# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra botaniky**


# Implementace a didaktická analýza tématu včely medonosné do výuky středoškolské biologie

**Bakalářská práce**


**Radek Weiss**


Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání – Matematika se zaměřením na vzdělávání

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

Olomouc 2025

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením doc. RNDr. Vladana Ondřeje, Ph.D. a jen s použitím uvedených bibliografických a elektronických zdrojů.

V Olomouci,

Dne..... Podpis.....

## Poděkovaní

Děkuji doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D. za pomoc při vedení bakalářské práce. Děkuji také Ing. Lence Procházkové a Anně Pecháčkové za pomoc při přípravě programů. Mé poděkováni patří též přítelkyni a rodině, za jejich podporu při tvorbě práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2023/2024

Studijní program: Biologie pro vzdělávání (maior), Matematika pro vzdělávání (minor)
Forma studia: Prezenční

# Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

| | |
|---|---|
| Jméno a příjmení: | **Radek WEISS** |
| Osobní číslo: | **R22785** |
| Adresa: | Bartošovice 197, Bartošovice, 74254 Bartošovice, Česká republika |
| Téma práce: | Implementace a didaktická analýza tématu včely medonosné do výuky středoškolské biologie |
| Téma práce anglicky: | Implementation and didactic analysis of the honey bee topic in high school biology education |
| Jazyk práce: | Čeština |
| Související osoby: | doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D. (Vedoucí)<br>Katedra botaniky |

Zásady pro vypracování:

1. Shromáždění dostupných literárních zdrojů.
2. Vypracování rešerše na téma bakalářské práce – včela medonosná, téma včely medonosné ve výuce biologie.
3. Didaktická analýza tématu a výuky zaměřené na včelu medonosnou na SŠ.
4. Vyhodnocení didaktických možností projektového dne zaměřeného na téma včely medonosné.
5. Pořízení fotodokumentace pro didaktické materiály k výuce zaměřené na včelu medonosnou.
6. Zpracování multimediální prezentace k obhajobě bakalářské práce.

Seznam doporučené literatury:

Odborné publikace z knihovny vedoucího

Podpis vedoucího práce: Datum:

Podpis vedoucího pracoviště: Datum:

© IS/STAG, Portál – Podklad kvalifikační práce , weisra00, 13. února 2025 17:13

**BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE**

**Jméno a příjmení:** Radek Weiss

**Název práce**: Implementace a didaktická analýza tématu včely medonosné do výuky středoškolské biologie

**Typ práce:** bakalářská

**Pracoviště:** Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

**Vedoucí práce:** doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

**Rok obhajoby práce:** 2025

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá implementací a didaktickou analýzou tématu včely medonosné (*Apis mellifera*) ve výuce středoškolské biologie. Hlavním cílem práce je analyzovat současný stav výuky tohoto tématu a navrhnout možnosti jeho efektivnějšího začlenění do vzdělávacího procesu. V rámci výzkumu byla provedena didaktická analýza vybraných středoškolských učebnic, která odhalila četné nedostatky v jejich obsahu a prezentaci problematiky včel.

Dále bylo provedeno dotazníkové šetření mezi pedagogy středních škol, jehož výsledky naznačují rozdílné preference ohledně rozsahu a formy výuky tohoto tématu. Na základě získaných poznatků byl navržen a realizován vzdělávací program, který byl následně evaluován a opraven.

Výsledky této práce ukazují, že téma včely medonosné je v rámci středoškolské biologie často opomíjeno nebo nedostatečně zpracováno. Navržený vzdělávací program představuje potenciální řešení, jak tuto problematiku lépe začlenit do výuky.

**Klíčová slova:** včela medonosná (*Apis mellifera*), didaktická analýza učebnic, středoškolská biologie, vzdělávací program o včelách, ekologický význam včel, výuka hmyzu na středních školách, včelařství ve výuce, chyby v učebnicích biologie.

**Počet stran a příloh:** 73/8

**Jazyk:** Český

**BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION**

**Author′s name and surname:** Radek Weiss

**Title:** Implementation and didactic analysis of the honey bee topic in secondary school biology education

**Type of thesis:** bachelor

**Department:** Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University, Olomouc

**Supervisor:** doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

**The year of presentation:** 2025

**Abstract:** This bachelor's thesis focuses on the implementation and didactic analysis of the topic of the honeybee (*Apis mellifera*) within high school biology education. The primary objective of the thesis is to analyse the current state of teaching this subject and to propose strategies for its more effective integration into the educational process. As part of the research, a didactic analysis of selected high school textbooks was conducted, revealing numerous deficiencies in their content and presentation of the subject matter concerning honeybees.

Furthermore, a questionnaire survey was administered to high school teachers, the results of which indicate varying preferences regarding the scope and format of teaching this topic. Based on the obtained findings, an educational program was designed, implemented, evaluated, and revised.

The results of this work demonstrate that the topic of the honeybee is often neglected or inadequately addressed within high school biology. The proposed educational program presents a potential solution for better integrating this subject into the curriculum.

**Key words:** Honey bee (*Apis mellifera*), didactic analysis of textbooks, secondary school biology, bee curriculum, ecological importance of bees, teaching insects in secondary schools, beekeeping in education, errors in biology textbooks.

**Number of pages and attachments:** 73/8

**Language:** Czech

# OBSAH

1 ÚVOD ..... 9
2 CÍL PRÁCE ..... 10
3 DIDAKTICKÁ ANALÝZA ..... 11
3.1 Zařazení tématu do Rámcového vzdělávacího programu ..... 11
3.2 Metodika didaktické analýzy učebnic ..... 12
3.3 Učebnice biologie na středních školách ..... 13
3.4 Poznatky a opravy vybraných učebnic ..... 14
3.5 Srovnání učebnic mezi sebou ..... 21
4 VÝUKA VČELY MEDONOSNÉ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH ..... 23
4.1 Úvod k výzkumu ..... 23
4.2 Metodika výzkumu ..... 23
4.3 Výsledky ..... 24
4.4 Limity výzkumu ..... 31
4.5 Závěr výzkumu ..... 32
5 VZDĚLÁVACÍ PROGRAM NA TÉMA VČELA MEDONOSNÁ ..... 34
5.1 Motivace a cíle vzdělávacího programu ..... 34
5.2 Specifikace vzdělávacích programů ..... 35
5.2.1 Program na jednu vyučovací hodinu ..... 35
5.2.2 Program na dvě vyučovací hodiny ..... 39
5.2.3 Program na čtyři vyučovací hodiny ..... 44
5.3 Příprava a tvorba materiálu ke čtyřhodinovému programu ..... 51
5.4 Realizace čtyřhodinového programu na střední škole ..... 56
5.5 Reflexe a sebereflexe čtyřhodinového programu ..... 58
5.5.1 Hodnocení žáky ..... 59
5.5.2 Reflexe vyučující ..... 60
5.5.3 Hodnocení programu Annou Pecháčkovou ..... 60
5.5.4 Sebereflexe autora ..... 61
5.5.5 Shrnutí všech hodnocení ..... 62
5.6 Úprava čtyřhodinového vzdělávacího programu podle hodnocení ..... 62

6 DISKUZE ..... 65
7 ZÁVĚR ..... 68
LITERATURA ..... 69
SEZNAM OBRÁZKŮ ..... 71
SEZNAM TABULEK ..... 72
SEZNAM ZKRATEK ..... 73

# 1 ÚVOD

Včela medonosná (*Apis mellifera*) představuje klíčový druh hmyzu s významnou ekologickou i ekonomickou rolí. Její hlavní funkce spočívá v opylování rostlin, čímž zásadně přispívá k udržení biodiverzity a stabilitě ekosystémů. Zároveň je nepostradatelná pro zemědělství a produkci potravin, neboť její opylovací činnost podporuje výnosnost mnoha plodin. V posledních letech se však populace včel medonosných potýká s řadou environmentálních výzev, mezi níž patří klimatická změna či výskyt chorob a parazitů. Tento trend zdůrazňuje potřebu nejen ochrany včel, ale také důkladnější znalost o jejich biologii, ekologii a významu pro člověka.

Výuka biologie na středních školách zahrnuje široké spektrum témat, mezi které patří i hmyz a jeho role v přírodě. Včela medonosná je obvykle zařazena do kurikula v rámci zoologie, ekologie a environmentální výchovy. Přesto lze pozorovat rozdíly ve způsobu, jakým je toto téma v učebnicích zpracováno. Některé učebnice poskytují jen základní informace, zatímco jiné se věnují detailnějším aspektům, jako je sociální organizace včelstva, opylovací činnost nebo vztah včel k člověku. Kromě rozsahu se mohou učebnice lišit také v přesnosti a aktuálnosti uváděných informací. Proto je nezbytné provést jejich didaktickou analýzu a posoudit, do jaké míry jsou poskytnuté informace relevantní a srozumitelné pro výuku na středních školách.

Vedle analýzy učebnic je důležité zaměřit se i na přístupy učitelů k tomuto tématu. Každý pedagog volí výukové metody a materiály individuálně, přičemž může využívat nejen učebnice, ale také vlastní podklady, odbornou literaturu či internetové zdroje. Klíčovou otázkou tedy zůstává, jakým způsobem je včela medonosná ve středoškolské výuce zastoupena a do jaké míry učitelé považují toto téma za důležité.

Cílem této práce je analyzovat začlenění tématu včely medonosné do výuky středoškolské biologie a zjistit, jakým způsobem je prezentováno v učebnicích i v praxi vyučujících. Na základě těchto poznatků budou vytvořeny vzdělávací programy zaměřené na téma včely medonosné a samotářských včel. V rámci této práce byl uskutečněn čtyřhodinový vzdělávací program a podle jeho výsledků byly programy upraveny.

# 2 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je analyzovat způsoby, jakými je téma včely medonosné začleněno do středoškolské výuky biologie a navrhnout možnosti jeho efektivnější implementace. Pro dosažení tohoto cíle byly stanoveny následující dílčí cíle:

- Didaktická analýza vybraných středoškolských učebnic a jejich vzájemné porovnání.
- Vyučování zprostředkované učiteli o tématu včely medonosné na středních školách.
- Navrhnutí vzdělávacího programu na téma včela medonosná pro potřeby učitelů.
- Realizace vzdělávacího program na střední škole a případná úprava navrhnutých programů.

# 3 DIDAKTICKÁ ANALÝZA

Kapitola se zabývá didaktickou analýzou učebnic středních škol zaměřenou na téma včely medonosné a jejich porovnání.

## 3.1 Zařazení tématu do Rámcového vzdělávacího programu

V roce 2004 byl uveden v platnost zákon 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), který zavedl systém vzdělávaní formován tzv. vzdělávacími programy. Vzdělávací programy jsou rozdělené na 2 úrovně, státní a školní. Na státní úrovni je to Národní vzdělávací program (NVP) z něhož vychází Rámcové vzdělávací programy (RVP). RVP je rozděleno na jednotlivé etapy vzdělaní: Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV), Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV), Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání (RVP ZUV), Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G), Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV), Rámcové vzdělávací programy pro speciální vzdělávání (RVP SV). NVP a RVP vydává a aktualizuje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Na školní úrovni to jsou školní vzdělávací programy (ŠVP), které vychází z RVP, ale škola je při jejich tvorbě může změnit ve stanovených mezích.

Téma včely medonosné lze zakomponovat do více oblastí RVP G. Včelu medonosnou lze zařadit do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Konkrétněji do Biologie, kde patří k významným zástupcům hmyzu a okrajově spadá také do chemie. Téma bychom mohli také využít v Průřezovém tématu Enviromentální výchova, kdy včely jsou hlavními opylovači přírody a významnou potravní složkou mnoha druhů zvířat (Jeřábek et al., 2021).

Téma práce můžeme vložit i do RVP SOV do vybraných programů, nejčastěji s ekologickým zaměřením. Například to jsou obory Přírodovědné lyceum, Ekologie a životní prostředí nebo Průmyslová ekologie. Obory se více či méně liší, ale do všech lze naleznout téma práce. Především do Přírodovědné oblasti vzdělávaní. Navíc u některých se může prolínat učivo i v oblasti odborného vzdělání. V průřezovém tématu bychom toto téma našli v Enviromentální výchově (MŠMT).

## 3.2 Metodika didaktické analýzy učebnic

Tato práce se zabývá pouze tématem včely medonosné. Učebnice byly zkoumány podle následujících kritérii, které byly vytvořeny na základě práce (Sikorová, 2010). Kvůli specificky zaměřené analýze textu není vhodné použít úplně stejnou metodu, kterou uvádí autorka (Sikorová, 2010), která se zabývá analýzou učebnic, ale musela být pozměněna podle potřeb této práce. Autorka práce vytvořila ucelený koncept hodnocení učebnic jako celku z několika pohledů. Byli vybrány pouze ta kritéria, která jsou uplatnitelná i na konkrétnější část. Kritéria jsou zvolena tak, aby vytvořila co nejlepší náhled do tématu a zároveň byla co nejobjektivnější.

Prvním zkoumaným kritériem (PK) je poměr stránek zabývajícím se hmyzem ku celkovému počtu stránek publikace. PK nám přibližuje, jakou měrou se jednotlivé učebnice zabývají tématem hmyzu, ve kterých je probírána včela medonosná. V tomto kritériu musíme zohlednit pro kolik ročníků byla napsaná. Zda pro jeden, dva, čtyři nebo více ročníků v případě víceletých gymnázii. Pro porovnání byl výpočet procent upraven tak, že byla vybrána pouze témata z ročníku, ve kterém se hmyz probírá. Jelikož každé ŠVP je stanoveno jinak, rozhodl jsem se stanovit si jednu typovou školu. Konktrétně jsem si zvolil Gymnázium, Nový Jičín.

Druhé kritérium (DK) navazuje na předešlé, a to tím, jakým poměrem pozornosti je včele medonosné věnován oproti jiným stejně významným zástupcům hmyzu. DK je vyjádřeno škálou v tabulce (Tabulka 1).

*Tabulka 1 - Škála druhého kritéria*

| **Škála druhého kritéria** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Včele není věnován vůbec žádný prostor | Včele z pohled druhů je věnována nižší pozornost oproti dalším hmyzím zástupcům | Informace o včele jsou srovnatelné s podobně významnými zástupci | Včele z pohled druhů je věnována větší pozornost oproti dalším hmyzím zástupcům | Včela je jediný významný zástupce hmyzu, který je zmíněn |

Třetím hodnotícím kritériem (TK) byla chybovost v textu. Chyby byly rozděleny podle závažnosti a ohodnoceny body (Tabulka 2) . Každá chyba byla hodnocena jednotlivě a potom byli sečteny u každého titulu zvlášť.

*Tabulka 2 - Bodová stupnice třetího kritéria*

| **Bodová stupnice třetího kritéria** | |
|---|---|
| **Definice chyb** | **Počet bodů (b.)** |
| Žádná chyba | 0 |
| Chybějící informace – Informace, kterou by bylo vhodné zmínit. K správnému pochopení textu není tato informace nutná. | 1 |
| Neúplná informace – Informace, kterou by bylo žádoucí zmínit, jinak hrozí vyvození špatného závěru. Ke správnému pochopení je informace nutná. | 2 |
| Mírná faktická chyba – Informace, která je chybná. Může nepřímo vést čtenáře ke špatné představě o dané informaci. | 3 |
| Vážná faktická chyba – Informace, která je chybná a zavádějící. Vede přímo čtenáře, k chybnému závěru. | 4 |

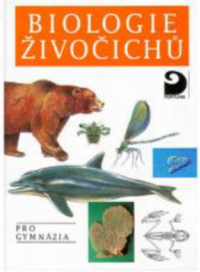
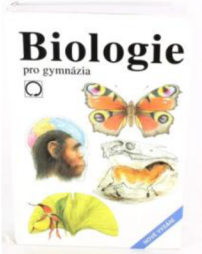
Čtvrtým a zároveň posledním kritériem (ČK) je grafická názornost, které se zabývá množstvím obrázků související. Každý obrázek v učebnici, který souvisí se včelou medonosnou má hodnotu jednoho bodu. Za znázornění konkrétního tématu obrázkem je jeden bod. Množství bodů získaných za obrázky a témata u jednoho titulu jsou sečtena a zapsána do tabulky, kdy hodnoty jsou rozděleny středníkem (Tabulka 4).

## 3.3 Učebnice biologie na středních školách

V České republice je dostupných učebnic biologie mnoho. Jejich obsáhlost a grafická názornost se velmi liší v závislosti na autorech a vydavatelstvích. Jedním z cílů bylo posoudit mírů obsáhlosti tématu v učebnicích a porovnat je mezi sebou. Ke srovnaní jsem vybral následující tituly: Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004)(B.1), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005)(B.2), Biologie v kostce pro SŠ (Hančová & Vlková, 2008)(B.3), Odmaturuj! z biologie

(Benešová et al., 2015), Biologie pro 2. ročník gymnázii (Šíma, 2023)(B.4), Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023)(B.5) (Tabulka 3).

*Tabulka 3 - Přehled učebnic biologie na SŠ*

| **Přehled učebnic** | | |
|---|---|---|
| Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004) | Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) | Biologie v kostce pro SŠ (Hančová & Vlková, 2008) |
|   |   | |
| Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015) | Biologie pro 2 ročník gymnázii (Šíma, 2023) | Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023) |
| | | |

## 3.4 Poznatky a opravy vybraných učebnic

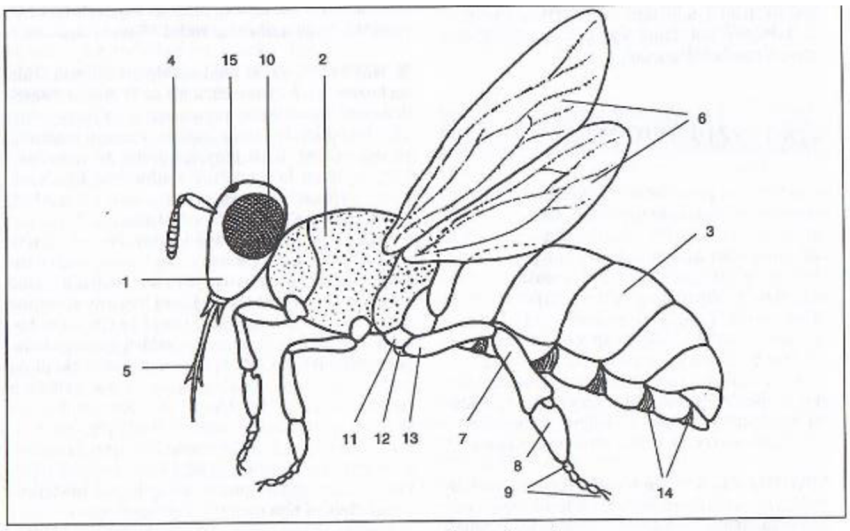
Následující kapitola se zabývá rozborem jednotlivých učebnic z hlediska tématu včely medonosné s případným rozborem chyb, kterých se autoři dopustili.

Prvním titulem, kterým jsem se zabýval je nejstarší z výběru, což je Biologie živočichů pro gymnázia, autorů Smrž et al. (2004). Autoři se obecně zabývají hmyzem na stranách 63 až 87, kde popisují řády a vybrané čeledě, rody a druhy. Každý taxon je popsán jeho specifickými znaky, kterými se vyznačují a nebyly popsány ve vyšších taxonech (Smrž et al., 2004). U řádů blanokřídlých autoři uvedli pouze: *„Na rozdíl od dvoukřídlých mají blanokřídlí dva páry blanitých křídel, které skládají nad zadeček“* (Smrž et al., 2004), což popisu řádu zcela odpovídá. Řád

Blanokřídlých je zde rozdělen na štíhlopasé a širopasé. O samotné včele medonosné autoři uvádějí toto: *„Sociálním hmyzem je i včela medonosná (Apis mellifera), která se v dospělosti živí rostlinnými šťávami (sbírá je lízavým ústním ustrojím). Pylem z květu se živí larvy vyvíjejí se v komůrkách vytvořených z vosku. Je to druh užitkového hmyzu. Včelám blízce příbuzní jsou čmeláci.“* (Smrž et al., 2004).

