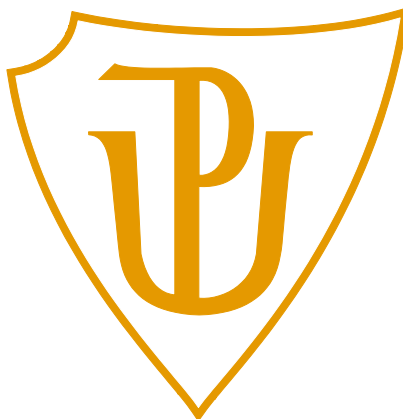


UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE



**Didaktické využití školní zahrady Fakultní základní školy
dr. Milady Horákové v Olomouci**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Jana Kovářová

Vedoucí práce: Ing. Pavlína Škardová, Ph.D.

Olomouc 2016

„Vědění je poklad, ale praxe je klíč k němu“

Thomas Fuller

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma *Didaktické využití školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci* jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Olomouci dne: 21. 4. 2016

.....
podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Pavlíně Škardové, Ph.D. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé diplomové práce. Ráda bych také poděkovala pedagogickému sboru Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci, a to především Mgr. Taťáně Zajíčkové, Mgr. Marii Ličkové a Mgr. Miroslavu Pírkovi za konzultace při tvorbě diplomové práce a za odborné rady.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíle práce	9
3	Metodika	10
4	Výukové metody a učební úlohy	11
4.1	Klasifikace metod výuky.....	11
4.2	Charakteristika některých metod výuky.....	12
4.3	Učební úlohy	12
5	Historie a současnost FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci	15
6	Navržené úpravy na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové Olomouc.....	18
7	Školní vzdělávací program FZŠ dr. Milady Horákové	20
7.1	Klíčové kompetence.....	20
7.2	Cíle základního vzdělávání	21
7.3	Začlenění průřezových témat	23
7.4	Učební osnovy.....	24
7.4.1	Matematika	25
7.4.2	Přírodopis.....	25
7.4.3	Fyzika.....	26
7.4.4	Zeměpis.....	26
7.4.5	Člověk a svět práce	26
7.4.6	Ekologická praktika	27
7.4.7	Moderní domácnost	27
7.4.8	Informační a komunikační technologie	27
8	Didaktické využití školní zahrady FZŠ dr. Milady Horákové	28
8.1	Výška a stáří stromů.....	28
8.2	Rostliny ve čtvercové síti	37
8.3	Jak přichází chléb na svět.....	40
8.4	Léčivé rostliny.....	47
8.6	Odhady	52
8.7	Úkryty pro drobné živočichy na školní zahradě.....	56
8.8	Co nám prozradí sníh? Jaké je počasí v blízkosti školy	61

8.9	Šnečí cesta.....	66
8.10	Rozšíření témat s využitím ICT	74
9	Diskuse.....	78
10	Závěr	80
11	Literatura.....	81
12	Seznam příloh	85

1 ÚVOD

Mezi důležité úlohy rodičů a učitelů patří obklopovat děti příjemným prostředím tak, aby mohly rozvíjet svou bádavost. Jedním z takovýchto prostředí může být školní zahrada, která poskytuje dostatečný prostor a podporuje zvědavost dětí. Školní zahrada má oproti volné přírodě jednu velkou výhodu, děti se pohybují v bezpečném prostředí, kde jim nehrozí žádné nebezpečí a nemohou se setkat s cizími lidmi (Burešová, 2007).

Školní zahrady začaly být součástí škol roku 1774 po vydání Všeobecného školního řádu císařovnou Marií Terezií. Zahrad u škol bylo velmi málo a sloužily spíše pro soukromou obživu učitelů. Postupem času docházelo k intenzivnějšímu budování a využívání zahrad i pro účely výchovné. V roce 1937 došlo k vydání Řádu školních zahrad pro národní školy, podle kterého měla práce ve školní zahradě výchovný význam pro pochopení vlastní i cizí ceny práce. Kromě již zmíněného výchovného charakteru ukládal vybudování školní zahrady s minimálními možnými rozměry pozemku u každé školy a v každém okresu musela být vybudována alespoň jedna ukázková zahrada (Morkes, 2010).

Problematika školních zahrad je celosvětová, Česká republika má však stále dobrou pozici, neboť hodně škol stále ještě školní zahrady vlastní (Burešová, 2007). Učitelé by měli vzbuzovat u žáků zvědavost a přivést je na objevování vztahů života na Zemi. Poznávání přírody nevede přes internet a učebnice, ale přes spolupráci člověka s přírodou (Rychnovská, 2007).

Ve střední Evropě neznáme přímou vázanost člověka na přírodu, žáci si často neuvědomují, co vše předchází nákupu potravin v supermarketu. Mladším generacím nepřijde zvláštní, že si můžeme v prosinci koupit papriku nebo jahody (Librová, 2007). Je důležité seznámit žáky s pěstováním rostlin a péčí při jejich růstu.

Středisko Chaloupky o. p. s. realizovalo 2 průzkumy týkající se problematiky školních zahrad při základních školách v České republice. První dotazníkový průzkum se uskutečnil v roce 2004 s návratností vyplněných dotazníků činící 25 % z 3858 všech základních a zvláštních škol v České republice (Baueršmídová, Kolářová, 2005). V roce 2007 středisko oslovilo 3807 škol, návratnost vyplněných dotazníků činila 12,76 %, což odpovídá 486 školám. Prostřednictvím tohoto dotazníku bylo zjištěno, že školní zahradu vlastní 391 škol, jedna otázka byla věnována i využívání školní zahrady. Zahrady byly

nejvíce využívány pro pěstování květin, místo pro pohybové aktivity, hry a odpočinek, naopak nejméně škol využívalo zahrady pro pěstování léčivých rostlin, jako ukázkou biotopů nebo umístění chovatelských zařízení (Bauršimová, 2007).

Většina školního vyučování je přesunuta do lavic a čím dál tím více se preferuje modernizace vyučovacího procesu v podobě interaktivních tabulí, výpočetní techniky a moderních technologií (Pelikán, 2007). Často se ustupuje od udržování školních zahrad, ze kterých se stávají hřiště.

Školní zahrada nemusí být využívána pouze ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, navrhované aktivity jsou vhodné pro využití zahrady v jiných vyučovacích předmětech.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je navržení aktivit vhodných pro využití na školní zahradě. Vytvořené aktivity jsou projektované pro Fakultní základní školu dr. Milady Horákové v Olomouci (dále v textu pouze FZŠ). Pro lepší představu o prostoru zahrady je součástí práce také plán úprav školní zahrady, který byl vytvořený v rámci bakalářské práce pro FZŠ dr. Milady Horákové. Školní zahrada by měla podněcovat k vybudování vztahu k přírodě, žáci by měli mít příležitost k rozvoji dovedností a vědomostí. V práci jsou předloženy příklady využití školní zahrady v jiných vyučovacích předmětech než v pěstitelských pracích. Práce se nejvíce zabývá využitím zahrady v předmětech matematika, fyzika a přírodopis.

3 METODIKA

Práce navazuje na bakalářskou práci Návrh úpravy školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové a Mateřské školy Olomouc a nabízí aktivity, které je možné využít na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci. Náměty mohou sloužit zároveň jako inspirace pro další základní školy.

Podkladem teoretické části práce bylo studium Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, který je volně přístupný na internetových stránkách Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a Školního vzdělávacího programu FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci, který mi byl školou poskytnut v elektronické verzi.

V práci jsou vytvořeny návrhy aktivit, které mohou být využity nejen pedagogy FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci, ale také pedagogy jiných škol či zájmových kroužků s přírodní tematikou. Součástí některých návrhů jsou i vytvořené pracovní listy pro žáky.

Informace o historii školy byly pořízeny na základě prostudování zapůjčené školní kroniky, výročních zpráv a plánu práce. Na základě konzultací s pedagogy 2. stupně byly začleněny do aktivit návrhy z jejich pedagogické praxe. Při sestavování aktivit byl kladen důraz na začlenění témat v rámci Školního vzdělávacího programu a jednotlivých tematických plánů pro dané ročníky. Současně bylo důležité propojení témat s učivem na základě učebnicových řad nakladatelství FRAUS, které škola používá při výuce a pro doplnění byly použity i učebnice přírodopisu nakladatelství SPN.

Při určování rostlin a živočichů a jejich správných latinských názvů byly použity internetové stránky BioLib.cz a Botany.cz.

Součástí práce je také nákres navrhovaného stavu školní zahrady s barevně vyznačenými úpravami v měřítku 1 : 200, kdy jeden centimetr v nákresu odpovídá dvěma metry ve skutečnosti. V práci byl dále využit program SketchUp, ve kterém byl vytvořen 3D model hmyzího hotelu. Obrázková dokumentace je tvořena za pomoci programu AutoCAD.

Pokud není uvedeno jinak, veškeré tabulky a obrázky v práci jsou vytvořeny autorkou práce.

4 VÝUKOVÉ METODY A UČEBNÍ ÚLOHY

4.1 Klasifikace metod výuky

Výukovou metodu můžeme charakterizovat jako koordinovanou soustavu vyučovacích činností učitele a učebních činností žáka zaměřeného na dosažení výukových cílů stanovených učitelem a akceptovaných žáky (Maňák, 2003). Jedná se o vzájemnou interakci mezi učitelem a žákem, kdy učitel přijímá individuální zvláštnosti žáka a kdy žák se ztotožňuje s výukovými cíli (Kalhous, 2002).

Metody výuky můžeme členit podle mnoha kritérií například podle poznávacích činností žáka během získávání obsahu vzdělání a z činnosti učitele organizujícího tuto činnost ve výuce.

- **Informačně-receptivní metoda** – žákům jsou předávány hotové informace učitelem, žáci informace vnímají a zapamatovávají, metoda je realizovaná prostřednictvím výkladu, vysvětlování, ilustrací, popisem, tištěným textem, učebními pomůckami, sledováním filmů atd. (Kalhous, 2002).
- **Reproduktivní metoda** – učitel vytváří učební úlohy pro činnost žákům již známou pomocí informačně receptivní metody, realizace probíhá pomocí ústní reprodukce, čtení, psaní, opakovacího rozhovoru, řešení typových úloh, rýsování schémat atd., nadměrné opakování jednotvárné učební úlohy snižuje motivaci žáků (Kalhous, 2002).
- **Metoda problémového výkladu** – učitel stanoví žákům úlohu, na kterou neznají odpověď a musí k ní dospět za pomoci učitele prostřednictvím osobních aktivit, postupně poznávají fáze řešení a zafixují si tím algoritmus postupu (v čem spočívá problém, analýza problému, vymezení možného postupu řešení, zvolení nejpravděpodobnějšího řešení, ověření uskutečněného řešení) (Kalhous, 2002).
- **Heuristická metoda** – učitel tvoří učební úlohy z okruhu zkušeností a učiva tak, aby znamenaly pro žáka určitou obtíž vyžadující samostatné řešení, musí být dodržena rovnováha mezi aktivitou učitele a žáka (Kalhous, 2002).

- **Výzkumná metoda** – žáci jsou nuceni samostatně hledat řešení problémového úkolu, učitel vybírá učební úlohy zajišťující komplexní aplikace vědomostí a zkušeností žáků, aktivita učitele ustupuje do pozadí (Kalhous, 2002).

4.2 Charakteristika některých metod výuky

- **Metoda slovní**
 - *Vysvětlování* – nejčastěji se používá, pokud se vyučující nemůže opřít o dřívější žakovskou zkušenost, od vyučujícího se očekává postupný a výstižný výklad objasňující vnitřní vztahy a zákonitosti (Kalhous, 2002).
 - *Instruktaž* – představuje žákům určitý objekt v písemné nebo slovní formě s postupným způsobem činnosti s ním, jedná se vlastně o teoretický úvod předcházející praktické činnosti (Kalhous, 2002).
- **Metoda práce s učebnicí, s knihou** – metoda se stává důležitou, protože pokud žák pracuje správně s textem, zvyšuje svou učební aktivitu, žák sekundární školy by měl být zvyklý využívat i jiné zdroje informací než jen učebnice (Kalhous, 2002).
- **Metoda názorně demonstrační** – důležitá pro prvotní etapu poznání, založená především na pasivním pozorování jevu, nadměrné užívání metody není vhodné při výuce (při procesu poznání je důležité i abstraktní myšlení a praktická činnost) (Kalhous, 2002).
- **Didaktická hra** – hra se stává pro žáky intenzivním motivačním podnětem schopným zmobilizovat jejich kognitivní možnosti, hlavně pokud se jedná o soutěžní hry (Kalhous, 2002).

4.3 Učební úlohy

Učební úlohy se řadí mezi nejdůležitější nástroje řízení učení a aktivizace žáka a zároveň slouží jako prostředek ověřování plnění vymezených výukových cílů. U žáků by učební úlohy měly prohlubovat týmovou spolupráci, dovednost pracovat s literaturou, výběr vhodné metody práce, osvojení si myšlenkových operací nutných

k řešení problému a získávat vlastnosti, kterými jsou hlavně cílevědomost, soustředěnost na práci, systematickosti, pomoc druhému, svědomitost atd.

Učební úlohy můžeme chápat jako rozmezí úloh vyžadujících pouhou pamětní reprodukci, které chápeme jako nejjednodušší až po úlohy vyžadující tvořivé myšlení, které patří k těm nejsložitějším. Úlohy nezařazujeme pouze na začátek nebo konec vyučovací hodiny, ale měly by být součástí celého vyučovacího procesu, měly by vzbuzovat škálu rozličných poznávacích procesů a ne být pouze jednotvárné a měly by být stanovené vzhledem k výukovým cílům (Kalhous, 2002).

Taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové (1970)

- **Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků** – od žáka jsou vyžadovány pamětní operace (vyhledávání a vybavování z paměti, následná reprodukce vybavených informací), úlohy vyjádřeny: *Jak zní? Definuj! Co platí? Uveďte zásady pro...! Zopakuj.*
 - Úlohy založené na znovupoznání
 - Úlohy založené na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů apod.
 - Úlohy založené na reprodukci definic, norem, pravidel apod.
 - Úlohy založené na reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek apod.
- **Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky** – při řešení úlohy jsou potřeba jednoduché myšlenkové operace, formulace úlohy jsou vyjádřeny pomocí spojení: *Vyjmenujte části ...! Změřte! Vypočítejte rozměr otáčky! Rozdělte podle ...! Co se stane, když ...? Porovnejte! Proč?*
 - Úlohy založené na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty apod.).
 - Úlohy založené na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis)
 - Úlohy založené na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti
 - Úlohy založené na rozbor a skladbu (analýza a syntéza)
 - Úlohy založené na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
 - Úlohy založené na třídění (kategorizace a klasifikace)
 - Úlohy založené na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel apod.)
 - Úlohy založené na abstrakci, konkretizaci a zobecňování
 - Řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

- **Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky** – u těchto úloh se vyžadují složitější myšlenkové operace (indukce, dedukce, interpretace, transformace apod.), dále sem řadíme úlohy na převod z jednoho jazyka do druhého (například z jazyka čísel), slovní formulace začíná většinou: *Zdůvodněte, k čemu je to dobré! Dokažte, ověřte správnost! Zhodnoťte z ekonomického hlediska ...!*
 - Úlohy založené na překladu
 - Úlohy založené na výkladu (interpretaci, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění apod.)
 - Úlohy založené na vyvozování
 - Úlohy založené na odvozování
 - Úlohy založené na dokazování a ověřování
 - Úlohy založené na hodnocení
- **Úlohy vyžadující sdělení poznatků** – kromě myšlenkové operace je požadovaná k vyřešení úlohy i písemná výpověď o operacích, žák kromě uvedení výsledku řešení dokládá průběh a podmínky řešení.
 - Úlohy založené na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.
 - Úlohy založené na vypracování zprávy, pojednání, referát apod.
 - Samostatné písemné práce, výkresy, projekty apod.
- **Úlohy vyžadující tvořivé myšlení** – úlohy očekávající tvořivý přístup, jsou vyjádřeny: *Vymyslete praktický příklad! Na základě vlastního pozorování určete ...!*
 - Úlohy založené na praktické aplikaci
 - Řešení problémových situací
 - Kladení otázek a formulace úloh
 - Úlohy založené na objevování na základě vlastních pozorování
 - Úlohy založené na objevování na základě vlastních úvah

5 HISTORIE A SOUČASNOST FZŠ DR. MILADY HORÁKOVÉ V OLOMOUCI

Na jihu Olomouce se začalo na počátku 80. let 20. století v katastru obcí Slavonín, Nové Sady a Povel budovat rozsáhlé sídliště Olomouc Nové Sady- jih.

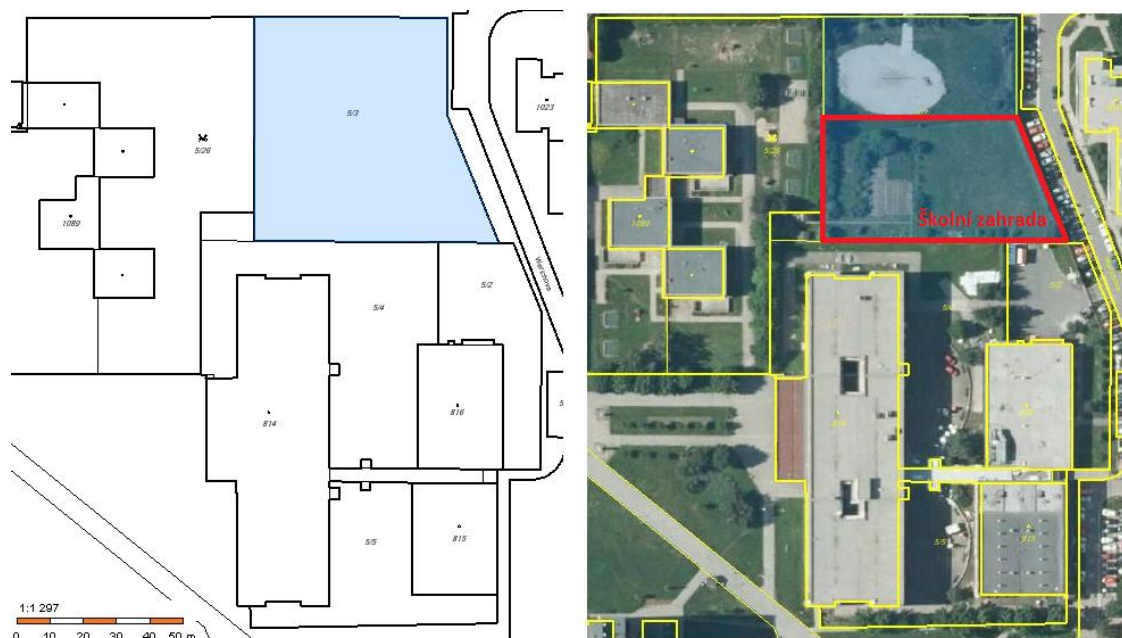
V roce 1988 došlo mezi soustavou panelových domů k vytvoření základů školy. Dokončení výstavby budovy školy se podařilo až po 8 letech. Pro stavbu školy byla najata olomoucká firma Bestol, která měla s výstavbou budovy velké problémy, a to zejména v oblasti dodržování rozpočtu stavby, objekt se podařilo dokončit s celkovým nákladem ve výši asi 170 milionů korun. Po několika měsících byl ke škole přistavěn i školní sportovní areál a dvě tělocvičny. Ke slavnostnímu otevření základní školy na Rožňavské ulici došlo 4. září 1995. Projektanty byla navržena celková učební kapacita do jednoho tisíce žáků. V prvním roce existence školy nastoupilo 395 žáků. Škola se pro svou architekturu, výhodnou polohu a moderní vybavení interiéru zařadila mezi jednu z největších a nejmoderněji vybavených škol v Olomouckém okrese (Kudla, 1995).

