

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Institut vzdělávání a poradenství**

**Katedra pedagogiky**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na SOŠ**

Bakalářská práce

**Autor: Ing. Zuzana Prokopová**

**Vedoucí práce: Ing. Karel Němejc, Ph.D.**

2024

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ing. Zuzana Prokopová

Specializace v pedagogice  
Učitelství odborných předmětů

Název práce

**Učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na SOŠ**

Název anglicky

**Teaching aids for teaching biology and ecology at the secondary vocational schools**

---

### Cíle práce

Cílem práce je vypracovat přehled učebních pomůcek vhodných pro výuku předmětu biologie a ekologie na středních odborných školách. Dalším cílem práce je tyto učební pomůcky charakterizovat a zhodnotit z hlediska kladů, záporů a využitelnosti ve výchovně-vzdělávacím procesu.

### Metodika

Teoretická část bakalářské práce bude zpracována formou literární rešerše na základě studia odborné literatury. Autorka se zde zaměří zejména na přehled učebních pomůcek vhodných pro výuku biologie a ekologie na středních odborných školách, na jejich vývoj, efektivitu začlenění do výuky, dostupnost, apod. V praktické části bude zpracován cenový přehled těchto učebních pomůcek a celkové náklady školy na jejich pořízení. Získané údaje budou v závěru shrnuty a vyhodnoceny, budou z nich vyvozeny konkrétní závěry a doporučení pro praxi.

Harmonogram zpracování:

- Průběžná komunikace s vedoucím práce po celou dobu jejího zpracovávání.
- Kompletní pracovní verzi práce odevzdat vedoucímu práce s minimálně měsíčním předstihem před odevzdáním finální verze na studijní oddělení.
- Finální verzi práce odevzdat na studijní oddělení do 31. března 2017.

## Doporučený rozsah práce

Dle pravidel pro psaní bakalářských prací.

## Klíčová slova

učební pomůcky, biologie, ekologie, výuka, učitel

---

## Doporučené zdroje informací

- Altmann, A. a F. Horník. Vybrané kapitoly z didaktiky biologie. Praha: SPN, Ústřední ústav pro vzdělávání pedagogických pracovníků, 1985, 217 s.
- Dostál, J. Učební pomůcky a zásada názornosti. Olomouc: Votobia, 2008, 40 s. ISBN 978-80-7409-003-5.
- Hlavatý, J. Didaktická technika pro učitele. Praha: VŠCHT, 2002, 119 s.
- Husa, J. Didaktická technika a informační technologie. In: Slavík, M. a kol. Vysokoškolská pedagogika. Praha: Grada, 2012, s. 144-193. ISBN 978-80-247-4054-6.
- Pavelková, J. Oborová didaktika biologie: vybraná témata pro učitele všeobecně vzdělávacích předmětů. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007, 128 s.
- Průcha, J. Moderní vzdělávací technologie. Praha: Univerzita Jana Ámose Komenského, 2003.
- Winterová, L. Kapitoly z ekologické výchovy. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Katedra pedagogiky a psychologie, 2004, 68 s.
- 

## Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – IVP

## Vedoucí práce

Ing. Karel Němejc, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra pedagogiky

---

Elektronicky schváleno dne 2. 11. 2016

**Ing. Karel Němejc, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 11. 2016

**prof. Ing. Milan Slavík, CSc.**

Ředitel

---

V Praze dne 10. 12. 2023

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma:

### **Učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na SOŠ**

vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne .....

.....  
(podpis autora práce)

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji panu Ing. Karlovi Němejcovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení při vypracování mé bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma „Učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na SOŠ“ byla zpracována jako přehled učebních pomůcek rozdělených do pěti kategorií. V těchto kategoriích je jejich stručná charakteristika a konkrétní příklady učebních pomůcek a jejich využití. V praktické části byly vybrány základní učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na středních odborných školách a bylo graficky srovnáno jejich cenové rozpětí v konkrétních pěti internetových obchodech. Jedním z cílů šetření bylo vytvořit cenový přehled těchto pomůcek a zhodnotit celkové náklady střední odborné školy na jejich pořízení. Dalším cílem bylo zhodnotit klady a zápory učebních pomůcek využitelných pro předmět biologie a ekologie.

Výsledkem praktické části bylo to, že cenové rozpětí učebních pomůcek je veliké a i úplně totožné učební pomůcky jsou v různých internetových obchodech prodávány za velmi rozdílné ceny. V některých případech se cenový rozdíl pohybuje i okolo 40 %. Proto je v závěru doporučeno, vždy si před nákupem udělat vlastní malý průzkum cen a s ohledem na dodací lhůtu, vůči potřebám školy a rozpočtu, nakoupit učební pomůcky co nejvýhodněji.

## **Klíčová slova**

učební pomůcky, biologie, ekologie, výuka, cena

## **Abstract**

The bachelor's thesis „Teaching aids for teaching biology and ecology at the secondary vocational schools“ investigates a range of teaching aids used in biology and ecology teaching. The teaching aids are categorized into five groups, each described briefly with examples and their application. In the practical part of the thesis, specific teaching aids for biology and ecology were selected, and their price range was graphically compared across five specific online stores. A key objective of this study was to identify the price range of these teaching aids and evaluate the overall cost for the secondary vocational schools. Another goal was to assess the advantages and disadvantages these tools in biology and ecology education. The research findings revealed a broad price range for identical teaching aids across different online stores, with some prices varying by as much as 40 %. Therefore, it is advised to always perform a price comparison before making a purchase. Taking into account the delivery time, the school's requirements, and the budget, it should be aim to buy the teaching aids in the most cost-effective manner possible.

## **Keywords**

teaching aids, biology, ecology, teaching, price

## OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ VÝCHODISKA	
1 Cíl a metodika.....	11
2 Vzdělávání a edukace .....	12
2.1 Edukační model.....	12
3 Učební pomůcky .....	15
3.1 Definice didaktických prostředků .....	15
3.2 Kategorizace učebních pomůcek.....	16
3.3 Výběr učebních pomůcek pro výuku .....	17
3.4 Originální předměty a reálné skutečnosti.....	18
3.4.1 Preparáty a přírodniny .....	19
3.4.2 Výrobky a výtvary .....	20
3.4.3 Jevy a děje, prostředí kolem nás .....	21
3.5 Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností .....	21
3.5.1 Zobrazení .....	21
3.5.2 Modely .....	23
3.5.3 Zvukové záznamy .....	26
3.6 Textové pomůcky.....	26
3.6.1 Učebnice .....	26
3.6.2 Pracovní materiály a doplňková literatura .....	27
3.7 Pořady a programy prezentované didaktickou technikou .....	28
3.8 Speciální pomůcky .....	30
PRAKTICKÁ ČÁST	
4 Učební pomůcky ve výuce biologie a ekologie na SOŠ.....	32



4.1	Charakteristika místa šetření .....	32
4.1.1	Představení internetových obchodů .....	32
4.1.2	Metoda šetření.....	35
4.2	Konkrétní učební pomůcky a jejich ceny.....	35
4.3	Celkové náklady školy .....	43
5	Celkové shrnutí .....	44
5.1	Zhodnocení výsledků cen.....	44
5.1.1	Zhodnocení dostupnosti učebních pomůcek.....	45
5.2	Zhodnocení kladů a záporů učebních pomůcek .....	46
	ZÁVĚR .....	50
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	52
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	55
	SEZNAM GRAFŮ .....	56

## ÚVOD

Učební pomůcky jsou důležitou součástí vzdělávacího procesu. Jsou to nástroje nebo materiály, které učitelé využívají k doplnění teoretického výkladu a zlepšení výuky. V procesu vzdělávání plní několik funkcí, pomáhají žákům a studentům spojit si souvislosti z teoretického výkladu, dělají výklad zajímavější, poutavější a dostupnější. Celková výuka za pomoci učebních pomůcek je efektivnější. Konkrétní funkce, které by učební pomůcky měly naplňovat, popsal Čadílek a Loveček ve své publikaci z roku 2005 „Didaktika odborných předmětů“, patří mezi ně funkce informační, motivační a simulační, funkce logického uspořádání učiva a funkce spojení školy s praxí. Všechny tyto funkce dávají dohromady hlavní přednost učebních pomůcek, což je názornost a to, že žáci při manipulaci s učebními pomůckami zapojují více smyslů, tím působí na více vjemů a látku si tak lépe zafixují.

V průběhu historie se učební pomůcky vyvíjely v závislosti na technologický pokrok, metodiku učení a potřeb žáků. V dnešní době je na trhu velké množství učebních pomůcek, bohužel vzhledem k cenám bývají často pro školy nedostupné, i tak lze ale najít levnější varianty, které učiní výuku zajímavější. K tomu je možné využít tuto bakalářskou práci, která se v teoretické části zabývá rozdělením učebních pomůcek a jejich konkrétním výčtem pro výuku předmětů biologie a ekologie na středních odborných školách. V praktické části se zabývá konkrétními vybranými učebními pomůckami, jejich stručným popisem a srovnáním cen ve vybraných internetových obchodech a celkovými náklady na jejich pořízení. Poslední kapitola se zabývá celkovým shrnutím a vyhodnocením praktické části, dostupností učebních pomůcek a zhodnocením kladů a záporů učebních pomůcek pro výuku biologie a ekologie.

# TEORETICKÁ VÝCHODISKA

## 1 Cíl a metodika

Cílem práce bylo vypracovat přehled učebních pomůcek vhodných pro výuku předmětu biologie a ekologie na středních odborných školách. Dalším cílem práce bylo tyto učební pomůcky charakterizovat a zhodnotit z hlediska kladů, záporů a využitelnosti ve výchovně-vzdělávacím procesu.

Teoretická část bakalářské práce byla zpracována formou literární rešerše na základě studia odborné literatury od různých autorů. Zaměřila se zejména na přehled učebních pomůcek vhodných pro výuku biologie a ekologie na středních odborných školách, na jejich kategorizaci, stručnou charakteristiku a efektivitu začlenění do výuky. Získané informace byly uspořádány do uceleného přehledu.

V kapitole praktická část práce bylo vybráno 10 konkrétních učebních pomůcek, zpracován jejich cenový přehled a dostupnost. Tento cenový přehled byl vytvořen průzkumem internetového trhu a výběrem pěti konkrétních internetových obchodů, které se zabývají prodejem, výrobou a distribucí učebních pomůcek. Ceny učebních pomůcek byly graficky srovnány, shrnuty a vyhodnoceny, dále byly spočítány celkové náklady střední odborné školy se zaměřením na přírodovědné obory na jejich pořízení a zhodnoceny klady a zápory učebních pomůcek pro předmět biologie a ekologie. Ze závěrů byly vyvozeny konkrétní doporučení pro praxi.

## **2 Vzdelávání a edukace**

Vzdelávání je proces, při kterém se získávají vědomosti ve formě poznatků, dovedností a schopností. Soustřeďuje se hlavně na období dětství a dospívání, probíhá ale i v ostatních etapách života. Vzdelávat se lze především prostřednictvím školy, případně jiné instituce, ale také formou sebevzdelávání. Ukončení uceleného celku vzdelávání nebo ukončení celého procesu se zpravidla spojuje s vydáním certifikátu, nebo se zařazením do určité kvalifikační třídy. Formální vzdelání umožňuje profesní kvalifikaci k vykonávání určité profese, případně je nutnou dispozicí k jejímu získání (Alan, 1974).

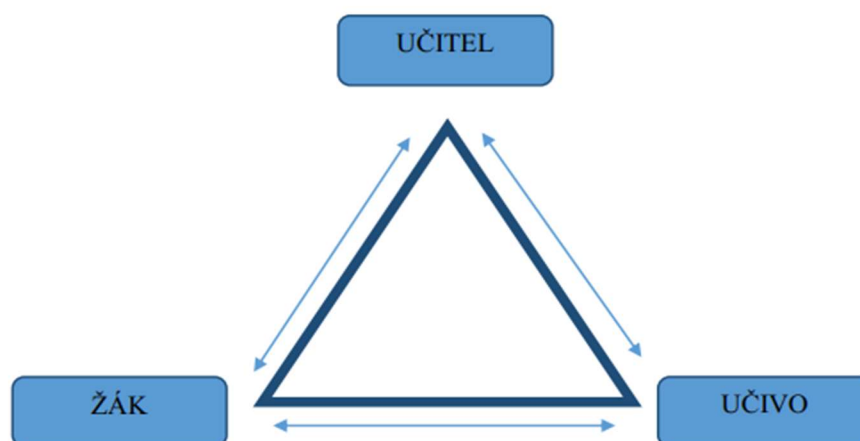
Podle Dostála (2008) je vzdelávání složitý interakční proces, kdy na sebe působí a vzájemně se ovlivňují dvě hlavní složky: edukátor a edukant. Edukátor je vzdelávatel (učitel), edukant je učící se jedinec (žák, student). Podle Kohouta (2010) je vzdelávací proces procesem, pomocí něhož lze získat nové poznatky, prohloubit si dosud získané znalosti, naučit se nové dovednosti a stále je zlepšovat. Výsledkem toho všeho je pak vzdelání.

Někteří autoři raději používají termín edukace neboli edukační proces. Průcha (2005) poukazuje na to, že vzdelávání plně souvisí s výchovou. Vzdelávání a výchova se navzájem doplňují a nelze je tedy od sebe jednoznačně oddělit. Proto je lepší používat termín edukace, nebo edukační proces a měl by být tedy brán jako celkové působení výchovy a vzdelávání. Mimo jiné Průcha poukazuje i na to, že v zahraničí je tento model běžně pojímán.

Edukaci lze chápat jako celkové celoživotní rozvíjení osobnosti. Jejím předmětem může být základní, středoškolské, nebo vysokoškolské studium, ale i zájmová činnost, např. výcvik zvířat, chovatelství, sportovní průprava apod. (Průcha, a další, 2003).