V titulu Biologie živočichů pro gymnázia, Smrž et al. (2004) tvoří téma hmyzu 12,1 % z celkového obsahu. Kniha je napsaná pouze pro druhý ročník střeních škol. Samotným včelám se autoři věnují v jednom odstavci, ve kterém jsou obsaženy chyby. Autoři uvádějí, že včela se v dospělosti živí rostlinnými šťávami a jejich larvy se vyživují pylem. V odborné včelařské literatuře (Včelařství, Veselý et al., 1985) se uvádí: *„V prvních dnech je larva krmená výměškem žláz dělnic, po 48 hodinách se v potravě larev objevuje příměs pylu a medu.“* Z toho jasně vyplývá, že larva nejen přijímá pyl, ale i další látky jako je med nebo mateří kašička.

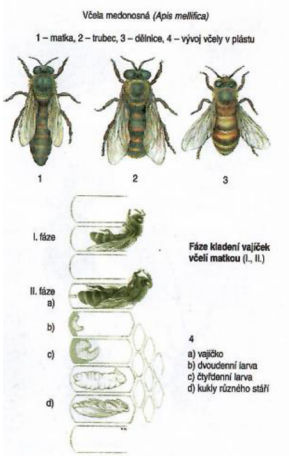
Druhým titulem byla Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005). Kniha je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou. V popisu titulu se budeme zabývat pouze částí teoretickou. Autoři se hmyzem primárně zabývají na stranách 123 až 135. Sekundárně se téma hmyzu objevuje napříč celým titulem. Autoři se na začátku tématu zabývají obecným popisem hmyzu. Popisují hlavu, hruď a zadeček včel a jejich jednotlivé zvláštnosti částí těla, končetin, tykadel a ústních ustrojí hmyzu. Na jedné polovině strany je obrázek se stavbou včely medonosné (Obrázek 1). Včele medonosné je věnován jeden celý odstavec. Z odstavce vyplývá, že včela je důležitým opylovačem, jenž žije v dutinách stromů nebo ve speciálních zařízeních jako je úl, ve kterých si své plástve staví z vosku. V plástvích ukládají med a pyl a vychovávají různě starý plod. V úlu můžeme najít jak matku, dělnice, tak ve vegetativním období i partenogenetické trubce. Autoři zde zmiňují i včelí produkty, které člověk využívá. Učebnice se zabývá také řízením úlu podle feromonů (Jelínek & Zicháček, 2005). Za zmínku stojí i krátký odstavec o samotářských včelách *„Samotářské včely se živí pylem a sladkými šťávami. Žijí pouze v párech, tvořených výhradně pohlavními jedinci. O potomstvo se stará jen samička. Významným opylovačem je např. čalounice mateřídoušková (Megachile rotundata).“* (Jelínek & Zicháček, 2005).



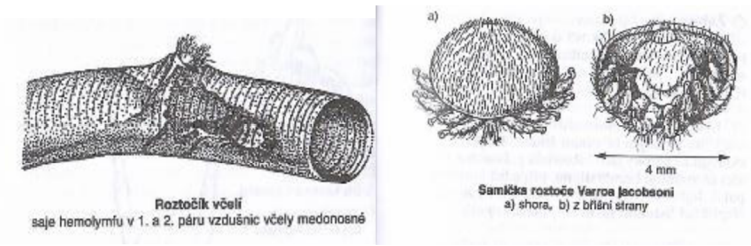

**Stavba těla hmyzu – včela medonosná**
1 – hlava, 2 – hruď, 3 – zadeček, 4 – tykadlo, 5 – sosák, 6 – blanitá křídla, 7 – holeň, 8 – první článek chodidla (tzv. pata), 9 – zbývající chodidlové články, 10 – složené oko, 11 – kyčel, 12 – příkyčlí, 13 – stehno, 14 – voskové šupiny, 15 – jednoduché oko

*Obrázek 1 - Anatomie včely medonosné z učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005)*

Na třetí stránce obrazové přílohy můžeme najít vyobrazení matky, trubce a dělnice a u něj se nachází je obrázek vývojových fází včel (Obrázek 2). Včela je zmíněna ještě na straně 216. Zde autoři uvádí, že včely komunikují nejen pomocí feromonů, ale i silně rozvinutým instinktivní chováním, konktrétně jde o včelí tanečky. Samotní autoři uvádějí, že včelí tance jsou nad rámec obecných informací. Autoři podrobněji vysvětlují kruhový a osmičkový tanec a jejích význam pro včely. O osmičkovém tanci napsali následující informace: *„a) nachází-li se zdroj snůšky ve směru ke slunci, obíhá osmičku, při níž se na spojnici obou kruhů pohybuje kolmo směrem nahoru, b) nachází-li se zdroj snůšky v určitém úhlu od spojnice úlu a slunce, pak taneček provede tak, že osa spojnice obou kroužků je o příslušný úhel odchýlena od kolmice, c) nachází-li se zdroj snůšky ve směru od slunce, pak se při tanečku pohybuje po spojnici směrem dolů (případnou odchylku od základního směru vyjadřuje odpovídajícím úhlovým vychýlením od kolmice“* (Jelínek & Zicháček, 2005). Na straně 58 zjišťujeme, že jeden ze zástupců mikrosporidie je hmyzomorka včelí, která způsobuje úhyn včel a mezi její projevy patří úplavice. Na straně 118 v podkapitole o roztočích najdeme zmínku o roztočíku včelím. Je zde popsáno, kde včelu parazit napadá, jaké jsou její příznaky a k tomu je doplněná kreslená ilustrace (Obrázek 3). Na konci podkapitoly se nachází odstavec o kleštíku zhoubném, kde je popsán jeho život, způsob léčení a možnost prevence včel před tímto roztočem. Odstavec je doplněn o obrázkovou přílohu samičky kleštíka zhoubného (Obrázek 3).




*Obrázek 2 - Obrázková příloha učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005)*




*Obrázek 3 - Včelí roztoči z učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005)*

V teoretické části tvoří část zabývající se hmyzem 3,4 %. Cílovou skupinou učebnice jsou všechny čtyři ročníky středních škol. Ve druhém ročníku, ve kterém se nejčastěji probírá hmyz tvoří 10,9 %. Tato hodnota je ve skutečnosti vyšší, protože se téma hmyzu objevuje i v jiných kapitolách. Včele medonosné na straně 130 je věnován jeden celý odstavec. Podle včelařské literatury neshledávám žádnou faktickou chybu o včele medonosné. O včele se můžeme i dočíst v podkapitole Etologie živočichů, v niž se dozvídáme informace související s komunikací včel mezi sebou. Autoři zde uvádějí mnoho informací o včelách. Je zde uvedeno, že včely se orientují pomocí dvou kolmic. Jedna z nich je kolmice od slunce k úlu a druhá, kterou si včely ukazují v úle a je orientovaná směrem nahoru, což je sice správně, ale bylo by vhodné doplnit, že kolmici ukazovanou v úle určují pomocí gravitační kolmice. Tak to napsaná informace může vést čtenáře k chybě. V obrazové příloze by potřeboval upravit popisek kukly, kde by byl napsán přibližný den vývoje. Bylo by vhodné u včelích nemocí v jiných kapitolách doplnit stránkový odkaz na související podkapitoly. Čtenář si pak může lépe dané téma spojit.

U třetího vybraného titulu, Biologie v kostce pro SŠ, se hmyzem zabývají pouze strany 84 až 87, kdy na úvod tématu se nachází obecný popis hmyzu a na ostatních stránkách jsou konkretizované jednotlivé řády. O řádu blanokřídlých je v tabulce napsáno: *„Způsob života: často tvoří společenstva; opylovači, i škůdci/ Ústní ustrojí – potrava: kousací nebo sací a lízací/ Stavba těla – blanitá křídla s řídkou žilnatinou; ♀ mají kladélko, někdy přeměněné v žihadlo/ Vybraní zástupci: včela medonosná, čmelák zemní, mravenci, vosa útočná, lumek velký, pilatka švestková“* (Hančová & Vlková, 2008).

V publikaci Biologie v kostce pro SŠ se hmyzem zabývá 1,9 % stránek celého textu. Kniha je zaměřena na všechny čtyři ročníky střední školy. Zahrnutím tohoto faktu hmyz zabírá 3 %, kvůli tomu se o hmyzu a jeho jednotlivých řádech dozvídáme velmi málo informací. Fakta, která zde zazní jsou vhodně umístěny do tabulky a jsou graficky dobře zpracovány. Z pohledu odborného je tento text v pořádku.

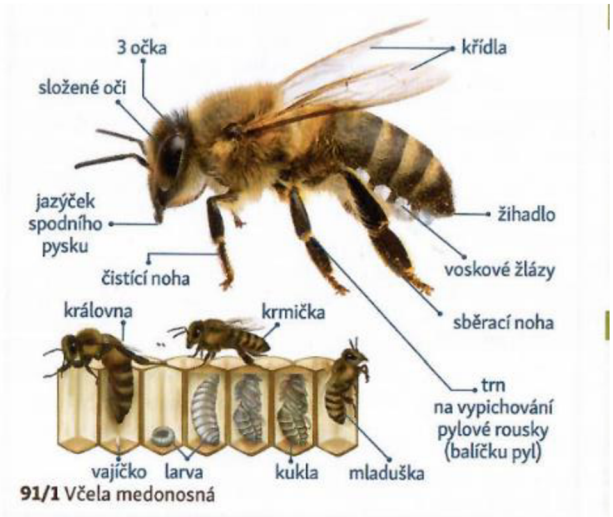
Ve čtvrtém titulu s názvem Odmaturuj! z biologie, se autoři zabývají hmyzem na stranách 125 až 129. Na úvod tématu se zabývají stavbou těla hmyzu, kde zmiňují, že blanokřídlý hmyz má dva páry stejných blanitých křídel. Dále se o včele dozvídáme, že *„Včela medonosná je nejvýznamnější opylovačem hmyzosnubných rostlin. Žije ve společenstvech (včelstvech). Jejich základem je oplozená matka (královna), dělnice a trubci. Matka klade vajíčka oplozená, z nichž se vyvíjejí dělnice (a při jiné výživě nové matky), a neoplozená (partenogenetická), z nichž se vyvíjí trubci. Poskytuje člověku např. med (nektar zpracovaný ve voleti), vosk (výměšek žlázy) nebo mateří kašičku (výměšek žlázy ke krmení larev).“* (Benešová et al., 2015). Na této stránce můžeme vidět fotku včely (Obrázek 4) a informaci o tom, že patří do štíhlopasích, kde je základně definován tento podřád. Na straně 122 se dočteme jen krátkou informaci, že v řádu roztočů je roztočík včely, který parazituje na vzdušnicovém systému včel (Benešová et al., 2015).

*Obrázek 4 - Obrázek včely z učebnice Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015)*

Autoři naučné učebnice Odmaturuj! z biologie se hmyzem zabývají na 1,6 % knihy. Učebnice je vytvořena pro celé studium na střední škole, proto v kontextu druhého ročníku, tvoří hmyz 6,4 %. Hned první informace o řádu blanokřídlých je chybná, protože jak uvádí Včelařství (Veselý et al., 1985), tak včela má dva páry blanitých křídel, ale křídla jsou různě velká. (Veselý et al., 1985). Samotné včele medonosné autoři věnují celý jeden odstavec. V odstavci by bylo dobré upravit, popřípadě doplnil pár informací. Autoři uvádějí, že včela medonosná žije ve společenstvech. Podle včelařské literatury žijí ve víceletých společenstvech. Část o včelích produktech je také uvedena nepřesně. Úprava by zněla, že med je sice zpracovaný nektar, ale jak uvádí včelařská literatura, tak včela nemá žádné vole, ale medný váček. Dále by stálo za doplnění, že med není jen z nektaru rostlin, ale může to být i produkt mšic. Bylo by přínosné zkonkretizovat také o jaké výměšky žláz se jedná, protože čtenář si může udělat chybný závěr, že je to jedna a ta samá žláza. Na stránce 122 by bylo lepší zmínit místo roztočíka včelího spíše kleštíka zhoubného, u které je situace u nás vážnější.

Poslední dva tituly Biologie pro 2.ročních gymnázií (Šíma, 2023) a Biologie v souvislostech pro gymnázia 1 (Šíma, 2023) jsou si velmi podobné, kdy předposlední titul je zkrácenější verzí posledního titulu, byl zkoumán pouze poslední titul. Téma hmyzu je zde rozebíráno na stranách 180 až 191. Na první dvoustraně je popsáno zařazení hmyzu a informace o bazálních skupinách šestinohých. Na následné dvoustraně se dozvídáme o obecné anatomii hmyzu a různých zvláštnostech vnitřního uspořádání. Třetí dvoustrana se zabývá ekologií hmyzu a jeho interakce s člověkem. Včela medonosná je rozebraná na straně 186 v kapitole Význam hmyzu. Na posledních stranách jsou rozebrány samotné řády a jejich významní zástupci. Autor o včele uvádí, že v péči člověka je asi 7 000 let. Popisuje brtnictví a vysvětluje od čeho pojem se odvozuje. Poukazuje na to, že včela neprošla domestikací, ale je pouze užitkovým tvorem. O včelích kastách napsal následující: *„Samice – nová královna vylítává na zásnubní místo spářit se až s 20 samci, trubci. Vrací se do úlu a začne klást vajíčka. V ten okamžik odlétá stará královna s polovinou včelstva jako roj založit novou kolonii. Z oplozených vajíček se líhnou menší sterilní dělnice, jejichž vývoj je od larvy tlumen mateří látkou, feromonem, který brzdí jejich pohlavní vývoj.“* (Šíma, 2023). Autor navíc popisuje, jak to je s jejich chromozomovou sadou. Na zmíněné straně je i obrázek s popisem včely a jejich vývojem (Obrázek 5). Další oblastí, kterou se autor zabýval byly včelí produkty. Prvním produktem, který popsal byl med. Nejprve popisuje, z čeho se skládá a kde a co včely musí sbírat, aby vznikl a následně o něm napsal: *„V medném váčku (voleti na konci*

*jícnu) se smísí s produkty hltanových žláz, fermentuje a je v úle vyzvracen. Med si včely na zimu zavíčkovávají do voskových pláství, které jim včelaři při stáčení medu odebírají.“* (Šíma, 2023). Dále autor popisuje cestu pylu, kde ho včely nosí a jak ho sundávají a kde včely získávají propolis. Popisuje účinky propolisu na člověka. Dále uvádí, kde se bere vosk, mateří kašička a včelí jed a k čemu jej včely používají. Autor zde uvádí i zajímavost o životě včely dělnice. *„Z vajíček se vyvíjí larva, která se zakuklí, a z kukly se líhne dělnice. Ta teprve pracuje v úle jako mladuška (nejprve úl čistí – čistička, pak krmí larvy – krmička, od 6.dne krmí matku mateří kašičkou – kojička, od 12.dne staví plástve z vosku – stavitelka). 18. den se stává strážkyní česna (vstupu do úlu) a od 21. dne vylétá jako létavka sbírat pyl, nektar a vodu. Dožívají se asi 40 dní.“* (Šíma, 2023).




*Obrázek 5 - Obrázek včely z učebnice Biologie v souvislostech (Šíma, 2023)*

V posledním titulu Biologie v souvislostech pro gymnázia 1 (Šíma, 2023) se autor zabývá hmyzem na 2,9 % z knihy. Kniha je vytvořena pro 1. a 2. ročník středních škol. Pouze v tématech 2. ročníku, tvoří hmyz 9,6 % obsahu. O včele se dozvídáme už na začátku kapitoly, kdy autor popisuje obecné informace k ekologii hmyzu a zmiňuje různá specifika jednotlivých řádů nebo druhů a zmiňuje zde i specifika včel. V úvodu není žádná chyba. Samotnou včelou se autor zabývá na skoro celé jedné straně. Co se o včele dozvídáme je popsáno výše. Zde je uvedeno několik nepřesných informací. První je ta, že se člověk stará o včely 7 000 let, což ale neodpovídá skutečnosti. V publikaci (Kristky, 2017) se můžeme dočíst, že člověk je v interakci se včelou okolo 9 000 let možná i více. Zjištění se opírá o chemický rozbor keramiky, kde byly zjištěny zbytky medu a vosku, které jsou do této doby datovány. Dále můžeme najít chybu o rojení, kdy první mladá matka vyletí z úlu, oplodní se a jakmile se mladá oplodněná matka vrátí, tak vylétá matka stará. Toto tvrzení podle

knihy Včelařství (Veselý et al., 1985) není správné. V již zmíněné knize je uvedeno, že když stará matka vylétá z úlu, tak vylétá dříve, než se mladá matka vylíhne z matečníků. Líhnutí nové matky je doprovázeno zvukovými projevy, které zní jako kvákání žáby. Dále autor učebnice píše, že medný váček je jiným slovem vole na konci jícnu. Tato informace zazněla už u předešlých titulů, a proto nebudu plně vysvětlen odůvodnění chyby. Na konci kapitoly se autor zabývá životem včely dělnice, kde uvádí, že včela dělnice se dožívá asi 40 dní. Podle Včelařství (Veselý a et., 1985) je to jen poloviční informace. Včela dělnice se dožívá přibližně 6–8 týdnu v létě a je to tzv. letní generace krátkověkých včel, oproti tomu včely dlouhověké se dožívají okolo 7–9 měsíců, což autor učebnice opomenul zmínit.

## 3.5 Srovnání učebnic mezi sebou

Na začátek této podkapitoly je vhodné zmínit, že porovnání učebnic mezi sebou podle jednoho tématu není jednoznačné a nevypovídá to nic o jejich celkových kvalitách, ale pouze o daném tématu. Učebnice nebyly napsány najednou, ale vznikaly postupně, díky tomu se může lišit jejích obsahová stránka, ale i vizuální stránka. Podle autorky studie (Sikorová, 2010) je to jeden z velmi důležitých faktorů. Všechny výše zmíněné poznatky jsou zohledněny v závěrečném porovnání. Pro lepší přehlednost je zde uvedena tabulka (Tabulka 4).

*Tabulka 4 - Porovnávací tabulka vybraných titulu pomocí prvního kritéria (PK), druhého kritéria (DK), třetího kritéria (TK), a čtvrtého kritéria (ČK)*

| **Porovnávací tabulka** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Učebnice** | **PK** | **DK** | **TK** | **ČK** |
| Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004) | 12,1 % | 3 | 4 b. | 0;0 |
| Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) | 10,9 % | 4 | 3 b. | 3;6 |
| Biologie v kostce pro SŠ (Hančová & Vlková, 2008) | 3 % | 3 | 0 b. | 0;0 |
| Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015) | 6,4 % | 4 | 11 b. | 1;2 |
| Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023) | 9,6 % | 4 | 12 b. | 1;4 |

Chybovost autorů v učebnicích je nežádoucí, ale i přesto se v textech vyskytují. Novější tituly vyzívají čtenáře k tomu, aby při zaznamenání jakékoliv chyby ji nahlásili vydavatelství.

Pozoruhodností je, že v polovině výběru je jedna a ta samá chyba. Chyba spočívá v použití medného váčku včely jako voleti jiného hmyzu, což jak už bylo rozporováno výše není správně a může vést čtenáře k mylné informaci. Uvádějí to autoři novějších titulu, jako je Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015) a nebo Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023).

