

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA PEDAGOGIKY

**PROJEKTY BADATELSKÉHO VYUČOVÁNÍ
V MATEŘSKÉ ŠKOLE
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Ing. Martina Marešová

Předškolní a mimoškolní pedagogika, obor Učitelství pro mateřské školy

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Josef Levý

Plzeň 2018

Vložení zadání

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně
pod vedením PhDr. Josefa Levého a uvedla v ní veškeré odborné
a literární zdroje

V Roztokách 1.3.2018

.....

Chtěla bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce PhDr. Josefu Levému za odborné vedení, cenné rady a doporučení, které mi poskytl v průběhu zpracování bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	3
1 KURIKULUM V PŘEDŠKOLNÍM VZDĚLÁVÁNÍ.....	5
1.1 Klíčové kompetence	7
1.2 Očekávané výstupy RVP	10
2 DRUHY LIDSKÉHO UČENÍ.....	14
2.1 Učení podmiňováním	14
2.2 Senzomotorické učení.....	15
2.3 Verbální učení	15
2.4 Pojmové učení	16
2.5 Učení řešením problémů.....	16
2.6 Sociální učení	17
3 KONSTRUKTIVISMUS	18
3.1 Dětský prekoncept a miskoncept	20
4 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ.....	21
4.1 BOV – členění podle typu	22
4.1.1 Potvrzující bádání	22
4.1.2 Strukturované bádání	23
4.1.3 Nasměřované bádání	23
4.1.4 Otevřené bádání	23
4.2 Aktivizační metody využívané v BOV	23
4.2.1 Heuristická metoda.....	24
4.2.2 Kritické myšlení.....	24
4.2.3 Problémové vyučování.....	24
4.2.4 Zkušenostní učení	25
4.2.5 Projektová výuka	26
4.2.6 Učení v životních situacích	26
4.3 BOV v mateřské škole	27
4.4 BOV – doporučený postup	28
4.5 Co chci řešit	28
4.6 Přicházím s domněnkou	29

4.7	Jak zjistím, zda mám pravdu.....	29
4.8	Na konci cesty sklízím plody své práce	30
5	PRAKTICKÁ ČÁST	31
5.1	Badatelské aktivity z oblasti biologie – pozorování živočichů.....	32
5.1.1	Jak se líhne kuře?	32
5.1.2	Čím se živí žížala?	36
5.1.3	Životní cyklus motýla	39
5.2	Badatelské aktivity z oblasti biologie – pozorování rostlin	42
5.2.1	Závody semen.....	42
5.2.2	Potřebují rostliny světlo?	45
5.3	Badatelské aktivity z oblasti fyziky.....	47
5.3.1	Plave/neplave	47
5.3.2	Může modelína plavat?.....	49
5.3.3	Kouzlení s vodou	51
5.3.4	Led a voda	54
6	SHRNUTÍ.....	56
	ZÁVĚR.....	57
	RESUMÉ	58
	SUMMARY	59
	SEZNAM LITERATURY.....	60
	SEZNAM TABULEK	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	63
	SEZNAM PŘÍLOH	66
	PŘÍLOHY	I

ÚVOD

Vzdělávání dětí předškolního věku s sebou nese mnohá specifika. Zejména se jedná o jejich kratší dobu soustředění, citovost, menší schopnosti abstrakce, značnou fantazii, hravost, spontaneitu a vyšší potřebu pohybu. Mateřská škola je první institucí v životě dítěte zabývající se cílevědomým a soustavným vzděláváním. Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání jako závazný dokument určuje směr tohoto vzdělávání. Vzdělávací obsah je dětem nabízen v přirozených vazbách a souvislostech na základě integrovaných bloků. Mateřským školám je poskytnut dostatečně široký prostor tvořivému přístupu při zpracování vlastních školních vzdělávacích programů. Při použití správných metod a forem je v dětech pak podporována jejich přirozená touha pozorovat svět kolem sebe, učit se, přicházet věcem na kloub. Děti jsou motivovány ke kladení otázek, přímému zkoumání, pozorování probíhajících procesů, vyvozování vlastních závěrů. Metody práce používané při badatelsky orientovaném vyučování k tomuto požadovanému vzdělávacímu efektu vedou.

Badatelsky orientované vyučování, kterým se práce zabývá je v Čechách poměrně novou výukovou metodou. V zahraničí jsou metody badatelsky orientovaného vyučování – Inquiry Based Science Education delší dobu využívány. Ačkoliv se u nás jedná o metodu novou, zatím pedagogické veřejnosti méně známou, přesto jsou tyto metody již úspěšně uváděny do praxe a přímo zahrnovány do školních vzdělávacích programů některých mateřských škol. Jako příklad bych uvedla školní vzdělávací program MŠ Stochovská, Praha 6. Mateřská škola realizuje své vzdělávání podle školního vzdělávacího programu Krok za krokem celým rokem. Jeden ze tří integrovaných bloků obsažených v tomto vzdělávacím programu se jmenuje Svět je plný záhad. V rámci tohoto bloku se děti učí poznávat vše, co je obklopuje, seznamují se s fyzikálními a chemickými ději, provádějí jednoduché pokusy, ale především se učí klást otázky a hledat na ně odpovědi. U tohoto integrovaného bloku jsou právě používány postupy badatelsky orientovaného vyučování.

Hlavním cílem práce je objasnit výhody badatelsky orientovaného vyučování a poskytnout dalším předškolním pedagogům využitelné materiály a náměty pro použití v praxi.

V práci jsou shrnuty druhy učení, dále je pak akcentováno učení řešením problému, jako druh učení nejbližší badatelsky orientovanému vyučování.

V práci jsou teoreticky zpracovány formy a metody výuky používané při badatelském vyučování. Práce se zamýšlí nad použitelností těchto metod v předškolním vzdělávání.

Práce si dále dává za cíl popsat obecný postup přípravy projektů. Je zde objasněna nutnost posloupnosti jednotlivých kroků tak, aby bylo dosaženo nejlepšího vzdělávacího efektu.

V praktické části práce jsou dále zpracovány metodické materiály přímo použitelné v praxi. U jednotlivých projektů jsou zhodnoceny vlastní zkušenost z realizace, je upozorněno na případná úskalí.

1 KURIKULUM V PŘEDŠKOLNÍM VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání je vždy záležitostí celospolečenského významu. S vývojem společenských hodnot a potřeb dochází též ke změnám v požadavcích na vzdělávání. V této kapitole jsou uvedeny závazné dokumenty platné pro předškolní vzdělávání. Jsou zde shrnuty hlavní principy, pojetí a cíle, které mají být na základě těchto dokumentů naplňovány. Je zde upozorněno především na ty části, které jsou v souladu s metodami využívanými při badatelsky orientovaném vyučování s cílem poukázat na skutečnost, že tyto metody práce nacházejí plnou podporu v kurikulárních dokumentech.

Principy kurikulární politiky byly zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotveny v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školském zákoně) ve znění pozdějších předpisů. Do vzdělávací soustavy se zavedl zcela nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání dětí, žáků a studentů zpravidla od 3 do 19 let. *Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách.* (RVP PV, 2016, s. 4)

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV) vymezuje hlavní požadavky, podmínky a pravidla pro institucionální vzdělávání dětí předškolního věku. (RVP PV, 2016, s. 5) RVP PV uvádí elementární vzdělávací základ, na který je možno navázat v základním vzdělávání. RVP PV určuje společný rámec, který je třeba zachovávat. Je tak základním dokumentem při tvorbě školních vzdělávacích programů. Dává však dostatečnou flexibilitu k tomu, aby si každá škola mohla s ohledem na místní podmínky vytvářet a realizovat svůj vlastní školní vzdělávací program. (RVP PV, 2016, s. 5)

V RVP PV byly také formulovány základní principy, které je třeba na základě odborných požadavků uplatňovat v předškolním vzdělávání. Mezi ně patří akceptace specifík předškolního věku vyjádřená důsledným promítnutím těchto specifík do obsahu, forem a metod vzdělávání. Mezi další požadavky patří individualizace vzdělávání, zaměření

na vytváření základů klíčových kompetencí. RVP PV definuje požadovanou kvalitu předškolního vzdělávání z hlediska cílů vzdělávání, podmínek, obsahu i výsledků, které má přinášet. Umožňuje jednotlivým mateřským školám při vytváření vzdělávacích programů využívat různé formy i metody vzdělávání a přizpůsobovat vzdělávání konkrétním regionálním i místním podmínkám, možnostem a potřebám, je však potřeba zajistit srovnatelnou pedagogickou účinnost. (RVP PV, 2016, s. 5)

Pro naplnění předpokladů a možností optimálního rozvoje osobnosti každého dítěte je nutné uplatňovat v předškolním vzdělávání odpovídající metody a formy práce. Vhodné je využívání prožitkového a kooperativního učení hrou a činnostmi dětí, které jsou založeny na přímých zážitcích dítěte, podporují dětskou zvědavost a potřebu objevovat, podněcují radost dítěte z učení, jeho zájem poznávat nové, získávat zkušenosti a ovládat další dovednosti. Ve vzdělávání je třeba využívat přirozený tok dětských myšlenek a spontánních nápadů a poskytovat dítěti dostatek prostoru pro spontánní aktivity a jeho vlastní plány. Učební aktivity probíhají především formou nezávazné dětské hry, kterou se dítě zabývá na základě svého zájmu a vlastní volby. (RVP PV, 2016, s. 8)

Didaktický styl vzdělávání dětí v mateřské škole je založen na principu vzdělávací nabídky, na individuální volbě a aktivní účasti dítěte. Učitel je průvodcem dítěte na jeho cestě za poznáním, probouzí v něm aktivní zájem a chuť dívat se kolem sebe, naslouchat a objevovat, nikoliv tím, kdo dítě „úkoluje“ a plnění těchto úkolů kontroluje. Úkolován je učitel – jeho hlavním úkolem je iniciovat vhodné činnosti, připravovat prostředí a nabízet dítěti příležitosti, jak poznávat, přemýšlet, chápat a porozumět sobě i všemu kolem sebe stále účinnějším způsobem. (RVP PV, 2016, s. 8)

Metody práce používané při badatelsky orientovaném vyučování jsou v souladu s požadavky na didaktický styl citovaný v předchozím odstavci. Tyto metody jsou založené na podpoře přirozené zvědavosti dětí, podněcování dětí k vlastnímu zkoumání, kladení otázek a nacházení odpovědí. Zkoumání také provázejí emoce. Reakce dětí na objev jsou spontánní a mohou být i velmi silné. Někteří autoři prokazují, že tak dochází k lepšímu efektu učení a trvalejšímu zapamatování. RVP PV zdůrazňuje úlohu prožitkového učení. Badatelsky orientované vyučování zahrnuje přímé zkoumání a manipulování, zejména pak s přírodním materiálem. Děti přímo vnikají do tajů přírodních dějů a procesů. Tyto aktivity, jako například sledování a zkoumání vývoje kuřete, které bude uvedeno v praktické části přináší dětem nezapomenutelné zážitky.

Pro děti ukončující předškolní vzdělávání jsou v RVP PV definovány dosažitelné kompetence. Při uplatňování BOV dochází k rozvoji zejména následujících kompetencí požadovaných RVP PV.

1.1 Klíčové kompetence

Kompetence k učení

Dítě ukončující předškolní vzdělávání:

- soustředěně pozoruje, zkoumá, objevuje, všímá si souvislostí, experimentuje a užívá při tom jednoduchých pojmů, znaků a symbolů;
- uplatňuje získanou zkušenost v praktických situacích a v dalším učení;
- má elementární poznatky o světě lidí, kultury, přírody i techniky, který dítě obklopuje, o jeho rozmanitostech a proměnách; orientuje se v řádu a dění v prostředí, ve kterém žije;
- klade otázky a hledá na ně odpovědi, aktivně si všímá, co se kolem něho děje; chce porozumět věcem, jevům a dějům, které kolem sebe vidí; poznává, že se může mnohému naučit, raduje se z toho, co samo dokázalo a zvládlo;
- se učí nejen spontánně, ale i vědomě, vyvine úsilí, soustředí se na činnost a záměrně si zapamatuje; při zadané práci dokončí, co započalo; dovede postupovat podle instrukcí a pokynů, je schopno dobrat se k výsledkům;
- odhaduje své síly, učí se hodnotit svoje osobní pokroky i oceňovat výkony druhých;
- se učí s chutí, pokud se mu dostává uznání a ocenění.

Kompetence k řešení problémů

Dítě ukončující předškolní vzdělávání:

- si všímá dění i problémů v bezprostředním okolí; přirozenou motivací k řešení dalších problémů a situací je pro něj pozitivní odezva na aktivní zájem;
- řeší problémy, na které stačí; známé a opakující se situace se snaží řešit samostatně (na základě nápodoby či opakování), náročnější s oporou a pomocí dospělého;

- řeší problémy na základě bezprostřední zkušenosti; postupuje cestou pokusu a omylu, zkouší, experimentuje; spontánně vymýšlí nová řešení problémů a situací; hledá různé možnosti a varianty (má vlastní, originální nápady); využívá při tom dosavadní zkušenosti, fantazii a představivost;
- užívá při řešení myšlenkových i praktických problémů logických, matematických i empirických postupů; pochopí jednoduché algoritmy řešení různých úloh a situací a využívá je v dalších situacích;
- zpřesňuje si početní představy, užívá číselných a matematických pojmů, vnímá elementární matematické souvislosti;
- rozlišuje řešení, která jsou funkční (vedoucí k cíli), a řešení, která funkční nejsou; dokáže mezi nimi volit;
- chápe, že vyhýbat se řešení problémů nevede k cíli, ale že jejich včasné a uvážlivé řešení je naopak výhodou; uvědomuje si, že svou aktivitou a iniciativou může situaci ovlivnit;
- se nebojí chybovat, pokud nachází pozitivní ocenění nejen za úspěch, ale také za snahu.

Kompetence komunikativní

Dítě ukončující předškolní vzdělávání:

- ovládá řeč, hovoří ve vhodně formulovaných větách, samostatně vyjadřuje své myšlenky, sdělení, otázky i odpovědi, rozumí slyšenému, slovně reaguje a vede smysluplný dialog;
- se domlouvá gesty i slovy, rozlišuje některé symboly, rozumí jejich významu i funkci;
- průběžně rozšiřuje svou slovní zásobu a aktivně ji používá k dokonalejší komunikaci s okolím;
- dovede využít informativní a komunikativní prostředky, se kterými se běžně setkává (knížky, encyklopedie, počítač, audiovizuální technika, telefon atp.).

Kompetence sociální a personální

Dítě ukončující předškolní vzdělávání:

- samostatně rozhoduje o svých činnostech; umí si vytvořit svůj názor a vyjádřit jej;
- se dokáže ve skupině prosadit, ale i podřít, při společných činnostech se domlouvá a spolupracuje; v běžných situacích uplatňuje základní společenské návyky a pravidla společenského styku; je schopné respektovat druhé, vyjednávat, přijímat a uzavírat kompromisy;
- se spolupodílí na společných rozhodnutích; přijímá vyjasněné a zdůvodněné povinnosti; dodržuje dohodnutá a pochopená pravidla a přizpůsobuje se jim.

Kompetence činnostní a občanské

Dítě ukončující předškolní vzdělávání:

- se učí svoje činnosti a hry plánovat, organizovat, řídit a vyhodnocovat;
- odhaduje rizika svých nápadů, jde za svým záměrem, ale také dokáže měnit cesty a přizpůsobovat se daným okolnostem;
- chápe, že se může o tom, co udělá, rozhodovat svobodně, ale že za svá rozhodnutí také odpovídá;
- má smysl pro povinnost ve hře, práci i učení; k úkolům a povinnostem přistupuje odpovědně; váží si práce i úsilí druhých;
- se zajímá o druhé i o to, co se kolem děje; je otevřený aktuálnímu dění;
- chápe, že zájem o to, co se kolem děje, činnost, pracovitost a podnikavost jsou přínosem a že naopak lhostejnost, nevšímavost, pohodlnost a nízká aktivita mají svoje nepříznivé důsledky;
- spoluvytváří pravidla společného soužití mezi vrstevníky, rozumí jejich smyslu a chápe potřebu je zachovávat;
- si uvědomuje svá práva i práva druhých, učí se je hájit a respektovat; chápe, že všichni lidé mají stejnou hodnotu;
- ví, že není jedno, v jakém prostředí žije, uvědomuje si, že se svým chováním na něm podílí a že je může ovlivnit;
- dbá na osobní zdraví a bezpečí svoje i druhých, chová se odpovědně s ohledem na zdravé a bezpečné okolní prostředí (přírodní i společenské).

1.2 Očekávané výstupy RVP

Z pohledu RVP PV můžeme na badatelsky orientované vyučování pohlížet skrze očekávané výstupy předškolního vzdělávání. Jedná se o dílčí výstupy vzdělávání, které byly formulovány jako kompetence, které jsou dosažitelné pro děti, které opouštějí předškolní vzdělávání. V RVP je zdůrazňován integrovaný a činnostní přístup ke vzdělávání. Dále pak je poukazováno na důležitost kooperativního učení. Při využívání badatelsky orientovaného vyučování dochází k naplňování celé řady očekávaných výstupů formulované v RVP PV. Zkoumání často probíhá v malých skupinách dětí. Uvedená organizační forma práce pomáhá uplatňovat kooperativní učení, spolupráci mezi jednotlivými dětmi, napomáhá rozvoji jejich komunikačních dovedností, schopnosti obhájit svůj názor. Pro každou vzdělávací oblast jsou uvedeny právě ty dovednosti, schopnosti, poznatky a postoje, které si dítě osvojí díky použití tohoto způsobu vyučování.

