

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy
v tématu zoologie obratlovců

Analysis of Visual Components in Lower-secondary Biology Textbooks in
the Topic Vertebrate Zoology

Bc. Barbora Šindelářová

Vedoucí práce: PhDr. Karel Vojtěch, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Učitelství biologie pro 2. stupeň základní školy a střední školy se
sdruženým studiem Učitelství chemie pro 2. stupeň základní školy a
střední školy – dvouoborové studium

2023

Odevzdáním této diplomové práce na téma Analýza vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy v tématu zoologie obratlovců potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 16.06.2023

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce, PhDr. Karlu Vojíři, Ph.D. za cenné rady, vstřícnost, ochotu a čas, který mi věnoval při tvorbě této práce.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá vizuálními komponenty v učebnicích přírodopisu pro základní školy, se zaměřením na téma zoologie obratlovců. Cílem práce bylo provést kvantitativní analýzu komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy se schvalovací doložkou MŠMT a zjistit, do jaké míry se vyskytují různé kombinace vizuálních prvků. Analyzovány byly jednotlivé parametry vizuálních komponentů, jako jsou typ, forma, funkce, úhel či vzdálenost prvků. Metoda kvantitativní analýzy umožnila systematické zhodnocení komponentů v hodnocených učebnicích. Výsledky prokázaly, že většina obrázků v těchto přírodovědných učebnicích je stejná a často se vyskytuje výrazná uniformita. To naznačuje, že vizuální komponenty jsou nedostatečně využívány pro podporu učení. Získané poznatky by tak mohly sloužit jako východisko či podpůrný materiál pro vylepšení vizuálního zpracování učebnic přírodopisu nejen pro základní, ale i střední školy.

KLÍČOVÁ SLOVA

učebnice, přírodopis, grafické komponenty, analýza vizuálních komponentů

ABSTRACT

This thesis deals with visual components in science textbooks for primary schools, focusing on the topic of vertebrate zoology. The aim of the thesis was to conduct a quantitative analysis of the components in primary school science textbooks with the approval of the Ministry of Education and to determine the extent to which different combinations of visual elements occur. Individual parameters of visual components such as type, form, function, angle or distance of the elements were analysed. The quantitative analysis method allowed for a systematic evaluation of the components in the textbooks evaluated. The results showed that most of the images in these science textbooks are the same and there is often significant uniformity. This suggests that visual components are underutilized to support learning. Thus, the findings could serve as a starting point or support material for improving the visual design of science textbooks not only for primary but also for secondary schools.

KEYWORDS

textbooks, science, graphic components, visual component analysis

Obsah

Úvod	9
1 Cíle a výzkumné otázky	10
2 Učebnice	11
2.1 Metodické vybavení učebnic	13
2.2 Funkce učebnice a jejich role ve výuce	14
2.3 Role učebnic v procesu učení	16
2.4 Výzkum učebnic	16
2.4.1 Princip udělování schvalovacích doložek	18
2.4.2 Podmínky pro udělení schvalovací doložky	19
2.4.3 Aktuální témata výzkumu učebnic	19
3 Učebnice přírodopisu.....	23
3.1 Výuka přírodopisu na základních školách	24
3.2 Výzkum učebnic přírodopisu.....	24
4 Vizualní komponenty	27
4.1 Pojem vizualní komponent	27
4.2 Vizualní komponenty v učebnicích	27
4.3 Výzkum vizualních komponentů	28
5 Vizualní gramotnost	32
5.1 Rozvíjení vizualní gramotnosti	35
6 Metodologie.....	37
6.1 Hodnocení vizualních komponentů	37
6.1.1 Zhodnocení vizualních obrazů podle typu.....	37
6.1.2 Zhodnocení vizualních komponentů podle funkce.....	38
6.1.3 Zhodnocení vizualních komponentů podle vertikálního úhlu	40

6.1.4	Zhodnocení vizuálních komponentů podle vzdálenosti	41
6.1.5	Zhodnocení vizuálních komponentů podle horizontálního úhlu	42
6.2	Výzkumný vzorek	43
6.2.1	Stručná charakteristika analyzovaných učebnic	46
6.3	Zpracování dat	48
7	Výsledky	49
7.1	Míra denzity vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	49
7.2	Umístění vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	50
7.3	Forma vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	52
7.4	Typy vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	53
7.5	Funkce vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	54
7.6	Vertikální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	55
7.7	Vzdálenost vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	56
7.8	Horizontální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu	57
7.9	Popisy a výsledky vizuálních prvků v hodnocených učebnicích	58
7.9.1	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Nová Škola	58
7.9.2	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Taktik	60
7.9.3	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Prodos	61
7.9.4	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Fortuna	62
7.9.5	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Scientia	64
7.9.6	Vyhodnocování učebnice nakladatelství SPN	65
7.9.7	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Fraus	67
7.9.8	Vyhodnocování učebnice nakladatelství Nová škola DUHA	68
8	Diskuse	70
8.1	Míra denzity vizuálních komponentů	70

8.2	Umístění vizuálních komponentů	71
8.3	Forma vizuálních komponentů	72
8.4	Typy vizuálních komponentů	74
8.5	Funkce vizuálních komponentů	77
8.6	Vertikální úhel vizuálních komponentů.....	78
8.7	Vzdálenosti vizuálních komponentů.....	79
8.8	Horizontální úhel vizuálních komponentů.....	79
8.9	Nejčastější kombinace vizuálních komponentů.....	79
9	Závěr.....	82
10	Zdroje	83

Úvod

Výuka přírodopisu na základních školách zahrnuje spoustu témat, včetně učiva zoologie obratlovců. Při výuce těchto předmětů hrají učebnice klíčovou roli, a to zejména díky vizuálním komponentům, které v nich lze nalézt. Obrázky, diagramy, grafy a jiné ilustrace v učebnicích mají vliv na porozumění a zapamatování si informací. Díky nim se složité biologické mechanismy, procesy a struktury stávají srozumitelnějšími a snáze uchopitelnými. Přítomnost těchto komponentů umožňuje žákům vizuální spojení mezi jednotlivými prvky. Vizuální komponenty v učebnicích stimulují zrakové vnímání a paměťové procesy studentů, což přispívá k jejich aktivnímu zapojení se do vyučovacího procesu. Nicméně, i přes význam těchto komponentů v učebnicích není dostatek studií, které by ve skutečnosti analyzovaly a hodnotily obrázky a ilustrace v učebnicích přírodopisu pro základní školy, konkrétně v učivu zoologie obratlovců. Tato skutečnost může bránit učitelům v efektivním výběru učebnic, které by podporovaly učení žáků. Právě z těchto důvodů se práce zaměřuje na problematiku vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy.

Vymezení problému spočívá v nedostatečné znalosti o tom, jaké vizuální komponenty se v učebnicích vyskytují. Byla tak provedena kvantitativní a kvalitativní analýza, která poskytne ucelený přehled na výskyt a efektivitu vizuálních komponentů v učebnicích. Právě vizuální komponenty tak tvoří podstatnou složku vzdělávacího obsahu biologie. Vhodné složení komponentů je tak klíčovým faktorem, který může přispět k lepšímu učení. Vhodným zpracováním, umístěním a použitím komponentů v učebnicích můžeme vytvořit prostředí, které bude podporovat motivaci, interakci a zapojení žáků ve vzdělávacím procesu.

V neposlední řadě je určitě důležité upozornit na to, že je nezbytné zohlednit rozmanitost učebních stylů a potřeb žáků. Někteří mohou dávat přednost více vizuálním komponentům v textu, jiní se mohou více soustředit pouze na samotných text. Je tak důležité poskytnout vždy různé typy materiálů.

1 Cíle a výzkumné otázky

Hlavním cílem teoretické části této diplomové práce bylo objasnit pojem vizuální komponent v učebnicích a seznámit čtenáře s jednotlivými výzkumy, věnující se analýze vizuálních komponentů. Dalšími cíli teoretické části bylo vysvětlit roli a funkci učebnic i jednotlivých učebnic přírodopisu využívaných při výuce. Velký důraz byl kladen též na výzkum učebnic. V teoretické části se také věnuje tato diplomová práce procesu schvalování doložek učebnic a učebních textů.

Hlavním cílem praktické části diplomové práce bylo kvantitativně analyzovat vizuální komponenty, které se vyskytují v učebnicích přírodopisu pro základní školy v kapitolách zoologie obratlovců a porovnat je s dostupnými studii.

Výzkumné otázky pro kvantitativní vizuální analýzu:

1. Jaký je průměrný počet vizuálních komponentů v tématu zoologie obratlovců v hodnocených učebnicích přírodopisu?
2. Jak velký rozsah učiva zoologie obratlovců zabírá toto téma v hodnocených učebnicích přírodopisu?
3. Jaký typ vizuálních komponentů je nejčastěji využit v učivu zoologie obratlovců v hodnocených učebnicích přírodopisu?
4. Jakou funkci zaujímají nejčastěji obrazce v hodnocených učebnicích přírodopisu?
5. V jakém vertikálním úhlu jsou vyobrazeny komponenty v hodnocených učebnicích?
6. Jakou zobrazovací vzdálenost nejčastěji obrazce zaujímají v hodnocených učebnicích?
7. Kde jsou vizuální komponenty nejčastěji v učebnicích umístěny?
8. Jak často se používají fotografie a kresby jako vizuální komponenty?

2 Učebnice

Učebnice jsou nepostradatelným elementem procesu vzdělávání jak základního, středního či vysokoškolského. Na vybraných příkladech nám pomáhají chápat a definovat různá klíčová slova. Učebnice přírodopisu jsou často používanou didaktickou pomůckou, jež předkládá transformaci vzdělávacího systému včetně obrazových vjemů a dalších učebních úloh. Tyto didaktické učební pomůcky představují konkretizaci učiva do jasných celků (Mikk, 2007).

Ve studii Vojtř a Rusek (2021) či Driscoll et al. (1994), bylo zjištěno, že učitelé učebnice využívají k přípravě na výuku, což má podstatný vliv na vzdělávací proces žáků. Jsou tedy základním zdrojem vědomostí v mnoha vyučovacích oblastech.

Na základě subjektivního vnímání každého člověka existují na učebnice různá vysvětlení. Následně bude uvedeno několik z nich:

V pedagogickém slovníku Průcha, Walterová, Mareš (2003, str. 258) najdeme toto vysvětlení *„Učebnice je druh knižní publikace, uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou. Má řadu typů, z nichž nejrozšířenější je školní učebnice. Ta funguje: 1. jako prvek kurikula, tj. prezentuje výsek plánovaného obsahu vzdělání; 2. jako didaktický prostředek, tj. je informačním zdrojem pro žáky, učitele, řídí a stimuluje učení žáků.“*

Průcha (2002, s. 249) uvádí *„To, co je obsahem vzdělání je obvykle vymezováno v kurikulárních dokumentech, jimiž jsou učební plány, učební osnovy, učebnice, didaktické texty pro žáky, metodické příručky pro učitele, standardy vzdělávání, požadavky na zkoušky aj. každý z těchto dokumentů má vlastní účel a podle něho je obsah vzdělávání uzpůsoben“.*

Podle Průchy (1998) se v době reformního hnutí změnil postoj k učebnicím. Tradiční učebnice, které se věnovaly spíše na přenos informací z učitelé na žáka, se postupně přeměnily na nový typ učebnic, ve kterých se klade na žáka větší důraz a snaží se o jeho aktivní zapojení. Tento nový typ učebnic se snaží podporovat kritické myšlení žáků a podporovat kompetence k řešení problémů.

Učebnicím se též věnuje Mayers a kol. (1992) zabývající se vlivem učebnic na socio-kulturní kontext. Věnuje se faktorům, které ovlivňují proces interpretování poznatků a důsledkům

na učení žáků. Na učebnice podle něj mají vliv společenské hodnoty a normy, a tak učebnice nejsou dost objektivní.

Mikk (2007) ve své studii definuje učebnici jako text, který je systematicky seřazen tak, aby žákům umožnil co nejefektivnější učení. Učebnice jsou podle něj rovněž výsledkem společenských, kulturních a politických vlivů, které působí na pedagogické teorie a s tím spojené cíle vzdělávacího systému.

Vaněček (1995) v Maňák a Knecht (2017, str.13) vysvětluje učebnici jako text, které, „*Jsou v souladu s kurikulárními dokumenty, prezentace učiva je didakticky promyšlená, vedou žáka k dalšímu učení pomocí pokynů a aparátu řídicích žákovo učení aj.*”

Kvalita učebnic souvisí i s motivací a odhodláním se učit pro žáky, což potvrzují i Guthrie a Wigfield (2000), zabývající se vlivem učebnic na motivaci k učení. Ti vysvětlují pojem učebnice jako vhodný materiál určený pro studium, poskytující nám konkrétní učivo a problematiku. Poukazují na fakt, že je důležité připravovat učebnice tak, aby splňovaly interaktivní učení a byly průběžně aktualizovány, inovovány a odpovídaly aktuálním trendům. Podle výsledků jejich výzkumů by učebnice měly obsahovat prvky jako je srozumitelnost, organizace, srozumitelný jazyk a interaktivní prvky, jenž žáky zapojí aktivně do učení (Guthrie a Wigfield, 2000).

Maňák a kol. (2006) se věnuje problematice využívání učebnic k optimalizaci výchovně-vzdělávacího procesu. Jeho hlavním cílem je podpořit vzájemnou spolupráci mezi odborníky, tvůrci učebnic a samotnými žáky a učiteli. Domnívá se, že právě tato kooperace je výchozí bod v procesu tvorby učebnic. Maňák a kol. (2006) usuzuje, že právě začínající učitelé s učebnicemi pracují nejvíce. Podle Švec (2002) je to způsobeno nedostatečnými dovednostmi, jak uplatnit své doposud nabyté pedagogické znalosti. Učebnice tak začínajícím učitelům mohou poskytovat oporu a podpůrný systém, a tak v nich utvářet pocit bezpečí a jistoty. Maňák a kol. (2006) definuje, že se setkáváme s tím, že ani samotní pedagogové nedokážou s učebnicemi pracovat a tím tak omezují rozvoj učení žáků, kteří nejsou schopni se v textu orientovat. Je tedy podle něj důležité, aby nejdříve učitelé rozuměli metodám práce s textem a poté tyto kompetence předávali dál žákům. Pozornost je též dána myšlenky tvorby učebnic pro žáky se speciálními potřebami. Maňák a kol. (2006) uvádí, že tvorba

diferencovaných učebnic by mohla způsobit segregaci žáků podle jejich talentu. To by nepodporovalo myšlenku integrace žáků a mohlo by docházet k nedorozuměním.

„Učebnice je komplexní, kombinovaný typ označovaný někdy jako učební kniha, spojující učebnici, cvičebnici v jeden celek: kniha obsahuje výchozí texty (jazykový materiál pro vyvození pojmů a pouček), výklad učiva nebo alespoň poučení (ve formě pouček) a cvičení; některé učebnice obsahují rejstříky a slovníky pojmů – termínů“, popisuje Čechová (1989, str. 81).

Klíčové prvky učebnic:

1. Strukturovaný text – Učebnice by měly disponovat strukturovaným, návazným a logickým textem, který se věnuje konkrétnímu učivu a umožňuje si vytvářet poznatky pro další poznávání (Kunzman a Gaither, 2017).
2. Vědecky podložené informace – Podle Dinsmore a kol. (2008) je důležité, aby byly učebnice podloženy vědeckými fakty, obsahující pravdivé a přesné informace, jenž předkládají nejaktuálnější poznatky v rámci dané problematiky.
3. Didaktické prvky – V učebnicích by se měly objevovat různé didaktické prvky jako jsou podpurná cvičení, ilustrace, klíčové pojmy, aby bylo možné podporovat učení žáků a vytvářet jejich aktivní zapojení do učícího se procesu (Schildkamp a kol., 2019).

Úlohu učebnic podle (Chiappetta a Fillman, 2007) nelze přeceňovat. Učebnice pomáhají určit jednotlivé školní předměty tak, jak je prožívají žáci. Tyto faktory pak představují dějovou linku toho, jak je možné se učit a komunikovat. V úrovni školní výuky se učebnice přírodních věd často používají jako hlavní organizátor učiva, které si mají žáci osvojit.

2.1 Metodické vybavení učebnic

Aby bylo možné učebnice zkoumat, kontrolovat a hodnotit byly vyvinuty evaluační nástroje, jimž se podrobněji věnuje Průcha (1998, str. 94) ve své práci:

Ve struktuře učebnice rozlišujeme 36 komponentů (27 verbálních a 9 obrazových). Komponenty jsou klasifikovány do tří kategorií, podle toho, jakou funkci v učebnici plní (podrobněji viz Průcha 1998, str. 94):

- *Aparát prezentace učiva – např. výkladový text, shrnutí učiva, schémata, modely, statistické tabulky aj.*
- *Aparát řízení učení – např. otázky a úkoly k tématům, cvičení, užití zvláštního písma nebo barvy pro určité části učiva aj.*
- *Aparát orientace v učebnici – např. členění na lekce, živá záhlaví, rejstřík aj.*

Všechny tyto složky jsou uváděny pomocí koeficientů. Tyto koeficienty mohou nabývat hodnot 0-100 % přičemž platí, že čím vyšší je hodnota koeficientu, tím lepší má učebnice didaktickou vybavenost. Pod 100 % koeficientem si tak můžeme představit „ideální“ učebnici. Průcha rovněž představuje i výsledky výzkumu, do kterého byly zařazeny učebnice Přírodověda 4 (Scientia, 1996) a Přírodopis pro 6. ročník (Scientia, 1997). Tyto učebnice přírodopisu z hlediska celkového koeficientu didaktické vybavenosti učebnic (E) dosáhly relativně vysokých hodnot (69,4 % a 75,0 %). Učebnice dějepisu dosáhly velmi nízkých hodnot (E = 36,1 %). Nedosahují tak ani úrovně učebnic z 80. let, kde E = 43,7 %. Může to být překvapivý fakt, neboť učebnice dějepisu jsou na první pohled velmi vizuálně zpracované. Avšak tento prvotní dojem je pouze iluze, která se skutečnou didaktickou vybaveností nemá co dělat (Průcha, 1998).

2.2 Funkce učebnice a jejich role ve výuce

Učebnice jsou cílem nejen pro vyučování a učení, ale i pro další materiály, které jsou při výuce využívány. Funkcí učebnic se věnuje například Zujev (1986), Skalková (1999), Sikorová (2007) či Maňák (2007) a Maňák (2008). Maňák (2008) ve svých nejnovějších studiích vysvětluje funkci učebnice jako směs různých funkcí a to: poznávací, informační, transformační, systematizační, zpevňovací a kontrolní, sebevzdělávací, integrační, koordinační, rozvojově výchovná, motivační a další. Autor ve své studii představuje normativní funkci učebnic, vymezující rozsah učiva pro žáky.

Skalková (2007) popisuje, že funkce učebnic mohou být implementovány nejenom prostřednictvím samotných výukových učebnic, ale i příruček pro učitele a pracovních sešitů. Učitel by měl být schopen vždy rozpoznat, jaké jednotlivé funkce učebnice plní. Podrobně se věnuje klasifikaci těchto funkcí učebnic, přičemž doplnila stávající klasifikaci funkcí od Zujev (1983) a Mikk (2007).

1. Informační funkce – vymezení obsahu vzdělávání pro daný předmět.
2. Transformační funkce – předkládání didakticky zpracovaných informací.
3. Motivační funkce – vzbuzení zájmu o učení.
4. Kontrolní funkce – kontrola řízení a opakování učiva.
5. Systematizační funkce – zajištění strukturování učiva.
6. Koordinační funkce – navozování spolupráce mezi jednotlivými didaktickými prvky.
7. Integrační funkce – utváření základů pro pochopení a začleňování informací z jiných zdrojů.
8. Sebevzdělávací funkce – podpora samotného učení žáků a jejich sebehodnocení.
9. Diferenciační funkce – rozšíření základního učivo a další poznatky.
10. Hodnotová funkce – umožnění utváření hodnot a postojů žáků (Skalková, 2007).