Sídliště Nové Sady se budovalo v katastru původních obcí, školní zahrada proto byla vybudovaná na území bývalých zahrádkářských kolonií. Školní pozemek se přizpůsoboval již vysazeným rostlinám a docházelo k drobným úpravám. Některé stromy byly vykáceny, jiné ponechány a dále se prováděla dosadba keřů a stromů.

Škola se v dnešní době sestává ze šesti zařízení, kterými jsou Základní škola I. stupně, Základní škola II. stupně, Školní družina, Školní jídelna, Mateřská škola Rožňavská 19 a Mateřská škola Radova 5. Průměrně se ve škole každý rok učí 500 žáků, ale celková kapacita budovy je 860 žáků. Ve školním roce 2014/2015 navštěvovalo školu 475 žáků. Na prvním stupni se učilo 312 žáků ve 14 třídách a na druhém stupni 163 žáků v 7 třídách (Plán práce, 2015; Výroční zpráva, 2015). Snížení počtu žáků na druhém stupni základní školy je způsobeno přechodem žáků na víceletá gymnázia. Dalším důvodem, proč je na druhém stupni méně žáků než na prvním je to, že na první stupeň nastoupili žáci ze silných ročníků v počtu narozených dětí a na druhý stupeň žáci z těchto ročníků ještě nenastoupili.

V budově FZŠ dr. Milady Horákové si část prostor pronajímá Waldorfská škola. Od roku 2005 do roku 2009 se škola neoznačovala jako Waldorfská, ale jednalo se o klasickou základní školu s prvky waldorfské výchovy. Od 17. 12. 2009 se škola zapsala do Rejstříku škol a školních zařízení Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. FZŠ dr. Milady Horákové pronajímá Waldorfské škole prostory ve druhém patře levého křídla budovy o celkové rozloze 1116 m², které může navštěvovat maximálně 180 žáků. Žáci mají možnost do školy chodit samostatným vchodem, ale společně s žáky FZŠ navštěvují společnou školní jídelnu, která je v přízemí budovy. Ve školním roce 2014/2015 navštěvovalo školu 109 žáků celkem v 9 třídách (Vraj, 2015) Škola v rámci pronajímaných prostor má možnost využívat i odborné učebny, tělocvičnu a část školního pozemku. Pozemek je využíván k výuce pěstivalských prací a učebního projektu Ze zrna chléb s cílem uvědomění žáků, kolik práce a času se skrývá za jednotlivými bochníky chleba.

Na obrázku 1 se nachází školní zahrada rozdělená v současné době na 2 části. Zahrada se podle údajů katastrálního úřadu nachází na parcele s číslem 5/3 (Nahlížení do katastru nemovitostí, 2016). Z jedné části se stalo dětské hřiště, které je odděleno pomocí plotu od školní zahrady lichoběžníkového tvaru, která má výměru 2 500 m².



Obr. 1.: *Katastrální mapa – pohled na školní zahradu.*
(<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz>, upraveno)



Obr. 2.: *Fotografie pozemku školní zahrady FZŠ Olomouc (rok pořízení 1995).
(kronika FZŠ Olomouc)*

6 NAVRŽENÉ ÚPRAVY NA ŠKOLNÍ ZAHRADĚ FZŠ DR. MILADY HORÁKOVÉ OLOMOUC

Veškeré navržené úpravy byly vytvořeny na základě jejich možného budoucího využití i v jiných vyučovacích předmětech než jen v pěstitelských pracích. Vhodnost jednotlivých prvků byla volena na základě studia odborné literatury a rozhovorů s vedoucí školní zahrady. Příloha číslo 1 obsahuje plán školní zahrady FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci s navrženými úpravami, odlišnosti od původního stavu jsou zaznačeny barevně.

Školní pozemek působil v určitých místech poněkud přehuštěně. V blízkosti pěstební plochy se nacházelo velké množství dřevin, které si bránily v růstu. První navrženou změnou bylo částečné zredukování počtu dřevin tak, aby si v budoucnu nekonkurovaly a měly ideální spon. Velikost a poloha pěstební plochy byla pro školu dostačující, jedná se o plochu $14,5 \times 19,5$ m, která byla rozdělena na 5 menších částí oddělených od sebe pomocí chodníků z dlaždic. Jednu část pěstební plochy využívá Waldorfská škola, která na ní pěstuje obilniny pro svůj projekt Ze zrna chléb (Kovářová, 2014).

Pro to aby žáci měli možnost v jarních měsících předpěstovávat rostliny, a protože rozlohou zahrada nepatří mezi největší, jsem přistoupila k navržení pařeniště. Na školním pozemku docházelo v minulých letech k vandalismu, proto i z tohoto hlediska jsem raději přistoupila k vybudování pařeniště místo skleníku.

Aby školní pozemek mohl být více využíván i v ostatních vyučovacích předmětech, mým dalším návrhem bylo vytvoření venkovní učebny. Venkovní učebna byla umístěna ve východní části pozemku v blízkosti živého plotu, aby byla oddělená od okolního prostředí vizuálně i z hlediska hluku. Tvar učebny je ve tvaru osmiúhelníku vepsaného do kružnice s poloměrem 4,88 m. Při plánování učebny se počítalo i s vnitřním vybavením v podobě tabule a lavice s židlemi (Kovářová, 2014).

Mezi další navrhované úpravy patřilo vytvoření různých úkrytů pro živočichy, a to hmyzího hotelu, úkrytů pro škvory, krmítka pro ptáky a hromady větví a kamení. FZŠ dr. Milady Horákové je klasickou sídlištní školou obklopenou mnoha panelovými domy

a rušnými cestami, proto byly na školní zahradě navrženy úkryty, které by měly drobným živočichům zajistit klid a bezpečné útočiště. Navrhovaný hmyzí hotel by měl rozměry $102 \times 50 \times 30$ cm. Jako vnitřní výplňový materiál se nejvíce používá sláma, navrtané dřevěné špalky s otvory v rozmezí 3 - 10 mm, stébla rákosu, nepálené cihly s vytvořenými otvory, šišky a pálené cihly. Do spodní části je vhodné umístit těžší předměty, jako jsou špalky a kameny, aby při silném větru nemohlo docházet k převrácení stavby. Takto vytvořený hotel by se stal stálou součástí školní zahrady. V blízkosti hotelu by byly vytvořeny hromady větví a kamení, které mohou přispět ke zvýšení druhové diverzity. K vybudování není potřeba žádný návod, materiálem pro vytvoření mohou být kameny, větve, zbytky ořezaného materiálu ze stromů a keřů a listí. Pro umístění hmyzího hotelu a hromad větví a kamení bylo vybráno místo v severozápadním klidném koutu zahrady, aby nedocházelo ke zbytečnému vyrušování živočichů.

Při úpravě zahrady bylo pamatováno i na vytvoření záhonů léčivých rostlin, letniček a trvalek. Záhon léčivých rostlin byl umístěn podél chodníku k venkovní učebně, rostliny vysazené na tomto záhonu byly vybírány s ohledem na jejich nenáročnost na pěstování a vhodnosti pěstování v daném klimatickém pásu. Z estetických důvodů byly na zahradě navrženy dva záhony, jeden letničkový a druhý s trvalkami. Oba záhony se nachází na severním konci zahrady a oddělují opticky pařeniště od ostatní části zahrady.

Mezi poslední úpravy patří vytvoření jezírka a skalky. Návrh této úpravy byl realizován na základě rozhovoru s vedoucí školní zahrady, která si přála tyto prvky vytvořit. Jezírko i skalka jsou naplánovány tak, aby měly optimální velikost a adekvátní skladbu rostlin vzhledem ke klimatickým podmínkám, rozloze jednotlivých prvků a nízkým nárokům na péči.

Na zahradě byla ponechána rozsáhlá travnatá plocha, na které se mohou realizovat různé aktivity ve výuce, viz například některé aktivity z kapitoly 8.

7 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM FZŠ DR. MILADY HORÁKOVÉ

Dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání naplňuje Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP) „Poznáváme sebe a svět“ výchovné a vzdělávací strategie. Poslední upravený ŠVP byl vytvořen v roce 2013 na základě Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy.

Škola klade důraz ve vzdělávání žáků na to, aby u žáků došlo k osvojení základních poznatků o životě kolem nich, dovedností a znalostí uplatnitelných v životě, aby se naučili důležité kompetence učit se a řešit problémy, aby došlo k osvojení sociálních dovedností a aby žáky přiměli dodržovat stanovená pravidla.

Prioritami pro školu se stalo rozvíjení samosprávné demokracie, respektování osobního maxima a individuálních potřeb žáků, kladení důrazu na environmentální výchovu a péči ve škole i v jejím okolí o životní prostředí, připravování žáků k dalšímu studiu, poskytování dobrého jazykového základu a umožnění aktivního zvládání práce na počítači (Král, 2013).

7.1 Klíčové kompetence

Souhrn dovedností, vědomostí, schopností, hodnot a postojů nutných pro osobní rozvoj a uplatnění jednotlivých členů společnosti se označuje jako klíčové kompetence. Tyto kompetence vychází z hodnot přijímaných společností a jejich smyslem je připravit žáka na další vzdělávání. Kompetence jsou nadpředmětové, navzájem se prolínají a měly by být výsledkem celkového procesu vzdělávání. K dosažení kompetencí by měl směřovat a přispívat celý vzdělávací obsah a činnosti ve vzdělávání (Rámcový vzdělávací program, 2013)

Kompetence k učení by se u žáků po dosažení základního vzdělávání měla projevit schopností plánovat a řídit vlastní učení a chutí dále se vzdělávat. Žák třídí a vyhledává informace, dokáže je propojit do širších souvislostí, vytváří si pozitivní vztah k učení a nachází v něm smysl.

Schopností žáka přemýšlet o nesrovnalostech, rozpoznáním problému a navržením vhodného způsobu řešení je u žáka dosažena kompetence k řešení problémů. Žák volí

vhodné způsoby řešení problému, vyhledává vhodné informace nutné k vyřešení problému a ověřuje správnost řešení.

Kompetence komunikativní by po dosažení základního vzdělávání měla být patrná schopností výstižného vyjadřování, souvislým písemným i ústním projevem a vhodnou argumentací při obhajobě názoru žáka.

Kompetence sociální a personální je založena na účinné spolupráci ve skupině, žák se nebojí požádat o pomoc a pomoc v případě potřeby sám poskytnout. Tato kompetence také přispívá k upevňování mezilidských vztahů.

Předposlední z kompetencí, kterou si má žák osvojit, je kompetence pracovní. Žák bezpečně používá materiály a nástroje a pomocí znalostí a dovedností získaných v jednotlivých předmětech je účinně využívá.

Po ukončení základního vzdělávání si žák uvědomuje svá práva a povinnosti ve škole i mimo ní, podle nastalé situace se zodpovědně rozhoduje, váží si a chrání naše tradice a historické dědictví. Těmito základními znaky se projeví kompetence občanské, z hlediska vztahu k přírodě, žák chápe environmentální problémy a základní ekologické souvislosti (Bělecký, 2007).

7.2 Cíle základního vzdělávání

Základní vzdělávání má za cíl pomoc žákům s postupným rozvíjením klíčových kompetencí a poskytnutí spolehlivého základu všeobecného vzdělání. Škola se snaží o naplnění těchto cílů:

1. Umožnit žákům osvojení strategie učení a motivovat je pro další učení (rozvíjení kompetence k učení) – žáci vyhledávají a třídí informace, dokáží je na základě pochopení efektivně využívat v procesu učení a v praktickém životě. Škola motivuje žáky k samostatnosti při učení a k pochopení nezbytnosti celoživotního vzdělávání – žáci plánují své učení dle svých schopností, chápou potřebu dalšího vzdělávání.
2. Podnítit žáky k logickému uvažování, tvořivému myšlení a k řešení problémů (rozvíjení kompetence k řešení problémů) – žáci objevují vhodná řešení problémů, aplikují ověřené postupy při řešení podobných nebo nových problémových situací.

3. Vést žáky k všestranné, otevřené a účinné komunikaci (rozvíjení kompetence komunikativní) – žáci pro komunikaci s okolním prostředím používají komunikační prostředky, vyjadřují své vlastní názory výstižně a kultivovaně, naslouchají projevům druhých lidí a adekvátně na ně reagují.
4. Zlepšovat schopnosti spolupracovat a respektovat práci a úspěchy druhých (rozvíjení kompetence sociální a personální) – žáci chápou potřebu spolupracovat s ostatními při řešení určitého úkolu, oceňují práci druhých lidí a utvářejí si o sobě samém pozitivní představu.
5. Vést žáky k tomu, aby se projevovali jako svěbytné, svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a plnili své povinnosti (rozvíjení kompetence sociální a personální, občanské) – žáci se účastní při tvorbě třídních pravidel a učí se je respektovat, respektují školní řád ve všedních situacích školního života, jsou si vědomi svých povinností a práv ve škole i mimo ni, chrání a oceňují naše tradice, respektují nároky na kvalitní životní prostředí.
6. Budovat u žáků potřebu vyjadřovat pozitivní přístup v jednání, chování a v poznávání životních situací, zdokonalovat vnímavost a ohleduplnost ve vztahu k ostatním lidem, k přírodě a prostředí (rozvíjení kompetence sociální a personální, občanské) – žáci poznávají hranice vlastních možností a zvyšují své sebevědomí, rozhodují se v souladu se zdravým životním stylem a s ohledem na ochranu životního prostředí.
7. Učit žáky aktivně chránit, rozvíjet a být zodpovědný za tělesné, mentální a sociální zdraví (rozvíjení kompetence občanské, pracovní) – žáci chrání své zdraví i zdraví ostatních a chápou dopady nezdravého životního stylu, prakticky si ověřují zásady chování v krizové situaci.
8. Podnítit žáky k toleranci a ohleduplnosti k druhým lidem, jejich duchovním hodnotám a kulturám, naučit je žít spolu s ostatními lidmi (rozvíjení kompetence občanské) – žáci si určují pravidla pro život ve třídě, vybírají třídní samosprávu, osvojují si zásadní normy společenského soužití, seznamují se s jinými kulturami a učí se je respektovat.
9. Pomoc žákům rozpoznat a zdokonalovat vlastní schopnosti ve shodě s reálnými možnostmi a uplatňovat je společně s osvojenými dovednostmi a vědomostmi při stanovování vlastní životní a profesní orientace (rozvíjení kompetence

pracovní) – žáci reálně posuzují a hodnotí své vlastní výkony a schopnosti, získávají vlastní představu o různých profesích (Král, 2013).

7.3 Začlenění průřezových témat

Tematické okruhy umožňují propojení vzdělávacích oborů a procházejí v ŠVP vzdělávacími oblastmi. Dílčí témata jsou integrována do různých vyučovacích předmětů nebo jsou uskutečňována samostatnými projekty, vyžadujícími po žácích propojení znalostí a dovedností z různých vzdělávacích oborů.

Průřezové téma Osobnostní a sociální výchova je začleněna do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce a v jeho rámci budou žáci vybaveni dovednostmi týkající se spolupráce a komunikace v týmu a v různých pracovních situacích. Dílčí téma Řešení problémů a rozhodovací dovednosti se realizuje například v matematice v 7. ročníku učivem poměr, přímá a nepřímá úměrnost, procenta.

V Environmentální výchově se jednotlivá dílčí témata vyučují jako součást předmětu Přírodopis. Jedná se o téma Základní podmínky života začleněné v 7. ročníku v rámci učiva vyšší rostliny, vyšší živočichové, základní podmínky pro pěstování a téma Vztah člověka k prostředí v 6. ročníku s učivem poznávání přírody, v 7. ročníku s učivem příroda a její ohrožení, pěstování zeleniny a okrasných rostlin a v 8. ročníku s učivem hodnota a podpora zdraví (Král, 2013).

Poznámky k učebnímu plánu

Matematika byla posílena v 6., 7. a 8. ročníku o 1 hodinu, v 9. ročníku o 2 hodiny z disponibilní dotace. Předměty informační a komunikační technologie a přírodopis byly posíleny o 1 hodinu v 7. ročníku. Pro realizaci průřezového tématu Environmentální výchova byl vytvořen předmět základy ekologie, kterému je přiřazena v 9. ročníku 1 disponibilní hodina. Předmět Člověk a svět práce je členěn na tematické okruhy - Práce s technickým materiálem (6. ročník), Pěstitelství (7. ročník), Svět práce (1. pololetí 9. ročníku) a Práce s počítačem (2. pololetí 9. ročníku) (Král, 2013).

Tab. 1.: *Ročníkový plán FZŠ dr. Milady Horákové (Král, 2013)*

2. stupeň						
Vzdělávací oblast / vyučovací předměty	6	7	8	9	ŠVP	RVP
Jazyk a jazyková komunikace					27 + 4	27
Český jazyk a literatura	4 + 1	4	4 + 1	3 + 1	15 + 3	15
Cizí jazyk	3	3	3	3	12	12
Další cizí jazyk	0	0	0 + 3	0 + 3	0 + 6	6
Literární a žurnalistická výchova	X	X	X	0 + 1	0 + 1	X
Matematika a její aplikace					15 + 5	15
Matematika	4 + 1	4 + 1	4 + 1	3 + 2	15 + 5	0
Informační a komunikační technologie					1 + 1	1
Informační a komunikační technologie	1	0 + 1	X	X	1 + 1	0
Člověk a společnost					11 + 1	11
Dějepis	2	2	1 + 1	2	7 + 1	0
Výchova k občanství	1	1	1	1	4	0
Člověk a příroda					21 + 5	21
Fyzika	2	2	1 + 1	1	6 + 1	0
Chemie	X	X	2	1 + 1	3 + 1	0
Přírodopis	2	1 + 1	2	1	6 + 1	0
Zeměpis	2	2	1	1 + 1	6 + 1	0
Základy ekologie	X	X	X	0 + 1	0 + 1	0
Umění a kultura					10	10
Hudební výchova	1	1	X	X	2	0
Výtvarná výchova	2	2	X	X	4	0
Estetická výchova	X	X	2	2	4	X
Člověk a zdraví					10	10
Výchova ke zdraví	1	X	1	0	2	0
Tělesná výchova	2	2	2	2	8	0
Člověk a svět práce					3	3
Člověk a svět práce	1	1	0	1	3	0
Doplňující vzdělávací obory					0 + 4	0
Volitelné 1	X	0 + 2	0	0	0 + 4	X
Celkem základní	28	25	24	21	98	98
Celkem disponibilní	2	5	7	10	24	24
Celkem v ročníku	30	30	31	31	122	122

7.4 Učební osnovy

Učební osnovy: Matematika, Přírodopis, Fyzika mají návaznost na aktivity vytvořené v kapitole 8. V některých aktivitách jsou návaznosti i na jiné vyučovací předměty,

kterými jsou Zeměpis, Člověk a svět práce, Ekologická praktika, Moderní domácnost a Informační a komunikační technologie. Veškeré údaje o učebních osnovách jsou vybrány ze ŠVP FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci. V učebních osnovách jsou zmíněné cíle, které chce škola v rámci daného předmětu dosáhnout spolu s kompletním obsahem učiva v daných ročnících. Učivo začleněné v jednotlivých aktivitách je v textu zvýrazněno.

