

Metody testování znalostí žáků středních škol ve výuce chemie

Ing. Miroslav Janega

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav pedagogických věd

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Miroslav JANEGA**

Osobní číslo: **H09714**

Studijní program: **B 7507 Specializace v pedagogice**

Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro SŠ**

Téma práce: **Metody testování znalostí žáků středních škol ve výuce chemie**

Zásady pro vypracování:

Zpracování rešerše a studium odborné literatury.

Vymezení pojmů a teoretických východisek z oblasti pedagogické evaluace, tvorby didaktických testů a hodnocení znalostí žáků.

Příprava metodiky výzkumné části.

Realizace kvantitativního výzkumu formou tvorby modelových testů a jejich následné evaluace žáky SŠ.

Zpracování a vyhodnocení získaných dat, včetně jejich interpretace.

Prezentace výsledků výzkumu, jejich shrnutí a doporučení pro praxi.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CHRÁSKA, M. Didaktické testy ve školní praxi. Brno: Paido. 2002. ISBN 80-85931-68-0.

KOLÁŘ, Z., ŠIKULOVÁ, R. Hodnocení žáků. Praha: Grada. 2009. ISBN 80-247-2834-6.

SCHNDLER, R. Rukověť autora testových úloh. Praha: Cermat, 2006. ISBN 80-239-7111-5.

VALÍŠKOVÁ, A. Pedagogika pro učitele. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1734-0.

Vedoucí bakalářské práce:

PhDr. Pavel Opatrný

Ústav pedagogických věd

Datum zadání bakalářské práce:

6. ledna 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

6. května 2011

Ve Zlíně dne 6. ledna 2011



prof. PhDr. Vlastimil Švec, CSc.
děkan



Mgr. Soňa Vávrová, Ph.D.
ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 30. 4. 2011



1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

2) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).*

3) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

3). *Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Cílem práce je poskytnout metodický návod pro tvorbu testových úloh, využitelných při výuce chemie na středních odborných školách nechemického zaměření. Hlavním úkolem je zaměřit se na různá úskalí, která tvůrce testů z chemie mohou potkat. Z tohoto důvodu se v první části práce zabývám jistým objemem teorie, jejíž studium je výchozí podmínkou.

Druhá, praktická část je aplikací již dříve popsaných a ověřených postupů do tvorby testových úloh pro školní hodnocení výuky chemie. Jedná se o snahu vytvořit metodický návod pro učitele chemie, kteří chtějí tento způsob prověřování znalostí a dovedností svých žáků zavést v rámci svého učitelského stylu nebo jej tímto zdokonalit.

Výstupem je ověřený test z chemie s prvky didaktického testu s návodem na skórování a s návodem ke stanovení klasifikace.

Klíčová slova: didaktický test, dovednost, hodnocení, chemie, klasifikace, objektivita, úloha, učitel, výsledek, výuka, znalost, žák.

ABSTRACT

The aim of my work is giving a methodical instruction for a creation of the test exercises in chemistry lessons at secondary skilled schools – non-chemistry intention. The main aim is to show some problems, which can meet an author of tests. Therefore I am interested in a some capacity of them, whose study is a starting condition.

The second part is the application of formerly described and tested procedures to production of new test exercises for evaluating of chemistry school lessons. I discuss an effort to develop a methodical instruction for teachers of chemistry who want this method of the testing knowledge and skills to introduce to their style of education or to improve their methods.

In the end is quoted a proved test with the part of achievement test instruction for score and a for classification

Keywords: achievement test, skill, rating, chemistry, classification, objectivity, exercise, result, teacher, knowledge, pupil (student)

Motto:

„Hodnocení žáků ve vyučování je jediné hodnocení v životě člověka, které je ve své podstatě systematické“ (Pasch, 1998 s. 104).

Děkuji vedoucímu práce panu PhDr. Pavlu Opatrnému a své rodině za trpělivost a pochopení a v neposlední řadě i mým studentům a vedení naší školy za spolupráci při tvorbě a ověřování testových úloh.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 TEST JE NÁSTROJ	12
1.1 OBECNÉ VLASTNOSTI TESTU.....	12
2 DIDAKTICKÝ TEST	13
2.1 ÚSTNÍ ZKOUŠENÍ NEBO DIDAKTICKÝ TEST ?	13
2.2 ŠKOLNÍ PÍSEMKA NEBO DIDAKTICKÝ TEST ?	15
2.3 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU	15
2.3.1 Objektivita.....	16
2.3.2 Validita.....	16
2.3.3 Reliabilita	17
2.3.4 Citlivost	19
2.3.5 Praktičnost a přijatelnost	19
2.4 DRUHY DIDAKTICKÝCH TESTŮ	19
2.4.1 Testy podle dokonalosti jeho přípravy a příslušenství	20
2.4.2 Testy měřící charakteristiku výkonu	21
2.4.3 Testy podle povahy činnosti testovaného	21
2.4.4 Testy výsledků výuky a studijních předpokladů	21
2.4.5 Testy vstupní, výstupní a průběžné	22
2.4.6 Testy objektivně a subjektivně skórovatelné	22
2.4.7 Testy rozlišující	22
2.4.8 Testy ověřující.....	23
II PRAKTICKÁ ČÁST	25
3 METODIKA TVORBY DIDAKTICKÝCH TESTŮ Z CHEMIE	26
3.1 ÚVOD	26
3.2 PLÁNOVÁNÍ DIDAKTICKÉHO TESTU	26
3.3 SPECIFIKAČNÍ TABULKA	27
3.3.1 Niemierkova taxonomie výukových cílů	28
4 KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU	30
4.1 NÁVRH TESTOVÝCH ÚLOH.....	30
4.1.1 Otevřené úlohy s širokou odpovědí.....	31
4.1.2 Otevřené úlohy se stručnou odpovědí	32
4.1.3 Uzavřené úlohy dichotomické.....	34
4.1.4 Uzavřené úlohy s výběrem odpovědí.....	35
4.1.4.1 Úlohy z chemie s jednou správnou odpovědí	36
4.1.4.2 Úlohy z chemie s jednou nesprávnou odpovědí	36
4.1.4.3 Úlohy z chemie s vícenásobnou odpovědí.....	37
4.1.4.4 Doporučení pro konstruování úloh s výběrem odpovědí.....	38
4.1.5 Uzavřené přiřazovací úlohy	38
4.1.6 Uzavřené uspořádací úlohy	39
4.1.7 Shrnutí zásad pro tvorbu všech testových úloh.....	41
5 DIDAKTICKÝ TEST Z CHEMIE A JEHO SKÓROVÁNÍ	45