Učebnice mají podle Průcha (1998) tři základní funkce:

1. Prezentace učiva – V učebnici bychom měli najít základní poznatky z oboru, prezentující jak verbální, tak obrazové složky. Tento typ funkce zahrnuje výkladové texty, shrnutí učiva, doplňující texty, slovníčky cizích slov, umělecké ilustrace, naukové ilustrace a fotografie (Průcha, 1998).
2. Řízení učení a vyučování – Zahrnuje různé aspekty, jenž podporují efektivní přenos znalostí a zkvalitňují tím proces vzdělávání. Učebnice by tedy měly mít předmluvu (úvod do předmětu), otázky a úkoly k procvičení, explicitní vyjádření cílů učení, sebehodnocení výkonu žáků, grafické symboly pro zdůraznění některých částí textu, užití typického písma a barvy pro jednotlivé části výkladu. Tento didaktický prostředek je určen jak pro žáky, tak i pro učitele, kterým může pomoci při plánování výuky (Průcha, 1998).
3. Organizační a orientační – Zaměřuje se na obsah, členění, marginálie a rejstřík učebnice. Má tedy za úkol podpořit orientaci žáka v procesu učení. Jedná se též o označení důležitých pasáží, úvodního textu, motivačních či doplňkových textů (Průcha, 1998).

2.3 Role učebnic v procesu učení

Podle Akcay a Ozgur (2020) používá 77 % učitelů přírodovědných předmětů na středních školách učebnice. V Německu se jedná až o 86 % učitelů, kteří ve svých hodinách matematiky učebnice využívají.

Podle Bransford, Brown a Cockink (2000) je jedním z názorů na roli učebnic v procesu učení fakt, že pokud žáci čtou text v učebnici, jejich prekoncepty interagují s vizuálním obrazem a textem v učebnicích. To pak ovlivňuje učení a vybavování si jejich osobních znalostí. Učebnice jsou tak jednou z výhod, neboť zahrnují vizuální komponenty s kresbami a diagramy.

Chittleborough, Treagust a Mocerino (2005) zjistili, že se při podpoře studentů v mechanismu převodu mezi různými formami a úrovněmi sníží kognitivní zátěž na jednotlivé žáky, zátěž na pracovní paměť osobnosti. Učení tak může být o to snazší. Mezinárodní testy PISA či TIMMS se zabírají právě těmito složkami, kdy jednou ze složek těchto testů je schopnost žáků interpretovat a vytvářet reprezentace.

Akcay a Ozgur (2020) komentuje výsledky TIMMS 2015 tak, že výsledky tureckých žáků čtvrtých tříd (umístění na 35. místě ze 47), mohou být způsobeny právě učebnicemi. Jak bude ještě zmíněno, k podobnému závěru došel Anagnostopoulou a kol. (2012) ve své studii, ve které porovnávali testovací úlohy o biologických souvislostech v učebnicích biologie pro 7. a 9. ročník v Řecku. Hatzinikita a kol. (2008) souhlasí s tím, že příčinou nízkých výsledků řeckých žáků mohou být rozdíly v grafickém zpracování učebnic a mezi položkami úloh v testu PISA.

Podobného názoru jsou i Geske a kol. (2010), kteří ve své studii zjistili, že v případě, že se u lotyšských učebnic přírodních věd zvedl obsah aktivit pro žáky a klesl obsah textu, mohly se výsledky zvýšit na základě tohoto parametru. Z toho tedy vyplývá, že vícenásobné reprezentace v přírodovědných učebnicích mají klíčový vliv na učení a výsledky žáků.

2.4 Výzkum učebnic

Podle Průchy (Maňák a Klapko, 2006) je situace v oblasti výzkumu učebnic horší, než byla před rokem 1990. Tehdy stálo ve vedení Středisko pro teorii tvorby učebnic, ve kterém byla založena edice Tvorba učebnic. Konaly se také celostátní semináře ohledně teorie a výzkumů

učebnic. V této době se výzkum a teorie učebnic rozvíjel a hlavním faktem bylo, že MŠMT výsledky těchto výzkumů aplikovalo na vznik nových učebnic. V dnešní době se však teorie učebnic nerozvíjí a neexistuje žádné pracoviště, jež by se zabývalo výzkumem učebnic.

I přesto, že se učebnice staly lákavým zbožím pro neustále se rozšiřující síť vydavatelství učebnic, je v dnešní době pedagogický výzkum učebnic zatím spíše okrajovou oblastí. V České republice působí aktuálně již přes sedmdesát učebnicových vydavatelství nabízejících přes tisíc nejrůznějších titulů. Jedinou větší odbornou institucí, zabývající se problematikou hodnocení učebnic je pouze Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT), které hodnotí učebnice prostřednictvím schvalovacích doložek, jež se staly terčem mnoha diskusí. Jinak se však žádná větší odborná instituce systematicky hodnocením učebnic nezabývá (Průcha, 2006).

Schvalovací doložku uděluje MŠMT na základě posouzení, zdali jsou předložené učebnice v souladu s cíli vzdělávání, stanovených školským zákonem v rámci národního programu vzdělávání a rámcových vzdělávacích programů. Hlavní funkcí schvalovacích doložek je fakt, že daná učebnice splňuje požadavky MŠMT. Používání učebnic a učebních textů definuje paragraf 27 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Ten rovněž potvrzuje že se ve školách mohou používat i učebnice a učební texty bez této doložky, pokud nejsou v rozporu s cíli vzdělávání stanovených výše zmíněným zákonem, rámcovým vzdělávacím programem či právními předpisy. Také by měly splňovat didaktické zásady vzdělávání a obsahově vyhovovat pedagogům, kteří s učebnicemi pracují. O využití těchto učebnic bez schvalovací doložky rozhoduje vždy ředitel školy, který zodpovídá za splnění uvedených podmínek. Ani Česká školní inspekce nemůže po škole vyžadovat, aby využívaly pouze učebnice s udělenou schvalovací doložkou. To tedy otevírá dveře jak ředitelům, tak učitelům, kteří si mohou svobodně vybrat, z jakých učebnic budou učit. Avšak, „*Vhodných didaktických postupů pro každý předmět a jeho učebnice – jak odborníci vědí – není zas až tolik, abychom si skutečně mohli bez omezení vybírat*“ uvádí ve svém článku Martinková (2007) in Maňák, Knecht, 2007, s. 41.)

2.4.1 Princip udělování schvalovacích doložek

MŠMT vydává směrnici, věnující se postupu pro udělování a odnímání schvalovacích doložek učebnicích a učebním textům (MŠMT, 2013). Učebnice se získanou doložkou jsou zařazeny do veřejného seznamu učebnic, určených k využití pro vzdělávání. Didakticky zpracované texty a grafické materiály, pomocí kterých je možné dosáhnout očekávaných výstupů vzdělávacích oborů uvedených v rámcovém vzdělávacím programu, je možné uvádět jako učebnice (Čl. I. Odstavec č. 2 Směrnice MŠMT, 2013). Tyto texty by měly umožňovat rozvoj oblastí průřezových témat k osobnostní výchově, výchově demokratického občana, rozvoji myšlení v globálních souvislostech, multikulturní, mediální výchově a environmentální výchově (RVP, 2021). Rovněž by měly směřovat k utváření a posolování klíčových kompetencí žáků. Texty a grafické materiály (pracovní sešity, tabulky atd.), jež kvůli své povaze nelze začlenit přímo do učebnice, jsou ministerstvem rovněž považovány za součást učebnic. Tyto materiály jsou nezbytné pro dosažení vyšší kvality a efektivity výuky. Využívané jsou jako doplněk, tvořící ucelený celek (RVP, 2021).

První krok k udělení doložky stojí vždy na nakladateli. Ten musí požádat MŠMT o její udělení spolu s příslušnými náležitostmi. Další krok poté stojí na odboru a recenzentech, kteří vypracují k posuzovaným učebnicím posudek. Recenzenti bývají vždy minimálně dva a tvoří je akademický odborník z vysoké školy a další pedagogický pracovník. Alespoň jeden z nich musí vyučovat na škole obdobného zaměření a musí mít odbornou kvalifikaci pro stejný učební obor. Pro úspěšné získání doložky je potřeba získat alespoň dva pozitivní posudky, na jejichž vypracování má MŠMT 90 dní. Schvalovací doložka je platná po dobu šesti let a na konci období může nakladatel znovu požádat prodloužení platnosti. Nakladatel je vždy povinen unést na vnitřní straně titulního listu přesné znění doložky (Směrnice MŠMT, 2013).

Poslední povinností nakladatele je do 30 dnů odeslat čtyři výtisky dané učebnice do následujících odborů:

- *odborný referent, který má v gesci příslušnou oblast vzdělávání a navrhl udělení schvalovací doložky,*
- *knihovna ministerstva,*

- *Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV),*
- *Národní pedagogické muzeum a knihovna J. A. Komenského (Směrnice MŠMT, 2013, str.3).*

2.4.2 Podmínky pro udělení schvalovací doložky

Každá učebnice, která má disponovat schvalovací doložkou musí podle směrnice MŠMT (2013):

- a) respektovat Ústavu ČR a právní předpisy platné na území ČR,
- b) být v souladu s příslušným rámcovým vzdělávacím programem,
- c) podporovat utváření klíčových kompetencí,
- d) dosahovat očekávaných výstupů,
- e) být zpracována na dostatečně vysoké odborné úrovni,
- f) shodovat se s didaktickými postupy pro věk žáků, jimž je určena,
- g) odpovídat po jazykové a grafické stránce žákům a specifikům daného oboru,
- h) mít velikost písma v učebnicích pro žáky 1. a 3. ročníku nejméně 12 bodů (MŠMT, 2013).

2.4.3 Aktuální témata výzkumu učebnic

Podle Knecht a Janík (2008) je v současných výzkumech učebnic snížen význam „monismu výzkumných metod“, při kterých byla většina studií omezena pouze na srovnávací analýzy a měření obtížnosti textu podle vzorců. V dnešní době je tak záběr rozšířen i na procesy výběru, schvalování a využívání učebnic, související se správným didaktickým zpracováním vzdělávacích obsahů. Výzkumy se v dnešní době též věnují samotnému životnímu cyklu učebnic či žakovskému porozumění textu (Knecht a Janík, 2008).

V České republice se této problematice věnovala Sikorová (2004), která ve svém výzkumu zjistila, že výběr učebnic je většinou realizován učiteli, jež ale nedokážou využívat vědecké metody při výběru správné učebnice. Sikorová (2004) tak navrhuje realizaci praktických kurzů přípravy pro učitele pro výběr a kritické hodnocení učebnic.

Analýza didaktické vybavenosti učebnic přírodopisu pro 2. stupeň základních škol

Vácha a Bohdalová (2021) ve své analýze se autoři věnovali hodnocením 35 učebnic od 7 různých nakladatelství. Pomocí metody měření didaktické vybavenosti učebnic, založené na vyhodnocování rozsahu jednotlivých částí, byly nejlépe hodnoceny učebnice od nakladatelství Nová škola a Fraus. Tuto metodu charakterizuje Průcha (2017) jako posouzení reality, zda učebnice disponuje přesně takovými vlastnostmi, které by měly zajistit optimální a maximální využitelnost dané učebnice ze strany žáků

Ve struktuře učebnic je možné diferencovat tři hlavní celky – aparát prezentace učiva, aparát orientační a řídicí učení.

Dělení podle Průchy (1998, str. 141-142):

I. APARÁT PREZENTACE UČIVA

A. verbální komponenty

- 1. výkladový text prostý*
- 2. výkladový text zpřehledněný (přehledová schémata, tabulky aj. k výkladu učiva)*
- 3. shrnutí učiva k celému ročníku*
- 4. shrnutí učiva k tématům (kapitolám, lekcím)*
- 5. shrnutí učiva k předchozímu ročníku*
- 6. doplňující texty (dokumentační materiál, citace z pramenů, statistické tabulky aj.)*
- 7. poznámky a vysvětlivky*
- 8. podtexty k vyobrazením*
- 9. slovníčky pojmů, cizích slov aj. (s vysvětlením)*

B. obrazové komponenty

- 1. umělecká ilustrace*
- 2. nauková ilustrace (schematické kresby, modely)*
- 3. fotografie*
- 4. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy aj.*

5. *obrazová prezentace barevná (tj. použití nejméně jedné barvy odlišné od barvy běžného textu)*

II. APARÁT ŘÍDÍCÍ UČENÍ

C. verbální komponenty

1. *předmluva (úvod do předmětu, ročníku pro žáky)*
2. *návod k práci s učebnicí (pro žáky anebo učitele)*
3. *stimulace celková (podněty k zamyšlení, otázky aj. před celkovým učivem ročníku)*
4. *stimulace detailní (podněty k zamyšlení, otázky aj. před nebo v průběhu lekcí, témat)*
5. *odlišení úrovní učiva (základní – rozšiřující, povinné – nepovinné)*
6. *otázky a úkoly za témata, lekcemi*
7. *otázky a úkoly k celému ročníku (opakování)*
8. *otázky a úkoly k předchozímu ročníku (opakování)*
9. *instrukce k úkolům komplexnější povahy (návody k pokusům, laboratorním pracím, pozorováním aj.)*
10. *náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva (aplikace)*
11. *explicitní vyjádření cílů učení pro žáky*
12. *prostředky anebo instrukce k sebehodnocení pro žáky (testy a jiné způsoby hodnocení výsledků učení)*
13. *výsledky úkolů a cvičení (správná řešení, správné odpovědi apod.)*
14. *odkazy na jiné zdroje informací (bibliografie, doporučená literatura)*

D. obrazové komponenty

1. *grafické symboly vyznačující určité části textu (poučky, pravidla, úkoly, cvičení)*
2. *užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu*
3. *užití zvláštního písma (tučné, kurzíva) pro určité části verbálního textu*
4. *využití přední nebo zadní obálky (předsádky) pro schémata, tabulky aj*

II. APARÁT ORIENTAČNÍ

E. verbální komponenty

1. *obsah učebnice*

2. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly, lekce aj.
3. marginálie, výhmaty, živá záhlaví aj.
4. rejstřík (věcný, jmenný, smíšený)

Všechny tyto komponenty byly zahrnuty do výpočtu koeficientů podle jasně stanoveného vzorce. Učebnice nakladatelství Nová škola obstály nejlépe s výsledkem hodnot nad 91 %. Tento výsledek způsobilo vysoké zastoupení 35 komponentů z 36 definovaných. S 80 % komponenty pracují i učebnice nakladatelství Fraus. Vysokou absencí komponentů aparátu učení disponují učebnice nakladatelství Fortuna, Prodos a Scientia. Učebnice postrádají návody, odlišení úrovní učiva, motivační či doplňující texty (Fortuna, 2019).

Výsledky koeficientu týkající se využití vizuálních komponentů ukazují, že nejvyšší počet dosahují učebnice nakladatelství Nová škola (viz tabulka 1).

Učebnice nakladatelství Fraus nabývá též vysokých hodnot, výjimkou je učebnice pro sedmý ročník, ve kterém je koeficient snižen na 88,98 %. Ostatní řady dosahují 100 % (Fraus, 2021).

Tabulka 1 Výsledky výzkumu zaměřeného na využití obrazových komponentů (Vácha a Bohdalová, 2021):

Nakladatelství	Koeficient využití obrazových komponentů E_o
Nová škola	100 %
Fraus (výjimka řada pro 7. ročník)	100 % (88,98 %)
Prodos pro 8. ročník	100 %
Prodos, Taktik	88,98 %
Fortuna, Scientia, SPN	77,78 %

3 Učebnice přírodopisu

I v dnešní době plné moderních technologií, počítačů, multimediálních učebnic, tabletů a interaktivních tabulí nachází klasická učebnice stále své místo. Podle Průcha (2006) se trh s učebnicemi rozšířil hlavně po revoluci, spojené s rozvojem mnoha nakladatelství. V dnešní době máme pro přírodopis na druhém stupni základní školy na výběr z osmi nakladatelství, která vydala ucelenou sadu pro konkrétní ročníky (Průcha, 2006).

Celkem se jedná o tato nakladatelství (Průcha, 2006):

- NOVÁ ŠKOLA – ucelená řada pro 6. – 9. ročník s aktuální doložkou MŠMT, součástí také pracovní sešity a multimediální interaktivní učebnice (MIUč+),
- FRAUS – nová generace hybridních učebnic rozšířené o videa, 3D modely, schémata, interaktivní cvičení. K dispozici též příručky pro učitele a pracovní sešity,
- SCIENTIA – ucelená řada pro 6. – 9. ročník s aktuální doložkou MŠMT,
- FORTUNA – řada ekologicky vedeného učiva,
- PRODOS – ucelená řada pro 6. – 9. ročník s aktuální doložkou MŠMT, pracovní sešit,
- SPN – ucelená řada pro 6. – 9. ročník s aktuální doložkou MŠMT,
- TAKTIK – řada Hravého přírodopisu pro 6. – 9. ročník, bez doložky,
- NOVÁ ŠKOLA – DUHA – ucelená řada pro 6. – 9. ročník s aktuální doložkou MŠMT

Brandwein (1981) uvádí, že přírodovědné termíny v učebnicích mohou určovat výuku daného předmětu. Výzkumy Weiss, Nelson, Boyd a Hudson (1989) informují, že 90 % středoškolských učitelů využívá učebnice v přírodovědných předmětech pro výuku ve třídě a pro zadávání domácích úkolů. Podle Biggs (1991) jsou tyto zdroje součástí miliardového průmyslu pro podporu přírodovědného vzdělávání. Obecně obsahují přírodovědné učebnice pojetí o vědě a aktivitách, které mají za úkol integrovat žáky do sumarizování informací a provádění laboratorních výzkumů. Tyto výstupy odrážejí jednotlivé cíle přírodovědného vzdělávání. Právě s reformou přišla tendence klást hlavní záměr na aktivitu žáků (Biggs, 1991).

3.1 Výuka přírodopisu na základních školách

Vzdělávací obor přírodopis je zachycen ve státní úrovni Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV, 2021). Tento vzdělávací obsah je součástí spolu s fyzikou, chemií a zeměpisem vzdělávací oblastí Člověk a příroda. Tato oblast navazuje na přírodovědné poznávání 1. stupně základního vzdělávání. Hlavními cíli této sekce je především zkoumání přírodních faktů, vytváření si souvislostí a dovedností, posuzování správnosti dat a vytváření kompetencí, které žák využije ve svém osobním, občanském či profesním životě. Vzdělávací obor přírodopis je členěn na: Obecná biologie a genetika, Biologie hub, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Biologie člověka, Neživá příroda, Základy ekologie a Praktické poznávání přírody. Pro každý tento okruh jsou v RVP ZV definovány očekávané výstupy a učivo, jenž oblast zahrnuje (RVP, 2021).

3.2 Výzkum učebnic přírodopisu

Hrabí (2005) se ve své studii zaměřila na obtížnost v šesti českých učebnicích přírodopisu pro šestý ročník základní školy. Jedná se o učebnice nakladatelství FORTUNA (1997), JINAN (2000), NOVÁ ŠKOLA (1998), PRODOS (1999), SCIENTIA (1997) a SPN (1999). V České republice se obtížností výkladového textu zabývali například Průcha (1984) nebo Pluskal (1997). Výsledky výzkumu ukázaly, že pro žáky s průměrným nadáním je nevhodnější učebnice nakladatelství Scientia, jež se vyznačuje nejnižší obtížností textu. Učebnice nakladatelství Prodos jsou dle Hrabí (2005) vhodná spíše na víceletá gymnázia, neboť u nich byla zjištěna nejvyšší obtížnost textu.