7.4.1 Matematika

Při vzdělávání žáků v oboru Matematika usiluje škola o využití poznatků a dovedností z oblasti matematiky v praktickém životě (porovnávání, odhady, měření, orientace). Ve výuce se uplatňují kromě klasických forem a metod také skupinová práce, výuka v terénu, laborování, modelování rovinných útvarů a krátkodobé projekty.

Učivo 6. ročníku: osová souměrnost, desetinná čísla, úhel a jeho velikost, dělitelnost, trojúhelník, krychle a kvádr.

Učivo 7. ročníku: zlomky, trojúhelník - shodnost geometrických útvarů, celá čísla, středová souměrnost, racionální čísla, **poměr, přímá a nepřímá úměrnost**, rovnoběžníky, **lichoběžník, procenta, povrch a objem hranolů**.

Učivo 8. ročníku: druhá mocnina a odmocnina, Pythagorova věta, mocniny s přirozeným mocnitelem, **kruh, kružnice**, válec, výrazy, lineární rovnice, **slovní úlohy, konstrukční úlohy, statistika**.

Učivo 9. ročníku: výrazy, rovnice s neznámou ve jmenovateli, soustavy rovnic, funkce, **podobnost**, tělesa, finanční matematika.

7.4.2 Přírodopis

Ve vzdělávacím oboru Přírodopis se žáci učí pochopit příčiny procesů v přírodě, podporuje se schopnost soustavně, spolehlivě a objektivně pozorovat a analyzovat výsledky a vyvozovat závěry. Mezi nejčastější formy a metody výuky patří frontální výuka, skupinová práce, laboratorní práce, referáty, samostatné pozorování, krátkodobé projekty a exkurze.

Učivo 6. ročníku: planeta Země a vznik života na Zemi, základní struktura života, organismy jednobuněčné, **organismy mnohobuněčné**.

Učivo 7. ročníku: zoologie - nauka o živočiších, **botanika - nauka o rostlinách**.

Učivo 8. ročníku: savci, člověk, základy genetiky, **péče o tělesné a duševní zdraví**.

Učivo 9. ročníku: Země- naše planeta, minerály a horniny, utváření zemského povrchu, dějiny Země.

7.4.3 Fyzika

Fyzika se vyučuje jako samostatný obor v rámci všech ročníků na druhém stupni, vede k podpoře poznávání a hledání fyzikálních faktů a vzájemných souvislostí mezi nimi.

Učivo 6. ročníku: látka a těleso, vzájemné působení těles.

Učivo 7. ročníku: **pohyb těles**, světelné jevy, **vlastnosti látek**, kapaliny a plyny.

Učivo 8. ročníku: energie, elektřina a magnetismus, jaderná energie.

Učivo 9. ročníku: energie, zvukové jevy, vesmír.

7.4.4 Zeměpis

Výuka Zeměpisu probíhá převážně ve třídách, ale žáci se také účastní zeměpisných výletů v terénu a exkurzí do ekologického centra Sluňákov.

Učivo 6. ročníku: planeta Země, **glóbus a mapa**, přírodní složky a oblasti Země, zeměpis světadílů a oceánů.

Učivo 7. ročníku: zeměpis světadílů a oceánů, cvičení a pozorování v terénu místní krajiny.

Učivo 8. ročníku: Česká republika na mapě Evropy, krajinné typy v ČR, přírodní poměry ČR.

Učivo 9. ročníku: oblasti ČR, hospodářské poměry v ČR, hospodářství, politická mapa dnešního světa, ochrana přírody a krajiny.

7.4.5 Člověk a svět práce

Výuka v oboru Člověk a svět práce usiluje o osvojení základních pracovních návyků a dovedností, zaměření na ochranu životního prostředí a uplatnění tvořivosti a vlastních nápadů během pracovní činnosti.

Učivo 6. ročníku: zásady hygieny a bezpečí, základy technického kreslení, jednoduché ruční nářadí, práce se dřevem, práce s kovem, práce s plastem.

Učivo 7. ročníku: **bezpečnost a hygiena práce**, základní podmínky pro pěstování, praktické práce, **pěstování zeleniny a okrasných rostlin**, chovatelství.

Učivo 1. pololetí 9. ročníku: trh práce, volba profesní orientace, možnosti vzdělávání, zaměstnání, podnikání.

Učivo 2. pololetí 9. ročníku: ovládání OS Windows, práce s PC a naše zdraví, MS Word, **MS Excel**, paragrafy a PC, počítačová grafika, MS PowerPoint, internet.

7.4.6 Ekologická praktika

Ve vzdělávacím oboru dochází u žáků k rozvíjení samostatné aktivní a tvůrčí činnosti, dovedností spojených se záměrným pozorováním. Žáci provádí pokusy s vyhodnocováním jejich výsledků a vyvozováním závěrů. V tomto oboru se kombinují témata z botaniky, zoologie, ekologie, pěstitelství a chovatelství. Vzdělávání v tomto oboru směřuje k tomu, aby se žáci aktivně zapojili do ochrany životního prostředí, aby ovlivnilo hodnotovou orientaci žáků a aby si žáci uvědomili vztahy mezi prostředím a člověkem. Žáci se v tomto oboru učí o bezpečnosti, základních postupech v biologii, koutku živé přírody, rozmnožování a kvetení rostlin.

7.4.7 Moderní domácnost

Tento obor je začleněn do doplňujících vzdělávacích předmětů, jako povinně volitelný a je uskutečňován v 8. ročníku v rámci vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. V rámci tohoto oboru se žáci seznamují s tématy finance a provoz domácnosti, **příprava pokrmů** a stolování, zdravá výživa, zajímavě s hrnkovými rostlinami, **léčivé rostliny** a potraviny rostlinného a živočišného původu.

7.4.8 Informační a komunikační technologie

Obor Informační a komunikační technologie se vyučuje ve 4. – 7. ročníku a jeho cílem je naučit žáky používat počítač jako prostředek při dalším vzdělávání.

Učivo 6. ročníku: základy práce s počítačem, vyhledávání informací, zpracování a využití informací.

Učivo 7. ročníku: vyhledávání informací a komunikace, **zpracování a využití informací**.

8 DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ ŠKOLNÍ ZAHRADY FZŠ DR. MILADY HORÁKOVÉ

8.1 Výška a stáří stromů

Téma: Využití matematiky při zjišťování stáří a výšky vybraných zástupců dřevin.

Cíl: Žák ve spolupráci s ostatními dokáže vypočítat výšku a stáří stromu na školní zahradě.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 × 2 vyučovací hodiny (2 hodiny měření výšky stromu + 2 hodiny měření obvodu stromu)

Místo: školní zahrada

Pomůcky: psací potřeby, papír, provázek, pravítko, metrová tyč, určovací klíče, tužka, domino, uhel, kancelářský papír, lak na vlasy, pracovní list, tabulky, metr

Mezipředmětové vztahy: matematika, přírodopis, fyzika

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci operují s obecně užívanými znaky, termíny a symboly, kriticky zhodnotí výsledky svého učení, samostatně pozorují a experimentují
- **K řešení problémů:** žáci rozpoznají a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách
- **Sociální a personální:** žáci účinně spolupracují ve skupině

Tematický celek: M – podobnost, Př – botanika (vyšší rostliny)

Časová specifikace: březen-duben

Ročník: vzhledem k učebním osnovám v matematice by bylo nejvhodnější zařadit aktivitu do 9. ročníku

Úvod do problematiky

Na školní zahradě se nachází několik vzrostlých stromů - borovice lesní (*Pinus sylvestris*), topol černý (*Populus nigra*). Tyto stromy mohou posloužit při výuce matematiky. Aktivita se zaměřuje na to, aby žáci byli schopni určit přibližný věk

stromu, jeho obvod a výšku. Získané dovednosti budou moci aplikovat i na jiné stromy nebo například i jiné předměty jako jsou například budovy, lampy veřejného osvětlení a stožáry. S využitím matematiky se žáci naučí používat znalosti i mimo budovu školy.

Motivace

Za nejvyšší strom na naší planetě považujeme sekvoj vždyzelenou (*Sequoia sempervirens*) pojmenovaná „Hyperion“, která měří 115,5 m, což je ještě o 15 metrů více než nejvyšší z věží Katedrály svatého Václava v Olomouci. Proti tomuto velikánu je nejvyšší strom v naší republice, douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) rostoucí ve Vlastiboři na Jablonecku zhruba 1,8 krát menší. Žákům zadáme úkol na výpočet: Kolik metrů tedy měří náš nejvyšší strom?

Kolik metrů měří nejvyšší stromy na školní zahradě? Deset, dvacet nebo více metrů? A jaký obvod tyto stromy mohou asi mít? Jak bychom mohli změřit výšku stromu?

Po úvodním výkladu žáci obdrží rozstříhané domino, na kterém budou některé nové údaje ale i ty, které se dozvěděli z výkladu. Jejich úkolem bude správně k sobě přiřadit dva odpovídající si pojmy, například: Nejvyšší strom na světě – Sekvoj vždyzelená (115,5 m). Po správném složení by žáci měli obdržet uzavřený kruh.

Nejvyšší strom na světě	Nejstarší strom na světě
Borovice osinatá (5 063 let)	Douglaska tisolistá (64 m)
Nejvyšší strom v České republice	Největší obvod kmene stromu v České republice
Lípa velkolistá (1259 cm)	Nejmohutnější strom na Olomoucku
Lípa velkolistá (905 cm)	Sekvoj vždyzelená (115,5 m)

Obr. 3.: *Domino k výšce stromů.
Ostříhnout podle přerušované čáry*



Pracovní postup

Na začátku práce žáky rozdělíme do skupin po čtyřech. Ve skupinách budou žáci postupně provádět určení dřeviny, odhad výšky a následně provedou měření výšky. Výsledky měření budou žáci zaznamenávat do připravené tabulky. Žáci budou mít za úkol určit borovici lesní, topol černý, libovolně zvolenou jabloň a smrk ztepilý (*Picea abies* L.) rostoucí v areálu školy před vstupem na školní zahradu. Ve skupině každý žák provede vlastní měření a dílčí hodnoty zapíše do tabulky, z těchto hodnot následně vypočítá průměrnou hodnotu odpovídající měření. Tímto postupem si každý žák osvojí základy měření a skupiny si mezi sebou budou moci lépe porovnat výsledky svých měření. Na každé měření bude mít skupina přibližně 20 minut.

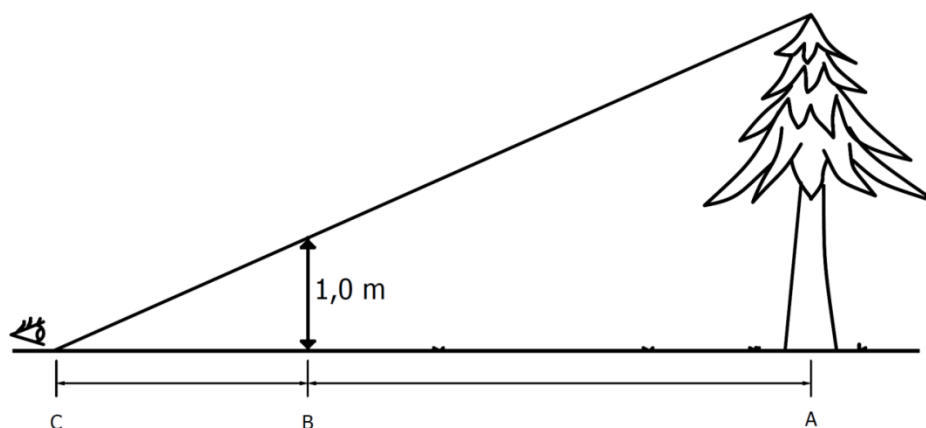
1. Odhad a měření výšky stromu

Dříve, než žáci začnou s měřením výšky stromů, provedou odhad výšky. Pro žáky je trénování odhadu velmi důležité a přínosné, na začátku dělá žákům obvykle velké problémy. Pokud mají žáci s odhadováním potíže, může jim učitel sdělit pomocný údaj

například o výšce sloupu veřejného osvětlení, který je vysoký 8 m nebo o tom, že balkon protějšího panelového domu v prvním patře je ve výšce 3 m od země.

a) Měření pomocí metrové tyče

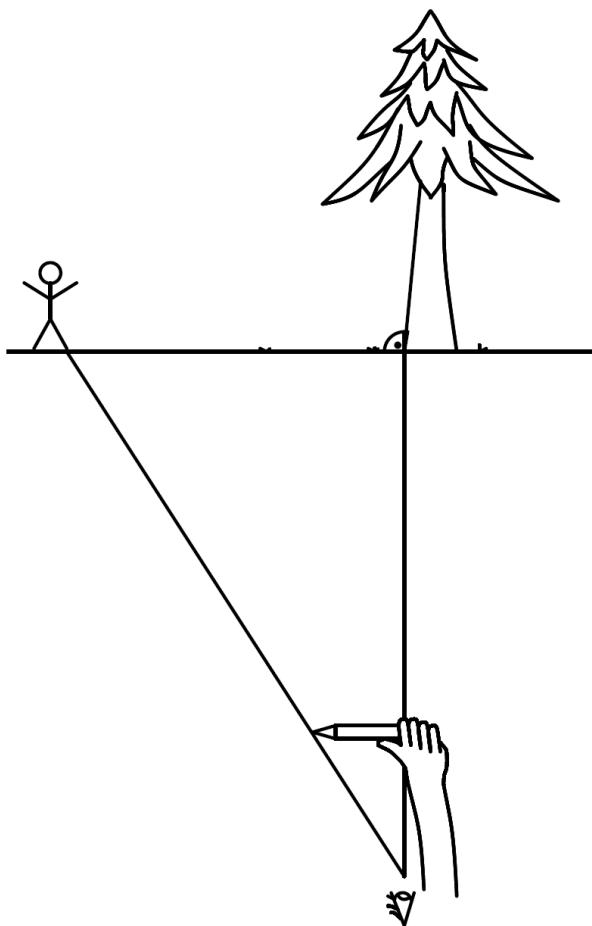
Tato metoda je založena na podobnosti dvou pravoúhlých trojúhelníků a dá se použít ve vodorovném terénu, kterým školní zahrada je. K samotnému měření potřebujeme metrovou tyč, kterou zabodneme v určité vzdálenosti od stromu do země (na obrázku je tato vzdálenost vyznačena pomocí úsečky AB). Potom si lehneme na zem před tyč (vzdálenost bodů BC) a díváme se přes vrchol tyče na vrcholek stromu. Celkovou velikost stromu následně zjistíme z poměru stran v trojúhelnících jako celkovou velikost úsečky AC ku velikosti úsečky BC (Šrom, 2007). Znázornění metody je na obrázku 4. V prostorách školní zahrady je vhodné tyč umísťovat v blízkosti měřeného objektu, jinak by pozorovací vzdálenost byla příliš velká.



Obr. 4.: Měření pomocí metrové tyče

b) Měření výšky pomocí tužky

Základem této metody je úvaha o tom, že by se výška stromu nejlépe měřila, pokud bychom strom pokáceli (Junakrovensko, 2007). Při této metodě strom opticky pokácíme za pomoci tužky. Tužku držíme v natažené ruce tak, abychom přes palec viděli patu stromu a přes vrchol tužky špičku stromu, následně tužku překlápíme o 90 stupňů (tužka je v horizontální poloze). V tuto chvíli potřebujeme pomoc další osoby, ta půjde od paty stromu ve směru tužky tak dlouho až se dostane do zákrytu se špičkou tužky. Nakonec změříme ušlou vzdálenost pomocníka od kmene stromu, a tak získáme přibližnou výšku stromu. Znázornění metody je na obrázku 5.



Obr. 5.: *Měření výšky pomocí tužky*

2. Odhad a měření obvodu kmene stromu

Stejně jako v případě výšky stromu i odhadování obvodu kmene činí žákům značné problémy. Měření obvodu kmene provádíme ve výšce 130 cm nad zemí (podle zákona č. 349/2009 Sb. se nesmí kácet stromy s obvodem větším než 80 cm ve výšce 130 cm bez povolení). Měření provádí žáci pomocí provázku, který následně změří pravítkem. Při měření upozorníme žáky na důležitost pečlivého měření provázku pravítkem. Během měření by mohlo dojít k nepřesnostem v měření, kvůli špatné manipulaci s pravítkem a provázkem. S žáky také vyzkoušíme orientační měření obvodu pomocí objetí kmene pažemi, přičemž přibližně platí, že délka roztažených paží se rovná naší tělesné výšce.

3. Výpočet stáří stromu

Pokud nechceme strom pokácet a počítat věk pomocí letokruhů, je vhodnou metodou, která nám určí orientační věk dřeviny, určení stáří na základě obvodu stromu.

V předchozím bodě jsme změřili obvod kmene ve výšce 130 cm nad zemí, tato hodnota je pro výpočet stáří stromu velmi důležitá. Naměřený obvod vydělíme číslem 3 (jedná se o zaokrouhlenou hodnotu konstanty $\pi = 3,14$ na celé číslo) a získáme pravděpodobný věk dřeviny. Matematicky můžeme tento postup vyjádřit za pomoci vzorce $d = \frac{o}{3}$, kde d je průměr kmene, o obvod. V této metodě vycházíme z předpokladu, že strom za 1 rok zvětší průměr kmene o 1 cm. Pokud bychom tedy naměřili obvod kmene například 51, po vydělení bychom získali výslednou hodnotu 17, která odpovídá přibližnému stáří stromu 17 let.

Rozšiřující možnost:

- Děti mohou naměřené údaje v tabulce doplnit o vytvoření frotáže na kancelářský papír za pomoci uhlu (žáci přiloží na kmen stromu kancelářský papír a za pomoci plochy uhlu několikrát přejedou přes papír, aby získali otisk kůry kmene, následně frotáž zafixují pomocí laku na vlasy).

