

**UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA**

**ZÁVĚREČNÁ PRÁCE**

**2023**

**KATEŘINA ANTOŠOVÁ**

**UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA**

**STUDIUM V OBLASTI PEDAGOGICKÝCH VĚD PRO UČITELE  
ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ, PRAKTICKÉHO VYUČOVÁNÍ A  
ODBORNÉHO VÝCVIKU**

2021/2023

**ZÁVĚREČNÁ PRÁCE**

**Kateřina Antořová**

Badatelská forma výuky přírodovědných předmětů na základní škole

Praha 2022

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že předložená závěrečná práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne 30. 11.

*Kateřina Antošová* .....

## **Anotace**

Závěrečná práce se zabývá propojením přírodovědných předmětů, zejména předmětů fyziky, chemie a přírodopisu, s ICT technologiemi, které se aktuálně vyskytují téměř ve všech základních školách. Velký důraz se nyní klade na badatelskou formu výuky, která je zábavnější jak pro žáky, tak pro vyučující. Praktickou částí závěrečné práce jsou přípravy na vyučovací jednotku přírodopisu, fyziky a chemie za použití ICT technologií PASCO.

## **Klíčová slova**

Přírodovědné předměty, ICT technologie, badatelská výuka, vyučovací jednotka, chemie, přírodopis, fyzika

<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>8</b>
<b>1 PŘÍRODOVĚDNÉ PŘEDMĚTY NA ZŠ</b> .....	<b>8</b>
<b>2 REVIZE RVP</b> .....	<b>10</b>
<b>3 VÝUKOVÉ METODY</b> .....	<b>11</b>
3.1 Metody slovní.....	12
3.2 Metody názorně demonstrační.....	12
3.3 Metody praktické.....	13
3.4 Metody sdělovací.....	13
3.5 Metody samostatné práce žáků.....	13
3.6 Metody badatelské a výzkumné.....	13
<b>4 ICT TECHNOLOGIE</b> .....	<b>14</b>
4.1 Bezdrátový zvukový senzor.....	14
4.2 pH sonda.....	16
4.3 Skleníkový senzor.....	17
<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>19</b>
<b>5 VYUČOVACÍ JEDNOTKA ZA POUŽITÍ ICT TECHNOLOGIÍ</b> .....	<b>19</b>
5.1 Příprava na hodinu fyziky: Zvuk a zvukové jevy.....	19
5.1.1 Struktura hodiny.....	20
5.1.2 PRACOVNÍ LIST: ZVUK A ZVUKOVÉ JEvy.....	22
5.2 Příprava na hodinu chemie: Měření pH roztoku.....	23
5.2.1 Struktura hodiny.....	24
5.2.2 PRACOVNÍ LIST – MĚŘENÍ pH VZORKŮ.....	26
5.3 Příprava na hodinu přírodopisu: Půda a růst rostlin.....	27
5.3.1 Struktura hodiny.....	28
5.3.2 PRACOVNÍ LIST – PŮDA A RŮST ROSTLIN.....	30
<b>6 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ</b> .....	<b>32</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>36</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> .....	<b>37</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	<b>38</b>

<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>39</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>40</b>

## ÚVOD

Cílem mé závěrečné práce je vytvořit modelové vyučovací jednotky fyziky, chemie a přírodopisu badatelskou formou výuky se zaměřením na aktuální vědecký pokrok a za použití ICT technologií a moderních pomůcek. Vyučovací jednotky ověřeny v praxi a následně zhodnoceny formou dotazníkového šetření. Všechny vyučovací materiály budou následně poskytnuty pedagogům do výuky.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 PŘÍRODOVĚDNÉ PŘEDMĚTY NA ZŠ

Mezi přírodovědné předměty vyučované na 2. stupni základních škol lze zařadit přírodopis, fyziku a chemii. Předměty jako fyzika a chemie nejsou příliš oblíbené na základní škole, většina žáků těmto předmětům nerozumí pro jejich komplikovanost, úzkou vazbu na matematiku či nutnost využití logického myšlení. Přírodopis tuto dvojici předmětů doplňuje důležitými informacemi z oblasti živých organismů a rostlin. Vyučovací metody u přírodovědných předmětů jsou obdobné a všechny předměty s sebou nesou praktické dovednosti, které lze získat na hodinách laboratoří či praktických cvičení.

Časová dotace hodin fyziky je v 6. ročníku 1 hodina týdně, v 7., 8. a 9. ročníku je časová dotace 2 hodiny týdně. Předmět fyzika směřuje k:

- podchycení a rozvíjení zájmu o poznávání základních fyzikálních pojmů a zákonitostí, s využíváním jednoduchých fyzikálních pokusů, řešení problémů a zdůvodňování správného jednání v praktických situacích
- k osvojení si základních poznatků z vybraných okruhů učiva (látky a tělesa, pohyb těles, síly, mechanické vlastnosti tekutin, energie, zvukové děje, elektromagnetické a světelné děje, vesmír)
- vytváření potřeb objevovat a vysvětlovat fyzikální jevy, zdůvodňovat vyvozené závěry a získané poznatky využívat k rozvíjení odpovědných občanských postojů
- získávání a upevňování dovedností pracovat podle pravidel bezpečné práce při provádění fyzikálních pozorování, měření a experimentů (ŠVP Florian)

Časová dotace hodin chemie je v 8. i 9. ročníku stejná, 2 hodiny týdně. Předmět chemie směřuje k:

- podchycení a rozvíjení zájmu o poznávání základních chemických pojmů a zákonitostí na příkladech směsí, chemických látek a jejich reakcí s využíváním jednoduchých chemických pokusů, řešení problémů a zdůvodňování správného jednání v praktických situacích;



- vytváření potřeb objevovat a vysvětlovat chemické jevy, zdůvodňovat vyvozené závěry a získané poznatky využívat k rozvíjení odpovědných občanských postojů;
- získávání a upevňování dovedností pracovat podle pravidel bezpečné práce s chemikáliemi a dovednosti poskytnout první pomoc při úrazech s vybranými nebezpečnými látkami (ŠVP Florian)

Časová dotace přírodopisu je v 6., 7., 8. ročníku 2 hodiny týdně, v 9. ročníku jen 1 hodina týdně. Předmět přírodopis směřuje k:

