

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 Zaccpalová

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

Olomouc 2017

„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: 20. 4. 2017

.....
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.....	6
2	Cíle práce	8
3	Metodika	9
4	Pracovní listy	11
4.1	Didaktické prostředky	11
4.2	Pracovní listy.....	12
4.3	Úlohy v pracovních listech.....	13
5	Historie a současnost FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci.....	16
6	Navrhované úpravy na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové Olomouc	18
7	Didaktické využití školní zahrady FZŠ dr. Milady Horákové.....	21
7.1	Vodní ekosystém na školní zahradě	21
7.2	Kompost	29
7.3	Pařeniště	39
7.4	Výška a stáří stromů.....	43
7.5	Rostliny ve čtvercové síti	53
7.6	Jak přichází chléb na svět.....	60
7.7	Léčivé rostliny.....	69
7.8	Odhady	77
7.9	Úkryty pro drobné živočichy na školní zahradě	81
7.10	Hlemýžďí pouť.....	86
8	Diskuse.....	91
9	Závěr	97
10	Literatura.....	98
11	Seznam příloh	105

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 okrese 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 (Baueršmídová, 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 Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci (dále jen FZŠ dr. Milady Horákové). Cílem teoretické části práce je popis problematiky tvorby pracovních listů, které budou zpracovány v praktické části práce. Dalším cílem je zpracování historie a současného stavu FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci. V neposlední řadě je součástí stručné shrnutí navržených úprav vytvořených v rámci bakalářské práce.

Cílem praktické části práce je vytvořit návrhy využití školní zahrady FZŠ dr. Milady Horákové v závislosti na navrhovaných úpravách z bakalářské práce a ve vazbě na Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP). Návrhy budou vytvářeny v podobě pracovních listů a aktivit vhodných pro začlenění do výuky pěstitelských prací, přírodopisu a matematiky na druhém stupni základní školy.

Cílem práce bude také realizace části pracovních listů, ověřující případné nedostatky a použitelnost ve výuce.

3 METODIKA

Diplomová práce navazuje na práci bakalářskou, která se zabývala mapováním současného stavu školní zahrady FZŠ. Dr. Milady Horákové a návrhem úprav vhodných pro danou školní zahradu.

Podkladem pro zpracování teoretické části práce bylo studium odborné literatury v tištěné a digitalizované podobě. Jednalo se především o studium literatury zaměřené na didaktiku, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) a ŠVP. Informace týkající se historie školy byly pořízeny na základě školní kroniky, výročních zpráv a plánu práce.

V praktické části byly vytvořeny návrhy na využití školní zahrady FZŠ dr. Milady Horákové ve výuce. Jednotlivé návrhy byly vytvořeny v souladu s RVP ZV ve formě pracovních listů a aktivit vhodných k realizaci na školní zahradě. Zaměřením se jedná o návrhy pro výuky přírodopisu, pěstitelských prací a matematiky. Jednotlivá témata byla vybírána v návaznosti na navrhované úpravy z bakalářské práce a jejich zařazení v rámci ŠVP. Veškeré návrhy využití školní zahrady jsou plánovány pro realizaci žáky druhého stupně základní školy. U každé aktivity je uveden i ročník, který je pouze doporučený, záleží na každém pedagogovi, zda aktivitu zařadí v doporučeném ročníku, nebo jindy.

Plánované návrhy využití školní zahrady se týkají hlavně tří vzdělávacích oblastí, kterými jsou Člověk a příroda, Člověk a svět práce a Matematika a její aplikace. Vzdělávací oblast Člověk a příroda je zaměřena hlavně na vzdělávací obor Přírodopis, který zasahuje do vzdělávacích obsahů Biologie rostlin, Biologie živočichů, Neživá příroda, Základy ekologie, Praktické poznávání přírody. Vzdělávací oblast Člověk a svět práce se vztahuje ke vzdělávacímu obsahu Pěstitelské práce, chovatelství. Ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je zahrnut vzdělávací obsah Číslo a početní operace, Závislosti, vztahy a práce s daty, Geometrie v přírodě a v prostoru a Aplikační úlohy.

Tématika navrhovaných aktivit s pracovními listy byla volena v závislosti na navrhovaných úpravách z bakalářské práce. Z těchto úprav byly vybrány k dalšímu zpracování jezírko, pařeniště, záhon léčivých rostlin, hmyzí hotel a úkryt pro škvory. Na základě těchto prvků byly vytvářeny úkoly, které směřují k dosažení očekávaných výstupů v ŠVP. Téma k aktivitě Jak chléb přichází na svět bylo voleno na základě rozhovoru s vyučujícími na Waldorfské škole. Podoba samotné aktivity se liší od aktivity jak ji provádějí žáci Waldorfské školy, kde se žáci zaměřují hlavně na praktickou stránku. Úkoly byly

vytvořeny tedy záměrně pro žáky FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci. Do práce byla začleněna témata s matematickou terminologií Odhady a Rostliny ve čtvercové síti. K vytvoření těchto pracovních listů bylo přistoupeno vzhledem k mé studijní kombinaci, aby se žáci setkali s matematikou v prostředí odlišném od učebny. Hlavní náměty aktivit Výška a stáří stromů a Hlemýžďí pout' byly inspirované prostudovanou literaturou. Podoba těchto listů a samotná skladba úloh je mou vlastní prací.

Pracovní listy jsou vytvořeny tak, aby mohly být použity právě na školní zahradě. Úlohy v pracovních listech jsou složeny z otevřených a uzavřených úloh, které jsou vytvořené autorkou práce. Součástí pracovních listů je také obrazový materiál. Pokud není uvedeno jinak, jsou obrázky i fotografie vytvořené také autorkou práce. U každé aktivity je vytvořeno záhlaví obsahující vzdělávací obsah, téma, očekávané výstupy, vyučovací metody, rozvíjené klíčové kompetence, pomůcky, doporučený ročník, místo konání, počet účastníků, délku trvání a časovou specifikaci konání této aktivity.

V rámci realizace některých pracovních listů jsem přistoupila k dodatečné změně plánu úprav školní zahrady. Tyto změny se týkaly přemístění pařeniště, skalky a záhonů okrasných rostlin. Veškeré tyto změny jsou zakresleny v aktualizovaném plánu školní zahrady (Příloha č. 4). K pracovnímu listu Vodní ekosystém na školní zahradě bylo vytvořeno puzzle se schématem koloběhu vody v přírodě, doplněné o karty s názvy dějů (Příloha č. 5). K pracovnímu listu Kompost byly vytvořeny karty s dobou rozkladů jednotlivých materiálů (Příloha č. 6). K aktivitě Výška a stáří stromů bylo vytvořeno úvodní domino (Příloha č. 7) a pracovní postup pro žáky (Příloha č. 8). Pro aktivitu Léčivé rostliny byly vytvořeny karty s popisem jednotlivých rostlin rostoucích na školní zahradě doplněné o obrázek části rostliny (Příloha č. 9). Přílohy 4 – 9 jsou volné přílohy umístěné v samostatné složce, která je přiložena k diplomové práci.

Celkem bylo v práci vytvořeno 11 pracovních listů. Z celkového počtu byly realizované čtyři pracovní listy, jednalo se o pracovní listy: Kompost, Výška a stáří stromů, Rostliny ve čtvercové síti, Léčivé rostliny. Pracovní list Výška a stáří stromů byl realizován dvakrát přímo na školní zahradě, stejně tak byl na školní zahradě ověřen i pracovní list k tématu Rostliny ve čtvercové síti. Pracovní list Léčivé rostliny byl přizpůsoben výuce ve třídě, protože v současné době na školní zahradě není navrhovaný záhon léčivých rostlin vytvořen.

4 PRACOVNÍ LISTY

4.1 Didaktické prostředky

Pracovní listy lze zařadit mezi didaktické prostředky. V širším slova smyslu pod tímto pojmem rozumíme všechny prostředky, pomoci kterých dosahujeme vytyčených výukových cílů. Didaktické prostředky můžeme dělit na materiální, mezi které patří učební pomůcky, didaktická technika a školní zařízení, a nemateriální, kam řadíme například vyučovací metody, organizační formy a didaktické zásady (Dostál, 2008). Pokud se na didaktické prostředky zaměříme pouze z užšího hlediska, chápeme tímto pojmem jen materiální jevy. Do didaktických prostředků kromě samotného vybavení škol a učeben řadíme také učební pomůcky, které se používají pro lepší upevnění vědomostí a dovedností při výchovně vzdělávacím procesu. Dle pedagogického slovníku je učební pomůcka definována (Průcha, Walterová, Mareš, 1995, s. 240): „ *Tradiční označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku.* “ Učební pomůcky můžeme členit dle různých kritérií, mezi základní učební pomůcky patří:

1. reálné předměty (přírodniny, výtvary, preparáty),
2. modely (statické nebo dynamické),
3. zobrazení,
 - a. obrazy, symbolické znázornění,
 - b. statická projekce,
 - c. dynamická projekce,
4. zvukové pomůcky (hudební pomůcky, magnetofon, gramofon),
5. dotykové pomůcky (mapy, reliéfové obrazy),
6. literární pomůcky (učenice, atlasy, pracovní listy a sešity),
7. počítačové programy, internet (Maňák, 2003).

Zařazování učebních pomůcek by nemělo být nahodilé. Učitel by měl zvážit, jak mu daná pomůcka pomůže dosáhnout vyučovacího cíle, jestli je vhodná pro danou skupinu žáků, jak budou žáci s pomůckou pracovat a zda jsou vhodné podmínky pro využití pomůcky. Současně by používání pomůcek nemělo být předimenzované tak, aby se používání a údržba pomůcek nestala pro učitele námahou (Maňák, 2003).

4.2 Pracovní listy

Pracovní listy můžeme zařadit mezi učební texty, které jsou vytvářeny pro využívání při výuce. Za nejvýznamnější učební text považujeme učebnici, kterou při výuce doprovází další typy učebních textů jako například: pracovní sešity, pracovní listy, čítanky, slovníky, atlasy, zpěvníky, sborníky, atd. Tyto texty nejen že doprovázejí učebnice, ale často se opírají i o jejich poznatky a určitým způsobem informace dále prohlubují a rozvíjejí (Průcha, 1998).

Pracovní listy bychom mohli zařadit dle klasifikace D. D. Zujeva (1986) mezi didaktické texty s upevňovací a kontrolní funkcí. Tyto texty slouží k osvojování poznatků, jejich kontrole pomocí úkolů a cvičení.

Pod pojmem pracovní list nejčastěji rozumíme tištěný nebo digitální materiál se souborem otázek, grafických objektů, úkolů a návodů pro různá cvičení a pokusy. Pracovní listy jsou snadno dostupné pro všechny pedagogy. Smyslem pracovních listů může být hodnocení nabytých znalostí žáků, upevnění již probraného učiva nebo návod pro nadcházející činnosti a aktivity. Nejčastěji se používají při práci ve škole, můžeme s nimi však pracovat i v jiných prostředích jako jsou parky, památky, expozice atd., kde slouží převážně pro hlubší poznání daného prostředí. Pracovní listy mohou být tvořené pro různý počet účastníků (skupinové, individuální) nebo pro různé věkové skupiny (děti, dospělí). Vyplněné listy mohou sloužit dále pouze jako učební materiál nebo se s nimi může pracovat v dalších hodinách.

Pokud vyučující chce ve svých hodinách pracovat s pracovními listy, může vycházet z již vytvořených materiálů nebo si vytvořit listy vlastní. Vytvořené pracovní listy jsou často součástí pracovních sešitů, můžeme je získat prostřednictvím specializované organizace nebo můžeme čerpat z volně přístupných materiálů na internetu. Každý vyučující si může pracovní listy vytvořit také sám. Výhodou pracovních listů, které si vyučující vytvoří sám, je jejich přizpůsobení konkrétním žákům, prostředí a tématu. Při samostatném vytváření listů znají daní vyučující dosavadní vědomosti a možnosti svých žáků a pracovní listy tak odpovídají stávající úrovni žáků.

Před samotným vytvořením pracovního listu musí vyučující znát téma a cíl, učitel by si měl také rozmyslet vzhled samotného listu a skladbu pracovních úloh. Důkladným promyslením těchto kroků docílíme toho, aby pracovní list byl smysluplný a efektivně sloužil ve výuce. U žáků by měl list vzbudit zvědavost a nadšení pro samotné řešení tématu. Úlohy by měly být formulovány jasně a srozumitelně tak, aby nedocházelo ke špatnému pochopení. Při vytváření pracovních listů by měl učitel vždy myslet na to, aby během vyučování žáky motivoval, a tím u žáků docházelo k lepší efektivitě při učení (Maňák, 2003).

4.3 Úlohy v pracovních listech

Úlohy slouží jako prostředek k dosažení učebního cíle a jsou převážně složené z textové a mimotextové složky. Mezi textové části úloh řadíme otázky, úkoly a samotné cvičné texty. Mimotextová složka úloh je tvořena prostřednictvím obrázků, schémat, grafů a tabulek. Dle Jeřábka a Bílka (2010) můžeme úlohy v pracovních listech rozdělit na uzavřené (dichotomické, s výběrem odpovědi, přiřazovací a pořadací) a otevřené (úlohy široké a úlohy se stručnou odpovědí). Při volbě uzavřených úloh mají žáci na výběr z již vytvořených odpovědí, u otevřených úloh každý z žáků vytváří odpověď vlastní na základě svých znalostí. Dále uvádím popis jednotlivých typů úloh:

Dichotomické úlohy

Používají se pro zjištění skutečností, měly by být zastoupeny v dostatečném množství tak, aby se zabránilo hádání odpovědí.

Žáci rozhodují mezi dvěma možnostmi: „Ano - Ne“,

Příklad: Školní zahrada má tvar rovnoramenného lichoběžníku.

ANO - NE

Úlohy s výběrem odpovědi

Vytvořené úlohy by měly být formulované tak, aby nedocházelo k hádání žáků, kteří neznají správnou odpověď. Odpovědi by měly být stejně akceptovatelné.

- Jedna správná odpověď - ze zvolených odpovědí je pouze jedna pravdivá

Příklad: 1 m³ je: a) 10 dm³

b) 10 hl

c) 100 l

- Jedna nejpřesnější odpověď - žák vybírá jednu nejpřesnější odpověď
- Jedna nesprávná odpověď - vybíráme jednu nesprávnou odpověď, často může docházet k záměně s úlohami s jednou správnou odpovědí, musíme proto do zadání jasně zaznačit, že se jedná o úlohu s nesprávnou odpovědí

Příklad: Hlemýžď zahradní: a) patří mezi suchozemské měkkýše

b) má v ústní dutině jazyk zvaný radula

c) má oddělená pohlaví, je gonochorista

- Vícenásobná odpověď - vybíráme několik správných odpovědí, je velmi důležité v zadání upozornit na fakt, že hledáme více správných odpovědí

Příklad: Které suroviny jsou vhodné pro kompostování: a) posekaná tráva

b) zbytky ovoce a zeleniny

c) maso

d) popel

e) igelitová taška

f) rostliny napadené plísní

- Situační úlohy - speciální typ úloh s výběrem odpovědí, žák musí přijít na posloupnost pojmů a doplnit chybějící prvek v řadě

Příklad: Dopln chybějící stádia: vajíčko → _____ → kukla → _____

Přiřazovací úlohy

Žáci mají před sebou dvě skupiny pojmů a jejich úkolem je přiřadit k sobě správné dvojice. Aby žáci na konci cvičení měli stále možnost výběru, je vhodné volit různý počet pojmů v obou skupinách.

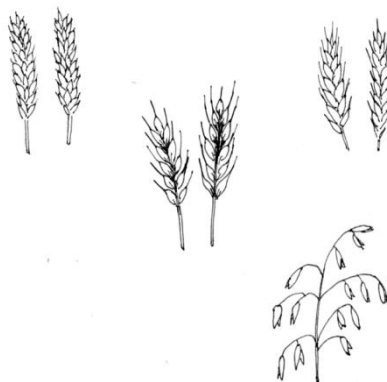
Příklad: Přiřaď názvy obilnin ke správným obrázkům:

žito seté

pšenice obecná

ječmen dvouřadý

oves setý



Úlohy uspořádací

Žáci uspořádávají odpovědi podle určitého algoritmu.

Příklad: Pomocí označení čísel 1 - 4 uspořádej vývojová stádia skokana zeleného:

pulcům narůstají zadní končetiny

vajíčko

pulcům narůstají přední končetiny

dospělá žába

Otevřené široké úkoly

Tyto typy úloh jsou využívány pro zjištění rozsahu vědomostí žáků. Rozsah odpovědi je úměrný věku žáků. Při volbě těchto úloh by mělo být vždy specifikováno, v jakém rozsahu odpověď od žáků očekáváme, rozsah odpovědi můžeme naznačit pomocí vynechaného místa v zadání.

Příklad: Vysvětlete, význam vody v přírodě.

Otevřené úlohy se stručnou odpovědí

V těchto úlohách se po žácích požadují stručná vyjádření, například v podobě definice, matematického vztahu nebo výčtu vlastností.

- Produkční - samostatné vyjádření žáka k úloze

Příklad: Měkkýše dělíme do tří skupin: 1. _____

2. _____

3. _____

- Doplnovací - žák doplňuje slova

Příklad: Děj, při kterém rostliny přeměňují anorganické látky (voda, oxid uhličitý) na látky organické (cukr) se nazývá _____.

V této kapitole byly stručně shrnuty typy úloh, které jsou vhodné pro zařazení do pracovních listů. Z těchto typů jsou ve vytvořených pracovních listech použity úlohy dichotomické, úlohy s výběrem odpovědi, úlohy uspořádací a úlohy otevřené.

DR. MILADY HORÁKOVÉ V OLOMOUCI

FZŠ dr. Milady Horákové patří mezi poměrně mladé školy, s její výstavbou se začalo v 80. letech 20. století na sídlišti Nové Sady. K otevření samotné školy došlo až 4. září 1995. Svou výhodnou polohou a moderním vybavením se stala jednou z největších a nejmoderněji vybavených škol v Olomouckém okrese (Kudla, 1995). Podrobnější informace o historii budování školy a o charakteristice prostředí, do kterého je začleněna, jsou k nalezení v předchozí bakalářské práci v kapitole 4 a 5.

Celková kapacita školy činí 860 žáků, průměrně ji každý rok navštěvuje 500 žáků. Ve školním roce 2015/2016 navštěvovalo školu 331 žáků na prvním stupni v 15 třídách a 172 žáků v 8 třídách na druhém stupni (Plán práce, 2016; Výroční zpráva, 2016). Počet žáků na druhém stupni klesá kvůli odchodu žáků na víceletá gymnázia. Dalším důvodem, proč je na druhém stupni nižší počet žáků 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.

