

UČEBNICE CHÉMIE PREDMETOM HODNOTENIA Z POHLĀDU ICH NĀROČNOSTI

CHEMISTRY TEXTBOOKS AS A SUBJECT OF EVALUATION FROM THE DIFFICULTY POINT OF VIEW

Milan Gnoth, SR – Viera Chromeková, SR

Educational text are considered as a basic source of udergkaonate study. They can also be a subject of evaluation. In the paper we present one of the methods aime at their toughness: Nestlerova-Průcha. This method was used for evaluationof some university chemistry text books.

Key words: educational text, evaluational of educational text, difficult evaluation methody accordingto: Nestlerová-Průcha

Úvod

Učebné texty sú literárne vyučovacie prostriedky, ktoré boli ako polygrafické výrobky v knižnej alebo brožovanej podobe vytvorené, resp. zhotovené, spravidla na základe syláb, učebných osnov a určené k cieľavedomej podpore výchovného a vzdelávacieho procesu. Problematikou hodnotenia učebných textov či už z pohľadu všeobecno-teoretického alebo výučby predmetu chémie sa zaoberal rad autorov, napr. Prokša, M.; Tóthová, A. (1999), Tóthová, A; Prokša, M. (2000), Kmeťová, J.; Tomeček, O. (2000), Kmeťová, J. (2003), Kmeťová, J.; Vaculčíková, D. (2002), Turčáni, M. (2003), Gnoth, M. (1978, 1979), Gnoth, M. (2003), Gnoth, M. (2002), Gnoth, M. (2001), Gnoth, M. (1982).

Hodnotenie učebných textov

Štatistiky hovoria o množstve vydaných učebných textov. Menej sa hovorí o ich analýze, resp. hodnotení. Jednou z oblastí ich hodnotenia je hodnotenie ich náročnosti. Náročnosťou učebného textu možno súhrnne označiť jeho zložitosť a zrozumiteľnosť. Vyjadruje objektívne existujúcu vlastnosť, ktorú možno identifikovať a zmerať v samotnom texte. Náročnosť učebných textov spôsobujú napríklad jazykové charakteristiky (vetná stavba, frekvencie lexiky, terminológia), charakteristiky obsahové (množstvo tém, hĺbka argumentácie), charakteristiky rétorické (usporiadanie vysvetľovania, zainteresovanosť príjemcu), charakteristiky typografické (typ a veľkosť písma, použitie marginálií a i.).

Pre určenie stupňa náročnosti sa používajú metódy, ktoré možno rozdeliť do dvoch základných skupín:

- psychologické metódy (subjektívne),
- štatistické metódy (objektívne).

Z objektívnych metód sa v našich podmienkach (bývalej ČSSR a súčasného Slovenska) využívala metóda, ktorej autorka je Kathrin Nestlerová, ktorú pre podmienky nášho štátu v niektorých častiach modifikoval český pedagóg Ján Průcha. Táto metóda neskôr bola nazvaná metóda hodnotenia náročnosti učebných textov Nestlerová-Průcha.

Jej matematické vyjadrenie je nasledovné:

$$T = T_s + T_p$$

kde T_s (syntaktická náročnosť) a T_p (pojmová, sémanticko-lexikálna náročnosť) sa vypočíta podľa zvláštnych vzorcov.

Syntaktická náročnosť (T_s) sa vypočíta na základe celkového počtu vetných celkov (V) a celkového počtu vetných úsekov (U) v skúmanom texte podľa vzorca

$$T_s = 0,1 \cdot \frac{S N}{S V} \cdot \frac{S N}{S U}$$

Pojmová náročnosť (T_p) sa vypočítava z celkového počtu pojmov (P), počtu bežných pojmov (P_1), počtu odborných pojmov (vedeckých termínov – P_2) a počtu „faktografických pojmov“ (P_3 – miestopisné údaje, vlastné mená osôb a neživých vecí, letopočty a iné číselné údaje, symboly) podľa vzorca

$$T_p = 100 \cdot \frac{S P}{S N} \cdot \frac{S P_1 + 2 S P_2 + 3 S P_3}{S N}$$

Hodnoty daných parametrov sa zisťujú zo systematických oblastí výberu (v rozsahu najmenej 1000 slov pre každú učebnicu). Výsledky zistené pre T je potom možné porovnávať s päťstupňovou škálou náročnosti učebného textu. Celková obtiažnosť (T) sa pohybuje medzi hodnotami 1 (minimum náročnosti) až 65 (maximum náročnosti): 1.pásmo: 1-13,0