Z porovnávací tabulky (Tabulka 4) je patrné několik věcí. Nejvíce procent PK je v titulu Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004). Nejvíce chyb má nejnovější titul Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023), což je překvapivé vzhledem k tomu, že sám autor uvádí, že měl mnoho odborných recenzentů z vysokých škol. Nejhůře, co se týče výsledku v tabulce, je na tom učebnice Biologie v kostce pro SŠ (Hančová & Vlková, 2008), která se zabývá hmyzem pouze ze 3 % a včelou se nezabývá nijak navíc. Je možné, že díky tomu má nejméně chyb z výběru. Z celé rešerše a porovnání vychází, že učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) se tématem hmyzu zabývá z 10,9 %, což je druhá nejvyšší hodnota v tabulce (Tabulka 4). V DK má nejvyšší hodnotu společně s dalšími dvěma učebnicemi. V chybovosti učebnic má dokonce 3 b., což oproti jiným titulům je velmi málo. Ze všech titulu má největší počet obrázků i popsaných témat. Tudíž pro výuku včely medonosné bych z objektivního hlediska zvolil titul Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005).

# 4 VÝUKA VČELY MEDONOSNÉ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

České školství je řízeno RVP, který je vytvořen na základě národního vzdělávacího programu. Z RVP si každá škola vytváří své vlastní školní vzdělávací programy, které jsou často odlišné napříč celou Českou republikou (ČR). Následující kapitoly se věnují tomu, jak různé ŠVP ovlivňuje výuku včely medonosné a jakým způsobem nebo z jakých materiálů vytváří učitelé přípravy do hodin, zda z učebnic nebo z vlastních zkušeností.

## 4.1 Úvod k výzkumu

Při rešerši literatury se téměř žádná práce nezaměřuje na tak konkrétní téma, jako je podíl výuky hmyzu na středních školách (SŠ), stejně tak i výuky včely medonosné na SŠ. Všeobecně se ví, že školy mohou mít různé ŠVP na základě jejich zaměření. Pro biologii to znamená, že nejvíce je probírána na Gymnáziích (G) a Středních odborných školách (SOŠ) zaměřených na přírodní vědy. Výzkum tedy slouží k tomu, aby objasnil, jak moc velká pozornost je věnována hmyzu a jak jsou informace o včele medonosné probírány v praxi. Konkretizace je omezena na velikost zkoumaných vzorků.

Na začátek každého výzkumu je důležité zvolit výzkumné otázky, aby měl výzkum správné nasměrování. Proto byly zvoleny otázky vyplývající z kapitoly číslo 3.

Hlavní výzkumné otázky:

- Jaké zdroje využívají učitelé při výuce hmyzu?
- Jak velkou časovou dotaci má hmyz v ročníku, ve kterém je probírán?
- Vyučuje se včela medonosná na středních školách?
- Ocenili by učitelé vzdělávací program o včele medonosné? Jestli ano, tak jak dlouhý?
- Jaká je úroveň znalostí učitelů o tématu včely medonosné?
- Znají vyučují a učitelé údaje o včelách samotářkách?

## 4.2 Metodika výzkumu

Pro získaní dat byla použita dotazníková metoda. Dotazník byl vytvořen v aplikaci Google forms na základě výzkumných otázek. Dotazník byl určen pouze pro učitele na G a SOŠ zaměřených na biologii nebo jí blízké vědy. Je členěn na záhlaví a tři části. Záhlaví obsahuje informace o dotazníku, představení autora a způsob zpracování dat. První část se zabývá rozřazením

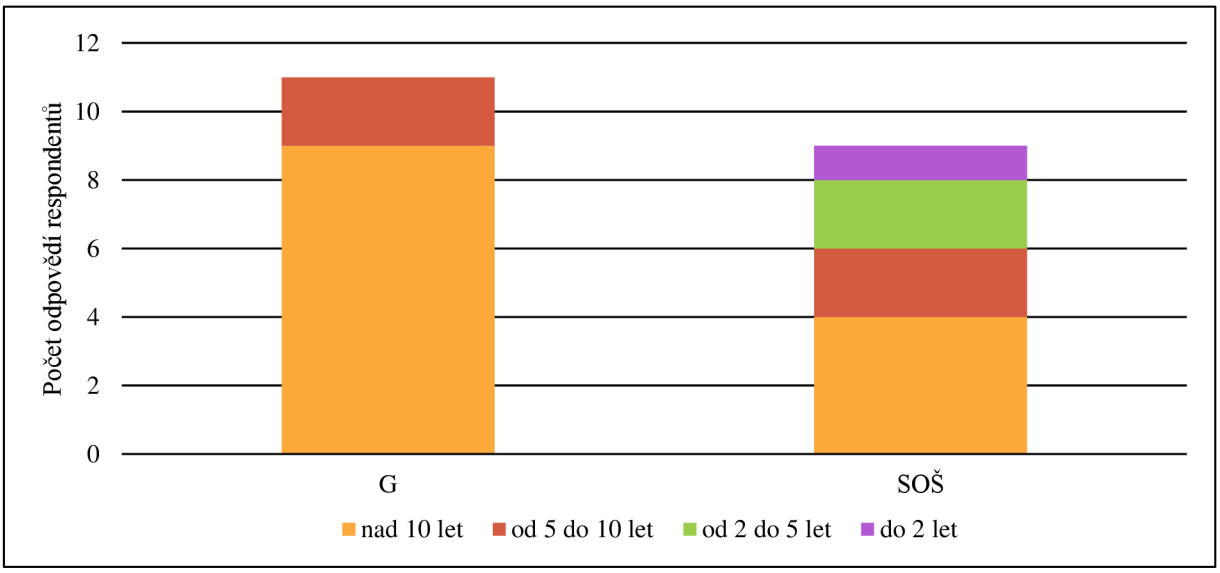
respondentů do skupin podle školy, na které vyučují a délku jejich učitelské praxe. Dotazník zjišťuje, jakou mají týdenní dotaci hodin na výuku biologie. Kvůli menší časové dotaci nemůže být výuce včel věnováno tolik času. Aby bylo možné dotazník provázat s analýzou učebnic, nachází se zde otázka zabývající se počtem hodin přibližně věnovaným výuce hmyzu a používaným zdrojům k zjišťování informací (učebnice nebo jiné zdroje). Hlavní část je zaměřena na výuku včely medonosné. Zjišťuje, jaké informace vyučující podávají žákům a zda by pedagogové neocenili vzdělávací program na téma včely medonosné. V dotazníku je i otázka zaměřená na to, jak velkou mají samotní učitele znalost o tématu včela medonosná a zdali by si jej nechtěli zdokonalit. Poslední část se zabývá samotářskými včelami, co o nich učitelé vyučují a zda mají nějaké poznámky, postřehy nebo připomínky k dotazníku anebo k tématům jimiž se zabývá.

Sběr dat proběhl od 1. 10. do 31. 12. 2024. Dotazník byl anonymní. Sběr dat proběhl na školách: Gymnázium Jakuba Škody, Přerov; Gymnázium Jana Blahoslava a Střední pedagogická škola; Přerov; Gymnázium Jeseník; Gymnázium, Nový Jičín; Gymnázium, Olomouc – Hejčín; Masarykovo gymnázium Příbor; Mendelova střední škola, Nový Jičín; Slovanské gymnázium Olomouc; Střední odborná škola, Šumperk; Střední škola technická a zemědělská Nový Jičín a Střední škola zemědělská, Přerov. Ke dni ukončení bylo sesbíráno 20 dotazníků. Samotné odpovědi ve výzkumu jsou v příloze (Příloha 1).

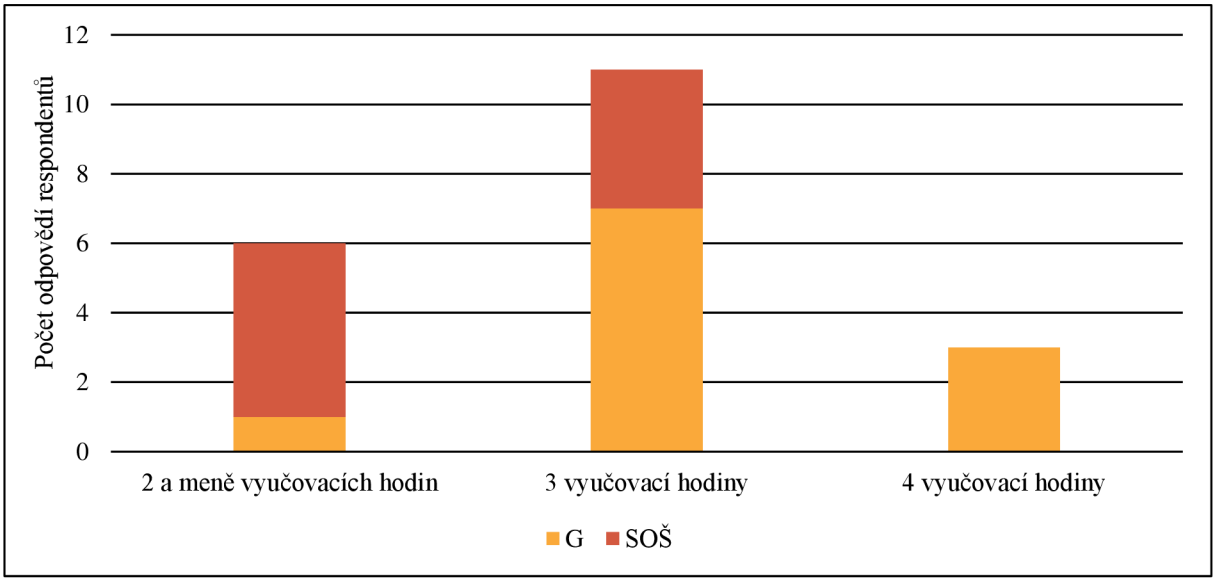
Data byla vyhodnocena v programu Microsoft Excel (dále jen Excel). Všechna nasbíraná data byla vyhodnocena v programu Excel a následně vložena do vhodně zvolených grafů a tabulek.

## 4.3 Výsledky

Dotazník vyplnilo 20 respondentů s různou pedagogickou praxí, většina respondentů byla z gymnázií. Větší polovina učitelů byla s více jak 10 letou praxi. Nejméně respondentů bylo s méně jak dvou letou praxí (Obrázek 6). Na G byla větší časová dotace hodin biologie než na SOŠ. Nejčastěji jsou tři vyučovací hodiny biologie v jednom týdnu (Obrázek 7).

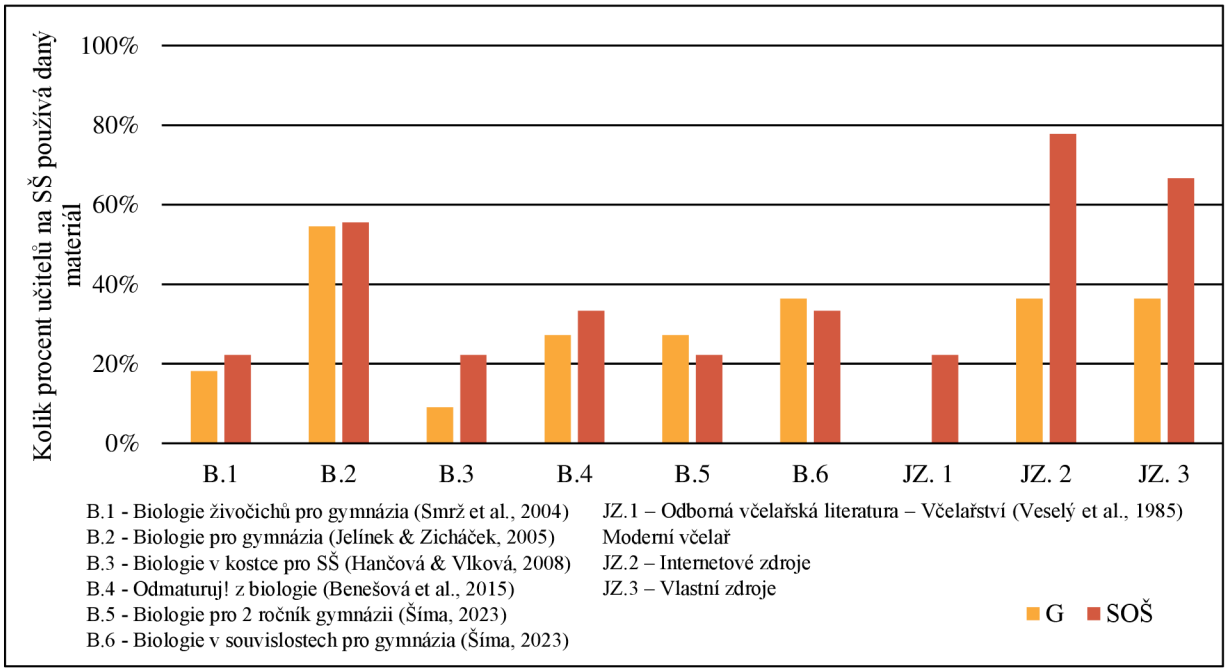



*Obrázek 6 - Typ SŠ a délka praxe učitelů*




*Obrázek 7 - Časová dotace hodin biologie v jednom školním týdnu na SŠ rozřazených podle typu školy*

Z dat vyplývá, že častým pomocným materiálem je Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005), jak pro G, tak i pro SOŠ. Učitelé na gymnáziích pak informace čerpají také z Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023). Na SOŠ využívají učitelé jiné odborné zdroje (JZ.1). Internetové zdroje (JZ. 2) a vlastní zdroje (JZ.3) jsou využívány jak na SOŠ, tak i na G. Potvrdilo se zde i správné zvolení výukových učebnic, protože v kolonce „jiné“ nebyla uvedena žádná odpověď (Obrázek 8).




*Obrázek 8 - Procentuální zastoupení odpovědi učitelů u jednotlivých materiálu používaných při výuce na SŠ (G – Gymnázia, SOŠ – Střední odborná škola)*

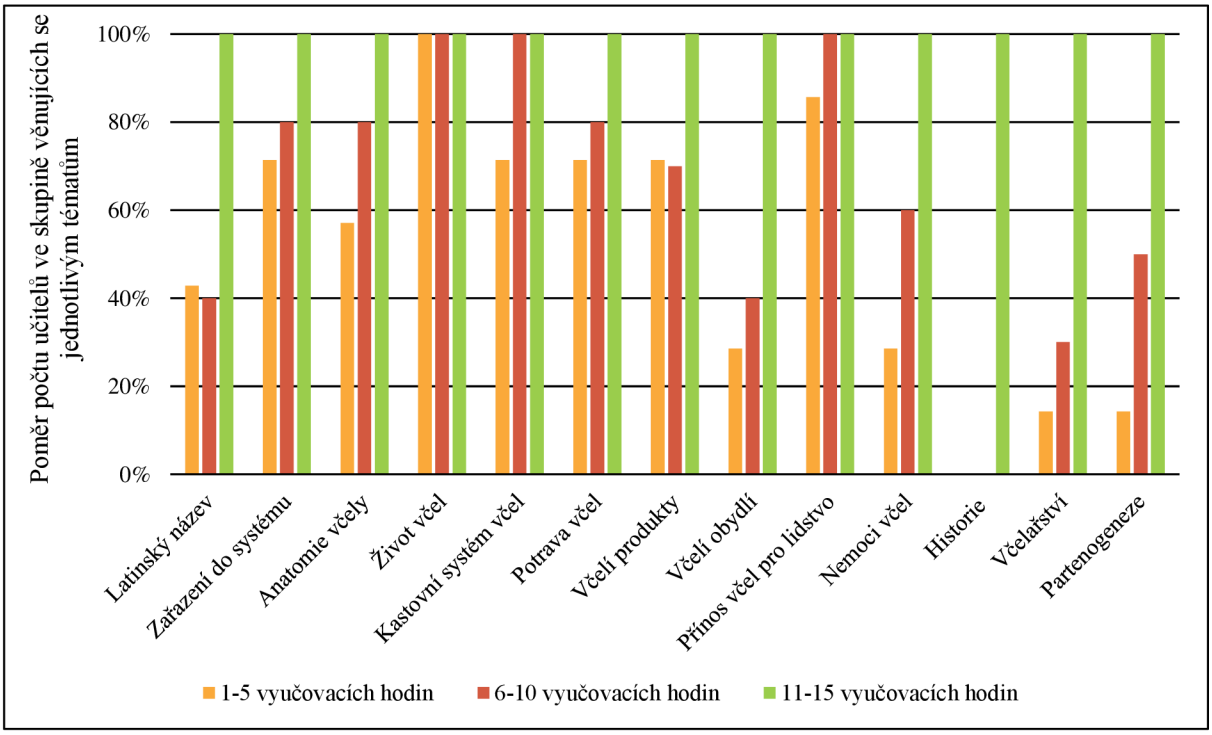
Jedna z nejčastějších odpovědí na otázku, kolik přibližně hodin věnují výuce hmyzu byla 6-10 vyučovacích hodin. Odpověď 1-5 vyučovacích hodin měla devět hlasů. Pro lepší přehlednost byla data převedena do tabulky. Data byla rozšířena o údaj PM (procentuální poměr), který je vypočítán z délky školního roku a počtu vyučovacích hodin za jeden týden. Průměrný počet týdnů ve školním roce je 33. Pro přehlednost a zjednodušení bylo počítáno s nejvyšší hodnotou vyučovacích hodin hmyzu z intervalu. Do každé buňky byl rozlišen druh škol a jejich počet v příslušné buňce (Tabulka 5).

*Tabulka 5 - Počet vyučovacích hodin biologie v jednom týdnu a celkový počet hodin věnovaných hmyzu, PM – Procentuální poměr hodin biologie v jednom školním roce (reprezentován počtem dnů v jednom týdnu) a celkovým počtem hodin vyučovaném o hmyzu značí, kolik hodin z celkové dotace hodin se věnují tématu hmyzu. Jednotlivé čísla v tabulce značí počet respondentů, kteří odpověděli, že vyučují určitý počet hodin o hmyzu a zároveň jakou mají časovou dotaci. Respondenti jsou rozdělení na G – gymnázia a SOŠ – střední odborné školy.*

| Celkový počet hodin věnovaných hmyzu | 1-5 vyučovacích hodin | | | 6-10 vyučovacích hodin | | | 11-15 vyučovacích hodin | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Počet vyučovacích hodin biologie v jednom týdnu | PM | G | SOŠ | PM | G | SOŠ | PM | G | SOŠ |
| 2 a méně vyučovacích hodin | 8 % | 1 | 5 | 15 % | 0 | 0 | 23 % | 0 | 0 |
| 3 vyučovací hodiny | 5 % | 1 | 0 | 10 % | 6 | 3 | 15 % | 0 | 1 |
| 4 vyučovací hodiny | 4 % | 2 | 0 | 8 % | 1 | 0 | 11 % | 0 | 0 |

V dotazníku 90 % respondentů uvedlo, že o včele vyučuje. Učitelé, kteří nevyučují o včele medonosné jsou ze SOŠ s dotací dvou a méně hodin biologie v jednom školním týdnu ve druhém ročníků. Tato data jsou v další otázce vypuštěna, kvůli ovlivnění jednotlivých skupin vyučovacích hodin o hmyzu.

Další otázka se zaměřovala na konkrétní témata ve vyučování. Odpovědi byly rozděleny podle časové dotace v rámci celého roku, aby mohl být nastíněn podrobný přehled o tom, co konkrétněji učitelé ve vyučování probírají. Z grafu je zřejmé, že nejdůležitější je téma života včely, kastovního systému včel a přínosu včel pro lidstvo. S větším počtem hodin výuky hmyzu stoupá množství vyučovaných informací o včele (Obrázek 9).



