

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Aneta Karolová

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Terénní výuka biologie rostlin pro žáky 2. stupně ZŠ v rámci
distančního vzdělávání

Outdoor Education of Biology of Plants for Pupils of Lower
Secondary School within Distance Education

Aneta Karlová

Vedoucí práce: PhDr. Ing. Silvie Svobodová, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání – Chemie
se zaměřením na vzdělávání

2022

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Terénní výuka biologie rostlin pro žáky 2. stupně ZŠ v rámci distančního vzdělávání potvrzují, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzují, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, 9.7.2022

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala své vedoucí PhDr. Ing. Silvii Svobodové, Ph.D. za neskutečnou trpělivost, cenné rady a podporu při vedení této práce. Dále bych ráda poděkovala vedení ZŠ Nepomucká v Praze 5 včetně paní učitelky přírodopisu 6. tříd. V neposlední řadě bych také ráda poděkovala příteli a rodině za podporu při zpracovávání této práce a při studiu.

ABSTRAKT

Pro tuto bakalářskou práci bylo vybráno téma: Terénní výuka biologie rostlin pro žáky 2. stupně ZŠ v rámci distančního vzdělávání. Zabývá se návrhem a realizací výukového programu na dané téma, které rozšiřuje o vhodná doplňující témata environmentální výchovy jako udržitelné hospodaření s lesy a kůrovec jako ekologický problém.

V teoretické části je blíže popsáno postavení přírodopisu v kurikulárních dokumentech s důrazem na biologii rostlin, oblíbenost botaniky u žáků 2. stupně ZŠ a odpovídajících ročníků nižších gymnázií. Dále čtenáře seznamuje s konceptem a charakteristikou terénní výuky včetně jejího zakotvení v kurikulárních dokumentech. Práce také rozebírá téma distanční výuky, jejích možností a úskalí.

V praktické části byl vytvořen terénní výukový program, který byl vyzkoušen v praxi s žáky 6. třídy základní školy. Program byl realizován v nedalekém lese od dané základní školy, čímž se splnil jeden z cílů vytváření takového výukového programu, který by byl široce uplatnitelný a nezávislý na konkrétní lokalitě. Druhá varianta tohoto programu byla vytvořena tak, aby byla uskutečnitelná v rámci distanční výuky. Tato distanční část výukového programu byla uvedena v praxi společně s žáky druhé třídy 6. ročníku dané základní školy.

Výukový program byl následně zhodnocen žáky jak distanční, tak prezenční části. Prezenční část zhodnotil i přítomný pedagog. Program byl žáky a pedagogem hodnocen kladně. S ohledem na tato hodnocení a vlastní zkušenost s navrženým programem byla navrhována doporučení pro další případnou realizaci v praxi.

KLÍČOVÁ SLOVA

Botanika, terénní výuka, distanční výuka, terénní výukový program

ABSTRACT

As the topic for this bachelor's thesis was chosen „Outdoor Education of Biology of Plants for Pupils of Lower Secondary School within Distance Education“. The work deals with designing and testing educational program for pupils of lower secondary school about given topic, which is expanded on eligible complementary topics of environmental education such as sustainable farming with forrests and bark beetle as ecological problem.

The stance of biology in curricular documents with emphasis on biology of plants is closer described in theoretical part of the thesis as well as popularity of botany amongst pupils of lower secondary schools and students of corresponding years of lower grammar schools. Hereafter, it introduces the reader into the concept and characteristics of outdoor education including it's position curricular documents. The thesis also analyses topic of distance education, it's possibilities and difficulties.

In practical part of this thesis an educational program was designed, which was after tested in practice with 6th grade pupils of one class of elementary school. The program was implemented in a forrest nearby the given elementary school, through which was fulfilled one of the goals of assembling widely usable and locally-independent educational program. The second variant was complied to be feasible within distance teaching. This distance part of educational program was tried by second class of sixth graders of the elementary school.

The educational program was afterwards assesed by participants of both distance and presence version. The present teacher also evaluated face-to-face version of educational program. Both pupils and teacher reviewed the program positively. Recommendations for further possible implementation in practice were proposed with regard to this feedback and personal experience.

KEYWORDS

Botany, outdoor education, distance education, outdoor educational program

Obsah

Úvod	9
1 Biologie rostlin v základním vzdělávání	10
1.1 Rámcový vzdělávací programu pro základní vzdělávání 2017	10
1.1.1 Přírodopis v RVP ZV 2017	11
1.1.2 Biologie rostlin v RVP ZV 2017	12
1.2 Změny v RVP ZV pro rok 2021	12
1.3 Oblíbenost botaniky u žáků 2. stupně ZŠ a nižších gymnázií	13
2 Terénní výuka	15
2.1 Charakteristika terénní výuky	15
2.2 Vývoj terénní výuky	16
2.3 Zakotvení terénní výuky v RVP ZV	18
2.3.1 Teoretické zakotvení	18
2.3.2 Terénní výuka ve školních vzdělávacích programech	18
2.4 Metodika terénní výuky	19
2.4.1 Cíle a téma terénní výuky	19
2.5 Účinky a dopady terénní výuky na žáky	20
2.5.1 Vliv terénní výuky na učení žáků	20
2.5.2 Sociální rozměr terénní výuky	21
2.5.3 Ostatní vlivy terénní výuky na žáky	21
3 Distanční výuka	22
3.1 Charakteristika distančního a prezenčního vzdělávání	22
3.2 Formy distančního vzdělávání	23
3.2.1 On-line výuka	23
3.2.2 Off-line výuka	24
3.3 Výhody a nevýhody distanční výuky	24
3.3.1 Čas	24
3.3.2 Informační a komunikační technologie	25
3.3.3 Bezpečnost	25
3.3.4 Socializační faktor	25
3.3.5 Předávání znalostí a dovedností	26
3.3.6 Finance	26
3.4 Udržitelná budoucnost distanční výuky	27

4	Výukový program s environmentálním zaměřením	27
5	Teoretický základ – anatomie stonku vyšších rostlin, zejména semenných	28
5.1	Cévní svazky ve stonku semenných rostlin	28
5.2	Druhotné tloušťnutí	29
5.3	Udržitelné hospodaření v lese.....	30
5.3.1	Půda	30
5.3.2	Druhovému složení lesa	31
5.3.3	Výběrný způsob hospodaření	31
5.4	Problém jménem kůrovec	32
6	Praktická část – Terénní výukový program.....	33
6.1	Prezenční výukový program – „Dědeček Pařez vypráví“	33
6.1.1	Popis aktivit.....	34
6.2	Distanční výukový program – „Dědeček Pařez vypráví“	43
6.2.1	Popis aktivit.....	44
7	Realizace výukového programu	46
7.1	Zhodnocení programu žáky	47
7.2	Zhodnocení výukového programu pedagogem	48
7.3	Doporučení pro praxi	48
8	Diskuze.....	50
	Závěr.....	51
	Seznam literatury	52
	Seznam příloh	56

Úvod

Pro svou závěrečnou práci jsem si vybrala téma Terénní výuky rostlin pro žáky 2. stupně základních škol. Toto téma jsem si zvolila, protože výuka v přírodě a přírodou mi přijde velice smysluplná, ačkoliv má některá úskalí. Tím, že má práce vzniká v letech po epidemii onemocnění Covid-19 a po dlouhé periodě distanční výuky na všech českých školách jsem v této práci chtěla propojit koncept distančního vzdělávání a terénní výuky.

Myšlenka terénní výuky mi byla blízká od prvního seznámení s jejím konceptem na akademické půdě, nicméně již předtím jsem velice tíhla k propojení teoretických znalostí z oblasti biologie, potažmo biologie rostlin s praktičtější stránkou poznávání. Práce s reálnými objekty v přírodě a upevňování znalostí žáků v terénu má v přírodních vědách nezastupitelné místo. Již je naprosto nepopíratelným faktem to, že čím více smysly se žák učí, tím více stoupá pravděpodobnost, že bude znalost či schopnost zachována a dále využívána, aneb jak řekl již anglický filosof John Locke: „*Nic není v mysli, co dříve nebylo ve smyslech*“ (Tretera, 2002, s. 278). Protože jsem si distanční výukou prošla z pozice studenta i pozorovatele průběhu vyučování na základních školách, vím, kolik času tehdy žáci trávily doma u počítače či jiného elektronického zařízení jak z důvodu výuky skrze tato média, tak následně po výuce jako jednu z mála možností udržení kontaktů s vrstevníky.

V této práci je v teoretické části popsáno zařazení biologie rostlin do systému základního vzdělávání, popis terénní výuky nejen jako vyučovací metody a různé formy, výhody i úskalí distanční výuky. Praktická část si klade za cíl navrhnout terénní výukový program zaměřený na biologii rostlin, konkrétněji na stonek druhotně tloušťnících rostlin, který je koncipován v první části pro prezenční využití ve výuce a v druhé části jako program využitelný v distanční výuce či jako samostatný úkol.

1 Biologie rostlin v základním vzdělávání

Obecně má biologie, jako každá věda, svůj vlastní předmět bádání, kterým je pro biologii příroda včetně člověka; a vlastní pracovní metody, jimiž jsou v biologii především pozorování a pokus. Tyto skutečnosti se musí projevovat ve výuce od základní školy po vyšší vzdělávací stupně, jako jsou gymnázia a střední odborné školy s výukou biologie. (Pavelková, 2007)

1.1 Rámcový vzdělávací programu pro základní vzdělávání 2017

Rámcové vzdělávací programy představují státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů vycházejících z Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zákonu č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. (Jeřábek et al., 2021)

Systém Rámcových vzdělávacích programů vychází ze strategií vzdělávání, které si kladou za cíl podporu klíčových kompetencí, jejich souvislost a propojenost s obsahem vzdělávání a uplatnitelnost získaných dovedností a vědomostí do reálného života. Jednotlivé rámcové vzdělávací programy jsou navrženy tak, aby na sebe navazovaly, a tím dodržovaly koncepci celoživotního učení. (Jeřábek et al., 2021)

Vzdělávací obsah Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které obsahují jeden či více příbuzných vzdělávacích oborů. Tímto rozdělením je naznačena návaznost mezi vzdělávacím obsahem 1. a 2. stupně základního vzdělávání. Vzdělávací oblast Člověk a příroda navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která přibližovala na základní úrovni přírodovědné poznávání žákům 1. stupně základního vzdělávání. Přírodopis jako obor je zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda společně s fyzikou, chemií a zeměpisem. (Jeřábek et al., 2021)

Vzdělávací oblast Člověk a příroda poskytuje žákům porozumění přírodě jako propojenému systému, pochopení rovnováhy nezbytné pro živé soustavy včetně člověka, uvědomění si ohrožení plynoucích z narušení této rovnováhy přírodními živly či lidskou činností. Nedílnou součástí této vzdělávací oblasti je rozvíjení kritického a logického myšlení, stejně tak jako myšlení otevřeného novým poznatkům a alternativním názorům. (Jeřábek et al., 2021)

Všechny vzdělávací obory jsou tvořeny očekávanými výstupy a učivem. Očekávané výstupy na konci 5. a 9. ročníku představují závaznou úroveň pro výstupy v osnovách školních vzdělávacích programů. (Jeřábek et al., 2021)

Každý z oborů je charakterizován očekávanými výstupy, které jsou tvořeny činnostními slovesy popisujícími úroveň znalostí, kterou žák zvládá po absolvování tohoto okruhu. Akčními slovesy je popsána i minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření, která obsahuje očekávané výstupy obvykle nižší úrovně sloužící jako vodítka k výstupům do individuálního vzdělávacího plánu (IVP) pro žáka doporučeného školským poradenským zařízením zároveň s žádostí zákonného zástupce žáka, případně zletilého žáka. (Jeřábek et al., 2021)

1.1.1 Přírodopis v RVP ZV 2017

Vzdělávací obsah oboru přírodopis pro 2. stupeň se v RVP ZV do osmi oborů biologie:

Obecná biologie a genetika,

Biologie hub,

Biologie rostlin,

Biologie živočichů,

Biologie člověka,

Neživá příroda,

Základy ekologie,

Praktické poznávání přírody.

Každý obor je provázen učivem, které je logicky děleno do tematických oblastí. Tento obsah je doporučen školám k dalšímu zpracování do školního vzdělávacího programu, na jehož úrovni je již závazný. (Jeřábek et al., 2021)

Přírodopis je povinným předmětem v učebním plánu na základních školách poskytujících všeobecné vzdělání. Jako předmět se opírá o vybrané poznatky z různých přírodovědných oborů a měl by být koncipován tak, aby žáci získávali vědomosti, dovednosti a rozvíjeli schopnosti, které jim umožní dále zkoumat a poznávat přírodu i člověka s jeho prostředím. (Pavelková, 2007)

1.1.2 Biologie rostlin v RVP ZV 2017

Tematické oblasti učiva biologie rostlin jsou „*anatomie a morfologie rostlin*“, „*fyzologie rostlin*“, „*systém rostlin*“ a „*význam rostlin a jejich ochrana*“, které jsou následně detailněji rozpracovány (Jeřábek et al., 2021).

Po tematických oblastech je uvedeno učivo, které má dané tematické oblasti naplňovat:

- „*anatomie a morfologie rostlin – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin (kořen, stonek, list, květ, semeno, plod)*“
- „*fyzologie rostlin – základní principy fotosyntézy, dýchání, růstu, rozmnožování*“
- „*systém rostlin – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kaprad'orostů (plavuně, přesličky, kapradiny), nahosemenných a krytosemenných rostlin (jednoděložných a dvouděložných), jejich vývoj a využití hospodářsky významných zástupců*“
- „*význam rostlin a jejich ochrana*“. (Jeřábek et al., 2021)

1.2 Změny v RVP ZV pro rok 2021

V roce 2021 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy revidovalo znění Rámcového vzdělávacího programu. Revize má za cíl modernizovat kurikulární dokumenty tak, aby lépe odpovídaly nárokům moderní společnosti zejména v oblasti informačních technologií. Nově je tedy zavedena vzdělávací oblast Informatika a zároveň byla na úroveň klíčových kompetencí zařazena digitální gramotnost žáků. (Národní ústav pro vzdělávání, Revize RVP, 2020)

Dle školních vzdělávacích programů upravených v souladu s revidovaným RVP ZV může být vyučováno od 1. září 2021, nejpozději však 1. září 2023 pro ročníky prvního stupně nebo 1. září 2024 pro ročníky druhého stupně (Národní ústav pro vzdělávání, RVP pro základní vzdělávání, 2020).

Změny v revidovaném RVP se nedotkly pouze zařazení vzdělávací oblasti Informatika. Ve vzdělávací oblasti Přírodopis se změny týkaly pouze redukování očekávaných výstupů i výstupů v rámci podpůrných opatření, stejně tak učivo bylo pouze redukováno (Faltýn, 2020).

Škrty týkající se biologie rostlin byly provedeny jak v oboru obecné biologie a genetiky, tak i v biologii rostlin. V oboru obecné biologie a genetiky byly vyřazeny výstupy: žák „*popíše základní rozdíly mezi buňkou rostlin, živočichů a bakterií a objasní funkci základních organel*“, „*rozpozná, porovná a objasní funkci základních orgánů (orgánových soustav)*“

rostlin i živočichů“ a „třídí organismy a zařadí vybrané organismy do říší a nižších taxonomických jednotek“ (Faltýn, 2020, s. 76). V očekávaném výstupu „uvede příklady dědičnosti v praktickém životě a příklady vlivu prostředí na utváření organismů“ byla vyřazena část týkající se příkladů vlivů prostředí na organismy. (Faltýn, 2020, s. 76) V návaznosti na tyto změny v obecné biologii a genetice byly vyřazeny navazující výstupy z biologie rostlin, a to: žák „porovná vnější a vnitřní stavbu jednotlivých orgánů a uvede praktické příklady jejich funkcí a vztahů v rostlině jako celku“ a „odvodí na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí“ (Faltýn, 2020, s. 77-78).

Při redukci očekávaných výstupů v oboru obecná biologie a genetika byly logicky vyřazeny i tematické oblasti učiva, jež tyto výstupy reprezentovaly. Například byla vyřazena celá tematická oblast „základní struktura života“ zahrnující učivo o buňkách, pletivech, tkáních apod. (Faltýn, 2020, s. 76) Očekávaný výstup v oboru biologie rostlin žák: „odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům“ byl však zachován, stejně tak celé znění učiva týkající se této látky (Faltýn, 2020, s. 77).

1.3 Oblíbenost botaniky u žáků 2. stupně ZŠ a nižších gymnázií

Přírodovědné předměty (biologie, chemie a fyzika) se v České republice potýkají s velkým problémem, a tím je jejich neoblíbenost mezi žáky. Oblíbenost předmětu u žáků nejen základních škol těsně souvisí s hodnocením obtížnosti předmětu dle žáků (oblíbené jsou předměty, které nejsou hodnoceny jako obtížné). (Bílek, 2008)

Ve výzkumu Höfera a Svobody (2005) se přírodopis na základních školách umístil s hodnotou 3,9 na stupnici hodnot 0-6, kdy 0 znamená „krajně neoblíbený“, skóre 3 „středně (ne)oblíbený“ a skóre 6 „velmi oblíbený“. V rozložení relativních četností odpovědí významně nesymetricky převažovaly pozitivní odpovědi. Na nižších a vyšších gymnáziích bylo rozložení odpovědí symetrické s převahou pozitivních odpovědí. Na nižších gymnáziích je průměr na stupnici oblíbenosti 3,52; na vyšších gymnáziích 3,68, tudíž se v obou případech velmi mírně přiklání na stranu „oblíbenosti“.

Různé obory biologie se také liší v oblíbenosti u žáků základních škol a odpovídajících ročníků nižších gymnázií. Nejoblíbenějšími obory jsou zoologie, těsně za ní biologie člověka, následně genetika a evoluční biologie. Naopak nejméně oblíbenými obory se ukázaly mykologie, protozoologie a geologie. (Malcová, Janštová, 2018)

Botanika se ze všech zkoumaných oborů objevila na sedmém místě. Odlišovalo se hodnocení žáků různých ročníků: žáci šestých ročníků hodnotili botaniku lépe než žáci vyšších ročníků, přičemž nejhůře ji hodnotili žáci osmých ročníků (a odpovídajících ročníků nižších gymnázií). Celkově byla botanika hodnocena lépe na základních školách, a to se skórem 3,16, než na gymnáziích, kde skóre dosahovalo hodnoty 2,91 v obou případech na škále 1-5, kde hodnota 1 znamená „zcela neoblíbený“ a hodnota 5 znamená „zcela oblíbený“. Celkově byla ve výzkumu prokázána souvislost mezi oblíbeností oboru učitele a oblíbenosti oboru žáků. (Malcová, Janštová, 2018)

2 Terénní výuka

Terénní výuku můžeme pojmut velmi široce jako pobyt dětí venku se vzdělávacím přesahem. Kolik ale času obecně tráví děti venku, jak moc jsou v kontaktu s přírodou? Daniš (2016 s. 17,) uvádí, že dle různých výzkumů tráví americké děti venku jen 25 minut až zhruba 2 hodiny denně, v Česku je to průměrně 1 hodina a 48 minut. Tato čísla jsou alarmující, srovnáme-li je se studiiemi zkoumajícími množství času, který děti tráví u elektronických médií: v Americe již devítiměsíční děti až hodinu denně, 8-10 leté děti používají tyto média průměrně 6 a půl hodiny denně, starší děti a dospívající až neuvěřitelných 9 a půl hodiny každý den. Výzkumů poukazujících na podobné údaje v Česku je znatelně méně, jeden z nich však dle Daniše (2016, s. 58-59) uvádí, že české děti ve věku 7-15 let tráví sledováním televize, u internetu či počítačových her průměrně 3 hodiny 29 minut denně. Jiný výzkum ukazuje, že více než 50 % českých dětí tráví přes 2 hodiny denně u televize a až 70 % tráví více než 2 hodiny denně u počítače, s tím že s věkem množství času stráveného u počítače výrazně stoupá; každý třetí chlapec ve věku 15 let stráví u počítače více než 6 hodin denně. Není uvedeno, zda je do tohoto času zahrnut čas u elektronických médií ve škole či nikoli.

Zdá se tedy logické, že čím více času děti a dospívající tráví u elektroniky, tím méně času tráví venku. Učitelé ve školách mohou obecně ovlivnit postoje žáků, včetně postojů ke způsobu trávení volného většinou pouze nepřímo například diskuzí o kladech a záporech určitých životních stylů. Lze ale ovlivnit způsob výuky. Můžeme dětmi strávené množství času venku zvýšit i ve formální části vyučování?

