

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA PEDAGOGIKY**

**BADATELSKÝ ZPŮSOB VÝUKY POČÁTEČNÍHO
PŘÍRODOVĚDNÉHO VYUČOVÁNÍ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dominika Řezníčková

Učitelství pro 1. Stupeň ZŠ

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Ladislav Podroužek, Ph.D.

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 8. dubna 2014

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji panu doc. PaedDr. Ladislavu Podroužkovi, Ph. D. za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování diplomové práce. Mé poděkování také patří všem pedagogům, kteří věnovali svůj čas vyplnění dotazníku

Obsah

1	ÚVOD	8
2	BADATELSKY ORIENTOvané VYUČOVÁNÍ	9
2.1	Badatelství a jeho počátky	9
2.2	Podstata badatelsky orientovaného vyučování	9
2.3	Zavádění badatelsky orientované výuky.....	10
2.4	Badatelsky orientovaná výuka v praxi.....	11
2.5	BOV aplikovaná v jiných metodách výuky.....	11
2.5.1	Zážitková pedagogika.....	12
2.5.2	Aktivizující metody	12
2.6	Badatelsky orientované vyučovací formy.....	13
2.6.1	Vycházka	13
2.6.2	Beseda.....	13
2.7	Badatelsky orientované vyučovací metody	14
2.7.1	Pozorování.....	14
2.7.2	Pokus	14
2.7.3	Práce s informačními zdroji.....	15
2.7.4	Brainstorming	15
3	PROJEKTY A PROGRAMY NA PODPORU BOV	16
3.1	Sdružení TEREZA	16
3.2	Program GLOBE	17
3.3	Program Les ve škole.....	18
3.4	Program Ekoškola.....	19
3.5	Sedm kroků k titulu Ekoškola.....	20
3.5.1	Témata Ekoškoly	21
3.6	Projekt Badatelé.....	22
3.7	Projekt Region	23
3.8	Projekt Kolumbus	24
3.9	Projekt Fibonacci	24

4	NÁVRHY PRO POČÁTEČNÍ BADATELSKÉ VYUČOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH VĚD NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE.....	26
4.1	Frontální pokus	27
4.1.1	Frontální pokusy ve 4. ročníku.....	27
4.1.1	Frontální pokus v 5. ročníku.....	34
4.2	Žakovský pokus	36
4.2.1	Žakovské pokusy ve 4 ročníku.....	36
4.2.2	Žakovské pokusy v 5. ročníku	40
5	POSTOJE VYUČUJÍCÍCH K BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ŽATCI (VÝZKUMNÁ ČÁST).....	45
5.1	Cíle výzkumu	45
5.2	Charakteristika respondentů výzkumu (první část dotazníku)	45
5.3	Položené otázky a hypotézy výzkumu	51
5.4	Tvorba dotazníku pro výzkum a jeho realizace	53
5.5	Postoje, znalosti a realizace badatelsky orientovaného vyučování respondenta (druhá část dotazníku).....	54
5.6	Vyhodnocení výzkumu	74
6	SEMINÁŘE BOV	76
7	ANALÝZA PROJEKTŮ VE VYBRANÉ ZÁKLADNÍ ŠKOLE, VĚNOVANÝCH BADATELSKÉMU ZPŮSOBU VÝUKY	77
7.1	Účastnění v programu Ekoškola	77
7.1.1	Práce na projektu U4 energy	77
7.1.2	Botanická zahrada a komunitní biozahrada.....	78
7.1.3	Projekt využití energie vody a větru v praxi Ekoškoly	78
7.1.4	Projekt přírodní laboratoř akustické ekologie	79
7.2	Účast v programu GLOBE	79
7.3	Účast v projektu Kolumbus – poklady kolem nás a v nás	79
7.4	Účastnění v projektu REGION	80
7.5	Závěr analýzy.....	80
8	ZÁVĚR.....	82

9	RESUMÉ.....	83
10	SEZNAM LITERATURY.....	84
10.1	Literární publikace.....	84
10.2	Elektronické dokumenty nebo jejich části.....	84
10.3	Internetové zdroje.....	85
11	SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	87
11.1	Seznam obrázků.....	87
11.2	Seznam tabulek.....	88
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	90

1 ÚVOD

V této diplomové práci je pojednáváno o badatelsky zaměřeném vyučování. Je všeobecně známo, že Česká republika a celá Evropská unie se potýká se stále narůstajícím nedostatkem vzdělaných odborníků v technických a přírodovědných oborech. Zdá se, že jednou z příčin by mohl být nezájem mladých lidí o studium přírodních věd, vyvolaný nedostatečným zaujetím přírodovědnými předměty v mladším školním věku na základních školách. V teoretické části je cílem zamýšlení se nad pojmem badatelství a objasnit jeho význam ve vyučování na prvním stupni základní školy a představit několik programů a projektů, které badatelský přístup aplikují ve výuce. Práce nastiňuje, že prioritou badatelsky orientovaného vyučování jsou praktické výstupy, bádání, výzkumy, experimentace, atraktivní, akční a zajímavější způsob výuky, který by žáky zaujal a vzbudil v nich nadšení a zájem o přírodovědné obory.

Důležitým cílem této diplomové práce je vypracování návrhů, které jsou zaměřené na badatelsky orientované vyučování na 1. stupni ZŠ v hodinách prvouky a přírodovědy v jednotlivých ročnících. Snažím se ukázat, jak udělat vyučování zajímavé, pestřejší, kde se žáci mohou seberealizovat, zjistit svoje vlohy a nadání, naučit se spolupracovat, sdělovat a vnímat názory druhých.

Další část je určena průzkumu mezi pedagogy jednotlivých základních škol v Žatci. Cílem tohoto výzkumu v podobě dotazníku je zjistit, jakým způsobem se učitelé zabývají badatelsky orientovaným vyučováním, pokud ho vůbec používají ve výuce, jak často, či nikoliv, jaký mají na toto vyučování názor, jestli vůbec způsob této výuky znají a umí jej používat.

V poslední části této práce je zjišťováno, jakým způsobem badatelsky orientované vyučování probíhá na vybrané základní škole, do jakých projektů jsou zapojeni a jaké materiály a pomůcky jsou na této škole využívány.

2 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ

Bádání nebo-li inquiry, je označení pro nový způsob vyučovacího procesu, ve kterém se uplatňuje experimentování, zkoumání a srovnávání. „*Bádání je cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů*“ (Linn, Davis a Bell, 2004, s. 15).

2.1 Badatelství a jeho počátky

Mnoho důležitých psychologů a pedagogů je spojováno s prosazováním tzv. bádání. Mezi tyto pedagogy a psychology patří např. John Dewey, Jean Piaget a Lev Semjonovič Vygotskij. John Dewey již dříve prosazoval pragmatickou pedagogiku, ve které žáci svou vlastní aktivitou získávali zkušenosti a vědomosti. Tato aktivita je motivovala a vzbuzovala v nich větší zájem. Ve školách žáci řešili problémové úlohy a situace. Jean Piaget se zabýval konstruktivistickým vyučováním a vytvořil čtyři Piagetovy vývojové etapy, které se zaměřují na dětský vývoj myšlení. M. Liman jako jediný hovoří o své metodě jako o „community of inquiry“ nebo-li sdružení žáků a učitele, kteří společně bádají, experimentují a pozorují. Cílem je rozvíjet myšlení, spolupráce a přijmout výsledky ostatních a zamyslet se nad danými výsledky bádání (Papáček, 2010, a).

Název badatelské vyučování k nám do České republiky přišel až poté, co byl hojně používán v zahraničí (inquiry teaching). U nás tento pojem pedagogové ani psychologové nezačali používat, badatelské vyučování se skrývá pod názvy, zachycující spíše aktivity, které se při badatelství využívají: problémová metoda, projektová výuka atd.. Badatelsky zaměřené vyučování je také spojováno s konstruktivistickým způsobem výuky a v tomto způsobu využívané kooperativní učení (Papáček, 2010, a).

2.2 Podstata badatelsky orientovaného vyučování

Badatelsky orientované vyučování (inquiry based science education- IBSE), u nás se zkráceně používá BOV, je jednou z aktivních metod výuky. Vychází již z dříve zavedeného konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Žáci už nepřijímají učivo formou výkladu od učitele, ale získávají znalosti pomocí řešení nastoleného problému a postupně kladených otázek. Vyučování může probíhat formou rozhovorů mezi žáky samotnými a i

mezi žáky a učitelem. Aktivní jsou více žáci, učitel je pozorovatelem, žákům je oporou při hledání a provádí je postupem zkoumání, pomocí kladených otázek, které je vedou k pravdivým znalostem. Tato metoda umožňuje žákům buď samostatně, ve dvojicích nebo ve skupinách formulovat problém, zjistit metodu řešení problému a dospět k výsledkům nebo-li znalostem a dovednostem aktivnější, přirozenější a zábavnější formou práce. Žáci se při této formě výuky učí komunikovat, spolupracovat, rozvíjejí kritické myšlení a samostatnost. Je to rozsáhlý proces tvoření: nastíněním problému, řešení problému, práci se zdroji (knihy, učebnice, internet, časopisy, rodina, atd.), zjištěním výsledku, porovnáváním, ověřováním výsledků, diskutováním nad zjištěnými výsledky, formováním správného řešení, diskuzí mezi žáky a diskuzí žáci-učitel (Papáček, 2010, a).

Učitel má v této metodě dvě role. Buď je aktivní organizátor a průvodce- tato metoda se nazývá „řízené BOV“ nebo učitel je pasivní, kdy roli organizátora převzou žáci a tato metoda je „otevřené BOV“ (Papáček, 2010, a).

2.3 Zavádění badatelsky orientované výuky

V současné době je v Evropské unii několik projektů, které se zabývají problematikou technických a přírodovědných studií např. S-TEAM, Fibonacci ESTABLISH a PRIMAS. Dále probíhají analogické projekty na národní úrovni, v České republice se touto problematikou zabývá projekt PTPO (Podpora technických a přírodovědných oborů). Všechny výše zmiňované projekty jsou financovány Evropskou unií, protože dochází ke krizi ve vzdělání. Miroslav Papáček vypsál konkrétní důvody, proč tato krize vzniká: „ 1) *problém poklesu zájmu o studium technických a přírodovědných oborů*, 2) *problém psychosociální proměny nastupujících generací*, 3) *problém směru vývoje aktivit lidstva, včetně vzdělávání v současnosti a nejbližší budoucnosti* a 4) *problém „patu“ v rovině ontodidaktiky a hledání nových paradigmat přírodovědného vzdělávání*“ (Papáček, 2010 b), s. 34).

Ad 1.

Zpráva společnosti White Golf Consulting (2009) dokazuje, že žáci mají menší zájem o technické a přírodovědné obory a považují je za náročné, přestože jsou zajímavé. Nejvíce tyto předměty ve studiu odmítají dívky. Další zpráva společnosti McKinsey & Company (2010) popisuje zhoršující se úroveň vědomostí. Výsledky vzdělávání jsou horší než výsledky v roce 1995, kdy od tohoto roku začala reforma českého školství - začal se zavádět Rámcový vzdělávací program. Je to dáno také tím, že na žáky jsou kladeny velké

nároky, v učivu je příliš mnoho abstrakce, tudíž se žáci musí učit mnoho informací pamětně, poté nechápou žádné souvislosti a rychle vše zapomenou (Papáček, 2010 b).

2.4 Badatelsky orientovaná výuka v praxi.

Badatelsky orientovaná výuka přírodovědných věd na základních školách probíhá podle RVP a je obohacena a nové postupy, které jsou pro žáky atraktivní, motivující, lákají je objevovat nové poznatky a získávat vědomosti pro ně přirozenější cestou, díky které si učivo lépe zapamatují.

Podle Sdružení TEREZA (2011) je badatelsky zaměřené vyučování strukturováno do několika bodů. V první části se žáci stávají badateli, chtějí se o daném tématu dovědět více, těší se na aktivity spojené s objevováním informací v novém tématu. Druhý bod zahrnuje přípravu žáků k bádání, v takto pojmenované části badatelství, žáci přemýšlí nad tématem a pokládají mnoho otázek. V třetím bodě žáci diskutují, jak by to mohlo být, vytváří si domněnky nebo-li hypotézy. Poté se zabývají sběrem možných materiálů a pomůcek, které budou potřeba k proniknutí do tajů nového učiva. Plánují, jakým způsobem by si mohli své domněnky ověřit, tudíž vytváří postup zkoumání, který je čtvrtým bodem. Pokud mají připravené všechny podklady, dochází v pátém bodě k samotnému zkoumání ve formě pokusů nebo vyhledávání informací v encyklopediích, v knihách nebo na internetu. Šestý bod zahrnuje zápis průběžně zjišťovaných informací do badatelských deníků nebo do pracovních listů. Pokud jsou již se svým zkoumáním spokojeni a zjistili, co chtěli, odpovídají na položené badatelské otázky a zhodnocují, zda byly jejich hypotézy potvrzeny či vyvráceny tato činnost je v předposledním bodě sedmém. Součástí závěru bádání je prezentace svých zjištění a reflexe své práce, zda se jim dařilo nebo jestli by příště něco změnili.

Díky nově vzniklému Rámcově vzdělávacímu programu je umožněno tento přístup zavádět do výuky, jelikož má učitel více prostoru pro vlastní kreativitu.

2.5 BOV aplikovaná v jiných metodách výuky

Badatelský přístup není ve výuce využíván vždy jako badatelsky orientovaná výuka. Tento přístup můžeme najít pod jiným označením. Skrývá se pod aktivizujícími metodami nebo zážitkovou pedagogikou (Papáček, 2010, a).

2.5.1 Zážitková pedagogika

Při zážitkové výuce je důležitým prvkem prožít něco zajímavého a zábavného nebo-li prožitek. Dalším krokem je rekapitulace činnosti a v závěru hodnocení. Nejideálnějším místem pro získání zážitků je příroda. Příroda se tak stává efektivní učebnou pod širým nebem, kde žáky jsou získávány zkušenosti, které si lépe zapamatují díky zapojení téměř všech smyslů. Prožitek je tak intenzivnější a hlubší. Při aplikování zážitkové pedagogiky se využívají pracovní listy s mnoha úkoly k daným tématům (Papáček, 2010, a).

Lesní pedagogika – zážitková pedagogika

Cílem lesní pedagogiky je výchova a vzdělání cílových skupin lidí ne formou obsáhlých odborných přednášek, ale umožněním skupině lidí prožít zajímavou situaci s využitím kooperace, která vyústí v získání znalostí a zkušeností. Učení v lesní pedagogice je obohaceno o průzkumné aktivity (pokusy, měření, objevování, atd.). Tyto zajímavé prožitky skupině lidí zprostředkovává odborně vyškolený profesionální lesník – lesní pedagog. Cílem lesního pedagoga je ukázat nezbytné činnosti lesníka pro existenci lesa a důležitost lesa v životě člověka a zvířat. Na základě prožitých situací je předpokladem utvoření si pozitivního vztahu k přírodě (Papáček, 2010, a).

2.5.2 Aktivizující metody

Úkolem aktivizujících metod je přenést aktivitu z učitele na žáky. Žáci při výuce vykonávají vlastní učební činnosti, při kterých je hlavním cílem přemýšlení a řešení problému. Aktivizujících metod a postupů je velké množství, avšak ve výuce jsou využívány: diskusní metoda, heuristická metoda, situační metoda, didaktické hry (Papáček, 2010, a).

- **Diskusní metoda** - je komunikace mezi žák – žák a žák – učitel, při které dochází k výměně názorů. Na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty a tím společně nacházejí řešení pro daný problém. Při diskuzi je důležité respektování názorů a naslouchání.
- **Heuristická metoda** – je objevování nových znalostí, zkušeností a dovedností formou pokus omyl, žáci bádají. Je to metoda řešení problémů.

- **Situační metoda** – je řešení problémového případu, který představuje reálnou situaci, kdy dochází ke střetu různých zájmů. Žákům jsou poskytnuty materiály s reálnou situací ve, které dochází ke konfliktu. Úkolem žáků je promyšleně jednat a zvládnout vyřešit problém.
- **Didaktické hry** - musí mít vždy charakter výchovně-vzdělávací. Pomocí her je možné rozvíjet celou osobnost žáka. Hry dávají možnost zábavně opakovat učivo a rozvíjet myšlení. Mezi didaktické hry se řadí soutěže, kvízy, hádanky, křížovky, atd..

Aktivizující metody vedou žáky, k tomu aby se aktivně podíleli na průběhu vyučovací jednotky. Důležitý prvek, který nesmí chybět v takto vedené výuce, je eliminace odborných a didaktických chyb formou zpětné vazby (Papáček, 2010, a).

2.6 Badatelsky orientované vyučovací formy

Mezi vyučovací formy využívané v prvouce a přírodovědě patří vycházka, exkurze, beseda a další mimoškolní formy výuky (Podroužek, 2003).

2.6.1 Vycházka

Vycházka se řadí mezi významné formy výuky v přírodovědě a prvouce. Žákům umožňuje pozorovat a poznávat výukové předměty v reálném přírodním prostředí. Vycházky se často absolvují v jednotlivých ročních obdobích, kdy žáci mají možnost pozorovat změny počasí, změny v přírodě a změny u živočichů. Vycházka se také může proměnit v exkurzi, když žáky provádí zkušený odborník (Podroužek, 2003)

2.6.2 Beseda

je vytvořena, tak aby obohacovala a rozvíjela základní znalosti žáků. Beseda by neměla probíhat formou odborné přednášky, ale měla by být vedena zábavnou formou, doplňována obrázky, pomůckami, hádankami a od žáků by měla být vyvíjena aktivita formou dotazů (Podroužek, 2003).

2.7 Badatelsky orientované vyučovací metody

Výběr metod byl zaměřen na metody, ve kterých se uplatňuje aktivní přístup žáků. Mezi tyto metody je zařazen pokus, pozorování, práce s informačními zdroji (atlas, encyklopedie), brainstorming, hry a soutěže (Podroužek, 2003).

2.7.1 Pozorování

„Pozorování je vyučovací metoda, při níž žáci samostatně nebo pod vedením učitele studují přírodniny a přírodní jevy a nezasahují, nebo jen minimálně do jejich průběhu“ (Podroužek, 2003, s. 63). Dle (Šimik, 2011, s. 76) je *„pozorování záměrná činnost, při níž používáme smysly především zrak, ale také sluch, čich, chuť i hmat.“* Pozorování u žáků rozvíjí trpělivost a soustavnost. Můžeme rozlišovat několik typů pozorování, podle Podroužek (2003) je dělení následovné: bezprostřední pozorování, zprostředkované pozorování, krátkodobé pozorování nebo dlouhodobé pozorování. Rakoušová (2010) dělí pozorování na pokusné a objevné. Pokusné pozorování je pozorování přírodních jevů v uměle připraveném prostředí, kde se mohou měnit podmínky. Při objevném pozorování nelze měnit podmínky, jelikož pozorování přírodních jevů probíhá pouze v přírodě.

2.7.2 Pokus

„Pokus je metoda, kdy žáci mohou zasahovat do průběhu přírodních jevů a pozorují tak přírodninu nebo přírodní jev v uměle vytvořených podmínkách, které lze účelně měnit“ (Podroužek, 2003, s. 65). Pokus je zdrojem informací o přírodních jevech, u žáků probouzí zájem o dané učivo a pomáhá u žáků rozvíjet myšlení, pozorovací schopnost a manuální zručnost. Podroužek (2003) dělí pokus na demonstrační, který provádí sám učitel a frontální, který dělají sami žáci. V této diplomové práci je využito dělení, které používá Šimik (2011) žákovský pokus, frontální pokus a demonstrační pokus (Šimik, 2011).

- **Žákovský pokus „žáci“** - Učitel má při tomto pokusu roli facilitátora, žákům poskytne výzkumnou otázku a nastolí problém. Žáci pracují samostatně, kladou si otázky, vytváří hypotézy a vytváří si postup pokusu. Na stanovené otázky odpovídají pomocí své vlastní aktivity. V pokusu postupujeme dle daných kroků: položení výzkumné otázky, navržení hypotézy, navržení

postupu pokusu, samotné provedení pokusu, popisování, co se při pokusu děje a odpověď na výzkumnou otázku. Po dodržení těchto kroků následuje prezentace svého zjištění a reflexe své práce (Šimik, 2011).

- **Frontální pokus „žáci s učitelem“** - Učitel žákům připraví celý postup pokusu a pomáhá jim při realizaci. Žáci pracují na jednotlivých krocích podle postupu a ví, na co se mají při pokusu zaměřovat. V pokusu postupujeme dle daných kroků: motivací, přečtení postupu pokusu, navržení hypotézy, co se stane, objasnění, proč se tak stalo (Šimik, 2011).
- **Demonstrační pokus „učitel se žáky“** – Učitel žákům předvádí pokus a popisuje postup. Při pozorování klade otázky. Žáci veškerý postup a výsledek pokusu pozorují, odpovídají na otázky a sami mohou i otázky pokládat (Šimik, 2011).

Důležité je aby pokus neměl jen motivační charakter, nebyl pro žáky jen hrou a uvolněním ve výuce, ale aby byl i podkladem pro hodnocení žáků.

2.7.3 Práce s informačními zdroji

Ačkoliv se může zdát, že čtení literatury není metoda badatelsky orientované výuky, je tato metoda velice úspěšně badatelská. U žáků musí být však vyvolán zájem o daný problém a dané téma. Pokud se již žáci pustí do hledání informací pomocí encyklopedií, atlasů, internetu a dalších vhodných pomůcek, je většinou učivo úspěšně pochopeno a zapamatováno. Tato metoda může buď podporovat samostatnost, pokud žák vyhledává sám, nebo spolupráci a dobré vztahy, pokud pracuje ve dvojici či ve skupině. Práce s informačními zdroji rozvíjí čtení s porozuměním, myšlení a díky vyhledávání, třídění a zapisování si žáci učivo lépe a dlouhodobě pamatují.

2.7.4 Brainstorming

Brainstorming je aktivizující metoda, která se využívá ve skupinách a při které žáci aktivně přemýšlí. Cílem metody je vymyslet, co největší množství nápadů na dané téma. Žáci říkají cokoliv, co je k danému tématu napadá, ostatní žáci se k těmto nápadům nesmí vyjadřovat, nijak je komentovat a kritizovat. Nápady z brainstormingu se mohou zapisovat do myšlenkové mapy a v závěru, pokud už nikoho nic nenapadá, se vyberou ty nejlepší nápady, které souvisí s tématem.

3 PROJEKTY A PROGRAMY NA PODPORU BOV

Školy v České republice mají možnost se přihlašovat do mezinárodních programů, které umožňují realizaci mezinárodních výukových programů na daná témata. Programy jsou zavedeny za účelem vyvolání a podporování zájmu žáků o přírodní vědy, u žáků rozvíjejí myšlení, individuální schopnosti, vedou žáky ke kooperaci a ke snaze snižovat dopady lidských zásahu do přírody. Pedagogové zapojení do programů vedou výuku formou „škola hrou“, aktivního učení, problémových otázek a kritického myšlení. Výuka je mnohdy vedená podle připravených metodik pro daný program.

Mezinárodní programy v České republice podporující badatelsky orientované vyučování: Ekoškola, GLOBE, Badatelé a Les ve škole. Národními koordinátory těchto tří programů je nezisková organizace - sdružení pro environmentální výchovu TEREZA. Mezi další projekty, zabývající se badatelsky orientovanou výukou patří například projekt Kolumbus, projekt Region a projekt Fibonacci. V dalších kapitolách jsou jednotlivé projekty podrobněji popsány.

3.1 Sdružení TEREZA

Prvotní sdružení vzniklo již v roce 1979, bylo to pouze seskupení několika vysokoškoláků, kteří usilovali o ochranu Prokopského údolí. V tomto údolí vznikla TERÉní ZÁkladna – TEREZA nebo - li sídlo sdružení. Sídlo zde fungovalo až do 9. září 1999, kdy se TEREZA přestěhovala do pražského domu v Haštalské ulici. V 90. letech začala vytvářet ekologické programy určené pro pedagogy a jejich žáky. Do roku 2012 organizovala v Prokopském údolí výukové programy věnované žákům. Samostatným občanským sdružením se TEREZA stala po registraci v roce 1996. Od roku 2000 se sdružení stalo koordinátorem mnoha projektů, některé z nich jsou: Všeho s mírou, Energie, Živá voda pro obec nebo Internet spojuje generace. V roce 2005 se stala členem mezinárodní organizace FEE (Foundation for Environmental Education), která vede program GLOBE, Les ve škole, a Ekoškola. Nyní TEREZA pořádá projekt 3xR který se zabývá redukováním, renovováním, a recyklováním. Díky tomuto projektu se zpracovává odpadní materiál a znovu se využívá k výrobě potřebných věcí například nábytku (<http://www.terezanet.cz/>).