### **2.1 Edukační model**

Mnoho autorů popisuje edukační model jako didaktický trojúhelník, kdy na sebe navzájem působí učitel, žák a učivo (viz obr. 1).

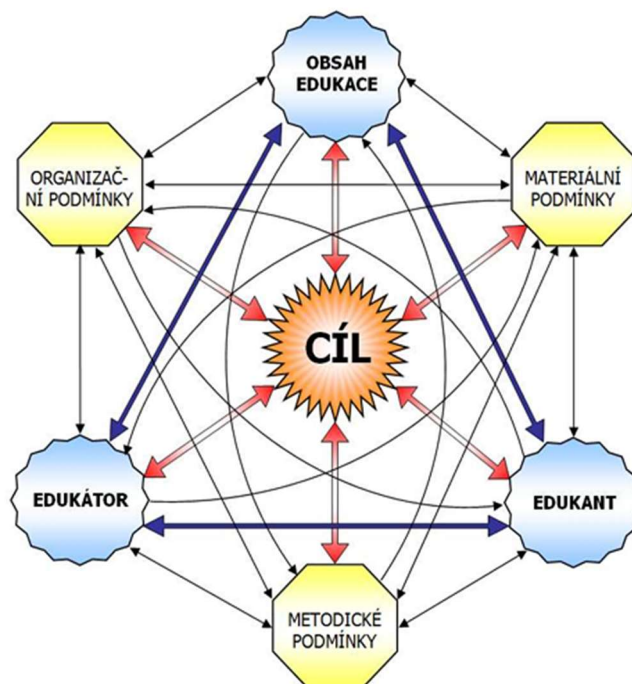


Obr. 1 – Didaktický trojúhelník (Průcha, 2005)

Švarcová (2005) uvádí, že učitel, učivo a žáci jsou hlavní prvky edukace a tedy proto tvoří vrcholy didaktického trojúhelníku. Jak znázorňují šipky v didaktickém trojúhelníku, jednotlivé vrcholy na sebe navzájem působí oběma směry a je tedy patrné, že dochází ke vzájemné interakci. Maňák (2003) uvádí, že takto tvořený edukační model byl chápán hlavně v minulosti a upozorňuje na to, že je neúplný a je nutné ho doplnit o učební pomůcky a didaktickou techniku. Ty byly dříve chápány jako možný, ale ne nutný doplněk pro vzdělávání.

V dnešní době je model edukačního procesu graficky upravován a jeden z reálných obrazů vytvořil například J. Dostál (2008), který se inspiroval J. Heindrichem (1988). Ten doplnil klasický trojúhelník o čtyři nové kategorie: cíl, materiální podmínky, metodické podmínky a organizační podmínky (viz obr. 2).

Švarcová (2005) popisuje činnost učitele v edukačním modelu jako zprostředkování učiva žákům všemi možnými didaktickými prostředky a působením svojí vlastní osobností tak, aby u žáků docílil pokroků v oblasti kognitivní, senzomotorické a afektivní. Žáci jsou aktivním subjektem procesu, reagují na učitele, využívají učební pomůcky a didaktickou techniku. Vnímají a reagují na okolní podmínky ve třídě, i ve škole, na metodické a organizační podmínky, na obsah učiva a jeho prezentaci. To vše má vliv na dosažení stanovených cílů v edukačním procesu.



Obr. 2 – Grafické znázornění edukačního procesu (Dostál, 2008)

Učební pomůcky patří do skupiny materiálních podmínek, které jsou uvedeny v grafickém znázornění edukačního procesu. Tato kategorie velkou měrou ovlivňuje průběh vzdělávání a jeho výsledky. Kromě učebních pomůcek sem patří zejména výukové prostory, jejich vybavení, technické výukové prostředky, vybavení učitele a žáků. Význam této kategorie dokládá i fakt, že její skutečný stav ovlivňuje i klima, kde edukace probíhá (Dostál, 2008).

### 3 Učební pomůcky

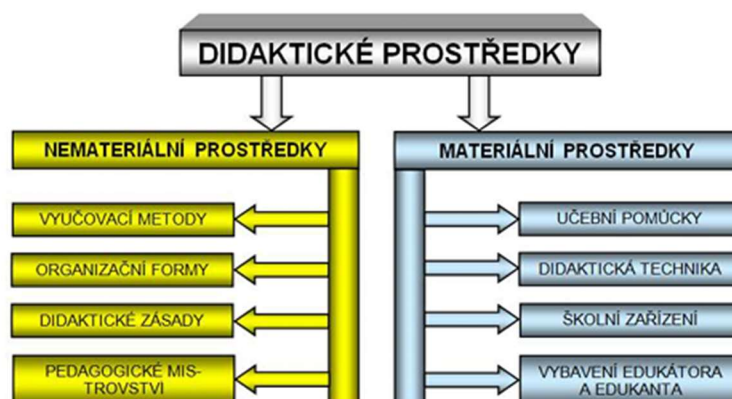
Učební pomůcky při správném používání a zapojení do vzdělávacího procesu umožní efektivněji dosáhnout stanovených cílů. Žákům je umožněno lépe porozumět dané problematice, zapojit více smyslů, ne jen naslouchat vyučované látce, ale teorii převést do praxe, manipulovat s reálnými předměty, zmenšeninami, symboly, což umožňuje využívat účinnější metody respektující harmonický rozvoj žáků. Učební pomůcky vzbuzují u žáků a studentů zájem o učivo a přispívají k zlepšení pozitivního vztahu ke vzdělávání (Dostál, 2008).

#### 3.1 Definice didaktických prostředků

První definicí, kterou je vhodné zařadit je definice didaktického prostředku. Jedná se o pojem nadřazený učebním pomůckám a podle Maňáka (2003) jeho definice zní:

*„Didaktické prostředky jsou předměty a jevy sloužící k dosažení vytýčených cílů, zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně-vzdělávacích cílů.“*

Jak je z výše uvedené definice patrné, didaktickými prostředky lze rozumět předměty, ale i jevy, tzn., že je lze rozdělit na materiální a nemateriální prostředky. Mezi nemateriální prostředky patří např. metody výuky, didaktické zásady, dosažení cílů ve výuce apod. Mezi materiální prostředky zařadíme právě učební pomůcky, vybavení učeben, moderní technologii apod. (Dostál, 2008). Grafické znázornění rozdělení didaktických prostředků je na obrázku 3.



Obr. 3 – Systém didaktických prostředků (Dostál, 2008)

Podle pedagogického slovníku z roku 2003 je definice učebních pomůcek následující:

*„Učební pomůcky jsou předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku“* (Průcha, a další, 2003).

Starší pedagogický slovník z roku 1967 uvádí podrobnější definici:

*„Učební pomůcky jsou přirozené objekty nebo předměty napodobující skutečnost nebo symboly, které ve vyučování a učení přispívají jako zdroje informací k vytváření, prohlubování a obohacování představ a umožňují vytvářet dovednosti v praktických činnostech žáků, slouží k zobecňování a osvojování zákonitostí přírodních a společenských jevů. Používají se především proto, aby se vytvořily podmínky pro intenzivnější vnímání učební látky, aby do celkového procesu bylo zapojeno co nejvíce receptorů, především zrakových a sluchových“* (Kujal, 1967).

### **3.2 Kategorizace učebních pomůcek**

V odborné literatuře jsou učební pomůcky zařazovány do různých skupin, podle různých kritérií. Lze je rozdělit do skupin např. podle funkce, použití, druhu, materiálu.

Základní uspořádání učebních pomůcek popsal Pavelka (1999), který uvádí, že je lze rozdělit do 3 skupin:

- pedagogicko-didaktické – do této skupiny lze zařadit učební pomůcky podle funkce, využití ve výuce, aktivizace žáků apod.
- psychologicko-fyziologické – zde rozlišujeme učební pomůcky podle jejich působení na smysly, např. vizuální, auditivní, dotykové.
- materiálně-praktické – podle obsahu, materiálu, ze kterého jsou vyrobené

Rambousek (1989) učební pomůcky rozděluje konkrétněji do 5 skupin, podle jejich skutečné podoby.

- Originální předměty a reálné skutečnosti – zařazuje sem, hlavně přírodniny, jevy a děje, zvuky, výrobky a výtvořky



- Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností – do této skupiny zařazuje různá zobrazení v podobě obrazů, plakátů, map, modelů ale i zvukové záznamy
- Textové pomůcky – učebnice, atlasy, encyklopedie, pracovní sešity, odborná literatura, knihy
- Pořady a programy prezentované didaktickou technikou – sem lze zařadit všechny rozhlasové nebo televizní vzdělávací pořady, dokumentární pořady, počítačové vzdělávací programy
- Speciální pomůcky – mezi speciální pomůcky patří například experimentální měřicí sady, simulátory

A dále pak Rambousek (1989) učební pomůcky rozděluje podle způsobu využití a způsobu prezentace:

- způsob využití – učební pomůcky pro samostatné využití žákem a učební pomůcky pro skupinovou práci
- způsob prezentace – zda je či není k využití učební pomůcky potřebná didaktická technika

### **3.3 Výběr učebních pomůcek pro výuku**

Důležitým faktorem pro učební pomůcky je jejich správný výběr a zařazení do výuky. Učební pomůcky mají za úkol obohatit výuku, aktivizovat, žáky, zjednodušit příjem nových informací, případně objasnit určité nesrovnalosti. Pokud je ale učební pomůcka nevhodně zvolená, případně nevhodně zařazená do edukačního procesu, nic z toho nemusí naplnit. Proto je potřeba, aby se výběr učebních pomůcek nepodceňoval a učitel jejich výběr a zařazení do výuky dobře promýšlel.

Maňák (2003) uvádí několik hledisek, na které by při výběru a zařazení učební pomůcky měl být brán zřetel:

- Cíl výuky, objasnění problematiky, názornost probírané látky
- Úroveň psychického vývoje žáků, věk, dosažené znalosti a dovednosti, zdravotní způsobilost

- Způsobilost učitele manipulovat s učebními pomůckami, znalost jejich technického stavu
- Podmínky ve třídě, případně v jiných prostorách výuky, nutnost zakomponování dalších technických prostředků k využití učebních pomůcek a dalších okolních vlivů prostředí

Profesor Maňák v souvislosti s efektivní výukou poukazuje na osobnosti, které významně zasáhli do oblasti pedagogiky. Mezi ně patří J. A. Komenský, J. J. Rousseau, J. H. Pestalozzi nebo K. D. Ušinskij. Ti prosazovali následující zásady: přirozenost, názornost, postupnost, soustavnost, přiměřenost, individuální přístup aj. Tyto zásady jsou platné i v současné době (Maňák, 2003).

Pro zefektivnění výuky je ideální zapojení více smyslových receptorů a tedy kromě sluchových, také zrakové a dotykové (Kujal, 1967). V běžném životě jsou přijímány informace z 80 % zrakem, z 12 % sluchem, z 5 % hmatem a ze 3 % dalšími smysly. Zatímco při výuce žáci přijímají informace především sluchem a to z 80 % a pouze z 12 % zrakem, z 5 % hmatem a z 3 % ostatními smysly (Kalhous, a další, 2003). Už J. A. Komenský ve své Velké didaktice zformuloval „Zlaté pravidlo pro učitele“:

*„Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo převáděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné uchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco být vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům.“*

Mimo jiné je potřeba se zamyslet i na množství využitých učebních pomůcek. Nikde není řečeno, že čím více učebních pomůcek učitel využije, tím je dosaženo kvalitnější výuky. Naopak, přehnané množství učebních pomůcek ve výuce, může efektivitu výuky zhoršit (Maňák, 2003).

### **3.4 Originální předměty a reálné skutečnosti**

Originální předměty a reálné skutečnosti představují skupinu učebních pomůcek, do které patří především vzorky materiálů, preparáty, přírodniny, jevy a děje, výrobky a výtvořky. V biologii a ekologii je nutný reálný kontakt žáků s přírodou, proto je velmi žádoucí do výuky zařadit tyto učební pomůcky. Bez kontaktu

s reálnými přírodninami si žáci nevytvoří přesnou představu o vlastnostech organismů a předmětů a jejich vzájemných vztazích s okolním prostředím.

### 3.4.1 Preparáty a přírodniny

Podle Jančaříkové (2017) lze preparáty rozdělit na preparáty přechodné, trvalé a zároveň obě tyto skupiny se mohou ještě rozdělit na preparáty mikroskopické a preparáty ve skutečné velikosti.

Přechodné preparáty jsou takové preparáty, které nejsou trvalé. Vytvoří se na vyučovací hodině a poté se zlikvidují. Takovéto preparáty jsou především mikroskopické a k jejich pozorování je potřeba mikroskop. Jako příklad lze uvést prvoky v senném nálevu, případně krevní roztěr z kapky krve. Přechodné mikroskopické preparáty se mohou dále dělit podle způsobu přípravy na nativní preparáty a barvené preparáty (Jančaříková, 2017).

Přechodné preparáty ve skutečné velikosti mohou vznikat například v biologické laboratoři, na pitevně, kde učitel, případně i žáci mohou preparovat orgány a části těl uhynulých hospodářských zvířat, ptáků, ryb apod. (Mourek, a další, 2010).

Mezi trvalé preparáty skutečné velikosti lze zařadit vycpaniny zvířat (obr. 4) a jejich části, sbírky z pozůstatků živočichů (ulity, škeble, hadí kůže, paroží apod.), nebo entomologické sbírky motýlů (obr. 5), brouků apod. (Jančaříková, 2017).