2.1 Charakteristika terénní výuky

Terénní výuka, výuka v terénu, výuka či výchova v přírodě má minimálně tolik podob, kolik má různých názvů. V angličtině se setkáváme s pojmem „outdoor education“, což v překladu například Kirchner (2007) chápe jako výchovu v přírodě, která se skládá z mnoha aktivit v přírodě; od sportů a jiných pohybových aktivit v přírodě, přes pobyt v přírodě, environmentální problematiku až po turistiku a tramping.

Dle Hofmanna (2003) je terénní výuka jednou z výukových forem, obsahuje různé výukové metody i formy výuky. Jejím charakteristickým rysem je výuka venku – mimo budovu školy. Termín terénní výuka lze chápat také jako pojmy výuka v terénu, výuka v krajině nebo terénní vyučování (Řezníčková, 2008). Je také formou výuky, která se považuje za nepostradatelný nástroj k poznávání krajiny a světa, a to jak v přírodovědných, tak ve společenských oborech (Svobodová et al., 2016).

Za určitou formu či odvětví terénní environmentální výuky lze také chápat lesní pedagogiku, která probíhá výhradně v lese. Klade si za cíle například zlepšit postoje lidí vůči lesu, prohloubit pochopení lesa jako životního prostoru a učit ohleduplnému chování. Hlavním rozdílem je, že vyučující je zpravidla lesník vyškolený na lesního pedagoga. (Synek, Žatka, 2012)

Výuka v terénu má pro žáky v přírodovědných oborech nepostradatelnou hodnotu z hlediska využitelnosti v reálném světě mimo školu. Její základ na rozdíl od častěji užívaných forem leží v praktických činnostech. Jsou tak rozvíjeny praktické schopnosti a dovednosti žáků, což dodává jistou rovnováhu k teoretickým znalostem žáků. (Hofmann, 2003)

2.2 Vývoj terénní výuky

Terénní výuka se v průběhu času vyvíjela, vliv přírody na dítě se vyskytuje v učení mnoha známých pedagogických osobností, prolíná se mnoha filozofickými a pedagogickými směry.

Za jednu z osobností světa (nejen) terénní výuky můžeme považovat Jana Ámose Komenského (1592-1670). Ve svých revolučních představách pojetí výuky a výchovy dává přírodu jako vzor. Dítě se dle jeho učení musí rozvíjet všestranně, pochopit řád světa v souvislostech (Kasper, Kasperová, 2008, s. 18). Řád přírody je inspirací pro dělení výuky a výchovy jedince – přirovnává dětství k jaru života, mladší dospělost k létu, zralý věk k podzimu a stáří k zimě. Dle Komenského je tedy nutné výuku přiměřeně přizpůsobit věku, neboť nemluvně není schopno se intenzivně vzdělávat a ve stáří je už příliš pozdě, protože dosluhuje paměť. Podobnou paralelu spatřuje i v dělení dne: ráno – jaro, poledne – léto, večer – podzim a noc – zima, proto je výuka a cvičení nejvhodnější směřovat k ránu. (Váňová, 1997, s. 92)

John Locke (1632-1704) se domníval, že je potřeba dítě rozvíjet jak po duševní stránce, tak po stránce fyzické. Jako součást výchovy tělesné pokládal za vhodné, aby děti trávily svůj čas venku, a tak se otužovaly, avšak větší inspirace přírodou z jeho učení do vyučování samotného nepromítal (Kasper, Kasperová, 2008, s. 49-58).

Francouzský filozof Jean Jacques Rousseau (1712-1778) zastával myšlenku „přirozené“ či „svobodné“ výchovy. Ve spisu *Emil čili o výchově* pokládá přírodu jako nezbytnou součást výchovy dítěte. Tvrdí, že děti by se měly posílat na výchovu na venkov, protože města jsou zkažená. Důležitá je také myšlenka, že dítě by mělo (nejen) přírodu poznávat samo dle svého

citu a vychovatel by měl zasahovat pouze tehdy, hrozí-li dítěti nebezpečí. Poznávání je ovšem především citové, rozumové poznávání není pro Rousseaua tak důležité. (Kasper, Kasperová, 2008, s. 67-71)

Období romantismu pro výuku a vyučování venku mělo význam především ve výrazném zvýšení oblíbenosti pobytu v nedotčené přírodě (Kirchner, 2007, s. 20).

K významným filantropistům se na základě myšlenek Rousseaua řadí německý pedagog Johann Bernard Basedow, který v roce 1771 otevírá tzv. Filantropinum, kde vyučuje na základě myšlenek Locka, Rousseaua i Komenského; vychází z myšlenek, že je pro správný vývoj nezbytný styk s přírodou, pobyt v ní, s tím spojené cvičení těla a propojení těla a mysli, tedy přiblížení se antickému ideálu kalokagathia. Ve Filantropinu pořádá tábory mládeže ve volné přírodě. Po zániku Filantropina v roce 1793 na učení Basedowa navázal jeho žák Christian Gotthilf Salzmann, který založil „školu v lesích“, které měla svého trvání až do konce 19. století. (Kirchner, 2007, s. 20)

Na vývoji výchovy v přírodě se ve světě podílelo několik organizací v čele s jejich zakladateli. Jmenovitě například Woodcraft Indians založená Ernestem Thompsonem Setonem, který považoval život domorodých Američanů jako ideál správného a přírodě blízkého života protkaného lesní moudrostí. Nepřehlédnutelným milníkem byl vznik skautingu v roce 1882, jehož zakladatelem byl generál Robert Baden-Powell. Ten na základě svých zkušeností z armády učil chlapce ve věku 11-17 let zálesáckým dovednostem a pravidly pobytu v přírodě, které sepisuje v knize „Scouting for boys“. (Kirchner, 2007, s. 21)

Pro výchovu v přírodě v českém prostředí je nejvýznamnější organizací český skauting – Junák, která byla založena roku 1912 Antonínem Benjaminským Svojsíkem, který zřejmě jako první ve svých publikacích užívá termínu „výchova v přírodě“. I tělovýchovná organizace Sokol v českém prostředí se kromě gymnastiky věnovala pohybu a pobytu v přírodě. Eduard Štorch byl kromě autora dobrodružných románů také pedagogem, který se do vývoje výuky v přírodě zapsal především svým projektem „Dětská farma“ vzniklým v 30. letech 20. století na pražském Libeňském ostrově, který si kladl za úkol vytvořit ucelené školní vyučování v přírodním prostředí, do té doby naprosto jedinečný koncept. (Kirchner, 2007, s. 22-23)

Po roce 1948 se myšlenky Junáka a dalších podobných organizací do značné míry ukryly v organizaci Pionýr, která byla silně ovlivněna tehdejšími politickými směřováními. Nicméně v této době se do škol dostaly prvky jako lyžařské kurzy, kurzy branné výchovy a školy v přírodě. Po roce 1989 byla obnovena činnost Junáka – českého skauta, dodnes

setrvalo však mnoho organizací za komunistického režimu suplujících pozici Junáka. Neopomeneme ani vznik Prázdninové školy Lipnice. (Kirchner, 2007, s. 23-25)

2.3 Zakotvení terénní výuky v RVP ZV

Terénní výuka je koncept výuky, respektive výuková metoda, která má v českých zemích bohatou historický základ, v současnosti také není opomíjena.

2.3.1 Teoretické zakotvení

Terénní výuka má svou oporu v kurikulárních dokumentech. Na státní úrovni je výuka v terénu zakotvena v rámcovém vzdělávacím programu již na prvním stupni základní školy ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, kde jsou položeny základy společenských i přírodních věd. Výuka venku je zde zaměřena hlavně na okolí školy a bydliště dětí. (Svobodová et al., 2016, s. 293)

Na druhém stupni se žáci s výukou venku mohou setkat samozřejmě nejen v přírodovědných předmětech, ale také v tělesné výchově či výchově ke zdraví. V přírodovědných oborech je zakotvena v RVP ZV ve vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“, a to v zeměpisu (geografii) – tematický okruh „*Terénní geografická výuka, praxe a aplikace*“, a přírodopisu v tematickém okruhu „*Praktické poznávání přírody*“. Naproti tomu v RVP G (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia) je terénní výuka zahrnuta pouze v zeměpisu (geografii) v okruhu „*Geografické informace a terénní výuka*“. Biologie na gymnáziích terénní výuku nezahrnuje v žádném tematickém okruhu ani očekávaném výstupu. (Svobodová et al., 2016, s. 294)

2.3.2 Terénní výuka ve školních vzdělávacích programech

Stejně jako by ŠVP měly korespondovat s RVP, podobně by tomu mělo být u výstupů obsahujících terénní výuku přírodopisu i jiných předmětů.

Zastoupení terénní výuky v ŠVP zkoumala analýza Svobodové et al. (2016, s. 294-295) na vzorku 50 škol, 10 z nich z Jihočeského kraje, 40 z kraje Jihomoravského. Posuzovali míru zastoupení terénní výuky takto: „*Ve 12 (24 %) ŠVP je terénní výuka zastoupena hodně (je zmiňována ve více předmětech a jsou uvedeny i další aktivity jako např. terénní výukový kurz, ekologický pobyt, projekty spojené s pobytem v terénu apod.), v 18 (36 %) středně a ve 20 ŠVP (40 %) málo (terénní výuka v jakékoliv formě je zmiňována jen velmi okrajově)*“. Dále bylo zjišťováno, zda byla terénní výuka zařazena do části ŠVP označované jako „učební plán“ obsahuje terénní výuku: „*Pouze ve 13 případech (26 %) byla v učebním plánu zmínka o*

terénní výuce, zatímco v 36 případech (72 %) nebyla. V jednom případě dokonce nebyla část „učební plán“ v ŠVP identifikována. “ Dle autorů je terénní výuka častěji zmiňovaná v části ŠVP označované jako „učební osnovy“, nejčastěji je v této části zmiňována v souvislosti výuky vázané na obec, ve které se daná škola nachází; dále byla uváděna jako výuka vázaná na venkov, krajinu či školní pozemek; byly uvedeny také různé exkurze, kurzy včetně sportovních a návštěva institucí nabízejících vzdělávací programy pro školy. Z hlediska délky byla nejčastější krátkodobá terénní výuka (1-2 vyučovací hodiny), na pomyslném druhém místě byla dlouhodobá terénní výuka (trvajících 2 dny a více), nejméně častá pak byla střednědobá terénní výuka.

Další způsoby členění terénní výuky (kromě délky trvání) jsou do značné míry komplikované. Dělení terénní výuky dle cílů poznávacích oblastí či rozvoje žákovy osobnosti na kognitivní, afektivní a psychomotorické by přinášelo nesrovnalosti v případě, že by určitý výukový program cílil na více těchto oblastí. (Činčera et al., 2016)

2.4 Metodika terénní výuky

Terénní výuka ze své podstaty v sobě skrývá velké množství organizačních, bezpečnostních a metodických úskalí, které jsou pro pedagoga překážkou v zařazení terénní výuky do vyučování. Navzdory nim (nebo právě díky nim) nabízí terénní výuka obrovský potenciál jak pro žáky, tak pro samotné učitele.

2.4.1 Cíle a téma terénní výuky

Cíle a téma terénní výuky, resp. terénního výukového programu, jsou do značné míry na sobě závislé, je však potřeba je rozlišovat. Téma terénní výuky obecně prozrazuje, čím se budeme při programu zabývat, co budeme zkoumat apod. Cíle určují, k čemu by měl žák jako účastník programu dojít ve výchovně-vzdělávací rovině, tzn. znalosti, dovednosti, hodnoty a postoje (Smrtová et al., 2012).

Ke stanovení správně formulovaných výchovně-vzdělávacích cílů můžeme dospět také metodou SMART, jejíž název se skládá z počátečních písmen požadavků na tyto cíle:

- **Specifický** – cíl musí být jasně vymezeno, čeho má žák či účastník po absolvování daného výukového programu dosáhnout;
- **Měřitelný** – cíl je měřitelný, pokud je možné určit, zda byl splněn, nebo do jaké míry byl splněn;

- Atraktivní – atraktivnost cíle specifikuje, zda je cíl vhodný pro danou věkovou skupinu žáků, jejich zaměření a případně zájmy;
- Relevantní – relevantní konkrétní cíl musí být logicky zařazen do obecnějšího cíle a širšího kontextu;
- Termínovaný – určujeme, za jak dlouhou dobu jsou žáci schopni daný cíl splnit, popřípadě zda je toho možné dosáhnout ve vymezeném časovém intervalu (Smrtová et al., 2012).

2.5 Účinky a dopady terénní výuky na žáky

Studie zkoumající dopady účasti na pravidelné terénní výuce se zaměřují na různé aspekty života žáků. Je potřeba však brát v úvahu všechna úskalí, která realizace pravidelné terénní výuky zahrnuje. Například dle škol v Dánsku a Velké Británii jsou vyšší požadavky na počet učitelů, čas navíc kvůli dopravě, cena dopravy a celkový čas, který vyžadují přeplněná kurikula. Autoři review (Becker et al., 2017) poukazují na nesourodost studií, které problematiku (nejen) dopadů terénní výuky zkoumají. Jako problematické také shledávají rozdíly sledovaných studií v otázce pojetí terénní výuky jako takové, některé z nich zahrnují i terénní výuku, která obsahuje dobrodružné prvky (tzv. „Outdoor Adventure Education“ nebo „Outdoor Adventure Programming“), nebo se neshodují ve věkovém rozmezí sledované skupiny. Osm z vybraných studií se zabývalo dopady terénní výuky na sociální stránku, sedm popisovalo dopady z hlediska učení a čtyři se zabývaly účinky na ostatní hlediska života žáků jako fyzickou aktivitu a celkové zdraví.

2.5.1 Vliv terénní výuky na učení žáků

Vliv přírody a zeleně obecně je zkoumán v mnoha studiích, které se povětšinou shodují na tom, že pobyt v zeleni snižuje u dětí mentální únavu, obnovuje pozornost a zvyšuje rozvoj pracovní paměti. Na zlepšené výsledky mají však vliv i vzdělávací strategie uplatňované v terénní výuce či výuce v přírodě. Jsou jimi například místně zakotvené učení či učení v životním prostředí, které využívají přírodní prostředí jako jakousi laboratoř pro učení spojující zdánlivě nesouvisející obory do projektů prospěšných pro místní komunitu (Daniš, 2016, s. 45-48).

Sedm z osmi studií zabývajících se vlivem terénní výuky na učení žáků prezentují vliv na učení jako své hlavní zaměření ve výzkumu dobrovolných terénních programů vedených školou nebo založených na kurikulu. Dle výsledků má terénní výuka pozitivní vliv na žáky v oblasti akademických výkonů v několika učebních předmětech, žáci si také zlepšili

schopnost přenášet své znalosti do praktických úkonů. Byly pozorovány také možné pozitivní účinky na motivaci žáků k učení, konkrétně jako touhu k poznávání či učení se zábavným způsobem. Motivace k učení může v budoucnu žáky ovlivňovat k dalším snahám o akademické úspěchy, avšak je upozorňováno na potřebu budoucích metodicky správných výzkumů zabývajících se tímto ohledem terénní výuky. (Becker et al., 2017)

2.5.2 Sociální rozměr terénní výuky

Dle výsledků studií zabývajících se tímto rozměrem, žáci profitují z terénní výuky i v sociální rovině. Ukázalo se, že pozitivně ovlivňuje nejen sociální kompetence a vztahy žáků, ale také posiluje sebeúctu, sebevědomí, posiluje vztahy založené na důvěře a pocit sounáležitosti. Jedna ze studií udává, že studenti si tyto benefity uvědomují, avšak tento efekt je dočasný a trvá přibližně osm měsíců. Tři studie vykazují výsledky týkající se pozitivního efektu na postoje žáků vůči prostředí, jedna studie naopak vykazuje negativní výsledky v přístupu žáků k životnímu prostředí. (Becker et al., 2017)

2.5.3 Ostatní vlivy terénní výuky na žáky

Ve srovnání s dvěma předcházejícími faktory dopadů terénní výuky jsou ohledy jako psychické a fyzické zdraví a „*action regulation behavior*“ (Becker et al., 2017) zkoumány výrazně méně často nebo s metodickými nedostatky výzkumu. Dvě ze studií v review uváděly pozitivní dopady terénní výuky na fyzickou aktivitu žáků. Pouze jedna studie zmínila genderové rozdíly v souvislosti s „*action regulation behavior*“. Další, částečně experimentální studie vykazovala pozitivní dopady pravidelné terénní výuky na psychické zdraví chlapců. (Becker et al., 2017)

3 Distanční výuka

Nezadržitelný rozvoj komunikační techniky, který probíhá v dnešní informační společnosti, musí být nezbytně reflektován v proměnách školství. Tyto velmi dynamické změny utváří nejen formu vzdělávacího procesu, ale také obsah vzdělávání a stejně tak ovlivňuje roli učitele a žáka v tomto procesu. Distanční vzdělávání tento přerod zaznamenává stejnou měrou jako prezenční vzdělávání. (Černý et al., 2015)

3.1 Charakteristika distančního a prezenčního vzdělávání

Národní centrum distančního vzdělávání definuje distanční vzdělávání jako *„multimediální formu řízeného samostatného studia, které je koordinováno vzdělávací institucí a v němž jsou vyučující, resp. konzultanti (tutoři) v průběhu vzdělávání trvale nebo převážně fyzicky odděleni od vzdělávaných“* (Zlámalová, 2006, s. 11).

Tradiční, prezenční nebo „face to face“ forma vyučování se vyznačuje aktivitou vyučujícího vedoucí k předání učiva žákovi/studentovi, případně pomocí učebních pomůcek (učebnice apod.). Vzdělávání a vzdělavatel jsou tak přítomni v jeden čas v jednom místě, kde mezi nimi probíhá vzdělávací proces. Není podstatné, v kolik hodin probíhá výuka nebo v jakých dnech. Z toho můžeme usoudit, že dříve užívaný pojem „dálkové studium“ je vlastně prezenční výuka, kdy se studující dostavují na soustředěné vyučování, které je pro studenty „denního studia“ rozloženo do více dní (Zlámalová, 2006). Večerní studium je tedy také formou prezenční, kdy se studenti a vyučující dostávají do pravidelného kontaktu v odpoledních a večerních hodinách, přičemž většinou používají stejné pomůcky jako studenti klasického prezenčního studia (Poškubková et al., 2006, s. 13).

Distanční vzdělávání je naproti tomu založeno na samostatném studiu, při kterém má studující k dispozici oporu ve formě materiálů (studijních opor) připravených vyučujícím či vzdělávací institucí. Nespornou výhodou distančního vzdělávání se tak jeví administrativní i logistická podpora a možnost volby vlastního studijního tempa (Zlámalová, 2006).

Propojením prezenční a distanční výuky vzniká kombinovaná výuka, vhodná jako forma výuky např. při postupném přechodu na úplnou distanční výuku. Podíl prezenční a distanční formy je variabilní (Zlámalová, 2006).

Pod pojmem „blended learning“ se skrývá propojení prezenční výuky spolu s eLearningem. Distanční část studia probíhá pouze elektronicky v elektronickém výukovém prostředí (Zlámalová, 2006).

3.2 Formy distančního vzdělávání

Vzdělávání čistě distančním způsobem může probíhat dvěma formami – on-line či off-line způsobem, které škola musí přizpůsobit potřebám jednotlivých žáků či studentů, stejně jako technickým a organizačním možnostem školy. Ve všech formách distanční výuky je nezbytná možnost individuálních konzultací a studijní podpory (MŠMT, 2020).

3.2.1 On-line výuka

On-line výuka je způsob distanční výuky, kdy je vzdělávající propojen se vzdělávaným nebo vzdělávanými zpravidla prostřednictvím internetu za pomoci různých technologií či softwarových nástrojů. Rozlišujeme dva druhy on-line výuky, a to synchronní a asynchronní. Oba typy mají různé výhody a nevýhody, proto je žádoucí je různou měrou kombinovat. (MŠMT, 2020)

Synchronní on-line výuka probíhá podobně jako prezenční výuka ve stejný (reálný) čas pro učitele a žáky, pracují na podobných či stejných úkolech, k jejich propojení však slouží komunikační platformy. Častou formou je tedy pořádání on-line hodin pomocí videokonferenční platformy, kde má učitel možnost přímo interagovat s na dálku připojenými žáky. Tato výuka poskytuje učiteli přehled nad děním při hodině, žákům (potažmo i učiteli) zase možnost sociální interakce a podporuje motivaci žáků k učení. (MŠMT, 2020)

Nevýhodami se však stává omezená možnost individualizace a přizpůsobení obsahu, tempa i způsobu výuky. Klade vysoké nároky na technické vybavení účastníků, časovou flexibilitu i kvalitu internetového připojení. Synchronní on-line výukou není z několika důvodů možné vzdělávat stejný počet hodin jako při prezenční výuce, a to především kvůli negativnímu vlivu na zdraví žáka při delším časovém úseku sledování monitoru nebo nevhodné ergonomii při práci s počítačem. (MŠMT, 2020)

Podstatou asynchronní on-line výuky je práce žáků/studentů v on-line prostředí, v němž se navzájem ani s učitelem nepotkávají. Vzdělávání v jimi zvoleném čase samostatně či skupinově pracují na různých úkolech zadaných předem domluveným komunikačním kanálem, úkoly následně do předem domluveného termínu odevzdávají. Asynchronní způsob výuky umožňuje značnou míru individualizace, kvalita této výuky téměř výhradně závisí na podpoře učitele svých žáků, na míře a kvalitě zpětné vazby. Nároky na technické podmínky této výuky jsou výrazně nižší, než je tomu u výuky synchronní (MŠMT, 2020).