Poznámky:

- *Pokud bychom měřili stromy s dětmi pravidelně, mohli bychom vytvořit zajímavý přehled růstu stromů na školní zahradě*
- *Z naměřených záznamových archů bychom s žáky mohli vytvořit ve škole nástěnku, ukazující nárůsty stromů*
- *Tabulky by mohly sloužit k podrobné statistice růstu: O kolik stromy vyrostly během celkového studia žáků na škole? Proč se v určitém období nedařilo růstu stromů?*

Zakončení:

Na konci hodiny žáci budou mít vyplněný pracovní list s tabulkou. Skupiny si mezi sebou sdělí výsledné hodnoty a zjistí, zda se jejich hodnoty liší, nebo naopak, zda měřili všichni stejně. Pokud žáci zjistí, že jejich výsledky měření se neshodují, pokusil by se vyučující zjistit, kde mohla nastat chyba měření, a která skupina má údaje správně.

Vhodné otázky k diskusi:

- *Která metoda měření výšky stromu by mohla být přesnější a proč?*
- *Který strom je nejvyšší (nejstarší)?*

Pracovní list č. 1 – Výška a stáří stromů

Členové skupiny:

.....



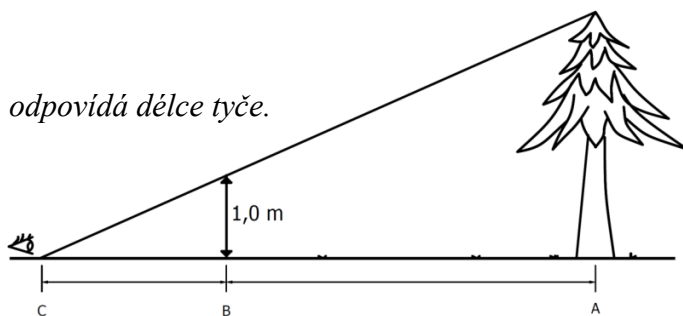
1. Měření výšky stromu

a) Měření pomocí metrové tyče:

- Zabodni tyč ve zvolené vzdálenosti od stromu do země, je vhodné tyč zabodnout blíže ke stromu
- Lehni si na zem a dívej se přes vrchol tyče na špičku stromu
- Výšku stromu zjistíš z poměru stran v trojúhelníku podle vzorce pro poměr:

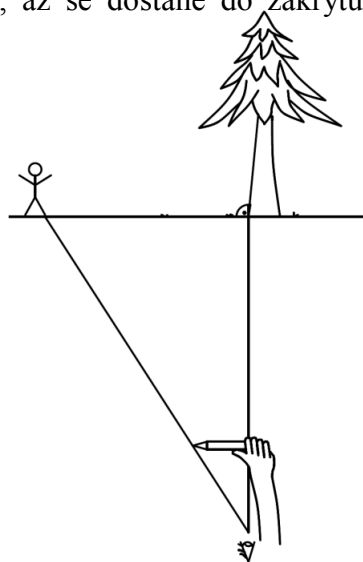
$$\frac{x}{1} = \frac{AC}{BC}$$

Poznámka: V poměru číslo 1 odpovídá délce tyče.



b) Měření pomocí tužky:

- Drž tužku v natažené ruce
- Dívej se tak, abys přes palec viděl patu stromu a přes špičku tužky vrchol stromu
- Tužku překlop o 90 stupňů (vodorovné poloha)
- Nehýbej rukou
- Spolužák půjde od paty stromu ve směru tužky, až se dostane do zákrytu se špičkou tužky
- Změř vzdálenost od paty stromu ke spolužákovi



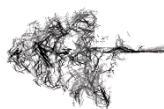


2. Měření obvodu kmene a výpočet stáří stromu

- Obvod měř ve výšce 130 cm nad zemí
- Výšku 130 cm nad zemí si naznač pomocí metru
- Pomocí provázku změř obvod kmene
- Provázek změř pomocí pravítka
- Přibližný věk stromu určíš vydělením obvodu kmene číslem 3
- $d = \frac{o}{3}$

Měření výšky stromů

Název dřeviny	Odhad výšky [cm]					Naměřená výška 1. způsobem [cm]					Naměřená výška 2. způsobem [cm]				
	1	2	3	4	průměr	1	2	3	4	průměr	1	2	3	4	průměr



Měření obvodů stromů

Název dřeviny	Odhad obvodu [cm]					Naměřený obvod [cm]				
	1	2	3	4	průměr	1	2	3	4	průměr

8.2 Rostliny ve čtvercové síti

Téma: Mapování terénu a propojení matematiky s přírodopisem

Cíl: Žák znázorní rozložení rostlin ve čtvercové síti a zjistí průměrný počet rostlin v dané oblasti

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Místo: školní zahrada

Pomůcky: psací potřeby, čtverce ze síťoviny, dřevěné kolíky na upevnění sítě, atlasy rostlin, klíče k určování rostlin, lupa, čtverečkovaný papír

Mezipředmětové vztahy: matematika, přírodopis

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci samostatně experimentují, využívají matematické dovednosti k seznámení s rostlinami
- **Personální a sociální:** žáci chápou potřebu spolupracovat při řešení problémů

Tematický celek: M – poměr, přímá a nepřímá úměrnost, Př – botanika (vyšší rostliny)

Časová specifikace: květen- červen

Ročník: 7. ročník

Úvod do problematiky

Žáci často nemají představu o tom, že travnatá plocha není složená z jednoho rostlinného druhu, ale že se jedná o společenstvo rostlin. Počet i zastoupení jednotlivých druhů se pro žáky může stát zajímavým zjištěním. S žáky na konci 7. ročníku tedy na přelomu května a června jsou probrané veškeré rostlinné čeledi. Žáci tedy mají přehled o rostlinách vyskytujících se v jejich okolí.

Motivace

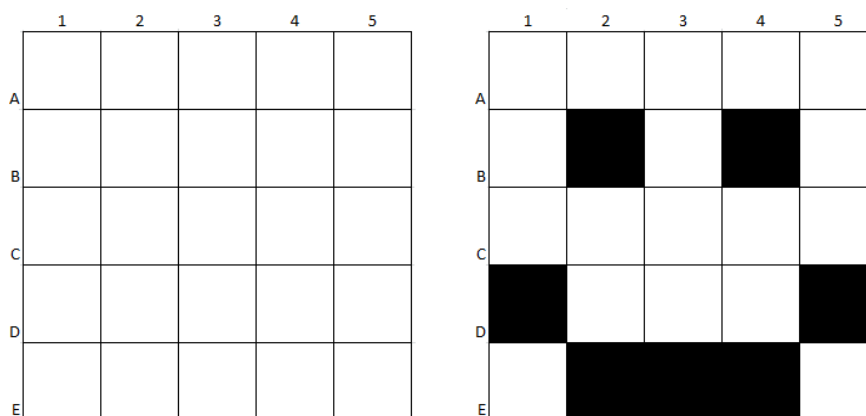
Při pozorování rostlin několik let na stejném místě můžeme získat podrobný obraz o tom, jak se mění složení rostlin (Burešová, 2007).

Přípravy

Před samotným vyučováním je nezbytné připravit čtvercové síť. Síť si může každý vyučující vytvořit ze strojové síťoviny s rozměry jednotlivých ok 10×10 cm, pro školní potřeby stačí vytvořit čtverec o straně 50 cm. Takto vytvořené síť se snadno skladují a nezaberou mnoho místa. Vhodným doplněním sítě jsou popisky souřadnic písmeny A – E na jedné straně a čísly 1 – 5 na straně druhé. Důležité je také upozornit správce zahrady, aby před uskutečněním aktivity neposekal travnatou plochu.

Pracovní postup

Před samotným mapováním terénu vyzkoušíme, jak se žáci orientují ve čtvercové síti. Každý žák dostane čtvercovou síť (viz obrázek 6), do které na základě pokynů zaznačí políčka: B2, E3, D5, E2, B4, D1, E4. Jaký objekt vznikl na základě diktovaných souřadnic?



Obr. 6.: Ukázka čtvercové sítě určené pro procvičení orientace

S žáky rozložíme připravené síť na travnaté ploše a v rozích je upevníme pomocí kolíků. Žáky následně rozdělíme do skupin po pěti. Úkolem žáků bude na vytyčené ploše rozpoznat rostliny vyskytující se často na travnaté ploše. Mezi hledané rostliny řadíme: sedmikrásku chudobku (*Bellis perennis* L.), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*), popenec břečťanolistý (*Glechoma hederacea* L.), mochna husí (*Potentilla anserina* L.), hluchavka nachová (*Lumium purpureum* L.), jetel plazivý (*Trifolium repens* L.), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris* Medik.), jitrocel větší (*Plantago major* L.). Tyto rostliny by žáci měli být schopni určit. V každé skupině bude k dispozici klíč k určování rostlin atlas rostlin, podle kterých budou moci zástupce

Rozšiřující možnost

- ## Zakončení

Tab. 2.: *Rozdělení síťového čtverce mezi 5 žáků*

žák 1	žák 1	žák 2	žák 2	žák 2
žák 1	žák 1	žák 1	žák 2	žák 2
žák 3	žák 4	žák 4	žák 4	žák 4
žák 3	žák 3	žák 5	žák 5	žák 4
žák 3	žák 3	žák 5	žák 5	žák 5

žák 1 žák 2 žák 3 žák 4 žák 5

8.3 Jak přichází chléb na svět

Téma: Význam obilnin pro lidskou společnost

Cíl: Žák stanoví základní statistické údaje (průměr, modus, medián) na zástupci pšenice seté. Žák rozezná základní druhy obilnin podle hlavních znaků.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 3 vyučovací hodiny

Místo: školní zahrada

Pomůcky: rostliny obilnin (pšenice vypěstovaná na školní zahradě, ostatní druhy opatří vyučující), různé druhy zrn, pšenice na mletí, mlýnek, voda, sůl, vaříč, pánev, olej, psací potřeby, papír, pracovní list, 4 neoznačené nádoby s pšenicí, ječmenem, žitem a ovsem

Mezipředmětové vztahy: přírodopis, matematika, moderní domácnost

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci propojují poznatky z různých vzdělávacích oblastí do širších celků
- **Pracovní:** žáci bezpečně používají nástroje k přípravě obilné placky

Tematický celek: M – statistika, procenta, MD – příprava pokrmů, Př – botanika (lipnicovité)

Časová specifikace: září

Ročník: 8. ročník

Úvod do problematiky

Toto téma je inspirováno projektem Ze zrna chléb, uskutečňovaným na Waldorfské škole. Princip celoročního projektu ve Waldorfské škole spočívá v seznámení žáků s jednotlivými činnostmi, které souvisí s pěstováním obilí a jeho následným zpracováním. Během podzimu žáci postupně zryjí půdu, pohrabou ji, zasejí obilí a sledují jeho růst. Každý žák má vlastní sešit, do kterého zaznamenává výsledky svého pozorování. V létě žáci se svými rodiči posečou obilí a na začátku následujícího školního roku ho vymlátí v Hanáckém skanzenu v Příkazech u Olomouce. Ve škole žáci obilí semelou a celý projekt je ukončen na svátek Svatého Martina, jedná se o dobu obdarovávání. Děti se navzájem obdarovávají upečenými rohlíky a chleby. Cílem

projektu je uvědomění si žáků kolik práce a času se skrývá za jednotlivými bochníky chleba.

S žáky základní školy neprovádíme celý projekt tak, jako provádí žáci Waldorfské školy, ale rozdělila jsme ho na dvě dílčí aktivity. První aktivita se věnuje statistickému měření vypěstovaných rostlin a je pro ni připraven pracovní list. Druhá aktivita se zabývá vlastnostmi základních druhů obilnin a zpracováním obilíků pšenice.

Motivace

Obilniny jsou nezbytné pro většinu lidské společnosti. Obilí má oproti jiným plodinám značné výhody v jeho vysokém výnosu, trvanlivosti a skladovatelnosti, je možné ho přepravovat na velké vzdálenosti bez většího poškození (Burešová, 2007). Většina z nás si neuvědomuje, že mezi obilniny řadíme i rýži, pro naše účely se ovšem budeme zabývat pouze čtyřmi našimi nejznámějšími a nejdůležitějšími obilninami, kterými jsou pšenice setá (*Triticum aestivum*), žito seté (*Secale cereale*), ječmen setý (*Hordeum vulgare*) a oves setý (*Avena sativa*). Během letních prázdnin nepotřebují obilniny žádnou zvláštní péči a nestávají se terčem zlodějů (Valeriánová, Křivanová, 2007). Rozpoznat naše nejznámější druhy obilnin bývá často problém, v této aktivitě budou zdůrazněné hlavní znaky jednotlivých druhů.

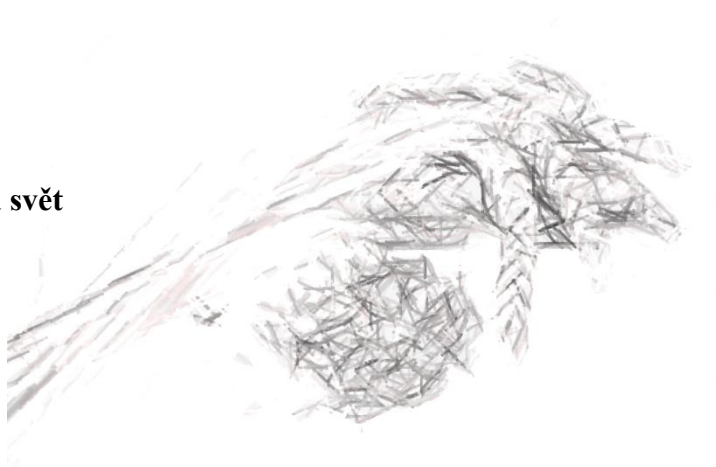
Postup 1. části aktivity

S žáky na začátku školního roku v 7. ročníku vysejeme na část pěstební plochy ozimou formu pšenice seté. Pšenici sejeme v šířce řádku 12 – 15 cm do hloubky 4 -5 cm. Pro ukázkou růstu pšenice postačí plocha 1 × 2 m, na tuto plochu použijeme zhruba 40 g pšenice. Žáci mohou během celého školního roku pozorovat, jak pšenice roste a postupně dozrává.

Na začátku následujícího školního roku (žáci jsou tedy v 8. ročníku) každý z žáků dostane dvě rostliny pšenice, vypěstované na školní zahradě a bude mít za úkol, podle úkolů v pracovním listě doplnit a vypočítat správné údaje. V předpřipravené tabulce, žáci doplní počet řádků podle množství klasů na jednotlivých rostlinách. Posledním úkolem žáků je podle předlohy v podobě rostliny pšenice načrtnout rostlinu.

Pracovní list č. 2 – Jak přichází chléb na svět

Jméno a příjmení



Změř výšku všech stébel i s klasem na jednotlivých rostlinách a vypočítej průměrnou výšku stébla rostliny

*Výšky stébel u **první** rostliny:*

*Průměrná výška stébla u **první** rostliny:*

*Výšky stébel u **druhé** rostliny:*

*Průměrná výška stébla u **druhé** rostliny:*

Spočítej zrna na jednotlivých klasech

Rostlina 1		Rostlina 2	
Klas číslo	Počet zrn	Klas číslo	Počet zrn

Vypočítej pro každou z rostlin průměrný počet zrn v klasu.



Urči modus počtu zrn v jednotlivých klasech z obou rostlin dohromady.

Urči medián počtu zrn v jednotlivých klasech dohromady pro obě rostliny.

Náčrtek stébla pšenice ze zvolené rostliny:

Postup 2. části aktivity

Druhou část aktivity realizujeme na začátku školního roku. Aktivita bude realizovaná v návaznosti na první část. Prvním úkolem žáků bude rozlišení čtyř základních druhů obilnin. Žáci ve dvojicích obdrží celé rostliny a jejich plody, budou mít za úkol přiřadit podle popisu vyučujícího názvy rostlin s jejich zástupcem a plodem. Rostliny pšenice jsou získané ze školní zahrady, ostatní druhy obilnin zajistí vyučující.

1. Tvar zrna protáhlý, na jednom konci zúžený, výška 60 – 150 cm, květenství klas, zrno modrozelená barva (žito)
2. Nejvyužívanější obilnina pro výrobu mouky, výška 50 – 130 cm, zrno načervenalé (pšenice)
3. Slouží pro výrobu piva nebo krup, dlouhé osiny, obilky s obaly, šedobílá barva (ječmen)
4. Květenství lata, výška 40 – 150 cm, barva zrna zlatavá, nejčastěji se využívá při výrobě müsli (oves)

Po správném přiřazení všech druhů obilnin, s žáky vytvoříme tabulku charakteristických určovacích znaků.

Tab. 3.: *Charakteristické rysy jednotlivých druhů obilovin*

	Květenství	Povrch obilky	Poměr zrna délka : šířka	Barva	Využití
Pšenice	klas	hladký	7 : 3	načervenalá	mouka, krupice, škrob
Ječmen	klas	drsny	9 : 4	šedobílá	kroupy, slad
Žito	klas	drsny	9 : 3	modrozelená	mouka, kávovina
Oves	lata	hladký	11 : 3	zlatavá	ovesné vločky

Pro práci v další části vyučovací hodiny s žáky na základě předchozích získaných informací vybereme jednu ze čtyř předem připravených neoznačených nádob, ve které se nachází pšenice. Pšenici použitou pro tuto hodinu jsme vypěstovali s žáky na školní zahradě pro první část aktivity.

Žáci si s pomocí mlýnků a kamenů vyzkouší výrobu mouky, ze které budeme v hodině vyrábět pšeničné placky. V našich podmínkách se nemůžeme srovnat

s profesionálními mlýny, kde potřebují ze zrna získat co největší výnos, činící více než 70 %.

Recept:

Suroviny: 500 g hladké mouky, 1 lžíce soli, 120 ml vody, 120 ml oleje.

Postup: V míse spojíme 2/3 mouky s vodou, solí a olejem. Vznikne nám řídké těsto, do kterého postupně zapracováváme zbylou mouku. Z těsta válíme tenké placky, které na pánvi opečeme do zlatova.