Část prostor v druhém patře budovy školy o celkové ploše 1116 m² si pronajímá Waldorfská škola. Společně s pronajatými prostory může škola využívat i odborné učebny, tělocvičnu a část školní zahrady.

K výstavbě školy došlo na území bývalých obcí, proto i školní zahrada byla vytvořena na pozemku zahrádkářských kolonií. Vzhled školní zahrady se tedy přizpůsoboval již dříve vysazeným rostlinám a docházelo pouze k částečné dosadbě keřů a stromů.

Na obrázku 1 se nachází školní zahrada, která je v současné době rozdělená na dvě samostatné části. Podle údajů z katastrálního úřadu se školní zahrada nachází na parcele s číslem 5/3 (Nahlížení do katastru nemovitostí, 2016). Jedna část školního pozemku slouží jako dětské hřiště, které je oddělené od školní zahrady kovovým plotem. Školní zahrada má tedy celkovou výměru 2 500 m². Zahrada má tvar lichoběžníku, ke kterému je připojená obdélníková část, na které jsou umístěné dvě nářaďovny a kompost.

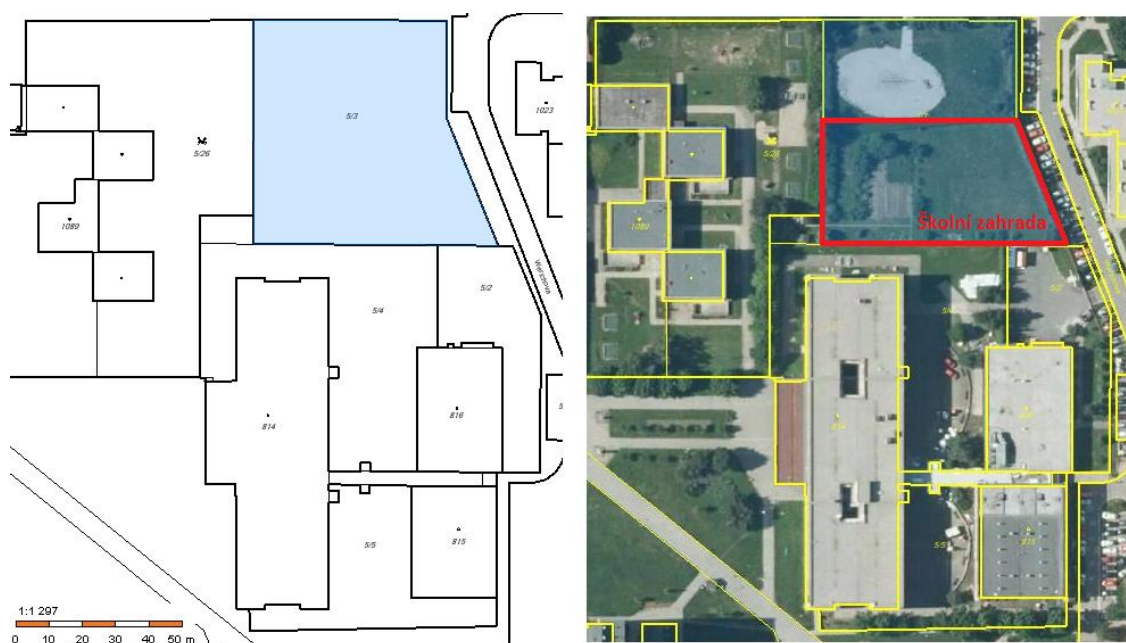
Školní zahrada FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci je v současné době využívána převážně pro výuku pěstitelských prací na druhém stupni základní školy. Přestože jsou pěstitelské práce zařazeny v rámci ŠVP i na prvním stupni, vyučující daných ročníků

o využívání školní zahrady při výuce nejví větší zájem. Informace o stavu využívání školní zahrady mi poskytla vedoucí školní zahrady Mgr. Taťána Zajíčková.

Dle plánu práce pro rok 2016/2017 chce škola co nejvíce využívat přírodu v okolí školy, začlenit pobyt dětí venku v rámci školní družiny i výuky. Tyto kroky by měly přispět k péči o tělesnou hygienu a duševní zdraví dětí.

Škola považuje za důležité při vzdělávání žáků rozvíjení znalostí, dovedností a poznatků, které mohou žáci uplatnit v životě. Záměrem školy je také vytvoření pohodového prostředí, při výuce vycházet ze zájmu dětí a jejich aktivní zapojení ve výuce. Škola klade důraz ve vzdělávání žáků na to, aby získali základní znalosti o životě kolem nich, osvojili si dovednosti uplatnitelné v praxi. Důležitou částí vzdělávání žáků je i zaměření na osvojení klíčových kompetencí, zejména schopnost učit se a samostatného řešení problémů (Král, 2013).

Prioritami pro školu se stalo rozvíjení samosprávné demokracie, respektování individuálních schopností a potřeb, 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).



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

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

Tato kapitola shrnuje veškeré navržené úpravy vytvořené pro FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci v rámci mé bakalářské práce. Prvky vybrané pro školní zahradu byly vybírány na základě jejich možného budoucího využití i v jiných vyučovacích předmětech než jen v pěstitelských pracích. Vhodnost jednotlivých prvků byla konzultována s vedoucí školní zahrady, která si nejvíce přála do návrhu zahrady zakomponovat skalku a jezírko. Podrobný plán s popisy jednotlivých rostlin je součástí předešlé bakalářské práce.

Při praktické realizaci některých navržených aktivit a pracovních listů jsem přistoupila k několika úpravám v původním rozmístění jednotlivých prvků. Tyto úpravy se týkaly přemístění pařeniště, skalky a záhonů s okrasnými rostlinami. Změny rozmístění těchto prvků jsou zakresleny v aktualizovaném plánu školní zahrady, který je vytvořen jako volná příloha č. 4. Všechny prvky byly oproti původnímu plánu umístěny tak, aby působily kompaktněji a aby nebyla travnatá plocha žádným z těchto prvků narušena. Pařeniště jsem přemístila do pěstební plochy. Nová pozice je výhodnější nejen z hlediska údržby školní zahrady (travnatá plocha kolem pařeniště se nemusí složitě obsekávat v letních měsících), ale i z hlediska lepší manipulace s přísadou při rychlení zeleniny v jarních měsících. Skalka, která byla původně v severním rohu zahrady, byla přemístěna k venkovní učebně. Záhony s okrasnými rostlinami, které původně sloužily k optickému oddělení pařeniště od okrasné části zahrady, byly přesunuty k záhonu léčivých rostlin. Výsledkem navržených změn je větší kompaktnost záhonů, které se dostaly blíže k venkovní učebně.

Na první pohled školní zahrada působila 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.

Pařeniště bylo navrženo s ohledem na sníženou údržbu a menším nárokům na provoz. V jarních měsících je pařeniště vhodné k předpěstování rostlin. Na školním pozemku

docházelo v minulých letech k vandalismu, proto i z tohoto hlediska jsem raději přistoupila k vybudování pařeniště, které je svými rozměry menší, lépe se s ním manipuluje a je snazší na případné opravy. Dalším důvodem pro volbu pařeniště je i finanční hledisko.

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. Venkovní učebna má tvar osmiúhelníku vepsaného do kružnice s poloměrem 4,88 m. Při plánování učebny se počítalo i s vnitřním vybavením v podobě tabule a lavic s židlemi.

Mezi další navrhované úpravy patřilo vytvoření různých úkrytů pro živočichy, konkrétně 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 je použita 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. 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, možnost využití ve škole. Skladba rostlin je odpovídající daným klimatickým podmínkám. Z estetických důvodů byly na zahradě navrženy dva záhony, jeden letničkový a druhý s trvalkami. Oba záhony jsem oproti původnímu umístění v bakalářské práci přesunula blíže k venkovní učebně.

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. V návrhu vybudování jezírka se plánovalo pouze začlenění rostlin. Přítomností ryb v jezírku by docházelo k jeho zanášení, ztratilo by tím svou samočistící funkci a péče o něj by se stala časově velmi náročnou.

Na zahradě byla ponechána rozsáhlá travnatá plocha, na které se mohou realizovat různé aktivity ve výuce, viz například některé aktivity z kapitoly 7.

V roce 2015 muselo dojít k pokácení topolu černého, který rostl na školní zahradě. Vlivem povětrnostních podmínek došlo k jeho poškození, ponechání poškozeného stromu na školní zahradě by bylo velmi nebezpečné, proto škola přistoupila k jeho pokácení.

7 DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ ŠKOLNÍ ZAHRADY

FZŠ DR. MILADY HORÁKOVÉ

7.1 Vodní ekosystém na školní zahradě

Vzdělávací obsah: Biologie rostlin, Biologie živočichů, Základy ekologie, Praktické poznávání přírody

Téma: Organismy a prostředí

Cíl: Žák ve spolupráci s ostatními sestaví a popíše koloběh vody v přírodě. Určí živočichy vyskytující se v prostředí jezírka.

Očekávané výstupy: Žák:

- sestaví a popíše schéma koloběhu vody,
- vysvětlí význam vodního prostředí na zahradě,
- podle skutečnosti nakreslí rostliny, rostoucí na školní zahradě,
- doplní vývojová stádia hmyzu
- provede odlov vodních živočichů
- určí bezobratlé živočichy vyskytující se v prostředí školního jezírka.

Metoda vyučování: skupinová práce, pozorování

Klíčové kompetence: k učení, sociální a personální

Pomůcky: psací potřeby, modrá pastelka, pracovní list, určovací klíče, atlasy, nádoba na odběr vody, sítky, nádoby na odchycené živočichy, lupa, puzzle a karty - koloběh vody

Doporučený ročník: 6. ročník

Místo: školní zahrada - jezírko

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina

Časová specifikace: květen - červen

Úvod do problematiky

Jezírko na školní zahradě má několik významných funkcí. Nejenže na školní zahradě plní estetickou funkci, ochlazuje a zvlhčuje bezprostřední okolí, ale je také významným prvkem při zvyšování biodiverzity samotné zahrady. I přes malé rozměry vodní plochy můžeme

pozorovat mnoho živočichů a rostlin, kteří mají svůj život vázaný na vodní prostředí. U vodních živočichů můžeme sledovat střídání vývojových stádií během roku. K jezírku se stahují i živočichové, kteří svůj život nemají vázaný zcela na vodu. Je důležité připomenout, že se jedná o uměle vytvořené prostředí, ve kterém se postupem času vytvoří vlastní ekosystém.

V blízkosti jezírka můžeme s žáky zopakovat význam vody v přírodě společně s koloběhem vody. Plocha jezírka slouží také k zachycení dešťové vody, proto bychom měli při napouštění s tímto faktem počítat a nechat dostatečnou rezervu chránící jezírko před přetečením. Při plánování jezírka bylo počítáno s celkovou plochou cca 6m² a maximální hloubkou 80 cm. Jezírko je složeno ze dvou částí: mělké mokřadní části a volné vodní plochy. Tyto části jsou od sebe odděleny. Mokřadní část slouží jako kořenová čistička. V jezírku tedy postupem času budeme moci pozorovat různé zástupce vodních členovců a obojživelníků.

Příprava na vyučování

Před samotným začátkem hodiny vyučující umístí na plot zahrady v blízkosti školního jezírka uzavíratelný sáček naplněný do jedné třetiny vodou. Během doby, kterou je sáček vystaven slunečnímu záření, se začne voda v sáčku odpařovat, následně srážet na stěnách a stékat zpět. Jednoduše tak dětem můžeme demonstrovat koloběh vody v přírodě.

Pracovní postup

Žáci do skupiny dostanou dvě sady karet. Jedna sada obsahuje puzzle koloběhu vody, druhá pojmy, které se do koloběhu budou doplňovat. Úkolem skupin bude správně sestavit schéma koloběhu vody a pojmenovat procesy, které jsou jeho součástí. S žáky tak na začátku hodiny zopakujeme, jakým způsobem voda koluje v přírodě. Učitel žákům zopakuje, že se jedná o proces, při kterém voda koluje mezi zemí a atmosférou. Hlavním faktorem měnícím skupenství vody je slunce, které dodává energii nutnou pro odpařování vody do atmosféry. Každý z žáků dostane pracovní list, který sám doplní, na základě již známých vědomostí. Poslední úkol se týká pozorování vzorku vody ze školního jezírka. Po vyplnění pracovního listu učitel s žáky zkontroluje správnost řešení pracovního listu. Žáci by prostřednictvím hádanek měli přijít na to, že ve školním jezírku se vyskytuje pomněnka bahenní, naopak na zahradě nenajdeme leknín bílý. Obě tyto rostliny patří mezi rostliny vhodné pro pěstování v jezírku. Vyučující žákům ukáže přirozené prostředí pro růst pomněnky bahenní a zopakuje základní stavbu rostlinného těla.

V závěru s žáky provádíme pozorování vodních bezobratlých žijících v biotopu školního jezírka. Na začátku pozorování si pouze s žáky všímáme živočichů vyskytujících se na vodní hladině. Pro průzkum prostředí pod vodní hladinou využijeme sítě, pomoci kterých se pokusíme odlovit vodní živočichy. Vylovené organismy umístíme do předem připravených nádob naplněných vodou z jezírka. Žáci do zbývajícího prostoru v pracovním listu nakreslí živočichy odlovené z jezírka a pomocí určovacích klíčů a atlasů určí, o jaké zástupce se jedná.

Vhodné otázky k diskusi:

Kde všude můžeme vodu najít a v jaké podobě? (pevné, kapalné a plynné skupenství, v přírodě - na horách, v lese, v rybníku, v těle organismů, v potravě)

Jakým způsobem můžeme na zahradě udržet vodu pro zalévání? (svod vody do sudu, vykopáním jezírka, ...).

Proč myslíte, že v jezírku neroste leknín bílý?

Zdroj hádanek z pracovního listu:

Sedmikráska, leknín (detsky-svet.blog.cz, 2009)

Pomněnka (proMaminky.cz, 2013)

Pracovní list – Vodní ekosystém na školní zahradě

Vypracoval/a: _____

1. Dopln správné odpovědi do vynechaných polí.

Voda se v přírodě vyskytuje ve 3 skupenstvích: _____
a _____. _____ vytváří energii nutnou pro odpařování vody do atmosféry. Jezírko je _____ vodní nádrž, slouží k zadržování _____, zvlhčuje a _____ okolní prostředí. Rostliny na břehu slouží jako _____ pro mnoho živočichů.

2. Najdi v řadě písmen různé formy, ve kterých se voda vyskytuje v přírodě?

L É N R D A O U R D R Ť S H S P Y Š O A E P Í Á K

- _____ $4 \xrightarrow{+3}$ _____ $\xrightarrow{+6}$ _____ $\xrightarrow{+7}$ _____
- _____ $1 \xrightarrow{\cdot 21}$ _____ $\xrightarrow{-11}$ _____
- _____ $5 \xrightarrow{-3}$ _____ $\xrightarrow{\cdot 9}$ _____ $\xrightarrow{-6}$ _____
- _____ $16 \xrightarrow{+8}$ _____ $\xrightarrow{-15}$ _____ $\xrightarrow{-3}$ _____
- _____ $15 \xrightarrow{:5}$ _____ $\xrightarrow{+20}$ _____ $\xrightarrow{-9}$ _____
- _____ $25 \xrightarrow{-14}$ _____ $\xrightarrow{+8}$ _____ $\xrightarrow{-11}$ _____ $\xrightarrow{+14}$ _____ $\xrightarrow{-5}$ _____

Nápověda: dílčí výsledky příkladů ti napoví, která písmena z řady tvoří hledaný výraz.

3. Poznej rostlinu podle popisu hádankou. Rostlinu rostoucí v blízkosti školního jezírka zakroužkuj modrou barvou. Dvě z rostlin rostoucí na školní zahradě najdi a nakresli je.

Tahle holka modrooká,
pořád sedá u potoka,
když si nohy trochu smočí,
sluníčko jí svítí z očí.

bahenní

Malé žluté sluníčko,
mhouří bílé řasy. Namáhej se
maličko, co to bude asi.

chudobka

Na hladině bílé plane,
manžety má umáchané.
Rusalku má za ženu, bydlí
spolu v bazénu.

bílý

Která z rostlin na školní zahradě neroste?

4. Vysvětlete význam vodní plochy na školní zahradě? _____

5. V osmisměrce najdi šest zástupců bezobratlých, kteří mohou žít ve školním jezírku?
Urči, do jakého řádu daní živočichové patří?

C	K	B	R	U	S	L	A	Ř	K	A
A	Š	Í	D	L	O	R	P	Í	Ž	N
Í	P	N	O	P	K	M	N	L	T	A
R	Ř	A	Á	V	Í	P	V	R	O	M
L	Á	K	P	Š	Á	T	Š	A	B	V
O	S	M	Z	T	S	Ž	A	N	M	O
K	Š	Á	O	S	K	S	K	P	Í	A
Ř	N	P	Z	K	Í	V	B	A	L	Ž
A	K	V	A	L	P	O	K	A	N	Z

6. U zástupců z tabulky urči ty s proměnou dokonalou a nedokonalou. Doplň chybějící vývojová stádia u jednotlivých proměn.

Proměna nedokonalá: *vajíčko* → →

zástupci: _____

Proměna dokonalá: *vajíčko* → → *kukla* →

zástupci: _____

7. Odeber vzorek vody ze školního jezírka. Pozoruj prostředí vodní hladiny, vyskytují se na ní nějaké živočichové? Pokud ano, zakresli je a urči pomocí klíče a atlasu.

Název: _____

Název: _____

Nákres:



Nákres:



Pracovní list – Vodní ekosystém na školní zahradě – autorské řešení

1. Dopln správné odpovědi do vynechaných polí.

Voda se v přírodě vyskytuje ve 3 skupenstvích: **pevném** **kapalném** a **plynném**. **Slunce** vytváří energii nutnou pro odpařování vody do atmosféry. Jezírko je **umělá** vodní nádrž, slouží k zadržování **vody**, zvlhčuje a **ochlazuje** okolní prostředí. Rostliny na břehu slouží jako **úkryt** pro mnoho živočichů.