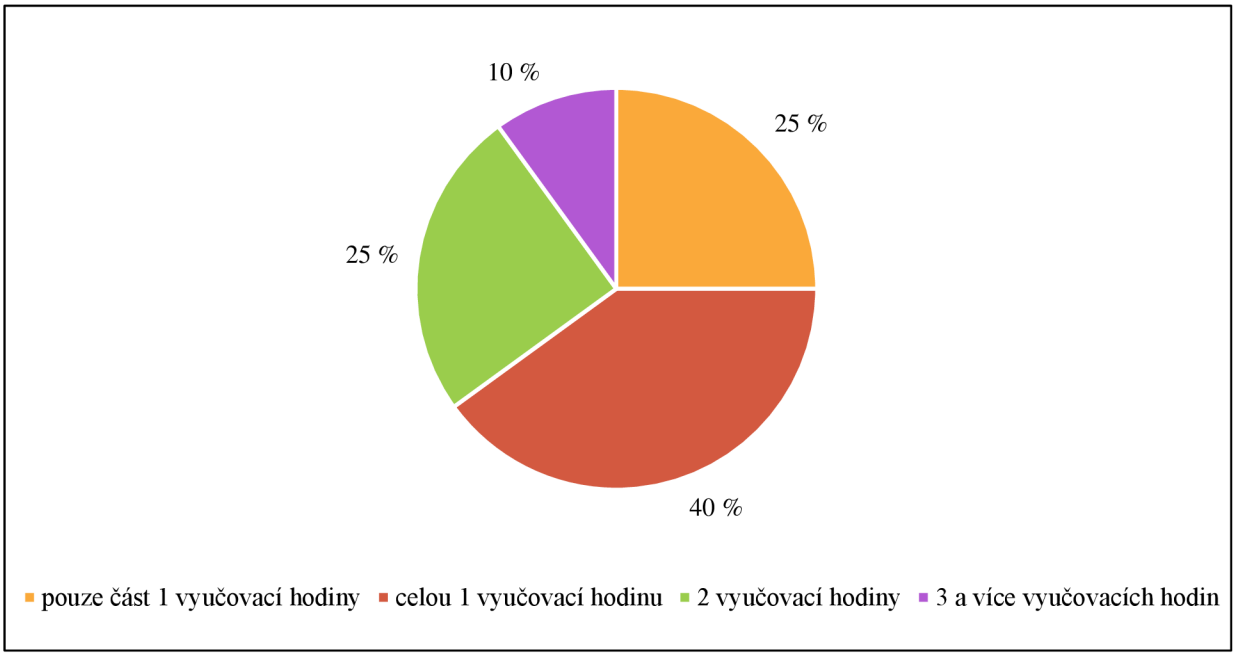

*Obrázek 9 - Poměr počtů učitelů ve skupině, rozdělených podle počtu hodin věnovaných hmyzu, věnujících se jednotlivým tématům*

Pro srovnání výzkumu s učebnicemi byla vytvořena tabulka, která porovnává učebnice s tématy, které souvisí s výukou včely. Témata byla vybrána na základě dotazníku. Když téma bylo zmíněno v učebnici, dostala příslušná buňka ohodnocení 1, když ne tak 0. Číslo jedna je pro přehlednost zvýrazněno (Tabulka 6).

*Tabulka 6 - Porovnaní učebnic na SŠ s tématy v dotazníku*

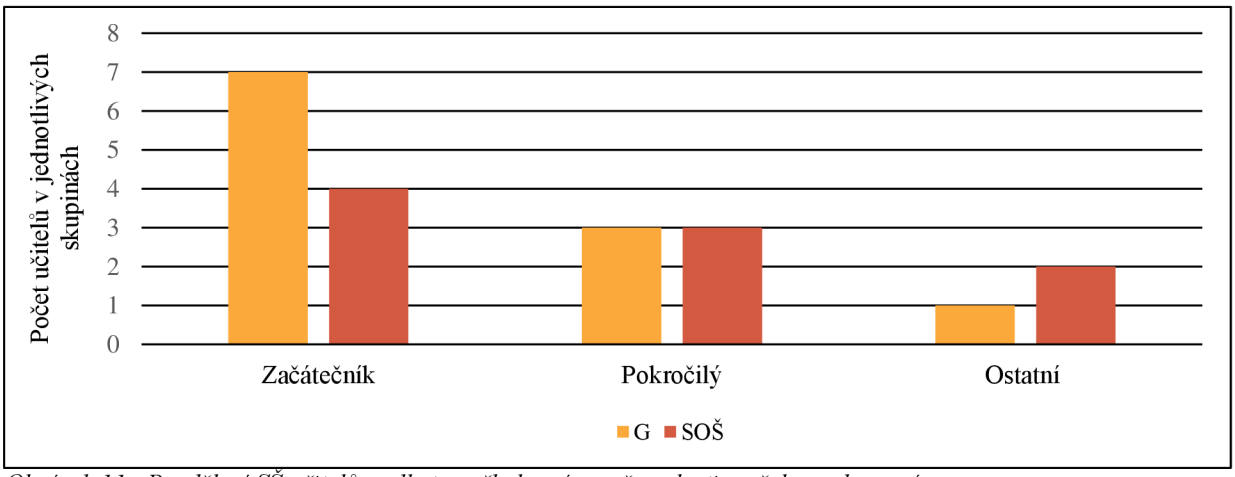
| | B.1 | B.2 | B.3 | B.4 | B.6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Latinský název | **1** | **1** | 0 | **1** | 0 |
| Zařazení do systému | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| Anatomie včely | **1** | **1** | **1** | 0 | **1** |
| Život včel | 0 | 0 | 0 | **1** | **1** |
| Kastovní systém včel | 0 | **1** | 0 | **1** | **1** |
| Potrava včel | **1** | **1** | 0 | **1** | **1** |
| Včelí produkty | 0 | **1** | 0 | **1** | **1** |
| Včelí obydlí | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** |
| Přínos včel pro lidstvo | **1** | **1** | 0 | **1** | **1** |
| Nemoci včel | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |
| Historie | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| Včelařství | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** |
| Partenogeneze | 0 | **1** | 0 | **1** | **1** |
| Samotářské včely | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |

Na otázku o množství vyučovacích hodin hmyzu navazuje otázka na samotnou včelu medonosnou, a to konkrétně času, kolik tomuto tématu věnují samotní učitelé. Nejčastěji je včele medonosné věnována jedna vyučovací hodina. Graf byl vytvořen ze všech respondentů a každý mohl odpovědět pouze jednou (Obrázek 10).




*Obrázek 10 - Čas věnovaný výuce včele medonosné v hodinách biologie. Procenta značí rozdělení odpovědí ve výzkumu.*

Každý učitel by měl být schopen sebereflexe a následující otázka je na ni zaměřena. Otázka rozčleňuje učitele dle znalostí na laiky (ti, kteří o tématu ví pouze základní informace – název, včelí obydlí, základní včelí produkty apod.), začátečníky (ti, kteří podle definice o tématu ví více než základní informace – kastovní systém, přínos pro lidstvo, anatomie včely, zařazení do systému, včelí produkty apod.) a pokročilé (ti, co ovládají pokročilou anatomii včel, jejich historii, potravu a nemoci). Poslední úrovní jsou „včelaři“, kteří mají nejen pokročilé informace o včele, ale také konkrétní včelařskou praxi. Laik byl pouze jeden, a to ze SOŠ a včelaři byli dva, kdy jeden byl z G a druhý ze SOŠ. Laik i včelaři byli zahrnutí do skupiny „Ostatní“ (Obrázek 11).

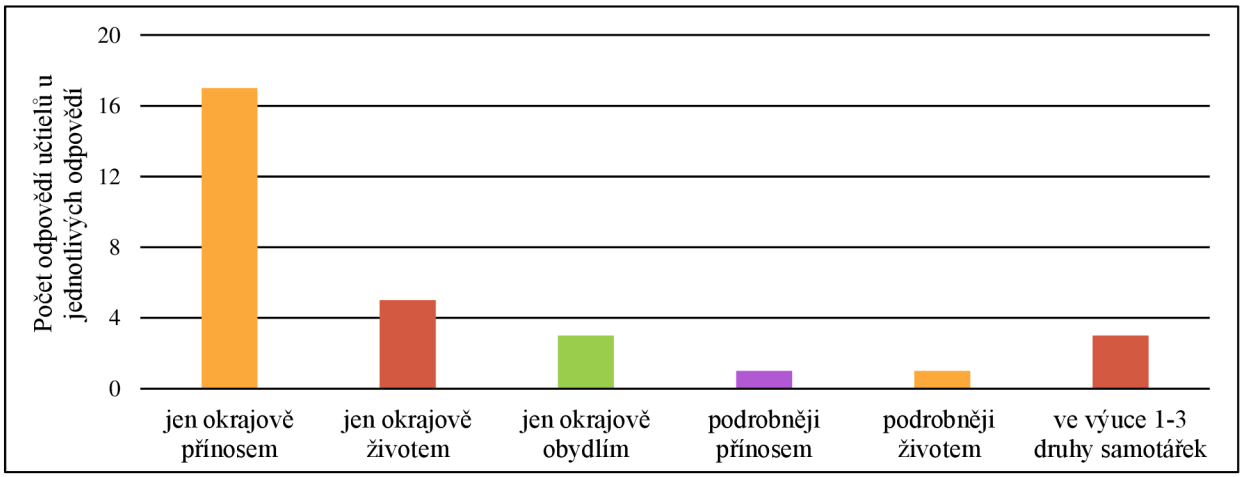



*Obrázek 11 - Rozdělení SŠ učitelů podle typu školy a úrovně znalosti o včele medonosné*

S výukou učitelů byly spojeny ještě dvě otázky, a to, zda stojí o rozšíření svých znalostí a popřípadě v jaké formě. Měli na výběr z následujících možností: přednášky na dané téma, online rozhovoru, naučného videa, interaktivní prezentace a skript. Celkově 85 % respondentů uvedlo, že by stálo o rozšíření svých znalostí. Nejvíce respondentů, konktrétně 13, uvedlo, že by se chtěli více dozvědět o tomto tématu formou naučného videa či ve formě přednášek.

Na otázku, zda by učitelé uvítali vzdělávací program s praktickou ukázkou odpovědělo 90 % respondentů kladně. U záporných odpovědí je zajímavé to, že respondenti jsou vyučující z gymnázií, kde jsou v ŠVP vyčleněny na výuku biologie 3 hodiny týdně, a odpověděli, že jsou v tématu pokročilými nebo včelaři.

V poslední části dotazníku byla otázka, zda učitelé znají včely samotářky, a co o nich případě vyučují. Na otázku, jestli je znají odpovědělo 90 % kladně. Jak ukazuje graf, vyučování o samotářských včelách je u nás minimální (Obrázek 12).




*Obrázek 12 - Počet učitelů, kteří vyučují o samotářských včelách v závislosti na množství informací*

## 4.4 Limity výzkumu

Mezi hlavní limity výzkumu patří velmi úzký výběr respondentů. Dotazník je zaměřen pouze na učitele biologie na SŠ, kteří jsou buď na G nebo SOŠ se zaměřením na biologii. Celkový počet 20 respondentů nemusí být úplně průkazný vzhledem k velikosti potencionální skupiny. Dalším limitem výzkumu je fakt, že hmyz se ne vždycky probírá v druhém ročníku SŠ, jak uvedl v dotazech jeden z respondentů. Uvedl, že vyučuje na lyceu, a tak se téma hmyzu probírá ve třetím ročníku studia.

## 4.5 Závěr výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit v jaké míře se vyučuje o hmyzu a včele medonosné. Jaká konkrétní témata se o ní vyučují, popřípadě zda by vyučující ocenili nějaký vzdělávací program. Tímto se více zabývají výzkumné otázky v kapitole 4.1.

Výzkumu se zúčastnilo 20 učitelů na SŠ, kdy 11 učitelů bylo z gymnázií a 9 ze SOŠ. Učitelé měli různou míru praxe v oboru, ale většina měla dohromady více jak pětiletou praxi. Týdenní počet hodin biologie v druhém ročníku průměrně dosahoval 2 až 3 vyučovacích hodin. Nejčastěji používané zdroje pro tvorbu materiálu jsou zdroje vlastní a internetové. Z řad učebnic to je Biologie pro gymnázia od autorů Jelínek & Zicháček (2005). Hmyz, v němž je zahrnuta i včela medonosná, je probírán přibližně v 8-10 % z celkové roční dotace hodin biologie. Samotnou včelu medonosnou ve své výuce zmiňuje 90 % respondentů. Nejvíce probíranými tématy u včely jsou život, kastovní systém včel a přínos včel pro lidstvo. Tři čtvrtiny respondentů se shoduje, že včele věnují minimálně jednu celou hodinu. Pozitivně k nápadu vzdělávacího programu na školách se vyjádřilo 90 % účastníků. Co se týče znalosti učitelů, tak většina se identifikovala jako začátečníci v tématu včely medonosné a stála by o rozšíření svých znalostí v této oblasti. Nejvíce by ocenili získání informací ve formě naučného videa. Včelami samotářkami se zabývá 90 % respondentů, kdy hlavní informace, které o nich zaznívají, se týkají jejich přínos pro lidstvo.

Z výsledku je zřejmé několik věcí. Nejprve je vhodné zmínit, že učitelé místo klasických učebnic používají častěji internetové nebo vlastní zdroje. Hmyzem se učitele zabývají v 8-10 % z celkové výuky v ročníků, ve kterém je probírán. Z tabulky 4 je zřejmé, že některé učebnice se tématem hmyzu zabývají podobnou mírou a jsou to Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) a Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023). Z výběru učebnic výše vyplívá, že pro školy, které se hmyzem zabývají více než 12 % nejsou dostatečně obsáhlé učebnice. Je zřejmé, že i když včela medonosná je důležitým tématem ve výuce hmyzu, tak ne vždy je jí věnovaná pozornost, a to hlavně kvůli malé časové dotaci. Konkrétní témata, která jsou probíraná o včele se liší napříč časovou dotací. Tedy, pokud učitelé mají menší časovou dotaci, proberou i méně témat. Mezi nejméně probíraná témata patří včelařství a jeho historie. Velkým překvapením je, že partenogenezí se učitelé také moc nezabývají, což je vzhledem k dalšímu studiu, a to hlavně studium genetiky ve vyšším ročníku, žádoucí. Mezi hlavní probíraná témata patří zařazení do systému hmyzu, kastovní systém, život včely a přínos včel pro

lidstvo. Výsledky z didaktické analýzy jsou zřejmé, kdy mezi nejdůležitější témata řadí potravu včel, anatomie včely, přínosu včely pro lidstvo a zařazení do systému hmyzu. Výzkum a didaktická analýza se tedy shodli, že nejdůležitějším tématem je přínos včel pro lidstvo. Víc, než polovina respondentů uvedla, že v tématu včel jsou nejvýše začátečníci, což znamená, že o tématu ví málo, často jen ty věci, které vyučují. Vzhledem k těžké práci učitele není možné být v každém biologickém tématu odborníkem. Ale i přesto si své znalosti chtělo rozšířit 85 % z nich, a to nejčastěji ve formě naučného videa nebo přednášky. Význam včel samotářek se v posledních letech stále více dostává do povědomí lidí a stejně tak i učitelů. Učitelé už v drtivé většině případů o včele vyučují, ale často jen úplné základy.

Při rešerši nebyla nalezena vhodná literatura na porovnání výsledků, a proto nemůžeme výsledky srovnat. Výsledek výzkumu je zřejmý. Učitele se tématem hmyzu zabývají v různé míře, hlavně, podle časové dotace. Mezi učiteli jsou jak laici, tak i experti na dané téma, ale i přes to by ocenili rozšíření svých znalostí ve formě naučného videa. Nejvhodnější a mezi učiteli nejpoužívanější učebnice na vyučování vzhledem k výzkumu a didaktické analýze je Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005). Výzkum také zjistil, že zdrojem nejpoužívanějším jsou zdroje vlastní. Ze studie vyplývá, že učitelé by ocenili vzdělávací program s praktickou ukázkou na téma včely medonosné. Časový rozsah programů by měl být shodný s časovou dotací včely medonosné ve vyučovacích hodinách, což se většina respondentů shodla na minimální rozsahu jedné vyučovací hodiny.

# 5 VZDĚLÁVACÍ PROGRAM NA TÉMA VČELA MEDONOSNÁ

Kapitola se zabývá tvorbou první verze vzdělávacího programu podle knihy tvorba vzdělávacího programu (Prášilová, 2006) a realizací první verze 4 hodinového vzdělávacího programu. Na konci kapitoly je hodnocení provedeného programu a případná úprava na finální programu. Na začátku každé kapitoly je teoretický úvod.

## 5.1 Motivace a cíle vzdělávacího programu

První, co musíme při stanování vzdělávacího programů učinit je si stanovit vytvořit motivaci k vytvoření. Na to navazuje stanovení výchovných cílů, kterých je třeba dosáhnout, aby byl program co nejefektivnější z hlediska dosažení žádoucích kvalit absolventa. Vzdělávací program by měl splňovat určité cíle, které by měli být stanoveny, tak aby nám jasně řekly, co od programu očekáváme. Cíle programu se stanovují na základě požadavků zadavatele. Cíle jsou hierarchický uspořádané podle obecnosti, kde nejvýše jsou tzv. Programové cíle, které jsou nejobecnější a zároveň komplexní. Cíle, které jsou konkrétnější se nazývají Dílčí (Prášilová, 2006).

Z předešlého výzkumu a zjištění z didaktické analýzy učebnic je patrné, že včela medonosná je probíraným tématem, ale ne vždy výuka obsáhne všechno, co by podle didaktické analýzy, výzkumů a názorů odborné literatury bylo dobré zmínit. Hlavní důvod neprobírání tématu je časová dotace. Vzdělávací program slouží k doplnění učiva o včele medonosné, a to zábavnou, ale i naučnou formou. Z výzkumu vyplynulo, že by o něj učitelé měli zájem, ale učitelé se neshodli na jeho délce, 40 % respondentů bylo pouze pro jedno hodinový program, 25 % účastníků výzkumu bylo pro 2 hodinový program a pro 4 hodinový bylo pouze 10 % ze všech respondentů. Proto se v této práci objeví všechny 3 zmíněné varianty, aby byla uspokojena poptávka.

Vzhledem k teoretické podstatě práce zde žádný zadavatel přímo nefiguruje, kromě čtyřhodinového programu. Požadavky na program lze vyčíst z předešlých kapitol. Didaktická analýza učebnice i učitelé se shodli, že u toho tématu je nejdůležitější přínos včel pro lidstvo. Další témata s různou důležitostí jsou více popsána v kapitole 4.5. První je důležité si stanovit programový cíl a z něho vytvořit cíle dílčí.

Programový cíl: Účastníci dokáží popsat a rozvést vybraná témata o včele medonosné.

Dílčí cíle: Žák zvládne objasnit přínos včely medonosné a včel samotářek pro lidstvo,

zařadit včelu medonosnou do systému hmyzu a říct její latinský název,

vysvětlit proč a jaký je rozdíl mezi včelími kastami,

popsat jednotlivé segmenty včely medonosné,

vyjmenovat a seřadit práce včely dělnice,

uvést a popsat včelí produkty,

dokáže aplikovat poznatky o první pomoci při bodnutí,

dokáže rozpoznat od jiných podobných hmyzích zástupců.

## 5.2 Specifikace vzdělávacích programů

Další krokem ve tvorbě programů jsou specifikace, které upřesňují informace o programu. Jako specifikaci můžeme označit účastníky akce a jejich konkretizaci, formu a druh akce, osnovu, metody a prostředky, lektory, způsob ověření dosažení cílů a doporučenou literatura. Program, který vznikne podle tohoto způsobu by měl být podroben praxi a podle praxe náležitě upraven, tím vznikne finální verze k realizaci. Každý program by měl obsahovat i finanční a časovou náročnost přípravy a samotné akce (Prášilová, 2006).