Dítě a jeho tělo

- vnímat a rozlišovat pomocí všech smyslů (sluchově rozlišovat zvuky a tóny, zrakově rozlišovat tvary předmětů a jiné specifické znaky, rozlišovat vůně, chutě, vnímat hmatem apod.);
- ovládat koordinaci ruky a oka, zvládat jemnou motoriku (zacházet s předměty denní potřeby, s drobnými pomůckami, s nástroji, náčiním a materiálem, zacházet s grafickým a výtvarným materiálem, např. s tužkami, barvami, nůžkami, papírem, modelovací hmotou, zacházet s jednoduchými hudebními nástroji apod.);
- zvládat jednoduchou obsluhu a pracovní úkony (postarat se o hračky, pomůcky, uklidit po sobě, udržovat pořádek, zvládat jednoduché úklidové práce, práce na zahradě apod.);
- zacházet s běžnými předměty denní potřeby, hračkami, pomůckami, drobnými nástroji, sportovním náčiním a nářadím, výtvarnými pomůckami a materiály, jednoduchými hudebními nástroji, běžnými pracovními pomůckami.

Dítě a jeho psychika

- pojmenovat většinu toho, čím je obklopeno;
- vyjadřovat samostatně a smysluplně myšlenky, nápady, pocity, mínění a úsudky ve vhodně zformulovaných větách;
- vést rozhovor (naslouchat druhým, vyčkat, až druhý dokončí myšlenku, sledovat řečníka i obsah, ptát se);
- porozumět slyšenému (zachytit hlavní myšlenku příběhu, sledovat děj a zopakovat jej ve správných větách);
- formulovat otázky, odpovídat, hodnotit slovní výkony, slovně reagovat;
- učit se nová slova a aktivně je používat (ptát se na slova, kterým nerozumí);
- popsat situaci (skutečnou, podle obrázku);
- rozlišovat některé obrazné symboly (piktogramy, orientační a dopravní značky, označení nebezpečí apod.) a porozumět jejich významu i jejich komunikativní funkci;
- vědomě využívat všechny smysly, záměrně pozorovat, postřehovat, všímat si (nového, změněného, chybějícího);
- záměrně se soustředit na činnost a udržet pozornost;
- přemýšlet, vést jednoduché úvahy a také vyjádřit to, o čem přemýšlí a uvažuje;
- zaměřovat se na to, co je z poznávacího hlediska důležité (odhalovat podstatné znaky, vlastnosti předmětů, nacházet společné znaky, podobu a rozdíl, charakteristické rysy předmětů či jevů a vzájemné souvislosti mezi nimi);
- vnímat, že je zajímavé dozvědět se nové věci, využívat zkušenosti k učení;
- postupovat a učit se podle pokynů a instrukcí;
- řešit problémy, úkoly a situace, myslet kreativně, předkládat „nápady“;
- nalézat nová řešení nebo alternativní k běžným;
- prožívat radost ze zvládnutého a poznaného;
- vyvíjet volní úsilí, soustředit se na činnost a její dokončení;
- být citlivé ve vztahu k živým bytostem, k přírodě i k věcem.

Dítě a ten druhý

- spolupracovat s ostatními;
- respektovat potřeby jiného dítěte, dělit se s ním o hračky, pomůcky, pamlsky, rozdělit si úkol s jiným dítětem apod.

Dítě a společnost

- uplatňovat návyky v základních formách společenského chování ve styku s dospělými i s dětmi (zdravit známé děti i dospělé, rozloučit se, poprosit, poděkovat, vzít si slovo, až když druhý domluví, požádat o pomoc, vyslechnout sdělení, uposlechnout pokyn apod.);
- vyjednávat s dětmi i dospělými ve svém okolí, domluvit se na společném řešení (v jednoduchých situacích samostatně, jinak s pomocí);
- zacházet šetrně s vlastními i cizími pomůckami, hračkami, věcmi denní potřeby, s knížkami, s penězi apod;
- zachycovat skutečnosti ze svého okolí a vyjadřovat své představy pomocí různých výtvarných dovedností a technik (kreslit, používat barvy, modelovat, konstruovat, tvořit z papíru, tvořit a vyrábět z různých jiných materiálů, z přírodnin aj.).

Dítě a svět

- osvojovat si elementární poznatky o okolním prostředí, které jsou dítěti blízké, pro ně smysluplné a přínosné, zajímavé a jemu pochopitelné a využitelné pro další učení a životní praxi;
- mít povědomí o širším společenském, věcném, přírodním, kulturním i technickém prostředí i jeho dění v rozsahu praktických zkušeností a dostupných praktických ukázek v okolí dítěte;
- vnímat, že svět má svůj řád, že je rozmanitý a pozoruhodný, nekonečně pestrý a různorodý – jak svět přírody, tak i svět lidí (mít elementární povědomí o existenci různých národů a kultur, různých zemích, o planetě Zemi, vesmíru apod.);
- porozumět, že změny jsou přirozené a samozřejmé (všechno kolem se mění, vyvíjí, pohybuje a proměňuje) a že s těmito změnami je třeba v životě počítat, přizpůsobovat se běžně proměnlivým okolnostem doma i v mateřské škole;

- mít povědomí o významu životního prostředí (přírody i společnosti) pro člověka, uvědomovat si, že způsobem, jakým se dítě i ostatní v jeho okolí chovají, ovlivňují vlastní zdraví i životní prostředí;
- pomáhat pečovat o okolní životní prostředí (dbát o pořádek a čistotu, nakládat vhodným způsobem s odpady, starat se o rostliny, spoluvytvářet pohodu prostředí, chránit přírodu v okolí, živé tvory apod.).

2 DRUHY LIDSKÉHO UČENÍ

Pro naplnění cílů práce je důležité obecné vymezení pojmu učení a kategorizace jednotlivých druhů lidského učení. Zvláštní důraz je v tomto výčtu kladen na problémové učení. Uvedený druh učení, obecně pokládáný za nejvyšší a nejkomplicovanější druh učení, hraje stěžejní roli v procesu učení z hlediska badatelsky orientovaného vyučování.

V širším pojetí je učení proces, který probíhá u většiny živých organismů. U organismů na vyšším vývojovém stupni mají naučené reakce, vzniklé interakcí organismu s okolním prostředím větší význam oproti schématům vrozeným. Pedagogická psychologie se oproti tomuto širšímu pojetí zabývá pouze problematikou lidského učení. Učení je v tomto užším pojetí chápáno jako záměrný a cílevědomý proces osvojování vědomostí, dovedností a návyků. (Szachtová, 2000, s.35)

Učení člověka se od učení zvířat odlišuje společenskými aspekty. Tohoto procesu učení se účastní celý soubor specificky lidských momentů zformovaných životem ve společnosti. Jedná se zejména o řeč a abstraktní myšlení, vědomí, vůli, společensky zformované city a motivy. Klasifikace druhů učení je složitým teoretickým problémem. V literatuře můžeme najít různá kritéria pro třídění učení do jednotlivých druhů a typů. Pro potřebu porozumění jednotlivým druhům učení z hlediska práce učitele je vyhovující třídění podle L. Ďuriče. (Szachtová, 2000, s.42)

2.1 Učení podmiňováním

U tohoto druhu učení dochází k vytváření podmíněných reflexů (dočasných nervových spojů, asociací) v mozku. *Dočasné nervové spoje jako fyziologický základ podmíněných reflexů vznikají tehdy, když se podmíněné podněty spojují s tzv. posilováním a upevňují se dočasné spoje. Podmiňování se dále dělí na klasické (pavlovovské) a instrumentální (skinerovské).* (Szachtová, 2000, s.43)

Klasické podmiňování

Podstatu klasického podmiňování objevil I.P.Pavlov při zkoumání naučeného chování u psů. Experimentálně potvrdil a objasnil mechanismus vzniku podmíněného reflexu, tedy nového naučeného chování. O klasickém podmiňování hovoříme, jestliže současně nebo těsně před působením nepodmíněného podnětu působí podnět původně

indiferentní. Potom vzniká nová podmíněná reakce. Indiferentní podnět takto získává význam signálu, který dokáže spustit příslušnou reakci. Pokud přestane být podmíněný podnět spojován s podnětem nepodmíněným dochází k vyhasínání podmíněného reflexu. U člověka na rozdíl od zvířat na kterých I.P. Pavlov podmiňování zkoumal, může hrát roli podmíněného podnětu i slovo. (Szachtová, 2000, s.43)

Instrumentální (operační) podmiňování

Tímto druhem podmiňování se zabýval B. F. Skinner. Zkoumal, jakým způsobem dochází k učení hladových zvířat. Ke svým výzkumům používal problémové skříňky. Pokusné zvíře otvíralo krmítko na základě pokusu a omylu. Za každé zmáčknutí páčky, tedy úspěšnou reakci, bylo odměněno potravou. Rozpracoval princip zpevnění této naučené reakce. Na rozdíl od klasického podmiňování je zdůrazněna cílová aktivita subjektu – na podmíněné odpovědi záleží, zda subjekt získá posílení nebo ne. Při instrumentálním podmiňování probíhá učení podle obecného schématu podnět-reakce-zpevnění. Tímto učením se postupně vytváří nový způsob chování. (Szachtová, 2000, s.43)

2.2 Senzomotorické učení

Tímto druhem učení dochází k osvojování manuálních zručností, návyků a motorických operací. *Při tomto druhu učení jde o odpovědi motorické povahy, které se utvářejí v souvislosti se senzoryckými jevy.* Tento druh učení se uplatňuje například při učení psaní, hře na nástroj, řízení auta, ovládání stroje. (Szachtová, 2000, s. 44)

2.3 Verbální učení

Jedná se o nejrozšířenější druh lidského učení. Díky němu si člověk osvojuje sled odpovědí, který má verbální, tedy slovní povahu. Verbálně se osvojuje řada údajů důležitých pro základní vzdělání. Uvedený druh učení bývá často spojován s pamětním učením. Pro úspěšné osvojení učiva ze strany žáka však musí být spojeno s porozuměním obsahu. Verbální učení se opírá o slova jako symboly předmětů, dějů, vztahů. (Szachtová, 2000, s.45)

2.4 Pojmové učení

Pojmové učení navazuje na verbální učení. Při tomto druhu učení je důležitá mentální aktivita žáka, dochází k procesům vytváření a osvojování si pojmů. Při pojmovém učení dochází k osvojení si společné odpovědi na odlišné podněty, které zároveň vykazují jisté společné rysy. Při tvoření pojmů jsou nejdůležitější procesy analýzy a syntézy. *Nejdříve se uplatňuje elementární (primární) generalizace, kdy převládá syntéza a chybí proces analýzy. Žáci generalizují jevy na základě vnějších znaků, které nemusí být vždy pro danou skupinu předmětů podstatné. Pak následuje proces diferenciacce, kdy dominuje proces analýzy. Dochází k odlišování jednotlivých znaků a vlastností předmětů a jevů. Významné místo má při tvoření pojmů proces abstrakce – tj. myšlenkový postup, jímž se z předmětu nebo jevu vynechávají nepodstatné znaky a vlastnosti a dominantního postavení nabývají znaky a vlastnosti typické. Zároveň dochází k zevšeobecnování (sekundární generalizaci), která vede k myšlenkovému sjednocení objektů na základě abstrahovaných společných znaků.* (Szachtová, 2000, s. 46)

2.5 Učení řešením problémů

Uvedený druh učení má nejbliže k metodám využívaným při badatelsky orientovaném vyučování.

Jedná se o nejsložitější druh učení, při kterém dochází k uplatňování procesů myšlení. Vyřešením problému získává subjekt novou odpověď, novou formu chování, která předtím nebyla k dispozici a kterou je možno v nových analogických situacích uplatnit.

U problémového učení můžeme hovořit o dvou variantách. Při první, nižší dochází k osvojení si principu, vztahu mezi pojmy. Žák je potom schopen jej aplikovat i v jiném příkladu. Vlastní řešení problému je vyšší formou – jde o to, že žák samostatně odhaluje princip či vztah mezi věcmi a jevy. Vědomosti získané pomocí problémového učení jsou později lépe aplikovatelné. Při samostatném odhalení důležitého vztahu nebo principu žákem dochází k další pozitivní motivaci k učení. Získané poznatky jsou trvalejší, mají značnou hloubku a snáze se uplatňují v nových situacích. Žák si princip lépe zapamatuje a dokáže ho pohotově uplatnit a aplikovat i v poněkud odlišné situaci. Tento způsob učení dobře koresponduje s posláním moderního vyučování, při kterém nejde o to, žákům

předat co nejvíce hotových informací, ale poskytnout mu základy a metodu pro vlastní sebevzdělávání.

Učení řešením problémů je uplatňováno v problémovém vyučování. (Szachtová, 2000, s. 48)

V pedagogických souvislostech se pojem problém chápe různě. Došlo k ustálení názoru, že pedagogický problém je chápán jako obtíž teoretické nebo praktické povahy. Při řešení problému žák aktivně používá vlastní poznávací činnost, směřuje k překonání obtíže, a tak získává nové poznání a nové zkušenosti. Pro učení v problémových situacích je tedy charakteristické to, že žák nemá k dispozici všechny údaje potřebné pro úspěšné řešení. Musí je teprve získat, aby bylo možné problém doplnit do takové míry, aby jej mohl řešit. Během procesu řešení problému postupně odhaluje, která data mu ještě chybí. Řeší způsob, jak může potřebná data získat. J. Dewey ve svém díle *How we Think* popsal činnost žáků při vlastním řešení problémů. Postup se stal obecně přijímaným. Obvykle jsou popisovány následující fáze:

- vytvoření problémové situace, je vhodné, pokud je blízká životu žáků;
- v každé situaci vystupuje jedna, obvykle však více obtíží, které jsou východiskem pro to, aby žák byl schopen zformulovat hypotézu řešení;
- celý průběh směřuje k ověření hypotéz, k vyřešení problému;
- následuje prověrka řešení.

Tento postup klade určité nároky na formulaci obsahových stránek vyučování, nově podmiňuje postavení žáka vzhledem k učivu, učiteli i spolužákům a otevírá nové rozměry pro projevy jeho vlastní činnosti. (Skalková, 2007, s. 157)

2.6 Sociální učení

Sociální učení má velký význam pro společenské soužití. Dochází při něm k socializaci (zespolečenštění) jedince. Sociální učení můžeme chápat jako učení se sociálním rolím. *Je to učení jednat, cítit a vnímat jako jednají ostatní lidé zaujímající stejnou pozici. S výkonem role je spojeno uznávání určitých společenských hodnot a norem. (Szachtová, 2000, s. 49)*

3 KONSTRUKTIVISMUS

Ve školních didaktikách byla zpracována celá řada teorií učení. Tyto teorie vycházejí z poznatků věd biologických, sociálních, psychologických i z oblasti technických oborů. Badatelsky orientované vyučování se svým přístupem nejvíce opírá o konstruktivistické teorie. Z toho důvodu se práce konstruktivismem podrobněji zabývá.

Pedagogický konstruktivismus se někdy vymezuje jako snaha o překonání transmisivního vyučování, jež je chápáno jako předávání definitivních vzdělávacích obsahů žákům, kteří jsou při tom odsouzeni do pasivní role jejich příjemců. (Kalhous, Obst, 2002, s.49) V transmisivním pojetí si žák během procesu vyučování zapamatovává nová fakta, bez ohledu na to, jaké znalosti si již dříve osvojil. Konstruktivisté však vnímají výstavbu poznání jako aktivní proces. Pro učení je důležitá aktivita žáka během tohoto procesu. Žák musí dostat dostatek příležitostí s učivem pracovat. Jedná se jak o činnosti fyzické – manipulace s předměty, tak později probíhající v mysli žáka. (Kalhous, Obst, 2002, s. 49)

Konstruktivisté upozorňují, že takto lze snad žáky naučit jednotlivým faktům nebo mechanickému provádění postupů, ale jejich „význam“, „smysl“ nemůže být nikdy předán (transmitován) učitelem, nebo knihou, mluveným, nebo psaným slovem. Významy a porozumění smyslu jedinci sami konstruují, když aktivně pracují s předloženými informacemi a zkušenostmi. Tato výstavba poznání je navíc zásadním způsobem ovlivněna dosavadními znalostmi, dovednostmi, zkušenostmi a mentálními strukturami, které žák již má. (Kalhous, Obst, 2002, s. 49)

Konstruktivisticky pojaté vyučování usiluje o navození situací, které nejsou v souladu s původní představou dítěte, jeho prekoncepty. U dítěte dojde uvědomění si problému, k vyvolání pocitu napětí, který vychází z toho, že jeho dosavadní představa nekoresponduje s novou informací, nebo zkušeností. Důležité je začít diagnostikou intuitivních představ dítěte o daném jevu. Dále je pak nutné poskytnout dítěti zkušenosti, které vedou ke kognitivnímu konfliktu s danou představou. Aby byl tento konflikt vyřešen, musí dítě konstruovat nebo nalézat nová řešení. (Kalhous, Obst, 2002, s.50)

Kognitivisté zdůrazňují, že učení je aktivní, záměrný sociální proces konstruování významů z předložených informací a navozených zkušeností, je výrazně individuální, protože předkládané informace a zkušenosti jsou „filtrovány“ charakteristikami poznávacích procesů každého jedince a ovlivňovány jeho emočním vyladěním, názory

a očekáváními založenými na předchozích zkušenostech, které dohromady vytvářejí jedinečný pohled na svět. (Kalhous, Obst, 2002, s. 54)

Při učení není podstatná vlastní informace, kterou žákovi předkládáme, ale jeho dosavadní znalosti, způsob myšlení a zkušenosti. Nová informace může být zpracována několika způsoby.