2. Najdi v řadě písmen různé formy, ve kterých se voda vyskytuje v přírodě?

L É N R D A O U R D R Ť S H S P Y Š O A E P Í Á K

- **ROSA** 4 $\xrightarrow{+3}$ $\xrightarrow{+6}$ $\xrightarrow{+7}$ _____
- **LED** 1 $\xrightarrow{\cdot 21}$ $\xrightarrow{-11}$ _____
- **DĚŠŤ** 5 $\xrightarrow{-3}$ $\xrightarrow{\cdot 9}$ $\xrightarrow{-6}$ _____
- **PÁRA** 16 $\xrightarrow{+8}$ $\xrightarrow{-15}$ $\xrightarrow{-3}$ _____
- **SNÍH** 15 $\xrightarrow{:5}$ $\xrightarrow{+20}$ $\xrightarrow{-9}$ _____
- **KROUPY** 25 $\xrightarrow{-14}$ $\xrightarrow{+8}$ $\xrightarrow{-11}$ $\xrightarrow{+14}$ $\xrightarrow{-5}$ _____

Nápověda: dílčí výsledky příkladů ti napoví, která písmena z řady tvoří hledaný výraz.

3. Poznej rostlinu podle popisu hádankou. Rostlinu rostoucí v blízkosti školního jezírka zakroužkuj modrou barvou. Dvě z rostlin rostoucí na školní zahradě najdi a nakresli je.

Tahle holka modrooká,
pořád sedá u potoka,
když si nohy trochu smočí,
sluníčko jí svítí z očí.

Pomněnka bahenní

Malé žluté sluníčko,
mhouří bílé řasy. Namáhej se
maličko, co to bude asi.

Sedmikráska chudobka

Na hladině bílé plane,
manžety má umáchané.
Rusalku má za ženu, bydlí
spolu v bazénu.

Leknín bílý

Která z rostlin na školní zahradě neroste?

Leknín bílý

4. Vysvětlete význam vodní plochy na školní zahradě? _____

Estetická funkce, zadržování vody, zvlhčuje a ochlazuje okolí, zvyšuje biodiverzitu

5. V osmisměrce najdi šest zástupců bezobratlých, kteří mohou žít ve školním jezírku?
Urči, do jakého řádu daní živočichové patří?

C	K	B	R	U	S	L	A	Ř	K	A
A	Š	Í	D	L	O	R	P	Í	Ž	N
Í	P	N	O	P	K	M	N	L	T	A
R	Ř	A	Á	V	Í	P	V	R	O	M
L	Á	K	P	Š	Á	T	Š	A	B	V
O	S	M	Z	T	S	Ž	A	N	M	O
K	Š	Á	O	S	K	S	K	P	Í	A
Ř	N	P	Z	K	Í	V	B	A	L	Ž
A	K	V	A	L	P	O	K	A	N	Z

bruslařka

šídlo

potápník

vážka

znakoplavka

komár

6. U zástupců z tabulky urči ty s proměnou dokonalou a nedokonalou. Doplň chybějící vývojová stádia u jednotlivých proměn.

Proměna nedokonalá: *vajíčko* → *larva* → *dospělý jedinec*

zástupci: *vážka, šídlo, bruslařka, znakoplavka*

Proměna dokonalá: *vajíčko* → *larva* → *kukla* → *dospělý jedinec*

zástupci: *komár, potápník*

7.2 Kompost

Vzdělávací obsah: Biologie živočichů, Základy ekologie, Neživá příroda

Téma: Půdy, organismy a prostředí

Cíl: Žák uspořádá různé materiály podle doby jejich rozkladu. Žák ve spolupráci s ostatními po dobu tří měsíců pozoruje a dokumentuje rozklad materiálů. Žák určí materiály vhodné ke kompostování.

Očekávané výstupy: Žák:

- nakreslí stavbu kompostu na školní zahradě,
- seřadí materiály podle doby jejich rozkladu,
- určí materiály vhodné a nevhodné pro kompostování,
- uvede zástupce organismů žijících v kompostu,
- provede pozorování rozkladu materiálů,
- zdokumentuje a zhodnotí své pozorování.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, sociální a personální

Pomůcky: psací potřeby, pracovní listy, karty - předměty s indiciemi (ukryté na školní zahradě), ohryzek od jablka, papírová utěrka, igelitový sáček, plechovka, slupka od banánu, fotoaparát, cedulky, kovové háčky

Doporučený ročník: 7. ročník

Místo: školní zahrada - kompost

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1,5 vyučovací hodiny, dílčí pozorování v rámci pěstitelských prací po dobu 3 měsíců (zhruba 10 minut)

Časová specifikace: květen

Úvod do problematiky

Ročně jsou na skládky ukládány více než 3 miliony tun směsných odpadů, zhruba 40 % z těchto odpadů je tvořeno biologicky rozložitelným komunálním odpadem. Využitelnost těchto odpadů nespočívá pouze ve výrobě bioplynu, elektrické energie, ale také ve výrobě kompostu (kompostuj.cz, 2017). Třídění bioodpadu na školách zatím není rozšířenou

záležitostí, žáci se vhodnou výukou mohou naučit správné návyky do budoucího života. Na školní zahradě je již místo pro kompost vyčleněné a ohraničené.

Motivace

Levným, ale velmi účinným pomocníkem na zahradě se pro nás může stát kompost. Kompost obohacuje půdu a dodává jí důležité minerální látky, zadržuje v půdě vlhkost a současně vyživuje rostliny. Kompost si můžeme lehce založit na školní zahradě, a tak využít odpad ze školní zahrady, jídelny, ale také třeba i z jednotlivých tříd. Při kompostování dochází k rozkladu původního, pro nás už dále nevyužitelného materiálu na materiál vhodný pro využití na školní zahradě.

Příprava na vyučování:

Před hodinou vyučující na zahradě rozmístí karty a předměty symbolizující dobu, za kterou se v přírodě rozloží vybrané materiály. Tyto předměty žáci budou hledat jako nápovědu při plnění pracovního listu. Na zahradě vybereme místo, které můžeme po dobu zhruba tří měsíců ponechat ladem. Na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové je ideálním místem prostor v blízkosti kompostu, tato plocha je nezarostlá vegetací a nachází se v méně frekventované části zahrady. Při realizaci tohoto pozorování musíme upozornit správce zahrady, aby vyznačenou plochu s umístěnými materiály během pozorování neobhospodařoval.

Pracovní postup:

S žáky si na začátku hodiny vyjasníme, jak by měl správný kompost vypadat, co lze kompostovat a co ke kompostování vhodné není. Každý z žáků dostane vlastní pracovní list. První část pracovního listu je tvořena otázkami týkajícími se prostředí kompostu. Při plnění posledního úkolu žáci mají správně seřadit látky podle doby jejich rozkladu v přírodě. Odpovědi na tyto otázky žáci najdou při prozkoumání školní zahrady, na které jsou ukryté karty a předměty s indicií (např.: ohryzek od jablka - $\frac{1}{23}$ roku (dnů), tj. 16 dnů). Po vyplnění tohoto pracovního listu žáky rozdělíme do čtyř skupin a všem členům ve skupině rozdáme pracovní list k pozorování rozkladu látek (pracovní list- doba rozkladu látek v přírodě). Každá skupina umístí na vytyčené místo v blízkosti kompostu ohryzek od jablka, papírovou utěrku, igelitový sáček, plechovku, slupku od banánu. Předměty žáci upevní pomocí kovových háčků, aby nedocházelo k přemístění materiálů. Každá skupina si své předměty zřetelně oddělí a

v průběhu zhruba tří měsíců budou provádět pozorování rozkladu jednotlivých materiálů, svá zjištění zapíší do pracovního listu a provedou fotodokumentaci. Materiály nezahrabáváme do zeminy, ale necháváme je umístěné tak, jak by byly v přírodě ponechány člověkem.

Karty a předměty jsou opatřeny následujícími indiciemi: ohryzek od jablka $\frac{1}{23}$ roku (dny), papír počet $3648 \div 912 =$ (měsíce), slupka od banánu $-17 + 25 + 6 - 9 =$ (měsíce), nedopalek od cigarety $16\frac{2}{3} - 1 =$ (let), igelitová taška 215 z 860 je% (let), žvýkačka 5 dkg je g (let), sklo jednotky - desítky – stovky - (let).

Vhodné otázky k diskusi:

Co je to půda?

Čím můžeme půdu obohatit?

Můžeme nějakým způsobem využít zbytky z kuchyně nebo ze zahrady?

Jaké materiály jsou vhodné ke kompostování?

Které materiály se rozkládaly při vašem pozorování lépe?

Zdroje obrázků:

Hrotnatka štíhlá (*Daphnia hyalina*) (vesmir.cz, 2017)

Stonožka (*Lithobius*) (mahalo.cz, 2017)

Žížala obecná (*Lumbricus terrestris*) (oidnes.cz)

Svinka obecná (*Armadillidium vulgare*) (zahrada-centrum.cz, 2013)

Potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*) (biolib.cz, 2017)

Pracovní list - Doba rozkladu látek v přírodě

Vypracoval/a: _____

Postup:

- do vytyčené plochy umístíme předměty (ohryzek od jablka, papírová utěrka, igelitový sáček, plechovka, slupka od banánu),
- předměty připevníme k zemi pomocí kovových háčků,
- v pravidelných intervalech kontrolujeme stav, v jakém se předměty nacházejí, svá zjištění zapiš do tabulky,
- při každém pozorování poříd' fotodokumentaci stavu předmětů,

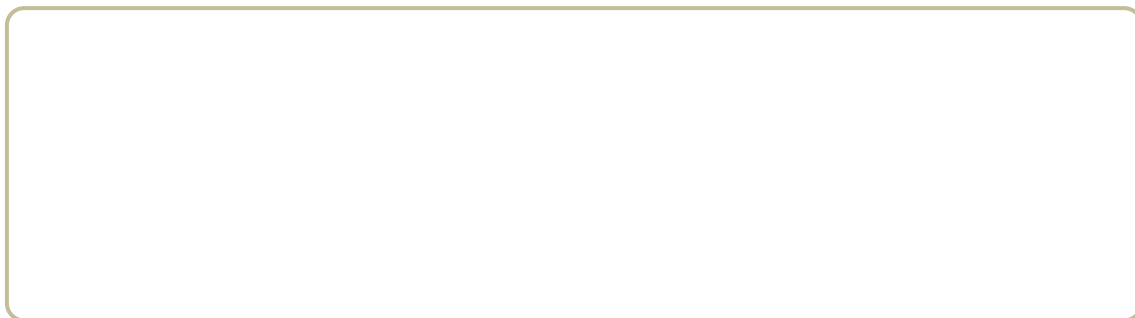
	Stav 2. týden	Stav 4. týden	Stav 6. týden	Stav 2. měsíc	Stav 3. měsíc
Ohryzek od jablka					
Papírová utěrka					
Igelitový sáček					
Plechovka					
Slupka od banánu					

Které materiály se rozkládaly lépe?

Pracovní list - Kompost

Vypracoval/a: _____

1. Nakresli, jak vypadá kompost na školní zahradě v současné době. Jak by měl vypadat na průřezu správně založený kompost?



2. Zakroužkuj správnou odpověď.

Kompost na školní zahradě není založen na betonovém povrchu. ANO / NE

Je velmi důležité pro umístění kompostu vybrat slunné místo. ANO / NE

Kompost slouží k likvidaci anorganického odpadu. ANO / NE

Správný kompost poznáme podle charakteristického zápachu. ANO / NE

3. Vyber všechny materiály, které do kompostu **nepatří!**

a. popel

g. posekaná tráva

b. kosti

h. časopisy

c. skořápky z vajec

i. noviny

d. peří

j. čajové sáčky

e. kameny

k. rostliny napadené chorobami

f. tuky

Našli jste některý z těchto materiálů na školním kompostu? _____

4. Napiš alespoň 5 věci (které nebyly zmíněny v předchozím cvičení) **vhodných** ke kompostování:

5. Zakroužkuj sedm názvů půdních organismů, zbývající písmena složí tajenku.

STÍNKADESTONOŽKASŽÍŽALATRSVINKAUCHVOSTOSKOKENDRÁTOVECTIPAN
CÍŘNÍK

Tajenka: Organismy, které získávají organické látky z uhynulých organismů, nazýváme

6. Pojmenuj živočichy na obrázcích. Ty, které můžeme najít v kompostu, označ zeleně.



Mohli bychom neoznačené živočichy najít jinde na zahradě? Pokud ano, kde.

7. Seřaď jednotlivé materiály podle doby jejich rozkladu v přírodě vzestupně (od nejkratší doby po nejdelší). K jednotlivým materiálům napiš za jak dlouho se v přírodě rozloží (náповědu k jednotlivým dobám rozkladu najdeš při prozkoumání zahrady).

Pořadí	Materiál	Doba rozkladu
	PAPÍR	
	SLUPKA OD BANÁNU	
	IGELITOVÁ TAŠKA	
	OHRYZEK OD JABLKA	
	ŽVÝKAČKA	
	NEDOPALEK OD CIGARETY	
	SKLO	

Pracovní list – Kompost – Autorské řešení

2. Zakroužkuj správnou odpověď.

- | | |
|--|---|
| Kompost na školní zahradě není založen na betonovém povrchu. | ☒ ANO / ☐ NE |
| Je velmi důležité pro umístění kompostu vybrat slunné místo. | ANO / ☒ NE |
| Kompost slouží k likvidaci anorganického odpadu. | ANO / ☒ NE |
| Správný kompost poznáme podle charakteristického zápachu. | ANO / ☒ NE |

3. Vyber všechny materiály, které do kompostu nepatří!

- | | |
|---------------------|---------------------------------------|
| a. popel | g. posekaná tráva |
| b. kosti | h. časopisy |
| c. skořápky z vajec | i. noviny |
| d. peří | j. čajové sáčky |
| e. kameny | k. rostliny napadené chorobami |
| f. tuky | |

4. Napiš alespoň 5 věci (které nebyly zmíněny v předchozím cvičení) vhodných ke kompostování:

kávová sedlina, lepenka, piliny, listí, popel, zbytky ovoce a zeleniny

5. Zakroužkuj sedm názvů půdních organismů, zbývající písmena složí tajenku.

STÍNKADESTONOŽKASŽÍŽALATRSVINKAUCHVOSTOSKOKENDRÁTOVECT
IPANCÍŘNÍK

Tajenka: Organismy, které získávají organické látky z uhynulých organismů, nazýváme

DESTRUENTI

6. Pojmenuj živočichy na obrázcích. Ty, které můžeme najít v kompostu, označ zeleně.



Perloočka
(hrotnatka štíhlá)



Stonožka



Žížala



Svinka



Potápník

Mohli bychom neoznačené živočichy najít jinde na zahradě? Pokud ano, kde.

V jezírku

7. Seřaď jednotlivé materiály podle doby jejich rozkladu v přírodě vzestupně (od nejkratší doby po nejdelší). K jednotlivým materiálům napiš za jak dlouho se v přírodě rozloží (náповědu k jednotlivým dobám rozkladu najdeš při prozkoumání zahrady).

Pořadí	Materiál	Doba rozkladu
2	PAPÍR	4 měsíce
3	SLUPKA OD BANÁNU	5 měsíců
5	IGELITOVÁ TAŠKA	25 let
1	OHRYZEK OD JABLKA	16 dnů
6	ŽVÝKAČKA	50 let
4	NEDOPALEK OD CIGARETY	15 let
7	SKLO	tisíce let

7.3 Pařeniště

Vzdělávací obsah: Pěstitelské a chovatelské práce

Téma: Zelenina

Očekávané výstupy: Žák:

- dodržuje zásady bezpečnosti práce,
- provádí pozorování a měření,
- zaznamená naměřené údaje do tabulky,
- zakreslí tvar bulvy ředkvičky.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, sociální a personální

Pomůcky: osivo tří odrůd ředkvičky (Cherry Belle, Prima, Slovana), nářadí nutné pro setí, konve, jmenovky k označení odrůd, pracovní list, psací potřeby

Doporučený ročník: 6. ročník

Místo: školní zahrada - pěstební plocha, pařeniště

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina, pozorování po dobu 3 měsíců (zhruba 10 minut)

Časová specifikace: duben

Pracovní postup

Před výsevem jednotlivých odrůd ředkvičky seté (*Raphanus sativus*) pěstební plochu upravíme, tzn. řádně zryjeme, uhrabeme a odplevelíme. Žáky rozdělíme na výsev do šesti skupin. Každá ze skupin provede výsev jedné odrůdy na jednom stanovišti. Tři vybrané odrůdy vysejeme s žáky do pařeniště i na pěstební plochu. Při pozorování rychlosti růstu a velikosti bulvy tak budeme mít možnost srovnání. Aby žáci nebyli ovlivněni při pozorování růstu ilustračními fotografiemi na obalech semen, rozdáme jim pouze sáček se semeny. Pro pozorování růstu odrůd v pařeništi i na pěstební ploše vyznačíme úseky pro jednotlivé odrůdy. Veškerý výsev provádíme v jeden den. Žáci do pracovního listu doplní den výsevu, den kdy došlo k jednoci a pletí. Vegetační doba růstu se pohybuje kolem 40 - 60 dnů. Při výsevu žáky upozorníme na nutnost dodržování hustoty výsevu a vzdálenost jednotlivých řádků. Během růstu můžeme

s žáky pozorovat, které odrůdě se daří nejlépe a jestli rostou lépe ředkvičky v pařeništi nebo na pěstební ploše.

Vhodné otázky k diskusi:

Proč provádíme jednocení výsadby?

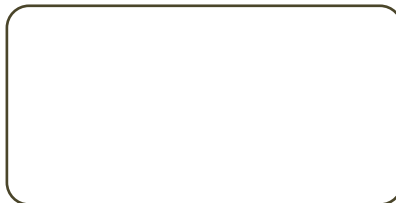
Jak se liší podmínky pro růst v pařeništi a na pěstební ploše?

Na kterém stanovišti se bude rostlinám lépe dařit v růstu?