V rámci vědeckého recenzovaného časopisu Pedagogická orientace se Hrabí (2007) věnuje také názorům žáků a učitelů na učebnice přírodopisu. Autorka realizovala výzkum dotazníkovou metodou na deseti základních školách na Olomoucku v šestých a devátých ročnících. Z analýzy vyplývá, že zájem o vzdělávací předmět Přírodopis je nejvyšší v 7. ročníku, poté klesá. Názory učitelů jsou blízké názorům žáků. Data ukazují, že nejlépe vyhovují učebnice nakladatelství SCIENTIA a SPN. Za nejobtížnější učivo považují respondenti učivo 8. ročníku a nejméně atraktivní je učivo 9. ročníku. Celkem bylo osloveno 1240 žáků a 22 učitelů. Ze všech učebnic se nejvíce odlišuje učebnice nakladatelství FORTUNA. Hlavními odlišnostmi jsou jiné tematické celky obsažené v učebnici než u jiných učebnic. Tato publikace je určena pro výuku ekologického přírodopisu. Autorka

uvádí, že dítě, které tak přechází na tento nový způsob výuky, může mít problémy s osvojením nového učiva. Hlavními úpravami by měla být redukce učiva v učebnicích pro 8. ročník, využívání méně cizích slov, používání krátkých souvětí a zohlednit mezipředmětové vztahy (Hrabí, 2007).

Kesidou a Roseman (2002) se zabývali výzkumem devíti amerických středoškolských učebnic přírodních věd z hlediska jejich kurikula. Dospěli k závěru, že stávající učebnice jsou nedostatečné v tom, do jaké míry mohou zdroje sloužit učitelům a studentům středních škol při výuce přírodních věd. Podobným výzkumem v oblasti matematiky se zabývali Valverde a kol. (2002). Z výsledků vyplývá, že americké učebnice přírodních věd obsahují více stran a témat než učebnice v jiných zemích. Knain (2001) se věnuje ve své studii obrazům přírodních věd, které se vyskytují v norských učebnicích přírodních věd pro osmý ročník. Upozorňuje na to, že učebnice často prezentují vědu jako individualismus, při kterém ale sami vědci provádějí zásadní experimenty, které vedou k důležitým objevům. Často je ale v ústraní sociální aspekt vědy, díky kterému je věda ukazována jako komunitní činnost. Tato činnost pak vytváří poznatky na základě shodě v komunitě vědců. Bez ohledu na další podpůrné pomůcky k učení, je právě samotná učebnice nástrojem, který je přímým obrazem toho, jak se dané nakladatelství a autor vydavatel rozhodli představit podstatu vědy (Knain, 2001).

Tabulka 2 Kvalita ztvárnění učebnic přírodopisu různých nakladatelství (Hrabí, 2007, str. 32)

NAKLADATELSTVÍ	TEXT	GRAFICKÁ INFORMACE	RŮZNÉ PŘIPOMÍNKY
JINAN	Text obsahuje často se vyskytující dlouhá souvětí.	Velmi často se vyskytující málo přehledná schémata.	V učebnici pro 8.ročník jsou některé kapitoly vloženy dvakrát.
NOVÁ ŠKOLA	Text je nedostatečně výstižný.	Grafické informace jsou vhodné.	Existují pouze učebnice pro 6. a 7. ročník.
PRODOS	Text obsahuje častá, dlouhá souvětí. Vyskytuje se v textu mnoho odborných informací a termínů.	Velmi často se vyskytují náročná schémata i jiné obrazové zdroje.	
SCIENTIA	Text je vhodně zpracovaný.	Grafické informace jsou vhodné.	Učebnice disponuje nekvalitní vazbou.
SPNT	Text je vhodně zpracovaný.	Grafické informace jsou vhodné.	

4 Vizuální komponenty

4.1 Pojem vizuální komponent

Obrazové komponenty chápeme jako jedny z didaktických komponentů didaktické vybavenosti učebnic. Pod tímto pojmem si můžeme představit tabulky, grafy, schémata, ilustrační kresby, fotografie či mapy. Jedná se o prostředky, pomocí kterých se učivo řídí a prezentuje a podává jakýsi orientační aparát (Šimík, 2014). Ten rovněž poukazuje i na fakt, že pokud budeme hledat rozdíly mezi vysokoškolskými skripty a učebnicí pro žáky základní školy, na první pohled najdeme spoustu rozdílů. Hlavním z nich bude množství obrázků. Pro žáky základních škol je vzhledu podle Piaget a Inhelder (2010) k jejich kognitivnímu vývoji důležitá míra konkretizace.

Vizuální komponenty jsou formáty informací. Lidský kognitivní model vnímání zachází s těmito informacemi jako s principiálně odlišnými kódy. Na základě těchto kódů si každý člověk vytváří své vlastní charakteristiky a možnosti (Baddeley, 1998; Sadovski a Paivio, 2001).

Účinností obrázků v učebnicích se věnoval v 70. letech kognitivní psycholog Joel Levin. Levin (1979) uznává, že vydavatelé učebnic využívají vizuální komponenty ke zvýšení prodeje učebnic. Tato funkce se však zabývá pouze výsledkem, nikoli interpretací.

4.2 Vizuální komponenty v učebnicích

Podle výzkumů učebnice přírodopisu pro základní školy nabízí jen malou interpretaci obrázků. V těchto učebnicích je jen omezená přítomnost těchto grafů, a navíc většinou chybí i detaily pro zobrazení prvků, které nejsou viditelné z jiných perspektiv. Časté je též využití nevhodných barev, které způsobují odlišnosti ve strukturách (López-Manjón a Postigo, 2008). Ze studie rovněž vyplynuly nedostatky v počtu popisků a názvů obrázků, které by měly pomoci při jejich interpretaci. Často též chybí odkaz ve výkladovém textu na jednotlivé doprovodné obrázky.

Podle López-Manjón a Postigo (2015) není dosud studie, která by se zabývala tím, jak se s vizuálními komponenty zachází v učebnicových aktivitách a cvičeních. Funkce, kterou má obrázek ve výkladovém textu didaktické části se velmi liší od funkce, jenž zastává v učebnicových cvičeních. V tomto případě se po žákovi žádá interpretace, vysvětlení

či popis. Tyto aktivity jsou součástí souboru psychomotorických činností – grafomotoriky (López-Manion a Postigo, 2015).

4.3 Výzkum vizuálních komponentů

Školní učebnice jsou formy textů, díky kterým je věda a její poznatky sdělována běžné neodborné veřejnosti. Tyto texty představují jakousi re-kontextualizaci příslušných informací, jenž se přeskupují v pevná fakta. Jedním ze způsobů, díky nimž jsou tyto formy textů předávány do učebnic, jsou vizuální komponenty. Dimopoulos, Koulaidis a Sklaveniti (2003), zdůvodňují nutnost provádět analýzu vizuálních objektů ve třech bodech.

První důvod je spojen s neustále se zvyšujícím počtem a zkvalitňováním nových technologií, umožňující tvorbu zajímavých obrázků. Ve studii Bazerman, 1988; Kress a van Leeuwen, 1996, Myers, 1995 bylo zjištěno, že tento posun moderních technologií způsobil používání mnohem více obrazů v učebnicích, jež mají žákům přiblížit jejich obsah.

Druhým důvodem je fakt, že je potřeba zbořit mýtus, který tvrdí, že vizualizace učiva je pouhým transparentním a neproblematickým oknem do reality. Vizuální objekty jsou ale jakýmsi komunikačním systémem, neukazující pouze realitu, nýbrž obrazy reality, spojené se zájmy školních institucí v učebnicích. Tento mýtus vychází z realismu, který zmiňuje, že obrazy jsou pouhé sdělovací objekty bez další syntaxe (Dimopoulos, Koulaidis a Sklaveniti, 2003).

Posledním bodem je fakt, že podle Pinto a Ametller (2002), žáci klasifikují vizuální obrazy učebnic nezávisle bez dalšího propojení se psaným textem.

Šimík (2014) se ve svém kvalitativně-kvalitním výzkumném šetření věnuje zastoupení grafických komponentů a jejich struktuře v učebnicích přírodovědných předmětů na 1. stupni základní školy vydaných šesti nakladatelstvími. Výsledky jeho šetření ukazují, že bez ohledu na nakladatelství, asi třetina učebnice bývá tvořena grafickými komponenty. Zajímavé je, že rozdíly bývají v rámci jednotlivých přírodovědných témat. Větší část obrazů tvoří fotografie či ilustrační kresby. Menší část zaujímají schémata, tabulky, mapy či jiné grafy (Šimík, 2014).

Počet obrazových objektů má podle Mayer a Moreno (2003) vliv na efektivitu učení žáků. Vysoká míra denzity podle této studie může vést k lepšímu porozumění textu. Nicméně

podle Kalyuga (2000) texty s vysokou mírou výskytu obrazů mohou způsobit vysokou kognitivní zátěž a vést k horšímu porozumění učiva.

Tversky a Morrison (2002) rovněž testovali vliv komponentů na porozumění text. Bylo zjištěno, že příliš velký počet objektů může způsobovat zmatek a narušovat proces myšlení. Podle Delaney (2010) může vysoká míra objektů v učebnicích vést k uchování informací pouze do krátkodobé paměti a nižší schopnost aplikovat nové poznatky.

Vávra a kol. (2017) provedli studii zaměřenou na umístění vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro první stupeň základní školy. Studie ukázala, že nejčastěji používanými komponenty jsou ilustrace, fotografie a následují diagramy. Většina objektů byla umístěna v pravé části stránky. Rovněž bylo zjištěno, že některé ilustrace jsou umístěny buď příliš blízko textu či naopak příliš daleko od něj. Studie tak potvrzuje fakt, že umístění obrazů v učebnicích je klíčovým faktorem pro porozumění textu a efektivitu učení (Vávra a kol., 2017).

V posledních letech zaznamenáváme nárůst ilustrací v učebnicích (Lee, 2010). Mayer, Sims a Tajika (1995) zjistili, že pouze malá část vizualizací je záměrně použita tak, aby podporovala proces učení. Jak tvrdí Lenzer, Schnotz a Muller (2013), pokud vizuální prvky neplní svůj potenciál rozvíjet učení, stávají se z nich pouhé dekorace a ozdoby učebnic.

Výzkumy, zabývající se analýzou vizuálních komponentů v učebnicích pro základní a střední školy, proběhly v různých zemích. Například ve Francii (Catley a Novick, 2008) či v Brazílii (Pozzer a Roth, 2003). Z těchto výzkumů vychází, že na vyšších stupních převažují abstraktní prvky, zatímco na nižších stupních se jedná spíše o prvky realistické. V některých případech se vizuální prvky dopouští též mylných představ u žáků, a to například nedostatečným kontrastem mezi barvami (Carvalho a kol., 2007).

Dalším, kdo se věnoval hodnocení obrazových vizualizací v učebnicích přírodopisu je Hrabí (2006). Ve svém výzkumu hodnotila učebnice přírodopisu Fortuna (1997,1999), Jinan (1998,2000,2001), Nová škola (1998), Prodos (1998,1999), Scientia (1997,2000,2001) a SPN (1998,1999). V těchto učebnicích analyzovala (Hrabí, 2006):

- kartografické zdroje (mapa, plán, mapový nákres),
- statistické zdroje (graf, diagram, kartogram, piktogram, statistická tabulka),

- obrazové zdroje (fotografie, obrázek, blokdiagram),
- schematické zdroje (profil, průřez, schéma),
- geometrické zdroje (přímky, úsečky, geometrické obrazce a tělesa)
- znakové zdroje (kartografické značky, jiné značky, znaky).

Hrabí (2006) tak pomocí této metody zjišťovala, které vizuální komponenty se v učebnicích nacházejí a jaký je jejich počet. Z výsledků vyplývá, že učebnice Fortuna pro 6. ročník obsahuje až 86,47 % obrazových komponentů. Pro 7. ročník je to až 95,3 % vizualizací, v učebnici pro 8. ročník 74,02 % a v učebnicích pro 9. ročník zaobírají vizuální komponenty 64,16 %. Vizuální prvky v těchto učebnicích znázorňují prvky s nedostačujícími popisy a není tak podchycena informace pro jejich pochopení. V učebnicích Nová škola najdeme vizuální komponenty nad 79 %. Učebnice Prodos se vyznačuje nižším 70 % zastoupením, 25 % tvoří zobrazení schematická. V učebnicích Scientia můžeme pozorovat velké množství vizualizací (81,53 %). Vizuální stránka učebnic tohoto nakladatelství je podle Hrabí (2006) dobře ztvárněná, fotografie i kresby jsou vhodné a interpretující pochopení. Vizualizace obsahují jasné popisy umožňující pochopení učiva. Nejlepší grafickou úroveň disponuje učebnice nakladatelství SPN. Zde jsou vizualizace názorné, výstižné s dobrým slovním popisem. Hrabí (2006) na základě svých výsledků doporučuje pro výuku na základních školách učebnice nakladatelství Scientia a SPN. Na víceletá gymnázia doporučuje učebnice nakladatelství Prodos.

Analýza vizuálních komponentů v učebnicích přírodovědy pro žáky prvního stupně základních škol

Ve studii Šimík (2014) je nejvíce patrným rozdílem mezi učebnicí vysokoškolskou, středoškolskou a učebnicí pro žáka základní školy bude počet vizuálních prvků. Grafické zpracování učebnic pro první stupeň základní školy má zásadní vliv na učení žáků a důležitou motivační funkci. Na toto upozorňuje i Piaget (2010), podle kterého je pro kognitivní vývoj dítěte důležitá vysoká míra konkretizace v oblasti přírodovědného vzdělávání. Pouhé barevné inspirativní obrázky tak nejsou vždy jistotou, že si žák utváří koncepty pro propojení s dalšími znalostmi. Pokud jsou však vizuální komponenty správně využity, mohou žákovi pomoci při chápání přírodovědných procesů a abstraktních pojmů. Pro výzkum využil autor metodu deskriptivní analýzy obrazových komponentů v učebnicích

přírodopisu. Podle výsledku jsou nejvíce zastoupeny fotografie (i přes velké rozdíly mezi jednotlivými učebnicemi). Fotografie a kresby tvoří průměrně 90 % ze všech vizuálních komponentů. V 4 % jsou v jediné učebnici nakladatelství Alter zastoupeny i tabulky. Z výzkumu autora studie vyplynulo, že největší vliv na rozdíly mezi učebnicemi má vliv tématu a přístup autora. Učebnice Prodos, SPN a Nová škola dosahují značných rozdílů. Grafy se v hodnocených učebnicích vyskytovaly pouze v margináliích. Fotografie jsou podle výsledků typické hlavně pro učebnice SPN a Didaktis, kresby jsou zastoupeny hlavně v učebnicích Nové školy a Alter. Malý výskyt naukových vizualizací, schémat, grafů či tabulek tak může znamenat malou podporu učení a barevnost učebnic pak může působit jen jako marketingový tah jednotlivých vydavatelství učebnic (Šimík, 2014).

5 Vizualní gramotnost

Ke schopnostem rozumět, interpretovat a komunikovat pomocí vizuálních prostředků patří vizuální gramotnost. V dnešní době se setkáváme stále s více informacemi a tento rychlý nárůst informací neustále zvyšuje nároky na abstraktní myšlení. Člověk tak potřebuje přemýšlet nejen ve verbálních pojmech, ale také i v abstraktních a vizuálních souvislostech (Spousta, 2001).

Konceptu, který dal za vznik celkovému kontextu vizuální gramotnosti, se věnují Berger (1995) či Vondrová (2005). Od začátku vývoje našeho života předchází vidění okolního světa oproti řeči. Dítě tak nejdříve pozoruje a až poté mluví. Vizualní koncepty se nachází všude, kam se rozhlédneme. Od fotografií, televizí, mobilních telefonů, filmů, reklam, tisku a jiných technologií (Vondrová, 2005). Prvním, kdo použil pojem vizuální gramotnost byl John Dobes, jež byl průkopníkem celého tohoto oboru již od 60. let.

„Vizuální gramotnost odkazuje na skupinu vizuálních kompetencí, které se u člověka rozvíjejí viděním a současným zapojením dalších smyslových zkušeností. Zdokonalování těchto schopností je stěžejní pro přirozené učení. Jestliže jsou tyto schopnosti vyvinuty, umožňují vizuálně gramotné osobě rozlišovat a interpretovat vizuální děje, objekty a/nebo symboly, přírodní či vytvořené, se kterými se setkává ve svém okolí. Pomocí kreativního využití těchto kompetencí může komunikovat s ostatními. A díky těmto kompetencím je schopen chápat a těšit se z mistrovských děl vizuální komunikace“, (Debes, 1969, str. 26).

Definice, vysvětlujících podstatu vizuální gramotnosti vzniklo velké množství. Obtížné však je, že tyto definice buď zaobírají příliš velký záběr a jsou moc obecné, nebo naopak velmi úzké definice, které nedokážou vystihnout podstatu. Ve mnoha zdrojích je možné vidět spojení vizuální gramotnosti s oborem výtvarné výchovy. Vizualní gramotnost se však zdaleka nevymezuje jen na oblast umění. Zasahuje také do přírodních věd jako je biologie, fyzika či matematika (Fulková, 2002, 2013).

Pro další pochopení pojmu vizuální gramotnost je také podstatná definice Marie D. Avgerinové, která pojem vysvětluje jako soubor vlastností, které mohou být získány prostřednictvím vzdělávání a učení se v oblastech. Tyto oblasti by měly přispívat k podpoře a rozvoji vizuální gramotnosti (Avgerinou, 2001).

Kubišová (2016, str.7) popisuje vizuální gramotnost jako „*sady schopností, které umožňují jedinci efektivně vyhledat, interpretovat, hodnotit, použít a vytvářet obrazy a vizuální média. Vizuální gramotnost vybaví studenta dovednostmi porozumět a analyzovat kontextuální, kulturní, etické, estetické, intelektuální a technické komponenty zapojené do produkce a užívání vizuálních materiálů.*“

Podle Aberšek (2008) je pro učení přírodních věd v 21. století vizuální gramotnost spolu s digitální, mediální, informační gramotností, základní dovedností pro porozumění a vysvětlování při poznávání přírody. Vizuální gramotnost je nutná pro poznávání vizuálních dat v multimediálních textech. V dnešní době komunikační technologie postupně změnily podobu, s jakou se v učebnicích přírodních věd podává učivo. Postupně se od čtenářské gramotnosti přechází ke multimediálnosti (Lotherington a Chow, 2006). Od čtení tak přecházíme k dekodování, a to hlavně proto, protože v novém světě technologií se informace nevyskytují pouze v psaném jazyce, ale i v obrázcích, barvách, tvarech či piktogramech. Podle Lotherington a Chow (2006) je tak nutné posílit multiliterární gramotnost.

S vizuální schopností souvisí i vizuální schopnosti, tedy schopnost vnímat okolí zrakem. Je to proměnný faktor, který je závislý podle Spousta (2001) na:

1. Neurofyzilogických dispozicích jedince,
2. Věku,
3. Délce cvičení zraku,
4. Profesionální orientaci.

Vizuální gramotnost je rozvíjena pomocí konkrétních vlastností vizuálií jako je univerzalita, snadná čitelnost a srozumitelnost, rychlá dekodovatelnost a globální a úsporné sdělení (Spousta, 2001).