Naopak nároky na zodpovědnost a kompetence k učení žáků, stejně jako nároky na časovou flexibilitu učitele vzrůstají. Výrazným faktorem působícím na kvalitu asynchronní výuky je dále také podpora ze strany rodičů, stejně tak jako domácí prostředí. Nespornou nevýhodou je též absence sociálního kontaktu, pro mladší žáky výrazněji s učitelem, pro starší žáky zase s vrstevníky. (MŠMT, 2020)

3.2.2 Off-line výuka

Při off-line výuce zadávání úkolů a případná komunikace s žáky/studenty probíhá jiným způsobem než přes internet, např. telefonicky, písemně nebo osobně. Stěžejní částí této formy je samostudium, plnění úkolů z učebních materiálů či pracovních listů. Tímto způsobem mohou žáci plnit i praktické úkoly, samostatné projekty i kreativní či řemeslné práce. Neklade žádné nároky na digitální kompetence na žádnou stranu. Na straně učitelů si však nárokuje vysoké úsilí na sledování zapojení všech žáků do výuky, při poskytování podpory a zpětné vazby. Off-line výuka může být stejně hodnotnou součástí distanční výuky vedle on-line vyučování. (MŠMT, 2020)

3.3 Výhody a nevýhody distanční výuky

Ucelené chápání distančního vyučování je základem pro efektivnost této formy jak ze strany vyučujícího, tak především pro žáka. Výhody a rizika této formy jsou výrazně odlišná od prezenční výuky (Černý et al., 2015).

3.3.1 Čas

Čas je výrazným aspektem ovlivňující průběh distančního vzdělávání, zvláště v asynchronních formách výuky, kdy žák ani učitel nemusí být v reálném čase propojeni. V těchto modulech má žák často přístup ke studijním materiálům po celou dobu kurzu, což umožňuje individuální tempo postupu. (Černý et al, 2015)

Do výhod ve své podstatě souvisejících s časovými možnostmi distanční výuky patří dle Poškubkové (2006) také fakt, že studenti mají možnost opakované nabídky, distanční vzdělávání může trvat během celého života jedince. Zaznívá také výhoda možnosti souběžných ekonomických aktivit, nenarušení pracovního procesu a při zaměstnání.

Flexibilní časové možnosti s sebou nesou neopomenutelné riziko v podobě neschopnosti či nemožnosti časového rozvržení práce dle vlastních potřeb, což se jeví jako výrazný a špatně řešitelný problém. Jako omezení tohoto problému se jeví „dávkování“

zadané práce, ale s tím se samozřejmě do určité míry vytrácí výhody flexibility pro žáky zvládající tento faktor. (Černý et al., 2015)

Dalšími riziky spojenými konkrétně se specifickými potřebami dospělých studujících jsou pracovní vytíženost, nutnost věnování času rodině, společenská angažovanost atd., které přináší obrovskou zátěž na tyto studenty ve spojení s dalšími povinnostmi se studiem (Poškubková, 2006, s. 17).

Zvýšení pravděpodobnosti, že se žák/student bude vyučování věnovat pravidelně a poctivě, může do značné míry ovlivnit míra a způsob motivace žáků. Jedním z takových prvků může být nalezení uplatnění vlastních znalostí v reálném životě nebo zařazení socializačních aktivit jako je diskuzní fórum nebo jiných prvků ze synchronní on-line výuky (Černý et al., 2015).

3.3.2 Informační a komunikační technologie

Využití různé škály technologií má mnoho výhod i nevýhod. Mezi výhodami si můžeme představit vysokou míru interaktivity, která zvyšuje vnitřní motivaci žáka, a tím pádem i efektivitu učení. Množství nástrojů, se kterými učitel i žák pracují, se díky technologickému pokroku mnohonásobně zvyšuje, ať už se jedná o možnosti hardwarové (např. kamery, mikrofony) nebo možnosti softwarové (animace, videa, simulace atd.).

Hlavním rizikem využívání technologií je nedostatečná digitální gramotnost. Hrozí tak nevypracování úkolů, testů, neprostudování materiálů a další potíže. Dalším rizikem jak pro učitele, tak pro studenta je neprovádění záloh dat, která se mohou ztratit (Černý et al., 2015).

3.3.3 Bezpečnost

Distanční vzdělávání pomocí technologií s sebou nese určitá rizika, která nelze opomíjet. Síťovou bezpečnost a bezpečnost samotného zařízení užívaných v distančním vzdělávání může zajišťovat samotná vzdělávací instituce například skrze ICT koordinátory. Bezpečnost obsahu by měl zajišťovat vyučující, zejména co se týká autorského zákona ze všech zúčastněných stran (Černý et al., 2015).

3.3.4 Socializační faktor

Významné riziko v distanční výuce představuje nenaplněný socializační faktor. Sociální kontakt lze bez fyzické přítomnosti nahradit jen velmi těžko, jestli vůbec. Bariéry ve formě osamocení, nemožnosti se podělit o studijní úspěchy či neúspěchy, omezený osobní

kontakt se spolužáky i vyučujícími může studenty odradit či demotivovat od studia (Poškubková, s. 18, 2006).

3.3.5 Předávání znalostí a dovedností

Z diverzifikované studijní nabídky vyplývá možnost široké profilace studia společně s vysokou flexibilitou studijních modulů a interaktivních postupů při učení. Distanční výuka se také vyznačuje vysokým stupněm individualizace skrze didakticky propracované studijní materiály s možností volby nejen vlastního tempa, ale často také stylu učení a možností samostatné kontroly vlastního pokroku. (Poškubková, s. 18-19, 2006)

Materiály k distanční výuce jsou zároveň charakteristické svou instruktivností, která studujícímu zajišťuje regulaci samostudia směrem ke vzdělávacím cílům a možnosti vnitřního zpracování učiva. Zpětná vazba je jedním ze základních kamenů dobré komunikace mezi autorem materiálu a studentem. (Poškubková, s. 18-19, 2006).

Jedním z vlivných faktorů upřednostnění distančního studia před prezenčním může být vysoká dostupnost informací a četnost komunikace se vzdělavatelem (Poškubková, s. 18-19, 2006).

Ne všechny studijní obory či předměty jsou vhodné k výuce na dálku, zejména ty, které jsou založeny na dovednostech a tvůrčí angažovanosti mohou mít problémy plnohodnotně nahradit kontakt s vyučujícím. Stejně tak obory vyžadující specifické prostředí nebo pomůcky se jen těžko obejdou bez fyzické přítomnosti studentů. (Poškubková, s. 18-19, 2006).

U distanční výuky také roste náročnost přípravy speciálních studijních opor, stejně jako nároky na odborně vyškolený personál a zvýšenou administrativu (Poškubková, s. 18-19, 2006).

3.3.6 Finance

Distanční formy výuky velmi výrazně snižují náklady ze strany vzdělavatelů či vzdělávacích institucí zejména za pronájmy budov či učeben, nákladů na údržbu prostor, mzdy zajišťujícího personálu. Vzdělavatelé i vzdělávání šetří peníze za cestovní výlohy. Distanční výuka dále řeší také problémy se zajištěním ubytovacích kapacit a s tím spojených výloh. (Poškubková, s. 17, 2006)

Na druhou stranu jsou ceny kurzů a distančních materiálů z různých důvodů vyšší než u prezenčních forem, dále je nezbytná určitá technická vybavenost vyučujících i studentů či zařízení, kde k distančnímu vzdělávání dochází (Poškubková, s. 17, 2006).

3.4 Udržitelná budoucnost distanční výuky

Distanční výuka se vyvinula jako odpověď na rozpor mezi potřebou vzdělávání či získávání informací a nedostupností naplnění této potřeby v prostoru a čase. V dnešní době je distanční výuka systémem, který se rozšířil díky rychlému technologickému pokroku hnaného změnami životního stylu směřujícím k digitalizaci mnoha aspektů našeho života. Tento jedinečný systém podporující dostupnost vzdělávání by však měl, jako mnoho aspektů našeho života, podléhat snaze o jeho udržitelnost – tedy je nutné podniknout takové kroky, které vedou k protínání potřeb současných a budoucích generací lidstva i životního prostředí. (Gündoğan, Eby, 2012)

Celospolečenský tlak na udržitelnost vytváří určitou rivalitu nejen mezi firmami, ale také mezi zúčastněnými státy a společenskými vrstvami. „Zelené“ technologie a designy proto nabízí praktická řešení k dosažení cílů udržitelnosti. Ve spojitosti s distančním vyučováním a s ním spojenou potřebou technologií tyto „zelené“ technologie a designy zdůrazňují důležitost: posuzování životního cyklu produktů včetně doby po jejich dosloužení; využívání obnovitelných a dostupných zdrojů po jejich celý životní cyklus; vybírání materiálů a energií, které jsou co nejméně nebezpečné; volbu materiálů, komponentů a procesů, které mají nižší ekologický dopad; designu orientovaného na snadnou demontáž a recyklaci; a prevence vytváření odpadu. (Gündoğan, Eby, 2012)

4 Výukový program s environmentálním zaměřením

Výukový program s environmentálním zaměřením má ve výuce biologie jedinečné postavení. Takovéto programy si obecně kladou za cíle rozvoj senzitivity, přátelských postojů k přírodě a životnímu prostředí a přijetí spoluzodpovědnosti člověka za stav životního prostředí. (Smrtová et al., 2012)

Jančaříková (2013) ve své metodické příručce uvádí didaktické postupy pro plánování aktivit na zahradě, které jdou dle mého názoru velmi dobře uplatnitelné pro všechny výukové programy s environmentálním zaměřením. Při tvorbě výukového programu dbáme na princip vědeckosti nezbytného pro hlubší poznání světa. Druhým nutným principem je princip výchovného působení učitele na žáky, který (samozřejmě nejen) při výukových programech jde příkladem – chová se zodpovědně vůči životnímu prostředí i organismům, kteří v něm žijí. Třetím, velmi důležitým principem je propojení se životem. Při dodržování tohoto principu můžeme například jako pomůcky k výuce využívat modelové organismy, které se v daném místě skutečně vyskytují.

5 Teoretický základ – anatomie stonku vyšších rostlin, zejména semenných

Vyšší neboli také cévnaté rostliny si v průběhu evoluce vytvořily složité systémy rozvodu vody a jejích roztoků po svém těle při přechodu z vodního prostředí na souš. Mají značně diferenciované buňky, ze kterých vznikají různá pletiva s přesně vymezenou funkcí. (Novák, 1972)

5.1 Cévní svazky ve stonku semenných rostlin

Stonek je jedna z nadzemních částí rostliny. Má několikero funkcí, nejdůležitější je látkové spojení mezi listy a kořeny – pohyb mezi látkami vytvořenými fotosyntézou v listech (cukry) a rozvod vody s minerálními látkami z kořenů. Tento rozvod zajišťují dvě části cévních svazků, část lýková (lýko, floém, leptom) rozvádí látky z listů, část dřevní (dřevo, xylém, hadrom) rozvádí vodu s rozpuštěnými minerálními látkami. Část s cévními svazky bývá oddělena od korových pletiv oddělena pericyklem – částí středního válce (stélé), který neobsahuje cévní svazky. Uprostřed středního válce bývá parenchymové pletivo – dřeň, z níž vybíhají mezi cévními svazky dřevové paprsky, které umožňují horizontální propojení dřevní a lýkové části cévních svazků se dřevní a prvotní kůrou. (Černohorský, 1967)

Cévnaté rostliny mají cévní svazky dráhu rovnoběžnou s podélnou osou, po určité době však uhýbají do listů. Soubor těchto cévních svazků ustupujících do listu se označuje jako listová stopa. Cévní svazky jsou v semenných rostlinách uspořádány různě: jednoděložné rostliny mají v listových stopách větší počet svazků a zasahují různě hluboko k ose stonku, kde navazují na svazky jiných listových stop; dvouděložné a nahosemenné rostliny mají cévní svazky přibližně stejně daleko od svislé osy, proto se na příčném řezu jeví jako přerušovaná či souvislá kružnice, jen v uzlinách, kde se svazky propojují a větví je jejich průběh složitější. (Černohorský, 1967)

V dřevní části jsou vyvinuty jako vodivá složka cévy, u nahosemenných rostlin tracheidy, u rostlin krytosemenných to jsou tracheidy a tracheje. Tracheidy i tracheje jsou uloženy v dřevním parenchymu bez mezibuněčných prostor. V lýkové části jsou sítkovice společně s lýkovým parenchymem. (Černohorský, 1967)

U semenných rostlin jsou typické boční (kolaterální) cévní svazky, tedy svazky, které mají rozložení dřevní a lýkové části směrem od středu cévního svazku ven lýkovou částí a dovnitř částí dřevní. Rozdílem mezi otevřenými cévními svazky dvouděložných a

nahosemenných rostlin a uzavřenými cévními svazky jednoděložných rostlin je přítomnost kambia u prvně zmíněných. Kambium, mízní pletivo, je u otevřených cévních svazků uloženo mezi dřevní a lýkovou částí a umožňuje druhotné tloustnutí daných rostlin. (Černohorský, 1967)

5.2 Druhotné tloustnutí

Dřevnatý stonek je druhotně ztloustlý, jsou zmnožené vodivé dráhy kvůli většímu množství listů. Kambium lze rozdělit na dvě části: svazkové kambium, které tvoří víceméně souvislý válec, který roste jak směrem dostředivým i odstředivým, takto vzniklé dceřiné buňky se dále dělí a mění na trvalé buňky druhotného dřeva (deuteroxylému) a druhotného lýka (deuterofloému); druhou částí kambia je kambium mezisvazkové, jehož činností jsou prodlužovány prvotní dřevové paprsky spojující dřev a kůru (prvotní dřevové paprsky). Druhotné dřevové paprsky spojují dřevo a lýko téhož stáří, končí tedy slepě. (Černohorský, 1967)

Druhotné tloustnutí je do značné míry ovlivňováno vnějším prostředím. Příbytek dřeva z jara je značně rychlejší než v létě díky růstovým látkám, zejména auxinům. Jarní dřevo je světlejší, má světlé silné tracheidy a vede velké množství vody, zatímco letní dřevo je hustější, obsahuje užší tracheidy s buňkami se ztloustlými stěnami, a tak dodává stonku pevnosti. Hranice mezi jarním a letním dřevem je jasně viditelná, protože mezi tvorbou jarního a letního dřeva je časová mezera. (Černohorský, 1967)

Druhotné dřevo rostlin dvouděložných má složitější stavbu. Kromě tracheid a dřevního parenchymu obsahuje navíc tracheje bez příčných přehrádek a sklerenchymatická dřevní vlákna zajišťující větší pevnost. U těchto rostlin označujeme dřevo tvořené prvními – staršími letokruhy jako jádro. Jádro bývá tmavší a tvrdší kvůli odumírání parenchymu kvůli horšímu přístupu organických látek a kyslíku. Zároveň se zde tvoří látky jako třísloviny a pryskyřice, které postupem času ucpávají mikroskopické dutinky ve dřevě. U některých rostlin jako například vrb se jádro postupem času rozkládá a tvoří se dutiny. Druhou světlejší část vnějších a mladších letokruhů nazýváme běl, ten obsahuje živé parenchymatické buňky, které plní svou vodivou funkci. (Černohorský, 1967)

Druhotné lýko je u dvouděložných rostlin tvořeno sítkovicemi, které mají živé buňky s tenkými buněčnými stěnami s četnými proděravěními. Vyskytují se zde také sklerenchymatická vlákna dodávající další pevnost. Periodická činnost kambia se na lýku neprojevuje, lýko přibývá v létě a na podzim, následně jsou před vegetačním klidem otvory

v přehrádkách starších sítkovic ucpány a smáčknou se tlakem okolních pletiv. (Černohorský, 1967)

Pokožka (epidermis) je u druhotně tloustnoucích rostlin potlačena především pokud se vytvoří původní korkotvorné pletivo felogén, které odděluje zkorkovatělé vrstvy směrem ven, případně může směrem dovnitř ještě tvořit zelenou kůru s chloroplasty. Korková vrstva je tvořena odumřelými buňkami nepropustnými pro vzduch a vodu, proto se na některých místech tvoří bradavičnaté útvary (čočinky, lenticely), vyplněné mrtvým pletivem nezorkovatělých buněk s četnými mezibuněčnými prostory, což umožňuje výměnu plynů mezi rostlinou a okolím. Felogén pracuje u většiny dřevin jen po omezenou dobu, vzniká korkotvorné pletivo z parenchymu druhotného lýka, ale kvůli nedostatku živin a vody se jeho buňky dříve odlupují a odumírají. Tímto procesem vzniká na povrchu kmene rozpraskaná borka. (Černohorský, 1967)

5.3 Udržitelné hospodaření v lese

Majitel lesa rozhoduje o jeho podobě především tím, s jakým záměrem les obhospodařuje. Velmi se bude lišit podoba lesa, u kterého si majitel určil za cíl výnos z lesního podnikání a lesa, který má za cíl ochranu přírody. (Wohlleben, 2018)

5.3.1 Půda

Půda je klíčovým faktorem pro vytvoření a udržení zdravého lesa. Je známo, že (nejen) lesní půdy mají ve své struktuře sítě kanálků a pórů, jimiž prostupuje nejen voda, ale také vzduch, houby, bakterie a drobní živočichové – společně zajišťují přetváření mrtvé hmoty (listí, dřevo, ...) na humus, který dodává živiny zpátky stromům a jiným rostlinám. Tento křehký systém narušuje především necitlivá lidská činnost, která půdu stlačuje. Staré lesní cesty, po nichž se roky vláčelo dřevo koňskými nebo kravskými potahy jsou v půdě znát další stovky let, až tisíciletí. Natož pak činnost těžkých lesních strojů, které často váží i víc než 50 tun. Tato půda se regeneruje asi do 20 cm hloubky činností živočichů, kteří ji znovu provzdušňují. Hlubší vrstvy jsou téměř nenávratně stlačeny. Toto stlačení následně nedovoluje stromům zakořenit tak hluboko, jak je pro ně přirozené. V nedotčené půdě například kořeny smrků mohou dosahovat hloubky až 2 m, zatímco v poškozených půdách tvoří mělké talířovité kořeny, které jsou náchylné na vyvrácení. Lesní hospodář pravděpodobně nemá šanci tento proces zhutňování půdy zcela zvrátit, ale je důležité, aby se stav půdy dále nezhoršoval. (Wohlleben, 2018)

5.3.2 Druhové složení lesa

Přírozený středoevropský les v jeho průměrných nadmořských výškách je asi z 80 % les bukový. Výjimku tvoří oblasti v údolních oblastech větších řek, bažinatých oblastech a oblastech vysokohorských. Nicméně hospodář, který má v úmyslu na lese vydělávat by se měl řídit trendy, které udává například nábytkářský průmysl. Tyto trendy se však rychle mění, proto je výhodné v lese nepěstovat pouze jeden druh. Když je v módě bříza, je rozumné nechat ostatní stromy pár let dorůst. Smíšený les je třeba pěstovat zase podle daných podmínek na pozemku – pokud se na něm vyskytují velmi vlhká místa, buku by se tam nedařilo dobře. Okrajové části lesa přecházejícího v louku je dobré osadit druhy, které jsou světlomilné a uprostřed lesa by nepřežily. (Wohlleben, 2018)

Většina jehličnanů má domov (tedy přírozené podmínky) v oblastech severských. Tam jim jejich jehlice zůstávají i přes zimu umožňují naplno využít prvních paprsků na jaře a vytěžit tak z krátkého vegetačního období maximum. U nás však přes zimu jehličí zvyšuje plochu, do níž se může opírat vítr, v kombinaci s mělkým kořenovým systémem a výškou přesahující i 25 m tak jsou jehličnany vystaveny velkému nebezpečí. V létě jehličnany naopak stresuje sucho a vysoké teploty, které se v jejich domovině nevyskytují. To všechno vede k oslabování jehličnanů, které má za následek větší náchylnost vůči chorobám. (Wohlleben, 2018)