3.2 Program GLOBE

GLOBE nebo-li Global Learning and Observations to benefit the Enviroment. Tento program má svůj původ v USA, v roce 1995 byl na Den Země zahájen. První myšlenka vznikla však již v roce 1994. Garantem tohoto programu je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky a Ministerstvo životního prostředí České republiky. GLOBE je mezinárodní dlouhodobý program zabývající se sledováním životního prostředí, který je určen pro druhý stupeň základních škol a střední školy, koordinátorem programu je sdružení TEREZA. Hlavním cílem programu je nadchnout žáky pro přírodovědně předměty. Tento cíl je dosahován, zkoumáním přírody kolem nás, všímáním si jevů v přírodě, následným analyzováním problémů a snahou podílet se na zlepšování životního prostředí ve svém okolí (<http://globe.terezanet.cz/>, a).

Žáci v rámci projektu, poznávají přírodu, všímají si různých jevů v přírodě, zjištěné informace se učí prezentovat, získávají dovednosti, vědomosti, provádějí měření a naměřené výsledky zasílají do mezinárodní stanice v USA, kde jsou výsledky shromažďovány a vyhodnocovány agenturou NASA (National Aeronatics and Space Administration). Žáci se mohou kontaktovat se zapojenými školami v jiných zemích, domlouvat se na spolupráci, na společných aktivitách a projektech. Program GLOBE u žáků rozvíjí všechny klíčové kompetence uvedené v Rámcově vzdělávacím programu. Žáci vyhodnocená data dále zpracovávají a porovnávají. Pro program GLOBE jsou vytvořeny jednoduché protokoly, které jsou využívány na celém světě, aby byly výsledky lépe zpracovány a byly objektivní. Žáci se zabývají zkoumáním pěti oblastí. Tyto oblasti jsou: pedologie, vegetační pokryv, fenologie, hydrologie a meteorologie (<http://globe.terezanet.cz/>, b).

V oblasti pedologie žáci zkoumají a měří: strukturu, barvu, zrnitost, infiltraci, obsah uhličitany, teplotu, půdní vlhkost a pH půdy. Žáci mají při zkoumání a měření k dispozici tabulky k určování barvy půdy, půdní vrtáky, pH metry, pyknometry, půdní teploměry, filtrační papíry. Půdní rozbory se většinou provádějí v laboratorních učebnách (<http://globe.terezanet.cz/>, c).

V oblasti vegetačního pokryvu žáci zjišťují informace o druzích pokryvů zemského povrchu, pokryvnosti bylinného patra, výškách a obvodech stromů a dálkových průzkumech Země (<http://globe.terezanet.cz/>, c).

V oblasti fenologie žáci pozorují a porovnávají vývoj listů, změny barvy listů, opadávání listů, rašení pupenů a počátky kvetení u různých druhů rostlin a v různých nadmořských výškách v průběhu roku Měří kvalitu vody v tocích a ve vodních nádržích. K dispozici při zkoumání mají fenologické průvodce do terénu (<http://globe.terezanet.cz/>, c).

V oblasti hydrologie žáci provádějí měření teploty vody, pH vody, průhlednost vody a konduktivitu vody. Dále zjišťují obsah dusičnanů, rozpuštěného kyslíku a alkalických solí ve vodě. K těmto zjištěním žáci využívají konduktometry, pH papírky, odměrné válce, trubice pro měření průhlednosti vody a hydrologické teploměry (<http://globe.terezanet.cz/>, c).

V oblasti meteorologie lze měřit a zjišťovat maximální a minimální okamžitou teplotu vzduchu, tlak vzduchu, množství srážek, ph srážek, sněhová pokrývka, vlhkost vzduchu, směr a rychlost vzduchu, oblačnost, druhy mraků, stopy za letadly a množství přízemního ozónu. Většina meteorologických měření se realizuje v meteorologické stanici za pomoci srážkoměrů, maximo-minimálních teploměrů, tlakoměrů, anemometrů a barevného klíče na určování typu mraků (<http://globe.terezanet.cz/>, c).

3.3 Program Les ve škole

Program Les ve škole u nás běží od roku 1999, je pod záštitou mezinárodního programu LEAF (Learning about Forests). Koordinátorem je u nás sdružení TEREZA, kde se může pedagog či celá škola do programu registrovat. Po přihlášení do programu, škola získá materiály k výuce. V materiálech jsou zahrnuty pracovní listy k několika důležitým tématům z oblasti lesa, CD se zvuky, metodika a vzorky dřeva. K dispozici je celkem devět publikací pro jednotlivé ročníky. Metodiky, které jsou součástí materiálů, jsou komplexním ročním plánem s lekcemi, které na sebe plynule navazují. Materiály jsou k dispozici na portále terezanet. Do přílohy jsou přiloženy základní pracovní listy k tématu Lesní patra – strom jako dům a jeho obyvatelé, od kořenů po koruny stromů *příloha č.1* a k tématu Vegetační stupně – od lužních lesů po pásmo kleče *příloha č.2*. Program je finančně podporován Ministerstvem zemědělství České republiky a garantem jsou Lesy ČR (<http://lesveskole.terezanet.cz/>).

Lesy České republiky se na tomto projektu podílejí prostřednictvím lesních pedagogů. Lesy ČR umožňují exkurze do lesů i s odborným výkladem, jak to v lese chodí,

jak se v lese hospodaří a tito odborní pracovníci jsou žákům nápomocni i při vyplňování pracovních listů.

Tento program je využíván na prvním i druhém stupni základních škol. Cílem programu je vzbudit u žáků zájem o přírodu, poskytnutím přímého kontaktu s přírodou, vytvořit u žáků pozitivní vztah k živočichům a k rostlinám, učit žáky pomocí prožitku a pozorování nejlépe v lese. Učení prožitkem nebo - li flow learning podrobněji popisuje Joseph Cornell. Základní stupně v učení prožitkem jsou: vzbudit nadšení (Awake Enthusiasm), zaměření pozornosti (Focus Attention), přímá zkušenost (Direct Experience) a sdílení inspirace (Sharing Inspiration). První stupeň vzbudit nadšení, v tomto stupni je u žáků používaná metoda například hra nebo soutěž. V druhém stupni zaměření pozornosti žáci zkoumají děje a jevy, které probíhají mezi organismy v lese. Zaměřují se na konkrétní činnosti, při kterých získávají dovednosti a vědomosti. Dalším stupněm přímou zkušeností si žáci upevňují získané vědomosti. V posledním stupni sdílení inspirace si žáci povídají o prožité situaci, čeho si všimli, co zažili, jestli něco takového zažili i jindy, jak se zachovali. (Cornell, 1998, s.173).

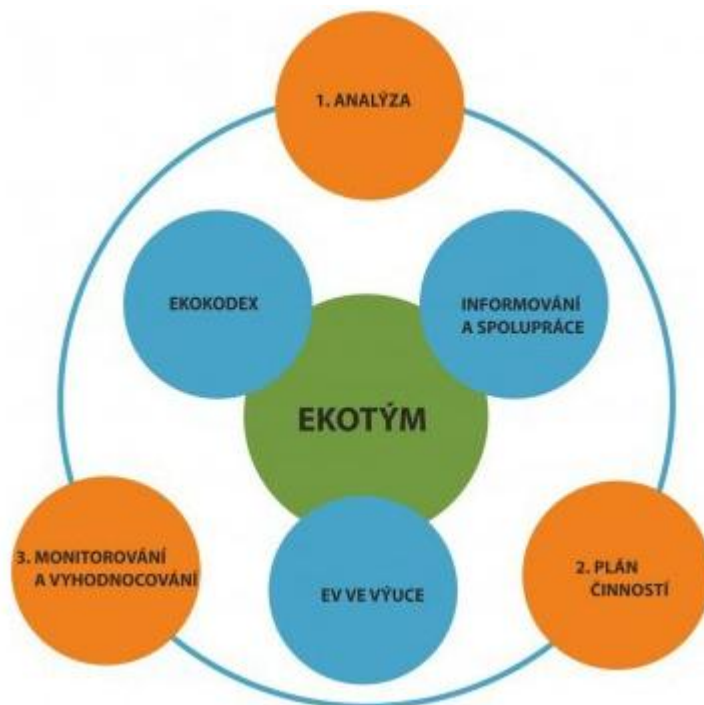
3.4 Program Ekoškola

Program Ekoškola je mezinárodní program, jeho mezinárodním koordinátorem je organizace FEE (Foundation for Environmental Education) a českým koordinátorem je sdružení TEREZA. Program je veden pod záštitou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky a Ministerstva životního prostředí České republiky. Program je určen pro základní a střední školy. Při splnění všech sedmi kroků za spolupráce žáků, pedagogů a komunity obce a po uplynutí šesti měsíční lhůty po vypracování Plánu činností, škola může dosáhnout na titul Ekoškola (<http://www.ekoskola.cz/>, a)

Hlavním cílem Ekoškoly je snižování ekologického dopadu školy a jednání okolí na životní prostředí a zlepšování prostředí ve škole a svém okolí. Dílčí cíle zahrnují: kooperaci mezi žáky, pedagogy a obyvateli obce, získání pozitivního vztahu ke škole a jejímu okolí, prezentace svých zjištění a navrhovaných způsobů, jak dále postupovat, získání schopnosti pozorovat, zkoumat a analyzovat problém a porozumění, jak chování lidí ovlivňuje přirozené procesy (<http://www.ekoskola.cz/>, b)

3.5 Sedm kroků k titulu Ekoškola

Splnění sedmi kroků v programu Ekoškola, je nejlepší cesta, jak získat titul Ekoškola (Obr. č. 1). Prvním krokem je utvořit na základní nebo na střední škole Ekotým. Ekotým se podílí na řízení, zjišťování informací a následnému plánování kroků, jak budou všichni postupovat. V Ekotýmu nesmí chybět kooperace, která je důležitá pro správnou funkci týmu. Žáci v Ekotýmu musí být schopni analyzovat situaci. Což znamená zkoumat prostředí ve škole i v okolí školy a hledat možné varianty zlepšení. V dalším kroku s názvem plán činnosti, se žáci podrobněji zabývají zjištěnou situací, navrhují plány na zlepšení a následně plány uskutečňují. V průběhu všech těchto činností žáci situaci monitorují a vyhodnocují, zjišťují tak zda provedená práce byla úspěšná, jestli jejich jednání přispělo k zlepšování životního prostředí. Tímto se učí svou práci hodnotit. Další pátý krok vyžaduje ekologickou výuku zařazovat do všech předmětů. Žáci v rámci programu spolupracují i s obyvateli obce a všechny informují o situaci, zda se zlepšuje, či k pokroku ve zlepšení nedochází. Každý zapojený Ekotým má svůj ekokodex, ve kterém mají naformulované své hodnoty, cíle a pravidla, která se všichni snaží dodržovat (<http://www.ekoskola.cz/>, c)



Obr. č. 1: Sedm kroků Ekoškoly

Zdroj: (<http://www.ekoskola.cz/>, c)

3.5.1 Témata Ekoškoly

Témata, která program Ekoškola poskytuje zpracovaná ve formě pracovních listů, se dělí na základní témata a vedlejší témata. Témata mohou být žákům představena ve vyučovací jednotce a nebo ve dnech věnovaných projektům. Mezi základní témata je zahrnuta energie, voda, odpady, a prostředí školy.

V tématu energie se žáci zabývají spotřebou tepelné a elektrické energie. Zjišťují, čím by mohli spotřebu energie ve škole omezit, jak lépe hospodařit při vytápění budovy a využívání elektrického proudu. Do některých škol po návrzích žáků jsou nakupovány solární panely, umisťovány kola na výrobu elektřiny s vodním pohonem, větrné elektrárny a izolační desky za topení, je omezováno svícení světel o přestávkách a je sledovaná teplota vzduchu ve třídách (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

V tématu voda se žáci soustřeďují na šetření vody z kohoutků a při splachování na toaletách, na kontrolu povrchových vod v okolí školy a následné opatření, jak kvalitu povrchových vod zlepšit. V souvislosti s šetřením vody při splachování na toaletách jsou do škol nainstalovány úsporná splachovací zařízení, která by měla omezit nadměrnou spotřebu vody (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

Téma odpady se zaměřuje na redukci odpadu školy, žáci třídí odpad, vytváří schéma k místům, kde se shromažďuje tříděný odpad a třídí i kovy (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

V rámci tématu prostředí školy je škola žáky vylepšována, jak uvnitř, tak i v jejím okolí. Na zahradě je pěstováno více květin, mohou být vytvořeny botanické zahrady, ekokoutky, venkovní učebny a různé informační tabule k pěstovaným rostlinám a vyrobeným nástrojům. V prostorách školy jsou zavedeny odpočinkové místnosti a žákům mohou být otevřeny školní knihovny i o přestávkách. Třídy a chodby jsou žáky více zdobeny jejich vlastními výtvary a květinami (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

Mezi takzvaná rozšířená témata je zařazena doprava, šetrný spotřebitel, klimatické změny a biodiverzita. V tématu doprava se žáci a učitelé zabývají dopravními prostředky projíždějícími jejich obcí a snížením jejich využívání. Propagují spíše veřejnou městskou dopravu, která by pomohla snížit negativní vlivy na životní prostředí. Žáci za pomoci hlukoměrů měří hlučnost na různých místech v obci, zaznamenávají údaje do hlukové mapy a poté prezentují své zjištění i představitelům obce (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

Téma šetrný spotřebitel se zaměřuje na problém negativních dopadů koupených výrobků z obchodů (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

V rámci tématu biodiverzita žáci zkoumají rozdíl mezi přírodní zahradou a uměle vytvořenou, v areálu školy staví obydlí pro chovaná zvířata například: budky pro ptactvo, voliéry pro exotické ptactvo, broukoviště, ohrady pro kozy a ovce, zahradní jezírka s rybami. Ve vnitřních prostorách jsou umístěna akvária s rybami, klece pro hlodavce a akvária s některými plazy (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

V rámci tématu klimatické změny žáky jsou sledovány změny, které ovlivňuje jejich škola a obec, ve které žijí (<http://www.ekoskola.cz/>, d).

3.6 Projekt Badatelé

Badatelé je projekt vedený sdružením TEREZA. Hlavním cílem projektu je zavádění pokusů do přírodovědné výuky a tím zvýšení zájmu žáku o přírodovědné předměty. U žáků je díky pokusům podporovaná zvědavost, díky které jsou u žáků prohlubovány vědomosti a dovednosti. Pokusy u žáků zvyšují motivaci, pomáhají žákům porozumět, jak probíhají jevy a procesy v přírodě a podporují vytvoření dobrých vztahů mezi žáky (<http://www.badatele.cz/>).

Podle Šimik (2011) můžeme badatelský žákovský pokus zavést buď demonstrací učitele nebo navážeme na frontální pokus. Při pokusu je využíváno sedm kroků.

První krok je přemýšlení a kladení si otázek. Žáci přemýšlí, co se bude dít, co všechno o tématu vědí. V druhém kroku formulují svou hypotézu, jak asi pokus dopadne, jak bude probíhat reakce. V následujícím třetím kroku plánují žáci postup zkoumání a připravují pomůcky potřebné k pokusu. Ve čtvrtém kroku je konečně samotný pokus, kdy žáci sledují, co se děje a snaží se postřehnout i sebemenší detaily procesu zkoumání, zjištěné informace zaznamenávají do předem připraveného archu. Šestý krok – analýza dat může a nemusí být využita. Žáci zaznamenávají zjištěné údaje do společné tabulky a výsledky porovnávají s ostatními pracovními skupinami. Po porovnání s ostatními následuje krok sedmý, žáci se vrátí ke své hypotéze a udělají závěr, ve kterém hypotézu buď potvrdí, nebo vyvrátí. Osmý krok zahrnuje prezentaci svého zkoumání, co bylo zjištěno a s čím to v reálném životě může souviset. V závěru každého pokusu nesmí chybět reflexe, která je devátým a posledním krokem. Žáci zhodnotí, jak se jim pracovalo, co by příště změnili, které znalosti a dovednosti zvládají a co se musí ještě doučit (Sdružení TEREZA, 2013)

3.7 Projekt Region

Projekt region je zaměřován na environmentální výchovu v Ústeckém a Karlovarském kraji. Cílem projektu je podpořit zájem žáků o přírodu v oblasti, kde žijí a vyvolat potřebu ochrany životního prostředí. Mezi aktivity vykonávané v rámci projektu jsou zařazeny exkurze, tvorba ekokoutků, ekostezek a práce na připravených pracovních listech. (<http://enviregion.pf.ujep.cz/>, a).

Ekokoutky mohou být vytvořeny jak v interiéru školy, tak i v exteriéru školy v různých podobách. Hlavním cílem je, aby se na tvorbě a rozhodování o umístění, vzhledu a tématu ekokoutku podíleli žáci. Ekokoutky umístěné v interiéru mají podobu bohatě a barevně vyzdobených velkých nástěnek, na kterých jsou umístěny informace o ekologických tématech (odpad, zookoutek, počasí, rostliny, atd.). Dále se ve třídách mohou budovat koutky, kde žáci pěstují různé byliny a pokojové rostliny. Ekokoutky mohou být zaměřené také na chov domácích zvířat. Jsou v nich umístěny, akvária s rybami, klece s křečky, morčaty a zakrslými kralíky, mohou se zde objevit i akvária s exotickými zvířaty jako je chameleon či želva. Existují také neživé ekokoutky, kde jdou vystaveny neživé exponáty jako například horniny a nerosty. V exteriéru školy mají ekokoutky podobu různých arboret s venkovními rostlinami, keři a stromy. Žáci mohou na zahradách vytvářet domovy pro ptactvo formou budek v korunách stromů nebo voliér s exotickým ptactvem, různá broukoviště, suché zídky pro ještěrky, suché větve naházené na sobě jsou domovem pro ježky a bezobratlé živočichy a jezírka sloužící jako domov a zároveň napajedlo pro ostatní živočichy ze školní zahrady (<http://www.enviregion.cz>).

Ekostezky jsou naučné stezky, vedené zajímavým územím. Jsou to stezky různě dlouhé obsahující přibližně patnáct stanovišť. Jednotlivá stanoviště jsou číslovaná a doplněna informační tabulí, která popisuje, co se na daném stanovišti vyskytuje. Je zde mnohdy i fotografie či mapa umístění stanoviště na trase ekostezky. Pro žáky jsou vhodné školní ekostezky, které si tvoří sami žáci. Zajímavým územím si projdou, vytvoří mapu ekostezky a buď doplní stanoviště informačními tabulemi, nebo vytvoří brožuru, která bude obsahovat všechny informace o stanovišti. (<http://enviregion.pf.ujep.cz/>).

Tyto venkovní ekokoutky a ekostezky mohou být zpřístupněny i pro veřejnost, aby inspirovali i široké okolí k pozitivnímu vztahu k přírodě a ochraně životního prostředí.

3.8 Projekt Kolumbus

Projekt Kolumbus - poklady kolem nás a v nás je projektem Ústeckého kraje, který žáky seznamuje s technikou GPS. Tento projekt je vytvořen pro žáky druhého stupně základních škol. Pomocí GPS žáci objevují přírodovědné zajímavosti nebo historické památky. Na internetových stránkách jsou zaznamenány tzv. „kešky“ pomocí souřadnic, které žáci zadají do GPS. Tímto způsobem se žáci učí v terénu manipulovat s mapou a s navigací (<http://www.projekt-kolumbus.cz/>).

Díky tomuto projektu jsou žáci seznámeni s přírodou a historií jejich obce. Výuka je pro žáky atraktivní, využívají se zde schopnosti kooperace a vlastní tvorby, jelikož sami žáci mohou na internetových stránkách zadat vlastní „kešky“. Tvorba „kešek“ zahrnuje: objevení zajímavého místa, vytvoření pracovních listů a zadání souřadnic. Při hledání již vytvořené „kešky“ žáci objeví schránku, ve které je umístěn zvláštní předmět. Tento předmět si mohou vzít a místo něj vloží jiný. „Kešky“ jsou umísťovány na netradičních a něčím zajímavých místech, které nemají tak velkou frekventovanost návštěv. Místo si vyfotí, pokud je vytvořen pracovní list, tak splní úkoly na něm dané a následně ve škole si zjistí veškeré informace o tomto objevu. Informace i s fotografiemi zpracují do referátu nebo prezentace a své poznatky prezentují ostatním žákům, kteří se tohoto geocachingu neúčastní. Své dobyté „kešky“ také zapisují na internetovém portálu. Cílem prezentací je zaujmout ostatní žáky pro tyto objevné a vzdělávací aktivity (<http://www.projekt-kolumbus.cz/>).

3.9 Projekt Fibonacci

Po uvědomění si důležitosti badatelsky orientované výuky byla tato výuka aplikovaná i v matematice na všech stupních škol. Evropský projekt Fibonacci je zařazen do Sedmého rámcového programu a jeho délka trvání byla 38 měsíců. V evropských městech bylo vytvořeno celkem 12 Referenčních center a 24 Twin center. Jedno z Twin center má sídlo na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Úkolem těchto center je šířit myšlenku badatelsky orientované výuky v matematice, zajišťovat pomoc učitelům při vytváření podkladů k badatelské výuce, pořádat setkání všech učitelů, kteří se tímto přístupem zabývají a umožnit jim vyměňovat si své nápady. Na základě projektu bylo vytvořeno několik pracovních listů, které jsou volně k dispozici

na stránkách katedry matematiky v sekci projekt Fibonacci. Tyto pracovní listy mohou být inspirací pro učitele k zavádění badatelství do výuky matematiky (<http://www.pf.jcu.cz/>).

4 NÁVRHY PRO POČÁTEČNÍ BADATELSKÉ VYUČOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH VĚD NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Jedna z nezastupitelných badatelských metod, které objasňují přírodní jevy je pokus. Proto byla tato metoda zvolena pro návrhy do vyučovacích hodin prvouky a přírodovědy. Pokus je aktivizující metoda, při které žák aktivně přemýšlí, je nástrojem motivace a rozvíjí u žáků přírodovědnou gramotnost. V praktické části jsou použity dva typy pokusu: frontální pokusy a žákovské pokusy.

Klíčové kompetence při vykonávání pokusu:

- **Kompetence k učení** – žák využívá vhodné metody, pracuje s učebním materiálem a pomůckami, dokáže využít informace v praktickém životě, chápe obecně užívané termíny a praktickou činností získává pozitivní vztah k učení.
- **Kompetence k řešení problému** – žák hledá nejvhodnější způsob řešení, přijímá důsledky svých rozhodnutí, dokáže přivolat pomoc ve stavu ohrožení, rozvíjí logické myšlení a dokáže obhájit dosažené závěry.
- **Kompetence komunikativní** – při skupinových pracích rozvíjí komunikaci s žáky, diskutuje, vyjadřuje své myšlenky, názory, postoje a umí je obhájit, prezentuje své zjištěné výsledky a rozumí tištěnému textu.
- **Kompetence sociální a personální** – respektuje pravidla práce v týmu a svými pracovními činnostmi ovlivňuje kvalitu společné práce, rozpoznává nevhodné a rizikové chování a uvědomuje si jeho možné důsledky, navazuje vztahy s vrstevníky, respektuje druhé lidi a vytváří příjemnou atmosféru.
- **Kompetence občanské** – při praktických činnostech si žák upevňuje návyky, které jsou nutné pro soužití ve společnosti.
- **Kompetence pracovní** – žák při manipulaci s pomůckami dbá na ochranu zdraví a bezpečnost, dokáže pracovat dle pracovního návodu, vytváří si kladný vztah k manuálním činnostem, je schopen se na práci koncentrovat a svůj výsledek dokáže posoudit. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání, 2005).

4.1 Frontální pokus

Při frontálním pokusu je žákům předložen přesný postup práce a může být pro upřesnění přiložen i obrázek. Žákům je zde motivací nevědomost, jak pokus dopadne.

4.1.1 Frontální pokusy ve 4. ročníku

Pokus na stopě slanosti

Pokus je řazen v tematickém plánu do tématu - Voda a vzduch.