Kapitola se zabývá upřesněním specifik a navrhnutím prvotní verze vzdělávacího programu pro časovou dotaci jedné, dvou a čtyř vyučovacích hodin se všemi zmíněnými náležitostmi. Pracovní název programu je **Včely a my**. Název klade důraz na význam včel v ekosystému. Programy mají společné dílčí cíle, ale kvůli různé časové dotaci se jejich splnění vyhodnocuje různě. Kdy kratší programy jsou méně informativně obsáhlé než programy s vyšší časovou dotací. Pro lepší přehlednost je v každé podkapitole vytvořena tabulka se shrnutými specifiky, které jsou v podkapitolách rozebrány podrobněji. Programy jsou velmi obecné, a proto neobsahují informace o časovém ani prostorovém uspořádaní. Tyto skutečnosti záleží hlavně na podmínkách zadavatele. Materiály vytvořené pro programy jsou buď převzaty z internetu nebo jsou nafoceny autorem. Detailněji je tvorba prezentace rozebrána v následující kapitole.

### 5.2.1 Program na jednu vyučovací hodinu

Tento program je vhodný pro školy s menší časovou dotací hodin biologie. Oproti normální vyučovací hodině se to liší nejen přístupem k látce, ale hlavně praktickou činností, která by žáky měla motivovat k lepším výsledkům ve vzdělání a vzbudit zájem o téma včely medonosné.

Žáci by před tímto vzdělávacím programem měli probrat téma hmyzu. Program je primárně vytvořen pro žáky G a SOŠ se zaměřením na biologii. Nejčastěji se téma hmyzu bere ve druhém ročníku SŠ, ale jak ukázal výzkum, nemusí tomu tak vždy být. Ve §2 odst. 4 vyhlášky č. 13/2005 Sb. se uvádí, že maximální počet žáků ve třídě je 30, podle toho je upraven i maximální limit programu.

Vzdělávací program je rozdělen na část teoretickou a část praktickou. Na začátku je zaveden krátký úvod o tom, co žáky čeká. Na úvodní část navazuje část teoretická. V teoretické části figuruje prezentace (Příloha 2) o včele medonosné. Její tvorba je více rozebrána v následující kapitole. Prezentace je zaměřená na témata, která jsou podle předešlých kapitol důležitá (přínos včel pro lidstvo, anatomie, včelí kasty, včelí život, potrava včel a zařazení do systému). Prezentace je strukturovaná následovně: úvod, latinský název, zařazení do systému hmyzu, včelí obydlí, včelí kasty a jejich vývoj a rozdíl, včelí anatomie + snímek nohou a žihadla, činnosti včely dělnice + trofolaxe, opylovaní a voskotvorné žlázy, včelí strava, včelí produkty, první pomoc při bodnutí, s kým si včelu můžeme splést a včely samotářky. Na prezentaci je vyhrazeno 30 minut. Během prezentace žáci aktivně odpovídají na dotazy a zároveň si vypracovávají své pracovní listy (Obrázek 13). V části praktické si žáci mohou vyzkoušet stáčení svíček z voskových mezistěn za dohledu lektora a ochutnat med, který byl koupený z obchodu a med koupený od včelaře. Před začátkem proběhne poučení žáků o bezpečnosti práce. Pro lepší efektivitu práce je doporučeno třídu rozdělit na dvě podobně velké skupiny a pracovat samostatně. Po ukončení praktické části se vyhodnotí pracovní listy, případně může lektor vznést nějaký dotaz k tématu. Opravu pracovního listu lze provést podle vzorově vyplněného v kapitole pro čtyřhodinový program (Obrázek 18 a 19). Tvorbou pracovního listu se zabývá následující kapitola.

Při realizaci programu doporučují spolupracovat v tandemu z důvodu organizační náročnosti praktické části. Je vhodné před začátkem programu si projít prezentaci a vyzkoušet si podle návodu stáčení svíčky (Příloha 3). Příprava by celkově měla zabrat 40 minut. Doporučená literatura je jakákoliv včelařská odborná literatura zabývajícími se základními tématy nebo učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005). Pomůcky k prezentaci je možné si zapůjčit ve včelařském obchodě nebo od včelařů.

Materiál na program by neměl přesáhnout 900 Kč počítáno k datu 31. 12. 2024. Mezi hlavní hmotné materiály patří voskové mezistěny a pracovní listy. Další pomůcky k realizaci nejsou

nutnou podmínkou k provedení akce, ale pomůže to žákům si dané téma lépe spojit s reálným životem. Dopravní náklady souvisí pouze se zajišťováním materiálů ve včelařských obchodech nebo jiných institucí. Co se týče financování lektora, tak to záleží na dohodě s danou výchovnou institucí.

*Tabulka 7 - První verze vzdělávacího programů na jednu vyučovací hodinu*

| **„Včely a my“ na jednu vyučovací hodinu** | |
|---|---|
| **Účastníci akce** | Žáci SŠ, kteří mají za sebou téma hmyzu a jsou nakloněni rozšíření svých znalostí, maximální počet žáků je 30 |
| **Forma a druh akce** | Hromadné a skupinové vyučování, 45 minutová přednáška s tvorbou výrobku |
| **Osnova** | Úvod 3 min.<br>Prezentace 30 min.<br>Stáčení svíček 10 min.<br>Ukončení programu 2 min. |
| **Metody a organizace výuky** | Hromadné a skupinové vyučování s aktivizačními prvky a praktickou částí, tandemová výuka<br>Prezentace pro celou skupinu žáků, praktická část po skupinkách, kdy maximální počet žáků na skupinu je 15 |
| **Lektoři** | 1 nebo 2 lektoři – prezentace, 2 lektoři – tvorba výrobků |
| **Ověření dosažených cílů** | Zodpovězení otázek u praktické části a správně vyplnění pracovního listu, kontrola v části ukončení programu |
| **Materiály a literatura** | Prezentace s doprovodným textem (Příloha 2), Pracovní list pro hodinový program (Obrázek 13), Návod na tvorbu stáčených svíček (Příloha 3), Zapůjčené vybavení od včelařů nebo včelařských obchodů, Včelařství (Veselý et al., 1985), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) |
| **Časová náročnost přípravy** | Nastudování si prezentace k tématu a návodu na svíčky 40 min.<br>Příprava materiálů na tvorbu svíček 10 min.<br>Tisk pracovních listů 5 min. |
| **Finanční náročnost programu** | Nákup materiálů na svíčky 600 Kč<br>Tisk pracovních listů 270 Kč<br>Doprava 200 Kč |

# Pracovní list na téma „Včely a my“

1. Zakroužkuj správnou odpověď

Včela patří mezi hmyz s *šesti/osmi* nohami, který má *1 pár/2 páry* křídel a na hlavě se nachází *2/3* složené oči a *1/3/4* jednoduché oči. Žije *v jedno/ve více* letých společenstvech. Společenstvo si své hnízdo hledá *v dutinách stromů/staví na větvích*.

2. Přiřaď správně následující pojmy k obrázku

| | | |
|---|---|---|
| dělnice | žije pouze v | vyvíjí se 21 dní |
| matka | v létě žije 6 týdnů, v zimě až 8 | vyvíjí se 24 dní |
| trubec | žije 2–5 let | vyvíjí se 16 dní |

3. Ke včelím produktům napiš, k čemu bys je použil/a

med: .....

vosk: .....

propolis: .....

včelí jed: .....

4. K vybraným povoláním dělnice doplň stručný popis jejich činnosti:

čistička: .....

stavitelka: .....

létavka: .....

5. Napiš základní určovací znaky hmyzů

včela: .....

vosa: .....

pestřenka: .....

čmelák: .....

6. Co všechno mohou včely sbírat do zásob? Nejčastější materiál zakroužkuj

.....

.....

*Obrázek 13 - Pracovní list pro jednohodinový program*

### 5.2.2 Program na dvě vyučovací hodiny

Tento program je vhodný pro školy s časovou dotací 2-3 hodiny biologie týdně. Oproti normální vyučovací hodině se liší nejen přístupem k látce, ale hlavně praktickou činností, která by žáky měla motivovat k lepším výsledkům ve vzdělání a vzbudit zájem o téma včely medonosné. Počty a informace o účastnících se nemění. Na programu doporučuji spolupráci se včelařem nebo jinou včelařskou institucí, jako je český svaz včelařů apod.

Od jednohodinového programu se liší nejen v délce programu, ale množstvím probraných témat. Program je rozdělen na dvě klasické vyučovací hodiny kvůli většímu důrazu na pozornost žáku při teoretické části. Vyučovací hodiny jsou rozděleny přestávkou, která je libovolná a lze se na ni dohodnout se zadavatelem nebo samotnými žáky. V teoretické části je prezentace (Příloha 4), která oproti jednohodinovému programu obsahuje témata: historie včelařství a včel, vnitřní anatomie včely, nemoci včel a více vysvětluje partenogenezi. Na prezentaci je celková časová dotace 60 minut. Během prezentace žáci aktivně odpovídají na dotazy a zároveň si vypracovávají své pracovní listy (Obrázek 14 a 15). Praktická část je rozdělena na ochutnávku včelích produktů, jako je nejen med, ale i pergu nebo mateří kašičku, a na stáčení svíček. Upozornění a doporučení k praktickému programu je stejné jako v jednohodinovém programu.

Při realizaci programu doporučuji spolupracovat v tandemu z důvodu organizační náročnosti praktické části. Je vhodné před začátkem programu projít prezentaci a vyzkoušet si podle návodu stáčet svíčku. Celkově by příprava měla zabrat 60 minut. Doporučená literatura je jakákoliv včelařská odborná literatura nebo učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005). Pomůcky k prezentaci je možné si zapůjčit ve včelařském obchodě nebo přímo od včelařů.

Materiál na program by neměl přesáhnout 1300 Kč, počítáno k datu 31. 12. 2024. Mezi hlavní hmotné materiály patří voskové mezistěny a pracovní listy. Další pomůcky k realizaci nejsou nutnou podmínkou k provedení akce, ale pomůže to žákům si dané téma lépe spojit s reálným životem. Dalšími pomůckami se myslí včelařské načiní, jako je rozpěrák nebo včelařské kleště. Dopravní náklady souvisí pouze se zajišťováním materiálů ve včelařských obchodech nebo jiných institucích. Co se týče financování lektora, tak to záleží na dohodě s danou výchovnou institucí.

*Tabulka 8 - První verze vzdělávacího programu pro dvě vyučovací hodiny*

| **Včely a my na dvě vyučovací hodiny** | |
|---|---|
| **Účastnici akce** | Žáci druhého ročníku SŠ, kteří mají za sebou téma hmyzu a jsou naklonění rozšíření svých znalostí, maximální počet žáků je 30 |
| **Forma a druh akce** | Hromadné a skupinové vyučovaní, 90 minutová přednáška s tvorbou výrobku |
| **Osnova** | Úvod 5 min.<br>1/2 prezentace 35 min.<br>Ochutnávka včelích produktů 5 min.<br>Přestávka x<br>2/2 prezentace 25 min.<br>Stáčení svíček 15 min.<br>Ukončení programu 5 min. |
| **Metody a organizace výuky** | Hromadné a skupinové vyučovaní s aktivizačními prvky a praktickou částí, tandemová výuka<br>Prezentace pro celou skupinu žáků, praktická část po skupinkách, kdy maximální počet žáků na skupinu je 15 |
| **Lektoři** | 1 nebo 2 lektoři – prezentace, 2 lektoři – tvorba výrobků |
| **Ověření dosažených cílů** | Zodpovězení otázek u praktické části a správné vyplnění pracovního listu, kontrola v části ukončení programu |
| **Materiály a literatura** | Prezentace s doprovodným textem (Příloha 4), Pracovní list pro dvou hodinový program (Obrázek 14-15), Návod na tvorbu stáčených svíček (Příloha 3), Zapůjčené vybavení od včelařů nebo včelařských obchodů, Včelařství (Veselý et al., 1985), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) |
| **Časová náročnost přípravy** | Nastudovaní si prezentace k tématu a návodu na svíčky 60 min.<br>Příprava materiálů na tvorbu svíček 10 min.<br>Tisk pracovních listů 5 min. |

| | | |
|---|---|---|
| **Finanční náročnost programu** | Nákup materiálů na svíčky | 600 Kč |
| | Nákup včelích produktů na ochutnávku | 400 Kč |
| | Tisk pracovních listů | 270 Kč |
| | Doprava | 200 Kč |

# Pracovní list na téma „Včely a my“

1. Zakroužkuj správnou odpověď

Včela patří mezi hmyz s *šesti/osmi* nohami, který má *1 pár/2 páry* křídel a na hlavě se nachází *2/3* složené oči a *1/3/4* jednoduché oči. Žije *v jedno/ve více* letých společenstvech. Společenstvo si své hnízdo hledá *v dutinách stromů/staví na větvích*.

2. Přiřaď správně následující pojmy k obrázku

dělnice | žije pouze v | vyvíjí se 21 dní

matka | v létě žije 6 týdnů, v zimě až 8 | vyvíjí se 24 dní

trubec | žije 2–5 let | vyvíjí se 16 dní

3. Ke včelím produktům napiš, k čemu bys je použil/a

med: .....

vosk: .....

propolis: .....

včelí jed: .....

4. K vybraným povoláním dělnice doplň stručný popis jejich činnosti:

čistička: .....

stavitelka: .....

létavka: .....

5. Napiš základní určovací znaky hmyzů

včela: .....

.....

vosa: .....

.....

pestřenka: .....

.....

čmelák: .....

.....

*Obrázek 14 - Pracovní list pro dvouhodinový program (část první)*

6. Co všechno mohou včely sbírat do zásob? Nejčastější materiál zakroužkuj

.....

.....

7. Odpověz na otázky

Co je to trofolaxe?

.....

.....

K čemu je trofolaxe užitečná?

.....

.....

.....

8. Vyjmenuj aspoň 2 věci, které škodí včelám a jednu z nich konkretizuj

.....

.....

9. Jaký je největší přínos včel samotářek?

.....

.....

.....

10. Spoj k sobě vhodně trojice (název obrázku + obrázek + popisek)

dva páry křídel

končetina sloužící pro sběr pylu pomocí tzv. hřebenu

slouží k obraně úlu

žihadlo

třetí pár nohy

končetina sloužící k pohybu ve vzduchu

druhý pár nohy

končetina sloužící k sundávaní pylových rousek

*Obrázek 15 - Pracovní list pro dvouhodinový program (část druhá)*

### 5.2.3 Program na čtyři vyučovací hodiny

Tento program je vhodný pro školy s časovou dotací čtyř a více hodin biologie týdně, ve výzkumu tomu odpovídá 15 % respondentů. Program je informačně velmi obsáhlý, a proto je lepší, aby byl prováděn na školách zaměřených na biologii. Oproti normální vyučovací hodině se to liší nejen přístupem k látce, ale hlavně praktickou činností, která by žáky měla motivovat k lepším výsledkům ve vzdělání a vzbudit zájem o téma včely medonosné. Počty a informace o účastnících se nemění. Na programu doporučuji spolupráci se včelařem nebo jinou včelařskou institucí, jako je český svaz včelařů atd.

Od předešlých programů se liší nejen v délce programu, ale množstvím probraných témat. Program je rozdělen na 4 vyučovací celky, kde první dvě vyučovací hodiny jsou zařazeny do teoretické části. Další dvě vyučovací jsou o praktické činnosti. Přestávka mezi programy je libovolná, záleží na domluvě se zadavatelem nebo účastníky programu. V teoretické části je hlavně prezentace (Příloha 5), kterou lze ozvláštnit různými včelařskými pomůckami. Během prezentace žáci aktivně odpovídají na dotazy a zároveň si vypracovávají své pracovní listy (Obrázek 16 a 17). Praktická část je rozšířena o praktickou ukázku včelařství ve formě zkoušení včelařských pomůcek samotnými žáky a o ukázku živých včel zprostředkovanou včelařem s potřebnými zkušenostmi a vybavením. Upozornění a doporučení k praktickému programu je stejné jako v jednohodinovém programu.

Při realizaci programu doporučuji spolupracovat v tandemu z důvodu organizační náročnosti v praktické i teoretické části. Je vhodné před začátkem programu projít prezentaci a vyzkoušet si podle návodu stáčet svíčku. Celkově by to mělo zabrat 90 minut. Doporučená literatura je jakákoliv včelařská odborná literatura nebo učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005). Pomůcky k prezentaci je možné si zapůjčit ve včelařském obchodě nebo přímo od včelařů.

Materiál na program by neměl přesáhnout 1500 Kč počítáno k datu 31. 12. 2024. Mezi hlavní hmotné materiály patří voskové mezistěny a pracovní listy. Další pomůcky k realizaci nejsou nutnou podmínkou k provedení akce, ale pomůže to žákům si dané téma lépe spojit s reálným životem. Dalšími pomůckami se myslí včelařské načiní, jako je rozpěrák nebo včelařské kleště. Když se pořadatelům akce nepodaří sehnat včelaře, který má vybavení na ukázku živých včel, tak na internetu lze nalézt mnoho videí z úlu, které k ilustraci budou stačit. Dopravní náklady souvisí

pouze se zajišťováním materiálů ve včelařských obchodech nebo jiných institucí. Co se týče financování lektora, tak to záleží na dohodě s danou výchovnou institucí.

*Tabulka 9 - První verze vzdělávacího programu pro čtyři vyučovací hodiny*

| **Včely a my na čtyři vyučovací hodiny** | |
|---|---|
| **Účastnici akce** | Žáci druhého ročníku SŠ, kteří mají za sebou téma hmyzu a jsou nakloněni k rozšíření svých znalostí, maximální počet žáků je 30 |
| **Forma a druh akce** | Hromadné a skupinové vyučovaní, 180 minutová přednáška s tvorbou výrobku |
| **Osnova** | Úvod 5 min.<br>1/2 prezentace 40 min.<br>Přestávka x<br>2/2 prezentace 45 min.<br>Přestávka x<br>Ukázka včelařství 25 min.<br>Ukázka živých včel 15 min.<br>Přestávka x<br>Ochutnávka včelích produktů 20 min.<br>Stáčení svíček 15 min.<br>Ukončení programu 10 min. |
| **Metody a organizace výuky** | Hromadné a skupinové vyučovaní s aktivizačními prvky a praktickou částí, tandemová výuka<br>Prezentace pro celou skupinu žáků, praktická část po skupinkách, kdy maximální počet žáků na skupinu je 15 |
| **Lektoři** | 1 nebo 2 lektoři – prezentace, 2 lektoři – tvorba výrobků |
| **Ověření dosažených cílů** | Zodpovězení otázek u praktické části a správné vyplnění pracovního listu, kontrola v části ukončení programu |

| | | |
|---|---|---|
| **Materiály a literatura** | Prezentace s doprovodným textem (Příloha 5), Pracovní list pro čtyř hodinový program (Obrázek 16-17), Návod na tvorbu stáčených svíček (Příloha 3), Zapůjčené vybavení od včelařů nebo včelařských obchodů, Včelařství (Veselý et al., 1985), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) | |
| **Časová náročnost přípravy** | Nastudovaní si prezentace k tématu a návodu na svíčky | 90 min. |
| | Příprava materiálů na tvorbu svíček | 10 min. |
| | Tisk pracovních listů | 5 min. |
| **Finanční náročnost programu** | Nákup materiálů na svíčky | 600 Kč |
| | Nákup včelích produktů na ochutnávku | 600 Kč |
| | Tisk pracovních listů | 270 Kč |
| | Doprava | 200 Kč |

# Pracovní list na téma „Včely a my“

1. Zakroužkuj správnou odpověď

Včela patří mezi hmyz s *šesti/osmi* nohami, který má *1 pár/2 páry* křídel a na hlavě se nachází *2/3* složené oči a *1/3/4* jednoduché oči. Žije *v jedno/ve více* letých společenstvech. Společenstvo si své hnízdo hledá *v dutinách stromů/staví na větvích*. Ve středověku se jejich obydlí nazývalo *kmen/brť*.