Během výroby pšeničných placek položíme žákům otázky a zadáme jim početní příklady:

- Jak vznikají různé druhy mouky? (*V mlýně se zrno několikrát po sobě mele, z každého mletí vzniká mouka a zbytek zrna, který následně opět meleme. Každá takto namletá mouka se skladuje v mlýně zvlášť. Různé druhy mouky vznikají smísením jednotlivých typů mouk, podle požadované hrubosti*)

Příklad č.1.: V září jsme na pěstební plochu vyseli 200 obilek, z každé obilky vyrostou 3 klasy, pokud je v každém klasu 50 obilek kolik jsme jich sklídili celkem?

$$x = 200 \times 3 \times 50 = 30\,000 \text{ obilek}$$

Příklad č.2.: Hmotnost 230 zrn pšenice je 10 g, kolik váží celkové množství sklizených obilek pšenice?

$$x = \frac{30000 \times 10}{230} = 1304 \text{ g}$$

Příklad č.3.: Kolik kg mouky vyrobíme z 5 t obilí, pokud výtěžnost činí 50 %, 65 % a 70 %?

$$\begin{array}{l} 5000 \text{ kg} \dots\dots\dots 100 \% \\ \underline{x \text{ kg} \dots\dots\dots 50 \%} \\ x = \frac{50}{100} \times 5000 = 2500 \text{ kg} \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5000 \text{ kg} \dots\dots\dots 100 \% \\
 \underline{x \text{ kg} \dots\dots\dots 65 \%} \\
 x = \frac{65}{100} \times 5000 = 3250 \text{ kg}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5000 \text{ kg} \dots\dots\dots 100 \% \\
 \underline{x \text{ kg} \dots\dots\dots 70 \%} \\
 x = \frac{70}{100} \times 5000 = 3500 \text{ kg}
 \end{array}$$

Zakončení

V průběhu této aktivity mohou žáci získat představu o náročnosti přípravy pečiva. Získají představu o možném zisku výnosu z jednoho zrna pšenice a o tom jakému množství mouky tento výnos zhruba odpovídá. Po skončení této aktivity by každý z žáků měl poznat rostlinu pšenice i s jejím zrnem. Pro procvičení základů statistiky žáci zjistí průměrný počet zrn v klasu, průměrnou výšku rostliny a jaké hodnoty zrn v klase odpovídají hodnotám modus a medián. Aktivita je zakončena pečením pšeničné placky z vlastnoručně namleté mouky.

8.4 Léčivé rostliny

Téma: Poznávání léčivých rostlin, seznámení s jejich sběrem

Cíl: Žák na základě charakteristických znaků posoudí, o jaký druh léčivé rostliny se jedná, vypočítá, o kolik rostlina při sušení změní svou hmotnost a připraví čaj na odpočinek.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Místo: školní zahrada

Pomůcky: kelímky, nůžky, šňůrka, psací potřeby, blok, váha, určovací klíče, kartičky s charakteristikou rostlin, džbán

Mezipředmětové vztahy: přírodopis, matematika, moderní domácnost

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci na základě pochopení využívají informace v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě
- **Personální a sociální:** žáci účinně spolupracují ve skupině, podílí se na vytváření příjemné atmosféry v týmu
- **Pracovní:** žáci získají znalosti k využití léčivých rostlin a naučí se jak připravit čaj

Tematický celek: M – slovní úlohy, MD – léčivé rostliny, PŘ – botanika (vyšší rostliny),

Časová specifikace: červen

Ročník: 8. ročník

Úvod

Léčivé rostliny na našich zahradách přinášejí nejenom krásu a vůni, ale také užitek. Za dob našich prababiček byly součástí domácí lékárny a měly by být její součástí i dnes. V této aktivitě využijeme záhonu léčivých rostlin, jehož návrh byl proveden v předchozí bakalářské práci.

Motivace

Používáte doma některé léčivé rostliny? V dnešní době se často v době nemoci obracíme na uměle vytvořená léčiva, přitom bychom některým onemocněním mohli předejít, některé projevy nemoci bychom mohli zmírnit a některé nemoci spojené s nachlazením můžeme zcela vyléčit i bez návštěvy lékaře. Je důležité ovšem podotknout, že vážná onemocnění nikdy nepodceňujeme a vyhledáme pomoc odborníka (Burešová, 2007).

Sklizení

Rostliny sklízíme za suchého a slunného počasí, neboť v tu dobu rostlina obsahuje nejvíce účinných látek. Nejvhodnější čas sběru se uvádí kolem poledne. Při sběru nemocné a silně znečištěné části předem odstraníme. Nať stříháme nad zemí, květy sbíráme celé nebo pouze korunní plátky odštípnutím nebo odstřižením (Burešová, 2004).

Sušení

Rostliny sušíme v suchém a stinném místě s dostatečným přístupem vzduchu. Sušit můžeme v tenkých vrstvách na sítích, sušením ve svazcích nebo pomocí sušiček, teplota při sušení nadzemních částí rostliny ovšem nesmí přesáhnout 40 °C (Burešová, 2004).

Určování léčivých rostlin na školní zahradě

Na školní zahradě jsou jednotlivé léčivé rostliny opatřené jmenovkou. Žákům do skupin učitel rozdává nastříhané kartičky z tabulky 4 s charakteristikou nutnou pro rozpoznání jednotlivých rostlin. Úkolem žáků je složit kartičky z tabulky 4 v pořadí v jakém jsou rostliny vysazené na záhonu léčivých rostlin. Po správném přiřazení jednotlivých kartiček k rostlinám žákům vyjde slovní spojení „čaj na odpočinek“. Tato legenda jim prozradí náplň další hodiny, která bude následovat zhruba za 14 dní po usušení rostlin.

Rostliny pěstované na záhonu léčivých rostlin a jejich sesychací poměry

Plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis* L.) – 5:1

Saturejka zahradní (*Satureja hortensis* L.) – 5:1

Pažitka pobřežní (*Allium schoenoprasum* L.) – 4:1

Tymián obecný (*Thymus vulgaris* L.) – 4:1
Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis* L.) – 4:1
Dobromysl obecná (*Origanum vulgare* L.) – 4:1
Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis* L.) – 4:1
Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia* Mill.) – 5:1
Meduňka lékařská (*Melisa officinalis* L.) - 5:1
Máta klasnatá (*Mentha spicata* L.) - 5:1
Kostival lékařský (*Symphytum officinale* L.) – 6:1
Brutnák Lékařský (*Borago officinalis* L.) – 8:1
Rozmarýna lékařská (*Rosmarinus officinalis* L.) – 4:1
Kozlík lékařský (*Valeriana officinalis* L.) – 4:1

Postup

S žáky provedeme v první hodině po správném přiřazení rostlin sklizeň léčivých rostlin. Zopakujeme pravidla správného sběru léčivých rostlin. Špinavé části rostlin omyjeme, poškozené, nebo nemocné části rostlin odstraníme. Sušíme vždy jen zdravé rostliny. Žáci zváží hmotnost jednotlivých sklizených druhů a zaznamenají si údaje. Následně rostliny připravíme na sušení. Žáci jednotlivé nasbírané rostliny sváží do svazků a společně je zavěsíme na suché, stinné místo s dostatečným přístupem vzduchu.

V další hodině jsou již rostliny usušené a žáci opět zváží jednotlivé druhy. Úkolem žáků bude zjistit, jak se změnila váha rostlin, kolik procent své váhy rostliny ztratily a kolik gramů činí tato ztráta. Kolika procentní výtěžnost z rostliny tedy získáme? Na základě sesychacích poměrů žáci zkontrolují, zda sušení a následné vážení odpovídá stanoveným hodnotám. Dalším úkolem pro žáky je stanovení průměrné hmotnosti jedné čajové a polévkové lžice připravené čajové směsi. Během vážení a následných výpočtů s žáky připravíme čaj na odpočinek.

Příprava čaje na odpočinek

Pokud připravujeme bylinné čaje, je velmi důležité jejich správné dávkování. S žáky vytvoříme směs čaje na odpočinek smísením 1 dílu meduňky, 1 dílu máty, 1 dílu levandule a 1 dílu dobromysli (Burešová, 2004). Jednu čajovou lžičku směsi zalijeme 250 ml vroucí vody, přikryjeme a necháme 15 minut louhovat. V našem případě chceme vytvořit dostatečné množství čaje, proto dvacet čajových lžiček zalijeme 5 litry vroucí

vody a necháme 15 minut louhovat. Po vyluhování čaj scedíme do džbánu a rozlijeme dětem do připravených kelímků.

Výpočty čajových směsí:

Doporučené dávkování bylinného čaje je zpravidla 1 čajová lžice na 250 ml vody (Roth, 2007). Takto dávkovaný čaj se pije třikrát denně po dobu zhruba čtrnácti dní. Bylinné čaje se nesmějí užívat dlouhodobě, jinak zbytečně zatěžují organismus.

$$1 \text{ čajová lžička} = 1,5 - 2 \text{ g}$$

$$1 \text{ polévková lžice} = 5 \text{ g}$$

$$1 \text{ šálek} = 250 \text{ ml}$$

Příklad č.1: Čaj proti kašli se má pít 14 dní 3 × denně. Kolik čajové směsi dostane pacient, jestliže máme použít na 250 ml vody jednu čajovou lžičku směsi? (Hmotnost směsi proti kašli na 1 lžičce je 1,5 g.) [63 g]

Příklad č.2.: Babka bylinkářka z vypěstované meduňky na své zahradě připravila 34 sáčků po 5 dkg a 58 sáčků po 25 g. Kolik meduňky babka tento rok vypěstovala? [315 dkg = 3150 g]

Zakončení

Výstupem vyučovací hodiny bude zpráva o naměřených váhových hodnotách jednotlivých druhů léčivých rostlin, o jejich úbytku na váze a srovnání se sesychacími poměry pro jednotlivé rostliny. Každý z žáků bude mít také zapsaný postup přípravy odpočinkového čaje.

Tab. 4.: *Charakteristika léčivých rostlin*

Bylina se světlými skvrnami na listech, květy zpočátku červené později modré, používá se na léčbu plicních nemocí.	Č
Na bázi dřevnatící bylina, lodyha zelená až fialová, malé úzké listy, povzbuzuje chuť k jídlu, snižuje krevní tlak, zabraňuje nadýmání.	A
Bylina vytvářející trsy, listy trubkovité, obsahuje vitamín C a B ₂ , oblíbená naťová zelenina, cibulová vůně, podporuje trávení.	J
Rostlina drobného vzrůstu, listy krátce řapíkaté na svrchní straně lysé, na spodní plstnaté, působí dezinfekčně a antibioticky, listy se často používají jako koření.	N
Vstřícné téměř přisedlé listy, používá se při léčbě průdušek, účinně působí proti zánětům.	A
Bylina s červenou srstnatou lodyhou, listy řapíkaté, celokrajné, vstřícné, používá se jako koření (oregano), působí desinfekčně, usnadňuje odkašlávání.	O
Šedoplstnatá rostlina, silně aromatický, sbírají se listy, snižuje pocení, působí protizánětlivě, používá se jako kloktadlo.	D
Rostlina s čárkovitými, přisedlými, vstřícnými listy, sušené květy se používají do vonných polštářů, uplatňuje se v kosmetickém průmyslu.	P
Bylina vonící po citronech, vstřícné řapíkaté listy, pilovitá čepel, používá se jako uklidňující prostředek, zpomaluje tep, uvolňuje křeče a napětí.	O
Bylina vonící po mentolu, čtyřhranná lodyha s krátce řapíkatými listy, používá se při onemocněních dýchacích cest.	Č
Bylina se srstnatou lodyhou u země čtyřhrannou, střídavé listy s vyniklou žilnatinou; používá se kořen, podporuje regeneraci tkání a zmírňuje bolest.	I
Bylina vonící po okurkách, srstnatá, posiluje nervový systém, působí močopudně.	N
Rostlina s výraznou vůní, listy úzké, vstřícné spodní strana šedivá horní tmavě zelená, kvete drobnými bílými květy; zlepšuje trávení, zlepšuje krevní oběh.	E
Bylina dorůstající výšky až 2 m, složené listy, používá se oddenek při nespavosti a úzkosti.	K

8.6 Odhady

Téma: Využití matematiky v praktických situacích v životě

Cíl: Žák odhadne obvod školní zahrady, provede měření a na jeho základě znázorní současný stav školní zahrady.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Místo: školní zahrada

Pomůcky: papír, pásmo, rýsovací potřeby, psací potřeby, pracovní list

Mezipředmětové vztahy: matematika, zeměpis

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci operují s obecně užívanými znaky, termíny a symboly, kriticky zhodnotí výsledky svého učení, samostatně pozorují a experimentují
- **K řešení problémů:** žáci rozpoznají a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách
- **Sociální a personální:** žáci účinně spolupracují ve skupině

Tematický celek: M - konstrukční úlohy, rovinné útvary, Z – globus a mapa

Časová specifikace: květen

Ročník: 8. Ročník

Úvod do problematiky

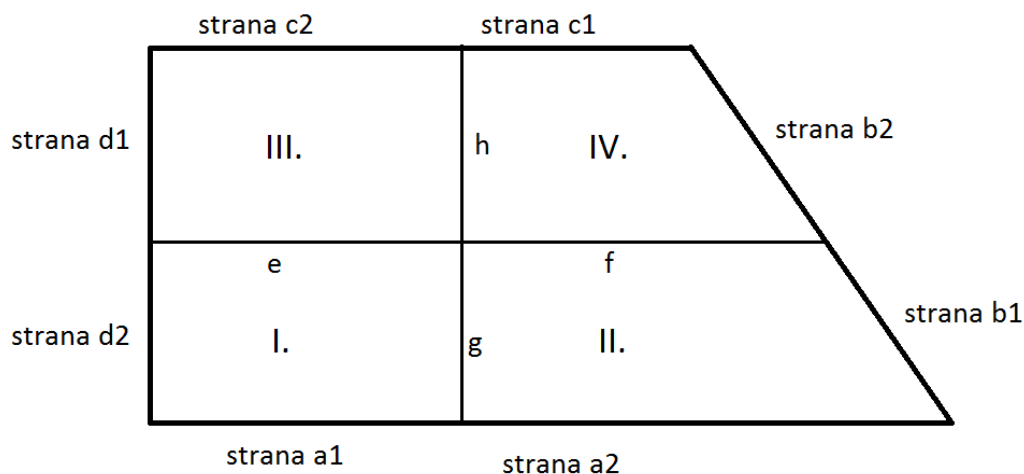
Školní zahradu můžeme s žáky vhodně využít v matematice pro zopakování odhadů a výpočtů obvodů a obsahů rovinných útvarů, pro vytvoření plánu zahrady s jeho měřítkem (Hanáková, 2007).

Motivace

Jak můžeme na školní zahradě využít matematiku? Co vše můžeme na základě její znalosti zjistit? Pokud zakládáme zahradu, bez matematiky se neobejdeme, potřebujeme ji při vyměřování pozemku, pokud chceme zjistit, kolik pletiva budeme potřebovat na její oplocení, kolik dlaždic na vytvoření chodníků, při vyměřování sponů mezi rostlinami.

Přípravy před vyučováním

Učitel rozdělí školní zahradu na čtyři části (I., II., III., IV.) podle obrázku 7 a vizuálně je vytyčí například pomocí barevných kolíků v zemi.



Obr. 7.: Rozdělení školní zahrady na čtyři části

Postup

Žáky rozdělíme do čtyř skupin a každé skupině přidělíme jednu část školní zahrady. Zároveň každá skupina obdrží pásmo a papír formátu A3, na který budou žáci zakreslovat svou část zahrady. Úkolem jednotlivých skupin bude změřit svou část zahrady, údaje zaznamenat a vytvořit plán přidělené části zahrady. Dvě skupiny budou mít práci náročnější, protože zahrada v jejich vytyčené části tvoří lichoběžník, proto do těchto skupin volíme žáky, kteří mají v matematice dobré výsledky. Při vytváření plánu se budou zakreslovat i pevné stavby, pěstební plochy, skalka a jezírko. Jezírko a skalka mají atypický tvar, proto je stačí znázornit pouze schematicky. Pro vytvoření přesného plánu si s žáky určíme měřítko, ve kterém budou zaznamenávat jednotlivé části zahrady. Pro naše účely stanovíme měřítko 1 : 100, tedy 1 cm na plánu označuje 100 m ve skutečnosti.

Po zaznamenání číselných údajů žáky svoláme do altánu, kde bude pokračovat hodina. Před zjištěním naměřených hodnot jednotlivých skupin, učitel zjistí, jak velký obvod školní zahrady skupiny odhadovaly. Následně skupiny nadiktují naměřené údaje nutné pro výpočet obvodu na tabuli, aby všichni žáci mohli zjistit celkový obvod školní

zahrady. Po dokončení všech úkolů žáci ve skupinkách překreslí část své zahrady, aby se na konci hodiny mohly všechny plány spojit a vytvořit tak jeden velký plakát současného stavu zahrady.

Zakončení

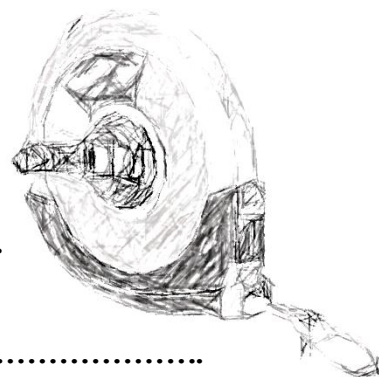
Na konci hodiny budou mít všichni žáci zapsané hodnoty o školní zahradě a vyplněný pracovní list. Z jednotlivých částí vytvoří společné dílo zaznamenávající současný stav školní zahrady.

Pracovní list č. 2 – Obvod školní zahrady

Členové skupiny:

.....

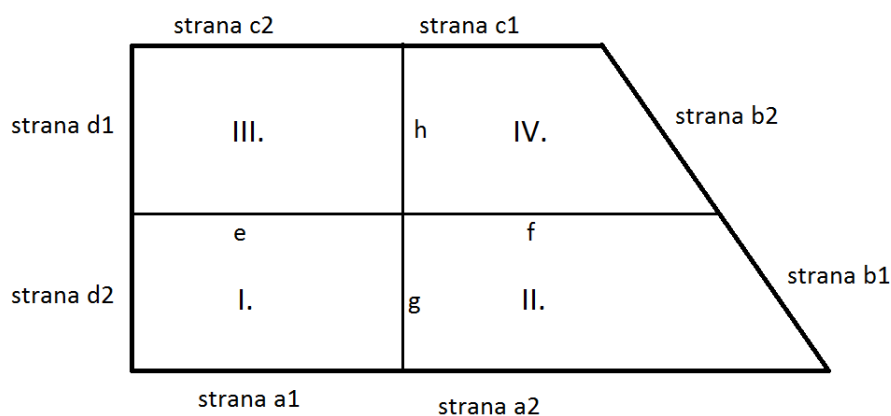
Část školní zahrady:



1. Odhadněte celkový obvod školní zahrady.

.....

2. Do tabulky запиšte naměřené údaje, podle přidělené části zahrady s popisy z obrázku:



Strana	Délka [m]	Obvod přidělené části zahrady

3. Vypočítejte ze všech naměřených hodnot celkový obvod školní zahrady. Kolik by stálo oplocení zahrady pletivem, které se prodává po 25 m s cenou za 1 balení 2700 Kč?