Podle Pýchová (1990) se vizuální gramotnost uplatňuje v průběhu vzdělávání hlavně pro psychický rozvoj žáků, nabývajících široké spektrum hodnot uvedených v publikaci Spousta (2001):

1. Poznávací hodnota: Vizuální komponenty umožňují detailní poznávání předmětů a jevů kolem nás, vytvářet abstraktní myšlení a pomáhat jeho rozvoji.

2. Vzdělávací hodnota: Umožnění vytváření nových poznatků a rozvíjení nových schopností žáků.
3. Výchovná hodnota: Tvorba mravních hodnot a postojů. Rozvíjení estetického cítění žáků.
4. Transformující hodnota: Vytváření nových informací a jejich zpracování, konkretizace a lepší zapamatování.
5. Reprezentující hodnota: Zobecnění myšlenek a informací, zabstraktnění konkrétních jevů, vytváření adekvátních obrazových představ.
6. Organizační hodnota: Uspořádání a integrace nových znalostí. Přeměna deklarativních poznatků na poznatky procedurální.
7. Informační hodnota: Prohlubování a rozšiřování doposud nabytých znalostí.
8. Interpretační hodnota: Zjednodušování problémů a umožnění lepšího pochopení složitých procesů.
9. Akcelerační hodnota: Urychlování učení a zestručňování celé problematiky.
10. Rekapitulační hodnota: Vizualní prostředky umožňují efektivně učivo opakovat a ukotvit podstatné informace.
11. Fixační hodnota: Zakotvení získaných vědomostí a pomoci při spojování do souvislostí.
12. Verifikační hodnota: Uplatnění při získávání zpětné vazby.
13. Demonstrativní hodnota: Umožnění představení jednotlivých jevů a činností.
14. Instruktivní hodnota: Tvorba návodů k provádění činností.
15. Regulativní hodnota: Řízení procesu a posloupnosti jednotlivých vizuálií.
16. Facilitační hodnota: Pomocť při výběru klíčových slov dané problematiky. Zlepšení porozumění, zestručnění a zjednodušení učiva.
17. Dekorativní hodnota: Zkrášlení prostředí, obohacení a zpestření učebních textů.

Z obecného hlediska tedy vyplývá, že uvedené hodnoty se navzájem prolínají. Vždy ale závisí na konkrétních cílech výuky, vztahu k aplikovaným metodám a povaze učiva. Podstata vizualizace pak spočívá v hledání, objevování a zviditelňování jednotlivých struktur.

5.1 Rozvíjení vizuální gramotnosti

V dnešním světě, plném mediálních prostředků, je důležité si uvědomit, že „konzumace vizuálních obrazů (sledování televizních obrazovek, webových stránek, tištěných ilustrací, sledování mobilních telefonů) nevede k žádnému výraznému zlepšení tvůrčích schopností člověka ve vizuální oblasti (Messaris, 2001). Z toho vyplývá, že vizuální gramotnost je naučená a strávením několik hodin před obrazovkami se jí nenaučíme. Problém, který nastává je, že učitelé nejsou dostatečně kvalifikovaní pro výuku vizuální gramotnosti, neboť se v jejich studijních letech ještě nevyučovala, protože nebyla potřeba. Jedním z řešení může být internetový program 21st Century Literacie Homepage, který vytvořil tým odborníků. Tyto lekce mají pomoci učitelům vyučovat vizuální gramotnost a nahlédnout do problematiky (Aberšek, 2008).

Celý program je složen ze šesti lekcí (Aberšek, 2008):

1. Vyhledávání obrázků – Žák by měl být schopen najít obrazy pro tvorbu textů.
2. Vyhledávání vizuálních detailů – Žák dokáže vyhledat jednotlivé detaily a zkoumá obrázek v celkovém kontextu. Žáci se naučí využívat popisky k vyhledávání a naučí se některé principy vyhledávání vizuálních detailů (číst obrázek zleva doprava, tvoření mřížek, čtení popisků a hledání v kontextu).
3. Strukturální porovnávání – Žák by měl na konci této lekce umět strukturovat a rozčlenit obrázky a určit parametry jako jsou popředí, pozadí, symetrie a asymetrie.
4. Funkce obrázků v textu – V této lekci se žáci setkávají s různými funkcemi obrázků, jak jsou v učebnicích využity.
5. Utváření úhlu pohledu – Cílem této lekce je naučit žáky, že existují tři záběry – detailní, střední a dlouhý. Poslední fáze by měla ukázat, jak se obrázky využívají jako přesvědčovací prostředek. Žáci se naučí, že význam obrázků může být založen na tom, z jaké perspektivy je zobrazen, jakým popiskem disponuje nebo oříznutím obrázku pro zdůraznění jednotlivých částí.

Všechny tyto lekce vedou společně k rozvíjení kompetencí žáků porozumět vizuálním komponentům. Podle Mesaris (2008) dochází též k rozšiřování myšlení v obrazech, rozvíjení prostorové inteligence a analogového myšlení. Myšlení v obrazech je faktorem při utváření konceptů. Prostorová inteligence je proces vytváření mentálních reprezentací

trojrozměrné reality, důležité pro porozumění svému okolí. Analogickému myšlení se věnuje Gardner (1983), který vysvětluje tento pojem jako „*schopnost rozeznávat podobnosti mezi povrchně odlišnými aspekty reality a z těchto podobností vyvozovat poznatky.*“ Tato spojení se využívají často v médiích při natáčení detailních záběrů k dramatickému dopadu obrazu (Mesaris, 2008).

Vizuální gramotnost je součástí moderního vzdělávání a v posledních letech se zájem o ni a její začlenění do vzdělávacích postupů, významně zvýšil. Vizuální gramotnost žákům pomáhá lépe porozumět vizuálním informacím a spojovat je do celého kontextu. Velkou roli zde hraje i prostorová inteligence, která napomáhá k vnímání a pochopení trojrozměrné reality (Mesaris, 2008). Je tedy nutné upozornit na to, aby učebnice poskytovaly k rozvoji vizuální gramotnosti příležitost (Mesaris, 2008). Stává se postupně i důležitější kompetencí v dnešním digitálním světě. Podle Nelson (2008) umožňuje vizuální gramotnost rozvíjet schopnost žáků kriticky myslet a interpretovat informace. Eilam (2012) se zaměřuje ve své knize na význam vizuální gramotnosti ve vzdělávání. Ve svých výzkumech zkoumá, jak vizuální objekty mohou hrát při výuce a učení dvojí význam, Vizuální gramotnost je podle něj motorem pro vysvětlování složitých konceptů. Tím může žákům pomoci při pochopení učiva. Autor rovněž zdůrazňuje roli výběru jednotlivých vizuálních komponentů a zabývá se využíváním vizuální gramotnosti ve výuce (Eilam, 2012).

Bell (2012) se věnuje vizuální gramotnosti vysokoškolských studentů v oblasti biologie. Upozorňuje na důležitost kompetence právě v biologii, ve které se žáci učí schémata, metabolické dráhy, mechanismy či jiné procesy. Velká část biologie se zabývá dynamickými systémy, které je obtížné zobrazit systémy statickými. Vizualizace se tak staly velmi častým způsobem, jak tyto systémy zobrazovat (Bell, 2012).

6 Metodologie

Pro tuto analýzu byla použita existující metodologie, přejatá ze studie publikované Dimopoulosem a kol (2003).

Na základě tohoto postupu byl shromážděn vzorek 2123 obrazových materiálů z desíti školních přírodovědných učebnic. Tyto obrázky byly analyzovány pomocí tří dimenzí.

- První dimenze se týká prvků, které jsou zapojeny do celé syntaktické stavby – klasifikace.
- Druhá dimenze – rámování, se zabývá sociálně-pedagogickými vztahy, které se vytvářejí mezi obrazy a diváky (žáky). První část rámování se věnuje vztahům, vytvářejících se při čtení a druhá část odpovídá takové míře, do jaké obraz podněcuje žáka k aktivní účasti na pozorování vizuálního objektu.
- Třetí a poslední dimenze se zabývá mírou abstrakce – formální vizuálnost kódu.

Pro analýzu byla použita následující kritéria ze studie Dimopoulos a kol (2003):

6.1 Hodnocení vizuálních komponentů

6.1.1 Zhodnocení vizuálních obrazů podle typu

Z hlediska typu můžeme obrazy rozdělit na realistické, konvenční a hybridní (Dimopoulos a kol., 2003)

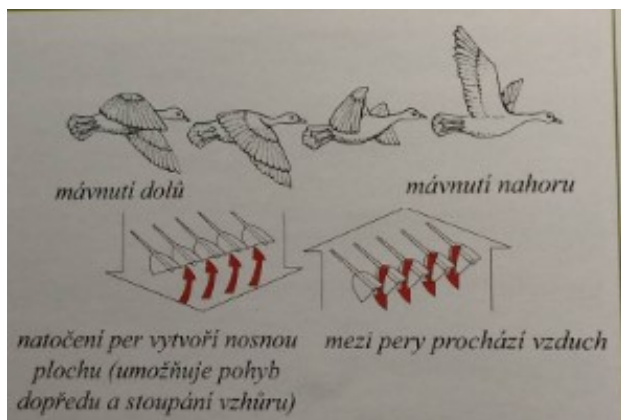
- Realistické obrazy – znázornění reality podle lidského optického vnímání (fotografie a kresby).

Obrázek 1 Realistický typ (Havran, 2018)



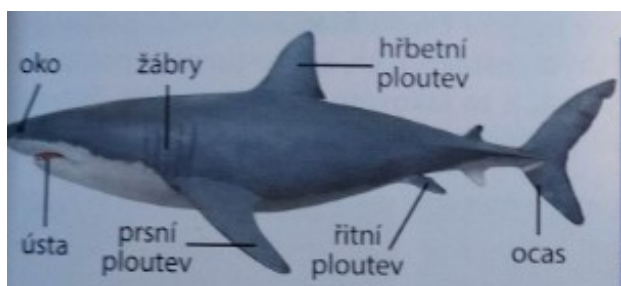
- Konvenční obrazy – znázornění reality pomocí map, grafů, schémat, vývojových diagramů, molekulárních struktur.

Obrázek 2 Konvenční typ (Berková, 2021)



- Hybridní obrazy – znázornění reality pomocí kombinace realistických a konvenčních obrazů. Častokrát konvenční znázornění s naturalistickými prvky.

Obrázek 3 Hybridní typ (Havran, 2018)



6.1.2 Zhodnocení vizuálních komponentů podle funkce

Obrazy na základě jejich funkce můžeme rozdělit na narativní, klasifikační, analytické a metaforické zobrazení (Dimopoulos a kol., 2003).

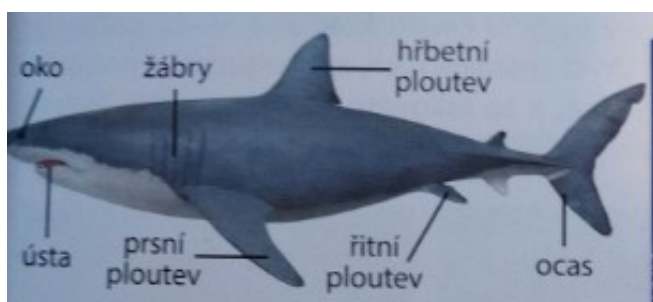
- Narativní funkce – Rozvíjející se děje a události, procesy změn a přechodná prostorová uspořádání (Kress & van Leeuwen, 1996, s. 56). Nejčastěji využívané pro zobrazení technických nebo přírodních procesů. V těchto vizuálních objektech je akce znázorněna vektorem, který je buď jasně zobrazen či imaginárně naznačen.
- Klasifikační funkce – znázornění typů vztahů mezi lidmi, místy či věcmi, taxonomie.

Obrázek 4 Klasifikační funkce (Havran, 2018)



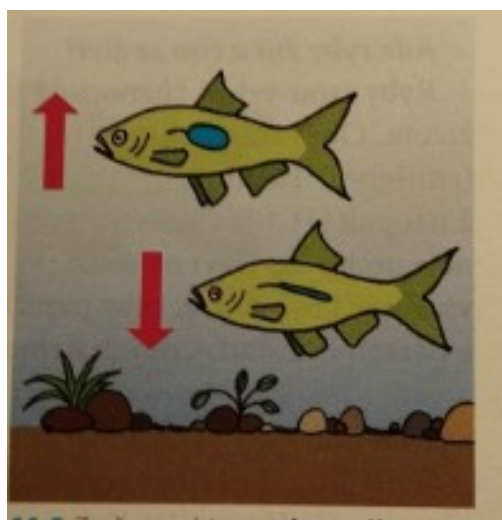
- Analytická funkce – znázornění na vztahy mezi objekty, zaměřující se na strukturu celku a jeho částí.

Obrázek 5 Analytická funkce (Havran, 2018)



- Metaforická funkce – metaforické zobrazení objektů nad rámec toho, co doopravdy zobrazují (Kress & van Leeuwen, 1996, s. 45).

Obrázek 6 Metaforická funkce (Kobřlová, 2016)



6.1.3 Zhodnocení vizuálních komponentů podle vertikálního úhlu

Rámování se zaměřuje na míru zapojení diváka (žáka) při pozorování obrazů. K určení vztahů mezi diváky a objekty se využívá proměnný vertikální úhel záběru (Dimopoulos a kol., 2003).

- Nízký úhel (low angle) – obraz je divákovi silně zobrazován, působí na něj. Jedná se o silné rámování.

Obrázek 7 Nízký úhel (Aihartza, 2016)



- Úhel v úrovni očí (eye – level) – obraz je divákovi překládán ve výšce očí. Rámování je mírné.

Obrázek 8 Úhel v úrovni očí (Havran, 2018)



- Vysoký úhel (high angle) – divák se prosazuje nad obsahem objektu. Rámování je slabé.

Obrázek 9 Vysoký úhel (Havran, 2018)



6.1.4 Zhodnocení vizuálních komponentů podle vzdálenosti

Míra intimity, kterou je možné vytvořit mezi obrazem a divákem, je vykazována jako vzdálenost, kterou můžeme rozdělit do třech kategorií. (Dimopoulos kol., 2003)

- Blízká – znázornění obrazů, jako by se jimi divák zabýval, či využíval nějaký přístroj. V případě znázornění osob se jedná o záběr hlavy a ramen.

Obrázek 10 Blízká vzdálenost (Charlton, 2016)



- Střední – znázornění předmětů v celém rozsahu, bez prostoru kolem nich. Předmět je v dosahu, ale není přímo využíván. V případě znázornění osob se jedná o odříznutí osob v kolenou.

Obrázek 11 Střední vzdálenost (Berková,2021)



- Vzdálená – záběry objektů, které jsou pro diváka mimo vlastní dosah.

Obrázek 12 Vzdálená vzdálenost (Černík a kol.,2016)



6.1.5 Zhodnocení vizuálních komponentů podle horizontálního úhlu

Horizontální úhel definuje míru obeznámení diváka s obsahem obrázku (Dimopoulos a kol., 2003).

- Frontální úhel – objekty jsou součástí našeho světa, je nám to známé.

Obrázek 13 Frontální úhel (Havran, 2018)



- Šikmý úhel – objekty nepatří do našeho světa, je to něco exotického, co neznáme.

Obrázek 14 Šikmá úhel (Berková, 2021)



6.2 Výzkumný vzorek

Pro analýzu byly použity učebnice přírodopisu pro druhý stupeň základních škol se schvalovací doložkou MŠMT ČR. U těchto učebnic jsem se zaměřila na učivo z tematického celku zoologie obratlovců. Většinou se jedná o učebnice pro sedmý ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (viz tabulka 3).

U učebnic od nakladatelství Fraus a Scientia byly využity i učebnice pro 8. ročníky, u kterých bylo učivo obratlovců rozděleno mezi dva ročníky. Názvy kapitol se vzhledem k daným

učebnicím měnily. Jednalo se kapitoly věnované mihulím, parybám, rybám, obojživelníkům, plazům, ptákům a savcům. U některých učebnic též kapitoly věnované domestikaci, etologii, ekologii a ochraně přírody. Celkem se jedná o deset učebnic od různých nakladatelství s doložkou MŠMT.

Učebnice Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik byla zařazena též i bez doložky MŠMT ČR. Vzhledem k tomu, že učebnice Taktik jsou ucelená sada a Hravý přírodopis 6 i Hravý přírodopis 9 doložkou disponuje, je velmi pravděpodobné, že i učebnice pro další ročníky doložky výhledově získají. Zároveň tak bude možné porovnávat všechny sady dle analyzovaného tématu.

Tabulka 3 – Seznam učebnic zařazených do výzkumu

Název učebnice	Nakladatelství	Rok vydání	Autor/ři	Datum udělení doložky MŠMT
Přírodopis 7 – Zoologie a botanika	Nová škola – DUHA s.r.o.	2019	Rotreklová, O.; Vieweghová, T.	13. 4. 2018
Přírodopis 7	Fraus	2021	Pelikánová I.; Čabradová V.; Hasch F.; Sejpka J.	22. 7. 2015
Přírodopis 8	Fraus	2021	Markvartová D.; Pelikánová I.; Skýbová J.	29.8.2016
Hravý přírodopis 7	Taktik	2018	Peterková D.; Žídková H.; Knůrová K.	NEMÁ
Přírodopis 7: zoologie a botanika pro základní školy	SPN	2016	Černík V.; Hamerská M.; Martinec Z.; Vaněk J.	4.7.2014
Přírodopis 7: Živočichové	Prodos	2016	Kočárek P.; Mikulenková H.; Ševčík D.	22.7.2015
Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií, 1. část	Fortuna	2019	Kvasničková D.; Jeník J.; Pecina P.; Froněk J.; Cais J.	16.10.2018
Přírodopis II pro 7. Ročník základní školy	Scientia	2016	Dobroruka J.L.; Gutzerová N.; Havel L.; Chocholoušková Z.; Kučera T.Č.	27.7.2016

Přírodopis III pro 8. Ročník základní školy	Scientia	2010	Dobroruka J.L.; Vacková B.; Králová R.; Bartoš P.	21.4.2010
Přírodopis Strunatci 7	Nová škola	2021	Rychnovský B.; Odstrčil M.; Popelková P.; Kubešová S.; Hedvábná H.	15.2.2019

6.2.1 Stručná charakteristika analyzovaných učebnic

Učebnice Přírodopis 7 (Zoologie a botanika), nakladatelství Nová škola – DUHA s.r.o.

Analyzovaly se tyto kapitoly: Mihule, Paryby, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Ptáci a Savci.

Použity byly strany 11-68. Jedná se celkem o analýzu 57 stran.

Učebnice Přírodopis 7 (hybridní učebnice), nakladatelství Fraus

Analyzovaly se tyto kapitoly: Zoologie – nauka o živočiších, Kruhoústí – paryby, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Ptáci.

Použity byly strany 8-57. Jedná se celkem o analýzu 49 stran.

Učebnice Přírodopis 8 (hybridní učebnice), nakladatelství Fraus

Analyzovaly se tyto kapitoly: Savci – nejvyvinutější obratlovci (vejcorodí, živorodí, etologie).

Použity byly strany 8-42. Jedná se celkem o analýzu 34 stran.

Učebnice Hravý přírodopis 7, nakladatelství Taktik

Analyzovaly se tyto kapitoly: Obratlovci, Bezčelistnatci, Paryby, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Ptáci, Savci, Systém strunatců.

Použity byly strany 9-60. Jedná se celkem o analýzu 51 stran.

Učebnice Přírodopis 7 (zoologie a botanika pro základní školy), nakladatelství SPN

Analyzovaly se tyto kapitoly: Obratlovci, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Ptáci, Savci).

Použity byly strany 7-71. Jedná se celkem o analýzu 64 stran.

Učebnice Přírodopis 7 (živočichové), nakladatelství Prodos

Analyzovaly se tyto kapitoly: Úvod ke strunatcům, Paryby, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Ptáci, Savci, Vzhled a chování živočichů.

