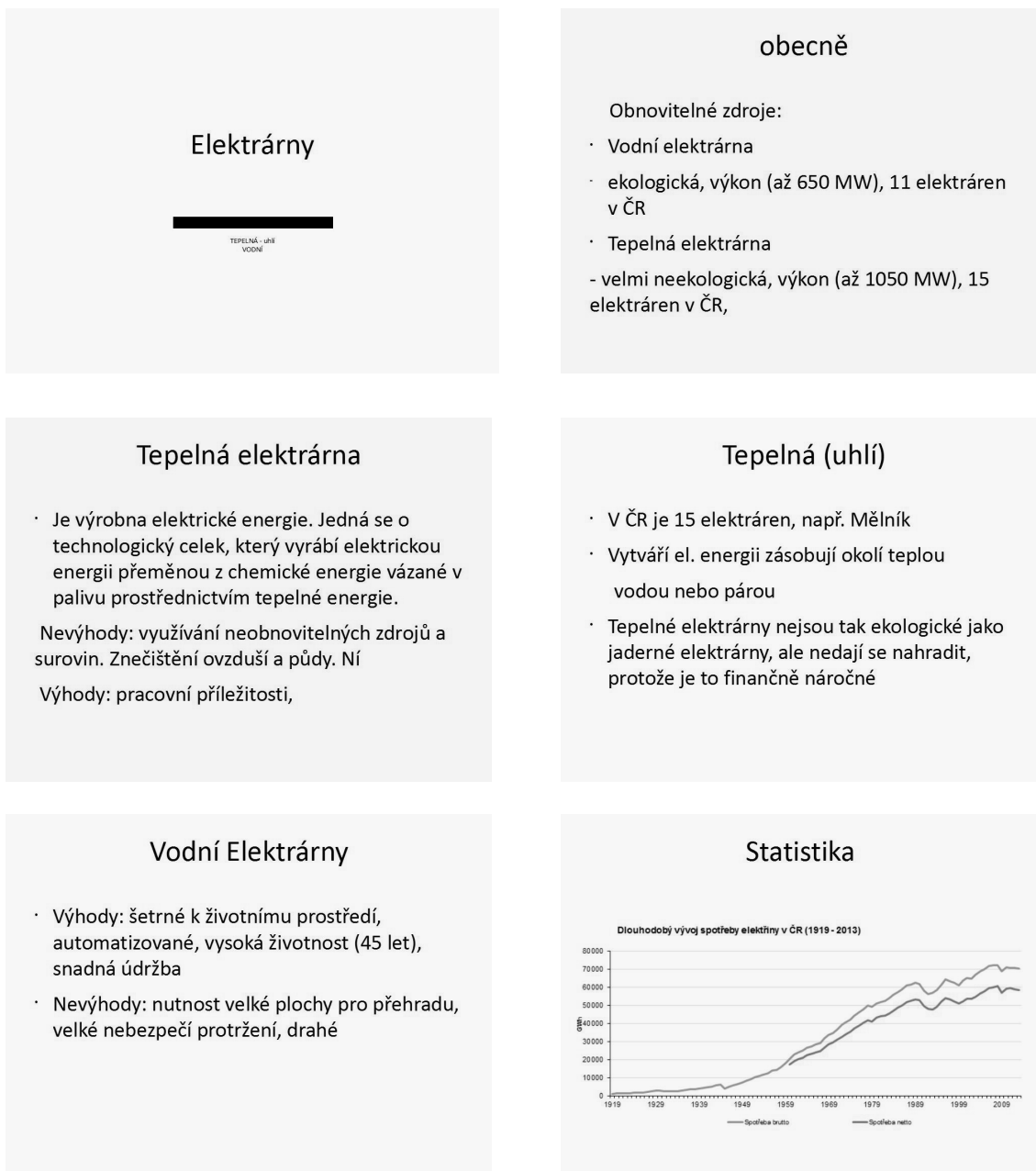
https://cs.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%A1_elektr%C3%A1rna

https://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna

https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_tepeln%C3%BCh_elektr%C3%A1ren_v_%C4%B0cesku

V tomto doporučení lze vidět srovnání na základě dvou kritérií, vztahu k životnímu prostředí a výkonu. Jedná se ovšem jen o sumář informací. Chybí zde vlastní myšlenka na základě těchto informací. Ve výstupu také chybí vlastní doporučení, které mělo být stěžejním bodem výstupu.

Druhý výstup:



Zde opět můžeme vidět jen základní srovnání elektráren bez shrnující myšlenky.