2. Přiřaď správně následující pojmy k obrázku

dělnice | žije pouze v | vyvíjí se 21

matka | v létě žije 6 týdnů, v zimě až 8 měsíců | vyvíjí se 24 dní

trubec | žije 2–5 let | vyvíjí se 16 dní

3. Ke včelím produktům napiš, z čeho je včely získají a k čemu bys je použil/a,

med: .....

vosk: .....

propolis: .....

včelí jed: .....

4. K vybraným povoláním dělnice doplň stručný popis jejich činnosti a přibližný den od vylíhnutí

čistička: .....

stavitelka: .....

létavka: .....

5. Napiš základní určovací znaky hmyzů a jejich popis jejich hnízda

včela: .....

.....

vosa: .....

.....

pestřenka: .....

.....

*Obrázek 16 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část první)*

čmelák: .....

.....

6. Co všechno mohou včely sbírat do zásob? Nejčastější materiál zakroužkuj

.....

.....

7. Odpověz na otázky

Kdo má haploidní sadu chromozomů a jak ho poznáme v úle

.....

.....

Co je to trofolaxe, k čemu je trofolaxe užitečná, kdo se jí účastní, kde ji můžeme pozorovat ?

.....

.....

.....

8. Vyjmenuj aspoň 3 věci, které škodí včelám a jednu z nich konkretizuj

.....

.....

9. Jaký je největší přínos včel samotářek a které druhy nebo řády znáš?

.....

.....

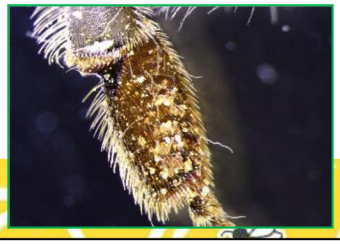
.....

10. Spoj k sobě vhodně trojice (název obrázku + obrázek + popisek)

dva páry křídel

larva včely

žihadlo



končetina sloužící pro sběr pylu pomocí tzv. hřebenu

slouží k obraně úlu

končetina sloužící k pohybu ve vzduchu

končetina sloužící k sundávaní pylových rousek

třetí pár nohy

druhý pár nohy

jedno ze stádií vývoje včely

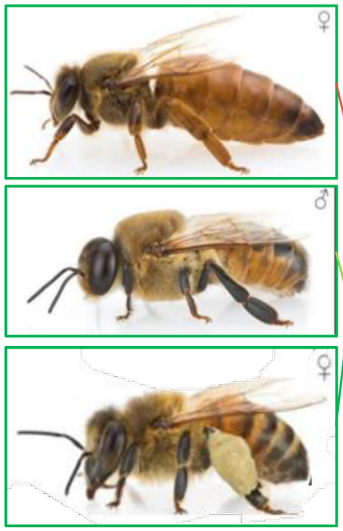
*Obrázek 17 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část druhá)*

# Pracovní list na téma „Včely a my“

1. Zakroužkuj správnou odpověď

Včela patří mezi hmyz s *sesti/osmi* nohami, který má *1 pár/2 páry* křídel a na hlavě se nachází *2/3* složené oči a *1/3/4* jednoduché oči. Žije *v jedno/ve více* letých společenstvech. Společenstvo si své hnízdo hledá *v dutinách stromů/staví na větvích*. Ve středověku se jejich obydlí nazývalo *kmen/brť*.

2. Přiřaď správně následující pojmy k obrázku



dělnice

matka

trubec

žije pouze v létě

v létě žije 6 týdnů, v zimě až 8 měsíců

žije 2–5 let

vyvíjí se 21

vyvíjí se 24 dní

vyvíjí se 16 dní

3. Ke včelím produktům napiš, z čeho je včely získají a k čemu bys je použil/a,

med: z nektaru z rostlin nebo sladkých šťáv, zpracovávají pomocí trofolaxe ke konzumaci

vosk: z voskotvorných žláz, je to směs různých lipidů, k tvorbě svíček, na masti

propolis: z pryskyřičných kanálku rostlin, na masti, tinktury

včelí jed: z jedotvorných žláz u žihadla, nejvíce ho má strážkyně česna, na apiterapii, revma

4. K vybraným povoláním dělnice doplň stručný popis jejich činnosti a přibližný den od vylíhnutí

čistička: čistí úl a buňky po zbytcích jídla a vývojových obalu, 1-3 den od vylíhnutí

stavitelka: produkují vosk, pomocí žláz a pak z něj staví nové dílo , 9-18 den od vylíhnutí

létavka: sbírá nektar, pyl, vodu, pryskyřici mimo úl, trofolaxe, po 3 týdnu od vylíhnutí

5. Napiš základní určovací znaky hmyzů a jejich popis jejich hnízda

včela: nevýrazné černožluté zbarvení, má žihadlo se zpětnými háčky, na boku nohou sběrací košíčky s pylem dobře rozlišitelné 3 kasty ve společenstvu, matka zimuje s dělnicemi

vosa: agresivní žlutá, výrazné žlutočerné pruhy na těle, dobře viditelná stopka mezi hrudí a zadečkem, hnízdo vypadá papírové a křehké, bývá v zemi nebo na stromě

pestřenka: 1 pár křídel, pouze 2 velké složené oči, muchovitý vzhled, „protírá“ si první pár nohou o sebe, nemá štíhlý pas, nemají hnízdo → larvy se vyvíjí v eutrofizované vodě

*Obrázek 18 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část první) – Vzorové řešení*

čmelák: černožluté zbarvení, výrazně chlupatý, mohutný, opyluje při nízkých okolních teplotách, žije v podzemních hnízdech, ale ne všechny druhy, královna zimuje sama

6. Co všechno mohou včely sbírat do zásob? Nejčastější materiál zakroužkuj

nektar, sladké šťávy, výměšky mšic z čehož vzniká medovicový med, alkohol z kvašení ovoce, pyl

7. Odpověz na otázky

Kdo má haploidní sadu chromozomů a jak ho poznáme v úle

má ho trubec, kvůli partenogenezi, v úle ho najdeme pouze v létě má velké oči a zavalité tělo, včela bez žihadla

Co je to trofolaxe, k čemu je trofolaxe užitečná, kdo se jí účastní, kde ji můžeme pozorovat ?

je to jev kdy včely vyvrhávají potravu z medného váčku a nechávají ho konzumovat svými sestrami, pomocí ni si včely vyměňují nektar a tím mu snižuji obsahu vody a vyměňují si bakterie mikroflóry, účastni se ji dělnice i trubci, pozorovat si můžeme na rámku

8. Vyjmenuj aspoň 3 věci, které škodí včelám a jednu z nich konkretizuj

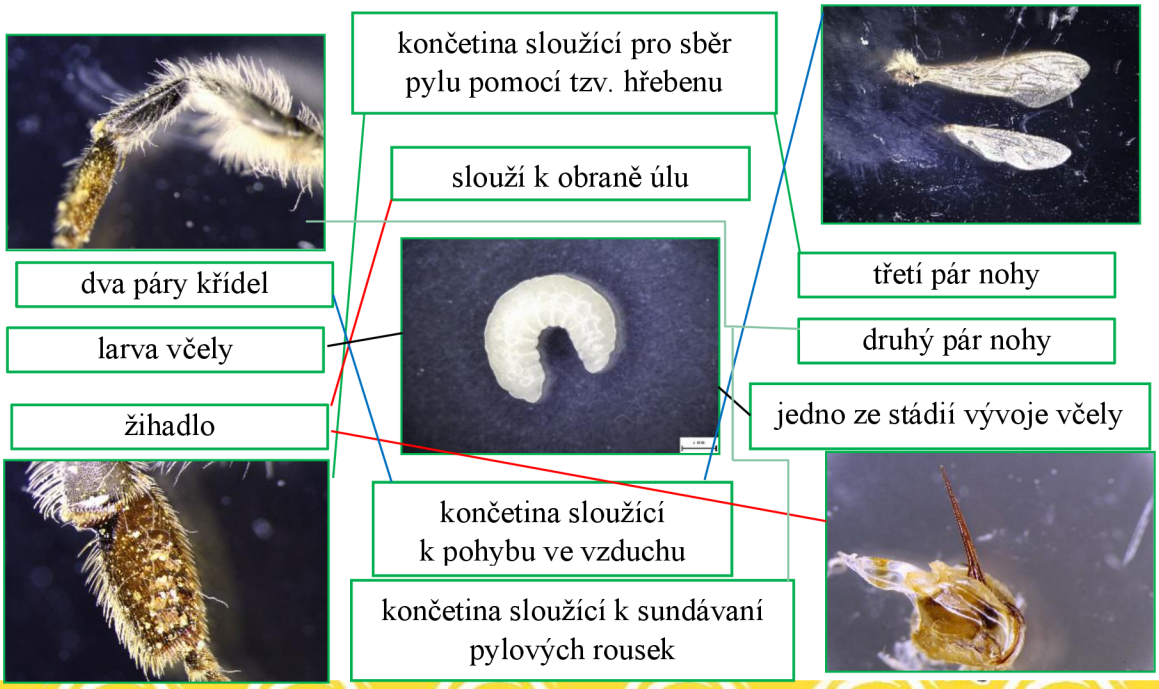
člověk, varoáza, včelí mor, roztočík včely, nosematozá, zavíječ voskový,

člověk – špatné nakládaní se životním prostředím, nadměrné použití chemie, monokultura

9. Jaký je největší přínos včel samotářek a které druhy nebo řády znáš?

Jsou velmi efektivními opylovači v nízkých teplotních podmínkách, podporují diverzitu krajiny, osidlují různorodá stanoviště, čalounice mateřídoušková, zednice kakostová, pískorypka zemní, drvodělka fialová, zednice rezavá, šedosrstka tolicová

10. Spoj k sobě vhodně trojice (název obrázku + obrázek + popisek)




*Obrázek 19 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část druhá) - Vzorové řešení*

## 5.3 Příprava a tvorba materiálu ke čtyřhodinovému programu

Nejlepším ověřením navrhovaného vzdělávacího programu je praxe. Uskutečnění programu vychytá chyby nebo nesrovnalosti, které při plánovaní nebyly zahrnuty, ať už z nepozornosti nebo se to nedaly předpovědět. Chyby v programu se dají rozpoznat pomocí hodnocení. Hodnocení má několik aspektů, a to, zda byl program správně navržen a popř. kde jsou jeho slabé stránky, účinnost výuky učitelů, uspokojení všech vzdělávacích potřeb, efektivní využití financí (Prášilová, 2006).

Program se měl uskutečnit na Střední škole Zemědělské a Technické v Novém Jičíně v rámci speciálního týdne zaměřeného na exkurze spojené se studijním programem. Bylo požadováno, aby to byl 4 hodinový vzdělávací program na téma včela medonosná. Program byl nazván „Včelí den“. Požadavek školy bylo vytvořit vzdělávací program pro 2. ročník oboru ekologie a biologie. Včela medonosná je jedna z maturitních otázek oboru. Program byl konzultován s paní Mgr. Radkou Janyškovou, která sdělila všechny její požadavky k programu a všechny náležitosti. Mezi hlavními požadavky byl přínos včel pro lidstvo, co jim škodí, včelí kasty, anatomie včel s fotkami z mikroskopu , život včely, včelí produkty a samotářské včely. Mezi důležitými náležitostmi bylo časové období, které nemělo přesáhnout 4 vyučovací hodiny a měl být uskutečněn ve dvou dnech 4. 6. a 6. 6. 2024, vždy pro jednu polovinu třídy.

Byla použita první verze programu, která je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. K teoretické části bylo potřeba vytvořit prezentaci (Příloha 5). Prezentace obsahuje všechny požadavky paní magistry a témata navíc, která byla vybrána pomocí didaktické analýzy. Fotografie k prezentaci v části anatomie včely byli nafoceny pomocí mikroskopu. Fotografie byly nafoceny 13. 5. 2024. Fotky hmyzu byli foceny pomocí telefonu Xiaomi redmi note 11 s 50 MPx fotoaparátem. Zbytek fotografií v prezentaci byl převzat z internetu a byly uvedeny zdroje. Struktura prezentace je následovná: úvod s latinským názvem a zařazením do systému, včelím obydlím a s tím i historie vztahu lidí a včel, včelí kasty s vysvětlením partenogeneze, vývojová stadia včel, včelí anatomie s detaily na tělní zvláštnosti, práce včely dělnice, včelí strava, včelí produkty (přínos včel pro lidstvo), první pomoc při bodnutí, včelí nemoci, včelařský rok, s kým si včelu můžeme splést, samotářské včely a jejich obydlí a závěrečné poděkování se zdroji. Text k vytvořené prezentaci vznikl ve spolupráci se spolužačkou Annou Pecháčkovou a za odborného dozoru Ing. Lenkou Procházkovou, která je včelařka s více jak 10 letou praxí a zároveň vedoucí kroužku „Mladých včelaříků“ v Bartošovicích.

K prezentaci byl vytvořen i pracovní list se vzorovým řešením (Obrázek 16-19), který žákům sloužil jako hlavní výstup z programu. Pracovní list vychází přímo z prezentace. Je vytvořen tak, aby nebyl jen informativní, ale i poutavý pro žáky, jak vizuálně, tak obsahem. Vzorové řešení vytvořila Anna Pecháčková, které jsem s jejím povolením upravil a použil v této práci.

Na praktický program byly vytvořeny návody na výrobu svíček, které byly stáčeny z voskových mezistěn a svíček odlívaných. Hlavním tématem, které bylo probíráno v praktické části bylo včelařství. První, čím část měla začínat byla ukázka úlu a v něm základní pracovní činnosti, které v něm včelař provádí. Prvotní myšlenka byla, že do ukázky se zapojí samotní žáci, ale kvůli časové náročnosti byl plán upraven tak, že jeden lektor si připraví text a druhý lektor k tomu bude ukazovat všechny pomůcky a činnosti, které teoreticky popisují. Na to program navazoval pokročilejšími včelařskými metodami, jako je třeba vytáčení medu. S tím souvisí i ukázka včel v prezenčním úle. Po ukázce včel následovaly včelí produkty, kde byla ochutnávka medu, rouskového pylu a pergy. Žáci si mohli vyzkoušet, zdali rozeznají med od včelaře nebo kupovaný z obchodu. Mohli si též vyzkoušet, jak voní a jakou má strukturu propolis a vosk. Z vosku měli žáci možnost si vytvořit svíčky. Mohli to být svíčky z odlévaného vosku anebo stáčené svíčky z voskových mezistěnek.

Příprava programu zabrala okolo dvou hodin, kdy není započítaná tvorba prezentace s doprovodným textem. Ta zabrala okolo 16 hodin i s focením fotografií. Lektorem tohoto dne jsem byl já a má spolužačka Anna. Co se týče finančního hlediska, tak jeden den program stálo uskutečnit okolo 1500Kč na materiálech. Platové ohodnocení lektorů vyřizovala škola.

Upravený program vypadá takto:

*Tabulka 10 - Program akce "Včelí den"*

| **Program akce „Včelí den“** | |
|---|---|
| **Účastníci akce** | Žáci 2.B Střední školy Zemědělské a Technické v Novém Jičíně oboru Biologie a Ekologie, žáci mají za sebou téma hmyzu a jsou nakloněni rozšíření svých znalostí, maximální počet žáků je 30 |
| **Forma a druh akce** | Hromadné a skupinové vyučovaní, 180 minutová přednáška s tvorbou výrobku |
| **Osnova** | Úvod 5 min.<br>1/2 prezentace 40 min.<br>Přestávka 5 min.<br>2/2 prezentace 45 min.<br>Přestávka 15 min.<br>Ukázka včelařství 25 min.<br>Ukázka živých včel 15 min.<br>Přestávka 5 min.<br>Ochutnávka včelích produktů 20 min.<br>Stáčení svíček 15 min.<br>Ukončení programu 10 min. |
| **Metody a organizace výuky** | Hromadné a skupinové vyučování s aktivizačními prvky a praktickou částí, tandemová výuka<br>Prezentace pro celou skupinu žáků, praktická část po skupinkách, kdy maximální počet žáků na skupinu je 15, což odpovídá polovině oboru |
| **Lektoři** | 1 nebo 2 lektoři – prezentace, 2 lektoři – tvorba výrobků |
| **Ověření dosažených cílů** | Zodpovězení otázek u praktické části a správné vyplnění pracovního listu, kontrola v části ukončení programu |
| **Materiály a literatura** | Prezentace s doprovodným textem (Příloha 5), Pracovní list pro dvou hodinový program (Obrázek 16-17), Návod na tvorbu stáčených svíček (Příloha 3), Zapůjčené vybavení od včelařů nebo včelařských |

| | |
|---|---|
| | obchodů, Včelařství (Veselý et al., 1985), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) |
| **Časová náročnost přípravy** | Nastudování si prezentace k tématu a návodu na svíčky 90 min.<br>Příprava materiálů na tvorbu svíček 10 min.<br>Tisk pracovních listů 5 min. |
| **Čas uskutečnění** | 4. 6. 2024 od 8 hodin<br>6. 6. 2024 od 8 hodin |
| **Prostory** | V prostorách školy, teoretická část ve třídě, praktická část ve školním altánku na pozemku školy |
| **Finanční náročnost programu** | Nákup materiálů na svíčky 600 Kč<br>Nákup včelích produktů na ochutnávku 600 Kč<br>Tisk pracovních listů 270 Kč<br>Doprava 200 Kč |

K programu byl vytvořen hodnotící dotazník o průběhu akce, který byl určen pro studenty, kteří se akce zúčastnili, jako jeden z hodnotících prvků (Obrázek 20). Dotazník byl vytvořen na základě programu a jeho hlavního tématu, což je přínos včely pro lidstvo. Skládá se z celkem devíti otázek, kdy první dvě slouží pouze k rozřazení studentů do skupin. Otázky 3,4,5 a 6 slouží k zjišťovaní slabých a silných stránek programu. Sedmá a osmá otázka souvisí s úspěšností programu. Otázka číslo devět zjišťuje, jestli by žáci ocenili více podobných programů. Dotazník byl anonymní a dobrovolný.

# Evaluační dotazník ke „Včelímu dni“

1. Zúčastnil jsi se „Včelího dne“?
   A) Ano B) Ne

2. Jaký studuješ obor?
   A)Biologie a ekologie (2. ročník) B) Biologie a ekologie (3. ročník)

3. Bavil tě „Včelí den“?
   A) Ano B) Ne

4. Dozvěděl jsi se něco nového?
   A) Ano B) Ne

5. Co ti přišlo nejzajímavější?
   A) Prezentace o včelách
   B) Živé včely
   C) Ukázka a tvorba svíček
   D) Všechno
   E) Nic
   F) Jiné : _____
   _____

6. Změnil bys něco?
   A) Ano B) Ne
   Pokud ano, co? _____
   _____

7. Mají podle tebe včela medonosná a včely samotářky ekologickou přínosnost v krajině?
   A) Ano B) Ne

8. Myslíš si, že ti pomohl „Včelí den“ pochopit téma včely medonosné lépe než běžná výuka?
   A) Ano B) Ne

9. Chtěl by ses zúčastnit podobných akcí i na jiná témata?
   A) Ano B) Ne
   Pokud ano, napadá tě konkrétní téma? _____
   _____

Děkujeme za vyplnění :)

*Obrázek 20 - Dotazník ke "Včelímu dni"*

## 5.4 Realizace čtyřhodinového programu na střední škole

K úspěšné realizaci je potřeba, aby byli účastníci a zadavatelé dostatečně informováni. Stejně tak jsou důležití i kompetentní lektoři k tématu. Další podstatnou věcí je i příprava k programu (Prášilová, 2006).