5.1	TEST 1	45
5.1.1	Testové úlohy	45
5.1.2	Skórování úloh Testu 1	48
5.1.3	Vytvoření klasifikační normy pro Test 1	50
ZÁVĚR		53
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		54
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		56
SEZNAM OBRÁZKŮ		57
SEZNAM TABULEK.....		58
SEZNAM PŘÍLOH.....		59

ÚVOD

Snaha o co nejobektivnější zjišťování a měření výsledků ve vzdělávání je, a vždy byla, celosvětovým zájmem. I v České republice má testování znalostí a dovedností svoji tradici, i když počet odborníků, kteří se profesionálně touto činností zabývají, je u nás ve srovnání s vyspělými zeměmi podstatně nižší. Nejen ze strany škol, jejich zřizovatelů a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, ale i laické veřejnosti jsou vznášeny požadavky na objektivní zjišťování získaných vědomostí a dovedností v oblasti vzdělávání. Současný proces reformy ve školství i kurikulárních změn činí problém správného pedagogického hodnocení velmi aktuálním. Hledají se nové způsoby ukončování vzdělávání na různých stupních a druzích škol, i nové podmínky pro přijímací řízení. Neméně jsou živé i otázky průběžného testování znalostí a dovedností v jednotlivých výukových předmětech, jakož i v oblasti základů přírodních věd, mezi které se řadí i výuka chemie.

Tvorbou didaktických testů se zabývá řada významných pedagogických odborníků a institucí, jako například Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání. Ve svých publikacích poskytují mnoho metodických návodů pro tvorbu objektivních didaktických testů, z kterých mohou čerpat jejich autoři, jakož i autoři testových úloh z předmětu chemie. Proto je cílem této práce aplikace názorů, zkušenosti i publikací významných pedagogů do konkrétní činnosti učitele chemie, kterou je prověřování získaných znalostí a dovedností žáků. Výstupem jsou návody konstruování testových úloh z jednotlivých oblastí výuky chemie, návody na jejich skórování a konečnou klasifikaci vybraných testů.

Doufám, že tato práce bude sloužit mým současným i budoucím pedagogickým spolupracovníkům „chemikářům“ a možná bude návodem i učitelům jiných odborných i humanitních předmětů středních škol.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TEST JE NÁSTROJ

Současný svět je světem informací. Všude jsou žádány informace ověřené, úplné a co nejvíce objektivní. Testování postupně proniklo do našeho života, aniž bychom si tuto skutečnost uvědomovali. Test se stal nástrojem získávání informací a v některých případech dokonce životně důležitých. Jako například testy našeho zdravotního stavu (krevní testy, těhotenské testy, jaterní testy apod.) volají po jednoznačné přesnosti a správnosti výsledků a v případě jejich nepřesnosti a neúplnosti by mohly být získané informace zkreslené a zavádějící a často i s katastrofálními následky.

U výsledků didaktických testů se tak dramatický závěr neočekává, ale vždy musíme mít na zřeteli účel testování, kvalitu testu, způsob jeho vyhodnocení a využití získaných informací. Obecně však nemůžeme nikdy tvrdit, že daný test je jednoznačně dobrý nebo jednoznačně špatný.

1.1 Obecné vlastnosti testu

Základem tvorby testu je **hledání jeho objektivity**, při čemž do děje vstupují dva základní subjektivní prvky a to **testovaný a testující**. K zabezpečení objektivity testování se s oblibou užívají různé měřicí přístroje, zřizují komise nezávislých odborníků daného oboru nebo využívají etalony různého charakteru. V každém případě **je test vždy zkouškou** se shodnými podmínkami pro všechny testované subjekty a zpravidla s číselným vyjádřením výsledků. Testovat je možno mnoho subjektů – materiály a jejich složení, kvalitu výrobků, úroveň fyzikálních a chemických vlastností, ale i konkrétního člověka.

V humanitních vědách je dominantním hlediskem pro získání informace o lidské osobnosti testování psychologické. V pedagogice se nejčastěji hovoří o **didaktickém testu**. Ten slouží k získání informací o úrovni zvládnutí učiva a získaných dovednostech a užívá se k měření výsledků ve vzdělávání.

2 DIDAKTICKÝ TEST

Bez zkoušek není možný žádný vzdělávací proces. Zkoušení je způsob ověřování získaných znalostí a dovedností v průběhu i na závěr vzdělávacího procesu. Poskytuje zpětnou informaci pro žáky i jejich učitele o zvládnutí problematiky v určité oblasti za dané časové období. Didaktický test je jeden z mnoha nástrojů, které jsou k tomuto účelu určeny.

Etymologický původ slova se odvozuje od latinského slova „testum“, kterým se označoval kelímek, ve kterém alchymisté zkoušeli kovy. Český termín „test“ byl však převzat z anglického jazyka. Anglický význam tímto slovem označuje zkoušku nebo postup zkoumání kvality, hodnoty nebo složení.

Pojem didaktický test (angl. Achievement test) je různými autory definován odlišně, ale všechny se shodují v tom, že jde o zkoušku orientovanou na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u jednotlivce i určité skupiny osob. Od běžné zkoušky se didaktický test liší zejména tím, že je navrhován, hodnocen a interpretován podle určitých, předem stanovených pravidel. Stručná a výstižná definice didaktického testu (P. Byčkovský, 1982): **didaktický test je nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky.** (P. Byčkovský, 1982)

Druhů didaktických testů a způsobů jejich využití je několik. K didaktickému testu bude odlišně přistupovat učitel, který má uzavřít klasifikaci daného předmětu v určité třídě, jinak se staví k testování znalostí vedení školy při přijímacích řízeních, zcela odlišný bude přístup k tvorbě didaktického testu organizátora maturitních zkoušek. Pro každou situaci je vhodný jiný druh testu.