Cíle pokusu:

- Žáci si osvojí znalosti, za jakých podmínek se mění skupenství vody.
- Žáci zjistí, že sůl se neodpařuje s vodou, vytvoří se krystalky soli.
- Žáci zjistí, že sůl je ve vodě rozpustná

Zadání k frontálnímu pokusu (Tab. č.1) a pracovní list k frontálnímu pokusu (Tab. č. 2).

Název pokusu: NA STOPĚ SLANOSTI

Úvodní motivace: Malý Kája jel poprvé s babičkou a dědečkem k moři. Poté co se ubytovali v hotelu, šli všichni hned na pláž. Kája se nemohl dočkat, až konečně skočí do mořských vln. Shodil ze sebe triko a běžel vstříc vlnám. První vlna Káju hned smetla a Kája se stěží vypotácel z vody. Uplakaný běžel za babičkou a stěžoval si, že je voda nějaká zkažená, pálí ho oči a chutná slaně.

Popis postupu:

1. Vezmi si kádinku a nalij do ní trochu vody.
2. Do vody přimíchej sůl a vodu míchej do té doby, než se sůl rozpustí.
3. Připrav si stojan a pod stojan vlož svíčku, svíčku zapal.
4. Na stojan postav kádinku s rozpuštěnou solí a zahřívej ji.
5. Pozoruj co se děje.

Formulace předpovědné hypotézy:

Co si myslíš, že se stane? Co se stane s vodou a solí? Př. Žáci mohou odpovídat, že voda se začne vařit a odpařovat.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy: př. Voda se začíná vařit – bublat a z kádinky stoupá pára – voda se vypařuje. Po delším čase voda ubývá a dno začíná být

pokryto bílou vrstvou. V závěru pokusu je všechna voda vypařena.

Formulace vysvětlující hypotézy: př. Voda začala rychle ubývat, protože docházelo k zahřívání a voda měnila své skupenství na plynné. Na dně zůstávala bílá vrstva soli, která při odpaření vody začne krystalizovat. Sůl se dá získat ze solného roztoku odpařováním.

Návazné otázky: Kde se ještě s tímto jevem můžeme setkat? Př. *Při těžbě mořské soli. Při vaření polévky, čím déle se vaří, tím je polévka slanější.*

Možnosti pro další experimentování: Jakým jiným způsobem můžeme získat sůl ze solného roztoku? *Filtrací.*

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č.1: Zadání Na stopě slanosti

Název pokusu:	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Malý Kája jel poprvé s babičkou a dědečkem k moři. Poté co se ubytovali v hotelu, šli všichni hned na pláž. Kája se nemohl dočkat, až konečně skočí do mořských vln. Shodil ze sebe triko a běžel vstříc vlnám. První vlna Káju hned smetla a Kája se stěží vypořádával z vody. Uplakaný běžel za babičkou a stěžoval si, že je voda nějaká zkažená, pálí ho oči a chutná slaně.	
Nejdřív si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj podle návodu a proved' tento pokus: NÁVOD K POKUSU: 1. Vezmi si kádinku a nalij do ní trochu vody. 2. Do vody přimíchej sůl a vodu míchej do té doby, než se sůl rozpustí. 3. Připrav si stojan a pod stojan vlož svíčku, svíčku zapal. 4. Na stojan postav kádinku s rozpuštěnou solí a zahřívej ji. 5. Pozoruj co se děje.	
CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE: (Prostor pro žakovy nápady)	

<p>Popiš, co se děje, co pozoruješ: (Prostor pro samotnou pokusnou činnost žáků a pozorování)</p>
<p>Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy. (Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 2: Pracovní list Na stopě slanosti

Pokus na stopě kořenům

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Živá příroda – rostliny.

Cíle pokusu:

- Žáci zjistí, jaké funkce má kořen.
- Žáci si upevní znalosti o bezpečnosti práce.

Pomůcky: struhadlo

Zadání k frontálnímu pokusu (Tab. č. 3) a pracovní list k frontálnímu pokusu (Tab. č. 4).

<p>Název pokusu: NA STOPĚ KOŘENŮM - funkce</p> <p>Úvodní motivace: Anička trávila víkend u babičky a dědečka. Babička má malý domek s velkou zahradou, kde pěstuje několik druhů ovoce a zeleniny. Anička seděla na zápraží a náhle křičí na babičku: „Babičko, v záhonkách je zajíc a okusuje nám mrkvičku“. Rychle běžela k záhonu a mrkve sesbírala a jednu i ochutnala. Volá znovu na babičku „Babičko, už vím, proč nám ji tu ochutnává“.</p> <p>Popis postupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si kořenovou zeleninu a naklíčenou řeřichou v misce. 2. Mrkev nastrouhej, ochutnej a zjišťuj co se s ní děje. 3. Zkus manipulovat s naklíčenou řeřichou v misce, zjišťuj co se s ní děje. <p>Formulace předpovědné hypotézy:</p>
--

Co myslíš, že se stane? Co se stane s nastrouhanou mrkví. Jak mrkev bude chutnat? Př. *Nastrouhaná mrkev bude měkká, vyteče z ní šťáva. Mrkev bude sladká. Co se bude dít při manipulaci s řeřichou? Řeřicha půjde těžce vytáhnout.*

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy: Př. *Mrkev po nastrouhání použít oranžovou šťávu a chutná sladce. Při manipulaci s řeřichou jde řeřicha špatně vytáhnout a nakonec se utrhla.*

Formulace vysvětlující hypotézy: Mrkev obsahovala hodně vody – funkce zásobní, mrkev byla sladká a obsahuje živiny – funkce vyživovací, řeřicha nešla vyndat z vaty v misce – funkce upevňovací.

Návazné otázky: Znáte další kořenové zeleniny? *celer a petržel*

Možnosti pro další experimentování: Co se stane, když dáme mrkev na topení? *Voda z mrkve se vypaří a bude měnit strukturu své stavby.*

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č.3: Zadání pokusu Na stopě kořenům

Název pokusu:	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Anička trávila víkend u babičky a dědečka. Babička má malý domek s velkou zahradou, kde pěstuje několik druhů ovoce a zeleniny. Anička seděla na zápraží a náhle křičí na babičku: „Babičko, v záhonkách je zajíc a okusuje nám mrkvičku“. Rychle běžela k záhonu a mrkve sesbírala a jednu i ochutnala. Volá znovu na babičku „Babičko, už vím, proč nám jí tu ochutnává“.	
Nejdřív si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj podle návodu a proved' tento pokus:	
NÁVOD K POKUSU: 1. Připrav si kořenovou zeleninu a naklíčenou čočku v misce. 2. Mrkev nastrouhej, ochutnej a zjišťuj co se s ní děje. 3. Zkus manipulovat s naklíčenou čočkou v misce, zjišťuj co se s ní děje.	

<p>CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE: (prostor pro žákovy nápady)</p>
<p>Popiš, co se děje, co pozoruješ: (prostor pro samotnou pokusnou činnost žáků a pozorování)</p>
<p>Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy. (prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 4: Pracovní list Na stopě kořenům

Pokus s půdou

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Horniny a nerosty

Cíle pokusu:

- Žáci rozeznají jednotlivé druhy půd
- Žáci si osvojí základní znalosti o jednotlivých druzích půd.

Zadání k frontálnímu pokusu (Tab. č. 5) a pracovní list k frontálnímu pokusu (Tab. č. 6).

<p>Název pokusu: PŮDA</p> <p>Úvodní motivace: Jiřík jel na kole s maminkou a tatínkem navštívit tetu. Vybrali nejkratší cestu, která vedla kolem řeky. Cesta byla vyšlapaná a kolem cesty rostla tráva. Jiřík se zadíval na druhý břeh řeky, kde uviděl několik pasoucích se krav. Najednou velká rána a křik Jiříka. Jiřík vjel do díry, upadl a byl celý špinavý od hlíny a sedřený od drobných kamínků.</p> <p>Popis postupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si tři kádinky. 2. Do první kádinky nasyp písčitou půdu. 3. Do druhé kádinky nasyp jílovitou půdu. 4. Do třetí nasyp hlinitou půdu.

5. Do všech kádinek nalij trochu vody, pozoruj co se děje.
6. Jednotlivé půdy si nasyp do tří malých misek, pozoruj, z čeho jsou jednotlivé půdy složeny.
7. Prostuduj půdy hmatem.

Formulace předpovědné hypotézy: Co myslíš, že se stane? Jakou strukturu mají jednotlivé druhy půdy? Žáci by mohli odpovídat: *Každá hlína bude mokrá, smícháním vody a hlinité půdy vznikne bláto. Při sledování a ohmatání půdy jsou v písčité a hlinité vidět malé kamínky.*

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy: *Písčitá půda a voda – voda protekla až na dno kádinky – písek je všude mokrý. Jílovitá půda a voda – voda skrz půdu neprotekla. Hlinitá půda a voda – voda se do půdy vsakuje, je všude. Písčitá půda je sypká nedá se moc tvarovat, je složena z mnoha malých kamínků. Jílovitá půda je matlavá, dá se tvarovat a nejsou viditelné kamínky. Hlinitá půda se dá tvarovat méně než jílovitá a má hrubší strukturu než jílovitá půda.*

Formulace vysvětlující hypotézy: *Písčitá půda je zcela propustná, vodu neudrží a je hrubá. Jílovitá půda je nepropustná a má jemnou strukturu. Hlinitá půda vodu vsákne, ale je polopropustná a má jemnou strukturu hrubšími částicemi..*

Návazné otázky: Která půda je pro pěstování zeleniny nejideálnější a proč? *Pro pěstování zeleniny je nejideálnější hlinitá půda, protože vodu dobře vsákne, ale nepropustí ji. Zelenina má dobrý příjem živin a vláhy.*

Možnosti dalšího experimentování: Do každé z hlíny zasadit hrášek a sledovat, ve které hlíně se bude rostlinkám dařit lépe. *Žáci by mohli dojít k závěru, že nejlépe se dařilo v hlinité půdě.*

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č. 5: Zadání pokusu Půda

Název pokusu:	Jméno výzkumníka:
<p>Úvodní motivace:</p> <p>Jiřík jel na kole s maminkou a tatínkem po obědě navštívit tetu. Vybrali nejkratší cestu, která vedla kolem řeky. Cesta byla vyšlapaná a kolem cesty rostla tráva. Jiřík se zadíval na druhý břeh řeky, kde uviděl několik pasoucích se krav. Najednou velká rána a křik</p>	

<p>Jiříka. Jiřík vjel do díry, upadl a byl celý špinavý od hlíny a sedřený od drobných kamínků.</p>
<p>Nejdřív si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj podle návodu a proved' tento pokus:</p> <p>NÁVOD K POKUSU:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si tři kádinky. 2. Do první kádinky nasyp písčitou půdu. 3. Do druhé kádinky nasyp jílovitou půdu. 4. Do třetí nasyp hlinitou půdu. 5. Do všech kádinek nalij trochu vody, pozoruj co se děje. 6. Jednotlivé půdy si nasyp do tří malých misek a pozoruj, z čeho jsou jednotlivé půdy složeny. 7. Prostuduj půdy hmatem.
<p>CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE: (prostor pro žákovy nápady)</p>
<p>Popiš, co se děje, co pozoruješ: (prostor pro samotnou pokusnou činnost žáků a pozorování)</p>
<p>Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy. (prostor pro zdůvodnění výsledků pokusu)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 6: Pracovní list Půda

4.1.1 Frontální pokus v 5. ročníku

Pokus s magnetem

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Vesmír - magnetická síla

Cíle pokusu:

- Žáci zjistí, že předměty mohou být přitahovány magnetem.
- Žáci získají znalosti o magnetické síle.
- Žáci zjistí, jak je magnetická síla ovlivněna vzdáleností.

Pomůcky: magnet, kancelářská sponka, gumička a špejle

Zadání k frontálnímu pokusu (Tab. č. 7) a pracovní list k frontálnímu pokusu (Tab. č. 8).

Název pokusu: MAGNET

Úvodní motivace: Ondra s Pepíčkem jsou kamarádi ze vsi. Jednoho dne spolu na zahradě hráli šachy. Pod stolem spokojeně odpočíval pes Puňťa, který na lavičce zahlédl sousedovu kočku Micku. Okamžitě se rozeběhl a v té rychlosti narazil do nohy od stolu. Celý stůl se zakymácel, ale zvláštní bylo, že všechny figurky na hrací ploše se ani nepohnuly.

Popis postupu:

1. Připrav si magnet, gumičku, kancelářskou sponku a špejli.
2. Na gumičku navleč kancelářskou sponku.
3. Gumičku zavěs na špejli.
4. Přibližuj a oddaluj špejli s gumičkou a sponkou k magnetu a od magnetu.
5. Pozoruj co se děje.

Formulace předpovědné hypotézy: Co myslíš, že se stane? *Kancelářská sponka bude přitahována k magnetu.*

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy: Když je kancelářská sponka dál od magnetu nic se neděje. Když se sponka přibližuje k magnetu, gumička se natahuje a kancelářská sponka je táhnuta k magnetu.

Formulace vysvětlující hypotézy: Magnetická síla se s menší vzdáleností zvětšuje a táhne k sobě předměty více.

Návazné otázky: Kde všude je využita magnetická síla? *Připevňujeme magnetem obrázky na tabuli. Zavírání dveří u ledničky. Magnetické obrázky.*

Možnosti pro další experimentování: Jaké další předměty magnet přitahuje? *Kovové*

nebo předměty, na kterých je částečně kov.

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č.7: Zadání pokusu Magnet

Název pokusu:	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Ondra s Pepíčkem jsou kamarádi ze vsi. Jednoho dne spolu na zahradě hráli šachy. Pod stolem spokojeně odpočíval pes Puňťa, který na lavičce zahlédl sousedovu kočku Micku. Okamžitě se rozeběhl a v té rychlosti narazil do nohy od stolu. Celý stůl se zakymácel, ale zvláštní bylo, že všechny figurky na hrací ploše se ani nepohnuly.	
Nejdřív si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj podle návodu a proved' tento pokus: NÁVOD K POKUSU: 1. Připrav si magnet, gumičku, kancelářskou sponku a špejli. 2. Na gumičku navleč kancelářskou sponku. 3. Gumičku zavěs na špejli. 4. Přibližuj a oddaluj špejli s gumičkou a sponkou k magnetu a od magnetu. 5. Pozoruj co se děje.	
CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE: (prostor pro žákovy nápady)	
Popiš, co se děje, co pozoruješ: (prostor pro samotnou pokusnou činnost žáků a pozorování)	

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(prostor pro zdůvodnění výsledku)

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 8: Pracovní list Magnet

4.2 Žákovský pokus

Při žákovském pokusu není žákům znám postup práce, ale pouze znají výzkumnou otázku nebo-li problémovou otázku. Žáci vytvářejí vlastní hypotézy a poté hypotézy ověřují.

4.2.1 Žákovské pokusy ve 4 ročníku

Pokus na stopě potopeného vejce

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Voda a vzduch.

Cíle pokusu:

- Žáci si osvojí znalosti o rozpustnosti látek ve vodě
- Žáci zjistí, že voda s obsahem soli má větší hustotu než voda bez soli. Tudiž předměty nadnáší.

Možné výzkumné otázky: *Proč je vejce nadnášeno?*

Pomůcky: kádinka, skleněná tyčinka, sůl, cukr, ovocná šťáva

Zavedení žákovského pokusu (Tab. č. 9) a pracovní list k žákovskému pokusu (Tab. č. 10)

Název pokusu: NA STOPĚ POTOPENÉHO VEJCE

I.Úvodní demonstrační pokus: VEJCE VE VODĚ

Pomůcky: 2 sklenice, sůl, skleněná tyčka a 2 vejce

Postup:

1. Nalít vodu do sklenic.
2. Do jedné přisypat sůl a míchat dokud se sůl nerozpustí.

3. Do obou sklenic vložit vejce.

Vysvětlení: Vejce vložené do samotné vody se potopil, jelikož je těžké a voda má malou hustotu. Vejce vložené do solného roztoku se nadnáší, protože solný roztok má větší hustotu

II. Žákovský pokus: Žák zkouší, pomocí vmíchávání různých látek do vody a zjišťuje, proč se jedno vejce potopilo a druhé ne.

Výzkumné otázky: Proč je vejce nadnášeno? Co to způsobilo?

Postup: Žáci mají k dispozici sůl, cukr a šťávu. Zkouší rozmíchat látky v jednotlivých kádinkách. Zkouší, ve které kádince vejce plave. Když zjistí, že plave ve slané vodě, následuje další pokus.

Postup: Žáci nalijí solný roztok do odměrného válce a pomalu přilijí sladkou vodu. Vejce do válce vloží.

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č. 9: Zadání pokusu Na stopě potopeného vejce

EXPERIMENTUJ! (doplněno dle pokusu)	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Demonstrace učitele. Učitel žákům přinese dvě sklenice s vodou a do obou sklenic vloží vejce. Jedno vejce plave a druhé vejce se potopilo.	
Výzkumné otázky: Čím je způsobeno, že se jedno vejce potopilo a druhé plave? (prostor pro další možné otázky)	
Navržení hypotézy: (navržení odpovědi žáka)	
Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve: (co vše musíš udělat, abys zjistil odpověď na výzkumnou otázku, postup krok za krokem k dosažení cíle)	

<p>Nyní pokus proved' podle navrženého postupu. Napiš, zda se ti daří: (samotné provedení pokusu žáky)</p>
<p>Popisuj, co vidíš, co se děje, když postupuješ podle postupu, který sis navrhl: (žáci popisují, to co vidí, veškeré probíhající děje a jevy zaznamenávají)</p>
<p>Odpověz na výzkumné otázky: (žáci formulují odpověď na výzkumnou otázku, případně na další vytvořené výzkumné otázky)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 10: Pracovní list Na stopě potopeného vejce

Pokus modrých květin

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Živá příroda – rostliny.

Cíle pokusu:

- Žáci získají znalosti o vodivých pletivech v rostlině.
- Žáci si ověří své domněnky.
- Žáci si uvědomí, že vodu potřebuje každý organismus k životu.

Možné výzkumné otázky: *Jak se rostlina napije?*

Jak voda v rostlině putuje?

Dostane se voda do všech částí rostliny?

Zavedení žákovského pokusu (Tab. č. 11) a pracovní list k žákovskému pokusu (Tab. č. 12)

<p>Název pokusu: MODRÉ KVĚTINY</p> <p>I.Úvodní demonstrační pokus: ZVADLÁ KVĚTINA</p> <p>Postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Do kádinky nalít vodu. 2. Ponořit stonek zvadlé květiny do vody v kádince

Vysvětlení: Po nějaké době se květina začne vzpřimovat, jelikož byla rozvedena voda do celého těla rostliny.

II. Žákovský pokus: Žáci zkoumají jak rychle a kam všude se voda rozvádí.

Výzkumné otázky: Jak se rostlina napije? Jak voda v rostlině putuje? Dostane se voda do všech částí?

Postup: Žáci do kádinky nalijí vodu, do vody kápnou několik kapek inkoustu a zamíchají. Do kádinky s vodou vloží rostlinku a sledují jak rychle a co vše se zabarví.

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č. 11: Zadání pokusu Modré květiny

EXPERIMENTUJ! (doplněno dle pokusu)	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Demonstrace učitele. Učitel žákům předvede pokus: Zvadlou květinu ponoří do vody a květina se po chvíli začne vzpřimovat.	
Výzkumné otázky: Jak se rostlina napije? Jak voda v rostlině putuje? Dostane se voda do všech částí rostliny? (prostor pro další otázky žáka)	
Navržení hypotézy: (navržení odpovědi žáka)	
Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve: (co vše musíš udělat, abys zjistil odpověď na výzkumnou otázku, postup krok za krokem k dosažení cíle)	
Nyní pokus proved' podle navrženého postupu. Napiš, zda se ti daří: (samotné provedení pokusu žáky)	

<p>Popisuj, co vidíš, co se děje, když postupuješ podle postupu, který sis navrhl: (žáci popisují, to co vidí, veškeré probíhající děje a jevy zaznamenávají)</p>
<p>Odpověz na výzkumné otázky: (žáci formulují odpovědi na zvolenou výzkumnou otázku, případně na další vytvořené otázky)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 12: Pracovní list Modré květiny

4.2.2 Žákovské pokusy v 5. ročníku

Pokus zkoumání magnetické síly

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Vesmír – magnetická síla.

Cíle pokusu:

- Žák získá znalosti o magnetické síle.
- Žák dokáže rozlišit předměty, které jsou přitahovány magnetem a které nejsou.
- Žák dokáže určit, z čeho jsou předměty vyrobeny.

Možné výzkumné otázky: *Předměty z jakého materiálu magnet přitahuje?*

Co se stane když, mezi předmět a magnet vložíme jiný předmět?

Pomůcky: magnet, hřebík, hřeben, sýr, nůžky, kancelářské sponky, tužka, sešit, kelímek, žárovka a štětec.

Zavedení žákovského pokusu (Tab. č. 13) a pracovní list k žákovskému pokusu (Tab. č. 14)

<p>Název pokusu: ZKOUMÁNÍ MAGNETICKÉ SÍLY</p> <p>I.Úvodní demonstrační pokus: MAGNET</p> <p>Pomůcky: magnet, gumička, špejle a kancelářská sponka</p> <p>Postup:</p> <p>1. Na špejli navléknout gumičku a na gumičku kancelářskou sponku</p>

2. Kancelářskou sponku pomalu přibližovat a oddalovat od magnetu.

Vysvětlení: Čím blíže se kancelářská sponka přibližuje k magnetu, tím více je magnetem přitahována. Což znamená, čím blíže je předmět u magnet, tím se magnetická síla zvětšuje.

II. Žákovský pokus: Žáci zjišťují, jaké předměty jsou magnetem přitahovány.

Výzkumné otázky: Předměty z jakého materiálu magnet přitahuje? Co se stane, když mezi magnet a předmět vložíme jiný předmět?

Postup: Žáci mají k dispozici několik předmětů, postupně ke každému předmětu přiloží magnet a zjistí, zda je předmět přitahován. Poté zjišťují, co se děje, když mezi magnet a předmět je vložen jiný předmět.

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č. 13: Zadání pokusu Magnetická síla

<p>EXPERIMENTUJ! (doplněno dle pokusu)</p>	<p>Jméno výzkumníka:</p>
<p>Úvodní motivace: Předchozí frontální pokus s kancelářskou sponkou na gumičce.</p>	
<p>Výzkumné otázky: Předměty z jakého materiálu magnet přitahuje? Co se stane, když mezi magnet a předmět vložíme jiný předmět? (prostor pro další otázky žáka)</p>	
<p>Navržení hypotézy: (prostor pro navržení odpovědi žáka)</p>	
<p>Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve: (co vše musíš udělat, abys zjistil odpověď na výzkumnou otázku, postup krok za krokem k dosažení cíle)</p>	
<p>Nyní pokus proved' podle navrženého postupu. Napiš, zda se ti daří: (samotné provedení pokusu žáky)</p>	

<p>Popisuj, co vidíš, co se děje, když postupuješ podle postupu, který sis navrhl: (žáci popisují, to, co vidí, veškeré probíhající děje a jevy zaznamenávají)</p>
<p>Odpověz na výzkumné otázky: (žáci formulují odpovědi na zvolenou výzkumnou otázku, případně na další vytvořené otázky)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 14: Pracovní list Magnetické síly

Pokus s dechem

Pokus je zařazen v tematickém plánu do tématu Dýchací soustava.

Cíle pokusu:

- Znat pojem dechová frekvence.
- Zjistit informace o zvyšování či snižování dechové frekvence v závislosti na námaze.
- Znat normální dechovou frekvenci zdravého dospělého člověka.

Možné výzkumné otázky: *Má každý stejnou dechovou frekvenci?*

Má dítě stejnou dechovou frekvenci jako dospělý člověk?

Jaká bude má dechová frekvence?

Na čem všem je dechová frekvence závislá?

Pomůcky: stopky

Zavedení žákovského pokusu (Tab. č. 15) a pracovní list k žákovskému pokusu (Tab. č. 16)

<p>Název pokusu: MĚŘENÍ DECHOVÉ FREKVENCE</p> <p>I. Úvodní demonstrační pokus: DEMNOSTRACE UČITELEM MĚŘENÍ VLASTNÍ DECHOVÉ FREKVENCE</p> <p>Postup:</p> <p>1. Připravit stopky.</p>
--

2. Pomocí stopek počítat po dobu 60 sekund počet výdechů.

Vysvětlení: Měření dechové frekvence v klidu.