Třetí výstup:



Větrná elektrárna:

- Nespaluje látky, kterých na zemi stále ubývá.
- Je téměř ekologická.
- Větrný mlýn například mlel obilí, větrnými stroji se čerpala voda, lisoval olej, stloukala plst' nebo poháněly katry. Vítr se také používá k pohonu dopravních prostředků, nejvíc u lodí.
- Maximální dosaženou účinnost větrného stroje 95%

Shrnutí:

- Tato elektrárna (větrný mlýn) není závislá na složitých technologiích.
- Doporučujeme vám tuhle elektrárnu, protože to je obnovitelný zdroj...
- Ne každému se to v přírodě líbí.

Jaderná elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín leží přibližně 24 km od Českých Budějovic a 5 km od Týna nad Vltavou. Elektrárnu vyrábí ve dvou výrobních blocích s tlakovými reaktory VVER 1000 typu V 320. Po listopadu 1989 bylo v nových politických a ekonomických podmínkách rozhodnuto o snížení počtu bloků na dva. Před období velkých nejistot byla redukována a v technologii modernizovaná stavba dokončena a v červenci 2000 bylo zavedeno palivo do reaktoru. 21. prosince 2000 vprobil první blok první elektrárny. Elektrárna pracuje na výkonu 1 x 1078 MWe + 1 x 1055 MWe.

Znečištění prostředí

- Jaderná elektrárna na uran škodí životnímu prostředí, ale více vyrábí energie než vodní, větrná nebo fotovoltaická elektr.
- Postavit ji můžeme vedle uranových dolů, aby se uran nemusel dovážet.
- Jaderná elektr. Temelín není na obnovitelné zdroje

Souhlasíte s dostavbou jaderných bloků Temelínské a Dukovanské jaderné elektrárny?

Response	Percentage
ANO	22%
SPŘE	61%
NE	6%
NEVIM	6%
NE	5%

Doporučení

- Doporučuji jadernou el. můžeme postavit 1 a aby se to nejakvyrovnalo tak postavíme i několik větrných.

V tomto výstupu už dochází ke shrnutí nalezených informací a je také formulováno doporučení. Celkové vyznění je trochu rozpačité a nejasné, protože jsou tu dokonce dvě doporučení. Je to způsobeno přístupem řešitelů projektu ke společné práci. Skupina obsahovala dva žáky, kteří si jednoduše rozdělili práci a každý pak zpracoval jednu elektrárnu do jedné prezentace. I když písemný výstup působí trochu nejednotně, výsledné doporučení nakonec vzniklo na základě společné domluvy.

Čtvrtý výstup:

Rozšiřování vodních elektráren v ČR

Vybrali jsme si Vodní elektrárnu. Postavili bychom ji na Mušovských jezerech. Vybrali jsme ji protože v ČR je hodně podzemních vod proto bychom je rozšířili i dál.

Výkon

Vodní elektrárna má výkon:
150,8Mw

Jaderné elektrárny mají sice větší výkon (510Mw),ale vodní elektrárny mají obnovitelný zdroj energie.

Výhody

- Má obnovitelný zdroj energie na rozdíl od Jaderné elektrárny.
- Je šetrnější k životnímu prostředí.
- Vyžadují minimální obsluhu i údržbu a jde je ovládat na dálku.
- Mohou startovat během několika sekund
- Přehradní jezera mohou sloužit i pro jiné další účely, zejména pro zdroje pitné či užitkové vody nebo pro vodohospodářství, často bývají vhodné i pro rybolov.

- [REDACTED]
- Vodní elektrárnu bychom rozšiřovali, protože v ČR jsou velké zásoby podzemních vod.
- Datum: 4.12. 2014
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna

Tento výstup je jeden z mála, který obsahuje konkrétní doporučení s konkrétními důvody. Bohužel zde zase trochu chybí analýza elektráren.

Pátý výstup:

Jako poslední zveřejňuji doporučení, které splnilo má očekávání. Výstup obsahuje krátkou analýzu dvou elektráren a na základě této analýzy je formulováno a odůvodněno jasné doporučení.

Jaderná elektrárna

- jako palivo se nejčastěji používá uran
- znečišťuje životní prostředí (odpad paliv)
- neekonomická (náklady na palivo tvoří jen malou část výrobních nákladů)
- patří k neobnovitelným zdrojům
- + výkon cca 2040 MW
- cena výstavby cca 98 miliard Kč
- předpoklad zásob uranu na cca 270 let
- je nutná poměrně velká pracovní síla

vodní elektrárna

- + poháněná vodou
- + minimálně znečišťuje životní prostředí
- + patří k obnovitelným zdrojům
- průměrná roční výroba cca 450 MW
- + cena cca 15,000 Kč (záleží na typu)
- + není nutná skoro žádná asistence pro chod elektrárny jenom občasné kontroly, že všechno klape tak jak má



4.12.2014

Vodní elektrárny mají budoucnost víc než jaderné. Bylo by jich, ale potřeba postavit mnohem více, na druhou stranu by neznečišťovaly tolik životní prostředí a možnost havárie, je méně pravděpodobná a udělala by pravděpodobně méně škod. Také u nich není potřeba prakticky žádná asistence a jsou méně nákladné. Voda je obnovitelný zdroj a tak je zdroj pro vodní elektrárnu prakticky nevyčerpatelný.