- podchycení a rozvíjení zájmu o přírodu a přírodniny
- poskytování prostředků a metod pro hlubší porozumění přírodním faktům, klást si otázky o příčinách přírodních procesů, které mají vliv na ochranu zdraví, životů, životního prostředí a majetku.
- poznání přírody jako systému, jehož součásti jsou vzájemně propojeny, působí na sebe a ovlivňují se
- vytváření otevřeného myšlení, kritického myšlení a logického uvažování
- učení aplikovat přírodovědné poznatky v praktickém životě
- chápání podstatných souvislostí mezi stavem přírody a lidskou činností, závislosti člověka na přírodních zdrojích
- seznamování žáka se stavbou živých organismů (ŠVP Florian)

## 2 REVIZE RVP

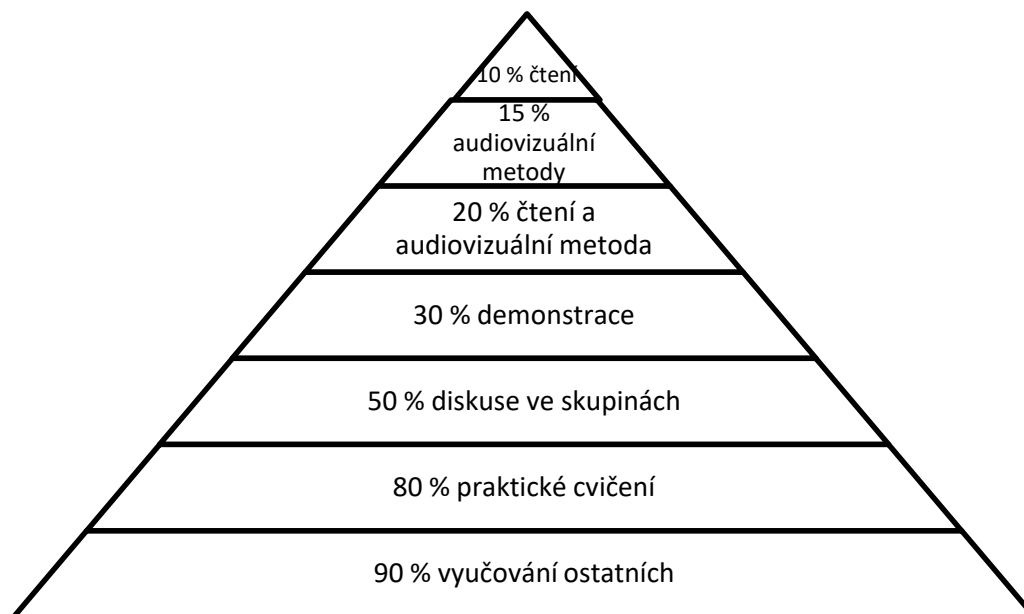
Aktuálně je v plném proudu revize RVP, kde se upravuje vzdělávací obsah a dle nového RVP musí nejpozději od 1. září 2024 základní škola 2. stupně vyučovat dle upraveného RVP. Cílem této velké revize je modernizace vzdělávacího systému v České republice tak, aby žáci byli připraveni více na aktivní život občanský, profesní i osobní. Dalším důležitým cílem je odstranění nerovností v přístupu ke vzdělávání, což s sebou nese využití potenciálu dětí, žáků a studentů naplno.

Změn v oblasti Člověk a příroda je velké množství, momentálně největší důraz je kladen na logické propojování znalostí a dovedností, které se žáci naučili v jednotlivých předmětech, které žákům umožní lepší pochopení přírodních zákonitostí. Vzhledem k neustálému pokroku globální digitalizace je nyní kladen ještě větší důraz na práci s moderními pomůckami, které odráží aktuální vědecký pokrok. Oproti dřívější době mají aktuálně žáci na jednu stranu velkou výhodu, protože mohou téměř neomezeně využívat různé informační zdroje, které jsou ve velké míře dostupné hlavně na internetu. Nenesou s sebou však jen pozitiva, spousta informací není ověřeno, proto je nutné vést žáky ke schopnosti rozeznat důvěryhodný a ověřený zdroj informací od informací, které pro vzdělávací a výzkumné účely nelze využít. Z toho důvodu, se odstupuje od pamětného učení a zavádí se odvozování, vlastní predikce, kterou následně žáci ověří formou pokusu či práce s dostupným materiálem. Jelikož si žáci svou predikci sami ověří, lépe si problematiku zapamatují (RVP.cz; NPI).

### 3 VÝUKOVÉ METODY

Metoda jako pojem je využíváný v mnoha oblastech lidské činnosti a nejde pouze jen o výukový proces. V širším pojetí je vždy metoda chápána jako postup či pracovní postup. Slovo metoda pochází ze starořeckého slova *methodos*, které znamená systematický způsob k dosažení teoretického či praktického cíle (Prucha, 2009). Metoda výuková je tedy obdobně vysvětlena, a tedy jako systematický způsob k dosažení výukového cíle. Významnou roli zde hrají jak vzdělavatelé, tak vzdělávání, kteří by měli dosáhnout vzdělávacího cíle. Mezi důležité vzdělávací cíle patří maximální osvojení vědomostí, tvorba návyků a dovedností z různých oblastí lidského života. Vzdělavatel má za úkol efektivně v žácích navodit proces učení s přihlédnutím na individuální potřeby žáků ve třídě (Bednaříková, 2006; Čapek 2015).

Hlavní funkce výukových metod je informovat žáka, formovat osobnost žáka a vychovávat žáka. Dále je důležité, aby vzdělavatel udržoval neustálou pozornost žáků, proto je dobré kombinovat různé metody výuky. Dle Shapira (1992) je jednou z nejvýznamnějších metodou učení praktická dovednost (obr. 1).



Obr. 1: Pyramida učení (Shapiro, 1992).