Použity byly strany 77-144. Jedná se celkem o analýzu 67 stran.

Učebnice Ekologický přírodopis 7, nakladatelství Fortuna

Analyzovaly se tyto kapitoly: Ptáci v sadech a ovocných zahradách, Živočichové našich parků, okrasných zahrad a sídlištní zeleně, Organismy provázející člověka, Organismy člověkem pěstované nebo chované, Hospodářsky významné organismy, Živočichové tropických deštných lesů, Obratlovci savan a stepí, Živočichové ve vodách teplých krajin, Živočichové pouštních a polopouštních ekosystémů. Živočichové tunder a polárních oblastí, Příklady mořských organismů.

Použity byly strany 18-78. Jedná se o analýzu 60 stran.

Učebnice Přírodopis II, nakladatelství Scientia

Analyzovaly se tyto kapitoly: Život s páteří, Obratlovci ve vodě, Obratlovci mezi dvěma světy, Svědkové a potomci dinosaurů, Opeření obratlovci.

Použity byly strany 10-57. Jedná se celkem o 67 stran.

Učebnice Přírodopis III, nakladatelství Scientia

Analyzovaly se tyto kapitoly: Savci (Původ savců, Vejcorodí a živorodí, Přehled hlavní skupin, Rozšíření zvířat, Domestikace, Etologie, Ekologie, Ochrana přírody.)

Použity byly strany 8-36. Jedná se celkem o analýzu 28 stran.

Učebnice Přírodopis 7, nakladatelství Nová škola

Analyzovaly se tyto kapitoly: Obratlovci, Mihule, Paryby, Ryby paprskoploutvé, Obojživelníci, Plazi, Ptáci, Savci.

Použity byly strany 11-30. Jedná se celkem o analýzu 19 stran.

6.3 Zpracování dat

Pomocí výše uvedených kritérií byly analyzovány všechny vizuální obrazy ve výše zmíněných učebnicích. Do vizuálních komponentů byly zařazeny také grafy, tabulky, nákresy či fotografie. Prvním krokem bylo sečtení veškerých vizuálních obrazů. Jednotlivé veličiny byly následně podle výše uvedených kritérií analyzovány a zapisovány do tabulky programu Microsoft Excel, pomocí kterého byla data i vyhodnocena. Výsledkem jsou kontingenční tabulky pro jednotlivé výše popsané učebnice přírodopisu pro základní školy.

Ze zpracovaných dat bylo vypočteno procentuální zastoupení vzhledem k celkovému počtu obrazových vjemů v jednotlivých učebnicích a k počtu stran věnovaných tématu zoologie obratlovců. Dalším krokem bylo vypočítání absolutní hodnoty vyjádřenou jako denzita vizuálních komponentů v analyzovaných učebnicích.

Pomocí zhotovených kontingenčních tabulek se vyhodnotily nejčastější vzájemné kombinace těchto parametrů v jednotlivých učebnicích stanoveného výzkumného vzorku. Aby vyhodnocení bylo přehlednější a jednodušší, byly uvedeny pouze kombinace vyskytující se ve více než pěti procentech ze všech vizuálních obrazů.

7 Výsledky

7.1 Míra denzity vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Míra denzity vizuálních komponentů určuje počet a frekvenci výskytu vizuálních obrazů v učebnicových textech. Jedná se o obrázky, grafy, tabulky či jiné diagramy. Tato míra se měří jako poměr počtu vizuálních objektů k celkovému počtu stran v učebnici či k počtu stran v jednotlivých kapitolách (Dimopoulos a kol., 2003).

Denzita, vizuálních komponentů má v učebnicích průměrnou hodnotu 4,3 vizuálního obrazu na jednu stranu textu v učebnici (viz tabulka 4).

Nejvyšší počet objektů byl nalezen u učebnice Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik. V té najdeme průměrně 6,84 vizuálních obrazů na jednu stranu textu. Nejmenším počtem obrazů disponuje učebnice Ekologická přírodopis od Fortuny, ve které se jedná o průměrnou hodnotu 2,17 komponentů na jednu stranu.

Učebnice, u nichž je učivo zoologie obratlovců rozděleno do dvou učebnic je bráno jako jeden celek. Porovnávají se učebnicové projekty, tzn. s jakými reprezentacemi se učitelé a žáci setkávají, pokud používají danou řadu učebnic.

Značné rozdíly byly též zachyceny v souhrnu analyzovaných stran. Nejvíce hodnocených stran bylo u učebnice Scientia (celkem 92 stran), zatímco nejméně analyzovaných stran bylo u učebnice Nová škola (celkem 19 stran). Průměrně je kapitolám zoologie obratlovců věnováno 49,6 stran a 212,4 vizuálních obrazců. Na jednu stránku tak připadá průměrně 4,45 komponentu.

Tabulka 4 - Míra denzity vizuálních komponentů v učebnicích

Učebnice + nakladatelství	Počet stran	Počet vizuálních komponentů	Denzita (průměrný počet vizuálních komponentů na stranu)
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	57	347	6,08
Přírodopis 7 a 8 (Fraus)	83	329	3,96
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	51	349	6,84
Přírodopis 7 (SPN)	64	285	4,45
Přírodopis 7 (Prodos)	67	271	4,04
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	60	130	2,17
Přírodopis II a III (Scientia)	92	357	3,88
Přírodopis 7 (Nová škola)	19	56	2,95
Průměr	49,6	212,4	4,3

7.2 Umístění vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Procentuální zastoupení je vyjádřeno k celkovému počtu obrazů uvedených pro učebnice (viz tabulka 4).

Nejvíce jsou vizuální komponenty umístěny ve výkladové části učebnic (průměrně 80,92 %). Největší procento obrázků v části výkladové lze nalézt u učebnice Nová škola duha (90,2

%). Učebnice Fortuna je extrémem, neboť všechny obrazové komponenty jsou umístěny pouze v části výkladové. Nejméně obrázků ve výkladové části najdeme u učebnice Prodos – 52,03 %.

Nejméně jsou vizuální komponenty umístěny v margináliích. U učebnic Nová škola DUHA, Taktik, Prodos, Fortuna, Scientia a Nová škola se dokonce jedná o nulovou hodnotu komponentů v margináliích. Nejvíce komponentů v margináliích dosahuje učebnice Fraus s hodnotou 19,55 %. Nejméně dosahuje učebnice SPN. Průměrná hodnota vizuálních objektů v margináliích činí 2 %.

V úvodní části je nejvíce komponentů obsaženo v učebnici Nová škola – 8,93 %. Všechny učebnice, kromě učebnice Fortuna, komponenty v úvodní části mají. Nejméně z nich je v učebnici Taktik – 0,57 %. Průměrná hodnota vizuálních objektů v úvodní části činí 2,18 %.

Doplňkový text zaujímá nejvyšší procento u učebnic Prodos – 45,39 %. Všechny učebnice kromě učebnic Fortuna a Fraus disponují obrazy v doplňkových textech. Nejmenší procento zaujímá učebnice Nová škola DUHA – 9,2 %. Průměrná hodnota vizuálních komponentů v doplňkových textech je 12,01 %.

Jediná učebnice, obsahující komponenty ve všech částech, je učebnice SPN.

Tabulka 5 – Umístění vizuálních komponentů

Učebnice + nakladatelství	Umístění vizuálních komponentů			
	Úvodní	Výkladová část	Marginálie	Doplňkový text
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	0,58 %	90,2 %	0 %	9,2 %
Přírodopis 7, 8 (Fraus)	1,82 %	78,42 %	19,51 %	0 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	0,57 %	93,7 %	0 %	5,73 %
Přírodopis 7 (SPN)	0,70 %	73,33 %	0,2 %	5,96 %
Přírodopis 7 (Prodos)	2,58 %	52,03 %	0 %	45,39 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0 %	100 %	0 %	0 %
Přírodopis II, III (Scientia)	2,24 %	78,71 %	0 %	19,05 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	8,93 %	80,36 %	0 %	10,71 %
Průměr	2,18 %	80,91 %	2 %	12,01 %

7.3 Forma vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

V rámci formy bylo hodnoceno, zdali je komponent znázorněn pomocí fotografie či nákresu. Procentuální zastoupení je opět vyjádřeno k celkovému počtu obrázků uvedených pro učebnice v tabulce 4.

Průměrně 61,11 % komponentů je v hodnocených učebnicích znázorněno pomocí fotografií. Nejvyšší procento nalezneme u učebnice Nová škola DUHA a Taktik s průměrnou hodnotou 92,55 %. Nejméně fotografiemi disponuje učebnice Nová škola s hodnotou 8,93 %.

Pomocí kresby jsou komponenty umístěny průměrně v 38,89 %. Nejvíce kreseb obsahuje učebnice Nová škola – 91,07 %, nejméně pak Nová škola DUHA a Taktik v 7,45 %.

Tabulka 6 – Formy vizuálních komponentů

Forma komponentu	Nákres	Fotografie
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	7,45 %	92,55 %
Přírodopis 7, 8 (Fraus)	17,07 %	82,93 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	7,45 %	92,55 %
Přírodopis 7 (SPN)	61,75 %	38,25 %
Přírodopis 7 (Prodos)	13,65 %	86,35 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	80,77 %	19,23 %
Přírodopis II, III (Scientia)	31,93 %	68,07 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	91,07 %	8,93 %
Průměr	38,89 %	61,11 %

7.4 Typy vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Tabulka 7 uvádí procentuální podíl vizuálních komponentů ve vztahu k celkovému počtu vizuálních komponentů v jednotlivých hodnocených učebnicích z tabulky č.4. U sedmi analyzovaných učebnic (NŠ DUHA, Fraus, Taktik, SPN, Prodos, Fortuna, Scientia) převažují realistické vizuální komponenty v průměrné hodnotě 80,45 %. U učebnice Nová škola převažují prvky hybridní (85,71 %).

Nejvíce realistických prvků obsahuje učebnice Scientia s 93,56 %. Nejméně realistických prvků lze nalézt v učebnici Nová škola (10,71 %).

Hybridní prvky jsou zastoupeny v poměrně menším zastoupení. Nejvíce jimi disponuje učebnice Nová škola (85,71 %), nejméně pak Taktik (5,73 %).

Konvenční prvky jsou v učebnicích zastoupeny nejméně, a to s průměrnou hodnotou 1 %. Nová škola DUHA, SPN a Fortuna dokonce žádnými konvenčními prvky nedisponují. V malé míře jsou poté obsaženy v učebnicích Fraus (0,31 %), Taktik (0,86 %), Prodos (3,69 %), Scientia (0,28 %) a Nová škola (3,57 %).

Tabulka 7 – Typy vizuálních komponentů

Typ komponentu	Konvenční	Hybridní	Realistické
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	0 %	7,20 %	92,80 %
Přírodopis 7,8 (Fraus)	0,31 %	7,93 %	91,49 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	0,86 %	5,73 %	93,41 %
Přírodopis 7 (SPN)	0 %	14,39 %	85,61 %
Přírodopis 7 (Prodos)	3,69 %	11,81 %	84,50 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0 %	8,46 %	91,54 %
Přírodopis II, III (Scientia)	0,28 %	6,16 %	93,56 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	3,57 %	85,71 %	10,71 %
Průměr	1 %	18,42 %	80,45 %

7.5 Funkce vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Procentuální podíl je vypočítán na základě počtu vizuálních prvků uvedených v jednotlivých učebnicích v tabulce 4.

Jak můžeme vidět v tabulce 8 u všech učebnic převažují vizuální prvky s analytickou funkcí, a to průměrně 93,48 %. Extrémem je i fakt, že žádná z učebnic nedisponuje narativními prvky. Nejvíce analytických prvků lze nalézt u učebnice Taktik - 97,71 %, nejméně pak u publikace Nová škola DUHA – 87,32 %.

Klasifikační funkci vizuálních prvků najdeme průměrně v 3,45 %. Nejvíce jich je zastoupeno v učebnici Nová škola DUHA – 11, 53 %. Nejméně z nich obsahuje učebnice Fraus. Publikace Fortuna a Nová škola neobsahují klasifikační prvky.

Metaforické vizuální objekty nejsou taktéž příliš zastoupeny. Všechny učebnice jimi disponují v průměrné hodnotě 4,34 %. Nová škola DUHA je zastoupena nejvyšším průměrným počtem vizuálních prvků s hodnotou 11,53 %.

Tabulka 8 – Funkce vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Funkce komponentu	Klasifikační	Analytická	Narativní	Metaforická
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	11,53 %	87,32 %	0 %	11,53 %
Přírodopis 7, 8 (Fraus)	0,91 %	96,04 %	0 %	2,74 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	2,01 %	97,71 %	0 %	0,29 %
Přírodopis 7 (SPN)	2,11 %	96,84 %	0 %	1,05 %
Přírodopis 7 (Prodos)	6,27 %	90,04 %	0 %	3,69 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0 %	91,54 %	0 %	8,46 %
Přírodopis II, III (Scientia)	4,76 %	91,88 %	0 %	3,36 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	0 %	96,43 %	0 %	3,57 %
Průměr	3,45 %	93,48 %	0 %	4,34 %

7.6 Vertikální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Procentuální zastoupení je dosaženo porovnáním počtu vizuálních prvků v jednotlivých učebnicích uvedených v tabulce 4 s celkovým počtem vizuálních komponentů.

Průměrně 97,93 % vizuálních prvků je zobrazeno v úrovni očí. Učebnice Fraus a Scientia obsahují pouze tyto prvky (viz tabulka 9).

Komponenty s nízkým úhlem jsou zastoupeny průměrně 0,04 %, zatímco komponenty s vysokým úhlem 2,03 %. Učebnice Nová škola DUHA a Prodos jako jediné tyto prvky obsahují v kompletní sadě.

Tabulka 9 – Vertikální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Vertikální úhel komponentu	Nízký úhel	Úroveň očí	Vysoký úhel
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	0,1 %	99,46 %	0,44 %
Přírodopis 7, 8 (Fraus)	0 %	100 %	0 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	0 %	96,31 %	3,69 %
Přírodopis 7 (SPN)	0 %	97,88 %	2,12 %
Přírodopis 7 (Prodos)	0,22 %	96,11 %	3,67 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0 %	97,66 %	2,34 %
Přírodopis II, III (Scientia)	0 %	100 %	0 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	0 %	95,99 %	4,01 %
Průměr	0,04 %	97,93 %	2,03 %

7.7 Vzdálenost vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Procentuální zastoupení je vyčísleno vzhledem k celkovému počtu vizuálních prvků uvedených v jednotlivých učebnicích, které jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Podle níže znázorněné tabulky je patrné, že největší část tvoří komponenty se vzdálenou vzdáleností v průměrné hodnotě 68,79 %. Sedm z osmi učebnic jsou tvořené právě většinou těmito typy prvků, avšak učebnice Nová škola disponuje v 73,21 % obrazy se střední vzdáleností. Blízká vzdálenost prvků je zastoupena průměrně 8,09 %. Nejvyšší počet prvků se vzdálenou vzdáleností lze nalézt u učebnice Fortuna, na druhém konci s nejmenším zastoupením stojí Nová škola. Komponenty se střední vzdáleností najdeme nejvíce u již výše zmíněné Nové školy, nejméně jimi disponuje učebnice Fortuna. Prvky s blízkou vzdáleností nejsou tak hojně zastoupeny, avšak v učebnici Nová škola DUHA tvoří 12,10 %. V učebnici Fortuna prvky s blízkou vzdáleností nenalezneme.

Tabulka 10 – Vzdálenost vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Vzdálenost komponentu	blízká	střední	vzdálená
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	12,10 %	10,66 %	77,23 %
Přírodopis 7, 8 (Fraus)	8,21 %	20,97 %	70,52 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	8,31 %	25,79 %	65,90 %
Přírodopis 7 (SPN)	8,42 %	8,42 %	83,16 %
Přírodopis 7 (Prodos)	8,86 %	22,51 %	68,63 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0 %	2,31 %	97,69 %
Přírodopis II, III (Scientia)	2,80 %	20,73 %	76,47 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	16,01 %	73,21 %	10,71 %
Průměr	8,09 %	23,08 %	68,79 %

7.8 Horizontální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Procentuální zastoupení je spočítáno vzhledem k celkovému počtu vizuálních prvků, které jsou uvedeny v jednotlivých učebnicích v tabulce č. 4.

U parametru horizontální úhlu je zřetelná převaha čelního úhlu, který je zastoupen v průměru 97,60 %. U přírodopisu Taktik jsou komponenty s čelním úhlem zastoupeny 100 %. Prvky s šikmým úhlem zaujímají průměrnou hodnotu 2,40 %. Nejvíce z nich je použito v učebnici Nová Škola (10,71 %) a Prodos (2,95 %). Nejméně prvků s šikmým úhlem lze nalézt u učebnice Fortuna (0,77 %) a Scientia (0,84 %).

Tabulka 11 – Horizontální úhel vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu

Horizontální úhel komponentu	šikmý	čelní
Přírodopis 7 (Nová škola DUHA)	1,67 %	98,33 %
Přírodopis 7,8 (Fraus)	1,22 %	98,78 %
Hravý přírodopis 7 (Taktik)	0 %	100 %
Přírodopis 7 (SPN)	1,05 %	98,95 %
Přírodopis 7 (Prodos)	2,95 %	97,05 %
Ekologický přírodopis pro 7. Ročník (Fortuna)	0,77 %	99,23 %
Přírodopis II, III (Scientia)	0,84 %	99,16 %
Přírodopis 7 (Nová škola)	10,71 %	89,29 %
Průměr	2,40 %	97,60 %

7.9 Popisy a výsledky vizuálních prvků v hodnocených učebnicích

V rámci vyhodnocení všech možných kombinací vyskytujících se v učebnicích, byly sestaveny kontingenční tabulky ke každé z hodnocených učebnic. Celkem tak bylo sestaveno osm tabulek. Vyhodnoceny byly ty kombinace, které se vyskytují v dané hodnocené učebnici alespoň v pěti procentech, což je všeobecně uznávaná hodnota, aby došlo k lepšímu přehledu a zorientování.

7.9.1 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Nová Škola

Při vyhodnocování a sestavování kontingenční tabulky pro učebnici Nová škola bylo zjištěno šest kombinací, vyskytujících se nad 5 %. V souhrnu se jedná celkem o 87,50 % ze všech hodnocených vizuálních prvků. Nejčastější kombinací je sestava č. 4, vyskytující se v 57,14 %. Z toho tedy vyplývá, že učebnice je z větší poloviny tvořena těmito jednotvárnými komponenty (viz tabulka 12).

Tabulka 12 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Nová Škola

Nová škola	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • doplňkový text • frontální úhel • blízká vzdálenost • v úrovni očí 	3	5,36 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • úvodní část • frontální úhel • střední vzdálenost • v úrovni očí 	4	7,14 %
3. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • výkladová část • frontální úhel • blízká vzdálenost • v úrovni očí 	3	5,36 %
4. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • výkladová část • frontální úhel • střední vzdálenost • v úrovni očí 	32	57,14 %
5. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • výkladová část • šikmý úhel • střední vzdálenost • v úrovni očí 	4	7,14 %
6. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • výkladová část 	3	5,36 %

	<ul style="list-style-type: none"> • frontální úhel • vzdálená vzdálenost • v úrovni očí 		
Součet		49	87,50 %

7.9.2 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Taktik

Při vyhodnocování nejčastějších kombinací v učebnici Taktik byly zjištěny pouze dvě nejčastější kombinace v počtu 81,09 %, což vypovídá o velké uniformitě učebnice. První kombinaci zastává celkem 212 prvků z celkových 349 prvků učebnice, celkem se jedná o 60,75 % ze všech komponentů učiva zoologie obratlovců (viz tabulka 13).