5.3.3 Výběrný způsob hospodaření

Pokud se majitel rozhodne při hospodaření s lesem pro ekologickou variantu, je výběr způsobu prořezávky víceméně jasný – bude se jednat o les výběrný. Na rozdíl do holosečného způsobu obhospodařování totiž nevznikají velké plochy bez lesního porostu, ale těží se pouze stromy zralé, které už kolem sebe mají částečně vzrostlé exempláře, které zaujmou jeho místo. Tento způsob není po chuti úřadům, které mají tak menší přehled o tom, kolik dřeva bylo vytěženo. Majitel i malých pozemků má však možnost stálých výdělků, stromům pomalý růst v mládí prospívá na kvalitě dřeva a lesní půda je dobře zásobena živinami i vodou díky dostatečnému podílu humusu. Výběrné lesy jsou považovány za jedny z nejzdravějších – jsou odolné jak vůči vichřicím, tak vůči škůdcům, kteří mají nedostatek oslabených stromů. Další výhodou je, že tento způsob hospodaření je vhodný pro všechny druhy. Stále živé zásoby dřeva se při pomalejším kácení, než přírůstku mohou i zdvojnásobit. Tím se samozřejmě v lese bude zadržovat ještě více vody, les bude poskytovat více stínu a bude se v něm dařit půdním živočichům a vznikne velmi stabilní ekosystém. Jako kombinace prospěšná pro

přírodu se tak jeví les výběrový s částmi bezzásahovými, kde ve starých stromech mohou sídlit živočišné závislé na rozkládajícím se dřevě. (Wohlleben, 2018)

5.4 Problém jménem kůrovec

Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.) je brouk z čeledi kůrovcovitých, u nás jedním z šesti zástupců této čeledi. Lýkožrout smrkový hledá stromy vhodné ke svému rozmnožování pomocí chemických impulsů. Nejvhodnější pro něj jsou stromy nějakým způsobem oslabené, v suchém období mu ještě navíc prospívá klesající schopnost stromu zalévat chodbičky tvořené lýkožroutem svou pryskyřicí. Po náletu prvních „průzkumných“ jedinců začnou samečci vysílat ostatním feromonové signály, které lákají na strom další samce i samice. V běžných střeoevropských podmínkách je lýkožrout smrkový schopen za jeden rok vyvinout 2-3 generace, ve vyšších polohách 1-2. Limitujícím faktorem pro kůrovce je počasí, a to především nízká teplota a vysoký úhrn srážek. Vítr a jeho následky (polomy větrem, sněhem a námrazou) kůrovci naopak „nahrávají do karet“ stejně jako další oslabení lesa v důsledku dalších chorob (houby, jmelí, bakterie a další patogeny), špatná druhová skladba lesa, stejný věk porostu a další. Globální problémy jako stoupající teploty, imise a kyselá dešť také omezují obranyschopnost lesa. Důsledky napadení lýkožroutem smrkovým se projevují celkovou sníženou vitalitou porostu i jednotlivých stromů, minimálním přírůstkem dřeva, ztrátou jehličí nebo poškozením kořenového vlášení. (Skuhrový, 2002)

Lýkožrout smrkový především způsobuje úhyn své živné rostliny – smrku ztepilého. Jeho odumřením zaniká v lese primární producent, na nějž jsou vázáni producenti vyšších řádů a řády konzumentů. Na jeden metr čtvereční koruny se udává tisíc až deset tisíc bezobratlých jedinců. Po uhynutí stromu se jeho biomasa za účasti různých destruentů rozkládá. Úhyn stromu v oblasti znamená snížení retence vody v půdě a ohrožení stavu spodní vody v přilehlých lokalitách, vzniká zatravnění uvolněné plochy, které znemožňuje růst semenáčků dřevin a zcela se mění krajinný ráz. (Skuhrový, 2002)

Kalamity lýkožrouta smrkového v celém areálu jeho rozšíření – od západní Evropy až po japonské ostrovy. Jeho přirození nepřátelé mají většinou jen malý význam na snížení hustoty populace lýkožrouta. Zdá se tedy (jako vždy), že nejlepším způsobem obrany je prevence v podobě zdravých lesů. (Skuhrový, 2002)

6 Praktická část – Terénní výukový program

Navržený terénní výukový program se liší od běžných terénních programů. Vzniká po těžké zkoušce českého školství v podobě dlouhodobé plošné distanční výuky z důvodu pandemie onemocnění Covid-19. Z tohoto důvodu nejsou aktivity vázané na konkrétní lokalitu kvůli uplatnitelnosti pro co nejširší spektrum žáků i učitelů.

Program je strukturovaný dle aktuální úpravy RVP ZV, cíle i obsah míří k očekávaným výstupům v RVP ZV, zejména v oblasti biologie rostlin: „*odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům*“ a průřezových témat environmentální výchovy jako „*Ekosystémy*“ nebo „*Vztah člověka k prostředí*“ (Faltýn, 2020).

6.1 Prezenční výukový program – „Dědeček Pařez vypráví“

Navržený terénní výukový program má za cíle nejen seznámit žáky s anatomií, morfologií a fyziologií cévnatých rostlin, ale také žákům představit stromy jako nedílnou součást našeho života a krajiny, ve které žijí. Klade si tedy za cíl sblížit žáky se stromy a okolím i pocitově.

Výukovým programem nás tematicky provází postava Dědečka Pařeza, který žákům přiblíží svůj život. Každá z aktivit je uvedena částí příběhu Dědečka Pařeza.

Výběr míst pro aktivity

Místa vhodná pro představený výukový program jsou lesy s alespoň občasnou těžební činností – tzn., les musí obsahovat pařezy, neměl by být bezzásahový. Výběr je závislý téměř pouze na této podmínce, nemusí se tedy nutně jednat o les, ale například i o vhodnou zahradu či park, ačkoliv z mého pohledu se zdá les nejpodnětnější variantou.

Potřebné pomůcky

Pomůcek pro úspěšné zvládnutí není mnoho. Každý žák bude potřebovat vlastní psací potřeby (pastelky, fixy, pero apod.) a blok či sešit, igelitové sáčky či jednorázové rukavice a sáček na odpadky. Každému také poskytneme vytištěnou tabulku s hodnocením. Každé skupině je nutné poskytnout minimálně 4 čtvrtky formátu A3 (případně A4).

Vyučující potřebuje k výukovému programu popis aktivit, psací potřeby a kapesní nůž (nicméně ten není nezbytně nutný).

Výchovně-vzdělávací cíle

Žák:

- analyzuje přibližné stáří vybraného stromu pomocí počítání letokruhů,
- posoudí výhody a nevýhody různě a stejně starého lesa z hlediska udržitelnosti,
- stručně popíše proces obhospodařování lesa,
- popíše vybrané části dřevnatého stonku,
- ukáže na příčném průřezu stromem vybrané anatomické pojmy,
- stručně vysvětlí funkce základních částí cévních svazků (dřeva a lýka),
- objasní rozdíl mezi letním a jarním dřevem,
- charakterizuje kůrovce jako jeden z ekologických problémů našich lesů,
- na základě předloženého textu navrhne (několik) řešení v boji proti přemnožení kůrovců,
- označí rozmanitost jako klíč k udržitelnému hospodaření s lesem.

Cílová skupina

Cílovou skupinou jsou žáci druhého stupně základního vzdělávání. Zařazení výukového programu je nejvhodnější jako úvod pro výuku tématu anatomie a fyziologie rostlin, konkrétněji vegetativních orgánů cévnatých rostlin (především tedy stonku). Program však může být využit i jako upevnění znalostí získaných ve výuce ve škole.

Časová dotace

Aktivity ve výukovém programu trvají odhadem 2 hodiny. Samozřejmě je nutné započítat čas na přesun na danou lokalitu a minimálně jednu přestávku mezi aktivitami, dle mého názoru nejlépe mezi aktivitou č. 3 a č. 4., postupujeme však individuálně dle potřeb skupiny.

6.1.1 Popis aktivit

Motivace pro žáky (10 min)

Na úvod výukového programu chceme žáky nejdříve zaujmout, navnadit, dodat motivaci k práci v terénu, poznávání skrz vlastní smysly a vlastní úsudek, hodnocení vlastních dat.

Žáky vyzveme k tomu, aby se rozmístili v okruhu cca 10 m od nás tak, aby si v tomto okruhu našli místo, které se jim líbí, kde se cítí dobře. Nejlépe, aby se posadili, aby si zkrátka

udělali pohodlí. Jakmile jsou žáci rozmístění, při čemž dbáme na to, aby byli rozmístění bezpečně, např. aby neseděli na nestabilním pařezu apod., vyzveme je k tomu, aby zavřeli oči a přestali se mezi sebou bavit. Začneme vlastně formou cvičení řízené „mindfulness“, tzv. bdělé pozornosti, všímavosti, duchapřítomnosti. Promlouváme klidným, ale zřetelným hlasem, děláme delší pauzy v promluvě, procházíme mezi dětmi.

„Zavřete oči. Zklidněte svůj dech. Vydáme se na dobrodružství vašich smyslů. Teď soustřeďte svou pozornost jen a pouze na to, co slyšíte. Právě jste pouze svýma ušima, které prozkoumávají své okolí. Slyšíte vítr v korunách stromů? Nebo hlas vzdáleného ptáka? Jak ten hlas zní? Zaposlouchejte se do lesa.“ Necháme děti asi 2 minuty bloumat.

„Nechte oči zavřené. Teď se na pomyslnou výpravu vydáme naším čichem. Co cítíte? Je to snad vůně jehličí či mechu? Necítíte čerstvou hlínu nebo známý pach vlahé trávy? Jak pachy lesa vnímáte? Jsou příjemné nebo nepříjemné, jaké jiné pocity ve vás vyvolávají? Odpovídejte si sami pro sebe, nechte se vůněmi lesa unést.“ Zase necháme pár minut.

„Dalším smyslem, který nám zprostředkovává les, je hmat. Nejprve si uvědomte, co cítíte na holé kůži. Je to štiplavý chlad lezoucí skrz nohy a ruce až k tělu, nebo teplo slunečních paprsků prodirajících se skrz koruny stromů? Hladí vás po tváři mírný větřík?“ Na chvíli se odmlčíme. „Teď opatrně nechte své ruce prohledávat nejbližší okolí? Co dokážete rozpoznat? Je to hebký mech pokrytý rosou? Nebo je ten mech snad suchý a drolí se mezi prsty? Rozpoznáváte hrubou kůru stromů? Poznali jste úzké a pichlavé jehličí na zemi? Nebo vaši ruku překvapila ostrá a pevná šiška, která nedávno opustila svůj strom?“

„Otevřete oči, ale ještě zůstaňte na svém místě. Vzpomeňte si, proč se vám to místo líbilo, proč jste si ho vybrali. Přesně tento důvod teď očima velmi pečlivě prozkoumejte, všimněte si drobných detailů, kterých byste si na obyčejné procházce lesem nevšimli. Prozkoumejte strukturu kůry, sledujte kapku na stéble trávy, uvědomte si tvar kamene vedle vás, porovnávejte barvy mechových polštářků.“

1. Dědeček Pařez se představuje (2 min)

První krátká aktivita následuje po motivaci – zaujetí žáků pomocí smyslů. Představíme postavu „Dědečka Pařeza“ žákům ústně, např.:

„Dědeček Pařez býval, jako každý vzrostlý strom, který nás obklopuje silný a statný, vytvářel mnoho kyslíku pro ostatní, poskytoval přístřeší mnohým organismům a v půdě zadržoval nezbytnou vláhu. Tak tomu bylo po mnoho let, dokud nepřišel čas využít jeho silný kmen k jiným účelům. Nyní nám bude vyprávět příběh svého života.“

2. Jak byl Dědeček Pařez starý? (30 min)

„Dědeček Pařez nám po sobě nezanechal příliš mnoho informací. Některé z nich si budeme muset sami vyzkoumat. Nejprve se zaměříme na to, jestli byl Dědeček Pařez opravdu dědečkem, co se věku týče.“

První věcí, kterou budou žáci zjišťovat je, jak byly staré stromy, které byly v okolí pokáceny.

Nejprve žákům objasníme postup v této aktivitě:

- žáky ústně seznámíme dle teoretického základu s růstem dřevin, případně společně oživíme znalosti, které již mají;
- žáci si musí vybrat takový pařez, který má vhodný povrch pro počítání letokruhů (relativně rovný; nesmí být pokryt mechy apod.);
- následně spočítají letokruhy.

Teoretický základ

U dřevin obecně se pravidelně mění míra aktivity dělivého pletiva, které vytváří druhotné lýko a druhotné dřevo. **Na jaře** při dostatku vláhy se tvoří buňky dřeva, které jsou **tenkostěnné s velkým průměrem**. Tato část se nazývá **jarní dřevo** – nasedá na dřevo z minulého roku a díky velikosti buněk a jejich rychlému přírůstku se jeví světlejší. **V létě** při menším množství srážek dřevo přibývá pomaleji (vznik menšího množství buněk), **buňky jsou tlustostěnné**, a tak se letní dřevo jeví **tmavší**. Souhrn jarního a letního přírůstku, tedy přírůstek za celý jeden rok do období vegetačního (růstového) klidu, označujeme jako **letokruh** (Kincl et al., 2000, s. 36-37). Vegetační klid je pro rostlinu obdobím snížení metabolismu a zastavením růstu jako přizpůsobení přežití nepříznivých podmínek, zejména poklesu teploty a zkrácení délky denního osvětlení (Kincl et al., 2000, s. 90-94).

Každý žák si vybere vhodný pařez, na kterém dle jeho názoru je spočítání věku možné (tzn., měl by mít alespoň část průřezu rovnou se zřetelnými letokruhy). Poté, co budou mít žáci vyhodnoceno, jak byl starý jejich strom, je přivoláme k pařezu, který se zdá učiteli jako názorný. Žáci na něm objasní, jak odlišili jeden letokruh od druhého, následně dle svých pozorování vyvodí odpověď na otázku: „Která část letokruhu je jarní dřevo a která je letní dřevo?“.

3. Dědeček Pařez, jeho rodina a přátelé (30 min)

„Náš dědeček Pařez nebyl žádný samotář, v průběhu svého života měl mnoho přátel i členů rodiny. Porovnáme mezi sebou, co jsme zjistili v předchozím kroku.“

Prvním dílčím úkolem třetí aktivity je sdílení výsledků žáků z předchozí aktivity. Využijeme například tištěný seznam, který obsahuje jméno každého žáka, který doplní výsledek. Žáci společně nebo případně ve skupinách vyhodnotí údaje – vypracují na čtvrtku kruhový graf, kde hodnoty roztrídí do čtyř věkových kategorií: 1-25 let, 26-50 let, 51-75 let a 76 let a starší. Vypočítají průměrný věk stromu v době pokácení.

V závislosti na druhu stromu se stromy těží v různém stáří. Smrky se těží ve stáří přibližně 80-110 let, zatímco buky až po 120-160 letech (Lorencová, 2017). Žáci srovnají své výsledky s těmito předloženými údaji, zda přibližně odpovídají nebo jsou vyšší či nižší. Pomocí brainstormingu hledáme možné faktory, proč tomu tak je, co mohlo výsledky ovlivnit. Svě nápady zapisují ke grafickému zpracování měření.

Při případném rozdělování do skupin i při této relativně jednoduché aktivitě dbáme na rovnoměrné rozdělení sil ve skupině, a to jak ze stránky znalostí, tak komunikačních dovedností. Využijeme znalosti kolektivu při cíleném rozdělování (Kotrba, Lacina, 2015).

Žáci na základě pozorování celkového obrazu lesa zhodnotí, zda je les, ve kterém právě pobývají, věkově rozmanitý či nikoli (musíme brát v úvahu plochu lesa – pokud by žáci viděli nebo znali pouze část, ve které probíhá program, mohlo by dojít ke zkreslení). Navazujeme otázkami: „Jaké mohou být výhody a nevýhody různě starého lesa?“ a následně „Jaké mohou být výhody a nevýhody stejně starého lesa?“. Využijeme metody brainstormingu. Jejich návrhy bez hodnocení zapisujeme na mazatelnou tabuli nebo na čtvrtky. Postup po vyčerpání nápadů u první otázky opakujeme pro druhou otázku. Při brainstormingu můžeme podnětnými otázkami zapojit většinu i méně aktivních dětí. Následně nápady ústně shrneme.

4. Od sazeničky k pile (20 min)

„Než se strom stane dědečkem, který je už vhodné pokácet, uplyne mnoho času, ale především to dá hodně práce.“

Žáci se v této části teoreticky seznámí s procesem pěstování hospodářského lesa.

Položíme žákům základní otázku, co podle jejich názoru je hospodářský les. Odpovědi necháme žáky mezi sebou sdílet. Očekávané odpovědi jako „Les, ve kterém se těží dřevo.“ následně porovnáme s definicí v § 9 odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb., (lesní zákon) – znění od

01. 02. 2022: „*Lesy hospodářské jsou lesy, které nejsou zařazeny v kategorii lesů ochranných nebo lesů zvláštního určení.*“

Rozvedeme krátkou diskuzi, které lesy jsou ochranné a které tzv. zvláštního určení, tím definujeme lesy hospodářské vlastními slovy, respektive slovy našich žáků. Zajistíme tím i mezioborový přesah – dotýkáme se učiva Výchovy k občanství, konkrétně pak oblasti učiva Právní řád České republiky – právní normy a předpisy v RVP ZV.

Následně budeme žákům popisovat cestu dědečka Pařeza od semene k pile. Využijeme výkladovou metodu, žáci budou mít za úkol si vyslechnout výklad a zároveň si dělat poznámky. Ze svých poznámek po dokončení výkladu shrnou celý proces, tedy život dědečka Pařeza do 10 bodových poznámek, jako by on sám vyprávěl svůj životní příběh. Žáky upozorníme, aby kladli důraz na procesy více než na čísla.

Jako teoretický základ využijeme následující řádky:

Jehličnany se pohlavně rozmnožují semeny, která jsou uložena v šiškách. Každý druh má různé množství semen, například ze 100 kg šišek získáme přibližně 1,5 kg borovicových semen, 3 kg semen smrku a až 5 kg semen modřínu (Lorencová, 2017). Po sklizení šišek se z nich mechanicky dostanou semena.

Ze semen musí vyklíčit sazenice, která je následně sázena už do lesa. Klíčivost semen se druhově liší, u borovice vyklíčí asi 80 % semen, buku asi 70 % a modřínu jen asi 30 % (Lorencová, 2017). Místům, kde se ze semen pěstují sazenice, se říká lesní školka. Ve školkách se sazenice mohou pěstovat volně v půdě, ale také ve sklenících i fóliovnících. Takovýto způsob obnovy lesa označujeme jako obnovu umělou – vzniká přímou činností člověka. (Baláš, Kuneš, 2014)

Alternativou k umělé obnově lesa je obnova přirozená. Vznik nového porostu je založen na přirozeném procesu vyklíčení opadlých semen nebo rozmnožení vegetativním způsobem. Lidský zásah není i v tomto způsobu obnovy lesa vyloučen, může probíhat např. úprava hustoty podrostu, což zlepšuje světelné podmínky, zrychluje rozklad odumřelé biomasy či zvyšuje přísun srážek. Takto obnovený les je náročnější na následnou výchovu porostu nebo náročnější podmínky pro těžbu. (Baláš, Kuneš, 2014)

Výchova lesa je ve své podstatě cílené odstraňování některých stromů z porostu v různých růstových fázích. Způsob výchovy je závislý na cílech, kterých se má tímto zásahem dosáhnout. Faktory ovlivňující tyto cíle jsou např. věk, druhové složení či kvalita

porostu. Hlavní cíle výchovy jsou podpora stability nebo podpora přírůstku (Baláš, Kuneš, 2014).