Obr. 4 – Vycpanina kuna skalní (www.vybaveni-skol.cz, 2024)



Obr. 5 – Sběrka motýlů (nature-lab.cz, 2024)

Trvalé preparáty mikroskopické jsou většinou sady preparátů (obr. 7), které zachycují struktury a stavby organismů (např. rostlinnou a živočišnou buňku, bakterie, řezy listem, květem, atd.), biologické děje (např. fotosyntézu, dělení buněk apod.), parazity (např. škrkavku, tasemnici, blechu, viz obr. 6) a jiné.



Obr. 6 – Trvalý mikroskopický preparát – blecha (www.mikroskopy-optika.cz, 2024)



Obr. 7 – Sada trvalých mikroskopických preparátů (www.mikroskopy-optika.cz, 2024)

Přírodniny mohou být různé vzorky nebo sbírky hornin, kamenů, minerálů, rostlin a jejich částí, květy, plody, listy, jehličí, ale třeba i pozůstatky zvířecích obydlí, opuštěná hnízda ptáků, vosí hnízda, včelí plásty apod. (Kubicová, a další, 2009).

### 3.4.2 Výrobky a výtvořky

Do výuky je vhodné zařazovat i tvořivé úlohy, aby si sami žáci mohli vyzkoušet práci s různými materiály a například i výrobou vlastních učebních pomůcek. Žáci mohou mít za úkol vytvořit herbáře, kam si budou vkládat nasbírané a usušené rostliny, jejich části a popíše je. Mohou vytvořit přechodné preparáty z částí rostlin, případně z uhynulých bezobratlých. Mohou sledovat přírodní děje jako je klíčení semen, krystalizace kuchyňské soli atd. (Stoklasa, 2006). Stejně tak učitel může vytvořit svoje vlastní učební pomůcky. Všude kolem nás jsou předměty, které se dají použít jako učební pomůcka v biologii i ekologii. Do biologie může učitel vytvořit sbírku podzimních plodů, žáci mohou mít za úkol, jednotlivé plody pojmenovat a zařadit k nim správný list a strom. Může vytvořit sbírku obilovin, jejich klasy a semena (Kubicová, a další, 2009). Případně vypreparovat části kostry uhynulých zvířat nebo jejich orgány a vytvořit z nich trvalé učební pomůcky (Mourek, a další, 2010).

Jako další vhodnou metodou pro vytvoření učební pomůcky může být exkurze třídy do přírody a společný sběr hmyzů, případně sběr dalšího přírodního materiálu. Jak správně nasbírat např. půdní bezobratlé popisuje Mourek a Lišková (2010) a upozorňují na to, že při sběru nesmí docházet k poškození živočichů ani okolní přírody.

### **3.4.3 Jevy a děje, prostředí kolem nás**

Právě velkou výhodou reálných učebních pomůcek je zásada názornosti, díky které si žáci mohou vytvořit jasnou a ucelenou představu o skutečné podobě vyučované látky. Pokud učitel nemá k dispozici vhodnou učební pomůcku, nebo chce obrazové znázornění doplnit o praktickou ukázkou, je potřeba žáky upozornit na to, aby reálné skutečnosti pozorovali kolem sebe v běžném životě. Deštivé počasí, větrno a pohyb mraků na obloze je možné využít jako názornou ukázkou při výuce koloběhu vody, klimatu Země, či udržitelnosti přírodních zdrojů. Pozorováním mravenců a jejich práce lze využít k popisu výuky o společenství hmyzu. Ale i obyčejné barevné popelnice na sídlišti mohou sloužit jako názorná učební pomůcka pro výuku ekologie a s tím spojené třídění odpadů (Kubicová, a další, 2009).

## **3.5 Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností**

Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností je skupina učebních pomůcek, která může být zaměnitelná s předchozí skupinou. Zásadním rozdílem ale je, že do této skupiny patří pouze zobrazení a znázornění a ne reálné předměty a reálné skutečnosti. Zobrazení mohou být v podobě obrazů, plakátů, fotografií apod., ale i v podobě zvukových a audiovizuálních záznamů. Znázornění předmětů je představeno především ve formě modelů, které se dále dělí do několika skupin.

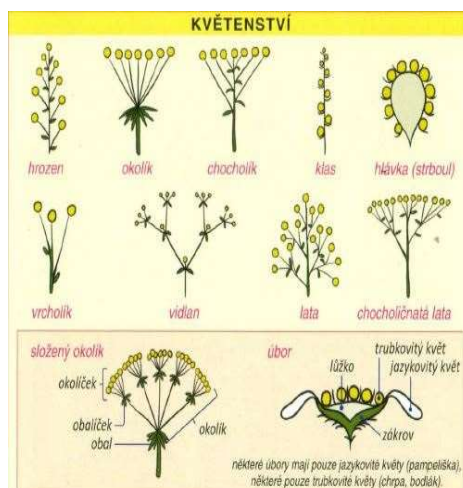
### **3.5.1 Zobrazení**

Zobrazení mohou být různých velikostí, barevná i černobílá. Mohou být v podobě obrazů, plakátů a map, které mohou viset ve třídě nebo na chodbách školy. Mohou zobrazovat například ekosystémy, mapu chráněných oblastí České republiky, obraz květenství rostlin (obr. 9), obrazy zvířat, obraz opěrné soustavy člověka (obr. 8), planety, klimatické podmínky Země nebo plakát, na kterém je vyobrazená rostlina

a její jednotlivé části, apod. Dále to mohou být fotografie, kresby, malby, diapozitivy nebo folie do zpětného projektoru. Někteří lidé si často myslí, že nejlepší způsob zobrazení je fotografie. V přírodních vědách tomu ale tak není, právě kresba může na rozdíl od fotografie podtrhnout znaky, které na první pohled nemusí být patrné (Jančaříková, 2017).



Obr. 8 – Obrázek – člověk – opěrná soustava  
(www.ucebnipomucky.net, 2024)



Obr. 9 – Obrázek – druhy květenství  
rostlin (www.bylinkyprovsechny.cz, 2024)

Mezi zobrazení neboli obrazové učební pomůcky se řadí i zápisky na tabuli, náčrtky a různé nákresy, které vytváří učitel sám, nebo s pomocí žáků. Tyto záznamy by měly splňovat určitá pravidla, ale především by měly být fakticky, stylisticky i jazykově správné. Zápis i nákres by měl být přehledný, ne příliš obsáhlý a barevný. Ve své podstatě je dobré použít dvě, tři barvy k zvýraznění určitého textu, nebo nákresu, ale přílišná barevnost by mohla být matoucí (Petty, 2009).

Obrazové materiály se mohou třídit podle funkce:

- dekorativní – mají úkol zaujmout, zaktivizovat žáka
- reprezentující – znázorňují, ukazují obrazovou představu popisovaného objektu, souvisí s probíranou látkou
- organizující – vyžadují procedurální znalost, má dát žákovi instrukci „jak to spolu souvisí“, „co dělat, když ...“ (např. obrazové návody, rozfázované obrázky, plánky, vývojové diagramy apod.)

- interpretující – přispívají k pochopení vyučované látky v oblastech, ve kterých žáci nemají zkušenost
- transformující – mají za úkol ovlivnit způsob učení žáků

(Mareš, 1995).

### 3.5.2 Modely

Jančaříková (2017) rozděluje modely do dvou základní skupin z hlediska účelu.

- Modely objektů
- Modely vztahů a procesů, včetně modelových řešení problémů

Obě tyto skupiny jsou v reálném životě velmi často propojeny a lze je od sebe jen velmi těžko oddělit. Jako příklad lze uvést model Sluneční soustavy, který představuje informace o jednotlivých planetách sluneční soustavy, ale také o jejich vzájemných vztazích, postavení, oběžných drahách atd. Obecně modely mohou být vyrobeny z různých materiálů ve skutečné velikosti, nebo jako zmenšeniny, případně zvětšeniny.

Modely se v různých literaturách rozdělují na různé podskupiny. Dostál (2008) modely rozděluje do 3 skupin: statické, dynamické, symbolické. Čadílek a Loveček (2005) rozdělují modely na statické, funkční a stavebnicové. Ouroda (2009) do skupiny modelů zařazuje ještě speciální skupinu a tou jsou trenažéry. Trenažéry jsou ale velice specifickou učební pomůckou a proto je o nich dále pojednáno v kapitole 3. 8. Speciální pomůcky.

Modely objektů neboli 3D modely statické představují nepohyblivé modely předmětů, díky nimž si mohou žáci představit, jak daný předmět vypadá ve skutečnosti. Mezi statické modely lze zařadit i modely stavebnicové, které nejsou funkční, ale mají možnost rozložení a zase složení do původního stavu, tak aby žáci mohli pozorovat např. vnitřní uspořádání, strukturu apod. Takový to model je například model srdce (viz obr. 10), model hrachového lusku nebo model květu (viz. obr. 11), model DNA (Ouroda, 2009).



Obr. 10 – Rozkládací model srdce  
([www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net), 2024)



Obr. 11 – Statický model květu  
([www.vybaveni-skol.cz](http://www.vybaveni-skol.cz), 2024)

Dynamické neboli funkční modely umožňují žákům objasnit proces, nebo pohyb, který je podobný, nebo skutečný, jako u skutečného objektu. Jsou to hlavně modely strojových součástí, ale i v oblasti biologie a ekologie se takové modely vyrábí (Ouroda, 2009). V biologii lze zařadit funkční modely především z oblasti anatomie a fyziologie člověka a zvířat a zdravotvědy. Je možno jmenovat například model porodu dítěte, čerpací model srdce, který demonstruje, jak srdce pumpuje krev do těla a zpět, funkční model ptačího křídla, model škodlivosti kouření apod. V ekologii to jsou modely ekosystémů (viz obr. 13), modely obnovitelné energie, model elektromobilu (viz obr. 12) apod. Jančaříková (2017) dynamické modely zařazuje do skupiny modelů vztahů a procesů.



Obr. 12 – Funkční model elektromobilu  
([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024)



Obr. 13 – Funkční model – Ekosystém mravenců  
([www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net), 2024)



Modely vztahů a procesů včetně modelových řešení problémů Jančaříková (2017) rozděluje do 4 skupin:

- Statická schémata
- Dynamická schémata
- Dynamické modely
- Interaktivní modely
- Vlastní (modelová) pozorování

Statická schémata Jančaříková (2017) popisuje jako vyobrazení vztahů nebo procesů, které zobrazují hlavní části dějů i okolností za kterých k nim dochází. Mohou to být přírodní cykly a děje např. fotosyntéza, koloběh látek v přírodě (viz obr. 14), skleníkový efekt, potravní systémy mezi organismy apod.

Dynamická schémata zprostředkovávají průběh procesu a díky tomu žáci mohou sledovat, jak daný proces probíhá (Jančaříková, 2017). Tyto schémata jsou součástí počítačových programů, a proto jsou zařazeny do kapitoly 3.7. Pořady a programy prezentované didaktickou technikou.



Obr. 14 – Statické schéma – Oběh vody na Zemi (cs.wikipedia.org, 2024)

Interaktivní modely neboli symbolické modely, jsou abstrakcí reálného systému. Mohou být vyjádřené například graficky, slovně, početně, rovnicemi apod. Do symbolických modelů lze zařadit např. matematické modely lineárního programování, které popisují nějaký konkrétní systém s omezujícími podmínkami a účelnou funkcí, což je např. model pěstování plodin A, B, C, nebo model populace lišek v závislosti na populaci zajíců (Rybář, 2024).

Vlastní pozorování, jak už bylo řečeno výše, je velmi důležité v procesu výuky. Pozorováním jevů a procesů v přírodě žáci mohou pochopit mnoho souvislostí a ujasnit si probíranou látku. Avšak tato činnost společně s učitelem a celou třídou je velmi časově náročná a omezená i vnějšími podmínkami, jako je např. vhodné roční období, počasí apod. a proto lze žáky seznámit s určitými jevy a procesy jen pomocí modelů a modelových situací (Jančaříková, 2017).

### 3.5.3 Zvukové záznamy

Zvukové záznamy v biologii a ekologii jsou velmi omezené. Využívají se především pro ukázkou hlasového projevu zvířat a žáci se na některých odborných školách podle nich mohou učit jednotlivé druhy rozpoznávat. Pravděpodobně nejčastěji se učí rozlišovat hlasy ptáků, případně žab.

## 3.6 Textové pomůcky

Textové pomůcky jsou jedny ze základních učebních pomůcek vůbec. Mohou to být učebnice, pracovní sešity, pracovní listy, učební texty, klasické sešity, návody, tabulky, ale i časopisy, encyklopedie a odborné knihy.

Rambousek (1989) rozděluje textové pomůcky na:

- Učebnice
- Pracovní materiál (pracovní sešity, pracovní listy, sbírky úloh)
- Doplnková a pomocná literatura (encyklopedie, odborné knihy a časopisy)

### 3.6.1 Učebnice

Učebnice je stěžejní učební pomůcka a podle Čadílka a Lovečka (2005) je popisována takto: „*Učebnice poskytuje žákům didakticky uspořádané učivo pro určitý vyučovací předmět. Učebnice určuje rozsah i kvalitu učební látky, uvádí obecné formulace pojmů a zákonitostí, příklady a úlohy k řešení, umožňuje samostatné pochopení učiva, jeho procvičení, upevnění a v neposlední řadě motivuje žáka ke studiu. Pro učitele je učebnice konkrétní učební pomůckou, je mu návodem při výběru učiva a při stanovení metodického postupu ve výuce.*“

V současné době modernizace, internetu a všech elektrotechnických vymožeností se může zdát, že učebnice už jsou zastaralé a nemoderní, ve skutečnosti to ale tak není. Učebnice se ve školách nadále využívají a dokonce dochází i k jejich dalšímu rozvoji ve využitelnosti (Průcha, 2005). Kvalitu učebnic, vzhledem k využitelnosti u žáků, určuje tzv. didaktická vybavenost učebnic. Faktory, které jí ovlivňují, jsou jazyk a obtížnost prezentovaných informací (Švarcová, 2005). Učebnice by po obsahové stránce měly zachovávat vědeckost, navazovat na učební osnovy, měly by být přiměřené k věkové vyspělosti žáků a teorie by měla navazovat na praxi. Z pohledu uspořádání by kvalitní učebnice měly mít přesné rozdělení učiva, výklad látky by měl směřovat od jednoduššího po složitější. Obsah by měl být konkrétní, stručný, přesvědčivý, srozumitelný a zajímavý, prezentované učivo by mělo být doplněno vhodnými obrázky, diagramy, grafy, tabulkami apod., aby žáky zaujalo a motivovalo k učení a v neposlední řadě by učebnice měly obsahovat kontrolní otázky a praktické úlohy k samostudiu žáků (Čadílek, a další, 2005).