- Žák si novou informaci uloží na místo staré, kterou zapomene;
- Novou informaci ignoruje, nezapamatuje si ji;
- Novou informaci přijme v upravené podobě tak, aby odpovídala starému pojetí (asimiluje);
- Starou zkušenost přizpůsobí nové informaci (akomoduje).

(Kalhous, Obst, 2002, s. 54)

Významnou osobností zabývající se vývojem kognitivních schopností dítěte byl švýcarský psycholog J. Piaget. Dítě se přizpůsobuje požadavkům vnějšího prostředí psychickou adaptací. Na této adaptaci se podílejí dva protichůdné, ale současně se doplňující procesy. Jsou to asimilace a akomodace.

U asimilace se objekty a jejich vztahy začleňují do schémat chování dítěte, do jeho dosavadních zkušeností. Dítě si aktivně vytváří celá asimilační schémata své činnosti, učí se.

U akomodace se jedná o proces opačný. U dítěte dochází k přizpůsobování tlaku prostředí. Oba tyto procesy jsou v dynamické rovnováze. Dítě se snaží rovnováhu obnovit pokaždé, když dojde k jejich vychýlení.

Asimilační schéma se mění s věkem dítěte, odráží konkrétní vývojovou fázi dětské inteligence, jeho aktuální způsob poznávání světa. Asimilační poznatková schémata rozhodují mj. o tom, zda konkrétní podněty z okolí dítěte budou vůbec zpracované, a pokud ano, tak jakým způsobem. Pro náš problém je důležitý případ, kdy nerovnováhu mezi asimilací a akomodací vyvolají u dítěte nové poznatky, nové učivo. V principu může jít o dva případy. V prvním případě odpovídají nové poznatky existujícím poznatkovým schématům dítěte. Pak dochází k jejich asimilaci, začlenění do stávající struktury. Tím se postupně rozrůstá a kvantitativně obohacuje existující struktura, stává se vnímavější na obdobné podněty. Asimilace není pouhým mechanickým převzetím nové

poznatkové struktury, ale nová struktura je přizpůsobována struktuře stávající, dítě si ji subjektivně přepracovává.

Ve druhém případě nové poznatky „neladí“ s existujícími poznatkovými schémata dítěte, ale odlišují se, navozují poznávací konflikt, zpochybňují některé části dosavadního poznatkového schématu. Pokud má dojít k jejich asimilaci, měly by nastoupit radikálnější změny. Dosavadní struktury musí být přebudovány, restrukturovány. Už nejde o změnu kvantitativní, ale kvalitativní. Praktický problém je v tom, že dítě není v dané chvíli schopno dosavadními postupy zpracovat nové učivo a zároveň prožívá vnitřní konflikt – nové poznatky se nedají přizpůsobit tomu, co už ví a co si o věci myslí. Nové poznatky se mu jeví jak anomálie, jako provokující a vzdorující prvek. Dítě buď nové poznatky odmítne, nebo se vydá náročnou cestou přebudování své dosavadní poznatkové struktury. (Mareš, 2013, s.389)

Výzkum ukazuje, že proces, kterým se žák snaží změnit své dosavadní, neúplné, nepřesné nebo nesprávné představy tak, aby odpovídaly školou předkládaným poznatkům o světě je značně obtížný a často vede k přechodnému zmatku, takže je prožíván i jako nepříjemný. (Kalhous, Obst, 2002, s. 54)

3.1 Dětský prekoncept a miskoncept

Tak jak již bylo uvedeno v předchozím odstavci pro samotný proces učení jsou stěžejní prvotní představy dítěte o řešeném problému. Tyto prvotní představy dítěte bývají odborníky označovány jako prekoncept a miskoncept.

Prekoncept je prvotní představa dítěte či žáka o vybraném jevu. V konstruktivistické teorii učení učitel před výkladem zjišťuje poznatky žáků o daném problému (prekoncepty) a na ty navazuje a rozšiřuje dětské, či žákovské poznatky. (Jančaříková, Mazáčová, 2013, s. 22)

U prekonceptu se jedná o zjednodušenou představu dítěte, která však není v konfliktu vědeckým poznáním. Je to představa zjednodušená, ale lze na ní dále stavět.

Miskoncept je naproti tomu mylná představa o zkoumaném jevu. Tuto představu si děti a žáci vytvářejí sami nebo za pomoci dospělých či médií. Na rozdíl od prekonceptu se jedná o představu zcela mylnou, takovou, na které není možno stavět, dále ji rozšiřovat. (Jančaříková, Mazáčová, 2013, s.23)

4 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ

Termín badatelsky orientovaná výuka se objevil v české literatuře poměrně nedávno. Problém přináší skutečnost, že zmiňovaný pojem je různými autory chápán různě. Dostál ve své knize *Badatelsky orientované vyučování* podrobně analyzuje domácí i zahraniční publikace. Po porovnání mnoha zdrojů dospěl k závěru, že u různých autorů existují dva hlavní směry jak tento termín chápat. První směr vidí podstatu badatelsky orientované výuky v řešení problémů a výrazně se překrývá s problémovou výukou. (Dostál, 2015, s. 27)

Z českých autorů s tímto pojetím koresponduje například názor autorek Jančaříkové a Mazáčové, které jádro badatelské výuky vidí v tom, že poskytuje žákům co nejvíce situací, v nichž mohou být v pravdě aktivní, kdy mají možnost hledat, objevovat, tvořit, ale také se mýlit, pochybovat či prožívat radost z vyřešeného. Základním východiskem takovéto výuky je navození problémové situace, která probouzí přirozenou zvědavost, touhu ji řešit a dává tak smysl žákovu učení. (Jančaříková, Mazáčová, 2013)

Druhá skupina autorů potom nahlíží na badatelsky orientovanou výuku jako na pojetí výuky, kde řešení problémů sehrává významnou roli, ale jedná se o širší chápání, které problémovou výuku přesahuje. Žáci jsou při tomto pojetí podněcováni k tomu, aby pracovali způsobem obvyklým pro vědce. (Dostál, 2015, s.27)

Zvýšený zájem o badatelsky orientované vyučování souvisí s novými požadavky na vzdělávání dětí. Tyto požadavky souvisí s proměnou společnosti, rychlým technologickým rozvojem. Také rozvoj v oblasti biologických a přírodovědných disciplín znesnadňuje transformaci učiva. Pro novou generaci již není primárním zdrojem informací rodič, učitel a učebnice. Do popředí přicházejí nové informační zdroje, zejména pak internetová média. Při vzdělávání je nově kladen důraz na schopnosti tvůrčího myšlení.

Papáček upozorňuje na analýzami potvrzený fakt, že čeští žáci mají osvojeno velké množství přírodovědných poznatků a teorií, problémy jim ale dělá samostatné uvažování o přírodovědných problémech a jejich zkoumání na přiměřené mentální úrovni, včetně vytváření hypotéz, hledání a navrhování cest řešení, interpretace zjištěných dat a formulace a argumentace závěrů. (Papáček, 2010)

Vzdělavatelé si neudržitelnost dosavadního způsobu výběru obsahu učiva a jeho transmise při výuce uvědomili už v 60. letech. Vyústěním této diskuse bylo budování a zavádění konstruktivistického vzdělávacího a vyučovacího směru nazývaného v angličtině inquiry based education (IBE), v přírodních vědách pak inquiry based science education (IBSE). (Papáček, 2010)

Změna v cestě způsobu výuky znamená proměnu myšlení ve školách, podpora a rozvoj činnostního a zážitkového vyučování je důležitá pro rozvoj kreativity a schopnosti řešení problémů; hlubší porozumění přírodním vědám znamená více než pouhá znalost faktů, badatelsky orientované vyučování sleduje cíl rozvoje kritického myšlení žáků a generuje je. (Papáček, 2010)

Papáček dále uvádí svůj odhad, že v budoucnu se školy stanou místem pro diskusi, rozvoj kritického myšlení, pro manuální aktivity a experimentování v laboratořích, pro rozvoj kreativity, pro získávání zkušeností a nabývání schopnosti řešit problémy, ale i místem pro ověřování a kritické hodnocení internetových informací. (Papáček, 2010)

Pro BOV přírodních věd je pravděpodobně blízky takový přístup, kdy učitel má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Od formulace hypotéz, přes konstrukci metod řešení, přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli a jejich diskusi až k závěrům. (Papáček, 2010)

4.1 BOV – členění podle typu

Dostál se ve své monografii Badatelsky orientovaná výuka ztotožňuje s poznatky dalších autorů a rozděluje bádání na několik typů. Jednotlivé kategorie se liší tím, jak moc je samotné bádání řízeno učitelem a jak velká část zodpovědnosti je přenesena na žáky.

4.1.1 Potvrzující bádání

U tohoto typu bádání pedagog předloží otázku i postup, jak pracovat. Cílem je vlastní praxí ověřit známý výsledek. Potvrzující typ bádání je tedy ve značné míře řízen učitelem, pod jehož přímým vedením a podle jeho návodu žáci pracují. Jedná se o nejjednodušší úroveň bádání z kognitivního hlediska. Velkým přínosem je rozvoj pozorovacích, experimentálních, analytických dovedností žáků. Dochází k rozvoji dovedností jako příprava techniky, materiálu, zaznamenávání a vyhodnocování dat.

4.1.2 Strukturované bádání

Učitel sděluje otázku i možný postup, studenti potom formulují vysvětlení studovaného jevu. Také při tomto typu bádání je role učitele významná. Učitel klade návodné otázky, stanovuje cestu bádání, žáci pomocí bádání hledají řešení, které jim není předem známo. Žáci jsou sice regulováni instrukcemi, ale mohou se projevit tvůrčím způsobem.

4.1.3 Nasměrované bádání

Při tomto typu bádání učitel poskytuje pouze výzkumnou otázku, metodický postup a realizaci provádějí sami studenti. Role učitele se mění na průvodce žáků, který poskytuje rady při plánování postupu i realizaci, které však žáci navrhují sami. Zásadně se zvyšuje míra samostatnosti žáků, to však předpokládá zkušenosti z předchozích nižších úrovní bádání.

4.1.4 Otevřené bádání

Jedná se o pedagogem nejméně řízený typ bádání. Studenti sami kladou výzkumnou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky. Otevřené bádání je založeno na samostatné činnosti žáka, nejvíce se tak blíží skutečnému vědeckému bádání. (Dostál, 2015, s. 28-29)

4.2 Aktivizační metody využívané v BOV

Badatelský přístup v učení lze aplikovat v mnoha oblastech. Při zkoumání přírody se však tyto metody přímo nabízejí. Při práci v mateřské škole budou potom díky snadné dostupnosti, jednoduchosti přípravy pro pedagoga, ale i pro svou atraktivitu pro děti velmi vhodné pokusy s přírodninami a rostlinným materiálem.

Jak uvádí Podroužek tyto pokusy představují metodu, kdy mohou žáci zasahovat do průběhu přírodních jevů a pozorují tak přírodninu, nebo přírodní jev v uměle vytvořených podmínkách, které lze účelně měnit. Při pokusech si žáci osvojují jak vědomosti, tak i dovednosti. Významný je aktivizující a motivační faktor pokusných činností pro žáky. (Podroužek 2003)

Z perspektivy předškolního vzdělávání je vhodné na badatelsky orientované vyučování pohlížet v jeho užším slova smyslu. V převážné většině se pak bude jednat

o potvrzující bádání. Některé experimenty mohou nést znaky strukturovaného bádání, kdy se děti mohou pokusit za podpory pedagoga formulovat vysvětlení jednoduchých jevů.

Podle Votápkové jsou v badatelsky orientovaném vyučování využívány aktivizující metody (heuristická metoda, kritické myšlení, problémové vyučování, zkušenostní učení, projektová výuka a učení v životních situacích) (Votápková, 2013)

Tyto aktivizující metody budou v dalším textu podrobněji popsány.

4.2.1 Heuristická metoda

Ke komplexnímu řešení problémového úkolu je nutné, aby žáci nejdříve měli zkušenost s jednotlivými etapami procesu. Osvojování zkušeností z tvořivé činnosti prostřednictvím jednotlivých etap je zajišťováno heuristickou metodou. Při použití této metody učitel z okruhu učiva a zkušeností žáků konstruuje učební úlohy tak, aby pro žáky znamenaly určitý rozpor, určitou obtíž, aby od nich vyžadovaly samostatné řešení odpovídající některé z uvedených fází. Učitel postupně vytyčuje dílčí problémy, formuluje protiklady, upozorňuje na konfliktní situace, sám, nebo společně s žáky určuje jednotlivé kroky řešení problému, či podproblému. Podmínkou funkčnosti metody je rovnováha mezi aktivitou učitele a žáků. (Kalhous, Obst, 2002, s. 311)

4.2.2 Kritické myšlení

Kritické myšlení je propojeno se schopností klást otázky. Stěžejní je položit správnou otázku ve správnou chvíli. Myslet kriticky znamená přezkoumávat to, co vidím, slyším, čtu, pít se po tom, proč je to tak a ne jinak, navrhnout řešení. Jedná se vlastně o neustálé přezkoumávání reality, před kterou jsou žáci postaveni nejen během učení. Velmi důležitý je také způsob, jak se pracuje s chybou. Když se například při pokusu něco nedaří, je důležité zjistit, proč tomu tak je. Nezdár není přijímán jako fakt, ale pátrá se po příčinách. Žák se učí tím, že přemýšlí co by se stalo v případě provádění pokusu za jiných podmínek. (Votápková, 2013, s. 22)

4.2.3 Problémové vyučování

Při použití metody problémového výkladu učitel vytyčí žákům problém, tj. takovou učební úlohu, na kterou žáci neznají odpověď a musí se k ní na základě osobních aktivit

za pomoci učitele dopracovat. Postupně se seznamují s jednotlivými fázemi řešení a tak si zafixovávají algoritmus postupu:

- Vyjasnění v čem problém spočívá (slovní, nebo písemné formulace) a určení dosud neznámých hledaných veličin;
- Rozbor problému, hledání i studium dostupných argumentů a informací použitých pro řešení;
- Vytyčení možného postupu řešení, doporučuje se uvažovat o několikeré eventualitě;
- Výběr nejpravděpodobnějšího řešení a jeho postupné uskutečňování;
- Ověřování realizovaného řešení, jeho potvrzení či vyvrácení a následně modifikace řešení.

(Kalhous, Obst, 2002, s.310)

4.2.4 Zkušenostní učení

K tomuto typu učení dochází prostřednictvím praxe. Avšak samotná praxe efektivní učení nezaručuje. Pro zkušenostní učení je nezbytné se ze získaných zkušeností poučit. Je třeba o zkušenostech přemýšlet, vztahovat je k teorii a poté naplánovat, jak by bylo možné věci provést lépe. Po uskutečnění plánu je opět nutné jej zhodnotit. Jedná se o cyklicky se opakující proces obsahující následující kroky:

- Konkrétní zkušenost. Může být realistická, nebo může jít o náhražku reality jako pozorování zkušeného profesionála, hraní rolí, simulační hry a podobně;
- Reflexe zkušenosti. Tato reflexe představuje systematické objektivní zhodnocení žákovy zkušenosti, při němž jsou často zkoumány i pocity, které žák v dané době prožíval;
- Konceptualizace problému v abstraktní úrovni. Toto stadium usiluje o to, aby žák uvedl svou konkrétní zkušenost do souvislosti s teorií;
- Plán aktivního experimentování. Po reflexi zkušenosti a pokusu uvést tuto zkušenost do vztahu s teorií je třeba plánovat kroky vedoucí ke zlepšení.

Celý cyklus se potom uzavírá novou konkrétní zkušeností. Není možné docílit zlepšení bez opakování prvního kroku. (Petty, 2002, s. 254 – 260)

4.2.5 Projektová výuka

Projektové vyučování je založeno na řešení komplexních teoretických, nebo praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků.

Ve svých koncepčních východiscích se projektové vyučování orientuje především na pojem zkušenosti žáka. Vychází z předpokladu, že předměty získávají význam potud, pokud se včleňují do lidských zkušeností. Zkušenosti jsou založeny na aktivním vztahu člověka k přírodnímu, nebo společenskému prostředí.

Dále koncepce vychází z předpokladu, že nelze od sebe odtrhávat poznání a činnost, práci hlavy a práci rukou. (Skalková, 2007, s.234)

Postup při projektovém vyučování lze charakterizovat následujícími momenty:

- Volí se situace, která představuje pro žáky skutečný problém. Mohou to být situace, které nejsou typicky školní a vycházejí ze životního prostředí žáků, jejich místa bydliště, které žáci skutečně prožívají, problémy jež si sami volí a chtějí řešit;
- Další kroky spočívají v tom, že se s žáky diskutuje plán řešení zvoleného problému. Formulují a zpřesňují se otázky, které jsou řešitelné a které budou skupiny nebo jednotlivci řešit. Určí se, jaká bude forma výsledku. Těchto diskuzí se účastní všichni žáci, mají prostor projevit svou iniciativu, vyjádřit svou představu, k níž ostatní zaujmají stanovisko;
- Rozvíjejí se činnosti vyžadující řešení tohoto problému. Musí být jasno kdo, jak a co udělá. Skupiny žáků či jednotlivci se věnují řešení svých úkolů. Práce svou různorodostí daleko přesahuje činnosti obvyklé při frontálním vyučování;
- Závěr projektu by měl mít formu určitého zveřejnění výsledků práce i zhodnocení práce na projektu.