Různé hospodářské způsoby určují strukturu lesa, jeho tvar, způsoby obnovy a další faktory ovlivňující celkovou podobu lesa. Způsob, kdy se vytěží všechny stromy na určité rozloze a kdy jsou tyto stromy stejného stáří, se nazývá holosečný způsob. Šířka takto vytěženého pásma je také omezena z důvodu zabránění půdní eroze. (Baláš, Kuneš, 2014)

Dalším je podrostní hospodářský způsob, při němž nový podrost vzniká přirozenou obnovou pod ochranou mateřského porostu. Těžba (seč) probíhá zpravidla v několika fázích, kdy se postupně uvolňuje mateřský porost podle potřeb nově vznikajícího porostu. (Baláš, Kuneš, 2014)

Posledním je hospodářský způsob výběrový, kdy jsou ideálně na co nejmenší ploše zastoupeny všechny věkové, výškové i tloušťkové třídy stromů. Zásoba dřeva je stále vyrovnaná. Svou strukturou se tento les podobá přirozeným lesům, nicméně nemůže být bezzásahový, v takovém případě by stromy různého stáří dorostly do jedné úrovně. Těžba se provádí roztroušeně výběrem jednotlivých stromů nebo malých skupin, které dosáhly mytního věku, výchova se prakticky neprovádí, pokud není strom poškozen. Obnova je výhradně přirozená a probíhá nepřetržitě. Tento typ lesa se považuje za nejstabilnější a přírodě nejbližší. (Baláš, Kuneš, 2014)

Po dokončení výkladu necháme žákům čas (asi 10 min) na dopracování a úpravu svých poznámek. Následně si žáci ve dvojicích porovnají a upřesní navzájem své poznámky (cca 5 min). Po uplynutí daného času budeme procházet jednotlivé kroky pěstování lesa tak, že vyvoláme vybraného žáka, aby svou poznámku přečetl. Následně vyzveme ostatní, aby porovnali svůj odpovídající krok, zda je podobný nebo zda a v čem se liší. Po srovnání se přesouváme k druhému kroku – druhé poznámce atd. Dbáme na to, aby tato fáze nebyla zdoluhavá, a žáky ústně motivujeme ke svižným odpovědím.

5. Jak to uvnitř funguje? (20 min)

„Na první pohled se nám může kmen zdát neživý. Ale ve stonku velkého stromu se toho děje daleko více, než jen přidržování listů a jehlic blíže ke slunci. Co vše je v takovém kmeni a proč je to pro strom důležité?“

Následuje výklad anatomie stonku dřevin, kterou předvedeme na vybraném pařezu a okolních stromech (pro větší názornost podélného průřezu můžeme také nožem rozříznout užší mladou větev).

Je nezbytné, aby byl v této aktivitě kladen důraz na ty části, které jsou dobře popsateľné a viditeľné i bez techniky jako je mikroskop.

Při výkladu anatomie stonku dbáme na stručnost a praktické ukazování na přírodninách. Zdůrazňujeme, že dřevo a lýko jsou jakýmsi základními stavebními kameny stonků dřevin, které ve výukovém programu zkoumáme a vyzdvihneme jejich funkci v celkovém fungování rostliny.

6. Ne vždy byl život v lese jednoduchý (15 min)

„Dědečka Pařeza a jeho rodinu v průběhu let sužovala řada nepříjemných problémů. Jeden z nich si představíme a pokusíme se navrhnout, co by mohlo do příště pomoci jim zabránit.“

Využijeme situační metody, konkrétněji metody konfliktních situací. Uvedeme krátký příběh a žáci se zamyslí nad klady a zápory, které tato situace obnáší. Přiblížíme jim neshody vycházející z reálného mezilidského sporu, kdy cílem je především analýza chování jednotlivých účastníků. Na závěr pedagog zdůrazní řešení či množinu řešení, ke které se přiklání většina diskutujících (Kotrba, Lacina, 2007, str. 123).

Lýkožrouti jsou skupina hmyzu z řádu brouci. Patří mezi tzv. xylofágní hmyz, což je hmyz, který se žíví dřevem a jeho částmi. Lýkožrouti, a to konkrétně lýkožrout smrkový, lýkožrout lesklý a lýkožrout severský (společně s některými dalšími druhy hmyzu) jsou v Česku řazeni mezi hmyz způsobující kalamity, tj. stavy, kdy je výskyt škůdce tak vysoký, že při nich dochází k poškození funkcí lesa (§ 2 odst. 2 písm. c) vyhlášky č. 101/1996 Sb. – znění od 11. 05. 2018).

Přemnožení kůrovců (lýkožroutů) způsobuje vrásky mnoha lidem – od majitelů lesů, přes lesníky, ochránce přírody, ekology až k návštěvníkům lesa, mezi které patříme i my. Co je ale jeho příčinou? Entomolog Jiří Hulcer v rozhovoru pro Ekolist.cz říká: „*Přemnožení lýkožroutů je ukazatelem nezdravého lesa. Lýkožrouti totiž hodují především na lese, který není přirozený – má podobu spíše smrkové plantáže. Hlavní problém vidím ve špatném hospodaření, kvůli němuž usychají nejen pro kůrovce lákavé stromy, ale i jiné druhy jako borovice a modřiny*“ (Dohnal, 2020).

Lze před napadením kůrovci les nějakým způsobem chránit? Lze jejich výskyt pozorovat ještě předtím, než se přemnoží? Lesní zákon uvádí, že základem ochrany proti kalamitě je celoroční kontrola jejich stavu, a to zejména vyhledáváním kůrovcem napadených stromů nebo kontrolou na odchyťových zařízeních. Při zjištění výskytu je dle Lesního zákona

nutné napadené stromy tzv. asanovat – chemicky (insekticidy) nebo mechanicky (odkornit), nestačí pouze napadené dřevo odvézt z lesa (příloha č. 2 k vyhlášce č. 101/1996 Sb. – znění od 11. 05. 2018). To v praxi znamená všechny napadené stromy pokácet, odvézt z lesa, ošetřit a následně pokud možno prodat, s čímž bývá v posledních letech problém, protože kůrovcovým dřívím je trh přesycen. A tak se může stát, že pokácené dřevo, což je pro kůrovce velmi atraktivní dřevo, se nechává ležet a problém se prohlubuje (MeziStromy.cz).

Majitelé lesů však často nechávají kácet i uschlé stromy, které kůrovec již opustil, z ekonomických důvodů snaží po ztrátách způsobených kůrovcem zúročit, co jde. Navíc jsou k tomu státem motivováni pomocí dotací. Lesníci, ekologové a další odborníci však poukazují na toto nevhodné nastavení systému. Ponechání odumřelých stromů v lese může podle nich naopak podpořit druhovou pestrost v lese, a tím les podpořit v jeho obranyschopnosti vůči dalším klimatickým změnám (Ekolist.cz, 2020).

7. Hodnocení výukového programu žáky

Žákům před opuštěním lokality rozdáme vytištěnou tabulku hodnocení z poslední strany z přílohy č.6, do které anonymně ohodnotí své dojmy z výukového programu.

8. Zakončení výukového programu – Pomoc dědečku Pařezovi uklidit jeho domov

„Dědeček Pařez samozřejmě velice rád vítá návštěvy, které se za ním do lesa rozhodly vydat. Vždy ho však rozesmutní to, když návštěva v lese po sobě zanechá nepořádek. Pomoz našemu milému dědečkovi uklidit.“

Po končení aktivit je samozřejmě potřeba se ujistit, že v místě nezůstaly žádné odpadky. Pokud vybereme pro výukový program lokalitu frekventovanou, můžeme do výukového programu vnést prvek péče o danou lokalitu – cestou z místa konání sebereme odpadky i po ostatních. Každý žák dostane rukavici (případně lze nahradit igelitovým sáčkem), jeden či dva určené žáci místo sběru ponесou odpadkové pytle, do kterých budou ostatní sbírat a tím rovnou i třídit odpad. Samozřejmě přihlížíme k okolnostem, pokud je lokalita vzdálenější, je vhodnější mít více odpadkových pytlů s menším objemem a upozornit žáky, aby sbírali jen to, co je v jejich silách odnést. Není nezbytně nutné lokalitu vyčistit kompletně, ale každý sebraný kus se počítá.

Pokud dopředu víme, že jsme vybrali lokalitu čistou, můžeme cestou z míst použít hry na cestu pro zpestření, např. „Země je láva“, kdy pedagog vykřikne tento název a začne

počítat do 10, v tu chvíli mají žáci přibližně 10 vteřin na to, aby si vybrali vyvýšený bod, na kterém se „schovají před lávou“.

6.2 Distanční výukový program – „Dědeček Pařez vypráví“

Vzhledem k terénní povaze navrženého výukového programu chápu jako nezbytně nutné výukový program provést off-line formou distanční výuky. Nejen, že on-line forma by byla nesmírně technicky náročná hlavně ze strany účastníků (zejména žáků), ale především si navrženou distanční formou programu kladu za cíl žáky motivovat k pobytu v přírodě a samostatnému učení na základě pozorování, vlastních praktických zkušeností a propojení s teoretickými znalostmi.

Cílová skupina

Cílová skupina pro průběh výukového programu v distanční výuce zůstává stejná, tedy žáci 2. stupně základního vzdělávání.

Výběr lokality

Podmínky pro vhodnou lokalitu zůstávají také stejné – les (park, zahrada) musí obsahovat pařezy po těžební činnosti, a to minimálně 10 vhodných ke zkoumání. Výběr konkrétní lokality pro provedení programu tedy závisí na žákových znalostech zeleně v okolí jeho bydliště, případně širšího okolí.

Pomůcky

Při distanční formě výukového programu je nutné, aby žáci měli dobrou oporu v pomůckách, a především v pokynech pro vypracování.

Žáci budou k vypracování potřebovat především pracovní listy z přílohy č.6, do kterých budou zaznamenávat své odpovědi; dále psací potřeby, volné papíry, fotoaparát či mobilní telefon s fotoaparátem a igelitové či odpadkové sáčky, případně jednorázové rukavice.

Výchovně-vzdělávací cíle

Výukový program v distanční podobě byl záměrně koncipován tak, aby co nejvíce odpovídal off-line podobě. Proto je většina výchovně-vzdělávacích cílů stejná, některé však ze své podstaty musely být upraveny či vypuštěny.

Žák:

- analyzuje přibližné stáří vybraného stromu pomocí počítání letokruhů,
- posoudí výhody a nevýhody různě a stejně starého lesa z hlediska udržitelnosti,
- stručně popíše proces obhospodařování lesa,
- ukáže na příčném průřezu stromem vybrané anatomické pojmy,

- stručně vysvětlí funkce základních částí cévních svazků (dřeva a lýka),
- objasní rozdíl mezi letním a jarním dřevem,
- charakterizuje kůrovce jako jeden z ekologických problémů našich lesů,
- na základě předloženého textu navrhne (několik) řešení v boji proti přemnožení kůrovců,
- označí rozmanitost jako klíč k udržitelnému hospodaření s lesem.

6.2.1 Popis aktivit

1. Dědeček Pařez se představuje

Nejprve probíhá představení fiktivní postavy dědečka Pařeza, který bude žáky provádět programem i v distanční výuce.

Žáci mají za úkol si pouze přečíst krátký text v pracovních listech a seznámit se s dědečkem Pařezem.

2. Jak byl dědeček Pařez starý?

Úkol je pro žáky ve své podstatě stejný jako v prezenční výuce s pedagogem.

Žák má za úkol si dle popisu vhodného pařezu vybrat 10 pařezů, na kterých bude zkoumat jejich stáří. Do tabulky pak zanes vypočítané údaje.

Následně popíše vlastními slovy, jak od sebe odlišil jednotlivé letokruhy a nakreslí, proč tomu tak je – schematicky nakreslí buňky jarního a letního dřeva.

3. Dědeček Pařez, jeho rodina a přátelé

V této aktivitě má žák mezi sebou porovnat stáří měřených stromů; roztřídí je do čtyř věkových kategorií: 1-25 let, 26-50 let, 51-75 let a 76 let a starší. Následně převede své výsledky na procenta, např. pokud z 10 stromů je 5 v 2. kategorii dle stáří, tak 50 % měřených stromů spadá do této kategorie. Tyto své výsledky znázorní pomocí kruhového grafu.

Druhá část této aktivity spočívá ve vytvoření myšlenkové mapy s použitím vzoru v pracovním listu týkající se stáří lesa – především výhod a nevýhod různě a stejně starého lesa. Pokud žáka napadají další poznatky a myšlenky o stáří lesa, zahrne je též do této myšlenkové mapy.

4. Od sazeničky k pile

Žák má nejprve za úkol si přečíst přiložený text týkající se obhospodařování hospodářských lesů. V průběhu čtení si značí zásadní kroky v péči o les čísly od 1 do 10.

Takto označené informace po přečtení textu shrnou bodově do poznámek, které mohou doplnit svými ilustracemi nebo fotografiemi z místa.

5. Jak to uvnitř funguje?

Pátá aktivita začíná prostudováním textu s výkladem anatomie a částečně fyziologie stonku druhotně tloustnoucích rostlin. Žák si poté vybere pařez, na kterém bude popisovat zmíněné pojmy, a to tak, že dané pojmy vypíše na papír, rozstříhá je a přiloží na místo, kde se na pařezu (příčném průřezu stonkem) vyskytují a vyfotí je. Necháme místo pro kreativitu – všechny pojmy může vyfotit na jedné fotce nebo detailněji na více fotkách. Může také použít přírodniny ke zvýraznění daného prvku. V pokynech této aktivity zdůrazníme také to, že po vyfocení je nutné všechny papíry a jiné odpadky po sobě pečlivě uklidit a z lesa odnést.

6. Ne vždy byl život v lese jednoduchý

V první řadě má žák za úkol si přečíst text týkající se sporů mezi přístupy ke kůrovcovým kalamitám. Po přečtení vytvoří T-graf, kde na jedné straně bude uvádět zájmy majitele lesa a na straně druhé zájmy ekologa v přístupu k řešení napadení lesa kůrovcem. Dalším (ne úplně snadným) úkolem je najít určité průsečíky těchto dvou pomyslných lidí a navrhnout řešení – kompromis mezi oběma. Posledním úkolem této aktivity je porozhlédnout se po lese po pobytových znacích kůrovce, v případě nálezu je vyfotit.

7. Zakončení výukového programu

I v distanční výuce můžeme zařadit péči o lokalitu, kam se žák vydal po stopách dědečka Pařeza. Žák bude mít za úkol si s sebou na program vzít sáček a rukavice (sáčky) a cestou zpět posbírat alespoň malé množství odpadu, které zde zanechali neukáznění návštěvníci.

7 Realizace výukového programu

Výukový program byl realizován ve spolupráci se ZŠ Nepomucká v Praze 5, účastnili se ho dvě třídy 6. ročníků, a to jedna distančně – jako domácí úkol, a druhá prezenčně v rámci výuky dne 28.6.2022.

Žáci v distanční variantě vyplňovali samostatně pracovní listy (příloha č. 6) a následně je odevzdali paní učitelce skrze platformu Google Classroom, kterou využívali průběžně celý rok. Program jim byl podán jako dobrovolný úkol. Příklad vypracovaných listů jedním z žáků je v příloze č. 7.

Prezenční varianta byla realizována s ohledem na dobrou dostupnost od školy v okolí lokality přírodní památky Skalka v Praze 5. Po příchodu na lokalitu byli žáci nejprve stručně ústně seznámeni s přírodními podmínkami v lokalitě, bezpečnostními zásadami pohybu v dané lokalitě a byla společně zopakována pravidla šetrného pobytu v lokalitě.

Následovala realizace prezenční varianty programu. Někteří žáci (převážně chlapci) od začátku nebyli moc motivovaní, pravděpodobně výhledem blížících se letních prázdnin. Někdy byli nepozorní, což se projevovalo zejména v částech programu, které jsou založené na vnímání krátkého výkladu nebo následné diskuze. Naopak většina byla soustředěná při vlastním zkoumání stromů.

Kvůli povaze a naladění žáků byli některé aktivity upraveny. Aktivita se zkoumáním letokruhů byla částečně pozměněna kvůli podmínkám v lokalitě, žáci totiž shledali velmi obtížné na dané lokalitě vyhledat pařezy, na kterých by byly letokruhy zřetelné, a proto je nemohli jen tak spočítat. S touto variantou jsem po návštěvě lokality počítala dopředu, ale nejprve jsem žáky nechala najít pařezy, aby sami posoudili, zda jim to půjde nebo ne. Až následně jsem žákům představila vzorec pro výpočet přibližného stáří stromů pomocí měření průměru pařezu. Většina žáků neměla s sebou pravítko či metr, ale průměr velmi dobře odhadli pomocí například porovnání s listem papíru, u kterého jsme rozměry znali. Po změření průměru kmene nastala fáze výpočtu věku, kde jsme využili vzorce:

$$V = (5/[\pi \cdot RL]) \cdot d$$

kde V je věk; d je průměr kmene (cm); RL je tloušťka letokruhu; π matematická konstanta, za kterou bylo dosazeno 3,14. Společně s žáky jsme si určili druh stromu, který se v lokalitě vyskytoval: dub zimní. Pro přehlednost jsme všichni dosazovali za tloušťku letokruhu číslo 2,65, tedy průměrný roční přírůstek dubu zimního (Kolařík, 2010).

Fáze výpočtů se ukázala lehce problematická, nepředpokládala jsem totiž, že žáci měli problémy s použitím vzorce a malými zkušenostmi s funkcemi kalkulačky. Neodhadla jsem jejich matematické znalosti, proto jsme poněkud neohrabaně počítali společně. Dohromady nám vyšlo 10 stromů, u kterých jsme spočítali stáří, následně žáci vyvodili, jaké procentuální zastoupení stromů spadá do kategorií 1-25 let, 26-50 let, 51-75 let a 76 let a starší, viz příloha č. 2.

V příloze č. 3 jsou zachyceny některé myšlenky žáků k porovnávání lesa stejně starého a příloze č.4 různě starého. Dále v příloze č. 5 jsou zachyceny hlavní body z diskuze ohledně kůrovce z pohledu ekologa a majitele lesa s navrženými řešeními vhodnými pro obě strany.

Části výkladu anatomie stonku byly bezproblémové, stejně jako zbývající části.

Na konci programu si žáci zahráli pohybové hry „Na babu“, „Na Mrazíka“ a „Molekuly“, protože byli plní energie a zřejmě rádi, že jsou společně jako kolektiv venku. Toho, že byly ve venkovním prostředí někdy využívali i tak, že je v některých chvílích určitě bylo slyšet i na značnou vzdálenost.

7.1 Zhodnocení programu žáky

Žáci realizující program distančně své hodnocení zaznamenávali do tabulky na konci pracovních listů, viz příloha č. 7

Vzhledem k velmi energickému a pohybově orientovanému naladění žáků účastnících se prezenční varianty výukového programu byl pozměněn způsob hodnocení výukového programu. Hodnocení probíhalo pomocí vyjádření vlastního postoje na fyzické škále zaujmutím určitého místa. Na pravou stranu od lektora se žáci postavili, pokud s tvrzením souhlasili nebo pokud by na otázku odpověděli „ano“. Na levou stranu se žáci přemísťovali, pokud s tvrzením nesouhlasili nebo by odpověděli „ne“. Byla umožněna i střední varianta postoje jako „nevím“ nebo „možná“. Tento přístup měl své výhody i nevýhody, výhodou jistě bylo, že žáci se mohli více pohybovat, což jim v dané situaci pomohlo déle udržet pozornost, lépe je to motivovalo k vyjádření postoje a přímějšímu poskytnutí názoru. Nevýhodou zejména pro mne jako lektora byla menší přehlednost situace, pro žáky to mohla být menší míra anonymity při hodnocení, než by tomu bylo u vyplnění tabulky hodnocení.

Položila jsem několik otázek k zhodnocení výukového programu. První z nich byla: „Líbil se ti výukový program?“ Na tuto otázku se žáci rozmístili přibližně do dvou polovin, kde jedna vyjadřovala „ano“, druhá „možná“. Pár žáků stálo na straně „ne“. Následovala

otázka, zda se žákům líbila výuka venku. Většina (přibližně $\frac{2}{3}$) stála na straně „ano“, zbytek na „možná“. Do této chvíle se na pozicích žáci přesouvali relativně málo, změna nastala při předloženém tvrzení „Naučil/a jsem se dnes něco nového.“ Někteří žáci, kteří v předchozích otázkách zaujímali stanovisko „ano“ se nyní přesunuli na „možná“ a „ne“. Většina však stála „možná“ a druhá podstatná část stála na „ano“. Následně jsem se zeptala těch žáků, kteří stáli na „možná“ nebo „ano“, co bylo pro ně nové. Jedny ze zajímavých odpovědí byly, že se naučili počítat přibližný věk stromů bez letokruhů; že se dozvěděli, jak se udržuje hospodářský les; nebo že „zahradnictví“, kde se pěstují malé stromy říká lesní školka. Poslední otázkou bylo, zda je něco, co by na výukovém programu zlepšili. Některé odpovědi se úplně netýkaly výukového programu jako takového, například že by raději šli do kina, nebo že by chtěli lepší počasí. Jiné mi poskytly dobrou zpětnou vazbu. Například odpověď, že by raději se více hýbali mě poučila, že bych výukový program měla stavět opravdu na venkovních aktivitách, které by ve třídě nešly zrealizovat a využívat více prostoru. Další velmi podnětná odpověď přišla od velmi aktivní žákyně, která podotkla, že by ráda více sama zkoumala a pozorovala, že se jí velmi líbila první aktivita s letokruhy, kde samostatně plnili nějaký úkol, který jsme následně vyhodnocovali. Ostatní aktivity, které měly spíše diskuzní charakter ji tolik nezaujaly.