Podle Průchy (2005) je možné rozdělit základní funkce učebnice do tří kategorií:

- **Prezentace učiva** – učivo předkládá uživatelům v různých formách, slovně, obrázky, grafy, tabulkami apod.
- **Řízení učiva a vyučování** – určuje a řídí proces učení u žáků, zároveň učitelé udává množství a obtížnost probírané látky
- **Organizační funkce** – organizuje žáky i učitele ve způsobu jejího využívání, pomocí obsahu, rejstříku apod.

### **3.6.2 Pracovní materiály a doplňková literatura**

Pracovní materiál žáci využívají k procvičení dané látky, k ověření svých znalostí, případně k samostatné i skupinové práci. Mohou to být pracovní sešity, do kterých si žáci přímo zapisují a řeší úlohy. Pracovní listy, které učitel rozdává na začátku hodiny, většinou se týkají jen konkrétní látky pro danou hodinu. Mohou to být vtištěné návody, nebo tzv. protokoly do biologické laboratoře, které žáci využijí jako návod pro správné provedení pokusu (úlohy) a následně do něj zapíšou přesný postup a zjištěné výsledky, případně náčrtky (Lepil, 2010).

Doplňková a pomocná literatura slouží k doplnění učiva, rozšíření látky o zajímavosti, zvláštnosti apod. Využívá se také ke zpestření učiva, žáci si mohou s její pomocí vypracovat referáty a prezentovat je v hodině. Případně si prohloubit své znalosti při samostudiu. Mohou to být různé encyklopedie, lexikony, atlasy, populárně naučná literatura a další (Lepil, 2010).

### **3.7 Pořady a programy prezentované didaktickou technikou**

Škála učebních pomůcek pro biologii a ekologii se velmi rozrostla. Díky moderním technologiím, počítačům, internetu a dalším informačním technologiím lze dnes využívat učební pomůcky, které dříve byly nepředstavitelné. Mimo sledování pořadů a filmů v televizi, které byly dostupné již dříve, dnes lze využít různé počítačové programy, e-učebnice, interaktivní pracovní listy, ale i takové pomůcky jako je např. virtuální encyklopedie, interaktivní 3D modely, virtuální pitvy, lze vyhledávat biologické a ekologické aktuality na internetu, využívat experimentální měřicí soupravy a mnoho dalšího (Kubicová, a další, 2009).

Základní učební pomůcky, které jsou prezentovány pomocí didaktické techniky, jsou běžně využívané audiovizuální záznamy, tedy filmy a pořady. V biologii a ekologii bylo natočeno nespočet dokumentárních filmů o přírodě, o zvířatech, člověku, vesmíru, o ekologických tématech jako je globální oteplování, udržitelnost přírodních zdrojů, třídění odpadu a mnoho dalšího. Filmy je možné přehrávat přes video přehrávač, nebo dnes už spíše přes DVD přehrávač na televizi, nebo pomocí počítače a dataprojektoru. Pokud se učitel rozhodne využít tuto učební pomůcku, film by neměl být promítán celou vyučovací hodinu, protože i tady platí pravidlo, že žáci po nějaké době monotónní činnosti ztrácí pozornost. Je proto vhodné film zastavit, přetočit, upozornit žáky na důležitý moment, doplnit informaci, je-li potřeba a znova spustit, případně pustit jen konkrétní část z celého pořadu. Po skončení pořadu je nutné shrnout informace, které zazněly a udělat závěr, případně může dojít k diskusi na dané téma (Čadílek, a další, 2005).

Počítačové programy a aplikace jsou dnes běžnou součástí života a proto se ve velké míře využívají i ve škole. Žáci tuto formu učebních pomůcek pozitivně přijímají a je to pro ně i jisté zpestření, oproti běžné frontální výuce (Kubicová, a další, 2009).

Nejčastěji využívaným programem pro přípravu učebních materiálů je PowerPoint od firmy Microsoft, pomocí něhož může jak učitel, tak i žáci vytvořit prezentaci s psaným textem, obrázky, grafy, tabulkami, videem a odkazy na webové stránky. Tato prezentace je vhodnou učební pomůckou, která doplňuje výklad, nebo pomáhá žákovi prezentovat referát, či seminární práci (Lepil, 2010).

Pomocí dalších počítačových programů mohou žáci využívat tzv. dynamická schémata, která zprostředkovávají průběh procesu. Žáci tedy mohou sledovat, jak daný proces probíhá, mohou si navolit, jestli zobrazí celý proces děje, nebo jen jeho jednotlivé části a lze sledovat i jeho schématické znázornění. Například je možné si zvolit aplikaci Body 4D, která nabízí prohlížení lidského těla a procesů v něm. Pokud by žáky zajímala činnost lidského srdce, tato aplikace ji ukáže, přehraje tlukot srdce, ukáže jednotlivé struktury srdce i jednotlivé fáze srdeční činnosti. Srdce jako takové je zobrazeno jako 3D interaktivní model (Jančaříková, 2017). Existuje celá řada dalších programů, díky kterým lze sledovat objekty jako 3D interaktivní modely na obrazovkách počítačů. Další možností jak sledovat 3D interaktivní modely je pomocí digitálních stereoskopických projekcí, nebo pomocí virtuální reality. Tyto projekce jsou zatím ve školách nedostupné, především kvůli vysoké pořizovací ceně. Žáci se ale s nimi mohou setkat v různých odborných institucích, na výstavách, v muzeu, v planetáriu apod., případně doma prostřednictvím herních konzolí.

Učitelé i žáci mohou využívat také interaktivní učebnice. Jsou to učebnice vytvořené pro interaktivní tabuli, nebo mohou být promítány pomocí počítače a dataprojektoru. Žáci mohou mít k dispozici stejnou učebnici v papírové podobě a učitel doplňuje text videem, hypertextovými odkazy, animacemi apod. Na internetu, nebo i na CD nosičích, jsou k dispozici další výukové materiály plnící funkci učebnic. Tyto materiály obsahují hypertextové odkazy a žáci si díky nim mohou zobrazovat další informace a dokumenty potřebné k učení. Další programy a výukové materiály jsou vytvořené speciálně pro interaktivní tabule, případně si učitel takový výukový materiál může vytvořit sám (Lepil, 2010).

Velmi zajímavou učební pomůckou jsou didaktické počítačové hry. Tyto hry jsou vytvořené především pro zájmovou činnost a samostudium doma, ale lze je použít i ve školách v počítačových učebnách. Příkladem počítačových her pro přírodovědné

předměty je hra, jejíž základní prostředí tvoří opuštěná laboratoř. Úkolem hráče je splnit zadaný úkol, například najít ztracenou dívku, pomocí mnoha znalostí z oblasti biologie, ekologie a chemie. Hráči mají k dispozici encyklopedie, ve kterých jsou všechny potřebné znalosti, součástí hry jsou hádanky, úkoly vyžadující aplikaci získaných vědomostí, zábavné experimenty apod. Důraz je kladen na výtvarnou stránku a 3D animace z důvodu atraktivity a motivace pro žáky. Povahu didaktické počítačové hry mají i další programy, které jsou ve formě vědomostních testů, hádanek, křížovek, hlavolamů, soutěží a dalších forem zábavného vzdělávání, která je pro žáky velmi atraktivní (Lepil, 2010).

### 3.8 Speciální pomůcky

Speciálními učebními pomůckami jsou především žákovské experimentální soustavy, analytické kufříky, vybavení biologické, chemické, či fyzikální laboratoře, simulátory a trenažéry atd. (Čadílek, a další, 2005).

Žákovské experimentální soustavy, jsou měřicí soupravy (viz obr. 15), které se využívají pomocí výpočetní technologie. Tyto speciální soupravy jsou využitelné při pokusech v biologických, chemických, či fyzikálních laboratořích, k demonstracím v běžné třídě, případně se dají využít i ve venkovním prostředí. Soupravy obsahují systém sond, které jsou připojené k počítači, nebo k mobilnímu měřicímu zařízení, spustí se speciální program a díky nim lze měřit hodnoty pH, množství kyslíku v ovzduší i ve vodě, teplotu, dechovou a tepovou frekvenci a řadu dalších (Kubicová, a další, 2009).



Obr. 15 – Měřicí souprava pro biologii ([www.pasco.cz](http://www.pasco.cz), 2024)

Analytické kufříkové sady (obr. 16, 17), slouží k testování životního prostředí, stojatých i tekoucích vod, různých druhů půd apod., formou pokusů. Žáci mohou

pracovat ve skupinách a společnými silami, řešit zadané úkoly. Tyto kufříkové sady, jsou určeny do předmětu biologie a ekologie a lze je využít v běžných třídách, v laboratořích, ale i ve venkovním prostředí. Každá sada obsahuje vše potřebné pro vytvoření pokusu z dané oblasti ([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024).



Obr. 16 – Analytický kufr pro testování půdy ([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024)



Obr. 17 – Analytický kufr pro testování vody ([www.multip.cz](http://www.multip.cz), 2024)

Trenažéry a simulátory jsou speciální učební pomůcky, které se mohou popsat, jako modely skutečných prostředků, objektů a situací, ke kterým dochází při jejich používání. Pomáhají procvičit složité dovednosti a reakce. Trenažéry se využívají především v odborných oblastech studia, např. obsluha dopravních prostředků (auta, letadla, vlaky), v medicíně k nácviku zdravotních dovedností, ve sportu k nácviku sportovních dovedností atd. (Ouroda, 2009). V biologii lze zařadit simulátor první pomoci pro nácvik resuscitace (viz obr 18.), případně trenažér novorozence (viz obr .19.), který slouží k základnímu nácviku péče o něj.



Obr. 18 – Simulátor první pomoci ([www.anatomicke-pomucky.cz](http://www.anatomicke-pomucky.cz), 2024)



Obr. 19 – Trenažér péče o novorozence ([www.anatomicke-pomucky.cz](http://www.anatomicke-pomucky.cz), 2024)

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

### **4 Učební pomůcky ve výuce biologie a ekologie na SOŠ**

V praktické části je zpracován cenový přehled vybraných konkrétních učebních pomůcek a celkové náklady střední odborné školy na jejich pořízení. Učební pomůcky jsou vybírány podle osnov učiva biologie a ekologie na středních odborných školách se zaměřením na přírodovědné obory, podle preferencí autorky a podle efektivní využitelnosti v předmětech biologie a ekologie. Konkrétní učební pomůcky autorka považuje za hlavní a zajímavé zástupce z výše uvedených kategorií.

#### **4.1 Charakteristika místa šetření**

Výběr učebních pomůcek pro tuto bakalářskou práci je nabídka internetových obchodů, zabývajících se výrobou a prodejem učebních pomůcek. Konkrétně to jsou obchody:

- Vybavení škol na adrese [www.vybaveni-skol.cz](http://www.vybaveni-skol.cz),
- Multip na adrese [www.multip.cz](http://www.multip.cz),
- Conatex učební pomůcky na adrese [www.conatex.cz](http://www.conatex.cz),
- RNDr. Karel Martyčák učební pomůcky & mikroskopy na adrese [www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net),
- Anatomické modely a simulátory na adrese [www.anatomicke-pomucky.cz](http://www.anatomicke-pomucky.cz)

##### **4.1.1 Představení internetových obchodů**

###### **4.1.1.1 Vybavení škol s.r.o.**

Vybavení škol je obchodní a výrobní společnost, která je více jak 20 let na českém trhu a nabízí vnitřní i venkovní vybavení škol, od mateřských až po vysoké školy, vybavení kanceláří, jídelen a školních kuchyní, ale nabízí i vybavení do domácností ([www.vybaveni-skol.cz](http://www.vybaveni-skol.cz), 2024).

Nabízejí širokou škálu učebních pomůcek pro biologii, rozdělenou do několika skupin: Anatomie a fyziologie člověka, Anatomie a fyziologie zvířat, Botanika,



Mikrobiologie, genetika a molekulární biologie, Mikroskopování a Žákovské a demonstrační sady ([www.vybaveni-skol.cz](http://www.vybaveni-skol.cz), 2024). V poslední skupině bohužel žádné zboží neprezentují, lze tedy předpokládat, že na prodej se teprve chystají.

Pro předmět ekologie jsou vytvořeny dvě podskupiny: Analýza životního prostředí a Meteorologie ([www.vybaveni-skol.cz](http://www.vybaveni-skol.cz), 2024).

#### 4.1.1.2 MULTIP Moravia s.r.o.

MULTIP Moravia s.r.o. je česká firma, zabývající se výrobou a prodejem školního a kancelářského nábytku a dalšího vybavení do škol a školek. Na trhu je více jak 30 let ([www.multip.cz](http://www.multip.cz), 2024). Velký výběr učebních pomůcek mají přehledně rozdělený do skupin podle předmětů.

Pro biologii uvádějí podskupiny: Nauka o člověku, Zoologie, Kostry, Vycpaniny, Botanika, Mikroskopy, Sady preparátů, Příslušenství k pokusům pro biologii, Sbírkové sady a vitríny, Naučné tabule ([www.multip.cz](http://www.multip.cz), 2024).