Dělení výukových metod dle charakteru pramene poznání a typů poznatků:

- výukové metody slovní
- výukové metody názorně demonstrační
- výukové metody praktické

Dělení výukových metod dle charakteru samostatnosti a aktivity žáků:

- metody sdělovací
- metody samostatné práce žáků
- metody badatelské a výzkumné

### **3.1 METODY SLOVNÍ**

Metody slovní zahrnují metody monologické, dialogické, metody písemných prací a metody práce s textovým materiálem. Vzdělavatel u monologických metod je hlavním mluvčím a proud informací je jednosměrný směrem k vzdělávajícím. Do monologických metod zahrnujeme vzdělavatele vyprávění, vysvětlování, výklad, přednášku a popis. V dialogické metodě je více mluvčích, proud informací je tedy obousměrný. Typickým příkladem je rozhovor či diskuse. Další kategorií slovních metod jsou metody písemných prací, kdy proud informací je od vzdělávajících k vzdělavatelům, kteří písemnou práci hodnotí. Metody práce s textem jsou založené na zpracování textových informací, čímž dosavadní informace rozšiřujeme, prohlubujeme a upevňujeme (Kořínek, 1984).

### **3.2 METODY NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ**

Metody názorně demonstrační zahrnují pozorování předmětů a jevů, předvádění např.: předmětů, činností, pokusů, modelů, demonstraci statických obrazů či instruktáž. U pozorování a předvádění jevů vzdělavatel zobrazuje reálné předměty a jevy, jejich zvuk, vůni. Během procesu je nutné cílevědomé soustředěné vnímání, které následně slouží k upevnění vjemů. K úspěšnosti je nutný slovní komentář, který vzdělávající vede v pozorování a vnímání předmětů či skutečností. Statické obrazy znázorňují reálné předměty a jevy různými prostředky, známým a často používaným příkladem je kresba

na tabuli. Instruktaž spojuje vnímání vizuální, auditivní, audiovizuální, hmatové se zaměřením na dovednosti pohybové, pracovní, technické, laboratorní, sociální (Maňák, 2003; Macek, 1984).

### **3.3 METODY PRAKTICKÉ**

Metody praktické rozvíjejí aktivitu a činnost žáků, zejména činnost praktickou, která má v budoucnu usnadnit jejich uplatnění v zaměstnání. K této úspěšnosti je nutné, aby se vzdělávající stali metodicky kompetentními, odpovědnými, aby se orientovali na konkrétní produkty a aby rozvíjeli kooperativní jednání. Metody praktické zahrnují napodobování, které je charakteristické přejímáním způsobu chování od vzdělavatele, čehož se využívá zejména v hodinách tělesné výchovy. Dále metody praktické zahrnují laborování, kdy vzdělávající provádí jednoduché pokusy, na kterých si ověřují naučené znalosti. Experimentování zahrnuje badatelskou formu výuky (Maňák, Švec, 2003).

### **3.4 METODY SDĚLOVACÍ**

Metoda sdělovací vede žáky k aktivnímu naslouchání, vše je v kompetenci vyučujícího, který informace a poznatky sděluje žákům.

### **3.5 METODY SAMOSTATNÉ PRÁCE ŽÁKŮ**

Metody samostatné práce žáků vedou žáky k samostatné aktivitě formou vyplnění pracovního listu, řešení zadaného problému nebo počítání příkladů.

### **3.6 METODY BADATELSKÉ A VÝZKUMNÉ**

Metoda badatelská a výzkumná vede žáky k samostatnosti, zvědavosti a aktivitě během vyučovací jednotky. Během výuky jsou využívány aktivizující metody, zejména metoda heuristická, problémového vyučování, projektové výuky. Dále zde hraje významnou roli kritické myšlení, které umožňuje žákům klást otázky, formulovat predikce, které je nutné následně ověřit vhodným postupem. Jako postup ověření predikce se využívá provádění pokusu, který volíme na základě vlastního úsudku nebo na základě práce s dostupnými informačními zdroji. Celá metoda je zakončena vyhodnocením výsledků se závěrem, který žáci prezentují před ostatními (Badatelé.cz; Dostál, 2015).

## 4 ICT TECHNOLOGIE

Senzory PASCO jsou moderní senzory hojně rozšířené a využívané při výuce velké škály různých předmětů, zejména přírodovědných předmětů. Společnost PASCO senzory vyrábí více než 50 let a umožňuje žákům práci s technologiemi, které se neustále vyvíjí a rozšiřují do všech oblastí života.

Všechny senzory využívají software PASCO SPARKvue nebo software PASCO Capstone. Software PASCO SPARKvue umožňuje zaznamenávání výsledků měření, ukládání a vyhodnocování. Mezi základní funkce zobrazování výsledků patří tabulky, grafy, hodnoty, analogový měřák. Program je kompatibilní se systémem Android, IOS i Windows, lze spustit na notebooku, PC, mobilním telefonu či tabletu. Využití softwaru PASCO SPARKvue je zejména na základní škole či nižších ročnících gymnázia. Software PASCO Capstone je vyspělejší a umožňuje důkladnou analýzu nasbíraných dat. Navíc je sběr dat obohacen o video analýzu nebo synchronizaci videa v reálném čase. Hlavní využití nacházejí střední odborné školy či školy vysoké.

Senzory lze rozdělit dle vyučovacích předmětů na senzory do fyziky, chemie, přírodopisu a zeměpisu. Závěrečná práce se zaměří na tři různé senzory.

### 4.1 BEZDRÁTOVÝ ZVUKOVÝ SENZOR

Bezdrátový zvukový senzor má dvě hlavní funkce – detekci zvukových vln a senzor měření intenzity zvuku (obr. 2). Technické údaje senzoru jsou adekvátní žákovskému využití (tab. 1) při hodinách fyziky. Princip měření zvukových vln je měření relativní změny hladiny akustického tlaku dopadajících vln na senzor. Zobrazení výsledků pomocí grafu umožní žákům analýzu vlastností vln (tvar, rychlost, vlnová délka, frekvence, amplituda). Dále jsou žáci schopni pozorovat superpozice vln a frekvencí. Měření intenzity zvuku je v jednotk dBA a dBC. Jednotky dbc jsou používány, pokud měříme uvnitř i vně frekvenčního rozsahu lidského sluchu, kdežto jednotky dba některé výsledky přizpůsobují frekvenčnímu rozsahu lidského sluchu.



