

ZJIŠŤOVÁNÍ OBTÍŽNOSTI UČEBNIC PŘÍRODOPISU A BIOLOGIE

František HORNÍK

Katedra učitelství a didaktiky biologie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

Úvod

Současná teorie učebnic, viz např. Michovský (1980), rozlišuje tři základní strukturní prvky učebnic: prezentace učiva, aparát řídicí osvojování učiva, aparát orientační. Za základní strukturní prvek se považuje prezentace učiva formou slovní a prezentace učiva formou názornou. V rámci prezentace učiva formou slovní se rozhodující měrou uplatňuje výkladový text, na který se v dalším zaměříme.

1. Metody pro měření prezentace učiva formou slovní

Výkladový text představuje nejvýznamnější a nejrozsáhlejší část textu učebnice. Ve výzkumech se zjišťují zejména dva parametry prezentace učiva - rozsah textu a obtížnost textu. Předmětem našeho zájmu bylo zjišťování míry obtížnosti učebního textu podle K. Nestlerové, viz např. PRŮCHA (1984). Analýza obtížnosti textu podle této metody sestává z těchto kroků:

a/ výběr výkladového textu z učebnice, tj. výběr textu rozděleného na textové úseky o 200 slovech, stanovení celkového počtu slov (N), stanovení celkového počtu vět (V)

b/ stanovení syntaktické obtížnosti (T_s), založené na výpočtu průměrné délky věty (V) podle vzorce:

$$\bar{V} = \frac{\sum N}{\sum V}$$

a na výpočtu průměrné délky větných úseků podle vzorce:

$$\bar{U} = \frac{\sum N}{\sum V}$$

kde $\sum U$ = celkový počet sloves

Syntaktická obtížnost se pak vypočte podle vzorce:

$$T_s = 0,1 \cdot \bar{V} \cdot \bar{U}$$

c/ výpočet pojmové obtížnosti (T_p) založený na zjištění celkového počtu běžných pojmů (ΣP_1), vědeckých (odborných) pojmů (ΣP_2) a faktografických pojmů (ΣP_3).

Pojmová obtížnost se vypočte podle vzorce:

$$TP = 100 \cdot \frac{\sum P}{\sum N} \cdot \frac{\sum P_1 + \sum P_2 + \sum P_3}{\sum N}$$

d/ výpočet celkové obtížnosti (T) podle vzorce: $T = T_s + T_p$

e/ výpočet koeficientů hustoty informace (i, h) podle vzorců:

$$i = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + P_3}{\sum N}$$

$$h = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + P_3}{\sum N}$$

Koeficient i udává proporci vědeckých a faktografických pojmů v celkovém souboru slov, koeficient h udává proporci vědeckých a faktografických pojmů v celkovém souboru pojmů.

f/ interpretace výsledků analýzy

1.1. Zjištění hodnoty u učebnic přírodopisu a biologie

Pro přehlednost budou výsledky analýzy uvedeny v tabulkách.

učebnice	T_s	T_p	T	i (%)	h (%)
Přírodopis 5	7,668	20,653	28,321	18,170	49,240
Přírodopis 6	7,015	19,477	26,492	15,319	41,899
Přírodopis 7	10,042	20,736	30,778	16,383	44,012
Přírodopis 8	11,802	23,060	34,862	18,980	49,734
Biologie 1	9,600	21,910	31,510	17,170	44,660
Biologie 2	13,560	24,270	37,830	19,440	48,870
Biologie 3	19,78	22,485	42,268	19,360	50,890
Seminář a cvičení	17,740	23,100	40,840	17,820	45,670

2. Analýza ilustrací

V současné teorii učebnic tvoří druhou složku prezentace učiva formou názornou, která může mít formu realistickou (např. fotografie, nákres) nebo symbolickou (např. graf, symbol). Analýzou ilustrací se podrobněji zabývala např. JAGODZINSKA (1976), podle níž ilustrace zejména usměrňují příjem slova, zjednodušují porozumění textu a ovlivňují efekt procesu učení. Ilustrace jednak předávají informace o realitě, jednak podávají informace o obsahu a stavbě textu. V prvním případě hovoříme o informační funkci, v druhém o operační funkci. V dalším si blíže všimneme pouze informační funkce a budeme analyzovat vlastnosti ilustrací a vztah mezi ilustracemi a textem.