2.pásmo: 13,1- 26,0

3. pásmo: 26,1 –39,0

4. pásmo: 39,1- 52,0

5. pásmo: 52,1- 65,0.

Odporúčané pásmo náročnosti podľa metódy Nestlerová pre ZŠ je 13,1 – 26,0 a pre stredné školy 26,1 – 39,0.

Metodika výskumu

Pri hodnotení náročnosti učebných textov sme postupovali nasledovne:

1. Výber učebného textu,
2. Výber vzoriek z textu,
3. Výpočet syntaktickej náročnosti textu (T_s),
4. Výpočet pojmovej obtiažnosti textu (T_p).

Pre hodnotenie náročnosti učebných textov sme použili šesť vysokoškolských učebných textov z chémie, z ktorých sme náhodne pre vyhodnotenie vybrali 5 vzoriek v rozsahu okolo 200 slov:

Fajnor, V.; Schwendt, P.; 1998: Všeobecná a anorganická chémia.

Poláček, Š. a i.; 1997: Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov.

Matherny, M.; Smikk, L.; Andruch, V.; 1999: Chémia. Chemické názvoslovie.

Škárka, V.; a i.; 2001: Chémia.

Kačík, F.; Kačíková, D.; 1997: Všeobecná a analytická chémia.
Bagin, K.; Zatkalíková, V.; 1999: Inžinierska chémia.

Interpretácia výsledkov

Náročnosť textov hodnotíme podľa miery náročnosti podľa Nestlerová-Průcha a zároveň podľa škály LIX (metóda náročnosti podľa Björnsson, 1968, In:Průcha,1997), ktorej rozpätie hodnôt celkovej náročnosti textu je:

LIX = 20-30 bodov.....veľmi ľahké texty

LIX = 30-40 bodov.....stredne náročné texty

LIX = 40-50 bodov.....veľmi náročné texty

LIX = 50-60 bodov.....extrémne náročné texty

Najvyššiu celkovú náročnosť textu má učebný text Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov (Poláček a kol.; 1997), ktorého hodnota celkovej náročnosti (T) je 51,60. Podľa škály miery LIX táto učebnica patrí medzi extrémne náročné učebné texty a ktorá taktiež vysoko prevyšuje odporúčané pásmo náročnosti pre stredné školy podľa metódy Nestlerová-Průcha (26,1 –36,0). Už pri tejto učebnici sa nevyplnil náš predpoklad, že výslednú celkovú hodnotu náročnosti výkladového textu vybraných učebných textov bude najviac ovplyvňovať pojmová zložka textu, hlavne veľké množstvo odborných pojmov vo vybranom učebnom texte. V tomto učebnom texte je totiž priemerná hodnota syntaktickej obtiažnosti (T_s) vyššia ako priemerná hodnota pojmovej obtiažnosti (T_p), kde $T_s = 27,52$ a $T_p = 24,08$. V tejto učebnici majú z vybraných 5 vzoriek až tri hodnoty T_s vyššie ako T_p . Tento učebný text sa vyznačoval taktiež najväčším počtom pojmov ($\sum P = 415$), hodnota priemernej pojmovej obtiažnosti je aj napriek tomuto javu v poradí 4., čo sa týka pojmovej náročnosti učebného textu a hodnoty koeficientov i a h sú pomerne nízke oproti ostatným textom.