Obr. 2: Zvukový senzor PASCO

Tab. 1: Technické údaje zvukového senzoru

Frekvenční rozsah mikrofону	100 – 15 000 Hz
Maximální vzorkovací frekvence zvukové vlny	100 kHz
Rozsah úrovně zvuku	50 – 110 dB
Přesnost	$\pm 2$ dB
Odezva	A nebo C vážené
Baterie	Dobíjecí lithium-polymerová
Měření do vnitřní paměti	ANO
Připojení	USB nebo Bluetooth
Maximální dosah	30 m

## 4.2 pH SONDA

K měření pH LZE VYUŽÍT PH senzor s gelem plněnou Ag-AgCl elektrodou, který měří v plném rozsahu pH STUPNICE (tab. 2). Sondu lze využít v hodinách chemie či přírodopisu (obr. 3). Měření lze provádět jednobodově nebo lze pozorovat aktuální změnu pH.



Obr. 3: pH senzor PASCO

Tab. 2: Technické údaje pH sondy

Měřicí rozsah pH	0 - 14
Přesnost	$\pm 0,1$
Rozlišení	0,01
Opakovaná přesnost	0,02
Mx. Měřicí frekvence	50 Hz



### 4.3 SKLENÍKOVÝ SENZOR

Univerzálním senzorem, který lze využít v hodinách přírodopisu, informatiky, fyziky, chemie či o hodinách základů pěstitelství, je skleníkový senzor (obr. 4). Skleníkový senzor měří intenzitu světla, vlhkost vzduchu i půdy a v neposlední řadě okolní teplotu. Senzor je navržen pro sledování změn ve skleníku či teráriu a jejich ovládání (tab. 3).



Obr. 4: Skleníkový senzor PASCO

Tab. 3: Technické údaje skleníkového senzoru

Provozní teplota	- 40 °C až 80 °C
Rozsah senzoru úrovně světla	400 – 700 nm
Citlivost senzoru úrovně světla	cca 600 – 50 000 lx
Úroveň osvětlení	0 – 100 % rozsahu
Rozsah měření okolní teploty	- 40 °C až 80 °C
Přesnost měření okolní teploty	± 5 °C
Rozlišení měření okolní teploty	0,01 °C
Rozsah senzoru vlhkosti (bez kondenzace)	0 – 95 %
Přesnost senzoru vlhkosti	± 3 %
Rozlišení senzoru vlhkosti	± 0,02 %
Spotřeba energie senzoru teploty, světla, vlhkosti	0,98 mA při 3,3 V
Rozsah senzoru půdní vlhkosti	0 až 45 %
Přesnost senzoru půdní vlhkosti	±5 %
Rozlišení senzoru půdní vlhkosti	0,1 %
Spotřeba energie senzoru půdní vlhkosti	3 mA při 5 V
Délka kabelu sondy půdní vlhkosti	2 m

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 5 VYUČOVACÍ JEDNOTKA ZA POUŽITÍ ICT TECHNOLOGIÍ

#### 5.1 Příprava na hodinu fyziky: Zvuk a zvukové jevy

Název školy:	Základní škola
Třída:	8. ročník
Vyučovací předmět:	Fyzika
Téma vyučovací jednotky:	Zvuk a zvukové jevy
Délka vyučovací jednotky:	45 min
Výukové cíle:	Kognitivní – žák je schopen rozlišit zvuk a hluk  Psychomotorické – žák je schopen změřit hlasitost zvuku a stručně charakterizovat vlastnosti zvukových vln  Afektivní – žák je schopen diskuse na téma zvuk a hluk
Rozvíjené kompetence:	K učení – žák je schopen pozorovat, měřit, experimentovat a porovnávat výsledky měření hluku a zvuku  Pracovní – žák je schopen využívat zvukový senzor PASCO, pracovat v softwaru SPARKVue

K řešení problému – žák je schopen navrhnout řešení k rozlišení mezi tónem a hlukem

Klíčová slova: tón, hluk, zvuk, vlna, měření

Pomůcky a didaktická technika: tabule, notebook, PASCO zvukový senzor,

Výukové metody a organizační formy: žákovské laborování, metody badatelské a výzkumné

Mezipředmětové vztahy: Fyzika, hudební výchova, informatika

### 5.1.1 STRUKTURA HODINY

Část	Popis činnosti v dané části hodiny	Soc. forma	Délka trvání	DP (technika, pomůcky)
1.	Úvodní část hodiny (pozdravení, docházka, zápis do třídní knihy, představení tématu)	Učitel	5 minut	Tabule, fixa, PC, dataprojektor
2.	Opakování látky na téma zvuk	Učitel/třída	7 minut	kniha, sešit
3.	Laboratorní práce (viz pracovní list)	Učitel/třída Skupinová práce	28 minut	Senzor, sešit, učebnice, nástroje
4.	Vyhodnocení a shrnutí	Učitel/třída	5 minut	Tabule, sešit

Opakování látky zvuk a zvukové jevy:

1. Otázka – Co je to zvuk?

Odpověď - mechanické kmitání

2. Otázka – Jaký je rozdíl mezi tónem a hlukem?

Odpověď – tón periodické kmitání tělesa, hluk je neperiodické kmitání tělesa

3. Otázka - Jak se šíří zvuk?

Odpověď – vlněním

4. Otázka – Jaké znáš alespoň 3 zdroje zvuku?

Odpověď – zvonek, klavír, paličky

5. Otázka – Jaká slyšitelná hranice zvuku pro lidské ucho?

Odpověď – 16 – 20 000 Hz

6. Otázka – Jaká je slyšitelná hranice intenzity zvuku pro lidské ucho?

Odpověď – 0 – 130 dB

## 5.1.2 PRACOVNÍ LIST: ZVUK A ZVUKOVÉ JEVY

Cíl: Urči, zda se jedná o tón nebo o hluk pomocí bezdrátového senzoru zvuku.

Otázka: Jak poznám z grafu zvuku, zda se jedná o tón nebo hluk?

Vlastní predikce:.....

Pomůcky: bezdrátový senzor zvuku, 2 nerezové lžičky, vyrobený libovolný primitivní hudební nástroj, plastových lahví

Postup: 1. Připrav pomůcky a připoj bezdrátový zvukový senzor pomocí bluetooth k notebooku.