Tabulka 13 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Taktik

Taktik	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • fotografie • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	212	60,75 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • fotografie • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • střední vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	71	20,34 %
Součet		283	81,09 %

7.9.3 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Prodos

Tabulka č. 14 zobrazuje šest nejčastějších kombinací učebnice Prodos. Celkem se jedná o 81,20 %. Nejčastější kombinací je kombinace č. 3 s výskytem 27,68 % u 75 komponentů. Podobnou část zaobírá i druhá kombinace s počtem 60 prvků, což činí 22,14 % všech hodnocených vizualizací.

Tabulka 14 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Prodos

Prodos	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• fotografie• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• blízká vzdálenost• frontální úhel• výkladová část	14	5,17 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• fotografie• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• výkladová část	60	22,14 %
3. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• fotografie• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• doplňkový text	75	27,68 %
4. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• fotografie• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• střední vzdálenost• frontální úhel• doplňkový text	32	11,81 %
5. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• fotografie• reálný typ• analytická funkce	25	9,23 %

	<ul style="list-style-type: none"> • v úrovni očí • střední vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 		
6. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • fotografie • hybridní typ • analytická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	14	5,17 %
Součet		220	81,20 %

7.9.4 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Fortuna

Při vyhodnocování učebnice Fortuna byly sečteny tři nejčastější kombinace, vyskytující se celkem v 94,61 % u 123 komponentů ze všech 130 prvků uvedených v učivu zoologie obratlovců. Největší část tvoří kombinace 3 u 92 prvků, což činí 70,77 % všech vizualizačních obrazů (viz tabulka 15).

Tabulka 15 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Fortuna

Fortuna	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • fotografie • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	22	16,92 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • kresba • hybridní typ • metaforická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	9	6,92 %
3. Kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • Kresba • Reálný typ • Analytická funkce • V úrovni očí • Vzdálená vzdálenost • Frontální úhel • Výkladová část 	92	70,77 %
Součet		123	94,61 %

7.9.5 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Scientia

V učebnici Scientia se v počtu 77,03 % všech komponentů vyskytují celkem čtyři kombinace. Velkou část 36,41 % tvoří 130 prvků ze všech vizuálních objektů, vyskytující se v kombinaci č. 2. Hojně je též vyskytnuta kombinace č. 1 v celkovém počtu 48 komponentů, což činí 13,45 % (viz tabulka 16).

Tabulka 16 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Scientia

Scientia	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• doplňkový text• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• fotografie	48	13,45 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• výkladový text• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• fotografie	130	36,41 %
3. Kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• výkladový text• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• kresba	47	13,17 %
4. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• výkladový text• střední vzdálenost• frontální úhel• fotografie	50	14,00 %
Součet		275	77,03 %

7.9.6 Vyhodnocování učebnice nakladatelství SPN

Z tabulky č. 17 je patrných pět nejčastěji se vyskytujících kombinací ve více než 5 %. Celkem se jedná o 73,68 % ze všech hodnocených vizuálních prvků. Nejčastěji jsou prvky vyobrazovány podle kombinace č. 5 a to celkem 86 obrazů v 30,18 % všech vizualizací. Hojně se též vyskytují v rámci kombinace č. 3. Takto je vyobrazeno celkem 62 prvků, což je v průměru 21,75 % (viz tabulka 17).

Tabulka 17 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice SPN

SPN	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • hybridní typ • analytická funkce • kresba • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	26	9,12 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • fotografie • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • marginálie 	19	6,67 %
3. Kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • fotografie • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	62	21,75 %
4. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • fotografie • v úrovni očí • střední vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	17	5,96 %
5. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • kresba • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část 	86	30,18 %
Součet		210	73,68 %

7.9.7 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Fraus

Při vyhodnocování a sestavování kontingenční tabulky č. 16 učebnice Fraus byly zjištěny tři nejčastější kombinace celkem v 69,82 % 229 prvků, což podává informaci o většinové uniformitě vizuálních komponentů v učivu zoologie obratlovců. Nejvíce se prvky zobrazují podle kombinace č. 1. Jedná se celkem o 162 prvků. Tato hodnota činí průměrně 49,39 % (viz tabulka 18).

Tabulka 18 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Fraus

Fraus	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• fotografie• výkladová část	162	49,39 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• vzdálená vzdálenost• frontální úhel• fotografie• marginálie	27	8,23 %
3. Kombinace	<ul style="list-style-type: none">• reálný typ• analytická funkce• v úrovni očí• střední vzdálenost• frontální úhel• fotografie• výkladová část	40	12,2 %
Součet		229	69,82 %

7.9.8 Vyhodnocování učebnice nakladatelství Nová škola DUHA

Při vyhodnocování této učebnice bylo sečteno celkem pět kombinací, vyskytující se u 293 částí. Tato hodnota udává 84,44 % všech hodnocených prvků. Až v 56,20 % se vyskytuje kombinace třetí a to u 195 prvků. I v této učebnici se jedná o nadprůměrnou uniformitu učebnice (viz tabulka 19).

Tabulka 19 – Nejčastější kombinace vizuálních prvků učebnice Nová škola DUHA

Nová škola DUHA	Nejčastější kombinace	Celkový počet	Procentuální podíl
1. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • blízká vzdálenost • frontální úhel • výkladová část • fotografie 	22	6,34 %
2. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • doplňkový text • fotografie 	21	6,05 %
3. Kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část • fotografie 	195	56,20 %
4. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • analytická funkce • v úrovni očí • střední vzdálenost • frontální úhel • výkladová část • fotografie 	27	7,78 %
5. kombinace	<ul style="list-style-type: none"> • reálný typ • klasifikační funkce • v úrovni očí • vzdálená vzdálenost • frontální úhel • výkladová část • fotografie 	28	8,07 %
Součet		293	84,44 %

8 Diskuse

Výsledky této studie byly porovnávány se studií Heřmanová (2022), věnující se analýze vizuálních konceptů v učebnicích přírodopisu pro základní školy v tematickém celku biologie člověka. Dále se též věnuji porovnání s tureckou studií (Akçay H., Akçay B a Kapıcı, 2017) a studií španělskou (Postigo a Manión 2019). V této kapitole se též věnuji rozšíření výsledků do širšího kontextu. Jak výsledky studie mohou ovlivňovat žáky, co to pro učení žáků znamená a jak by bylo vhodné učebnice podle daných výsledků inovovat.

8.1 Míra denzity vizuálních komponentů

V této studii bylo zjištěno, že míra denzity vizuálních prvků v hodnocených učebnicích představuje hodnotu 4,3 komponentů na jednu stranu. Učivo zoologie obratlovců v analyzovaných učebnicích je tak průměrně členěno na 49,6 stran s průměrnou hodnotou 212, 4 komponentů. Heřmánková (2022) ve svém výzkumu, zabývající se analýzou vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy, zabývá tematickým celkem biologie člověka. V těchto učebnicích činí míra denzity 2,86 prvků na jednu stranu. Učivo zoologie obratlovců je tak rozsáhlejší, oproti výše uvedené studii Heřmánkové (2022). I přesto, že učivo biologie člověka je rozčleněno do průměrně 73, je počet komponentů průměrně nižší než v tematickém celku zoologie obratlovců. Výsledek tedy vypovídá, že učivo biologie člověka je méně tvořeno vizuálními komponenty, než tomu je u zoologie obratlovců.

Důvodem, proč učivo biologie člověka je tvořeno méně vizuálními objekty může být například složitost tématu. Biologie člověka se zabývá ve velké části popisem anatomie, fyziologie a dalších částí, které mohou být náročnější a omezenější co do využívání vizuálních komponentů. Učivo zoologie obratlovců tak může nabízet širší okruh živočišných druhů a snadněji je tak prezentovat pomocí vizuálních prvků. Dalším důvodem může být i lepší dostupnost objektů pro znázornění živočichů, oproti biologii člověka, ve které může být znázornění některých částí (například vnitřní orgány či biochemické procesy v těle) složitější.

Podle studie Postigo a Mani3n (2019), jenž provedli v3zkum na jeden3ceti u3ebnic3ch ve Špan3lsku, bylo zjišt3no, že v u3ebnic3ch pro z3kladn3 školy je pr3m3rn3y po3et vizu3ln3ch komponent3ů na jednu str3nku 1,4. V u3ebnic3ch pro st3edn3 školy je to denzita 1,7.

Akcaj H., Akcaj B a Kapici H. O (2017) provedli anal3zu vizualizac3 v tureck3ch u3ebnic3ch p33irodopisu. Celkov3 v3sledky prok3zaly, že v u3ebnic3ch p33irodov3dy pro sedmou t33idu je denzita vizu3ln3ch komponent3ů 2,79 na jednu stranu menš3 než v u3ebnic3ch p33irodov3dy pro šestou a osmou t33idu. Celkov3y po3et vizualizac3 na jednu stranu pro osm3 ro3n3k je 2,04. V u3ebnic3ch p33irodopisu pro šest3 ro3n3k je 2,44 prvk3ů na str3nku.

8.2 Um3st3n3 vizu3ln3ch komponent3ů

Um3st3n3 vizu3ln3ch prvk3ů se nej3ast3ji nach3z3 v 80,91 % ve v3kladov3 33asti. Ve studii Heřmanov3 (2022) se ve v3kladov3 33asti vyskytuje pr3m3rn3 74,09 %. Druh3 m3sto se ve studi3ch liš3. U biologie 3lov3ka zauj3m3 14,05 % um3st3n3 v margin3l3ch, oproti zoologii obratlovc3ů, ve kter3 druh3 m3sto pat33i um3st3n3 v doplňkov3ch textech a to v 12,01 %. Komponenty v margin3l3ch jsou v t3to studii tvo3eny pr3m3rn3 pouh3mi 2 %. 3vodn3 33asti se liš3 u t3chto studi3ů o 1,37 %. Komponenty u Heřmanov3 (2022) se v 3vodn3 33asti vyskytují v 0,81 %, oproti t3to studii, ve kter3 se nach3zej3 v 2,18 %.

P33i porovn3n3 jednotliv3ch u3ebnic je pozoruhodn3, že u3ebnice Fortuna ani v jedn3 studii neobsahuje jin3 um3st3n3 prvk3ů, než je v3kladov3 33ast. U3ebnice Fraus se liš3 v um3st3n3 prvk3ů v r3mci 3vodn3 (u biologie 3lov3ka se nevyskytuje) a doplňkov3 33asti (u zoologie obratlovc3ů se nevyskytuje). Obdobn3ch hodnot je možn3 si všimnout i u u3ebnice Taktik. V obou studi3ch se komponenty v t3to u3ebnici vyskytují pouze v 3vodn3, doplňkov3 a v3kladov3 33asti. U u3ebnice Scientia je patrn3 rozd3l v p33ítomnosti doplňkov3ho textu u zoologie obratlovc3ů a nepř3ítomnost u biologie 3lov3ka. Z anal3zy Heřmanov3 (2022) vypl3v3, že jed3n3 u3ebnice, obsahuj3c3 všetchna možn3 um3st3n3, je u3ebnice Prodos. U anal3zy u33iva zoologie obratlovc3ů je tomu tak u u3ebnice nakladatelstv3 SPN.

Z v3zkumu vypl3v3, že se vizualizace nach3zej3 p33edevš3m v 33asti v3kladov3. Toto m3že m3t dalš3 d3sledky pro u33en3 ž3k3ů, a to nap33říklad snižov3n3 motivace ž3k3ů pro u33en3. Zobrazov3n3 obr3zk3ů pouze v 33asti v3kladov3 m3že 33init u3ebnice m3n3 atraktivn3

a snižovat tak jejich zájem o daný předmět. Dalším problémem též může být spojování vizualizací s praktickým uplatněním. Umísťování obrázků do různých částí učebnice, jako jsou marginálie, úvodní části textu, doplňkové části či části výkladové mohou žákům lépe učivo vizualizovat a poskytnout tak lepší systém a strukturu daného učiva. Komponenty, umístěné v doplňkových částech mohou sloužit žákům pro praktické ukázky nebo příklady využití učiva v reálném životě. Umožňují tak žákům lepší představu, jak učivo uplatnit v praxi.

8.3 Forma vizuálních komponentů

Forma vizuálních komponentů je pomocí fotografií zobrazena většinou, a to průměrně v 61,11 %. Jinak je tomu u učiva biologie člověka, ve kterém fotografie zaobírají pouhých 33,32 % a většina komponentů (66,68 %) je tvořena kresbami. Kresby v učivu zoologie obratlovců tvoří část velkou 38,89 %. Největší počet fotografií můžeme u učiva obratlovců nalézt v učebnicích Nová škola Duha a Taktik. V rámci biologie člověka je nejvíce fotografií umístěno v učebnici Fraus.

Nejméně fotografií nalézáme u Nové školy u biologie člověka v učebnici Fortuna. Nejvíce kreseb, v této i v porovnávací studii, najdeme v učebnici Nová škola. Nejméně kreseb pak v učebnicích Taktik a Fraus u obou studií. V rámci forem vizuálních komponentů se tyto studie shodují v zastoupení u učebnic Fortuna, Nová škola a SPN, ve kterých převažují formy kresby. Vyšší počet kreseb v učivu biologie člověka je dán pravděpodobně vizualizací jednotlivých částí a popisů lidského těla, jenž se nedají tak dobře zachytit fotografiemi.

Podle studie Heřmanová (2022) se ve španělské studii dokázalo, že v učebnicích se fotografie vyskytují ve 24,2 %. Opačných výsledků dosáhl výzkum Leivas a Roth (2003), v jejichž hodnocených učebnicích se komponenty zobrazovaly pomocí fotografií v 70 %.

Využívání fotografií v učebnicích může znamenat pro žáky a jejich proces učení lepší představeních skutečných situací a vzbuzovat autentický dojem. Přispět to může rovněž i k důvěryhodnosti celé učebnice. Kresby naopak mohou sloužit naopak pro zjednodušení složitějších faktů či procesů, které jsou pomocí fotografií těžko uchopitelné (Leivas a Roth, 2003).

Anagnostopoulous, Hatzinikita a Christidou (2012) se ve své studii zaměřili na porovnání vizuálních materiálů obsažených v přírodovědných testovaných položkách PISA, týkajících se biologických systému a v hodnotících úlohách ve školních učebnicích biologie, určených pro žáky sedmých a devátých tříd v Řecku. Bylo zjištěno, že rozdíly mezi testovanými úlohami PISA a školními učebnicemi jsou značné a mohou vysvětlovat nízké výsledky řeckých žáků v šetření PISA (Anagnostopoulous, Hatzinikita a Christidou 2011).

Klíčem proto, aby došlo k pochopení a osvojení si předmětu je porozumění jeho jazyku. Učení z verbální a vizuální reprezentace vede nejen k lepšímu uchování informací než učení pouze z textu, ale také k lepšímu pochopení celého předmětu než prostá verbální prezentace. Žáci lépe rozumí přírodním jevům v případě, pokud studují text v kombinaci s obrázky, než když studují pouze text Levie a Leutz (1982).

Mayer (2005) se zaměřuje na fakt, že podle teorie kognitivní a teorie duálního kódování by mělo smysluplné učení zahrnovat jak slovní, tak vizuální prvky. V rámci integrace těchto prvků by mělo být zahrnuto pět kognitivních procesů a to: výběr slov, výběr vizuálních komponentů a jejich organizace, organizace slov a integrace těchto složek s využitím předchozích zkušeností.

V dnešní době se přírodovědné vzdělání stále více zaměřuje na aplikování znalostí a propracování kompetencí získaných ve škole, do každodenních životních situací. Vizuální prvky, zobrazované pomocí grafů, diagramů či schémat tak mohou pomoci překlenout propast mezi znalostmi založených pouze na slovním popisu a vědeckými termíny. Grafy či diagramy umožňují hlubší porozumění a jsou vhodnější pro vytváření předpovědí a vyvozování závěrů (Anagnostopoulou a kol., 2012).

Jak v testových úlohách PISA, tak v učebnicích biologie se využívají vizualizace poměrně často, neboť každé testové položce odpovídá 0,4 obrázku. Nejčastěji se jedná o kresby (26,9 %), fotografie (26,4 %). V úlohách školních učebnic se vyskytl pouze jeden graf. V hodnotících úlohách PISA se jedná o 30,8 % grafů. Tento výzkum by mohl být základem pro možné úpravy učebnic. Zdá se, že pro školní výuku a učení přírodních věd je zásadní seznámit žáky s různými typy vizualizací. Učebnice by tak měly být doplněny dalšími materiály, jako jsou například vědecké či novinové články. Rovněž by mohly být

v učebnicích vyskytnuty hodnotící položky, které by intenzivněji využívaly vizuální způsob prezentace.

Fedotova, Latun a Okuneva (2014) se ve své studii zabývají identifikací dynamiky a vývoje vizuálních obrazů v ruských učebnicích zeměpisu. Jako příklad je využit obraz Austrálie, jako s Ruskem nesousedící vzdálená země. Z výzkumu vyplývá, že hlavními komponenty v těchto učebnicích jsou tvořeny pomocí map. Intenzita kreseb a fotografií klesá. V sovětském období byla pozorována tendence k nárůstu používání při výuce schémata různého typu. V postsovětských učebnicích se využívají tabulky. Postupně dále stoupá počet map a fotografií.

8.4 Typy vizuálních komponentů

Rozdělení vizuálních komponentů se při porovnání se studií Heřmanová (2022) ve velké části liší. Jedná se většinou o rozdíly mezi realistickými a hybridními typy komponentů. V analýze učiva zoologie obratlovců tvoří realistické obrazy průměrně 80,45 %, hybridní typ komponentů 18,42 % a konvenční typ pouhé 1 %. U Heřmanová (2022) je to 41,44 % realistických komponentů, 49,88 % hybridních typů a 8,68 % konvenčních vizualizací. Nejvíce realistických typů obrazců u Heřmanová (2022) obsahuje učebnice Taktik 53,72 %. Nejvíce realistických typů obrazců v této studii obsahuje Scientia 93,56 % a Taktik s 93,41 %. Nejméně realistických typů obsahuje tato studie v Nové škole, zatímco Heřmanová (2022) uvádí nejmenší počet realistických obrazců u učebnice Fortuna. Zde jsou patrné velké rozdíly. Hybridní typ nalézáme nejčastěji u Heřmanové (2022) v učebnici Fortuna a Scientia, zatímco v této analýze je nacházíme v učebnicích Nová škola a SPN. I zde jsou tedy patrné velké rozdíly. Konvenční obrazy se shodují v nejvyšších počtech u učebnice Prodos, kde v obou studiích právě v této učebnici převažuje tento typ komponentu.

Nejméně konvenčních obrazců pak nalézáme u Taktiku 3,04 % Heřmanová (2022). Při analýze zoologie obratlovců bylo zjištěno, že konvenční vizualizace se v učebnicích Nová škola DUHA, SPN a Fortuna vůbec nevyskytují. Naopak učivo biologie člověka obsahuje ve všech hodnocených učebnicích všechny typy vizuálních komponentů.

Výsledky turecké studie Akcay H., Akcay B a Kapici H. O (2017) prokázaly, že v učebnicích přírodovědy se používají především realistická zobrazení. Toto zjištění znamená, že témata

v učebnicích přírodopisu jsou vyučována především pomocí konkrétních obrázků. Realistická zobrazení jsou účinná pro to, aby žáci poznali struktury a vizuální podobu pouhým okem (Knihe a Liu, 2017). Lze je využívat především pro upoutání studentů při výuce nového pojmu (Johnstone, 2007). Negativní stránkou této vizualizace je však fakt, že přírodovědné vzdělání zahrnuje mnoho abstraktních pojmů a snaha učit takovéto pojmy pomocí realistických zobrazení může u žáků vyvolat mylné představy (Akçay H., Akçay B a Kapıcı H. O, 2017).