II. Žákovský pokus: Žák provádí stejný pokus s obměnami.

Výzkumné otázky: Má každý stejnou dechovou frekvenci? Má dítě dechovou frekvenci jako dospělý? Jaká bude moje dechová frekvence? Na čem je dechová frekvence závislá?

Postup: Žák si změří dechovou frekvenci v klidu. Poté vyběhne schody ve škole a následně změří znovu dechovou frekvenci. Dechové frekvence porovnává ve třídě se spolužáky a zapisují se na tabuli.

Vytvořeno dle Šimik (2011)

Tab. č. 15: Zadání pokusu Dech

EXPERIMENTUJ! (Doplňeno dle pokusu)	Jméno výzkumníka:
Úvodní motivace: Demonstrace učitele: Měření si vlastní dechové frekvence.	
Výzkumné otázky: Má každý stejnou dechovou frekvenci? Má dítě stejnou dechovou frekvenci jako dospělý člověk? Jaká bude moje dechová frekvence? Na čem je dechová frekvence závislá? (prostor pro navržení odpovědi žáka)	
Navržení hypotézy: (prostor pro navržení odpovědi žáka)	
Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve: (co vše musíš udělat, abys zjistil odpověď na výzkumnou otázku, postup krok za krokem k dosažení cíle)	

<p>Nyní pokus proved' podle navrženého postupu. Napiš, zda se ti daří: (samotné provedení pokusu žáky)</p>
<p>Popisuj, co vidíš, co se děje, když postupuješ podle postupu, který sis navrhl: (žáci popisují, to co vidí, veškeré probíhající děje a jevy zaznamenávají)</p>
<p>Odpověz na výzkumné otázky: (žáci formulují odpovědi na zvolenou výzkumnou otázku, případně na další vytvořené otázky)</p>

Protokol vytvořen dle (Šimik, 2011)

Tab. č. 16: Pracovní list Dech

5 POSTOJE VYUČJÍCÍCH K BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ŽATCI (VÝZKUMNÁ ČÁST)

Tato kapitola je rozdělena do několika podkapitol, které se zabývají průzkumem mezi pedagogy základních škol v Žatci. Popisuje zpracování, průběh a vyhodnocení celého průzkumu. Průzkum byl proveden formou dotazníku na pěti základních školách v Žatci. Celkem bylo dotázáno čtyřicet pedagogických pracovníků ze základních škol.

5.1 Cíle výzkumu

Dotazníky byly zpracovány za účelem průzkumu znalosti, přístupu a realizaci badatelsky orientované výuky učitelů na žateckých základních školách.

Cílem průzkumu bylo zjistit:

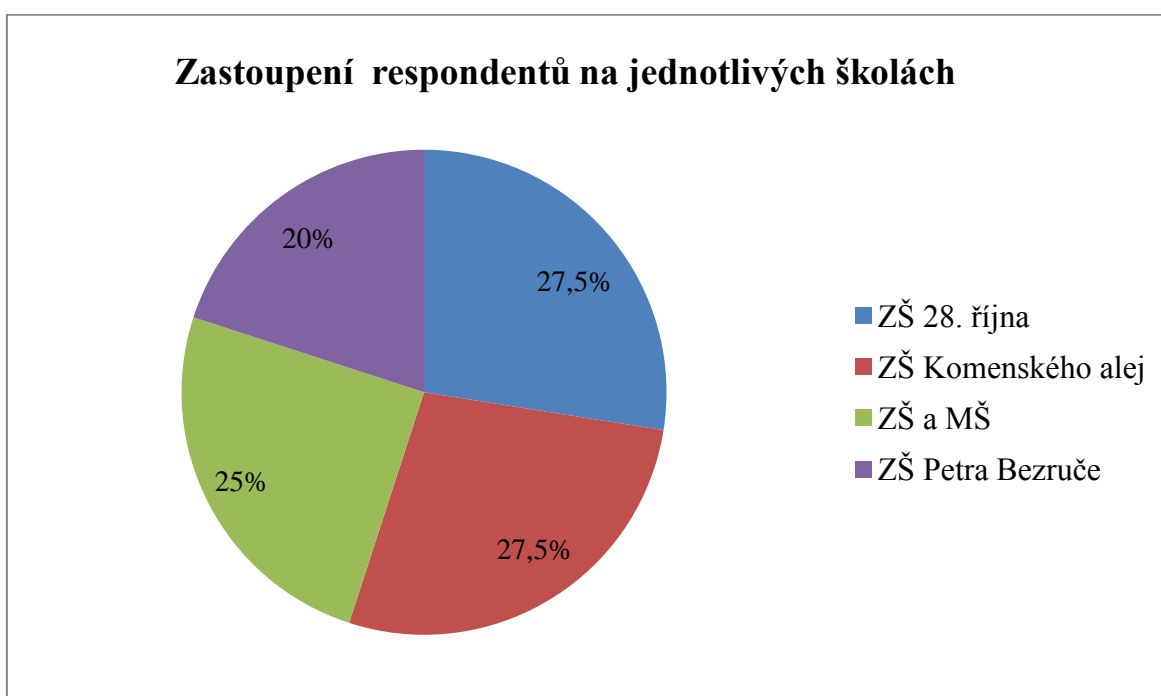
- zda pedagogové jsou o badatelsky zaměřeném vyučování informováni
- zda pedagogové badatelství ve své výuce aplikují
- jakým způsobem škola badatelství podporuje
- jsou-li teoretické znalosti a zájem žáků o tyto předměty větší po absolvování badatelsky zaměřených vyučovacích jednotkách

5.2 Charakteristika respondentů výzkumu (první část dotazníku)

Dotazníky byly rozdány na všechny základní školy Žatci. V tabulce (Tab. č. 17) a grafu (Obr. č. 2) je uveden přehled zastoupení respondentů na jednotlivých školách.

Škola	Počet respondentů	%
ZŠ 28. října	11	27,5
ZŠ Komenského alej	11	27,5
ZŠ a MŠ	10	25
ZŠ Petra Bezruče	8	20

Tab. č. 17: Zastoupení respondentů na jednotlivých školách



Obr. č. 2: Zastoupení respondentů na jednotlivých školách

První část dotazníku byla sestavena ze čtyř otázek, které se týkaly základních údajů dotazovaných pedagogických pracovníků základních škol v Žatci.

Charakteristika respondentů byla zpracována ze základních údajů z první části dotazníku. Všechny uvedené základní údaje jsou zpracovány do tabulek a grafů.

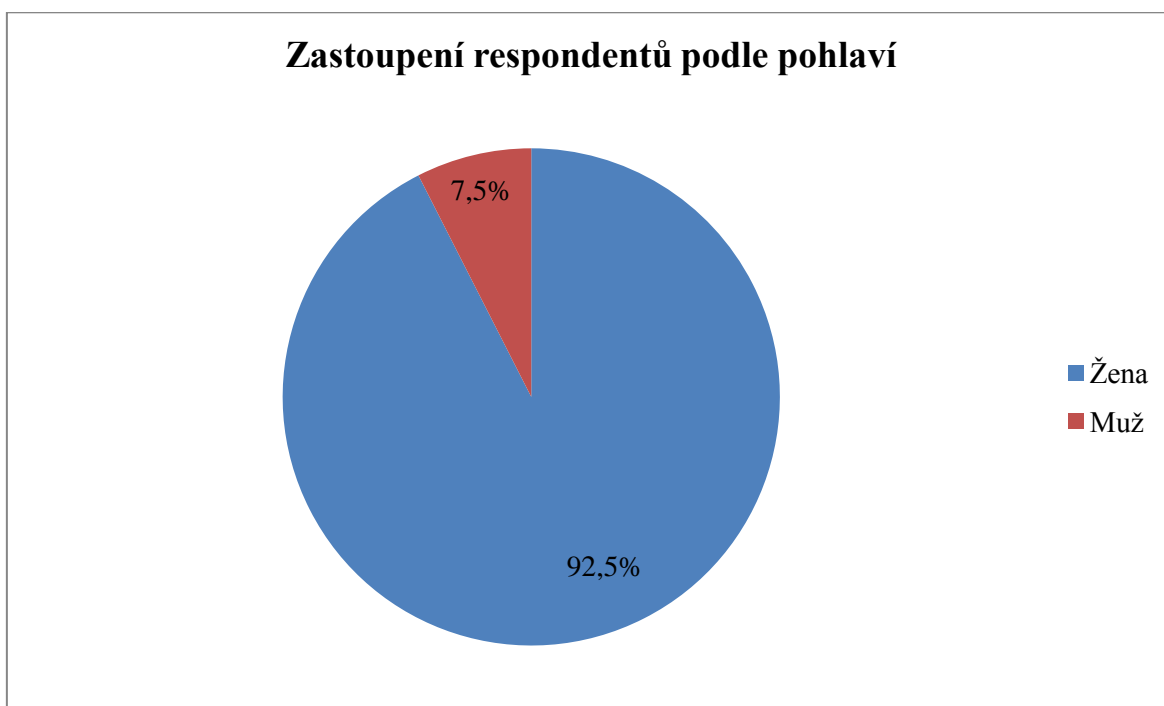
Otázka č.1 : Jste

žena muž

V tabulce (Tab. č. 18) a grafu (Obr. č. 3) je uvedeno zastoupení respondentů podle pohlaví.

Pohlaví	počet respondentů	%
Žena	37	92,5
Muž	3	7,5

Tab. č. 18: Zastoupení respondentu podle pohlaví



Obr. č. 3: Zastoupení respondentů podle pohlaví

Z celkového počtu dotázaných respondentů byli zastoupeni muži pouhými 7,5% což ukazuje na větší zastoupení žen ve školství. Zmíněných 7,5% mužů připadá na pedagogy II. stupně.

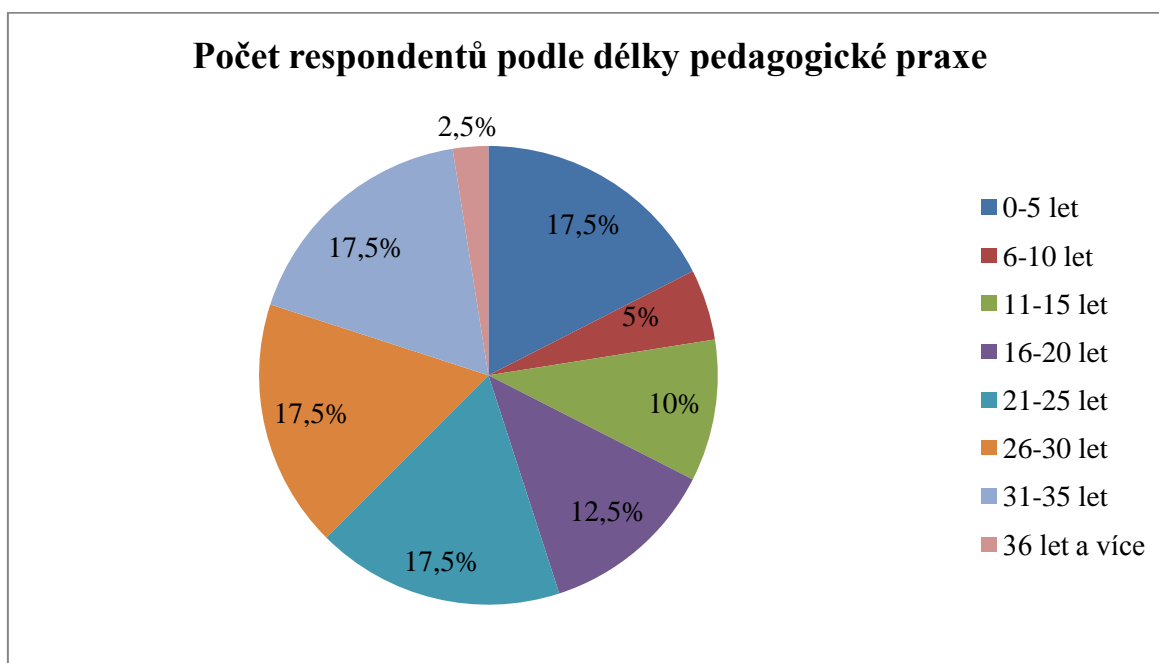
Otázka č. 2: Délka Vaší pedagogické praxe

0-5let 6-10 let 11-15 let 16-20 let 21-25 let 26-30 let 31- 35 let 36 let a více

V tabulce (Tab. č. 19) a grafu (Obr. č. 4) je uvedeno zastoupení respondentů podle délky pedagogické praxe.

Délka pedagogické praxe	počet respondentů	%
0-5 let	7	17,5
6-10 let	2	5
11-15 let	4	10
16-20 let	5	12,5
21-25 let	7	17,5
26-30 let	7	17,5
31-35 let	7	17,5
36 let a více	1	2,5

Tab. č. 19: Zastoupení respondentů podle délky pedagogické praxe



Obr. č. 4: Zastoupení respondentů podle délky pedagogické praxe

Intervaly délky pedagogické praxe byly zvoleny po pěti letech. Z výzkumu bylo zjištěno, že počty respondentů v jednotlivých intervalech byly téměř vyrovnané. Vyskytla se tu však nejméně početná skupina s délkou praxe třicet šest let a více, zastoupena pouhými 2,5 %. Nejpočetnější a zároveň zcela vyrovnané byly skupiny s délkou praxe 0-5 let, 21-25 let, 26-30 let a 31-35 let. Z tohoto výzkumu vyplývá, že na žateckých školách jsou, co se délky praxe týče zastoupeny všechny kategorie. Z toho můžeme vyvodit, že zde vyučují nejen učitelé s mnohaletou praxí, ale i nedávní absolventi. Takové zastoupení respondentů můžeme považovat za kladné, jelikož jednotliví respondenti s různou délkou praxí mohou sdílet své zkušenosti v pedagogickém kolektivu.

Otázka č. 3 a 4: Vyučujete na:

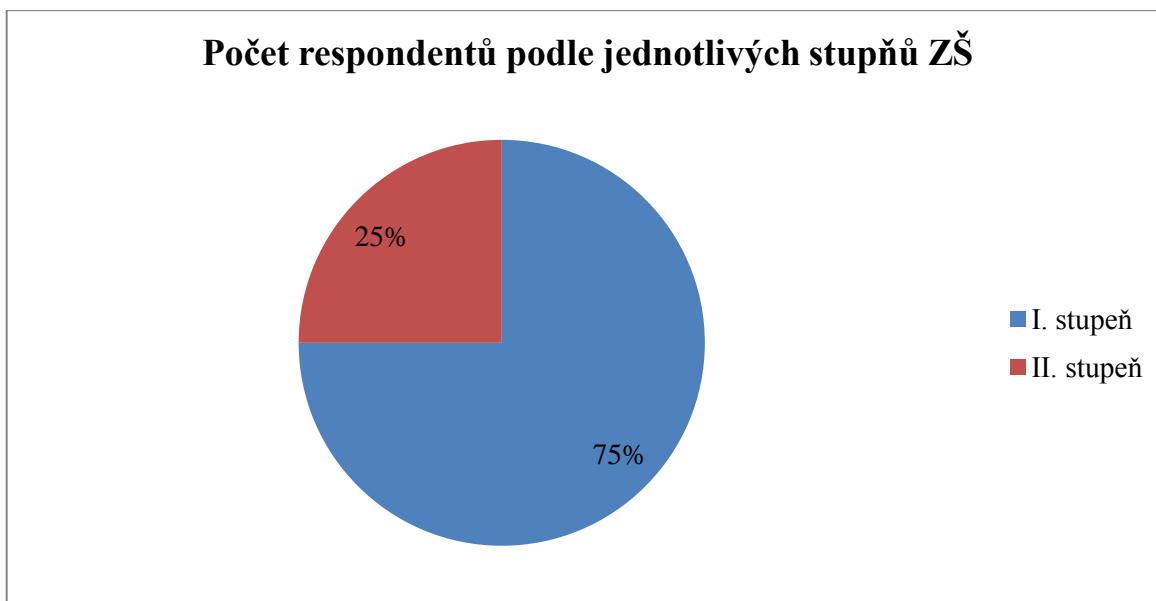
I. stupni ZŠ

II. stupni ZŠ - přírodopis chemie fyzika matematika

V tabulce (Tab. č. 20) a v grafu (Obr. č. 5) je uvedeno zastoupení respondentu podle jednotlivých stupňů ZŠ.

Stupně ZŠ	počet respondentů	%
I. stupeň	30	75
II. stupeň	10	25

Tab. č. 20: Počet zastoupení respondentů podle jednotlivých stupňů ZŠ

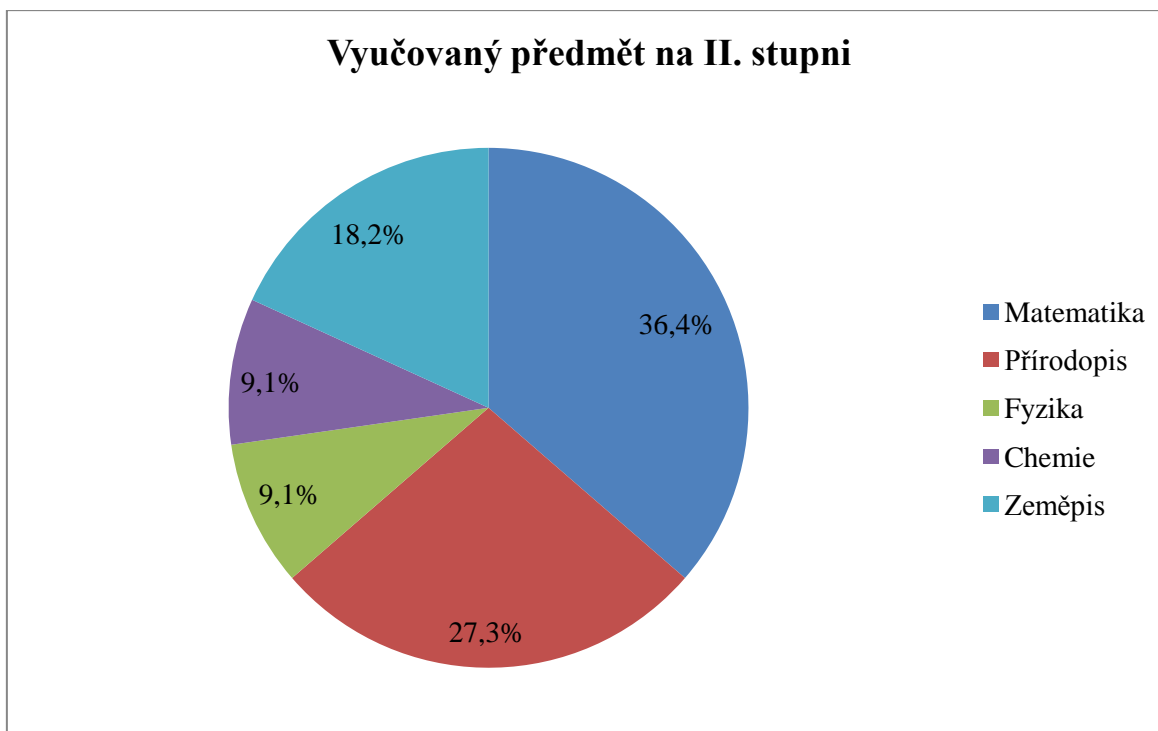


Obr. č. 5: Zastoupení respondentů podle jednotlivých stupňů ZŠ

V tabulce (tab. č. 21) a v grafu (Obr. č. 6) je uvedeno zastoupení respondentů podle vyučovaného předmětu.

Vyučovaný předmět na II. stupni	počet respondentů	%
Matematika	4	36,4
Přírodopis	3	27,3
Fyzika	1	9,1
Chemie	1	9,1
Zeměpis	2	18,1

Tab. č. 21: Počet zastoupení respondentů podle vyučovaného předmětu na II. stupni



Obr. č. 6: Počet zastoupení respondentů podle vyučovaného předmětu na II. stupni

Z celkových výsledků průzkumu byl zjištěn větší podíl dotazovaných pedagogických pracovníků z I. stupně ZŠ. Na II. stupni se průzkumu nejvíce účastnili učitelé matematiky. Nejmenší procentuelní výsledek měla skupina učitelů, kteří vyučují předmět chemii a fyziku.

5.3 Položené otázky a hypotézy výzkumu

- Znáte pojem a vyučovací přístup nazývaný badatelsky orientované vyučování?
 - Hypotéza: Myslím, že o pojmu BOV budou více informováni pedagogičtí pracovníci s kratší délkou pedagogické praxe, tudíž absolventi vysokých škol. Vzhledem k tomu, že nedávno dokončili studium na vysoké škole, mohli by o inovacích ve výuce být informováni z vysokoškolských přednášek.
- Účast na seminářích BOV.
 - Hypotéza: Domnívám se, že mnoho učitelů se seminářů nezúčastnilo, jelikož semináře se konají jen v některých velkých městech. Tudíž pokud se učitel o toto téma sám nezajímá, z okolí se o semináři nic nedozví.

- Využívání badatelského přístupu ve vyučovacích jednotkách.
 - Hypotéza: Po přečtení dodatečného materiálu, ve kterém se pedagogové mohli dovědět základní informace o BOV, předpokládám, že procento využívání badatelského přístupu bude vyšší než procento znalosti pojmu BOV, jelikož učitelé využívají metody a formy badatelství, ale nevědí, že se řadí k tomuto přístupu. Taktéž se domnívám, že pedagogové s kratší délkou pedagogické praxe tento přístup využívají více než pedagogové s delší pedagogickou praxí.
- Jaké máte zkušenosti s BOV?
 - Hypotéza: Myslím, že učitelé budou mít jak pozitivní tak negativní zkušenosti. Mezi negativními zkušenostmi se určitě objeví odpovědi, že BOV je náročné na přípravu a některým žákům tento způsob nevyhovuje. Výuka je pro žáky zpestřením a díky učením prožitkem je pro žáky jednodušší na zapamatování učiva.
- Je Vaše škola zapojena do nějakého projektu?
 - Hypotéza: Jak jsem již uvedla v předešlých hypotézách, domnívám se, že žatečtí učitelé nejsou o BOV tolik informováni, tudíž jejich škola nebude zapojena do badatelsky orientovaných programů a projektů
- Máte na Vaší škole „něco“, co podporuje bádání?
 - Hypotéza: Myslím, že většina škol je vybavena alespoň jednou učebnou nebo pomůckou, která rozvíjí u žáků badatelské schopnosti. Počítačová učebna je dle mého názoru na každé škole již samozřejmostí.
- Jaké organizační formy využíváte ve výuce?
 - Hypotéza: Domnívám se, že u většiny pedagogů bude nejvyužívanější formou frontální výuka, především na druhém stupni bude tato volba převládat, jelikož pro učitele druhého stupně je jednodušší žákům veškeré obsáhlé informace předat metodou výkladu nebo vypsáním poznámek z učebnic. Na druhém místě nejčtenější volby by mohla být zvolena skupinová forma výuky. Nejméně využívanou formou výuky bude pravděpodobně projektová forma, která je časově náročná.
- Jak často je zařazována badatelská práce do výuky?

- Hypotéza: Tuším, že při odpovídání na tuto otázku jsou učitelé dostatečně informováni, které všechny aktivity jsou badatelské a alespoň dva krát do měsíce bude badatelská aktivita zařazena do vyučovací jednotky.
- Jaké výukové metody využíváte ve výuce?
 - Hypotéza: Myslím, že nejčastěji používaná metoda je výklad a vysvětlování a pokud učitelé znají výraz brainstorming, mohla by se také řadit mezi nejvíce používané metody ve výuce.
- Zařazování do výuky: exkurze, besedy, výstavy a naučné procházky.
 - Hypotéza: Učitelé pravděpodobně nejvíce chodí na naučné procházky, které mají možnost využívat všichni, kdykoliv a nejsou tolik náročné na čas.
- Uvítali byste semináře o BOV?
 - Hypotéza: Odpovědi na tuto otázku by mohli být vyrovnané. Určitě se najdou učitelé, kteří BOV znají, tudíž nepotřebují další informace a také učitelé, kteří jsou zásadový a nechtějí zavádět do výuky jiné, pro ně neznáme metody a formy. A na druhé straně se najdou učitelé, kteří jsou otevření jakémukoliv dalšímu vzdělávání a zkoušení nových přístupů ve výuce

5.4 Tvorba dotazníku pro výzkum a jeho realizace

Otázky v dotazníku se především zabývají tím, zda učitele tento přístup ve svých hodinách využívají, jak často a jak na tento přístup žáci reagují. Které vyučovací metody a organizační formy ve výuce praktikují. V dotazníku jsou i obsaženy otázky využití typu vyučovacích metod a organizačních forem výuky.