2. Změř frekvenci a intenzitu zvuku jednotlivých pomůcek, ke každé zobraz graf.

a. zvuk lžiček

b. zvuk primitivního hudebního nástroje

c. zvuk plastových lahví

d. tlesknutí

4. Všechny údaje zapiš do tabulky (viz níže) a vlož část grafu.

Vlastní provedení:

Pomůcky	Frekvence [Hz]	Intenzita [dB]	Graf
Lžičky			
Primitivní nástroj			
Plastové lahve			
Tlesknutí			

Závěr:

## 5.2 Příprava na hodinu chemie: Měření pH roztoku

Název školy:	Základní škola
Třída:	8. ročník
Vyučovací předmět:	Chemie
Téma vyučovací jednotky:	Porovnávání pH známých látek
Délka vyučovací jednotky:	45 min
Výukové cíle:	<p>Kognitivní – žák je schopen rozlišit pH známých látek</p> <p>Psychomotorické – žák je schopen změřit hodnotu pH a rozlišit látky zásadité, kyselé a neutrální</p> <p>Afektivní – žák se orientuje v rozlišení kyselosti a zásaditosti známých látek</p>
Rozvíjené kompetence:	<p>K učení – žák je schopen pozorovat, měřit, experimentovat a porovnávat výsledky měření pH</p> <p>Pracovní – žák je schopen používat pH sondu PASCO, pracovat v softwaru SPARKVue</p> <p>K řešení problému - žák je schopen navrhnout řešení k určení pH neznámé látky</p>
Klíčová slova:	pH, kyselost, zásaditost, neutralnost
Pomůcky a didaktická technika:	tabule, notebook, pH elektroda, vzorky známých látek

Výukové metody a organizační formy: žákovské laborování, metody badatelské a výzkumné

Mezipředmětové vztahy: fyzika, informatika

### 5.2.1 STRUKTURA HODINY

Část	Popis činnosti v dané části hodiny	Soc. forma	Délka trvání	DP (technika, pomůcky)
1.	Úvodní část hodiny (pozdravení, docházka, zápis do třídní knihy, představení tématu)	Učitel	5 minut	Tabule, fixa, PC, dataprojektor
2.	Opakování látky na téma pH roztoků	Učitel/třída	7 minut	kniha, sešit
3.	Laboratorní práce (viz pracovní list)	Učitel/třída Skupinová práce	28 minut	Senzor, sešit, učebnice, vzorky kapalin
4.	Vyhodnocení a shrnutí	Učitel/třída	5 minut	Tabule, sešit



Opakování měření pH:

1. Otázka – Jaké pH mohou roztoky mít?

Odpověď - kyselé, zásadité, neutrální

2. Otázka – Jak vzniká kyselé prostředí pH?

Odpověď – přítomností většího množství kationtů  $H^+$

3. Otázka - Jak vzniká zásadité prostředí pH?

Odpověď – přítomností většího množství aniontů  $OH^-$

4. Otázka – Jak vzniká neutrální prostředí pH?

Odpověď – stejný poměr kationtů i aniontů

5. Otázka – Jakých hodnot dosahuje stupnice pH, které hodnoty jsou kyselé, které zásadité, které neutrální?

Odpověď – hodnoty 1 – 14, nejvíce kyselé je pH 1, nejvíce zásadité pH 14, neutrální 7

6. Otázka – Čím měříme pH látek?

Odpověď – pomocí lakmusového indikátoru

## 5.2.2 PRACOVNÍ LIST – MĚŘENÍ pH VZORKŮ

Cíl: Urči konkrétní hodnotu pH vzorků pomocí lakmusových indikátorů a pH sondy.

Otázka: Jaká metoda je přesnější a jaké hodnoty pH můžeme očekávat (viz vzorky)?

Vlastní predikce:.....

Pomůcky: pH sonda, lakmusový indikátor, skleněné tyčinky, kádinky 100 ml, mléko, olej, voda, roztok kyseliny citronové, čaj, roztok kávy.

- Postup:
1. Příprav pomůcky, nalij do kádinky 100 ml jednotlivých vzorků, kádinky popiš a připoj pH sondu k notebooku.
  2. Změř pH pomocí lakmusového indikátoru a pomocí pH sondy.
  3. Změř pH pomocí pH sondy.
  4. Všechny údaje zapiš do tabulky (viz níže).

Vlastní provedení:

Vzorek	Lakmusový indikátor	pH sonda
Mléko		
Olej		
Voda		
Roztok kyseliny citronové		
Čaj		
Roztok kávy		

Závěr:

### 5.3 Příprava na hodinu přírodopisu: Půda a růst rostlin

Název školy:	Základní škola
Třída:	8. ročník
Vyučovací předmět:	Přírodopis
Téma vyučovací jednotky:	Půda a růst rostlin
Délka vyučovací jednotky:	90 min
Výukové cíle:	<p>Kognitivní – žák se orientuje v základních poznacích o půdě, rostlinách a jejich úspěšnému růstu</p> <p>Psychomotorické – žák je schopen zjistit podmínky vhodné pro pěstování rostlin</p> <p>Afektivní – žák je schopen vést diskusi na téma půda a pěstování rostlin</p>
Rozvíjené kompetence:	<p>K učení – žák bude umět pozorovat, měřit, experimentovat a porovnávat výsledky</p> <p>Pracovní – žák bude schopen využívat moderní pomůcky, technologie, postupy a techniku</p> <p>K řešení problému - žák je schopen navrhnout kritéria vhodná pro pěstování</p>
Klíčová slova:	teplota, vlhkost, vzduch, půda
Pomůcky a didaktická technika:	tabule, notebook, PASCO skleníkový senzor, semínka hrachu, vzorek půdy, modelový skleník, modelová hydroponie

Výukové metody a organizační formy: žákovské laborování, metody badatelské a výzkumné

Mezipředmětové vztahy: fyzika, chemie, základy pěstitelství

### 5.3.1 STRUKTURA HODINY

Část	Popis činnosti v dané části hodiny	Soc. forma	Délka trvání	DP (technika, pomůcky)
1.	Úvodní část hodiny (pozdravení, docházka, zápis do třídní knihy, představení tématu)	Učitel	5 minut	Tabule, fixa, PC, dataprojektor
2.	Opakování látky na téma půda	Učitel/třída	7 minut	knihy, sešit
3.	Laboratorní práce (viz pracovní list)	Učitel/třída Skupinová práce	28 minut	Senzor, sešit, učebnice, vzorek půdy, modelový skleník, modelová hydroponie, semínka
4.	Vyhodnocení a shrnutí	Učitel/třída	5 minut	Tabule, sešit