Cílem hybridních obrázků je kombinovat autenticitu se zjednodušením a přesností. Často jsou tímto typem zobrazovány vizuální prvky s abstraktními prvky. Například se může jednat o ilustrace lidského těla, u něhož mohou být sice jednotlivé části zobrazeny realisticky, avšak procesy v těle zase formou hybridní pomocí symbolů či jiných specifických značek.

Podle studie Harp a Mayer (1997) mohou někdy vizualizace bránit procesu učení v porovnání s prostým textem. Konkrétně použitý typ grafiky má tak vliv na to, jestli se projeví kladný či záporný přínos v porozumění (Carney a Levin, 2002). Typy vizualizací, jež mají charakter spíše „dekorativní“ mohou zhoršit porozumění výkladovému textu a způsobit tak zmatek v utváření si vlastních dojmů (Harp a Mayer, 1997).

Výzkum Serra a Dunloska (2010) zkoumal vliv typů grafiky na textech o vzniku blesků. Část studentů dostala schémata procesu s ilustracemi část dostala pouze fotografie úderů blesků. Přítomnost reálných prvků či hybridních schémat zvýšila jejich hodnocení v porozumění v textu, nicméně výkon v testu byl lepší než v případě prostého textu pouze u hybridních schémat, ale nikoli u fotografií. Díky reálným fotografiím se tak učení nezlepšilo, i když to studenti očekávali.

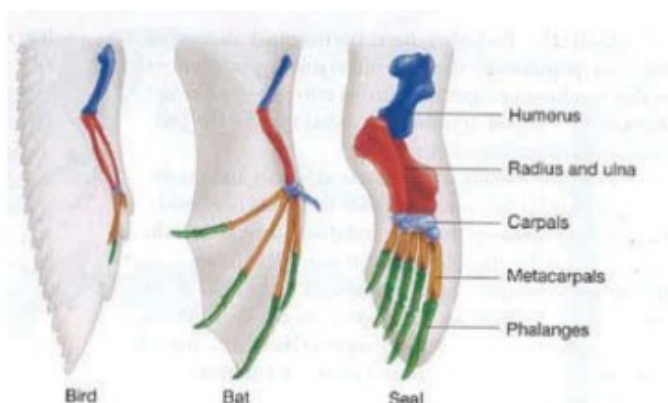
Jaeger a Wiley (2014) provedli studii s žáky vysokých škol, kterým předložili texty na pět témat, které byly ilustrovány vysvětlujícími procesními hybridními schématy a dekorativními fotografiemi či úplně bez grafiky. Autoři se zaměřili na otázku, zda vizuální komponenty pomáhají či narušují přesnost metakognice a jak přítomnost vizuálních prvků ovlivňuje celý proces učení. Po výsledcích výzkumu došli k autoři k tomu, že grafická stránka neměla vliv na celkové učení.

Schneiter a kol (2009) prokázali ve svém výzkumu výhodu učení z abstraktních schémat mitózy oproti realistickým grafickým prvkům.

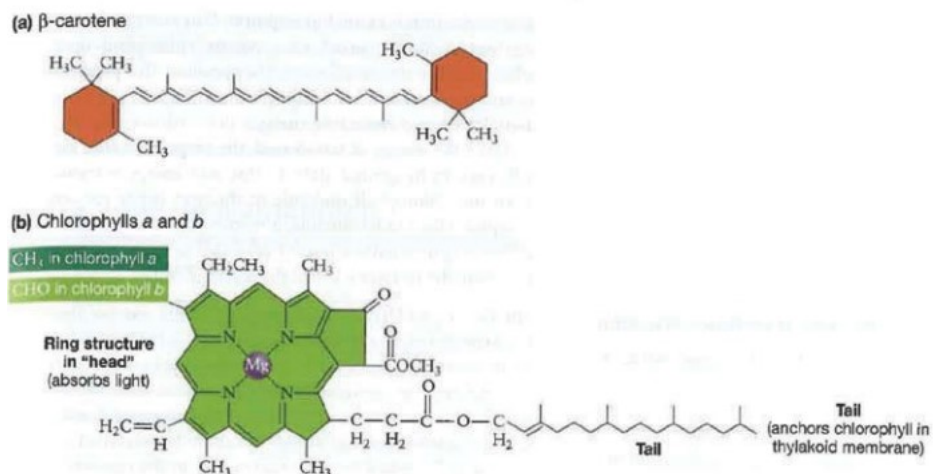
Realistické vizuální prvky mohou evokovat v používání povrchních vizualizací, na nichž mohou žáci založit své úsudky o porozumění, protože takovýto typ obrázků je žákům biologie známější a bližší, než abstraktní hybridní vizualizace, vyžadující odborné znalosti (Wiley, Sarmiento Griffin a Hinz, 2017). Cílem jejich studie bylo provést analýzu typů vizuálních prvků v učebnicích biologie. Dimopoulos a kol. (2003) uvádí, že v šesti obecně přírodovědných textech převažují realistické fotografie či kresby a grafika, která pouze zobrazuje určité části objektů Wiley, Sarmiento, Griffin a Hinz (2017) provedli výzkum na třech amerických učebnicích biologie Na určitém vzorku jednotného tématu analyzovali všechny obrázky. Se zvyšující se odborností učebnic klesalo využívání realistických prvků, zatímco hybridních a konvenční prvků přibývalo. Ve středoškolských učebnicích byla nejčastější kategorie grafiky realistické, zatímco ve vysokoškolské učebnici byla nejčastější forma hybridní. Žádná grafika nebyla realistická a zároveň analytická ani konvenční. Kromě toho všechny grafiky, které měly dekonstruktivní funkci, měly hybridní formu. Konvenční – klasifikační prvky byly poměrně vzácné. Výsledky této studie tak potvrzují tendenci Dimopoulos a kol. (2003), že realistické prvky se vyskytují v učebnicích biologie pro střední školy, zatímco vysokoškolské učebnice obsahují konvenční a hybridní prvky.

Ukázka některých vizualizací:

Obrázek 1 Hybridní – klasifikační vizuální komponent (Freeman, 2011)



Obrázek 2 Konvenční – klasifikační vizuální komponent (Freeman, 2011)



8.5 Funkce vizuálních komponentů

Při porovnání funkcí vizuálních komponentů u obou studií lze vidět rozdíl u narativní funkce. Zatímco v učivu zoologie obratlovců se nevyskytují prvky s narativní funkcí, u studie zaměřené na biologii člověka tvoří tyto prvky s touto funkcí 10,08 % všech komponentů. Ve studii Heřmanová (2022) u čtyřech učebnic (Fortuna, Nová škola DUHA, SPN) převažují prvky s analytickou funkcí, průměrně se vizuální komponenty objevují v 40,88 % s analytickou funkcí. U analýzy zoologie obratlovců převažují u všech učebnic prvky s analytickou funkcí (průměrně 93,48 %).

Podle Dimopoulos a kol (2003) je většina vizuálních komponentů ve školních přírodovědných učebnicích analytická v 61,8 %. Tento výsledek vysvětluje, že vizuální prvky jsou často využívány jako prostředek, který má žáky seznámit s novými fakty. Metaforické prvky jsou zastoupeny podle Dimopoulos a kol. (2003) v 2,8 %, čímž se snižuje klasifikace.

Tabulka 20 Srovnání funkcí vizuálních komponentů

Funkce vizuálních komponentů	Dimopoulos a kol. (2003)	Heřmanová (2022)	Výsledky této diplomové práce
Narativní	22,7 %	10,08 %	0 %
Klasifikační	7,4 %	12,76 %	3,45 %
Analytická	66,0 %	40,88 %	93,48 %
Metaforická	3,9 %	36,29 %	4,34 %

Podle tabulky č. 20 je patrné, že převaha analytických vizualizací je v hodnocených učebnicích značná. Tato převaha může být dána samotným výběrem tématu. Důvodem, proč se v hodnocených učebnicích nevyskytují narativní prvky může být povaha samotného textu. Zoologie obratlovců se často zaměřuje na popis struktury, anatomie. Narativní vizualizace, jež se soustředí na vyprávění příběhu, mohou být v této tématice méně vhodné.

8.6 Vertikální úhel vizuálních komponentů

Výsledky analýzy vertikálního úhlu komponentů jsou u obou studií velmi obdobné. Největší procento tvoří prvky s úhlem úrovně očí (97,93 %), zatímco u Heřmanová (2022) je tento typ úhlu zobrazen průměrně v 93,57 %. Nejmenší část u obou tvoří prvky s nízkým úhlem záběru.

Podle Dimopoulos a kol. (2003) se komponenty vyskytují nejčastěji ve vysokém úhlu (67,5 %). Využití obrázků s vysokým úhlem přináší na jednu stranu širokou perspektivu a přehled o dané problematice, nicméně hrozí, že nebudeme mít dostatek detailů pro učení a porozumění textu. Grafické komponenty s nízkým úhlem naopak poskytují velmi omezené spektrum na daný objekt a žákům tak mohou chybět souvislosti k danému tématu. Na druhou stranu poskytují lepší detailní zpracování a mohou tak pomoci k porozumění.

Obrázky v úrovni očí nám mohou předkládat přirozenou perspektivu a navodit přímý kontakt s daným prvkem. Na druhou stranu zde může hrozit, že dojde ke ztracení vazby a propojení k celkovému kontextu. Je tedy důležité vyvážit prvky s daným vertikálním

úhlem tak, aby zohledňoval různé pohledy a kontexty pro žáky. Různými kombinacemi můžeme dojít co k vyváženému postavení.

8.7 Vzdálenosti vizuálních komponentů

Při porovnání komponentů podle vzdálenosti jsou patrné rozdíly. Zatímco u Heřmanová (2022) se vyskytují v 82,84 % prvky s blízkou vzdáleností, u zoologie obratlovců v této studii se jedná o prvky se vzdálenou vzdáleností v 68,79 %. Jediná učebnice Nová škola je tvořena převážně prvky střední vzdálenosti. Učebnice Fortuna není tvořena prvky s blízkou vzdáleností – jak u biologie člověka, tak u zoologie obratlovců.

Obrázky s blízkou vzdáleností mohou přinášet několik výhod. Pro žáky mohou tyto typy prvků znamenat lepší detailní propracování a tím i lepší nahlédnutí do problematiky. Komponenty s blízkou vzdáleností zvýrazní důležité klíčové pojmy a zvýší tak efektivitu učení. Hrozí však, že žáci ztratí kontext k celému širšímu okruhu tematického celku. Vizualizace se vzdálenou vzdáleností mohou žákům lépe představit velikost daného objektu v porovnání s okolními prvky.

8.8 Horizontální úhel vizuálních komponentů

Komponenty podle horizontálního úhlu záběru jsou tvořeny převážně prvky s čelním úhlem u obou studií. Průměrně se jedná o 97,60 % (zoologie obratlovců) a 91,33 % (biologie člověka). Žádné další velké rozdíly patrné nejsou. Čelní (frontální) horizontální úhel se týká pohledu na vizuální komponenty z předního prostoru, ve směru pohledu. Na učení žáků může mít vliv s ohledem na upoutání žáků na konkrétní prvky v jednotlivém vizuálním poli. Grafické komponenty, jež jsou umístěny na stejné horizontální linii mohou působit výrazněji a získat si tak jejich důraz. Čelní úhel může rovněž zároveň ale i způsobit ztrátu perspektivy a vést ke zmatení ve vnímání konkrétních obrazů. To může způsobit obtížnější učení žáků.

8.9 Nejčastější kombinace vizuálních komponentů

Podle tabulky č. 21 vyplývá, že většina hodnocených učebnic obsahuje vizuální komponenty z větší části více uniformní. Učebnice, u které můžeme vidět snahu o větší rozmanitost je učebnice Fraus, ve které se vyskytují v 69,82 % „pouze“ čtyři kombinace.

Největší stejnorodost vizualizací můžeme vidět u učebnice Fortuna, ve které se vyskytují pouze tři kombinace s výskytem až 94,61 %.

Tabulka 21 Nejčastější kombinace vizuální komponentů

Učebnice	Počet kombinací vyskytující se nad 5 %	Procentní část	Počet kombinací vyskytující se nad 5 % (Heřmanová, 2022)	Procentní část (Heřmanová, 2022)
Nová škola	6	87,50 %	4	44,34 %
Taktik	2	81,09 %	7	65,55 %
Prodos	6	81,20 %	4	29,87 %
Fortuna	3	94,61 %	4	64,29 %
Scientia	4	77,03 %	6	68,65 %
SPN	5	73,68 %	4	47,89 %
Fraus	3	69,82 %	5	55,18 %
Nová škola DUHA	5	84,44 %	2	43,81 %

Takovéto učebnice s uniformními obrázky tak představují problém v kontextu učení žáků. Pokud si jsou obrázky příliš podobné a opakují se, může to ovlivnit negativně proces učení a proces pochopení. Nedostatek variací obrázků může způsobit nedostatečné zapojení do učebního procesu a taktéž je omezena schopnost žáků propojení a aplikování naučených informací.

Podle tabulky č. 21 je patrné, že se v učivu zoologie obratlovců a biologie člověka (Heřmanová, 2022) vyskytují časté výkyvy v kombinacích. Jedním z hlavních faktorů je zaměření učiva. Tematický celek biologie člověka se soustředí na lidské tělo, orgány, biochemické procesy v těle a umožňuje tak větší rozmanitost vizuálního obsahu. Lidské tělo

je velmi komplexní a nabízí se tak velká variabilita pro znázornění pomocí obrázků. Naopak, u učiva zoologie obratlovců se vždy zabýváme jednotlivými skupinami živočichů – obratlovci. Tato specializace může tak vést k menší rozmanitosti, neboť se konkrétní obrázky zaměřují pouze na představení jednotlivých druhů či znázornění částí těl. Tyto struktury a části jsou často velmi obdobné, což znemožňuje diverzitu a kombinace ve vizuálních komponentech.

Je důležité si uvědomit, že je tato práce omezena několika faktory, a to hlavně specializací této studie pouze na konkrétní oblast výuky přírodopisu, zoologii obratlovců, v učebnicích pro základní školy. V rámci výzkumu se taktéž nezapočítávaly podpůrné vzdělávací materiály, jako jsou například pracovní sešity. Tato skutečnost nebyla brána v úvahu.

9 Závěr

Závěr této diplomové práce shrnuje poznatky na důležitost analýzy vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy, konkrétně v učivu zoologie obratlovců. Výzkum a zhodnocení jednotlivých vizuálních komponentů ukázal, že tyto vizuální komponenty mají významný vliv na porozumění učiva u žáků. Výsledky naznačují, že kvalita a jednoznačnost obrázků mají vliv na efektivitu výuky. Dobře fungující obrázky usnadňují porozumění složitých procesů. Naopak, nedostatečně přehledné a jednoznačné komponenty mohou vést ke zkreslování a omezení porozumění.

Téma závěrečné práce si její autorka zvolila na základě osobních zkušeností z učitelské praxe při výuce přírodopisu na víceletém gymnáziu. Zkušenosti autorky práce s jednotlivými učebnicemi přírodopisu pro žáky základních škol jsou různorodé, učebnice se liší v celkovém počtu vizuálních komponentů, jejich rozložení na stránkách i napříč tématy.

Závěrečná práce je rozčleněna na část teoretickou a empirickou. První z nich se zabývala obecně problematikou učebnic, je zde popsána jejich role ve výuce žáků na základní škole a doložkami udělenými MŠMT. Autorka práce v první kapitole popsala cíl teoretické části práce a následně se věnovala obecnému popisu a vymezení týkajících se učebnic a jejich role při vzdělávání. Tyto teoretické základy práce se opírají o již realizované výzkumy týkající se oblasti funkce a role učebnice přírodopisu.

Praktická část práce byla tvořena výzkumem, který zahrnoval analyzování kategorií souvisejících s vizuálními komponenty v učebnicích přírodopisu. Jedná se konkrétně o tyto kategorie: forma, vertikální a horizontální úhel vizuálních komponentů, jejich funkcí, typy a mírou denzity, vzájemnou vzdáleností a celkovým umístěním. Analýza vizuálních komponentů a konkrétních faktorů byla zpracována prostřednictvím kontingenčních tabulek s ohledem na nejfrekventovanější kombinace konkrétních vizuálních komponentů.

Cílem této diplomové práce bylo kvantitativní analyzování vizuálních komponentů učebnic přírodopisu pro základní školy a jejich srovnání s již realizovanými studiiemi v oblasti výuky zoologie obratlovců.

Během vypracovávání této diplomové práce byl zjištěn nedostatek kombinací vizuálních komponentů v učebnicích přírodopisu pro základní školy.

10 Zdroje

ABERŠEK, Metka Kordigel. Visual literacy–One of 21st century literacies for science teaching and learning. *Problems of Education in the 21st Century*, 2008, 5: 9.

AIHARTZA J. Zuby žraloka [fotografie] In: KOČÁREK, Petr, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 7*. Olomouc: Prodos, 2016. ISBN 9788072302963

AKÇAY, Hakan, Hasan Ozgur KAPICI a Behiye AKÇAY. Analysis of the Representations in Turkish Middle School Science Textbooks from 2002 to 2017. *Participatory Educational Research* . 2020, 7(3), 192-216. ISSN 2148-6123. Dostupné z: doi:10.17275/per.20.42.7.3

AMETLLER, Jaume; PINTÓ, Roser. Students' reading of innovative images of energy at secondary school level. *International Journal of Science Education*, 2002, 24.3: 285-312.

ANAGNOSTOPOULOU, Kyriaki, Vassilia HATZINIKITA a Vasilisa CHRISTIDOU. PISA And Biology School Textbooks: The Role of Visual Material. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* . 2012, 46, 1839-1845. ISSN 18770428. Dostupné z: doi:10.1016/j.sbspro.2012.05.389

ARMBRUSTER, Bonnie B. a Thomas H. ANDERSON. On Selecting "Considerate" Content Area Textbooks. *Remedial and Special Education* . 1988, 9(1), 47-52. ISSN 0741-9325. Dostupné z: doi:10.1177/074193258800900109

AVGERINO, M. D., 2001. Developing a Visual Literacy Index. (Unpublished doctoral dissertation). University of Bath, UK.

BADDLEY Alan. *Working memory*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*. 1998 Feb 1;321(2-3):167-73.

BAZERMAN, Charles, et al. Shaping written knowledge: The genre and activity of the experimental article in science. Madison: University of Wisconsin Press, 1988.

BELL, Justine C. *Visual literacy skills of students in college-level biology: learning outcomes following digital or hand-drawing activities*. 2012.

BERGER, John; DIBB, Michael. *Ways of seeing*, 2003.

BERKOVÁ H. Pstruh potoční [kresba] In: In: VIEWEGHOVÁ, Thea a Eva BŘICHÁČKOVÁ. *Přírodopis 7: zoologie a botanika : pro 7. ročník základní školy a sekundy víceletého gymnázia : vzdělávací obor: Člověk a příroda*. Brno: Nová škola - Duha, [2018-2021]. Čtení s porozuměním. ISBN 9788087591970

BERKOVÁ H. Schéma letu husy velké [kresba] In: RYCHNOVSKÝ, Boris, Marek ODSTRČIL, Petra POPELKOVÁ, Soňa KUBEŠOVÁ a Hana HEDBÁVNÁ. *Přírodopis 7*. 5. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2021. Duhová řada. ISBN 9788076002678.

BERKOVÁ H., Oči, uši a nosní dírky v horní části hlavy krokodýla [fotografie] In: VIEWEGHOVÁ, Thea a Eva BŘICHÁČKOVÁ. *Přírodopis 7: zoologie a botanika : pro 7. ročník základní školy a sekundy víceletého gymnázia : vzdělávací obor: Člověk a příroda*. Brno: Nová škola - Duha, [2018-2021]. Čtení s porozuměním. ISBN 9788087591970

BIGGS, Alton L., et al. *Biology: The dynamics of life*. Merrill, 1991.