První den programu se uskutečnil 4. 4. 2024 pro třídu 2.B, ale pouze pro polovinu třídy. Ve čtvrtek se k druhé polovině 2.B připojila třída 3.B, ale pouze na přednášku. Přednášky byly provedeny v tandemu. V přednášce byla využita vytvořená prezentace. Hlavní náplní přednášky bylo žáky seznámit se včelou medonosnou a vedlejší náplní byly včely samotářky. Teoretická část byla ozvláštněna přítomností živých včel v přepravních klíckách a rámkem s natavenou mezistěnou. V klícce byl jeden trubec se dvěma dělnicemi. Žáci tak měli možnost se u anatomie sami podívat, jak to vypadá ve skutečnosti. Obou přednášek se zúčastnila Ing. Svatava Šímová Ph.D., která nad celou akci dohlížela.

V úvodu programu byli představeni lektoři a žákům byl nastíněn další program. Na začátku přednášky byly žákům rozdány pracovní listy a žáci byli srozumění k čemu je budou potřebovat. S žáky i s vyučující byly dohodnuty přestávky. Program v obou dnech probíhal klidně a podle domluvené struktury. Žáci odpovídali na všechny otázky v obou částech. Dotazníky vyplnili všichni účastníci.

V úterý bylo 15 žáků, kteří však byli pasivní. Na otázky odpověděli až druhé či třetí vyslovení otázky. V praktické části se nezapojovali tak, jak bylo očekáváno, protože většina jen stála a neměla moc zájem si vytvořit nebo odlít svou svíčku. Na konci praktické části byl pracovní list vyhodnocen a rozdán dotazník k programu. Tento den vznikla pouze jediná fotografie, kdy si dva účastnici vyzkoušeli včelařské ochranné pomůcky (Obrázek 21). Žáci poskytli výslovný souhlas k pořízení a následnému uveřejnění fotografie. Úterní program skončil o pět minut dříve oproti plánovanému konci.

*Obrázek 21 - Žáci s včelařskými ochrannými pomůckami*

Čtvrteční skupina měla celkově 25 žáků, kdy 11 jich bylo z 3.B a 14 z 2.B. Skupina byla aktivní, což nejspíše způsobila přítomnost jiné třídy. Na dotazy odpovídali pravidelně 2 až 4 žáci. Objevilo se i pár vlastních dotazů na různá podtémata. V praktické části přetrvávala aktivita žáků, kdy měli velký zájem nejen o tvorbu svíček, ale hlavně o živé včely, které byly umístěny v prezenčním úle. Na konci bylo žákům umožněno si nad rámec programu vytvořit další svíčky. Po výrobě svíček navíc byl opraven a vyhodnocen pracovní list. Žáci vyplnili dotazník. Program skončil o 10 minut později oproti plánu, kdy hlavní časový přesah vznikl u živých včel (Obrázek 22).

*Obrázek 22 - Ukázka živých včel v prezenčním úle*

## 5.5 Reflexe a sebereflexe čtyřhodinového programu

*„Hodnocení výsledku vzdělávání je procedura, která prokazuje, zda bylo dosaženo projektovaného programového cíle (případně dílčích cílů specifických)"(Prášilová, 2006).*

Hodnocení je klíčové hledisko úpravy programu. Na hodnocení se podílí účastnici, lektoři a zadavatelé. Existuje mnoho hodnotících modelů, které vycházejí hlavně z pracovního prostředí. Všechny jsou ale vícestupňové, to znamená, že akci hodnotí nejen jednou metodou, ale různými metodami v různém čase od provedení akce. Pro vzdělávací prostředí a potřeby programu je třeba modifikovat takové modely. Hodnocení má, ale i své překážky, a to jak na straně účastníku, tak i lektorů a zadavatelů. Mezi hlavní bariéry účastníků patří ohrožení výsledků vzdělávání, protože některé metody jsou pro ně nepřijatelné, jako je zkouška nebo test. Na straně lektorů to je strach ze ztráty prestiže a nebo nemusí snést kritiku (Prášilová, 2006).

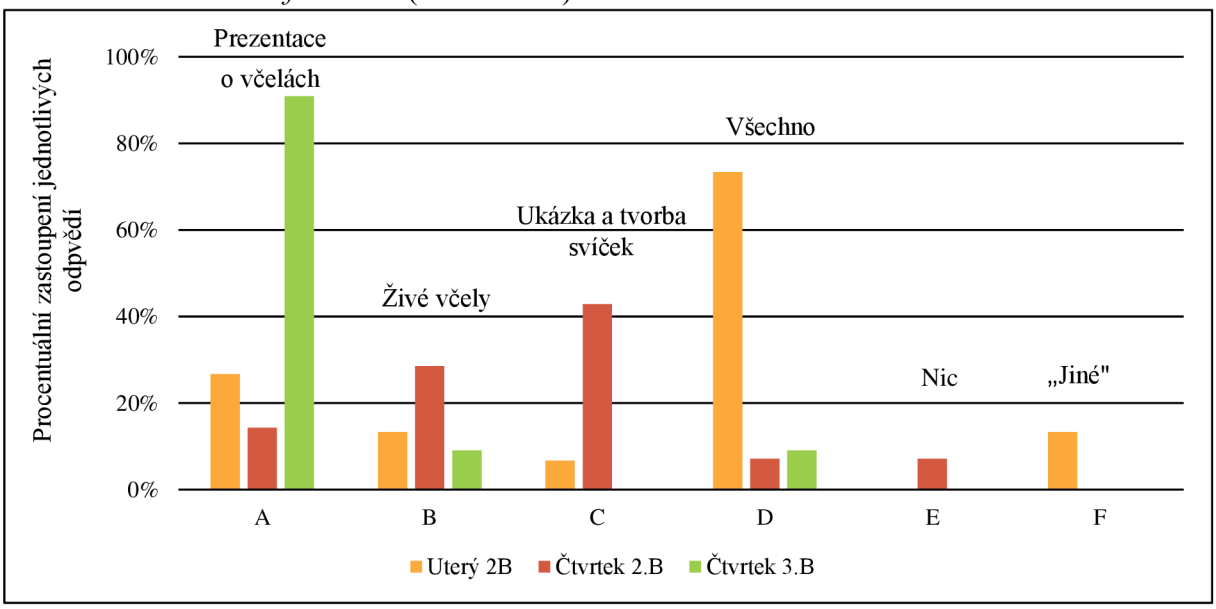
Hodnocení bylo přizpůsobeno potřebám výzkumu a byly vypuštěny některé pozdější stupně hodnocení, které se zaměřují na hlubší prozkoumání dopadu vzdělávacího programu. Přesto k vyhodnocení úspěšnosti bylo využito několik metod: dotazníkové šetření, hodnocení dohlížejícího vyučujícího a lektorů, a to formou rozhovoru nebo sebereflexe.

Následující podkapitoly popisují každou z metod zvlášť. Poslední podkapitola kapitoly se zaměřuje na celkové hodnocení programu a jeho případné slabé stránky.

### 5.5.1 Hodnocení žáky

Dotazníky (Obrázek 20) byly oskenovány a poté přepsány do excelu a tam byly i vyhodnoceny. Oskenované dotazníky z úterý i čtvrtku jsou v příloze (Příloha 6 a 7). Data jsou v dalším textu vyhodnocena slovně, když to bylo vhodné, tak byla převedena do grafu.

V drtivé většině se žákům program líbil, pouze jeden žák z celkových 40 žáku dal odpověď zápornou. Stejný poměr odpovědí byl i u otázky, zdali se žáci dozvěděli něco nového. Kvůli různým fluktuacím v programech v obou dnech byla otázka, co se žákům líbilo nejvíce z programu, vložena do grafu. U této otázky měli možnost zakroužkovat všechny odpovědi najednou. Data byla rozdělena podle tříd a dnů. V kolonce „jiné“ byly dvě odpovědi z celého výběru. Byly to odpovědi: *„roztomilé, vzala bych si je domů“* a *„líbila se mi zapálenost prezentujících, bylo to popsané srozumitelně a hezkou formou“* (Obrázek 23).



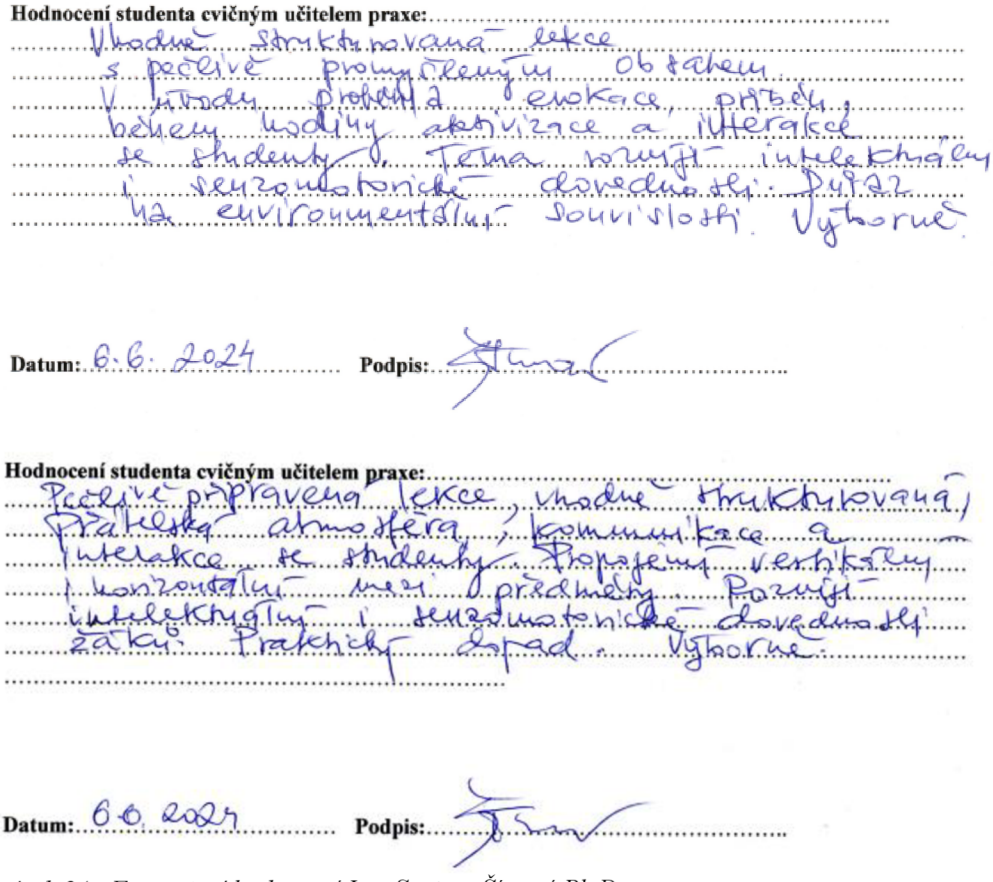

*Obrázek 23 - Procentuální zastoupení odpovědi žáků u otázky "co se žákům nejvíce líbilo na programu"*

Na otázku, zda by žáci změnili něco na programu nebyla, v žádném dotazníku zvolena odpověď ano. Všichni žáci se shodli, že včela medonosná a včely samotářky jsou přínosem pro lidstvo. Na otázku, zda vzdělávací program pomohl žákům lépe pochopit téma včely medonosné, byly odpovědi kladné, ale jeden žák z 3.B odpověděl ne. Odpovědi u otázky, zda by ocenili programy na podobná témata, byly v poměru 10:3, kdy větší část byla pro odpověď ano. K odpovědím ano měli žáci možnost napsat jaké, konkrétní téma by chtěli. Doplňující odpovědi byly: cokoliv spojené s oborem, kanisterapie, mezilidské vztahy, komunikace, arboristika, plazi, hadi, ješterky, mravenci,

cokoliv prezentované stejnou formou, jiná zvířata, prasata, pavouci, mořští živočichové, ornitologie a paraziti.

### 5.5.2 Reflexe vyučující

Paní doktorka, která byla přítomná na obou provedených programech zhodnotila program stručným formativním hodnocením (Obrázek 24).



**Hodnocení studenta cvičným učitelem praxe:** Vhodně strukturovaná lekce s pečlivě promyšleným obsahem. V úvodu probíhá evokace, příběh, během hodiny aktivizace a interakce se studenty. Téma rozvíjí intelektuální i senzomotorické dovednosti. Důraz na environmentální souvislosti. Výborně.

**Datum:** 6.6.2024 **Podpis:**

**Hodnocení studenta cvičným učitelem praxe:** Pečlivě připravená lekce, vhodně strukturovaná, přátelská atmosféra, komunikace a interakce se studenty. Propojení vertikálu i horizontálu mezi předměty. Rozvíjí intelektuální i senzomotorické dovednosti žáků. Praktický dopad. Výborně.

**Datum:** 6.6.2024 **Podpis:**

*Obrázek 24 - Formativní hodnocení Ing. Svatavy Šímové Ph.D.*

### 5.5.3 Hodnocení programu Annou Pecháčkovou

Hodnocení probíhalo na základě polostrukturovaného moderovaného rozhovoru s Annou Pecháčkovou. V následující kapitole se nalézá částečný shrnující protokol, který z celého rozhovoru obsahuje ta nejdůležitější témata. Protokol je vytvořen ve formě tabulky, pro lepší shrnutí. Anna Pecháčková má označení velké A a tazatel je označen jako velké T (Tabulka 11). Celý přepis rozhovoru lze nalézt v přílohách (Příloha 8).

*Tabulka 11 - Částečný shrnující protokol rozhovoru s Annou Pecháčkovou*

| |
|---|
| T: Ptá se na hodnocení spolupráce při přípravě |
| A: Středně pozitivní – malá příprava, nedokonalá domluva, klidné a příjemné prostředí |
| T: Ptá se na konkrétní chyby v přípravě |
| A: Nepřipravenost v případě špatného počasí, absence špachtlí na med, předávání slova u prezentace |
| T: Ptá se na to, zda se jí program líbil |
| A: Ano, zúčastnila by se znova, užitečná zkušenost do pedagogické praxe, porovnání různých škol, ukázka živých včel |
| T: Ptá se, co by na programu změnila nebo co tam chybělo |
| A: Propojení teorie s praxí, prostor pro dotazy, zkusit si to na vzorové skupině |
| T: Ptá se na hodnocení programu podle školské stupnice |
| A: Dvojkou, kvůli menší chybám v programu |
| T: Ptá se na hodnocení sebe sama |
| A: Byla jsem přínosem, zvládla bych to lépe, mohla jsem více zapojovat žáky |

### 5.5.4 Sebereflexe autora

Aby byla sebereflexe co nejvhodněji vytvořena, tak v ní odpovídám na stěžejní otázky, které jsem kladl v rozhovoru s Annou Pecháčkovou. Sebereflexe je pro lepší přehlednost vložena do tabulky (Tabulka 12).

*Tabulka 12 - Zkrácená sebereflexe autora*

| |
|---|
| Hodnocení přípravy |
| Chvalitebná, zodpovědnost a poctivost při tvorbě doprovodných materiálu, nedostatečná domluva lektorů, neodhadnutí časové náročnosti |
| Hodnocení programu |
| Užitečnost, zábava pro žáky i učitele, nové zkušenosti, celky striktně rozděleny na teoretickou a praktickou část, naplnění předpokladů |
| Chyby v programu |

| |
|---|
| Malá připravenost lektorů, propojení teorie a praxe, nepřipravenost na venkovní podmínky, prostor pro názory žáků |
| Hodnocení na školské stupnici |
| Dvojkou – Program jako celek je dobrý, ale jsou zde chyby |

### 5.5.5 Shrnutí všech hodnocení

Ze všech provedených hodnocení je zřejmé, že měl vzdělávací program „Včelí den“ úspěch, a to nejen u žáků, ale i u zadavatelů a lektorů. Žáky buď bavilo vše, nebo minimálně prezentace o včele medonosné. Žáci by na programu nic neměnili a pomohl jim lépe pochopit téma včely medonosné. Paní doktorka, která je v pozici zadavatele neshledala žádné chyby v programu, to se ale rozchází s názorem lektorů. Lektoři se shodli, že program byl připraven, ale měli si na přípravu vyhradit více času a měli si zkusit program realizovat bez žáků. Další, v čem se neshoduje hodnocení lektorů a zadavatele je o větším propojení teorie a praxe, kdy strana zadavatele chválí rozdělení programu, oproti tomu lektoři si myslí, že programu by více prospělo teoretickou a praktickou část více propojit.

Program splnil očekávaní a v rámci hodnocení dopadl velmi dobře, ale stále je zde místo na zlepšení, jak je zřejmé z hodnocení lektorů.

## 5.6 Úprava čtyřhodinového vzdělávacího programu podle hodnocení

Prvotní verze programu se upravuje na základě provedení a zpětného hodnocení. Tím se prvotní program změní na finální verzi. Finální verze není definitivní, ale stále je opravována, podle potřeb zadavatele a změn skupiny účastníků (Prášilová, 2006).

Prvotní verze a stejně tak i realizovaná verze měli špatně rozvržený program, jak vyšlo z hodnocení. Bylo by vhodné u programu více propojit teoretickou a praktickou část. Z hodnocení také vyplynulo, že by bylo vhodné mít vyhraněné místo na dotazy účastníků. Ukázalo se také, že časová náročnost přípravy je vetší než ve vytvořeném programu, kdy se samozřejmě nezahrnuje příprava pomocných materiálu, jako je prezentace nebo pracovní list. Pomocné materiály se velmi dobře osvědčily při realizaci programu. V hodnocení byla také patrná menší nesouhra lektorů, což by zkušenější pedagogové určitě lépe podchytili. Všechny změny, které vyšly z hodnocení jsou zahrnuty ve finální verzi (Tabulka 13).

*Tabulka 13 - Finální verze čtyřhodinového programu Včely a my*

| **Včely a my na čtyři vyučovací hodiny** | |
|---|---|
| **Účastníci akce** | Žáci druhého ročníku SŠ, kteří mají za sebou téma hmyzu a jsou nakloněni k rozšíření svých znalostí, maximální počet žáků je 30 |
| **Forma a druh akce** | Hromadné a skupinové vyučovaní, 180 minutová přednáška s tvorbou výrobku |
| **Osnova** | Úvod 5 min.<br>1/4 prezentace 30 min.<br>Ukázka včelařství 10 min.<br>Přestávka x<br>2/4 prezentace 33 min.<br>Ochutnávka včelích produktů 8 min.<br>Prostor na dotazy 5 min.<br>Přestávka x<br>3/4 prezentace 30 min.<br>Ukázka živých včel 10 min.<br>Prostor na dotazy 5 min.<br>Přestávka x<br>4/4 prezentace 20 min.<br>Stáčení svíček 15 min.<br>Ukončení programu 10 min. |
| **Metody a organizace výuky** | Hromadné a skupinové vyučovaní s aktivizačními prvky a praktickou částí, tandemová výuka<br>Prezentace pro celou skupinu žáku, praktická část po skupinkách, kdy maximální počet žáků na skupinu je 15 |
| **Lektoři** | 1 nebo 2 lektoři – prezentace, 2 lektoři – tvorba výrobků |
| **Ověření dosažených cílů** | Zodpovězení otázek u praktické části a správné vyplnění pracovního listu, kontrola v části ukončení programu |

| | | |
|---|---|---|
| **Materiály a literatura** | Prezentace s doprovodným textem (Příloha 5), Pracovní list pro čtyř hodinový program (Obrázek 16-17), Návod na tvorbu stačených svíček (Příloha 3), Zapůjčené vybavení od včelařů nebo včelařských obchodů, Včelařství (Veselý et al., 1985), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) | |
| **Časová náročnost přípravy** | Nastudovaní si prezentace k tématu a návodu na svíčky | 120 min. |
| | Příprava materiálů na tvorbu svíček | 10 min. |
| | Tisk pracovních listů | 5 min. |
| **Finanční náročnost programu** | Nákup materiálů na svíčky | 600 Kč |
| | Nákup včelích produktů na ochutnávku | 600 Kč |
| | Tisk pracovních listů | 270 Kč |
| | Doprava | 200 Kč |

# 6 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat způsoby, jakými je téma včely medonosné (*Apis mellifera*) začleněno do výuky středoškolské biologie, a to jak z pohledu dostupných učebnic, tak z hlediska přístupů pedagogů. Na základě provedené didaktické analýzy a výsledků dotazníkového šetření bylo možné získat přehled o tom, jak je dané téma v učebnicích prezentováno, jaké faktory ovlivňují jeho výuku ve školním prostředí. Díky těmto zjištěním bylo možné navrhnout a realizovat vzdělávací programy, který májí za úkol srovnat úroveň znalosti a popřípadě odstranit z výuky nežádoucí chyby.