Tato zpětná vazba od žáků je pro mne velmi důležitá. Pokud bych měla program realizovat znovu, určitě bych na základě odpovědí žáků některé aktivity upravila, viz kapitola Doporučení pro praxi.

7.2 Zhodnocení výukového programu pedagogem

Pro pedagoga jsem dopředu vytvořila dotazník, který byl vyplněn po skončení prezenčního výukového programu, viz příloha č. 8.

7.3 Doporučení pro praxi

Pro distanční variantu programu bych pro praxi doporučila žáky lépe dopředu informovat o možných nástrahách pobytu v lese. Z některých hodnocení vyplynulo to, že v něm zřejmě nejsou úplně zvyklí se pohybovat. Přiznám se, že jsem tento faktor očekávala, avšak ne v takové míře, že by to bylo zmíněno i v hodnocení od žáků. Bohužel jsem dostatečně neohlídala to, jak byly informace o distančním programu podány a nezkontrolovala jsem, zda žákům bylo žákům předáno vše, na co prezenční část by upozorněna dopředu (vhodné oblečení do lesa apod.). Pedagog by si dopředu měl ověřovat úroveň znalostí nebo v tomto případě zkušeností svých žáků s prostředím mimo školu.

Povětrnostní podmínky pro prezenční program byly relativně dobré, ale pokud by nebylo dobré počasí (silnější vítr a déšť), tak by program byl pro žáky daleko méně příjemný.

Po vyzkoušení výukového programu na daném místě jsem došla k závěru, že program by bylo vhodnější konat v jehličnatém lese, protože pařezy by byly velmi pravděpodobně přehlednější pro počítání letokruhů, a tak by nebylo nutné užívat vzorečku pro výpočet věku, který žákům dělал určité obtíže. Lepší znalost nebo jiný výběr lokality by nám usnadnil práci.

Celkově jsme s žáky zvládli výukový program rychleji, než jsem předpokládala. Žáci pracovali relativně rychle a efektivně, diskuze mezi nimi i mezi žáky a mnou však byly daleko kratší, ačkoliv jsem se snažila žáky podněcovat doplňujícími otázkami. Myslím, že to mohlo být tím, že jsem se s danou třídou setkala poprvé, a tudíž neznala jejich způsob komunikace.

K načasování programu v průběhu školního roku: prezenční část byla konána ke konci školního roku, po uzavření klasifikace. Lepší načasování by bylo v průběhu 2. pololetí školního roku, ne až k jeho konci. Ačkoliv by motivace žáků neměla být postavena na vidině hodnocení známkou, částečně tomu tak zřejmě bylo. Možná proto někteří žáci nebyli úplně pozorní, když jim nehrozilo špatné hodnocení či kázeňský postih v případě špatné spolupráce anebo naopak odměna v podobě dobré známky. Hodnocení známkami bylo naprosto nemyslitelné, vzhledem k mé pozici lektora, ne pedagoga. Samozřejmě jsem ale ústně pochválila žáky, kteří se zapojili. Naštěstí jich byla většina.

8 Diskuze

Terénní výuka je z mého pohledu nejen formou obohacení klasického vyučování ve třídě. Výuka venku dle mého názoru žákům dokazuje, že se v přírodopisu, potažmo v biologii učí o reálných předmětech, skutečném světě. Měla by směřovat k tomu, aby si žáci cítili, že jejich znalosti jsou uplatnitelné i mimo svět školy. Někdy bohužel jako učitelé i jako celá společnost máme tendenci tvořit ve škole podmínky, které jen velmi vzdáleně připomínají okolní svět, jako bychom dělali svět ve světě. Žáci poté mohou mít pocit, že musí oddělovat znalosti a dovednosti „školní“ od znalostí a dovedností „životních“.

Pravidelné zařazování terénní výuky do vzdělávacího procesu by mohlo tyto pocitové rozdíly mezi školou a světem dětem smazat. Výukou v terénu je vedeme ke zvědavosti, touze pochopit a poznávat přírodu, jaká je mimo učebnice a školní lavice. Jistě je velmi těžké hledat rovnováhu mezi tím, aby byli žáci schopni pochopit určité zákonitosti přírody a zároveň ukázat rozmanitost společně s komplexitou světa, ve kterém žijeme. Nicméně hledání této rovnováhy je proces, cestu, kterou každý učitel se svými žáky prochází za jiných podmínek a která naneštěstí i naštěstí nikdy nekončí.

Terénní výukový program jako je tento a mnoho dalších nabízí pedagogům možnost vyzkoušet výuku jinak, zpestřit každodennost vyučování a možná i znovu-motivovat žáky i sebe. Učitel může pozorovat práci svých svěřenců v novém prostředí a za nových podmínek. Žáci mají možnost zažít něco nevdědního, vyzkoušet své znalosti a dovednosti jinak než testem či zkoušením a na závěr si sami zreflektovat svůj pokrok. V uvedeném terénním výukovém programu není kladen důraz na čistá fakta, ale spíše na vcítění se do situací a do místa, kde se program odehrává.

Díky terénnímu výukovému programu si žáci zopakovali své znalosti o stromech a lese, zamysleli se nad různými postoji k lesu a některými jeho problémy. Přiblížili jsme se přirozenému prostředí, které se z našich životů vytrácí pobytem uvnitř budov zejména s počítači a telefony.

Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout terénní výukový program se zaměřením na botaniku rostlin pro žáky 2. stupně základního vzdělávání. Pro tento program jsem vybrala téma anatomie stonku druhotně tloustnoucích rostlin a rozšířením o související environmentální témata týkající se lesa – hospodaření s lesy a kůrovec jako ekologický problém. Aktivity byly cíleny především na očekávaný výstup „*odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům*“ biologie rostlin, ale také na průřezová environmentální témata lesa jako ekosystému v našem prostředí nebo vztahu člověka k prostředí, zejména v oblasti lokálních ekologických problémů v RVP ZP.

S ohledem na nedávnou pandemii nemoci Covid-19 jsem si dala za cíl vytvořit program nejen v podobě prezenční, ale také distanční, která by mohla být realizována i za ztížených podmínek distanční výuky. Distanční i prezenční forma byly navrženy tak, aby nebyly závislé na konkrétní lokalitě, a tudíž aby byly uplatnitelné pro širší množství žáků a pedagogů.

Obě tyto varianty byly v praxi vyzkoušeny společně se žáky 6. ročníků základní školy. Varianta prezenční se odehrála v blízkém okolí dané školy pod mým vedením, variantu distanční si žáci vyzkoušeli samostatně. Obě varianty byly žáky hodnoceny většinou kladně. V prezenční variantě bylo vidět, že je výuka venku v terénu zaujala, bavila je změna prostředí a nový způsob výuky.

Seznam literatury

BALÁŠ, Martin a Ivan KUNEŠ. Biologické základy pěstování lesů. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů, 2014. ISBN 978-80-213-2499-2.

ČESKO. § 9 odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon) - znění od 1. 2. 2022. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 9. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289#p9-1>

ČESKO. § 2 odst. 2 písm. c) vyhlášky č. 101/1996 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní strážce – znění od 11. 5. 2018. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 20. 4. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1996-101#p2-2-c>

DANIŠ, Petr. Děti venku v přírodě: ohrožený druh?: proč naše děti potřebují přírodu pro své zdraví a učení. 1. tištěné vydání (aktualizované a doplněné vydání původního e-booku autora). [Praha]: Ministerstvo životního prostředí, 2016. ISBN 978-80-7212-610-1.

DOHNAL, Radomír. Kůrovec je jenom symptom, říká entomolog Jiří Hulcr z Floridské univerzity [online]. Ekolist.cz. Praha: Občanské sdružení BEZK. 2020- [cit. 20. 4. 2022]. ISSN 1802-9019. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/kurovec-je-jenom-symptom-rika-entomolog-jiri-hulcr-z-floridske-univerzity>

FALTÝN, Jaroslav. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha, 2021 [online]. 2021-02-11 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/4982_1_1/

GÜNDOĞAN, M. Banu a Gülsün EBY. A Green Touch for the Future of Distance Education. [online]. Procedia – Social and Behavioral Sciences. Volume 55. S. 789-798. 2012. [cit. 27. 6. 2022]. ISSN 1877-0428. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.565>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281204027X>)

HOFMANN, Eduard. Integrované terénní vyučování. Brno: Paido, 2003. s. 6. [online]. [cit. 2021-03-27]. ISBN 80-7315-054-9. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:2acfa6b0-5186-11e9-ba39-005056825209>

HÖFER, Gerhard a Emanuel SVOBODA.: Některé výsledky celostátního výzkumu "Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně, a zvláště pak k výuce fyziky". In: Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2, Rámcové vzdělávací programy: sborník z konference: Srní 2005.

Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, s. 1-4 [online]. [cit.2021-03-20]. Dostupné z: https://kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda_e/srni.doc

JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina a Nataša MAZÁČOVÁ. Bádání na zahradě: metodická příručka ke kurzu badatelské činnosti na školní zahradě: příručka k projektu Věda do škol. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-691-8.

KASPER, Tomáš a Dana KASPEROVÁ. Dějiny pedagogiky. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2429-4 [online]. [cit. 2021-03-20]. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:729e2d60-dbe9-11e5-a3ff-001018b5eb5c>

KINCL, Lubomír, JAKRLOVÁ, Jana a Miloslav KINCL. Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2000. ISBN 80-7168-736-7.

KIRCHNER, Jiří. Aktivity v přírodě – vybrané kapitoly. Vyd. 1. Ústí nad Labem: KTV PF UJEP v Ústí nad Labem, 2007. 165 s. Skripta. ISBN 978-80-7044-864-9.

KOLAŘÍK, Jaroslav. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 2. díl. 3., dopl. vyd. Vlašim: ČSOP, 2010. ISBN 978-80-86327-85-3

KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Brno: Společnost pro odbornou literaturu – Barrister & Principal, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1.

KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga. 3. vyd. Brno: Barrister & Principal, 2015. 185 s. ISBN 978-80-7485-043-1.

Kůrovcová kalamita – možnosti krátkodobého řešení stávající situace [online]. MeziStromy.cz, vzdělávací portál. Praha: Nadace Dřevo pro život. 2022 [cit. 4. 5. 2022]. Dostupné z: <https://www.mezistromy.cz/lesni-kalamity/kurovcova-kalamita-kratkodobe-reseni-stavajici-situace/odborny>

LORENCOVÁ, Radmila. Lesnictví: obrázková statistika ze světa lesů a lesníků. Ilustroval Petr VYORAL. Praha: Národní zemědělské muzeum, 2017. ISBN 978-80-86874-90-6.

MALCOVÁ, Kateřina a Vanda JANŠTOVÁ. Jak jsou hodnoceny jednotlivé obory biologie žáky 2. stupně ZŠ a nižšího gymnázia? Biologie. Chemie. Zeměpis, 2018. s. 23-34 [online]. [cit. 2021-03-27]. ISSN 2533-7556. Dostupné z: <http://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/56>

Národní ústav pro vzdělávání. Revize RVP [online]. [cit.2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rrvp>

Národní ústav pro vzdělávání. RVP pro základní vzdělávání [online]. [cit.2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

NOVÁK, František Antonín, STARÝ, František, ed. Vyšší rostliny. 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Academia, 1972.

PAVELKOVÁ, Jaroslava. Oborová didaktika biologie: vybraná témata pro učitele všeobecně vzdělávacích předmětů. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007. Texty pro distanční studium. ISBN 978-80-7290-335-1.

PODŠKUBKOVÁ, Jaroslava et al. Didaktika distančního vzdělávání v prostředí vysoké školy. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. Monografie. ISBN 80-244-1541-0.

ŘEZNÍČKOVÁ, Dana a Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje. Náměty pro geografické a environmentální vzdělávání: Výuka v krajině. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2008. s. 10. [online]. [cit. 2021-03-20]. ISBN 978-80-86561-63-9. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:f6c4aa80-962f-11e3-a880-5ef3fc9ae867>

SKUHRAVÝ, Václav. Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.) a jeho kalamity. Praha: Agrospoj, 2002. ISBN 80-7084-238-5.

SVOBODOVÁ, Hana, MÍSAŘOVÁ, Dana a Eduard HOFMANN. Analýza školních vzdělávacích programů ve vztahu k terénní výuce. In Nováček, A. (Ed.) Sborník příspěvků Výroční konference České geografické společnosti Geografické myšlení jako aktuální společenská výzva. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2016. s. 292 [online]. [cit. 2021-03-20]. ISBN 978-80-7394-619-7. Dostupné z: http://www.pf.jcu.cz/structure/departments/kge/upload/files/Sborn%C3%ADk_konf%C4%8C_GS_%C4%8CB2016.pdf

SYNEK, Michal a Radomil ŽATKA. Environmentální výchova v terénu. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. 143 s. Studijní text. ISBN 978-80-87472-22-4.

TRETERA, Ivo. Nástin dějin Evropského myšlení: od Tháleta k Rousseauovi. Praha: Paseka, 2002. ISBN 80-7185-171X

VÁŇOVÁ, Růžena. Studijní texty k dějinám pedagogiky. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1997. [online]. [cit. 2021-03-20]. ISBN 80-86039-29-3. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:69b23a70-b02f-476e-9959-4fb03f8babb7>

WOHLLEBEN, Peter. Můj první les: trvale udržitelné a přirozené lesní hospodářství. Překlad Magdalena Havlová. 1. vydání. Brno: Kazda, 2018. ISBN 978-80-907420-4-8.

Zbytečná těžba uschlých kůrovcových stromů lesu nepomáhá, upozorňují lesníci a biologové. [online]. Ekolist.cz. Praha: Občanské sdružení BEZK. 2020- [cit. 4. 5. 2022]. ISSN 1802-9019. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/zbytecna-tezba-uschlych-kurovcovych-stromu-lesu-nepomaha-upozornuji-lesnici-a-biologove>

ZLÁMALOVÁ, Helena. Distanční vzdělávání a eLearning [online]. 2006. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://doczz.cz/doc/187385/distan%C4%8Dn%C3%ADvzd%C4%9B%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD-i>

Seznam příloh

Příloha 1 – Fotografie z realizace prezenční varianty výukového programu

Příloha 2 – Stáří stromů a procentuální zastoupení daných kategorií z prezenčního programu

Příloha 3 – Výhody a nevýhody stejně starého lesa z prezenčního programu

Příloha 4 – Výhody a nevýhody různě starého lesa z prezenčního programu

Příloha 5 – Myšlenky z diskuze ohledně kůrovce ze dvou pohledů se společnými řešeními z prezenčního programu

Příloha 6 – Pracovní listy pro distanční výukový program

Příloha 7 – Příklad vypracování distančního výukového programu s hodnocením na konci

Příloha 8 – Hodnocení pedagoga přítomného při prezenčním programu

Příloha 1 – Fotografie z realizace prezenční varianty výukového programu



Obrázek 1: Průběh realizace výukového programu



Obrázek 2: Průběh realizace výukového programu



Obrázek 3: Hodnocení výukového programu žáky



Obrázek 4: Hodnocení výukového programu žáky



Obrázek 5: Hodnocení výukového programu žáky



Obrázek 6: Hodnocení výukového programu žáky

Příloha 2 – Stáří stromů a procentuální zastoupení daných kategorií z prezenčního programu

Strom	Věk
1	24
2	105
3	190
4	26
5	9
6	24
7	38
8	89
9	21
10	63
50%	20%
10%	20%

STEJNĚ STARÝ LES



- LÉPE SE KÁCÍ
- LÉPE SE V NĚM CHODÍ
- MŮŽE SE KÁCET VŠE NAJEDNOU



- NEODOLÁVÁ DOBRĚ VĚTRU
- NÁCHYLNÝ NA NEMOCI
- MÁ HO RÁD KŮROVEC
- KDYŽ SE VYKÁCÍ, ZVÍŘATA SE NEMAJÍ KAM SCHOVAT
- NA MÝTINÁCH JE HORKO A SUCHO

RŮZNĚ STARÝ LES

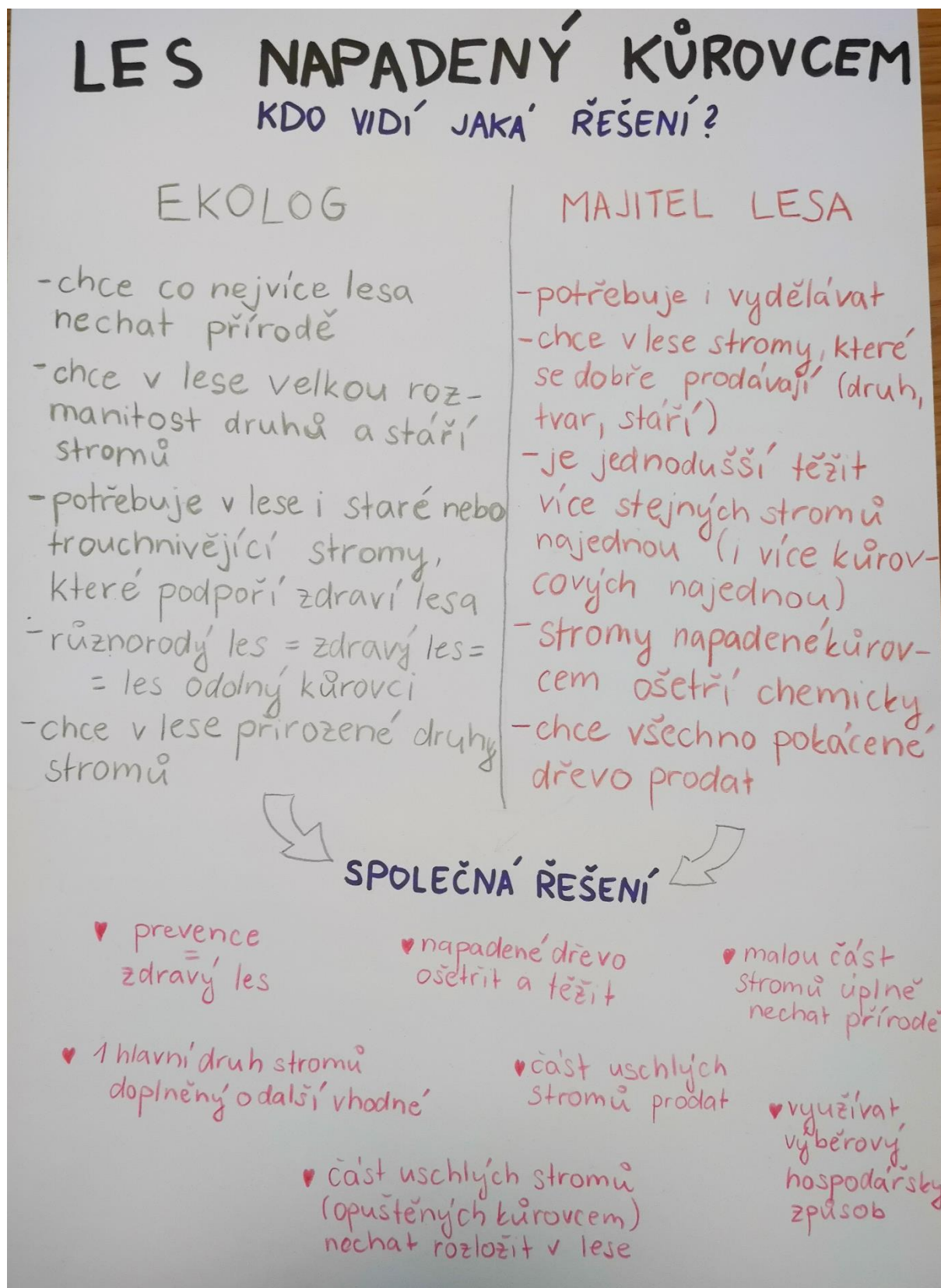
⊕

- ŽIJE TAM VÍCE ŽIVOČICHŮ
- JE TAM PORÁD DOST DŘEVA
- JE ODOLNĚJŠÍ VŮČI CHOROBÁM A ŠKŮDCŮM
- ZADRŽUJE LÉPE VODU

⊖

- JE NÁROČNĚJŠÍ NA PĚSTOVÁNÍ
- HŮŘE SE KACÍ

Příloha 5 – Myšlenky z diskuze ohledně kůrovce ze dvou pohledů se společnými řešeními z prezenčního programu



Pracovní listy pro distanční výukový program Život Dědečka Pařeza

1. Dědeček Pařez se představuje.

„Dědeček pařez býval, jako každý vzrostlý strom, který nás obklopuje silný a statný, vytvářel mnoho kyslíku pro ostatní, poskytoval přístřeší mnohým organismům a v půdě zadržoval nezbytnou vláhu. Tak tomu bylo po mnoho let, dokud nepřišel čas využít jeho silný kmen k jiným účelům. Nyní nám bude vyprávět příběh svého života.“

2. Jak byl Dědeček Pařez starý?

„Dědeček Pařez nám po sobě nezanechal příliš mnoho informací. Některé z nich si budeme muset sami vyzkoumat. Nejprve se zaměříme na to, jestli byl Dědeček Pařez opravdu dědečkem, co se věku týče.“

Tvým prvním úkolem bude zjistit, jak staré byly stromy ve tvé lokalitě, když byly pokáceny. Své výsledky si zapiš do tabulky. Najdi 10 pařezů a spočítej na nich jejich letokruhy.