Pojem „didaktický test“ je vhodné chápat jako soubor úloh, které jsou vztaženy k vybraným částem dané oblasti vzdělávání a které je nutno řešit během stanoveného časového úseku. Součástí didaktického testu je definice toho, co test měří, způsob jeho zadávání a vyhodnocení, včetně způsobu interpretace výsledků.

2.1 Ústní zkoušení nebo didaktický test?

Formy zjišťování úrovně zvládnutí učiva se každý zkoušející volí podle hlavního cíle a jakou zpětnou vazbu chce daným způsobem zkoušení vyvolat. Zjišťování znalostí může probíhat ústním zkoušením, desetiminutovkou, písemkou, zadáním kompozice nebo praktickou úlohou, či zvolit celoplošný didaktický test.

Určitě si vzpomínáme na nejfrekventovanější **ústní zkoušení** a možná i na pocity, kdy jsme se při této formě zkoušení cítili znevýhodněni nebo dokonce i poškozeni. Ústní zkoušení má význam ve chvíli, kdy s prověřením znalostí je potřebné hodnotit i ústní projev žáka. V tomto případě nebývá zpravidla stanoven časový limit, čímž odpadá stres z nedostatku času a je umožněn individuální přístup k žákovi, ale současně se stává ústní zkoušení i velmi časově náročným. V porovnání s písemným vyjádřením však vstupují na scénu některé faktory, které mohou ovlivnit objektivnost hodnocení – různá obtížnost a rozdílný obsah otázek, různá forma zadání a délka zkoušení, subjektivní vztah učitele a žáka, handicap žáka v mluvené řeči, nejasná kritéria hodnocení nebo i okamžitý psychický stav zkoušejícího i zkoušeného aj. To, že ústní zkouška nemá dostatečně jasný cíl, se projevuje tím, že jednotlivé zkoušky se zaměřují na celou řadu vzájemně nesouvisejících skutečností a ve svém celku neumožňují posouzení kvality vědomostí žáka. Při ústním zkoušení dochází velmi často k zjišťování pouze formálních vědomostí, ale přesto se stále výsledku ústního zkoušení přisuzuje daleko větší a širší platnost.

Přes uvedené nedostatky by nebylo správné ústní zkoušku zavrhnout. Při dobře vedeném ústním zkoušení vzniká jen těžko zastupitelný osobní kontakt mezi učitelem a žákem. Zkoušející může bezprostředně reagovat na nesprávné nebo nepřesné odpovědi, má možnost se okamžitě přesvědčit, zda šlo o náhodnou chybu (např. přeřeknutí), či o zásadní neznalost.

Tradiční ústní zkouška však dnes již nemůže sama o sobě pro všestranné vyvážené hodnocení žáka stačit. Velmi vhodným doplňkem ústní zkoušky je i kvalitní didaktický test.

Didaktický test se provádí zpravidla písemnou formou a oproti ústnímu zkoušení neumožňuje individuální přístup učitele k žákovi a nemá možnost ocenit žákovy kompetence v oblasti mluveného projevu. Má však některé podstatné přednosti, které z něj vytváří spolehlivější nástroj plošného ověřování znalostí. V prvním řádě je to menší nebo vůbec žádný subjektivní vliv učitele na hodnocení žákových řešení a stejné časové a prostorové podmínky pro všechny žáky. V druhé řadě jsou stanoveny pro všechny žáky stejná kritéria hodnocení a učiteli je umožněno přezkoušení více žáků v kratším čase.

Test nemusí být výhradně písemnou podobou. Za test můžeme považovat i zjišťování úrovně zvládnutí psychomotorických dovedností, které jsou významné pro laboratorní práci v předmětu chemie – např. sestavení destilační aparatury, práce s laboratorním sklem, správné založení filtračního papíru, zjišťování hmotnosti navážky aj.

2.2 Školní písemka nebo didaktický test?

Písemka, která často bývá nazývána testem, mívá některé prvky testu didaktického. Převážně však slouží k jednomu použití na ohraničenou skupinu žáků, většinou jedné třídy nebo učební skupiny. Bývá menšího rozsahu a autorem je ve většině případů jedna osoba, kterou je zpravidla učitel sám. Nemívá doprovodnou písemnou dokumentaci ani profesionální grafickou úpravu a pokyny k vypracování bývají sdělovány pouze ústně. Kritéria hodnocení školní písemky bývají jednoduchá a bez korekcí hádání odpovědí.

Didaktický test se vytváří podstatně delší dobu než běžná školní písemka a autorem didaktického testu může být jedna osoba. Je rozmanitější a prověřuje širší oblast vědomostí žáků. Při jeho zpracování je nutno brát v úvahu, že autor, zadavatel a hodnotitel mohou být různé osoby, proto je zpravidla potřebná písemná dokumentace, ve které jsou jednoznačně dány pokyny žákům k vypracování a kritéria hodnocení testu. Tímto je zabezpečena i možnost statistického srovnávání výsledků různých skupin žáků.

Bylo by chybou považovat didaktický test za jediné správné a neomylné měření výsledků vzdělávání. V žádném případě není alternativou zkoušek ústních, praktických a jiných. Na straně druhé by však bylo chybou jeho význam недоceňovat. Toto posouzení je však nutno ponechat na zkušenosti, znalosti a názoru jednotlivých učitelů a specifikách škol, které se výukou chemie zabývají.

Při vzpomínce na svá školní léta, musím konstatovat, že ne každý test byl optimální, úkoly v něm byly nedostatečně nebo nepřesně formulovány a tím i vyvolávaly negativní emoce. V praxi neexistují jen didaktické testy vytvořené optimálně, mohou postrádat výše výtýčené přednosti a tím se stát jako nástroj měření výsledků vzdělávání pochybnými. Některé testy mohou mít až diskriminační charakter a zvýhodňovat některou skupinu žáků. K tvorbě testu je proto nutno přistupovat vždy citlivě a obezřetně.

2.3 Vlastnosti didaktického testu

Nyní se blíže zaměříme na vlastnosti didaktického testu, které by měl splňovat tak, aby byly zachovány jeho přednosti a co nejvíce eliminováno nebezpečí chyb při jeho tvorbě a použití.