Pro předmět ekologie je výběr značně omezen, v nabídce je pouze několik učebních pomůcek, např. sada pro výuku obnovitelných zdrojů a testovací sady. Dále pak učební pomůcky, které jsou již uvedeny pro předmět biologie, a nejvíce je zastoupeno vybavení do laboratoří, jako jsou kádinky, mikroskopy apod. ([www.multip.cz](http://www.multip.cz), 2024).

#### 4.1.1.3 CONATEX-DIDACTIC učební pomůcky, s.r.o.

CONATEX-DIDACTIC učební pomůcky, s.r.o. je firma s mnohaletou zkušeností, ve světě existuje více jak 60 let, na českém trhu 20 let. Zabývá se nabídkou a prodejem předmětů v oblasti výuky přírodních věd, především pro výuku biologie, fyziky a chemie ([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024). Pro biologii i ekologii mají opět samostatné záložky, které se dále dělí do dalších podskupin.

Pro biologii: Mikroskopie, preparace, Anatomické modely lidského těla, Zoologie, Botanika, Mikrobiologie, Imunologie a genetika, Biochemie, Pokusy se senzory Passport ([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024).

Pro ekologii: Kufr pro analýzy, Indikátory, Ekologické systémy, Alternativní energie, Suroviny, kolekce ve vitríně, Geologie, Meteorologie, Astronomie, Pokusy se senzory Pasport ([www.conatex.cz](http://www.conatex.cz), 2024).

#### 4.1.1.4 RNDr. Karel Martyčák učební pomůcky & mikroskopy

Firma RNDr. Karel Martyčák učební pomůcky & mikroskopy je společnost zabývající se učebními pomůckami pro přírodní vědy, konkrétně pro fyziku, chemii, biologii, geologii, zeměpis a ekologii. Na českém trhu jsou od roku 1993 a dodávají zboží od evropských výrobců, ale zároveň vyrábí i svoje vlastní učební pomůcky ([www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net), 2024).

Pro biologii je v nabídce osm podskupin: Žákovské soupravy, Anatomické modely, DVD, Mikroskopické preparáty, Preparační potřeby, Demonstrační obrazy, Kelímky na pozorování hmyzu a skupina Pomůcky, ve které není žádná nabídka zboží.

V záložce ekologie jsou další 4 podzáložky: Kufříkové soupravy, Alternativní energie, Meteorologie a DVD ([www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net), 2024).

#### 4.1.1.5 Anatomické modely a simulátory

Firma Tivali, s.r.o. je česká firma, která se od roku 2005 zabývá nabídkou realistických anatomických modelů. Nabízejí pomůcky pro výuku anatomie, nebo biologie a provozují internetový obchod Anatomické pomůcky a simulátory. V nabídce jsou nejvíce zastoupeny modely kostí, či orgánů, ale i ošetřovatelské figuríny. Modely jsou používány ve výuce na základních, středních i vysokých školách, figuríny slouží jako trenažéry první pomoci. Mimo školská zařízení jsou výrobky používány i v ordinacích lékařů, rehabilitačních centrech, nebo v nemocnicích. Kromě anatomických modelů člověka, nabízejí i výukové plakáty, botanické modely a modely i trenažéry do zoologie a veterinářství. Mimo prodeje nabízejí i možnost zapůjčení některých modelů. ([www.anatomicke-pomucky.cz](http://www.anatomicke-pomucky.cz), 2024).

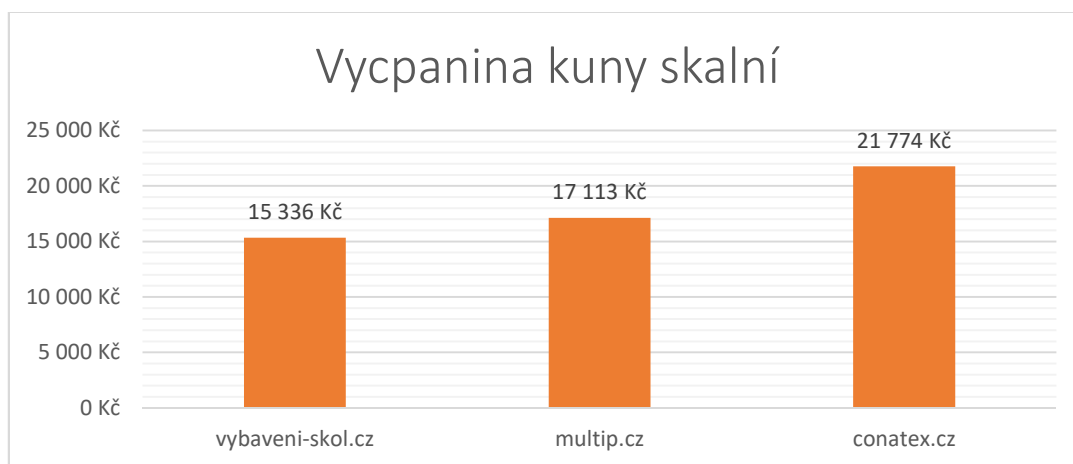
#### 4.1.2 Metoda šetření

Bylo vybráno 10 učebních pomůcek, které jsou v nabídce vybraných internetových obchodů. Pomůcky byly stručně popsány a jejich ceny graficky srovnány a následně vyhodnoceny. Grafy byly vytvořeny autorkou v programu Excel. Celkové náklady na pořízení učebních pomůcek byly spočítány pomocí tabulek a grafů v programu Excel. Všechny ceny jsou uvedeny s DPH.

#### 4.2 Konkrétní učební pomůcky a jejich ceny

##### a) Vycpanina kuny skalní

Vycpanina kuny skalní (viz obr. 4, str. 19) je dermoplastický reálný preparát v reálné pozici zvířete. Je vypreparován odbornými preparátory z uhynulých veterinárně prohlídnutých zvířat. Umístěn je na dřevěném podstavci a popsán českým a latinským názvem. (www.vybaveni-skol.cz, 2024) Tento preparát nabízejí tři obchody z autorčina výběru, ceny jsou značně rozdílné a uvedené v grafu 1.



Graf 1 – Srovnání cen vycpaniny kuny skalní (vlastní zpracování, 2024)

Využití je možné při výuce zoologie, jako zástupce světově rozšířené malé šelmy.

Vycpaniny se cenově velice liší a záleží na druhu a velikosti zvířete. I jednotlivé obchody mají značný rozdíl v cenách stejných druhů zvířat, jak je patrné na vybraném preparátu kuny skalní a srovnání cen v grafu 1. Všechny tři obchody nabízejí vesměs stejné vycpaniny, jsou to především drobní savci a ptáci. Jejich cena se pohybuje přibližně od 8 500 Kč za myš domácí až po 38 000 Kč za jezevce.

## b) Lebka psa

Lebka psa (obr. 20, 21) je anatomická učební pomůcka, kterou nabízejí čtyři obchody z výše vybraných. Dva z nich nabízí kostěný preparát z pravých kostí a odlitek z nerozbitného plastu, jeden nabízí pouze odlitek z nerozbitného plastu a další obchod nabízí pouze kostěný preparát. Ceny jsou uvedeny v grafu 2. Na stránkách Anatomické pomůcky.cz jsou v nabídce kostěné preparáty i plastové odlitky ve více variantách. Pro naše srovnání, byly vybrány stejné lebky, jako mají v předchozích obchodech. Plastový odlitek s odnímatelnou čelistí a kostěný pohyblivý preparát. Využití této učební pomůcky je možné při výuce anatomie a morfologie zvířat.



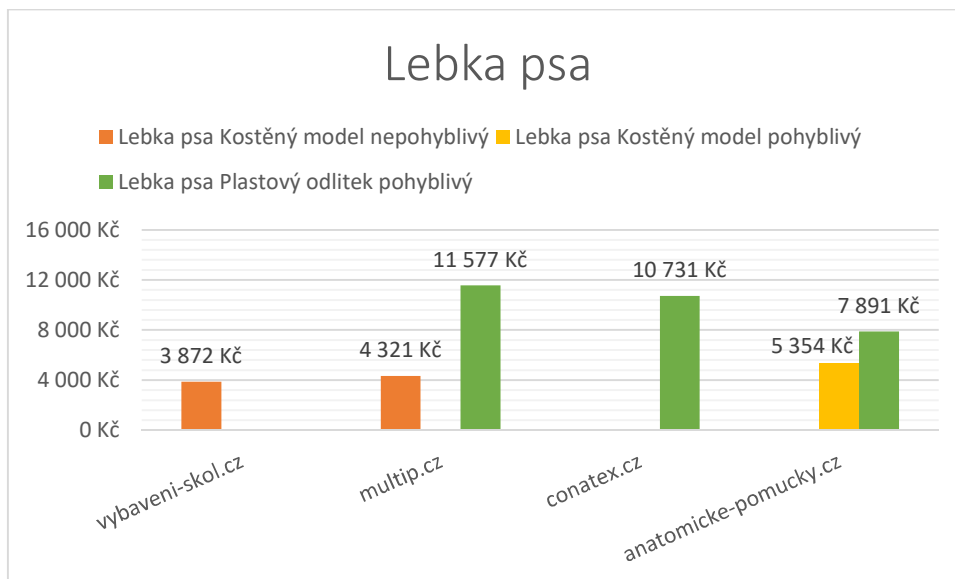
Obr. 20 – Lebka psa, kostěný preparát (www.vybaveni-skol.cz, 2024)



Obr. 21 – Zvětšený plastový odlitek lebky psa  
(www.anatomicke-pomucky.cz, 2024)

Ceny koster zvířat v našich vybraných obchodech se pohybují přibližně od 1 500 Kč až do 93 000 Kč. Cena je ovlivněna velikostí, zda se jedná o celou kostru zvířete, nebo jen jednotlivé části kostry, zda se jedná o sady nebo jednotlivé kusy

a především jejím materiálem a pohyblivostí. Z grafu 2 vyplívá, že kostěné preparáty jsou podstatně levnější, než plastové odlitky.



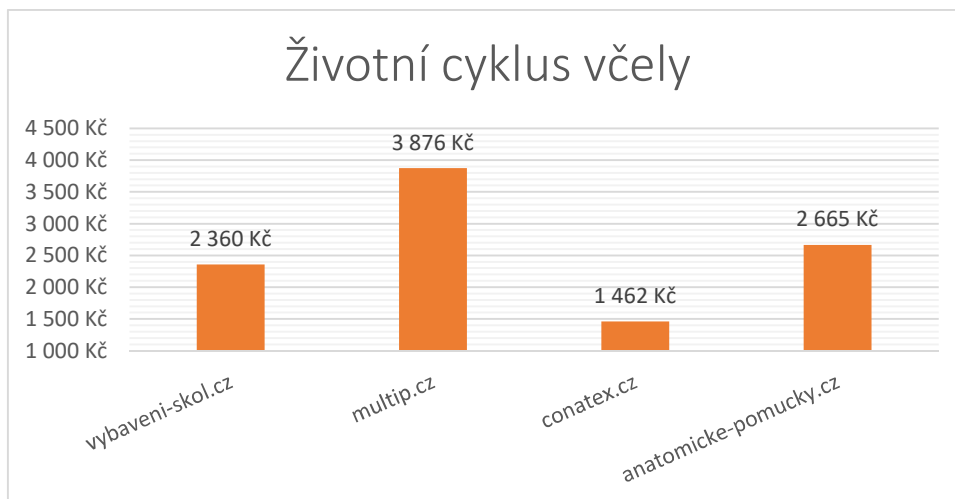
Graf 2 – Srovnání cen lebky psa (vlastní zpracování, 2024)

### c) Vývojová stádia včely

Vývojová stádia včely od vajíčka až po dospělé dělnice, trubce a matky, tato učební pomůcka je preparát zalitý v akrylovém bloku a žáci, mohou pozorovat jednotlivá stádia v životě včely (obr. 22). Preparát obsahuje i základ úlu, plásty a produkty včel. Tuto pomůcku prodávají čtyři obchody, společně s dalšími vývojovými stadii živočichů, například žáby, kobylky luční, běláška zelného a dalších. Srovnání cen životního cyklu včely je v grafu 3. Využití je možné při výuce zoologie, téma vývojová stádia hmyzu, nebo morfologie hmyzu, případně společenství hmyzu.



Obr. 22 – Preparát životní cyklus včely (www.anatomicke-pomucky.cz, 2024)



Graf 3 – Srovnání cen životního cyklu včely (vlastní zpracování, 2024)

#### d) Mikroskopické preparáty

Mikroskopické preparáty se prodávají jako hotové sady (viz obr. 7, str. 20) nebo je možné si zakoupit jednotlivé preparáty podle svého výběru a k tomu box na uložení preparátů. Tuto možnost nabízí obchod Conatex, avšak tento výběr se značně prodraží. Cena jednoho preparátu se pohybuje přibližně od 300 Kč do 600 Kč, ale existují i výjimky, které se pohybují v rozmezí od 1 000 Kč až 1 700 Kč za jeden preparát! Zatímco sady mikroskopických preparátů, které nabízejí zbylé tři internetové obchody, obsahují 25 kusů preparátů z oblasti histologie savců, zoologie a botaniky, stojí v průměru 2900 Kč. Využití je možné při výuce anatomie a morfologie živočichů a biologie rostlin.