Vhodný pařez pro počítání stáří je relativně rovný, nepokrytý mechem a nepříliš ztrouchnivělý.

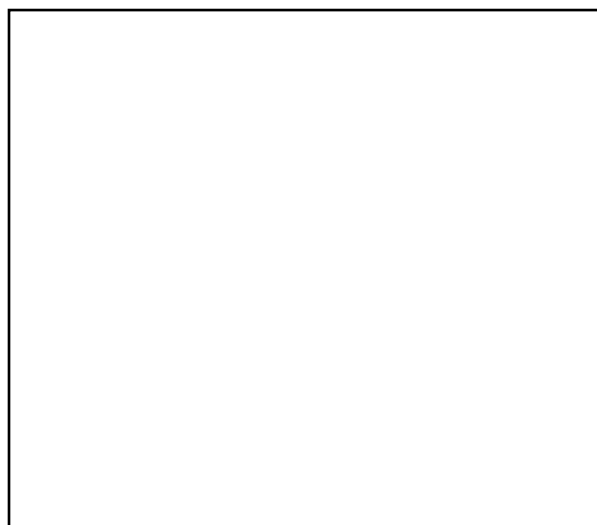
	Věk stromu
Strom č. 1	
Strom č. 2	
Strom č. 3	
Strom č. 4	
Strom č. 5	
Strom č. 6	
Strom č. 7	
Strom č. 8	
Strom č. 9	
Strom č. 10	

Jak jsi od sebe odlišil jednotlivé letokruhy? Popiš vlastními slovy:

A proč tomu tak je?

U dřevin obecně se pravidelně mění míra aktivity dělivého pletiva, které vytváří druhotné lýko a druhotné dřevo. **Na jaře** při dostatku vláhy se tvoří buňky dřeva, které jsou **tenkostěnné s velkým průměrem**. Tato část se nazývá **jarní dřevo** – nasedá na dřevo z minulého roku a díky velikosti buněk a jejich rychlému přírůstku se jeví světlejší. **V létě** při menším množství srážek dřevo přibývá pomaleji (vznik menšího množství buněk), **buňky jsou tlustostěnné**, a tak se letní dřevo jeví **tmavší**. Souhrn jarního a letního přírůstku, tedy přírůstek za celý jeden rok do období vegetačního (růstového) klidu, označujeme jako **letokruh** (Kincl aj. 2000, s. 36-37).

Nakresli podle předchozího popisu, jak si představuješ buňky jarního a letního dřeva zblízka. Nezapomeň obrázek popsat.



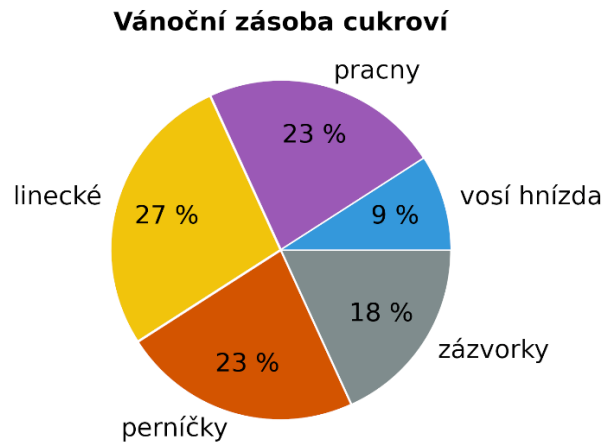
3. Dědeček pařez, jeho rodina a přátelé

„Náš Dědeček Pařez nebyl žádný samotář, v průběhu svého života měl mnoho přátel i členů rodiny. Porovnáme, co jsme zjistili o stáří stromů v předchozím kroku.“

Analyzuj svá data z úlohy č. 2 – doplň tabulku a vytvoř graf.

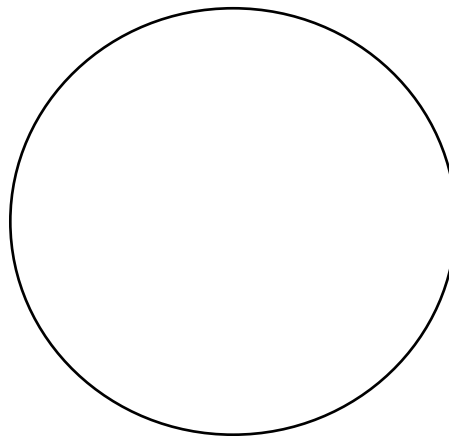
Kategorie	1-25 let	26-50 let	51-75 let	76 let a starší
Počet stromů v kategorii				
Zastoupení kategorie v %				

Tvým úkolem bude vytvořit graf znázorňující kolik procent zabírají určité kategorie stárí stromů. Jak takový graf vypadá si můžeme ukázat na čemkoliv, například lze spočítat kolik procent kterého cukroví na Vánoce někdo upekl:



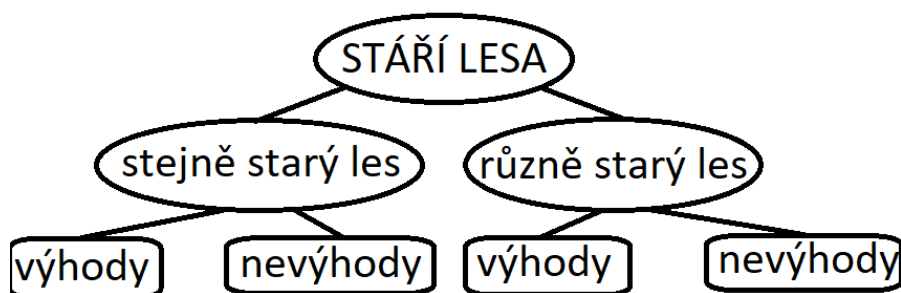
Obrázek 7 - Graf vánoční zásoby cukroví, Umíme matematiku, upraveno

Ze **svých výsledků** v procentech vytvoř podobný graf a popiš ho:



„V lidské společnosti se setkávají různě staří lidé. Jen v rodině například rodiče s dětmi, prarodiče s vnoučaty nebo starší sourozenci s mladšími. Je tomu tak i v tvém lese?“

Zamysli se nad stářím lesa. Rozhlédni se okolo, jestli jsou stromy v tvém okolí stejně velké (což u stromů většinou znamená i podobně staré). Stejně stará společnost i různě stará společnost může mít i v lese své výhody i nevýhody – zachyť je do myšlenkové mapy. Myšlenkovou mapu můžeš rozšířit o další nápady.



4. Od sazeničky k pile

„Dědeček Pařez toho za svůj dlouhý život hodně prožil, mnoho se toho událo v jeho lese. Od malého semínka po pařez je to dlouhý kus cesty. Jak taková cesta ale vypadá?“

Tvým úkolem je přečíst si následující text týkající se obhospodařování lesa. V průběhu čtení si označ 10 informací, které ti připadají nejdůležitější. Tyto informace následně shrň do 10 vět, jako by Dědeček Pařez vyprávěl svůj životní příběh.

Jehličnany se pohlavně rozmnožují semeny, která jsou uložena v šiškách. Každý druh má různé množství semen, například ze 100 kg šišek získáme přibližně 1,5 kg borovicových semen, 3 kg semen smrku a až 5 kg semen modřínu (Lorencová, 2017). Po sklizení šišek se z nich mechanicky dostanou semena.

Ze semen musí vyklíčit sazenice, která je následně sázena už do lesa. Klíčivost semen se druhově liší, u borovice vyklíčí asi 80 % semen, buku asi 70 % a modřínu jen asi 30 % (Lorencová, 2017). Místům, kde se ze semen pěstují sazenice, se říká lesní školka. Způsob obnovy lesa ze sazenic označujeme jako obnovu umělou – vzniká přímou činností člověka (Baláš, Kuneš, 2014).

Alternativou k umělé obnově lesa je obnova přirozená. Vznik nového porostu je založen na přirozeném procesu vyklíčení opadlých semen nebo vegetativním rozmnožováním. Avšak lidský zásah není i v tomto způsobu obnovy lesa vyloučen, mohou probíhat některé úpravy. Takto obnovený les je náročnější na následnou výchovu porostu anebo náročnější na podmínky pro těžbu. Při obnově lesa lze samozřejmě výše uvedené metody kombinovat (Baláš, Kuneš, 2014).

Výchova lesa je ve své podstatě cílené odstraňování některých stromů. Způsob výchovy je závislý na cílech, kterých se má tímto zásahem dosáhnout. Faktory ovlivňující cíle hospodaření s lesem jsou např. věk, druhové složení či kvalita porostu (Baláš, Kuneš, 2014).

Různé hospodářské způsoby určují strukturu lesa, jeho tvar, způsoby obnovy a další faktory ovlivňující celkovou podobu lesa

První způsob, kdy se vytěží všechny stromy na určité rozloze a kdy jsou tyto stromy stejného stáří (příp. stejné mýtní zralosti) se nazývá holosečný způsob.

Dalším je podrostní hospodářský způsob, při němž nový podrost vzniká přirozenou obnovou pod ochranou mateřského porostu. Těžba (seč) probíhá tak, že se po částech uvolňuje mateřský porost podle potřeb nově vznikajícího porostu.

Posledním je hospodářský způsob výběrový, kdy jsou ideálně na co nejmenší ploše zastoupeny všechny věkové, výškové i tloušťkové třídy stromů. Zásoba dřeva je stále vyrovnaná. Svou strukturou se tento les podobá přirozeným lesům, nicméně nemůže být bezzásahový, v takovém případě by stromy různého stáří dorostly do jedné úrovně. Těžba se provádí roztroušeně výběrem jednotlivých stromů nebo malých skupin, výchova se prakticky neprovádí. Obnova je výhradně přirozená a probíhá nepřetržitě. Tento typ lesa se považuje za nejstabilnější a přírodě relativně nejbližší (Baláš, Kuneš, 2014).

Dědeček Pařez vypráví o svém životě:

5. Jak to uvnitř funguje?

„Na první pohled se nám může kmen zdát neživý. Ale ve stonku velkého stromu se toho děje daleko více, než jen přidržování listů a jehlic blíže ke slunci. Co vše je v takovém kmeni a proč je to pro strom důležité?“

Nejprve si přečti následující text, ve kterém se dozvíš, co všechno můžeš najít na nebo v kmeni. Tvým úkolem bude vytvořit schéma anatomie dřevnatého stonku přímo na kmeni. Podle textu si vypiš na papír pojmy anatomie stonku, které ti připadají důležité, rozstříhej je a rozmísti na pařez tak, aby bylo zřetelné, kde se na průřezu nachází. Svůj výtvar následně vyfoť, fotku přilož vytištěnou do obrazové přílohy k pracovním listům. Pamatuj, že je důležité, abys po této aktivitě za sebou nenechal v lese žádný nepořádek.

Stonek je obvykle nadzemní částí rostliny. Má několikero funkcí, nejdůležitější je látkové spojení mezi listy a kořeny – pohyb mezi látkami (cukry) vytvořenými fotosyntézou v listech a rozvod vody s minerálními látkami z kořenů. Tento rozvod zajišťují dvě části cévních svazků, část lýková rozvádí látky z listů, část dřevní rozvádí vodu s rozpuštěnými látkami. Další funkcí je zásobní funkce – hromadění potřebných organických látek a v neposlední řadě stonek nese ostatní nadzemní orgány: list a rozmnožovací orgány (Černohorský, 1967).

Střed dužnatého i dřevnatého stonku vyplňuje dřev, ze které vybíhají dřevňové paprsky směrem ven. Dřevňové paprsky zajišťují výměnu látek mezi dřevem a lýkem. V dřevu se mohou ukládat zásobní látky nebo může obsahovat odumřelé buňky vyplněné vzduchem, jako je tomu např. u bezu černého. U druhotně tloustnoucích rostlin (tzn. dřevnatých rostlin) se těsně za dřevu nachází primární (prvotní) dřevo, které vzniklo před zdřevnatěním. Dále od středu kmene již nacházíme ve vrstvách druhotné dřevo v letokruzích. Druhotné dřevo přibývá na mohutnosti zvenku, to znamená, že letokruh neblíže středu je nejstarší, zatímco letokruh na okraji bude nejmladší. Za silnou vrstvou dřeva se nachází prvotní a druhotné lýko. Směrem ven od lýka roste ven korková vrstva, která na svém povrchu má odumřelé buňky tvořící borku (většinou nazývanou jen kůra) (Kincl, str. 30, 44-47, 2000).

6. Ne vždy byl život v lese jednoduchý

„Některé fáze života mohou být těžké. A rozhodně to platí i životě stromu jako našeho Dědečka Pařeza – někdy strom může sužovat sucho, jindy škůdci, anebo dokonce obojí. Asi nejznámějšími hmyzími protivníky našich lesů jsou brouci kůrovci. Jak se na tento problém dívají lidé?“

Nejprve si přečti text o kůrovcích.

Lýkožrouti jsou skupina hmyzu z řádu brouci. Patří mezi tzv. xylofágní hmyz, což je hmyz, který se živí dřevem a jeho částmi. Lýkožrouti, a to konkrétně lýkožrout smrkový, lýkožrout lesklý a lýkožrout severský (společně s některými dalšími druhy hmyzu) jsou v Česku řazeni mezi hmyz způsobující kalamity, tj. stavy, kdy je výskyt škůdce tak vysoký, že při nich dochází k poškození funkcí lesa (§ 2 odst. 2 písm. c) vyhlášky č. 101/1996 Sb. – znění od 11. 05. 2018).

Přemnožení kůrovců (lýkožroutů) způsobuje vrásky mnoha lidem – od majitelů lesů, přes lesníky, ochránce přírody, ekology až k návštěvníkům lesa, mezi které patříme i my. Co je ale jeho příčinou? Entomolog Jiří Hulcer v rozhovoru pro Ekolist.cz říká: „Přemnožení lýkožroutů je ukazatelem nezdravého lesa. Lýkožrouti totiž hodují především na lese, který není přirozený – má podobu spíše smrkové plantáže. Hlavní problém vidím ve špatném hospodaření, kvůli němuž usychají nejen pro kůrovce lákavé stromy, ale i jiné druhy jako borovice a modřín“ (Dohnal, 2020).

Lze před napadením kůrovci les nějakým způsobem chránit? Lze jejich výskyt pozorovat ještě předtím, než se přemnoží? Lesní zákon uvádí, že základem ochrany proti kalamitě je celoroční

kontrola jejich stavu, a to zejména vyhledáváním kůrovcem napadených stromů nebo kontrolou na odchyťových zařízeních. Při zjištění výskytu je dle Lesního zákona nutné napadené stromy tzv. asanovat – chemicky (postřikem insekticidy) nebo mechanicky (odkornit), nestačí pouze napadené dřevo odvézt z lesa (příloha č. 2 k vyhlášce č. 101/1996 Sb. – znění od 11. 05. 2018). To v praxi znamená všechny napadené stromy pokácet, odvézt z lesa, ošetřit a následně pokud možno prodat, s čímž bývá v posledních letech problém, protože kůrovcovým dřívím je trh přesycen. A tak se může stát, že pokácené dřevo, což je pro kůrovce velmi atraktivní dřevo, se nechává ležet a problém se prohlubuje (MeziStromy.cz).

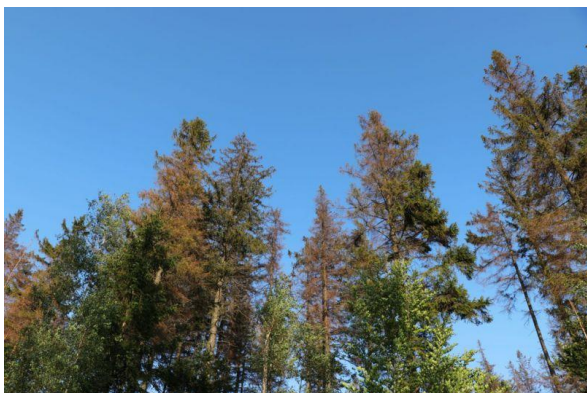
Majitelé lesů však často nechávají kácet i uschlé stromy, které kůrovec již opustil, z ekonomických důvodů snaží po ztrátách způsobených kůrovcem zúročit, co jde. Navíc jsou k tomu státem motivováni pomocí dotací. Lesníci, ekologové a další odborníci však poukazují na toto nevhodné nastavení systému. Ponechání odumřelých stromů v lese může podle nich naopak podpořit druhovou pestrost v lese, a tím les podpořit v jeho obranyschopnosti vůči dalším klimatickým změnám (Ekolist.cz, 2020).

Tvým úkolem teď bude podívat se na problém kácení lesů při kůrovcové kalamitě z dvou úhlů: z pohledu ochránce přírody a z pohledu majitele lesa. Bodově porovnej tyto dva pohledy v tabulce. Po sepsání protichůdných názorů se pokus vymyslet kompromis mezi těmito dvěma pohledy.

Ochránce přírody	Majitel lesa
Společné řešení	

A jak je na tom tvůj les? Dokážeš najít kůrovce? Porozhlédni se po tebou navštíveném lese, jestli najdeš některé znaky napadení, využij k tomu obrázků. Pokud ano, vyfoť je a přilož do tvé obrázkové přílohy. Pokud ne, jediné dobře! Můžeš se radovat z toho, že je tvůj les zdravý.

Znaky napadení kůrovcem:



Obrázek 1 - Rezavějící jehličí na napadených stromech



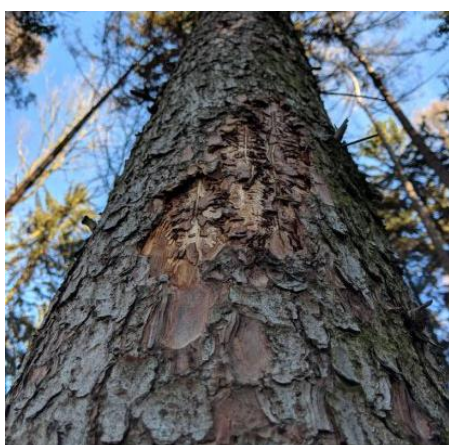
Obrázek 2 - Opadané jehličí u paty stromu



Obrázek 3 - Závrtové otvory s drtinkami v jejich okolí



Obrázek 4 - Drtinky za šupinami kůry



Obrázek 5 - Loupající se kůra napadeného stromu







7. Zakončení výukového programu – Pomoc Dědečku Pařezovi uklidit jeho domov

„Dědeček Pařez samozřejmě velice rád vítá návštěvy, které se za ním do lesa rozhodly vydat. Vždy ho však rozesmutní to, když návštěva v lese po sobě zanechá nepořádek. Pomoz našemu milému dědečkovi uklidit.“

K poslednímu úkolu budeš potřebovat pouze sáčky a případně rukavice. Cestou z lesa se rozhlížeš po okolí a seber drobnější odpadky, které tam zanechali nepořádní návštěvníci. Dědeček Pařez ti moc děkuje!

8. Hodnocení výukového programu

Na závěr výukový program ohodnoť. Vybarvi smajlíka nebo zakroužkuj odpověď.

Líbil se ti výukový program?			
Bavila tě výuka v přírodě?			
Naučil/a ses ve výukovém programu něco nového?*	ANO	MOŽNÁ	NE
*Pokud ano nebo možná, uveď co je pro tebe nové, co ses naučil/a:			
Chybělo ti něco ve výukovém programu? *	ANO	MOŽNÁ	NE
Je něco, co bys na výukovém programu změnil/a nebo zlepšil/a? *	ANO	MOŽNÁ	NE
*Pokud ano nebo možná, můžeš se podělit o své návrhy na vylepšení:			

PS: Nezapomeň přiložit obrázkovou přílohu s tvými popsanými fotografiemi!