(Skalková, 2007, s. 235)

4.2.6 Učení v životních situacích

Učení v životních situacích navazuje na metodu problémovou a projektovou. Podstatou učení v životních situacích představuje orientaci na životní dění, na řešení reálných problémů. Žák získává vědomosti a dovednosti na základě vlastních zkušeností při zapojování se do různých aktivit propojujících školu s běžným životem. Příkladem těchto aktivit mohou být výlety, zájezdy, brigády, organizování různých soutěží, nebo

cestující škola. V ní žáci část roku tráví na studijních cestách, zejména do jiných zemí. Uvedený přístup má omezit izolování školy od běžné reality života. (Maňák, Švec, 2003, s. 178-180)

4.3 BOV v mateřské škole

Pro děti předškolního věku je typická velice krátká doba koncentrace. Ke všem činnostem je potřebná vhodná motivace, aby pedagog děti zaujal. Jako vhodnou formu práce uvádí Svobodová prožitkové učení. Mimo zkoumání není poznání, to, co projde tělem a je spojeno s aktivní činností, se daleko lépe a trvaleji uloží do paměti. Například dlouhý výklad, přednáška, nekonečný komunitní kruh, frontální činnosti, statické činnosti či dlouhá diskuse žádoucí prožitek dítěti předškolního věku nenavodí. (Svobodová, 2010)

Použití metod badatelsky orientovaného vyučování je rozpracováno zejména pro vzdělávání žáků na základních a středních školách. Při respektování mentální úrovně dítěte je však možné uvedené metody aplikovat i při výuce v mateřské škole. V této věkové kategorii bádání podporuje přirozenou touhu dětí přicházet věcem na kloub, je podporován spontánní tok dětských myšlenek. Děti věci samy objevují bádáním, místo toho, aby jim byly pedagogem předkládány hotové poznatky. Výhodou také představuje časový prostor, který je možno v mateřské škole badatelství věnovat. Je možné zakládat dlouhodobé pokusy. Je například možné pozorovat různá vývojová stadia hmyzu, embryonální vývoj ptáků ve vajíčku, pozorovat klíčení a růst rostlin. Děti zkoumají a pozorují i mimo dobu řízených činností. Také k dalším pedagogem předloženým pomůckám se mohou děti libovolně vracet. Pozorovat, zkoumat a objevovat mohou předškolní děti na rozdíl od žáků dalších stupňů vzdělávání po tak dlouhou dobu, jak samy chtějí.

Nevýhodou, limitující používání BOV v mateřských školách může být nedostatečná kompetentnost učitelů. Použití těchto metod klade velké nároky na důkladnou znalost přírodních procesů a dějů. Zvláště pak tam, kde se chovají živá zvířata jsou důležité předchozí zkušenosti pedagoga v této oblasti. Dalším limitujícím faktorem může být malá zkušenost s jinou formou práce než frontální výukou. Pro pedagoga je snazší si aktivity připravit a sám demonstrovat, než přenechat více iniciativy dětem. Je náročné děti neřídit, pouze je vhodně nasměrovat. Problém může přinášet také neočekávaný výsledek experimentu. Obzvláště velké zklamání u dětí přináší to, pokud dojde k úhynu

pozorovaného a v zajetí chovaného živočicha. Mnohá rizika však otevírají možnosti k dalšímu kladení otázek, dalšímu experimentování. Pokud se něco nezdařilo podle očekávání, máme prostor děti motivovat k přemýšlení nad tím, co mohlo být příčinou, jak příště postupovat jinak.

4.4 BOV – doporučený postup

Votápková se ve svém Průvodci pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním zabývá samotným procesem badatelského vyučování. Doporučuje postupovat v jednotlivých, přesně definovaných krocích. U každého kroku popisuje záměry učitele, dále to, jaké fáze bádání jsou u žáků rozvíjeny a dále odkazuje na konkrétní aktivity. Jednotlivé kroky pojmenovala následujícím způsobem:

- Co chci řešit;
- Přicházím s domněnkou;
- Jak zjistím, zda mám pravdu;
- Na konci cesty sklízím plody své práce.

Průvodce je zpracován pro použití na prvním a druhém stupni základních škol. Není tudíž přímo aplikovatelný pro potřeby preprimárního vzdělávání. V mnoha doporučeních je kladen důraz na samostatnou aktivitu dětí. Dále pak je zde doporučován samostatný sběr informací a tvoření hypotéz, prezentaci závěrů. Toto není v uvedeném rozsahu u dětí předškolního věku možné. Vzhledem k jejich nedostatečným předchozím zkušenostem, absenci možnosti práce s textem a pouze omezenými možnostmi grafického zaznamenávání pokusů tedy bude zcela přirozeně podíl činností řízených učitelem větší než ve vyšších stupních škol při použití uvedené metody.

Uvedené kroky však mají univerzální platnost. V dalším textu jsou popsány obecně, spolu s možnostmi použití v mateřské škole.

4.5 Co chci řešit

Úvodní krok zahrnuje úvodní motivaci, získání informací k tématu, kladení otázek a výběr výzkumné otázky. Hlavní úlohou tohoto kroku je vyvolat zájem o problém, vyvolat v dětech touhu otázku vyřešit. Pro mladší děti je doporučováno k úvodní motivaci použít pohádku, příběh, navození problémové situace, demonstrační pokus, který děti překvapí,

ukázkou neobvyklé přírodniny, záhadný předmět. Na uvedený krok navazuje další samostatné získávání informací žáky, kladení otázek a výběr jedné otázky výzkumné.

V předškolním vzdělávání je stěžejní motivace k tématu. Všechny způsoby motivace, které Votápková doporučuje pro mladší školní děti jsou dobře použitelné i v mateřské škole. Oproti tomu samostatné získávání dalších informací lze aplikovat jen omezeně. Předškolní děti mají menší možnosti k této samostatné práci. Mohou ale za pomoci pedagoga vyhledávat obrázky k tématu v nabídnutých, nebo z domova donesených encyklopediích. Dále mohou získávat informace od rodičů, sourozenců. Také výběr výzkumné otázky bude v mateřské škole ve větší míře řízen pedagogem.

4.6 Přicházím s domněnkou

Předpokládání a tvoření hypotéz je efektivní formou učení, kdy žák konstruuje sám své poznání. Na základě svých dosavadních znalostí odhaduje výsledek. Badatelsky orientované vyučování umožňuje žákům postupovat ve zjednodušené podobě tak, jak postupují skuteční vědci. Vědci svými pokusy neodpovídají na otázky, ale hledají důkazy pro své domněnky, případně se snaží domněnky jiného vědce vyvrátit. K tomu je třeba nejprve tyto domněnky jasně zformulovat. U dětí předškolního věku vzhledem k omezené znalosti přírodních zákonitostí nelze očekávat přesné formulování hypotéz podle zásad navržených v průvodci. Pro vyvolání zájmu o pokus, který následuje v dalším kroku, je velmi důležité, aby děti dostaly prostor k vlastnímu odhadu výsledku.

4.7 Jak zjistím, zda mám pravdu

Po položení výzkumné otázky, zpracování hypotézy přichází na řadu ověření její správnosti. Toto lze provést buď studiem informací k tématu, konzultacemi s odborníky, nebo realizovat vlastní pozorování či pokus, které hypotézu potvrdí či vyvrátí. U pokusů je stěžejní správné naplánování. Již při plánování je potřeba myslet na všechny fáze provedení pokusu, na přípravu pomůcek, pozorování, měření, provedení pokusu a záznam výsledků.

Badatelský cyklus je založen na tom, že žáci vycházejí ze své vlastní hypotézy, jsou do bádání osobně zapojení, a proto i pokus plánují sami. Na výsledku pokusu jim osobně záleží, když si jej sami naplánovali.

U předškolních dětí je opět pouze omezená možnost plánovat samostatně provedení pokusu. Lze však připravit pomůcky k pokusu a nechat děti přemýšlet, jak je použít. Mohou s pomocí návodných otázek pedagoga samy připravit pokus.

4.8 Na konci cesty sklízím plody své práce

Závěrečný krok uzavírá badatelskou cestu, zároveň však může být počátkem dalšího bádání. Podstatnou částí kroku je vyhodnocení, posouzení, zda předpoklad byl blízko tomu, co mi vyšlo. V závěrečném kroku se žáci učí formulovat závěry a náležitě je prezentovat.

Vhodně graficky zpracovaný plakát, na kterém se podílejí děti spolu s pedagogem, prezentovaný ve společných prostorách školy, tak aby ho děti mohly ukázat rodičům, může být pro předškolní děti zajímavým způsobem, jak prezentovat výsledek svého bádání. Předškolní děti mohou zaznamenávat průběžné výsledky pokusů a pozorování na pedagogem připravený záznamový arch. Velice důležité je použití dětem srozumitelných obrázků a piktogramů.

5 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části jsou zpracovány jednotlivé náměty na badatelské činnosti zaměřené pro děti předškolního věku. První skupinu tvoří projekty z oblasti biologie. Ty jsou dále rozděleny na experimenty se živočichy a na experimenty s rostlinami. Tyto projekty jsou většinou dlouhodobé. Jejich realizací dochází u dětí k rozvoji celé řady kompetencí. Zejména pak dávají dětem příležitost naučit se trpělivě pozorovat. Druhou skupinu tvoří náměty z oblasti fyziky. Tyto projekty patří mezi krátkodobé.

V praktické části jsou popsány aktivity badatelské rozvíjející specifické schopnosti jako je manipulování, demonstrování, bádání a experimentování. Pro motivaci dětí a uvedení do tématu jsou zařazeny i aktivity výtvarné, hudební, nebo dramatické.

Jak již bylo uvedeno v teoretické části, pro úspěšné přetváření prekonceptů dětí na reálnější představu o přírodních jevech je nutné před každou aktivitou zjistit, jakou představu mají děti o problému vytvořeno, co si o daném jevu myslí.

Osnova jednotlivých badatelských aktivit byla převzata z knihy autorek Dagmar Krupové a Ivany Rochovské *Vědci v mateřské škole*. Pro každou aktivitu je stanoven hlavní cíl, který je dále rozpracován do dílčích cílů. Je zde uvedena organizační forma a metody práce. Dále jsou doplněny konkretizované očekávané výstupy. Pro každou badatelskou aktivitu jsou vyjmenovány potřebné pomůcky a stanovena orientační doba potřebná k realizaci. Jednotlivé náměty obsahují podrobný popis aktivity a odborné informace související s tématem. Tyto informace jsou určeny pro učitele, aby byli schopni erudovaně reagovat na otázky dětí. Je třeba mít na paměti úroveň myšlení předškolních dětí a používat vhodnou pedagogickou transformaci těchto informací. K pedagogické praxi patří náročný úkol informace náležitě zjednodušit, ale zachovat věcnou správnost tak, aby děti mohly na získaných poznatcích v budoucnu stavět.

5.1 Badatelské aktivity z oblasti biologie – pozorování živočichů

5.1.1 Jak se líhne kuře?

Tabulka 1: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Jak se líhne kuře?“

Cíl aktivity	Říci jaké podmínky je potřeba splnit k vývinu a vylíhnutí kuřete z vajíčka.
Dílčí cíle	Vyslovit předpoklad, jestli je možné vylíhnout kuřata bez kvočny. Zapamatovat si, jaké podmínky je potřeba splnit, aby se z vajíčka mohlo vylíhnout kuře. Pozorovat vývoj kuřecího zárodku ve vajíčku. Dramaticky ztvárnit líhnutí kuřete. Emočně prožít mimořádný okamžik líhnutí kuřat. Citlivě manipulovat se živým kuřetem. Potvrdit, nebo vyvrátit vlastní hypotézu.
Organizační forma	frontální, individuální
Didaktické metody	řízená diskuse ve velké skupině, demonstrační pokus, pozorování, řízené hraní, manipulace
Konkretizované výstupy	<p>Dítě a jeho tělo</p> <ul style="list-style-type: none"> • provádět jednoduché úkony s výtvarnými pomůckami • pohybovat se rytmicky, dodržet rytmus • pečovat o osobní hygienu, mýt si a utírat ruce <p>Dítě a jeho psychika</p> <ul style="list-style-type: none"> • navrhnout další varianty řešení (co by se stalo, kdyby...) • pamatovat si postup řešení • zaměřovat se na to, co je z poznávacího hlediska důležité • rozlišit jednoduché piktogramy a značky, umět je používat • verbalizovat myšlenkové pochody • přicházet s vlastními nápady • projevovat se citlivě k živým bytostem <p>Dítě a ten druhý</p> <ul style="list-style-type: none"> • chápat a respektovat názory jiného dítěte <p>Dítě a společnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • dodržovat společně dohodnutá a pochopená pravidla • vyjádřit a zhodnotit prožitky <p>Dítě a svět</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky o živé přírodě, přírodních jevech a dějích • vědět, že se stále něco děje, že všechno kolem plyne a vyvíjí se
Pomůcky	oplozená slepičí vajíčka, umělá líheň, destilovaná voda, plakát s vývojem kuřete po jednotlivých dnech, výhřevná deska, plastový box na vylíhlá kuřata, papírové utěrky, misky na vodu a krmení, krmná směs K1
Věková skupina	smíšená třída 3 – 6 let
Časová dotace	4 týdny
Zdroje informací	PROMBERGEROVÁ, Iveta. <i>Drůbež na vašem dvoře</i> . Praha: Brázda, 2012. ISBN 978-80-209-0395-2.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Jako motivaci k tématu je možno použít libovolnou píseň ve které se vyskytuje slepice a vejce. Vhodná je například lidová píseň Kvočna.

V komunitním kruhu si učitelka s dětmi povídá o kvočně. Dětem pokládá otázky typu. Co je to kvočna? Proč sedí na vajíčkách? Mohou se vylíhnout kuřata z vajec koupených v obchodě? Jak dlouho musí kvočna na vajíčkách sedět, aby se vylíhla kuřata?

Po této úvodní diskusi učitelka formuluje základní výzkumnou otázku a pomáhá dětem stanovit hypotézu. Mohou se kuřata vylíhnout i bez živé kvočny? Co je k tomu zapotřebí? Můžeme si vylíhnout kuřata přímo tady ve třídě? Děti necháme formulovat názory, nehodnotíme, pouze zapíšeme na velký arch papíru. Vzhledem k tomu, že předškolní děti neumí číst, je vhodné ke každému názoru nakreslit jednoduchý obrázek, piktogram.

Následující den učitelka dětem předvede líheň. Vysvětlí, že líheň udržuje vajíčka v teple. Otáčí je tak, aby se vajíčka rovnoměrně prohřívala, udržuje správnou vlhkost. Na viditelné místo učitelka umístí plakát s vývojem kuřete po jednotlivých dnech. Děti každý den kroužkují jak aktuálně jejich kuřátka vypadají. Sedmý den inkubace je již zárodek tak velký, že je viditelný ve tmě při prosvícení vajíčka baterkou. Zárodek se jeví jako tmavý bod od kterého se rozbíhá rozvinutá síť vlásečnic.

Před líhnutím kuřátek přiblížíme dětem proces líhnutí následující hudebně dramatickou aktivitou. Učitelka poukáže na plakát s vývojem kuřete. Děti vidí, že kuře je již plně vyvinuté. Zmíněný fakt může učitelka potvrdit opětovným prosvícením vajíčka. V této fázi se vajíčko jeví tmavé se světlým místem na tupém konci. Celý vnitřní prostor skořápky s výjimkou vzduchové bubliny na širším konci je již zaplněn kuřetem. Při pečlivém pozorování je možné zaznamenat jemný pohyb zobáčku u vzduchové bubliny.

Na podlahu v herně umístí učitelka obruče. Ty představují vajíčka. Do každé obruče se postaví jedno dítě, představující nevylíhlé kuřátko. Za hudebního doprovodu M. P. Musorského Balet nevylíhnutých kuřátek si děti dřepnou na bobek, dlaně dají na ramena, pažemi představují pohyb křidýlek. Pohybují se do rytmu hudby. Znázorňují kuřátko, které se snaží proklovat a dostat ven z pevné skořápky. Na závěr skladby děti vyskočí ven z obruče.

Dvacátý první den se kuřata klubají z vajíček ven. Učitelka umístí kuřata po oschnutí do plastového boxu pod vyhřevnou desku. Na dno krabice položí papírové utěrky, které podle potřeby mění. Kuřatům děti dají za dohledu a asistence učitelky čistou vodu a kompletní krmivo do malých misek. Vylíhlá kuřata jsou velmi čilá, jejich zobáček ani drápky nejsou ostré. Při dodržení hygienických zásad mohou děti s kuřaty pod dohledem učitelky manipulovat bez obav ze zranění.

Po konci experimentu se vrátíme k výzkumné otázce a hypotéze. S použitím záznamového archu připomeneme dětem jejich původní předpoklady. Dále necháme děti vlastními slovy formulovat, co všechno se o vývoji kuřete pomocí experimentu dozvěděly. Po tomto komunitním kruhu navrhne učitelka dětem, že si mohou vlastní kuře vyrobit.

Děti podle šablony vystříhnou ze žlutého kartonu vajíčko, polepí ho po obvodu bílým papírem. Poté bílý papír roztrhnou jako skořápku a na žlutý karton dodělají kuřátku zobáček a oči.

Odborné informace

Vývoj kuřecího zárodku probíhá ve vajíčku po dobu 21 dní. K tomu, aby vývoj úspěšně probíhal jsou zapotřebí kvalitní násadová vejce. Vejce musí pocházet od chovného hejna v dobrém výživném i zdravotním stavu, kde je zachován správný počet slepic na jednoho kohouta. Poměr závisí na plemeni, obecně se uvádí 8:1. Kohout musí být v plodném věku. U kohoutů starších 3 let prudce klesá oplozenost vajec. Vejce musí být čerstvá, nesmí být před inkubací skladována při příliš nízké, nebo naopak vysoké teplotě.

Vejce koupená v obchodě pocházejí z produkčních chovů, kde jsou chovány pouze slepice bez kohoutů. Nejsou tudíž oplozená a kuře se z nich nemůže vylíhnout.

K líhnutí je možné použít umělou líheň, která vytvoří vhodné podmínky k vývoji zárodku. Pro správný vývoj je důležitá teplota, vlhkost, dostatek kyslíku a otáčení vajec. Pro použití ve školce jsou vhodné automatické líhně na malý počet vajec. U těchto líhní jsou po správném nastavení podle návodu optimální podmínky udržovány bez dalších zásahů. Vejce jsou umístěna v různě konstrukčně řešených držácích, líheň pak zajistí udržování nastavené teploty, vlhkosti a otáčení vajec. Zajišťujeme pouze dolévání destilované vody do zásobní nádrže. Pro líhnutí kuřat se teplota v líhni nastavuje na 37,6 až 37,8 °C, vlhkost po dobu inkubace má být v rozpětí 40 – 60%, vajíčka je třeba

v líhni otáčet minimálně 2x za den. Poslední tři dny inkubace jsou označovány jako dolíheň. V této fázi se již vyvinuté kuře připravuje na klubání. Je potřeba zvýšit vlhkost v líhni na 75 až 80%, v tuto dobu se již vajíčka neotáčejí. Dvacátý první den se kuřata klubají z vajíček ven. Proklovávají skořápku na tupém konci a po vylíhnutí jsou mokrá. Během líhnutí je potřeba líheň neotevírat, aby se nesnižovala vlhkost, která je potřebná ke klubání kuřat. Kuřata by se měla vylíhnou během 24 hodin. Z líhně vyndáváme kuřata až po úplném oschnutí.

Reflexe

Líhnutí kuřat je pro děti mimořádným zážitkem. Jako všechny experimenty prováděné se živým materiálem s sebou nese riziko nezdaru. K neúspěchu může dojít z celé řady příčin. Může se jednat o nekvalitní násadová vejce, nebo o nedodržení podmínek během inkubace. Je nepravděpodobné, aby se vylíhla kuřata ze všech do líhně vložených vajec. Obecně se v literatuře uvádí za dobrý výsledek líhnutí pokud je méně než 15% vajec neoplozených a uhynie během inkubace maximálně 3% vyvíjejících se zárodků.

To, že se nevylíhnou všechna kuřata může v dětech vzbuzovat lítost. Pro děti je emocionálně náročné především to, pokud dojde k úhynu kuřete během klubání. Vidí naklované vajíčko, ze kterého se však kuře nevylíhne. Zmíněný fakt je pro pedagoga vhodnou příležitostí vysvětlit dětem, že ne všechna kuřata jsou dostatečně silná na to, aby se vylíhla. V přírodě je to tak přirozené, tímto způsobem je zajištěno přežití pouze silných a vitálních jedinců.

Navrhovaný experiment je dlouhý, trvá tři týdny. Mimo aktivit popsaných výše je možné zařadit celou řadu dalších výchovně vzdělávacích činností, které se do tohoto období tematicky hodí. Při logopedické prevenci lze při dechových cvičení zařadit foukání do peříčka, dramatizovat pohádku O kohoutkovi a slepičce. Při cvičení děti opatrně manipulují s míčem, který představuje vajíčko. V kruhu si ho podávají ve vzpažení nad hlavou, ve stoji rozkročně mezi nohama, v sedě za zády. V rámci matematické pregramotnosti mohou děti počítat vajíčka, vylíhlá kuřátka, porovnávat čeho je více, čeho méně a o kolik. Téma líhnutí kuřat tak může prolínat celým dnem a objevovat se ve všech nabízených činnostech.

Uvedený experiment je v našich podmínkách neobvyklý. Z toho důvodu byl předem konzultován na ministerstvu školství. Dle vyjádření ministerského rady neodporuje jeho provádění žádným všeobecným předpisům. Mateřská škola je povinna zajistit podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví dětí, proto je třeba zjistit, zda se ve třídě, ve které experiment probíhá, nevyskytuje dítě s alergií na ptáky.

5.1.2 Čím se živí žížala?

Tabulka 2: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Čím se živí žížala?“

Cíl aktivity	Prakticky ověřit čím se živí žížala.
Dílčí cíle	Dramaticky ztvárnit pohyb žížaly. Vyslovit předpoklad, zda se žížaly živí listím. Pozorovat chování žížal. Porovnat výsledek pokusu se svým předpokladem. Prezentovat výsledek pokusu vlastní kresbou.
Organizační forma	frontální, skupinová
Didaktické metody	řízené hraní, řízená diskuse, pokus, pozorování
Konkretizované výstupy	<p>Dítě a jeho tělo</p> <ul style="list-style-type: none"> • pečovat o osobní hygienu, mýt si a utírat ruce <p>Dítě a jeho psychika</p> <ul style="list-style-type: none"> • používat jednoduchá souvětí • verbalizovat myšlenkové pochody, přemýšlet nahlas • záměrně pozorovat, zaregistrovat změnu <p>Dítě a ten druhý</p> <ul style="list-style-type: none"> • spolupracovat při pohybové hře <p>Dítě a společnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozlišovat společensky nežádoucí chování, neubližovat živým bytostem <p>Dítě a svět</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky o živé přírodě, přírodních jevech a dějích • uvědomovat si pestrost světa přírody
Pomůcky	nahrávka písničky Chytila jsem na pasece žížalu, pětilitrová lahev (od okurek), zahradnická zemina, písek, černý karton, živé žížaly (žížala obecná, žížala hnojní)
Věková skupina	smíšená třída 3 – 6 let
Časová dotace	2 týdny
Zdroje informací	JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. <i>Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)</i> . 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Vhodnou úvodní motivací k tématu je nahrávka písně Chytila jsem na pasece žížalu. Děti se rozmístí v herně, vytvoří skupiny zhruba po pěti. Každá skupina dostane jedno švihadlo, které představuje žížalu. Děti drží švihadlo a představují kroutivý pohyb žížaly. Pohybují se se švihadlem po celé herně, ale musí dávat pozor, aby nenarazily do jiné „žížaly“.

V komunitním kruhu se učitelka zeptá dětí, co všechno vědí o žížale. Učitelka zjišťuje jejich názory na to kde žížala žije, proč po dešti vidáme velké množství žížal, čím jsou žížaly užitečné. Po této úvodní diskusi učitelka položí výzkumnou otázku. Žerou žížaly tlející listy? Děti vyjádří vlastní odhad. Učitelka se zeptá dětí, jak by se dal jejich předpoklad ověřit. Nechá děti navrhnout, jak by pokus mohl vypadat. Učitelka směřuje děti k naplánovanému pokusu návodnými otázkami. Můžeme chovat žížaly přímo ve třídě mateřské školy? Jak by takové chovné zařízení pro žížaly mohlo vypadat?

Děti za pomoci učitelky připraví následující chovné zařízení. Vrství do skleněné lahve střídavě zeminu a písek tak, aby jednotlivé vrstvy asi 3 cm silné. Tímto způsobem zřetelněji vynikne převrstvování půdy žížalou. Do takto připravené lahve se umístí asi deset žížal. Při dodržení hygienických zásad je vhodné, aby se děti podílely na samotném sběru žížal. Se žížalou manipulujeme rukou, nikdy nepoužíváme pinzetu, abychom ji neporanili. Na povrch zeminy se dá trochu mokrého listí. Hrdlo lahve se překryje plastovým sáčkem a zajistí gumičkou. Na několika místech se sáček perforuje. Celé chovné zařízení je třeba udržovat vlhké, ale ne příliš mokré, aby listy nezačaly plesnivět. Vzhledem k tomu, že je u žížal vyvinuta negativní fototaxe, je potřeba celé chovné zařízení zatemnit. Dobře poslouží neprůhledný černý papír, obtočený okolo lahve a na koncích zajištěný lepicí páskou. Děti mohou kdykoliv papírový válec nadzvednout a žížaly pozorovat.

Po několika dnech je již viditelné, že žížaly zatahují listy do svých chodeb. Také je po obvodu lahve dobře pozorovatelná soustava žížalích chodeb a postupující mísení vrstev písku a zeminy.

Na závěr pokusu se učitelka v komunitním kruhu vrátí k úvodní hypotéze. Nechá děti posoudit, jestli se hypotéza potvrdila, nebo ne. Učitelka dá dětem dostatečný prostor k vlastnímu vyjádření, čeho si při pozorování žížal všimly. Dále učitelka požádá děti,

aby provedený pokus nakreslili. Výsledky pokusu potom prezentuje výstavou těchto obrázků.

Odborné informace

K typickým, běžně rozšířeným kroužkvcům u nás patří žížala obecná. Tělo žížaly je válcovité, žížala má zpravidla 100 – 180 tělních článků, 32. – 37. článek tvoří žlázatý opasek. Hřbetní část těla je pigmentovaná tmavěji. Po stranách na břišní straně má žížala štětinky, kterými se opírá o podklad. Žížala vyhledává tmavé a vlhké prostředí. Žížaly žijí v půdě v chodbičkách, vytvářených jednak stlačováním půdních částic přední částí těla při pronikání půdou, jednak vyžíráním odumřelé organické hmoty. Žížaly jsou všežravé, živí se převážně tlejícím listím, ale i řasami, bakteriemi, prvoky, podhoubím i výtrusy hub. Žížaly uchopují listy svými ústy a zatahují je do chodeb tak, aby list kladl co nejmenší odpor, řapíkem napřed, list se přitom kornoutovitě stáčí. V chodbičkách žížaly listy zvlhčují svými sekrety, obsahujícími celulólytické bakterie, které rozkládají listovou hmotu. S určitým časovým odstupem pak žížaly rozkládající se listový parenchym vysávají. Vzhledem k nízké nutriční hodnotě organické hmoty je jejich spotřeba potravy značná. Humifikované zbytky vylučují při ústí svých chodbiček jako věžovitě kupky výkalů. Svým působením půdu velmi účinně převrstvují, přispívají k vytváření humusu a k zúrodnování půdy.

Po dešti, kdy je systém žížalích chodeb zaplaven vodou, z nedostatku kyslíku vylézají na povrch. Při osvětlení přímým slunečním světlem delším než tři hodiny ztrácejí schopnost zalézt zpět do země a hynou.

Reflexe

U dětí, které měly možnost po delší dobu pozorovat žížaly ve třídě mateřské školy bylo možno vysledovat změnu jejich vztahu k těmto bezobratlým živočichům. Zatímco dříve při procházkách po dešti děti na žížaly běžně šlapaly, po uskutečnění tohoto experimentu bylo takovéto chování naprosto výjimečné.

5.1.3 Životní cyklus motýla

Tabulka 3: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Životní cyklus motýla“

Cíl aktivity	Vlastním pozorováním prokázat tvrzení, že housenka se zakuklí a z kukly se vylíhne motýl.
Dílčí cíle	Výtvarně ztvárnit vlastní představu motýla. Dohodnout se a ve skupině, seřadit jednotlivé vývojové fáze motýla. Navrhnout, jakým způsobem předpoklad ověřit. Pozorovat jednotlivé fáze životního cyklu motýla, své pozorování zaznamenat pomocí vlastní kresby. Uskutečněné pozorování prezentovat před ostatními.
Organizační forma	frontální, skupinová
Didaktické metody	problémový výklad, pokus, pozorování
Konkretizované výstupy	<p>Dítě a jeho tělo</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvládat výtvarné činnosti – malování <p>Dítě a jeho psychika</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít přiměřeně bohatou slovní zásobu, používat větší množství slovních obrátů • přicházet s vlastními nápady • projevovat zájem o knihy, vyhledávat v encyklopediích • zaregistrovat změnu <p>Dítě a ten druhý</p> <ul style="list-style-type: none"> • být ostatním partnerem, domluvit se na společném řešení <p>Dítě a společnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • zobrazovat malbou objekty reálné i fantazijní <p>Dítě a svět</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky o živé přírodě, přírodních jevech a dějích • všímat si dění a změn, proměny komentovat
Pomůcky	videonahrávka animované pohádky O makové panence a smutném Emanuelovi, obrázky jednotlivých fází životního cyklu motýla, akvárium na chov housenek, válec ze síťoviny na líhnutí motýlů
Věková skupina	smíšená třída 3 – 6 let
Časová dotace	4 týdny
Zdroje informací	NOVÁK, Ivo. <i>Motýli</i> . Ilustroval František SEVERA. Praha: Aventinum, 2002. ISBN 80-7151-210-9.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Vhodnou motivací k této badatelské aktivitě může být animovaná pohádka O makové panence a smutném Emanuelovi. Po sledování videa se učitelka zeptá dětí, jestli někdy pozorovaly motýly. Jaké barvy mohou motýli mít? Čím se motýli živí? Čím se živí jejich housenky? Jsou některé škodlivé? Jaké druhy motýlů umí děti pojmenovat?

Děti si prohlížejí motýly v atlasech, nebo jiných obrázkových publikacích. Každé dítě namaluje motýla podle předlohy, nebo podle vlastní fantazie.

Učitelka rozdělí děti do skupin. V každé skupině by mělo být alespoň jedno dítě předškolního věku. Učitelka dá každé skupině čtyři obrázky, zachycující životní cyklus motýla – vajíčko, housenku, kuklu a dospělého motýla. Požádá děti, aby obrázky správně pojmenovaly a seřadily. Děti nalepí obrázky na záznamový arch.

Učitelka zadá výzkumnou otázku: Jak můžeme zjistit, že se housenka zakuklí a že se z kukly skutečně vylíhne motýl? Učitelka dá dětem dostatečný prostor k návrhům. Děti přemýšlejí z jakých zdrojů informací je možné toto tvrzení ověřit. Na závěr, pokud tuto možnost nenavrhnou samy děti, navrhnou ověřit tuto hypotézu vlastním pozorováním.

K pozorování ve třídě jsou vhodné housenky babočky kopřivové. Jedná se o tmavě černozeleň housenky s podélnými žlutými pruhy, které jsou pokryté šedočernými trny. Hojně se vyskytují v jarních měsících ve velkých skupinách o několika desítkách kusů v horních částech hostitelské rostliny, nejčastěji kopřivy dvoudomé. Po nálezu opatrně housenky i s odstřiženou hostitelskou rostlinou umístíme do zakrytého akvária, nebo velké skleněné lahve. Housenky spotřebují značné množství potravy. Žírné rostliny udržujeme v dobrém stavu tím, že je zapíchneme do vlhké aranžovací hmoty. Chovné zařízení je třeba udržovat čisté, pravidelně odstraňovat výkaly housenek. Housenky se zakuklí poté co dosáhnou velikosti asi 3,5 cm. Kukly přemístíme do horní části válce ze síťoviny. V závislosti na teplotě prostředí se za zhruba dva týdny z kukly vylíhne motýl, kterého vypustíme do volné přírody.

V průběhu celého experimentu děti zakreslují jednotlivá vývojová stadia motýla tak, jak je pozorují na záznamový arch.

Na závěr experimentu se učitelka vrátí k původní hypotéze dětí. Děti porovnájí svůj předpoklad se záznamovým archem, který vytvořily během pozorování jednotlivých vývojových fází motýla. Děti ostatním prezentují výsledky svého pozorování. Jejich pozorování neobsahuje fázi vajíčka. Děti mohou navrhnout, jak ověřit, že housenka se skutečně líhne z vajíčka.

Odborné informace

Během svého vývoje od vajíčka po dospělého motýla projde každý jedinec složitým vývojem – metamorfózou. Životní cyklus motýla začíná vajíčkem, které obsahuje zásobní látky nutné pro výživu a vývoj zárodečné buňky a embrya. Vajíčko projde embryonálním vývojem, jehož délku ovlivňuje jednak druh motýla ale i vnější vlivy, mezi které patří především teplota. Dalším stadiem je housenka, která je aktivním stadiem žíru a růstu. Nejmohutnějším orgánem hlavy je ústní ústrojí, které je složeno ze dvou mohutných kusadel, které mají na okraji několik zubovitých výběžků. Dorostlé housenky si hledají místo ke kuklení. Vlastní kukla je tuhá, jednodílná schránka, na níž se nejasně rýsují některé orgány budoucího dospělého motýla. Je to klidové stadium ve vývoji, které nepřijímá potravu. Když se blíží vývoj kukly ke konci, jsou již vyvinuty všechny orgány dospělé. Po puknutí kukly vylézá dospělý motýl, který si hledá vhodné místo k usazení tak, aby mohl volně svěsit křídla. Aby byla křídla schopná letu, musí se naplnit dutiny tělní tekutinou a vzdušné trubice vzduchem. Motýl je schopný prvního letu až mu náležitě ztuhnou křídla, což trvá další 1 – 2 hodiny.

Reflexe

Housenky baboček bývají často napadány parazitickým hmyzem, nejčastěji mouchou kuklicí babočkovou. U housenek sbíraných v přírodě tudíž existuje riziko, že alespoň část těchto housenek je paraziticky napadena. Pokud učitelka nemá možnost s dětmi vyhledat housenky motýlů a donést si je z volné přírody, a nebo nechce podstupovat riziko, že se jedná o housenky napadené parazity, je možné si housenky různých druhů motýlů koupit ve specializovaných obchodech, nebo na chovatelských burzách. Komerčně je pod obchodním názvem „motýlí zahrádka“ nabízen kompletní set pro chov babočky bodlákové. Set obsahuje válec ze síťoviny pro chov motýlů a housenky ve speciální misce s krmením. Housenky jsou odchovávány uměle na motýlích farmách. V naší mateřské škole byly chovány housenky tropického martináče – *attacus atlas* zakoupené na burze terarijních zvířat. Žírnou rostlinou pro housenky martináčů jsou listy ptačího zobu obecného. Housenka se do fáze kuklení pětkrát svléká a dorůstá výsledné velikosti okolo 15 cm. Při kuklení produkuje vlákna obdobně jako bourec morušový. Jedná se tedy o velmi zajímavý objekt, vhodný k pozorování v mateřské škole.

5.2 Badatelské aktivity z oblasti biologie – pozorování rostlin

5.2.1 Závody semen

Tabulka 4: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Závody semen“

Cíl aktivity	Vlastním pozorováním ověřit, že semena mají různou dobu klíčení.
Dílčí cíle	Dozvědět se, jaké podmínky je třeba zajistit pro správné klíčení semen. Vyslovit předpoklad, která semena vyklíčí jako první. Pozorováním zjistit, že existují různé druhy klíčení.
Organizační forma	frontální, skupinová
Didaktické metody	manipulace, pokus, pozorování
Konkretizované výstupy	<p>Dítě a jeho tělo</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvládat jednoduché úkony jako manipulaci se semeny a setí semen <p>Dítě a jeho psychika</p> <ul style="list-style-type: none"> • soustředěně sledovat pohádku • dodržovat pravidla konverzace, řečovou kázeň • rozpoznat odlišnosti v detailech <p>Dítě a ten druhý</p> <ul style="list-style-type: none"> • spolupracovat při aktivitách <p>Dítě a společnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • zacházet šetrně s pomůckami – lupami <p>Dítě a svět</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky o živé přírodě, přírodních jevech a dějích • uvědomovat si pestrost světa přírody • všimnout si dění a změn, proměny komentovat
Pomůcky	různé druhy semen podle dostupnosti, substrát pro výsevy, květináče
Věková skupina	3 – 6 let
Časová dotace	3 týdny
Zdroje informací	KREJČÍ, Petra; ZELENÁ. <i>Systematická botanika</i> [online]. Agronomická fakulta, Mendelova univerzita, Brno, [cit. 2017-12-27]. SOUKUP, Aleš; VOTRUBOVÁ. <i>Systematická botanika: Kořen</i> [online]. Katedra fyziologie rostlin, PŘF, Univerzita Karlova v Praze, rev. 2005, [cit. 2017-12-27].

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Vhodnou motivací k pokusu je pohádka Václava Čtvrťka Jak Křemílek a Vochomůrka zasadili semínko. V následné diskuzi se učitelka ptá dětí, co je potřeba, aby ze semena vyrostla rostlina. Hlavní podmínky klíčení jsou formou vhodnou pro předškolní děti uvedeny v pohádce. Učitelka dětem nabídne, že si mohou vypěstovat

vlastní rostliny. Nechá je přemýšlet kde sehnat semena. Učitelka si vyslechne návrhy dětí, popřípadě doplní o další možnosti. Poté učitelka poprosí děti, aby následující den semena přinesly do mateřské školy. Z donesených semen děti za pomoci učitelky udělají výstavku semen. Semena si prohlédnou, porovnájí jejich velikost, tvar, barvu a strukturu. Je vhodné, aby byla obsažena semena rostlin s epigeickým klíčením (například len, slunečnice, buk) i hypogeickým klíčením (například hrách, líska, dub). Učitelka položí další výzkumnou otázku. Jaké semeno vyklíčí první? Odhady dětí zaznamená na záznamový arch, nalepí značku dítěte k obrázku rostliny o níž si myslí, že vyklíčí jako první. Děti rozdělené do skupin za asistence učitelky zasejí semena do připravených květináčů naplněných výsevním substrátem. Substrát je potřeba po celou dobu klíčení udržovat vlhký. Děti zaznamenávají celý průběh klíčení. Rostliny učitelka dvakrát v týdnu fotografuje, obrázky vytiskne a děti je lepí na záznamový arch. Na závěr učitelka s dětmi pokus zhodnotí. Dětem demonstruje záznamový arch s fotografiemi rostlin. Určí, která semena vyklíčila jako první. Dále se dětí zeptá, čeho si při klíčení rostlinek všimly. Zeptá se jich, zda všechny klíčící rostliny vypadají stejně. U této věkové kategorie není třeba podrobně vysvětlovat různé způsoby klíčení. Postačí, když si děti všimnou, že u některých rostlin se nad zemí objeví děložní listy a u jiných nadděložní článek.

Odborné informace

Každé semeno se skládá z osemení, endospermu a embrya. Vlastní embryo se potom skládá z hypokotylu – podděložního článku, radicy – kořenového základu, děložních listů, epicotylu – dalšího článku stonku a plumuly – růstového pupenu.

U klíčení rostlin rozlišujeme dva základní způsoby. Při hypogeickém klíčení zůstávají dělohy pod zemí a nad půdou prorůstá první nadděložní článek, zato při epigeickém klíčení jsou dělohy vynášeny nad půdu prodlužujícím se hypokotylem. Dělohy nad půdou zezelenají a stanou se prvními asimilačními listy.

Reflexe

Pozorování klíčení rostlin je pro děti samo o sobě zajímavé. Ještě atraktivnějším se stane, pokud děti dostanou k dispozici lupy, aby mohly celý proces detailně sledovat.

K tomuto pokusu lze využít celou škálu komerčně prodávaných semen. V praxi se osvědčilo zapojit děti do získávání semen přímo z plodů, šišek a podobně. Děti v mojí

třídě hledaly semena v mandarinkách, vyklepávaly je ze šišek borovice, vyloupávaly jednotlivá semena z úborů slunečnice roční. Děti si tímto způsobem lépe osvojí v souvislostech celý vývojový cyklus rostliny.

Pro děti je zajímavé porovnávat, že rostliny klíčí dvěma základními způsoby a semenáčky rostlin se liší. Děti dále zaujme různá velikost semen, mají možnost například porovnat drobná semena řeřichy s velkými semeny fazolu.

Při výběru semen k experimentu je nutné brát v úvahu specifika klíčení jednotlivých druhů rostlin. Například semena citrusů klíčí dlouhou dobu, může se jednat až o měsíc. Semena některých jehličnanů musí před výsevem projít procesem stratifikace – posklizňového dozrání. Nejčastěji uvedený proces simulujeme uložením semen na určitou dobu do lednice.

5.2.2 Potřebují rostliny světlo?

Tabulka 5: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Potřebují rostliny světlo?“

Cíl aktivity	Vlastním experimentem ověřit, že světlo je nutné k růstu rostlin.
Dílčí cíle	Navrhnout experiment
Organizační forma	skupinová, frontální
Didaktické metody	pokus, řízená diskuse, pozorování
Konkretizované výstupy	<p>Dítě a jeho tělo</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvládat jednoduché úkony jako manipulaci se semeny a setí semen <p>Dítě a jeho psychika</p> <ul style="list-style-type: none"> • pochopit význam piktogramu • chápat souvislosti <p>Dítě a ten druhý</p> <ul style="list-style-type: none"> • spolupracovat při aktivitách <p>Dítě a společnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • zacházet šetrně s pomůckami <p>Dítě a svět</p> <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky o živé přírodě, přírodních jevech a dějích
Pomůcky	semena řeřichy seté, 2 plastové misky, vata, papírová krabice na zakrytí misky
Věková skupina	3 – 6 let
Časová dotace	2 týdny
Zdroje informací	JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. <i>Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)</i> . 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Děti ve skupinách za asistence učitelky vysejí do dvou misek na navlhčenou vatu semena řeřichy seté. Děti pozorují klíčení a růst rostlinek. V okamžiku, kdy jsou rostliny asi tři centimetry vysoké učitelka položí výzkumnou otázku. Potřebují rostliny ke svému růstu světlo? Nechá děti, aby se vyjádřily. Učitelka představí dětem záznamový arch. Na jedné straně archu je piktogram sluníčka pro volbu, že rostliny světlo potřebují, na druhé straně archu piktogram tmy pro volbu, že rostliny světlo nepotřebují. Volbu děti provedou umístěním své značky k příslušnému piktogramu. Dále se učitelka zeptá dětí, jak by se jejich předpoklad dal ověřit. Děti zpravidla navrhnou zakrýt jednu misku neprůsvitným materiálem, nebo umístit na tmavé místo. Z těchto variant se jeví jako

výhodnější první z možností. Učitelka s dětmi obě misky zkontroluje a vyfotografuje po týdnu a znovu po dvou týdnech. Děti fotografie nalepí na záznamový arch. Na závěr učitelka s dětmi pokus zhodnotí. Děti porovnájí svůj předpoklad s výsledkem pokusu.

Odborné informace

Všechny organické látky rostlinného těla vznikají složitými biochemickými procesy z vody, oxidu uhličitého a jednoduchých minerálních látek, které rostliny přijímají kořeny z půdy a listy ze vzduchu. Základním procesem vzniku těchto organických látek je fotosyntetická asimilace – fotosyntéza. Fotosyntézou se tento proces nazývá proto, že k syntéze to jest přeměně jednoduchých minerálních látek na složitější využívají zelené rostliny energie fotonů viditelné části slunečního světla. Fotosyntéza je základním procesem zabezpečujícím život na zemi. Téměř veškerá biomasa vzniká fotosyntézou ze vzdušného oxidu uhličitého. Fotosyntéza je jediný děj na zemi, při kterém se uvolňuje kyslík.

Reflexe

Pro úspěch tohoto pokusu je třeba zajistit, aby u obou kontrolních misek byly zachovány stejné podmínky zejména pak teplota prostředí a vlhkost substrátu. Jediným rozdílným parametrem musí být nepřítomnost světla u jednoho ze vzorků. V naší praxi se stalo, že jedna z misek byla umístěna u okna nad topením a druhá ve skříni. Experiment se nám nezdařil, protože rostlinky na světle byly vystaveny příliš vysoké teplotě. Rychle jim vysychal substrát a tudíž neprosperovaly.

V případě, že se rozhodneme pro zakrytí jednoho ze vzorků neprůsvitnou krabicí je riziko, že děti budou pokus příliš často kontrolovat a doba trvání experimentu se díky tomu prodlouží.

5.3 Badatelské aktivity z oblasti fyziky

5.3.1 Plave/neplave

Tabulka 6: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Plave/neplave“

Cíl aktivity	Prakticky ověřit, které předměty plavou na vodní hladině.
Dílčí cíle	Vyslovit předpoklad, zda vybraný předmět bude plavat, či nikoliv. Ověřit vlastním experimentem. Pozorování zaznamenat na pracovní list.
Organizační forma	problémový výklad, práce ve skupině, individuální práce
Didaktické metody	pokus
Konkretizované výstupy	Dítě a jeho psychika <ul style="list-style-type: none"> • verbalizovat myšlenkové pochody • třídit předměty podle stanoveného pravidla • pochopit význam piktogramu • projevovat zájem o nové věci, zkoušet, experimentovat Dítě a ten druhý <ul style="list-style-type: none"> • spolupracovat při aktivitách Dítě a společnost <ul style="list-style-type: none"> • zacházet šetrně s pomůckami Dítě a svět <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky přírodních jevů a dějích
Pomůcky	obrázky z časopisů ve kterých se vyskytuje voda v různých podobách a skupenstvích, větší nádoba (vědro, vanička...), voda, záznamový arch, předměty denní potřeby a přírodniny přinesené z procházky (kámen, klíč, plastový kolíček, dřevěný kolíček, šroub, matka, magnet, kůra, borová šiška, kaštiny, ptačí pírkó, modelína)
Věková skupina	smíšená třída 3 – 6 let
Časová dotace	45 minut pokus, 15 minut pracovní list
Zdroje informací	CHAJDA, Radek. <i>Fyzika v kuchyni: 105 zábavných pokusů s jednoduchými pomůckami</i> . V Olomouci: Votobia, 2005. ISBN 80-7220-235-9.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Jako motivaci k tématu použije učitelka dostatečné množství vystřižených obrázků z časopisů, nebo kalendářů na kterých se vyskytuje voda v různých podobách a skupenstvích. Učitelka rozmístí obrázky na zem a požádá děti, aby si každý vybral jeden obrázek a stoupl si před něj. Děti si vezmou obrázky a hledají kamaráda s obrázkem, který bude k jejich obrázku patřit. Když děti vytvoří skupinky, učitelka je obejde a nechá si od dětí vysvětlit, proč se k sobě právě tyto obrázky hodí. Aktivita nemá žádné předem dané, správné řešení, cílem je podpořit u dětí schopnost argumentovat a obhájit svůj

vlastní názor. Na závěr se učitelka zeptá dětí, co mají společného všechny obrázky. Pokud děti souvislost s vodou neobjeví, dovede je učitelka k tomuto zjištění návodnými otázkami. Učitelka si s dětmi v komunitním kruhu popovídá o vodě. Zjistí, co všechno děti o vodě vědí. Zeptá se, v jakých skupenstvích a podobách se voda vyskytuje. Jaký má pro člověka význam. Upozorní, že jedním z významů je také funkce dopravní. Tradičně se po vodě dopravovalo například dřevo. Učitelka se zeptá dětí, co všechno na vodě plave. Vyzve děti k návrhům, jak to ověřit.

Učitelka předem vyrobí záznamový arch, rozdělený na dvě části, dva sloupce. První sloupec nadepíše slovem PLAVE a doplní obrázkem loďky, pro předměty, které na vodě plavou. Druhý sloupec nadepíše slovem NEPLAVE a doplní obrázkem kotvy, pro předměty, které neplavou. Dětem učitelka vysvětlí následnou činnost. Děti dostanou za úkol přinést předměty, u kterých budou ověřovat, zda plavou, či se potopí (nutná konzultace s učitelkou; nesmí se ponořením do vody zničit). Děti postupně berou jednotlivé předměty, pojmenovávají je a vyjádří vlastní odhad, jestli se vybraný předmět potopí, nebo bude plavat. Podle svého odhadu děti umisťují předměty do příslušného sloupečku záznamového archu. Děti poté ověří svůj odhad tím, že zkoumaný předmět ponoří do nádoby s vodou. Pozorují, zda se předmět potopí, nebo zůstane na hladině. Učitelka nakreslí zkoumaný předmět na papír do příslušné kolonky. Vyhotovený záznamový arch učitelka vyvěsí na viditelné místo ve třídě. Je vhodné nádobu s vodou a zkoumané předměty nechat dětem na vyhrazeném místě k volnému experimentování.

Na aktivitu je možné navázat pracovním listem. Na něm jsou vyobrazeny předměty u nichž bylo ověřováno, zda plavou, či nikoliv. Děti dostanou za úkol zakroužkovat pouze ty předměty které plavou.

Odborné informace

Experiment vychází z poměrování objemové hmotnosti jednotlivých předmětů a vody. Objemová hmotnost je definována jako poměr hmotnosti tělesa k celkovému objemu tělesa včetně pórů, mezer a dutin, tedy objemu stanoveného z tzv. vnějších rozměrů. Pokud je objemová hmotnost zkoumaného předmětu menší, než objemová hmotnost vody, předmět plave.

Reflexe

Při provádění pokusu je patrný přesnější odhad u starších dětí. Nejmladší děti například odhadují, že kámen bude plavat. Děti může překvapovat, že plastový kolíček na prádlo se potopí, zatímco dřevěný plave na hladině. Bylo zajímavé pozorovat, jak děti k řešení pracovního listu přistupují různým způsobem. Některé spoléhaly na svou paměť, jiné se chodily dívat na vyvěšený záznamový arch, jeden chlapec všechny předměty znovu ověřil experimentem.

5.3.2 Může modelína plavat?

Tabulka 7: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Může modelína plavat?“

Cíl aktivity	Prakticky ověřit platnost Archimédova zákona.
Dílčí cíle	Samostatným experimentováním přijít na to, jaký tvar tělesa z materiálu o vyšší hustotě než voda bude plavat na vodní hladině.
Organizační forma	individuální
Didaktické metody	problémový výklad, pokus
Konkretizované výstupy	Dítě a jeho psychika <ul style="list-style-type: none"> • experimentovat, problémy řešit cestou pokus – omyl • přicházet s vlastními nápady • nechat se získat pro záměrné učení Dítě a společnost <ul style="list-style-type: none"> • zacházet šetrně s pomůckami Dítě a svět <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky přírodních jevů a dějích
Pomůcky	větší nádoba (vědro, vanička...), modelína
Věková skupina	5 – 6 let
Časová dotace	45 minut
Zdroje informací	CHAJDA, Radek. <i>Fyzika v kuchyni: 105 zábavných pokusů s jednoduchými pomůckami</i> . V Olomouci: Votobia, 2005. ISBN 80-7220-235-9.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Experiment navazuje na předchozí pokus. Je však náročnější. V případě smíšené třídy je vhodný pro starší děti. Učitelka opět připraví nádobu s vodou. Poprosí děti, aby vyjmenovaly předměty, které se při pokusech předchozí den potopily. Pokud si děti nevezpomenou, že mezi předměty, které neplavou patří i modelína, učitelka znovu

demonstruje pokus. Učitelka položí dětem výzkumnou otázku. Lze z modelíny vymodelovat takový tvar, aby plaval? Děti vyjádří vlastní názor, vysloví hypotézu.

Každé dítě dostane kousek modelíny k vlastnímu experimentování. Pokud se dětem delší dobu nedaří vymodelovat takový tvar, aby plaval, učitelka se zeptá dětí, jestli při pokusu plavaly kovové předměty. Pokud si děti nemohou vzpomenout, demonstruje učitelka pokus na několika kovových předmětech. Nakonec vezme kovovou misku a nechá ji volně plavat na vodní hladině.

Poté děti znovu experimentují a snaží se vymodelovat dostatečně tenkou misku aby plavala. Na závěr se učitelka zeptá dětí, proč nyní modelína plave. Nechá děti přemýšlet, jaké jiné věci plavou, ačkoliv jsou vyrobeny z materiálů s větší objemovou hmotností než má voda.

Odborné informace

Experiment vychází z Archimédova zákona. Těleso je nadlehčováno silou, která se rovná hmotnosti vody, která odpovídá objemu ponořené části tělesa. Pokud hmotnost vody o objemu ponořené části tělesa je větší než hmotnost tělesa, těleso plave.

Reflexe

Jak již bylo uvedeno, experiment je pro předškolní děti poměrně náročný. Je pro ně komplikované jak vymyšlení správného tvaru, tak i vlastní vymodelování tohoto tvaru. V případě, že již díky demonstračnímu pokusu vědí jaký tvar mají modelovat experiment zdárně zvládnou.

5.3.3 Kouzlení s vodou

Tabulka 8: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Kouzlení s vodou“

Cíl aktivity	Prakticky ověřit působení atmosferického tlaku
Dílčí cíle	Pozorovat a popsat demonstrováné jevy. Být schopen vyslovit předpoklad. Pokusit se formulovat myšlenku, podpořit ji argumenty.
Organizační forma	frontální
Didaktické metody	pozorování, demonstrační pokus
Konkretizované výstupy	Dítě a jeho psychika <ul style="list-style-type: none"> • verbalizovat myšlenkové pochody • pochopit význam piktogramu • záměrně se soustředit a udržet pozornost • pamatovat si řešení Dítě a svět <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky přírodních jevech a dějích
Pomůcky	vědro, sklenička, džbánec, pohlednice, PET lahev naplněná vodou, nůžky se špičatým koncem, nebo jiný ostrý předmět
Věková skupina	5 – 6 let
Časová dotace	30 minut
Zdroje informací	ROCHOVSKÁ, Ivana a Dagmar KRUPOVÁ. <i>Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele</i> . Vydání první. Přeložil Michaela ŠKULTÉTY. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0818-1.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

V úvodu učitelka dětem prozradí, že budou dělat pokusy s vodou. Experimenty budou celkem čtyři a úkolem dětí bude se vždy rozhodnout, jestli při pokusu voda vyteče, nebo ne. Učitelka představí dětem záznamový arch. Na jedné straně archu je piktogram vlnek vody pro volbu, že voda vyteče, na druhé straně archu piktogram přeškrtnutých vlnek pro volbu, že voda nevyteče. Volbu děti provedou umístěním své značky k příslušnému piktogramu.

Na začátku demonstrace učitelka ukáže jednotlivé předměty, které bude k pokusu potřebovat a nechá děti tyto předměty pojmenovat. K prvnímu pokusu je zapotřebí sklenice, džbánec s vodou, pohlednice a vědro. Učitelka dětem demonstruje pokus nad vědrem. Vodou ze džbánu naplní sklenici až po okraj, sklenici zakryje pohlednicí. Učitelka položí výzkumnou otázku. Vyteče voda ze sklenice, když ji otočím? Učitelka vyzve děti, aby svou volbu provedly umístěním své značky k příslušnému piktogramu. Učitelka

sklenici otočí a voda nevyteče. Učitelka vysvětlí dětem, že všude kolem nás je vzduch, který vyvolává tlak. Pohlednice na dně sklenice zabrání vniknutí vzduchu do sklenice a voda nemůže vytéct.

Učitelka přistoupí k druhému pokusu, dětem předvede uzavřenou PET lahev naplněnou až po okraj vodou. Učitelka položí další výzkumnou otázku. Vyteče z lahve voda, když do ní udělám otvor? Učitelka opět vyzve děti, aby svou volbu provedly umístěním své značky k příslušnému piktogramu a požádá je, aby svou volbu zdůvodnily. Následně učitelka udělá ostrým předmětem otvor do PET lahve. Voda z něj nevytéká.

Následuje třetí pokus, položením další výzkumné otázky. Vyteče z lahve voda, když se do ní udělá druhý otvor? Učitelka opět vyzve děti, aby svou volbu provedly umístěním své značky k příslušnému piktogramu a požádá je, aby svou volbu zdůvodnily. Následně učitelka udělá druhý otvor do PET lahve. Voda vytéká pouze ze spodního otvoru.

Učitelka demonstruje poslední pokus, položí závěrečnou výzkumnou otázku. Co se stane po odšroubování víčka z lahve? Opět vyzve děti, aby si zvolily a zdůvodnily svůj názor. Provede pokus a nechá děti pozorovat vodu proudící z obou otvorů.

Odborné informace

Voda ze sklenice nevyteče, pokud účinek stabilizačních sil je větší, než síly destabilizační. Destabilizační silou v tomto případě je gravitační síla, která je úměrná objemu vody uvnitř sklenice a její měrné hmotnosti. Ke stabilizačním silám patří síla vznikající při tvorbě podtlaku uvnitř sklenice, která vzniká díky tomu, že pohlednice umístěná na sklenici nedovolí vniknutí vzduchu do sklenice. Další stabilizační silou je atmosferický tlak působící na sklenici a dále adhezní síly mezi kapalinou a stěnou sklenice, které jsou však zanedbatelné.

Stejný princip funguje i v případě experimentu s PET lahví. Při vytvoření jednoho otvoru z lahve voda nevytéká. Po propíchnutí druhého otvoru horní otvor umožní vniknutí vzduchu a proto druhým otvorem voda volně odtéká. Po odšroubování víčka vniká vzduch do lahve hrdlem a voda vytéká z obou otvorů. Ze spodního otvoru teče větším proudem, protože vyšší sloupec vody nad tímto otvorem vytváří větší hydrostatický tlak.

Reflexe

Experimenty s vodou mají u dětí velký úspěch. V okamžiku, kdy děti viděly výsledek experimentu se některé snažily nenápadně přemísťovat své značky do políčka se správným řešením. Těmto dětem bylo vysvětleno, že se nejedná o soutěž, že není důležité, jestli byl jejich odhad správný, nebo špatný. Podstatné je pokusem zjistit jaká je skutečnost.

K experimentu je vhodné použít lahev z pevnějšího plastu, aby se při propíchování otvorů nedeformovala.

Při provádění tohoto experimentu byla překvapující série logických úvah, které byl schopen integrovaný chlapec s mimořádným nadáním. Tento chlapec byl schopen u druhého experimentu odhadnout, že po propíchnutí uzavřené lahve z otvoru voda nepoteče. Svůj názor byl schopen podpořit argumentem, že je to proto, že se do lahve nedostane vzduch. Na otázku, co se stane, když se do lahve udělá druhý otvor odpověděl, že z lahve poteče voda pouze spodním otvorem a horním bude nasáván vzduch. Na otázku, co se stane, po odšroubování víčka z lahve opět odpověděl správně, že voda poteče z obou otvorů, protože vzduch bude do lahve proudit hrdlem.

5.3.4 Led a voda

Tabulka 9: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Led a voda“

Cíl aktivity	Vlastním pozorováním ověřit, že voda v pevném skupenství má větší objem, než voda ve skupenství kapalném.
Dílčí cíle	Pozorovat a popsat demonstrovane jevy. Být schopen vyslovit předpoklad.
Organizační forma	frontální
Didaktické metody	pokus, pozorování
Konkretizované výstupy	Dítě a jeho tělo <ul style="list-style-type: none"> • rozlišit hmatem vlastnosti předmětu Dítě a jeho psychika <ul style="list-style-type: none"> • záměrně se soustředit • pamatovat si řešení Dítě a svět <ul style="list-style-type: none"> • mít poznatky přírodních jevů a dějích
Pomůcky	průhledný plastový kelímek, voda
Věková skupina	5 – 6 let
Časová dotace	4 hodiny
Zdroje informací	TARÁBEK, Pavol a Petra ČERVINKOVÁ. <i>Odmaturuj! z fyziky</i> . Brno: Didaktis, c2004. Odmaturuj!. ISBN 80-86285-39-1.

Zdroj: vlastní

Průběh aktivity

Pro tento pokus je potřeba si předem připravit led. Učitelka naplní průhledný plastový kelímek zhruba do poloviny vodou a nechá v mrazničce, nebo za příznivých klimatických podmínek venku, zmrznout.

K uvedení experimentu použije učitelka pohybovou hrou „Mrazík“. Jedná se o motivovanou honičku. Vybrané dítě je Mrazík, který se snaží svým dotykem „zmrazit“ ostatní děti. „Zmraženého“ mohou ostatní děti vysvobodit tím, že se mu podplazí mezi rozkročenýma nohama.

V komunitním kruhu ukáže učitelka dětem led v průhledném kelímku. Nechá děti si led prohlédnout, zkusit jeho tvrdost, teplotu. Učitelka se zeptá dětí, co se stane s ledem, pokud kelímek dáme na topení. Starší děti zpravidla vědí, že roztaje, změní se ve vodu. Učitelka položí dětem výzkumnou otázku. Bude potom vody více, nebo méně, než bylo ledu? Učitelka nechá děti vyjádřit se. Dále ukáže dětem připravený záznamový arch s piktogramy pro stejně, více a méně vody, než bylo ledu. Učitelka vyzve děti,

aby svou volbu provedly umístěním své značky k příslušnému piktogramu. Dále se učitelka dětí zeptá, jak by se jejich předpoklad dal ověřit. Pokud děti tuto možnost nenavrhnou nabídne následující řešení. Je možné nakreslit rysku v úrovni hladiny ledu a potom porovnat, jestli vody bude více, nebo méně.

Po roztátí ledu se učitelka s dětmi k pokusu vrátí. Děti si prohlédnou vodu v kelímku a zhodnotí, jestli se jejich předpoklad ověřil.

Odborné informace

Při tání dochází k přeměně pevné látky na kapalinu. K přeměně dochází při teplotě tání, která závisí na tlaku okolního prostředí a druhu látky. Látky při tání většinou svůj objem zvětšují a při tuhnutí ho zmenšují. Led tvoří výjimku a při tání svůj objem zmenšuje asi o 9 %.

Reflexe

Uvedený experiment je vhodným doplňkem integrovaného bloku, který se zabývá zimním ročním obdobím. Z toho důvodu není u tohoto experimentu uvedena pouze jednoduchá motivace.

Při vlastním provádění experimentu byl dětem předložen záznamový arch se dvěma možnostmi, že vody bude více, nebo méně, než bylo ledu. Při diskuzi v komunitním kruhu děti zcela logicky navrhly možnost, že vody může být i stejně jako ledu. Záznamový arch v příloze byl tímto způsobem upraven.

Ačkoliv pojmy méně a více a stejně mají běžně osvojeny již čtyřleté děti, vztah mezi objemem ledu a vody je pro ně příliš abstraktní. Při provádění pokusu byly přítomny i mladší děti, při následném zhodnocení se prokázalo, že u nich nedošlo k pochopení demonstrovaného jevu. Z toho důvodu je tento experiment navržen pro věkovou skupinu 5 – 6 let.

6 SHRNUTÍ

Uvedené experimenty byly realizovány v heterogenní třídě mateřské školy Stochovská v průběhu dvou školních let 2016/2017 a 2017/2018. Jedná se o školu se dvěma třídami a celkovou kapacitou 42 dětí ve dvou věkově smíšených třídách. Škola se nachází v bezprostřední blízkosti pražské obory Hvězda, kterou děti pravidelně navštěvují. Umístění je výhodné pro pozorování přírodních jevů a změn během jednotlivých ročních období v přirozeném prostředí. Škola se zaměřuje na sporty, ekologickou výchovu a bádání. Vzhledem ke své velikosti, počtu pedagogů a nadšení vedení pro badatelsky orientované vyučování má škola výhodu ve snadném zavádění uvedené vyučovací metody do praxe. V práci uvedené experimenty, ale i řada dalších prolíná celým školním rokem v rámci integrovaného bloku Svět je plný záhad. Jak již bylo uvedeno v teoretické části a popsáno v reflexi, při provádění experimentů pedagog podstupuje riziko, že se vše nevydaří podle jeho představ. Dovolím si tvrdit, že toto riziko se vyplatí podstoupit, jelikož děti, ale i jejich rodiče reagují na experimenty velmi pozitivně.

Aniž by to bylo primárním záměrem, pomáhá provádění dlouhodobých pokusů zlepšit spolupráci s rodiči. Děti doslova vtahují své rodiče do třídy, chtějí jim ukázat pokusy a záznamové archy. Chtějí se pochlubit tím, co zjistily nového. Díky tomu, že rodiče vstupují častěji do třídy se také více zajímají o celkové dění v mateřské škole.

Věřím, že badatelsky orientované vyučování má v mateřské škole svůj význam. Děti nabyté poznatky a dovednosti obohatí, podpoří je v dalším zájmu o zkoumání a bádání v oblasti přírodních jevů.

ZÁVĚR

V práci byly shrnuty a objasněny výhody badatelsky orientovaného vyučování. Ačkoliv badatelsky orientované vyučování není v rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání explicitně uvedeno, metody a formy práce používané při tomto typu vyučování jsou v souladu se závaznými kurikulárními dokumenty.

V práci byly popsány druhy učení, podrobněji bylo poukázáno na učení řešením problému, jako druh učení nejbližší badatelsky orientovanému vyučování.

V praktické části práce byly podrobně popsány krátkodobé i dlouhodobé experimenty tak, aby byly přímo použitelné v praxi. U jednotlivých projektů jsou zhodnoceny zkušenosti z realizace a je upozorněno na možná rizika při realizaci.

Mateřská škola má oproti dalším stupňům vzdělávání tu výhodu, že je v ní dostatečný časový prostor pro provádění dlouhodobých experimentů. Koutek živé přírody vyhrazený k tomuto účelu děti navštěvují kdykoliv během dne. Velkým přínosem těchto experimentů je, že se děti naučí trpělivě pozorovat. Naučí se vnímat a registrovat i malé a postupné změny. To samo o sobě, v rychlé době intenzivních podnětů, má velkou výchovnou hodnotu a pozitivní vliv na vytváření postojů dětí a jejich zájmu o přírodu.

Líhnutí kuřat i vývoj motýla jsou u dětí provázeny silnými emocionálními reakcemi. Rozhovory s dětmi bylo ověřeno, že si z uvedených experimentů zapamatují nejen základní fakta, jako kolik dní trvá vývoj kuřete ve vajíčku, ale jsou schopni podrobně popsat i detaily z provedeného experimentu. Jeden chlapec si po roce přesně vybavoval, kolik kuřat se vylíhlo, jakou měla barvu a jako kolikáté se vylíhlo jeho oblíbené kuře s divokou kresbou.

Pokusy z oblasti fyziky byly obvykle zahajovány řízenou diskuzí v komunitním kruhu. Z reakcí dětí bylo patrné, že když z připravených pomůcek pochopily, že se bude připravovat experiment na tuto činnost se těšily a spontánně začaly přemýšlet, o jaký pokus půjde.

RESUMÉ

Bakalářská práce se zabývá badatelsky orientovaným vyučováním v prostředí mateřské školy. V teoretické části popisuje soulad metod užívaných v uvedené výuce s rámcovým vzdělávacím programem. Zabývá se druhy učení a konstruktivismem o jehož teorii se badatelsky orientované vyučování opírá. Práce popisuje použitelnost jednotlivých kroků doporučeného postupu v mateřské škole. V praktické části nabízí metodické materiály přímo použitelné v prostředí mateřské školy.

SUMMARY

This bachelor thesis is concerned with Inquiry Based Science Education in the pre-primary education. In the theoretical part it describes an agreement of methods being used during lessons with framework education programme. It is concerned with various kinds of learning and with constructivism as a theoretical base of research oriented teaching. Thesis presents applicability of single steps of recommended procedure of teaching in the pre-primary education. In practical part it offers methodical procedures and materials directly applicable in the pre.primary education.

SEZNAM LITERATURY

- DOSTÁL, Jiří. Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *E-pedagogikum*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2013, **2013**(3), s. 81-93. ISSN 1213-7499.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.
- CHAJDA, Radek. *Fyzika v kuchyni: 105 zábavných pokusů s jednoduchými pomůckami*. V Olomouci: Votobia, 2005. ISBN 80-7220-235-9.
- JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina a Nataša MAZÁČOVÁ. *Bádání na zahradě: metodická příručka ke kurzu badatelské činnosti na školní zahradě: příručka k projektu Věda do škol*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-691-8.
- JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.
- KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- MAREŠ, Jiří. *Pedagogická psychologie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0174-8.
- NOVÁK, Ivo. *Motýli*. Ilustroval František SEVERA. Praha: Aventinum, 2002. ISBN 80-7151-210-9.
- PAPÁČEK, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*. 1, 1, 33-49.
- PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.
- PROMBERGEROVÁ, Iveta. *Drůbež na vašem dvoře*. Praha: Brázda, 2012. ISBN 978-80-209-0395-2.
- ROCHOVSKÁ, Ivana a Dagmar KRUPOVÁ. *Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele*. Vydání první. Přeložil Michaela ŠKULTÉTY. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0818-1.

- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
- SMOLÍKOVÁ, Kateřina. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004, 48 s.
- SVOBODOVÁ, Eva. *Vzdělávání v mateřské škole: školní a třídní vzdělávací program*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-774-9.
- SZACHTOVÁ, Alena. *Vybrané kapitoly z pedagogické psychologie*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2000. ISBN 80-7082-637-1.
- TARÁBEK, Pavol a Petra ČERVINKOVÁ. *Odmaturuj! z fyziky*. Brno: Didaktis, c2004. Odmaturuj!. ISBN 80-86285-39-1.
- VOTÁPKOVÁ, Dana (ed.). *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.

Internetové zdroje

- Enchanted Learning, LLC [online]. *Egg and Embryo Development*. Dostupný z WWW: <
<http://enchantedlearning.com/subjects/birds/info/chicken/egg.shtml> >
- KREJČÍ, Petra; ZELENÁ. *Systematická botanika* [online]. Agronomická fakulta, Mendelova univerzita, Brno, [cit. 2017-12-27].
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Konkretizované očekávané výstupy RVP PV* [online]. Materiál pro PV, c.j.MSMT-9482/2012-22. Dostupný z WWW: <
<http://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani/konkretizovane-ocekavane-vystupy-rvp-pv> >
- SOUKUP, Aleš; VOTRUBOVÁ. *Systematická botanika: Kořen* [online]. Katedra fyziologie rostlin, PŘF, Univerzita Karlova v Praze, rev. 2005, [cit. 2017-12-27].

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Jak se líhne kuře?“	32
Tabulka 2: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Čím se živí žížala?“	36
Tabulka 3: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Životní cyklus motýla“	39
Tabulka 4: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Závody semen“	42
Tabulka 5: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Potřebují rostliny světlo?“	45
Tabulka 6: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Plave/neplave“	47
Tabulka 7: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Může modelína plavat?“	49
Tabulka 8: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Kouzlení s vodou“	51
Tabulka 9: Pedagogické cíle, metody a formy k aktivitě „Led a voda“	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Líheň	64
Obrázek 2: Vejce sedmý den inkubace	64
Obrázek 3: Vylíhlé kuře	64
Obrázek 4: Vývoj kuřete	65
Obrázek 5: Chovné zařízení pro žížaly.....	65

Obrázek 1: Líheň



Zdroj: vlastní

Obrázek 2: Vejce sedmý den inkubace

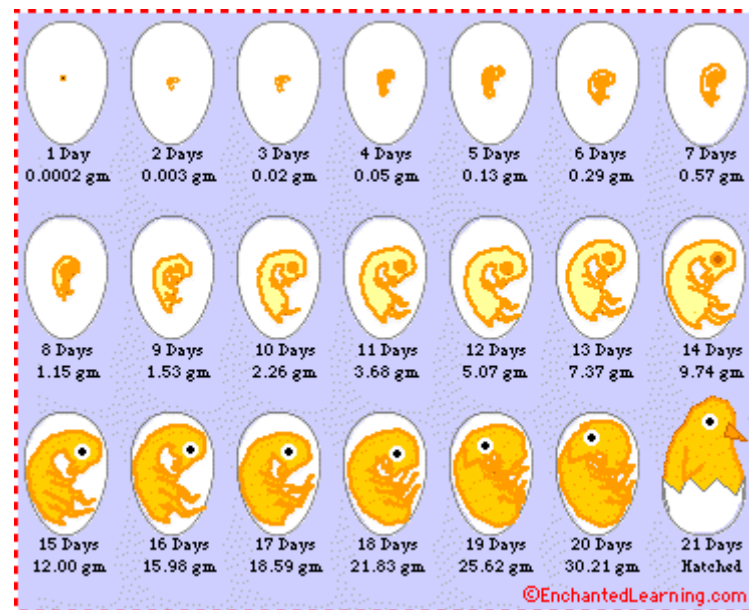


Zdroj: vlastní

Obrázek 3: Vylíhlé kuře



Zdroj: vlastní

Obrázek 4: Vývoj kuřete

Zdroj: Enchanted Learning, LLC [online]. Egg and Embryo Development.

Dostupný z WWW: <<http://enchantedlearning.com/subjects/birds/info/chicken/egg.shtml> >

Obrázek 5: Chovné zařízení pro žížaly

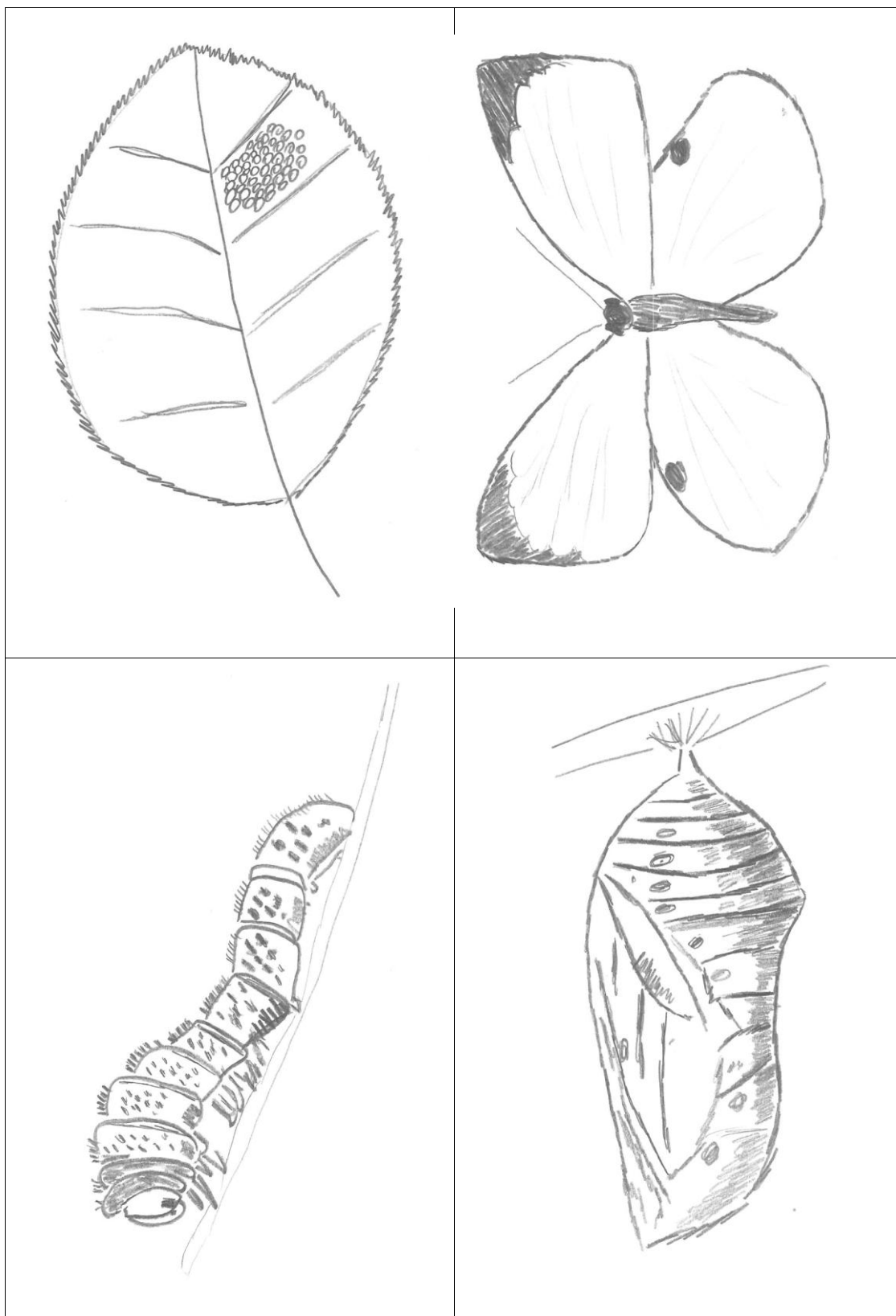
Zdroj vlastní

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Životní cyklus motýla	I
Příloha 2 Závody semen – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí	II
Příloha 3 Závody semen – záznamový arch pro fotodokumentaci experimentu.....	III
Příloha 4 Potřebují rostliny světlo? – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí.....	IV
Příloha 5 Potřebují rostliny světlo? – záznamový arch pro fotodokumentaci experimentu.....	V
Příloha 6 Plave/neplave – záznamový arch	VI
Příloha 7 Kouzlení s vodou – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí	VII
Příloha 8 Led a voda – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí.....	VIII

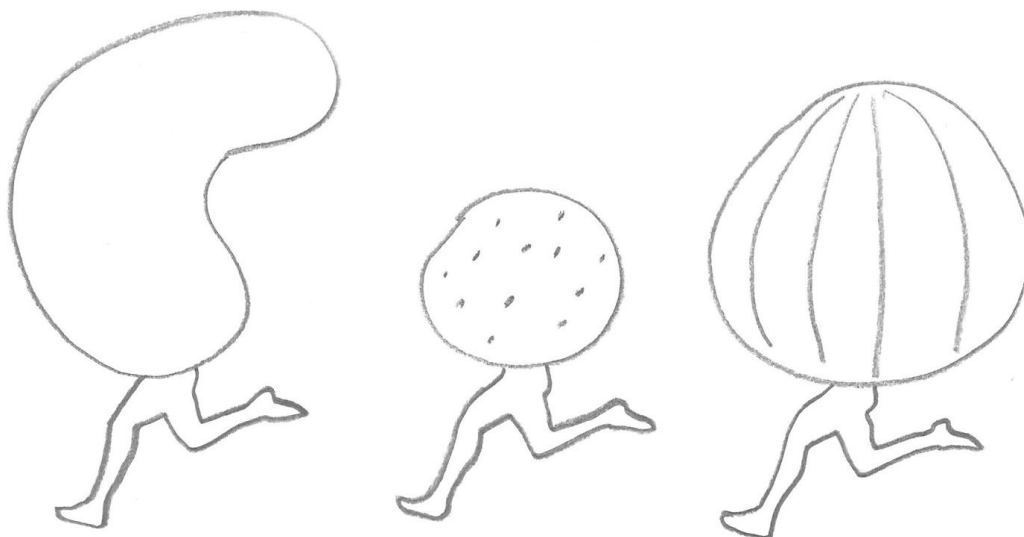
PŘÍLOHY

Příloha 1 Životní cyklus motýla




Zdroj: vlastní

Příloha 2 Závodý semen – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí



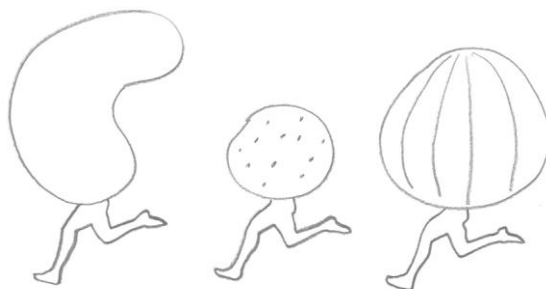
ZÁVODY SEMEN





ROSTLINA 1	ROSTLINA 2	ROSTLINA 3	ROSTLINA 4	ROSTLINA 5
HRÁCH SETÝ 	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin
místo pro značky dětí	místo pro značky dětí	místo pro značky dětí	místo pro značky dětí	místo pro značky dětí

Zdroj: vlastní

Příloha 3 Závod semen – záznamový arch pro fotodokumentaci experimentu

ZÁVODY SEMEN

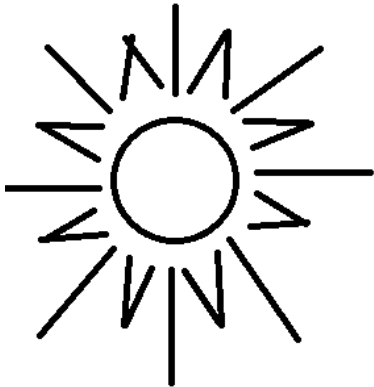



	ROSTLINA 1	ROSTLINA 2	ROSTLINA 3	ROSTLINA 4	ROSTLINA 5
Týden klíčení	 HRÁCH SETÝ	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin	místo pro obrázky rostlin
	místo pro fotografii (první focení v týdnu)				
	místo pro fotografii (druhé focení v týdnu)				
	místo pro fotografii (první focení v týdnu)				
	místo pro fotografii (druhé focení v týdnu)				
	místo pro fotografii (první focení v týdnu)				
	místo pro fotografii (druhé focení v týdnu)				

Zdroj: vlastní

Příloha 4 Potřebují rostliny světlo? – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí

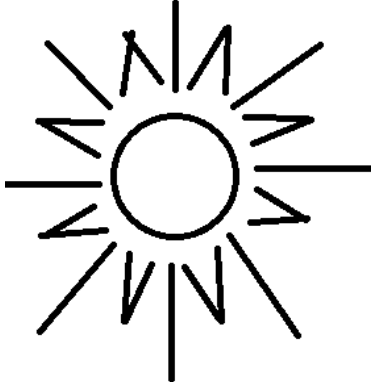



POTŘEBUJÍ ROSTLINY SVĚTLO?

SVĚTLO	TMA
	
místo pro značky dětí	místo pro značky dětí

Zdroj: vlastní

Příloha 5 Potřebují rostliny světlo? – záznamový arch pro fotodokumentaci experimentu



POTŘEBUJÍ ROSTLINY SVĚTLO?

TÝDEN	SVĚTLO 	TMA 
	místo pro fotografii	místo pro fotografii
	místo pro fotografii	místo pro fotografii

Zdroj: vlastní

Příloha 6 Plave/neplave – záznamový arch

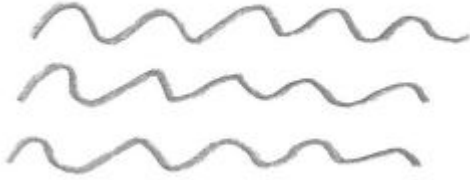
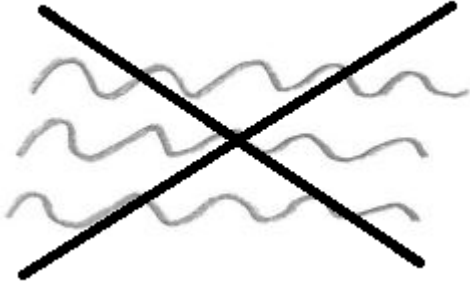
PLAVE/NEPLAVE

PLAVE	NEPLAVE
 <p>místo pro dokreslení předmětů</p>	 <p>místo pro dokreslení předmětů</p>

Zdroj: vlastní

Příloha 7 Kouzlení s vodou – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí

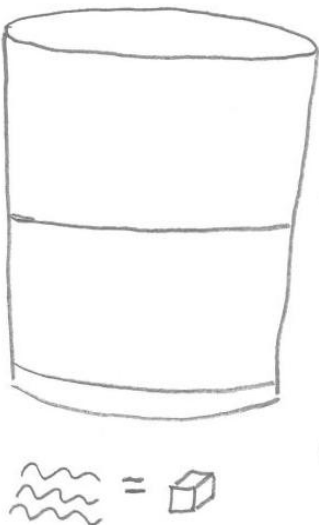

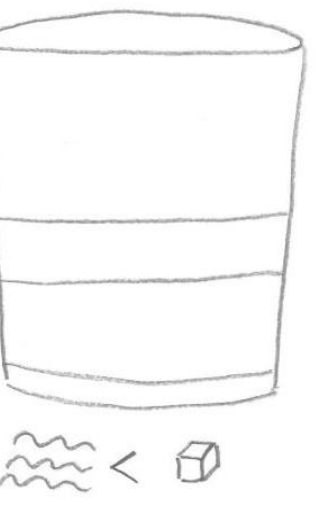
KOUZLENÍ S VODOU

VODA VYTEČE	VODA NEVYTEČE
 <p>místo pro značky dětí</p>	 <p>místo pro značky dětí</p>

Zdroj vlastní

Příloha 8 Led a voda – záznamový arch pro dokumentaci odhadu dětí

LED A VODA

VODY BUDE STEJNĚ	VODY BUDE VÍCE	VODY BUDE MÉNĚ
		
místo pro značky dětí	místo pro značky dětí	místo pro značky dětí

Zdroj vlastní