8.7 Úkryty pro drobné živočichy na školní zahradě

Téma: Tvorba a údržba již vytvořených úkrytů pro živočichy na školní zahradě

Cíl: Žák ve spolupráci s ostatními vytvoří úkryty pro živočichy vyskytující se na školní zahradě a provede údržbu stávajícího hmyzího hotelu.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina

Místo: školní zahrada

Pomůcky: stébla s průměrem 10 mm, sláma, hlína, květináče, drát, nepálené cihly, šišky, pálené cihly, větve s vyvrtanými otvory, pletivo, motyka, rýč, dřevěná konstrukce

Mezipředmětové vztahy: Člověk a svět práce, přírodopis

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci poznávají smysl a cíl učení
- **K řešení problémů:** žáci samostatně řeší problémy, volí vhodné způsoby řešení, činí uvážlivá rozhodnutí
- **Pracovní:** žáci používají bezpečně a účinně materiály a nástroje

Tematický celek: ČSP – bezpečnost a hygiena práce, Př – mnohobuněčné organismy (hmyz)

Časová specifikace: březen

Ročník: 6. ročník

Úvod do problematiky

Abychom rozvíjeli vztah mezi dětmi a přírodou, je vhodné seznámit děti s procesy propojujícími živočichy s jejich prostředím. Pro zvýšení počtu živočichů na školní zahradě v této aktivitě vytvoříme několik úkrytů pro drobné živočichy. Žáky rozdělíme do tří skupin podle toho, jaký úkryt budou vytvářet.

Motivace

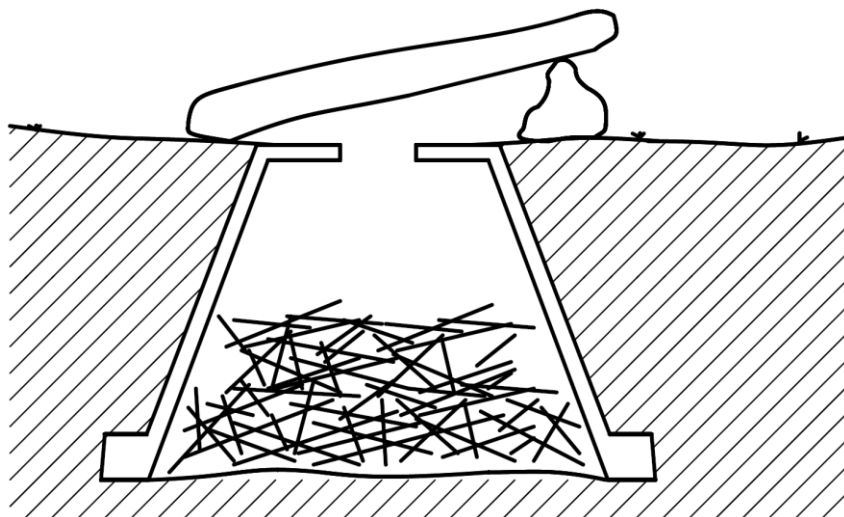
Na zahradě nepotřebujeme používat postřiky pro hubení hmyzu ani jiné ochranné prostředky. Pro zbavení se mšic stačí zvýšit počet zlatooček a škvorů na zahradě. Na zahradě je také dobré zvýšit početní výskyt včel a čmeláků, kteří nám pomáhají

opylovat rostliny. Pokud chceme docílit zvýšení počtu daných zástupců, mohou nám k tomu posloužit úkryty, ve kterých se jednotlivé druhy budou zdržovat.

Postup výroby úkrytu pro čmeláky

Výrobu úkrytů provádíme v jarních měsících, aby si živočichové po zimě mohli najít nové útočiště. Žákům vysvětlíme důležitost čmeláků na školní zahradě z hlediska opylování rostlin s dlouhými úzkými kalichy, které včely opylovat nezvládnou. Čmeláků na našich zahradách výrazně ubývá vlivem monokulturního pěstování rostlin, krátce sekaných travníků a vypalování travního porostu.

Domeček můžeme vyrobit pomocí zakoupeného hliněného květináče, jehož odtokový otvor má průměr alespoň 15 mm. Květináč zakopeme dnem vzhůru, na klidné místo tak, aby hrana s odtokovým otvorem byla ve stejné výšce jako povrch půdy (Pokorná, 2011). Květináč naplníme do 2/3 krejčovskou vatou a senem (Čmeláci, 2016). Aby byl odtokový otvor chráněn před vnějšími vlivy, položíme přes květináč kámen podle obrázku 8.

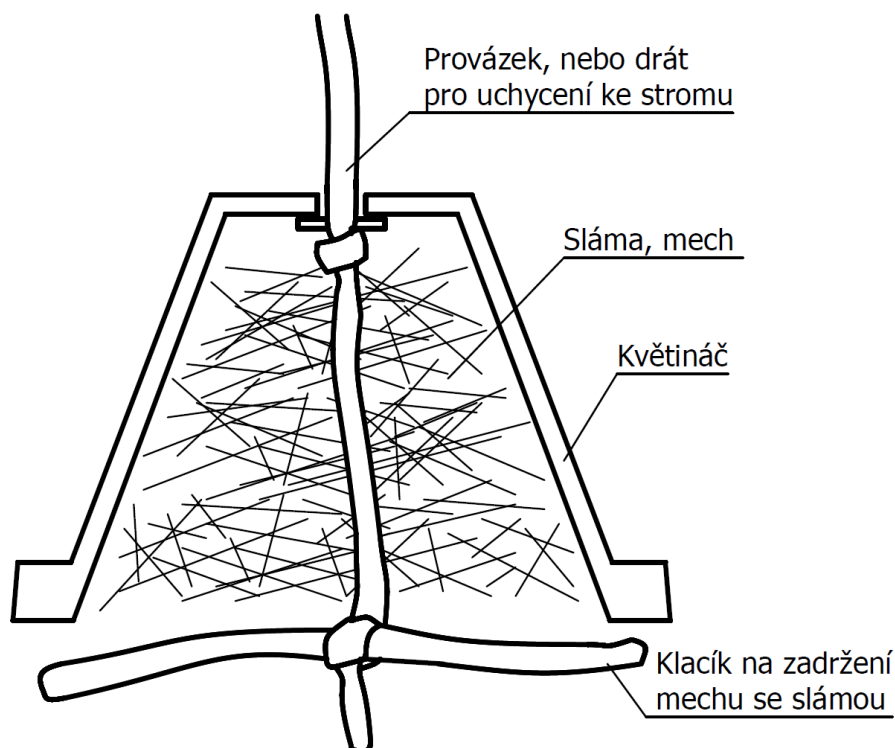


Obr. 8.: *Úkryt pro čmeláka*

Postup výroby úkrytu pro škvory

Škvory mnoho lidí považuje za škůdce, na naší zahradě nám ale mohou pomoci při likvidaci mšic. Každý škvor za noc sežere až 100 mšic. Den přečkávají ve stinných místech (Příroda v zahradě mezinárodně, 2010). Úkryt vyrobený pro škvory bude přenosný, aby nedocházelo ke zvýšeným škodám na rostlinách.

K výrobě úkrytu nám poslouží hliněný květináč, drát, sláma a mech (Příroda Zahrada, 2016). Slámu s mechem upevníme za pomoci drátu k sobě a odtokovou dírou v květináči protáhneme zbylou část drátu. Následně květináč připevníme k větvi nebo kmeni stromu, aby se hrana květináče dotýkala stromu, škvorům tím usnadníme přístup do úkrytu. Nákres úkrytu pro škvory je obrázku 9.



Obr. 9.: Úkryt pro škvora

Údržba hmyzího hotelu

Hmyzí hotel sestavený dle návrhu z bakalářské práce je umístěn v severozápadní části zahrady mezi živým plotem ze zlatice převislé (*Forsythia suspensa*) a jabloněmi domácími (*Malus domestica*) a slouží hlavně samotářským druhům včel, čmelákům a také škvorům. Pro lepší stabilitu je hotel zajištěn drátem k plotu (včelky.cz, 2007).

Abychom ochránili hotel před hmyzožravými ptáky, zajistíme přední část s výplněmi pomocí pletiva. Než přistoupíme k výměně výplní v hotelu, musíme ochranné pletivo odstranit a po ukončení práce ho vrátíme opět na místo. Z konstrukce hotelu tvořené OSB deskami žáci vytáhnou jednotlivé výplně z loňského roku, kterými jsou například sláma, stébla rostlin, dřevěné špalky s navrtanými dírami, šišky, nepálená a pálená cihla a vyčistí jednotlivé oddíly. Po vyčištění konstrukce žáci do hotelu umístí nový nepoškozený výplňový materiál, který může být tvořený stejným typem výplně

jako v loňském roce, nebo můžou žáci použít materiály nové a pozorovat, jestli tato inovace nepřiláká do hotelu nové živočichy. Žákům zdůrazníme, že je nezbytné do spodního oddílu umístit těžší materiály, jako jsou cihly nebo dřevěné špalky, které zajistí dostatečnou stabilitu konstrukce.

Rozšiřující možnost pro hodinu ICT

- Za pomoci volně dostupného modelovacího nástroje SketchUp si mohou žáci vymodelovat hmyzí hotel podle vlastních představ a návrhů. Ovládání modelovacího programu je snadné a intuitivní, a proto ho v základní verzi zvládnou používat i žáci 6. ročníku. Toto rozšíření je vhodné provádět v hodině Informačních a komunikačních technologií již s předem nainstalovanými programy na jednotlivých počítačích. Učitel na začátku hodiny uvede žáky do problematiky a seznámí je se základním používáním programu. Z vytvořených návrhů můžeme s žáky vybrat ten nejzajímavější a zkusit ho realizovat v rámci předmětu Člověk a svět práce. Na obrázku 10 je ukázka vymodelovaného hmyzího hotelu na základě návrhu z bakalářské práce.



Obr. 10.: Ukázka modelu hmyzího hotelu vytvořeného pomocí programu SketchUp

Zakončení

Výstupem této aktivity budou vytvořené dva druhy úkrytů pro drobné živočichy. Jednotlivé skupiny vytvoří úkryt pro čmeláky, škvory a provedou údržbu stávajícího hmyzího hotelu. V rozšířené možnosti této aktivity jsou výstupem jednotlivé návrhy hmyzích hotelů vytvořené pomocí programu SketchUp.

8.8 Co nám prozradí sníh? Jaké je počasí v blízkosti školy

Téma: Význam sněhu v přírodě a zjišťování jeho vlastností

Cíl: Žák porovná objem sněhu s objemem vody, která vznikne po jeho rozpuštění a vysvětlí význam sněhu v přírodě.

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina

Místo: školní zahrada

Pomůcky: měřidla pro vymezení plochy 1×1 m, odměrné válce, hrnce, tyč na měření výšky sněhu, pravítko nebo metr, psací potřeby, pracovní list

Mezipředmětové vztahy: matematika, fyzika, přírodopis

Průřezové téma: Environmentální výchova

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci samostatně experimentují, na základě výpočtů získávají výsledky, které vedou k porozumění dějů v přírodě

Tematický celek: F – vlastnosti látek, M – povrch a objem hranolů

Časová specifikace: prosinec – únor

Ročník: 7. ročník

Úvod

Tuto aktivitu je možno provádět pouze, pokud je školní zahrada pokrytá souvislou vrstvou sněhu. Žáci na zahradě vytyčí pokusná území o ploše 1 m^2 , na kterých zjistí průměrnou výšku sněhového pokryvu a zjistí rozdíl mezi objemem vody v podobě sněhu a objemem vody v kapalném stavu (Svobodová, Kutišová, 2007).

Motivace

Jaký význam má sníh v přírodě? Je sníh v přírodě něčím důležitý? Největší význam sněhu spočívá v tom, že slouží jako významný zdroj vláhy a chrání rostliny před nadměrným působením mrazu.

Postup

Žáky rozdělíme do skupin zhruba po pěti. Každá skupina si vytyčí na školní zahradě pokusný čtverec o straně 1 m, na pěti místech změří výšku sněhového pokryvu a vypočítají průměrnou výšku ve vytyčeném čtverci. Žáci budou mít za úkol pomocí předem připravené nádoby zjistit rozdíl mezi objemem vody a sněhu. Nádobu se známým objemem naplníme sněhem a počkáme, až sníh roztaje. Při plnění sněhu do nádoby musíme žáky upozornit, aby sníh do nádoby nepěchovali. Pro správný postup práce je důležité sníh do nádoby volně vložit. V odměrném válci zjistíme množství vody vzniklé z roztátého sněhu. Pro vypočtení přibližného množství sněhu na vytyčené ploše vypočítáme objem kváдру se čtvercovou podstavou o hraně podstavy 1 m a o výšce rovné průměrné výšce sněhového pokryvu. Pomocí hodnot zjištěných při pokusu s nádobou určíme výsledné množství vody ve čtverci. Se všemi žáky můžeme zjišťovat množství vody vzniklé rozpuštěním sněhu na pěstební ploše o rozměrech $14,5 \times 19,5$ m.

Poznámky:

- Je důležité s žáky zopakovat pravidla pro převádění jednotek.
- V této aktivitě je důležité věnovat pozornost převodu krychlových a objemových jednotek.
- Základní vztahy převodu krychlových a objemových jednotek:
 - $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$
 - $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$
 - $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$
 - $1 \text{ l} = 10 \text{ dl} = 100 \text{ cl} = 1000 \text{ ml}$
 - $1 \text{ hl} = 100 \text{ l}$
- Při výpočtech je vhodné počítat s decimetry, kdy výsledný objem obdržíme v litrech.
- Dále žáky upozorníme na fakt, že na stejné ploše nezískáme vždy stejné množství vody, musíme počítat i s vlastnostmi sněhu například jeho vlhkostí, nebo tvrdostí

Zakončení

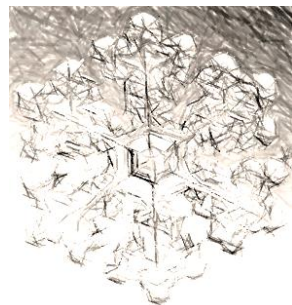
Při této aktivitě si žáci prakticky ověří rozdíl v objemu vody v podobě sněhu a v kapalném stavu, a tím upevní znalosti o vlastnostech látek. Výstupem hodiny bude vyplněný pracovní list se zaznamenanými hodnotami a se správnými výpočty. V hodině spolu s žáky probereme význam sněhu v přírodě a vypočítáme celkové množství vody vzniklé na celé pěstební ploše.

Pracovní list č. 3 – Co nám prozradí sníh?

Členové skupiny:

.....

Zvolená část školní zahrady:

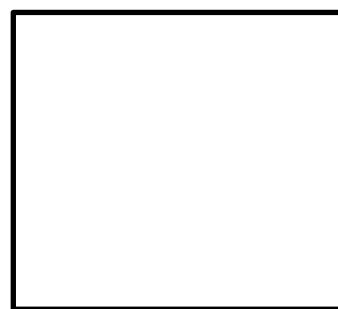


Postup práce:

- Vyznač čtverec o straně 1m
- Změř výšku na 5 místech ve čtverci
- Zjisti objem nádoby a naplň ji sněhem
- Počkej, až se sníh rozpustí a změř objem vody
- Vypočítej objem kvádrů se čtvercovou podstavou s hranou 1 m a výškou rovnající se průměrné výšce sněhu

1. Změř výšku sněhu, zaznač do čtverce místa měření a urči průměrnou výšku sněhu.

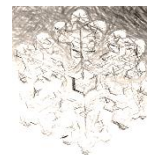
Přibližné určení místa:



Výška sněhového pokryvu:

1.	2.	3.	4.	5.	6.

Průměrná výška:



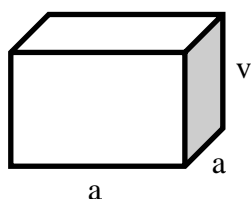
2. Urči množství vody na ploše

Objem nádoby:

Zjištěné množství vody:

Objem kvádru:

Kolik vody obdržíme, pokud roztaje sníh obsažený v kvádru s objemem.....?



Kolik vody přibližně obdržíme roztáním sněhu ležícím na pěstební ploše o rozměrech $14,5 \times 19,5$ m? Počítej, že výška sněhové pokrývky je rovna průměrné výšce, kterou jsi vypočítal v předchozím příkladu.

8.9 Šnečí cesta

Téma: *Ověření a doplnění znalostí o hlemýždi zahradním, měření délky, času a rychlosti, převody jednotek rychlosti, práce s měřítkem.*

Cíl: *Žák zvolí jednotky vhodné pro výpočet rychlosti hlemýždě zahradního, znázorní dráhu pohybu hlemýždě a určí správné měřítko při práci v pracovním listě*

Počet účastníků: *celá třída*

Délka trvání: *3 – 4 vyučovací hodiny*

Místo: *školní zahrada*

Pomůcky: *křída, lihový fix, tužka, sešit na poznámky, provázek, pravítko, krejčovský metr, velká láhev pro tři hlemýždě, mouka, stopky, dlaždice nebo skleněná plocha s hladkým povrchem o rozměrech alespoň 500mm x 500mm*

Mezipředmětové vztahy: *Přírodopis, matematika, fyzika, český jazyk*

Klíčové kompetence:

- **K učení:** *žáci vyhledávají a třídí informace, učí se měřit délku, čas a rychlost a chápat jejich vzájemné vztahy*
- **Sociální a personální:** *žáci účinně spolupracují ve skupině*
- **Komunikativní:** *žáci se domluví na dodržování pravidel, podle kterých se budou řídit*

Tematický celek: *Př – mnohobuněčné organismy (měkkýši), F – pohyb těles*

Časová specifikace: *květen- červen*

Ročník: *8. ročník*

Úvod do problematiky

Většina dětí zná hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*), dokáže si představit, v jakém prostředí se vyskytuje a čím se živí. V této aktivitě společně s žáky zopakujeme základní informace o hlemýždích a žáci si procvičí měření délek, času a rychlosti (Jančaříková, Jančařík, 2005).

Motivace

Závody se nemusí vždy pořádat pouze pro rychlé organismy, mezi které řadíme například koně, psy, člověka (Jančaříková, Jančařík, 2005). Dnes uspořádáme závody pro mnohem pomalejší živočichy, kterými jsou hlemýždi zahradní.

1. hodina – Lov hlemýžďů

V časově tematickém plánu je učivo Měkkýši zařazeno v 6. ročníku během měsíce ledna, v tuto dobu s hlemýžďi na školní zahradě ovšem pracovat nemůžeme. Díky výpočtům průměrné rychlosti hlemýžďů, které je začleněno v učebních osnovách fyziky v 8. ročníku, budeme tuto aktivitu provádět až v 8. ročníku během května popřípadě června. Před samotným začátkem aktivity nejdříve s celou třídou uděláme krátký úvod do problematiky, který bude sloužit pro zopakování informací týkajících se hlemýžďů. Při další práci budou žáci získané informace používat, proto trváme na jejich důkladném zapsání.

- Která vyjmenovaná slova v sobě obsahují název jednoho plže? Vyjmenujte je.
(*my, mýt, myslit, mýlit se, hmyz, myš, hlemýžď, mýtit, zamykat, smýkat, dmýchat, chmýří, nachomýtat se, mýto, mykat, mys, sumýš*)
- Jaké informace si vybavíte, ve spojení s hlemýžďem zahradním?
- Do jaké skupiny živočichů řadíme hlemýžďe? (*měkkýši – plži*)
- Na jaké části členíme tělo hlemýžďe? (*hlavová část, svalnatá noha, útrobní vak v ulitě*)
- Pomocí jaké části těla se hlemýžď pohybuje? (*svalnatá noha*)
- Jak vyhledává potravu? (*čichem*)
- V jakém prostředí se nejčastěji vyskytuje? (*stinná, vlhká místa*)
- K čemu slouží plžům víčko? (*přečkání nepříznivých podmínek – zima*)
- Jak se nazývá jazýček sloužící hlemýžďi ke strouhání potravy? (*radula*)

Jako další se zopakují informace z fyziky.