Druhú najvyššiu celkovú náročnosť učebného textu majú skriptá Chémia. Chemické názvoslovie (Matherny, Smikk, Andruch; 1997) z hodnotou T 45,99; ktorá ju zaraďuje podľa škály LIX medzi veľmi náročné texty. V tejto učebnici sa vyskytla hodnota najvyššej syntaktickej obtiažnosti vzorky 142,9. Takejto vysokej hodnoty T_s je analyzovaná vzorka prílohy, ktorá pozostáva zo sumára poučiek o oxidačných číslach aniónov a z tabuľky prípon a predpôn jednotlivých oxidačných stupňov. Tým sa vo vzorke nachádzajú len dve vety, ktoré spôsobili, že hodnota priemernej dĺžky viet bola 100 a tak výrazne ovplyvnila aj celkovú hodnotu syntaktickej obtiažnosti vzorky. Aj z tohto dôvodu je priemerná syntaktická náročnosť analyzovanej učebnice v poradí druhá najväčšia ($T_s = 19,48$), táto hodnota však neprekročila hodnotu T_p (26,51). Náročnosť učebného textu Všeobecná a anorganická chémia (Fajnor, Schwendt; 1998) je 44,84 ($T_s = 18,85$ a $T_p = 25,99$), Chémia (Škárka a kol; 2001) $T = 40,97$; kde T_s je 10,26 a T_p je 30,71. Obidve tieto učebnice patria medzi veľmi náročné texty. Inžinierska chémia (Bagin, Zatkalíková; 1999), kde $T = 37,07$; T_s je 15,49 a $T_p = 21,58$. Táto učebnica podľa miery LIX patrí medzi stredne náročné texty. Z hodnotených učebníc je najmenej náročná učebnica Všeobecná a analytická chémia (Kačík, Kačíková; 1997), ktorej hodnota T je 33,66 a podľa škály LIX sa zaraďuje medzi stredne náročné texty. Celková priemerná náročnosť analyzovaných učebných textov nadobúda hodnotu 40,75; ktorá zaraďuje tieto učebnice ako celok podľa škály LIX medzi veľmi náročné texty.

Hodnota koeficientu syntaktickej náročnosti je mierou zložitosti vyjadrovania myšlienok. S rastúcou dĺžkou vety sa jej obsahová a gramatická štruktúra stáva zložitejšou a pre žiakov menej pochopiteľnou. Ako sme už spomenuli, najvyššiu syntaktickú náročnosť má učebnica Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov (Poláček a kol., 1997) s $T_s = 27,52$. Vysokú syntaktickú náročnosť spôsobil malý počet viet a vetných úsekov vo vzorkách (5-12), ktorý bol zároveň aj najmenším počtom priemerných hodnôt $\sum V$ zo všetkých vybraných učebníc. Najmenšiu syntaktickú náročnosť mali skriptá Chémia (Škárka a kol., 2001) s $T_s = 10,26$. Tieto skriptá vo vybraných vzorkách mali pomerne veľký počet

viet (86, priemerne 17,2 viet na jednu vzorku) a tieto vzorky mali aj pomerne vysoký počet sloviess (119).

Čo sa týka pojmovej obtiažnosti, tak prevažovali bežné pojmy (53,3%) vo väčšine vzoriek. Pomerne veľký bol aj počet odborných pojmov (33,5%), avšak faktografických pojmov bol malý počet (celkovo 320 z 2145 pojmov vo všetkých vzorkách, čo činí celkovo 13,6%), aj to sa väčšinou vyskytovali v rámci pedagogických tabuliek, pravidiel o tvorbe chemického názvoslovía a chemických vzorcov.

Učebnica s najvyššou pojmovou náročnosťou je Chémia (Škárka a kol., 2001) s hodnotou $T_p = 30,71$. Vzorky tejto učebnice obsahovali pomerne vysoký počet odborných (170), ako aj faktografických (62) pojmov. Najmenej náročná učebnica po pojmovej stránke je Všeobecná a analytická chémia (Kačík, Kačíková, 1997) s hodnotou $T_p = 15,17$. (Chromeková, 2004)

Všetky učebnice, ktoré sme analyzovali, sa odporúčajú pre celý prvý ročník jednotlivých špecializácií príslušných fakúlt. Čiže sú určené študentom, ktoré majú čerstvo ukončené stredoškolské vzdelanie. Aj na základe tohto faktu sa z analyzovaných učebníc dá určiť požadovaná úroveň vedomostí z chémie na jednotlivých typoch vysokých škôl.