Pracovní list - Pozorování růstu ředkvičky seté

Vypracoval/a: _____

1. Nakresli semeno ředkvičky:



2. Uveď 4 hlavní faktory nutné pro růst a vývoj rostliny:

3. Dopln chybějící údaje

Termín výsevu: _____

Termín jednociení: _____

Termíny pletí: _____

Termín sklizně: _____

Odrůda	Pařeniště	Pěstební plocha
Velikost bulvy: délka		
šířka		
Tvar bulvy		
Barva		
Průměrná hmotnost 10 ks		
Nákres		

Odrůda	Pařeniště	Pěstební plocha
Velikost bulvy: délka šířka		
Tvar bulvy		
Barva		
Průměrná hmotnost 10 ks		
Nákres		

Odrůda	Pařeniště	Pěstební plocha
Velikost bulvy: délka šířka		
Tvar bulvy		
Barva		
Průměrná hmotnost 10 ks		
Nákres		

Zhodnot' rozdíly růstu odrůd ředkviček v pařeništi a na pěstební ploše:

7.4 Výška a stáří stromů

Vzdělávací obsah: Aplikační úlohy, Geometrie v rovině a v prostoru, Biologie rostlin

Téma: Rovinné útvary, praktické geometrické úlohy

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

Výstupy: Žák:

- pracuje dle pracovního postupu,
- určí druh dřeviny, u které provádí měření,
- odhadne přibližnou výšku zvolených dřevin,
- vypočítá výšku a přibližné stáří stromu.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, sociální a personální

Pomůcky: psací potřeby, papír, provázek, skládací metr, metrová tyč, určovací klíče, tužka, domino, uhel, kancelářský papír, lak na vlasy, pracovní list, atlas rostlin, postup práce

Doporučený ročník: 8. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Časová specifikace: březen - duben

Úvod do problematiky

Na školní zahradě se nachází několik vzrostlých stromů - borovice lesní (*Pinus sylvestris*), jabloň domácí (*Malus domestica* Borkh.) a zerav západní (*Thuja occidentalis* L.). 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, ale i na jiné předměty jako jsou například budovy, lampy veřejného osvětlení a stožáry. S využitím matematiky se žáci naučí používat znalosti i mimo budovu školy. Žáci si budou moci procvičit, jaký je jejich odhad co se týče výšky, obvodu kmene či stáří stromu.

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 tisolista (*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? Pět, deset, dvacet nebo více metrů? A jaký obvod tyto stromy mohou asi mít? Jak bychom mohli změřit výšku stromu?

Po úvodním výkladu žáci obdrží domino, na kterém budou některé nové údaje, ale i ty, které se dozvěděli z výkladu.

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
1259 cm (Lípa velkolistá))	Strom s největším obvodem kmene na Olomoucku
Lípa velkolistá (905 cm)	Sekvoj vždyzelená (115,5 m)

Obr. 2.: *Domino k výšce stromů.
Rozstříhat 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 připraveného pracovního listu. Žáci budou mít za úkol určit tři z těchto zadaných stromů: borovici lesní, jabloň domácí a zerav západní rostoucí v areálu školní zahrady. Pokud žáci zvolené dřeviny neznají, mají k jejich určení k dispozici klíče k určování rostlin a atlasy rostlin. 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 měření každé dřeviny bude mít skupina přibližně 20 minut.

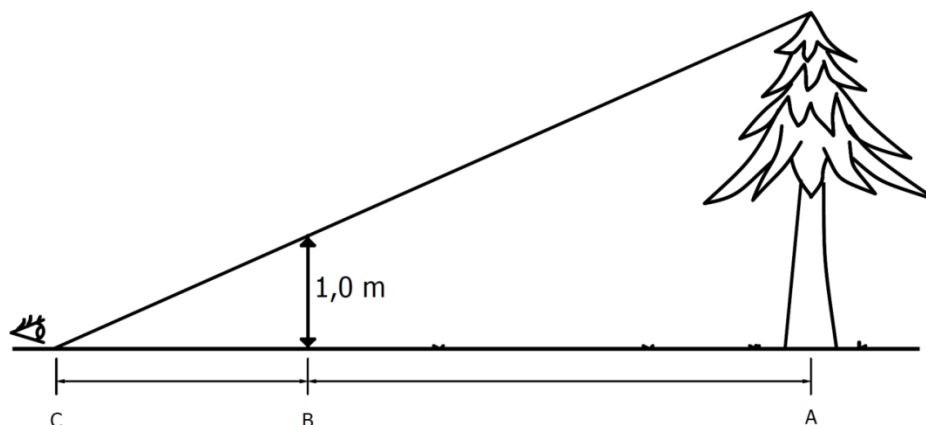
1. Odhad a měření výšky stromu

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

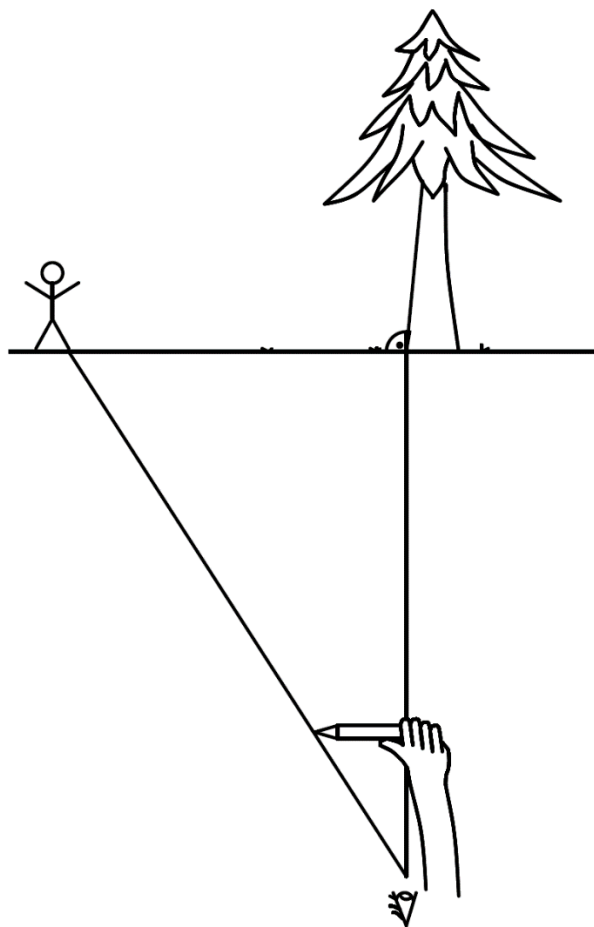
Tato metoda je založena na podobnosti dvou pravoúhlých trojúhelníků a dá se použít ve vodorovném terénu, kterým školní zahrada je. K samotnému měření potřebujeme metrovou tyč, kterou zabodneme v určité vzdálenosti od stromu do země (na obrázku je tato vzdálenost vyznačena pomocí úsečky AB). Potom si 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 3.



Obr. 3.: 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 překlopíme 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 4.



Obr. 4.: *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 kmene stromu. Při

této metodě nezískáme přesný věk dřeviny, ale pouze orientační. Žáky bychom měli upozornit na fakt, že rychlost přírůstku kmene klesá s věkem dřeviny. 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?*

Vhodné otázky k diskusi:

Která metoda měření výšky stromu by mohla být přesnější?

Čím může být způsobena rozdílná naměřená hodnota výšky u jednoho stromu?

Který z měřených stromů je nejvyšší?

Který z měřených stromů je asi nejstarší?

Pracovní postup – Výška a stáří stromů



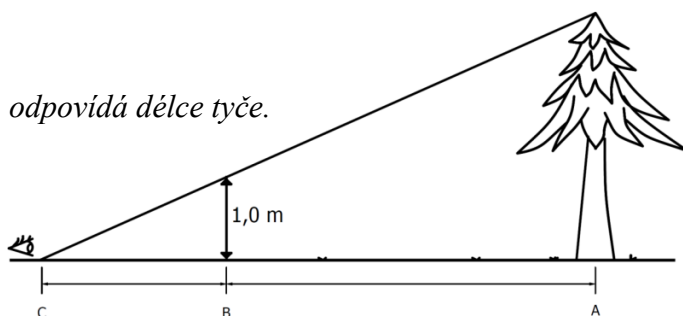
1. Měření výšky stromu

a) Měření pomocí metrové tyče:

- Zabodli jsme tyč do určité vzdálenosti od kmene stromu.
- Lehni si na zem a dívej se přes vrchol tyče na špičku stromu.
- Změř vzdálenosti nutné pro výpočet výšky stromu AC, BC.
- Výšku stromu zjistíš z poměru stran v trojúhelníku podle vzorce pro poměr:

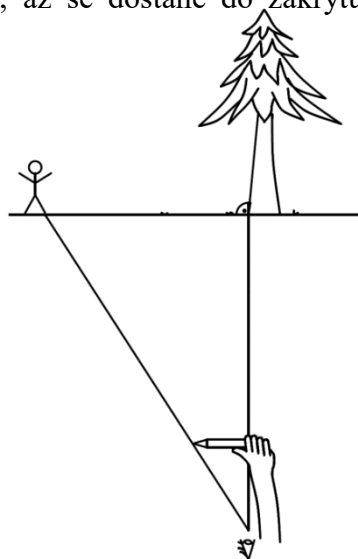
$$\frac{x}{1} = \frac{AC}{BC}$$

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 (vodorovná 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 skládacího metru.

- Přibližný věk stromu určíš pomocí vzorce (vydělením obvodu kmene číslem 3)

$$d = \frac{o}{3}$$

d průměr kmene

o obvod kmene

Poznámka: průměr kmene stromu se každý rok zvětší přibližně o 1 cm

Příklad: pokud naměříš obvod kmene 54 cm, po vydělení získáš hodnotu průměru 18 cm, tzn. strom má přibližně 18 let.



Pracovní list – Výška a stáří stromů

Vypracoval/a: _____

1. Doplně údaje o jednotlivých dřevinách a zjisti jejich výšku:

1. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Vzdálenost od oka k tyči - $|BC|$: _____

Vzdálenost od stromu k tyči - $|AB|$: _____

Vzdálenost od oka ke stromu - $|AC|$: _____

Výška stromu $\frac{x}{1} = \frac{|AC|}{|BC|}$ _____

Odhad výšky	
Naměřená výška pomocí metrové tyče	
Naměřená výška pomocí tužky	

2. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Vzdálenost od oka k tyči - $|BC|$: _____

Vzdálenost od stromu k tyči - $|AB|$: _____

Vzdálenost od oka ke stromu - $|AC|$: _____

Výška stromu $\frac{x}{1} = \frac{|AC|}{|BC|}$ _____

Odhad výšky	
Naměřená výška pomocí metrové tyče	
Naměřená výška pomocí tužky	

3. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Vzdálenost od oka k tyči - $|BC|$: _____

Vzdálenost od stromu k tyči - $|AB|$: _____

Vzdálenost od oka ke stromu - $|AC|$: _____

Výška stromu $\frac{x}{1} = \frac{|AC|}{|BC|}$ _____

Odhad výšky	
Naměřená výška pomocí metrové tyče	
Naměřená výška pomocí tužky	

2. Proveď měření obvodu kmenů stromů a vypočítej jejich přibližný věk.

1. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Odhad obvodu	Odhad stáří stromu	Naměřený obvod	Přibližný věk dřeviny

2. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Odhad obvodu	Odhad stáří stromu	Naměřený obvod	Přibližný věk dřeviny

3. DŘEVINA

Název dřeviny: _____

Odhad obvodu	Odhad stáří stromu	Naměřený obvod	Přibližný věk dřeviny

7.5 Rostliny ve čtvercové síti

Vzdělávací obsah: Biologie rostlin, Závislosti, vztahy a práce s daty

Téma: Systém rostlin, závislosti a data

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

Výstupy: Žák:

- označí díly čtvercové sítě na základě slovního diktátu,
- znázorní pozorovanou část čtvercové sítě,
- zakreslí zástupce hledaných druhů rostlin do sítě,
- vypočítá průměrný počet rostlin na pozorované ploše,
- určí název a čeleď hledané rostliny.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, sociální a personální

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

Doporučený ročník: 7. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1,5 vyučovací hodiny

Časová specifikace: květen – červen

Úvod do problematiky

Předpokládám prekoncept spočívající v tom, že žáci mylně předpokládají, že travnatá plocha není složená z jednoho rostlinného druhu, ale že se jedná o společenstvo rostlin. Počet i zastoupení jednotlivých druhů na dané vytyčené ploše se pro žáky může stát zajímavým zjištěním. S žáky na konci 7. ročníku jsou již probrané veškeré rostlinné čeledi, proto by jim určování zadaných druhů nemělo činit větší problémy. Žáci zároveň získají přehled o rostlinách vyskytujících se v jejich okolí.

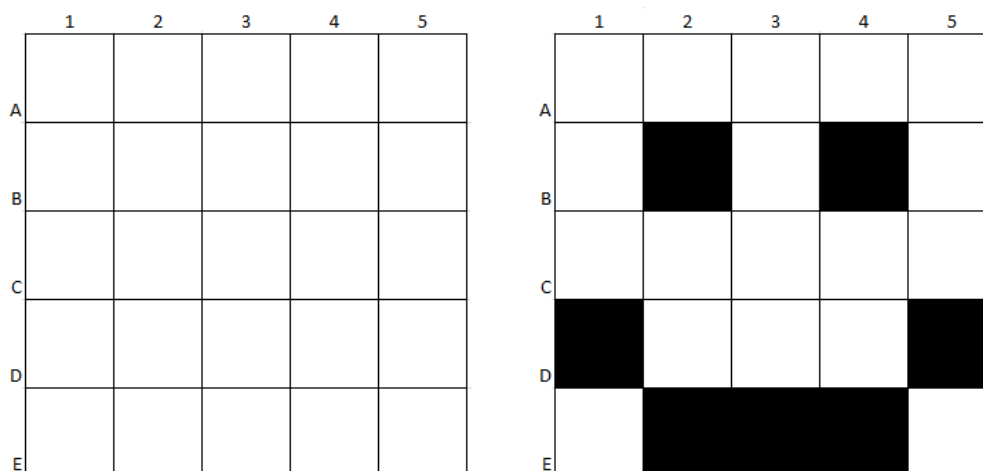
Při pozorování rostlin několik let na stejném místě můžeme získat podrobný obraz o tom, jak se mění složení rostlin (Burešová, 2007).

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. Součástí samotné přípravy na hodinu by se mělo stát také zmapování výskytu zvolených rostlinných druhů. Každý vyučující by si měl být jistý skladbou rostlin vyskytujících se na školní zahradě. Před začleněním aktivity by si proto vyučující měl zahradu projít a vybrat vhodná místa pro umístění sítě. Na základě zmapování travnaté plochy na školní zahradě FZŠ dr. Milady Horákové jsem vytipovala 7 rostlinných druhů, které měli žáci za úkol najít a zakreslit do pracovního listu. Dále jsem vybrala dvě stanoviště, na které jsem umístila připravené síť viz fotografie 17,18,19 v příloze č.2. Pro upevnění sítě jsem je v rozích ukotvila prostřednictvím kolíků.

Pracovní postup

Před samotným mapováním terénu vyzkoušíme, jak se žáci orientují ve čtvercové síti. Každý žák má v úvodu pracovního listu podle pokynů vyučujícího zaznačit správná políčka do prázdné čtvercové sítě v pracovním listu. Vyučující postupně diktuje následující souřadnice polí: B2, E3, D5, E2, B4, D1, E4. Jaký objekt vznikl na základě diktovaných souřadnic?



Obr. 5.: Ukázka čtvercové sítě určené pro procvičení orientace

Žáky následně rozdělíme do skupin po pěti. Skupina dostane společný pracovní list se čtvercovou sítí a každý žák navíc dostane ještě vlastní pracovní list. Úkolem žáků bude na vytyčené ploše rozpoznat rostliny vyskytující se často na travnaté ploše. Mezi hledané rostliny řadíme: řebříček obecný (*Achillea millefolium*), mochnu plazivou (*Potentilla reptans* L.), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.), jetel plazivý (*Trifolium repens* L.), jetel luční (*Trifolium pratense* L.), kakost maličký (*Geranium pusillum* Burm. fil.), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis* L.). Tyto rostliny by žáci měli být schopni určit. V každé skupině bude k dispozici klíč k určování rostlin a atlas rostlin, podle kterých budou moci neznámé zástupce dohledat. Jednotliví členové skupiny budou mít za úkol zakreslovat různé části sítě (tabulka 1) tak, aby na konci vznikl celkový plán rostlin v síti. Každý z žáků ve svém pracovním listě zakreslí plochu, kterou bude blíže zkoumat. Na této vytyčené ploše zaznačí veškeré zástupce hledaných druhů a následně vypočítá průměrný počet rostlin daného druhu v jednom čtverci (tedy na ploše 100 cm²) a na celé pozorované ploše sítě. Po dílčích zkoumáních všichni členové skupiny do společné čtvercové sítě zakreslí zastoupení všech rostlin, vznikne tak kompletně zmapovaná plocha s výměrou 2 500 cm².

Rozšiřující možnost

- Pro obohacení aktivity můžeme žáky rozmístit na různé lokality. Následně budou žáci zjišťovat, jak se vzájemně liší druhové složení na stanovištích.

Vhodné otázky k diskusi:

Našli jste na vyznačené ploše rostlinu, která nebyla mezi hledanými?

Jak se nazývá rostlina na obrázku?

Našli jste na školní zahradě rostlinu ze stejného rodu s růžovými květy?

Vyskytuje se na stanovišti nějaká léčivá rostlina?

Jaké z hledaných druhů rostlin se vyskytují nejčastěji?

Tab. 1.: *Rozdělení síťového čtverce mezi 5 žáků*

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

Pracovní list - Rostliny ve čtvercové síti

Vypracoval/a: _____

Členové skupiny: _____

1. Na základě pokynů učitele vybarvi pole ve čtvercové síti. Jaký objekt ti vznikl?

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

2. Prohlédni si obrázek a najdi rostlinu na školní zahradě. Pomocí určovacího klíče nebo atlasu urči, o jaký druh se jedná. Najdeš na zahradě rostlinu ze stejné čeledi s růžovými květy?



Název rostliny:

Název rostliny ze stejné čeledi:

Rozdíl mezi druhy:

3. Rozdělte si čtvercovou síť tak, aby každý pozorovatel zkoumal pouze přidělené souřadnice.

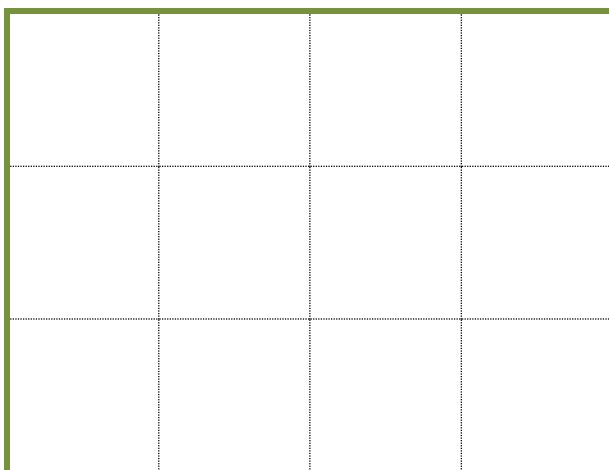
Zakroužkuj, který z pozorovatelů jsi:

1. pozorovatel: A1, A2, B1, B2, B3
2. pozorovatel: A3, A4, A5, B4, B5
3. pozorovatel: C1, D1, D2, E1, E2
4. pozorovatel: C2, C3, C4, C5, D5
5. pozorovatel: D3, D4, E3, E4, E5

	1	2	3	4	5
A	1	2	3	4	5
B	6	7	8	9	10
C	11	12	13	14	15
D	16	17	18	19	20
E	21	22	23	24	25

4. Do rámečku vyznač pouze plochu, kterou budeš pozorovat (pomocné čáry ti pomohou přesněji určit jednotlivé čtverce). Čtverce označ pomocí čísel a písmen.

