

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ:12 Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie

**Hrajeme si s fyzikou – propedeutika
přírodovědného vzdělávání pro děti 1. stupně ZŠ**

Barbora Šádková

Liberecký kraj

Liberec 2014

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ:12 Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie

Hrajeme si s fyzikou – propedeutika přírodovědného vzdělávání pro děti 1. stupně ZŠ Playing with physics – propedeutics of science education in primary school

Autor: Barbora Šádková

Škola: Mateřská škola a Střední škola,
Na Bojišti 759/15, 46010, Liberec 3

Kraj: Liberecký kraj

Konzultant: RNDr. Vladimíra Erhartová

Liberec 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracovala samostatně s využitím odborných připomínek RNDr. Vladimíry Erhartové a použila jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu vloženém v práci SOČ.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V dne

podpis:

Poděkování

Děkuji RNDr. Vladimíře Erhartové za obětavou pomoc a odborné připomínky, které mi během práce poskytovala.

Dále bych chtěla poděkovat panu řediteli Ing. Zdeňku Krabsovi za poskytnutí místa ve škole pro uskutečnění mého kroužku.

Také děkuji paní Ing. Denise Honsejkové za pomoc a rady při formátování mé práce.

ANOTACE

Cílem práce bylo vytvořit program pro propedeutiku přírodovědného vzdělávání na základních školách.

Program je určen pro vychovatele a učitele na prvních stupních základních škol a obsahuje šest fyzikálních témat pro šest schůzek pro děti na 1. stupni základní školy. Každé téma nabízí sérii pokusů, včetně uvedených pomůcek, postupů, vysvětlení i pedagogických poznámek.

Všechna témata jsou vypracována s ohledem na didaktickou a pedagogickou teorii a vyzkoušeny autorkou na jejím kroužku „Hrajeme si s fyzikou“.

Klíčová slova: propedeutika přírodovědného vzdělávání; první stupeň ZŠ; pokus; návod k pokusu, vysvětlení pokusu.

ANNOTATION

The aim of this work was to prepare a program for propedeutics of science education in primary schools.

The program is designed for primary school educators and teachers and includes six physics topics for six lessons for children from primary schools. Each topic offers series of experiments, including equipment, instructions, explanations of physical phenomena and also pedagogical notes.

All topics are based on the theories of didactics and of pedagogy and all were tested by the author in her science club „Playing with physics“.

Key words: propedeutics of science education; primary school; experiment; experiment instructions; explanation of an experiment

Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část	9
1.1 Význam přírodovědného vzdělávání	9
1.2 Důležitost praktických činností	10
1.3 Co kroužek rozvíjí	10
1.4 Bezpečnost	11
1.5 Učení.....	12
1.5.1 Druhy učení.....	12
1.5.1.1 Učení podmiňováním	12
1.5.1.2 Učení pokusem omylem neboli postupnou aproximací	13
1.5.1.3 Učení senzomotorické	14
1.5.1.4 Učení verbální neboli slovní.....	15
1.5.1.5 Učení pojmové.....	15
1.5.1.6 Učení vhladem a řešením problémů	15
1.5.1.7 Učení nápodobou.....	16
1.6 Didaktika.....	16
1.6.1 Vyučování.....	17
1.6.1.1 Vyučovací metody.....	17
1.6.1.1.1 Metoda slovní.....	17
1.6.1.1.2 Metoda názorně demonstrační	18
1.6.1.1.3 Metoda praktických činností žáků	18
1.6.1.1.4 Hra jako vyučovací metoda.....	18
1.6.1.1.5 Metody opakování a procvičování vědomostí a dovedností.....	19
2 Praktická část	20
2.1 Proudění vzduchu	20
2.1.1 Co váží vzduch?.....	20
2.1.2 Teplý a studený vzduch (co stoupá a co klesá).....	21
2.1.3 Jak udržet svíčku, aby nezhasla?	22
2.1.4 Nasávání a výfuk kouře v krabici	24
2.1.5 Čajový sáček, který sám vzletí a letí.....	25
2.1.6 Horkovzdušný balón	26
2.1.7 Spirálovitý had (výrobek)	27
2.2 Fyzika na vlastní kůži	29
2.2.1 Jak dlouhý je metr, sekunda a kolik je kilo?.....	29
2.2.2 Fakírovo sedátko	30
2.2.3 Vážení na sloupci vody.....	32
2.2.4 Člověk jako baterie	33
2.2.5 Kovadlina a kouzla s ní.....	34
2.2.6 Provazochodec (výrobek)	36
2.3 Optika.....	38
2.3.1 Periskop	38
2.3.2 Kaleidoskop	39
2.3.3 Šipka za sklenicí	40
2.3.4 Slova převrácená a slova normální	41
2.3.5 Promítání lupou.....	43
2.3.6 Dírková komora (výrobek)	44
2.3.7 Lámání paprsku ve vodě	46

2.4	Led	48
2.4.1	Přeteče kelímek po roztátí zamrzlé vody v něm?	48
2.4.2	Přeteče sklenice plná vody a ledu po roztátí ledu?	49
2.4.3	Měření teploty vody s ledem	50
2.4.4	Měření teploty rozdrčeného ledu	51
2.4.5	Zvedání ledu párátkem/nití	52
2.4.6	Řezání ledu	53
2.4.7	Var vody ledem.....	55
2.5	Vzduch	57
2.5.1	Suchý papír pod vodou	57
2.5.2	Přelévání vzduchu pod vodou.....	58
2.5.3	Kolik vzduchu mám v plicích?	59
2.5.4	Zvětšování maršmelou	60
2.5.5	Brčková (vzduchová) raketa (výrobek)	62
2.6	Oxid uhličitý	63
2.6.1	Kynutí těsta za různých podmínek.....	63
2.6.2	Zkouška CO ₂	64
2.6.3	Přelévání CO ₂ do skleničky	65
2.6.4	Přelévání CO ₂ na svíčku	66
2.6.5	Tančící rozinky	67
	Závěr	69
	Bibliografie a jiné zdroje	70

Seznam obrázků

Obrázek 1:	Vážení balónku se vzduchem	21
Obrázek 2:	Klesání studeného kouře.....	21
Obrázek 3:	Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku bez vody	23
Obrázek 4:	Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku s vodou	23
Obrázek 5:	Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku s vodou s písmenem T v hrdle.....	23
Obrázek 6:	Nasávání kouře	24
Obrázek 7:	Výfuk kouře.....	24
Obrázek 8:	Zapálený sáček	25
Obrázek 9:	Zapálený sáček letí	25
Obrázek 10:	Plnění balónu horkým vzduchem	26
Obrázek 11:	Vzlet horkovzdušného balónu	26
Obrázek 12:	Balón letěl až ke stropu	26
Obrázek 13:	Výroba hada.....	27
Obrázek 14:	Had	27
Obrázek 15:	Odhad 1 litru vody.....	30
Obrázek 16:	Odhad 30 vteřin	30
Obrázek 17:	Děti zkouší fakírovo sedátko	31
Obrázek 18:	Balónek na fakírově sedátku	31
Obrázek 19:	I menší děti zkouší fakírovo sedátko	31
Obrázek 20:	Vážení na sloupci vody	32
Obrázek 21:	Vážení na sloupci vody	32
Obrázek 22:	Vážení na sloupci vody	32
Obrázek 23:	Děti jako baterie	33
Obrázek 24:	Starší děti se kovářiny nebály	34
Obrázek 25:	I mladší děti se odvážily postavit kovářině.....	34
Obrázek 26:	Provazochodci	37
Obrázek 27:	Ukázka funkce periskopu pomocí laseru.....	38

Obrázek 28: Děti zkouší funkci periskopu.....	38
Obrázek 29: Zkouška funkčnosti kaleidoskopu	39
Obrázek 30: Šipka za sklenicí	40
Obrázek 31: Čtení slov přes zkumavku	42
Obrázek 32: Promítání plamenu svíčky pomocí lupy	43
Obrázek 33: Promítání okna pomocí lupy.....	43
Obrázek 34: Stříhání krabiček.....	45
Obrázek 35: Přilepování pauzovacího papíru	45
Obrázek 36: Vyrobené dírkové komory	45
Obrázek 37: Zapálení svíček.....	45
Obrázek 38: Promítání plamene pomocí dírkové komory	45
Obrázek 39: Odraz paprsku na rozhraní voda - vzduch	46
Obrázek 40: Lámání paprsku přes rozptylku	46
Obrázek 41: Lámání paprsku přes spojku	46
Obrázek 42: Lámání paprsku přes baňku.....	46
Obrázek 43: Kelímeček zamrzlý ledem.....	48
Obrázek 44: Kelímeček plný ledu a vody.....	49
Obrázek 45: Voda s ledem	50
Obrázek 46: Rozdrcený led.....	51
Obrázek 47: Rozdrcený led se solí.....	51
Obrázek 48: Teplota rozdrceného ledu se solí	51
Obrázek 49: Příprava na pokus	53
Obrázek 50: Zamrznutí párátko do ledu.....	53
Obrázek 51: Zvednutí ledu párátkem	53
Obrázek 52: Začátek řezání ledu.....	54
Obrázek 53: Struna prochází ledem	54
Obrázek 54: Var vody pomocí horké vody	55
Obrázek 55: Var vody drceným ledem	55
Obrázek 56: Var vody ledem	55
Obrázek 57: Ubrousek v kelímku	57
Obrázek 58: Přelévání vzduchu	58
Obrázek 59: I děti přelévaly vzduch	58
Obrázek 60: Příprava na pokus	59
Obrázek 61: Měření vzduchu v plicích	59
Obrázek 62: Zvětšování maršmelounů.....	61
Obrázek 63: Výroba raketek	62
Obrázek 64: Střílení raketek.....	62
Obrázek 65: Příprava CO ₂	64
Obrázek 66: Zkouška CO ₂	64
Obrázek 67: Výroba CO ₂	66
Obrázek 68: Přelévání CO ₂	66
Obrázek 69: Zkouška CO ₂ po přelití.....	66
Obrázek 70: Tančící rozinky ve Spritu	68
Obrázek 71: Tančící rozinky ve vodě s octem a jedlou sodou.....	68

Souhlasy rodičů se zveřejněním a použitím fotek jsou uschovány ve škole.

Úvod

V dnešní době má mnoho dětí problémy s fyzikou. Mají špatné známky a fyzika je pro ně větší problém než třeba matematika nebo český jazyk. Důvody tohoto problému mohou být různé např.: učitelé začínají fyziku brát spíše jako předmět matematiky anebo děti nemají zájem o fyziku, ale spíše o počítače a jiné věci a jejich rodiče je v tom podporují. Důvodů může být spousta.

Nejen tento stav mne vedl k založení kroužku a dále k napsání této práce, která by měla sloužit jako pomůcka pro učitele a vychovatele k propedeutice přírodovědného vzdělávání na základních školách. Tato práce obsahuje v teoretické části důvody, proč bychom měli fyziku dětem přibližovat už na prvním stupni základní školy, zdůraznění potřeby dodržovat pravidla bezpečnosti při provádění fyzikálních pokusů a také jaké jsou druhy učení a vyučování použitelné při učení fyziky. V praktické části najdeme 6 témat na 6 schůzek s vypracovanými návody, pomůckami, vysvětlením, otázkami pro děti a pedagogickými poznámkami pro bezpečnost nebo vhodné provádění pokusu.