#### e) Model řepky olejně

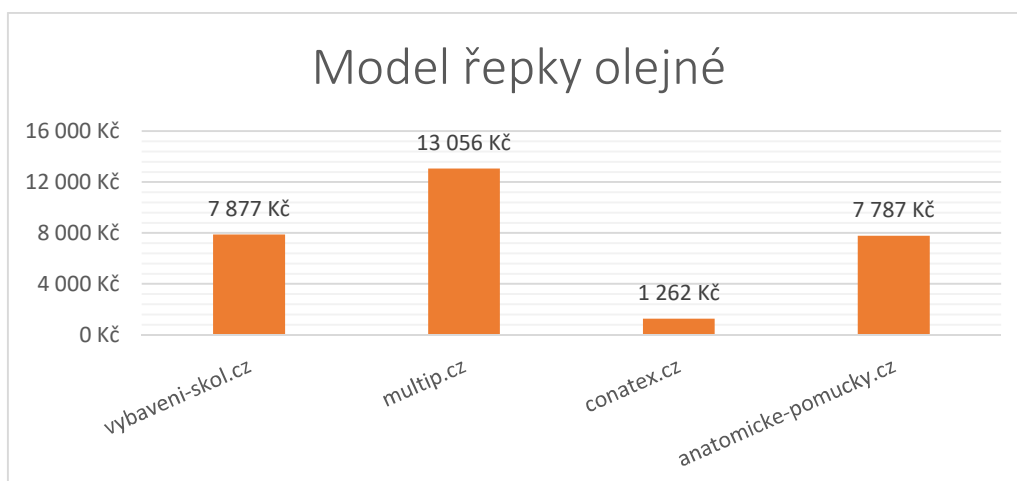
Ceny modelů se zásadně liší podle druhu modelu, materiálu, způsobu provedení, velikosti, funkčnosti apod. Ale i stejné modely mohou mít velké cenové rozdíly u různých prodejců. Jako zástupce modelů z oblasti botaniky autorka zvolila stavebnicový model řepky olejně. Tři obchody nabízejí totožné modely, Conatex nabízí zjednodušený stavebnicový model, který je výrazně levnější (viz graf 4). Srovnání provedení je patrné na obr. 23 a obr. 24. Na obr. 24 je model detailnější, obsahuje i příčný řez zralou tobolkou. Využití je možné při výuce biologie rostlin.



Obr. 23 – Model řepky olejné  
(www.conatex.cz, 2024)



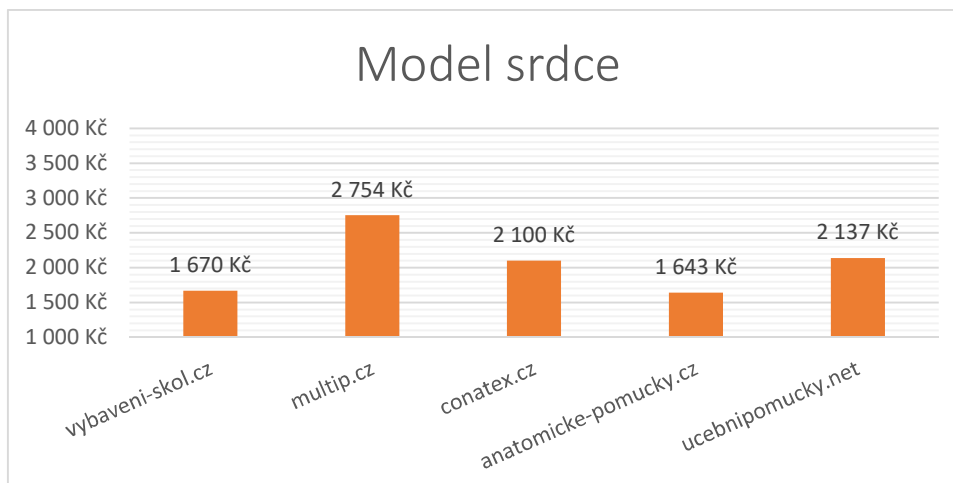
Obr. 24 – Propracovanější model řepky  
olejné (www.vybaveni-skol.cz, 2024)



Graf 4 – Srovnání cen modelu řepky olejné (vlastní zpracování, 2024)

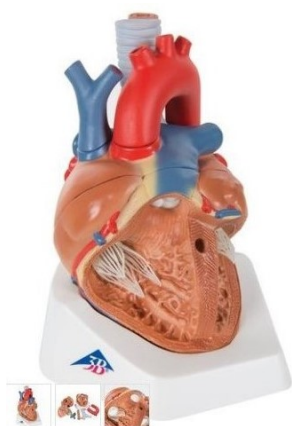
#### f) Model srdce

Plastový rozložitelný model lidského srdce (viz obr. 10, str. 24), nabízí všech pět obchodů z našeho výběru. Z toho lze usuzovat, že se jedná o základní učební pomůcku. Na modelu jsou vidět všechny důležité struktury srdce, jako jsou: srdeční komory, síně, srdečnice, mitrální chlopeč, plicní a trikuspidální chlopně, srdeční svaly, tukové tkáně, tepny a žíly. Model je umístěn na odnímatelném stojanu a lze ho rozložit na dvě části. Srovnání cen je v grafu 5. Pro zajímavost, obchod Multip k modelu srdce nabízí rozšířenou realitu pomocí Aplikace Augmented Anatomy, díky které je možné zobrazovat digitální popis a podrobnější informace. Aplikace je zdarma ke stažení k zakoupenému modelu (www.multip.cz, 2024).



Graf 5 – Srovnání cen modelu srdce (vlastní zpracování, 2024)

Využití je možné při výuce anatomie a fyziologie člověka. Mimo tento základní model lidského srdce, který je rozložitelný pouze na dvě části, lze najít také modely srdce, které jsou rozložitelné na více částí, případně zobrazují i okolní struktury, jako jícnem, průdušnici, bránici a jiné. Na stránkách Anatomické-pomůcky.cz je k dispozici velké množství modelů srdce a mezi nimi i takové modely (obr. 23, 24), které jsou rozložitelné na více dílů. Zobrazují detailní oblasti lidského srdce a jsou určeny, jako učební pomůcky pro zdravotnické obory. Model na obr. 25 a 26 stojí 9 490 Kč.



Obr. 25 – Model srdce, 7 částí  
(www.anatomicke-pomucky.cz, 2024)



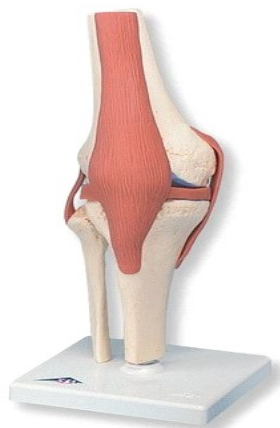
Obr. 26 – Rozložený model srdce  
(www.anatomicke-pomucky.cz, 2024)

#### g) Model kolenního kloubu

Model lidského kolenního kloubu (obr. 27, 28) nabízí opět všech pět obchodů. Tento plně pohyblivý kloub v životní velikosti slouží k ukázce celého fyziologického



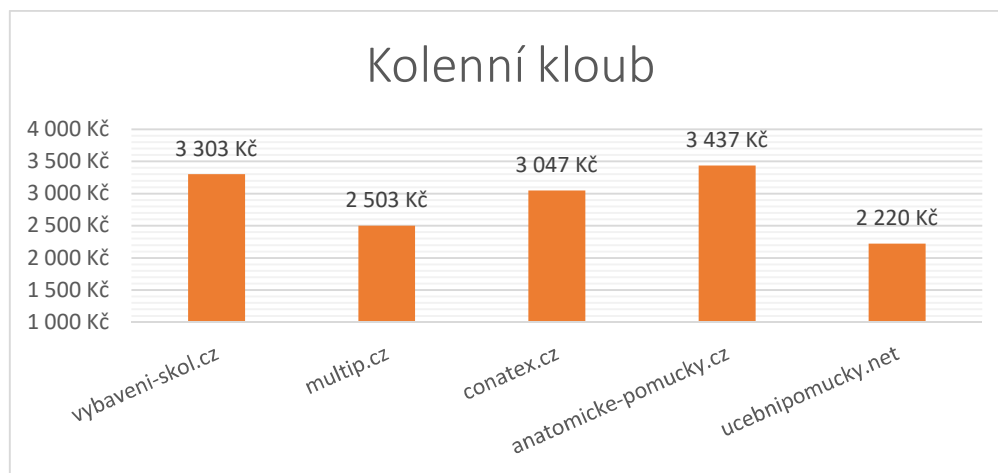
rozsahu pohybu jako je zanožení, přednožení, extenze a vnější a vnitřní rotace. Skládá se z části stehenní kosti, pahýlu holenní a lýtkové kosti, menisku, úponu kvadricepsu s čéškou a kloubními vazy. Ceny jsou srovnány v grafu 6. Využití je možné při výuce anatomie a fyziologie člověka.



Obr. 27 – Funkční kolenní kloub (anatomicke-pomucky.cz, 2024)



Obr. 28 – Kolenní kloub v pohybu (www.vybaveni-skol.cz, 2024)

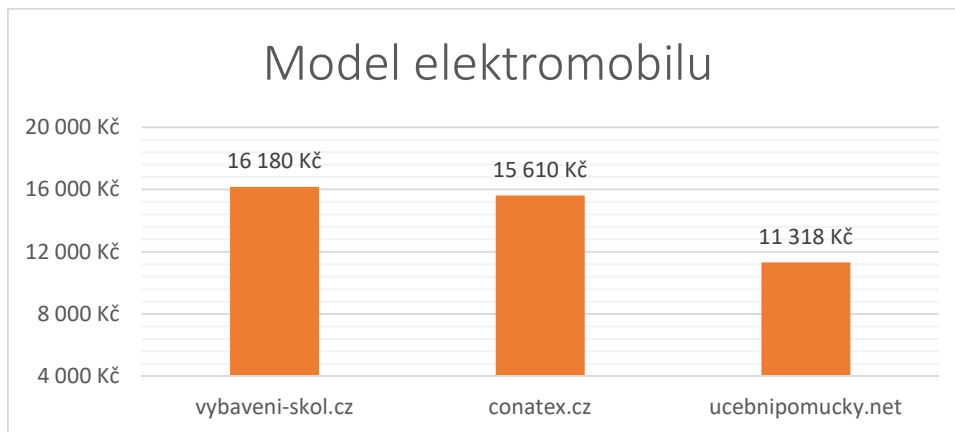


Graf 6 – Srovnání cen kolenního kloubu (vlastní zpracování, 2024)

#### **h) Model elektromobilu**

Model elektromobilu (viz obr. 12, str. 24) s příslušenstvím je zajímavý tím, že je vybaven reverzibilním palivovým článkem, ale i solárním panelem. Díky fyzikálním a chemickým reakcím se v palivovém článku uvolní elektrická energie a autíčko uvede do pohybu. Je ho tedy možné rozpohybovat, přímo přes solární panel, nebo přes palivový článek. Navíc je přední osa říditelná a uzamykatelná, a proto autíčko může jezdit i v omezeném prostoru (www.ucebnipomucky.net, 2024). Tento model

je možné využít ve více předmětech, a to jak v ekologii k výuce ochrany životního prostředí, či využitelnosti obnovitelné energie, tak i v chemii, ve fyzice, i v elektrotechnických předmětech. Tento model nabízí tři obchody a ceny jsou uvedeny v grafu 7.



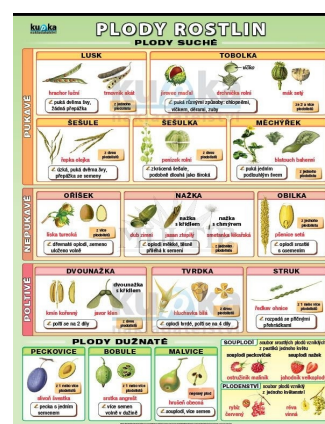
Graf 7 – Srovnání cen modelu elektromobilu (vlastní zpracování, 2024)

### i) Plakáty a obrazy

Plakáty a obrazy se cenově pohybují v řádech stokerun a nabízejí je jen některé obchody. V obchodě Anatomické-pomůcky.cz stojí plakát Zemědělské plodiny (obr. 29), o rozměru 67 x 96 cm 109 Kč, ten stejný plakát na stránkách ucebnipomucky.net stojí 113 Kč. Jiný obraz Plody rostlin (obr. 30) o rozměru 70 x 100 cm, který znázorňuje rozdělení plodů (obr. 27), stojí v obchodě Multip 479 Kč. Obrazy a plakáty se cenově liší hlavně s ohledem na kvalitu tisku, materiál a velikost obrazu. Jejich využití je široké v závislosti na vyobrazeném tématu.



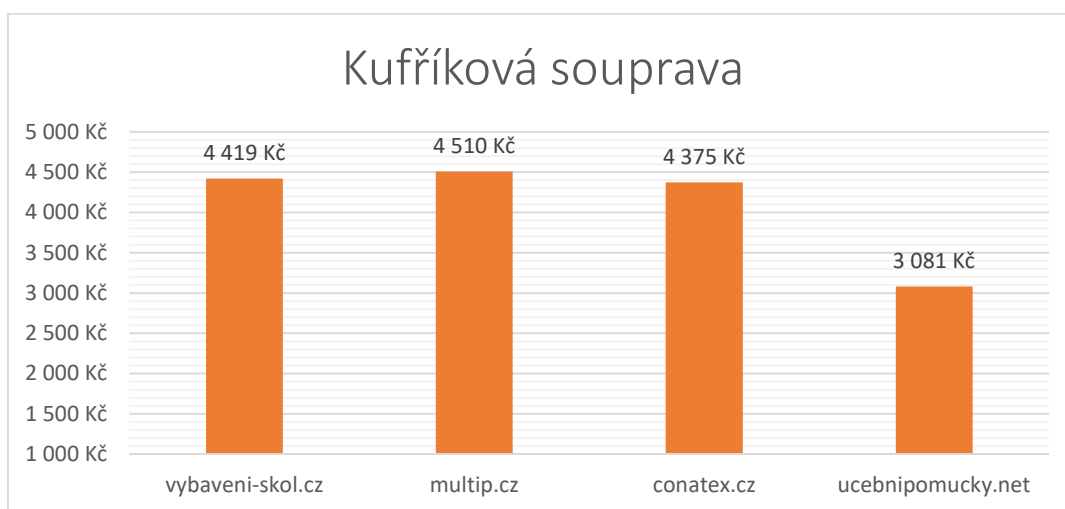
Obr. 29 – Obraz Užitkové rostliny (www.anatomicke-pomucky.cz, 2024)



Obr. 30 – Obraz Plody rostlin (www.multip.cz, 2024)

### j) Kufříková souprava na analýzu vody

Kufříkové soupravy jsou sady na různé analýzy životního prostředí a organismů. Kompletní souprava činidel pro analýzu vody tvoří kufříková sada na obr. 17, str. 31. Pomocí ní lze stanovit tvrdost vody, pH vody, obsah amonných iontů, dusitanů, dusičnanů a fosforečnanů. Obsah kufříku stačí pro minimálně 50 testů na každý parametr. Tento kufřík prodávají čtyři obchody a ceny jsou srovnány v grafu 8. Využití je možné při výuce biologie i ekologie v závislosti na druhu kufříkové sady.