Opakování půdy a růstu rostlin:

1. Otázka – Jaké je složení půdy?

Odpověď - pevné částice, voda, odumřelé části rostlin a živočichů, kořeny, mikroorganismy, drobní živočichové

2. Otázka – Jaké znáš typy půd?

Odpověď – černozem, hnědozem, podzolové půdy, hnědé půdy

3. Otázka - Jaké znáš druhy půd?

Odpověď – hlinité, jílovité, písčité

4. Otázka – Jaké znáš faktory klíčové pro úspěšné pěstování rostlin?

Odpověď – druh půdy, vlhkost půdy, vlhkost vzduchu, teplota vzduchu, množství srážek

5. Otázka – Jaké druhy pěstování znáš?

Odpověď – klasické v hlíně, v hlíně ve skleníku, hydroponické, aquaponické, aeroponické

6. Otázka – Co z biologického hlediska je klíčové pro růst rostlin?

Odpověď – světlo, voda, živiny, teplota

### 5.3.2 PRACOVNÍ LIST – PŮDA A RŮST ROSTLIN

Cíl: Urči, který způsob pěstování poskytuje vhodnější podmínky pro růst rostlin.

Otázka: Jaký způsob pěstování poskytuje vhodnější podmínky pro růst rostlin?

Vlastní predikce:.....

Pomůcky: notebook, PASCO skleníkový senzor, vzorky půdy, semínka hrachu, modelový skleník, modelová hydroponie.

Postup:

1. Připrav modelový skleník, modelovou hydroponii, vzorky půdy, zasad semínka hrachu, připoj skleníkový senzor k notebooku
2. Skleníkovým senzorem změř vlhkost půdy, vlhkost vzduchu, teplota vzduchu a zaznamenej do tabulky.
4. Měření zopakuj každé 3 dny den po dobu 9 dnů, zaznamenej do tabulky a pozoruj změny.

Prvotní nákres:

Vlastní provedení:

Modelový skleník	Vlhkost půdy	Vlhkost vzduchu	Teplota vzduchu	Změny
1. měření				
2. měření				
3. měření				

Modelová hydroponie	Vlhkost půdy	Vlhkost vzduchu	Teplota vzduchu	Změny
1. měření				
2. měření				
3. měření				

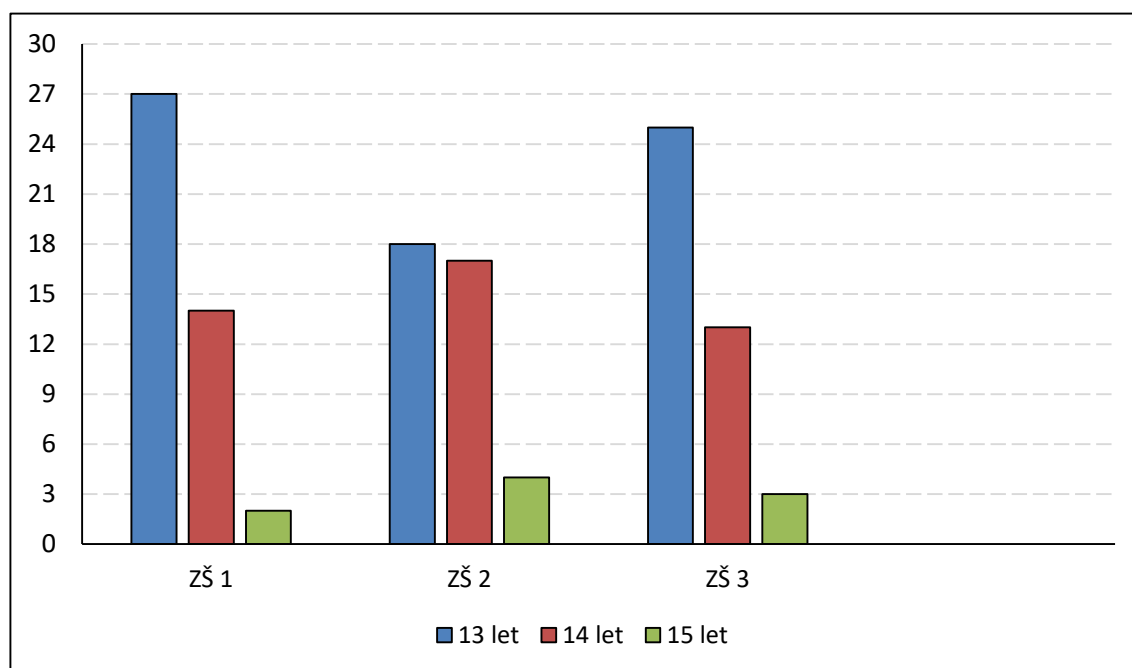
Vzorek půdy	Vlhkost půdy	Vlhkost vzduchu	Teplota vzduchu	Změny
1. měření				
2. měření				
3. měření				

Konečný náčrt:

Závěr:

## 6 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Dotazníkového šetření se účastnilo celkem 132 žáků 8. ročníku základních škol ve středočeském kraji. Celkově se dotazníku účastnilo 64 dívek a 68 chlapců, věkové rozmezí respondentů je od 13 do 15 let (Graf 1). Modelové vyučovací jednotky byly vyzkoušeny a následně zhodnoceny krátkým dotazníkem (Graf 2).

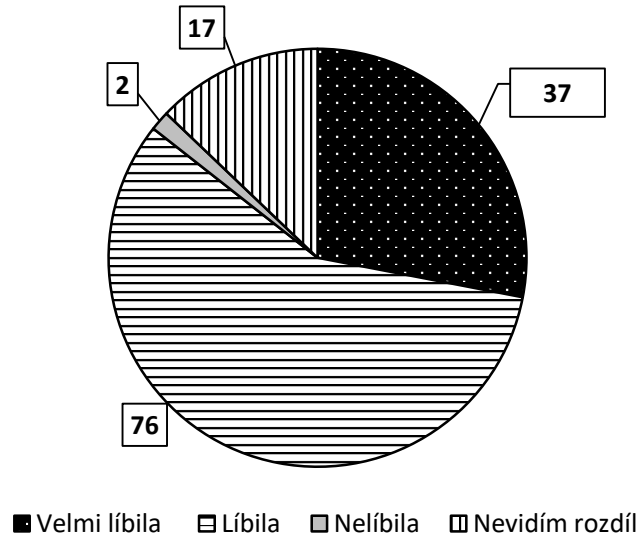


Graf 1: Věkové rozmezí respondentů.

Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření jsem zpracovala formou koláčových grafů jednotlivě dle zadaných otázek.

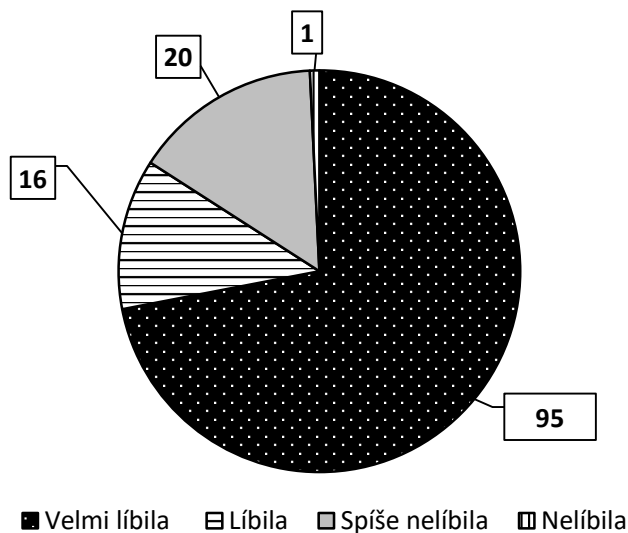


**1. otázka - Vyučovací hodina zaměřená na badatelskou formu výuky se mi v porovnání s klasickou vyučovací hodinou:**



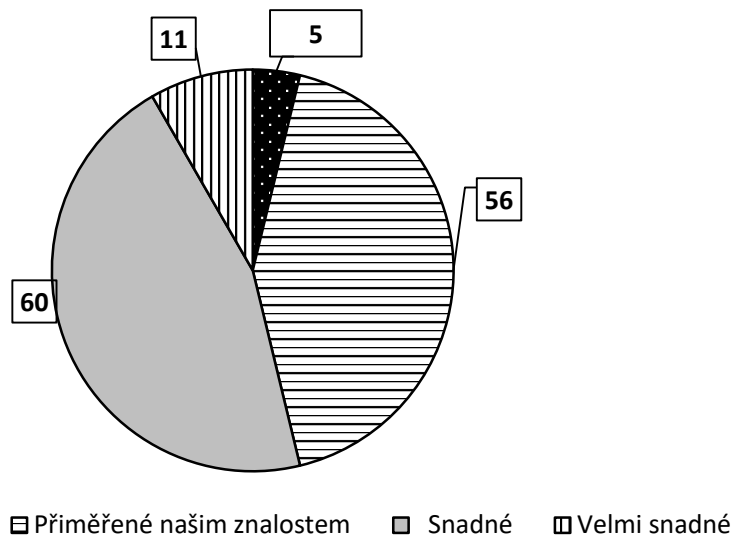
Graf 2: Vyhodnocení otázky č. 1.

**2. otázka - Práce s notebookem a vybraným senzorem se mi:**



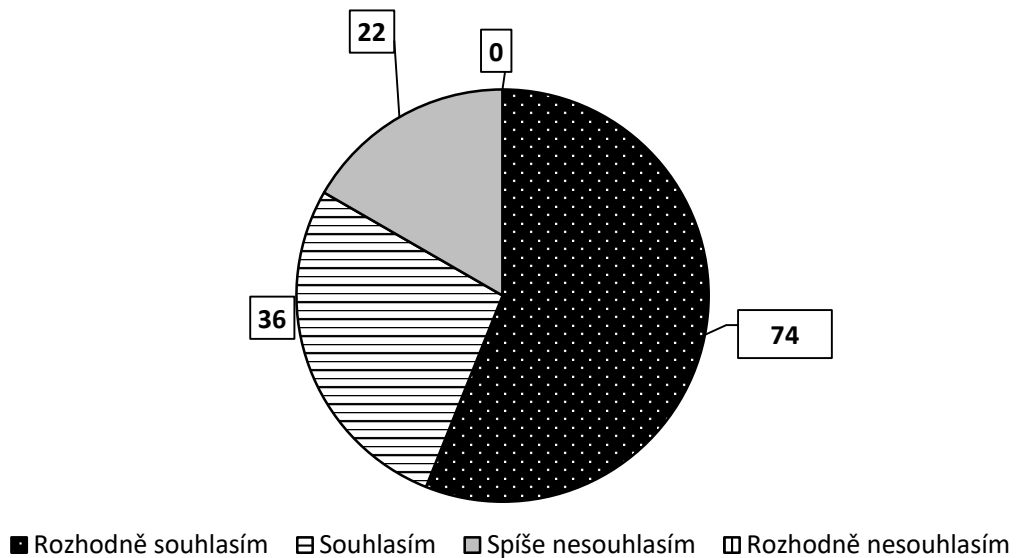
Graf 3: Vyhodnocení otázky č. 2.

**3. otázka - Dle mého názoru bylo zadání laboratorní práce:**



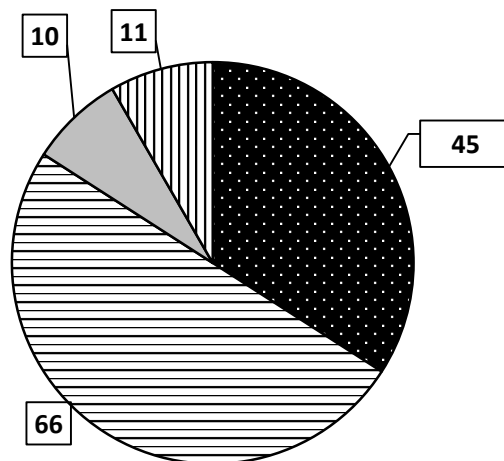
Graf 4: Vyhodnocení otázky č. 3.

**4. otázka - Myslím, že tato vyučovací hodina mi poskytla daleko více znalostí v porovnání s klasickou vyučovací hodinou:**



Graf 5: Vyhodnocení otázky č. 4.