Vybrané učebnice sa dajú rozdeliť do dvoch kategórií:

1. Učebnice pre vysoké školy technického zamerania, kde patria Inžinierska chémia, Chémia. Chemické názvoslovie, Všeobecná a analytická chémia, Chémia;
2. Učebnice pre vysoké školy so zameraním sa na biológiu, ktoré sú Všeobecná a anorganická chémia, Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov.

Pri porovnaní týchto dvoch skupín učebníc možno jednoznačne povedať, že vysokoškolské skriptá určené študentom biologických zameraní sú veľmi obtiažne (Všeobecná a anorganická chémia) až extrémne obtiažne (Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov). Naproti tomu sú učebnice určené študentom technického zamerania stredne obtiažne.

Tab.č.1: Súhrnná tabuľka parametrov hodnotených učebných textov.

Názov vzorky	ΣN	ΣV	ΣU	\bar{V}	\bar{U}	T_s	ΣP_1	ΣP_2	ΣP_3	ΣP	T_p	I	h	T
Všeobecná a anorganická ch.	1031	63	106	16,37	9,73	18,85	203	134	72	409	25,99	19,98	50,37	44,84
Vš.a an.ch. pre Poľnohospodárov	1056	46	89	22,96	11,87	27,52	239	115	61	415	24,08	16,67	42,41	51,60
Chémia. Chemické Názvoslovie	1034	56	98	18,46	10,55	19,48	188	176	49	413	26,51	21,76	54,48	45,99
Chémia	1025	86	119	11,92	8,61	10,26	206	170	62	438	30,71	22,63	52,97	40,97
Všeobecná a analytická chémia	1005	52	105	19,33	9,57	18,49	217	91	21	329	15,17	11,14	34,04	33,66
Inžinierska Chémia	1104	65	121	16,98	9,12	15,49	233	123	55	411	21,58	16,12	43,31	37,07

V tabuľke č.1 uvádzame súhrnné hodnoty meraných parametrov náročnosti hodnotených učebných textov chémie.

Záver

Otázky hodnotenia učebných textov patria medzi často diskutované témy. Nie zriedka sa vyskytujú kritické pripomienky na adresu tvorcov a vydavateľov učebníc. Dôvodom týchto

kritik býva väčšinou ich vysoká náročnosť, nadmerné množstvo odborných pojmov v učebnom texte. Sú to charakteristiky učebnice, ktoré vplývajú na jej celkovú kvalitu. Len na základe výskumu a uplatňovania progresívnych metód skúmania problematiky je možno analyzovať skutkový stav a navrhovať zodpovedajúce riešenia pri tvorbe učebných textov.

Abstrakt

Učebné texty považujeme za základný prameň univerzitného samoštúdia. Môžu byť predmetom hodnotenia. V príspevku prezentujeme jednu z metód hodnotenia zameranú na ich náročnosť metódou Nestlerová-Průcha niektorých univerzitných učebníc chémie.

Kľúčové slová: učebné texty, hodnotenie učebných textov, metóda hodnotenia náročnosti podľa Nestlerovej-Průcha,

Literatúra

BAGIN, K., ZATKALÍKOVÁ, V. *Inžinierska chémia*. Žilina: Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity, 1999, s. 136. ISBN 80-7100-624-6.

FAJNOR, V., SCHWENDT, P. *Všeobecná a anorganická chémia*. Bratislava: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, 1998, s.266. ISBN 80-223-1257-6.

GNOTH, M. *Hodnotenie náročnosti učebných textov v inžinierskom štúdiu*. In: Q-2002 Technológie údržby ciest. Seminár s medzinárodnou účasťou, Žilina 15.-16. Mája 2002. Žilina : ŽU, 2002, s.247-250. ISBN 80-968739-5-4.

GNOTH, M. *Hodnotenie náročnosti vysokoškolských didaktických textov z oblasti enviromentalistiky*. In: Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie *Uplatňovanie aktivizujúcich metód a foriem vyučovania vo vysokoškolskom vzdelávaní*. Nitra: SPU, 2001, s.43-46. ISBN 80-7137-841-0.