Dotazník byl rozdělen do dvou částí. První část charakterizuje respondenta a druhá část se zabývá postojem, znalostmi a realizací badatelsky orientovaného vyučování respondenta.

Pro tvorbu dotazníku byly vybrány tři typy otázek. Prvním typem jsou otázky uzavřené, ve kterých respondent vybíral ze dvou a více odpovědí. Druhým typem otázek jsou otázky otevřené, kde se respondent vyjádřil svým vlastním slovním popisem. Posledním, třetím typem jsou otázky polouzavřené, ve kterých měl respondent možnost vybrat z více uvedených odpovědí a ještě se vyjádřit slovním popisem. U otázek bylo

důležité zhodnotit, zda jsou správně položeny a u odpovědí o čem budou v rámci výzkumu vypovídat.

V dotazníku bylo položeno celkem patnáct otázek, z toho první část dotazníku obsahuje čtyři otázky a druhá část obsahuje jedenáct otázek. Ukázka dotazníku je vložena v přílohách diplomové práce (příloha č. 1).

Dotazníky byly rozdány do všech škol v Žatci. Celkový počet rozdaných dotazníků byl sedmdesát. Po jejich zpětném vyžádání se bohužel vrátilo jen čtyřicet tři dotazníků. Tři dotazníky musely být pro jejich neúplnost z průzkumu vyřazeny. Všechny zúčastněné školy jsou bez jakéhokoliv zaměření, pouze Základní škola Komenského alej se od ostatních škol odlišuje rozšířenou výukou matematiky na druhém stupni.

5.5 Postoje, znalosti a realizace badatelsky orientovaného vyučování respondenta (druhá část dotazníku)

Druhá část dotazníku byla sestavena z jedenácti otázek, které se týkaly postojů, znalostí a realizace badatelsky orientovaného vyučování dotazovaných pedagogických pracovníků základních škol v Žatci.

Všechny výše uvedené získané informace byly zpracovány formou tabulek, grafu a doplněny slovním popisem.

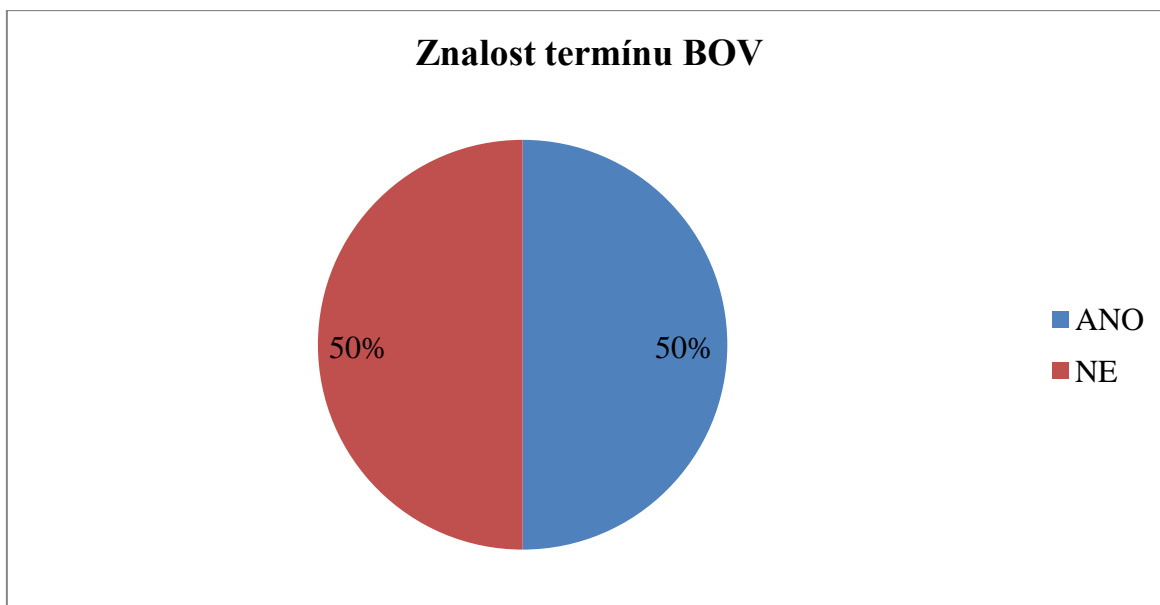
Otázka č. 5: Znáte pojem a vyučovací přístup nazývaný badatelsky orientované vyučování (BOV)?

ANO NE (v přiloženém materiálu je tento přístup jednoduše vysvětlen)

V tabulce (Tab. č. 22) a v grafu (Obr. č. 7) je uvedeno zastoupení respondentů podle uvedení kladné či záporné odpovědi na otázku zda znají pojem BOV.

Teoretické znalosti o BOV	Počet respondentů	%
ANO	20	50
NE	20	50

Tab. č. 22: Zastoupení respondentů podle znalosti termínu BOV



Obr. č. 7: Zastoupení respondentů podle znalosti termínu BOV

Procentuelní výsledek odpovědí na otázku zda respondenti znají pojem BOV byl zcela vyrovnaný. Před rozdáním dotazníku jsem si myslela, že o pojmu BOV budou více informováni pedagogičtí pracovníci s kratší délkou pedagogické praxe, ale po podrobnějším prozkoumání odpovědí respondentů z I. stupně bylo zjištěno, že byly vyrovnány výsledky i v rámci délek praxí. Respondenti s kratší délkou pedagogické praxe na II. stupni častěji odpověděli záporně, tudíž pojem BOV neznají. Mezi tyto respondenty patřili absolventi vysokých škol a pedagogičtí pracovníci s délkou praxe do 20 let.

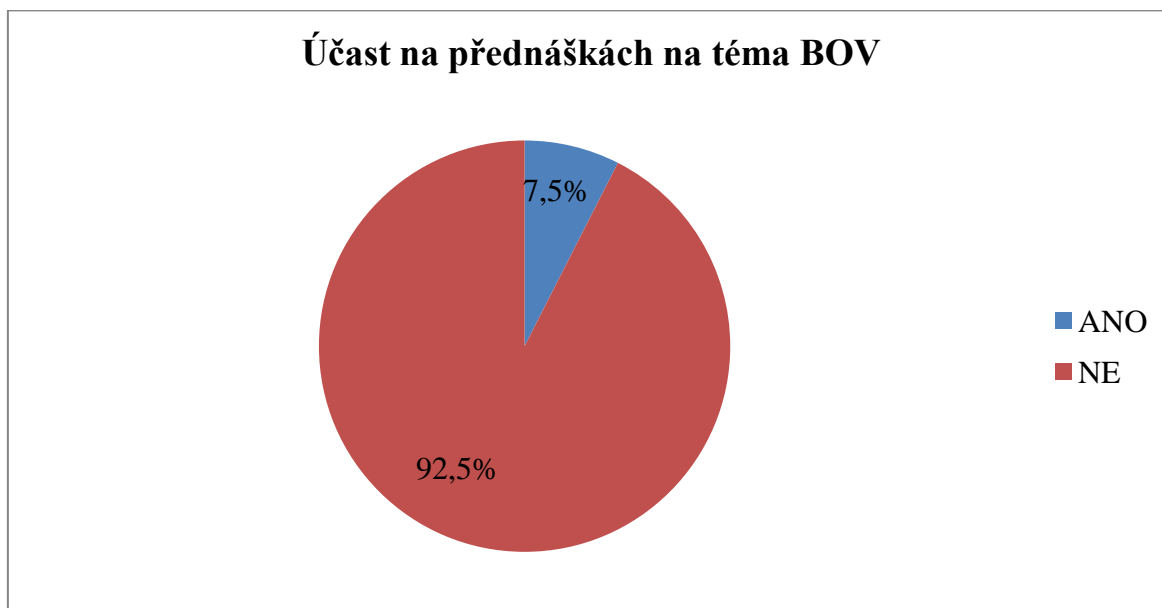
Otázka č. 6: Učastnil/a jste se nějakých přednášek na téma BOV?

ANO jaké a kde..... NE

V tabulce (Tab. č. 23) a v grafu (Obr č. 8) je uvedeno zastoupení respondentů, kteří se zúčastnili přednášek na téma BOV a kteří se nezúčastnili přednášek na téma BOV.

Účast na přednáškách	počet respondentů	%
ANO	3	7,5
NE	37	92,5

Tab. č. 23: Počet zastoupení respondentů, kteří se účastnili přednášek na téma BOV a kteří nikoliv



Obr. č. 8: Počet zastoupení respondentů, kteří se účastnili přednášek na téma BOV a kteří nikoliv

Z celkového počtu dotazovaných se přednášek na téma badatelsky orientované vyučování zúčastnili pouze tři pedagogičtí pracovníci. Má hypotéza byla potvrzena. Dotazovaní pedagogové měli možnost uvést, kterých přednášek se zúčastnili. Dva pedagogové zmínili přednášku nazývanou Tvořivá škola a jeden pedagog byl účastníkem přednášky Moderní přístup k výuce. Zbýlých třicet sedm pedagogů se přednášek zaměřených na badatelství nikdy nezúčastnilo. Z tohoto zjištění vyplývá, že v nabídce pro další vzdělávání učitelů přednášky na téma BOV nejsou dostatečně propagovány nebo pedagogové nemají zájem o nové nápady, materiály a inspiraci pro výuku. Domnívám se však, že přednášek by se měl účastnit alespoň jeden pedagog z každé školy, který by získané informace, nápady a zkušenosti předával dalším kolegům. Učitele by se neměli bránit získávání nových poznatků, zkušeností, novým metodám a formám výuky. Učitelé by se měli stále vzdělávat a rozvíjet své pedagogické dovednosti.

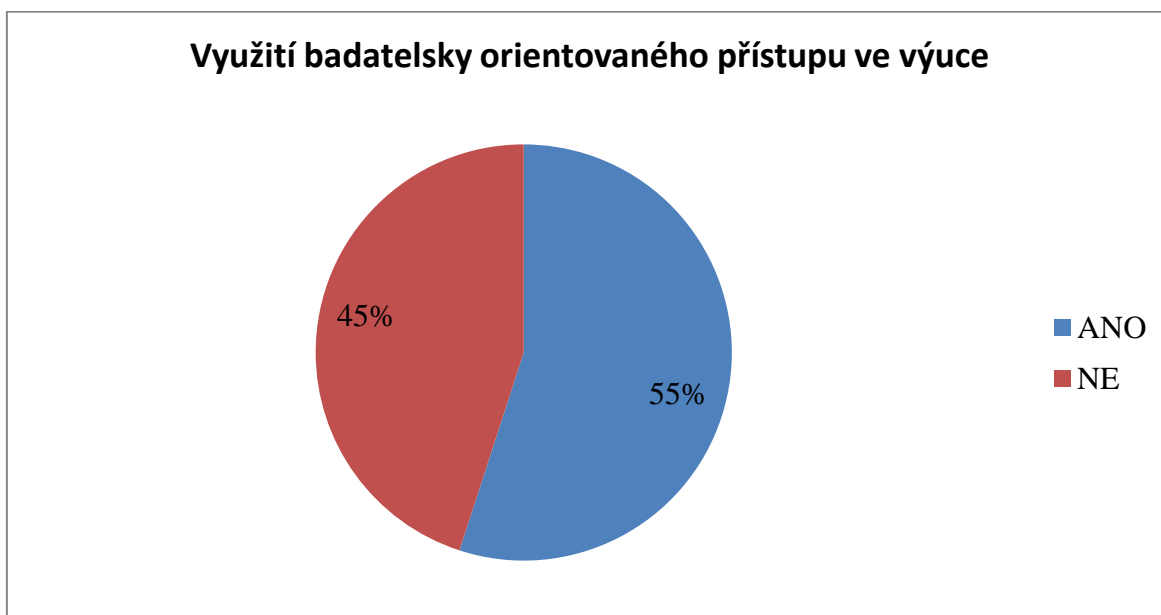
Otázka č. 7: Využíváte badatelský přístup ve svých hodinách?

ANO NE

Zpracování těchto odpovědí je uvedeno v tabulce (Tab. č. 24) a v grafu (Obr. č. 9).

Využití BOV	počet respondentů	%
ANO	22	55
NE	18	45

Tab. č. 24: Zastoupení respondentů podle využívání badatelského přístupu ve výuce



Obr. č. 9: Zastoupení respondentů podle využívání badatelského přístupu ve výuce

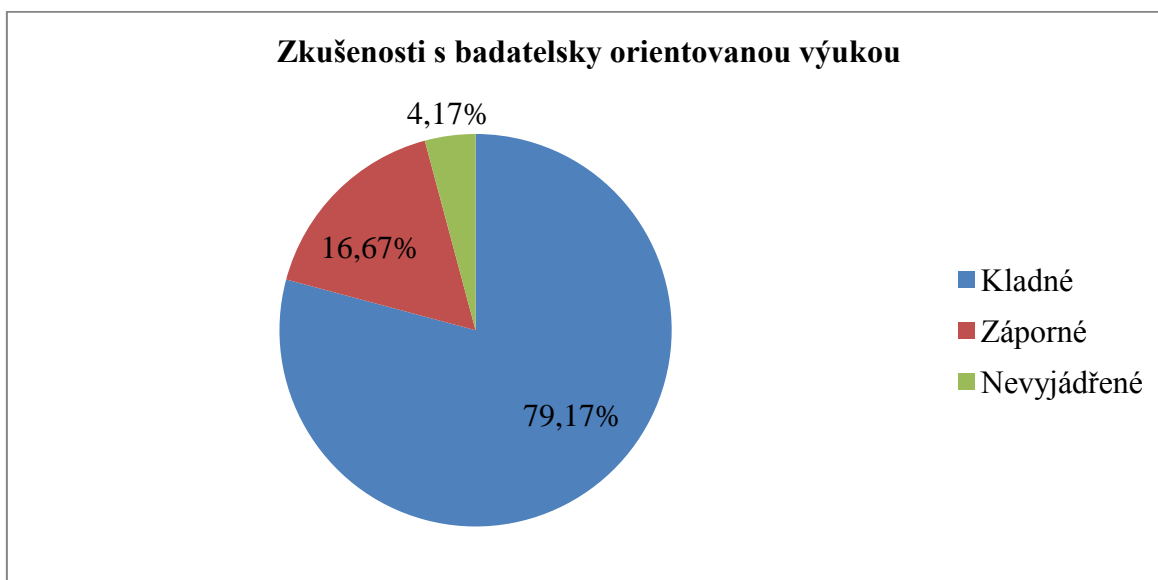
Z tohoto výsledku a z výsledku otázky č. 5 bylo odvozeno, že respondenti badatelský přístup ve výuce využívají, ale mnohdy nevědí, že metody a formy výuky, které ve výuce praktikují, se skrývají pod pojmem BOV. 55 % dotazovaných pedagogů odpovědělo na otázku kladně, tudíž využívají badatelsky orientovaný přístup ve výuce. Na obou stupních byly jak kladné tak záporné odpovědi téměř vyrovnané. Zjištěný výsledek byl velice překvapující a domněnka byla částečně vyvrácena výsledkem odpovědí, že záporně se nejvíce vyjádřili respondenti s kratší délkou pedagogické praxe, tedy absolventi vysokých škol a pedagogové s délkou praxe do dvaceti let. Tito respondenti aplikují badatelsky orientovaný přístup ve výuce nejméně.

Otázka č. 8: Jaké s tímto přístupem máte zkušenosti? Jak žáci na tento přístup reaguji?

Zpracování odpovědí na otázku je uvedeno v tabulce (Tab. č. 25) a v grafu (Obr. č. 10).

Zkušenosti s BOV	Počet vyjádření	%
Kladné	19	79,17
Záporné	4	16,67
Nevyjádřené	1	4,17

Tab. č. 25: Zastoupení respondentů podle kladných/záporných zkušeností s badatelstvím



Obr. č. 10: Zastoupení respondentů podle kladných/záporných zkušeností s badatelstvím

V této otázce se dotazovaní měli možnost písemně vyjádřit ke svým zkušenostem s badatelsky orientovanou výukou. Z možných dvaceti dvou respondentů, kteří na předešlou otázku v dotazníku odpověděli kladně, popsalo své kladné/záporné zkušenosti dvacet jedna pedagogů a jeden se nevyjádřil. Z celkového počtu dvaceti dvou respondentů se dva vyjádřili jak kladně, tak záporně. Z uvedených výsledků značně převažovaly kladné zkušenosti s badatelsky orientovanou výukou. Pedagogové popisovali jako pozitivní přínos: „*hodiny jsou pro žáky zábavnější, vědomosti si lépe vybaví díky prožité situaci, takto vedená vyučovací jednotka je pro žáky zpestřením, žáci rádi kooperují a vyhledávají sami informace*“. Naopak pedagogové, kteří odpověděli záporně, poukazují na: „*všichni*

žáci se nezapojují, žáci nejsou samostatní, některým žákům se nechce přemýšlet a práci rychle vzdávají“.

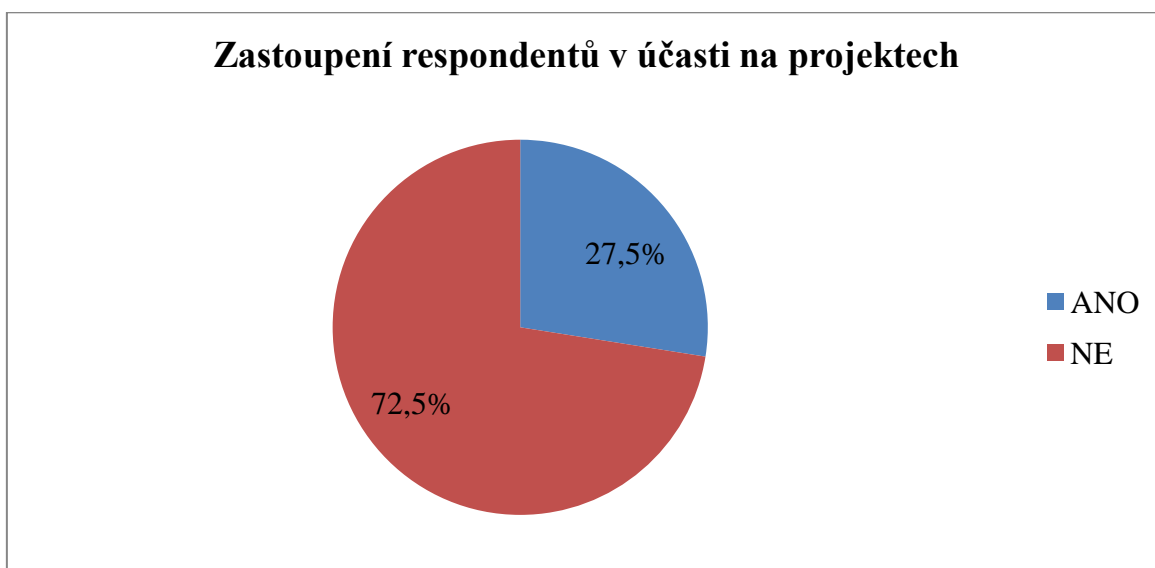
Otázka č. 9: Je vaše škola zapojena do nějakého projektu?

ANO NE

V tabulce (Tab. č. 26) a v grafu (Obr. č. 11) je uvedeno zastoupení respondentů podle kladné/ záporné odpovědi.

Zapojení do projektu	počet respondentů	%
ANO	11	27,5
NE	29	72,5

Tab. č. 26: Zastoupení respondentů podle zapojení do projektů



Obr. č. 11: Zastoupení respondentů podle zapojení do projektů

Na základě těchto výsledků bylo zjištěno, že žatecké školy nejsou většinou zapojeny do projektů BOV, protože dvacet devět respondentů odpovědělo záporně. Pouze jedenáct respondentů uvedlo kladnou odpověď, jelikož se účastní projektu Matematika není věda. Tudíž domněnka byla potvrzena. Po podrobnějším průzkumu odpovědí bylo však patrné, že se odpovědi učitelů z dané školy neshodují, několik učitelů projekt uvedlo, většina nikoliv. Myslím, že učitelé nejsou dostatečně informováni, zda jejich škola je, či není do

nějakého projektu zapojena. Pouze učitelé z jedné školy byli v odpovědi jednotní. Všichni tito pedagogové uvedli, že jejich škola není zapojena do žádného projektu.

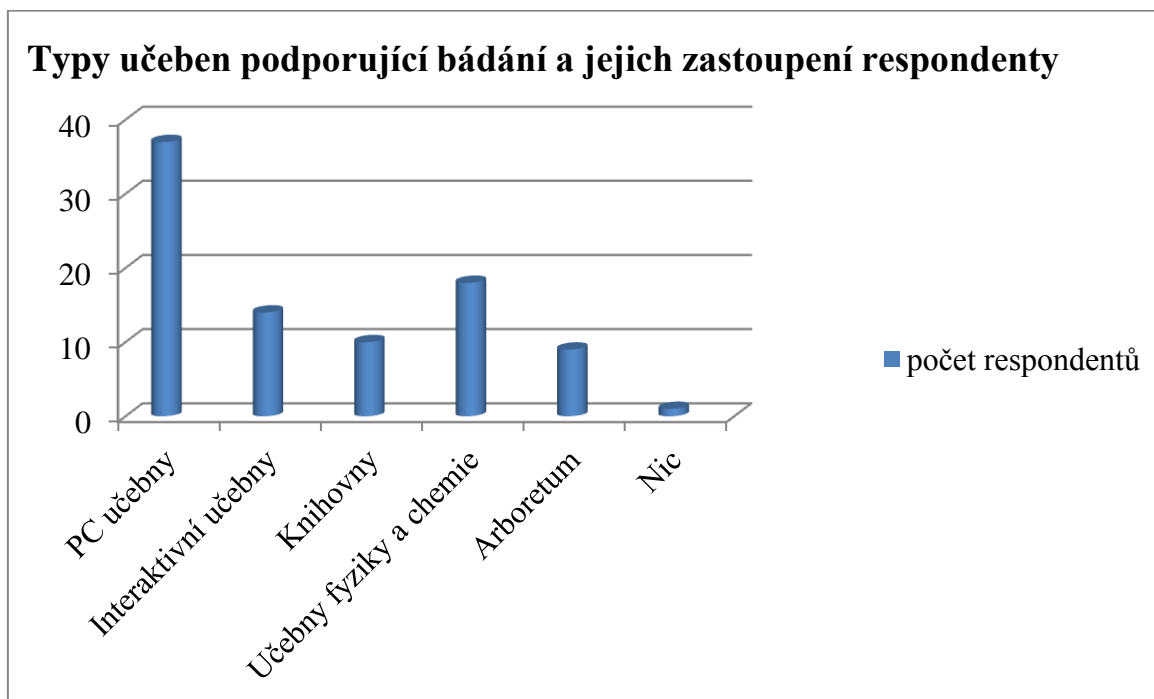
Otázka č. 10: Máte na Vaší škole “něco“, co podporuje bádání? (školní arboretum, laboratoře, PC učebny, atd.)

ANO NE

V tabulce(tab. č. 27) a v grafu (Obr. č. 12) je uveden přehled odpovědí dotazovaných.

Učebny a místa podporující bádání	počet respondentů	%
PC učebny	37	92,5
Interaktivní učebny	14	35
Knihovny	10	25
Učebny fyziky a chemie	18	45
Arboretum	9	22,5
Nic	1	2,5

Tab. č. 27: Typy učeben podporující bádání a jejich zastoupení respondenty



Obr. č. 12: Typy učeben podporující bádání a jejich zastoupení respondenty

Většinou bylo pedagogickými pracovníky zvoleno v této otázce několik z předložených odpovědí. Jak jsem se domnívala, nejvíce byla učiteli uváděna učebna počítačů. Druhou nejčetnější skupinou zvolené učebny byly speciální učebny fyziky a

chemie. Menší četnost byla zaznamenána u interaktivní učebny, knihovny a arboreta. Ze zpracovaných výsledků je patrné, že arboretum se vyskytuje pouze na jedné z dotazovaných škol. V dotazníku se objevil i jeden respondent, který v této otázce neuvedl ani jednu z možných učeben.

Otázka č. 11: Jaké organizační formy výuky nejvíce využíváte, označte 1-5 (1-nejméně, 5-nejvíce) (Tab. č. 28)?