http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna

http://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1_elektr%C3%A1rna_Temel%C3%ADn

http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna

<http://www.elektrarna-vranov.cz/>

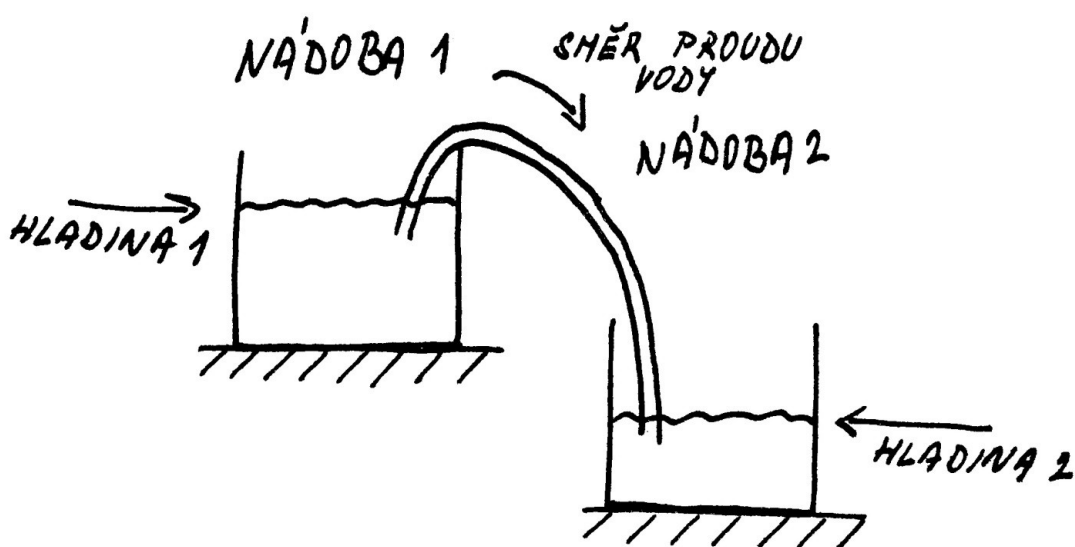
Zápisky fyzika

Spojené nádoby

Ve svém výzkumu jsem se zaměřil na experimenty s kapalinami. Ke svému údivu jsem zjistil, že voda může za určitých okolností téct vzhůru! Stačí, když vhodně spojíme dvě nádoby a dáme vodě volný průchod. Voda se pak bude snažit dostat v obou nádobách na stejnou hladinu. Tady je shrnutí mého výzkumu:

Spojené nádoby jsou dvě nádoby (příp. více nádob), v nichž po naplnění kapalinou vystoupí hladina do stejné výšky. Výška hladin ve spojených nádobách je důsledkem hydrostatického tlaku, jehož velikost závisí na *hloubce* a ne na množství kapaliny. Proto i v širší nádobě s větším množstvím kapaliny má hladina stejnou výšku jako v úzké nádobě s menším množstvím kapaliny, čímž tlaky z obou nádob budou v místě spojení vyrovnané.

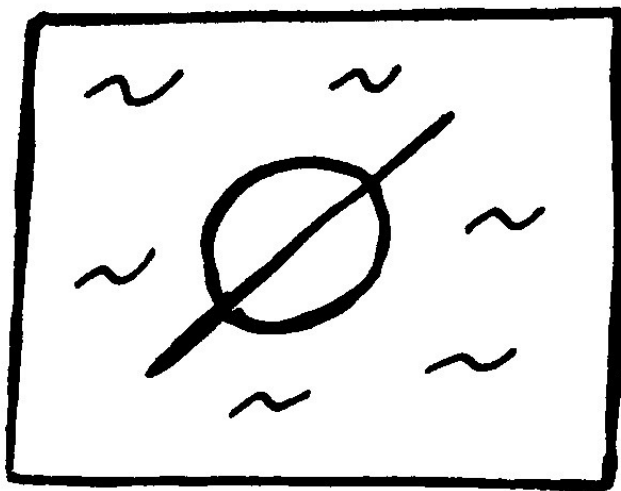
Pokud tedy chceme získat vodu z těžko přístupného místa, stačí do ní vnořit hadičku, naplnit ji celou vodou a voda bude téct!



Magnety

Velmi zajímavou věcí na tomto světě jsou magnety. Pochází odněkud z Magnetové hory a od ostatních látek se liší zvláštním uskupením molekul. Díky tomu dokáže přitahovat některé jiné látky (například železo a ocel). Pokud k magnetu přiblížíme železnou nebo ocelovou věc, tak se sama stane magnetem! Tělesa z jedné látky dokonce magnetem zůstanou trvale. Říkám jim tělesa z magneticky tvrdé oceli.