Pomocí zkratk zakresli do své části čtvercové sítě zastoupení hledaných rostlin (pokud se nějaká rostlina nebude v dané části vyskytovat neznač ji):



řebříček obecný	Ř
mochna plazivá	M
jitrocel kopinatý	JK
jetel plazivý	JP
jetel luční	JL
kakost maličký	K
svlačec rolní	S

5. Do tabulky zapiš čísla čtverců podle rozdělení ve cvičení 3, dále zapiš počet rostlin v daných čtvercích.

Počet rostlin	Ř	M	JK	JP	JL	K	S
Čtverec							
Čtverec							
Čtverec							
Čtverec							
Čtverec							
Průměrný počet rostlin daného druhu							

6. Nachází se na dané ploše i jiné druhy, které nehledáme? Pokus se o jejich určení pomocí určovacích klíčů a atlasu rostlin.

Pracovní list - Rostliny ve čtvercové síti (skupinový)

Svá dílčí pozorování zakreslete do společné čtvercové sítě. Získáte tak celkový obraz zastoupení rostlinných druhů na dané ploše.

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

Nachází se na pozorované ploše jiné rostlinné druhy, pokud ano uři je.

7.6 Jak přichází chléb na svět

Vzdělávací obsah: Biologie rostlin, Praktické poznávání přírody, Závislosti, vztahy a práce s daty

Téma: Systém rostlin, závislosti a data

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

Výstupy: Žák:

- rozliší jednotlivé druhy obilnin,
- změří výšky stébel,
- vypočítá průměrnou výšku stébla,
- určí modus, medián a průměrný počet zrn v klasu jedné rostliny,
- načrtne stéblo pšenice,
- vytvoří tabulku s charakteristikami jednotlivých obilnin,
- vyrobí placky z vlastnoručně umleté mouky,
- vypočítá příklady s využitím trojčlenky a počítání s procenty.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, pracovní

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

Doporučený ročník: 8. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 3 vyučovací hodiny

Časová specifikace: září

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.

S žáky základní školy neprovádíme celý projekt tak, jak ho 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 obilí pšenice.

Motivace

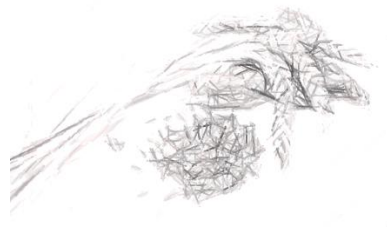
Obilniny jsou nezbytné pro většinu lidské společnosti. Obilí má oproti jiným plodinám značné výhody v jeho vysokém výnosu, trvanlivosti a skladovatelnosti, je možné ho přepravovat na velké vzdálenosti bez většího poškození (Burešová, 2007). Většina z nás si neuvědomuje, že mezi obilniny řadíme i rýži, 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.

Pracovní 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 úloh 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 – Jak přichází chléb na svět



Vypracoval/a: _____

1. 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:*

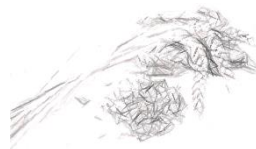
*Výšky stébel u **druhé** rostliny:*

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

2. Spočítej zrna na jednotlivých klasech

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

3. Vypočítej pro každou z rostlin průměrný počet zrn v klasu.



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

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

6. Do vyznačené plochy načrtni stéblo pšenice ze zvolené rostliny

Pracovní postup 2. části aktivity

Druhou část aktivity realizujeme na začátku školního roku. Aktivita může být realizovaná samostatně v rámci 7. ročníku, nebo 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.

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

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

Tab. 2.: *Charakteristické rysy jednotlivých druhů obilovin*

	Květenství	Povrch obilky	Poměr zrna délka : šířka	Barva	Využití
Pšenice	klas	nahý	7 : 3	načervenalá	mouka, krupice, škrob
Ječmen	klas	pluchatý	9 : 4	šedobílá	kroupy, slad
Žito	klas	nahý	9 : 3	modrozelená	mouka, kávovina
Oves	lata	pluchatý	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 v první části aktivity.

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

mlýny, kde potřebují ze zrna získat co největší výnos, činící více než 70 %. Během výroby pšeničných placek žáci vypracují pracovní list s početními příklady.

Recept:

Suroviny: 500 g hladké mouky, 1 lžice 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 zlata.

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 %?

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

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

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

Vhodné otázky k diskusi:

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).

Podle jakých rysů od sebe rozlišíš pšenici a žito?

Jaký hospodářský význam má ječmen?

Pracovní list - Jak přichází chléb na svět

Vypracoval/a: _____

1. Do tabulky doplň chybějící údaje.

	Květenství	Povrch obilky	Poměr zrna délka : šířka	Barva	Využití
Pšenice					
Ječmen					
Žito					
Oves					

2. 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?

3. Hmotnost 230 zrn pšenice je 10 g, kolik váží celkové množství sklizených obilek pšenice?

4. Kolik kg mouky vyrobíme z 5 t obilí, pokud výtěžnost činí 50 %, 65 % a 70 %?

5. Najdi na zahradě rostlinu, která patří do stejné čeledi, pokus se ji určit. Čeleď pojmenuj a rostlinu nakresli.

Název rostliny:

Čeleď:



7.7 Léčivé rostliny

Vzdělávací obsah: Biologie rostlin, Praktické poznávání přírody, Pěstitelské práce, chovatelství

Téma: Význam rostlin a jejich ochrana, léčivé rostliny, koření

Cíl: Žák podle charakteristických znaků rozliší jednotlivé druhy léčivých rostlin.

Výstupy: Žák:

- rozliší jednotlivé druhy léčivých rostlin na záhoně,
- dodržuje pravidla sběru a sušení rostlin,
- charakterizuje vybrané zástupce léčivých rostlin,
- určí hmotnost sbíraných druhů před sušením a po sušení,
- vyhledá názvy léčivých rostlin ve větvích,
- vypočítá příklady zaměřené na výpočet směsi,
- roztrídí rostliny, podle části, kterou využíváme k léčení.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, personální a sociální, pracovní

Pomůcky: kelímky, nůžky, šňůrka, psací potřeby, blok, váha, určovací klíče, karty s charakteristikou rostlin, džbán, meduňka, máta, levandule, dobromysl, horká voda, pracovní list, červená pastelka

Doporučený ročník: 7. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Časová specifikace: červen

Úvod

Léčivé rostliny na našich zahradách přinášejí nejenom krásu a vůni, ale také užitek. Zdob našich prababiček byly součástí domácí lékárny a měly by být její součástí i dnes.

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). Léčivky nevyžadují značnou záливku a jsou proto velmi vhodné pro pěstování na školní zahradě.

Pracovní postup

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

Poznámka: skladba rostlin na záhonu zahrnuje i rozmarýnu lékařskou, která v našich klimatických podmínkách není rostlinou vytrvalou. Tato rostlina je v současné době velmi populární a běžnou, proto se domnívám, že by žáci měli být schopni rostlinu poznat. Rozmarýnu s žáky v jarních měsících předpěstujeme a následně zasadíme na dané místo na záhonu.

Určování léčivých rostlin na školní zahradě

Na školní zahradě nejsou jednotlivé léčivé rostliny opatřené jmenovkou. Žákům do skupin učitel rozdá nastříhané karty volná příloha č. 9 s charakteristikou nutnou pro rozpoznání jednotlivých rostlin. Úkolem žáků je přiřadit kartičku s popisem ke správné rostlině, při poznávání rostlin žákům mohou pomoci obrázky v pravé části karty. Při určování rostlin mají žáci také k dispozici atlasy a určovací klíče, na jejichž základě se žáci mohou přesvědčit, zda rostlinu určili správně. V dolní části každé karty je umístěno číslo. To, jestli žáci rostliny určili správně, zjistí podle posloupnosti čísel. Učitel následně žákům sdělí, že čísla na kartách označují pořadí písmen v abecedě (abeceda obsahující i háčky u písmen, celkem tedy 34 písmen). Po správném přiřazení jednotlivých čísel k pořadí písmen v abecedě žákům vyjde slovní spojení „čaj na odpočinek“. Tato legenda jim prozradí náplň další hodiny, která bude následovat zhruba za 14 dní po usušení rostlin.

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 (polévková) 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]

Vhodné otázky k diskusi:

Jaké zásady platí pro sběr léčivých rostlin?

Která z léčivých rostlin na školní zahradě má podle vás nejvýraznější vůni?

Zdroje obrázků:

Meduňka lékařská (flickr.com)

Šalvěj lékařská (bylinkovazahradka.cz, 2014)

Plicník lékařský (lecivapriroda.cz, 2016)

Kostival lékařský (bylinkovaskola.cz)

Pracovní list - léčivé rostliny

Vypracoval/a: _____

1. V následujících větách najdi názvy léčivých rostlin rostoucích na školní zahradě.

- Eva a Gabriela si měly zopakovat vyjmenovaná slova po B.
- Jakub dostal od dědečka čtyřlístek, má tak talisman pro štěstí.
- Petr konal dobro, myslel vždy na ostatní.
- Lev Andu ležel ve stínu stromu.
- Mirko, zlí kluci ti zničili hrad z písku

2. Zakroužkuj písmeno u správné odpovědi, po spojení všech písmen získáš tajenku.

- | | ANO | NE |
|---|-----|----|
| • Léčivé rostliny sbíráme v dešti, na místě nic nenecháme, sbíráme vše. | S | D |
| • Sbíráme zdravé a nepoškozené části. | R | K |
| • Bylinný nálev získáme spařením bylin horkou vodou a následným luhováním 5 -15minut. | O | A |
| • Po vaření bylin ve vodě zhruba 10 minut získáme odvar. | G | Ř |
| • Pokud bylinky luhujeme v tucích, získáme tinkturu. | I | A |

je usušená nebo jinak konzervovaná rostlina.

3. 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).

4. 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?

5. Roztříd' rostlinu do správné kategorie, podle toho jakou část z ní sbíráme (u některých bylin je možné sbírat více částí). Ty rostliny, které na školní zahradě nerostou podtrhni červeně.

Plicník lékařský, lípa srdčitá, šalvěj lékařská, levandule lékařská, sedmikráska chudobka, meduňka lékařská, kostival lékařský, růže šípková, kozlík lékařský, měsíček lékařský, bez černý

NAŤ - _____

PLOD - _____

KVĚT - _____

KOŘEN - _____

6. U obrázků léčivých rostlin jsou jejich lidové názvy, doplň ke každému obrázku správný název a k čemu se daná bylina využívá. Rostliny najdi na záhonu léčivých rostlin a napiš ke každé charakteristické rysy, podle kterých rostliny poznáme.



Babské ucho - _____



Lemonka - _____



Oslí uši (černý kořen) - _____



Korálky - _____

Pracovní list - Léčivé rostliny – Autorské řešení

1. V následujících větách najdi názvy léčivých rostlin rostoucích na školní zahradě.

- Eva a Gabriela si měly **zopakovat** vyjmenovaná slova po B.
- Jakub dostal od dědečka čtyřlístek, **má tak** talisman pro štěstí.
- Petr konal **dobro**, **myslel** vždy na ostatní.
- **Lev Andu** ležel ve stínu stromu.
- **Mirko**, **zlí kluci** ti zničili hrad z písku

2. Zakroužkuj písmeno u správné odpovědi, po spojení všech písmen získáš tajenku.

- | | ANO | NE |
|---|----------|----------|
| • Léčivé rostliny sbíráme v dešti, na místě nic nenecháme, sbíráme vše. | S | D |
| • Sbíráme zdravé a nepoškozené části. | R | K |
| • Bylinný nálev získáme spařením bylin horkou vodou a následným luhováním 5 -15minut. | O | A |
| • Po vaření bylin ve vodě zhruba 10 minut získáme odvar. | G | Ř |
| • Pokud bylinky luhujeme v tucích, získáme tinkturu. | I | A |

DROGA

je usušená nebo jinak konzervovaná rostlina.

3. 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]
4. 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]
5. Roztříd' rostlinu do správné kategorie, podle toho jakou část z ní sbíráme (u některých bylin je možné sbírat více částí). Ty rostliny, které na školní zahradě nerostou podtrhni červeně.

Plicník lékařský, lípa srdčitá, šalvěj lékařská, levandule lékařská, sedmikráska chudobka, meduňka lékařská, kostival lékařský, růže šípková, kozlík lékařský, měsíček lékařský, bez černý

NAŘ - Šalvěj lékařská, plicník lékařský, meduňka lékařská

PLOD - Růže šípková, bez černý

KVĚT - Lípa srdčitá, levandule lékařská, sedmikráska chudobka, měsíček lékařský, (růže, bez)

KOŘEN - Kostival lékařský, kozlík lékařský

6. U obrázků léčivých rostlin jsou jejich lidové názvy, doplň ke každému obrázku správný název a k čemu se daná bylina využívá. Rostliny najdi na záhonu léčivých rostlin a napiš ke každé charakteristické rysy, podle kterých rostliny poznáme.



Babské ucho - šalvěj lékařská – čaj, zubní pasta

plstnaté zelenošedé listy, fialové květy



Lemonka - meduňka lékařská – čaj, mast

vroubkované okraje listů, květy bílé, citronová vůně



Oslí uši (černý kořen) - kostival lékařský - mast

lodyha porostlá chlupy, velké listy, zvonkovitá květenství



Korálky - plicník lékařský - nálev

chlupaté listy se světlými skvrnami, trubkovité květy

7.8 Odhady

Vzdělávací obsah: Geometrie v rovině a v prostoru, Závislosti, vztahy a práce s daty

Téma: Rovinné útvary, poměr

Cíl: Žák provede odhad obvodu školní zahrady, provede měření a vytvoří plán školní zahrady.

Výstupy: Žák:

- odhadne obvod školní zahrady,
- zakreslí plán školní zahrady v daném měřítku,
- změří velikosti obvodových stran přidělené části zahrady,
- vypočítá náklady na oplocení zahrady,
- překreslí přidělenou část zahrady na papír formátu A2,
- sestaví celkový plán školní zahrady,
- s pomocí ostatních sestojí celkový plán školní zahrady.

Metoda vyučování: pozorování, diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, sociální a personální

Pomůcky: papír A2, pásmo, rýsovací potřeby, psací potřeby, pracovní list

Doporučený ročník: 8.

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Časová specifikace: květen

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).

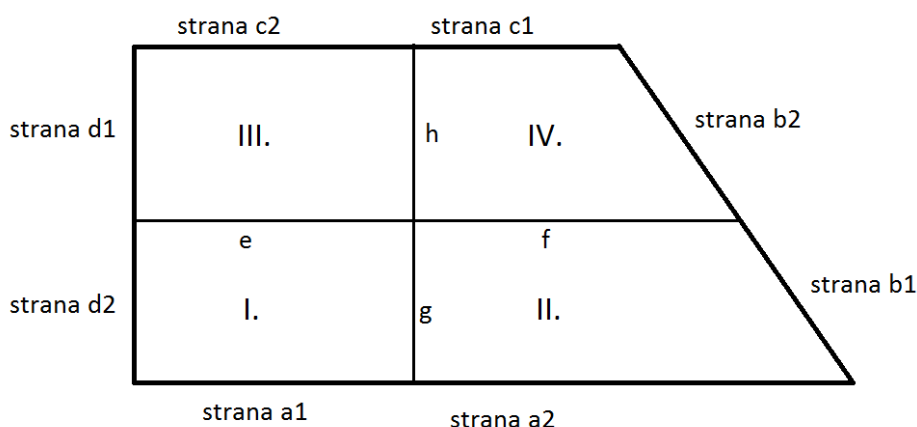
Motivace

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 6 a vizuálně je vytyčí například pomocí barevných kolíků v zemi.



Obr. 6.: Rozdělení školní zahrady na čtyři části

Pracovní postup

Žáky rozdělíme do čtyř skupin a každé skupině přidělíme jednu část školní zahrady. Zároveň každá skupina obdrží pásmo a velký papír A2, 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 cm 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.

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.

Vhodné otázky k diskusi:

Lišil se Váš odhad obvodu školní zahrady od naměřených údajů?



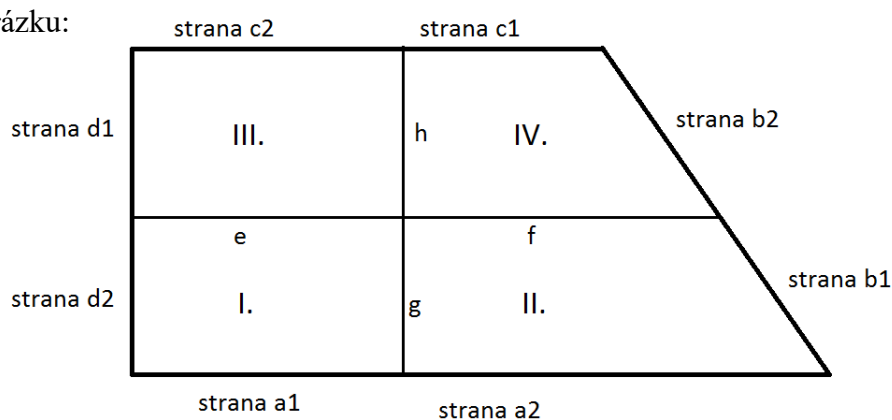
Pracovní list – Obvod školní zahrady

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?

7.9 Úkryty pro drobné živočichy na školní zahradě

Vzdělávací obsah: Základy ekologie

Téma: Organismy a prostředí

Cíl: Žák ve spolupráci s ostatními vytvoří úkryty pro živočichy na školní zahradě

Výstupy: Žák:

- dodržuje postup práce,
- sestrojí úkryt pro drobné živočichy,
- provede údržbu stávajících úkrytů.