2.1. Analýza vlastností učebnicových ilustrací

Jednou z nejdůležitějších funkcí ilustrací je předávání informací. Podle toho lze u ilustrací hodnotit druh informace, které obsahují a způsob prezentace. Podle druhu informace se rozlišují:

- JJ - individuální informace, týkající se jednotlivých objektů nebo událostí (např. fotografie Janského, bledule jarní)
- Z - informace týkající se souboru objektů nebo jevů; zde lze rozlišit tři dílčí kategorie
- JZ - obraz ukazuje jeden prvek souboru; pozornost příjemce je zaměřena na vlastnosti patřící všem prvkům daného souboru, objekt může být nahrazen jiným objektem z dané kategorie beze změny smyslu ilustrace (např. králík, borovice)
- ZJ - obraz ukazuje všechny prvky souboru, pozornost příjemce je zaměřena stejně na soubor i na každý prvek, není možná záměna jednotlivých prvků jinými, protože obraz vyčerpává soubor prvků (např. všechny druhy daného rodu)
- ZZ - obraz představuje soubor pomocí ukázky vlastností, které mají všechny prvky popisovaného souboru; pozornost příjemce je zaměřena na vlastnosti, které musí mít všechny prvky souboru, v popisu se objevují termíny jako např. "schéma", "model" a nahrazení uvedených vlastností jinými by změnilo smysl ilustrace (např. schéma stavby květu, model eukaryotické buňky)

Podle způsobu prezentace lze v ilustracích rozlišit ikonické a arbitrální znaky. Znaky ikonické jsou vizuálně podobné daným předmětům, znaky arbitrální předmětům vizuálně podobné nejsou.

V rámci těchto znaků lze rozlišit 5 typů obrazových znaků:

- I 1 - výrazný ikonický obraz, tzn. že objekty a vlastnosti vykazují vizuální podobu se skutečnými objekty, vlastnostmi (např. fotografie, nákresy reprodukcí originál)
- I 2 - situační ikonický obraz, v němž se projevuje nějaký vztah nebo vlastnost nedostupná zrakovému vnímání (např. splyívání gamet, obraz ženy krmící dítě)
- I A - ikonicko-arbitrální obraz, tj. ilustrace obsahující znaky ikonické i arbitrální; celek není vizuálně podobný skutečnosti, ale části vypadají podobně jako předměty, ke kterým se vztahují (např. vnitřní stavba stonku, průřez peckovicí)
- A 1 - arbitrální abstraktní obraz, tj. znázorněné objekty, vlastnosti nejsou vizuálně podobné skutečným; uvedené informace buď nelze vnímat, nebo jsou příliš komplikované na to, aby bylo možné představit si je ikonicky (např. schéma činnosti enzymu, replikace DNA)
- A 2 - arbitrální symbolický obraz, tzn. že objekty, vlastnosti a vztahy na ilustraci nejsou vizuálně podobné předkládané informaci, ale současně jsou ikonami informací spojenými s nimi významově.

2.2. Analýza vztahů mezi informacemi a textem

Ilustrace v učebnicích mají vztah k textu. Rozlišujeme jednak vztah ilustrace ke struktuře textu, jednak vztah k obsahu textu. V prvním případě se jedná

o určení strukturální adekvátnosti ilustrace vzhledem k textu. Ilustrace jsou strukturálně adekvátní textu, jestliže odrážejí jeho tematickou strukturu. Rozlišují se 3 stupně adekvátnosti:

Ac - adekvátnost celková, tj. ilustrace se týká celého textu

Ac1 - ilustrace se vztahují k celému textu

Ac2 - " zachycují hlavní části textu

Ac3 - " zachycují jednotlivosti

Af - adekvátnost částečná, tj. ilustrace se týká struktury části textu

Ab - adekvátnost je nulová, tj. ilustrace se nevztahují k žádnému prvku struktury

V případech vztahu ilustrace k obsahu textu rozlišujeme:

O - shodnost, tj. rozsah informace obsažené v ilustraci nepřekračuje rozsah informace uvedené v textu

O1 - rozsah informace obsažené v ilustraci je rovnocenný rozsahu informace obsažené v textu

O2 - rozsah informace v ilustraci je menší než rozsah informace v textu

R - rozšíření, tj. ilustrace obsahují i informace, které v textu chybějí

R1 - informace uvedená v textu je obsažená v informaci uvedené v ilustraci

R2 - rozsah informace v ilustraci se kříží s rozsahem informace v textu

U - doplnění, tj. rozsahy informací v ilustracích a textu jsou různé

U1 - informace v ilustracích a textu se doplňují

U2 - " " " se nedoplňují

2.3. Výsledky analýzy ilustrací v učebnici Přírodopis 5

Výsledky analýzy uvádíme přehledně v tabulkách.