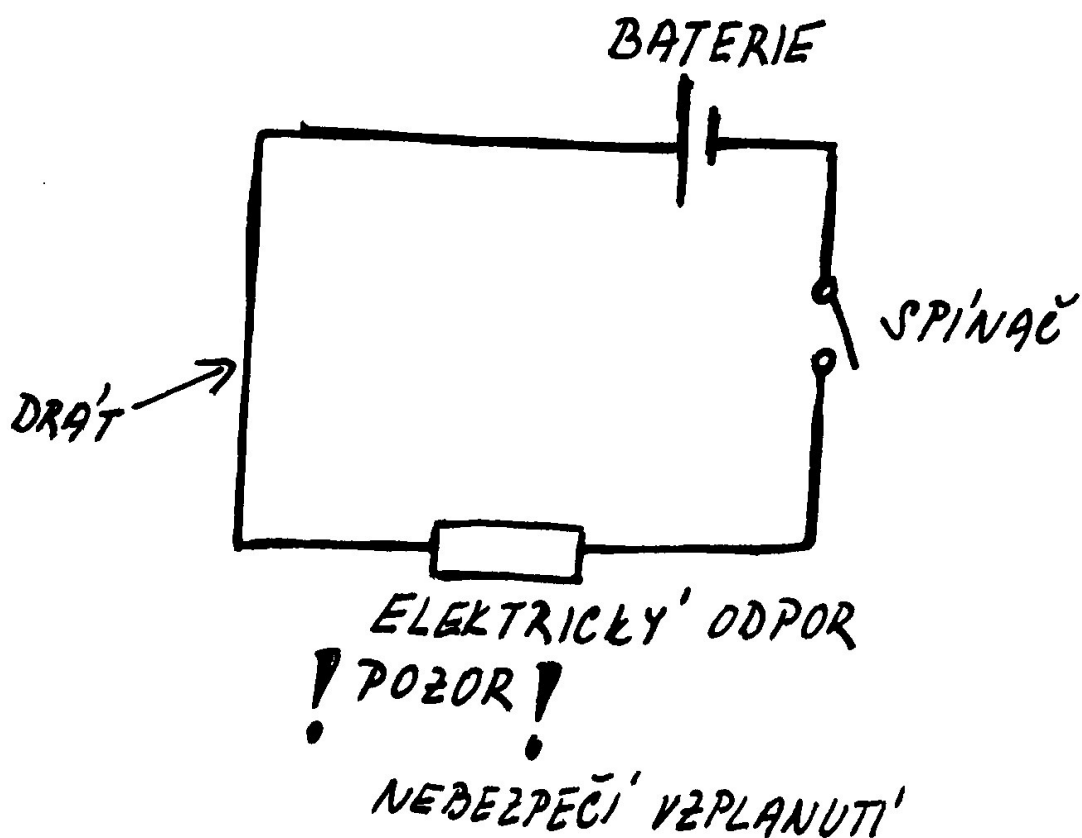
Další zajímavost magnetu je, že pokud snížíme tření mezi ním a podložkou (například necháme plovat na vodě), otočí se vždy jedním směrem. Že by celá planeta Země byla magnet? Možná...



JEHLA SE NA VODNÍ HLADINĚ
VŽDY OTOČÍ STEJNÝM SMĚREM

Oheň

Při experimentech s elektrickým proudem jsem se několikrát spálil, a to doslova. Vytvořil jsem speciální baterie, na jejichž koncích je elektrické napětí. Po spojení těchto konců vodivým drátem začne protékat proud. Zde ovšem hrozí nebezpečí. Elektrický proud zahřívá vodič. K baterii tak musíme připojit i dostatečně silný spotřebič. Pokud tak neuděláme, hrozí vzplanutí!



Pracovní listy:

Každý úkol byl na samostatném listu, aby byl prostor na nákresy. Zde, kvůli šetření místem, uvádím všechny úkoly společně na jednom listu.

Úkol 1: Získejte vodu z kráteru

Naplňte lahev vodou z kráteru. Dejte si ale pozor, aby ani kapka vody nedošla nazmar. Voda je tady vzácná a musí se s ní šetřit.

Pomůcky:**Postup:****Úkol 2: Získejte oheň**

Získat oheň je možné více způsoby. Vy k tomu použijte elektrický proud. Zapojte vhodně elektrický obvod a nechte od něj vzplanout papír, pomocí kterého rozsvítíte svíčku.

Pomůcky:**Postup:****Úkol 3: Zorientujte se**

K orientaci na planetě Zemi slouží kompas. Jedná se o volně bohybující magnetickou strelku. Najděte vhodný materiál a pomocí magnetu kompas vytvořte.

Pomůcky:**Postup:**