Kvalitní didaktický test by měl zahrnovat tyto požadavky:

- objektivitu,

- validitu,
- reliabilitu (spolehlivost),
- citlivost (diskriminaci),
- praktičnost a přijatelnost.

2.3.1 Objektivita

Objektivita je klíčová podmínka didaktického testu, která je však vnitřně komplikovaná a ne stoprocentně dosažitelná. Je nutno ji chápat jako **co možná nejefektivnější vyloučení subjektivních vlivů**. Ty však mohou sehrát svou úlohu při samotné tvorbě testu, při jeho řešení i při vlastním vyhodnocení výsledků a jejich interpretaci. Subjektivní vlivy ze strany zadavatelů a hodnotitelů je možno minimalizovat stanovením přesných pravidel, kterými se musí řídit. Vliv subjektivity žáků je nutno snížit přesnou a jednoznačnou formulací otázek a úkolů, aby nemohlo docházet k jinému a nepředvídatelnému pochopení zadání. S minimalizací subjektivních vlivů je nutno zabezpečit, aby žáci řešili shodný test za stejných podmínek a kritérií hodnocení a tím zabezpečit možnost **srovnávání**. Žákům jsou předkládány k řešení shodné úlohy se stejným časovým limitem a se stejným klíčem správného řešení. Tímto mají žáci stanovené shodné výchozí podmínky, čímž je zabezpečena srovnatelnost dosažených výsledků nejen žáků samých, ale i tříd.

Je nutno dodat, že objektivitu didaktického testu nelze dosáhnout nikdy stoprocentně. Proces testování je vždy živý děj, kterého se účastní velký počet lidí a tím do něj může vstupovat celá řada neovlivnitelných rušivých faktorů, např. dopsalo pero, kolem budovy školy projelo hlučné vozidlo, někdo potřebuje na WC, jiný se snaží opisovat aj.

2.3.2 Validita

Při hledání validity didaktického testu si musí autor klást základní otázky: Měří daný test to, co měřit má? Slouží jednoznačně k danému účelu? Odpovídá obsah testu stanovenému cíli? Validita představuje shodu výsledku testu s účelem, pro který byl vytvořen. Nízká validita testu znemožňuje správnou interpretaci jeho výsledků a tím i jeho nepoužitelnost v další pedagogické praxi.

Standards pro pedagogické a psychologické testování (Testcentrum, Praha 2001) **definují validitu jako míru, ve které empirické důkazy a teorie podporují interpretaci testo-**

vých skóru při doporučeném způsobu použití testu. Řečeno zjednodušeně: výsledky testu nám nic neřeknou, pokud si nejme jisti, co daný test měřil a co můžeme na základě jeho výsledků o žákovi zjistit.

Rozlišujeme validitu obsahovou, kriteriální a zjevnou, z nichž nás nejvíce zajímá **validita obsahová**. Vyjadřuje, zda zvolené úlohy v testu dostatečně obsahově pokrývají zvolenou oblast učiva a požadovanou úroveň znalostí a dovedností. Při chybném výběru testových úloh se mohou objevovat chyby snižující validitu testu, např. správnost vyřešení úlohy vyžaduje několik myšlenkových, z nichž některá nemusí být žákovi známa. Autor úlohy nemusí tuto operaci považovat za podstatnou, ale pro žáka může představovat zásadní překážku pro její úspěšné vyřešení. Příkladem mohou být úkoly obsahující výchozí texty, které jsou příliš dlouhé a jazykově komplikované (obsahují cizí a neobvyklá slova či neobvyklou stavbu vět). V tomto případě i žák s vysokou úrovní znalostí může dosáhnout neúspěchu, jelikož se v textu nedokázal správně orientovat.

Kriteriální validita (empirická) porovnává dosažené skóre v testu s jinými kritérii. Kriteriální validitu je možno empiricky odhadovat a numericky vyjádřit např. korelačním faktorem. Tento typ validity je možno dále dělit na **souběžnou** a **predikční**. Při **souběžné** validitě zjišťujeme vztah mezi námi vytvořeným testem a výsledkem testu jiného, který měří stejnou vlastnost. V případě, že jiný souběžný test není k dispozici, je možné provést porovnání alespoň s jinými uznávanými údaji o žácích, které mohou s výsledkem testu souviset, např. školní klasifikace, IQ testy apod.

Predikční validita testu umožňuje předpovídat výsledky v budoucnu v oblastech našeho zájmu. Typickým příkladem predikční validity jsou testy studijních předpokladů.

Je možno zmínit i validitu **zjevnou**, kde se jedná o posouzení testu po stránce strukturální a grafické a nakolik test odpovídá schopnostem a dovednostem žáků.

2.3.3 Reliabilita

Výsledek didaktického testu je tvořen **pevnou složkou** (skutečné vědomosti a dovednost) a **náhodnou složkou** (okamžitá kondice, vnější podmínky atd.). Náhodná složka způsobuje, že při zdánlivě stejných podmínkách se výsledky testování mohou významně lišit. U dobrého didaktického testu by se vliv náhodné složky měl uplatňovat co nejméně. O testu poskytujícím výsledky, které jsou jen minimálně dotčeny náhodnými vlivy, můžeme říci, že má vysokou reliabilitu.

Aby byl didaktický test reliabilní je zapotřebí, aby byl **spolehlivý**. Spolehlivost spočívá v tom, že za týchž podmínek by měl poskytovat stejné nebo téměř stejné výsledky. Další podmínkou dobré reliability testu je jeho **přesnost**. Didaktický test je přesný tehdy, jestliže při jeho použití nedochází k velkým chybám měření. Reliabilita tedy znamená **spolehlivost a přesnost**, se kterou výzkumný nástroj měří to, co měří. Reliabilita testu je velmi důležitým ukazatelem technické kvality testu.

K exaktnímu posouzení míry reliability didaktického testu slouží koeficient reliability. Tento koeficient může nabývat v praxi hodnot od 0 (pro případ naprosté nespolehlivosti a nepřesnosti) až po hodnoty blízké 1 (pro případ dokonalé spolehlivosti a přesnosti testu). Pro individuální pedagogickou diagnostiku se většinou požaduje koeficient reliability minimálně 0,80.