Didaktická analýza učebnic byla zpracována na základě práce (Sikorová, 2010), která se tímto postupem zabývá. Pro porovnatelnost byli vytvořeny čtyři kritéria pro hodnocení učebnic. Didaktická analýza ukázala značné rozdíly v rozsahu i kvalitě zpracování tématu včely medonosné. Zatímco některé tituly poskytují podrobné informace o anatomii, ekologii a významu včel, jiné se omezují pouze na stručné zmínky či základní taxonomické zařazení. Rovněž byly identifikovány faktické nepřesnosti, například v oblasti popisu anatomie a chování včel, které mohou vést k nesprávnému pochopení učiva studenty. Tato zjištění potvrzují, že ne všechny učebnice nabízejí dostatečně kvalitní podklady pro výuku a že v některých případech je třeba informace doplnit nebo korigovat. Nejlepší výsledek měl titul Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005).

Výsledky dotazníkového šetření mezi učiteli biologie potvrdily, že téma včely medonosné je ve výuce středoškolské biologie běžně probíráno, avšak jeho rozsah se značně liší v závislosti na časové dotaci biologie a studijním zaměření dané školy. Rozdíl byl mezi gymnázii a středními odbornými školami (SOŠ). Na gymnáziích, kde je výuka biologie často rozdělena do čtyř let studia a zahrnuje širší spektrum biologických témat, je obvykle větší prostor pro podrobnější výklad. Na některých gymnáziích je věnováno tématu hmyzu, a tedy i včele medonosné až deset vyučovacích hodin v průběhu celého studia. Naproti tomu na středních odborných školách je vetší rozptyl, kdy na některých je tématu hmyzu věnováno maximálně 5 vyučovacích hodin, tak na jiných je mu věnováno až 15 vyučovacích hodin. Tento rozptyl komplikuje formovaní obecný závěrů.

Výzkum také ukázal, že učitelé si při výuce včely medonosné pomáhají různými zdroji. Vedle učebnic využívají internetové materiály, odbornou literaturu či vlastní zkušenosti. Pedagogové s osobní zkušeností s včelařením předávají studentům rozšířené informace, zatímco ti, kteří se

spoléhají primárně na učebnicové zdroje, se omezují na základní výklad. Významným faktorem ovlivňujícím kvalitu výuky se tak ukazuje nejen dostupnost a kvalita učebnic, ale také odborné znalosti a osobní přístup jednotlivých pedagogů.

Dalším významným zjištěním výzkumu je skutečnost, že výuka včel samotářek je oproti včele medonosné výrazně opomíjena. Přestože včely samotářky hrají v ekosystémech významnou roli jako opylovači, jejich výuka je v učebnicích i ve školních osnovách zastoupena minimálně. Tento fakt potvrzují jak výsledky didaktické analýzy, tak dotazníkového šetření mezi pedagogy. Přestože většina respondentů uvedla, že o tomto taxonů včel ví, ale pouze menší část pedagogů se mu aktivně věnuje ve výuce.

Spojení závěru didaktické analýzy a dotazníkového šetření je nejprobíranějším tématem přínosu včel pro lidstvo, kdy se na tom shodovali nejen všechny učebnice, ale i všichni respondenti, kteří vyučují o včele medonosné. Dalšími významně probíraným tématem bylo zařazení do systému, život včely a potrava včel. Tématům jako jsou včelí nemoci nebo včelařství je pozornost věnována jen vzácně. Včele medonosné je vyučující věnují nejčastěji jednu až dvě vyučovací hodiny.

Na základě zjištěných výsledků byly vytvořeny vzdělávací programy o délce jedné, dvou a čtyř hodin, aby programy odpovídaly se zjištěnými výsledky. Programy byly vytvořeny na základě publikace tvorbě vzdělávacích programů (Prášilová, 2006), kdy byly použity hlavní body osnovy s drobnými úpravami. Nejvíce byla vypuštěna část s dlouhodobým hodnocením. Vzdělávací programy jsou oproti běžnému vyučování více propojeny s praxí. Pracovní název programů je Včely a my, aby žákům napovídal hlavní téma hlavní téma programu.

Čtyřhodinový program byl realizován na střední škole technické a zemědělské ve dvou dnech. Před realizaci byli vytvořeny doprovodné materiály, jako je prezentace, pracovní listy a evaluační dotazník. Během realizace byla provedená evaluace žáků a dohlížející vyučující. Po realizaci bylo provedeno hodnocení od lektorů, kteří vedli akci. Na výsledcích všech hodnocení byla provedena úprava prvotní verze čtyřhodinového programu.

Omezení didaktické analýzy jsou hlavně v tom, že výběr učebnic se zaměřil pouze na vybrané tituly, které jsou v současnosti nejčastěji využívány na středních školách. Existují však i další učebnice nebo doplňkové materiály, které nebyly do analýzy zahrnuty a které mohou nabízet

odlišné zpracování tématu. Bylo by vhodné zmínit, že analýza se zaměřila na jednu konkrétní část učebnic, a proto nelze výsledky zobecnit.

Každý výzkum je omezen určitými faktory, které mohou ovlivnit jeho výsledky. Jedním z hlavních limitů této práce je velikost a složení výzkumného vzorku. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 20 pedagogů ze středních škol s různým zaměřením, což představuje relativně malý vzorek ve srovnání s celkovým počtem učitelů biologie v České republice. Výsledky proto nelze zobecnit na všechny školy, i když poskytují cenné informace o současném stavu výuky daného tématu.

Výzkum byl rovněž omezen na vyučující, kteří jsou ochotni se o své zkušenosti podělit. Pedagogové, kteří se aktivně zajímají o biologii a vzdělávání, byli pravděpodobně více motivovaní k účasti na dotazníkovém šetření než ti, pro které je téma včely medonosné méně důležité. To může vést k určitému zkreslení výsledků. Příprava má taktéž svá omezení, a to ve zvětšení obrázků, které byly pořízeny pomocí mikroskopu, kdy není uvedené měřítko.

Přestože byly tyto limity vzaty v úvahu, výsledky této práce poskytují relevantní pohled na problematiku zařazení tématu včely medonosné do středoškolské výuky a mohou sloužit jako podklad pro další výzkum v oblasti didaktiky biologie.

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že téma včely medonosné je ve výuce středoškolské biologie zastoupeno, avšak jeho rozsah se liší v závislosti na studijním zaměření školy, požitých učebnic při výuce a individuálním přístupu pedagogů. Výsledky práce naznačují, že by bylo vhodné zaměřit se na aktualizaci a revizi učebnic, zejména s ohledem na identifikované nepřesnosti a nejednotnost v rozsahu informací. Dále se ukazuje, že včely samotářky jsou ve výuce přehlíženy, přestože jejich ekologický význam je srovnatelný s významem včely medonosné.

Výsledky práce mohou přispět ke zkvalitnění výuky biologie na středních školách a zvýšit povědomí studentů o významu včel pro ekosystémy i lidskou společnost. Celkově lze konstatovat, že práce nejen odhalila nedostatky v učebnicích a výuce, ale také navrhla a otestovala efektivní vzdělávací přístup, který může přispět ke zkvalitnění výuky biologie na středních školách.

# 7 ZÁVĚR

Na základě provedené práce lze s jistotou říci, že všechny stanovené cíle byly splněny. Každá z vytyčených částí – didaktická analýza učebnic, dotazníkové šetření mezi středoškolskými pedagogy a návrh a realizace vzdělávacího programu – přinesla konkrétní poznatky, které společně vytvářejí komplexní pohled na postavení tématu včely medonosné ve výuce biologie.

První cíl, analýza vybraných učebnic, ukázal, že přístup ke zpracování tématu se značně liší. Zatímco některé učebnice věnují včele medonosné poměrně štědrý prostor a nabízejí kvalitní informace, jiné se omezují na stručné či zjednodušené zmínky. Analýza odhalila i řadu nepřesností, především v oblasti anatomie a popisu chování včel, což může negativně ovlivnit porozumění u studentů. Tento výsledek poukazuje na nutnost revize výukových materiálů s cílem zvýšit jejich odbornou kvalitu a didaktickou hodnotu.

Druhý cíl, dotazníkové šetření mezi učiteli biologie přinesl zajímavé poznatky o reálné výuce v praxi. Učitelé většinou potvrzují, že se tématu včely medonosné ve výuce věnují, ale rozsah a hloubka zpracování závisí na typu a zaměření školy, časové dotaci i osobním přístupu pedagoga. Mnozí respondenti uvedli, že se při výuce často opírají o internetové zdroje nebo o vlastní materiály. Výrazným zjištěním byla i skutečnost, že včely samotářky jsou opomíjeny, přestože jejich ekologický význam je zásadní.

Třetí a čtvrtý cíl, tedy tvorba a ověření vzdělávacího programu, byly rovněž naplněny. Program byl navržen s ohledem na různé potřeby škol a učitelů a během realizace se ukázal jako funkční a přínosný. Účastníci jej hodnotili pozitivně a ocenili jeho strukturu, srozumitelnost a možnost přizpůsobení podle časových možností výuky. Významným přínosem programu je také zahrnutí včel samotářek, které doposud ve vzdělávání nebyly tolik zmiňovány.

Celkově tedy práce ukázala, že ačkoli je včela medonosná součástí výuky, její zpracování není systematické a kvalitní výukové materiály často chybí. Práce zároveň potvrdila, že učitelé mají o tuto oblast zájem a rádi by měli k dispozici ucelené a odborně správné materiály, které by jim výuku usnadnily. Výsledky tedy nejen naplnily stanovené cíle, ale také otevřely prostor pro další výzkum a rozvoj didaktických nástrojů, které by podpořily efektivní výuku témat spojených s opylovači a ekologickým myšlením obecně.

# LITERATURA

§ 2 odst. 4 vyhlášky č. 13/2005 Sb., o středním vzdělávání a vzdělávání v konzervatoři

Benešová, M. (2015). Odmaturuj! z biologie (2., přeprac. vyd). Didaktis.

Brenner, O. (2022). Zákonitosti života včelstva. Brkola.

Gymnázium, Nový Jičín (Navštíveno 25.6). Školní vzdělávací program pro vyšší gymnázium. Dostupné na: https://www.gnj.cz/

Hančová H., & Vlková M. (2008). Biologie v kostce pro SŠ (1. vydání). Nakladatelství FRAGMENT

Jelínek, J., & Zicháček, V. (2005). Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část) (11. vydání). Nakladatelství Olomouc.

Jeřábek J., Krčková S., Hučínová L. (2021): Rámcový vzdělávací program pro gymnázia RVP G, MŠMT Praha, Praha. Dostupné na: https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaciprogramy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/

Kritsky, G. (2017). Beekeeping from Antiquity Through the Middle Ages. Annual Review of Entomology, (Volume 62), 249-264.

Linhart, R. (2023). Myslet jako včela: včelaření bez rojů a varroázy (2. vydání). Mladá fronta.

Maeterlinck, M. (2024). Život včely (2.nd ed.). Franesa.

Máňak J. & Knecht P. (2007) Hodnocení učebnic, Paido,

Mašínová D.(2023) Fenologie včelařsky významných rostlin s ohledem na rozvoj včelstev, Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého

MŠMT. MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (2013-2025), (Navštíveno 5.9.2025). Dostupné na: https://www.msmt.cz/

Pasch M, Gardner G. T., Sparks-Longer G. M., Strako A. J., Moody C. D. (1999). Teaching As Decision Making: Successful Practices for the Secondary Teacher (1st edition), Prentice Hall College

Prášilová, M. (2006). Tvorba vzdělávacího programu. Triton.

Roháček A. (2008). Ekologie a včelařství. Český svaz včelařů, Praha

Seeley, T. D. (2012). Honeybee Democracy. Princeton University Press.

Sikorová, Z. (2010). Učitel a učebnice: užívání učebnic na 2. stupni základních škol. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.

Smrž, J., Horáček, I., & Švátora, M. (2004). Biologie živočichů pro gymnázia. Fortuna.

Spürgin, A. (2013). Zázračné včely: od včelstva ke včelaření. Víkend.

Střední škola technická a zemědělská, Nový Jičín, (Navštíveno 5.5. 2024). Školní vzdělávací program pro obor Ekologie a Biologie. Dostupné na: https://www.tznj.cz/

Šíma, P. (2023). Biologie pro 2. ročník gymnázii Eduko.

Šíma, P. (2023). Biologie v souvislostech pro gymnázia I. Eduko.

Švamberk V. (2015). Včely a prostředí, NVT Repro s.r.o.

Texl, P. (2023). Vliv roztoče *Varroa destruktor* na fyziologie a imunitu včely medonosné. Moderní včelař, 10(3), 24-25.

Texl, P. (2023). Získávaní medu. Moderní včelař, 10(7), 19-20.

Urban M. (2018) Včelaření od jara do zimy. Praha. Grada Publishing,

Urban, M. (2023). Prvních 11 dnů života dělnice. Moderní včelař, 10(9), 7-11.

Veselý V., Bacílek J., Čermák K., Drobníková V., Haragsim O., Kamler F., Krieg P., Kubišová S., Peroutka M., Ptáček V., Škorbal D., Titěra D. (2003). Včelářství (2. upravené vydaní), Nakladatelství Brázda

Vinter V., Králíček I. (2016). Začínající učitel biologie (1 vydání), Univerzita Palackého v Olomouci

Weyda, F. (2023). Čich u včely medonosné. Moderní včelař, 10(12), 7-8.

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Anatomie včely medonosné z učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) ... 16
Obrázek 2 - Obrázková příloha učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) ... 17
Obrázek 3 - Včelí roztoči z učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005) ... 17
Obrázek 4 - Obrázek včely z učebnice Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015) ... 18
Obrázek 5 - Obrázek včely z učebnice Biologie v souvislostech (Šíma, 2023) ... 20
Obrázek 6 - Typ SŠ a délka praxe učitelů ... 25
Obrázek 7 - Časová dotace hodin biologie v jednom školním týdnu na SŠ rozřazených podle typu školy ... 25
Obrázek 8 - Procentuální zastoupení odpovědi učitelů u jednotlivých materiálu používaných při výuce na SŠ (G – Gymnázia, SOŠ – Střední odborná škola) ... 26
Obrázek 9 - Poměr počtů učitelů ve skupině, rozdělených podle počtu hodin věnovaných hmyzu, věnujících se jednotlivým tématům ... 28
Obrázek 10 - Čas věnovaný výuce včele medonosné v hodinách biologie. Procenta značí rozdělení odpovědí ve výzkumu. ... 30
Obrázek 11 - Rozdělení SŠ učitelů podle typu školy a úrovně znalosti o včele medonosné ... 30
Obrázek 12 - Počet učitelů, kteří vyučují o samotářských včelách v závislosti na množství informací ... 31
Obrázek 13 - Pracovní list pro jednohodinový program ... 38
Obrázek 14 - Pracovní list pro dvouhodinový program (část první) ... 42
Obrázek 15 - Pracovní list pro dvouhodinový program (část druhá) ... 43
Obrázek 16 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část první) ... 47
Obrázek 17 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část druhá) ... 48
Obrázek 18 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část první) – Vzorové řešení ... 49
Obrázek 19 - Pracovní list pro čtyřhodinový program (část druhá) - Vzorové řešení ... 50
Obrázek 20 - Dotazník ke "Včelímu dni" ... 55
Obrázek 21 - Žáci s včelařskými ochrannými pomůckami ... 57
Obrázek 22 - Ukázka živých včel v prezenčním úle ... 58
Obrázek 23 - Procentuální zastoupení odpovědi žáků u otázky "co se žákům nejvíce líbilo na programu" ... 59
Obrázek 24 - Formativní hodnocení Ing. Svatavy Šímové Ph.D. ... 60

# SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Škála druhého kritéria ..... 12
Tabulka 2 - Bodová stupnice třetího kritéria ..... 13
Tabulka 3 - Přehled učebnic biologie na SŠ ..... 14
Tabulka 4 - Porovnávací tabulka vybraných titulu pomocí prvního kritéria (PK), druhého kritéria (DK), třetího kritéria (TK), a čtvrtého kritéria (ČK) ..... 21
Tabulka 5 - Počet vyučovacích hodin biologie v jednom týdnu a celkový počet hodin věnovaných hmyzu, PM – Procentuální poměr hodin biologie v jednom školním roce (reprezentován počtem dnů v jednom týdnu) a celkovým počtem hodin vyučovaném o hmyzu značí, kolik hodin z celkové dotace hodin se věnují tématu hmyzu. Jednotlivé čísla v tabulce značí počet respondentů, kteří odpověděli, že vyučují určitý počet hodin o hmyzu a zároveň jakou mají časovou dotaci. Respondenti jsou rozdělení na G – gymnázia a SOŠ – střední odborné školy. ..... 27
Tabulka 6 - Porovnaní učebnic na SŠ s tématy v dotazníku ..... 29
Tabulka 7 - První verze vzdělávacího programů na jednu vyučovací hodinu ..... 37
Tabulka 8 - První verze vzdělávacího programu pro dvě vyučovací hodiny ..... 40
Tabulka 9 - První verze vzdělávacího programu pro čtyři vyučovací hodiny ..... 45
Tabulka 10 - Program akce "Včelí den" ..... 53
Tabulka 11 - Částečný shrnující protokol rozhovoru s Annou Pecháčkovou ..... 61
Tabulka 12 - Zkrácená sebereflexe autora ..... 61
Tabulka 13 - Finální verze čtyřhodinového programu Včely a my ..... 63

# SEZNAM ZKRATEK

B.1 – Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž et al., 2004)

B.2 – Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček, 2005)

B.3 – Biologie v kostce pro SŠ (Hančová & Vlková, 2008)

B.4 – Odmaturuj! z biologie (Benešová et al., 2015)

B.5 – Biologie pro 2 ročník gymnázii (Šíma, 2023)

B.6 – Biologie v souvislostech pro gymnázia (Šíma, 2023)

ČK – Čtvrté kritérium

ČR – Česká republika

DK – Druhé kritérium

G – Gymnázium

JZ – Jiný zdroj

JZ.1 – Odborná včelařská literatura

JZ.2 – Internetové zdroje

JZ.3 – Vlastní zdroje

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

NVP – Národní vzdělávací program

PK – První kritérium

PM – Procentuální poměr

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání

RVP SV – Rámcové vzdělávací programy pro speciální vzdělávání

RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

SOŠ – Střední odborná škola

ŠVP – Školní vzdělávací program

TK – Třetí kritérium