BRANDWEIN, Paul Franz. *Memorandum, on renewing schooling and education*. Houghton Mifflin Harcourt P, 1981.

BRANSFORD, John D., et al. *How people learn*. Washington, DC: National academy press, 2000.

CARNEY, Russell N. a Joel R. LEVIN. *Educational Psychology Review* 14(1), 5-26 ISSN 1040726X. Dostupné z: doi:10.1023/A:1013176309260

CARNEY, Russell N.; LEVIN, Joel R. Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational psychology review*, 2002, 14: 5-26.

CARVALHO, Graça S., Rui SILVA a Pierre CLÉMENT. Historical Analysis of Portuguese Primary School Textbooks (1920–2005) on the Topic of Digestion. *International Journal of Science Education*, 2007, 29(2), 173-193 ISSN 0950-0693. Dostupné z: doi:10.1080/09500690600739340

CATLEY, Kefyn M. a Laura R. NOVICK. Seeing the Wood for the Trees: An Analysis of Evolutionary Diagrams in Biology Textbooks. *BioScience*,. 2008, 58(10), 976-987 ISSN 1525-3244. Dostupné z: doi:10.1641/B581011

ČERNÍK V., Králík divoký [fotografie] In: ČERNÍK, Vladimír, Marta HAMERSKÁ, Zdeněk MARTINEC a Jan VANĚK. *Přírodopis 7: zoologie a botanika pro základní školy*. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2016. ISBN 9788072355747.

ČERNÍK, Vladimír, Marta HAMERSKÁ, Zdeněk MARTINEC a Jan VANĚK. *Přírodopis 7: zoologie a botanika pro základní školy*. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2016. ISBN 9788072355747.

DEBES, John L. The loom of visual literacy--An overview. *Audiovisual Instr*, 1969.

DELANEY, Peter F., Peter P.J.L. VERKOEIJEN a Arie SPIRGEL. Spacing and Testing Effects. In: *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. Elsevier, 2010, 2010, s. 63-147 Psychology of Learning and Motivation. ISBN 9780123809063. Dostupné z: doi:10.1016/S0079-7421(10)53003-2

DIMOPOULOS, Kostas; KOULALIDIS, Vasilis; SKLAVENITI, Spyridoula. Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. *Research in Science Education*, 2003, 33: 189-216.

DOBRORUKA, Luděk J. *Přírodopis III pro 8. ročník základní školy*. 3. vyd. Praha: Scientia, 2010. ISBN 9788086960616.

DOBRORUKA, Luděk J., Naděžda GUTZEROVÁ, Lubomír HROUDA a Zdeňka CHOCHOLOUŠKOVÁ. *Přírodopis II pro 7. ročník základní školy*. 3. vydání. Praha: Scientia, s.r.o., pedagogické nakladatelství, 2022. ISBN 9788086960609.

DRISCOLL, M. P.; MOALLEM, M.; DICK, W. *How does the textbook contribute to learning in a middle school science class?* Contemporary Educational Psychology, 1994, vol. 19, s. 79–100.

EILAM, Billie. *Teaching, learning, and visual literacy: The dual role of visual representation*. Cambridge University Press, 2012.

FARRELL, Theresa, 2013. Measuring Visual Literacy Ability in Graduate Level PreService Teachers. Theses, Dissertations, Professional Paper 4130.

- FEDOTOVA, Olga, Vladimir LATUN a Irina OKUNEVA. Visual Image of the Continent in Russian Textbooks on Geography (1825-2013). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* . 2014, 141, 731-737 ISSN 18770428. Dostupné z: doi: 10.1016/j.sbspro.2014.05.128
- FIŠEROVÁ, Zuzana, 2015. Vizuální gramotnost jako základní soubor kompetencí empirického diváka pro tvorbu a čtení významů kulturních artefaktů. Praha. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Vedoucí práce Fulková, Marie
- FREEMAN, S. (2011). *Biological science*. San Francisco, CA: Benjamin Cummings
- FULKOVÁ M. Když se řekne... vizuální gramotnost. *Výtvarná výchova*, 42(4), 12–14, 2002
- FULKOVÁ, M. Výtvarná výchova – návod k použití (376–396). In J. Slavík, V. Chrz, & S. Štech, *Tvorba jako způsob poznávání*. Praha: Karolinum, 2013
- GARDNER, Howard. *Frames of Mind*. 22. duben 2011. Basic Books: Basic Books, 2011. ISBN 9780465024339.
- GESKE, Andrejs; OZOLA, Antra. Differential item functioning in the aspect of gender differences in reading literacy. In: *The 4th IEA International Research Conference*. www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC.../IRC2010_Geske_Ozola.pdf. 2010.
- GLYNN, Shawn M. a Reinders DUIT, ed. *Learning Science in the Schools* . Routledge, 2012 ISBN 9781136487712. Dostupné z: doi:10.4324/9780203053287
- HARP, Shannon F. a Richard E. MAYER. The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology* . 1997, 89(1), 92-102. ISSN 1939-2176. Dostupné z: doi:10.1037/0022-0663.89.1.92
- HATZINIKITA a Giannis SAMARAS. The image of scientific researchers and their activity in Greek adolescents' drawings. *Public Understanding of Science* . 2012, 21(5), 626-647 ISSN 0963-6625. Dostupné z: doi:10.1177/0963662510383101

HAVRAN, R. Gibon lar [fotografie] In: PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

HAVRAN, R. Klokan rudý [fotografie] In: PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

HAVRAN, R. *Megatherium* [fotografie] In: PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

HAVRAN, R. Obratlovci – zástupci jednotlivých skupin [fotografie] In: PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

HAVRAN, R. Stavba těla žraloka [kresba] In: PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

HRABÍ, Libuše. Hodnocení grafické informace učebnic přírodopisu. *E-pedagogium*, 2006, 6.1: 26-32.

HRABÍ, Libuše. *Názory žáků a učitelů na učebnice přírodopisu*. *Pedagogická orientace*, 2007, 17.4: 28–34-28–34.

HRABÍ, Libuše. *Učebnice přírodopisu a jejich obtížnost*. *Pedagogická orientace*, 2005, 15.3: 118–122-118–122.

CHARLTON E., Postranní čára [fotografie] In: KOČÁREK, Petr, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 7*. Olomouc: Prodos, 2016. ISBN 9788072302963

CHITTLEBOROUGH, Gail D., David F. TREAGUST, Thapelo L. MAMIALA a Mauro MOCERINO. Students' perceptions of the role of models in the process of science and in the process of learning. *Research in Science & Technological Education* 2005, **23**(2), 195-212 . ISSN 0263-5143. Dostupné z: doi:10.1080/02635140500266484

JAEGER, Allison J. a Jennifer WILEY. Do illustrations help or harm metacomprehension accuracy?. *Learning and Instruction* . 2014, 34, 58-73 ISSN 09594752. Dostupné z: doi:10.1016/j.learninstruc.2014.08.002.

JOHNSTONE, Alex H. Science education: We know the answers, let's look at the problems. In: *Proceedings of the 5th Greek Conference "Science education and new technologies in education*. 2007. p. 1-11.

KALYUGA, Slava; CHANDLER, Paul; SWELLER, John. Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of educational psychology*, 2000, 92.1: 126.

KESIDOU, Sofia; ROSEMAN, Jo Ellen. How well do middle school science programs measure up? Findings from Project 2061's curriculum review. *Journal of research in science teaching*, 2002, 39.6: 522-549.

KHINE, Myint a Liu YANG. Descriptive Analysis of the Graphic Representations of Science Textbooks. *European Journal of STEM Education* . 2017, 2(3). ISSN 2468-4368. Dostupné z: doi:10.20897/ejsteme/81285

KKALYUGA, Slava, Paul CHANDLER a John SWELLER. Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of Educational Psychology* . 2000, 92(1), 126-136. ISSN 1939-2176. Dostupné z: doi:10.1037/0022-0663.92.1.126

KNAIN, Erik. Ideologies in school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 2001, 23.3: 319-329.

KNECHT, Petr a Tomáš JANÍK. *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2008. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-174-4

KOBRLOVÁ L., Změna objemu plynového měchýře [kresba] In: KOČÁREK, Petr, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 7*. Olomouc: Prodos, 2016. ISBN 9788072302963

KOČÁREK, Petr, Hana MIKULENKOVÁ a Daniel ŠEVČÍK. *Přírodopis 7*. Olomouc: Prodos, 2016. ISBN 9788072302963

KOMANOVÁ, Eva a Václav ZIEGLER. *Přírodověda 4 pro 4. ročník: [učebnice pro základní školy]*. Ilustroval Alena ČEPICKÁ. Praha: Scientia, 1996. ISBN 8071830526.

KRESS, Gunther R.; VAN LEEUWEN, Theo. *Reading images: The grammar of visual design*. Psychology Press, 1996.

KUBIŠOVÁ, Leona. *Grafický design, vizuální komunikace a gramotnost*. 2016.

KUNZMAN, R. & GAITHER. World History Textbooks. In: *The SAGE Encyclopedia of Out-of-School Learning*. SAGE Publications, 2017, s. 881-883.

KVASNIČKOVÁ, Danuše, Pavel PECINA, Jiří FRONĚK, Jan JENÍK a Jiří CAIS. *Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy*. Čtvrté, upravené vydání. Praha: Fortuna, 2016. ISBN 9788073730574.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy*. Praha: Fortuna, 2010. ISBN 9788073731021

LEE, Victor R. Adaptations and Continuities in the Use and Design of Visual Representations in US Middle School Science Textbooks. *International Journal of Science Education* . 2009, 32(8), 1099-1126. ISSN 0950-0693. Dostupné z: doi:10.1080/09500690903253916

LEIVAS POZZER, Lilian a Wolff-Michael ROTH. Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* . 2003, 40(10), 1089-1114. ISSN 0022-4308. Dostupné z: doi:10.1002/tea.10122

LENZNER, Alwine, Wolfgang SCHNOTZ a Andreas MÜLLER. The role of decorative pictures in learning. *Instructional Science* . 2013, 41(5), 811-831. ISSN 0020-4277. Dostupné z: doi:10.1007/s11251-012-9256-z

LEVIE, W. Howard a Richard LENTZ. Effects of text illustrations: A review of research. *ECTJ* . 1982, 30(4), 195-232. ISSN 0148-5806. Dostupné z: doi:10.1007/BF02765184

LEVIN, J. R. On functions of pictures in prose (Theoretical Paper No. 80). *Madison, Wis.: The University of Wisconsin, Wisconsin R & D Center for Individualized Schooling*, 1979.

LÓPEZ-MANJÓN, A.; POSTIGO, Y. De las representaciones en biología a las ilustraciones de los libros de texto. Diseño de psicopedagógico de textos. Diversos enfoques. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, 2008, 79-110.

LOTHERINGTON, Heather; CHOW, Sandra. Rewriting “Goldilocks” in the urban, multicultural elementary school. *The Reading Teacher*, 2006, 60.3: 244-252.

MAŇÁK, Josef a Petr KNECHT, ed. *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-148-5.

MAŇÁK, Josef a Petr KNECHT, ed. *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-148-5.

MAŇÁK, Josef, Tomáš JANÍK a Vlastimil ŠVEC. *Kurikulum v současné škole*. Brno: Paido, 2008. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-175-1.

MARTINKOVÁ, Věra: *Příprava a hodnocení učebnic z pohledu nakladatele (aneb hodnocení učebnic jako nástroj každodenní praxe)* (In: MAŇÁK Josef a Petr KNECHT (eds.). *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007, 142 s. ISBN 978-80-7315-148-5.

MAYER, Richard E., Valerie SIMS a Hidetsugu TAJIKA. Brief Note: A Comparison of How Textbooks Teach Mathematical Problem Solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal* . 1995, 32(2), 443-460. ISSN 0002-8312. Dostupné z: doi:10.3102/00028312032002443

MAYER, Richard E.; MORENO, Roxana. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 2003, 38.1: 43-52.

MESSARIS, Paul. Visual Communication: Theory and Research. *Journal of Communication* . 2003, 53(3), 551-556. ISSN 0021-9916. Dostupné z: doi:10.1111/j.1460-2466.2003.tb02608.x

MIKK, J. Učebnice: budoucnost národa. In: MAŇÁK a Petr KNECHT (eds.). *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007, s. 11-23. ISBN 978-80-7315-148-5. Dostupné z: http://www.paido.cz/pdf/hodnoceni_ucebnic.pdf

MSMT ČR. Směrnice MSMT-34616/2013: *Směrnice náměstka ministra pro vzdělávání ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k postupu a stanoveným podmínkám pro udělování a odnímání schvalovacích doložek učebnicím a učebním textům a k zařazování učebnic a učebních textů do seznamu učebnic.* 2013. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/32170/download/>

O'REILLY, Tim. What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software, 2005. URL= <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, 2010.

PELIKÁNOVÁ, Ivana, Věra ČABRADOVÁ, František HASCH, Jaroslav SEJPKA a Petra ŠIMONOVÁ. *Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia.* 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2021. Škola s nadhledem. ISBN 978-80-7489-703-0.

PELIKÁNOVÁ, Ivana, Věra ČABRADOVÁ, František HASCH, Jaroslav SEJPKA a Petra ŠIMONOVÁ. *Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia.* 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2021. Škola s nadhledem. ISBN 9788074897047.

PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ, Kateřina KNŮROVÁ, et al. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.* 2. vydání. Praha: Taktik, 2018. ISBN 9788075631565.

PETERSON, Matthew. How imagery models interpretation: The classification of image function. 2014.

PIAGET, Jean a Bärbel INHELDER. *Psychologie dítěte.* Vyd. 5. Přeložil Eva VYSKOČILOVÁ. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-798-5.

PLUSKAL, Miroslav. Měření obtížnosti didaktických textů. *Český pedagogický výzkum v současných společenských podmínkách.* Brno: CERM, 1997, 88-91.

POSTIGO, Yolanda a Asunción LÓPEZ-MANJÓN. Images in biology: are instructional criteria used in textbook image design?. *International Journal of Science Education* . 2019, 41(2), 210-229. ISSN 0950-0693. Dostupné z: doi:10.1080/09500693.2018.1548043

POSTIGO, Yolanda; LÓPEZ-MANJÓN, Asunción. Graphicacy in biology textbooks: analysis of activities with images/Alfabetización gráfica en libros de texto de biología: análisis de las actividades con imágenes. *Infancia y Aprendizaje*, 2015, 38.3: 509-541.

PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 2002.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. Šesté, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1228-7.

RVP Rámcové vzdělávací programy, 2011-2021. Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání) Praha: Národní ústav pro vzdělávání. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>

RYCHNOVSKÝ, Boris, Marek ODSTRČIL, Petra POPELKOVÁ, Soňa KUBEŠOVÁ a Hana HEDBÁVNÁ. *Přírodopis 7*. 5. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2021. Duhová řada. ISBN 9788076002678.

SADOVSKI., & PAVIO, A. (2002). Imagery and text--A dual coding theory of reading and writing/Response. *British Journal of Educational Psychology*, 72, 147.

SERRA, Michael J. a John DUNLOSKY. Metacomprehension judgements reflect the belief that diagrams improve learning from text. *Memory* . 2010, 18(7), 698. ISSN 0965-8211. Dostupné z: doi:10.1080/09658211.2010.506441

SCHILDKAMP, K., LUYTEN, H., a MEESTRINGA, T. *Effective Feedback in Mathematics Education*. In: Handbook of Mathematics Education. Springer, 2019, s. 579-598.

SIKOROVÁ, Z. *Výběr učebnic na základních a středních školách*. Ostrava: PdF OU, 2004

SIKOROVÁ, Zuzana. *Návrh seznamu hodnotících kritérií pro učebnice základních a středních škol*. In: : MAŇÁK Josef a Petr KNECHT (eds.). *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007, 142 s. ISBN 978-80-7315-148-5.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika-2., rozšířené a aktualizované vydání*. Grada Publishing as, 2007.

SPOUSTA, Vladimír. *Proč rozvíjet vizuální gramotnost? Pedagogická orientace*, 2001, 11.3: 86-93.

ŠIMIK, Ondřej. Analýza obrazových komponent v současných učebnicích přírodovědy. *Recenzovaný sborník příspěvků vědecké konference s mezinárodní účastí Sapere Aude 2014*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2014. s. 173-183. ISBN 978-80-87952-03-0

THUY, Tran Thi Hieu. READING IMAGES – THE GRAMMAR OF VISUAL DESIGN. *VNU Journal of Foreign Studies* . 2017, 33(6). ISSN 2525-2445. Dostupné z: doi:10.25073/2525-2445/vnufs.4217

TVERSKY, BARBARA, JULIE BAUER MORRISON a MIREILLE BETRANCOURT. Animation: can it facilitate?. *International Journal of Human-Computer Studies* . 2002, 57(4), 247-262. ISSN 10715819. Dostupné z: doi:10.1006/ijhc.2002.1017

TVERSKY, Barbara; MORRISON, Julie Bauer; BETRANCOURT, Mireille. Animation: can it facilitate?. *International journal of human-computer studies*, 2002, 57.4: 247-262.

VÁCHA, Zbyněk a Markéta BOHDALOVÁ. Analysis of the didactic equipment of biology textbooks for lower secondary school. *E-Pedagogium* . 2021, 21(1), 36-53. ISSN 12137758. Dostupné z: doi:10.5507/epd.2021.004.

VÁCHA, Zbyněk a Markéta BOHDALOVÁ. Analysis of the didactic equipment of biology textbooks for lower secondary school. *E-Pedagogium* . 2021, 21(1), 36-53. ISSN 12137758. Dostupné z: doi:10.5507/epd.2021.004

VALVERDE, G., & SCHMIDT, W. *Refocusing U.S. math and science education*. Issues in Science and Technology., 1998

VIEWEGHOVÁ, Thea a Eva BŘICHÁČKOVÁ. *Přírodopis 7: zoologie a botanika : pro 7. ročník základní školy a sekundy víceletého gymnázia : vzdělávací obor: Člověk a příroda*. Brno: Nová škola - Duha, [2018-2021]. Čtení s porozuměním. ISBN 9788087591970.

VOJÍŘ, K. (2021). *What tasks are included in chemistry textbooks for lower-secondary schools: A qualitative view*. In M. Rusek, M. Tóthová, & K. Vojíř (Eds.), *Project-based Education and other activating Strategies in Science Education XVIII*. (pp. 247-256). Charles University, Faculty of Education.

https://pages.pedf.cuni.cz/pbe/files/2021/05/ProceedingsPBE2020_final.pdf

(PDF) *How do students formulate a research question and conclusions in science research?*.

Available from:

https://www.researchgate.net/publication/364327641_How_do_students_formulate_a_research_question_and_conclusions_in_science_research

VONDROVÁ, P. *Pojetí výtvarné výchovy v Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání*, 2005

WEISS, I. R., NELSON, B. H., BOYD, S. E., & HUDSON, S. B. (1989). *Science and mathematics education briefing book*. Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc.

WILEY, Jennifer, David SARMENTO, Thomas D. GRIFFIN a Scott R. HINZE. *Biology Textbook Graphics and Their Impact on Expectations of Understanding*. *Discourse Processes*. 2017, 54(5-6), 463-478. ISSN 0163-853X. Dostupné z: doi:10.1080/0163853X.2017.1319655

ZUJEV, D. D. *Ako tvorit' učebnice*. Bratislava : SPN, 1986

ZUJEV, D. D. *Školnyj učebnik*. Moskva : Pedagogika, 1983. Slovenský preklad: