UNIVERZITA KARLOVA

Pedagogická fakulta

Katedra chemie a didaktiky chemie

HODNOCENÍ OBTÍŽNOSTI UČEBNIC CHEMIE PRO STŘEDNÍ ODBORNÉ ŠKOLY

Rigorózní práce

Autor práce: Mgr. Lucie Vosyková

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

PRAHA 2020

UNIVERZITA KARLOVA

Pedagogická fakulta

Katedra chemie a didaktiky chemie

HODNOCENÍ OBTÍŽNOSTI UČEBNIC CHEMIE PRO STŘEDNÍ ODBORNÉ ŠKOLY

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Lucie Vosyková

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

PRAHA 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Hodnocení obtížnosti učebnic chemie pro střední odborné školy** vypracovala pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato diplomová práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne 17.7.2020 .....

podpis autorky práce

Poděkování:

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování **PhDr. Martinovi Ruskovi, Ph.D**., za jeho vedení i celkovou pomoc při zpracování této diplomové práce.

Zvláštní poděkování patří mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala a bez jejíž pomoci by tato práce nevznikla.

NÁZEV:

Hodnocení obtížnosti učebnic chemie pro střední odborné školy

AUTOR:

Lucie Vosyková

KATEDRA:

Katedra chemie a didaktiky chemie

ŠKOLITEL:

PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

ABSTRAKT:

Tato diplomová práce navazuje na předcházející výzkumy učebnic pro základní, střední školy a gymnázia a zaměřuje se na analýzu obtížnosti textu učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření. Cíli této práce je analyzovat obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření, pomocí metody Nestlerová-Průcha-Pluskal, obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření porovnat s obtížností textu učebnic chemie pro ZŠ a gymnázia, v neposlední řadě porovnat obtížnost textu jednotlivých kapitol vybraných učebnic ZŠ a SOŠ. Výsledky analýzy mají poskytnout učitelům, kteří hledají oporu pro svou výuku, možné kritérium pro výběr učebnice. Pět analyzovaných řad učebnic je na základě zjištění možné rozdělit na dvě skupiny. První tvoří učebnice nakladatelství Scientia a Fortuna, jejichž obtížnost textu je na odpovídající úrovni s nižším poměrem odborných pojmů. Druhou skupinou jsou dvě učebnice nakladatelství SPN a učebnice nakladatelství Eduko, jejichž obtížnost textu značně přesahuje doporučené hodnoty. Tyto učebnice je tak možné hodnotit jako méně vhodné pro samostatnou práci žáků s textem přímo při výuce nebo k samostudiu.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Střední odborné školy nechemického zaměření, obtížnost textu, analýza učebnic chemie.

TITLE:

Evaluation of the text difficulty of chemistry textbooks for secondary vocational schools

AUTHOR:

Lucie Vosyková

DEPARTMENT:

Katedra chemie a didaktiky chemie

SUPERVISOR:

PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

ABSTRACT:

This thesis builds on previous researches of textbooks for primary, secondary and grammar schools and focuses on the analysis of the text difficulty of chemistry textbooks for secondary vocational schools of non-chemical focus. The aim of this work is to analyse the text difficulty of chemistry textbooks for non-chemical high schools, using the Nestlerova-Prucha-Pluskal method, to compare the text difficulty of chemistry textbooks for non-chemical high schools with primary and secondary school textbooks,and last but not least, to compare the text difficulty of particular chapters of choosen textbooks for primary and secondary schools. The results of the analysis are intended to provide teachers seeking support for their teaching with a possible criteria for a textbook selection. Based on the findings, the five analyzed series of textbooks can be divided into two groups. The first group consists of textbooks published by Scientia and Fortuna, whose text difficulty is at an appropriate level with a lower rate of technical terms. The other group consists of two textbooks published by SPN and textbooks published by Eduko, whose text difficulty considerably exceeds the recommended level. These textbooks can be evaluated as less suitable for students independent work with the text during the class or for their self-study at home.

KEY WORDS:

Secondary vocational schools of non-chemical focus, text difficulty, analysis of the chemistry textbooks.

Obsah

ÚVOD 10

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA 11

1.1. Problematika učebnic 11

1.1.1. Funkce učebnic 12

1.1.2. Struktura učebnic 15

1.1.3. Problematika analýzy učebnic 17

1.2. Systém středního vzdělávání 20

1.3. Výuka chemie na SOŠ nechemického zaměření 28

1.3.1. Kurikulum s ohledem na množství a rozsah chemie 28

1.3.2. Počty žáků na středních školách 29

1.3.3. Problémy výuky na SOŠ nechemického zaměření 32

2. CÍLE A METODY PRÁCE 35

2.1. Cíle práce 35

2.2. Metody 35

2.2.1. Metoda analýzy obtížnosti textu učebnic 35

2.2.2. Postup analýzy 37

2.2.3. Výběr učebnic a témat pro analýzu 40

3. VÝSLEDKY ANALÝZY A DISKUZE 42

3.1. Popis analyzovaných učebnic 42

3.1.1. SPN-SOŠ a SOU 42

3.1.2. SPN-SŠ 44

3.1.3. Scientia 45

3.1.4. Fortuna 51

3.1.5. Eduko ... 53
3.2. Celková obtížnost učebnic ... 55
3.2.1. Celková obtížnost textu *T* ... 55
3.2.2. Syntaktická obtížnost textu T_s ... 56
3.2.3. Sémantická obtížnost textu T_p ... 57
3.2.4. Počet faktografických, numerických, odborný, běžných a opakovaných slov ... 58
3.2.5. Koeficient odborné informace ... 59
3.3. Obtížnost jednotlivých témat v analyzovaných učebnicích ... 60
3.3.1. Voda ... 61
3.3.2. Vodík ... 62
3.3.3. Neutralizace ... 64
3.3.4. Alkany ... 67
3.3.5. Karboxylové kyseliny ... 69
3.3.6. Bílkoviny ... 70
3.4. Porovnání obtížnosti jednotlivých témat v rámci analyzovaných učebnic ... 72
3.4.1. SPN-SOŠaSOU ... 73
3.4.2. SPN-SŠ ... 74
3.4.3. Scientia ... 76
3.4.4. Fortuna ... 77
3.4.5. Eduko ... 79
3.5. Porovnání obtížnosti analyzovaných témat v rámci učebnic pro SOŠ ... 81
4. ZÁVĚR ... 86
5. SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ ... 88
6. PŘÍLOHY ... 94
6.1. Příloha 1: Ukázka analýzy tématu karboxylové kyseliny v učebnici Fortuna ... 94

6.2. Příloha 2: Počet běžných (P1), odborných (P2), faktografických (P3), numerických (P4) a opakovaných (P5) pojmů, počet slov, vět a sloves u jednotlivých témat analyzovaných učebnic..... 95

6.3. Příloha 3: T_s, T_p, T, i a h u jednotlivých témat analyzovaných učebnic..... 96

ÚVOD

Po reformě školství v roce 2009, zaznamenala výuka chemie na středních odborných školách nárůst, do škol byl zaveden vyučovací předmět chemie v rámci přírodovědného vzdělávání. Rámcový vzdělávací program pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV) pro obory M, L0 a H zavádí chemické vzdělávání do oborů, kde dřív nebylo. Proto vzniklo 283 rámcových vzdělávacích programů pro různé obory středních škol.

Chemie se učí v oborech nechemické povahy jako školní předmět všeobecně vzdělávací povahy. Není obsažen v závěrečné zkoušce nebo profilu absolventa. Nejčastěji byly uvedeny 2 vyučovací hodiny chemie týdně v prvním ročníku pro střední školy s maturitní zkouškou (SOŠ-M) a 1 vyučovací hodina chemie týdně v prvním ročníku pro střední školy s výučním listem (SOŠ-V). V praxi to tedy znamená probrat celé učivo během 68 (SOŠ-M) nebo 34 (SOŠ-V) vyučovacích hodin. Tyto teoretické počty hodin jsou v praxi sníženy dalšími vlivy (prázdniny, svátky, adaptační kurz, lyžařský kurz či jiné akce školy). U oborů s odbornou praxí, je také snížen čtrnáctidenní praxí, kdy jsou žáci mimo školu.

Analýza učebnic chemie je věnována poměrně hodně výzkumů, většina se ale zaměřuje na základní školy (viz. Rusek, Stárková, Metelková a Beneš, 2016; Rusek a Vojíř, 2019a) nebo gymnázia (viz. Beneš a kolektiv, 2009; Klečka, 2011; Šmídl, 2013). Učebnice chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření, až na výjimku zařazení učebnice SPN-SŠ do analýzy Beneše a kolektivu (2009) a téže učebnice spolu s učebnicí Scientia v analýze Klečky (2011). I přes fakt, že do 1. ročníků středních odborných škol ve školním roce 2018/2019 nastoupilo 77 procent všech žáků (Vojtěch a Štěpánek, 2020).

Tato diplomová práce navazuje na předcházející výzkumy a zaměřuje se na analýzu obtížnosti textu učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření. Výsledky analýzy mají poskytnout učitelům, kteří hledají oporu pro svou výuku, možné kritérium pro výběr učebnice, která by byla vhodná k využití i žáky.

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

1.1. Problematika učebnic

Učebnice je „druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou. Má řadu typů, z nichž nejrozšířenější je školní učebnice.“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2001, str.193). Snad každý někdy používal pro své vzdělávání učebnici, která je neodmyslitelnou součástí edukačního procesu. Učebnice mají dlouho historii a používaly se již před vynálezem knihtisku. Jedním ze zakladatelů teorie a tvorby moderních školních učebnic byl Jan Amos Komenský (In Průcha, 2002, str. 270), který zformuloval požadavky na vlastnosti textu učebnic, jenž jsou stále aktuální: ,,A co si silně přeji a důrazně žádám: knihy musí předkládat všechno srozumitelně a přístupně, tak aby žákům jistě podávaly světlo, s jehož pomocí mohou sami porozumět všemu i bez učitele. K tomu cíli bych si přál, aby byly spisovány pokud možno formou dialogickou. Neboť tím způsobem lze snáze přizpůsobit dětské mysli obsah i sloh, aby si žáci nepředstavovali věci jako nemožné, nepřístupné a příliš nesnadné (...). Forma dialogů upevňuje vědění. Neboť jako si pamatujeme jistěji událost, kterou jsme sami viděli (...) tak v mysli žáků tkví pevněji to, čemu se učíme po způsobu komedie nebo rozmluvy, než to, co slyšíme od učitele prostě vypravovat."

Je až neuvěřitelné, že slova Komenského, která vyslovil před více než 300 lety, mají stále platnost a jak precizně vyjádřil požadavky na komunikativní vlastnosti učebnice.

Učebnice jsou závislé na školských dokumentech (Rámcovém vzdělávacím programu), jinak by byly ve vzdělávání nepoužitelné. Tato závislost je dnes stále více uvolněnější, trh školám nabízí velké množství učebnic, jejichž zpracování se někdy diametrálně liší. Jejich obsah, rozsah, přiměřenost, didaktická vybavenost je značně rozdílná. Výběr učebnice závisí na učiteli, ale jeho volba není vždy optimální (Maňák, 2007).

V současné době dochází k tvorbě podstatně většího množství učebnic než v minulosti. Někteří učitelé jsou sice schopni na základě svých zkušeností do značné míry posoudit obtížnost textů učebnic, ale tato hodnocení nejsou nijak vědecky podložená. Při tvorbě, a především při hodnocení učebnic je však třeba vycházet především z výsledků vědeckých výzkumů. Cílem analýzy obtížnosti textů učebnic je nahradit intuitivní odhady obtížnosti exaktními kvantitativními údaji (Pluskal, 1996). Dle Průchy, Walterové a Mareše (2001, str. 107):

„Obtížnost textu je objektivní charakteristika toho, jak je text složitý (z hlediska jazykového, obsahového a grafického) pro potenciální čtenáře. Obtížnost textu učebnic, resp. různých didaktických textů se měří speciálními technikami. Na základě toho lze učební texty upravovat tak, aby korespondovaly se schopnostmi žáků daného věku.“

1.1.1. Funkce učebnic

Tato kapitola popisuje různé funkce učebnic. Autoři přistupují k dělení učebnic odlišně – podle různých faktorů.

Zujev (1983) uvádí tyto funkce učebnice:

a) informační – učebnice vymezuje obsah a rozsah vzdělávání
b) transformační – didaktická transformace odborných informací z určitého vědního oboru pro žáky
c) systematizační – rozčlenění učiva podle určitého systému do jednotlivých ročníků a stupňů školy, vymezení posloupnosti jednotlivých částí učiva
d) upevňovací a kontrolní – žáci si pod vedením učitele poznatky procvičují a kontrolují si jejich osvojení
e) sebevzdělávací – učebnice žáky stimuluje k samostatné práci a získávání informací
f) integrační – učebnice poskytuje základ pro propojení poznatků z jiných pramenů
g) koordinační – učebnice doprovází žáky při práci s dalšími didaktickými prostředky, které na ni navazují
h) rozvojově výchovná – učebnice přispívá k vytváření různých rysů osobnosti žáků

Zujev (1983) a další chápou tyto funkce učebnice jako komplex, který se přizpůsobí konkrétní učebnici. Míra zastoupení těchto funkcí záleží na stupni školy nebo vyučovacím předmětu.

Z hlediska subjektů, pro které je učebnice určena, dělí Průcha (1998) funkce učebnice:

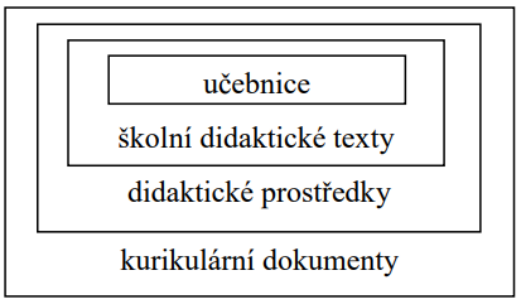
a) funkce učebnice pro žáky (pro učící se subjekty) – žáci si osvojují nejen určité poznatky, ale i jiné složky vzdělání (dovednosti, hodnoty, normy, postoje aj.)
b) funkce učebnice pro učitele (pro vzdělávací subjekty) – učitelé využívají k plánování obsahu učiva, ale i přímou prezentaci obsahu ve výuce, hodnocení vzdělávacích výsledků žáků aj.)

Dále Průcha (1998) dělí učebnice z funkčního hlediska takto:

a) učebnice jako kurikulární dokument

Učebnice jsou součástí kurikulárních dokumentů (viz. obrázek). Vymezuje obsah vzdělání, který má být předán vzdělávajícím se subjektům. Učebnice v sobě odrážejí učební plán daného předmětu, organizační formy i vyučovací metody vedoucí k naplnění výchovně vzdělávacích cílů a klíčových kompetencí. Mezi materiální podmínky RVP pro ZŠ a RVP pro gymnázia řadí učebnice, učební pomůcky, aj., které umožňují efektivní vyučování a motivují žáky k aktivitě a tvořivosti, k radosti z učení a objevování (RVP ZV, 2017).

b) učebnice jako součást souboru didaktických prostředků

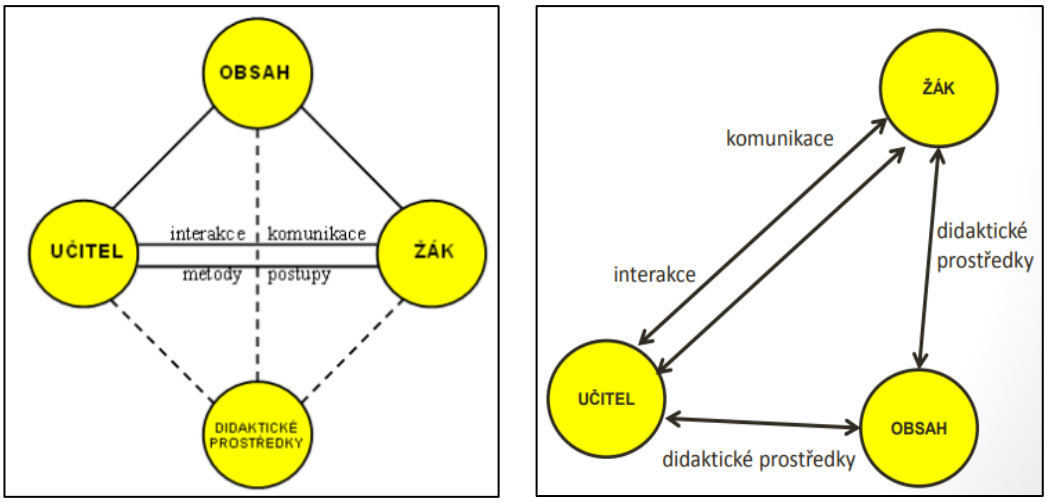


Obrázek 1 Zařazení učebnic v kurikulárních dokumentech (Průcha, 1998)

Učebnice jsou považovány jako jeden druh didaktických prostředků, které jsou nástroje, s jejichž pomocí jsou naplňovány výchovně vzdělávací cíle a realizováno vzdělávání. Didaktické prostředky se dělí na materiální a nemateriální. Maňák (2003) řadí učebnice mezi materiální prostředky – (textové) učební pomůcky. Ve výchovně vzdělávacím procesu na sebe navzájem působí čtyři komponenty (viz. Obrázek 2):

- obsah výuky, učivo a jeho struktura,
- učitel a jeho vyučování,
- žák a jeho učení,

- didaktické prostředky – učební pomůcky a technické vybavení, které zefektivní výchovně-vzdělávací proces (Maňák, 2003).



Obrázek 2 Grafické znázornění výuky (Maňák, 2003)

c) učebnice jako druh školních didaktických textů

Jiné dělení vymezuje Průcha (2002), kde popisuje tři základní funkce učebnice takto:

1. prezentace učiva – soubor informací, které jsou předávány různými formami (verbální, obrazovou, kombinovanou)
2. řízení učení a vyučování – didaktický prostředek, který řídí žákovo učení a učitelovo vyučování
3. funkce organizační (orientační) – učebnice informuje o různých způsobech využívání (např. pomocí pokynů, úkolů, obsahu, aj.)

V dnešní době je základní a klíčovou funkcí učebnice – funkce motivační, která je realizována zajímavostmi, aplikací poznatků v běžném životě a motivuje žáka k dalšímu učení a prohlubování svých poznatků (Mikk, 2007).

Funkce a charakteristiky učebnice podle Mikka (2007) jsou:

a) motivační – ilustrovaná, zájmová, obsahující problémové úlohy, snadno čitelná
b) informační – snadno čitelná, související s každodenním životem, vědecky správná
c) systematizační – strukturovaná
d) koordinační – strukturovaná, související s ostatními učebnicemi
e) diferenciační – stupňovaná obtížnost

f) řídící – návody k učení
g) rozvíjející učební strategie – podpora samostatného myšlení
h) sebehodnotící – otázky a testy
i) vzdělávání k hodnotám – personifikace

Vymezení funkcí učebnice se jednotlivými autory překrývá. S ohledem na prostředí, pro které je práce určena, je dále využíváno Průchy (2002), a to především z důvodu jeho citovanosti a vůdčí roli v této oblasti výzkumu.

Ve výuce se používá řada různých textů. Jedním z nejrozšířenějších druhem didaktických textů je učebnice, která je zpravidla zkonstruovaná jako kniha. V typologii didaktických textů najdeme i jiné: cvičebnice (pracovní knihy, sešity, listy, příručky pro laboratorní práci, aj.), slabikáře, čítanky, sborníky, didaktické příručky, sbírky, slovníky, zpěvníky, atlasy a mapy, odborné tabulky, testy a testové manuály apod. Školní učebnice je doprovázena jinými didaktickými texty a tvoří didaktický textový komplex. Často jsou dnes vytvářeny pracovní sešity k učebnicím. Zároveň jsou jednotlivé učebnice součástí ucelené řady navazujících učebnic pro určitý předmět či obor (Průcha, 1998).

1.1.2. Struktura učebnic

„Z laického pohledu vypadá typická školní učebnice jako kterákoli běžná knížka – má nějaký text a k tomu obrázky, v současných učebnicích krásně barevné. Ve skutečnosti je dobře zpracovaná školní učebnice velmi důmyslné médium, s bohatě členěnou strukturou a s velmi funkčně konstruovanými komponenty této struktury.“ (Průcha, 2002, str. 272)

Struktura učebnice dle Průchy (2009):

a) verbální složka – strukturovaná do 27 specifických komponentů
b) obrazová složka – strukturovaná do 9 specifických komponentů

Tyto komponenty jsou klasifikovány do tří kategorií podle funkce, kterou plní v učebnici:

a) aparát prezentace učiva – např. výkladový text, shrnutí učiva, schémata, modely, statistické tabulky apod.
b) aparát řízení učení – např. otázky a úkoly k tématům, cvičení, zvýraznění části učiva
c) aparát orientace v učebnici – např. členění na lekce, živá záhlaví, rejstřík

Průcha (1998) vychází ve své práci z Bednaříka (In Průcha, 1998), který rozlišuje u jednotlivých strukturních komponentů ještě strukturní prvky, jeho model struktury učebnice (fyziky) vypadá takto:

1. Výkladové složky
   a) Výkladový text
      - výchozí text
      - objasňující text
      - popis pokusu
      - základní text
      - aplikační text
      - shrnující text
      - přehled učiva
   b) Doplňující text
      - úvodní text
      - text určený k četbě
      - dokumentační text
   c) Vysvětlující text
      - vysvětlivky
      - text k obrázkům
2. Nevýkladové složky
   a) procesuální aparát
      - otázky a úkoly k zpevnění vědomostí
      - otázky a úkoly vyžadující aplikaci vědomostí
      - otázky a úkoly k osvojení vědomostí
      - návody k pokusům
      - pokyny k činnosti
      - odpovědi a řešení
   b) orientační aparát
      - nadpisy
      - výhmaty

- odkazy
- grafické symboly
- rejstříky
- obsah

c) obrazový materiál
    - obrazy nahrazující věcný obsah výkladových komponentů
    - obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových komponentů
    - obrazy doplňující věcný obsah výkladových komponentů

Dle Mikka (In Maňák, Knecht, 2007) je v učebnici kladen důraz na její obsah, který musí být v souladu s kurikulárními dokumenty a měl by odpovídat požadavkům na výstupní hodnocení. Pokud by toto nebylo dodrženo, učebnice by pro školy neměly význam. Učebnici se by také měla propojovat učivo s běžným životem, pokud to jde. V učebnicích by neměly chybět úkoly a cvičení, různé otázky nebo pokyny pro pozorování a experimenty. V učebnicích by také neměly chybět ilustrace, které plní mnoho funkcí, ale především dělají učebnice zajímavější. Významné jsou také otázky, problémové úlohy a testy či jiné nástroje pro sebehodnocení žáků, které umožňují procvičovat a opakovat probrané učivo, propojit znalosti, rozvíjet myšlení žáků a provést sebehodnocení žáků.

1.1.3. Problematika analýzy učebnic

Klasifikace výzkumu učebnic dle Průchy (1998):

a) Podle účelovosti výzkumu
    - analýzy za účelem vědecké explanace (základní výzkum)
    - analýzy za účelem praktických aplikací
    - analýzy za účelem normativním
b) Podle předmětu výzkumu
    - analýzy vlastností (parametrů, struktury, obsahu) samotné učebnice
    - analýzy fungování učebnic (včetně postojů uživatelů učebnic)
    - analýzy vzdělávacích výsledků a efektů učebnic
    - analýzy ekonomických a politických aspektů učebnic
c) Podle metod výzkumu

- metody kvantitativní
- metody strukturální
- metody obsahové analýzy
- metody dotazovací (dotazníky a rozhovory)
- metody testovací
- metody experimentální
- metody komparativní

Konkrétní metody analýzy učebnic lze dle Průchy (2009) rozdělit do těchto skupin:

I. Metody objektivních analýz parametrů učebnic – zjišťují a porovnávají měřitelné jednotky učebnic, naměřené hodnoty pak dosazují do vzorců pro výpočet určitých vlastností učebnic (např. míra obtížnosti textu)
II. Metody subjektivních hodnocení učebnic – hodnotí se pomocí speciálních dotazníků nebo evaluačních škál, podle různých výroků různých skupin subjektů (žáků, studentů, učitelů, expertů, aj.) o různých vlastnostech učebnic
III. Metody experimentálního výzkumu učebnic – experimentálně se zjišťuje, jaké efekty vyvolává řízená změna určitých parametrů učebnic ve vědomostech žáků
IV. Metody testovací – testují se vědomosti žáků, které si osvojili z příslušných učebnic nebo jiných didaktických textů
V. Metody komparativní – srovnávají se učebnice různých předmětu z různých hledisek, učebnice téhož předmětu v historickém vývoji, učebnice používané v různých zemí

Školní učebnice jsou jedním z edukačních konstruktů, který přímo ovlivňuje fungování a produkci vzdělávacích systémů, proto se výzkumy intenzivně zaměřují na analýzu učebnic (Průcha, 1998). Předmětem analýzy přitom jsou:

a) vlastnosti učebnic
    - komunikační
    - obsahové
    - ergonomické
b) fungování učebnic
    - přímo v učení a vyučování

- názory a postoje uživatelů k učebnicím

c) výsledky a efekty učebnic
    - změny ve vědění subjektů
    - změny v postojových, hodnotových aj. vlastnostech subjektů
d) predikce o fungování učebnic
e) modifikace parametrů učebnic (viz Průcha, 1998).

Aktuální témata analýzy učebnic dle Knechta a Janíka (2008) a Průchy (2008):

- role učitele při výběru učebnice (Hudecová, 2001; Sikorová, 2004; Knecht, Weinhöfer, 2006),
- užívání učebnic (Sikorová, 2002; Höfer, 2005; Janík, 2007; Sikorová, Červenková 2007),
- hodnocení učebnic učiteli (Hudecová, 2001; Hrabí, 2007a) a žáky (Höfer, 2005; Knecht, 2006a),
- obsahové analýzy, analýzy komunikačních vlastností učebnic (Klapko, 2006b; Maňák, 2006; Knecht, 2007; Ježková, 2007; Škachová, 2005),
- zastoupení obrazových komponent v učebnicích (Hrabí, 2006; Novotný, 2007),
- didaktická vybavenost učebnic (Banýr, 2005; Jůvová, 2006; Janoušková, 2008 aj.),
- obtížnost textu učebnic (Greger, 2005; Hrabí, 2007b; Janoušková, 2008; Janoušková, 2006; Knecht, 2006b; Weinhöfer, 2007 aj.),
- měření sémantické koherence textu (Klapko, 2006b) a pojmové zatíženosti textu (Knecht, 2007b),
- návaznost učebnic na kurikulární dokumenty (Dvořák, 2007; Ježková, 2007).

Podle Průchy (2008) se dnes výzkum učebnic zase výrazně oživil. Při hodnocení vlastností učebnic jsou využívány exaktní procedury. Nejčastěji se analýzy soustředí na měření parametrů textu učebnic, stejně jako tato práce, neboť jsou k dispozici ověřené metody analýzy, které lze aplikovat na učebnice různých předmětů, ročníků a druhů škol. Někteří odborníci tyto metody aplikují na učebnice různých předmětů, a i je dále zdokonalují.

Průcha (2008) uvádí některá chybějící témata – například ohled na učební situace a učební činnosti žáků, zpracování didaktické informace žáky, stav jazykových kompetencí a úroveň čtenářské gramotnosti žáků. Dále poukazuje na potřebu rozšíření výzkumu učebnic směrem

ke kognitivní psychologii, psychologii učení, sociolingvistickému výzkumu textu a verbální komunikace.

Vojíř a Rusek (2019b) se zaměřili na rešerši výzkumů učebnic přírodovědného vzdělávání v zahradničí, přesněji na příspěvky publikované v letech 2000 – 2018 do databáze Web of Science. Výsledky ukazují, že se nejvíce zaměřují na výzkum učebnic v Evropě a USA než v jiných zemích. Také ukazují, že výzkum učebnic vědy představuje velmi širokou a stále se vyvíjející oblast. Většina příspěvků se zaměřuje na učebnice obecně, podíl biologických a chemicky orientovaných učebnic je však ve srovnání s ostatními přírodovědnými disciplínami také značný. Nejčastěji analyzované byly učebnice pro střední školy. Výzkum v učebnicích se týká zejména tří hlavních témat souvisejících s obsahem a jeho pojetím a prezentací (obsah, koncepty učení a integrace konceptů a netextové vysvětlení učebního obsahu). Naopak, témata související s aktivním učením studentů, používání učebnic, možných problémů a hodnocení učebnic učiteli a studenty jsou řešena méně často.

Analýze učebnic chemie u nás je věnováno poměrně hodně výzkumů, většina se ale zaměřuje na:

- základní školy (viz. Rusek a kolektiv, 2016; Rusek a Vojíř, 2019a) a
- střední školy, většinou gymnázia (viz. Beneš a kolektiv, 2009; Klečka, 2011; Šmídl, 2013).

Učebnicím chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření, až na výjimku zařazení učebnice SPN-SŠ do analýzy Beneše a kolektivu (2009) a téže učebnice spolu s učebnicí Scientia v analýze Klečky (2011), nebyl zatím věnován žádný výzkum.

1.2. Systém středního vzdělávání

„Střední vzdělávání rozvíjí v návaznosti na základní vzdělávání vědomosti, dovednosti a kompetence žáka a připravuje ho na další studium na vysokých a vyšších odborných školách, nebo na kvalifikovaný výkon povolání a pracovních činností. Umožňuje získat stupeň vzdělání a odbornou přípravu jak žákům do 18/19 let věku, tak dospělým. (NÚV, 2020)“

Stupně středního vzdělání:

- *střední vzdělání*

Střední vzdělání získá žák úspěšným ukončením vzdělávacího programu v délce 1 roku nebo 2 let denní formy vzdělávání. Tento typ vzdělávání se dělí na dvě kategorie:

1. střední nebo střední odborné vzdělání bez maturity i výučního listu (obory kategorie **J**) (ISCED 3C). Výstupem je závěrečné vysvědčení.
2. vzdělávání v praktických školách (obory kategorie **C**): Tyto obory jsou určeny především pro žáky s těžšími a kombinovanými formami zdravotního postižení (ISCED 2C). Absolventi získávají závěrečné vysvědčení.

- *střední vzdělání s výučním listem*

Střední vzdělání s výučním listem získá žák úspěšným ukončením vzdělávacího programu v délce 2 nebo 3 let denní formy vzdělávání nebo vzdělávacího programu zkráceného studia pro získání středního vzdělání s výučním listem. Vyučení lze dosáhnout v oborech dvou kategorií a s různou délkou studia:

1. střední odborné vzdělání s výučním listem (obory kategorie H) (ISCED 3C): tradiční učební obory s tříletou přípravou ve středních odborných učilištích. Po získání výučního listu lze pokračovat navazujícím nástavbovým studiem a získat i maturitu.
2. nižší střední odborné vzdělání (obory kategorie E) (ISCED 3C): studium je tříleté nebo dvouleté, výstupem je výuční list. Obory mají nižší nároky v oblasti všeobecného i obecně odborného vzdělání a jsou určeny především pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, např. pro absolventy dřívějších speciálních základních škol a žáky, kteří ukončili povinnou školní docházku v nižším než 9. ročníku základní školy. Obory připravují pro výkon jednoduchých prací v rámci dělnických povolání a ve službách.

- *střední vzdělání s maturitní zkouškou*

1. úplné střední odborné vzdělání s maturitou (obory kategorie M) (ISCED 3A): příprava má profesní charakter a délka studia je 4 roky. Po maturitě lze pokračovat ve vzdělávání na vysoké nebo vyšší odborné škole.
2. úplné střední odborné vzdělání s odborným výcvikem a maturitou (obory kategorie L) (ISCED 3A): studium připravuje pro náročná dělnická povolání a nižší řídicí funkce. V denní formě je 4leté a jeho významnou součástí je odborný výcvik (obory vznikly z dřívějších 3letých učebních oborů). Absolventi získávají maturitní vysvědčení a mohou pokračovat ve vzdělávání na vysoké nebo vyšší odborné škole.

3. úplné střední všeobecné vzdělání (obory kategorie K) (ISCED 3A): všeobecná příprava ve 4letých a víceletých gymnáziích je neprofesní a připravuje především pro vysokoškolské nebo vyšší odborné vzdělávání. Rozlišení oborů se řídí délkou přípravy:
    - 4leté – po ukončení 9. ročníku základní školy (označení v kódu je K/4),
    - 6leté – po ukončení 7. ročníku základní školy (K/6),
    - 8leté – po ukončení 5. ročníku základní školy (K/8).
4. vyšší odborné vzdělání v konzervatoři (obory kategorie P) (ISCED 5B): šestiletá přípravu v uměleckých oborech po ukončení 7. ročníku základní školy a osmileté studium oboru tanec po 5. ročníku základní školy. Studium je podmíněno výrazným talentem. Absolventi obdrží vysvědčení o absolutoriu v konzervatoři a diplom absolventa konzervatoře, smějí používat označení diplomovaný specialista (DiS.). Vzdělávání je možné ukončit i vykonáním maturitní zkoušky po 4. ročníku, v oboru Tanec po 8. ročníku.

V práci bude dále použito stejné dělení a označení, které použil ve své práci Rusek (2013):

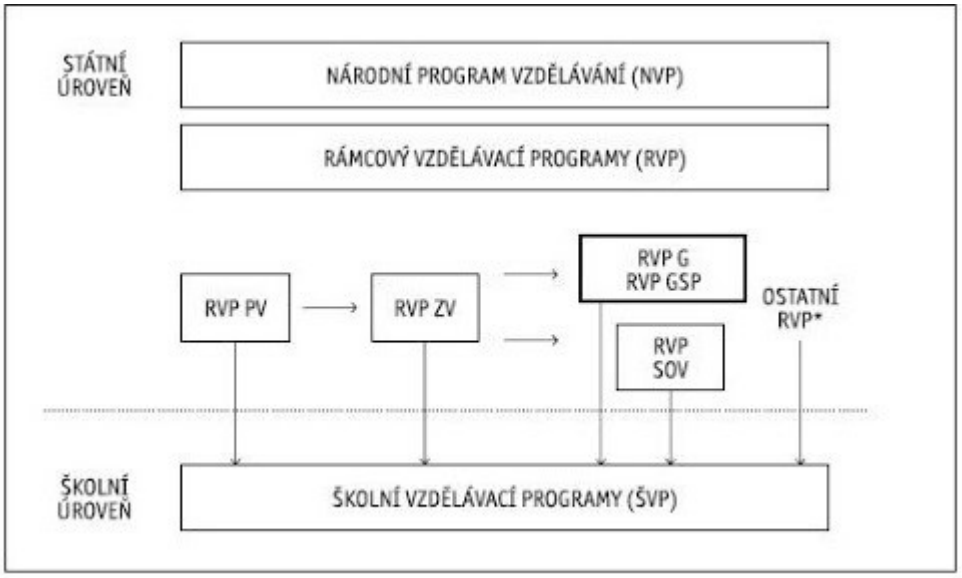
- střední odborné a všeobecné vzdělávání s maturitou – SOŠ-M
- střední odborné vzdělání s výučním listem a závěrečnou zkouškou – SOŠ-V

Rámcové vzdělávací programy

Kurikulární dokumenty vychází z tzv. Bílé knihy a školského zákona (zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání) a jsou tvořeny na dvou úrovních:

- státní – v podobě Národního programu vzdělávání a rámcových vzdělávacích programů (RVP),
- školní – v podobě školních vzdělávacích programů (ŠVP).

Rámcové vzdělávací programy (RVP) vytváří závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů škol všech oborů vzdělání. RVP stanoví zejména konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání a podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (viz. Obrázek 3)



Obrázek 3 Systém kurikulárních dokumentů v ČR

RVP se dělí dle jednotlivých typů vzdělávání na: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání označení zkratkou RVP ZV (RVP ZV, 2017), Rámcový vzdělávací program pro gymnázia ozn. RVP G (RVP G, 2007) a Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání ozn. RVP SOV. Počet RVP pro SOV je 283 (obory J – 5, obory E – 36, obory H – 84, obory L0 a M – 112, M+P – 10, L5 – 36).

Podle Národního programu vzdělávání (2001) by střední vzdělávání mělo položit důraz na tyto body:

- zajišťovat připravenost mladých lidí pro celoživotní učení – poskytuje nástroje a motivaci, rozvíjí schopnost práce s informacemi, připravuje pro aktivní život ve společnosti, poskytuje hodnoty,
- podporovat zaměstnanost mladých lidí v průběhu celého života – získat kvalifikaci, příp. si udělat rekvalifikaci, profesní orientace a úvod do světa práce,
- rozvíjet všeobecný a obecně odborný základ vzdělání – podpora výuky cizích jazyků, multikulturní vzdělávání, výchova k demokracii a aktivnímu občanství, práce s informacemi a informačními technologiemi, výchova k tvorbě a ochraně životního prostředí,
- uplatnit všeobecně použitelné tzv. klíčové kompetence.

Cíle středního odborného vzdělávání:

1. Učit se poznávat – pochopit fungování světa, prohloubit si vědomosti o světě a dále je rozšiřovat.
2. Učit se pracovat a jednat – vyrovnat se s různými problémy a situacemi, být schopen pracovat v týmech, být schopen vykonávat své povolání, které vystudoval.
3. Učit se být – porozumět vlastní osobnosti, mít morální hodnoty, vlastní úsudek a zodpovědnost.
4. Učit se žít společně – naučit se žít, spolupracovat a vycházet s ostatními, nalézt ve společnosti své místo (RVP – Ekonomické lyceum, 2007).

Při vzdělání v oboru by si každý žák měl osvojit klíčové a odborné kompetence.

Klíčové kompetence:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Komunikativní kompetence
- Personální a sociální kompetence
- Občanské kompetence a kulturní povědomí
- Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám
- Matematické kompetence
- Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi

Odborné kompetence se liší podle oborů středního odborného vzdělávání, například pro Ekonomické lyceum jsou tyto odborné kompetence (RVP – Ekonomické lyceum, 2007):

- Vzdělání směřuje k tomu, aby absolventi mysleli v ekonomických souvislostech, při řešení ekonomických problémů aplikovali své poznatky, orientovali se v bankovních službách, účetnictví atd.
- Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci
- Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků a služeb
- Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje

Obsah vzdělávání je v RVP koncipován podle vzdělávacích oblastí. V každé vzdělávací oblasti jsou zařazeny jednotlivé vzdělávací obory (jeden nebo více).

Vzdělávací oblasti pro SOV:

- Jazykové vzdělávání a komunikace
- Společenskovědní vzdělávání
- Přírodovědné vzdělávání
- Matematické vzdělávání
- Estetické vzdělávání
- Vzdělávání pro zdraví
- Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích
- Odborné vzdělávání

Z důvodu zaměření této práce je uvedena pouze náplň vzdělávací oblasti přírodovědně zaměřené – Přírodovědné vzdělávání (RVP SOV).

Vzdělávací oblast Přírodovědné vzdělávání je v RVP SOV, pokud je v oboru začleněno, naplňována vzdělávacími obory:

- Fyzikální vzdělávání,
- Chemické vzdělávání,
- Biologické a ekologické vzdělávání (RVP – Ekonomické lyceum, 2007).

„Výuka přírodních věd přispívá k hlubšímu a komplexnímu pochopení přírodních jevů a zákonů, k formování žádoucích vztahů k přírodnímu prostředí a umožňuje žákům proniknout do dějů, které probíhají v živé i neživé přírodě. Přírodovědné vzdělávání nemůže být nahrazeno pouhou znalostí vybraných faktů, pojmů a procesů. (RVP – Ekonomické lyceum, 2007, str. 24)“ Přírodovědné vzdělávání si za své cíle klade: naučit využívat přírodovědných poznatků v běžném či profesním životě, klást si otázky o okolním světě a být schopen vyhledávat pravdivé odpovědi.

Zaměření jednotlivých oborů SOV je různé, proto na přírodovědné vzdělávání jsou kladeny rozdílné nároky a byly zpracovány různé varianty přírodovědného vzdělání a škola si pak zvolí variantu fyzikálního, chemického či biologického a ekologického vzdělávání.

Pro obor Ekonomické lyceum je chemické vzdělávání členěno do dvou variant – varianta A (viz. Obrázek 4, 5), která je určena pro obory s vyššími nároky na chemické vzdělávání, a varianta B, která je určena pro obory s nižšími nároky na chemické vzdělávání (RVP – Ekonomické lyceum, 2007).

CHEMICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Varianta A

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: - rozlišuje pojmy těleso a chemická látka; - dokáže porovnat fyzikální a chemické vlastnosti různých látek; - popíše stavbu atomu, rozlišuje atom, ion, izotop, nuklid; - vysvětlí vznik chemické vazby a charakterizuje typy vazeb; - rozlišuje pojmy prvek, sloučenina a používá je ve správných souvislostech; - zná názvy a značky vybraných chemických prvků; - dokáže zapsat vzorec a název jednoduché sloučeniny, umí využívat oxidační číslo atomu prvku při odvozování vzorců a názvů sloučenin; - vysvětlí obecně platné zákonitosti vyplývající z periodické soustavy prvků; - charakterizuje obecné vlastnosti nekovů a kovů; - popíše metody oddělování složek ze směsí a uvede příklady využití těchto metod v praxi; - vyjádří složení roztoků různým způsobem, připraví roztok požadovaného složení; - vysvětlí podstatu chemických reakcí a dokáže popsat faktory, které ovlivňují	**1 Obecná chemie** - chemické látky a jejich vlastnosti - částicové složení látek, atom, molekula - chemická vazba - chemické prvky, sloučeniny, - chemická symbolika, značky a názvy prvků, oxidační číslo, vzorce a názvy jednoduchých sloučenin - periodická soustava prvků - směsi homogenní, heterogenní, roztoky - látkové množství - chemické reakce, chemické rovnice, základní typy chemických reakcí - jednoduché výpočty v chemii – z chemických vzorců, chemických rovnic a složení roztoků

Obrázek 4 RVP chemické vzdělávání varianta A 1. část (RVP – Ekonomické lyceum, 2007)

průběh reakce; - zapíše chemickou reakci chemickou rovnicí a vyčíslí ji; - provádí jednoduché chemické výpočty při řešení praktických chemických problémů;	
- vysvětlí vlastnosti anorganických látek; - tvoří chemické vzorce a názvy anorganických sloučenin; - charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí; - uplatňuje poznatky o určitých chemických reakcích v chemické analýze;	**2 Anorganická chemie** - anorganické látky, oxidy, kyseliny, hydroxidy, soli - základy názvosloví anorganických sloučenin - vybrané prvky a jejich anorganické sloučeniny
- zhodnotí postavení atomu uhlíku v periodické soustavě prvků z hlediska počtu a vlastností organických sloučenin; - charakterizuje skupiny uhlovodíků a jejich deriváty a tvoří jejich chemické vzorce a názvy; - uvede významné zástupce organických sloučenin a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví a životní prostředí; - charakterizuje typy reakcí organických sloučenin a dokáže je využít v chemické analýze v daném oboru;	**3 Organická chemie** - vlastnosti atomu uhlíku - klasifikace a názvosloví organických sloučenin - typy reakcí v organické chemii - organické sloučeniny v běžném životě a v odborné praxi
- charakterizuje biogenní prvky a jejich sloučeniny; - uvede složení, výskyt a funkce nejdůležitějších přírodních látek; - vysvětlí podstatu biochemických dějů; - popíše a zhodnotí význam dýchání a fotosyntézy.	**4 Biochemie** - chemické složení živých organismů - přírodní látky, bílkoviny, sacharidy, lipidy, nukleové kyseliny, biokatalyzátory - biochemické děje

Obrázek 5 RVP chemické vzdělávání varianta A 2. část (RVP – Ekonomické lyceum, 2007)

1.3. Výuka chemie na SOŠ nechemického zaměření

Tato kapitola se věnuje výuce chemie na středních odborných školách nechemického zaměření. Postupně představí kurikulum a jeho zaměření na přírodovědné vzdělávání, počty žáků na středních odborných školách a jejich vývoj během posledních deseti let, rozložení žáků na středních školách a počty v prvních ročnících a možné problémy výuky chemie na středních odborných školách nechemického zaměření.

1.3.1. Kurikulum s ohledem na množství a rozsah chemie

Rusek (2013) rozdělil jednotlivé obory SOV podle počtu hodin věnovanému přírodovědného vzdělávání na:

- Lycea,
- Střední odborné školy zaměřené na přírodovědné vzdělávání – SOŠ-PřV,
- Střední odborné školy zakončené maturitní zkouškou – SOŠ-M,
- Střední odborné školy zakončené výučním listem – SOŠ-V.

Lycea a SOŠ-PřV jsou typy oborů, ve kterých je vzdělávací oblasti Přírodovědné vzdělávání věnováno více než 6 hodin týdně (Rusek a Pumpr, 2009). Dle analýzy provedené Ruskem (2013) je počet vyučovacích hodin věnovaných přírodovědnému vzdělávání na lyceích různý, záleží na druhu lycea, např. nejvyšší hodinovou dotaci (24 hod.) má obor Zdravotnické lyceum, obor Přírodovědné lyceum (20 hod.) nebo obor Technické lyceum (20 hod.). Na rozdíl od např. Ekonomického lycea nebo jiného nepřírodovědně zaměřeného lycea, kde je věnováno výuce chemie obvykle dvě vyučovací hodiny týdně první dva roky studia.

Analýzou RVP SOV, kterou provedli Rusek a Köhlerová (2012), bylo zjištěno, že PřV je zařazeno pouze v RVP oborů L0 a M, H. Z analýzy lze získat informace ohledně zaměření jednotlivých oborů SOV:

- 63 % oborů není zaměřeno na přírodovědné zaměření,
- 15 % oborů je bez PřV,
- 12 % oborů má volitelné PřV,
- 10 % oborů je zaměřeno na PřV (Rusek, 2013).

U některých oborů není přesně specifikovaná hodinová dotace na přírodovědné vzdělávání, záleží tak na vedení školy, kolik hodin bude věnováno výuce PřV. Vzhledem k zaměření těchto oborů však lze předpokládat, že půjde o nižší počet vyučovacích hodin.

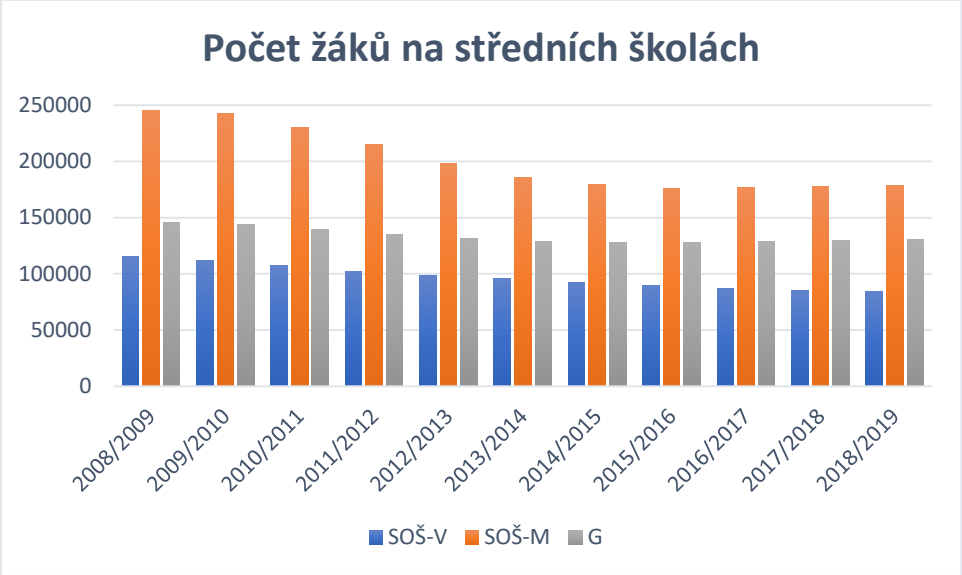
Tato kapitola je zaměřena na obory nechemického zaměření, kde je v RVP SOV přírodovědnému vzdělávání věnována pouze okrajově. Rusek a Menclová (2012) na základě analýzy RVP SOV obory SOV rozdělili na:

- chemicky/přírodovědné zaměřené,
- skupiny nechemických oborů využívajících poznatků z chemie (PřV),
- skupiny pouze okrajově využívajících chemických poznatků,
- skupiny tematicky nesouvisející s poznatky z chemie.

Rusek (2013) uvádí počet vyučovacích hodin přidělených na výuku PřV, příp. obor chemie. Nejčastěji byly uvedeny 2 vyučovací hodiny chemie týdně v prvním ročníku pro SOŠ-M a 1 vyučovací hodina chemie týdně v prvním ročníku pro SOŠ-V. V praxi to tedy znamená probrat celé učivo během 68 (SOŠ-M) nebo 34 (SOŠ-V) vyučovacích hodin. Tyto teoretické, maximální počty hodin jsou v praxi sníženy vlivem prázdnin, svátků, adaptačního kurzu, lyžařského kurzy či jiné akci školy. U oborů s odbornou praxí, je také snížen čtrnáctidenní praxí, kdy jsou žáci mimo školu.

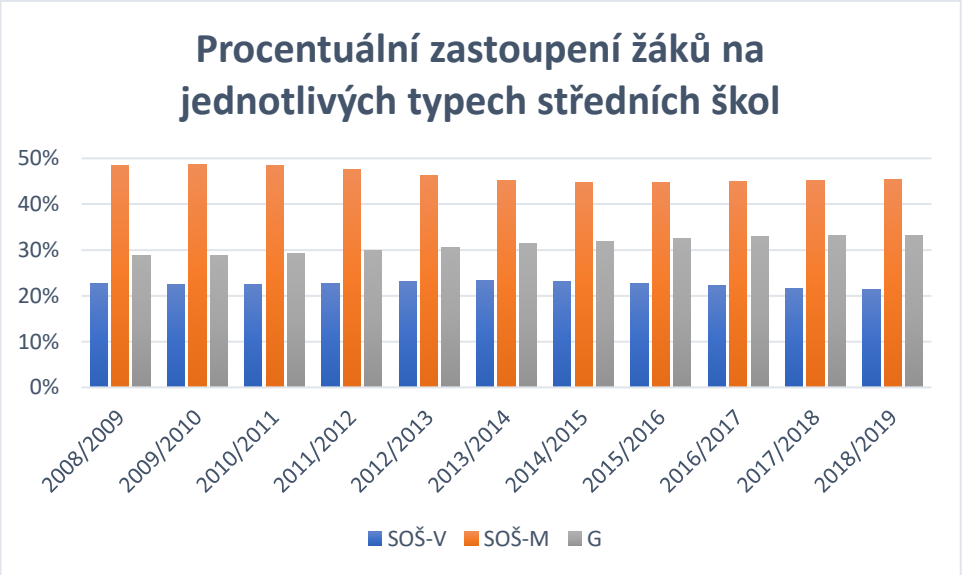
1.3.2. Počty žáků na středních školách

Graf 1 ukazuje vývoj počtu žáků na různých typech středních škol během posledních 11 let. Lze z něj vyčíst, že počty žáků středních škol od roku 2008 pomalu klesají. V roce 2008 navštěvovalo střední školy 506 500 žáků, přičemž v roce 2018 o více než 100 000 méně (392 882). K poklesu počtu žáků středních škol dochází již od roku 1995 vlivem nižšího počtu narozených dětí. V roce 2017/2018 se počet žáků na středních školách opět začal zvyšovat (ČSÚ).



Graf 1 Počet žáků na středních školách

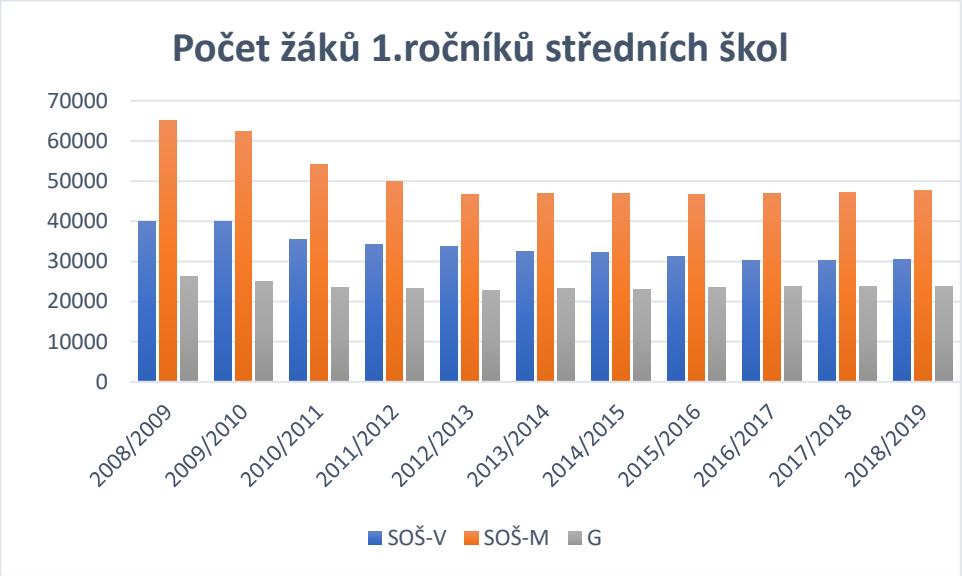
Z grafu 2 vyplývá, že během posledních 11 let klesá počet žáků, kteří navštěvují střední odborné školy zakončené maturitní zkouškou (SOŠ-M), ale naopak se zvýšil zájem o gymnázia (G). Ve školním roce 2008/2009 bylo rozložení žáků na středních školách: 23 % SOŠ-V, 29 % G, 48 % SOŠ-M. Ve školním roce 2018/2019 bylo již rozdělení jiné: 21 % SOŠ-V, 33 % G, 45 % SOŠ-M (viz. Graf 2).



Graf 2 Procentuální zastoupení žáků na jednotlivých typech středních škol

Poměry žáků na jednotlivých středních školách se postupně mění, Rusek (2013) tento trend interpretuje dvěma způsoby. První interpretace je možný vyšší zájem současné generace o všeobecné vzdělávání případně spíše o humanitní předměty. Druhou je snaha ředitelů

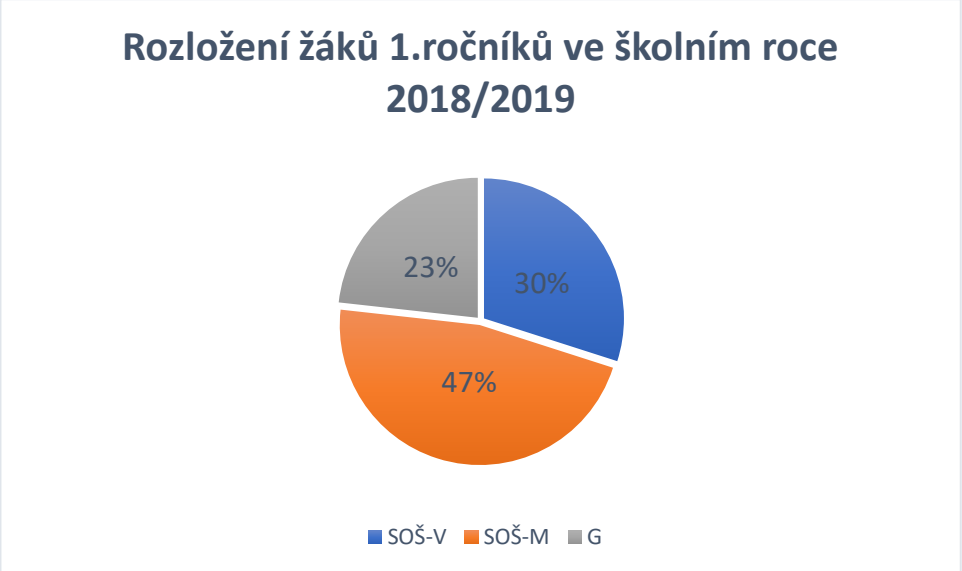
gymnázií naplnit třídy, tedy přijímat žáky pouze na základě průměru nikoli na základě přijímací zkoušky. Proto žáci (a jejich rodiče) volí při výběru střední školy prestižnější gymnázia.



Graf 3 Počet žáků 1.ročníků střeních škol

Procentuální zastoupení žáků 1. ročníků středních odborných škol s výučním listem (SOŠ-V) se během těchto let nemění (viz. Graf 3). Je možné předpokládat, že na SOŠ-V zůstávají žáci se zájmem o výuční obor, což je velice důležité a v budoucnu by mohlo opět vézt k rozvoji a zvýšení kvality řemesel.

Žáci na gymnáziích (23 %) sice v 1. ročnících přibývají, ale nejvíce je stále žáků na středních odborných školách s maturitní zkouškou (SOŠ-M) (47 %), viz. Graf 4.



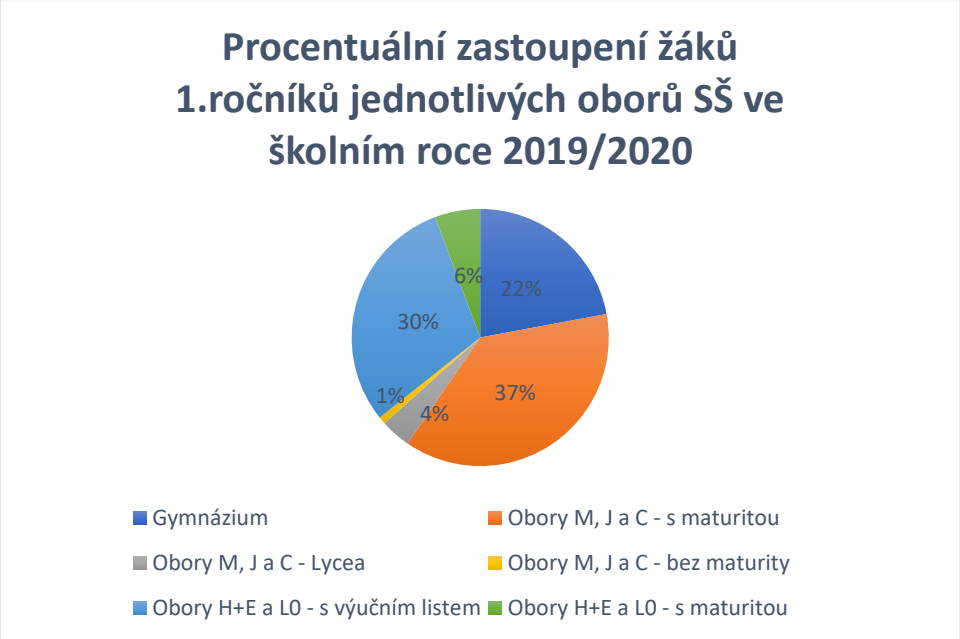
Graf 4 Rozložená žáků 1. ročníků ve školním roce 2018/2019

Podrobnější rozdělení žáků v 1. ročníků uvádí Vojtěch a Štěpánek (2020), v Tabulce 1 lze vidět vývoj počtu žáků 1. ročníků jednotlivých oborů od školního roku 2008/2009 do roku 2019/2020.

Tabulka 1 Počet žáků v 1.ročnících jednotlivých oborů SŠ

	Gymná-	Obory vzdělání kategorie M, J a C (SOŠ)				Obory vzdělání kat. H+E a L0			Celkem	z toho
30.9.	zium	s maturit.	Lycea	bez mat.	Celkem	s výuč.list.	s matur.	Celkem		s matur.
2008	25 994	48 308	6 527	883	55 718	39 858	10 155	50 013	131 725	90 984
2009	24 707	47 131	5 883	943	53 957	39 729	9 413	49 142	127 806	87 134
2010	22 859	41 097	5 059	1 010	47 166	35 090	8 002	43 092	113 117	77 017
2011	22 361	38 187	4 464	1 007	43 658	33 876	7 186	41 062	107 081	72 198
2012	22 811	36 024	3 998	978	41 000	33 202	6 406	39 608	103 419	69 239
2013	22 175	36 256	3 804	971	41 031	31 566	6 486	38 052	101 258	68 721
2014	21 960	36 598	3 795	826	41 219	31 154	6 145	37 299	100 478	68 498
2015	22 524	36 327	3 855	922	41 104	30 118	6 248	36 366	99 994	68 954
2016	22 410	36 923	3 908	1 078	41 909	29 286	6 005	35 291	99 610	69 246
2017	22 375	37 146	3 780	1 082	42 008	29 257	6 099	35 356	99 739	69 400
2018	22 336	37 703	3 847	993	42 543	29 428	5 916	35 344	100 223	69 802
2019	22 744	38 632	3 920	934	43 486	30 912	5 879	36 791	103 021	71 175

V Grafu 5 je znázorněno procentuální zastoupení žáků 1. ročníků jednotlivých oborů středních škol ve školním roce 2019/2020 (viz. Vojtěch a Štěpánek, 2020).



Graf 5 Procentuální zastoupení žáků 1. ročníků jednotlivých oborů SŠ ve školním roce 2019/2020

1.3.3. Problémy výuky na SOŠ nechemického zaměření

Tato kapitola se zaměřuje na střední odborné školy nechemického zaměření. Jedná se o školy, na kterých je přírodovědnému vzdělávání věnováno méně než 6 vyučovacích hodin týdně.

Chemii jsou většinou věnovány 1-2 vyučovací hodiny v 1. a/nebo 2. ročníku. Rusek a Pumpr (2009) uvádí tyto překážky, které to ve výuce způsobuje:

- nízká hodinová dotace vzhledem k šíři obsahu,
- učivo nesouvisí s povahou oboru – okrajový předmět,
- učivo není obsaženo v absolventské zkoušce,
- nedostatek odpovídajících učebnic či jiných učebních textů,
- nízká aprobovanost učitelů,
- nižší školní úspěšnost žáků,
- výuka probíhá nejčastěji v prvním ročníku, kdy jsou ve třídě ještě žáci, kteří školu ze studijních či kázeňských důvodů opustí,
- v prvním ročníku se také ještě usazuje kolektiv třídy, aj.

Z jednotlivých bodů vyplývá, že výuka chemie na SOŠ nechemického zaměření je ztížená a motivace žáků učit se chemii je na těchto typech škol nízká.

Na SOŠ nechemicky zaměřených se vzdělávací oblast PřV řadí mezi okrajové předměty. S hodinovou dotací je spjat i problém s kvalifikací učitelů, protože hodiny chemie nenaplní plný úvazek, učí pak chemii na SOŠ učitelé jiných předmětů, které chemii (nebo její učitelství) nestudovali. Těmto učitelům pak pravděpodobně chybí dostatečný vhled do problematiky, a především pak pedagogická znalost obsahu (srov. Shulman, 1986) a samozřejmě propojení předmětu s ostatními apod. (Rusek, 2013).

Dalším problémem je nedostatečné vybavení škol. Školy nedisponují chemickou laboratoří ani specializovanou učebnou. Nemají školní chemické sady ani sklad chemikálií. Chemie se nedá vyučovat bez pro provádění demonstračních nebo žákovských edukačních experimentů. Chemie je empirická věda a experimentování patří do výuky. Z tohoto plyne, že žáci nejsou motivováni do výuky chemie a chybí jim zájem o chemii, učivo se stává pouhou abstraktní teorií (Rusek, 2013; Rusek, 2014). Dle Ruska (2011; 2013) jsou pokusy v chemii vnímány žáky SOŠ jako nejvíce motivující složkou chemického vzdělávání. Tento problém je možné řešit dvěma způsoby – 1. zapojení alternativních pomůcek pro experimentování žáků (různé přenosné sady pro žáky i pro učitele) nebo 2. zařazení virtuálního experimentu (Rusek, 2013).

Postoj žáků k chemii je utvářen mnoha faktory. K negativních postojů žáků přispívá vliv množství učiva, jeho abstraktnost, důraz na různá témata, která se snadno hodnotí (např. názvosloví, výpočty) apod. Používáním vhodných pomůcek je možné usnadnit žákům porozumět abstraktním pojmům. Takovými pomůckami jsou např. mapy, tabulky, schémata, modely molekul, používání ICT metod při provádění chemických experimentů (Bílek, 2011), chemických editorů (Stárková a Rusek, 2012), appletů (Rusek, 2010) a další animace, videa na youtube nebo jiných portálech (např. www.rvp.cz) apod. Vždy je důležité zdůraznit zjednodušený charakter a pokus si se žáky vysvětlit (Rusek, 2013).

Tyto popsané problémy vedou k potřebě učebnic, nejen pro neaprobované učitele, na které jsou kladeny zvýšené požadavky a podle učebnice strukturují učivo. Učebnice jsou důležité i pro žáky. Ti si je na rozdíl od základní školy pořizují sami, ovšem na doporučení školy. Učebnice jsou považovány za materiál jednak konkretizující kurikulum oboru (Vojíř a Rusek, 2020), jednak materiál určený k facilitaci učení. Proto je důležitý důraz na čtivost a přehlednost tak, aby učebnice plnila svou funkci (Průcha, 1985).

Tato diplomová práce má za cíl přinést hodnocení obtížnosti učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření, aby učitelé i žáci věděli, které učebnice pro svou výuku mají použít. Toto téma je opomíjenou kapitolou (s výjimkou zařazení učebnice SPN-SŠ do analýzy Beneše a kol. (2009) a téže učebnice spolu s učebnicí Scientia v analýze Klečky (2011)), a to i přes to, že žáci středních odborných škol tvoří mezi středoškoláky nadpoloviční většinu.

2. CÍLE A METODY PRÁCE

2.1. Cíle práce

Hlavní cíle této práce jsou:

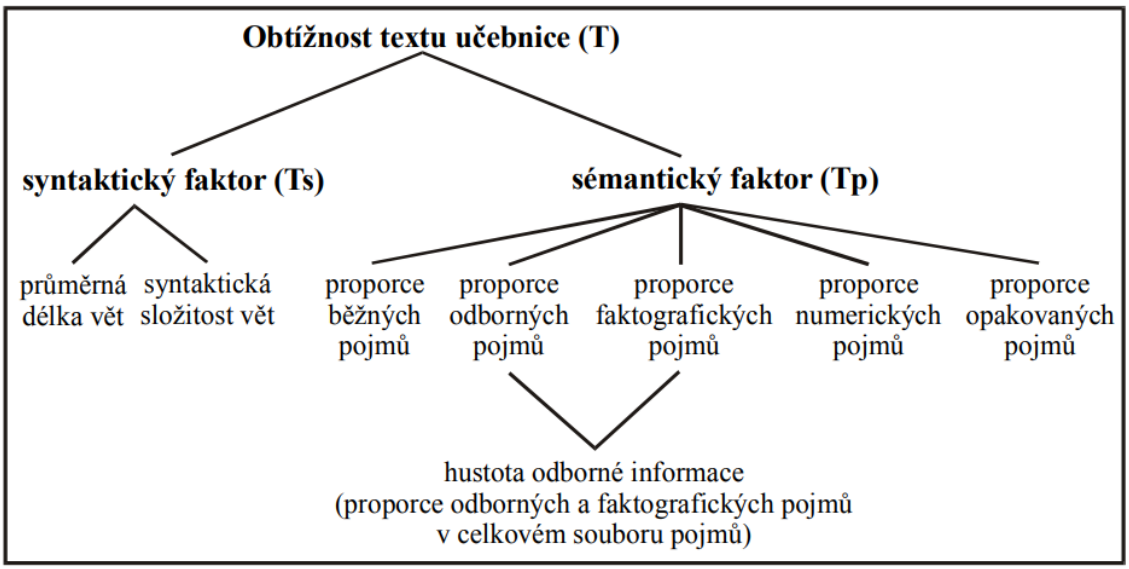
- zanalyzovat problematiku učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření,
- pomocí metody Nestlerová-Průcha-Pluskal zhodnotit obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření,
- porovnat obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření s obtížností textu učebnic chemie pro základní školy a gymnázia,
- porovnat obtížnost textu jednotlivých kapitol vybraných učebnic.

2.2. Metody

2.2.1. Metoda analýzy obtížnosti textu učebnic

V této práci byla využita metoda analýzy komplexní míry obtížnosti textu – Nestlerová-Průcha-Pluskal. Tato metoda je nejčastěji používána při hodnocení obtížnosti textu učebnic v České republice (Průcha, 2002). Určována je syntaktická obtížnost textu T_s, pojmová obtížnost textu T_p a celková obtížnost textu T.

Schematicky lze tuto analýzu reprezentovat takto:



Obrázek 6 Obtížnost textu učebnice (Průcha, 2002)

Celková obtížnost (celková míra obtížnosti) *T* se vypočítá jako součet syntaktické a pojmové (sémantické) obtížnosti:

$$T = T_s + T_p$$

Celková obtížnost *T* je určena k zjišťování obtížnosti textů učebnic, především pro prezentaci učiva ve výkladovém textu. Nabývá hodnot od 1 (minimální obtížnost) do 100 (maximální obtížnost). Jako jednoduché jsou posuzovány texty, které mají hodnotu celkové míry obtížnosti menší než 20, a nepřiměřeně obtížné učebnice mají tuto hodnotu větší 60. Například v učebnicích pro základní školu se empirické hodnoty pohybují v rozmezí od 27 do 63, v učebnicích pro 1. ročník středních odborných učilišť od 26 do 49, atd. (Průcha, 1998).

Syntaktická obtížnost T_s pracuje s celkový počtem slov N, počtem sloves v určitém tvaru U a počtem vět. Vypočítá se dle vzorce:

$$T_s = 0{,}1 \,.\, \frac{N^2}{U \,.\, V}$$

Pojmová (sémantická) obtížnost T_p pracuje s celkovým počtem slov N, celkovým počtem pojmů P a pojmy dělí do 5 skupin:

P1 – běžné pojmy,

P2 – odborné pojmy,

P3 – faktografické pojmy,

P4 – numerické pojmy,

P5 – opakované pojmy.

Vypočítá se pomocí vzorce:

$$T_p = 100 \,.\, \frac{P}{N} . \frac{P1 + 3 \,.\, P2 + 2 \,.\, P3 + 2 \,.\, P4 + P5}{N}$$

Mimo syntaktické a pojmové obtížnosti se u textů také hodnotí:

- proporce běžných pojmů, vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\sum P1}{\sum N} \,.\, 100$$

- proporce odborných pojmů, vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\sum P2}{\sum N} . 100$$

- proporce faktografických pojmů, vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\sum P3}{\sum N} . 100$$

- proporce numerických údajů, vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\sum P4}{\sum N} . 100$$

- proporce opakovaných pojmů, vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\sum P5}{\sum N} . 100$$

- koeficientu hustoty numerických údajů *n*

$$n = \frac{\sum P4}{\sum P} . 100$$

- koeficientů hustoty odborné informace *i* – proporce odborných, faktografických a numerických pojmů v celkové sumě slov

$$i = \frac{\sum P2 + \sum P3 + \sum P4}{\sum N} . 100$$

- koeficientů hustoty odborné informace *h* – proporce odborných, faktografických a numerických pojmů v celkové sumě pojmů

$$h = \frac{\sum P2 + \sum P3 + \sum P4}{\sum P} . 100$$

2.2.2. Postup analýzy

Popis jednotlivých kroků analýzy dle Průchy (1998):

I. Výběr vzorků

Z každé učebnice je vybrán výkladový text o délce minimálně 200 slov. Za „slovo“ se považuje každý výraz slovní, číselný, symbolický (včetně zkratek), který je v textu oddělen mezerou nebo interpunkčním znaménkem. Jako slovo se počítají i ustálené značky (měr,

vah, měn, fyzikálních veličin, matematických a hudebních pojmů atd.), např. km, %, Kč, atd., ČR, … . Témata by měla být rovnoměrně vybírání a pokrývat celou učebnici.

V každém vzorku (tématu) se odpočítá 200 slov. Pokud se dvousté slovo nekryje s koncem věty, dopočítá se až k nejbližšímu konci věty. Vzorky tak nabývají různého počtu slov.

II. Výpočet syntaktické obtížnosti

- V každém vzorku se spočítá počet vět. „Věta“ se definuje jako jakákoli posloupnost „slov“, která začíná velkým písmenem a končí tečkou nebo jiným interpunkčním znaménkem. Také se spočítají počet sloves v určitém tvaru (nikoli tedy v infinitivu). Složené tvary sloves se považují za 1 sloveso.
- Vypočte se syntaktická obtížnost textu podle vzorce viz. kapitola 2.2.1.

III. Výpočet pojmové (sémantické) obtížnosti

- V každém vzorku se zjistí všechna podstatná jména – pojmy (P), včetně podstatných jmen abstraktních a dějových, zpodstatnělých přídavných jmen, osobních jmen a příjmení, zkratek označujících různé pojmy.
- V každém vzorku se zjistí (a podtrhnou určitou barvou) všechny odborné pojmy (P2), tedy podstatná jména, která mají platnost odborného termínu v určitém oboru. Dvouslovné a víceslovné termíny se počítají jako jeden pojem.
- V každém vzorku se zjistí (a podtrhnou jinou barvou) všechny faktografické pojmy (P3), tedy vlastní jména osobní, názvy lidských výtvorů, států, národů, institucí, uměleckých výtvorů, zeměpisná jména a názvy přírodních jevů, veškeré značky a zkratky pro tyto výrazy. Dvojslovné a víceslovné faktografické pojmy se počítají jako jeden pojem P3.
- V každém vzorku se zjistí (a podtrhnou jinou barvou) všechny číselné údaje (P4), které vyjadřují např. letopočty, vzdálenosti, hmotnost apod. Do této skupiny nepodtrháváme odkazy na čísla stran, obrázků, úloh aj., patří do skupiny běžných pojmů.
- V každém vzorku se zjistí (a podtrhnou jinou barvou) opakované pojmy (P5). Jsou to pojmy skupin P1 až P4, které se již v textu vyskytly.
- Všechny pojmy, které nepatří do skupiny P2 až P4, patří do skupiny běžných pojmů (P1). Jsou to výrazy, které jsou známy z běžného života. V některých případech

může být určitý výraz buď běžným nebo odborným pojmem, tento pojem se zařadí do skupiny podle kontextu.

- Vypočte se sémantická obtížnost textu, celková obtížnost textu, proporce běžných pojmů, proporce odborných pojmů, proporce numerických údajů, proporce opakovaných pojmů, koeficienty hustoty odborné informace (*i,h*) podle vzorců viz. kapitola 2.2.1.

Postup uvedený v bodech I. – III. byly použity na vybrané témata jednotlivých učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření. Tato analýza byla provedena dvěma nezávislými hodnotiteli. Při výpočet syntaktické obtížnosti textu panovala shoda, ale při výpočtu sémantické obtížnosti nastal problém při určování a zařazování pojmů do jednotlivých skupin. Projevilo se individuální vnímání mezi běžným a odborným pojmem. A také problém při určování jednotlivých nebo složených pojmů. V takových případech do rozhodování zasáhl třetí výzkumník, jehož názor byl považován za finální.

Naměřené hodnoty byly zaznamenávány v elektrické podobě do tabulky a na jejich základě byly spočítány tři úrovně obtížnosti textu – celková obtížnost textu T, syntaktická obtížnost T_s a sémantická obtížnost T_p. Dále byly určeny koeficienty odborné informace v sumě slov (*i*) a v sumě pojmů (*h*), proporce běžných, odborných, numerických, faktografických a opakovaných pojmů. Naměřené hodnoty byly převedeny do grafů a jsou reprezentovány v kapitole 3.

Interpretace výsledků analýzy dle Průchy (1998):

I. Vzájemné porovnávání učebnic
    a. Porovnání učebnic různých předmětů v tom samém ročníku
    b. Porovnání učebnic toho samého předmětu v jednotlivých ročnících
    c. Porovnání učebnic určitého předmětu v různých druzích škol
    d. Porovnání učebnic těch samých předmětů
    e. Porovnání učebnic těch samých předmětů v historickém vývoji
    f. Porovnání učebnic těch samých předmětů v různých zemích

II. Detailní objasnění vlastností konkrétní učebnice – určení příčin, proč je zjištěná celková obtížnost moc náročná a co by bylo potřeba v textu učebnice korigovat, konkrétní doporučení na snížení nadměrné obtížnosti textu.

Naměřené hodnoty byly porovnány:

- s analýzou učebnic chemie pro základní školy, kterou provedli Rusek a kolektiv (2016) a Rusek a Vojíř (2019a),
- s výsledky analýzy středoškolských učebnic (pro gymnázia a SOŠ) Beneše a kolektivu (2009) a Klečky (2011).

Dále byla porovnána obtížnost jednotlivých analyzovaných kapitol v různých učebnicích. A obtížnost jednotlivých kapitol v rámci jedné učebnice.

2.2.3. Výběr učebnic a témat pro analýzu

Pro analýzu byly vybrány nejčastěji používané učebnice chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření viz. Tabulka 2, které nejsou určeny pro gymnázia nebo chemicky zaměřené SOŠ. Zároveň byly vybrány pouze učebnice, nikoli souhrny, přehledy apod. V tabulce je uveden název společně s označením, které pro ně je dále v textu používáno:

Tabulka 2 Analyzované učebnice pro střední odborné školy nechemického zaměření

Název učebnice	Nakladatelství/ Označení dále v textu
Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření (Blažek, Fabini, 1999)	SPN-SOŠ a SOU
Chemie pro SŠ (Eisner, Fladt, Gietz, Justus, Laitenberger a Schierle, 1996; 1997)	Scientia
Chemie pro SŠ (Banýr, Beneš, Hally, Holada, Novotný a Pospíšil, 1995)	SPN-SŠ

Základy přírodovědného vzdělávání (Pumpr, Adamec, Beneš a Scheuerová, 2008)	Fortuna
Chemie pro SOŠ nechemického zaměření (Čapek Adamec, 2019)	Eduko

Pro analýzu bylo vybráno těchto šest témat:

1. voda
2. vodík
3. neutralizace (kyseliny a zásady)
4. alkany
5. karboxylové kyseliny
6. bílkoviny

Pro zvolenou metodu hodnocení obtížnosti textu je podmínkou výběr souvislého textu o minimálně 200 slovech. Původním záměrem bylo vybrat k analýze stejná témata jako v předchozím výzkumu na učebnicích pro ZŠ – Rusek, Stárková, Metelková a Beneš (2016) a Rusek a Vojíř (2019a). Z důvodu nízkého počtu slov v tématu vzduch v některých z analyzovaných učebnic bylo na rozdíl od učebnic pro ZŠ analyzováno téma voda.

3. VÝSLEDKY ANALÝZY A DISKUZE[1]

V této kapitole jsou představeny výsledky analýzy obtížnosti textu učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření. Tyto výsledky jsou porovnány s analýzou obtížnosti textu učebnic chemie pro základní školy a odpovídající ročníky gymnázií, kterou provedli Rusek a kolektiv (2016) a Rusek a Vojíř (2019a). Výsledky jsou porovnány také s analýzou učebnic pro gymnázia a střední školy, kterou provedli Klečka (2011) a Beneš a kolektiv (2009).

3.1. Popis analyzovaných učebnic

3.1.1. SPN-SOŠ a SOU

Učebnice Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření z nakladatelství SPN má 334 stran, autoři jsou Blažek a Fabini (1999).

Obsah učebnice:

1. Úvod do studia chemie
    - Chemie a její disciplíny
    - Chemická výroba a její suroviny
    - Klasifikace látek a metody jejich čištění
    - Chemické látky
    - Chemické rovnice
    - Chemické výpočty
    - Disperzní soustavy a roztoky
2. Obecná chemie
    - Stavba atomu
    - Periodická soustava prvků
    - Chemická vazba
    - Názvosloví anorganických sloučenin
    - Chemický dej
3. Vybrané kapitoly z anorganické chemie
    - Klasifikace prvků

[1] Tato kapitola vychází z článku zaslaného do Chemických listů pod názvem Hodnocení obtížnosti textu učebnic chemie pro nechemicky zaměřené střední odborné školy, jehož je autorka této práce spoluautorkou.

- Charakteristika nepřechodných prvků
- Přehled nepřechodných prvků nekovového charakteru
- Charakteristika kovů
- Přehled nepřechodných prvků kovového charakteru
- Charakteristika přechodných prvků
- Přehled přechodných prvků

4. Vybrané kapitoly z organické chemie
    - Úvod do organické chemie
    - Uhlovodíky a jejich zdroje
    - Deriváty uhlovodíků
    - Přírodní látky
    - Syntetické polymery, plasty a další významné organické látky
5. Laboratorní práce
    - Pokyny pro práci v chemické laboratoři
    - Příprava chemické látky
    - Závislost vlastností chemických prvků na jejich umístění v periodické soustavě
    - Vliv chemické vazby na vlastnosti chemických látek
    - Vliv faktorů působících na rychlost chemické reakce
    - Barevné změny indikátorů, neutralizační titrace
    - Oxidačně redukční reakce
    - Vlastnosti nekovových prvků a jejich sloučenin
    - Vlastnosti kovových prvků a jejich sloučenin
    - Důkazy prvků v organických sloučeninách
    - Příprava a vlastnosti uhlovodíků
    - Příprava a vlastnosti karboxylových kyselin a jejich derivátů
    - Vlastnosti přírodních látek

Jednotlivé kapitoly jsou rozvrženy tak, že po výkladové části následují otázky a úkoly. Tučně jsou zvýrazněny důležité pojmy či celé věty, jako shrnutí kapitoly. V příloze učebnice je tabulka chemických prvků a slovníček důležitých chemických pojmů. Tato učebnice je velice obsáhlá,

na což poukazuje i množství stran (334). První vydání je z roku 1984, poslední aktualizované vydání z roku 2010. V praxi stále často využívaná, i přes fakt, že vznikla před více než 30 lety.

3.1.2. SPN-SŠ

Učebnice Chemie pro střední školy z nakladatelství SPN má 160 stran, autoři jsou Banýr, Beneš, Hally, Holada, Novotný a Pospíšil (1995).

Obsah učebnice:

1. Obecná chemie
    - Chemie a chemická výroba
    - Složení a vlastnosti látek
    - Atom – jeho složení a struktura
    - Chemická vazba
    - Chemické názvosloví a symbolika
    - Chemické výpočty
    - Chemický děj
    - Typy chemických reakcí
2. Anorganická chemie
    - Třídění chemických prvků
    - Vodík, kyslík a jejich vzájemné sloučeniny
    - Nepřechodné prvky nekovového charakteru
    - Nepřechodné prvky kovového charakteru
    - Přechodné prvky
3. Organická chemie
    - Úvod do organické chemie
    - Uhlovodíky
    - Deriváty uhlovodíků
    - Organická chemie kolem nás
4. Biochemie
    - Biochemie jako vědní obor
    - Chemické složení živých organismů

- Biochemické děje
- Vznik života na Zemi

5. Analytická chemie
    - Analytická chemie v životě lidí
    - Postup při chemické analýze
    - Analytické reakce
    - Chemické metody využívané při kvantitativní analýze
    - Instrumentální metody
    - Příklady některých speciálních metod chemické analýzy
    - Vyjadřování výsledků analýz a jejich věrohodnost
6. Laboratorní práce

Jednotlivé kapitoly jsou rozvrženy tak, že po výkladové části následují otázky a úkoly. Na konci každé kapitoly jsou také Zopakujte si, které slouží k zopakování důležitých pojmů. Kapitoly jsou doplněny různými experimenty, tabulkami, přehledy a obrázky. Tučně jsou zvýrazněny důležité pojmy či celé věty, jako shrnutí kapitoly. Náročnější (popř. doplňující či rozšiřující) učivo je odlišeno od základního učiva menším typem písma. V příloze učebnice jsou některé důležité pojmy k tématům a chemické názvosloví. První vydání je z roku 1995, poslední aktualizované vydání z roku 2001. V praxi stále často využívaná, i přes fakt, že vznikla před 25 lety.

3.1.3. Scientia

Učebnice Chemie pro střední školy z nakladatelství Scientia se skládá ze čtyř dílů (1a, 1b, 2a a 2b), v této práci byly použity kapitoly z učebnic 1a a 1b, proto budou popsány obě dvě. Autoři jsou Eisner, Fladt, Gietz, Justus, Laitenberger a Schierle (přeložili Kratochvíl, Muck a Svoboda). Díl 1a má 165 stran (1996). Díl 1b má 175 stran (1997).

Chemie pro střední školy 1a

Obsah učebnice:

1. Látky a jejich vlastnosti
    - Jednoduché způsoby rozlišení látek
    - Práce s plynovým kahanem

- Změna vlastností látek při zahřívání
- Skupenský stav látek
- Laboratorní protokol
- Bod tání a varu
- Hustota
- Rozpustnost
- Kombinace vlastností látek, skupiny látek
- Čisté látky a směsi
- Dělení směsí
- Další způsoby dělení směsí
- Dělení směsí v průmyslu

2. Stavba látek
    - Látky se skládají z „nejmenších“ částic
    - Kuličkový model částic – skupenský stav látek
3. Chemická reakce
    - Reakce kovů se sírou
    - Prvek a sloučenina
    - Energie chemické reakce
4. Vzduch a hoření
    - Spalování kovů
    - Úloha vzduchu při procesu hoření
    - Kyslík a další složky vzduchu
    - Reakce kovů s kyslíkem
    - Reakce nekovů s kyslíkem
    - Vodné roztoky oxidů
    - Hoření a plamen
    - Boj proti požáru – zamezení oxidace
5. Redukce a redoxní reakce
    - Redukce oxidů kovů
    - Využití redukčního procesu – výroba surového železa

- Z dějin výroby kovů

6. Voda
    - Význam vody a ohrožení jejich přírodních zdrojů
    - Čištění odpadních vod a získávání pitné vody
    - Rozklad vody
    - Vodík
    - Vznik vody
    - Aktivační energie, reakce, katalyzátor
7. Kvantitativní zhodnocení chemických reakcí
    - Základní chemické zákony
    - Výklad základních chemických zákonů – atomová teorie
    - Stechiometrické vzorce v chemických rovnicích
    - Chování plynů – objemový zákon
    - Molekulová teorie – Avogadrův zákon
    - Počet nejmenších částic, látkové množství
    - Molární hmotnost a molární objem
    - Reakční teplo
8. Alkalické kovy a kovy alkalických zemin
    - Sodík – alkalický kov
    - Hydroxid sodný a louh sodný
    - Skupina alkalických kovů
    - Kovy alkalických zemin
9. Halogeny
    - Vlastnosti halogenů
    - Reakce halogenů s kovy
    - Reakce halogenů s vodíkem
    - Kyselina chlorovodíková
    - Kuchyňská sůl – důležitý chlorid
    - Halogenidy stříbrné
10. Stavba atomu, periodických systém prvků

- Skupina prvků – periodický systém
- Odštěpení elektronů z atomů
- Elementární částice atomu, objev radioaktivity
- Model atomu – jádro a obal
- Atomové jádro a izotopy prvků
- Energie elektronů, elektronový obal atomu
- Model energetických hladin v elektronovém obalu atomu
- Stavba atomu a periodický systém

11. Iontová vazba
    - Halogenidové ionty v roztocích a taveninách
    - Iontový krystal chloridu sodného
    - Stavba a vlastnosti iontových sloučenin
12. Kovalentní vazba v molekulárních látkách
    - Vazba v molekulách
    - Prostorová stavba molekul
    - Polární kovalentní vazba
    - Mezimolekulové síly
    - Voda jako rozpouštědlo – hydráty solí

Chemie pro střední školy 1b

Obsah učebnice:

1. Přenos elektronů – elektrolýza
    - Přenos elektronů – redoxní reakce
    - Elektrolýza jako redoxní proces
2. Kyselé a alkalické roztoky
    - Vlastnosti kyselých a alkalických roztoků
    - Neutralizační reakce
    - Kvantitativní zhodnocení neutralizace
    - Reakce roztoků kyselin s oxidy kovů
    - Reakce roztoků kyselin s kovy

3. Některé základní produkty chemického průmyslu
    - Od oxidu siřičitého ke kyselině siřičité
    - Oxid sírový a kyselina sírová
    - Průmyslová výroba kyseliny sírové
    - Vlastnosti a reakce kyseliny sírové
    - Sírany
    - Stanovení vzorce amoniaku
    - Výroba amoniaku (Haberova-Boschova syntéza)
    - Vlastnosti a reakce amoniaku
    - Oxidace amoniaku – kyselina dusičná
    - Vlastnosti a reakce kyseliny dusičné
    - Důležité dusičnany
    - Znečištění ovzduší
    - Kyselina fosforečná a fosforečnany
    - Hnojení
    - Zatížení prostředí dusičnany a fosforečnany
4. Kyseliny a zásady
    - Pojem kyselina – zásada podle Brönsteda
    - Acidobazické reakce
5. Struktura a vlastnosti některých nekovů
    - Uhlík
    - Fosfor
    - Síra
6. Anorganické sloučeniny uhlíku
    - Oxid uhličitý a oxid uhelnatý
    - Kyselina uhličitá
    - Uhličitany a hydrogenuhličitany
    - Koloběh vápníku v přírodě a v průmyslu
7. Křemen a křemičitany
    - Křemen

- Kyseliny křemičité a křemičitany
- Sklo
- Keramické materiály
- Cement a beton

8. Uhlovodíky
    - Methan – nejjednodušší uhlovodík
    - Homologická řada alkanů
    - Vlastnosti a reakce alkanů
    - Radikálová substituce
    - Halogenalkany
    - Ethylen a dvojná vazba C = C
    - Vlastnosti a reakce alkenů
    - Polymerace ethylenu
    - Acetylen – příklad alkinu
    - Cyklické uhlovodíky
    - Plynová chromatografie – dělící metoda
9. Uhlí, ropa, zemní plyn – zdroj energie a suroviny
    - Ropa a zemní plyn
    - Zpracování ropy
    - Spalování a zušlechťování automobilového benzínu
    - Krakování
    - Petrochemie
    - Uhlí
    - Zušlechťování uhlí
10. Alkoholy – Aldehydy – Karboxylové kyseliny
    - Ethanol – příklad alkoholu
    - Příprava ethanolu a jeho účinky na organismus
    - Homologická řada alkoholů
    - Některé důležité alkoholy
    - Diethylether

- Aldehydy a ketony
- Sacharidy
- Kyselina octová
- Homologická řada alkanových kyselin
- Nenasycené mastné kyseliny
- Karboxylové kyseliny s více funkčními skupinami
- Aminokyseliny
- Bílkoviny

11. Estery – tuky – tenzidy
    - Tvorba a vlastnosti esterů
    - Stavba a složení tuků
    - Vlastnosti a význam tuků
    - Výroba tuků a margarínu
    - Výroba a vlastnosti mýdel
    - Prací schopnost mýdla
    - Složení moderních pracích prostředků

Každá kapitola má úvod do tématu, takové všeobecné představení. Jednotlivé kapitoly jsou rozvrženy tak, že u výkladové části jsou pokusy, otázky a úkoly. Tučně jsou zvýrazněny důležité pojmy či spojení. V příloze učebnice jsou dodatky: bezpečnost práce při provádění chemických pokusů, grafické znázornění pokusných aparatur, laboratorní zařízeni, tabulky a základy chemického názvosloví. Oba díly dohromady mají 340 stran, což znamená, že je učebnice velice obsáhlá. První české vydání je z roku 1996 (1997), německé vydání je z roku 1986. V praxi používaná, ale v dnešní době se nedá již nová zakoupit.

3.1.4. Fortuna

Učebnice Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU - Chemie z nakladatelství Fortuna má 48 stran (elektronická část 222 stran), autoři jsou Pumpr, Adamec, Beneš a Scheuerová (2013).

Obsah učebnice:

1. Úvod

2. Rozlišování látek
3. Chemické látky a jejich směsi
4. Voda, vzduch
5. Stavba atomu, chemická vazba
6. Chemické prvky
7. Chemické reakce
8. Oxidy
9. Hydroxidy
10. Kyseliny
11. Soli
12. Uhlovodíky
13. Deriváty uhlovodíků
14. Přírodní látky
15. Chemie v životě člověka

Jednotlivé kapitoly jsou rozvrženy tak, že po výkladové části následují otázky a úkoly. Tučně jsou zvýrazněny důležité pojmy. Tato učebnice má velké plus v přiloženém CD disku, který je součástí učebnice. Na disku jsou:

1. Rozšiřující texty (k jednotlivým kapitolám)
2. Obrázky, videa a pokusy
3. Základní úlohy
4. Rozšiřující úlohy
5. Komplexní úlohy
6. Slovníček pojmů
7. Hry
8. Slovo pro učitele

Podle autorů tištěná část učebnice odpovídá RVP variantě B a elektronická část spolu s tištěnou odpovídá RVP variantě A. Ve slovu pro učitele je obsaženo pojetí vyučovacího předmětu (cíl výuky, charakteristika učiva, směřování výuky, hodnocení výsledků, přínos výuky chemie k rozvoji klíčových kompetencí, rozpis učiva a výsledků vzdělávání).

První vydání je z roku 2008, poslední aktualizované vydání z roku 2013.

3.1.5. Eduko

Učebnice Chemie pro SOŠ nechemického zaměření z nakladatelství Eduko má 184 stran, autoři jsou Čapek Adamec a kolektiv (2019).

Obsah učebnice:

1. Úvod
2. Látky a soustavy látek
    - Elektronový obal atomu
    - Soustavy látek
    - Disperzní soustavy
    - Separační metody
    - Látkové množství
    - Složení roztoků
3. Chemická vazba
    - Vztah mezi typem vazby a vlastnostmi látek
4. Názvy a vzorce anorganických látek
    - Dvouprvkové sloučeniny
    - Tříprvkové a složitější sloučeniny
5. Přeměny látek
    - Acidobazické reakce
    - Oxidačně-redukční reakce
    - Chemická analýza
    - Jak probíhají chemické reakce
    - Stechiometrické výpočty
6. Periodická soustava prvků
    - Vodík
    - Kyslík
    - Voda a peroxid vodíku
    - Vzácné plyny

- Halogeny
- Chalkogeny
- Prvky 15. skupiny
- Prvky 14. skupiny
- Prvky 13. skupiny
- Alkalické kovy a kovy alkalických zemin
- Prvky bloků d, f

7. Uhlík v organických sloučeninách
    - Vlastnosti a klasifikace organických sloučenin
    - Typy reakcí organických sloučenin
8. Uhlovodíky
    - Alkany
    - Alkeny a alkyny
    - Areny
9. Deriváty uhlovodíků
    - Halogenderiváty
    - Dusíkaté deriváty
    - Alkoholy, fenoly a ethery
    - Aldehydy a ketony
    - Karboxylové kyseliny a jejich deriváty
10. Chemické složení organismů
    - Lipidy
    - Sacharidy
    - Proteiny
    - Nukleové kyseliny
    - Enzymy, vitamíny a hormony
11. Každodenní chemie
    - Potraviny a výživa
    - Léčiva a drogy
    - Mytí, praní a čištění

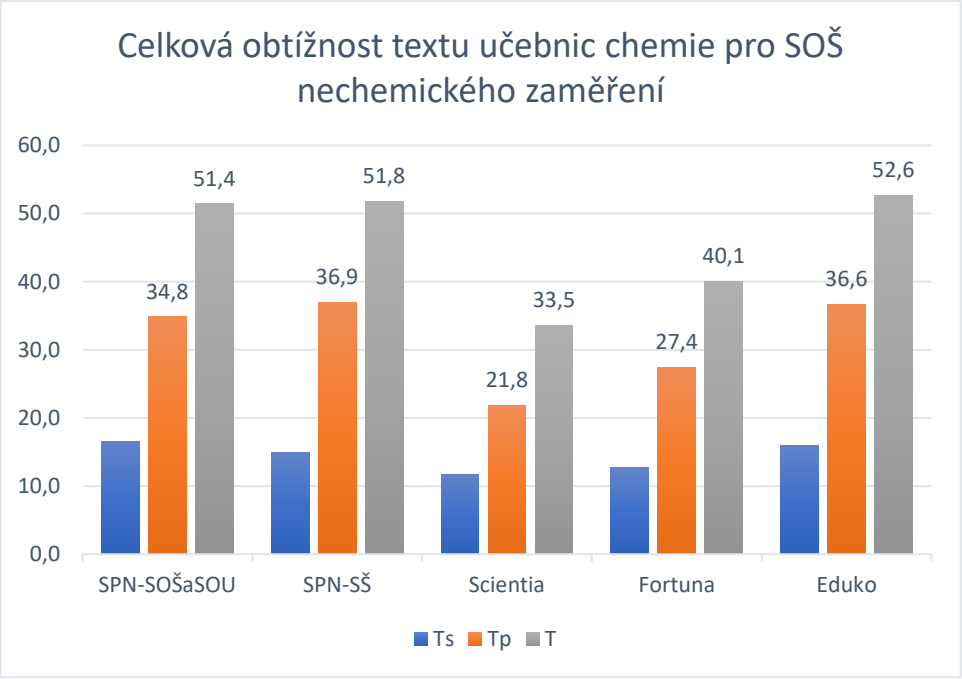
- Průmyslové polymery
- Ochrana prostředí
- Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Učebnice je strukturována do dvou vzájemně provázaných částí. Po levých stranách jsou zpracovány důležité poznatky, které by měl žák vědět. Po pravých stranách jsou obsaženy doplňující informace (historické i aktuální zajímavosti, obrázky, vzorce či schémata) a procvičující úlohy. Tučně jsou zvýrazněny důležité pojmy. První vydání je z roku 2019. V příloze učebnice jsou náměty na 3 projekty, výsledky a řešení vybraných úloh.

3.2. Celková obtížnost učebnic

3.2.1. Celková obtížnost textu *T*

Výsledky analýzy učebnic jsou uvedeny v grafu 6.



Graf 6 Celková obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření

Hodnoty celkové obtížnosti textu *T* učebnic pro střední odborné školy nechemického zaměření nabývají hodnot 33,6–52,6. Ve srovnání s výzkumem Klečky (2011) byly analýzou zjištěny srovnatelné hodnoty, ve výzkumu Beneše a kol. (2009) autoři zjistili spíše nižší hodnoty. V hodnotách celkové obtížnosti textu se učebnice chemie pro SOŠ příliš neliší od učebnic chemie pro základní školy, kde se zjištěná hodnota *T* pohybovala mezi hodnotami 34,0–50,2. Podle klesající hodnoty celkové obtížnosti textu *T* lze tyto učebnice seřadit takto: Eduko (52,6),

SPN-SŠ (51,8), SPN-SOŠaSOU (51,4), Fortuna (40,1) a Scientia (33,6). Lze je tak rozdělit do dvou skupin:

- učebnice Eduko (52,6), SPN-SŠ (51,8), SPN-SOŠaSOU (51,4) s vysokou celkovou obtížností textu *T*,
- učebnice Fortuna (40,1) a Scientia (33,6) s obtížností textu odpovídají citovaným doporučením.

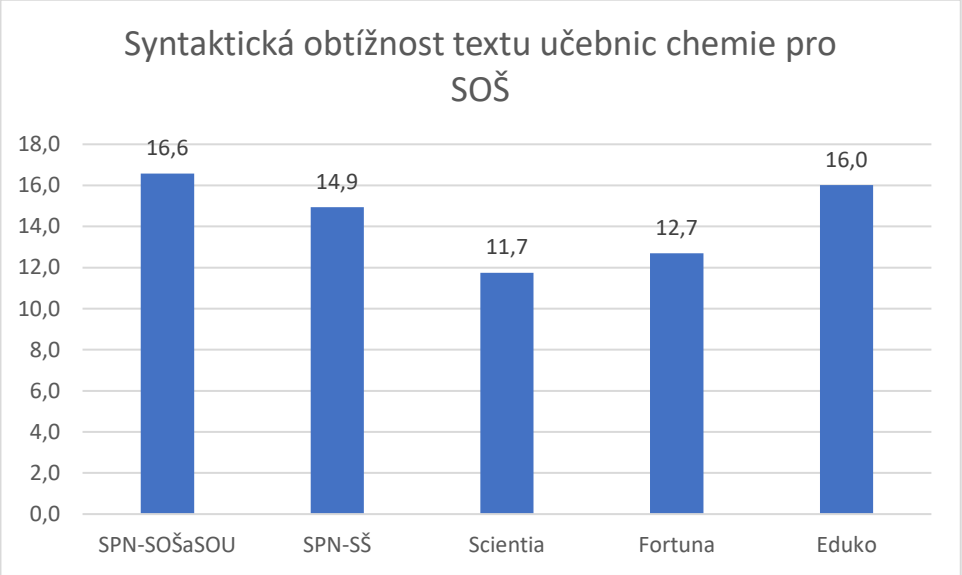
Pro srovnání analýzou učebnic chemie pro střední školy, kterou provedl Beneš a kolektiv (2009), byla zjištěna průměrná hodnota obtížnosti textu 33,5. Autoři učebnic Eduko a obou učebnic nakladatelství SPN v předkládání učiva, zdá se, nerespektovali nároky na čtivost textu. Vzhledem k tomu, že jsou texty určeny především žákům prvního ročníku střední školy, je téměř 50% nárůst obtížnosti textu oproti učebnicím pro základní školy možné považovat za překračují přiměřenou percepční úroveň žáků prvního ročníku střední školy (Průcha, 1989). I s ohledem na předpokládané nižší studijní předpoklady žáků SOŠ nechemického zaměření je hodnoty možné hodnotit za příliš vysoké.

Hlubší porozumění obtížnosti textu přináší sledování dvou složek tvořících celkovou obtížnost, tj. syntaktické obtížnosti textu (T_s) a obtížnosti sémantické (T_p).

3.2.2. Syntaktická obtížnost textu T_s

Z pohledu syntaktické obtížnosti skladba vět usnadňuje žákovi čtení textu. Syntaktická obtížnost textu T_s se u učebnic chemie pro SOŠ nechemického zaměření pohybuje mezi hodnotami 11,75 a 16,58 (viz. Graf 7). Učebnice lze seřadit takto: SPN-SOŠaSOU (16,6), Eduko (16,0), SPN-SŠ (14,9), Fortuna (12,7) a Scientia (11,7). Podle hodnoty T_s lze analyzované učebnice seřadit do tří skupin:

- SPN-SOŠaSOU (16,6) a Eduko (16,0) s nevyššími hodnotami T_s,
- SPN-SŠ (14,9) se střední hodnotou T_s,
- Fortuna (12,7) a Scientia (11,7) s nejnižší hodnotou T_s.



Graf 7 Syntaktická obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ

V případě učebnice SPN-SOŠaSOU jsou vysoké hodnoty dány druhou největší délkou vět a nejvyšší průměrnou délkou větných celků. Nejdelší věty jsou pak využívány v učebnici Eduko. Naopak učebnice Fortuna a Scientia se vyznačují nejkratšími větami. Učebnice Scientia pak obsahuje ve větách nejvíce sloves. Učebnice SPN-SŠ se uprostřed hodnocení T_s umístila i ve výzkumu Klečky (2011).

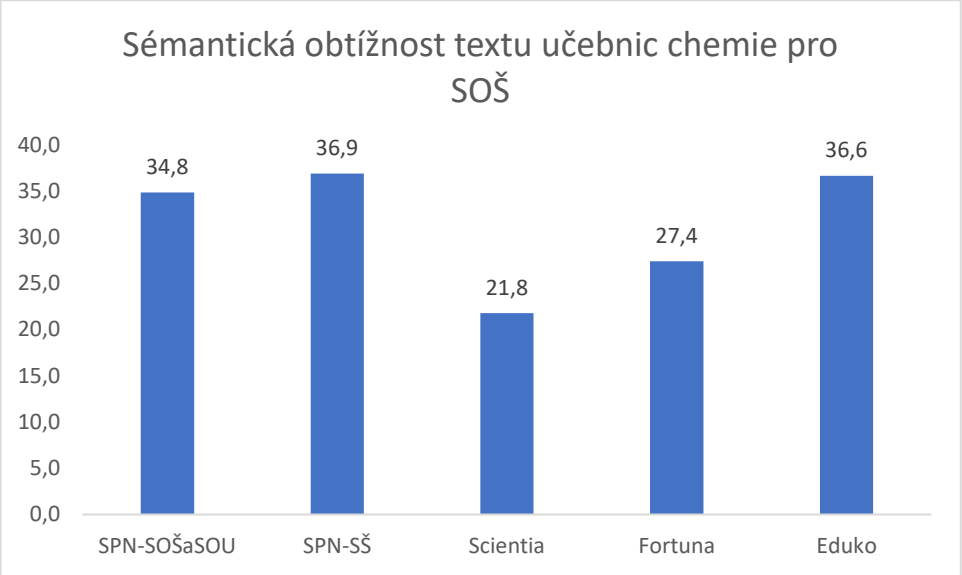
Autoři obou učebnic SPN a učebnice Eduko pravděpodobně nerespektovali cílovou skupinu žáků. Žákovo porozumění učivu je tak mimo jeho abstraktnost a vnímanou obtížnost a nedůležitost (Rusek, 2013), dále komplikováno náročně psaným textem. Naopak autoři učebnice Scientia a Fortuna využili syntakticky jednodušší text.

Ve srovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ jsou hodnoty T_s vyšší, a to mnohdy až o 100 %. Obtížností přesahují i hodnoty učebnic pro 1. ročníky gymnázií zjištěné Klečkou (2011).

3.2.3. Sémantická obtížnost textu T_p

Také mezi hodnotami sémantické obtížnosti T_p byly nalezeny mezi analyzovanými učebnicemi značné rozdíly (Viz. Graf 8). Podle této charakteristiky lze učebnice seřadit takto: SPN-SŠ (36,9), Eduko (36,6), SPN-SOŠaSOU (34,8), Fortuna (27,4) a Scientia (21,8). Učebnice lze rozdělit do dvou skupin:

1. SPN-SŠ (36,9), Eduko (36,6) a SPN-SOŠaSOU (34,8) a
2. Fortuna (27,4) a Scientia (21,8).



Graf 8 Sémantická obtížnost textu učebnic chemie pro SOŠ

Ve srovnání s T_p učebnic chemie pro ZŠ jsou výsledky prakticky totožné. Oproti dvou předchozím výzkumům Klečky (2011) a Beneše a kol. (2009) byly zjištěny vyšší hodnoty u T_p učebnic SPN-SŠ a Scientia. Ovšem např. T_p učebnic přírodopisu pro 9. ročník nabývá hodnot 18,5–29,5. Tyto výsledky zjistila Hrabí (2007) ve svém výzkumu, kde se zabývala náročností textu v učebnicích přírodopisu. To poukazuje na přílišnou sémantickou obtížnost trojice učebnic SPN-SŠ, Eduko a SPN-SOŠaSOU.

3.2.4. Počet faktografických, numerických, odborný, běžných a opakovaných slov

V analyzovaných učebnicích byl nalezen pouze nízký počet faktografických pojmů. V tomto kritériu jsou hodnoty mezi 0 (SPN-SOŠaSOU) – 0,56 (Scientia). Učebnice Scientia se vymyká – má sedm faktografických pojmů v analyzovaných pasážích, což kontrastuje zejména s učebnicí SPN-SOŠaSOU, ve které nebyl nalezen žádný takový pojem.

Výskyt numerických pojmů je v rozmezí hodnot 1,37 (Scientia) – 3,00 (Eduko). Poměr numerických pojmů byl vyšší u učebnice Eduko a obou učebnic SPN. Oproti učebnicích chemie pro ZŠ byl vyšší poměr *pojmů numerických*, a to u učebnic Eduko a obou učebnic SPN.

Vhled do obtížnosti textu však nabízí hlubší analýza zastoupení *obecných*, *odborných* a vzhledem k povaze analyzovaných učebnic i *opakovaných pojmů*. Zajímavým odklonem od očekávaného trendu je obrácený poměr běžných a odborných pojmů učebnice Scientia. Všechny ostatní učebnice ve shodě s učebnicemi ZŠ obsahují více odborných než běžných pojmů. Rozdíly proporcí těchto skupin pojmů se však značně liší, a to od 0,75 (Scientia) přes

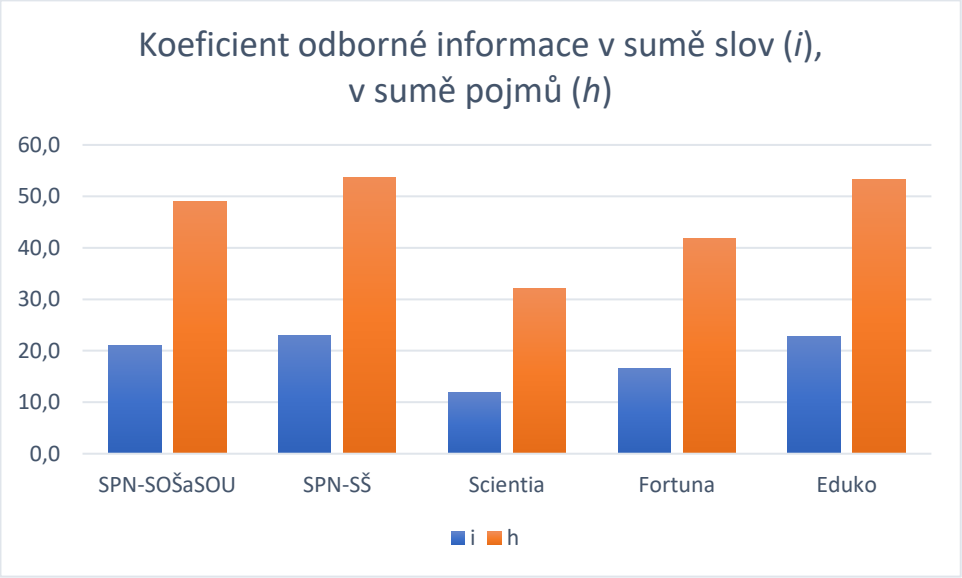
1,15 (Fortuna), 2,44 (Eduko) a 2,50 (SPN-SOŠaSOU) až po 3,12 (SPN-SŠ). Učebnice SPN-SŠ zavádí nejvíce odborných pojmů na analyzovaný text.

Podobným faktorem v tomto ohledu je proporce opakovaných a odborných pojmů. Přestože se do opakovaných pojmů řadí i opakované běžné pojmy, tento ukazatel naznačuje, nakolik učebnice respektuje pojmy jako cizí slova při výuce jazyků a pracuje s nimi. Unikátní postavení v této oblasti zastávají učebnice Scientia, ve kterých bylo zjištěno 52 % opakovaných použitých pojmů. Naopak v učebnicích Fortuna nebo Eduko je tato hodnota 42 resp. 44 %.

3.2.5. Koeficient odborné informace

Ve vztahu k informačnímu přínosu textu učebnic jsou významné koeficienty odborné informace v sumě slov (*i*) a sumě pojmů (*h*). Hodnoty koeficientu *i* u analyzovaných učebnic sledují podobný trend jako hodnoty obtížnosti textu. Koeficient *i* nabývá hodnot od 11,9 do 23,0 (viz. Graf 9). Učebnice lze rozdělit do dvou skupin na:

1. učebnice Scientia (11,9) a učebnice Fortuna (16,5), které přinášejí v textu nejméně odborných informací,
2. učebnice SPN-SOŠaSOU (20,9), Eduko (22,8) a SPN-SŠ (23,0), které obsahují až o polovinu více odborných pojmů.



Graf 9 Koeficient odborné informace v sumě slov a v sumě pojmů

V koeficientu odborné informace v sumě pojmů (*h*) jsou také velké výkyvy, nabývá hodnot od 32,0 do 53,7. Podle koeficientu *h* lze analyzované učebnice řadit takto: Scientia (32,03),

Fortuna (41,91), SPN-SOŠaSOU (49,06), Eduko (53,21), SPN-SŠ (53,72). Seřazení učebnic podle koeficientu *i* nebo *h* je homogenní.

3.3. Obtížnost jednotlivých témat v analyzovaných učebnicích

Tato kapitola se zaměřuje na jednotlivá témata v analyzovaných učebnicích. Jednotlivé kapitoly odpovídají analyzovaným tématům. U jednotlivých témat je představená celková obtížnost textu, syntaktická obtížnost, sémantická obtížnost, koeficient odborné informace v sumě slov a v sumě pojmů. U některých témat je představené probírané učivo.

V diskuzi byly porovnány výsledky se stejnými tématy v analyzovaných učebnicích pro ZŠ (viz. analýza Ruska a kol. (2016) a Ruska a Vojíře (2019)).

Učebnice použité k analýze obtížnosti textu učebnic chemie pro základní školy a jejich označení (viz. Tabulka 3):

Tabulka 3 Učebnice chemie pro základní školy

Název učebnice	Nakladatelství/ Označení dále v textu
Chemie krok za krokem (Bílek, Rychtera, 1999 ; 2000)	Moby Dick
Základy praktické chemie 1, 2 pro 8., 9. ročník ZŠ (Beneš, Pumpr, Banýr, 1999; 2000)	Fortuna-PCH
Základy chemie 1, 2 pro 8., 9. ročník ZŠ a odpovídajícím ročníkům gymnázií (Beneš, Pumpr, Banýr, 2005; 2004)	Fortuna-ZCH
Chemie 8, 9 – Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Škoda, Doulík, 2006; 2007)	Fraus
Chemie I, II pro 8., 9. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií (Karger, Peč, Pečová, 2007; 2004)	Prodos

Chemie pro 8., 9. ročník – Úvod do obecné a anorganické chemie, biochemie a dalších chemických oborů (Mach, Plucková, Šibor, 2016; 2015)	Nová škola

3.3.1. Voda

Celková obtížnost textu tématu voda se pohybuje v rozmezí od 25,3 (Scientia) do 43,4 (SPN-SŠ) (viz. Tabulka 4).

Tabulka 4 Téma voda

VODA	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	11,8	29,4	41,3	20,8	54,5
SPN-SŠ	15,7	27,7	43,4	17,8	45,7
Scientia	8,8	16,5	25,3	3,0	7,7
Fortuna	8,9	21,1	30,1	11,4	31,2
Eduko	13,2	21,4	34,6	13,9	38,8

Učebnice obsahující tyto kapitoly lze rozdělit na dvě skupiny:

1. Scientia (25,3), Fortuna (30,1) a Eduko (34,6) a
2. SPN-SOŠaSOU (41,3) a SPN-SŠ (43,4).

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole voda se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 8,8 a 15,7. Učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (15,7), Eduko (13,2), SPN-SOŠaSOU (11,8), Fortuna (8,9), Scientia (8,8). Tedy v učebnici SPN-SŠ jsou v kapitole voda používány nejdelší věty, na rozdíl od učebnic Fortuna a Scientia, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

I v sémantické obtížnosti T_p v kapitole voda byly nalezeny značné rozdíly, učebnice lze seřadit takto: SPN-SOŠaSOU (29,4), SPN-SŠ (27,7), Eduko (21,4), Fortuna (21,1) a Scientia (16,5). Učebnice lze rozdělit do třech skupin:

1. SPN-SOŠaSOU (29,4) a SPN-SŠ (27,7),
2. Eduko (21,4) a Fortuna (21,1) a
3. Scientia (16,5).

Koeficient *i* nabývá hodnot od 3,0 do 20,8. Učebnice lze rozdělit do tří skupin na:

1. učebnice Scientia (3,0), která přináší v textu nejméně odborných informací,
2. učebnice Fortuna (11,4) a Eduko (13,9), které obsahují až 4krát více odborných pojmů než učebnice Scientia,
3. učebnice SPN-SŠ (17,8) a SPN-SOŠaSOU (20,8), které obsahují až 7krát více odborných pojmů než učebnice Scientia.

V Tabulce 5 je znázorněn počet pojmů – běžných, odborných, faktografických, numerických a opakovaných. Dále počet slov, sloves a vět.

Podle počtu odborných a běžných slov lze učebnice rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 5):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – obě učebnice SPN,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – učebnice Scientia, Fortuna a Eduko.

Tabulka 5 Téma voda

VODA	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	20	37	0	5	15	202	23	15
SPN-SŠ	21	30	1	6	23	208	23	12
Scientia	45	3	1	2	27	203	26	18
Fortuna	35	20	1	3	18	210	26	19
Eduko	25	22	1	8	24	223	27	14

Největší rozdíl je u učebnice Scientia, která v analyzované kapitole voda (203 slov) má 3 odborné pojmy (P2), 45 běžných pojmů (P1) a 27 opakovaných pojmů (P5). Na rozdíl od učebnice SPN-SOŠaSOU, která má 37 odborných pojmů, 20 běžných pojmů a 15 opakovaných pojmů. To samé učebnice SPN-SŠ, která má podobná čísla. Toto je pravděpodobně zapříčiněno vznikem učebnice. Obě učebnice SPN se liší probíraným učivem, v analyzovaných kapitolách se probírá molekula vody, struktura molekuly vody, voda z chemického hlediska a rozlišení vody podle rozpuštěných sloučenin. Na rozdíl od učebnice Scientia, která v analyzované kapitole popisuje význam vody.

3.3.2. Vodík

Celková obtížnost textu tématu vodík se pohybuje v rozmezí od 27,8 (Scientia) do 45,4 (SPN-SOŠaSOU) (viz. Tabulka 6).

Tabulka 6 Téma vodík

VODÍK	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	15,5	29,9	45,4	21,2	56,4
SPN-SŠ	12,2	31,1	43,4	22,7	58,5
Scientia	8,9	18,9	27,8	7,4	19,5
Fortuna	13,2	26,8	40,1	19,6	52,6
Eduko	12,2	29,3	41,5	21,5	55,7

Učebnice lze seřadit takto: SPN-SOŠaSOU (45,4), SPN-SŠ (43,4), Eduko (41,5), Fortuna (40,1) a Scientia (27,8). Skoro všechny učebnice mají celkovou obtížnost mezi hodnotami 40 a 45, kromě učebnice Scientia, která má oproti ostatním nízkou hodnotu *T*.

Při porovnání s analýzou učebnic chemie pro ZŠ, učebnice Moby Dick (48,7) přesahuje obtížností i učebnici pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SOŠaSOU). Ostatní učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech celkovou obtížnost mezi hodnotami 40 a 45, výjimkou jsou učebnice Fraus (31,6) a Fortuna-PCH (35,9).

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole voda se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 8,9 a 15,5. Učebnice lze seřadit takto: SPN-SOŠaSOU (15,5), Fortuna (13,2), Eduko (12,2), SPN-SŠ (12,2), Scientia (8,9). Tedy v učebnici SPN-SOŠaSOU jsou v kapitole vodík používány nejdelší věty, na rozdíl od učebnice Scientia, kde jsou krátké věty a velké množství použitých sloves. Při porovnání syntaktické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, učebnice Fraus má nejmenší T_s ze všech učebnic. T_s u ostatních učebnic pro ZŠ se pohybuje v rozmezí 9,6–13,5. Učebnice chemie pro SOŠ tak vesměs obsahují syntakticky shodně obtížný jazyk.

I v sémantické obtížnosti T_p v kapitole voda byly nalezeny značné rozdíly. Učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (31,1), SPN-SOŠaSOU (29,9), Eduko (29,3), Fortuna (26,8) a Scientia (18,9). Při porovnání sémantické obtížnosti s učebnicemi chemie pro ZŠ, přesahují tři učebnice – Moby Dick (35,8), Nová škola (32,1), Prodos (31,6), sémantickou obtížností i učebnici pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SŠ). Ostatní učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech T_p mezi hodnotami 24,3 a 28,2.

Koeficient *i* nabývá hodnot od 7,4 do 22,7. Učebnice lze rozdělit do dvou skupin na:

1. učebnice Scientia (7,4), která přináší v textu nejméně odborných informací,

2. učebnice Fortuna (19,6), SPN-SOŠaSOU (21,2), Eduko (21,5) a SPN-SŠ (22,7), které obsahují až 3krát více odborných pojmů než učebnice Scientia.

Při porovnání koeficientu *i* s učebnicemi chemie pro ZŠ, přesahuje učebnice Prodos (24,0), koeficientem odborné informace v sumě slov *i* i učebnici pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SŠ). Ostatní učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech *i* mezi hodnotami 11,8 a 21,5.

Podle počtu odborných a běžných slov lze učebnice rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 7):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – SPN-SOŠaSOU, SPN-SŠ, Fortuna a Eduko,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – učebnice Scientia.

Tabulka 7 Téma vodík

VODÍK	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	12	44	0	0	22	208	20	14
SPN-SŠ	11	39	2	7	23	211	26	14
Scientia	23	9	4	2	39	203	29	16
Fortuna	18	31	3	6	18	204	21	15
Eduko	17	33	2	9	18	205	23	15

Při porovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ, se do 1. skupiny řadí všechny analyzované učebnice kromě učebnice Fraus, do 2. skupiny patří učebnice Fraus.

Ve všech učebnicích mimo Scientia převažují odborné pojmy nad pojmy běžnými. U učebnice Scientia, která v analyzované kapitole vodík (203 slov) má 9 odborných pojmů (P2), 23 běžných pojmů (P1) a 39 opakovaných pojmů (P5). Na rozdíl od učebnice SPN-SOŠaSOU, která má 44 odborných pojmů, 12 běžných pojmů a 22 opakovaných pojmů. Podobně jsou na tom i zbylé tři učebnice. Učebnice Scientia v analyzované tématu probírá vlastnosti vodíku, dřívější použití, popisuje pokus a práci s vodíkem. Na rozdíl od učebnice SPN-SOŠaSOU, která v analyzované kapitole probírá zařazení vodíku, binární sloučeniny, hydridy, vodíkový a oxoniový kation a reakce vodíku.

3.3.3. Neutralizace

Celková obtížnost textu tématu neutralizace se pohybuje v rozmezí od 33,9 (Scientia) do 80,5 (SPN-SOŠaSOU) (viz. Tabulka 8).

Tabulka 8 Téma neutralizace

NEUTRALIZACE	T_s	T_p	*T*	*I*	*h*
SPN-SOŠaSOU	44,8	35,7	80,5	17,3	36,5
SPN-SŠ	17,0	38,4	55,4	16,9	35,4
Scientia	13,5	20,4	33,9	14,9	45,5
Fortuna	17,9	28,4	46,3	16,8	42,0
Eduko	17,9	33,9	51,9	15,3	33,7

Učebnice lze seřadit takto: SPN-SOŠaSOU (80,5), SPN-SŠ (55,4), Eduko (51,9), Fortuna (46,3), Scientia (33,9). Učebnice SPN-SOŠaSOU má více než dvakrát vyšší celkovou obtížnost než učebnice Scientia. Při porovnání s analýzou učebnic chemie pro ZŠ, žádná z učebnic nepřesahuje obtížností učebnice pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SOŠaSOU). Učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech celkovou obtížnost mezi hodnotami 26,4 a 73,2. Učebnice SPN-SOŠaSOU, Moby Dick a Fortuna-PCH přesahují kritérium mimořádné náročnosti (*T*>60).

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole voda se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 13,5 a 44,8. Učebnice lze rozdělit do tří skupin na:

1. SPN-SOŠaSOU (44,8),
2. Fortuna (17,9), Eduko (17,9), SPN-SŠ (17,0),
3. Scientia (13,5).

Učebnice SPN-SOŠaSOU hodnotou syntaktické obtížnosti v kapitole neutralizace přesahuje všechny ostatní učebnice 2,5 – 3,3 krát více, jsou používány nejdelší věty a málo sloves (9 vět, 12 sloves – viz. Tabulka 8), na rozdíl třeba od učebnic Scientia, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves (13 vět, 23 sloves). Při porovnání syntaktické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, učebnice Fraus má nejmenší T_s ze všech učebnic. T_s u ostatních učebnic pro ZŠ se pohybuje v rozmezí 11,8 – 22,7.

I v sémantické obtížnosti T_p v kapitole neutralizace byly nalezeny značné rozdíly, učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (38,4), SPN-SOŠaSOU (35,7), Eduko (33,9), Fortuna (28,4) a Scientia (20,4). Učebnice lze rozdělit do dvou skupin:

1. SPN-SŠ, SPN-SOŠaSOU a Eduko,
2. Fortuna a Scientia.

Při porovnání sémantické obtížnosti s učebnicemi chemie pro ZŠ, přesahují tři učebnice – Moby Dick (35,8), Fortuna-PCH (32,1), Prodos (31,6), sémantickou obtížností i učebnici pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SŠ). Ostatní učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech T_p mezi hodnotami 19,4 a 35,1.

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 14,9 do 17,3. Největší hodnotu koeficientu má učebnice SPN-SOŠaSOU (17,3) a nejmenší učebnice Scientia (14,9). Učebnice obsahují skoro stejný počet odborných pojmů. Učebnice Scientia má nejmenší hodnotu koeficientu odborné informace v sumě slov (*i*) a nejvyšší hodnotu koeficientu odborné informace v sumě pojmů (*h*). Při porovnání koeficientu *i* s učebnicemi chemie pro ZŠ, přesahují tři učebnice – Moby Dick (26,2), Fortuna-PCH (26,0) a Prodos (23,5) hodnotou koeficientu *i* i učebnici pro SOŠ s nejvyšší hodnotou *i* (SPN-SOŠaSOU). Ostatní učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech *i* mezi hodnotami 14,4 a 16,7.

Ve všech učebnicích v analyzovaném tématu neutralizace je větší počet odborných slov než běžných (viz. Tabulka 9). Při porovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ, tak i zde je větší počet odborných slov než běžných.

Tabulka 9 Téma neutralizace

NEUTRALIZACE	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	12	24	0	14	54	220	12	9
SPN-SŠ	16	32	0	3	48	207	18	14
Scientia	9	29	0	1	27	201	23	13
Fortuna	10	28	0	6	37	202	19	12
Eduko	8	29	0	2	53	203	23	10

Nejméně odborných pojmů v analyzované kapitole neutralizace (220 slov) má učebnice SPN-SOŠaSOU, která má 24 odborných pojmů (P2), 12 běžných pojmů (P1), 14 číselných pojmů (P4) a 54 opakovaných pojmů (P5), tedy je toto téma podáváno nejsrozumitelněji. Na rozdíl od učebnice SPN-SŠ, která má nejvíce odborných pojmů (32), učebnice Scientia (29 odborných pojmů a 9 běžných pojmů). Probíraná témata jsou pojata podobně ve všech učebnicích.

3.3.4. Alkany

Celková obtížnost textu tématu alkany se pohybuje v rozmezí od 35,2 (Scientia) do 109,8 (Eduko) (viz. Tabulka 10).

Tabulka 10 Téma alkany

ALKANY	T_s	T_p	T	I	h
SPN-SOŠaSOU	12,4	39,1	51,5	23,0	51,6
SPN-SŠ	18,5	41,2	59,7	25,9	57,7
Scientia	17,8	17,4	35,2	10,2	30,1
Fortuna	18,3	30,6	48,9	18,9	46,3
Eduko	26,9	82,9	109,8	43,3	73,9

Učebnice, ve kterých jsou tyto kapitoly, lze podle celkové obtížnosti rozdělit na tři skupiny:

1. Eduko (109,8),
2. SPN-SŠ (59,4) a SPN-SOŠaSOU (51,5) a
3. Fortuna (48,9) a Scientia (35,2).

Při porovnání s analýzou učebnic chemie pro ZŠ, žádná z učebnic nepřesahuje obtížností učebnice pro SOŠ s nejvyšší obtížností (Eduko). Učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech celkovou obtížnost mezi hodnotami 31,4 a 56,9. Učebnice Eduko přesahuje kritérium mimořádné náročnosti (T>60).

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole alkany se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 12,4 a 26,9. Učebnice lze seřadit takto: Eduko (26,9), SPN-SŠ (18,5), Fortuna (18,3), Scientia (17,8), SPN-SOŠaSOU (12,4). Tedy v učebnici Eduko jsou v kapitole alkany používány nejdelší věty a málo sloves (9 vět a 17 sloves, viz. Tabulka 11), na rozdíl od učebnice SPN-SOŠaSOU, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves (16 vět, 21 sloves). Při porovnání syntaktické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, učebnice Fraus má nejmenší T_s ze všech učebnic. T_s u ostatních učebnic pro ZŠ se pohybuje v rozmezí 12,0 – 15,8.

I v sémantické obtížnosti T_p v kapitole alkany byly nalezeny značné rozdíly, učebnice lze seřadit takto: Eduko (82,9), SPN-SŠ (41,2), SPN-SOŠaSOU (39,1), Fortuna (30,6) a Scientia (17,4). Hodnota T_p u učebnice Eduko je 4,7 krát větší než u učebnice Scientia, tento poměr je největší ze všech analyzovaných témat. Při porovnání sémantické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, T_p je u učebnice pro ZŠ v rozmezí od 20,0 (Moby Dick) od 41,4 (Nová škola).

Koeficient *i* nabývá hodnot od 10,2 do 43,3. Učebnice lze rozdělit do dvou skupin na:

1. učebnice Scientia (10,2) a učebnice Fortuna (18,9), které přinášejí v textu nejméně odborných informací,
2. učebnice SPN-SOŠaSOU (23,0), SPN-SŠ (25,9) a, Eduko (43,3) které obsahují až 4krát více odborných pojmů.

Při porovnání koeficientu *i* s učebnicemi chemie pro ZŠ, *i* se u učebnic pro ZŠ pohybuje v rozmezí 12,2–20,5.

Učebnice Eduko má nejvyšší hodnotu koeficientu odborné informace v sumě slov (*i*) a v sumě pojmů (*h*).

Podle počtu odborných a běžných slov lze učebnice rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 11):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – všechny učebnice kromě učebnice Scientia,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – učebnice Scientia.

Při porovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ tak ve všech tématech je větší počet odborných slov než běžných.

Tabulka 11 Téma alkany

ALKANY	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	15	41	0	6	29	204	21	16
SPN-SŠ	13	45	0	11	28	216	18	14
Scientia	37	15	0	7	14	215	20	13
Fortuna	20	31	0	7	24	201	17	13
Eduko	8	80	0	8	23	203	17	9

Největší rozdíl je u učebnice Scientia, která v analyzované kapitole alkany (215 slov) má 15 odborných pojmů (P2), 37 běžných pojmů (P1) a 14 opakovaných pojmů (P5). Na rozdíl od učebnice Eduko (analyzovaná kapitola má 203 slov), která má neuvěřitelných 80 odborných pojmů, 8 běžných pojmů a 23 opakovaných pojmů. Nebo učebnice SPN-SŠ (příp. SPN-SOŠaSOU), která má 45 (41) odborných pojmů, 13 (15) běžných pojmů a 28 (29) opakovaných pojmů. Učebnice Eduko toto téma pojímá spíše jako přehled jednotlivých alkanů, protože jenom 56 odborných pojmů tvoří vzorce a pojmenování jednotlivých alkanů a cykloalkanů.

3.3.5. Karboxylové kyseliny

Celková obtížnost textu tématu karboxylové kyseliny se pohybuje v rozmezí od 69,6 (SPN-SŠ) do 42,1 (Eduko) (viz. Tabulka 12).

Tabulka 12 Téma karboxylové kyseliny

KARBOXYLOVÉ K.	T_s	T_p	T	I	h
SPN-SOŠaSOU	16,8	37,3	54,1	23,0	53,9
SPN-SŠ	16,9	52,7	69,6	32,5	69,0
Scientia	16,4	32,8	49,3	18,7	44,3
Fortuna	11,1	33,6	44,7	22,1	54,8
Eduko	14,4	27,7	42,1	18,4	49,3

Učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (69,6), SOŠaSOU (54,1), Scientia (49,3), Fortuna (44,7) a Eduko (42,1).

Při porovnání s analýzou učebnic chemie pro ZŠ, učebnice Nová škola (96,8) přesahuje obtížností učebnici pro SOŠ s nejvyšší obtížností (SPN-SŠ). Učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech celkovou obtížnost mezi hodnotami 24,6 a 96,8. Učebnice SPN-SŠ i učebnice Nová škola mají vysokou hodnotu celkové obtížnosti textu a jsou mimo možnosti žáka.

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole karboxylové kyseliny se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 11,1 a 16,9. Učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (16,9), SOŠaSOU (16,8), Scientia (16,4), Eduko (14,4) a Fortuna (11,1). Tedy všechny učebnice kromě učebnici Fortuna mají skoro stejný počet vět a použitých sloves. Učebnice Fortuna má nejkratší věty a hodně použitých sloves (17 vět a 23 sloves, viz. Tabulka 13). Při porovnání syntaktické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, učebnice Prodos má nejmenší T_s ze všech učebnic a učebnice Nová škola má největší T_s ze všech učebnic (54,2), tj. 3krát více než učebnice SOŠ s největší syntaktickou obtížností. T_s u učebnic pro ZŠ se pohybuje v rozmezí 7,4–54,2.

V sémantické obtížnosti T_p v kapitole karboxylové kyseliny byly nalezeny značné rozdíly, učebnice lze seřadit takto: SPN-SŠ (52,7), SOŠaSOU (37,3), Fortuna (33,6), Scientia (32,8) a Eduko (27,7). Zde vyčnívá učebnice SPN-SŠ, která má hodnotu T_p oproti učebnici Eduko skoro dvojnásobnou. Při porovnání sémantické obtížnosti textu s učebnicemi chemie pro ZŠ, T_p je u učebnice pro ZŠ v rozmezí od 23,6 (Fortuna-PCH) od 42,7 (Nová škola).

Koeficient *i* nabývá hodnot od 18,7 do 32,5. Učebnice lze rozdělit do dvou skupin na:

1. učebnice Scientia (18,7) a učebnice Eduko (18,7), které přinášejí v textu nejméně odborných informací,
2. učebnice Fortuna (22,1), SPN-SOŠaSOU (23,0) a SPN-SŠ (32,5), které obsahují až o polovinu více odborných pojmů.

Při porovnání koeficientu *i* s učebnicemi chemie pro ZŠ, *i* se u učebnic pro ZŠ pohybuje v rozmezí od 14,0 do 22,1.

Učebnice SPN-SŠ má nejvyšší hodnotu koeficientu odborné informace v sumě slov (*i*) a v sumě pojmů (*h*).

Ve všech učebnicích v analyzovaném tématu neutralizace je větší počet odborných slov než běžných (viz. Tabulka 13). Při porovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ, 1. skupině odpovídají všechny analyzované učebnice kromě učebnice Fraus

Tabulka 13 Téma karboxylové kyseliny

KARBOXYLOVÉ K.	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	12	46	0	2	29	209	20	13
SPN-SŠ	12	68	0	1	19	212	19	14
Scientia	26	36	0	3	23	209	19	14
Fortuna	27	43	0	3	11	208	23	17
Eduko	27	37	0	0	11	201	20	14

Nejméně odborných pojmů v analyzované kapitole karboxylové kyseliny (209 slov) má učebnice Scientia, která má 36 odborných pojmů (P2), 26 běžných pojmů (P1) a 23 opakovaných pojmů (P5), tedy je toto téma podáváno nejsrozumitelněji. Na rozdíl od učebnice SPN-SŠ (analyzovaná kapitola má 212 slov), která má 68 odborných pojmů, 12 běžných pojmů a 19 opakovaných pojmů. Probíraná témata jsou pojata podobně ve všech učebnicích.

3.3.6. Bílkoviny

Celková obtížnost textu tématu bílkoviny se pohybuje v rozmezí od 35,3 (Scientia) do 55,7 (Eduko) (viz. Tabulka 14).

Tabulka 14 Téma bílkoviny

BÍLKOVINY	T_s	T_p	*T*	*i*	*h*
SPN-SOŠaSOU	15,1	37,5	52,7	20,7	45,3
SPN-SŠ	11,7	31,7	43,4	21,9	55,7

Scientia	9,8	25,5	35,3	16,8	45,5
Fortuna	11,2	24,2	35,4	10,0	24,4
Eduko	18,1	37,6	55,7	25,5	60,0

Učebnice, ve kterých jsou tyto kapitoly, lze rozdělit na dvě skupiny:

1. Eduko (55,7) a SPN-SOŠaSOU (52,7) a
2. SPN-SŠ (43,4), Fortuna (35,4) a Scientia (35,3).

Při porovnání s analýzou učebnic chemie pro ZŠ, žádná z učebnic nepřesahuje obtížností učebnice pro SOŠ s nejvyšší obtížností (Eduko). Učebnice pro ZŠ mají v analyzovaných tématech celkovou obtížnost mezi hodnotami 29,6 a 46,8.

Syntaktická obtížnost textu T_s v kapitole bílkoviny se v analyzovaných učebnicích pohybuje mezi hodnotami 9,8 a 18,1. Učebnice lze seřadit takto: Eduko (18,1), SPN-SOŠaSOU (15,1), SPN-SŠ (11,7), Fortuna (11,2) a Scientia (9,8). Tedy v učebnici Eduko jsou v kapitole bílkoviny používány nejdelší věty a málo sloves (13 vět, 17 sloves), na rozdíl od učebnic Fortuna (18 vět a 29 sloves) a Scientia (20 vět a 22 sloves), kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

I v sémantické obtížnosti T_p v kapitole bílkoviny byly nalezeny značné rozdíly, učebnice lze seřadit takto: Eduko (37,6), SPN-SOŠaSOU (37,5), SPN-SŠ (31,7), Scientia (25,5) a Fortuna (24,2). Učebnice lze rozdělit do dvou skupin:

1. Eduko, SPN-SOŠaSOU a SPN-SŠ a
2. Scientia a Fortuna.

Koeficient *i* nabývá hodnot od 10,0 do 25,5. Učebnice lze rozdělit do dvou skupin na:

1. učebnice Fortuna (10,0) a učebnice Scientia (16,8), které přinášejí v textu nejméně odborných informací,
2. učebnice SPN-SOŠaSOU (20,7), SPN-SŠ (21,9) a Eduko (25,5) které obsahují až o polovinu více odborných pojmů.

Při porovnání koeficientu *i* s učebnicemi chemie pro ZŠ, se *i* učebnic pro ZŠ pohybuje v rozmezí 8,2–18,3.

Učebnice Eduko má nejvyšší hodnotu koeficientu odborné informace v sumě slov (*i*) a v sumě pojmů (*h*).

Podle počtu odborných a běžných slov lze učebnice rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 15):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – všechny učebnice mimo učebnici Fortuna,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – učebnice Fortuna.

Tabulka 15 Téma bílkoviny

BÍLKOVINY	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
SPN-SOŠaSOU	19	33	0	10	33	208	22	13
SPN-SŠ	8	39	0	5	27	201	23	15
Scientia	24	31	2	2	18	208	22	20
Fortuna	38	17	0	3	24	201	29	18
Eduko	14	41	0	10	20	200	17	13

Při porovnání s učebnicemi chemie pro ZŠ, se do 1. skupiny řadí učebnice Fraus a Nová škola, do 2. skupiny patří učebnice Moby Dick, Fortuna-ZCH, Fortuna-PCH a Prodos.

Největší rozdíl je u učebnice Fortuna, která v analyzované kapitole bílkoviny (201 slov) má 17 odborných pojmů (P2), 38 běžných pojmů (P1) a 24 opakovaných pojmů (P5). Na rozdíl od učebnice Eduko (příp. SPN-SŠ), která má 41 (39) odborných pojmů, 14 (8) běžných pojmů a 20 (27) opakovaných pojmů. Obě učebnice SPN se liší probíraným učivem, učebnice SPN-SOŠaSOU v kapitole nejdříve obsahuje popsání peptidů a pak přechází na bílkoviny, jejich vlastnosti... Učebnice SPN-SŠ probírá bílkoviny, jejich vlastnosti, pak až peptidy, peptidovou vazbu…

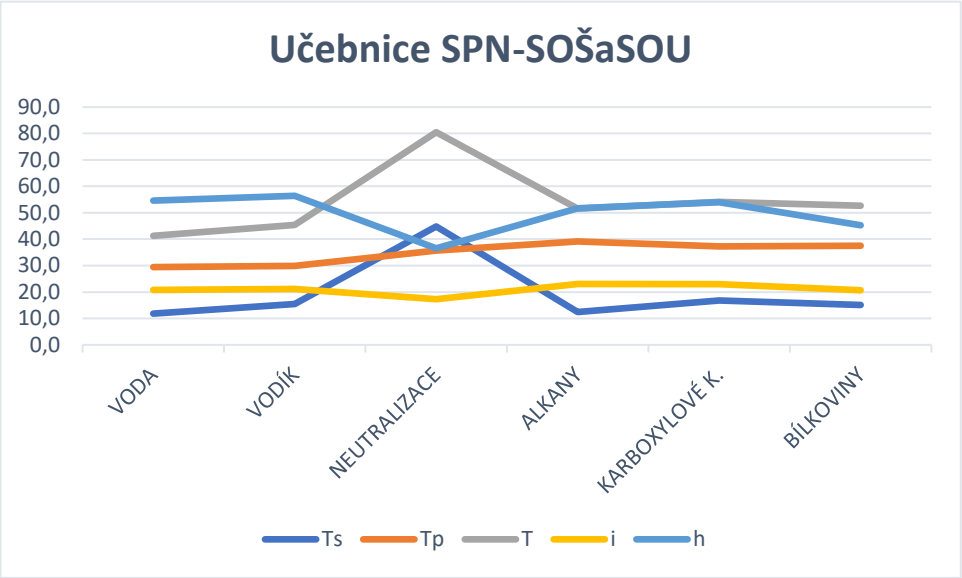
Při porovnání obtížnosti jednotlivých témat, se ukázalo, že mezi obtížností textů jednotlivých témat jsou velké rozdíly. Jak je vidět, jednotlivé učebnice mohou mít jedno téma nejméně obtížné a jiné téma zase nejobtížnější. Některá témata se liší o dvojnásobek či o trojnásobek.

3.4. Porovnání obtížnosti jednotlivých témat v rámci analyzovaných učebnic

V této kapitole je porovnávána obtížnost jednotlivých analyzovaných témat v rámci analyzovaných učebnic.

3.4.1. SPN-SOŠaSOU

Celková obtížnost analyzovaných témat v učebnici SPN-SOŠaSOU se pohybuje v rozmezí od 41,3 (voda) do 80,5 (neutralizace) (viz. Graf 10).



Graf 10 Učebnice SPN-SOŠaSOU

Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. téma voda (41,3), vodík (45,4), alkany (51,5), bílkoviny (52,7) a karboxylové kyseliny (54,1), tyto kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti a
2. téma neutralizace (80,5), které je nad mezí mimořádné náročnosti.

Syntaktická obtížnost textu T_s v analyzovaných tématech se pohybuje mezi hodnotami 11,8 a 44,8. Jednotlivá témata lze seřadit takto: voda (11,8), alkany (12,4), bílkoviny (15,1), vodík (15,5), karboxylové kyseliny (16,8) a neutralizace (44,8). Téma neutralizace má skoro 3krát větší syntaktickou obtížnost než ostatní, jsou zde používány dlouhé věty, hodně rovnic a vzorců. Na rozdíl od témat voda a alkany, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

Sémantická obtížnost T_p v analyzovaných tématech je v rozmezí od 29,4 do 39,1. Podle tohoto parametru lze témata seřadit takto: voda (29,4), vodík (29,9), neutralizace (35,7), karboxylové kyseliny (37,3), bílkoviny (37,5) a alkany (39,1).

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 17,3 do 23,0, lze je podle tohoto parametru seřadit takto: neutralizace (17,3), bílkoviny (20,7), voda (20,8), vodík (21,2), alkany (23,0) a karboxylové kyseliny (23,0). Koeficient odborné informace v sumě pojmů *h* nabývá

hodnot od 36,5 do 56,4, témata lze podle *h* seřadit takto: neutralizace (36,5), bílkoviny (45,3), alkany (51,6), karboxylové kyseliny (53,9), voda (54,5) a vodík (56,4).

Ve všech analyzovaných tématech je větší počet odborných slov než běžných (viz. Tabulka 16). Největší odborných slov (46) a nejméně běžných slov (12) je obsaženo v tématu karboxylové kyseliny. V žádném tématu nebyl ani jeden faktografický pojem.

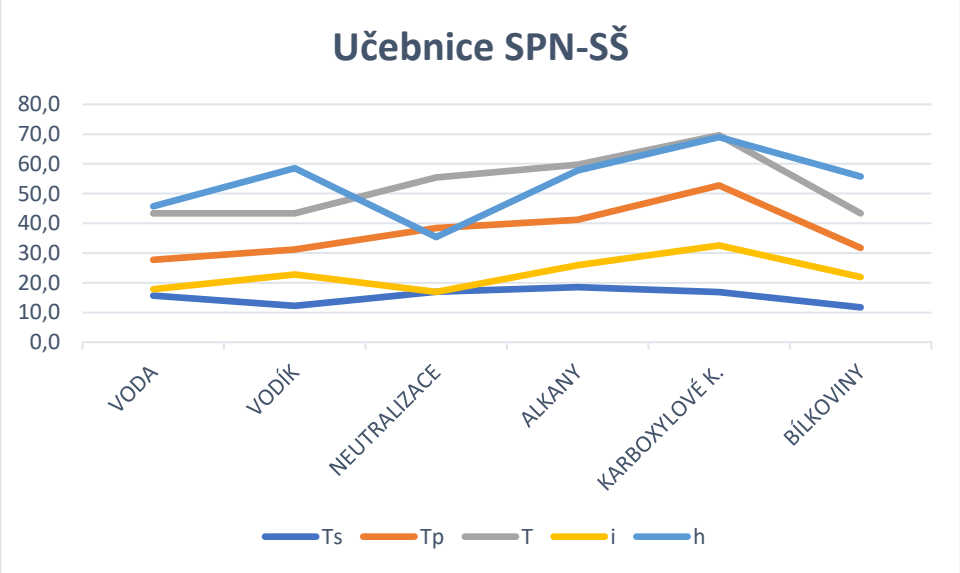
Tabulka 16 Učebnice SPN-SOŠaSOU

SPN-SOŠaSOU	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
Voda	20	37	0	5	15	202	23	15
Vodík	12	44	0	0	22	208	20	14
Neutralizace	12	24	0	14	54	220	12	9
Alkany	15	41	0	6	29	204	21	16
Karboxylové k.	12	46	0	2	29	209	20	13
Bílkoviny	19	33	0	10	33	208	22	13

Nejobtížnější kapitolou podle celkové obtížnosti je téma neutralizace, což je zapříčiněno vysokou sémantickou obtížností, i přes fakt, že koeficient *i* a *h* má ze všech témat nejmenší.

3.4.2. SPN-SŠ

Celková obtížnost analyzovaných témat v učebnici SPN-SŠ se pohybuje v rozmezí od 43,4 (voda, vodík, bílkoviny) do 69,6 (karboxylové kyseliny) (viz. Graf 11).



Graf 11 Učebnice SPN-SŠ

Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. téma voda (43,4), vodík (43,4), bílkoviny (43,4), neutralizace (55,4) a alkany (59,7), tyto kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti a
2. téma karboxylové kyseliny (69,6), které je nad mezí mimořádné náročnosti.

Syntaktická obtížnost textu T_s v analyzovaných tématech se pohybuje mezi hodnotami 11,7 a 18,5. Jednotlivá témata lze seřadit takto: bílkoviny (11,7), vodík (12,2), voda (15,7), karboxylové kyseliny (16,9), neutralizace (17,0) a alkany (18,5). V tématu alkany jsou používány nejdelší věty, na rozdíl od témat bílkoviny a vodík, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

Sémantická obtížnost T_p v analyzovaných tématech je v rozmezí od 27,7 do 52,7. Podle tohoto parametru lze témata seřadit takto: voda (27,7), vodík (31,1), bílkoviny (31,8), neutralizace (38,4), alkany (41,2) a karboxylové kyseliny (52,7). Téma karboxylové kyseliny má skoro 2krát vyšší T_p než téma voda.

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 16,9 do 32,5, lze je podle tohoto parametru seřadit takto: neutralizace (16,9), voda (17,8), bílkoviny (21,9), vodík (22,7), alkany (25,9) a karboxylové kyseliny (32,5). Koeficient odborné informace v sumě pojmů *h* nabývá hodnot od 35,4 do 69,0, témata lze podle h seřadit takto: neutralizace (35,4), voda (45,7), bílkoviny (55,7), alkany (57,7), vodík (58,5) a karboxylové kyseliny (69,0).

Ve všech analyzovaných tématech je větší počet odborných slov než běžných (viz. Tabulka 17). Největší odborných slov (46) a nejméně běžných slov (12) je obsaženo v tématu karboxylové kyseliny.

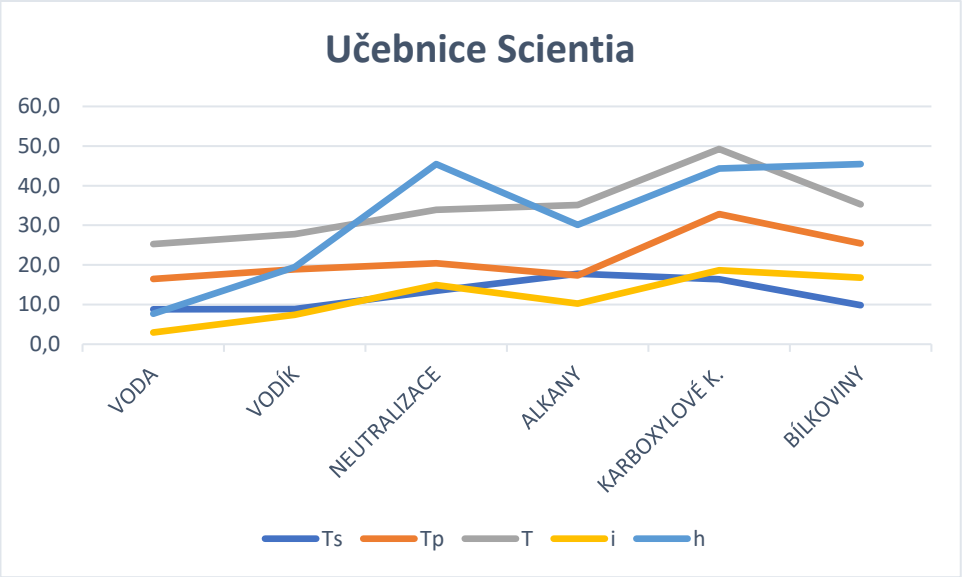
Tabulka 17 Učebnice SPN-SŠ

SPN-SŠ	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
Voda	21	30	1	6	23	208	23	12
Vodík	11	39	2	7	23	211	26	14
Neutralizace	16	32	0	3	48	207	18	14
Alkany	13	45	0	11	28	216	18	14
Karboxylové k.	12	68	0	1	19	212	19	14
Bílkoviny	8	39	0	5	27	201	23	15

Nejobtížnější kapitolou podle celkové obtížnosti je téma karboxylové kyseliny, což je zapříčiněno vysokou pojmovou obtížností a nejvyššími koeficienty *i* a *h*.

3.4.3. Scientia

Celková obtížnost analyzovaných témat v učebnici Scientia se pohybuje v rozmezí od 25,3 (voda) do 49,3 (karboxylové kyseliny) (viz. Graf 12).



Graf 12 Učebnice Scientia

Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. téma voda (25,3), vodík (27,8), neutralizace (33,9), alkany (35,2) a bílkoviny (35,3) a
2. karboxylové kyseliny (49,3).

Všechny analyzované kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti.

Syntaktická obtížnost textu T_s v analyzovaných tématech se pohybuje mezi hodnotami 8,8 a 17,8. Jednotlivá témata lze seřadit takto: voda (8,8), vodík (8,9), bílkoviny (9,8), neutralizace (13,5), karboxylové kyseliny (16,4) a alkany (17,8). Téma alkany má 2krát větší syntaktickou obtížnost než téma voda nebo vodík, jsou zde používány nejdelší věty, na rozdíl od témat voda a vodík, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

Sémantická obtížnost T_p v analyzovaných tématech je v rozmezí od 16,5 do 32,8. Podle tohoto parametru lze témata seřadit takto: voda (16,5), alkany (17,4), vodík (18,9), neutralizace (20,4), bílkoviny (25,5) a karboxylové kyseliny (32,8).

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 3,0 do 18,7, lze je podle tohoto parametru seřadit takto: voda (3,0), vodík (7,4), alkany (10,2), neutralizace (14,9), bílkoviny (16,8) a karboxylové kyseliny (18,7). Koeficient odborné informace v sumě pojmů *h* nabývá hodnot od 7,7 do 45,5, témata lze podle *h* seřadit takto: voda (7,7), vodík (19,5), alkany (30,1), karboxylové kyseliny (44,3), neutralizace (45,5) a bílkoviny (45,5).

Podle počtu odborných a běžných slov lze témata rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 18):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – téma neutralizace, karboxylové kyseliny a bílkoviny,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – téma voda, vodík a alkany.

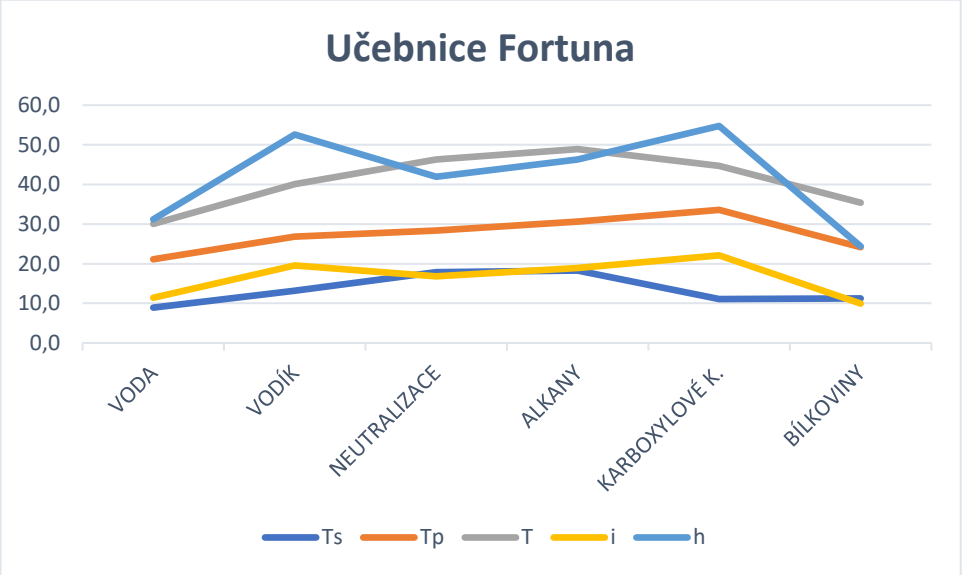
Tabulka 18 Učebnice Scientia

Scientia	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
Voda	45	3	1	2	27	203	26	18
Vodík	23	9	4	2	39	203	29	16
Neutralizace	9	29	0	1	27	201	23	13
Alkany	37	15	0	7	14	215	20	13
Karboxylové k.	26	36	0	3	23	209	19	14
Bílkoviny	24	31	2	2	18	208	22	20

Nejobtížnější kapitolou podle celkové obtížnosti je téma karboxylové kyseliny, což je zapříčiněno vysokou sémantickou obtížností a vysokými koeficienty *i* a *h*.

3.4.4. Fortuna

Celková obtížnost analyzovaných témat v učebnici Fortuna se pohybuje v rozmezí od 30,1 (voda) do 48,9 (alkany) (viz. Graf 13).



Graf 13 Učebnice Fortuna

Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. téma voda (30,1), bílkoviny (35,4) a vodík (40,1),
2. karboxylové kyseliny (44,7), neutralizace (46,3) a alkany (48,9).

Všechny analyzované kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti.

Syntaktická obtížnost textu T_s v analyzovaných tématech se pohybuje mezi hodnotami 8,9 a 18,3. Jednotlivá témata lze seřadit takto: voda (8,9), karboxylové kyseliny (11,1), bílkoviny (11,2), vodík (13,2), neutralizace (17,9) a alkany (18,3). Téma alkany má 2krát větší syntaktickou obtížnost než téma voda, jsou zde používány nejdelší věty, na rozdíl od tématu voda, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

Sémantická obtížnost T_p v analyzovaných tématech je v rozmezí od 21,1 do 33,6. Podle tohoto parametru lze témata seřadit takto: voda (21,1), bílkoviny (24,2), vodík (26,8), neutralizace (28,4), alkany (30,6) a karboxylové kyseliny (33,6).

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 10,0 do 22,1, lze je podle tohoto parametru seřadit takto: bílkoviny (10,0), voda (11,4), neutralizace (16,8), alkany (18,9), vodík (19,6) a karboxylové kyseliny (22,1). Koeficient odborné informace v sumě pojmů *h* nabývá hodnot od 24,4 do 54,8, témata lze podle *h* seřadit stejně jako podle koeficientu i (bílkoviny

(24,4), voda (31,2), neutralizace (42,0), alkany (46,3), vodík (52,6) a karboxylové kyseliny (54,8)).

Podle počtu odborných a běžných slov lze témata rozdělit do dvou skupin (viz. Tabulka 19):

1. počet odborných slov je větší než počet běžných slov – téma vodík, neutralizace, alkany a karboxylové kyseliny,
2. počet odborných slov je menší než počet běžných slov – téma voda a bílkoviny.

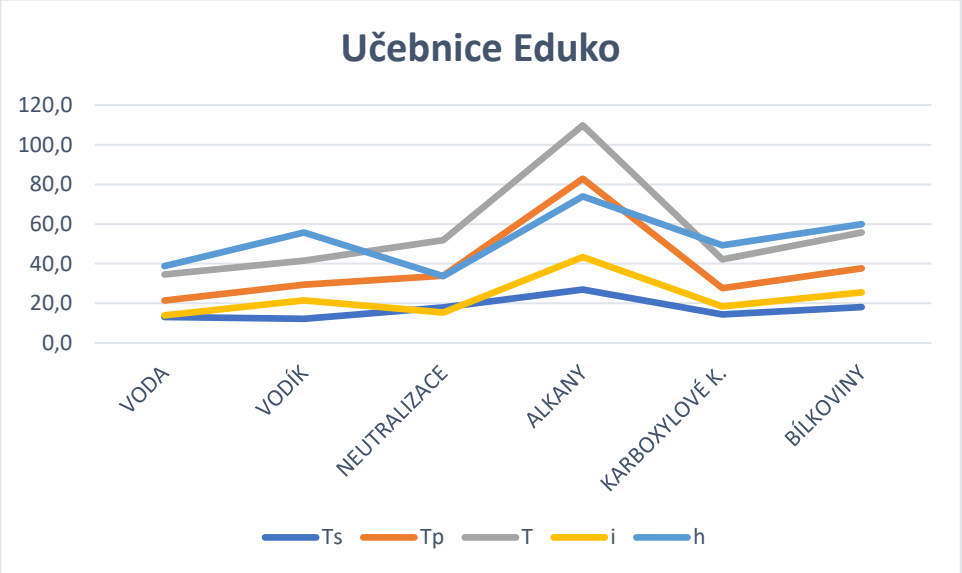
Tabulka 19 Učebnice Fortuna

Fortuna	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
Voda	35	20	1	3	18	210	26	19
Vodík	18	31	3	6	18	204	21	15
Neutralizace	10	28	0	6	37	202	19	12
Alkany	20	31	0	7	24	201	17	13
Karboxylové k.	27	43	0	3	11	208	23	17
Bílkoviny	38	17	0	3	24	201	29	18

Nejobtížnější kapitolou podle celkové obtížnosti je téma alkany, což je zapříčiněno nejvyšší syntaktickou obtížností, vysokou sémantickou obtížností a vysokými koeficienty *i* a *h*.

3.4.5. Eduko

Celková obtížnost analyzovaných témat v učebnici Eduko se pohybuje v rozmezí od 34,6 (voda) do 109,8 (alkany) (viz. Graf 14).



Graf 14 Učebnice Eduko

Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. téma voda (34,6), vodík (41,5), karboxylové kyseliny (42,1), neutralizace (51,9) a bílkoviny (55,7), tyto kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti a
2. téma alkany (109,8), které je nad mezí mimořádné náročnosti.

Téma alkany má 2krát – 3krát větší celkovou obtížnost než ostatní témata.

Syntaktická obtížnost textu T_S v analyzovaných tématech se pohybuje mezi hodnotami 12,2 a 26,9. Jednotlivá témata lze seřadit takto: vodík (12,2), voda (13,2), karboxylové kyseliny (14,4), neutralizace (17,9), bílkoviny (18,1) a alkany (26,9). Téma alkany má 2,2krát větší syntaktickou obtížnost než téma vodík, jsou zde používány nejdelší věty, na rozdíl od tématu voda, kde jsou nejkratší věty a hodně použitých sloves.

Sémantická obtížnost T_P v analyzovaných tématech je v rozmezí od 21,4 do 82,9. Podle tohoto parametru lze témata seřadit takto: voda (21,4), karboxylové kyseliny (27,7), vodík (29,3), neutralizace (33,9), bílkoviny (37,6), alkany (82,9). Téma alkany má pojmovou obtížnost 2 - 3krát větší než ostatní témata.

Koeficient odborné informace v sumě slov *i* nabývá hodnot od 13,9 do 43,3, lze je podle tohoto parametru seřadit takto: voda (13,9), neutralizace (15,3), karboxylové kyseliny (18,4), vodík (21,5), bílkoviny (25,5) a alkany (43,3). Koeficient odborné informace v sumě pojmů *h* nabývá hodnot od 33,7 do 73,9, témata lze podle *h* seřadit takto: neutralizace (33,7), voda (38,8), karboxylové kyseliny (49,3), vodík (55,7), bílkoviny (60,0) a alkany (73,9).

Ve všech analyzovaných tématech je větší počet odborných slov než běžných (viz. Tabulka 19). Nejvíce odborných slov (80) a nejméně běžných slov (8) je obsaženo v tématu alkany.

Tabulka 20 Učebnice Eduko

Eduko	*P1*	*P2*	*P3*	*P4*	*P5*	*N*	*U*	*V*
Voda	25	22	1	8	24	223	27	14
Vodík	17	33	2	9	18	205	23	15
Neutralizace	8	29	0	2	53	203	23	10
Alkany	8	80	0	8	23	203	17	9
Karboxylové k.	27	37	0	0	11	201	20	14
Bílkoviny	14	41	0	10	20	200	17	13

Nejobtížnější kapitolou podle celkové obtížnosti je téma alkany, což je zapříčiněno vysokou sémantickou obtížností a nejvyššími koeficienty *i* a *h*.

3.5. Porovnání obtížnosti analyzovaných témat v rámci učebnic pro SOŠ

Tato kapitola porovnává obtížnost jednotlivých analyzovaných témat v rámci učebnic pro SOŠ nechemického zaměření.

Celková obtížnost analyzovaných témat v rámci učebnic se pohybuje v rozmezí od 25,3 do 109,8, viz. Tabulka 21. Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti – všechny témata kromě témat karboxylové kyseliny (SPN-SŠ), neutralizace (SPN-SOŠaSOU) a alkany (Eduko)
2. kapitoly jsou nad mezí mimořádné náročností – téma karboxylové kyseliny (SPN-SŠ), neutralizace (SPN-SOŠaSOU) a alkany (Eduko).

Jednotlivé kapitoly lze podle celkové obtížnosti textu zařadit do několika skupin:

1. $T < 30$ – Voda (Scientia) a Vodík (Scientia),
2. $T < 40$ – Voda (Fortuna), Neutralizace (Scientia), Voda (Eduko), Alkany (Scientia), Bílkoviny (Scientia) a Bílkoviny (Fortuna),
3. $T < 50$ – Vodík (Fortuna), Voda (SPN-SOŠaSOU), Vodík (Eduko), Karboxylové kyseliny (Eduko), Voda (SPN-SŠ), Vodík (SPN-SŠ), Bílkoviny (SPN-SŠ), Karboxylové kyseliny (Fortuna), Vodík (SPN-SOŠaSOU), Neutralizace (Fortuna), Alkany (Fortuna) a Karboxylové kyseliny (Scientia),
4. $T < 60$ – Alkany (SPN-SOŠaSOU), Neutralizace (Eduko), Bílkoviny (SPN-SOŠaSOU), Karboxylové kyseliny (SPN-SOŠaSOU), Neutralizace (SPN-SŠ), Bílkoviny (Eduko) a Alkany (SPN-SŠ),
5. $T < 70$ – Karboxylové kyseliny (SPN-SŠ),
6. $T < 90$ – Neutralizace (SPN-SOŠaSOU),
7. $T < 110$ – Alkany (Eduko).

Učebnice Scientia má všechna z analyzovaných témat s výjimkou tématu karboxylové kyseliny dle obtížnosti textu zařazeny do 1. nebo 2. skupiny, tedy toto potvrzuje, že tato učebnice se řadí do skupiny učebnic s nižší obtížností textu. Podobně učebnice Fortuna, která má všechna z analyzovaných témat dle obtížnosti textu zařazeny do 2. nebo 3. skupiny, čímž se řadí také do skupiny učebnic s nižší obtížností textu. Na rozdíl od učebnic Eduko, která má analyzovaná

témata dle obtížnosti textu zařazeny do 2., 3., 4. nebo 7. skupiny. Učebnice SPN-SOŠ-SŠ, která má zařazeny témata ve 3., 4., a 5. skupině a učebnice SPN-SOŠaSOU, která má zařazeny kapitoly ve 3., 4. a 6. skupině. Některá jejich témata přesahují mez mimořádné náročnosti, v textu je obsaženo hodně odborných pojmů a tento text je pro žáka velice náročný na porozumění.

Tabulka 21 Celková obtížnost jednotlivých kapitol v rámci učebnic SOŠ

KAPITOLY	***T***	***T_s***	***T_p***	***i***	***h***
Voda (Scientia)	**25,3**	8,8	16,5	3,0	7,7
Vodík (Scientia)	**27,8**	8,9	18,9	7,4	19,5
Voda (Fortuna)	**30,1**	8,9	21,1	11,4	31,2
Neutralizace (Scientia)	**33,9**	13,5	20,4	14,9	45,5
Voda (Eduko)	**34,6**	13,2	21,4	13,9	38,8
Alkany (Scientia)	**35,2**	17,8	17,4	10,2	30,1
Bílkoviny (Scientia)	**35,3**	9,8	25,5	16,8	45,5
Bílkoviny (Fortuna)	**35,4**	11,2	24,2	10,0	24,4
Vodík (Fortuna)	**40,1**	13,2	26,8	19,6	52,6
Voda (SPN-SOŠaSOU)	**41,3**	11,8	29,4	20,8	54,5
Vodík (Eduko)	**41,5**	12,2	29,3	21,5	55,7
Karboxylové k. (Eduko)	**42,1**	14,4	27,7	18,4	49,3
Voda (SPN-SŠ)	**43,4**	15,7	27,7	17,8	45,7
Vodík (SPN-SŠ)	**43,4**	12,2	31,1	22,7	58,5
Bílkoviny (SPN-SŠ)	**43,4**	11,7	31,7	21,9	55,7
Karboxylové k. (Fortuna)	**44,7**	11,1	33,6	22,1	54,8
Vodík (SPN-SOŠaSOU)	**45,4**	15,5	29,9	21,2	56,4
Neutralizace (Fortuna)	**46,3**	17,9	28,4	16,8	42,0
Alkany (Fortuna)	**48,9**	18,3	30,6	18,9	46,3
Karboxylové k. (Scientia)	**49,3**	16,4	32,8	18,7	44,3
Alkany (SPN-SOŠaSOU)	**51,5**	12,4	39,1	23,0	51,6
Neutralizace (Eduko)	**51,9**	17,9	33,9	15,3	33,7
Bílkoviny (SPN-SOŠaSOU)	**52,7**	15,1	37,5	20,7	45,3
Karboxylové k. (SPN-SOŠaSOU)	**54,1**	16,8	37,3	23,0	53,9

Neutralizace (SPN-SŠ)	**55,4**	17,0	38,4	16,9	35,4
Bílkoviny (Eduko)	**55,7**	18,1	37,6	25,5	60,0
Alkany (SPN-SŠ)	**59,7**	18,5	41,2	25,9	57,7
Karboxylové k. (SPN-SŠ)	**69,6**	16,9	52,7	32,5	69,0
Neutralizace (SPN-SOŠaSOU)	**80,5**	44,8	35,7	17,3	36,5
Alkany (Eduko)	**109,8**	26,9	82,9	43,3	73,9

Při porovnání syntaktické obtížnosti jednotlivých kapitol, dají se kapitoly srovnat od nejmenší T_s po největší T_s takto (viz. Tabulka 22):

Tabulka 22 Syntaktická obtížnost jednotlivých kapitol v rámci učebnic SOŠ

KAPITOLY	***T_s***	***KAPITOLY***	***T_s***
Voda (Scientia)	8,8	*Bílkoviny (SPN-SOŠaSOU)*	15,1
Vodík (Scientia)	8,9	*Vodík (SPN-SOŠaSOU)*	15,5
Voda (Fortuna)	8,9	*Voda (SPN-SŠ)*	15,7
Bílkoviny (Scientia)	9,8	*Karboxylové k. (Scientia)*	16,4
Karboxylové k. (Fortuna)	11,1	*Karboxylové k. (SPN-SOŠaSOU)*	16,8
Bílkoviny (Fortuna)	11,2	*Karboxylové k. (SPN-SŠ)*	16,9
Bílkoviny (SPN-SŠ)	11,7	*Neutralizace (SPN-SŠ)*	17,0
Voda (SPN-SOŠaSOU)	11,8	*Alkany (Scientia)*	17,8
Vodík (Eduko)	12,2	*Neutralizace (Fortuna)*	17,9
Vodík (SPN-SŠ)	12,2	*Neutralizace (Eduko)*	17,9
Alkany (SPN-SOŠaSOU)	12,4	*Bílkoviny (Eduko)*	18,1
Voda (Eduko)	13,2	*Alkany (Fortuna)*	18,3
Vodík (Fortuna)	13,2	*Alkany (SPN-SŠ)*	18,5
Neutralizace (Scientia)	13,5	*Alkany (Eduko)*	26,9
Karboxylové k. (Eduko)	14,4	*Neutralizace (SPN-SOŠaSOU)*	44,8

Syntakticky nejjednodušší témata (T_s < 9) jsou voda (Scientia), vodík (Scientia) a voda (Fortuna). Na rozdíl od syntakticky nejsložitějších témat (T_s > 20), kterými jsou neutralizace (SPN-SOŠaSOU) a alkany (Eduko).

Při porovnání sémantické obtížnosti jednotlivých kapitol, dají se kapitoly srovnat od nejmenší T_p po největší T_p takto (viz. Tabulka 23):

Tabulka 23 Porovnání sémantické obtížnosti jednotlivých kapitol v rámci učebnic SOŠ

KAPITOLY	T_p	***KAPITOLY***	T_p
Voda (Scientia)	16,5	*Alkany (Fortuna)*	30,6
Alkany (Scientia)	17,4	*Vodík (SPN-SŠ)*	31,1
Vodík (Scientia)	18,9	*Bílkoviny (SPN-SŠ)*	31,7
Neutralizace (Scientia)	20,4	*Karboxylové k. (Scientia)*	32,8
Voda (Fortuna)	21,1	*Karboxylové k. (Fortuna)*	33,6
Voda (Eduko)	21,4	*Neutralizace (Eduko)*	33,9
Bílkoviny (Fortuna)	24,2	*Neutralizace (SPN-SOŠaSOU)*	35,7
Bílkoviny (Scientia)	25,5	*Karboxylové k. (SPN-SOŠaSOU)*	37,3
Vodík (Fortuna)	26,8	*Bílkoviny (SPN-SOŠaSOU)*	37,5
Karboxylové k. (Eduko)	27,7	*Bílkoviny (Eduko)*	37,6
Voda (SPN-SŠ)	27,7	*Neutralizace (SPN-SŠ)*	38,4
Neutralizace (Fortuna)	28,4	*Alkany (SPN-SOŠaSOU)*	39,1
Vodík (Eduko)	29,3	*Alkany (SPN-SŠ)*	41,2
Voda (SPN-SOŠaSOU)	29,4	*Karboxylové k. (SPN-SŠ)*	52,7
Vodík (SPN-SOŠaSOU)	29,9	*Alkany (Eduko)*	82,9

Sémanticky nejjednodušší témata (T_p < 20) jsou tři kapitoly učebnice Scientia – voda, alkany a vodík. Na rozdíl od sémanticky nejsložitějších témat (T_p > 50), kterými jsou karboxylové kyseliny (SPN-SŠ) a alkany (Eduko).

Při porovnání koeficientu odborné informace v sumě slov *i* a v sumě pojmů *h*, dají se jednotlivé kapitoly srovnat od nejmenší T_p po největší T_p takto (viz. Tabulka 24):

Tabulka 24 Porovnání koeficientů i a h jednotlivých kapitol v rámci učebnic SOŠ

KAPITOLY	***i***	***h***	***KAPITOLY***	***i***	***h***
Voda (Scientia)	3,0	7,7	*Alkany (Fortuna)*	18,9	46,3
Vodík (Scientia)	7,4	19,5	*Vodík (Fortuna)*	19,6	52,6
Bílkoviny (Fortuna)	10,0	24,4	*Bílkoviny (SPN-SOŠaSOU)*	20,7	45,3
Alkany (Scientia)	10,2	30,1	*Voda (SPN-SOŠaSOU)*	20,8	54,5
Voda (Fortuna)	11,4	31,2	*Vodík (SPN-SOŠaSOU)*	21,2	56,4
Voda (Eduko)	13,9	38,8	*Vodík (Eduko)*	21,5	55,7
Neutralizace (Scientia)	14,9	45,5	*Bílkoviny (SPN-SŠ)*	21,9	55,7
Neutralizace (Eduko)	15,3	33,7	*Karboxylové k. (Fortuna)*	22,1	54,8
Bílkoviny (Scientia)	16,8	45,5	*Vodík (SPN-SŠ)*	22,7	58,5
Neutralizace (Fortuna)	16,8	42,0	*Alkany (SPN-SOŠaSOU)*	23,0	51,6
Neutralizace (SPN-SŠ)	16,9	35,4	*Karboxylové k. (SPN-SOŠaSOU)*	23,0	53,9
Neutralizace (SPN-SOŠaSOU)	17,3	36,5	*Bílkoviny (Eduko)*	25,5	60,0
Voda (SPN-SŠ)	17,8	45,7	*Alkany (SPN-SŠ)*	25,9	57,7
Karboxylové k. (Eduko)	18,4	49,3	*Karboxylové k. (SPN-SŠ)*	32,5	69,0
Karboxylové k. (Scientia)	18,7	44,3	*Alkany (Eduko)*	43,3	73,9

Nejmenší hodnotu koeficientů *i* a *h* má kapitola voda (Scientia), největší hodnotu koeficientů *i* a *h* má kapitola alkany (Eduko).

4. ZÁVĚR

Tato diplomová práce poskytuje přehled obtížnosti textu učebnic chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření. Práce navazuje na předcházející výzkumy a analýzy a doplňuje hodnocení učebnic chemie o analýzu učebnic Pro z pohledu počtu žáků nejpočetnější obory středního školství.

Pět analyzovaných řad učebnic je na základě zjištění možné rozdělit na dvě skupiny:

První skupinu tvoří učebnice nakladatelství Scientia a Fortuna, jejichž obtížnost textu je na odpovídající úrovni s nižším poměrem odborných pojmů. Učebnice nakladatelství Scientia je mezi analyzovanými učebnicemi ojedinělá svým přístupem k obecnému vysvětlování témat bez využívání většího množství odborných pojmů. Učebnice Scientia má mínus v tom, že již se nedá zakoupit. Učebnice nakladatelství Fortuna je svým pojetím obtížnosti textu podobnější učebnicím chemie pro ZŠ. Učebnice Fortuna má přidanou hodnotu v její elektronické podobě, kde jsou nejen rozšiřující texty (k jednotlivým kapitolám), obrázky, videa a pokusy, základní, rozšiřující a komplexní úlohy, slovníček pojmů, hry a slovo pro učitele (pojetí vyučovacího předmětu aj.). Podle autorů tištěná část učebnice odpovídá RVP variantě B a elektronická část spolu s tištěnou odpovídá RVP variantě A.

Druhou skupinu tvoří učebnice nakladatelství SPN (SPN-SOŠaSOU a SPN-SŠ) a Eduko, jejichž obtížnost textu značně přesahuje doporučené hodnoty. Tyto učebnice je tak možné hodnotit jako méně vhodné pro samostatnou práci žáků s textem přímo při výuce nebo k samostudiu. Zajímavé je, že se jedná o dvě učebnice vydané v 90. letech (SPN-SŠ a SPN-SOŠaSOU) a nejnovější učebnici, vydanou v roce 2019 (Eduko). Obě učebnice od nakladatelství SPN mimo obtížnosti textu vynikají i nejvyšším poměrem odborných informací způsobeným pravděpodobně dobou jejich vzniku zatíženou tehdejším paradigmatem výuky chemie a odlišnými cíli výuky chemie na SŠ, která se po přechodu na nové kurikulum změnila. Učebnice SPN-SŠ vyčnívá nejvyšší sémantickou obtížností a nejvyšší proporcí odborných pojmů. Nejnovější učebnice na trhu od nakladatelství Eduko se vyznačuje celkově nejvyšší obtížností textu způsobenou především dlouhými větami a druhou nejvyšší pojmovou obtížností. Zároveň je tato učebnice jednou ze dvou s nejméně opakovanými pojmy, což poukazuje na to, že je tato učebnice spíše přehledem učiva, a je tak vzhledem k potřebě konkretizace učiva pro učitele spíše učitelskou příručkou nežli učebnicí pro žáky.

Využití učebnic žáky v praxi nebylo doposud zkoumáno, avšak na základě zjištěných hodnot lze předpokládat, že první skupina učebnic plní lépe svou funkci i při samostudiu žáků.

Výsledky porovnávání obtížnosti jednotlivých analyzovaných témat v rámci učebnic pro SOŠ nechemického zaměření, celková obtížnost analyzovaných témat v rámci učebnic se pohybuje v rozmezí od 25,3 do 109,8. Podle celkové obtížnosti lze témata rozdělit na dvě skupiny:

1. kapitoly jsou nad mezí jednoduchosti a pod kritériem mimořádné náročnosti – všechny témata kromě témat karboxylové kyseliny (SPN-SŠ), neutralizace (SPN-SOŠaSOU) a alkany (Eduko)
2. kapitoly jsou nad mezí mimořádné náročností – téma karboxylové kyseliny (SPN-SŠ), neutralizace (SPN-SOŠaSOU) a alkany (Eduko).

Učebnice Scientia má všechna z analyzovaných témat s výjimkou tématu karboxylové kyseliny dle obtížnosti textu zařazeny do 1. nebo 2. skupiny. Toto potvrzuje, že tato učebnice patří do skupiny učebnic s nižší obtížností textu. Podobně učebnice Fortuna, která má všechna z analyzovaných témat dle obtížnosti textu zařazeny do 2. nebo 3. skupiny, čímž se řadí také do skupiny učebnic s nižší obtížností textu. Na rozdíl od učebnic Eduko, SPN-SOŠ-SŠ a SPN-SOŠaSOU, které mají jedno nebo více z analyzovaných témat dle obtížnosti textu zařazeny do větších skupin. Některá jejich témata přesahují mez mimořádné náročnosti, v textu je obsaženo hodně odborných pojmů a tento text je pro žáka velice náročný na porozumění.

Výsledky analýzy mají poskytnout učitelům, kteří hledají oporu pro svou výuku, možné kritérium pro výběr učebnice, která by byla vhodná k využití i žáky. Zároveň je to zdroj informací pro potenciální autory nových učebnic a pro výzkumníky v této oblasti.

5. SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

Banýr, J. *Jak se měnila výuka chemie na základní škole v posledních deseti letech*. In Obory ve škole. Metaanalýza empirických poznatků oborových didaktik matematiky, chemie, výtvarné výchovy, hudební výchovy a výchovy ke zdraví z let 1990–2004. Praha: PedF UK, 2005. s. 89–110.

Banýr, J., Beneš, P., Hally, J., et al. (1995). *Chemie pro střední školy*. Praha: SPN.

Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: *Základy chemie 2 pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií.* Fortuna, Praha 2004.

Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: *Základy chemie 1 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií.* Fortuna, Praha 2005.

Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: *Základy praktické chemie 1 pro 8. ročník základní školy*. Fortuna, Praha 1999.

Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: *Základy praktické chemie 2 pro 9. ročník základní školy*. Fortuna, Praha 2000.

Beneš P., Janoušek R., Novotný M. (2009). *Hodnocení obtížnosti textu středoškolských učebnic*. Pedagogika 59(3): 291-297.

Bílek M., Rychtera J.: *Chemie na každém kroku*. Moby Dick, Pardubice 2000.

Bílek M., Rychtera J.: *Chemie krok za krokem*. Moby Dick, Pardubice 1999.

BÍLEK, M. *Chemické experimenty podporované PC ve výuce: Studijní materiál pro studenty učitelství chemie PřF UP v Olomouci* [online]. 2011 [cit. 2013-06-12]. Dostupné z: http://ucitelchemie.upol.cz/materialy/studijni_texty/prednaska_chemicke_experimenty_podporovane_pc_bilek.pdf. 12

Blažek J., Fabini J.: *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*, SPN, Praha 1999.

Čapek Adamec M.: *Chemie pro SOŠ nechemického zaměření*, Eduko, Praha 2019.

Dvořák, D. *Pojmová analýza jednoho společenskovědního tématu v RVP*. In Janík, T., Knecht, P., Najvarová, V. (eds). Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula. Brno: Paido, 2007, s. 111–119.

Eisner W., Fladt R., Gietz P., Justus A., Laitenberger K., Schierle W.: *Chemie pro střední školy 1b*. Přeložili Bohumil KRATOCHVÍL, Alexandr MUCK, Jiří SVOBODA. Praha: Scientia, 1997. ISBN 80-7183-051-8.

Eisner W., Fladt R., Gietz P., Justus A., Laitenberger K., Schierle W.: *Chemie pro střední školy 1a*. Přeložili Bohumil KRATOCHVÍL, Alexandr MUCK, Jiří SVOBODA. Praha: Scientia, 1996. ISBN 80-7183-043-7.

Greger, D. *Možnosti zjišťování a měření obtížnosti didaktického textu.* Praha, 2005. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

Höfer, G., et al. *Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáku*. Plzeň: PdF ZČU, 2005.

Hrabí, L. *Hodnocení grafické informace učebnic přírodopisu*. e-PEDAGOGIUM, 2006, č. 1, s. 26–32.

Hrabí, L. *Náročnost textu v učebnicích přírodopisu*. In Maňák, J., Knecht, P. Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 2007b, s. 98–108.

Hrabí, L. *Názory žáku a učitelů na učebnice přírodopisu*. Pedagogická orientace, 2007a, roč. 17, č. 4, s. 28–34.

Hudecová, D. *Jak učitelé využívají a hodnotí učebnice dějepisu*. Pedagogika, 2001, roč. 51, č. 4, s. 327–335.

Janík, T., Najvar, P., Najvarová, V., Píšová, J. *Uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky (se zvláštním zřetelem k učebnicím)*. In Maňák, J.; Knecht, P. (eds). Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 2007, s. 82–97.

Janoušková, E. *Analýza učebnic zeměpisu*. Brno, 2008. Disertační práce. Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta.

Janoušková, E. *Syntaktická obtížnost výkladového textu vybraných českých učebnic zeměpisu pro střední školy*. In MAŇÁK, J., KLAPKO, D. (eds). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006, s. 79-84.

Ježková, V. *Hlavní výsledky výzkumu učebnic němčiny pro ZŠ.* In Jandová, R. (ed.). Svit výchovy a vzdělávání v reflexi současného pedagogického výzkumu. Sborník z XV. konference ČAPV [CD-ROM]. 2007. České Budějovice: PdF JU.

Jůvová, A. *Měření didaktické vybavenosti učebnic přírodopisu pro šestý a sedmý ročník základní školy.* In Maňák, J., Klapko, D. (ed.). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006, s. 97–106.

Karger I., Pečová D., Peč P.: *Chemie I pro 8. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií.* Prodos, Olomouc 2007.

Klapko, D. *Evaluace učebnic jako cesta k optimalizaci výchovně-vzdělávacího procesu*. In Maňák, J., Klapko, D. (eds). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006a, s. 45-51.

Klapko, D. *Analýza učebnic dějepisu pro ZŠ jako evaluační nástroj efektivní kvality didaktických textů.* In Maňák, J., Klapko, D. (eds). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006b, s. 53–72.

Klečka, M. (2011). *Teorie a praxe tvorby učebnic chemie pro střední školy*. Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Praha, Univerzita Karlova v Praze. Ph.D.: 147.

Knecht, P. and T. Janík (2008). *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Brno, Paido.

Knecht, P. *Hodnocení učebnic zeměpisu z pohledu žáků 2. stupně základních škol*. In Maňák, J., Klapko, D. (eds). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006, s. 85-96.

Knecht, P. *Pojmová analýza českých učebnic sociálního zeměpisu pro základní školy*. In Maňák, J., Knecht, P. (eds). Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 2007b, s. 121–133.

Knecht, P., Weinhöfer, M. *Jaká kritéria jsou důležitá pro učitele ZŠ při výběru učebnic zeměpisu? Výsledky výzkumné sondy provedené na jihomoravských základních školách*. In Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2006, s. 35–51.

Mach J., Plucková I., Šibor J.: *Chemie pro 8. ročník – Úvod do obecné a anorganické chemie*. Nová škola, Brno 2016.

Maňák, J. *Paridův soud neb komu zlaté jablko*. In Maňák, J., Klapko, D. (eds.). Učebnice pod lupou. Brno: Paido, 2006, s. 73–78.

Maňák, J. *Učebnice jako kurikulární projekt*. In Hodnocení učebnic. 1. vyd. Brno: Paido, 2007. s. 24-30, 7 s. Pedagogický výzkum v teorii a praxi, 7. ISBN 978-80-7315-148-5.

Maňák, J. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3123-9.

Mikk, J. (2007). *Učebnice: budoucnost národa*. In Maňák, J., Knecht, P. (eds). Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 2007b, s. 11-23.

MŠMT (2001). *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice - Bílá kniha*. Praha.

Národní ústav pro vzdělávání (2020). *Střední vzdělávání*. from http://www.nuv.cz/t/stredni-vzdelavani.

Novotný, P. *Vizuální informace ve vybraných učebnicích dějepisu pro 9. ročník základní školy*. In Janík, T., Knecht, P., Najvarová, V. (eds). Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula. Brno: Paido, 2007, s. 121–126.

Pečová D., Karger I., Peč P.: *Chemie II pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Prodos, Olomouc 2004.

Pluskal, M. (1996). *Zdokonalení metody pro měření obtížnosti didaktických textů*. Pedagogika 45(1): 62-76.

Průcha, J. (1985). *Výzkum a teorie školní učebnice*. Praha, SPN.

Průcha, J. (1998). *Učebnice: Teorie a analýzy edukačního média. Příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno, Paido.

Průcha, J. (2002). *Moderní pedagogika*, Portál.

Průcha, J. (2009). *Pedagogická encyklopedie*. Praha, Portál.

Průcha, J. *Možnost výzkumu učebnic ve vztahu k učení.* In Knecht, P., Janík, T. (eds). Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 2008, s. 27-36.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J. *Pedagogický slovník*. 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.

Pumpr V., Adamec M., Beneš P., Scheuerová V.: *Základy přírodovědného vzdělávání: chemie*, Fortuna, Praha 2008.

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. (2007). Praha: NÚOV. http://www.nuv.cz/file/159

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 78-42-M/02 Ekonomické lyceum. (2007). Praha: NÚOV. http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%207842M02%20Ekonomicke%20lyceum.pdf

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (2017). Praha: NÚOV. https://www.msmt.cz/file/43792/

Rusek M., Stárková D., Metelková I., Beneš P. (2016). *Hodnocení obtížnosti textu učebnic chemie pro základní školy.* Chemické listy 110(12): 953-958.

Rusek, M. (2010). *Zkvalitnění výuky chemie na SOŠ prostřednictvím využívání appletů.* Media4U 7(X3): 150-153.

Rusek, M. (2011). *Chemie pro žáky SOŠ nechemického zaměření. Místo vzdělávání v současné společnosti: paradigma - ideje realizace*. S. Bendl and M. Zvírotský. Praha, Tribun: 7.

Rusek, M. (2013). *Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole*. Praha, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Ph.D.: 160.

Rusek, M. (2014). *Efekt zařazení chemie do kurikula středních odborných škol nechemického zaměření.* Scientia in Educatione 5(2): 13-29.

Rusek, M. and V. Köhlerová (2012). *Výuka chemie na SOŠ s ohledem na zaměření jednotlivých oborů.* Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied. Smolenice, TU v Trnavě, PdF: 312-316.

Rusek, M. and V. Pumpr (2009). *Výuka chemie na SOŠ nechemického směru*. Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. M. Bílek. Hradec Králové, Gaudeamus. 2nd: 200-206.

Shulman, L. S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. Educational Researcher 15(2): 4-14.

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

Sikorová, Z. *Výběr učiva a zpracování učiva učitelem ve výuce českého jazyka na základní škole*. In Výzkum školy a učitele. 10. výroční mezinárodní konference EAPV. Praha: ČAPV, 2002.

Sikorová, Z., Červenková, I. *Užívání učebnic a jiných učebních materiálů ve výuce na základních školách a gymnáziích.* In Jandová, R. (ed.). Svit výchovy a vzdělávání v reflexi současného

pedagogického výzkumu. Sborník z XV. konference ČAPV [CD–ROM]. České Budějovice: PdF JU, 2007.

Stárková, D. and M. Rusek (2012). *Editory vzorců organických sloučenin ve školní třídě v roce 2012.* Media4U 9(X4): 84-88.

Šibor J., Plucková I., Mach J.: *Chemie pro 9. ročník – Úvod do obecné a anorganické chemie, biochemie a dalších chemických oborů*. Nová škola, Brno 2015.

Škachová, T. *Obsah pojmu Evropa v české a francouzské primární škole*. Pedagogika, 2005, roč. 55, č. 2, s. 138–150.

Škoda J., Doulík P.: *Chemie 8 – Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus, Plzeň 2006.

Škoda J., Doulík P.: *Chemie 9 – Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus, Plzeň 2007.

Vojíř, K. and M. Rusek (2019a). *Používání učebnic chemie na základních školách v České republice: tvorba a pilotní ověření dotazníku*. Project-based Education and Other Activating Strategies in Science Education XVI. M. Rusek and K. Vojíř. Prague, Charles University, Faculty of Education: 179-192.

Vojíř, K., & Rusek, M. (2019b). *Science education textbook research trends: a systematic literature review.* International Journal of Science Education, 41(11), 1496-1516. doi: 10.1080/09500693.2019.1613584.

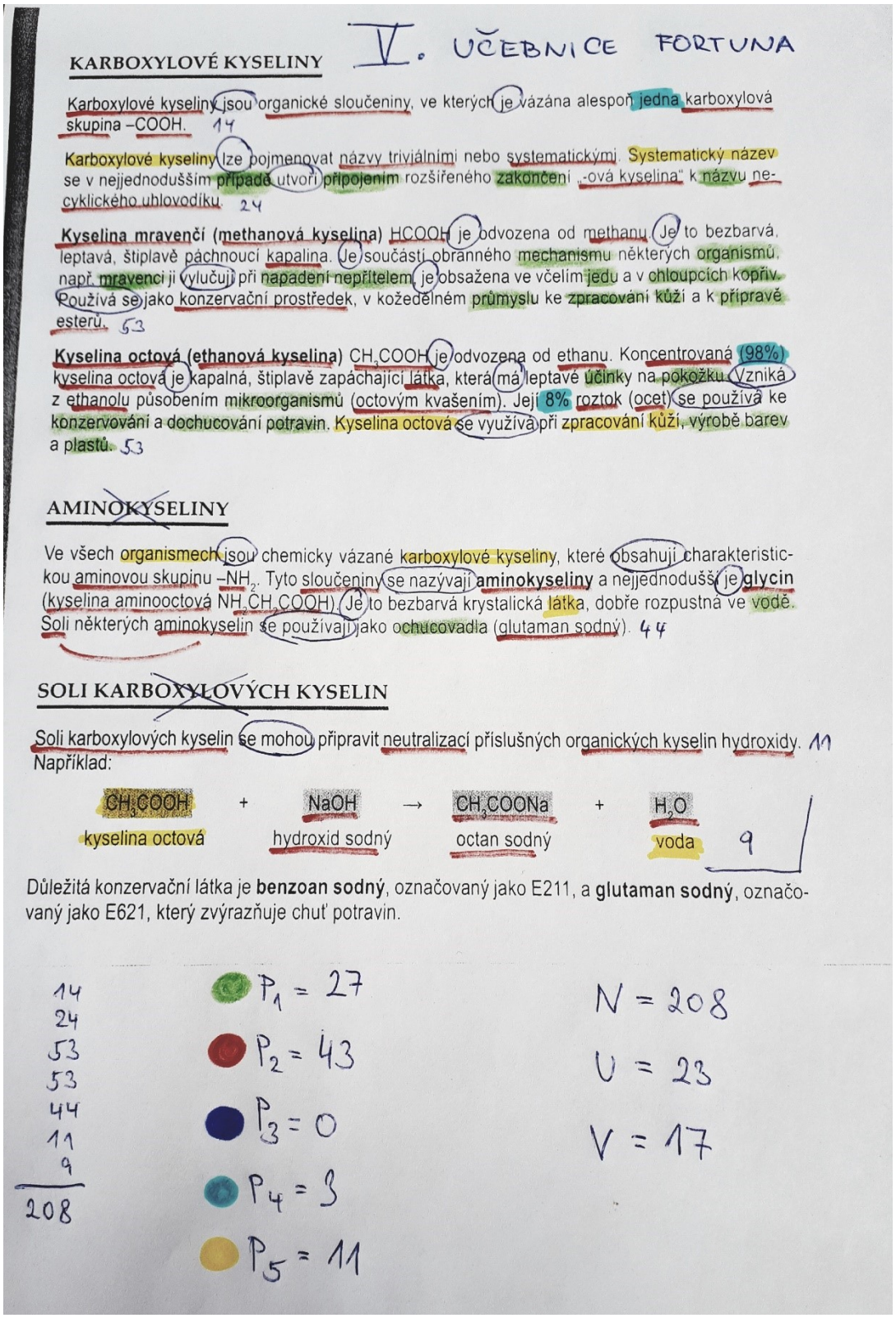
Vojíř, K., & Rusek, M. (2020). *Vývoj kurikula chemie pro základní vzdělávání v České republice po roce 1989.* Chemické listy, 114(5), 366-369.

Weinhöfer, M. *Obtížnost textu vybraných učebnic zeměpisu pro základní školy*. In Maňák, J., Knecht, P. (ED.). Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 2007, s. 115-120.

Zujev, D. D. *Škol'nyj učebnik*. Moskva: Pedagogika, 1983.

6. PŘÍLOHY

6.1. Příloha 1: Ukázka analýzy tématu karboxylové kyseliny v učebnici Fortuna



V. UČEBNICE FORTUNA

KARBOXYLOVÉ KYSELINY

Karboxylové kyseliny jsou organické sloučeniny, ve kterých je vázána alespoň jedna karboxylová skupina –COOH. 14

Karboxylové kyseliny lze pojmenovat názvy triviálními nebo systematickými. Systematický název se v nejjednodušším případě utvoří připojením rozšířeného zakončení „-ová kyselina" k názvu necyklického uhlovodíku. 24

Kyselina mravenčí (methanová kyselina) $HCOOH$ je odvozena od methanu. Je to bezbarvá, leptavá, štiplavě páchnoucí kapalina. Je součástí obranného mechanismu některých organismů, např. mravenci ji vylučují při napadení nepřítelem, je obsažena ve včelím jedu a v chloupcích kopřiv. Používá se jako konzervační prostředek, v kožedělném průmyslu ke zpracování kůží a k přípravě esterů. 53

Kyselina octová (ethanová kyselina) CH_3COOH je odvozena od ethanu. Koncentrovaná (98%) kyselina octová je kapalná, štiplavě zapáchající látka, která má leptavé účinky na pokožku. Vzniká z ethanolu působením mikroorganismů (octovým kvašením). Její 8% roztok (ocet) se používá ke konzervování a dochucování potravin. Kyselina octová se využívá při zpracování kůží, výrobě barev a plastů. 53

AMINOKYSELINY

Ve všech organismech jsou chemicky vázané karboxylové kyseliny, které obsahují charakteristickou aminovou skupinu $–NH_2$. Tyto sloučeniny se nazývají **aminokyseliny** a nejjednodušší je **glycin** (kyselina aminooctová NH_2CH_2COOH). Je to bezbarvá krystalická látka, dobře rozpustná ve vodě. Soli některých aminokyselin se používají jako ochucovadla (glutaman sodný). 44

SOLI KARBOXYLOVÝCH KYSELIN

Soli karboxylových kyselin se mohou připravit neutralizací příslušných organických kyselin hydroxidy. 11
Například:

CH_3COOH	+	$NaOH$	→	CH_3COONa	+	H_2O
kyselina octová		hydroxid sodný		octan sodný		voda 9

Důležitá konzervační látka je **benzoan sodný**, označovaný jako E211, a **glutaman sodný**, označovaný jako E621, který zvýrazňuje chuť potravin.

14
24
53
53
44
11
9
208

$P_1 = 27$
$P_2 = 43$
$P_3 = 0$
$P_4 = 3$
$P_5 = 11$

$N = 208$
$U = 23$
$V = 17$

6.2. Příloha 2: Počet běžných (P1), odborných (P2), faktografických (P3), numerických (P4) a opakovaných (P5) pojmů, počet slov, vět a sloves u jednotlivých témat analyzovaných učebnic

VODA	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	20	37	0	5	15	202	23	15
SPN-SŠ	21	30	1	6	23	208	23	12
Scientia	45	3	1	2	27	203	26	18
Fortuna	35	20	1	3	18	210	26	19
Eduko	25	22	1	8	24	223	27	14

VODÍK	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	12	44	0	0	22	208	20	14
SPN-SŠ	11	39	2	7	23	211	26	14
Scientia	23	9	4	2	39	203	29	16
Fortuna	18	31	3	6	18	204	21	15
Eduko	17	33	2	9	18	205	23	15

NEUTRALIZACE	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	12	24	0	14	54	220	12	9
SPN-SŠ	16	32	0	3	48	207	18	14
Scientia	9	29	0	1	27	201	23	13
Fortuna	10	28	0	6	37	202	19	12
Eduko	8	29	0	2	53	203	23	10

ALKANY	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	15	41	0	6	29	204	21	16
SPN-SŠ	13	45	0	11	28	216	18	14
Scientia	37	15	0	7	14	215	20	13
Fortuna	20	31	0	7	24	201	17	13
Eduko	8	80	0	8	23	203	17	9

KARBOXYLOVÉ K.	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	12	46	0	2	29	209	20	13
SPN-SŠ	12	68	0	1	19	212	19	14
Scientia	26	36	0	3	23	209	19	14
Fortuna	27	43	0	3	11	208	23	17
Eduko	27	37	0	0	11	201	20	14

BÍLKOVINY	***P1***	***P2***	***P3***	***P4***	***P5***	***N***	***U***	***V***
SPN-SOŠaSOU	19	33	0	10	33	208	22	13
SPN-SŠ	8	39	0	5	27	201	23	15
Scientia	24	31	2	2	18	208	22	20
Fortuna	38	17	0	3	24	201	20	18
Eduko	14	41	0	10	20	200	17	13

6.3. Příloha 3: T_s, T_p, T, i a h u jednotlivých témat analyzovaných učebnic

VODA	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	11,8	29,4	41,3	20,8	54,5
SPN-SŠ	15,7	27,7	43,4	17,8	45,7
Scientia	8,8	16,5	25,3	3,0	7,7
Fortuna	8,9	21,1	30,1	11,4	31,2
Eduko	13,2	21,4	34,6	13,9	38,8

VODÍK	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	15,5	29,9	45,4	21,2	56,4
SPN-SŠ	12,2	31,1	43,4	22,7	58,5
Scientia	8,9	18,9	27,8	7,4	19,5
Fortuna	13,2	26,8	40,1	19,6	52,6
Eduko	12,2	29,3	41,5	21,5	55,7

NEUTRALIZACE	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	44,8	35,7	80,5	17,3	36,5
SPN-SŠ	17,0	38,4	55,4	16,9	35,4
Scientia	13,5	20,4	33,9	14,9	45,5
Fortuna	17,9	28,4	46,3	16,8	42,0
Eduko	17,9	33,9	51,9	15,3	33,7

ALKANY	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	12,4	39,1	51,5	23,0	51,6
SPN-SŠ	18,5	41,2	59,7	25,9	57,7
Scientia	17,8	17,4	35,2	10,2	30,1
Fortuna	18,3	30,6	48,9	18,9	46,3
Eduko	26,9	82,9	109,8	43,3	73,9

KARBOXYLOVÉ K.	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	16,8	37,3	54,1	23,0	53,9
SPN-SŠ	16,9	52,7	69,6	32,5	69,0
Scientia	16,4	32,8	49,3	18,7	44,3
Fortuna	11,1	33,6	44,7	22,1	54,8
Eduko	14,4	27,7	42,1	18,4	49,3

BÍLKOVINY	T_s	T_p	T	i	h
SPN-SOŠaSOU	15,1	37,5	52,7	20,7	45,3
SPN-SŠ	11,7	31,7	43,4	21,9	55,7
Scientia	9,8	25,5	35,3	16,8	45,5
Fortuna	11,2	24,2	35,4	10,0	24,4
Eduko	18,1	37,6	55,7	25,5	60,0