Graf 8 – Srovnání cen kufříkové sady (vlastní zpracování, 2024)

### 4.3 Celkové náklady školy

Celkové náklady školy na vybrané učební pomůcky byly zjištěny tak, že byla vybrána nejlevnější varianta všech pomůcek, jednotlivé ceny byly sečteny a připočteny náklady na poštovné. Výsledná cena za všechny učební pomůcky, včetně poštovného a balného, činí 59 166 Kč. Konečný počet pomůcek je 11, protože je započítána jak kostěná lebka, tak i plastový odlitek lebky.

## 5 Celkové shrnutí

### 5.1 Zhodnocení výsledků cen

Vypracovaný cenový přehled učebních pomůcek ukazuje, že ceny jednotlivých pomůcek se velice liší. Překvapivé mohou být zjištěné velké cenové rozdíly u totožných učebních pomůcek v různých internetových obchodech. Pokud by se měli porovnat jednotlivé grafy srovnání cen, je na nich opravdu patrné velké cenové rozpětí.

Konkrétní zhodnocení jednotlivých učebních pomůcek je následující.

Cena vycpaniny kuny skalní se liší až o částku 6 438 Kč, což je téměř 30% rozdíl u nejlevnější a nejdražší varianty. Ještě vyšší procentuální cenový rozdíl je u preparátu životní cyklus včely. Tři preparáty jsou totožné a rozdíl cen u nejdražší a nejlevnější varianty je 1 516 Kč, což je 40% rozdíl. Čtvrtý preparát nebyl do srovnání zahrnut, protože z popisu preparátu u prodejce nebylo jasně patrné, zda se jedná o totožný preparát jako u zbylých třech prodejců, nebo o preparát pouze typově podobný a proto je jeho cena podstatně nižší. U preparátu mikroskopických je velice překvapivá cena, za jednotlivé preparáty, vůči cenám celých sad u jiných prodejců. Autorka tedy vznesla dotaz na cenu u výrobce a prodejce kusových preparátů a bylo jí odpovězeno, že tyto preparáty jsou vyrobené ze skutečných objektů a nejsou to pouze diapozitivy, jak tomu je u levnějších preparátů v sadách. Z tohoto důvodu je cena výrazně vyšší. Poslední učební pomůckou z oblasti preparátů jsou kosterní preparáty zvířat. Zatímco kostěné preparáty jsou cenově vyrovnané, v závislosti na zpracování, plastové odlitky jsou cenově velice rozdílné. Rozdíl činí až 3 686 Kč, což je skoro 32 %. Vzhledem k vysokým cenám vycpanin a ostatních preparátů ze skutečných zvířat, by se dalo předpokládat, že i kostry z pravých zvířat budou dražší, než jejich umělé náhrady. Ale výsledkem srovnání kostěných preparátů a plastových odlitek je ten, že preparované kostry jsou výrazně levnější než jejich plastové odlitky. Do celkového nákladu školy je započítán jak kostěný preparát, tak plastový odlitek lebky psa. Ceny jiných lebek zvířat v těchto provedeních jsou srovnatelné, lze tedy předpokládat, že do vybavení školy je možné koupit např. plastovou lebku psa a k tomu kostěný preparát lebky kočky.

Také u plastového modelu řepky olejné je rozdíl cen výrazný. U jednoho prodejce je cena vyšší o více jak 40 % při porovnání třech naprosto totožných modelů, čtvrtý model byl trochu jinak zpracován, proto jeho cena nebyla hodnocena. Plastové skládací modely srdce a pohyblivý funkční kolenní kloub jsou cenově podobné. Rozdíly v ceně mohou být z důvodu různého provedení, velikosti a rozsahu funkce, jednotlivých modelů.

Ceny obrazů se pohybují v řádech stokorun, ale i jejich cena je velmi rozdílná. Bohužel z popisu u obchodníků není jasně patrné, na jakém podkladu a v jaké kvalitě jsou obrazy vytisknuté, nelze tedy přesně zhodnotit, zda vyšší cena odpovídá vyšší kvalitě, či se jedná pouze o nadsazenou cenu obchodníka.

Předposlední a poslední učební pomůckou je elektromobil a kufříková analytická sada. Elektromobil se prodává ve třech obchodech z pěti a jeho cena se liší až o 4 862 Kč, což je 30% rozdíl. Podobně je tomu u kufříkové sady pro analýzu vody. Nabízí ji 4 internetové obchody a u třech prodejců je cenový rozdíl minimální, ale u čtvrtého je cena výrazně nižší a to až o 32 %.

Z tohoto hodnocení grafického srovnání cen je jasně patrné, že při výběru učebních pomůcek je třeba být obezřetný a vždy je lepší prohlédnout více obchodů a ceny si před nákupem porovnat, případně se doptat na kvalitu a zpracování. Z provedeného průzkumu vyplývá, že učební pomůcky se vyplatí nakoupit z více obchodů vzhledem k tomu, že rozdíl v ceně je často i více jak 30 %. Cena dopravy je mnohdy zdarma, případně v řádech korun až stokorun, není potřeba se tedy obávat prodražení se objednávkou kvůli dopravě. Pokud by se porovnal celkový cenový rozdíl mezi nejlevnější a nejdražší variantou všech 11 vybraných učebních pomůcek, rozdíl činí 36 416 Kč.

### **5.1.1 Zhodnocení dostupnosti učebních pomůcek**

Dostupnost učebních pomůcek v internetových obchodech lze hodnotit velmi obtížně. V některých obchodech není uvedená skladová dostupnost vůbec, ale je k dispozici tlačítko „na dotaz“, to znamená, že u každé učební pomůcky je možné poslat žádost o kontrolu skladové dostupnosti. Některé pomůcky jsou pouze na objednání, to jsou především preparáty, které se zadají do výroby až po dokončení

objednávky. U vycpaniny kuny skalní je dodací doba ve dvou obchodech 8-16 týdnů u třetího obchodu je dodací lhůta 2-4 týdny, avšak cena je o 30 % vyšší než v předešlých dvou případech. Dodací lhůta u preparátu životního cyklu včely je v nejlevnější i v nejdražší variantě 8-10 týdnů, v dalších dvou obchodech, kdy cena je ve střední hladině, je dodání do 2 týdnů. Některé učební pomůcky, jako model elektromobilu, obrazy, anatomické modely nebo kuffíkové sady jsou k dispozici skladem a tedy dodání je otázkou několika dní po vytvoření objednávky. V některých obchodech jsou i tyto učební pomůcky na objednání, prodejci uvádějí dodání až 10 týdnů. Po tomto průzkumu a vyhodnocení údajů ze všech pěti internetových obchodů a 11 učebních pomůcek, nebylo nalezeno žádné pravidlo, které by zobecňovalo cenovou dostupnost vůči dodací lhůtě. Každá učební pomůcka je dostupná v různé cenové hladině nezávisle na skladové dostupnosti. Ani jeden internetový obchod nemá skladem všechny učební pomůcky a zároveň u učebních pomůcek na objednání, je dodací lhůta různá. Závěrem lze tedy říci, že nebyla nalezena žádná souvislost mezi cenou a skladovou dostupností, případně dodací lhůtou a před objednáním konkrétní učební pomůcky je doporučeno si dodací lhůtu ověřit.

## **5.2 Zhodnocení kladů a záporů učebních pomůcek**

Celkové zhodnocení kladů a záporů učebních pomůcek pro výuku biologie a ekologie je následující.

Nesporně největším kladem originálních předmětů a skutečností lze považovat to, že učební pomůcky lze pozorovat prakticky všude kolem nás. Je možné si vytvořit svoje vlastní učební pomůcky ve formě sbírek, případně preparátů a tím i výrazně odlehčit rozpočtu školy. Pomocí příručky od Jana Mourka a Evy Liškové Biologické sbírky – metody sběru, preparace a uchovávání (2010) může učitel vyrobit velmi zajímavé sbírky a preparáty. Žáci se také mohou zapojit do výroby přírodních učebních pomůcek. Lze zadat skupinovou práci, aby i oni vytvořili různé sbírky a ty nejlepší z nich, se poté mohou využít ve výuce. Samozřejmě je ale nutné dbát na správnost a bezchybnost. Metoda vlastní výroby učebních pomůcek žáky má i další výhody. Kromě velmi nízkých nebo žádných finančních výdajů, samotná výroba podporuje kreativitu jedince a manuální zručnost, projevuje se aktivní činnost. Mezi žáky se při

plnění skupinových úkolů stmeluje kolektiv. Žáci při sběru přírodnin musí do přírody a to je v dnešní době, kdy většina dětí a dospívajících tráví nejvíce času u počítačů a telefonů, opravdu důležité.

Jako nevýhodu lze považovat především to, že různé sbírky přírodnin mají různou dobu trvanlivosti, a proto se po nějaké době, některé z nich, musí zlikvidovat. Na druhou stranu další ročník může vytvořit sbírky nové. Dále může být problematické jejich skladování a údržba, to ale platí obecně u všech učebních pomůcek. Je nutné používat pouze čisté a nezaprášené učební pomůcky, z důvodu hygieny a možných alergií.

Učební pomůcky ze skupiny zobrazení a znázornění předmětů a skutečností jsou především obrazy, plakáty a modely. Obrazy a plakáty jsou celkem cenově dostupné a na trhu jich je velké množství, přesto, pokud by byl zájem o projevení aktivity, je i tady možnost, vytvořit vlastní učební pomůcky a tím nezatížit rozpočet školy. Jak uvádí Kubicová a další (2009) lze využít fotografie z velkoformátových starých kalendářů, které je možné koupit ve výprodejích za pár korun a využít je k výrobě plakátů ekosystémů, koláží s psaným textem, se schémata, s otázkami apod. Nebo je možné pořídit vlastní fotografie a využít je k ukázkám v hodině. Učitel také může vytvořit vlastní sbírku folií pro zpětný projektor, jejich výroba je snadná a prakticky jsou připravená k okamžitému použití. Dalšími výhodami folií pro zpětný monitor je, že je možné na ně psát i během jejich promítání a výkladu a tím upozornit na důležité prvky. Petty (2009) poukazuje na to, že při používání zpětného projektoru je učitel stále čelem k žákům a ne zády, jak je tomu při psaní na tabuli. Navíc neztrácí přehled o tom, co se děje ve třídě. Ale i psaní na tabuli má své výhody, jak uvádí Ourouda (2009). Žáci si mohou vyloučit chyby z přeslechnutí, lépe se orientují ve výkladu, učí se dělat schématické poznámky, dochází k působení podnětu na více smyslů zároveň, tedy na zrak i sluch zároveň a působí i jako dynamický prvek ve výuce. Naproti tomu Petty (2009) upozorňuje, že je potřeba se vyvarovat určitým chybám při psaní na tabuli a to postávání před tabulí, kdy učitel překáží ve výhledu žákům, nepřehlednosti, nečitelnosti a nahuštění poznámek. Kubicová a další (2009) ještě zmiňuje, že není dobré psát vše velkým hůlkovým písmem, kdy nelze rozeznat velké písmeno od malého a žáci díky tomu, mohou chybně zapisovat například rodová jména živočichů. A jako dobrý tip uvádí, že po napsání pár poznámek na tabuli, je

dobré se jít projít po třídě, až k poslední lavici a podívat se, jak zápis na tabuli vypadá.

Modely a jejich klady jsou poměrně jasné. Jedná se především o názornost, vizualizaci. Žák si může konkrétní model osahat, rozebrat, pokud to umožňuje, případně i vyzkoušet funkci či pohyb u funkčních modelů. Záporem je často vysoká pořizovací cena, která je o poznání vyšší u funkčních modelů, oproti modelům statickým. Další nevýhodou se může zdát opět skladování a údržba, modely musí být čisté a funkční. Učitel by tedy měl dbát na pečlivé uchovávání modelů v krabicích, případně ve skříních, aby se na modely zbytečně neprášilo, případně nedošlo k jejich poničení. Také by mělo pravidelně docházet ke kontrole technického stavu modelů. Čadílek a Loveček (2005) poukazují na to, že by problém mohl být i v přenášení modelů z kabinetů do učeben a samotné používání žáky, kdy při obojí činnosti může dojít k jejich poškození.

Textové pomůcky jsou stále nejčastěji využívané pomůcky. Pozitivem učebnic je především to, že je zdrojem informací, učí samostatnosti, ověřuje znalost získaných vědomostí, nabádá k aktivitě a samostudiu. Má proto pro žáka velký studijní význam. Proto by měl být kladen velký důraz na kvalitu zpracování. Nevýhodou učebnic a dalších pracovních či doplňkových knih může být často vysoká pořizovací cena a objem materiálů, které žáci musí nosit ve svých batohách, tzn. vyšší hmotnost a větší zátěž pro pohybový aparát žáků.