- Jaké fyzikální veličiny potřebujeme pro výpočet rychlosti? (*dráha a čas*)
- Jaký je vzorec pro výpočet rychlosti?

$$v = \frac{s}{t}$$

- Převody jednotek $\text{m/s} \rightarrow \text{km/h}$, $\text{km/h} \rightarrow \text{m/s}$:

$$1 \text{ km/h} = 3,6 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

S žáky pro ujasnění převodů vypočítáme vzorové příklady.

Příklad č. 1.: Vlak jede rychlostí 126 km/h jakou rychlostí se pohybuje vlak v m/s?

$$\text{Rychlost vlaku} = 126 \times 3,6 = 453,6 \text{ m/s.}$$

Příklad č. 2.: Želva se pohybuje rychlostí 1,08 m/s o jakou rychlost se jedná, pokud ji chceme vyjádřit v km/h?

$$\text{Rychlost želvy} = 1,08 \div 3,6 = 0,3 \text{ km/h}$$

- V jakých různých jednotkách se může udávat rychlost? (*m/s, km/h, míle za hodinu, km/s – v astronomii*)
- Jaké jednotky použijete pro výpočet rychlosti hlemýždě zahradního? (*m/s*)
- Jaké veličiny potřebujete změřit pro to, abyste určili jakou rychlostí se hlemýžď pohybuje? (*Jeho dráhu a čas, za který ušel změřenou dráhu*)
- S jakými jednotkami budete provádět výpočty rychlosti, aby výsledek neobsahoval velký počet desetinných míst? (*Vzhledem k malé rychlosti šneků je výhodné použít milimetry a sekundy*)

Příklad č. 3: Jaká je skutečná vzdálenost dvou měst, jestliže na mapě s měřítkem 1 : 200 000 je jejich vzdálenost 6 cm?

$$1 \text{ cm na mapě} = 200\,000 \text{ cm ve skutečnosti} = 2 \text{ km}$$

$$6 \text{ cm na mapě} = 6 \times 200\,000 = 1\,200\,000 \text{ cm} = 12 \text{ km.}$$

Následně se žáci rozdělí do skupin po pěti, každá skupina dostane dostatečně velkou láhev na hlemýždě. Hlemýždi se přirozeně vyskytují ve vlhkém prostředí, proto lahve na dně naplníme kokosovou drtí a dostatečně ji navlhčíme, jako potravu pro hlemýždě zvolíme salát, mrkev, okurku - a aby měli dostatek vápníku, přidáme i skořápky od vajíček.

Na základě znalostí, které žáci během hodiny získali, se ve zbylé části hodiny pokusí na školní zahradě hlemýždě odchytit. Každá skupina by měla nasbírat tři hlemýždě. Každý hlemýžď bude mít svou kartu, viz Pracovní list č. 3 – Šnečí protokol. Do protokolu se uvede jeho váha a místo nálezů hlemýždě tak, aby jej bylo možné po

skončení aktivity vrátit na jeho původní lokalitu. Žáci si nalezené hlemýžďe označí opatrně lihovým fixem na ulitu. Hlemýžďe mohou žáci libovolně pojmenovat, na ulitu však udělají pouze drobnou značku, aby nedocházelo k jeho poškození. V případě, že se žákům nepodaří nachytat dostatečný počet hlemýžďů, žáci se pokusí chybějící hlemýžďe odchytit za domácí úkol, popřípadě se domluví s vyučujícím, který hlemýžďe zajistí sám.

2 - 3. hodina – Sledování pohybu hlemýžďů na různých površích

Jednotlivé skupiny žáků s předem připravenými hlemýžďi budou zaznamenávat jejich pohyb na třech různých površích (beton, dřevěná plocha, sklo). Skupiny budou provádět pozorování postupně, aby se prostrídali na všech površích. Na beton si každá skupina za pomoci provázku, křídý a metru naznačí dvě soustředné kružnice, tak jak je znázorněno v tabulkách v Pracovním listu č. 3. Jako dřevěnou plochu mohou žáci využít podlahu venkovní učebny nebo dřevěnou desku, z prostorového hlediska ovšem není možné, aby všechny skupiny kreslily vlastní kružnice, a proto budou nakreslené pouze dvě. Z bezpečnostních důvodů budou i na skleněnou plochu předkreslené 2 kružnice, ovšem ne křídou ale fixem z rubové strany skla. Žáci si do protokolu zaznačí jednotlivé poloměry soustředných kružnic, následně na základě ve skutečnosti znázorněných kružnic a kružnic v pracovním listu určí měřítko nákresu. Žáci si musí vhodně zvolit jednotky, ve kterých budou provádět měření a se kterými budou následně počítat.

Jednotlivá měření provádíme se všemi třemi hlemýžďi zároveň. Na začátku úkolu položíme hlemýžďe do středu kružnic, a jakmile se začnou pohybovat, začneme s měřením času. Každých pět minut změříme vzdálenost, kterou hlemýžďi překonali a zaznamenáme orientační trasu hlemýžďů. Měření vzdálenosti provádíme pomocí nitě. Jednotlivé úseky můžeme měřit tak, že do kružnic značíme, kudy se hlemýžďi pohybovali a po pětiminutových intervalech si do plánu zaznačíme body. Vzdálenosti následně změříme pomocí slizové stopy, pokud by byla stopa špatně viditelná, můžeme ji lehce poprášit moukou. K ukončení měření dochází ve chvíli, kdy jednotliví hlemýžďi překročí vnější kružnici, nebo po pátém bodu měření (tedy po 25 minutách).

Z naměřených hodnot se vypočítá rychlost hlemýžďe v daných úsecích a z těch následně průměrná rychlost hlemýžďe na zvoleném povrchu. Průměrná rychlost se vypočítá v mm/s pro lepší porovnávání hlemýžďů mezi skupinami (pokud si některá skupina zvolí jiné jednotky, převede výslednou průměrnou rychlost do mm/s).

Každý hlemýžď by měl absolvovat všechny tři druhy povrchů, před měřením na dalším povrchu necháme hlemýžďům čas na odpočinek a v této chvíli žáci mohou vypočítat jednotlivé rychlosti. Tabulka se vyplní podle vzoru v tabulce 5.

Po ukončení měření všech hlemýžďů na všech površích je vrátíme do lahve a doplníme jim potravu. Na konci hodiny si žáci porovnají průměrné rychlosti na různých površích a vyhlásí se nejrychlejší hlemýžď. Po vyhlášení nejrychlejších hlemýžďů všechny odchycené jedince vrátíme zpět do lokality, kde je žáci odchytli.

V hodině matematiky bude úkolem žáku, podle zaznamenaných údajů narýsovat cestu hlemýžďe v měřítku.

4. hodina – Šnečí závody

Je na uvážení každého vyučující, zda bude chtít tuto poslední hodinu zařadit. Jedná se spíše o doplňkovou hodinu, která je zaměřená volněji. Pokud se vyučující nerozhodne tuto hodinu zrealizovat, skončí se aktivita způsobem popsáním v předchozím bodu. Pokud se vyučující rozhodne v aktivitě pokračovat, hlemýžďi se v předchozí hodině nevypustí, ale ponecháme je v lahvi.

V případě pokračování aktivity si každá skupina na základě svých výsledků z minulé hodiny vybere pro jednotlivé povrchy hlemýžďe, o kterém si myslí, že na daném povrchu bude nejrychlejší. Zvolení hlemýžďí závodníci se položí do středu kružnic (start) a odstartuje se závod. Časový rámec jednotlivých závodů zkrátíme na 10 minut. Za cíl považujeme překročení vnějšího kruhu stejně, jako tomu bylo v předchozí hodině. Pokud máme dostatek času, závody ukončíme ve chvíli, kdy poslední hlemýžď překročí cílovou čáru. Jestliže máme nedostatek času, závod ukončíme po tom, až cíl překročí první tři hlemýžďi. Během závodu je dovolené slovně povzbuzovat své závodníky. Žáci by měli po celou dobu závodu dodržovat pravidla fair play a nijak neovlivňovat cizího ani svého hlemýžďe. Pokud člen některé skupiny nedodrží pravidla, bude jeho závodník vrácen na start.

Po dokončení všech tří závodů vyhlásíme výsledky a hlemýžďe vypustíme zpět do přírody. Živé organismy nejsou stroje, a proto se nechovají vždy stejně na základě předem daných pravidel. Musíme počítat s tím, že hlemýžď, který byl na zvoleném povrchu v minulé hodině nejrychlejší, na něm v dalším závodě nemusí dopadnout stejně. S touto skutečností je dobré žáky předem seznámit.

Tab. 5.: Vzorově vyplněná tabulka z pracovního listu č.3 – Šnečí protokol

Povrch: Beton

Měřítko: 1 : 6,8

Poloměr vnitřního kruhu: 10 cm

Poloměr vnějšího kruhu: 20 cm

	t [s]	s [mm]	v [mm/s]
1.	300	45	0,15
2.	300	30	0,10
3.	300	100	0,33
4.	300	105	0,35
5.	130	24	0,08

Průměrná rychlost:

$$v = \frac{0,15+0,10+0,33+0,23+0,08}{5} = \frac{1,01}{5}$$

$$\underline{\underline{v = 0,20 \text{ [mm/s]}}}$$

Doporučení:

- Měření je vhodné provádět za teplého a vlhkého počasí.
- V případě, že se některý hlemýžď nepohybuje, vrátíme jej do lahve a necháme ho odpočinout.
- Při opakované nepohyblivosti hlemýžďe poznamenejme, že měření nebylo možné provést z důvodu nepohyblivosti hlemýžďe.

Zakončení

Výstupem této aktivity bude vyplněný pracovní list, ve kterém budou zaznamenány údaje o dráze a čase na různých površích. Z těchto údajů žáci vypočítají rychlosti, kterých jejich hlemýžď dosáhl na různých površích. Z vypočítaných rychlostí žáci na závěr vypočítají průměrnou rychlost hlemýžďe na povrchu. Kromě vyplněného protokolu se na konci hodiny dozvíme, který z hlemýžďů se stal vítězem pro dnešní den.

Pracovní list č. 3 – Šnečí protokol



Členové skupiny:

.....

Jméno (označení) hlemýždě zahradního:

Místo nálezu:

Sledování pohybu hlemýždě

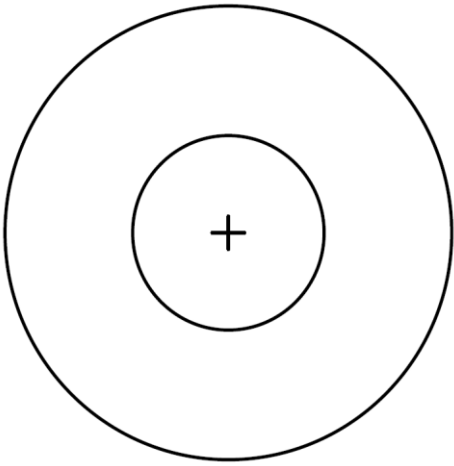
Pomůcka:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$1 \text{ km/h} = 3,6 \text{ m/s}$$

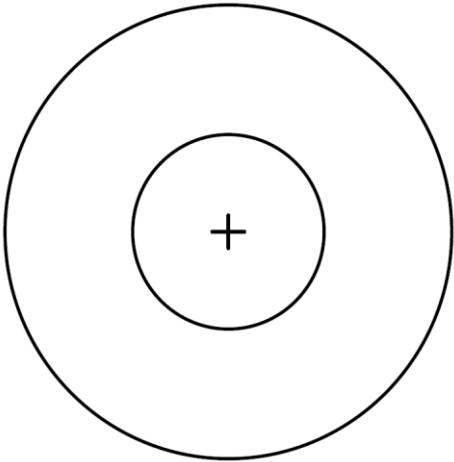
1:200 000 1 cm na mapě (plánku) = 2 000 m ve skutečnosti.

1:100 1 cm na mapě (plánku) = 1 m ve skutečnosti.

<p>Povrch:</p>  <p>Měřítka: Poloměr vnitřního kruhu: Poloměr vnějšího kruhu:</p>	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>t []</th><th>s []</th><th>v []</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Průměrná rychlost:</p> <p>$v =$</p>		t []	s []	v []	1.				2.				3.				4.				5.			
		t []	s []	v []																					
1.																									
2.																									
3.																									
4.																									
5.																									



Povrch:

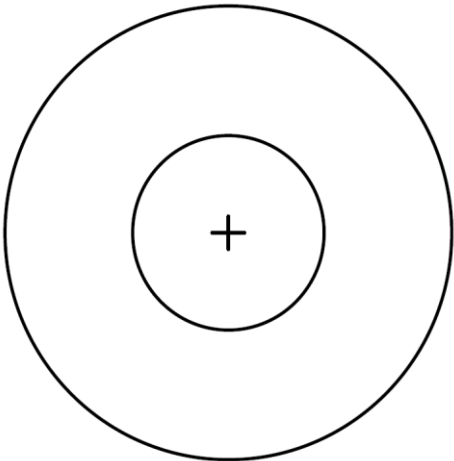


Měřítka:
Poloměr vnitřního kruhu:
Poloměr vnějšího kruhu:

	t []	s []	v []
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Průměrná rychlost:
 $v =$

Povrch:



Měřítka:
Poloměr vnitřního kruhu:
Poloměr vnějšího kruhu:

	t []	s []	v []
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Průměrná rychlost:
 $v =$

Poznámka: Do hranatých závorek doplňte vhodné jednotky.

8.10 Rozšíření témat s využitím ICT

Téma: Ucelení a prohloubení znalostí práce se softwarem MS Excel a jeho využití v praxi

Cíl: Žák zpracuje a vyhodnotí naměřené údaje z předchozích aktivit

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina

Místo: Učebna ICT

Pomůcky: Počítač vybavený MS Excel, vyplněné tabulky z předchozích aktivit

Mezipředmětové vztahy: ICT, matematika

Klíčové kompetence:

- **K učení:** žáci vyhledávají a třídí informace a využívají poznatky z jiných vzdělávacích oblastí
- **K řešení problémů:** žáci samostatně řeší problémy a volí vhodné způsoby řešení

Tematický celek: Zpracování a vyhledávání informací

Ročník: 7.ročník

Úvod do problematiky


Následující text slouží jako ukázka pro rozšíření některých aktivit v hodinách Informačních a komunikačních technologií. Žáci se v hodině naučí jak zpracovat a vyhodnotit naměřené hodnoty a zároveň si ověří, zda během aktivit počítal správně. Předpokladem pro uskutečnění této hodiny jsou řádně vyplněné tabulky z aktivit, které se rozhodneme pro rozšiřující hodinu s žáky vypracovat, popřípadě můžeme nachystat vzorové vyplněné tabulky. Předpokladem této rozšiřující aktivity je znalost žáků práce s MS Excel, žáci se orientují v programu a umí vytvářet grafy.

Práci s MS Excel jsem vybrala ze stále větších požadavků společnosti na základní znalost práce s MS Office, kterého je MS Excel součástí.

Poznámka: Veškeré ukázky jsou provedené v MS Excel 2010.

Měření výšky a obvodu stromů

Žáci si podle pracovního listu vytvoří tabulky. Pro vytvoření sloučených buněk v záhlaví tabulky žáci označí příslušné buňky a použijí tlačítko Sloučit a zarovnat na

střed  Sloučit a zarovnat na střed ▾.

Po vytvoření základního tvaru tabulky si žáci mohou vzhled libovolně přizpůsobit, a to změnou barvy, fontu nebo třeba velikostí písma. Změnu jednotlivých buněk provedeme pomocí stisknutí pravého tlačítka myši a zvolíme možnost Formát buněk. Pokud chceme upravit více buněk stejně, označíme si je pomocí levého tlačítka myši a následně do jedné z buněk klikneme pravým tlačítkem a opět zvolíme možnost Formát buněk. Po individuálním upravení tabulky si žáci přepíší hodnoty, které naměřili, popřípadě hodnoty nadiktované vyučujícím.

Jakmile mají všichni žáci zapsané naměřené hodnoty naučí se funkci pro výpočet průměru. Všechny výpočty prováděné v MS Excel začínají znakem „=“ a pokračuje se požadovanou výpočtovou operací. Průměr v MS Excel je možné vypočítat několika způsoby. Pro výpočet průměru zvolíme buňku, ve které chceme mít vypočítaný průměr. Při výpočtu průměru vypadá předpis následovně:

$$= \text{PRŮMĚR}(C5:F5),$$

kde označení v závorce označuje rozsah buněk, ze kterých počítáme průměr. Rozsah buněk můžeme vypsát ručně, anebo vybrat pomocí myši. Jednodušší variantou je využití tlačítka Vložit funkci nacházející se v záložce Vzorce, z nabízených funkcí vybrat PRŮMĚR a označit buňky s hodnotami, ze kterých chceme vypočítat průměr. V případě že máme naměřené hodnoty v řádku, stejně jako je tomu v případě naší tabulky, stačí myši najet na pravý dolní roh buňky, ve které máme napsaný vzorec a dvojklikem se vzorec roztáhne na ostatní buňky.

Jak přichází chléb na svět

Na začátku úkolu žáci překreslí tabulku z pracovního listu a zaznamenají získané hodnoty, podle vlastních představ tabulku upraví změnou barvy, fontu písma nebo velikostí písma.

Při určování hodnoty modus zvolí žáci v nabídce Vzorce ikonu Vložit funkci. V nabídce zvolí funkci nazvanou MODE.SNGL, kterou naleznou v kategorii Statistické. Předpis funkce bude vypadat například následovně:

$$= \text{MODE.SNGL}(A3:A10;C3:C10),$$

kde rozsah buněk A3 – C10 označuje oblast, ze které chceme určit hodnotu modus.

Hodnotu medián žáci určí zvolením ikony Vložit funkci, kde vyberou v nabídce Statistické funkci MEDIAN. Předpis pro vyhodnocení hodnoty medián může vypadat například následovně:

$$= \text{MEDIAN}(A3:A10;C3:C10),$$

kde buňky v rozsahu A3 – C10 označují oblast, ze které počítáme medián.

Při výpočtu průměru žáci postupují stejným způsobem, který se naučili v předchozích cvičeních, tedy v nabídce zvolí funkci PRŮMĚR a určí rozsah buněk, ze kterých chtějí průměr počítat.

Šnečí cesta

Úkolem žáků je na základě pracovního listu překreslit tabulku na výpočet rychlosti hlemýždě zahradního. Tabulku si žáci mohou libovolně upravit stejně jako v předchozím úkolu.