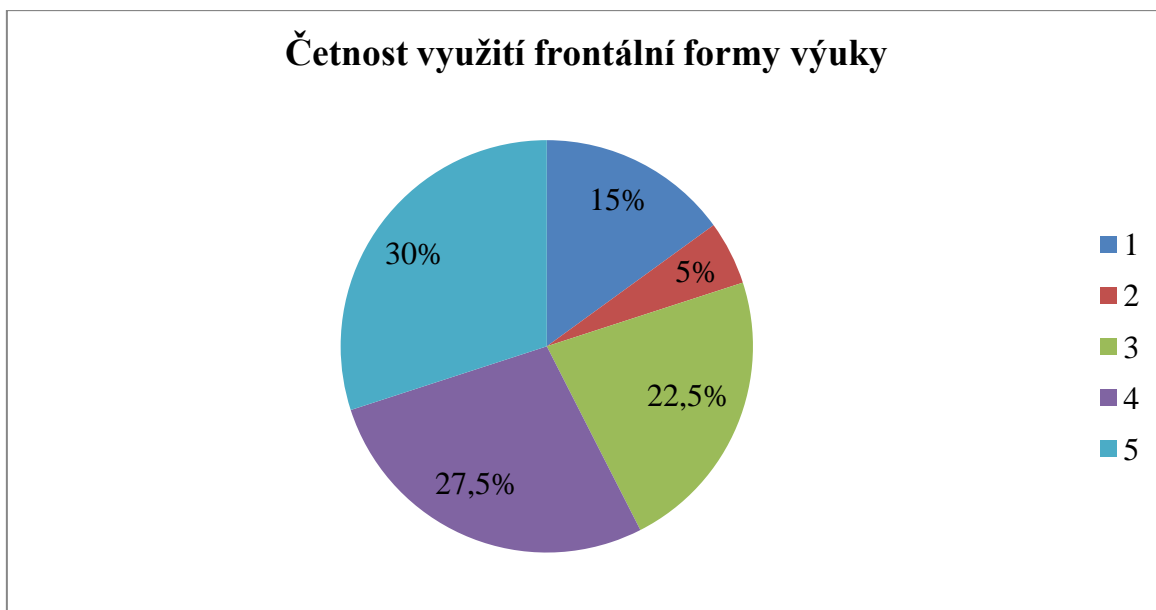
Formy výuky	1	2	3	4	5
frontální					
projektová					
diferencovaná (podle nadání, zájmu, atd.)					
skupinová					

Tab. č. 28: Využívanost organizačních forem

Pro větší náročnost zpracování výsledků výše uvedené otázky bylo zvoleno více tabulek a grafů. Výsledky jsou tedy uvedeny v tabulkách (Tab. č. 29, 30, 31, 32) a v grafech (Obr. č. 13, 14, 15, 16).

Četnost využití frontální formy výuky	počet respondentů	%
1	6	15
2	2	5
3	9	22,5
4	11	27,5
5	12	30

Tab. č. 29: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání frontální formy výuky

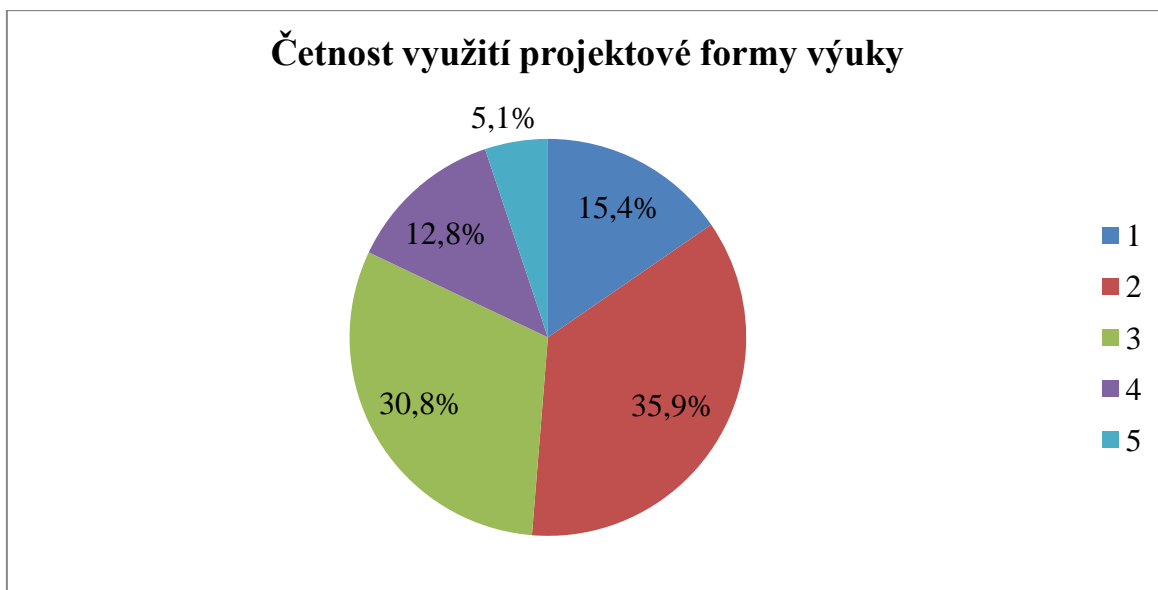


Obr. č. 13: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání frontální formy výuky

Bylo zjištěno, že většina učitelů ve škálovém dotazníku, volila číslo 5, 4 a 3. Z toho můžeme soudit, že tato forma výuky převládá nad ostatními.

Četnost využití projektové formy výuky	počet respondentů	%
1	6	15,4
2	14	35,9
3	12	30,8
4	5	12,8
5	2	5,1

Tab. č. 30: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání projektové formy výuky

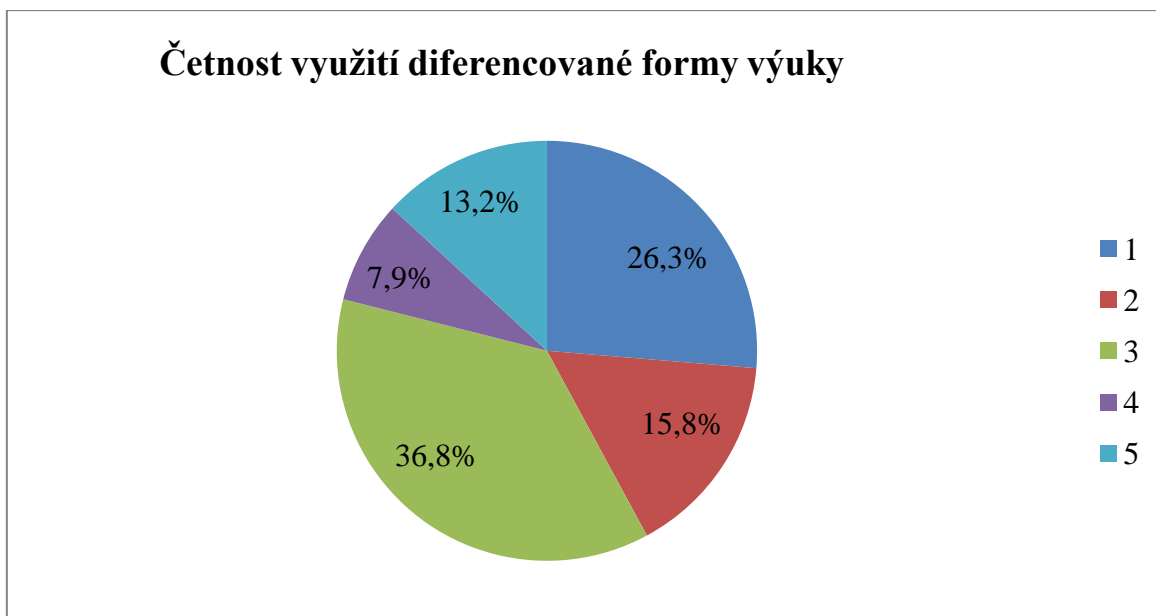


Obr. č. 14: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání projektové formy výuky

Z grafu je zřejmé, že projektová výuka se příliš nevyužívá. Učitelé tuto formu výuky pravděpodobně nezařazují do vyučování kvůli náročné přípravě a časově náročné realizaci.

Četnost využití diferencované formy výuky	počet respondentů	%
1	10	26,3
2	6	15,8
3	14	36,8
4	3	7,9
5	5	13,2

Tab. č. 31: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání diferencované formy výuky

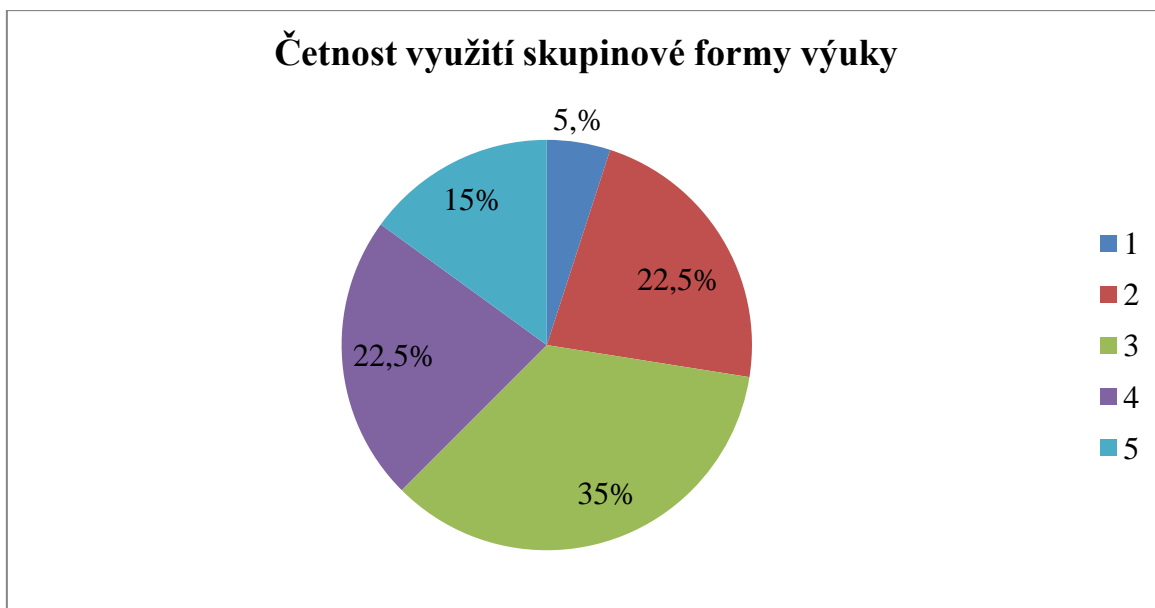


Obr. č. 15: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání diferencované formy výuky

Učiteli bylo voleno nejvíce číslo 3 a poté číslo 1, pod volbou čísla 1 si můžeme představit, že učitelé tuto formu pravděpodobně vůbec nevyužívají. Myslím, že tato forma výuky je velice užitečná. Využití najdeme ve třídě, kde se vyskytují žáci pomalejší a na druhé straně žáci velice rychlí.

Četnost využití skupinové formy výuky	počet respondentů	%
1	2	5
2	9	22,5
3	14	35
4	9	22,5
5	6	15

Tab. č. 32: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání skupinové formy výuky



Obr. č. 16: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání skupinové formy výuky

Veškeré hypotézy o využívanosti forem výuky byly zcela potvrzeny. Frontální forma výuky je stále převládající nad ostatními formami výuky. Tato forma výuky je učiteli využívána nejčastěji. Další nejčastěji využívanou formou ve výuce je práce ve skupinách.

Problematika frontální výuky je stále diskutována. Pedagogové se shodují v tom, že tato metoda je nejrychlejší a jeden z důvodů využívání metody je úspora času. Proto se zřejmě mnohým učitelům zdá frontální (hromadná) forma výuky nejefektivnější.

Projektová forma výuky je méně často realizována možná proto, že neposkytuje dostatek času a prostoru k procvičování získaných poznatků a možná také proto, že je potřeba k její realizaci náročná a dokonalá příprava.

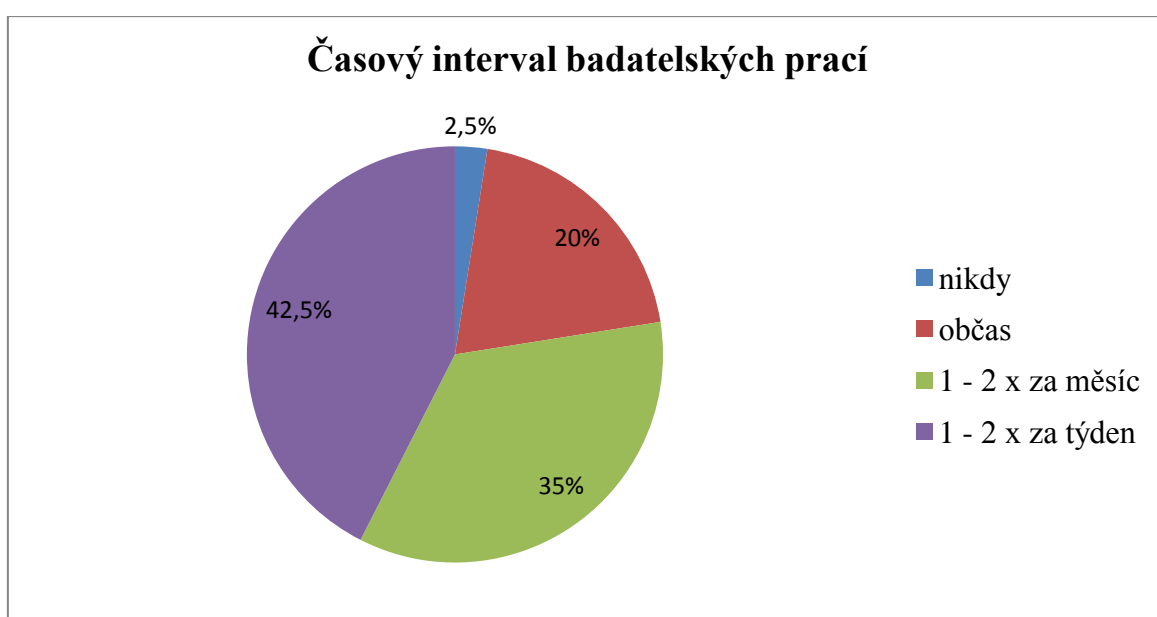
Po podrobnějším prozkoumání dotazníků bylo zjištěno, že se odpovědi učitelů s kratší délkou pedagogické praxe nijak výrazně neliší od odpovědí učitelů s délkou pedagogické praxe delší. A na druhém stupni se většinou všichni shodli na převaze frontální formě výuky.

Otázka č. 12: V jakých intervalech zadáváte žákům samostatnou nebo skupinovou práci, při které si zjišťují informace sami? (internet, encyklopedie, slovníky, atd.)

Zjištěné údaje jsou zobrazeny v tabulce (Tab. č. 33) a v grafu (Obr. č. 17)

Časový interval badatelských prací	počet respondentů	%
nikdy	1	2,5
občas	8	20
1 – 2 x za měsíc	14	35
1 – 2 x za týden	17	42,5

Tab. č. 33: Zastoupení respondentů podle uvedení časového intervalu zadávání badatelských prací



Obr. č. 17: Zastoupení respondentů podle uvedení časového intervalu zadávání badatelských prací

V této otázce nebyla pedagogům poskytnuta volba možnosti, ale bylo jim umožněno písemně se vyjádřit k časovým intervalům zadávání badatelských prací žákům. Nejfrekventovanější odpovědí byla vyhodnocena odpověď 1 – 2 krát týdně. Tato odpověď byla uvedena sedmnácti pedagogy. Druhou nejčastější odpovědí bylo uvedeno 1 – 2 krát měsíčně. Z průzkumu bylo zjištěno, že jeden respondent tyto metody práce do svých hodin vůbec nezařazuje. Hypotéza byla potvrzena, ale výsledky byly překvapivé. Mnoho učitelů zařazuje badatelské aktivity i několikrát do týdne.

Je potěšující, že učiteli je využívána možnost poskytnout žákům i jiné informační zdroje. Žáci tak mají možnost čerpat informace nejen z učebnic a výkladu, ale také z různých odborných slovníků, encyklopedií či internetu.

Otázka č. 13: Jaké výukové metody využíváte nejvíce, označte 1 – 5 (1 – nejméně, 5 – nejvíce) (Tab. č. 34)

Výukové metody	1	2	3	4	5
výklad					
vysvětlování					
brainstorming					
dovednostně praktické (pokusy)					
hry a soutěže					
názorně demonstrační (pozorování)					

Tab. č. 34: Využívanost výukových metod

Pro přesnější vyhodnocení otázky č. 13 jsou výsledky uvedeny v tabulkách (Tab. č. 35, 36, 37, 38, 39, 40) a v grafech (Obr. č. 18, 19, 20, 21, 22, 23).

Četnost využití výkladu ve výuce	počet respondentů	%
1	5	12,5
2	4	10
3	13	32,5
4	8	20
5	10	25

Tab. č. 35: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání výkladu ve výuce



Obr. č. 18: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání výkladu ve výuce

Mezi frekventovanost využití 3, 4 a 5 je rozloženo 75% volby pedagogů, což svědčí o častém využití výkladu. Výklad je většinou součástí každé vyučovací jednotky.

Četnost využití vysvětlování ve výuce	počet respondentů	%
1	2	5
2	3	7,5
3	8	20
4	11	27,5
5	16	5

Tab. č. 36: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání vysvětlování ve výuce

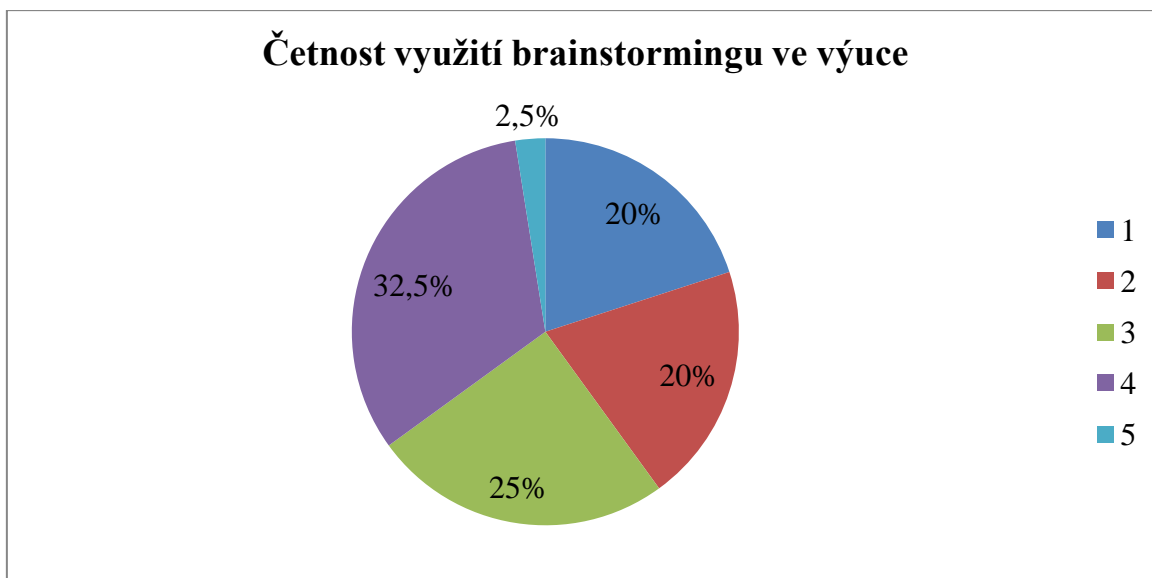


Obr. č. 19: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání vysvětlování ve výuce

Z grafu (Obr. č. 19) a při porovnání s výsledky ostatního využití metod je zřejmé, že učitelé využívají nejčastěji a nejvíce vysvětlování. Objevili se i respondenti, kteří vysvětlování do vyučovací jednotky nezařazují vůbec nebo minimálně.

Četnost využití brainstormingu ve výuce	počet respondentů	%
1	8	20
2	8	20
3	10	25
4	13	32,5
5	1	2,5

Tab. č. 37: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání brainstormingu ve výuce

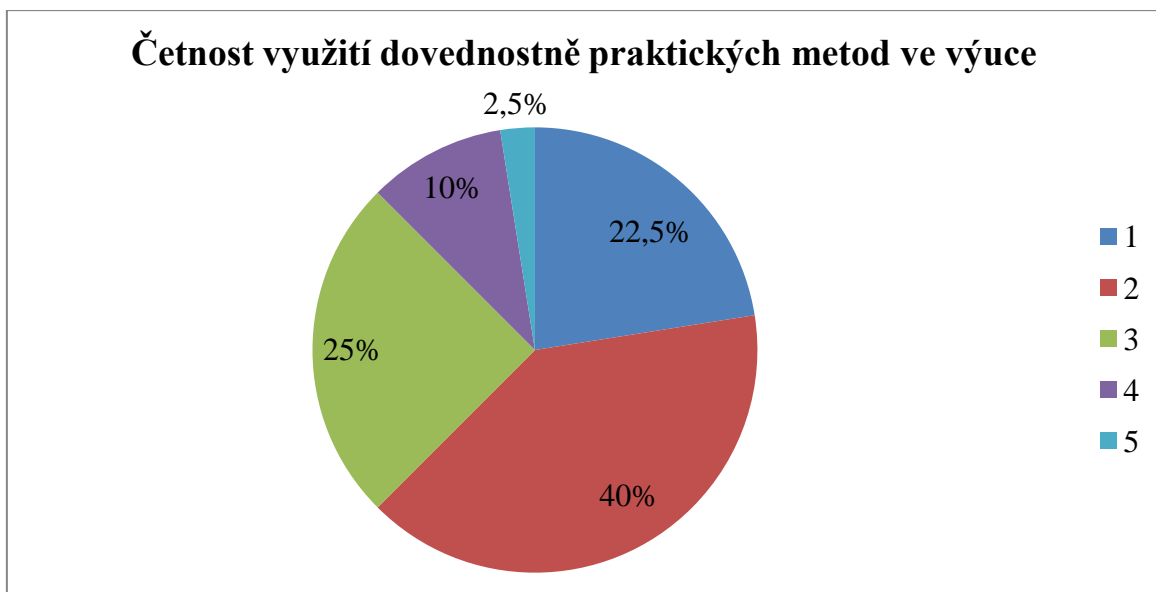


Obr. č. 20: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání brainstormingu ve výuce

Volby respondentů jsou téměř vyrovnané, pouze jeden respondent zvolil ve škálovém výběru číslo 5. Mnoho pedagogů metodu brainstormingu využívá málo ba dokonce téměř vůbec, přestože je to metoda aktivizující a žáci přirozeně bez jakéhokoliv tlaku přemýšlí.

Četnost využití dovednostně praktických metod ve výuce	počet respondentů	%
1	9	22,5
2	16	40
3	10	25
4	4	10
5	1	2,5

Tab. č. 38: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání dovednostně praktických metod ve výuce

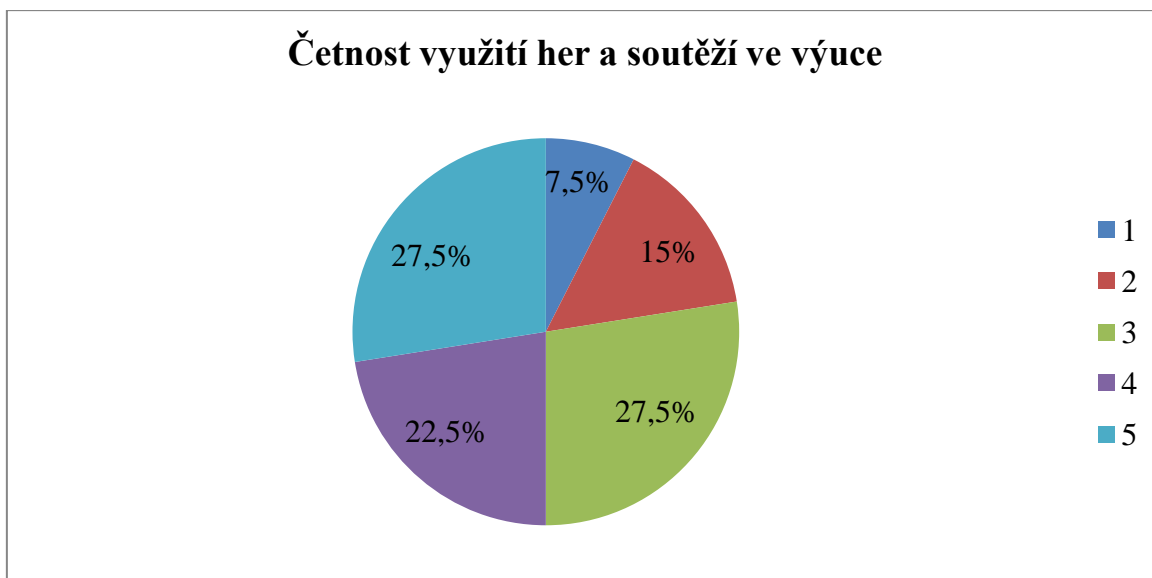


Obr. č. 21: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání dovednostně praktických metod ve výuce

40% zvolilo ve škálovém výběru číslo 2 a 25% zvolilo číslo 3. Tento výsledek je uspokojivý, jelikož dovednostně praktické metody většina učitelů využívá alespoň někdy.