GNOTH, M. *K niektorým metodickým otázkam tvorby učebníc a učebných textov na vysokých školách*. Vysoká škola, 1978-79, roč.XXVII., č.7, s.300-304.

GNOTH, M. *Učebné texty v dištančnom štúdiu*. In: Zborník z medzinárodnej konferencie Slovenské školstvo v kontexte európskej integrácie. Nitra: PF UKF, 2003, s.505-508. ISBN 80-88050-599-3.

GNOTH, M. *Teória tvorby učebných textov*. In: Zborník Řízení kvalifikačné seba vzdělávání. Pardubice: Dům techniky ČSVTS,1982, s.126-139.

CHROMEKOVÁ, V. *Hodnotenie náročnosti vybraných učebných textov chémie*. Diplomová práca. Bratislava: PRIF UK, 2004, s.91.

KAČÍK, D., KAČÍKOVÁ, D. *Všeobecná a analytická chémia*. Zvolen: Fakulta ekológie a enviromentalistiky Technickej univerzity, 1997, s. 231. ISBN 80-228-0658-7.

KMEŤOVÁ, J. *Možnosti hodnotenia učebných textov*. Biológia, ekológia, chémia, 2003, roč. 8, č.1, s. 12-15.

KMEŤOVÁ, J., TOMEČEK, O. *Informačné a komunikačné zdroje učiva chémie na gymnáziách*. In: ACTA Universitatis Mathei Bel, Banská Bystrica: Ser. Chem. 4 FPV UMB, 2000, s.131-135. ISBN 80-8055-472-2.

KMEŤOVÁ, J., VACULČÍKOVÁ, D. *Náročnosť nových učebníc chémie pre základné školy*. Hradec Králove: Gaudeamus, 2002.s. 87-91. ISBN 80-7041-437-5.

MATHERNY, M., SMIKK, L., ANDRUCH, V. *Chémia. Chemické názvoslovie*. Prešov: Fakulta výrobných technológií so sídlom v /rešove Technickej univerzity v Košiciach, 1997, s.108 + príloha. ISBN 80-7099-318-9.

POLÁČEK, Š. a kol. *Všeobecná a anorganická chémia pre poľnohospodárov*. Nitra: Agronomická fakulta Slovenskej poľnohospodárskej univerzity, 1997, s.132. ISBN 80-7137-343-5.

PROKŠA, M., TÓTHOVÁ, A. *Školské pokusy vo vyučovaní chémie na Slovensku*. In: Zborník príspevkov z 51. Zjazdu chemických spoločností. Nitra, 6.-9..September,1999. ISBN 980-227-1250-7.

PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. Praha: Portal, 1997, s. 285. ISBN 80-7178-170-3.

ŠKÁRKA, B. a i. *Chémia*. Bratislava: Materiálno-technologická fakulta Slovenskej technickej univerzity, 2001, s.162 + príloha. ISBN 80-227-1484-4.

TÓTHOVÁ, A., PROKŠA, M. *Vplyv teórie konštruktivismu na laboratórne cvičenia z organickej chémie*. Chemické listy, 2000,roč.94, č.9,s.1019-1020.

TURČANI, M: *Skúsenosti zo zavádzaním e-Learningu v príprave študentov príprave študentov informatického zamerania na UKF v Nitre*. In: Zborník z medzinárodnej konferencie, Nitra, September 2003, s. 291-294. ISBN 80-8069-241-6.

Kontaktné adresy

Doc. PhDr. Ing. Milan Gnoth, CSc., Katedra didaktiky prírodných vied, pedagogiky a psychológie, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
gnoth@nic.fns.uniba.sk

Mgr. Viera Chromeková, PRIF UK, istar@centrum.sk

Príspevok je čiastkový výstup výskumnej úlohy „Spätná väzba ako prostriedok zefektívňovania vyučovania prírodovedných predmetov“.
VEGA-1/0030/03

Recenzent: doc. PhDr. Emília Fulková, CSc.