Pro výpočet rychlosti hlemýždě zahradního postačí do první buňky napsat vzorec ve tvaru:


$$= (C2/B2),$$

Kde C2 je buňka obsahující hodnotu uražené dráhy a B2 je buňka s hodnotou času. Další hodnoty získáme opět pomocí přetažení za dolní pravý okraj buňky se zapsaným vzorcem.

Dalším úkolem žáků je získání průměrné rychlosti, kterou určí z vypočtených hodnot rychlosti pomocí stejného postupu jako v předchozím příkladu.

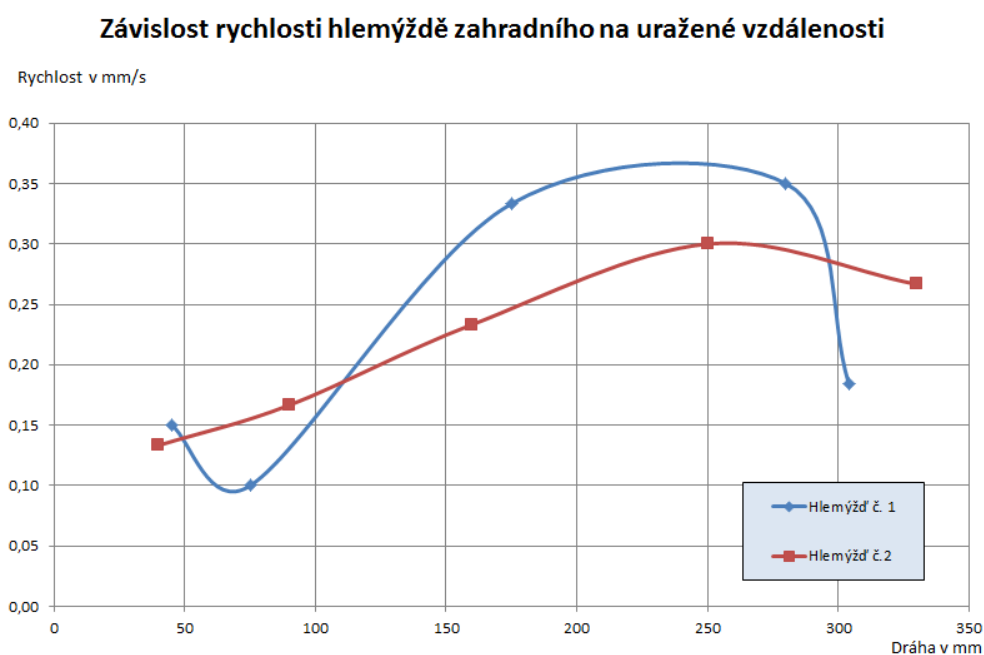
Nakonec si žáci vytvoří graf se závislostí rychlosti hlemýždě na jeho uražené dráze. Pro vytvoření grafické závislosti, si musí žáci nejprve vytvořit vzdálenostní úseky. Z naměřených hodnot v pracovním listě máme pouze vzdálenosti mezi jednotlivými body, proto pro vypočítání vzdálenosti musíme k aktuálnímu bodu připočítat hodnotu, kterou hlemýžď již urazil. Graf žáci vytvoří zvolením záložky Vložení, ikona vložit

graf. Pro náš příklad je nejvhodnější zvolit graf Bodový  Bodový. V návrhu grafu zvolíme

Vybrat data  a přidáme řádu. Do políčka Hodnoty X řad označíme vypočítané hodnoty uražené dráhy a do políčka Hodnoty Y řad zvolíme hodnoty vypočítané

rychlosti hlemýždě. Pole Název řady může nazvat Závislost rychlosti hlemýždě zahradního na uražené vzdálenosti. Je vhodné graf doplnit o vertikální mřížku, kterou přidáme kliknutím pravým tlačítkem myši na osu X a zvolíme Přidat hlavní mřížku. Vytvořený graf si mohou žáci libovolně upravit změnou barvy, doplněním názvu os apod.

Žáci do grafu mohou zanést hodnoty dalšího hlemýždě a sledovat tak vzájemné závislosti. Dalšího hlemýždě přidají žáci stejným způsobem, a to Vybrat data a přidají další řady hodnot. Přidání popisků k jednotlivým osám se provede vložením textového pole s příslušným názvem. Vzorový graf vytvořený pomocí popisu je na obrázku 10.



Obr. 11.: Ukázka vytvořeného grafu závislosti rychlosti na uražené vzdálenosti pro dva hlemýždě zahradní

Zakončení

Každá z rozšiřujících možností se může provádět nezávisle na ostatních, záleží pouze na volbě vyučujícího, zda některou z variant zařadí do vyučování. Aktivita jsou voleny pro zlepšení dovedností při používání MS Excel, který může v mnoha případech zjednodušit uživateli práci při výpočtech, sestavování grafů či tabulek.

9 DISKUSE

Z aktivit, které jsem navrhla pro školní zahradu FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci, se mi podařilo realizovat první aktivitu Výška a stáří stromů. V původním návrhu jsem nepočítala s pracovním listem pro žáky, na kterém mají připravený postup práce, ale pouze s tabulkami pro zaznamenávání naměřených údajů.

Aktivita se neuskutečnila v rámci pedagogické praxe, ale po individuální domluvě mimo praxi v březnu tohoto roku. Práci jsem realizovala s žáky 8. ročníku, kteří mají potřebné znalosti z přírodopisu a z matematiky. Učivo podobnosti se sice probírá až v 9. ročníku, ale s poměry žáci pracovat umí, a proto při zadání vzorce pro poměr byli schopni úkoly splnit. Na základě výsledků realizace jsem průběh aktivity v konečné verzi upravila.

V původním plánu jsem počítala s celkovým časem na splnění celé aktivity v rozsahu dvou vyučovacích hodin, což se ukázalo jako nedostatečné, proto jsem přistoupila k navýšení časové dotace na 2×2 vyučovací hodiny, kdy je možné v jedné dvouhodinové výuce měřit pouze výšku stromů nebo obvod a stáří stromů. Další změna, kterou jsem učinila, se týkala počtu dřevin pro jednotlivá měření, prvotní tabulka obsahovala šest polí pro jednotlivé dřeviny. Po konzultaci s vyučujícími jsem přistoupila ke snížení počtu stromů na poloviční počet. Během realizace aktivity se jako největší problém ukázala pozornost žáků, během vysvětlení jednotlivých postupů třetina žáků nedávala dostatečný pozor a během práce se několikrát dotazovali na další informace upřesňující postup. Z tohoto důvodu jsem vytvořila pracovní list, na kterém jsou stručně popsány pracovní postupy a jsou doplněny o nákresy znázorňující měření. Ze dvou daných postupů měření výšky stromů dělalo žákům méně problémů měření pomocí sklopení tužky. S měřením obvodů stromů žáci neměli žádný problém a všem vycházely podobné údaje.

Při měření výšky stromů pomocí metrové tyče si žáci tyč dávali poměrně daleko od stromu, a proto nebyli schopni na první pokus výšku změřit. Žáky jsem musela upozornit, aby si tyč dávali blíže ke stromu, pak bylo možné přes vrchol tyče vidět vrchol stromu. Žákům při tomto měření vycházely poměrně odlišné výsledky, protože se nedívali na tyč přímo od země. Pro nácvik tohoto měření jsem žákům doporučila

výběr nižších objektů, které mohou změřit pomocí metru, a tím si ověřit správnost měření. Vhodné pro toto měření se staly jabloně a nářad'ovna.

Posledním výpočtem bylo přibližné stáří stromů, které žákům nečinilo větší potíže, co se týče dosazování údajů do vzorce. Žáci pouze vyžadovali vysvětlení, proč je ve vzorci dělitelem právě číslo 3. Žákům bylo vysvětleno, že se jedná o zaokrouhlenou konstantu π , kterou dělíme obvod kruhu (naměřený obvod stromu), abychom získali průměr daného kruhu.

10 ZÁVĚR

V diplomové práci se zabývám návrhem aktivit, které je možné realizovat na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci.

V teoretické části práce jsem představila FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci a následně jsem stručně popsala návrhy úprav na školní zahradě, které byly náplní bakalářské práce, na kterou tato diplomová práce navazuje. Podstatnou část teoretické části jsem věnovala Rámcovému vzdělávacímu programu a na něj navazujícímu Školnímu vzdělávacímu programu. Po jejich prostudování jsem vytvořila stručnou charakteristiku základního vzdělávání a s ním související klíčové kompetence a cíle.

Na teoretickou část navazuje praktická část práce, která obsahuje návrhy na didaktické využití školní zahrady. Navržené aktivity jsem začlenila do učebních osnov jednotlivých ročníků. Na základě konzultací s pedagogy na druhém stupni FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci jsem některé z nich upravila s ohledem na jejich použití v pedagogické praxi.

Tato práce neukazuje veškeré možné způsoby využití školní zahrady, jedná se pouze o nástin několika možností začlenění školní zahrady i do jiných vyučovacích předmětů než jen do předmětu Člověk a svět práce. Aktivity vytvořené v této práci kladou největší důraz na využití školní zahrady v hodinách matematiky, fyziky a přírodopisu.

Výstupy práce budou předány FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci, aby jednotlivé náměty mohli vyučující využít v rámci výuky výše uvedených předmětů. Výstupy mohou použít i jiné základní školy, které vlastní školní zahradu, nebo pořádají pro žáky exkurze do přírody.

11 LITERATURA

- BAUERŠMÍDOVÁ, Soňa. Stav školních zahrad při základních školách v České republice. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 63-70.
- BAUERŠMÍDOVÁ, Soňa a KOLÁŘOVÁ, Hana. Školní zahrady mizí i ožívají. *Učitel'ské noviny: týdeník pro učitele a přátele školy*. 2005, roč. 108, č. 5.
- BĚLECKÝ, Zdeněk. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. ISBN 978-80-87000-07-6.
- BioLib. *BioLib*. [online]. © 1999-2016 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/main/>
- Botany.cz. *Botany.cz*. [online]. © 2007-2015 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/>
- BUREŠOVÁ, Květoslava. Jak přijde pečivo na stůl. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 137-140.
- BUREŠOVÁ, Květoslava. Léčivé rostliny. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 163-166.
- BUREŠOVÁ, Květoslava. Představení projektu. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 3-4.
- BUREŠOVÁ, Květoslava. Rostliny ve čtvercové síti. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 123-125.
- BUREŠOVÁ, Květoslava. *Seznamujeme se s léčivými rostlinami*. Prachovice: SVIS MŠMT, 2004.
- ČABRADOVÁ, Věra. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a víceletá gymnázia: zoologie a botanika : pro základní školy*. 2., aktualiz. vyd. Plzeň: Faus, 2010-. ISBN 978-80-7238-917-9.
- ČABRADOVÁ, Věra. *Přírodopis 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-723-8424-4.
- ČERNÍK, Vladimír, Dobroslav MATĚJKA a Alena DUPALOVÁ. *Přírodopis 6: zoologie a botanika : pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-374-3.
- ČERNÍK, Vladimír. *Přírodopis 7: zoologie a botanika pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008. ISBN 978-80-7235-387-3.

ČERNÍK, Vladimír, Zdeněk MARTINEC a Vladimíra VODOVÁ. *Přírodopis 8: biologie člověka pro základní školy*. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2015. ISBN 978-80-7235-559-4.

ČERNÍK, Vladimír. *Přírodopis 9: geologie a ekologie pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7235-496-2.

HANÁKOVÁ, J. Matematika v zahradě. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 351-352.

Informace o pozemku. *Nahlížení do katastru nemovitostí*. [online]. © 2004 – 2016 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z:

http://nahliznidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=eG6r_h5RI95_8wUjIOVIA-qaO15YMLgbsZ46yP2o-rR0JMOpu3-s-CkjF1QT_8_kd23wyPEV20Is294-uCqL8jjuFTwz5aihxaqj61XQ-wEF2se2jf-p4vXFW05pOqN

JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina a Antonín JANČAŘÍK. Šnečí závody- příklad interdisciplinárního projektu. In: *Pythagoras* [online]. 2005, s. 37-39 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: http://www.p-mat.sk/pythagoras/zbornik2005/037_jancarikova_sneci.pdf

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-717-8253-X.

KOVÁŘOVÁ, Jana. *Návrh úpravy školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové a Mateřské školy Olomouc: Bakalářská práce*. Olomouc, 2014.

KRÁL, Milan. *Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Poznáváme sebe a svět*. Olomouc: Fakultní základní škola dr. Milady Horákové a Mateřská škola Olomouc, 2013.

KUDLA, Petr. *Školní kronika*. Olomouc, 1995.

LIBROVÁ, Hana. Hypermarketový svět a klíčící ředkvičky. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 9-10.

Mamutí stromy rostou i v Česku. Kde gigantické sekvojovce najdete?. National Geographic . [online]. © 2009 – 2016 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: <http://www.national-geographic.cz/clanky/mamuti-stromy-rostou-i-v-cesku-kde-giganticke-sekvojovce-najdete.html#.Vweq2Hr1Iw7>

MORKES, František. Z historie školních zahrad. *Envigogika*. [online]. 30.9.2010 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z:

<https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/333/338>

MS Excel ve výuce fyziky v ZŠ. *Metodický portál RVP.CZ*. [online]. 17. 12. 2009 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/6385/ms-excel-ve-vyuce-fyziky-v-zs.html/>

Odhady vzdálenosti a měření v přírodě. *Junakrovensko*. [online]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.junakrovensko.websnadno.cz/Odhad-vzdalenosti-a-mereni.html>

Památne stromy. AOPK-Agentura ochrany přírody a krajiny. [online]. [2003] [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=7072

PELIKÁN, Vojtěch. Pozemky školních zahrad. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 19.

Plán práce: Školní rok 2015/2016 [online]. Olomouc: Fakultní základní škola dr. M. Horákové a MŠ Olomouc, 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: www.zsroznavska.cz/download/8896-plan-prace-15-16.pdf

POKORNÁ, Zuzana. *Domov pro živočichy v zahradě* [leták]. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim [2011]. [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: http://www.csopvlasim.cz/dokumenty/letak_zivocichove.pdf

Rámcový vzdělávací program [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2013 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: www.msmt.cz/file/29408/download/

ROTH, Jiří. Matematika mezi bylinami 1. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 353-355.

RYCHNOVSKÁ, Milena. Školní zahrady? In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 7-8.

SVOBODOVÁ, Stanislava a Jana KUTIŠOVÁ. Sníh - Významný zdroj vláhy. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 297-298.

Škvor obecný. Příroda Zahrada. [online]. ©2016 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://priroda-zahrada.cz/clanky/priroda/skvor-obecny/>

Škvor. *Příroda v zahradě mezinárodně*. [online]. 2010 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://cz.natur-im-garten.at/start.asp?ID=37799>

ŠROM, David. Vysoký, široký a bystrozraký- bystré děti měří výšku a obvod stromů. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 99-102.

ŠVECOVÁ, Milada, Dobroslav MATĚJKA a Alena DUPALOVÁ. *Přírodopis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-587-4.

TOLLINGEROVÁ, Dana. Úvod do teorie a praxe programované výuky a výcviku. Brno: Středisko pro výzkum učebních metod a prostředků, 1970. Knihovna programátora (Středisko pro výzkum učebních metod a prostředků).

Učíme se v zahradě. Kněžice: Chaloupky, 2007.

VALERIÁNOVÁ, Marie a Pavlína KŘIVANOVÁ. Polní plodiny. In: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 147-154.

VANĚČKOVÁ, Ivana. *Přírodopis 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 80-723-8428-7.

včelky.cz. *včelky.cz*. [online]. (c) 2007 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.vcelky.cz/hnizdiste.htm>

Vlastní čmelín. *Čmeláci*. [online]. [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://www.cmelaci.cz/vlastni-cmelin/>

VRAJ, Ondřej. *Výroční zpráva o činnosti Waldorfské školy Olomouc: Školní rok 2014/2015* [online]. Olomouc: Waldorfská škola Olomou, 2015 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://www.waldorf-olomouc.cz/files/dokumenty/vyrocní-zpráva-o-činnosti-waldorfske-skoly-olomouc-2014-2015.pdf>

Vyhláška o ochraně dřevin a povolování jejich kácení-č. 189/2013 Sb.- Aktuální znění. *Zákony pro lidi*. [online]. ©2010-2016 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-189>

Výroční zpráva: 2014/2015 [online]. Olomouc: Fakultní základní škola dr. M: Horákové a MŠ Olomouc, 2015 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: www.zsroznavska.cz/download/8898-vyrocní-zpráva-2014-2015.pdf

Zajímavosti o stromech. *Naše stromy*. [online]. © 2016 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: <http://www.nasestromy.cz/zajimavosti-o-stromech/>

349/2009 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších *ESIPA*. [online]. © 2010 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=2009s349>

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Návrh úpravy školní zahrady s barevně vyznačenými úpravami

Příloha č. 2 – CD s elektronickou verzí diplomové práce

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Jana Kovářová
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Ing. Pavlína Škardová
Rok obhajoby:	2016

Název práce:	Didaktické využití školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci
Název v angličtině:	Didactic use of school garden Fakulty Elementary school dr. Milady Horákové in Olomouc
Anotace práce:	<p>Tato diplomová práce se zabývá didaktickým využitím školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci. V teoretické části je popsána historie a současný stav školy. Práce se dále zabývá studiem Školního vzdělávacího programu obsahujícím klíčové kompetence, cíle základního vzdělávání, začlenění průřezových témat a učební osnovy. Samostatná kapitola je věnovaná aktivitám vhodným pro realizaci na školní zahradě. Mezi vytvořené aktivity patří měření výšky a stáří stromů, zkoumání rostlin ve čtvercové síti, aktivita věnovaná léčivým rostlinám, odhadování vzdáleností, úkrytům pro drobné živočichy, sněhu, hlemýžďům a aplikace některých aktivit do ICT. Součástí práce je plán současného stavu školní zahrady s navrhovanými úpravami.</p>
Klíčová slova:	Školní zahrada, školní vzdělávací program, klíčové kompetence, výška a stáří stromů, léčivé rostliny, odhad, matematika, hlemýžď, fyzika

Anotace v angličtině:	This thesis deals with the didactic use of school garden Faculty Elementary School dr. Milady Horakove in Olomouc. The theoretical part describes the history and current status of the school. The thesis also studies the school curriculum containing core competencies, goals of basic education, integrating cross-cutting themes and curriculum. A separate chapter is devoted to activities suitable for implementation in the school garden. Among the developed activities include measurement of height and age of trees, examining plants in a square network activity devoted to medicinal plants, estimating distances, shelters for small animals, snow, snails and application of some activities in ICT. The work plan for the current state of school gardens with the proposed modifications.
Klíčová slova v angličtině:	School garden, school education program, core competencies, height and age of trees, medical plants, estimate, mathematics, snail, physics
Přílohy vázané v práci:	CD s elektronickou verzí diplomové práce
Rozsah práce:	85 s. + CD + 1 vložená příloha
Jazyk práce:	Český