Filmová nebo televizní projekce, počítačové programy, didaktické hry a informační technologie obecně jsou žáky velmi vítané a oblíbené. Motivují a stimulují žáky k učení, podporují hledání a objevování nových informací, doplňují výklad učitele, rozšiřují znalosti z vyučované látky. Také usnadňují proces učení, žáci si při sledování filmů, či hledání na internetu, nebo učení se při zábavných aplikacích zapamatují více informací, než při běžném výkladu. Na druhou stranu Čadílek a Loveček (2005) upozorňují, že i při sledování videí velice lehce žáci sklouznou k nepozornosti, zvláště tehdy, je-li film zdlouhavý, nezajímavý, nebo málo zábavný. Je tedy potřeba vybírat důkladně a hlavně se předem s daným videem seznámit a znát jeho průběh. Také při vyhledávání informací na internetu, nebo učení z e-učebnic, žáci velmi rychle mohou zaměřit svoji pozornost na úplně jiné webové stránky,



či programy, než které potřebují k učení. Žáci a studenti dnes a denně používají počítače, notebooky, chytré telefony a proto je pro ně tato forma výuky přirozená a oblíbená. Nevýhodou pomůcek v podobě různých programů a aplikací je nedostatečný kontakt s reálnou přírodou. Žáci tráví velké množství času před obrazovkami a nevnímají svět kolem sebe. Kubicová a další (2009) zdůrazňují důležitý kontakt s přírodou a reálnými přírodninami především v biologii a ekologii, aby si žáci vytvořili celistvou představu o jejich vlastnostech a využívali co nejvíce smyslů, včetně hmatu a čichu. I pro učitele může být využívání programů a aplikací nevýhodné, z hlediska vynaloženého času na přípravu na výuku. Jak popisuje Kubicová a další (2009): „*Tyto aktivity kladou zvýšené nároky na učitele a jeho přípravu na vyučovací hodinu. Přípravované aktivity je třeba předem odzkoušet, odhadnout časovou náročnost a „vhodnost“ obsahu vzhledem k věku žáků. I po takovéto přípravě je dobré mít záložní řešení. Vždy Vás může překvapit náhlý výpadek elektřiny, spálená projekční lampa či nefunkční internetový server.*“

Žákovské experimentální a měřicí soustavy a kufříkové analytické sady jsou, velmi povedené učební pomůcky. V žácích probouzejí zvědavost, aktivní činnost, přemýšlivost, radost z objevování nových dovedností a zjišťování konkrétních výsledků. Dosud získané vědomosti si díky měřicím soupravám mohou ověřit v praxi. Je možné je využít jak v laboratořích, tak v učebnách i ve venkovním prostředí. A v neposlední řadě je pro žáky pozitivní i to, že spolupracují ve dvojicích, nebo v menších skupinách a společnými silami řeší zadané úlohy. Nevýhodou by se opět mohla zdát vysoká pořizovací cena, ale na druhou stranu je možné je využít ve více předmětech a mají tak širokou oblast využití.

Podobně simulátory a тренаžéry, jsou velmi prospěšné učební pomůcky, žáci si na nich mohou vyzkoušet získané teoretické vědomosti a naučit se nové dovednosti. Bohužel kvůli jejich vysoké pořizovací ceně nejsou na středních odborných školách běžně dostupné.

Podle Pettyho (2009) učební pomůcky upoutávají pozornost, přinášejí pozitivní změnu, pomáhají pochopit souvislosti a vztahy, jsou dobře zapamatovatelné, učí nové dovednosti, převádí teorii do praxe a v případě vlastnoručně vyrobených učebních pomůcek žáky či učitelem, ukazují projev jejich zájmu.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce na téma „Učební pomůcky pro výuku biologie a ekologie na SOŠ“ se v úvodní části zabývala stručnou charakteristikou edukačního procesu, v hlavní teoretické části charakteristikou a kategorizací učebních pomůcek, faktory ovlivňující jejich výběr pro výuku a rozdělením učebních pomůcek do skupin podle jejich skutečné podoby. V tomto přehledu jsou konkrétní učební pomůcky zařazeny do pěti skupin a stručně charakterizovány. První skupinou jsou „Originální předměty a reálné skutečnosti“, kam patří především preparáty jak mikroskopických, tak i skutečných velikostí, různé sbírky přírodnin, a jevy a děje kolem nás. Druhou skupinou jsou „Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností“, kam patří hlavně modely a zobrazení v podobě obrazů a schémat. Třetí skupinou jsou „Textové pomůcky“, jako jsou učebnice, pracovní sešity, encyklopedie a knihy obecně. Předposlední čtvrtou skupinu tvoří „Pořady a programy prezentované didaktickou technikou“, kde jsou zařazeny videa, učební programy, výukové aplikace apod. A poslední pátou skupinu tvoří „Speciální pomůcky“. Do speciálních pomůcek patří hlavně experimentální sady, analytické kufříkové sady, тренаžéry a simulátory.

V praktické části bylo vybráno 11 konkrétních učebních pomůcek a 5 internetových obchodů s učebními pomůckami. Ceny za vybrané učební pomůcky v těchto obchodech byly graficky srovnány a vyhodnoceny. V závěru praktické části byl spočítán celkový náklad střední odborné školy na jejich pořízení, který činil 59 166 Kč.

Z výsledků praktické části je patrné, že ceny učebních pomůcek jsou velice rozdílné a jejich cena záleží na mnoha faktorech. Překvapivé ale je, že i ceny úplně totožných předmětů jsou v jednotlivých obchodech značně odlišné. Rozdíl v cenách totožných učebních pomůcek v různých internetových obchodech činil až neuvěřitelných 40 %. Z tohoto důvodu je velice důležité si před nákupem učebních pomůcek udělat vlastní přehled cenové dostupnosti a vybrat podle možností a rozpočtu školy. Pro zajímavost jsem do celkového zhodnocení zařadila i skladovou dostupnost a dobu dodání po objednání. Nenašla jsem ale žádnou souvislost mezi cenou a dobou dodání, některé učební pomůcky jsou skladem, některé jsou pouze na objednání a každý internetový obchod má tuto skutečnost jinak. Proto je před objednáním dobré zvážit i dobu

dodání, případně najít vlastní kompromis mezi cenou a skladovou dostupností. V závěrečném shrnutí výsledků bakalářské práce jsou zhodnoceny klady a zápory jednotlivých skupin učebních pomůcek a metod jejich používání a jsou uvedena doporučení pro jejich efektivní využití.

Bakalářská práce může sloužit jako základní přehled učebních pomůcek pro výuku předmětu biologie a ekologie na SOŠ a orientační přehled cenového rozpětí učebních pomůcek na českém trhu.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### MONOTEMATICKE PUBLIKACE

Alan, J. 1974. *Společnost – vzdělávání – jedinec*. Praha : Sociologická knižnice, 1974. str. 232. ISBN: 25-135-74.

Čadílek, M a Loveček, A. 2005. *Didaktika odborných předmětů*. Brno : Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně, 2005. str. 177.

Dostál, J. 2008. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc : Votobia, 2008. str. 40. ISBN: 978-80-7220-310-9.

Jančaříková, K. 2017. Modely v didaktice biologie. *Biologie-chemie-zeměpis*. Ročník 26, 2017, 1/2017.

Kalhous, Z a Obst, O. 2003. *Didaktika sekundární školy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. str. 186. ISBN: 80-244-0599-7.

Kohout , K. 2010. *Základy obecné pedagogiky*. Praha : Univerzita J. A. Komenského, 2010. str. 160. ISBN: 978-80-7452-009-9.

Komenský, J A. 1948. *Didaktika velká*. Brno : Komenium, 1948. str. 260.

Kubicová, S, Ptašková, H a Ptašek , J. 2009. *Metodika výuky biologie na 2. stupni základních škol a středních školách z pohledu pedagogické praxe - náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava : Synergie, 2009. str. 64. ISBN: 978-80-7368-882-0.

Kujal, B. 1967. *Pedagogický slovník*. Praha : SPN, 1967. str. 533. Sv. 2. díl.

Lepil, O. 2010. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. str. 97. ISBN: 978-80-244-2489-7.

Maňák, J. 2003. *Nárys didaktiky*. Brno : MU, 2003. str. 104. ISBN: 80-210-3123-9.

Mareš, J. 1995. Učení z obrazového materiálu. *Pedagogika*. 1995, 4.

Mourek, J a Lišková, E. 2010. *Biologické sbírky - metody sběru, preparace a uchování*. Praha : UK v Praze, 2010. str. 52. ISBN: 978-80-7290-450-1.

Ouroda, S. 2009. *Oborová didaktika*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009. str. 117. ISBN: 80-7157-477-5.

- Pavelka, J. 1999. *Vyučovací prostředky v technické výchově*. Prešov : FHPV PU, 1999. str. 199. ISBN: 80-88-722-68-3.
- Petty, G. 2009. *Teaching today: a practical guide*. 4. Cheltenham : Nelson Thornes Ltd, 2009. str. 614. ISBN: 978 1 4085 0415 4.
- Průcha, J. 2005. *Moderní pedagogika*. Praha : Portál, 2005. str. 481. ISBN: 80-7367-047-X.
- Průcha, J, Walterová, E a Mareš, J. 2003. *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, 2003. str. 322. ISBN: 80-7178-772-8.
- Rambousek, V. 1989. *Technické výukové prostředky*. Praha : SPN, 1989. str. 302.
- Stoklasa, J. 2006. *Klíče a návody k praktickým činnostem v přírodopisu, biologii a ekologii pro základní a střední školy*. Praha : SPN, 2006. str. 152. ISBN: 80-7235-320-9.
- Švarcová, I. 2005. *Základy pedagogiky pro učitelské studium*. Praha : VŠCHT v Praze, 2005. str. 290. ISBN: 80-7080-573-0.

## **ELEKTRONICKÉ ZDROJE**

- Internetový obchod. *Intraco micro*. [Online] [Citace: 15. Leden 2024.] <https://www.mikroskopy-optika.cz/>.
- Internetový obchod. *Kubacka NaturelLab*. [Online] [Citace: 15. Leden 2024.] <https://nature-lab.cz/>.
- Internetový obchod. *Učební pomůcky&mikroskopy*. [Online] [Citace: 17. Leden 2024.] [www.ucebnipomucky.net](http://www.ucebnipomucky.net).
- Internetový obchod. *Conatex učební pomůcky*. [Online] [Citace: 17. Leden 2024.] [www.conatex.cz](http://www.conatex.cz).
- Internetový obchod. *Pasco*. [Online] [Citace: 20. Leden 2024.] <https://pasco.cz/>.
- Internetový obchod. *Anatomické modely a simulátory*. [Online] [Citace: 20. Leden 2024.] <https://www.anatomicke-pomucky.cz/>.

Webová encyklopedie. *Wikipedie otevřená encyklopedie*. [Online][Citace: 25. Leden 2024], z Wikipedia.org: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh\\_vody](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh_vody)

Mlčoch, Z. *Bylinky pro všechny*. [Online] [Citace: 17. Leden 2024.] [www.bylinkyprovsechny.cz](http://www.bylinkyprovsechny.cz).

Rybář, M. 2024. Úvod do EMM. Modely lineárního programování. *KCKurzy*. [Online] 15. Leden 2024. <https://kckurzy.cz/>.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Didaktický trojúhelník.....	13
Obr. 2 – Grafické znázornění edukačního procesu.....	14
Obr. 3 – Systém didaktických prostředků .....	15
Obr. 4 – Vycpanina kuna skalní.....	19
Obr. 5 – Sběrka motýlů .....	19
Obr. 6 – Trvalý mikroskopický preparát – blecha.....	20
Obr. 7 – Sada trvalých mikroskopických.....	20
Obr. 8 – Obraz – člověk – opěrná soustava .....	22
Obr. 9 – Obraz – druhy květenství .....	22
Obr. 10 – Rozkládací model srdce .....	24
Obr. 11 – Statický model květu .....	23
Obr. 12 – Funkční model elektromobilu.....	23
Obr. 13 – Funkční model – Ekosystém.....	24
Obr. 14 – Statické schéma - Oběh vody na Zemi .....	25
Obr. 15 – Měřicí souprava pro biologii .....	30
Obr. 16 – Analytický kufr pro testování půdy.....	30
Obr. 17 – Analytický kufr pro testování vody.....	31
Obr. 18 – Simulátor první pomoci .....	31
Obr. 19 – Trenažér péče o novorozence .....	31
Obr. 20 – Lebka psa, kostěný preparát .....	36
Obr. 21 – Zvětšený plastový odlitek lebky psa.....	36
Obr. 22 – Preparát životní cyklus včely.....	37
Obr. 23 – Model řepky olejně .....	39
Obr. 24 – Propracovanější model řepky .....	39
Obr. 25 – Model srdce, 7 částí .....	40
Obr. 26 – Rozložený model srdce.....	40
Obr. 27 – Funkční kolenní kloub .....	41
Obr. 28 – Kolenní kloub v pohybu .....	41
Obr. 29 – Obraz Užitečné rostliny .....	42
Obr. 30 – Obraz Plody rostlin.....	42

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Srovnání cen vycpaniny kuny skalní .....	35
Graf 2 – Srovnání cen lebky psa .....	37
Graf 3 – Srovnání cen životního cyklu včely .....	38
Graf 4 – Srovnání cen modelu řepky olejné .....	39
Graf 5 – Srovnání cen modelu srdce .....	40
Graf 6 – Srovnání cen kolenního kloubu .....	41
Graf 7 – Srovnání cen modelu elektromobilu.....	42
Graf 8 – Srovnání cen kufříkové sady .....	43