**5. otázka - Ve skupině se mi pracovalo:**



■ Velmi dobře   ▨ Dobře   ■ Spíše špatně   ▤ Špatně

Graf 6: Vyhodnocení otázky č. 5.

## ZÁVĚR

Byly vytvořeny přípravy na vyučující jednotky přírodopisu, chemie a fyziky. Každá modelová vyučovací jednotka byla ověřena v praxi. Hodina fyziky proběhla nad očekávání dobře, žáci poctivě pracovali celou hodinu, aktivita je bavila. Jelikož se softwarem SPARKVue pracovali poprvé, orientace v softwaru byla pro žáky obtížnější. Náročnějším prvkem byla také práce s grafem, který je pro žáky obecně velmi náročný. Osvědčila se tedy práce ve skupině, kdy vždy alespoň jeden žák chopil práce. Hodina chemie byla podstatně jednodušší, žáci srovnali metody měření pH pomocí lakmusových indikátorů a pH sondy, časově se vše stihlo i s úklidem za 45 minut. Hodina přírodopisu byla rozdělena na několik částí a oproti vyučovací jednotce fyziky a chemie, byla tato aktivita na 90 minut. Zde nastal menší problém, jelikož ne každé skupince vyklíčilo semínko ve zvoleném prostředí (hlína, skleník, hydroponie), proto by bylo příště vhodné použít již hotové sazeničky.

Vyhodnocení dotazníkového šetření dopadlo v 1. a v 2. otázce dle očekávání. U 3. otázky mě velmi překvapilo, že žákům se zadání zdálo snadné, příště tedy mohu zvolit obsáhlejší zadání. Otázka č. 4 a 5. dopadla opět dle očekávání, některým žákům se obtížně pracuje ve skupině, což dokazuje graf č. 5.

Badatelská forma výuky je tedy u dětí oblíbenější, než klasická forma výuky. Zapojení ICT technologií je pro žáky také daleko zábavnější, než učení teoretických poznámek a dle mého názoru je toto cesta k prohloubení zájmu žáků i o tyto méně oblíbené předměty.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## Seznam použitých českých zdrojů

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika*, vyd. Grada Publishing, a.s..2015. s. 597.

DOSTÁL J. *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. 1. vyd. Olomouc: 2015. s. 151.

KOŘÍNEK M. *Didaktika základní školy*. Praha: SPN, 1984.

MACEK Z. *Obraz jako didaktický prostředek*. Pedagogika. 1984, č. 3, s. 453-469.

MAŇÁK J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003.

PRUCHA J., WALTEROVÁ E., MAREŠ J. *Pedagogický slovník*. 6. vyd. Praha: Portál, 2009.

ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ „FLORIAN“. 2016, verze 5. [cit. 2022-29-11]. Dostupné na ZŠ Vrdy, okres Kutná Hora.

## Seznam použitých internetových zdrojů

BADATELÉ.cz: Badatelsky orientované vyučování [online]. © TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. 2012 – 2017. [cit. 2022-29-11]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz>.

RVP PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ, rvp.cz [online]. © 2011-2017 NÚV – Národní ústav pro vzdělání. [cit. 2022-29-11]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>.

Národní pedagogický institut, 2022 [online]. NÚV. [cit. 2022-29-11], dostupné z: <http://archiv-nuv.npi.cz/ae/jakymi-formami-a-metodami-vyucujeme.html>.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2022 [online] [cit. 2022-29-11], dostupné z: <https://www.msmt.cz/>.

## **SEZNAM ZKRATEK**

ŠVP - Školní vzdělávací program

# SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Pyramida učení .....	11
Obrázek 2: Zvukový senzor PASCO .....	15
Obrázek 3: Senzor pH PASCO.....	16
Obrázek 4: Skleníkový senzor PASCO .....	17

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Technické údaje zvukového senzoru .....	15
Tabulka 2: Technické údaje skleníkového senzoru .....	16
Tabulka 3: Technické údaje pH senzoru .....	18

## Seznam grafů

Graf 1: Věkové rozmezí respondentů .....	32
Graf 2: Vyhodnocení otázky č. 1.....	33
Graf 3: Vyhodnocení otázky č. 2.....	33
Graf 4: Vyhodnocení otázky č. 3 .....	34
Graf 5: Vyhodnocení otázky č. 4.....	35
Graf 6: Vyhodnocení otázky č. 5.....	35

## SEZNAM PŘÍLOH

<b>Příloha A - Dotazník</b> .....	<b>I</b>
-----------------------------------	----------



## **Příloha A - Dotazník**

1. Vyučovací hodina zaměřená na badatelskou formu výuky se mi v porovnání s klasickou vyučovací hodinou:
  - a. Velmi líbila
  - b. Líbila
  - c. Nelíbila
  - d. Nevidím rozdíl
  
2. Práce s notebookem a vybraným senzorem se mi:
  - a. Velmi líbila
  - b. Líbila
  - c. Spíše nelíbila
  - d. Nelíbila
  
3. Dle mého názoru bylo zadání laboratorní práce:
  - a. Velmi obtížné
  - b. Přiměřené našim znalostem
  - c. Snadné
  - d. Velmi snadné
  
4. Myslím, že tato vyučovací hodina mi poskytla daleko více znalostí v porovnání s klasickou vyučovací hodinou:
  - a. Rozhodně souhlasím
  - b. Souhlasím
  - c. Spíše nesouhlasím
  - d. Rozhodně nesouhlasím
  
5. Ve skupině se mi pracovalo:
  - a. Velmi dobře
  - b. Dobře
  - c. Spíše špatně
  - d. Špatně

## **BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE**

**Jméno autora: Kateřina Antošová**

**Název kurzu: Studium v oblasti pedagogických věd pro učitele odborných předmětů, praktického vyučování a odborného výcviku**

**Název práce: Badatelská forma výuky přírodovědných předmětů na základní škole**

**Rok: 2022**

**Počet stran textu bez příloh: 29**

**Celkový počet stran příloh: 1**

**Počet titulů českých použitých zdrojů: 7**

**Počet titulů zahraničních použitých zdrojů: 0**

**Počet internetových zdrojů: 4**

**Počet ostatních zdrojů: 0**