Reliabilitu je možno zkoumat s využitím matematicko-statistických metod, které jsou založeny na skutečnosti, že každé měření má pravé i chybové komponenty. Potom lze reliabilitu vyjádřit jako podíl pravého a celkového rozptylu měření. Máme-li k dispozici dvě ekvivalentní formy téhož měřícího nástroje, je nejjednodušší použít metodu paralelního měření. Rozšířená je metoda půlení při výpočtu koeficientu reliability. Podmínkou této metody je sestavení úloh se vzrůstající obtížností a druhou podmínkou je sudý počet úloh. Při výpočtu se celý test rozdělí na dvě poloviny, kde jedna polovina tvoří úlohy s lichým pořadovým číslem a druhou se sudým pořadovým číslem. Výsledky dosažené studenty v obou polovinách testu se vzájemně korelují. Samotný výpočet se provádí pomocí Spearmanova-Brownova vzorce (Chráska M., 2002):

$$r_{sb} = \frac{2 \cdot r_p}{1 + r_p} \quad (1)$$

kde r_{sb} je koeficient korelace a r_p je koeficient korelace mezi výsledky žáků v obou polovinách testu.

Další možností výpočtu koeficientu reliability pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce (Chráska M., 2002):

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{s^2} \right) \quad (2)$$

kde k je počet úloh v testu, p je podíl studentů ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu v testu správně, $q = 1 - p$ a s je směrodatná odchylka pro celkové výsledky studentů v testu.

Reliabilita je ve vztahu s validitou. Test s vysokou validitou musí mít i vysokou míru reliability. Ale vysoká úroveň reliability však nemusí být zárukou validity, protože test může přesně a spolehlivě změřit dané vědomosti a dovednosti, i když měří něco jiného než má.

2.3.4 Citlivost

Tato vlastnost testu vypovídá o jeho schopnosti rozlišovat žáky s různou úrovní skutečných znalostí. Pokud je test dostatečně citlivý, měly by být výsledky testu umístěny v celé bodové škále. Jsou-li výsledky testu u všech žáků výborné nebo naopak u všech žáků špatné, není optimální citlivost testu správně stanovena a neumožňuje rozlišení žáků. Stanovení optimální citlivosti testu je závislé na jeho účelu. Například testy určené pro přijímací řízení na vysokou školu musí mít vysokou míru citlivosti, naproti tomu v testech zjišťující běžnou školní znalost probrané části učiva není podmínka vysoké citlivosti zásadní podmínkou.

2.3.5 Praktičnost a přijatelnost

O praktičnosti testu hovoříme tehdy, pokud není potřeba více testovacího a opravného času, než je nezbytně nutné. Jedná se tedy především o snadnost zadávání, skórování a interpretování výsledků. Požadavek na praktičnost nesmí být uplatňována nikdy na úkor validity testu.

Test za **přijatelný** označíme tehdy, když všechny zainteresované strany, tj. žáci, učitelé i rodiče budou respektovat výsledky testu jako cenný zdroj informací. To vyžaduje, aby obsah testu byl otevřený a průhledný s ohledem k pravidlům určujících výsledky.

2.4 Druhy didaktických testů

Stejně jako existuje mnoho způsobů jak prověřovat školní znalost, existuje i mnoho možností, jak vytvořit didaktický test. Bohužel, neexistuje jeden univerzální a pro všechny příležitosti vhodný typ didaktického testu. Test v autoškole bude mít jednoznačně odlišovat od testu při přijímacích zkouškách na vysokou školu nebo školního testu určité výukové oblasti v předmětu chemie.

Didaktické testy je možno třídit podle různých kritérií. Třídění je možno provést podle způsobu zadávání, podle tematického rozsahu, podle časového zařazení do výuky, podle měřené charakteristiky výkonu i podle způsobu interpretace výsledků. V Tabulce je uvedena klasifikace testů podle P. Byčkovského (1982).

Tabulka 1: Klasifikace didaktických testů

KLASIFIKAČNÍ HLEDISKO	DRUHY TESTU		
dokonalost přípravy testu a jeho příslušenství	standardizované	kvazi standardizované	nestandardizované
měřená charakteristika výkonu	rychlosti		úrovně
povaha činnosti testovaného	kognitivní		psychomotorické
míra specifčnosti učení zjišťovaného testem	výsledků výuky		studijních předpokladů
interpretace výkonu	rozlišující		ověřující
časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné (formativní)	výstupní (sumativní)
tématický rozsah	monotematické		polytematické
míra objektivního skórování	objektivně skórovatelné	kvaziobjektivně skórovatelné	subjektivně skórovatelné

2.4.1 Testy podle dokonalosti jeho přípravy a příslušenství

Standardizované testy jsou profesionálně připravovány a mají úplnější vybavení. Jsou ověřeny, jsou známy jejich základní vlastnosti, dopředu je určeno a známo jejich skórování a taktéž interpretace výsledků (např. SCIO, Psychodiagnostika Bratislava).

Jako **kvazistandardizované testy** jsou označovány testy připravované dokonaleji než učitelské testy, ale nebyla u nich provedena ucelená standardizace. Příkladem takového typu může být didaktický test zjišťující znalosti z jednoho předmětu na jedné škole nebo několika odborně příbuzných školách.

U **nestandardizovaných didaktických testů** nejsou realizovány všechny obvyklé postupy při jejich přípravě a ověřování. Jedná se o běžné učitelské testy, u kterých jejich tvůrce (učitel) dbá na všechny základní pravidla a zásady používané při tvorbě úloh testů standardizovaných. Tyto druhy testů jsou nejběžněji používány pro měření průběžných znalostí a dovedností žáků v určitém předmětu a v určité třídě.

2.4.2 Testy měřící charakteristiku výkonu

Testy rychlosti jsou zaměřeny na zjištění schopnosti s jakou rychlostí je žák schopen řešit určitý typ úloh. Proto mají pro řešení přesně stanovený časový limit a úlohy v nich bývají velmi snadné. Vychází se z předpokladu, že všichni zkoušení žáci úlohy ovládají, pouze se liší v rychlosti jejich řešení. Tyto testy bývají odborně jednostranné a jsou vhodné pro specifická měření dovedností, jako je například zjišťování množství úhozů při psaní na stroji za minutu.

Testy úrovně jsou sestaveny z úloh s rostoucí obtížností zpravidla bez časového omezení. Výkon v testu je dán pouze úrovní testovaného žáka řešit úlohy daného typu až do chvíle, kdy dosáhne úlohy, jejíž obtížnost již přesáhla úroveň žakových možností. Jedná se o testy bez časového omezení sestavený pouze z úloh s rostoucí obtížností. Výkon v testu je dán pouze úrovní schopností testovaného řešit úlohy daného typu. Předpokládá se, že testovaný ukončí práci na testu v okamžiku, kdy dosáhne úlohy, jejíž obtížnost je tak vysoká, že ji již není schopen vyřešit.

2.4.3 Testy podle povahy činnosti testovaného

Podle B.S.Blooma je lidské učení rozděleno do tří oblastí – učení **kognitivní**, **afektivní** a **psychomotorické**. Pokud didaktický test měří u žáků hloubku vědění a poznání, jde o testování kognitivní (např. úlohy z chemie, matematiky, překlady do cizího jazyku). Psychomotorickým testem může být např. test psaní na stroji nebo klávesnici. Výsledky afektivního učení jsou zjišťovány pomocí dotazníků.

2.4.4 Testy výsledků výuky a studijních předpokladů

Testy **výsledků výuky** měří to, co se žáci v dané oblasti naučili, a proto jsou bezprostředně určeny ke zjištění výsledků specifického učení. Při zjišťování **studijních předpokladů** se měří obecnější charakteristiky žáka, které jsou nutné k úspěšnému zvládnutí studia, přičemž je možné zařazovat i úlohy zjišťující výsledky specifického učení.

2.4.5 Testy vstupní, výstupní a průběžné

Vstupní didaktické testy jsou zpravidla zadávány na začátku výuky určitého výukového celku nebo výukového předmětu. Jejich cílem je zjistit základní vědomosti a dovednosti, které jsou důležité z důvodu návaznosti nového nebo rozšiřujícího učiva.

Výstupní didaktické testy, nebo také označované jako **sumativní testy**, jsou organizovány a zadávány na konci výukového celku nebo výukového období. Většinou slouží k podání informací potřebné k hodnocení žáků.

Účelem **průběžných didaktických testů** je poskytnout učitelům zpětnovazebné informace nutné k optimalizaci výuky, proto jsou zadávány v jejím průběhu. Někdy jsou nazývány testy **formativními**, protože formují a ucelují vědomosti a dovednosti žáků.

2.4.6 Testy objektivně a subjektivně skórovatelné

U **testů objektivně skórovatelných** se sestavují úlohy tak, aby bylo možné objektivně rozhodnout, jestli její řešení bylo provedeno správně či nikoliv. Jejich podstatnou výhodou je, že skórování výsledků může provádět jakákoliv osoba nebo i stroj. Převážná většina používaných testů je objektivně skórovatelná, což může vést k mylné představě, že obsahuje pouze objektivně hodnotitelné úlohy.

Subjektivně skórovatelné testy jsou označované také jako esej testy. Obsahují úlohy, u kterých není možno jednoznačně stanovit pravidla pro skórování. Příkladem jsou testy obsahující otevřené široké úlohy, kde žák volně odpovídá na otázku rozsáhlejší odpovědí. Při skórování těchto úloh je nutný velmi citlivý přístup hodnotitele.

Didaktický test je zpravidla kombinací těchto několika charakteristik. Nejvýznamnějším je pro nás rozdělení testů podle toho, jaké informace nám poskytují jejich výsledky, tzn. jak lze výsledky testů interpretovat. Tyto informace nám poskytují **testy rozlišující a testy ověřující** a autor musí mít na počátku jasno, který test hodlá tvořit.

2.4.7 Testy rozlišující

Tyto druhy testů jsou nazývány také testy relativního výkonu (norm-referenced measurement, NR-testy). Jejich cílem je vzájemné porovnání výsledků jednotlivých žáků a jejich

seřazení podle dosažené úspěšnosti. Hodnocení úspěšnosti nebo neúspěšnosti žáka je v tomto případě závislé na výkonu ostatních žáků.

- výkon žáka je srovnáván s průměrným výkonem celé skupiny,
- test musí mít vysokou míru citlivosti, proto se v testu používají obtížnější úkoly, aby jednotlivé žáky dobře rozlišil,
- úlohy zpravidla nepokrývají celou oblast učiva,
- test bývá obtížnější a na jednotlivé úlohy správně odpoví asi 50 % žáků,
- výsledkem testu je určení pořadí žáků od nejlepšího k nejhoršímu nebo podíl žáků vyjádřeného v procentech, kteří dosáhli stejného nebo horšího hodnocení (percentila),
- tyto testy jsou nejvíce využívány při přijímacích zkouškách, kde je předem stanoven počet přijímaných uchazečů, nebo např. při chemických a matematických soutěžích a olympiádách.

2.4.8 Testy ověřující

Jedná se o testy absolutního výkonu (criterion-referenced measurement, CR-testy). Jejich cílem je ověření, zda si žák osvojil předem stanovená a podstatné znalosti a dovednosti. Nejedná se o porovnání žáka s ostatními, ale s předem stanovenými kritérii.

- výsledky jsou porovnávány s tzv. „ideálním žákem“, nebo-li s dokonalým zvládnutím učiva,
- test musí mít vysokou validitu k prověřovanému učivu,
- je nutno dbát na zastoupení všech předem vymezených tematických celků a učebních cílů,
- ověřující test nebývá příliš složitý a na jednotlivé úkoly správně odpoví až 80 % prověřovaných žáků,
- pravidla hodnocení výsledků jsou vždy stanovena předem a součástí pravidel je stanovení hraničního skóre (minimálního výkonu, cut-off skóre), které musí žák překročit, aby v testu uspěl.

Velmi často se používají ověřující testy v podobě **jednostupňové**. Úlohy jsou zde vztažené pouze k jednomu okruhu požadavků, čili k dosažení určitého procenta správných odpovědí, aby mohl být daný okruh požadavků brán za splněný.

Test **vícetupňový** umožňuje odstupňovat požadavky v hierarchické posloupnosti daného učebního programu. V praxi to znamená, že nižší vrstva znalostí je vždy součástí vrstvy

vyšší. Může se jednat například o model základní a rozšířený – dvouúrovňový, nebo model minimální, základní a rozšířený – tříúrovňový, atd.

Ve školní praxi se většinou nepoužívají testy ryze rozlišující a ověřující, ale jsou kombinací obou variant. Kdyby učitel pojal test čistě rozlišujícím způsobem, mohlo by se stát, že i svědomitě připravený žák, který prokáže v písemce výborné znalosti, dostane trojku, protože jedničkou mohlo být ohodnoceno pouze pět žáků ze skupiny. Nebo naopak by mohla být písemka napsaná velmi slabě, a přesto by žák dostal jedničku, protože ostatní ji napsali ještě hůř.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 METODIKA TVORBY DIDAKTICKÝCH TESTŮ Z CHEMIE

3.1 Úvod

Existuje mnoho učitelů, kteří ihned a často ukvapeně, začnou navrhovat testové úlohy, což zpravidla vede k tomu, že test je nevyvážený a nepokrývá rovnoměrně celé testované učivo. Proto jsem si zvolil v praktické části této práce za cíl nabídnout využitelnou metodiku a shrnutí pravidel pro tvorbu testů pro prověřování znalostí v předmětu chemie. V této části práce jsou využity díla autorů, kteří se zabývají pedagogickou evaluací a tvorbou didaktických testů. Jejich návody a postupy jsou aplikovány do tvorby testů prověřující znalosti získané při výuce chemie tak, aby kolegové „chemikáři“ mohli využít tuto metodiku pro vlastní potřebu a aby byla přizpůsobitelná specifickým podmínkám jejich škol.

Snaha o vytvoření kvalitního učitelského didaktického testu vrcholí ukázkou několika již ověřených testů z chemie, včetně návodu na jejich skórování, které jsou uvedeny v závěrečných přílohách mé práce. Jejich ověřování bylo provedeno na celkem 212 žácích pedagogického a ekonomického lycea Obchodní akademie ELDO a na žácích maturitních učňovských oborů Středního odborného učiliště tradičních řemesel a Vyšší odborné školy v Brně.

Přestože není cílem vytvořit standardizovaný didaktický test, ale test učitelský, je vhodné dodržet při konstruování testu postup, jako bychom standardizovaný test vytvářeli. Je však možno některé kroky vynechat.

Tvorbu didaktického testu je možno rozdělit do tří etap a to, **plánování testu, jeho konstrukce a ověřování testu.**

3.2 Plánování didaktického testu

Prvním krokem plánování testu je stanovení, k jakému účelu bude test konstruován. Účel testu a jeho cíle mohou být různé. Může sloužit k zjištění výsledků výuky ke konci určitého výukového celku, jak žáci probrané učivo zvládli a přijali nebo k ukončení klasifikačního období v pololetí či na konci roku. Může být i výchozí informací k výběru studentů pro vyšší vzdělávání nebo i k inspekčním a kontrolním účelům atd.

Pokud je jasný účel testu je vhodné rámcově vymezit jeho obsah, z kterého musí být jednoznačně zřejmý rozsah učiva, který má test pokrývat. U testů, které bezprostředně nava-

zují na učivo vymezené vzdělávacím programem nebo učebnicí, je rozsah zpravidla dán příslušnými tematickými celky, jejichž učivo budou testové úlohy zachycovat.

Příklad 1: Příklady rámcového vymezení obsahu testů

(vybráno ze školních vzdělávacích programů a tematických plánů SOU tradičních řemesel a VOŠ a Obchodní akademie ELDO Brno 2010, předměty CHEMIE a CHEMIE A EKOLOGIE)

Test 1: Biochemie – živiny → pro 2. a 3. ročníky maturitního učňovského oboru Kosmetické služby a 2. ročník Pedagogického a ekonomického lycea OA – 16 výukových hodin.

Test 2: Obecná chemie - charakteristika chemických látek a směsí → pro 1. ročníky maturitních učňovských oborů Kosmetička, Mechanik elektronik, nástavbového studia oboru Umělecko-řemeslné práce, Pedagogického a ekonomického lycea OA – 10 výukových hodin.

Test 3: Anorganická chemie – názvosloví anorganických sloučenin → pro 1. ročníky maturitních učňovských oborů Kosmetické služby, Mechanik elektronik, nástavbového studia oboru Umělecko-řemeslné práce a 1. ročník Pedagogického a ekonomického lycea OA – 10 výukových hodin.

Test 4: Organická chemie – uhlovodíky a jejich zdroje → pro 2. ročníky maturitního učňovského oboru Kosmetické služby, nástavbového studia oboru Umělecko-řemeslné práce a 2. ročník Pedagogického a ekonomického lycea OA – 28 výukových hodin.

3.3 Specifikační tabulka

Technika specifikační tabulky nám pomáhá stanovit jednotlivé úlohy podle toho, jakou úroveň znalostí mají přezkušovat. Dobrý test by se neměl zaměřovat jen na paměťové osvojení učiva, ale i na vyšší cílové kategorie, kterými jsou porozumění a aplikace učiva, popřípadě analýza a syntéza poznatků. Proto by se měl tvůrce testu snažit o to, aby jednotlivé úlohy v co nejvíce postihovaly i vyšší cílové kategorie osvojování učiva. Pro posouzení, jakou úroveň znalostí jednotlivé úlohy měří, slouží taxonomie výukových cílů. Mezi osvědčené postupy se zařazují Bloomova taxonomie výukových cílů (B. S. Bloom, 1956), taxonomie Tollingerové (V. Švec a kol., 1996) a Niemierkova taxonomie (B. Niemierko, 1999). Pro tvorbu jednotlivých úloh didaktického testu tvořeného učitelem (pro oblast vzdělávání) se zdá být nejvhodnější Niemierkova taxonomie, která má výukové cíle uspo-

řádány ve vzájemné posloupné závislosti do čtyř kategorií. K dosažení cíle vyššího je nutno naplnit požadavky cílů předchozích.