Četnost využití her a soutěží ve výuce	počet respondentů	%
1	3	7,5
2	6	15
3	11	27,5
4	9	22,5
5	11	27,5

Tab. č. 39: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání her a soutěží ve výuce

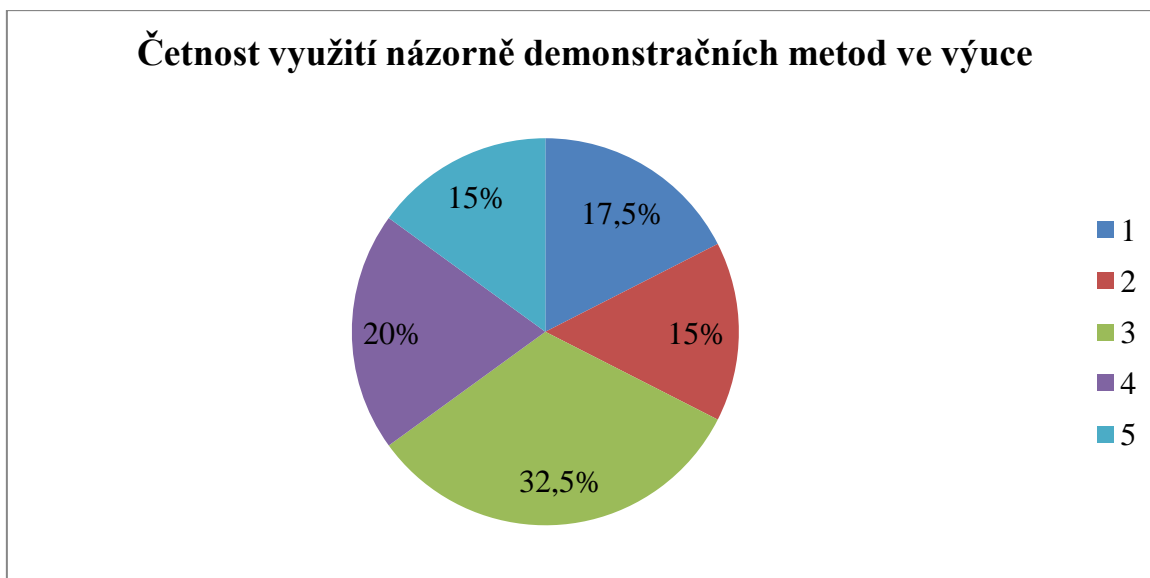


Obr. č. 22: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání her a soutěží ve výuce

27,5 % respondentů odpovědělo, že hry a soutěže využívá velmi často, 22,5 % zvolilo číslo 4 a 27,5 % zvolilo číslo 3 ve škálovém hodnocení. Z toho vyhodnocení můžeme vidět, že učitelé hry a soutěže do vyučovací jednotky zařazují velmi často. Soutěže a hry žáky motivují a aktivizují.

Četnost využití názorně demonstračních metod ve výuce	počet respondentů	%
1	7	17,5
2	6	15
3	13	32,5
4	8	20
5	6	15

Tab. č. 40: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání názorně demonstračních metod ve výuce



Obr. č. 23: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání názorně demonstračních metod ve výuce

Demonstrační metody jsou ve výuce velmi často využívány, 15 % zvolilo číslo 5, 20 % zvolilo číslo 4 a 32,5 % zvolilo číslo 3 ve škálovém hodnocení. Vysvětlování neodmyslitelně patří k povolání učitele. Jednoznačně toto tvrzení vyplynulo i z výzkumu. Výuková metoda vysvětlování byla udávána nejčastěji, tím byla potvrzena hypotéza. Druhou nejčastěji využívanou metodou byly hry a soutěže. Naopak nejméně frekventovanou výukovou formou byla uváděna metoda pokusu. Je evidentní, že pokusy nelze ve výuce tak často praktikovat, ale přesto jsou ve výuce uplatňovány dle potřeb učitelů.

***Otázka č. 14 : Zařazujete do výuky níže zmíněné aktivity? Jak často?
(exkurze, besedy, výstavy, naučné vycházky)***

Při posouzení odpovědí bylo zjištěno, že učiteli jsou nejčastěji zařazovány naučné vycházky. V průměru je to 5 krát za rok. Exkurze a výstavy průměrně 3 krát za rok a besedy 2 krát do roka.

Otázka č. 15: Uvítali byste semináře nebo školení o BOV?

Z odpovědí je patrné, že školení nebo semináře by určitě uvítalo dvacet čtyři pedagogů. Pouze čtyři respondenti nemají zájem a dvanáct pedagogů zvolilo odpověď

„nevím“. Hypotéza nebyla zcela potvrzena, jelikož mnoho pedagogů zvolilo odpověď nevím.

5.6 Vyhodnocení výzkumu

K průzkumu o využívání badatelsky orientovaného vyučování byl mnou zpracován jednoduchý dotazník. K vyplnění dotazníku bylo potřeba přibližně deset minut času. Do výzkumu byli zapojeni učitelé z I. i II. stupně žateckých škol. Z počátku jsem byla nemile překvapena tím, že se nezapojilo všech sedmdesát oslovených respondentů.

Z provedeného výzkumu o využívání BOV byly výsledky vcelku překvapivé. V současné době probíhají různé semináře a školení k badatelsky orientovanému vyučování, ale bylo zjištěno, že většina učitelů se těchto seminářů zatím nezúčastnila. Přesto tento přístup ve svých hodinách používají, aniž by věděli, že aplikované metody a formy výuky se řadí k badatelsky orientovanému vyučování. Mnoho učitelů nevyužívá pouze frontální formu výuky a výklad, ale zařazují do vyučovacích jednotek spoustu skupinových prací, soutěží, her a dokonce nechávají žáky bádát metodou brainstormingu, kdy žáci vzpomínají a vymýšlejí, co k danému tématu patří a co o něm vědí. Nejdůležitější je, že žáci při této metodě aktivně přemýšlejí. V průzkumu bylo ve většině případech uváděno, že badatelský přístup je pro žáky zajímavější, více motivující a znalosti si na základě prožitých situací lépe vybavují. Někteří učitelé však zmínili i fakt, že se ve třídách objeví žáci, kteří celý přístup odmítají, nechtějí přemýšlet a nechtějí se podílet na společných konstruktivních aktivitách, avšak těchto jedinců není ve třídách mnoho. V průzkumu byla zaznamenána odpověď, která uvádí, že BOV je velice náročné na přípravu učitelů a není dostatek času tento přístup často zařazovat do výuky. Co se týče aktivity školy v projektech, vyhodnocení nebylo zcela jasné, jelikož pedagogové z jedné školy se zcela neshodují v odpovědi. Ale většina pedagogů, kteří uváděli zapojení školy v projektu, se zmínili o Matematika není věda.

V rámci podpory bádání jsou všechny školy vybaveny počítačovou učebnou, některé mají interaktivní tabuli, knihovnu a objevila se i škola, která má na školní zahradě nově vybudované arboretum. Většina učitelů, kteří vyučují přírodovědu a prvouku, žákům zpestřují vyučovací hodiny naučnými vycházkami, které uskutečňují přibližně pět krát za školní rok.

V neposlední řadě bylo z průzkumu patrné další pozitivní zjištění, což byl zájem o školení nebo seminář ze strany většiny pedagogů, proto by bylo dobré zamyslet se nad tím, zda jsou vůbec takováto školení či semináře učitelům nabízeny a dostatečně propagovány.

Ze strany většiny učitelů nestojí v cestě za dalším vzděláváním žádná překážka, a proto je potřeba kladný přístup učitelů využít.

6 SEMINÁŘE BOV

V České Republice jsou uskutečňovány semináře na podporu badatelských aktivit pořádaných například sdružením Tereza. Tyto semináře proběhly a probíhají v různých městech republiky a pedagogové mají možnost se více dozvědět o seminářích na internetových stránkách *Badatelé a Tereza net*.

Za účelem zjistit informace a zkušenosti, které jsou na těchto seminářích nabízeny, jsem se v lednu tohoto roku účastnila semináře v Českých Budějovicích. V učebně pedagogické fakulty se nás zájemců všech věkových kategorií sešlo přibližně dvacet osm.

Badatelský kurz pod vedením Ing. Dany Votápkové byl rozdělen do několika částí. V první části jsme byli seznámeni s metodikou BOV a ve druhé části byly prováděny ukázky BOV v praxi. V úvodní části semináře byl všem zadán úkol – Co všechno je skryto pod názvem badatelsky orientovaná výuka a tímto způsobem byla představena badatelská metoda brainstorming. V praxi bylo vyzkoušeno, jaký zvolit postup práce při metodě dovednostně praktické čili pokusu. Bylo také možno nahlédnout na vytvořené pracovní listy k těmto pokusům. Ve druhé části bylo každému umožněno vytvořit si vlastní badatelsky zaměřenou vyučovací jednotku.

V závěru semináře byl každý obdarován metodikou Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním a pracovním sešitem Badatelské lekce, které jsou metodicky zpracované a ověřené ve výuce. Tyto pracovní sešity jsou zpracované i v elektronické podobě s dalšími užitečnými přílohami. Účasti na semináři bylo získáno Osvědčení o absolvování šesti hodinového semináře na téma rozvoj badatelských dovedností žáků. Dále nám byly nabídnuty konzultace a rozborů námi zpracovaných příprav na vyučovací jednotky a badatelské projekty. Byli jsme také informováni o programu GLOBE a jeho konaných vstupních seminářích.

Domnívám se, že cílem lektorky bylo objasnit postup vedení žáků při dovednostně praktických činnostech a předvést práci s předem připravenými pracovními listy. Tento cíl byl splněn.

Avšak tímto záměrem nebylo naplněno mé očekávání a podle rozhovorů dalších účastníků nebylo naplněno ani jejich očekávání. Shodli jsme se v tom, že absolvováním tohoto semináře budou získány základní informace o badatelsky orientovaném vyučování, o publikacích zabývajících se badatelsky orientovaným vyučováním, o dostupných materiálech nebo kde najít nápady, zkušenosti, nápady na projekty a mnohé další. To však tímto seminářem nebylo splněno.

7 ANALÝZA PROJEKTŮ VE VYBRANÉ ZÁKLADNÍ ŠKOLE, VĚNOVANÝCH BADATELSKÉMU ZPŮSOBU VÝUKY

K analýze badatelsky orientovaných projektů byla vybrána nejbližší škola, Základní škola Měcholupy.

Jedná se o malou vesnickou avšak plně organizovanou školu s devíti ročníky. Kde je zajišťováno vzdělávání pro široké okolí.

Škola prošla několika rekonstrukcemi a budova i její okolí je neustále vylepšováno, zdokonalováno a modernizováno. Každý kdo školu navštíví, okamžitě pozná, že se na této škole rozhodně nezahálí. Protože je škola zapojena do mnoha projektů a programů, stále se zde buduje něco nového a zajímavého, co tuto školu charakterizuje. Výčet projektů je opravdu rozsáhlý, zde jsou uvedeny nejdůležitější a nejznámější projekty zaměřené na badatelství: Akustická ekologie, Komunitní biozahrada, Botanická zahrada, projekt Vody a větru, projekt U4 energy, GLOBE, Kolumbus, Šikovné ruce, Ekokoutek a v neposlední řadě je škola zapojena do mezinárodního programu Ekoškola.

7.1 Účastnění v programu Ekoškola

Do programu je zapojena celá škola - žáci, učitelé, vedení školy ale i místní komunita. V rámci tohoto programu žáci snižují ekologický dopad školy a svého jednání na životní prostředí a zlepšují životní prostředí ve škole a v jejím okolí. Žáci svým každodenním chováním naplňují ekologizační opatření ve škole, prezentují své úspěchy v ekologizaci školy a dávají podněty i inspiraci svému okolí. Díky tomuto vydávanému úsilí obhájila Základní škola Měcholupy čestný titul Ekoškola.

7.1.1 Práce na projektu U4 energy

V rámci tohoto projektu byl prováděn průzkum – statistika dopravy. Žáci zjišťovali počet projetých automobilů obcí, analyzovali a vyhodnocovali v hodinách matematiky průměrnou spotřebu a emise. Cílem projektů byla stanovená úspora energie v dopravě, ochrana ovzduší a tím i zlepšení životního prostředí pro obyvatele obce.

Projekt byl provázen reklamní kampaní v podobě besed, osvět, prezentací projektu, v podobě tisku a letáků. Velkou zásluhu na reklamní kampani měl realizační tým, jehož předsedkyní byla starostka obce Měcholupy. Měcholupská škola se v tomto projektu U4 energy dokázala prosadit a byla oceněna až v italské Neapoli.

7.1.2 Botanická zahrada a komunitní biozahrada

Tento projekt byl vybudován díky finančnímu příspěvku Ministerstva školství. Cílem projektu bylo vybudování arboreta, kde se budou objevovat typické rostliny – klasické biotopy přírodního parku Džbán, v němž se obec Měcholupy nachází. Všechny tyto rostliny budou využívány v ekologické výchově a hlavně ve výuce přírodovědy.

Na botanickou zahradu navazuje komunitní zahrada – projekt, který byl podpořen Ministerstvem životního prostředí České republiky. Biozahrada (příloha č. 3) byla vybudována za účelem relaxace a je přístupna široké veřejnosti. Přispívá k upevnování komunitních vztahů v obci a k prohloubení spolupráce žáků a seniorů. Komunitní biozahrada je originální ekologická biozahrada na principu ekologického zemědělství, kde dochází k vzájemně působení jednotlivých plodin a je využíván jejich potenciál v pěstování zeleniny, křovin a plodin. V rámci Ekoškoly zde bylo také vybudováno broukoviště, které slouží k sledování života hmyzu.

7.1.3 Projekt využití energie vody a větru v praxi Ekoškoly

Základní škola Měcholupy získala v roce 2012 další dotaci, která byla využita k realizaci projektu. Na školních pozemcích byla postavena netradiční zařízení za účelem využití zdrojů energie. Novým přírůstkem bylo například vodní kolo (příloha č. 4), větrná elektrárna a solární panel, které slouží jako zdroj energie do venkovní učebny v areálu školy.

Dalšími novinkami byla obohacena i školní laboratoř. Ve školní laboratoři zaujal své místo např. nový parní stroj a několik dalších zařízení na využití energie vody – vodní hodiny a vodní kalkulačka. Všechny tyto výukové pomůcky jsou zařazovány do hodin ekologie fyziky a chemie. Všem školám v okolí je umožněna exkurze do laboratorních i školních prostorů, kde mohou vidět ukázky využití všech nových pomůcek jako zdroj energie.

Kromě vodní energie využívá škola v Měcholupech také energii sluneční. V moderní laboratoři solárních technologií je k funkčnosti mnoha pomůcek zapotřebí solární energie. Žáci zde mají možnost pracovat v hodinách ekologie, chemie, fyziky, ale i matematiky a zeměpisu se solárním termografem, solárním osvětlením, solárním vlhkoměrem, solárními laboratorními váhami nebo také se solárními vysílačkami.

7.1.4 Projekt přírodní laboratoř akustické ekologie

Cílem projektu bylo vybudování přírodní laboratoře, která je volně přístupná v rozsáhlé školní botanické zahradě a jsou v ní rozmístěny přírodní akustické nástroje. Přírodní jevy jako jsou vítr a voda rozeznívají Aeolskou harfu (příloha č. 5), zvonkohru (příloha č. 6), dřevěný xylofon (příloha č. 7), gongy, ladící strunu a vodní pramen. Obsahem projektu je zaznamenávání údajů hladin akustického tlaku v obci a snaha eliminovat hluk. Žáci pomocí zapůjčených hlukoměru ze sdružení TEREZA měří hlučnost na různých místech v obci, zjištěné údaje zaznamenávají do mapy hluku a poté své výsledky prezentují ve škole a i představitelům obce. Cílem je propagace veřejné dopravy a omezit využívání automobilů za účelem snížení negativních dopadů na životní prostředí.

7.2 Účast v programu GLOBE

Global learning observations to benefit the environment je mezinárodní program zaměřený na sledování životního prostředí. Škola se do tohoto dlouhodobého mezinárodního programu zapojila v roce 2010, žáky je v rámci projektu sledováno v jejich meteorologické stanici počasí v průběhu dne, teplota ovzduší, vlhkost ovzduší a veškeré zjištěné výsledky jsou odeslány do celosvětové internetové databáze, kde jsou výsledky zpracovány NASA. Dále jsou žáky zkoumány změny v přírodě, lesní porosty, půda a voda.

7.3 Účast v projektu Kolumbus – poklady kolem nás a v nás

Žáci díky tomuto projektu vyhledávají „kešky“ - poklady za pomoci souřadnic zadávaných do navigace. Tímto se žáci pomalu učí pracovat v terénu s navigací a s mapou. Vydávají se tak poznávat spousty zajímavých míst a objevují krásy svého okolí. „Kešky“ jsou většinou schovány na zajímavých architektonických místech, to znamená, že

poznávají i různé styly architektonických slohů. Žáci mají možnost sami vytvořit „kešku“ a uložit ji jako nový bod zájmu. Jedna taková „keška“ byla žáky vytvořena v blízkosti měcholupské školy a byla nazvána podle pana Zdeňka Svěráka, který zde učil.

7.4 Účastnění v projektu REGION

V předmětech přírodověda, přírodopis a ekologie, bude žáky Základní školy v Měcholupech využíván jeden z mnoha projektů na této škole a sice Ekokoutek, vyprojektovaný na školní botanické zahradě. Pod pojmem ekokoutek se schovává ptačí zahrada (příloha č. 8), která nabízí domovy pro ptactvo z regionu. Domovy jsou zajišťovány prostřednictvím ptačích budek nainstalovaných v korunách stromů botanické zahrady a ptačí voliérou zdobenou malbou s přírodními motivy, ve které je zabydleno ptactvo z exotických krajín.

7.5 Závěr analýzy

Analýza byla vytvořena pomocí poskytnutých rozhovorů s ředitelem a pedagogy školy, prohlídky bohatě vybavených solárních a akustických laboratoří a procházky celým areálem školy, který zahrnuje botanickou zahradu, ptačí voliéru, komunitní biozahradu, meteorologickou stanici, vodní kolo, větrný mlýn, solární panel, větrolamy a spoustu přírodních akustických nástrojů.

Základní škola je zapojena do mnoha projektů, díky těmto projektům se žáci snaží snižovat dopady lidských zásahu do přírody. Usilují o zlepšování životního prostředí školy a jejího okolí, úsporu energie a vody. Žáci tak svým chováním a jednáním přispívají k ekologizačnímu opatření a při realizaci a prezentaci všech projektů inspirovali širokou veřejnost.

Bylo zjištěno, že na Základní škole v Měcholupech jsou třídy s menším počtem žáků, což umožňuje mnohem účinnější aplikaci badatelsky orientované výuky. S tímto menším počtem žáků je umožněno pracovat efektivněji, jelikož se mohou lépe a všichni zapojit do praktické výuky. Praktickou výukou žáci sami přicházejí na poznání a znalosti, které jsou při běžné výuce žákům ve většině případů předány pouze výkladem či vysvětlením. Tento přístup pomáhá získané znalosti si lépe a dlouhodobě zapamatovat. Žáky tyto metody

výuky více zaujímají, žáci jsou aktivnější, přistupují s větším nadšením a z každého nového objevu mají radost. Učiteli bylo potvrzeno, že žáci umí mnohem lépe obhajovat a prosazovat své názory a dokážou lépe předávat své nabyté znalosti ostatním spolužákům. Ovšem najdou se ve třídách i tací žáci, kteří nepracují, nechtějí přemýšlet a pokud jim něco nejde, práci brzy vzdávají. Pro některé je jednodušší a příjemnější přijímat informace než informace zjišťovat a své předem stanovené hypotézy ověřovat.

Při realizaci projektů bylo zapotřebí ze strany žáků školy pomáhat, zapojovat se do různých prací, vyrábět, sázet, posléze vše udržovat a o vše pečovat. Úsilí a čas, který byl žáky při projektech vynaložen a dále vynakládán vede žáky k zamyšlení a uvědomování si hodnot. To vše naučilo žáky pracovat v kooperující skupině, došlo k upevňování vztahů a důvěry.

8 ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce je nastíněno, co je to badatelsky orientované vyučování a jaký je jeho význam a cíl ve výuce na základní škole. V souvislosti s badatelstvím je práce zaměřena na charakteristiku programů Globe, Ekoškola a Les ve škole, které badatelsky orientované vyučování na školách podporují. Dále jsou v práci popsány projekty Fibonacci, Kolumbus, Badatelé, Region a jejich využití na školách.

V praktické části byly vypracovány praktické ukázky badatelských činností, které lze využít při výuce přírodovědy na 1. stupni ZŠ. Poté je zde popsán výzkum, který je zaměřen na využívání badatelsky orientovaného vyučování na žateckých školách. K tomuto výzkumu byly vytvořeny dotazníky, ve kterých žatečtí učitelé vyjadřovali své postoje na dané téma. Dle odpovědí dotázaných respondentů je zpracováno vyhodnocení v podobě grafů a tabulek. Mohlo by se říci, že učitelé v rámci svých možností badatelství ve svých hodinách využívají.

Krátce je zde také zmíněno o semináři BOV v Českých Budějovicích, kterého jsem se v letošním roce účastnila.

Dále je vypracována analýza Základní školy v Měcholupech. Tato škola je vybrána záměrně, poněvadž se nachází v žateckém regionu a je zapojena do mnoha programů a projektů, které v diplomové práci popisují. Učitelé na této škole se svými žáky zdárně využívají badatelství ve svých hodinách a k tomu jim napomáhají zařízené učebny v interiéru i exteriéru školy s mnoha zajímavými pomůckami.

Cílem diplomové práce je poukázat na nutnost zařazování do výuky takové metody a formy práce, které podporují rozvoj badatelských dovedností žáků prvního a druhého stupně základních škol a rozvíjí zájem žáků o přírodovědné obory. Ukazuje, jak lze aplikovat různé vyučovací metody vhodné pro realizaci BOV a jak učit žáky badatelským postupům.

Doufám, že tato práce přinese začínajícím i zkušeným učitelům nový pohled na výuku přírodovědy a dodá inspiraci, jak dětem ozvláštnit a zpestřit hodiny přírodovědy nebo i prvouky.

9 RESUMÉ

Diplomová práce pojednává o badatelsky orientovaném vyučování v přírodovědných předmětech na základních školách.

Hlavním cílem teoretické části bylo objasnit, co vše zahrnuje badatelský přístup k výuce a představit hlavní programy na podporu BOV . Druhá část diplomové práce je praktickou částí. Tvoří ji návrhy pro badatelskou činnost ve výuce, analýza projektů a programů základní školy, která badatelství ve výuce využívá a vyhodnocení průzkumu. Na základě vyhodnocení dotazníkového průzkumu byly ověřovány hypotézy, týkající se využívání badatelství ve výuce.

This diploma thesis deal with the Inquiry-based science education in science in primary schools.

The main attention of the theoretical part was to clarify, that includes inquiry way to education and to introduce main programs to support IBSE. The second part is the practical part. It consists of proposals for inquiry activity in teaching, analysis of projects and programs of primary schools, which uses inquiry in teaching and evaluation survey. On the basis of the survey evaluation were verified hypotheses concerning the use inquiry way in education.

10 SEZNAM LITERATURY

10.1 Literární publikace

1. CORNEL, J. : *Sharing nature with children: classic parents' and teachers' nature awareness guidebook*. Nevada city: Dawn Publications, 1998, CA: USA. ISBN 0-916124-142.
2. LINN, M. C., DAVIS, E. A., and BELL, P :*Internet environments for science education*. Mahwah, NJ, USA : Lawrence Erlbaum, 2004, ISBN 0-8058-4304-5.
3. PODROUŽEK, Ladislav. *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. 1. vyd. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003, 156 s. ISBN 80-864-7337-6.
4. RAKOUŠOVÁ a KOLEKTIV. *Badatelské aktivity na 1. stupni základního vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2010. ISBN 978-80-87000-35-9.
5. ŠIMIK, Ondřej. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011, 253 s. ISBN 978-80-7368-988-9.
6. TÝM PROJEKTU BADATELE.CZ : *BÁDÁLEK badatelské lekce pro 4-5. ročník*. Praha: Sdružení TEREZA, 2013. ISBN 978-80-87905-03-6.

10.2 Elektronické dokumenty nebo jejich části

1. PAPÁČEK M. 2010: Badatelsky orientované přírodovědné vyučování - cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1 (1): 33-49. Dostupné na WWW: <http://www.scied.cz> ISSN 1804-7106. b).
2. PAPÁČEK, M.. DiBi 2010,: didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: sborník příspěvků semináře 25. a 26. března 2010. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, 2010, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-7394-210-6. a).
3. LANDOVÁ B., KINDLMANNOVÁ J.: Les ve škole uvádí... les je přítel člověka – Metodická příručka pro 1. stupeň ZŠ

10.3 Internetové zdroje

1. 5 odborných oblastí. *Globe* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://globe.terezanet.cz/5-odbornych-oblasti.html>, c)
2. 5 okruhů činností. *Globe* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://globe.terezanet.cz/5-okruhu-cinnosti.html> b)
3. Co je GLOBE. *Globe* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://globe.terezanet.cz/>, a)
4. Cíle programu Ekoškola. *Ekoškola* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: http://www.ekoskola.cz/vzdelavaci_cile_program_ekoskola.html, b)
5. Download. *Mezi stromy* [online]. 2007 [cit. 2014-04-06]. Dostupné z: <http://www.mezistromy.cz/cz/download>
6. *Ekoškola* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/>, a)
7. *Enviregion* [online]. 2013 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.enviregion.cz/cz/>
8. Historie Sdružení TEREZA. *Sdružení TEREZA* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.terezanet.cz/historie-sdruzeni-tereza.html>
9. Hlavní enviromentální témata. *Ekoškola* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/environmentalni-temata-energie-voda-odpady.html>, d)
10. Katedra matematiky. *PF JČU* [online]. [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/m/Fibo/fibotext.pdf>
11. Metodika pro pedagogy. *Enviregion* [online]. 2013 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: http://enviregion.pf.ujep.cz/metodika_budovani/data/metodika.pdf
12. Metodika sedmi kroků. *Ekoškola* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/program-metodika.html>, c)
13. O programu Les ve škole. *Les ve škole* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://lesveskole.terezanet.cz/o-programu-les-ve-skole.html>
14. Projektu Kolumbus. *Projekt Kolumbus* [online]. 2011 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.projekt-kolumbus.cz/o-projektu/>

15. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ. Nuv.cz [online]. Praha, 2007 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/133>

11 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

11.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Sedm kroků Ekoškoly	20
Obrázek 2: Zastoupení respondentů na jednotlivých školách	46
Obrázek 3: Zastoupení respondentů podle pohlaví	47
Obrázek 4: Zastoupení respondentů podle délky pedagogické praxe	48
Obrázek 5: Zastoupení respondentů podle jednotlivých stupňů ZŠ	50
Obrázek. 6: Počet zastoupení respondentů podle vyučovaného předmětu na II. stupni	51
Obrázek 7: Zastoupení respondentů podle znalosti termínu BOV	55
Obrázek 8: Počet zastoupení respondentů, kteří se účastnili přednášek na téma BOV a kteří nikoliv	56
Obrázek 9: Zastoupení respondentů podle využívání badatelského přístupu ve výuce	57
Obrázek 10: Zastoupení respondentů podle kladných/záporných zkušeností s badatelstvím	58
Obrázek 11: Zastoupení respondentů podle zapojení do projektů	59
Obrázek 12: Typy učeben podporující bádání a jejich zastoupení respondenty	60
Obrázek 13: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání frontální formy výuky.....	62
Obrázek 14: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání projektové formy výuky ..	63
Obrázek 15: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání diferenciované formy výuky	64
Obrázek 16: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání skupinové formy výuky ...	65
Obrázek 17: Zastoupení respondentů podle uvedení časového intervalu zadávání badatelských prací	66
Obrázek 18: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání výkladu ve výuce.....	68
Obrázek 19: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání vysvětlování ve výuce	69
Obrázek 20: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání brainstormingu ve výuce .	70
Obrázek 21: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání dovednostně praktických metod ve výuce.....	71
Obrázek 22: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání her a soutěží ve výuce.....	72
Obrázek 23: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání názorně demonstračních metod ve výuce.....	73

11.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Zadání Na stopě slanosti.....	28
Tabulka 2: Pracovní list Na stopě slanosti.....	29
Tabulka 3: Zadání pokusu Na stopě kořenům	30
Tabulka 4: Pracovní list Na stopě kořenům.....	31
Tabulka 5: Zadání pokusu Půda	32
Tabulka 6: Pracovní list Půda.....	33
Tabulka 7: Zadání pokusu Magnet	35
Tabulka 8: Pracovní list Magnet.....	36
Tabulka 9: Zadání pokusu Na stopě potopeného vejce	37
Tabulka 10: Pracovní list Na stopě potopeného vejce.....	38
Tabulka 11: Zadání pokusu Modré květiny.....	39
Tabulka 12: Pracovní list Modré květiny	40
Tabulka 13: Zadání pokusu Magnetická síla.....	41
Tabulka 14: Pracovní list Magnetické síly	42
Tabulka 15: Zadání pokusu Dech.....	43
Tabulka 16: Pracovní list Dech	44
Tabulka 17: Zastoupení respondentů na jednotlivých školách.....	46
Tabulka 18: Zastoupení respondenta podle pohlaví.....	47
Tabulka 19: Zastoupení respondentů podle délky pedagogické praxe.....	48
Tabulka 20: Počet zastoupení respondentů podle jednotlivých stupňů ZŠ	49
Tabulka 21: Počet zastoupení respondentů podle vyučovaného předmětu na II. stupni	50
Tabulka 22: Zastoupení respondentů podle znalosti termínu BOV	54
Tabulka 23: Počet zastoupení respondentů, kteří se účastnili přednášek na téma BOV a kteří nikoliv	56
Tabulka 24: Zastoupení respondentů podle využívání badatelského přístupu ve výuce.....	57
Tabulka 25: Zastoupení respondentů podle kladných/záporných zkušeností s badatelstvím	58
Tabulka 26: Zastoupení respondentů podle zapojení do projektů.....	59
Tabulka 27: Typy učeben podporující bádání a jejich zastoupení respondenty.....	60
Tabulka 28: Využívanost organizačních forem.....	61
Tabulka 29: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání frontální formy výuky	61
Tabulka 30: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání projektové formy výuky... ..	62

Tabulka 31: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání diferenciované formy výuky	63
Tabulka 32: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání skupinové formy výuky ...	64
Tabulka 33: Zastoupení respondentů podle uvedení časového intervalu zadávání badatelských prací	66
Tabulka 34: Využívanost výukových metod	67
Tabulka 35: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání výkladu ve výuce	67
Tabulka 36: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání vysvětlování ve výuce.....	68
Tabulka 37: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání brainstormingu ve výuce..	69
Tabulka 38: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání dovednostně praktických metod ve výuce.....	70
Tabulka 39: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání her a soutěží ve výuce	71
Tabulka 40: Zastoupení respondentů podle četnosti využívání názorně demonstračních metod ve výuce.....	72

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Strom jako obydlí

Příloha 2: Vývoj a stabilita ekosystému

Příloha 3: Arboretum

Příloha 4: Vodní kolo

Příloha 5: Akustický nástroj

Příloha 6: Venkovní zvonkohra

Příloha 7: Dřevěný xylofon

Příloha 8: Voliéra s exotickým ptactvem

4. Strom jako obydlí

ŽIVOTNÍ CYKLUS STROMU

Každý strom poskytuje obydlí mnoha živočichům i dalším rostlinám. Pro některé je jedním z mnoha míst, která navštěvují (např. veverky, srnky), pro jiné je celým světem (např. lišejnky, kůrovci). Vydejte se na průzkum obyvatel stromu a možná budete překvapeni, kolik jich objevíte.

Průzkum stromu

Vybte si strom, který budete zkoumat a zapisujte všechny znaky, které svědčí o přítomnosti nějakých živočichů. Hledejte znaky jako jsou: okousané listy, díry v kůře, hnízda, rostliny rostoucí na stromě (jmel, lišejnky, mechy...).

Rozprostřete pod strom bílé prostěradlo nebo látku a zatřeste nad ní větvi. Hledejte drobné živočichy, kteří na látku spadli a pokud máte klíč, zkuste je určit. Jinak je můžete nakreslit.

Posbírejte spadlé listy, kůru, šišky nebo ořechy podle kterých jste poznali, že na stromě někdo pobýval a vezměte je s sebou do třídy.



ZNAKY PŘÍTOMNOSTI ŽIVOČICHŮ NEBO ROSTLIN, KTERÉ JSME NAŠLI NA STROMĚ:

Znak	Kdo ho asi udělal	V které části stromu	Býl tu jen na návštěvě, nebo tu žije napořád?
Přítomnost okousané šišky	veverka	na zemi pod stromem	na návštěvě

7 | Vydala Tereza, sdružení pro ekologickou výchovu, ve spolupráci s Lesy České republiky, s.p., Praha 2003

4. STROM JAKO OBYDLÍ

Zkoumání stromu

přírodopis, 1.–9. třída

Pomůcky: Do skupiny: kus bílého prostěradla nebo látky, dalekohledy, misky nebo skleničky s víčkem na lovení drobných živočichů, klíč k určování drobných živočichů, kniha nebo jiný materiál o pobytových znameních. Mladší děti si mohou vyrobit "dalekohledy" z rolíček od toaletního papíru.

Po výpravě do lesa upraví skupiny svoje záznamy a prezentují je ostatním.

Otázky pro děti:

Jaké živočichy jste viděli na kmenu a které na větvích?

Jak živočichové a rostliny, které jste pozorovali, strom ovlivňují?

Mohou ho nějak ovlivňovat? Kterí mu mohou naopak pomáhat?

Otázky ke zkoumání zetlelého dřeva:

Jaký mají vztah živočichové s dřevem vztah? (strom jim poskytuje, úkryt, potravu, místo na vyvedení mladých, místo k životu)

Proč je důležitá, že se dřevo rozkládá? (rozklad uvolňuje živiny sloužící ve dřevu)

Jak je dřevo užitečné celému lesu? (poskytuje útočiště živočichům a rostlinám a uvolňuje mnoho živin)



Každý strom za sebe

přírodopis, 5.–9. třída

Pomůcky: Barevné papírky 3 barev, jeden od každé barvy pro každého studenta, čtverka A4 pro každého studenta

Vlastní hra: Každý student se stane stromem a nakreslí si na svůj papír přířez svým kmenem s letokruhy. Potom se studenti postaví ve vzdálenosti asi 1 m jeden od druhého. Rozmístíte rovnoměrně barevné papírky mezi studenty tak, aby byly od sebe vzdáleny asi 30–61 cm. Řekněte studentům, že se jako stromy musejí uprostřed ostnících stromů postarat o své životní potřeby. Každý z barevných papírků představuje jednu věc, kterou strom nezbytně potřebuje pro svůj život:

Modrá – voda

Žlutá – slunce

Cervená – živina (kyslík, dusík, oxid uhlíkový...)

První kolo: Po signálu, který vydáte, se studenti snaží získat co nejvíce potřeb. Mohou používat kořeny a větve (ruce a nohy), ale jedna noha (hlavní kořen) musí být stále umístěna na nakresleném řezu. Jedno kolo trvá asi 30 sekund. Po prvním kole si se studenty popovídáte o tom, kolik potřeb se jim podařilo získat, jestli někomu nějaká potřeba chybí.

Otázky:

Co se stane skutečnému stromu, když se mu nedostává nějaké potřeby (může pomalu růst, být oslaben a v horším případě i zahynout). Zmíňte i to, že různé druhy stromů mají různé potřeby.

Může strom ohrožit i přebytek živin? (Áno, každý strom má své optimum a pokud je překročeno, trpí také stresem.)

Druhé kolo: Studenti spojí svoje kmeny do skupinek po 3–5 a opět se snaží získávat potřeby, které jsou podobně rozmístěné. Pravděpodobně se jim jich podaří získat méně než v prvním kole, takže si můžeme povídat o tom, že pro stromy je náročné růst příliš blízko u sebe.

Otázky:

Chybí někomu úplně nějaké potřeby? Pokud ano, mohou studenti předvést jak strom umírá a padá nebo je velmi stresovaný...

Co dělají lesníci, aby stromy nerostly příliš u sebe a nesoutěžily příliš o živiny? (Pěstují je v určitých vzdálenostech od sebe a jak stromy rostou vždy po několika letech vyřadí slabší jedince. Z takových profesí máme například vánoční stromečky.)

Náměty pro další kola:

Použijte méně vodních papírků – simulace sucha

Použijte méně slunečních papírků – simulace nedostateku světla u mladých stromů, pokud rostou pod korunami starších

Použijte méně živinových papírků – simulace chudé půdy

Zajímavost: U mnoha druhů stromů průměr kruhu, který je protká jeho kořeny, odpovídá výšce stromu. Nechte studenty změřit svou výšku a nakreslit na zem kružnici, jejíž průměr odpovídá jejich výšce. Zahrabte si ještě jedno kolo hry, kdy studenti mohou získávat vodní zdroje pouze v okruhu nakreslené kružnice.

Vydala Tereza, sdružení pro ekologickou výchovu, ve spolupráci s Lesy České republiky, s.p., Praha 2003

ŽIVOČICHOVÉ A ROSTLINY, KTERÉ JSME PŘÍMO VIDĚLI				
Název rostliny, nebo živočicha (pokud ho znáte)	Velikost	Malý obrázek	Ve které části stromu byl pozorován	Býl tu jen na návštěvě, nebo tu žije napořád?
Př. veverka obecná	asi 30 cm		na větví	na návštěvě

Spadlý strom jako obydlí

I když strom skončí svůj život a tí na zemi, nepřestává být vyhledávaným obydlím nejrůznějších organismů. Určete to ale budou jiné rostliny a živočichové, než které jste potkali na živém stromě. Stojí za to taky prozkoumat.

NAKRESLETE ROSTLINY A ŽIVOČICHY, KTERÉ JSTE NAŠLI NA MRTVÉM DŘEVĚ A POKUD ZNÁTE JEJICH NÁZEV, ZAPÍŠTE HO.

Obrázek	Název	Na které části stromu jsme organismů pozorovali

Otázky

Je na dřevu kůra? V jakém je stavu?

Jsou nějaké živočichové i pod kůrou?

Jaké znaky přítomnosti živočichů jste našli kolem dřeva (pavoučí síť, díry od hmyzu)?

Je strom mrtvý už dlouho, nebo jen krátce? Proč si to myslíte?

Námět k pracovnímu listu: Learning tree project

Vydala Tereza, sdružení pro ekologickou výchovu, ve spolupráci s Lesy České republiky, s.p., Praha 2003

Zdroj: (<http://www.mezistromy.cz>)

Příloha č. 1: Strom jako obydlí

7. Vývoj a stabilita ekosystému



SUKCESE

Sukcese je uspořádaný sled vývoje ekosystémů směřující k nastolení jejich rovnovážného stavu. V našich klimatických podmínkách sukcese většinou směřuje od ekosystému jednolých bylin přes ekosystémy vytrvalých travin ke smíšeným listnatým lesům v nížších a středních polohách a k ekosystémům horských smrčiny v polohách vyšších. Relativně stabilní, závěrečný vývojový stupeň se nazývá **klimax**. Pokud sukcese začíná na stanovišti, kde ještě nerostla žádná vegetace – například na výspě po téžbě nerostných surovin nebo nově vzniklém vulkanickém ostrově – jedná se o tzv. **primární sukcesi**. **Sekundární sukcese** nastupuje v místech, kde už předtím byla vegetace. Příkladem je postupné zarůstání nepoškozených luk náletem dřevin.

Sukcesi je možné vysvětlit na příkladu neobdělávaného pole. Po prvním roce zaroste jednolejmi, většinou plevelnými rostlinami. Tyto rostliny chrání půdu před vysycháním a po odumření dodají půdě živiny a uvolní místo dalším, víceletým druhům trav a dalších bylin. Po 5 – 10 letech se zde objeví první keřky šípku, bezu, hlouha a semenáčky stromů, zejména břízy a borovic, které se sem dostaly nálety či s trusem ptáků. V dalších letech pak keře ustoupí mladému lesku. Po zhruba 100 – 150 letech na bývalém poli vyroste klimaxový les.

KLIMAX V RŮZNÝCH VEGETAČNÍCH STUPNÍCH

Klimaxovým společenstvem na téměř celém území České republiky je les. V současnosti je díky člověku les pouze na 1/3 území a má odlišné složení než by měl bez zásahu člověka. Konečné stadium vývoje ekosystému závisí na řadě dalších faktorů, jako jsou například půdní podmínky nebo charakter klimatu.

Tabulka 1: Přehled vegetačních lesních stupňů a jejich klimatických charakteristik

Vegetační lesní stupeň(výš)	Nadmožská výška (m)	Průměrná teplota (°C)	Roční srážky (mm)	Vegetační doba (dny)
1. dubový	do 350	přes 8,0	do 600	přes 165
2. bukodubový	350–400	7,5–8,0	600–650	160–165
3. dubobukový	400–550	6,5–7,5	650–700	150–160
4. bukový	550–600	6,0–6,5	700–800	140–150
5. jedlobukový	600–700	5,5–6,0	800–900	130–140
6. smrkobukový	700–900	4,5–5,5	900–1050	115–130
7. bukosmrkový	900–1050	4,0–4,5	1050–1200	100–115
8. smrkový	1050–1350	2,5–4,0	1200–1500	60–100
9. klečový	nad 1350	pod 2,5	přes 1500	do 60

V daném vegetačním stupni by měl převažovat druh stromu, jehož jméno je v názvu stupně druhé. Například ve stupni jedlobukovém by mělo být více buku a o trochu méně jedle.

Převzato z publikace: PŘAŮČKA PRO VLASTNÍKY LESA. MĚŘ, PRAHA 2001



Určete jaké druhové složení odpovídá lesu ve stádiu klimax v nadmožské výšce 310 m n. m. (Říp), 348 m n. m. (Dyje ve Vranovské přehradě), 504 m n. m. (Střela v údolní nádrži Žlutice), 577 m n. m. (Malý Bezděz), 696 m n. m. (Ralsko), 792 m n. m. (Luž), 1012 m n. m. (Ještěd), 1602 m n. m. (Sněžka).

V jednom výškovém vegetačním stupni se může nacházet les ve stádiu klimaxu s různým druhovým složením. Klimaxem dokonce může být v některých případech i lesní společenstvo (např. skalní step). Jakými faktory to je způsobeno?

15 Vydala Sdružení TEREZA ve spolupráci s Lesy České republiky, s. p., Praha 2005



Příkladem dřeviny, která se vyskytuje ve všech vegetačních stupních je borovice. Je to druh pionýrských, tj. počátečních sukcesních stádií předcházejících klimaxovému stádiu. Později je během sukcese vytlačena konkurenčně silnějšími druhy jako jsou duby, buky, jedle či smrky, protože nedokáže růst těsně vedle ostatních stromů a její semenáčky nevyrostou ve stínu. Borovice je ale schopna lépe přežít v extrémních podmínkách, kde úspěšně konkuruje ostatním druhům stromů. S přirozenými bory je možné se setkat na suchých, skalních stanovištích nebo naopak na podmáčené půdě, například na rašeliníštích od níž až do hor. Tento klimaxový les není určen klimatem, ale půdními poměry. Hovoříme proto o edafickém klimaxu.



POSTUPNÁ, Tedy SUKCESNÍ, PANTOMIMA

Vyberte 6 – 7 hráčů, ostatní budou diváci. Hráči odejdou tak, aby diváci neviděli a neslyšeli, zůstane pouze jeden z nich. Diváci vymyslí děj, který by měli hráči předvést. Poté zavolají druhého hráče, kterému první hráč předvede pantomimu na dané téma. Druhý hráč sleduje. Po předvedení si první hráč sedne mezi diváky a přijde třetí hráč. Druhý předvádí pantomimu a třetí se dívá. Poslední hráč už nepředvádí, ale popisuje děj, který předvádí předposlední hráč. Úkolem diváků je porovnat výsledek s původním dějem.



STABILITA EKOSYSTÉMU

Důležitým znakem každého ekosystému je **ekologická stabilita**. Je to schopnost ekosystému přetrvávat i za působení rušivého vlivu v podmínkách narušování zvenčí. Úroveň stability je charakterizována odolností neboli **rezistencí** proti vychylení („chová se jako sklo“) a pružností neboli **resiliencí**, tj. schopností ekosystému vracet se do původního stavu („chová se jako guma“). Rezistence znamená schopnost prevence ekosystému před poškozením, ale při poškození neschopnost návratu do původního stavu, resilience je schopnost nápravy – vzpamatování se systému z narušení.



STABILITA LESA A LOUŽE

Ekologická stabilita ekosystému lesa a ekosystému louže není a nemůže být srovnatelná. Představte si například odolnost vůči suchu. Který z těchto ekosystémů bude mít větší rezistenci a který větší resilienci?



STABILITA LESA

Představte si smrkový les a dubobukový les v nadmožské výšce 520 m n. m. Oběma lesy se prožene vichřice. V obou lesích jsou popadané stromy. Který z lesů bude mít větší resilienci a proč?

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Storch, D., Mihaluk, S.: Úvod do současné ekologie. Portál, Praha 2000

Vydala Sdružení TEREZA ve spolupráci s Lesy České republiky, s. p., Praha 2005 16

7. VÝVOJ A STABILITA EKOSYSTÉMU

biologie, ekologie



Klimax v různých vegetačních stupních

Pomůcky: pracovní listy

Čas: 15 – 20 minut

- 310 m n. m.: dubový vegetační stupeň (doubřavy, případně s příměsí, např. habru)
- 348 m n. m.: hranice dubového a bukodubového vegetačního stupně (doubřavy; doubřavy s příměsí buku)
- 504 m n. m.: dubobukový vegetační stupeň (doubřavy s příměsí buku)
- 577 m n. m.: bukový vegetační stupeň (bučiny)
- 696 m n. m.: jedlobukový vegetační stupeň (bučiny s příměsí jedle)
- 792 m n. m.: smrkobukový vegetační stupeň (bučiny s příměsí smrku)
- 1 012 m n. m.: bukosmrkový vegetační stupeň (horské smrčiny s příměsí buku)
- 1 602 m n. m.: klečový vegetační stupeň

Klimax o kterém je zmínka v pracovním listě je tzv. klimatický klimax. Pokud jsou v přírodě extrémní podmínky dané např. sklonem svahu, jeho expozicí, nevhodným podzemím a na to navazujícími půdními podmínkami, vodními poměry (podmáčená či suchá stanoviště) apod., sukcese nepokračuje až ke klimatickému klimaxu, ale zastaví se v některé ze svých fází, která se stává v podstatě klimaxem. Příkladem jsou sutové lesy na prudkém svahu, skalní stepi na velmi suchém jižně orientovaném svahu nebo údolní nivy na podmáčených stanovištích.



Postupná, tedy sukcesní, pantomima.

Čas: 30 minut

Popis aktivity je uveden v pracovním listu.



Stabilita lesa a louže, stabilita lesa

Čas: 5 – 10 minut

V prvním případě má les má vyšší rezistenci, louže vyšší resilienci.

Ve druhém případě má vyšší resilienci dubobukový les, protože je ve svých přirozených podmínkách a má lepší možnost obnovy.

Vydala Sdružení TEREZA ve spolupráci s Lesy České republiky, s. p., Praha 2005 30

Zdroj: (<http://www.mezistromy.cz>)

Příloha č. 2: Vývoj a stabilita a ekosystému



Zdroj: vlastní

Příloha č. 3: Arboretum



Zdroj: vlastní

Příloha č. 4: Vodní kolo



Zdroj: vlastní

Příloha č. 5: Akustický nástroj



Zdroj: vlastní

Příloha č. 6: Venkovní zvonkohra



Zdroj: vlastní

Příloha č. 7: Dřevěný xylofon



Zdroj: vlastní

Příloha č. 8: Voliéra s exotickým ptactvem