Metoda vyučování: diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, pracovní

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

Doporučený ročník: 6. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 1 vyučovací hodina

Časová specifikace: březen

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

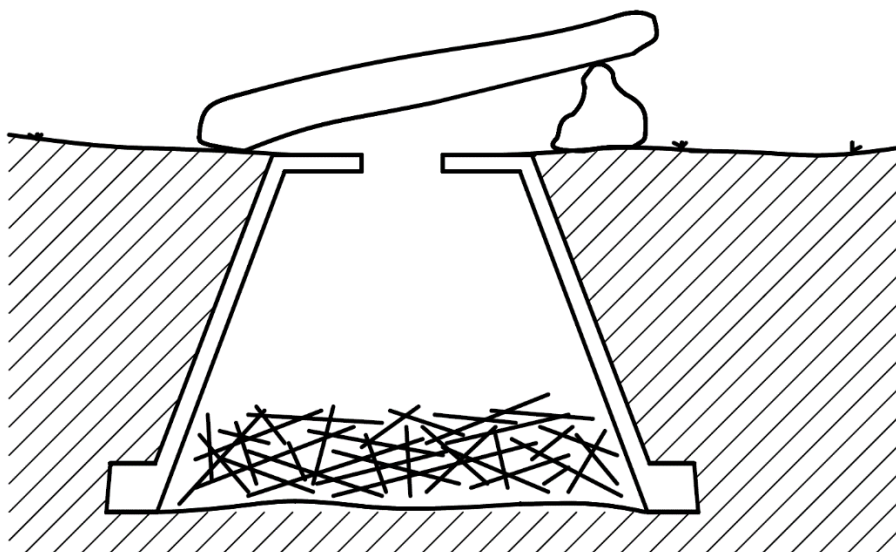
Na zahradě nepotřebujeme používat postřiky pro hubení hmyzu ani jiné ochranné prostředky. Pro zbavení se mšic stačí zvýšit počet zlatooček a škvorů na zahradě. Na zahradě je také dobré zvýšit početní výskyt včel a čmeláků, kteří nám pomáhají

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

Úkryt 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 trávníků a vypalování travního porostu.

Úkryt vyrobíme 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 7.

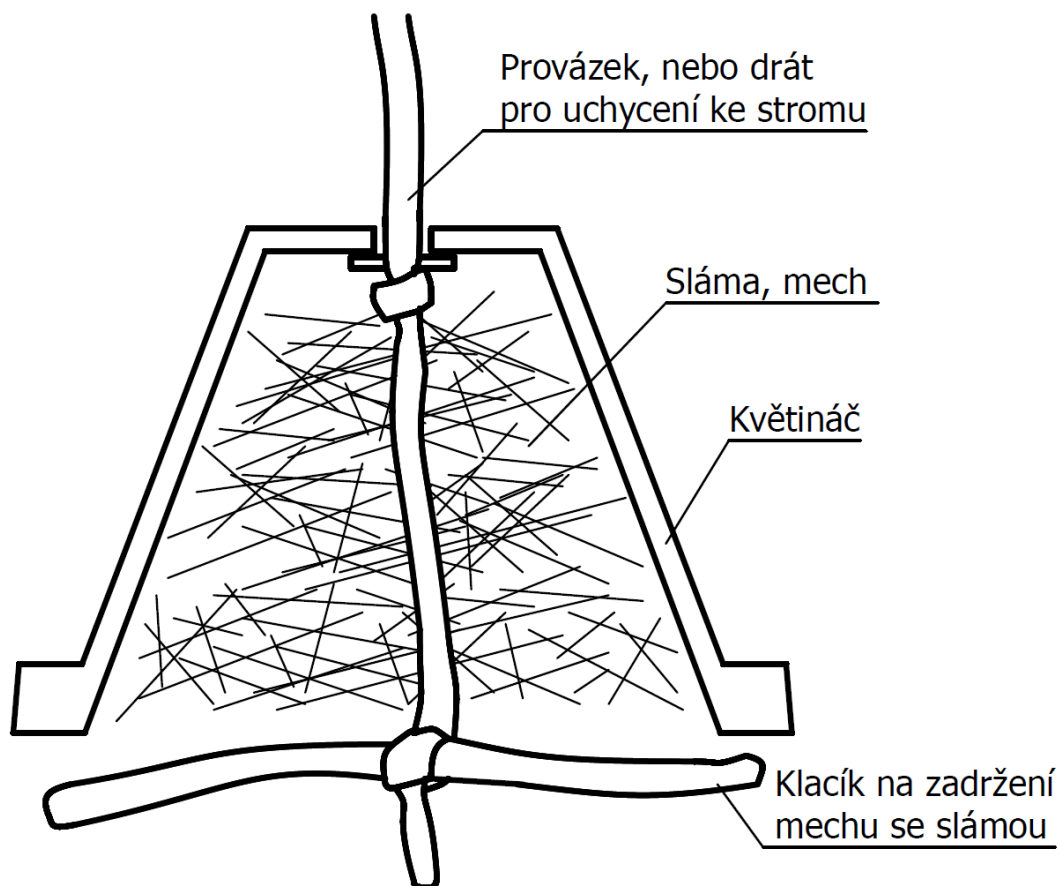


Obr. 7.: Úkryt pro čmeláka

Úkryt 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, mech a klacík (Příroda Zahrada, 2016). Slámu s mechem upevníme za pomoci drátu k sobě, ukotvíme pomocí klacíku na spodní straně květináče 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. Náčrt úkrytu pro škvory je na obrázku 8.



Obr. 8.: 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 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, zda tato inovace nepřiláká do hotelu nové druhy živočichů. 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 9 je ukázka vymodelovaného hmyzího hotelu na základě návrhu z bakalářské práce.



Obr. 9.: *Ukázka modelu hmyzího hotelu vytvořeného pomocí programu SketchUp*

7.10 Hlemýždí pout'

Vzdělávací obsah: Závislosti, vztahy a práce s daty, Biologie živočichů, Pohyb těles

Téma: Poměr, jednotky, vývoj, vývin a systém živočichů, pohyby těles

Cíl: Žák znázorní dráhu hlemýždě zahradního, vytvoří měřítko nákresu a stanoví jeho rychlost.

Výstupy: Žák:

- zakreslí trasu hlemýždě zahradního,
- určí dílčí a průměrnou rychlost,
- vytvoří měřítko nákresu,
- vhodně zvolí jednotky veličin.

Metoda vyučování: diskuse, skupinová práce

Klíčové kompetence: k učení, sociální a personální, komunikativní

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

Doporučený ročník: 8. ročník

Místo: školní zahrada

Počet účastníků: celá třída

Délka trvání: 2 vyučovací hodiny

Časová specifikace: květen - červen

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). V časově tematickém plánu je učivo Měkkýši zařazeno v 6. ročníku během měsíce ledna, v tuto dobu s hlemýždi 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. Hlemýždi se přirozeně vyskytují ve vlhkém prostředí, na školní zahradě jsou taková místa v blízkosti živých plotů.

Motivace

Závody se nemusí vždy pořádat pouze pro rychle se pohybující organismy, mezi které řadíme například koně, psy, člověka (Jančaříková, Jančařík, 2005). V dnešní hodině uspořádáme závody pro pomalejší živočichy, kterými jsou hlemýždi zahradní.

Pracovní postup:

Žáky rozdělíme do skupin po pěti, každá skupina dostane dostatečně velkou láhev na hlemýždě. Každá skupina obdrží 2 hlemýždě, které si označí opatrně lihovým fixem na ulitu. Hlemýždě mohou žáci libovolně pojmenovat, na ulitu však udělají pouze drobnou značku, aby nedocházelo k jeho poškození.

Jednotlivé skupiny žáků s předem připravenými hlemýždi budou zaznamenávat jejich pohyb na třech různých površích (beton, dřevěná plocha, sklo). Skupiny budou provádět pozorování postupně, aby se prostřídaly na všech stanovištích. Na beton si každá skupina za pomoci provázku, křídly a metru naznačí dvě soustředné kružnice, tak jak je znázorněno v tabulkách v pracovním listu. Jako dřevěnou plochu žáci využijí podlahu venkovní učebny, z prostorového hlediska ovšem není možné, aby všechny skupiny kreslily vlastní kružnice, a proto budou předem nakreslené. 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 určí měřítko nákresu pomocí skutečné velikosti kružnic a velikosti kružnic v pracovním listu. Žáci si musí vhodně zvolit jednotky, ve kterých budou provádět měření a se kterými budou následně počítat.

Jednotlivá měření provádíme s oběma hlemýždi zároveň. Na začátku úkolu položíme hlemýždě do středu kružnic, a jakmile se začnou pohybovat, začneme s měřením času. Každé dvě minuty změříme vzdálenost, kterou hlemýždi překonali a zaznamenáme orientační trasu hlemýžďů. Měření vzdálenosti provádíme pomocí nitě. Jednotlivé úseky můžeme měřit tak, že do kružnic značíme, kudy se hlemýždi pohybovali a po dvouminutových intervalech si do nákresu 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 hlemýždi překročí vnější kružnici, nebo po pátém bodu měření (tedy po 10 minutách).

Z naměřených hodnot se vypočítá rychlost hlemýždě v daných úsecích a z těch následně průměrná rychlost hlemýždě 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 žáci vypočítají jednotlivé rychlosti. Tabulku žáci vyplní podle vzoru.

Na konci hodiny si žáci porovnají průměrné rychlosti na různých površích a vyhlásí se nejrychlejší hlemýžď. Po vyhlášení nejrychlejších hlemýžďů všechny odchycené jedince umístíme na stinné a vlhké místo na školní zahradě.

Tab. 3.: *Vzorově vyplněná tabulka z pracovního listu– Hlemýždí pouť*

Povrch: Beton

Měřítko: 1 : 6,8

Poloměr vnitřního kruhu: 10 cm

Poloměr vnějšího kruhu: 20 cm

	t [s]	s [mm]	v [mm/s]
1.	120	45	0,375
2.	120	30	0,25
3.	120	100	0,83
4.	120	105	0,875
5.	90	24	0,27

Průměrná rychlost:

$$v = \frac{0,375+0,25+0,83+0,875+0,27}{5} = \frac{2,6}{5}$$

$$\underline{v = 0,52 \text{ [mm/s]}}$$

Vhodné otázky k diskuzi:

Jaké informace si vybavíte ve spojení s hlemýžďem zahradním?

Pomocí jaké části těla se hlemýžď pohybuje?

V jakém prostředí se nejčastěji vyskytuje?

Jaké fyzikální veličiny potřebujeme znát pro výpočet rychlosti?

Pracovní list – Hlemýžďí pout'



Členové skupiny: _____

Jméno (označení) hlemýžďe zahradního: _____

Váha: _____

Pomůcka:

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

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

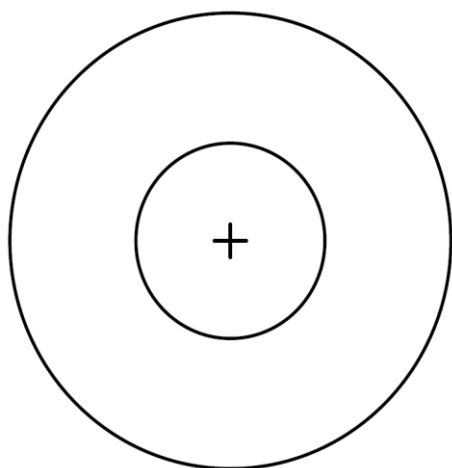
1:200 000 1 cm na mapě (nákresu) = 2 000 m ve skutečnosti.

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

*Poznámka: Do hranatých
závorek doplňte vhodné
jednotky.*

Sledování pohybu hlemýžďe

Povrch:



Měřítka:

Poloměr vnitřního kruhu:

Poloměr vnějšího kruhu:

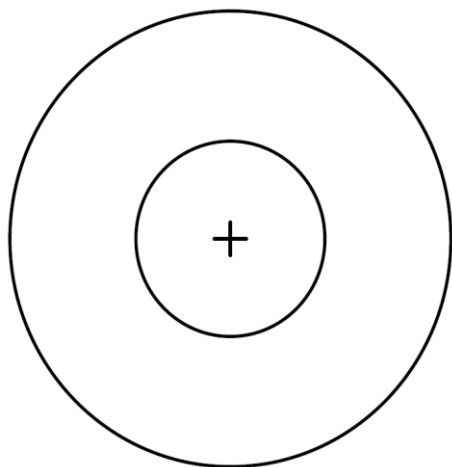
	t []	s []	v []
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Průměrná rychlost:

$v =$



Povrch:



Měřítka:

Poloměr vnitřního kruhu:

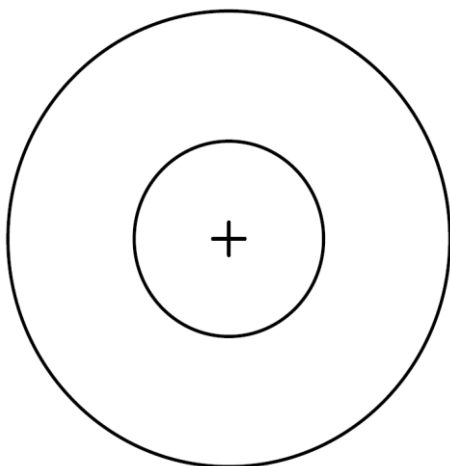
Poloměr vnějšího kruhu:

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

Průměrná rychlost:

$v =$

Povrch:



Měřítka:

Poloměr vnitřního kruhu:

Poloměr vnějšího kruhu:

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

Průměrná rychlost:

$v =$

8 DISKUSE

Na FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci byly ve výuce realizovány 4 pracovní listy. Realizace pracovních listů neproběhla v rámci pedagogické praxe, ale po individuální domluvě s vedením školy. Z aktivit, které jsem navrhla pro školní zahradu FZŠ dr. Milady Horákové v Olomouci, se mi tedy podařilo realizovat aktivitu Výška a stáří stromů, Rostliny ve čtvercové síti, Léčivé rostliny a Kompost.

Ověření pracovních listů ve výuce

Pracovní list – Výška a stáří stromů

Vypracovalo: 20 žáků

Třída: 8.

Při plánování časové dotace jsem původně počítala se 4 vyučovacími hodinami, což se ukázalo jako nadhodnocený časový údaj. Délku této aktivity jsem tedy snížila. K tomuto pracovnímu listu byl pro žáky také vytvořen postup práce, ve kterém jsou stručně popsány pracovní postupy doplněné o nákresy znázorňující měření.

Na tuto aktivitu jsem měla k dispozici jednu vyučovací hodinu, žáci proto měřili výšku i obvod pouze u dvou dřevin.

Před samotnou realizací jsem žákům po školní zahradě k vybraným stromům rozmístila metrové tyče. Žáci si tedy volili pouze ohniskovou vzdálenost. Při předchozím pokusu této aktivity si děti tyče měly umístit samy. Často tak nebyly schopny výšku změřit, protože si tyč umístily příliš daleko od stromu, nebo tyč zatloukly do země příliš, tím se jim změnil výsledný číselný poměr. Ze dvou daných postupů měření výšky stromů dělalo žákům méně problémů měření pomocí sklopení tužky, kde jejich údaje byly velmi podobné a rozdíly v měření nebyly tak patrné. S měřením obvodů stromů žáci neměli žádný problém a všem vycházely podobné údaje.

Poslední úkol, který žáci měli, bylo vypočítání přibližného 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. V následujících tabulkách jsou

zaznamenané naměřené údaje žáků z měření výšky a stáří stromů. Údaje zaznamenané v tabulkách jsou výsledkem měření celé skupiny. Pro měření výšky stromů si žáci nejčastěji volili měření výšky zeravu, borovice a jabloně. Při výpočtu stáří stromů si žáci nejvíce volili břízu, třešeň a jeřáb.

Tab. 4.: *Měření výšky zeravu západního*

	Měření pomocí metrové tyče					Měření pomocí tužky
	odhad	BC	AB	AC	Výška v m	výška
Zerav	10	178	1060	1238	6,96	6,9
	19	175	1060	1235	7,06	7,05
	6	185	1100	1285	6,95	6,95
	5	180	1060	1240	6,89	6,85
Učitelské měření		194	1145	1339	6,90	6,9

Žáky odhadovaná průměrná výška zeravu činila 10 metrů. Při měření výšky pomocí metrové tyče byla žáky naměřena průměrná výška 6,97 m. Při měření pomocí sklopení tužky se průměrná naměřená výška více blížila kontrolnímu měření, tato hodnota činila 6,94 m. Z tabulky je také patrné, že odhad některým žákům činil potíže. V extrémním případě byla odhadovaná výška téměř třikrát větší než samotný naměřený údaj.

Tab. 5.: *Měření výšky borovice lesní*

	Měření pomocí metrové tyče					Měření pomocí tužky
	odhad	BC	AB	AC	Výška v m	výška
Borovice	8	106	975	1081	10,2	9,64
	15	103	900	1003	9,74	9,72
	10	120	960	1080	9	9,45
	7	140	1420	1560	11,14	9,71
Učitelské měření		123	1034	1157	9,41	9,5

Při měření výšky borovice lesní žáci v průměru odhadovali její výšku na 10 m. Průměrná výška naměřená pomocí metrové tyče činila 10,02 m. V tomto případě se odhadovaná výška s naměřenou již značně blížily. Při měření pomocí sklopení tužky byla průměrná výška 9,63 m. Je patrné, že odhad žáků se již mírně zlepšil.

Tab. 6.: *Měření výšky jabloně domácí*

	Měření pomocí metrové tyče					Měření pomocí tužky
Jabloň	odhad	BC	AB	AC	Výška v m	výška
	6	162	480	642	3,96	4
	5,5	155	483	638	4,12	4
	3	161	473	634	3,94	4
	6,5	158	480	638	4,04	4,05
Učitelské měření		156	477	633	4,06	4

Třetím nejčastěji voleným stromem na měření výšky se stala jabloň, u které žáci odhadovali průměrnou výšku 5,25 m. Při měření oběma způsoby se průměrné hodnoty lišily jen o 1 cm. Při měření pomocí metrové tyče byla průměrná výška 4,02 m a při měření pomocí sklopení tužky 4,01 m. Z těchto výsledků je patrné, že při posledním měření žáci měřili přesněji a precizněji.

Tab. 7.: *Určení přibližného stáří břízy bělokoré*

	Odhadovaný obvod	Naměřený obvod	Přibližný věk	Odhadovaný věk
Bříza	60	21	7	10
	15	20	6,67	7
	6	22	7,33	10
	20	21	7	15
	30	20	6,67	12
	10	21	7	15
Učitelské měření		21	7	

Z hodnot uvedených v tabulce je patrné, že žáci měli s odhadem obvodu větší problémy než při odhadování výšky stromu. Při odhadu zakřivených objektů se odhady značně lišily od skutečnosti. Při výpočtu průměrného obvodu se hodnota ale přiblížila naměřenému údaji. Průměrná velikost obvodu činila 23,5 cm. Při odhadování stáří dřeviny téměř všichni žáci odhadovali věk vyšší v průměru zhruba o 4 roky. Naměřená velikost obvodu kmene se u všech žáků pohybovala v rozmezí ± 1 cm, výsledný přibližný věk se tedy u všech žáků pohyboval v rozmezí 6,67 – 7,33 let.

Tab. 8.: *Určení přibližného stáří třešně obecné*

	Odhadovaný obvod	Naměřený obvod	Přibližný věk	Odhadovaný věk
Třešeň	60	73	24,33	10
	110	74	24,67	10
	35	72	24	14
	70	73	24,33	12
	50	72	24	8
	60	73	24,33	10
	Učitelské měření		72	24

Z hodnot uvedených v tabulce je patrné, že samotné měření obvodu kmene stromu žákům problémy nečinilo a veškeré naměřené a z nich vypočtené údaje se liší zhruba o jeden centimetr. Problém měli žáci se samotnými odhady. Průměrný odhadovaný obvod činil 64,2 cm. Mezi žáky však při odhadování došlo k několika extrémům největší odhadovaný obvod činil 110 cm, oproti tomu nejmenší odhad obvodu kmene byl pouze 35 cm. Při odhadování stáří dřeviny všichni žáci odhadovali věk nižší než vypočítaný přibližný věk, který byl 24 let.

Tab. 9.: *Určení přibližného stáří černého jeřábu*

	Odhadovaný obvod	Naměřený obvod	Přibližný věk	Odhadovaný věk
Jeřáb	30	38	12,67	15
	25	37	12,33	8
	30	37	12,33	10
	50	38	12,67	10
	60	38	12,67	14
	50	39	13	16
	Učitelské měření		39	13

Při odhadování obvodu kmene jeřábu už rozdíly v odhadech nebyly tak velké. Žáci se opět výrazně nelišili v naměřených hodnotách, větší rozdíly nastaly při odhadování.

Na začátku aktivity bylo patrné, že si žáci s odhady nevědí rady. Jejich odhady byly buď příliš nadhodnocené nebo naopak podhodnocené. V průběhu hodiny se žáci začali svými odhady blížit naměřeným údajům. Správné odhadování je založeno na dostatečném trénování a i po rozhovoru s žáky jsem zjistila, že i oni sami poznali změnu při odhadování vzdáleností, délek a věků.

Pracovní list – Rostliny ve čtvercové síti

Vypracovalo: 10 žáků

Třída: 7.

Cvičení 1: úspěšnost 100 %

Cvičení 2: úspěšnost 100 %

Cvičení 3: úspěšnost 100 %

Na školní zahradě byly umístěny dvě čtvercové sítě. Sítě byly umístěny na odlišných lokalitách. Jedna se nacházela na polostinném místě v blízkosti živého plotu vzrostlých zeravů, druhá byla umístěna na slunném místě v blízkosti pěstební plochy.

Cvičení 4 a 5 vyplnili všichni žáci. Na obou lokalitách se nejrozšířenější rostlinou stal řebříček obecný, který se vyskytoval ve všech částech čtvercové sítě. Druhou nejrozšířenější rostlinou se na slunné lokalitě stal jitrocel kopinatý a na lokalitě blízko živého plotu mochna plazivá. Na obou lokalitách žáci také našli alespoň jeden rostlinný druh, který nebyl mezi hledanými. Žáci identifikovali například máchelku podzimní a pampelišku lékařskou.

Pracovní list – Léčivé rostliny

Vypracovalo: 16 žáků

Třída: 7.

Cvičení 1: úspěšnost 100 %

Cvičení 2: úspěšnost 100 %

Cvičení 3: úspěšnost 87,5 %

Cvičení 4: úspěšnost 78,1 %

Cvičení 5: úspěšnost 52,3 %

Cvičení 6: úspěšnost 34,4 %

Žákům řešení 1. a 2. cvičení nečilo žádné potíže, všichni žáci je vyřešili se 100% úspěšností. Cvičení 3 a 4 byly vytvořeny na procvičení numerických výpočtů a většina žáků s jejich vyřešením neměla žádné problémy pouze dva žáci nebyli schopni vyřešit cvičení 3, tři si nevěděli rady s cvičením 4 a jeden toto cvičení vypočítal pouze

z poloviny. U cvičení 5 sedm žáků správně roztřídilo všech 11 rostlin, naproti tomu pět žáků nebylo schopno správně přiřadit jedinou rostlinu. V 6. cvičení byla maximální úspěšnost řešení 50 %, a to z důvodu špatného přečtení zadání, kdy žáci správně určili zástupce rostlin na obrázku, ale už nenapsali jejich využití.

Pracovní list – Kompost

Vypracovalo: 16 žáků

Třída: 7.

Cvičení 2: úspěšnost 42,2%

Cvičení 3: úspěšnost 54,4 %

Cvičení 4: úspěšnost 63,8 %

Cvičení 5: úspěšnost 79,5 %

Cvičení 6: úspěšnost 74 %

Cvičení 7: úspěšnost 0 %

Zajímavým zjištěním bylo, že i když jsou cvičení 2 a 3 s výběrem odpovědí, dopadlo jejich úspěšné řešení hůře než u cvičení 4 a 6. Při realizaci pracovního listu žáci v 7. cvičení měli seřadit materiály podle doby jejich rozkladu pouze na základě jejich znalostí. Po zjištění, že žádný z žáků nebyl schopný materiály správně seřadit, jsem vytvořila pomocné karty. Tyto karty obsahují nápovědu k jednotlivým časovým údajům, na jejichž základě je žák schopen materiály správně seřadit.

9 ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem se zabývala vytvořením výukových aktivit s pracovními listy, 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. V teoretické části práce jsem se také zabývala problematikou tvorby pracovních listů.

Na teoretickou část navazuje praktická část práce, která obsahuje návrhy na didaktické využití školní zahrady. Navržené aktivity jsem začlenila do učebních osnov jednotlivých ročníků.

Práce se zaměřovala na využití školní zahrady i v jiných vyučovacích předmětech než jen ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Vytvořené pracovní listy kladou největší důraz na využití školní zahrady v hodinách přírodopisu, matematiky ale i pěstitelských pracích.

Výstupy mohou použít i jiné základní školy, které vlastní školní zahradu, nebo pořádají pro žáky exkurze do přírody.

10 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.
- 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*. Prachatice: 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.
- DANČÁK, Martin, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 6: pro vzdělávací oblast Matematika a její aplikace dle RVP ZV : 6. ročník*. Olomouc: Prodos, 2015. Biozahrada. ISBN 978-80-7230-294-9.
- DANČÁK, Martin, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 6: pracovní sešit*. Olomouc: Prodos, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7230-295-6.
- DOSTÁL, Jiří. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-310-9.
- Ekologické centrum Most pro Krušnohoří. Ekologické centrum Most pro Krušnohoří [online]. Copyright © Ekologické centrum Most pro Krušnohoří, [cit. 19.04.2017]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/slovnicek.php?page=slovnicek_doba_rozkladu
- FLOWERDEW, Bob a Václav BARTOŠEK. *Kompost: příručka pro učitele a studenty učitelství*. V Praze: Metafora, 2011. Biozahrada. ISBN 978-80-7359-274-5.
- CHRÁSKA, Miroslav a Václav BARTOŠEK. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3168-0.
- HÁDANKY - KVĚTINY - Václav Fischer | Svět dětí =). Svět dětí =) [online]. 2009 Dostupné z: <http://detsky-svet.blog.cz/0910/hadanky-kvetiny-vaclav-fischer>
- HANÁKOVÁ, J. *Matematika v zahradě*. In: *Učíme se v zahradě. Kněžice: Chaloupky, 2007*, s. 351-352.
- HEDBÁVNÁ, Hana, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis: učebnice*. 2. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-647-9.
- HEDBÁVNÁ, Hana, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis: pracovní sešit*. Brno: Nová škola, 2012. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-399-7.
- 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-rR0JMOpPu3-s-CkjF1QT_8_kd23wyPEV20Is294-

uCqL8jjuFTwz5aihXqj61XQ-wEF2se2jf-p4vXFW05pOqN

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

JEŘÁBEK, Ondřej a Martin BÍLEK. *Teorie a praxe tvorby didaktických testů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2494-1.

KOMPOSTUJ.CZ: Proč třídit bioodpad. KOMPOSTUJ.CZ: Bioodpad a kompostování [online]. Copyright © [cit. 20.02.2017]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/vime-proc/proc-tridit-bioodpad/>

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.

MAČÁKOVÁ, Milena, Renáta PERNIKÁŘOVÁ, Denisa SEIDLOVÁ, Kateřina ŠTOVÍČKOVÁ, Pavel TETERA, Ludmila TÍŽKOVÁ, Iva VOJTKOVÁ a Hana ŽÍDKOVÁ. *Hravý přírodopis 7: pracovní sešit pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia : v souladu s RVP ZV*. Praha: Taktik International, spol., 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-87881-40-8.

Mamutí stromy rostou i v Česku. Kde gigantické sekvojovce najdete?. National Geographic . [online]. © 2009 – 2016 [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: <http://www.national-geographic.cz/clanky/mamuti-stromy-rostou-i-v-cesku-kde-giganticke-sekvojovce-najdete.html#.Vweq2Hr1Iw7>

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-210-3123-9.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-731-5039-5.

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>

MUSILOVÁ, Eliška, Antonín KONĚTOPSKÝ, Robert VLK, Jaroslav SEJPKA a Petra ŠIMONOVÁ. *Přírodopis: učebnice*. 3. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2016. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-817-6.

MUSILOVÁ, Eliška, Renáta PERNIKÁŘOVÁ, Denisa SEIDLOVÁ, Kateřina ŠTOVÍČKOVÁ, Pavel TETERA, Ludmila TÍŽKOVÁ, Iva VOJTKOVÁ a Hana ŽÍDKOVÁ. *Přírodopis: pracovní sešit*. 2., aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-645-5.

Odhady vzdálenosti a měření v přírodě. *Junakrovensko*. [online]. [cit. 2017-012-01]. Dostupné z: <http://www.junakrovensko.websnadno.cz/Odhad-vzdalenosti-a-mereni.html>
Památné 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*. Kněžnice: Chaloupky, 2007, s. 19.

PELIKÁNOVÁ, Ivana, Věra ČABRADOVÁ, František HASCH, Jaroslav SEJPKA a Petra ŠIMONOVÁ. *Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7489-039-0.

PEREL'MAN, Jakov Isidorovič a Václav BARTOŠEK. *Geometrie v přírodě: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Praha: Naše vojsko, 1952. Universita vojáka. ISBN 80-210-3123-9.

Plán práce: Školní rok 2016/2017 [online]. Olomouc: Fakultní základní škola dr. M: Horákové a MŠ Olomouc, 2016 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: www.zsroznavska.cz/download/13756-plan-prace-16-17-listopad.pdf

PODLECH, Dieter a Jaroslav GUTH. *Léčivé rostliny: kapesní atlas : praktická příručka k určování léčivých rostlin s návody na přírodní léčení*. 3. české vyd. Praha: Slovart, c2007. Kapesní atlas. ISBN 978-80-7209-917-7.

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

Pomněnka / Říkadla a básničky | ProMaminky.cz. *ProMaminky.cz - články, hodnocení a všechno pro maminky* [online]. Copyright © 2013 [cit. 19.04.2017]. Dostupné z: <http://www.promaminky.cz/rikadla-a-basnicky/ostatni-25/pomnenka-9063>

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.

PRŮCHA, Jan. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3149-4.

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.

SEIDEL, Dankwart a Jaroslav GUTH. *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 4. vyd. Čestlice: Rebo, 2012. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 978-80-255-0592-2.

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

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.

VALERIANOVÁ, 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.

VANĚKOVÁ, Ludmila a Jaroslav GUTH. *Malý herbář léčivých rostlin*. Praha: Avicenum, 1984.

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-zprava-o-cinnosti-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. 2017-08-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-189>

Výroční zpráva: 2015/2016 [online]. Olomouc: Fakultní základní škola dr. M: Horákové a MŠ Olomouc, 2016 [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: www.zsroznavska.cz/download/12738-vyrocní-zprava-2015-2016-pracovní.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>

ZUJEV, Dmitrij Dmitrijevič. *Ako tvoriť učebnice*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1986.

Zdroje obrázků

FOTT, Jan. *vesmir.cz* [online]. ©2017 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://vesmir.cz/2014/07/28/obrazem-at-vite-kym-se-koupete-plankton/>

mahalo.cz [online]. © 2011-2017 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.mahalo.cz/havajske-ostrovy/informace-o-havajskych-ostrovech/fauna-a-flora-havaje.html>

oidnes.cz [online]. [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: http://oidnes.cz/12/053/cl5/BMA4365f7_Snmek004.jpg

zahrada-centrum.cz [online]. ©2013 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.zahrada-centrum.cz/clanky/nahled/313-svinky-ze-zahrady-nevyhanejte>

DVOŘÁK, Josef. *biolib.cz* [online]. © 1999-2017 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.biolib.cz/cz/image/id21872/>

HIRSCH, Jessie. *flickr.com* [online]. [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <https://www.flickr.com/photos/jhirsch/265855307/>

Bylinkovazahradka.cz [online]. © 2014 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: http://bylinkovazahradka.cz/index.php?route=product/product&product_id=84#prettyPhoto

Lecivapriroda.cz [online]. ©2010 - 2016 [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.lecivapriroda.cz/herbar/plicnik-lekarsky/>

Bylinkovaskolka.cz [online]. [cit. 16.4.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.bylinkovaskolka.cz/cz/kostival-lekarsky.html>

11 SEZNAM PŘÍLOH

Přílohy vázané v diplomové práci

Příloha č. 1 – Fotodokumentace školní zahrady

Příloha č. 2 – Fotodokumentace vytvořených příloh

Příloha č. 3 – CD s elektronickou verzí diplomové práce

Volné přílohy

Příloha č. 4 – Návrh úpravy školní zahrady

Příloha č. 5 – Puzzle a karty k pracovnímu listu Vodní ekosystém na školní zahradě

Příloha č. 6 – Karty s indiciemi k pracovnímu listu Kompost

Příloha č. 7 – Domino k aktivitě Výška a stáří stromů

Příloha č. 8 – Pracovní postup k pracovnímu listu Výška a stáří stromů

Příloha č. 9 – Karty k aktivitě Léčivé rostliny

Příloha č. 1 – Fotodokumentace školní zahrady



Fotografie 1. Pěstební plocha školní zahrady



Fotografie 2. Pohled na ovocné dřeviny



Fotografie 3. Travnatá plocha na školní zahradě

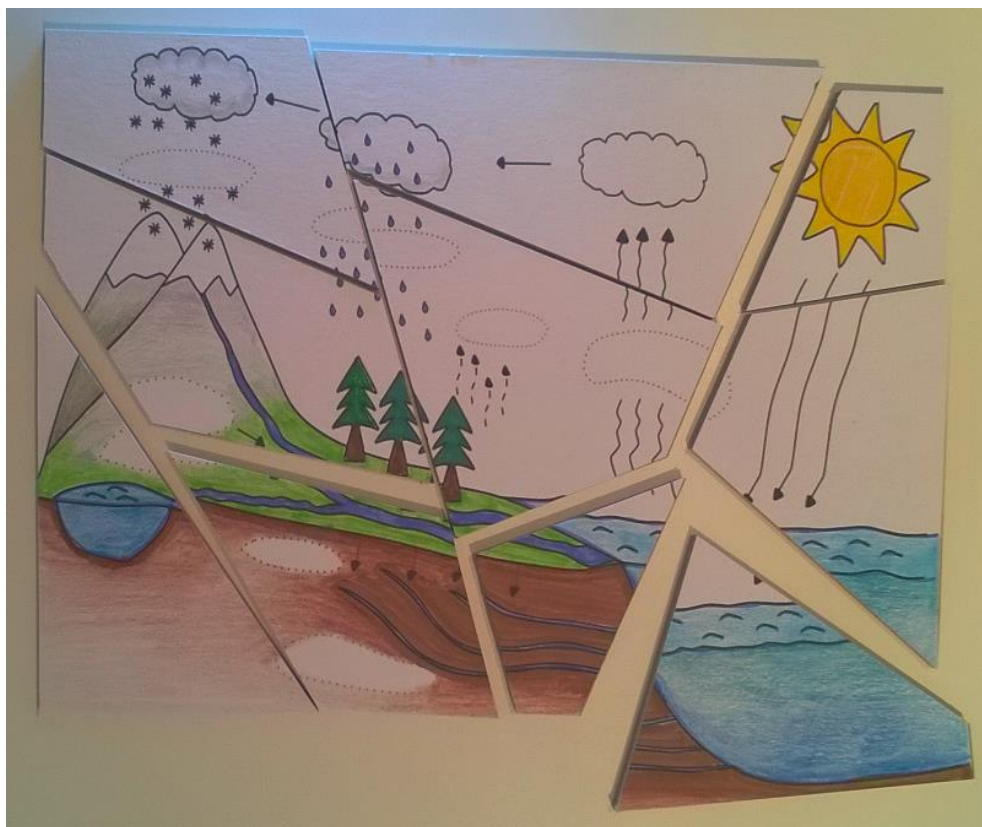


Fotografie 4. Travnatá plocha na školní zahradě

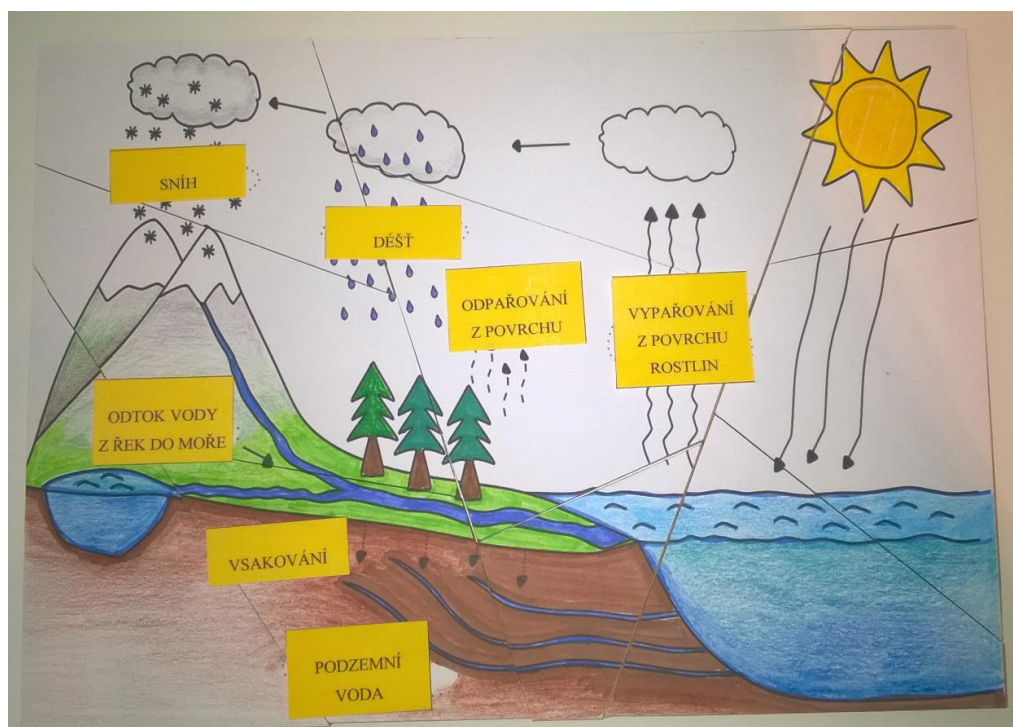


Fotografie 5. Živý plot na školní zahradě

Příloha č. 2 – Fotodokumentace vytvořených příloh



Fotografie 1. Vodní ekosystém na školní zahradě – puzzle koloběh vody



Fotografie 2. Vodní ekosystém na školní zahradě – puzzle koloběh vody doplněný o karty s pojmy



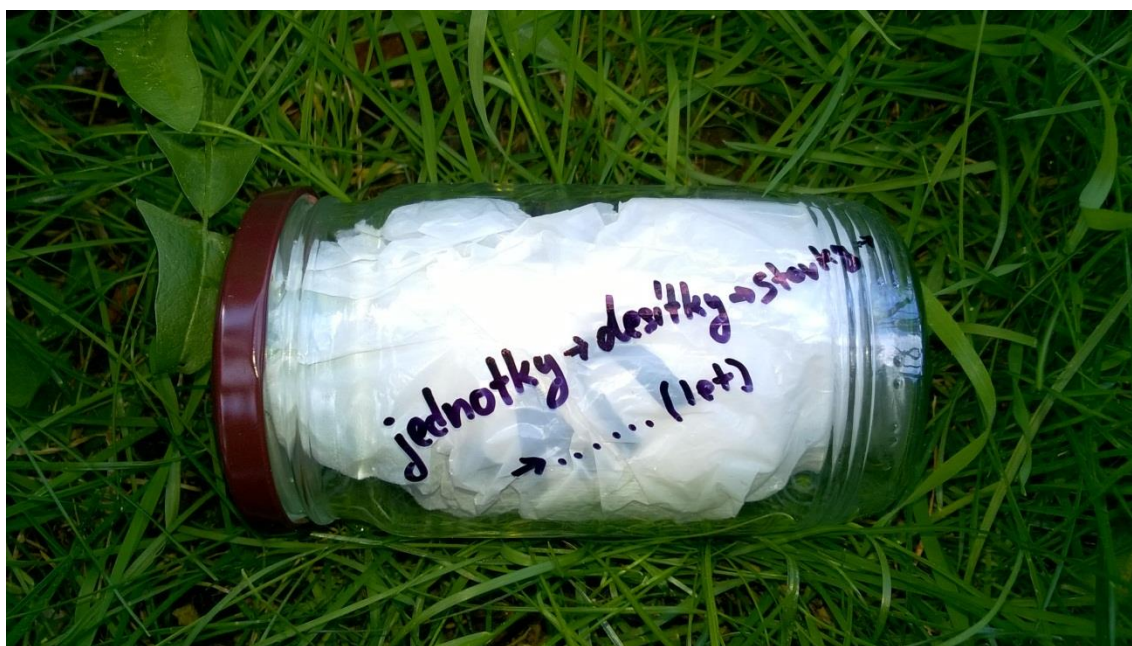
Fotografie 3. Kompost - místo v blízkosti kompostu vhodné pro realizaci aktivity



Fotografie 4. Kompost - igelitová taška doplněná o indicii



Fotografie 5. Kompost - papír doplněný o indicii



Fotografie 6. Kompost - skleněná láhev doplněná o indicii



Fotografie 7. Kompost - karty materiálů doplněné o indicii



Fotografie 8. Výška a stáří stromů - měření borovice lesní pomocí metrové tyče



Fotografie 9. Výška a stáří stromů - měření jabloně domácí pomocí metrové tyče



Fotografie 10. Výška a stáří stromů – umístění metrové tyče na školní zahradě



Fotografie 11. Výška a stáří stromů - měření černého jeřábu pomocí metrové tyče



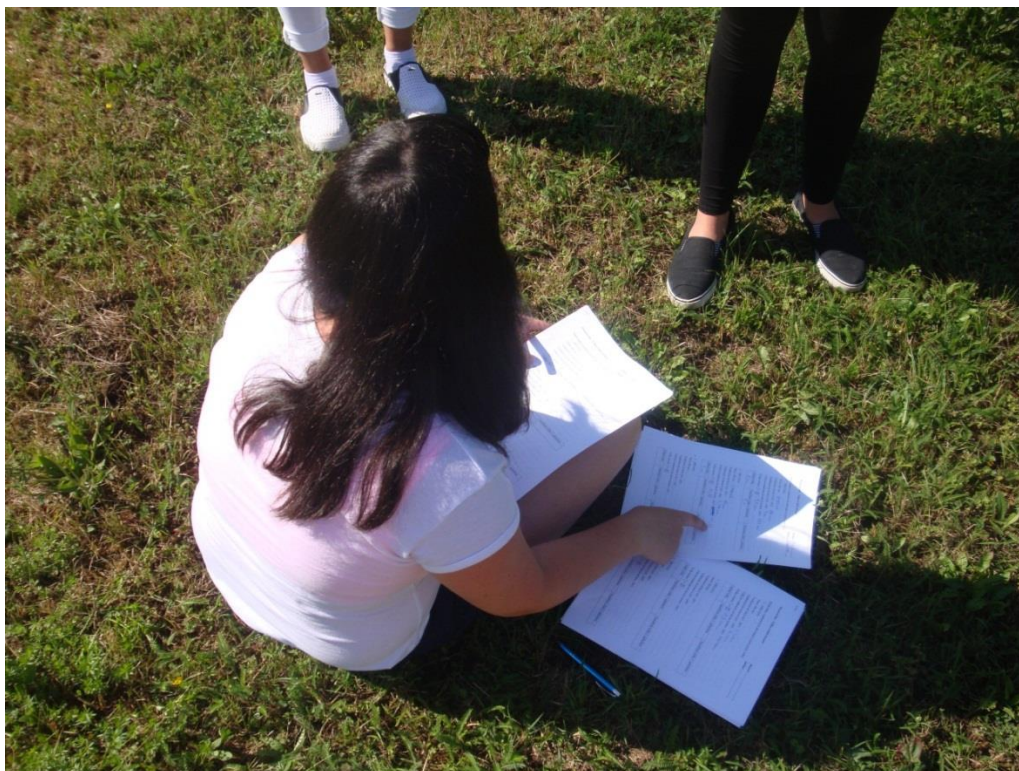
Fotografie 12. Výška a stáří stromů- žáci při zapisování naměřených údajů



Fotografie 13 Výška a stáří stromů- měření vzdálenosti oka od metrové tyče



Fotografie 14. Výška a stáří stromů- měření vzdálenosti



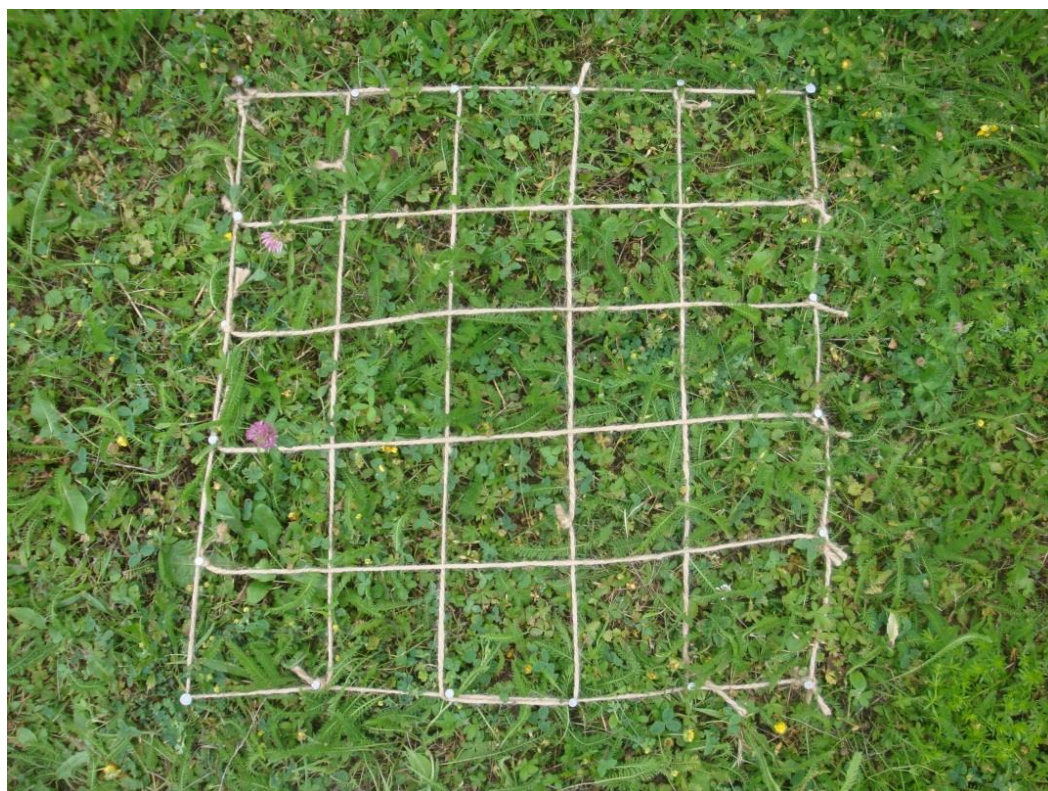
Fotografie 15. Výška a stáří stromů- kontrola naměřených údajů



Fotografie 16. Výška a stáří stromů- měření obvodu kmene



Fotografie 17. Rostliny ve čtvercové síti – pozice čtvercové sítě na školní zahradě



Fotografie 18. Rostliny ve čtvercové síti



Fotografie 19. Rostliny ve čtvercové síti



Fotografie 20. Rostliny ve čtvercové síti – žáci při řešení pracovního listu



Fotografie 21. Rostliny ve čtvercové síti- skupina žáků



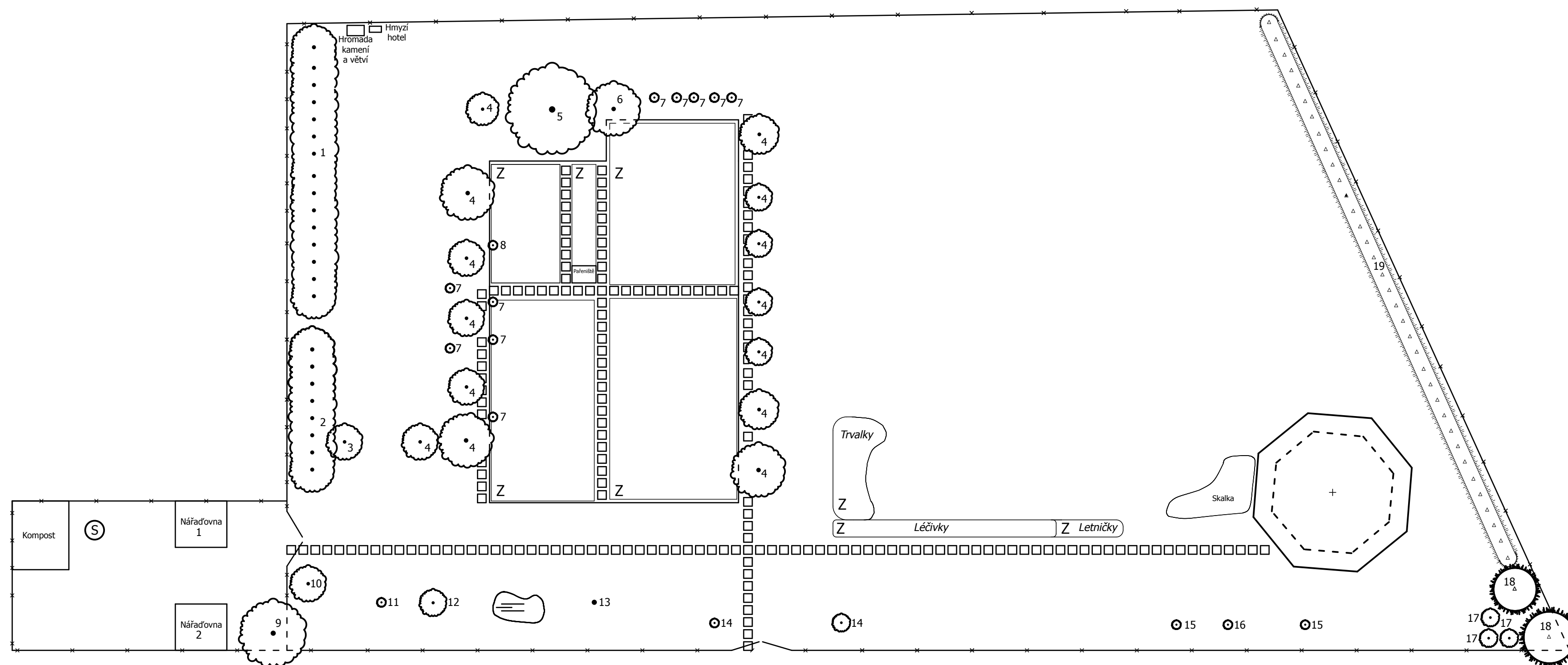
Fotografie 22. Rostliny ve čtvercové síti- určování druhů rostlin

ANOTACE

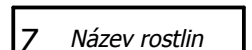
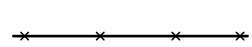
Jméno a příjmení:	Jana Zaccpalová
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Ing. Pavlína Škardová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Didaktické využití školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci
Název v angličtině:	Didactic use of school garden Faculty Elementary school dr. Milady Horákové in Olomouc
Anotace práce:	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 problematiky tvorby pracovních listů. Samostatná kapitola je věnovaná tvorbě aktivit a pracovních listů vhodných pro realizaci na školní zahradě. Mezi vytvořené aktivity patří Vodní ekosystém na školní zahradě, Kompost, Pařeniště, Výška a stáří stromů, Rostliny ve čtvercové síti, Jak přichází chléb na svět, Léčivé rostliny, Odhady, Úkryty pro drobné živočichy na školní zahradě a Hlemýžďí pout'. Součástí práce je aktualizovaný plán stavu školní zahrady s navrhovanými úpravami. Přílohou práce jsou také pomocné karty k jednotlivým aktivitám.
Klíčová slova:	Školní zahrada, pracovní listy, výška a stáří stromů, léčivé rostliny, odhad, matematika, hlemýžď zahradní, fyzika, kompost, hmyzí hotel, koloběh vody

Anotace v angličtině:	This thesis describe the didactic use of school gardens University Elementary School dr. Milady Horakove in Olomouc. The theoretical part describes the history and current state of the school. The thesis also studies the problems of creating worksheets. A separate chapter is devoted to the creation of activities and worksheets suitable for implementation in the school garden. Among created activities include Water ecosystem in the school garden, Compost, Hothouses, Height and age of trees, Plants in a grid, How the bread comes to the world, Medicinal plants, Estimates, Shelter for insects in the school garden and Snails pilgrimage. The work includes an updated plan of the school garden with the proposed modifications. In attachments there are auxiliary cards for individual activities.
Klíčová slova v angličtině:	School garden, worksheet, height and age of trees, medical plants, estimate, mathematics, garden snail, physics, compost, shelter for insects, water cycle
Přílohy vázané v práci:	Fotodokumentace, CD s elektronickou verzí diplomové práce
Rozsah práce:	105 s. + Přílohy vázané v práci 14 s. + 6 volných příloh
Jazyk práce:	Český

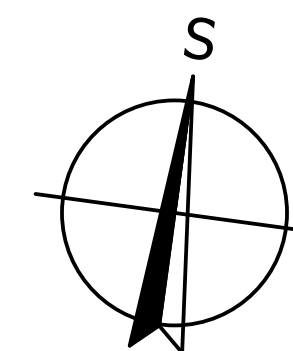


LEGENDA:

-  Listnaté stromy a keře
-  Jehličnaté stromy
-  Skupinová výsadba - listnaté dřeviny
-  Skupinová výsadba - jehličnaté dřeviny
-  Jezírko
-  Dlážděná cesta
-  Studna
-  Záhon pro všeobecné využití
-  Záhon se specifikovanými rostlinami
-  Plot

SEZNAM DŘEVIN:

- | | |
|---|---|
| 1 Zlatice převislá - <i>Forsythia suspensa</i> Vahl. | 14 Cesmína obecná - <i>Ilex aquifolium</i> L. |
| 2 Ptačí zob obecný - <i>Ligustrum vulgare</i> L. | 15 Dřišťál Thunbergův - <i>Berberis thunbergii</i> DC. |
| 3 Černý jeřáb - <i>Aronia melanocarpa</i> Michx. | 16 Skalník vodorovný - <i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne. |
| 4 Jablň domáci - <i>Malus domestica</i> Borkh. | 17 Tavoľník van Houtteův - <i>Spiraea x vanhouttei</i> Zab. |
| 5 Slivoň švestka - <i>Prunus domestica</i> L. | 18 Borovice lesní - <i>Pinus sylvestris</i> L. |
| 6 Třešeň obecná - <i>Prunus avium</i> L. | 19 Zerv západní - <i>Thuja occidentalis</i> L. |
| 7 Rybíz červený - <i>Ribes rubrum</i> L. | |
| 8 Ořešák královský - <i>Juglans regia</i> L. | |
| 9 Vrba červenokřivolaká - <i>Salix x erythroflexuosa</i> L. | |
| 10 Šeřík čínský - <i>Syringa x chinensis</i> Willd. | |
| 11 Dub letní - <i>Quercus robur</i> L. | |
| 12 Bříza bělokora - <i>Betula pendula</i> Roth. | |
| 13 Jasan ztepilý - <i>Fraxinus excelsior</i> L. | |



	UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI PEDAGOGICKÁ FAKULTA - KATEDRA BIOLOGIE		
	Vypracovala:	Bc. JANA ZACPALOVÁ	Měřítko: 1 : 200
	Název práce:	Didaktické využití školní zahrady Fakultní základní školy dr. Milady Horákové v Olomouci	Místo: Olomouc
	Výkres:	Příloha č. 4 - Návrh úpravy školní zahrady	Datum: 10.2.2017