Klasifikace vlastností ilustrací:

Informace Druh znaku	Jednotlivost JJ	Soubor (Z)		
		JZ	ZJ	ZZ
Ikonický jasný (I1)	46	58	12	73
Ikonický situační (I2)	0	0	0	4
Ikonicko-arbitrální (IA)	3	1	4	5
Arbitrální abstraktní (A1)	0	0	1	0
Arbitrální symbolický (A2)	0	0	0	0

Procentuální zastoupení vyskytujících se typů:

I1 ZZ 35,27 %

I2 ZZ 1,93 %

I1 JZ 28,02 %

IA ZJ 1,93 %

I1 JJ 22,22 %

IA JJ 1,45 %

I1 ZJ 5,80 %

IA JZ 0,48 %

IA ZZ 2,42 %

A1 ZJ 0,48 %

Klasifikace vztahů mezi ilustracemi a textem:

Vztah il. k obsahu textu	Vztah il. ke struktuře textu	Celk. (1)	Adekv. (2)	(Ac) (3)	Adekv. část. (2)	(Af) (3)	Adekv. nulová (Ab)
Přiměřenost (O)	1	5	21	6	-	-	-
	2	26	12	-	0	0	-
Rozšíření (R)	1	9	66	25	-	-	-
	2	2	9	5	2	2	-
Doplnění (U)	1	1	1	7	0	8	0
	2	-	-	-	-	-	0

Pomlčkami jsou vyznačeny kategorie, které nemohou existovat.

Procentuální zastoupení vyskytujících se typů:

Ac 2 R1	31,88 %	Ac 3 O1	2,90 %
Ac 1 O2	12,56 %	Ac 1 O1	2,42 %
Ac 3 R1	12,08 %	Ac 3 R2	2,42 %
Ac 2 O1	10,14 %	Ac 1 R2	0,97 %
Ac 2 O2	5,80 %	Af 2 R2	0,97 %
Ac 1 R1	4,35 %	Af 3 R2	0,97 %
Ac 2 R2	4,35 %	Ac 1 U1	0,48 %
Af 3 U1	3,86 %	Ac 2 U1	0,48 %
Ac 3 U1	3,39 %		

Z analýzy vyplývá, že v učebnici převládají obrazy ilustrující soubory (76,32 %) a ikonická zobrazení (93,24 %). Při analýze vztahů mezi ilustracemi a textem se ukázalo, že se ilustrace týkají převážně hlavních částí (57,62 %). Často je rozsah informací podávaných ilustrací větší než rozsah informací předaných slovně (R1 = 48,31 %).

3. Závěry

Zjišťování obtížnosti výkladového textu pomocí uvedené metodiky je časově nenáročné a dosažené výsledky jsou vzájemně porovnatelné. Nevýhodou postupu je existující subjektivita při zjišťování některých hodnot (např. rozlišování běžných a vědeckých pojmů). Zjištěné výsledky ukazují na nerovnoměrné rozložení učiva v učebnicích i v jednotlivých ročnících. Příčinou někdy značné obtížnosti výkladového textu je buď složitá větná stavba, nebo vysoká pojmová nasycenost. Nové impulsy pro analýzu textu lze hledat v publikacích zabývajících se procesem zvaným "mapping" Graf (1989) příp. meaningful learning and concept maps Novak (1993).

Podobně i analýza ilustrací je do určité míry zatížena subjektivismem. Její validizace by předpokládala výzkum, v němž by se vybranými psychologickými metodami zjišťoval jak u učitelů, tak i u žáků jejich vztah k ilustracím (např. vhodnost, srozumitelnost, vztah k textu aj.)

Literatura

- GRAF, D.: Anwendung der Mapping - Methode zur Begriffsvermittlung und Begriffsüberprüfung am Beispiel einer Unterrichtseinheit "Ernährung und Verdauung" für Klassen 5 und 6. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 42, 1989, 4.7, s. 427-433.
- HORNÍK, F.: Analyse der Text-Schwierigkeit von Biologielehrbüchern. In: Sprache und Verstehen im Biologieunterricht. Alsbach, Leuchtturm - Verlag 1992, s. 340-353.
- JAGODZINSKA, M.: Analiza ilustracji podrecznikowych. In: Z badan nad podrecznikiem szkolnym. Warszawa, Wyd. Szkolne 1980, s. 65-81.
- MICHOVSKÝ, V.: Klasická učebnice nového typu - soudobý model učebnice. Tvorba učebnic, sešit 2. 1. vyd. Praha, SPN 1980.
- NOVAK, J.D.: Human constructivism: A unification of psychological and epistemological phenomena in meaning making. International Journal of Personal Construct Psychology, 1993, č. 6, s. 167-193.
- PRŮCHA, J.: Metody hodnocení školních učebnic. Tvorba učebnic, sešit 5. 1. vyd. Praha, SPN 1984. 77 s.