Cílem mé práce bylo vypracovat program pro propedeutiku přírodovědného vzdělávání, vyzkoušet ho a poukázat na to, že i menší děti jsou schopny chápat fyzikální jevy. A proto bychom je neměli podceňovat a důležité jevy jim sice jednodušeji, ale fyzikálně správně vysvětlit.

1 Teoretická část

V této části se zabývám tím, jaký má mít kroužek zázemí, jaká pravidla je důležité dodržovat, na co musíme dávat pozor aj. Dále jsem vypsala druhy učení, které můžeme při učení fyziky použít a také, proč je důležité se fyziku učit.

1.1 Význam přírodovědného vzdělávání

Děti na základních školách mají v dnešní době velké problémy s pochopením fyziky a fyzikálních zákonů. Podle mého názoru je to proto, že na ně jejich rodiče mají čím dál tím méně času. Rodiče dětem nesdělují celá fakta, ale jen jejich část nebo smyšlenou falešnou odpověď, kterou si vymyslí nebo znají na základě rozšířené fámy, že děti tento fakt ještě nemohou pochopit. Děti to buď nepochopí, nebo si z toho vezmou, co ony samy považují za důležité. Například: Pokud dítě zakopne a spadne, je to proto, že má špatnou rovnováhu. Ale pokud na to pohlížíme z hlediska fyziky, můžeme dítěti říci, že v určitém případě nemůže pádu zabránit, protože se jeho těžiště dostalo mimo podstavu. Dítě se může začít vyptávat co je to těžiště a co podstava, ale vše se mu dá vysvětlit z pohledu fyziky správně, ale také pochopitelně k jeho věku. Myslím si, že je velice důležité dětem říkat pravdu, aby později neměly problémy s učením velice jednoduchých a logicky pochopitelných fyzikálních zákonitostí, protože jim rodiče řekli že Je pravda, že děti ne všechno v daném věku pochopí, proto je velice důležitý výběr témat a jeho podání dětem. Pro děti 1. stupně ZŠ je velice důležité, aby znaly fakta, protože ony se začínají učit, jak vše funguje. Pokud jim podáváme nepravdivé nebo zavádějící informace, berou si to pro sebe jako pravdivý fakt. Ve vyšších ročnících, kdy začínají probírat například fyziku a biologii, ve kterých se tyto nepravdivé nebo zavádějící informace vyskytují nejčastěji, už mají tyto informace naučené a velice špatně se přeučují. Proto pokud dětem budeme říkat pravdivé informace o fyzikálních zákonech od dětství a pokaždé, když se na to zeptají, jim podáme pravdivou informaci s tím, že tuto informaci mohou, ve starším věku rozvíjet, nebudou mít v 6. třídě takový problém s pochopením fyzikálních zákonů, protože budou jen rozvíjet to, co vědí a nebudou se nic přeučovat.

Propedeutika je pojem, který označuje předběžné vzdělávání. To znamená, že děti se učí něco dříve, než jim tento předmět začne třeba ve škole. Podle mě je propedeutika přírodovědného vzdělávání na 1. stupni ZŠ velice důležitá, protože, jak jsem psala výše, ve starším věku děti jen rozvíjejí to, co se dozvěděly a nemusí se nic přeučovat nebo se toho učit tolik.

1.2 Důležitost praktických činností

Děti 1. stupně ZŠ se teprve s učením seznamují a zjišťují jaký typ, je pro ně nejlepší a nejčastěji je to kombinace různých typů a hlavně procvičování. Většina lidí si i v dospělosti lépe pamatuje ty věci, které si sami mohli vyzkoušet nebo alespoň viděli, jak fungují a nějakým způsobem je to zaujalo a toto platí i u dětí. Pokud si dítě vyzkouší, jestli je například vzduch stlačitelný nebo ne, tak tento pokus vnímá mnoha smysly, poslouchá to, co mu vedoucí kroužku nebo učitel říká, sahá na to a zkouší si to vlastníma rukama a také se na to dívá, z pěti různých smyslových orgánů využívá nejméně tři a tím si mozek tuto činnost lépe zapamatuje. V tomto případě platí, že čím více smyslů zapojíme pro vnímání jedné věci, tím lépe si to náš mozek pamatuje a uvědomuje.

1.3 Co kroužek rozvíjí

Při kroužku si děti mohou vyzkoušet to, co neznají anebo ověřit to, co již vědí. Snažíme se rozvíjet u dětí to, aby si pomáhaly a neposmívaly se těm, kterým se to nepovede hned na první pokus, dále také na každý kroužek se snažíme připravit jeden pokus, který si děti vyrobí a odnesou si ho domů a tímto rozvíjíme dětskou zručnost při střihání, kreativitu při vybarvování a také se snažíme, aby děti daly prostor své fantazii. Děti na prvním stupni jsou nuceny sedět v lavicích a dávat pozor celou hodinu, proto je důležité dětem najít i pohybovou aktivitu a nenechat je sedět v lavicích. Často stačí, když si děti postavíme kolem stolku, kde předvádíme pokusy, jindy si s nimi zahrajeme krátkou hru, necháme je zapisovat výsledky soutěží na tabuli a hlavně je necháváme aktivně provádět pokusy.

Dále je důležité dbát na individuální vlastnosti dětí. Hlavně při pokusech, kdy se vyrábí pomůcky či hračky, je důležité méně šikovným dětem pomoci nebo navnadit starší a rychlejší děti, aby pomohly těm mladším a pomalejším. Pokud pomalejším dětem pomáháme sami, musíme si připravit těžší otázky nebo těžší úkoly pro rychlejší děti.

1.4 Bezpečnost

Velice důležitá je bezpečnost dětí. Na začátku každého roku nebo kroužku musíme dětem říct, jaká pravidla na kroužku musí dodržovat, aby se jim nic nestalo. Děti, ale rychle naše pravidla zapomenou, proto pokaždé, když je možnost, aby pravidla porušovaly, jim je musíme připomenout. Také je připomínáme pokaždé, když se chystáme dělat činnost nebo pokus, u kterého by mohly nějaké pravidlo porušit. Pravidla bezpečnosti je velice důležité často opakovat.

Všechny pokusy a témata musíme přizpůsobit věku dětí. Je důležité na toto dávat velký pozor, aby se dětem něco nestalo. Pokusy jsem pro děti rozdělila na „vyzkoušej si sám“, „teď se dívej“ a „vyrob si a vyzkoušej to“. Do každého kroužku se snažím zapojit všechny tyto typy pokusů. Nejméně bezpečné, bývají pokusy z kategorie, „teď se dívej“. Většinou pokusy s ohněm nebo nebezpečnými látkami jako suchý led atd. Při těchto pokusech je důležité, aby je vedoucí dělal s dětmi, aby se nezranily. Dále je důležité dávat pozor i při pokusech „vyrob si a vyzkoušej to“. Při těchto pokusech děti často pracují s nůžkami nebo jinými ostrými předměty. Pro větší bezpečnost je vždy lepší, aby kroužek vedly dvě osoby. Jedna dětem ukazuje pokusy a hlídá je a druhá jí napomáhá tak, že také hlídá nebo dětem pomáhá.

Důležité pro bezpečnost kroužku je udržet pozornost dětí, aby neporušovaly pravidla bezpečnosti. V tom nám pomáhá rozložení pokusů. Na začátku kroužku pokusy předvádíme. Děti mají největší pozornost a dávají pozor na to, co děláme my. Pokračujeme pokusy, které si samy zkouší nebo je necháme vyzkoušet to, co jsme předváděli. Na konec dáme dětem pokus na vyrábění, aby si na výrobku vyzkoušely, co se dozvěděly, a mohly si ho odnést domů.

1.5 Učení

Učení je velice široký pojem a vlastně na nás působí už od útlého dětství. Když se řekne učení, každý si hned vybaví školu jako instituci pro učení, ale poté si vzpomeneme na naše rané dětství, kdy jsme se učili chodit, jíst, dodržovat určitá pravidla a jiné věci. Vlastně se stále něčemu učíme, např. žít spolu, snášet samotu, žít s novým partnerem nebo žít bez něj, bohužel se můžeme naučit i pro nás nežádoucí věci jako kouřit, brát drogy, pít alkohol a jiné. A my také můžeme být učitelem třeba našeho psa nebo našeho mladšího sourozence, ale i my stále se učíme.

1.5.1 Druhy učení

„Učíme se a učíme druhé, někdy záměrně, ale většinou o tom nemáme ani tušení.“¹ Učení probíhá celý náš život a každý z nás se učí jinak a my se v této kapitole zaměříme na některé druhy učení, a hlavně na ty, které jsem využila při své praktické části. „Protože učení probíhá na celé řadě různých úrovní životních projevů organismu“², rozdělila jsem tuto kapitolu dále na 7 podkapitol.

1.5.1.1 Učení podmiňováním

Je to typ učení, který probíhá, aniž bychom o tom zpravidla věděli, a máme ho společný se zvířaty. Jeho zákonitosti zformuloval ruský fyziolog I. P. Pavlov na základě svých experimentů se psy. Jeden z experimentů byl, že nechal psům pro tento pokus operativně vyvést slinnou žlázu, aby mohl měřit vyměšování množství slin. Poté psům rozsvěcel světlo a pozoroval, jak se chovají. Pes většinou jen zpozorněl a opět se uklidnil, ale žádné sliny nevyměšoval. Poté jim vždy po rozsvícení světla podal potravu a po pár opakováních se pes naučil, že pokud se rozsvítí světlo, dostane potravu a i při přerušení krmení pes opět vyměšoval sliny, pokud se rozsvítilo světlo. Čím delší bylo přerušení krmení, tím méně slin pes vyměšoval, ale pokud zase dostal krmení, to, co se již naučil, se mu vrátilo zpět.

¹ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 74-75

² HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 58

Tuto metodu aplikuje prakticky každý rodič na svém dítěti a to tehdy, když naučí své dítě nějakému dennímu režimu a to například: večer se jde dítě v pět hodin vykoupat, pak se podívá na Večerníček a jde spát. V určité fázi dítě ví, že po koupání se jde podívat na pohádku, proto jde rovnou k televizi a pokud se mu nechce spát tak, třeba před koncem Večerníčku si odběhne něco dělat (hrát si, uklízet atd.), protože již ví, že bude muset jít spát nebo po Večerníčku dá všem dobrou noc a jde spát.

1.5.1.2 Učení pokusem omylem neboli postupnou aproximací

Tento druh učení si vyzkoušel určitě každý z nás tím, že něco zkoumal a nechtěně něco udělal a pak postupně přicházel na to, jak to provedl. Na tento druh učení přišel také pomocí experimentu na zvířatech americký představitel behaviorismu E. L. Thorndikena. Jeho experiment tkvěl v tom, že zavřel kočku do klece, kde byla páčka, která jí vždy nasypala potravu. Potrava byla pro kočku odměnou. Kočka nejprve klec prozkoumala a občas zavadila o páčku, v tuto chvíli zjistila, že tam je a že jí přijde potrava. Ale stále nevěděla, jak ji zmáčknou, proto časem začala zkoušet různé možnosti stlačení páčky s cílem získat odměnu. Po naučení této dovednosti se děj opakoval, vždy když kočka dostala hlad.

„Později B. F. Skinner udělal návod pro vyučování programového učení.“³

Čtyři hlavní principy programového učení.⁴

1) Princip aktivní odpovědi

Žák je veden otázkami, které mu jsou kladeny.

2) Princip malých kroků

Žák má možnost postupovat k cíli (k cílové odpovědi).

3) Princip průběžného zpevnování (odměňování)

Pro udržení pozornosti stále odměňovat za správné odpovědi.

Odměnou se může stát třeba pochvala nebo jen slovní spojení „máš bod“.

4) Princip individuálního tempa

Žák má nárok na takové tempo postupu, které je mu příjemné.

³ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 62 – 63

⁴ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 62 - 63

Dnes se tato metoda používá velice často a to při procvičování naučeného, k ověření našich znalostí nebo i k úvodu do nového učiva.

I já jsem tento druh učení vyzkoušela a to ve své praktické části, kdy jsem se snažila děti přivést na správnou odpověď pomocí kladení otázek tak, aby samy došly k správnému závěru.

1.5.1.3 Učení senzomotorické

Je učení také smyslově pohybové. Díky tomuto druhu učení se učíme chodit, kreslit, psát, hrát na hudební nástroje, dále různé fyzické práce a také většinu sportovních činností, ale také spousty dalších činností. Toto učení máme společné se zvířaty jen s tím rozdílem, že ona to umějí instinktivně, za to my se to musíme naučit. Má různé průběhy, například může být nechtěné, to je, když si třeba dítě hraje, nebo uvědomělé a to, když trenér trénuje sportovce k nejlepším výkonům.

Tři fáze senzomotorického učení:⁵

1) Seznamování s činností

Úkon je zde vzorově předveden a žák má možnost ho napodobit. Cílem je, aby žák měl ke cviku kladný vztah a aby věděl, k čemu mu bude, až tento cvik zvládne.

2) Procvičování

Žák úkon stále opakuje, aby ho zvládal tak, jak má vypadat. Do této části také patří motivace a důvod ke zdokonalení a také včasné opravení provedených chyb.

3) Aplikace a zdokonalování

Pokud byl úkon dobře zvládnut (aplikován) je zde možnost dalšího zdokonalování.

Při tomto druhu učení je velice důležitá zpětná vazba. To znamená rozvíjení svých doteď získaných poznatků k dalšímu zdokonalení. Tímto učením se nám dále formuje také třeba postřeh, obratnost, pohotovost, hbitost aj.

⁵ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 63 - 64

1.5.1.4 Učení verbální neboli slovní

Tento druh učení se zabývá hlavně slovy a to, jak chápat jejich významy, jakou mají funkci mezi lidmi, co mohou znamenat v propojení s jinými slovy, dále také porozumění řeči ostatních a tím si rozvíjet svou vlastní řeč dobře srozumitelnou ostatním. „Vždyť jazyk, řečová kompetence je nanejvýš důležitým prostředkem nejenom komunikace mezi lidmi a začleňování do mezilidských vztahů a pospolitostí, ale je i hlavním činitelem vývoje myšlení“.⁶

Když dítě zaostává ve verbálním učení, může mu dělat potíže porozumět nebo orientovat se v pokynech od ostatních nebo také porozumět svým vrstevníkům v jejich myšlení.

1.5.1.5 Učení pojmové

Je velice propojeno s verbálním učením. Zaměřuje se na porozumění pojmů, to znamená slov, které mají něco společného. „ Jsou vyjádřením obecných a podstatných znaků určité skupiny jevů, tedy znaků, jimiž se vyznačují všechny jevy, které do dané skupiny náleží“.⁷ Umožňují nám bavit se o stejném tématu a proniknou k podstatě jevů. Nejvíce jsou výsledky tohoto učení používány ve vědě.

1.5.1.6 Učení vhledem a řešením problémů

Psycholog W. Köhler při výzkumech inteligence a řešení problémů u šimpanzů, zjistil, že vývoj jejich chování nelze plně vysvětlit učením založených na pokusech a omylech. „Při zvládnání složitých situací probíhá učení na vyšší úrovni, kterou nazval učení vhledem.“⁸ Jeho experiment spočíval v pozorování šimpanzů, jak se snaží získat trs banánů. K dispozici měli tři bedny a nastavitelnou tyč. Šimpanzi nejdříve zkusili metodu učení pokus-omyl, ale jelikož jejich snaha byla bez výsledků, přestali cokoliv dále zkoušet. Po chvíli se zase k pokusu vrátili, ale tentokrát ho vyřešili bez pokus-omyl. To znamená, postavili bedny na sebe a trs sebrali. „Z tohoto Köhler vyjádřil závěr, že pokusná zvířata se učí řešit problémy nejen tím, že se řídí zpevněním správných odpovědí, k nimž dospívají pokusem omylem, ale zejména tím že postřehnou zákonité vztahy“.⁹

⁶ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 65

⁷ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 67

⁸ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 70

⁹ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 71

1.5.1.7 Učení nápodobou

Nejvíce se lidé učí tím, že pozorují jiné lidi a připodobňují se jim, jinak řečeno napodobují je. Tomuto druhu učení se jinak říká učení imitací nebo observační učení, to znamená učení pozorováním. Člověk, který se takto učí je označován jak imitátor a ten, kdo je napodobován, je označován jako model neboli vzor. Tento jev se stává velice důležitou součástí našich her například: na maminku a tatínka, na paní učitelku a tak dále. Jedinec si hraje na lidi, ke kterým má nějaký obdiv nebo respekt. „Toto učení je pro náš vývoj velice důležité, zde se učíme vcítit se do druhých a také poznat sám sebe. Pokud někdo nemá možnost napodobovat, ztrácí jeden z hlavních zdrojů svého vývoje.“¹⁰

Nápodobou některé děti řeší své skryté problémy, se kterými si nevědí rady. Jedním z problémů může být pocit dítěte, že je rodiči oceňováno méně než jeho mladší sourozenec, proto se pokusí dostat na jeho úroveň, aby si ho rodiče více všimli. Pokud má jedinec mladšího sourozence, může začít šišlat, přestává být samostatné, může se i začít pomočovat. Také může napodobovat osobu, u které si myslí, že má něco co on ne, protože samo trpí pocitem méněcennosti.

Tento druh učení jsem také využila při svých pokusech. Vždy jsem dětem něco předvedla a řekla, a ony to napodobily a snažily si to také nějak vysvětlit.

1.6 Didaktika

Didaktika je velice důležitou součástí učitelského umění na všech typech škol. S didaktikou se setkáme i při jiných mimo školních aktivitách. Využívá se především tam, kde je možné vzdělávat a vychovávat. Slovo didaktika pochází z řeckého původu a znamená učit, poučovat, jasně vykládat, dokazovat. Jako první slovo didaktický použil W. Ratke v 17. století jako cestu učení. Slovo didaktika ve smyslu „ naučit všechny všemu“ použil už J. A. Komenský ve svém díle Didaktika velká. O to že didaktika je samostatná disciplína pedagogiky se zasloužil J. F. Herbart.

¹⁰ HELUS, Zdeněk. Psychologie. Fortuna 2003, str. 73

1.6.1 Vyučování

„Vyučování je historicky ustálená forma cílevědomého a systematického vzdělávání i výchovy dětí, mládeže a dospělých.“¹¹ Realizuje se především na různých školách, v rodině, ve speciálních zařízeních a v různých kurzech. Při vyučování je důležitý vztah a spolupráce učitele a žáka. Vyučování má vždy nějaký cíl, který se učitel snaží splnit. Jako cíl většinou chápeme nějaký výsledek, který očekáváme. I při kroužcích máme nějaký cíl. V případě mého kroužku je cílem seznámit děti se základy fyziky a také rozvíjet jejich paměť, fantazii, tvořivost aj.

1.6.1.1 Vyučovací metody

„V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáka, které směřují ke stanoveným cílům.“¹² Slovo metoda pochází z řečtiny a znamená postup nebo cesta. Než se metody ustálily, prošly dlouhým historickým vývojem. Za jejich změnu mohou různí činitelé (vývoje škol, učitelů, společnosti aj.).

1.6.1.1.1 Metoda slovní

„Metody slovního projevu jsou založeny na vnímání a chápání řeči posluchači, kteří si osvojují nové poznání.“¹³ Slovo má velký význam v procesu vyučování, ať už je to slovo psané, mluvené, slovo žáka, učitele. „Slovo je nezbytným nástrojem lidského myšlení.“¹⁴ Tato metoda může vystupovat samostatně anebo doprovází jiné metody.

Metoda slovní se dělí na „metody monologické“, když nám učitel vypráví látku (výklad, školní přednáška). Další metodou je „metoda dialogická“, když učitelé a žáci mezi sebou mluví o dané problematice (dialog, diskuze, rozhovory...). Poslední metoda je práce s textem a tu nazýváme „práce s učebnicí a knihou, textovým materiálem, písemné práce“.

¹¹ SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. ISV 1999 str. 99

¹² SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. ISV 1999 str. 166

¹³ SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. ISV 1999 str. 171

¹⁴ SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. ISV 1999 str. 171

Ve školství se nejčastěji setkáme s metodou monologickou. Učitel tím, že vypráví látku jako příběh, lépe žáky přivede do děje. I u kroužku je důležitá tato metoda. Když dětem vyprávíme, co budeme dělat, je lepší, když to dáme do příběhu, a pokud jim něco vysvětlujeme, objasňujeme jim to, co dosud nevěděly.

V některých předmětech lze použít i metodu dialogickou. Zde nejvíce využíváme dialog nebo diskuzi. V kroužku je tuto metodu taky možno použít. Použijeme ji, když se děti ptáme, co by se mohlo stát. Můžeme s nimi mluvit i o tom co by chtěly příště dělat aj.

V kroužku nepoužívám metodu práce s učebnicí a knihou, textovým materiálem, písemnou prací. Tato metoda je více využívaná ve školách, kdy se učitelé snaží žáky naučit práci s textem.

1.6.1.1.2 Metoda názorně demonstrační

„Metody názorně demonstrační uvádějí žáky do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacují jejich představy, konkretizují abstraktní systém pojmů, podporují spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí.“¹⁵ Tato metoda je na mém kroužku dosti využita. Je důležité, aby si děti to, co slyší, mohli spojit s tím, co vidí a co jim předvedu.

1.6.1.1.3 Metoda praktických činností žáků

Při této metodě si žáci přímo zkusí danou činnost. Na mém kroužku se snažím přizpůsobit všechny jevy tomu, aby si je děti mohly samy zkusit. Když si děti mohou samy zkusit pokusy, lépe si je pamatují, protože samy něco udělají. Mezi tyto práce se řadí laboratorní práce, montážní práce aj.

1.6.1.1.4 Hra jako vyučovací metoda

S touto metodou se můžeme setkat většinou v mateřských a základních školách. Děti si pomocí her osvojují nové dovednosti či učivo. Mohou pracovat ve skupinách, což posiluje kolektivní práci a kolektiv třídy nebo po jednotlivcích, což může posilovat sebevědomí jedince a motivovat ho k lepším výsledkům.

¹⁵ SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. ISV 1999 str. 180

1.6.1.1.5 Metody opakování a procvičování vědomostí a dovedností

Toto je pro žáky velice důležitá metoda, protože pro trvalé zapamatování je velice důležité stále opakovat a procvičovat. Při kroužku je důležité na konci vždy vše zopakovat, aby si to děti lépe pamatovaly. Pokud máme podobné téma, zopakujeme si staré znalosti aneb to, co bychom měli vědět z jiné schůzky. Je to zpětná vazba pro učitele, který tímto může zjistit, jak žáci látku pochopili nebo co si zapamatovali.

2 Praktická část

V této části předkládám program pro práci kroužku na základě zkušeností z vedení svého kroužku. Vybrala jsem si šest témat z celého roku a rozepsala jsem k nim návody, vysvětlení, otázky pro děti a pedagogické poznámky. Vybrala jsem si pouze šest témat, protože tento kroužek vedu již třetím rokem a s dětmi dělám i složitější témata, ke kterým potřebují znalosti z jiných schůzek. Proto jsem vybrala jen ty jednoduché, které se s dětmi dělají na začátku.

2.1 Proudění vzduchu

Toto téma jsem pro děti zvolila z několika důvodů. Jedním z nich bylo, aby děti pochopily, jak funguje komín a jak vlastně létá horkovzdušný balón. Na toto téma jsem si připravila 7 pokusů. Prvním pokusem „Co váží vzduch?“ si připomeneme, co už víme o vzduchu. Je třeba, aby si děti uvědomovaly, že vzduch je hmotný a že na nás a vše kolem nás neustále tlačí značnou silou. Na dalších překvapivých pokusech si ukážeme, že stoupá pouze kouř nesený teplým vzduchem, že k hoření je potřeba neustálý přísun vzduchu bohatého na volný kyslík a kouřem zviditelníme proudění zahřátého vzduchu. Pokus s čajovým sáčkem by měl děti navést k úvaze, co musí splňovat horkovzdušný balón. Na konci schůzky si děti vyrobí fyzikální hračku, která jim bude připomínat, co se na schůzce dozvěděly o proudění vzduchu.

2.1.1 Co váží vzduch?

- **Pomůcky:** váha, balónky
- **Postup:**
 - I. Zvážíme balónek bez vzduchu a zapíšeme si výsledek.
 - II. Nafoukneme balónek.
 - III. Zvážíme nafouknutý balónek a zapíšeme si výsledek.
 - IV. Odečteme od váhy balónku se vzduchem váhu balónku bez vzduchu.
 - V. Rozdíl je velice malý, ale měřitelný.



Obrázek 1: Vážení balónku se vzduchem

- **Otázky:**
 - I. Proč vzduch váží tak málo?
 - II. Co by se stalo, kdyby vzduch byl těžší?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Balónek musí být, co nejvíce nafouknutý jinak rozdíl může být tak malý, že vám ho váha nezaznamená.
 - Tímto způsobem nelze určit hustotu vzduchu. Přesto se dá jasně ukázat, že vzduch má hmotnost.

2.1.2 Teplý a studený vzduch (co stoupá a co klesá)

- **Pomůcky:** PET lahev s víčkem, železná tyčka, noviny, zapalovač
- **Postup:**
 - I. Do PET lahve uděláme železnou tyčkou otvor v horní části u hrdla, tak abychom do něj mohli vložit srolovaný kus novin.
 - II. Do díry v PET lahvi vložíme kus srolovaných novin.
 - III. Nahoře noviny zapálíme.
 - IV. Oheň na novinách zhasne a kouř začne klesat dolů do PET lahve.
- **Vysvětlení:**
 - Oheň zhasnul, protože neměl kudy nasávat kyslík a kouř, jelikož je studený, tak začal klesat dolů do PET lahve.



Obrázek 2: Klesání studeného kouře do PET lahve

- **Otázky:**
 - I. Co se děje?
 - II. Proč kouř padá dolů do PET lahve?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Noviny by do PET lahve měl vkládat někdo starší, aby se děti nepořezaly o nerovný okraj.
 - Musíte být v místnosti, kde není silný průvan nebo vítr, který by narušil pokus.
 - Při práci s plamenem je třeba dbát zvýšené opatrnosti.

2.1.3 Jak udržet svíčku, aby nezhasla?

- **Pomůcky:** talíř, voda, svíčka, PET lahev bez víčka, nůž, zapalovač, tvrdší papír, nůžky
- **Postup:**
 - I. Odřízneme spodek lahve tak, aby zbytek lahve stál rovně na stole.
 - II. Svíčku položíme na talíř a zapálíme.
 - III. Přiklopíme PET lahev bez víčka.
 - IV. Svíčka hoří.
 - V. Do talíře nalijeme malou vrstvu vody.
 - VI. Do vody postavíme čajovou svíčku a zapálíme ji.
 - VII. Na svíčku postavíme PET lahev bez víčka.
 - VIII. Svíčka zhasne.
 - IX. Na tvrdší papír si nakreslíme velké tiskací písmeno T s kratší nožičkou a vystříhneme si ho.
 - X. Zapálíme svíčku v talíři s vodou.
 - XI. Na svíčku postavíme PET lahev a do hrdla dáme toto vystřižené písmeno T.

XII. Svíčka hoří.



Obrázek 3: Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku bez vody



Obrázek 4: Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku s vodou



Obrázek 5: Svíčka přiklopená kusem PET lahve na talířku s vodou s písmenem T v hrdle

• **Vysvětlení:**

- Pokud svíčku dáme na talíř bez vody a přiklopíme PET lahví, svíčka nezhasne, protože okraj PET lahve jsme neořízli tak dokonale rovně, aby se tudý nemohl nasávat vzduch. Proto spodem se vzduch nasává a hrdlem teplý vzduch odchází.
- Pokud čajovou svíčku postavíme na talíř s vodou a přiklopíme PET lahví, svíčka zhasne. Voda zabraňuje nasávání vzduchu, k plameni se nedostává čerstvý vzduch bohatý na volný kyslík. Ale pokud na hrdlo položíme naše vystřižené T a rozdělíme hrdlo na dvě části, tak se jednou stranou čerstvý vzduch nasává a druhou teplý vzduch odchází.

• **Otázky:**

- I. Co se stane, když položím PET lahev na talíř se svíčkou bez vody?
- II. Co se stane, když položím PET lahev na talíř se svíčkou a s vodou?
- III. Proč svíčka zhasla a nesvítí jako v prvním případě?
- IV. Čemu zabránila voda?

• **Pedagogické poznámky:**

- Pro větší bezpečnost doporučuji podlepit lahev ve spodní části izolepou, aby se děti o nerovné okraje nepořezaly.
- Pro rychlejší ukázkou si připravte více talířků více svíček a více PET lahví.

- Pozor na oheň, aby do něho děti nesahaly a nepřibližovaly se blízko s dlouhými rukávy. Dodržujte bezpečnou vzdálenost.

2.1.4 Nasávání a výfuk kouře v krabici

- **Pomůcky:** krabice od bot, 2x rulička od toaletního papíru, svíčky, vonnou tyčinku, zapalovač, nůžky
- **Postup:**
 - I. Do víka od krabice vystříháme dva otvory tak, abychom do nich mohli vložit dvě ruličky od toaletního papíru.
 - II. Zkontrolujeme, jestli kolem ruliček není nikde otvor.
 - III. Zapálíme svíčky a vložíme je pod jednu ruličku do krabice.
 - IV. Zavřeme krabici.
 - V. Zapálíme si vonnou tyčinku tak, aby jen čoudila.
 - VI. Přiložíme vonnou tyčinku k druhé rource.
 - VII. Kouř se bude nasávat rourkou do krabice a druhou rourkou ven.



Obrázek 6: Nasávání kouře



Obrázek 7: Výfuk kouře

- **Vysvětlení:**
 - Zde je velice dobře a názorně pomocí kouře vidět kudy se vzduch nasává a kudy teplý vzduch odchází.

- **Pedagogické poznámky:**

- Je třeba pečlivě dbát, aby nedošlo k zapálení upravené krabice. Pokud budete mít vysoké svíčky, radši namokřete ruličku a krabici, aby nezačala hořet.

2.1.5 Čajový sáček, který sám vzletí a letí

- **Pomůcky:** čajový sáček, špejli, zapalovač, tác

- **Postup:**

- I. Čajový sáček postavíme rozevřený na tác.
- II. Zapálíme špejli.
- III. Zapálíme sáček opatrně na kraji tak, aby nám nespadl.



Obrázek 8 Zapálený sáček



Obrázek 9 Zapálený sáček letí

- IV. Sáček bude chvíli hořet a pak vyletí sám do vzduchu.

- **Vysvětlení:**

- Čím je sáček ohořelejší, tím je lehčí. Zbytek opáleného sáčku vynese teplý vzduch zahřátý hořením sáčku.

- **Otázky:**

- I. Proč sáček vzlétne do vzduchu?

- **Pedagogické poznámky:**

- Velký pozor musíte dávat na průvan, a aby vám někdo sáček nesfouknul.
- Pozor pokus nefunguje se všemi typy sáčků od čaje. Sáčky je třeba předem vyzkoušet.

2.1.6 Horkovzdušný balón

- **Pomůcky:** sáčky do koše (různé), rourka, svíčky, kousky izolepy

- **Postup:**

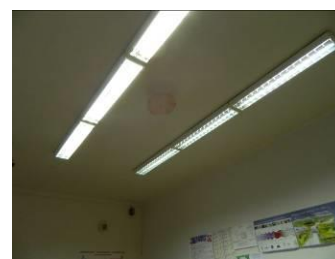
- I. Sáček slepíme kousky izolepy tak, aby se nám přesně vešel na rourku.
- II. Zapálíme si svíčky.
- III. Sáček nandáme na rourku.
- IV. Nasměrujeme rourku nad svíčky a dáváme pozor, aby se nám sáček nestavil.
- V. Naplníme sáček teplým vzduchem a potom ho jen pustíme, jestli poletí.
- VI. Poletí, pokud bude dostatečně lehký a bude mít dostatečné množství teplého vzduchu.
- VII. Vyzkoušejte více druhů sáčků.



Obrázek 10: Plnění balónu horkým vzduchem



Obrázek 11: Vzlet horkovzdušného balónu



Obrázek 12: Balón letěl až ke stropu

- **Vysvětlení:**
 - Teplý vzduch stoupá vzhůru a proto, když bude sáček dostatečně lehký, poletí vzhůru.
- **Otázky:**
 - I. Který sáček poletí do vzduchu?
 - II. Proč sáček letí vzhůru?
 - III. Proč letí vzhůru tenhle sáček a ne jiný?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Velký pozor je potřeba dát na to, aby se nám sáček nespekkl a tím se nezvětšila jeho hmotnost na jednotku objemu.
 - Děti by při pokusech měly dojít k závěru, že potřebujeme sáček s co nejmenší hustotou a současně s velkým objemem. Potřebujeme také dostatečně intenzivní zdroj teplého vzduchu.

2.1.7 Spirálovitý had (výrobek)

- **Pomůcky:** papír, nůžky, pastelky, provázek, jehla, svíčka, zapalovač



Obrázek 13: Výroba hada



Obrázek 14: Had

- **Postup:**
 - I. Na papír nakreslíme spirálu. Předlohu okopírujeme pro každé dítě.
 - II. Děti si jí vymalují jako hada.
 - III. Děti své hady vystříhnou.
 - IV. Do hlavičky našijeme nit tak, aby nám had na provázku visel a spirála byla spuštěná dolů (aby dole byla nejširší).

V. Zapálíme svíčku.

VI. Hada zavěsíme nad svíčku.

VII. Had se začne točit.

• ***Vysvětlení:***

- Proudící vzduch roztáčí spirálu.

• ***Otázky:***

I. Proč se nám had roztočí?

• ***Pedagogické poznámky:***

- Když děti budou dávat hady nad svíčku, je třeba dohlížet na to, aby je dávaly dostatečně vysoko, aby jim neshořeli.

2.2 Fyzika na vlastní kůži

Toto téma pro kroužek jsem si vybrala proto, aby si děti na vlastní kůži mohly vyzkoušet některé fyzikální zákonitosti a věděly, že i na ně fyzikální zákony působí. Pro tento kroužek jsem si připravila 6 pokusů. V první aktivitě si děti vyzkouší odhad jednotek základních fyzikálních veličin. Druhý pokus je na rozklad síly a tlak, třetí na tlak sloupce vody, ve čtvrtém pokusu se děti seznámí s galvanickým článkem, v pátém pokusu s cirkusovým trikem, který je založen na zákonu zachování hybnosti a energie. Nakonec si děti vyrobí fyzikální hračku.

2.2.1 Jak dlouhý je metr, sekunda a kolik je kilo?

- **Pomůcky:** stopky, pásmo, váha, PET lahve, zdroj vody
- **Postup:**
 - I. Zadáme úkol, aby nám děti pomocí rozpažených rukou ukázaly, jak velký je jeden metr.
 - II. Změříme dětmi odhadnutou vzdálenost.
 - III. Zadáme úkol, aby nám děti odhadly váhu jednoho kila.
 - IV. Musí do PET lahve nalít tolik vody, aby lahev vážila jeden kilogram.
 - V. Zvážíme dětmi odhadnutou hmotnost.
 - VI. Zadáme úkol, aby děti stopovaly půl minuty.
 - VII. Děti položí hlavy na lavice.
 - VIII. Spustíme čas.
 - IX. Když si děti budou myslet, že uběhla půl minuta, zvednou ruku a hlavu.
 - X. Zapišeme si, kdo byl před určeným časem a kdo byl po určeném času.
 - XI. Výsledky sdělíme dětem.



Obrázek 15: Odhad 1 litru vody



Obrázek 16: Odhad 30 vteřin

- **Vysvětlení:**
 - Děti si vyzkouší, jak je pro ně těžké odhadnout hmotnost, vzdálenost a čas.
- **Otázky:**
 - I. Jak poznáme, že uběhla 1 sekunda? / Jaká je na to pomůcka?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Lepší je mít někoho, kdo bude zapisovat a pozorovat, kdo se jak hlásil při měření času.
 - Pro děti je zábavnější provést tuto aktivitu jako soutěž.

2.2.2 Fakírovo sedátko

- **Pomůcky:** čalounické připínáčky, karton, izolepa, balónek, kbelík s vodou
- **Postup:**
 - I. Špendlíky napícháme do plastového prostírání, aby byly těsně u sebe.
 - II. Hlavičky připínáčků přelepíme izolepou, aby se nám špendlíky nevysouvaly.
 - III. Sedátko položíme na stůl.
 - IV. Nafoukneme si balónek.

- V. Balónek položíme na sedátko.
- VI. Na balónek položíme kbelík.
- VII. Balónek nepraskne.
- VIII. Sedátko položíme na židli.
- IX. Vyzkoušíme si na sedátko sednout sami.



Obrázek 17: Děti zkouší fakirovo sedátko



Obrázek 18: Balónek na fakirově sedátku



Obrázek 19: I menší děti zkouší fakirovo sedátko

- **Vysvětlení:**
 - Váha kbelíku nebo naše se rozloží na všechny špendlíky. To znamená, že na každý špendlík působí relativně malá síla a stejně malou silou působí špendlíky na nás, proto nás to nebolí a balónek nepraskne.
 - Pokud balónek praskne, tak se síla nerozložila rovnoměrně a na jeden špendlík tlačil větší silou a ten ho propíchl. Proto je při pokládání třeba dát pozor, aby nedošlo k posunutí balónku. Při sedání si je třeba sedat současně celou plochou pozadí, dát pozor, aby si děti nestrčily pod pozadí ruce.
- **Otázky:**
 - I. Praskne balónek, když ho tam položím?
 - II. Praskne, pokud na balónek položím kbelík s vodou?

III. Proč balónek nepraskl?

IV. Proč balónek praskl?

- **Pedagogické poznámky:**

- o Pokud pokládáme balónek na sedátko, nesmíme s ním hnout.
- o Pokud si sedají děti, tak si musí sedat celou vahou.
Pozor, aby se o sedátko neopřely rukama!

2.2.3 Vážení na sloupci vody

- **Pomůcky:** hadice, voda, trychtýř, deska, nafukovací zdravotní kruh na sezení

- **Postup:**

- I. Hadici připojíme ke kruhu na sezení.
- II. Kruh naplníme vodou.
- III. Z kola se snažíme vypustit co nejvíce vzduchu tím, že na něj stoupáme.
- IV. Desku položíme na kruh na sezení.
- V. Děti si stoupají na desku.
- VI. Kam vystoupá voda v hadici, takový sloupec vody je udrží.



Obrázek 20: Vážení na sloupci vody

Obrázek 21: Vážení na sloupci vody

Obrázek 22: Vážení na sloupci vody

- **Vysvětlení:**
 - Voda stoupne úměrně tomu, kolik osoba, která stojí na podložce, váží. Tlak vodního sloupce je úměrný výšce vodního sloupce $p = h \cdot \rho \cdot g$ Nezávisí tedy na hmotnosti vody v hadici.
- **Otázky:**
 - I. Vyteče voda?
 - II. Proč voda nevyteče?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Hadice musí být dostatečně dlouhá, aby se voda nevyhlila.
 - Je třeba dbát na bezpečnosti dětí, které si stoupají na desku.

2.2.4 Člověk jako baterie

- **Pomůcky:** kovové válečky ze dvou rozdílných kovů, kalkulačka, vodiče
- **Postup:**
 - I. Z kalkulačky vyndáme baterii. Kalkulačku rozšroubujeme, kontakty vysuneme po stranách kalkulačky a opět opatrně sešroubujeme.
 - II. Dětem dáme do rukou válečky s kovů.
 - III. Válečky sériově připojíme ke kalkulačce.



Obrázek 23: Děti jako baterie

- **Vysvětlení:**
 - Válečky z různých kovů v rukách dětí díky potu na rukách fungují jako galvanické články. Při použití měděného a hliníkového válečku mají tyto galvanické články napětí asi 0,58 V. Musíme tedy 3 děti připojit sériově ke kalkulačce. Kalkulačka má velmi malý odběr proudu, proto tyto měkké galvanické články nahradí baterii.
- **Otázky:**
 - II. Bude kalkulačka fungovat?
 - III. Kolik dětí musíme propojit? Záleží na počtu dětí?
 - IV. Je jedno jaké válečky si vezmete do rukou?
 - V. Počítá správně?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Větší pozor se musí dát na části, kde jsou připevněné vodiče, aby byly kvalitní kontakty.

2.2.5 Kovadlina a kouzla s ní

- **Pomůcky:** kovadlina, malé kladivo, odvážné děti
- **Postup:**
 - I. Děti si kovadlinu samy položí na ruku.
 - II. Někdo jiný bude do kovadliny bouchat kladívkem.



Obrázek 24: Starší děti se kovadliny nebály



Obrázek 25: I mladší děti se odvážily postavit kovadlině

III. Nebude to bolet.

• **Vysvětlení:**¹⁶

- Náraz kladiva do kovadliny můžeme považovat za pružnou srážku, proto pro srážku platí zákon zachování energie a hybnosti:

$$m_1 \times v_1 = m_1 \times u_1 + m_2 \times u_2$$

$$\frac{1}{2} m_1 \times v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 \times u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \times u_2^2$$

- m_1 je hmotnost kladiva, m_2 je hmotnost kovadliny, v_1 je rychlost kladiva před srážkou, u_1 je rychlost kladiva po srážce a u_2 je rychlost kovadliny po srážce.
- Z první rovnice dostaneme:

$$m_1^2 \times u_1^2 = (m_1 \times u_1 - m_2 \times u_2)^2$$

- Z druhé rovnice dostaneme:

$$m_1^2 \times u_1^2 = m_1 (m_1 \times v_1^2 - m_2 \times u_2^2)$$

- Protože obě strany jsou si rovny, dostaneme:

$$u_2 = \frac{2m_1 \times v_1}{m_2 + m_1}$$

- Je to stejné jako:

$$u_2 = \frac{2 \frac{m_1}{m_2} \times v_1}{1 + \frac{m_1}{m_2}}$$

- Je-li hmotnost kladiva desetkrát menší, než hmotnost kovadliny dostaneme:

$$u_2 < 0,2 \times v_1$$

¹⁶ <http://strongczecheggs.blogspot.cz/2011/04/strong-czech-eggs.html> (1. 1. 2014; 22:38)

- **Otázky:**
 - I. Je kovadlina těžká?
 - II. Je těžké kladivo?
 - III. Bude bolet, pokud bouchnu do kovadliny kladívkem?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Když si děti budou dávat na ruku kovadlinu, je třeba jim pomoci. Kovadlina musí ležet pohodlně a pevně na ruce!

2.2.6 Provazochodec (výrobek)

- **Pomůcky:** korkový špunt, špejle, modelína, papír, nůžky, pastelky/fixy, lepidlo
- **Postup:**
 - I. Děti si vystříhnou hlavičku panáčka.
 - II. Hlavičku si vybarví.
 - III. Do korku uděláme nebozískem ze shora a ze spodu dírky pro vložení špejlí.
 - IV. Do jedné dírky dáme kousek špejle jako krk a na připevnění hlavy.
 - V. Na krk si děti přilepí hlavu.
 - VI. Do druhého otvoru vsuneme špejli jako jednu končetinu.
 - VII. Do stran navrtáme šikmo naproti sobě stejné dírky.
 - VIII. Do děr vložíme špejle.
 - IX. Na konce špejlí dají děti modelínu.
 - X. Na prstu vyzkoušíme rovnováhu provazochodce. Natočením špejlí s modelínou můžeme měnit jeho těžiště.
 - XI. Provazochodce postavíme na provázek.



Obrázek 26: Provazochodci

- **Vysvětlení:**
 - Modelína na konci špejlí snižuje těžiště panáčka, proto panáček stojí.
- **Otázky**
 - I. Bude držet panáček na provázku?
 - II. Proč na provázku drží?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Vrtání do korku trvá delší dobu, proto je lepší si korky předvrtat.
 - Jednodušší je, když jsou špejle stejně dlouhé.

2.3 Optika

Tato schůzka je vhodná do zimních měsíců, kdy nebývá problém se zatemněním.

Děti se seznámí se základy optických jevů, při práci s periskopem a kaleidoskopem poznají odraz světla. Pomocí dírkové komory si uvědomí, jak se šíří paprsky a jaké důsledky to má při promítání. Dále se seznámí s důsledky lomu světla. V praktických aktivitách poznají, jak funguje spojná čočka a jaké předměty se mohou jako spojná čočka chovat. Nakonec pro děti zviditelníme chod světelných paprsků a ukážeme, jak se chovají při přechodu mezi různými prostředími a jaké to má důsledky.

2.3.1 Periskop

- **Pomůcky:** vyrobený periskop, laserové ukazovátko
- **Postup:**
 - I. Periskop namíříme proti zdi a do periskopu posvítíme laserovým ukazovátkem. Děti pozorují, kudy paprsek vstupuje a kudy vystupuje.



Obrázek 27: Ukázka funkce periskopu pomocí laseru



Obrázek 28: Děti zkouší funkci periskopu

- **Vysvětlení:**
 - Paprsek laseru se odráží od zrcátka do zrcátka, a proto se nám pokud svítíme zespoda, objeví paprsek nahoře a obráceně.

- **Otázky:**
 - I. Proč se můžeme koukat pod stůl/zpod stolu na stůl?
 - II. Kde můžeme periskop použít?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Pokud používáme laserové ukazovátko, musíme vždy dávat pozor, kde jsou oči dětí. Dětem vysvětlíme, že paprsek z ukazovátko jim může poškodit zrak.

2.3.2 Kaleidoskop

- **Pomůcky:** vyrobený kaleidoskop
- **Postup:**
 - I. Kaleidoskop vyrobíme lichoběžníků z tvrdého papíru.
 - II. Které polepíme tapetou se zrcadlovým efektem.
 - III. Nakonec slepíme, necháme děti experimentovat s kaleidoskopem



Obrázek 29: Zkouška funkčnosti
kaleidoskopu

- **Vysvětlení:**
 - Obraz se odráží od zrcadla k zrcadlu a tvoří nám iluzi více obrazů. Například, pokud je obrazem oko v kaleidoskopu, vidíme třeba 6 nebo více očí.

- **Otázky:**

- I. Co uvidíme, pokud si přiložíme kaleidoskop př.: k oku, na ruku...?
- II. Proč vidíme tolik obrazů?

- **Pedagogické poznámky:**

- Musíme dávat pozor, aby kaleidoskop neměl ostré hrany a děti se nezranily. Jako řešení, hrany můžeme oblepit lepicí páskou.

2.3.3 Šipka za sklenicí

- **Pomůcky:** velká sklenice s vodou, vystřižená barevná šipka

- **Postup:**

- I. Nakreslíme a vybarvíme si šipku.
- II. Sklenici naplníme vodou.
- III. Pokládáme šipku za sklenici a díváme se co se děje.
- IV. Šipka začne ukazovat na druhou stranu. Př.: Nejdříve ukazuje doprava a po přiložení za vodu ukazuje doleva.



Obrázek 30: Šipka za sklenicí

- **Vysvětlení:**

- Sklenice má oblý, vypuklý tvar a je naplněná vodou, která má větší index lomu než vzduch. Sklenice tedy funguje jako spojná čočka. Pokud dáme šipku těsně za sklenici, obraz bude zvětšený, nepřevrácený – sklenice s vodou funguje jako lupa, pokud je šipka dále za sklenicí, obraz je převrácený.

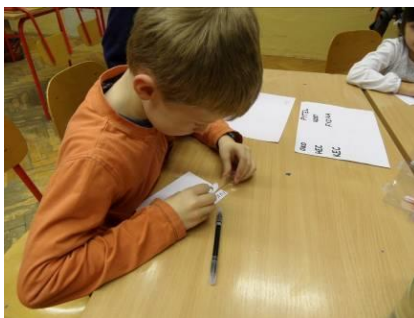
- **Otázky:**
 - I. Na kterou stranu ukazuje šipka, pokud není za sklenicí s vodou?
 - II. Na kterou stranu ukazuje šipka, pokud ji dáme za sklenici s vodou?
 - III. Proč šipka ukazuje za sklenicí s vodou na jinou stranu než normálně?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Musíme si vyzkoušet, jak daleko musíme dávat šipku, aby se nám otočila.

2.3.4 Slova převrácená a slova normální

- **Pomůcky:** zkumavky s uzávěrem, voda, papír, tužky
- **Postup:**
 - I. Zkumavky si děti naplní vodou a uzavrou je.
 - II. Dáme dětem tabulku.

OKO	ŠKOLA
BOB	KOLO
BOBEK	LOKET
KEC	FYZIKA
BOK	AUTOGRAM

- III. Děti sledují, jak se slova přes zkumavku mění.
- IV. Poprosíme děti, aby si načrtly, jak se slova mění.



Obrázek 31: Čtení slov přes zkumavku

- **Vysvětlení:**
 - Slova jako OKO, BOB, BOBEK, KEC, BOK aj. jsou vodorovně symetrické a proto, když se koukneme přes zkumavku, slova se nemění.
 - Slova jako ŠKOLA, KOLO, LOKET, FYZIKA, AUTOGRAM aj. se změňjí a nedají se normálně přečíst.
 - Zkumavka převrací slova ze shora dolů. Protože slova v prvním bodu jsou vodorovně symetrická, převrácení nepozorujeme.

- **Otázky:**
 - I. Mění se slova v prvním sloupečku?
 - II. Mění se slova v druhém sloupečku?
 - III. Proč se měňjí v druhém sloupečku a v prvním nikoli?

- **Pedagogické poznámky:**
 - Musíme dát pozor, zkumavky bývají křehké.

2.3.5 Promítání lupou

- **Pomůcky:** svíčky, lupy, zatemnění, zapalovač
- **Postup:**
 - I. Zapálíme svíčky.
 - II. Vezmeme si lupu.
 - III. Uděláme si v místnosti tmu.
 - IV. Lupu nastavíme na zeď a za ní dáme svíčku.
 - V. Lupou a svíčkou pohybujeme a zkusíme různé vzdálenosti lupy od zdi svíčky od lupy...
 - VI. Do té doby než se nám na zdi objeví plamen svíčky jako obraz.
 - VII. Plamen je převrácený.



Obrázek 32: Promítání plamenu svíčky pomocí lupy



Obrázek 33: Promítání okna pomocí lupy

- **Vysvětlení:**
 - Lupa je spojná čočka. Pokud je předmět (hořící svíčka) za ohniskem, vytváří skutečný, převrácený obraz na stínítku (zdi). Pokud nemáme zatemnění, můžeme lupou promítat obraz oken.
- **Otázky:**
 - I. Proč vidíme plamen na zdi?
 - II. Je plamen převrácený nebo normální?

- **Pedagogické poznámky:**

- Pokud budeme dětem dávat svíčky, musíme dávat pozor, aby něco nezapálily nebo se nepopálily ony samy nebo aby na sebe nevylyly vosk.

2.3.6 Dírková komora (výrobek)

- **Pomůcky:** Krabička od čaje, nůžky, pauzovací papír, lepidlo, špendlík, svíčka, zapalovač, tužka

- **Postup:**

- I. Z krabičky si vystříhneme obdélník z jedné strany krabičky tak, že na každé straně necháme kousek neuříznutý, abychom na něj mohli přilepit pauzovací papír.
- II. Krabičku položíme vystřiženou stranou na pauzovací papír a obkreslíme jí.
- III. Vystříhneme to, co jsme obkreslili.
- IV. Lepidlo nanese na okraje krabičky.
- V. Přiložíme pauzovací papír a přidržíme.
- VI. Krabičku otočíme a proti pauzovacímu papíru přibližně doprostřed uděláme špendlíkem díрку.
- VII. Zapálíme svíčku a přiložíme jí k dírce.
- VIII. Díváme se na pauzovací papír.
- IX. Na papíře se nám promítne plamen svíčky opět obrácený.



Obrázek 34: Stříhání krabiček



Obrázek 35: Přilepování
pauzovacího papíru



Obrázek 36: Vyrobené dírkové
komory



Obrázek 37: Zapálení svíček



Obrázek 38: Promítání plamene pomocí
dírkové komory

- **Vysvětlení:**

- Paprsky od svíčky prochází dírkou a dopadají na pauzovací papír, kde vytváří převrácený obraz.

- **Otázky:**

- I. Co se stane, pokud přiložíme svíčku k dírce?
- II. Proč vidíme plamen na pauzovacím papíru?
- III. Jaký je obraz plamene?

- **Pedagogické poznámky:**

- Pokud necháme děti stříhat krabičku, musíme dávat pozor, aby se nestříhly nebo krabičku nevystříhly jinak.
- Je potřeba používat kvalitnější lepidlo např.: Herkules
- Pokud budeme dětem dávat svíčky, musíme dávat pozor, aby něco nezapálily nebo se nepopálily ony samy nebo aby na sebe nevytlily vosk.

2.3.7 Lámání paprsku ve vodě

- **Pomůcky:** laser, akvárium, voda, kapka mléka, olej v baňce, spojka, rozptylka

- **Postup:**

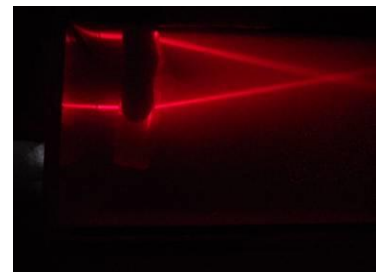
- I. Do akvária nalijeme vodu a kapku mléka, tak abychom do ní mohly ponořit různé předměty, ale aby zde zůstal i vzduch.
- II. Laserem svítíme ze vzduchu do vody a pozorujeme, jak se paprsek láme.
- III. Zkusíme totéž s prázdnou baňkou a s baňkou naplněnou olejem.



Obrázek 39: Odraž paprsku na rozhraní voda - vzduch



Obrázek 40: Lámání paprsku přes rozptylku



Obrázek 41: Lámání paprsku přes spojku



Obrázek 42: Lámání paprsku přes baňku

- **Vysvětlení:**
 - Drobné kapičky tuku z mléka umožňují rozptyl světla z laserového ukazovátka. Tak můžeme zviditelnit chod paprsku. Lupa paprsky spojuje, což ve vodě jasně vidíme. Kulová baňka je sice vypuklá, ale pokud je v ní vzduch, ve vodě se chová jako rozptylka. Světlo jde z opticky hustšího prostředí do opticky řidšího prostředí. Pokud do baňky nalijeme olej, chová se jako spojka.

- **Otázky:**
 - I. Co se stane s paprsky za lupou?
 - II. Co se stane za prázdnou baňkou? Proč? Jak to mohu změnit?

- **Pedagogické poznámky:**
 - Při práci s laserovým ukazovátkem, pozor na oči dětí.

2.4 Led

Voda je jednou ze základních látek, které nás obklopují a umožňují náš život. Proto je vhodné umožnit dětem, aby se s ní důkladně seznámily a to ve všech jejích skupenstvích. Proto jednu ze schůzek věnuji zajímavým vlastnostem ledu. Během schůzky si děti vyzkouší změnu objemu vody při tuhnutí a tání, ověří si teplotu tání ledu, poznají regelaci ledu a potřebu velkého množství tepla k tání ledu. Toto téma je nejčastěji řazeno do zimních měsíců.

2.4.1 Přeteče kelímek po roztátí zamrzlé vody v něm?

- **Pomůcky:** kelímek s vodou, táč
- **Postup:**
 - I. Plný kelímek s vodou dáme do mrazáku zmrznout.
 - II. Po vyndání kelímek s přečnívajícím ledem položíme na táč a pozorujeme, co se bude dít.
 - III. Kelímek nepřeteče.



Obrázek 43: Kelímek zamrzlý ledem

- **Vysvětlení:**
 - Kelímek nemůžeme před zmrznutím naplnit víc než po okraj. Led přečnívá přes okraj kelímku, protože objem ledu je větší než objem vody o stejné hmotnosti.
- **Otázky:**
 - I. Přeteče kelímek, když voda roztaje? Proč ano/ne?

- **Pedagogické poznámky:**

- Tento pokus musíme řadit k jednomu z prvních pokusů, aby nám stačil roztát led.

2.4.2 Přeteče sklenice plná vody a ledu po roztátí ledu?

- **Pomůcky:** sklenice s vodou, kostky ledu

- **Postup:**

- I. Sklenici naplníme vodou.
- II. Do sklenice přidáváme kostky ledu tak, aby byla sklenice plná po okraj, ale nepřetekla.
- III. Sledujeme, zda voda přeteče po roztátí ledu.



Obrázek 44: Kelímek plný ledu a vody

- **Vysvětlení:**

- Led zaujímá díky své krystalové struktuře větší objem než kapalná voda. Do plné sklenice se vejde jen tolik ledu, kolik po roztátí právě zaplní sklenici.

- **Otázky:**

- I. Přeteče sklenice? Proč ano/ne?
- II. Proč sklenice nepřeteče?

- **Pedagogické poznámky:**

- Pozor na orosení sklenice. Sražená vlhkost na sklenici může stékat a vytvářet dojem, že sklenice přetekla.
- Tento pokus musíme dělat na začátku schůzky, jinak by nám led nestačil roztát.
- Pokus se dá urychlit nalitím teplé vody.

2.4.3 Měření teploty vody s ledem

- **Pomůcky:** voda s ledem, teploměr

- **Postup:**

- I. Do vody s ledem vložíme teploměr.
- II. Počkáme, až se teplota ustálí.
- III. Vodu necháme chvíli stranou.
- IV. Znovu měříme teplotu vody.
- V. Teplota může klesnout libovolně k 0°C , ale ne pod 0°C .



Obrázek 45: Voda s ledem

- **Vysvětlení:**

- Voda o teplotě 0°C může být za normálního tlaku v kapalném nebo pevném skupenství.

- **Otázky:**

I. Bude mít voda po roztání ledu teplotu nižší než 0°C ?

II. Proč ano/ne?

- **Pedagogické poznámky:**

- Pokud chceme ukázat, že kapalná voda může mít teplotu 0°C , je třeba pečlivě volit poměr vody a ledu.
- Můžeme také ukázat, že pokud máme málo vody a hodně ledu, voda zamrzne. Nezůstane kapalná s teplotou nižší než 0°C .

2.4.4 Měření teploty rozdrčeného ledu

- **Pomůcky:** rozdrčený led (sníh), teploměr, sůl

- **Postup:**

I. Do rozdrčeného ledu vložíme teploměr.

II. Počkáme, až se teplota ustálí.

III. Rozdrčený led má teplotu mírně nižší než 0°C (v našem případě -1°C).

IV. Do ledu přidáme sůl.

V. Počkáme, až se teplota ustálí.

VI. Teplota rozdrčeného ledu se solí výrazně klesne (v našem případě $-10,5^{\circ}\text{C}$).



Obrázek 46: Rozdrčený led



Obrázek 47: Rozdrčený led se solí



Obrázek 48: Teplota rozdrčeného ledu se solí

- **Vysvětlení:**
 - Sůl narušuje krystalickou strukturu ledu (sněhu).
 - Led taje, ale k tání potřebuje velké množství tepla, které odebírá svému okolí, proto teplota směsi značně klesá.
- **Otázky:**
 - I. Co udělá sůl s ledem?
 - II. Co potřebuje led k tomu, aby mohl tát?
 - III. Kde led bere teplo k tání?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Nádoba se směsí se může značně ochladit. Děti nesmí sahat na nádobu.
 - Sůl se musí dostat mezi led. Je třeba směs míchat.
 - Pokud je dostatek sněhu, dá se chladicí směs ze sněhu a soli využít k přípravě zmrzliny.
 - Do čisté tenkostěnné kádinky (ale je možno použít i jinou nádobu) nalijeme trochu smetany a osladíme vanilkovým cukrem. Kádinku vložíme do chladicí směsi a za stálého míchání čekáme, až ztuhne.

2.4.5 Zvedání ledu párátkem/nití

- **Pomůcky:** led, párátko, nit', misky s vodou, sůl
- **Postup:**
 - I. Do misky dáme vodu a kostku ledu.
 - II. Děti si vezmou nit/párátko a přiložíme ho na led.
 - III. Na nit/párátko přiložené na ledu nasypou sůl.
 - IV. Děti počítají do deseti.
 - V. Led zvednou za nit/párátko.



Obrázek 49: Příprava na pokus



Obrázek 50: Zamrznutí párátko do ledu



Obrázek 51: Zvednutí ledu párátkem

- **Vysvětlení:**

- Sůl naruší krystalovou strukturu led, led netaje a nit/párátka zajede do ledu, kde díky nízké okolní teplotě zamrzne, a proto led zvedneme.

- **Otázky:**

- I. Dokážeme zvednout kostku ledu nití/párátkem? Zkuste to.
- II. Co se stalo, když jsme nit/párátka položené na kostce ledu posypali solí?
- III. Proč párátko zamrzne do ledu?

- **Pedagogické poznámky:**

- Kostky ledu musí být dostatečně studené, teplota nížce pod 0°C nestačí. Soli nesmí být příliš.

2.4.6 Řezání ledu

- **Pomůcky:** led v PET lahvi, struna, dvě židle, kbelík s vodou

- **Postup:**

- I. PET lahev naplníme vodou a dáme do mrazáku zmrazit.
- II. Lahev v půli rozřízneme, tak abychom měli lehčí přístup k ledu.
- III. Na strunu zavěsíme kbelík s vodou.
- IV. Strunu s kbelíkem navlíkneme na led tak, aby kbelík visel, a led opřeme o dvě zády k sobě postavené židle.
- V. Pozorujeme co se děje.

VI. Struna bude procházet ledem, ale led bude stále v celku.



Obrázek 52: Začátek řezání ledu



Obrázek 53: Struna prochází ledem

• **Vysvětlení:**

- Led má velice nízkou teplotu. Začíná tát na povrchu, jednak díky velkému tlaku na led – teplota tání s tlakem klesá, jednak díky tepelné vodivosti struny. Voda nad strunou díky nízké okolní teplotě okamžitě zamrzá a proto, když struna projíždí ledem, led stihne znovu zmrznout. Tento jev nazýváme regelace ledu.

• **Otázky:**

- I. Přepůlíme led na dvě části? Proč ne/ano?
- II. Proč se led nepřepůlil?

• **Pedagogické poznámky:**

- Struna je velmi tenká a proto pozor, aby na ní děti sahaly jen pod dohledem dospělé osoby, aby se neporezaly.
- Nikdy nezvedat kbelík s vodou za strunu! Hrozí vážné pořezání.

2.4.7 Var vody ledem

- **Pomůcky:** stojan, baňka, zátka, vaříč, víčko, led, rychlovarná konev
- **Postup:**
 - I. Vodu v baňce vaříme delší dobu tak, aby vypařující se pára vytlačila všechny vzduch.
 - II. Baňku bez vzduchu zavřeme a dáme do stojanu.
 - III. Nejprve ji polijeme horkou vodou.
 - IV. Voda se nezačne vařit.
 - V. Na baňku položíme několik kostek ledu.
 - VI. Voda začne vřít.



Obrázek 54: Var vody pomocí horké vody



Obrázek 55: Var vody



Obrázek 56: Var vody ledem

drceným ledem

- **Vysvětlení:**
 - Vřící voda má pouze teplotu varu vody. Nemůže dodat soustavě další teplo k varu. Studená voda ale způsobí pokles tlaku v baňce, protože pára v baňce zkondenzuje. Teplota varu vody s klesajícím tlakem klesá.
- **Otázky:**
 - I. Bude se voda vařit, když baňku polijeme horkou vodou?
 - II. Bude se voda vařit, když na baňku dáme několik kostek ledu?

- ***Pedagogické poznámky:***

- Když políváme baňku horkou vodou, musíme dát pozor, aby nám děti nesahaly do prostoru, kde voda teče, aby se neopařily.
- Při polévání horkou vodou musí být voda opravdu vřící. Pokud má nižší teplotu, může způsobit var ne proto, že je horká, ale protože ochladí horkou baňku.

2.5 Vzduch

Děti toto téma velice zajímá, protože se jich blíže dotýká. Na pokusech dětem ukážeme, jak si zviditelnit vzduch, jaké jsou jeho vlastnosti a jak je využít.

2.5.1 Suchý papír pod vodou

- **Pomůcky:** papír, kelímek, akvárium s vodou
- **Postup:**
 - I. Papírek natlačíme na dno kelímku tak, aby tam držel, když kelímek otočíme.
 - II. Kelímek dnem vzhůru vložíme kolmo do akvária s vodou.
 - III. Po vyndání kelímku bude papírek suchý.



Obrázek 57: Ubrousek v kelímku

- **Vysvětlení:**
 - Pokud vkládáme kelímek kolmo do vody, vzduch zůstane vodou uzavřený v kelímku. V kelímku se vytvoří vzduchová bublina a voda se nedostane k papírku.
- **Otázky:**
 - I. Bude papírek mokrá nebo suchý?
 - II. Co papírek ochránilo?
 - III. Je vzduch dokonale stlačitelný?

- **Pedagogické poznámky:**

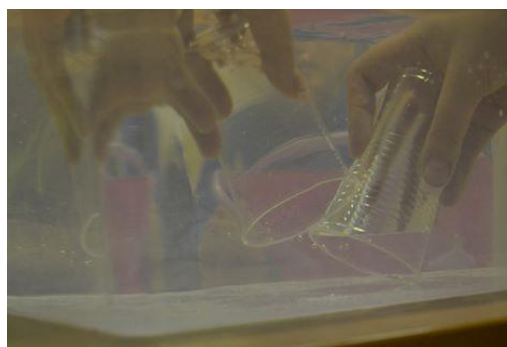
- Papírek musí na dně držet opravdu pevně, aby vám nevypadl do vody.
- Kelímek musíte pokládat opravdu kolmo, aby se vám tam nedostala voda.
- Když budete vyndávat kelímek z vody, buďte opatrní, aby se vám do něj nedostala voda.
- Pozor na mokré ruce při vyndávání papírku.

2.5.2 Přelévání vzduchu pod vodou

- **Pomůcky:** 2x průhledný kelímek, akvárium s vodou

- **Postup:**

- I. Jeden kelímek naplníme celý vodou a necháme ho ponořený v akváriu.
- II. Druhý vložíme do vody tak, aby nám vznikla vzduchová bublina. To znamená, kelímek dnem vzhůru pokládáme kolmo na vodní hladinu.
- III. Kelímek se vzduchem nakláníme pod kelímek plným vody.
- IV. Vzduch přelijeme.



Obrázek 58: Přelévání vzduchu



Obrázek 59: I děti přelévaly vzduch

- **Vysvětlení:**

- Vzduch pod vodou dělá bubliny. Tyto bubliny vnikají do druhého kelímku s vodou a vodu z něho vytlačují.

- **Otázky:**

- I. Dá se vzduch přelívat?
- II. Co se dělo při přelívání vzduchu?
- III. Proč přeléváme vzduch pod vodou?

- **Pedagogické poznámky:**

- Musíme dát pozor, aby děti neměly dlouhé rukávy a pak nebyly mokré.

2.5.3 Kolik vzduchu mám v plicích?

- **Pomůcky:** dlouhé brčko nebo hadička, PET lahev (min. 2l), akvárium s vodou/průhledná přepravka s vodou

- **Postup:**

- I. PET lahev naplníme vodou až po okraj.
- II. Lahev uzavřeme.
- III. Otočíme a hrdlo vnoříme do akvária s vodou/průhledné přepravky s vodou.
- IV. PET lahev otevřeme.
- V. Ohneme brčko a vložíme ho koncem do sklenice.
- VI. Do druhého konce vydýcháme vzduch z plic.
- VII. Sklenice se naplní vzduchem, který máte v plicích.