Zdroje obrázků

Obrázek 1

Koláčové grafy (Výsečové grafy). In: Umíme matiku [online]. [cit. 8.6.2022]. Dostupné z: <https://www.umimematiku.cz/cviceni-kolacove-grafy>

Obrázek 2

PŮLPÁN, Ladislav. Rezavějící jehličí na napadených stromech. In: Silvarium.cz [online]. 21. duben 2019 [cit. 1.6.2022]. Dostupné z: <https://silvarium.cz/lesnictvi/jarni-rojeni-zacina-zaludnosti-pri-vyhledavani-kurovci-napadenych-stromu>

Obrázek 3

PŮLPÁN, Ladislav. Opadané jehličí u paty stromu. In: Silvarium.cz [online]. 21. duben 2019 [cit. 1.6.2022]. Dostupné z: <https://silvarium.cz/lesnictvi/jarni-rojeni-zacina-zaludnosti-pri-vyhledavani-kurovci-napadenych-stromu>

Obrázek 4

PŮLPÁN, Ladislav. Závrtové otvory s drtinkami v jejich okolí. In: Silvarium.cz [online]. 21. duben 2019 [cit. 1.6.2022]. Dostupné z: <https://silvarium.cz/lesnictvi/jarni-rojeni-zacina-zaludnosti-pri-vyhledavani-kurovci-napadenych-stromu>

Obrázek 5

PŮLPÁN, Ladislav. Drtinky za šupinami kůry. In: Silvarium.cz [online]. 21. duben 2019 [cit. 1.6.2022]. Dostupné z: <https://silvarium.cz/lesnictvi/jarni-rojeni-zacina-zaludnosti-pri-vyhledavani-kurovci-napadenych-stromu>

Obrázek 6

PŮLPÁN, Ladislav. *Loupající se kůra stromu napadeného lýkožroutem smrkovým*. In: Silvarium.cz [online]. 21. duben 2019 [cit. 1.6.2022]. Dostupné z: <https://silvarium.cz/lesnictvi/jarni-rojeni-zacina-zaludnosti-pri-vyhledavani-kurovci-napadenych-stromu>

Pracovní listy pro distanční výukový program Život Dědečka Pařeza

1. Dědeček Pařez se představuje.

„Dědeček pařez býval, jako každý vzrostlý strom, který nás obklopuje silný a starý, vytvářel mnoho kyslíku pro ostatní, poskytoval přístřeší mnohým organismům a v půdě zadržoval nezbytnou vláhu. Tak tomu bylo po mnoho let, dokud nepřišel čas využít jeho silný kmen k jiným účelům. Nyní nám bude vyprávět příběh svého života.“

2. Jak byl Dědeček Pařez starý?

„Dědeček Pařez nám po sobě nezanechal příliš mnoho informací. Některé z nich si budeme muset sami vyzkoumat. Nejprve se zaměříme na to, jestli byl Dědeček Pařez opravdu dědečkem, co se věku týče.“

Tvým prvním úkolem bude zjistit, jak staré byly stromy ve tvé lokalitě, když byly pokáceny. Svě výsledky si zapiš do tabulky. Najdi 10 pařezů a spočítej na nich jejich letokruhy.

Vhodný pařez pro počítání stáří je relativně rovný, nepokrytý mechem a nepříliš ztrouchnivělý.

	Věk stromu
Strom č. 1	21
Strom č. 2	36
Strom č. 3	52
Strom č. 4	56
Strom č. 5	60
Strom č. 6	63
Strom č. 7	62
Strom č. 8	48
Strom č. 9	23
Strom č. 10	18

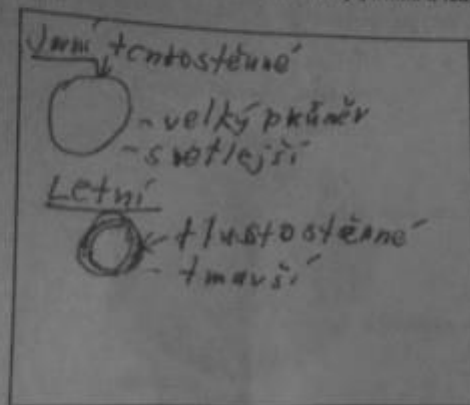
Jak jsi od sebe odlišil jednotlivé letokruhy? Popiš vlastními slovy:

Jsou samé tmavší čáry okolo obruče.

A proč tomu tak je?

U dřevin obecně se pravidelně mění míra aktivity dělivého pletiva, které vytváří druhotné lýko a druhotné dřevo. Na **jaře** při dostatku vláhy se tvoří buňky dřeva, které jsou **tenkostěnné s velkým průměrem**. Tato část se nazývá **jarní dřevo** – nasedá na dřevo z minulého roku a díky velikosti buněk a jejich rychlému přirůstku se jeví světlejší. V **létě** při menším množství srážek dřevo přibývá pomaleji (vznik menšího množství buněk), **buňky jsou tlustostěnné**, a tak se letní dřevo jeví **tmavší**. Souhrn jarního a letního přirůstku, tedy přirůstek za celý jeden rok do období vegetačního (růstového) klidu, označujeme jako **letokruh** (Kincel aj. 2000, s. 36-37).

Nakresli podle předchozího popisu, jak si představuješ buňky jarního a letního dřeva zblízka.
Nezapomeň obrázek popsat.



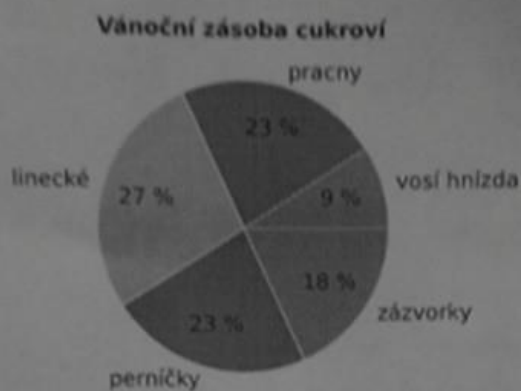
3. Dědeček pařez, jeho rodina a přátelé

„Náš Dědeček Pařez nebyl žádný samotář, v průběhu svého života měl mnoho přátel i členů rodiny. Porovnáme, co jsme zjistili o stáří stromů v předchozím kroku.“

Analyzuj svá data z úlohy č. 2 – doplň tabulku a vytvoř graf.

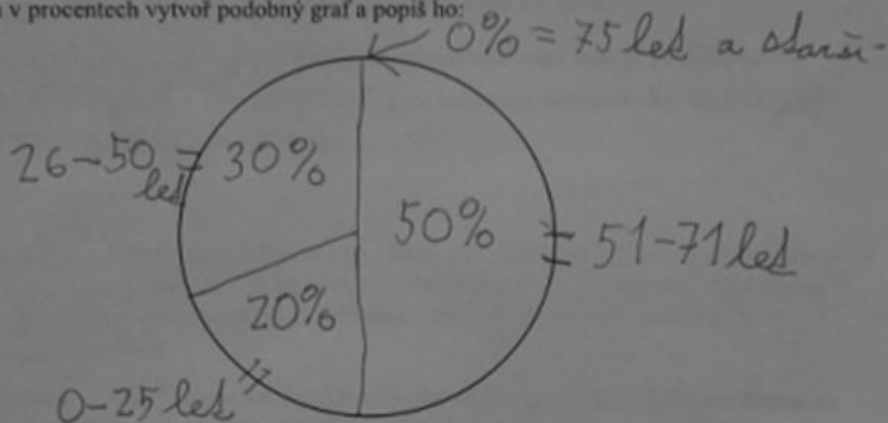
Kategorie	1-25 let	26-50 let	51-75 let	76 let a starší
Počet stromů v kategorii	9	1	X	X
Zastoupení kategorie v %	99%	1%	X	X

Tvým úkolem bude vytvořit graf znázorňující kolik procent zabírají určité kategorie stáří stromů. Jak takový graf vypadá si můžeme ukázat na čemkoliv, například lze spočítat kolik procent kterého cukroví na Vánoce někdo upekl:



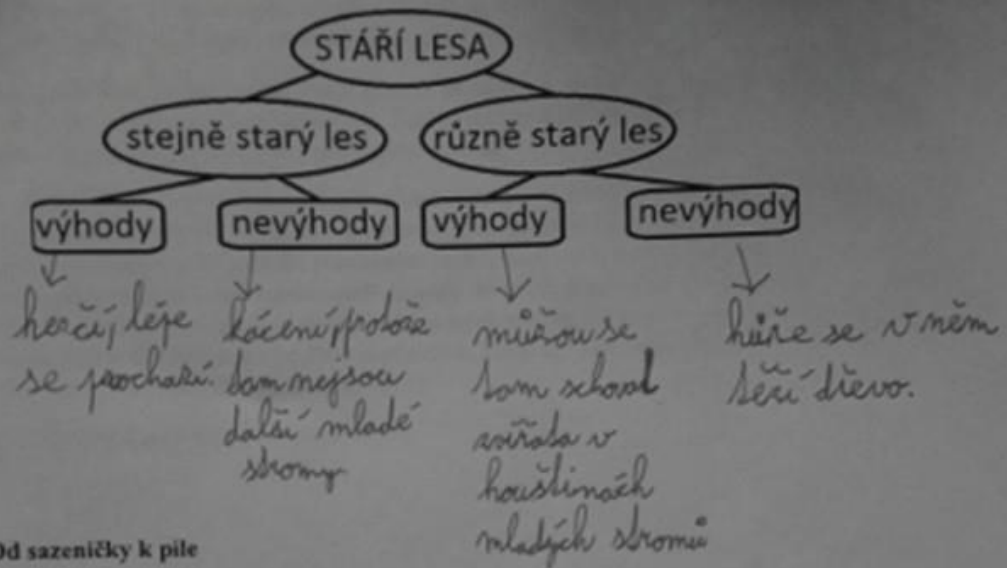
Obrázek 1 - Graf vánoční zásoby cukroví, Umíme matiku, upraveno

Ze svých výsledků v procentech vytvoř podobný graf a popiš ho:



„V lidské společnosti se setkávají různé stáří lidí. Jen v rodině například rodiče s dětmi, prarodiče s vnoučaty nebo starší sourozenci s mladšími. Je tomu tak i v tvém lese?“

Zamysli se nad stářím lesa. Rozhlédni se okolo, jestli jsou stromy v tvém okolí stejně velké (což u stromů většinou znamená i podobně staré). Stejně stará společnost i různě stará společnost může mít i v lese své výhody i nevýhody – zachyť je do myšlenkové mapy. Myšlenkovou mapu můžeš rozšířit o další nápady.



4. Od sazeničky k pile

„Dědeček Pařez toho za svůj dlouhý život hodně prožil, mnoho se toho událo v jeho lese. Od malého semínka po pařez je to dlouhý kus cesty. Jak taková cesta ale vypadá?“

Tvým úkolem je přečíst si následující text týkající se obhospodařování lesa. V průběhu čtení si označ 10 informací, které ti připadají nejdůležitější. Tyto informace následně shrň do 10 vět, jako by Dědeček Pařez vyprávěl svůj životní příběh.

Jehličnany se pohlavně rozmnožují semeny, která jsou uložena v šiškách. Každý druh má různé množství semen, například ze 100 kg šišek získáme přibližně 1,5 kg borovicových semen, 3 kg semen smrku a až 5 kg semen modřínu (Lorencová, 2017). Po sklizení šišek se z nich mechanicky dostanou semena.

Ze semen musí vyklíčit sazenice, která je následně sázena už do lesa. Klíčivost semen se druhově liší, u borovice vyklíčí asi 80 % semen, buku asi 70 % a modřínu jen asi 30 % (Lorencová, 2017). Místům, kde se ze semen pěstují sazenice, se říká lesní školka. Způsob obnovy lesa ze sazenic označujeme jako obnovu umělou – vzniká přímou činností člověka (Baláš, Kuneš, 2014).

Alternativou k umělé obnově lesa je obnova přirozená. Vznik nového porostu je založen na přirozeném procesu vyklíčení opadlých semen nebo vegetativním rozmnožováním. Avšak lidský zásah není i v tomto způsobu obnovy lesa vyloučen, mohou probíhat některé úpravy. Takto obnovený les je náročnější na následnou výchovu porostu anebo náročnější na podmínky pro těžbu. Při obnově lesa lze samozřejmě výše uvedené metody kombinovat (Baláš, Kuneš, 2014).

Výchova lesa je ve své podstatě cílené odstraňování některých stromů. Způsob výchovy je závislý na cílech, kterých se má tímto zásahem dosáhnout. Faktory ovlivňující cíle hospodaření s lesem jsou např. věk, druhové složení či kvalita porostu (Baláš, Kuneš, 2014).

Různé hospodářské způsoby určují strukturu lesa, jeho tvar, způsoby obnovy a další faktory ovlivňující celkovou podobu lesa

První způsob, kdy se vyřezá všechny stromy na určité rozložení a kdy jsou tyto stromy stejného stáří (příp. stejné myšl. zraje) se nazývá holosečný způsob.

Dalším je podrostní hospodářský způsob, při němž nový podrost vzniká přirozenou obnovou pod ochranou mateřského porostu. Těžba (seč) probíhá tak, že se při částech uvolňuje mateřský porost podle potřeb nově vznikajícího porostu.

Posledním je hospodářský způsob výběrový, kdy jsou ideálně na co nejmenší ploše zastoupeny všechny věkové, výškové i houšťkové třídy stromů. Zásoba dřeva je stále vyrovnaná. Novou strukturou se tento les podobá přirozeným lesům, nicméně nemůže být bezzášahový. V takovém případě by stromy různého stáří dorostly do jedné úrovně. Těžba se provádí roztroušeně výběrem jednotlivých stromů nebo malých skupin, výchova se prakticky neprovádí. Obnova je výhradně přirozená a probíhá nepřetržitě. Tento typ lesa se považuje za nejstabilnější a přirode relativně nejbližší (Balák, Kunet, 2014).

Dědeček Pařez vypráví o svém životě:

Nejdříve masce se semena vyklíčí sasenice.
Pak je sasenice do lesa.

Místa, kde se pěstují sasenice se říká
lesní školka.

Lesole vyřehony je závislý na cílech.
Těžba se na částech uvolňuje kvůli mateřskému
porostu podle potřeb nově vznikajícího
porostu.

Na nejmenší ploše jsou zastoupeny všechny
věkové, výškové i houšťkové třídy
stromů.

Zásoba dřeva je pořád vyrovnaná
Těžba se provádí roztroušeně.

Obnova je přirozená a probíhá nepřetržitě

Typ lesa se považuje za nejstabilnější
a také přirode relativně nejbližší.



Lze před napadením kůrovci les nějakým způsobem chránit? Lze jejich výskyt pozorovat ještě předtím, než se přemnoží? Lesní zákon uvádí, že základem ochrany proti kalamitě je celoroční kontrola jejich stavu, a to zejména vyhledáváním kůrovcem napadených stromů nebo kontrolou na odchytových zařízení. Při zjištění výskytu je dle Lesního zákona nutné rozpadené stromy tzv. masnovat - chemicky (postříkem insekticidy) nebo mechanicky (odkornit), nestačí pouze rozpadené dřevo odvézt z lesa (příloha č. 2 k vyhlášce č. 101/1996 Sb. - změna od 11. 05. 2018). To v praxi znamená sčesat rozpadené stromy pokácet, odvézt z lesa, ošetřit a následně pokud možno prodat, s čímž bývá v posledních letech problém, protože kůrovcovým dřívím je trh přesycen. A tak se může stát, že pokácené dřevo, což je pro kůrovce velmi atraktivní dřevo, se nechává ležet a problém se prohlubuje (Mezifstromy.cz).

Majitelé lesů však často nechávají kácet i uschlé stromy, které kůrovec již opustil, z ekonomických důvodů snaží po ztrátách způsobených kůrovcem zúročit, co jde. Navíc jsou k tomu státem motivováni pomocí dotací. Lesníci, ekologové a další odborníci však poukazují na toto nevhodné nastavení systému. Ponechání odumřelých stromů v lese může podle nich naopak podpořit druhovou pestrost v lese, a tím les podpořit v jeho obranyschopnosti vůči dalším klimatickým změnám (Ekolist.cz, 2020).

Tvým úkolem teď bude podívat se na problém kácení lesů při kůrovcové kalamitě z dvou úhlů: z pohledu ochránce přírody a z pohledu majitele lesa. Bodově porovnej tyto dva pohledy v tabulce. Po sepsání protichůdných názorů se pokus vymyslet kompromis mezi těmito dvěma pohledy.

Ochránce přírody	Majitel lesa
<ul style="list-style-type: none"> - snaží se ondy starat - snaží se zasadit další sazenice 	<ul style="list-style-type: none"> - nechává kácet uschlé stromy - rozjezdí to tam traktorem
Společné řešení	
<ul style="list-style-type: none"> - Máme dbát na jeho ochranu - Vymyslet řešení proti kůrovci 	

A jak je na tom tvůj les? Dokážeš najít kůrovce? Porozhlédni se po tebou navštíveném lese, jestli najdeš některé znaky napadení, využij k tomu obrázků. Pokud ano, vyfoť je a přilož do své obrázkové přílohy. Pokud ne, jediné dobře! Můžeš se radovat z toho, že je tvůj les zdravý.

Znaky napadení kůrovcem: *Chodbičky od larvy v kůře*



Obrázek 2 - Rezavějící jehličí na napadených stromech



Obrázek 3 - Opadané jehličí u paty stromu



Obrázek 4 - Závrtavé otvory s drtinkami v jejich okolí



Obrázek 5 - Drtinky za šupinami kůry



Obrázek 6 - Loupající se kůra napadeného stromu







7. Zakončení výukového programu – Pomoc Dědečku Pařezovi uklidit jeho domov

„Dědeček Pařez samozřejmě velice rád vítá návštěvy, které se za ním do lesa rozhodly vydat. Vždy ho však rozesmutní to, když návštěva v lese po sobě zanechá nepořádek. Pomoz našemu milému dědečkovi uklidit.“

K poslednímu úkolu budeš potřebovat pouze sáčky a případně rukavice. Cestou z lesa se rozhlížeš po okolí a seber drobnější odpadky, které tam zanechali nepořádní návštěvníci. Dědeček Pařez ti moc děkuje!

8. Hodnocení výukového programu

Na závěr výukový program ohodnot'. Vybarvi smajlíka nebo zakroužkuj odpověď.

Libil se ti výukový program?			
Bavila tě výuka v přírodě?			
Naučil/a ses ve výukovém programu něco nového?*	ANO	MOŽNÁ	NE
*Pokud ano nebo možná, uveď co je pro tebe nové, co ses naučil/a:			
Chybělo ti něco ve výukovém programu? *	ANO	MOŽNÁ	NE
Je něco, co bys na výukovém programu změnil/a nebo zlepšil/a? *	ANO	MOŽNÁ	NE
*Pokud ano nebo možná, můžeš se podělit o své návrhy na vylepšení:			

PS: Nezapomeň přiložit obrázkovou přílohu s tvými popsányými fotografiemi!

Hodnocení výukového programu

Pro pedagogy/vyučující

Vyplňte, prosím, následující dotazník, přičemž 1 znamená NE, 5 ANO.

Tvrzení	Hodnocení
Aktivity	
Aktivity byly adekvátně náročné.	1 – 2 – <u>3</u> – 4 – 5
Časová dotace byla adekvátní.	1 – 2 – 3 – 4 – <u>5</u>
Popis aktivit byl přehledný.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Pokyny byly jasné.	1 – 2 – 3 – 4 – <u>5</u>
Aktivity následovaly logicky za sebou.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Výukové cíle	
Výukové cíle byly konkrétně formulované.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Výukové cíle byly adekvátní.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Výukové cíle byly dobře ověřitelné.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Aktivita žáků	
Žáci se aktivně zapojovali.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5
Žáci mezi sebou dobře spolupracovali.	1 – 2 – 3 – <u>4</u> – 5

Co na programu oceňujete?

PROGRAM BYL ZAJÍMAVÝ. NEBYL NUDNÝ, MYSLÍM, ŽE SE DĚTEM
LÍBIL. PROBÍHAL VENKU NA ČERSTVÉM VZDUCHU, COŽ PĚJÁKŮM NA
HODNOTĚ PROGRAMU.

Co byste na programu zlepšila?

POČÍTÁNÍ STŘEŽÍ STROMU BYLO PRO DĚTI NÁROČNÉ. NA ZÁKLADNÍ
ŠKOLE BY Z MĚNO POHLÉDU BYLO VHODNĚJŠÍ ZLOMOK, KTERÝ JE
JASNĚ DRAHÝ UČEST, AŽE ČÁSTEČNĚ SPOČÍTAT SPOLEČNĚ S NIMI. KAŽDÝ
BY SI VYČÍSLOVAL HODNOTU ZLOMOKU SE SVOU ŽELEZOU (SÍŘEJOU) PŘEBEŽU,
KTEROU MĚLY ZMĚNIT. MYSLÍM, ŽE MĚDO Z NICH NESPOČÍTAL PĚJÁKŮM
SAMOSTATNĚ. NA DROHOU STROMU SI MOHLY VYŽADOVAT SPOČÍTAT
CELY VZORBĚL "SAMOSTATNĚ". JE TO DVOUSEČNĚ.