Obrázek 60: Příprava na pokus



Obrázek 61: Měření vzduchu v plicích

- **Vysvětlení:**
 - Vzduch, který vydechujeme z plic do sklenice, vytlačí vodu ze sklenice ven. Po vydechnutí veškerého vzduchu vidíme, kolik jsme ho měli v plicích.
- **Otázky:**
 - I. Jak zjistíme, kolik máme vzduchu v plicích?
 - II. Proč vzduch zůstane v PET lahvi?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Musíte mít dostatečně velkou lahev.
 - Když budete mít krátké brčko, tak pokud děti vyfouknou všechnu vodu ze sklenice tak vzduch bude unikat ven bublinami a ty by mohly děti zamokřit.

2.5.4 Zvětšování maršmelou

- **Pomůcky:** plastové stříkačky, maršmelou
- **Postup:**
 - I. Do stříkačky dáme maršmelou.
 - II. Ucpeme prstem přívod vzduchu.
 - III. Natáhneme píst stříkačky.
 - IV. Maršmelou se nafoukne.
 - V. Pustíme píst.
 - VI. Maršmelou se o dost zmenší.



Obrázek 62: Zvětšování maršmelounů

- **Vysvětlení:**
 - Ve stříkačce vznikne podtlak. Vzduch, který je součástí maršmelou se začne rozpínat a tím zvětší objem cukrovinky.
- **Otázky:**
 - I. Co se stane s maršmelou, když natáhneme píst stříkačky?
 - II. Co se stane s maršmelou, když píst pustíme?
 - III. Stane se totéž, když stříkačku neuzavřeme prstem?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Při vytvoření příliš velkého podtlaku hrozí zborcení plastové stříkačky.

2.5.5 Brčková (vzduchová) raketa (výrobek)

- **Pomůcky:** papír, brčko, izolepa, pastelky, nůžky
- **Postup:**
 - I. Ustříhneme si silnější proužek papíru (asi 6cm).
 - II. Proužek vybarvíme.
 - III. Uděláme čepičku na konci brčka.
 - IV. Zbytek proužku papíru obtočíme kolem brčka, ne moc pevně abychom ho později mohli vystřelit a zpět nandat na brčko.
 - V. Konec přilepíme izolepou, tak aby se nám proužek neodmotal.
 - VI. Podle libosti nalepíme jakákoliv křídélka.
 - VII. Foukneme do brčka.
 - VIII. Raketa vystřelí.



Obrázek 63: Výroba raketek



Obrázek 64: Střílení raketek

- **Vysvětlení:**
 - Vzduch tlačí na špičku rakety a ta vystřelí.
- **Otázky:**
 - I. Proč raketa vystřelí?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Při střílení pozor na rozestupy mezi dětmi, aby nedošlo k poranění očí.

2.6 Oxid uhličitý

Na předešlém kroužku jsem se s dětmi bavila na téma vzduch. Děti si zkoušely, jak můžeme vzduch zviditelnit a jaké jsou jeho vlastnosti. Dále jsem si pro děti připravila seznámení s dalším snadno dostupným plynem. A tím je oxid uhličitý. Děti si vyzkouší, jak poznáme přítomnost oxidu uhličitého, jaké jsou jeho vlastnosti a k čemu ho můžeme využívat.

2.6.1 Kynutí těsta za různých podmínek

- **Pomůcky:** mouka, voda, droždí, rychlovarná konvice, lednice, 4x miska, hrníček
- **Postup:**
 - I. Do každé misky dáme 1 hrníček mouky.
 - II. Rozčtvrtíme droždí a do každé misky vložíme $\frac{1}{4}$.
 - III. Do dvou dáme horkou vodu.
 - IV. Do dvou studenou.
 - V. Ve všech miskách zaděláme těsto.
 - VI. Při zadělávání unikají bublinky CO_2 .
 - VII. Vezmeme 1 misku se studenou vodou a 1 s teplou vodou a dáme to na topení.
 - VIII. Zbylé dvě (1 miska s teplou a 1 miska se studenou vodou) dáme do lednice.
 - IX. Budeme čekat, za jakých podmínek těsto vykyne nejvíce.
- **Vysvětlení:**
 - Těsto nejlépe vykyne v misce se studenou vodou a na topení. Horká voda kvasnice zabijí a zima v lednici zpomaluje kvašení.

- **Otázky:**

- I. Co jsou kvasnice?
- II. Co jsou bublinky při zadělávání těsta?
- III. Kde těsto vykyne nejlépe a proč?

- **Pedagogické poznámky:**

- Pokus je třeba připravit na začátku. Na konci schůzky pak zkontrolujeme výsledky.

2.6.2 Zkouška CO_2

- **Pomůcky:** ocet, jedlá soda, sklenička, špejle, zapalovač

- **Postup:**

- I. Nalijeme na dno sklenice ocet.
- II. Přisypeme jedlou sodu.
- III. Necháme reagovat.
- IV. Zapálíme špejli.
- V. Špejli vložíme do sklenice tak, aby se nedotkla dna.
- VI. Špejle zhasne.



Obrázek 65: Příprava CO_2



Obrázek 66: Zkouška CO_2

- **Vysvětlení:**
 - Při nasypání jedlé sody do octa dojde k chemické reakci, při které se uvolňuje CO₂.
 - CO₂ neobsahuje volný kyslík, který je zapotřebí k hoření, proto špejle ve sklenici zhasne.
- **Otázky:**
 - I. Proč při nasypání jedlé sody do octa vznikají bublinky?
 - II. Čím jsou bublinky naplněné?
 - III. Co se stane, když vložíme špejli do sklenice?
 - IV. Proč špejle ve sklenici nehoří? Co to dokazuje?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Dávejte si pozor, abyste ve sklenici udělali dostatečné množství CO₂. Reakce a uvolnění CO₂ z bublin potřebuje jistý čas.

2.6.3 Přelévání CO₂ do skleničky

- **Pomůcky:** 2x sklenička, ocet, jedlá soda, špejle, zapalovač
- **Postup:**
 - I. Do jedné sklenice nalijeme ocet.
 - II. K octu nasypeme jedlou sodu.
 - III. Necháme reagovat.
 - IV. Zapálíme špejli.
 - V. Vyzkoušíme, jestli je ve sklenici CO₂.
 - VI. Přelejeme CO₂ do druhé sklenice.
 - VII. Vyzkoušíme špejlí, jestli jsme přelili CO₂.



Obrázek 67: Výroba CO_2

Obrázek 68: Přelévání CO_2

Obrázek 69: Zkouška CO_2 po přelití

- **Vysvětlení:**

- CO_2 je tekutina stejně jako jiné plyny. Protože má hustotu poněkud vyšší než vzduch, můžeme ho přelévat stejně jako vodu. A zkouškou zjistíme, jestli jsme CO_2 přelili.

- **Otázky:**

- I. Můžeme přelévat vzduch?
- II. Můžeme přelévat CO_2 ?
- III. Jak zjistíme, že je někde CO_2 ?

- **Pedagogické poznámky:**

- Při přelévání do sklenice dávejte pozor, na to abyste nepřelili i ocet se sodou. Ty musí zůstat v první sklenici.

2.6.4 Přelévání CO_2 na svíčku

- **Pomůcky:** trubka, sklenice, ocet, jedlá soda, svíčka, zapalovač

- **Postup:**

- I. Do sklenice nalijeme ocet.
- II. Přisypeme jedlou sodu.
- III. Necháme chvíli reagovat.
- IV. Zapálíme svíčku.

- V. Nad svíčku nastavíme trubku tak, aby když začneme nalívat CO_2 ze sklenice, plyn na svíčku steče.
 - VI. Do trubky začneme nalévat CO_2 .
 - VII. Svíčka zhasne.
- **Vysvětlení:**
 - CO_2 , které má větší hustotu než vzduch, stéká trubkou na svíčku a svíčku uhasí.
 - **Otázky:**
 - I. Co se stane, když nalijeme do trubky CO_2 ?
 - **Pedagogické poznámky:**
 - Do trubky lijeme jen plyn a ne ocet s jedlou sodou. Při nastavování trubky nad svíčku je třeba si představit, jak plyn poteče, abychom ho nelili mimo svíčku. Pozor, pokud máme trubku papírovou, aby nám nezačala hořet.

2.6.5 Tančící rozinky

- **Pomůcky:** 2x zavařovací sklenice, rozinky, ocet, jedlá soda, minerální voda, voda
- **Postup:**
 - I. Do obou sklenic nasypeme rozinky.
 - II. Do jedné nasypeme jedlou sodu a nalijeme ocet a vodu.
 - III. Do druhé minerální vodu.
 - IV. Rozinky začnou stoupat nahoru.



Obrázek 70: Tančící rozinky ve Spritu



Obrázek 71: Tančící rozinky ve vodě s octem a jedlou sodou

- **Vysvětlení:**
 - Rozinky se obalí CO_2 a jsou nadnášeny k hladině. V první sklenici oxidem uhličitým, který vznikne reakcí sody a octa. Ve druhé sklenici oxidem uhličitým, který je obsažen v perlivých nápojích.
- **Otázky:**
 - I. Co se stane s rozinkami?
 - II. Proč rozinky stoupají k hladině?
 - III. Co je obsaženo v perlivé minerálce?
- **Pedagogické poznámky:**
 - Minerální voda musí být čerstvě otevřená, aby obsahovala co nejvíce plynu.

Závěr

Cílem mé práce bylo vypracovat program pro propedeutiku přírodovědného vzdělávání pro základní školy, vyzkoušet ho a poukázat na to, že i menší děti jsou schopny chápat fyzikální jevy.

Celá má práce se věnuje přípravě na přírodovědné vzdělávání. V teoretické části jsem psala o tom, proč děti přírodovědně vzdělávat, co to u dětí rozvíjí, jaká při tom musí být zachována pravidla a také jaké jsou druhy učení a metody vyučování, abychom věděli, jak správně děti učit a jak se děti nejtrvaleji učí. V praktické části jsem vytvořila návody na pokusy, s pomůckami, postupem, vysvětlením, otázkami pro děti a také pedagogickými poznámkami, které vyplývají z tříletého vedení kroužku „Hrajeme si s fyzikou“.

Kroužek „Hrajeme si s fyzikou“ vedu již třetím rokem pod dozorem paní RNDr. Vladimíry Erhartové. Do kroužku chodí 10 dětí a kroužek je jednou měsíčně. Na kroužku se probírají jednoduché fyzikální jevy a právě zde zkouším v praxi, zdali je možné připravit děti na základních školách na přírodovědné vzdělávání.

Cíl své práce jsem splnila, protože tato práce může pomoci při přípravě přírodovědného vzdělávání na základních školách.

Bibliografie a jiné zdroje

1. HELUS, Zdeněk. Psychologie. Třetí. Praha: Fortuna, 2003. ISBN 80-7168-876-2.
2. KUTÝ, Jan. Bezpečnostní pravidla činností s dětmi a mládeží. třetí. Praha: Centrum pro děti a mládež, 2001. ISBN 80-238-8160-4.
3. SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999. ISBN 80-85866-33-1.
4. TUŽILOVÁ, Petra. Obecná didaktika [online]. 2013 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.nidv.cz/cs/download/pzus/materialy/Obecnadidaktika.pdf>