3.3.1 Niemierkova taxonomie výukových cílů

A. Zapamatování poznatků

- žák je schopen vybavit si určitá fakta, termíny a zákony, přičemž je nesmí mezi sebou zaměňovat,
- typická aktivní slovesa: definovat, napsat, opakovat, pojmenovat, reprodukovat.

B. Porozumění poznatkům

- žák je schopen poznatky podat v jiné formě, než v jaké si je zapamatoval, poznatky dokáže uspořádat a zestručnit,
- typická aktivní slovesa: jinak formulovat, vyjádřit vlastními slovy, ilustrovat, objasnit, odhadnout, přeložit, převést.

C. Používání vědomostí v typových situacích

- žák dovede použít vědomosti v situacích, které již byly ve výuce řešeny,
- typická aktivní slovesa: použít, aplikovat, prokázat, řešit, diskutovat, načrtnout, vyzkoušet, registrovat, demonstrovat.

D. Používání vědomostí v problémových situacích

- žák dovede použít vědomostí k řešení problémových situací, které nebyly ve výuce doposud řešeny,
- typická aktivní slovesa: rozhodnout, provést rozbor, kombinovat, vyvrátit, obhájit, prověřit, zhodnotit, posoudit.

Technika specifikační tabulky tedy spočívá v tom, že se snažíme přiřadit počty úloh a jejich úroveň osvojení struktury a důležitosti prověřovaného učiva.

a) Určení struktury učiva, které má být testováno

Při sestavování specifikační tabulky pro didaktický test se nejdříve téma (témata), které má být testem zkoušeno, rozdělí na dílčí části (např. podle názvů kapitol v programu výuky). Každé této části se pak přiřadí váha, např. podle počtu hodin, které byly výuce této části věnovány, podle rozsahu, podle důležitosti atd.

b) Určení počtu úloh v testu

Dalším krokem při sestavování specifikační tabulky je rozhodnutí, kolik úloh celkem má test obsahovat. O počtu úloh rozhoduje celá řada skutečností. Na prvním místě je to požadavek dostatečně vysoké spolehlivosti a přesnosti tj. reliability testu. Aby byl test reliabilní měl by obsahovat větší počet úloh. S počtem úloh se reliabilita testu zvyšuje. Za dolní hranici lze považovat 10 testových úloh. Horní hranice je dána časovými možnostmi ve výuce. Nejdelší testy ve výuce mívají čistý testovací test 35 - 40 minut. Monotematické didaktické testy obvykle vystačí s 15 – 20 minutami čistého času. Didaktické testy na začátku nebo na konci hodiny zpravidla nepřesahují 10 minut.

Je zřejmé, že počet úloh v testu závisí na druhu používaných testových úloh a na jejich složitosti. Později si sestavíme tabulku udávající orientační hodnoty časů k řešení jednotlivých testových úloh.

c) Určení úrovně osvojení poznatků, kterou mají úlohy ověřovat

U každé části učiva je třeba zvážit, jakou úroveň osvojení poznatků mají úlohy zkoušet. Je samozřejmě vhodné preferovat úlohy s vyšší úrovní osvojení. Není však nijak normativně stanoveno, kolik úloh musí určitou úroveň osvojení zkoušet. Závisí to na zkušenostech a „pedagogickém citu“ zkoušejícího.

Specifikační tabulka představuje základní vodítko pro konstrukci didaktického testu a je předpokladem jeho vyváženosti.

Příklad 2: Specifikační tabulka pro „Test 1 - Biochemie: „Živiny“ (viz. Test 1)

Tabulka 2: Specifikační tabulka podle Niemierkovy taxonomie

OBSAH	POČET HODIN	POČET ÚLOH	ÚROVEŇ OSVOJENÍ (podle Niemierkovy taxonomie)			
			A	B	C	D
Fotosyntéza a dýchání	2	2	1	1	-	-
Lipidy	5	4	2	2	-	-
Sacharidy	5	4	2	1	1	-
Bílkoviny	4	3	1	-	1	-

4 KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU

Ukončením procesu plánování didaktického testu má jeho autor ujasněno: co bude testem zkoušeno, na jaké úrovni a kolik testových úloh bude vytvořeno. Správně vyvážené testové úlohy jsou podstatou dobrého didaktického testu a o jejich použití rozhoduje autor sám.

Existují různé druhy testových úloh, které mají své specifické vlastnosti, výhody i nevýhody. O tom, jaký druh testových úloh budou zvoleny, rozhoduje:

- cíl testování,
- obsah učiva, který je předmětem testování,
- materiální a technické podmínky,
- vlastní osobnost autora testu, zejména jeho obliba určitého druhu testových úloh.

4.1 Návrh testových úloh

Navrhování testových úloh je náročná činnost a autor by měl mít nejen dostatek zkušeností, ale i dostatek teoretických znalostí. Konstruktor testu musí být odborníkem v předmětu a také dobrým pedagogem a psychologem, aby se dokázal chápat pozici žáků, které chce testovat.

V didaktických testech je možno využít různé druhy testových úloh. Nejdůležitější a nejvíce používané rozčlenil P. Byčkovský (1982) následovně:



Obrázek 1: Druhy testových úloh

4.1.1 Otevřené úlohy s širokou odpovědí

V otevřených širokých úlohách se vyžaduje od žáka rozsáhlejší odpověď (např. polovina stránky i více). Lze je doporučit v případech, v nichž jsou zkoušeny komplexnější vědomosti osvojované v delším časovém období a jsou prověřovány vyšší úrovně osvojování učiva.

Testové úlohy s širokou odpovědí se poměrně snadno navrhují, ale problémem je jejich obtížné objektivního skórování. Z důvodu dosažení určité objektivnosti při skórování širokých úloh je vhodné přisoudit určitý počet bodů za úplnou a správnou odpověď. Pokud je některá část odpovědi chybná nebo zcela chybí, strhává se stanovený počet bodů. Požadovaný rozsah odpovědi je možno naznačit vynecháním určitého místa nebo naznačením počtem řádků v zadání úlohy. V některých případech lze pro skórování širokých úloh naznačit strukturu odpovědi, která umožňuje téměř objektivní skórování.

Tento druh testových úloh se používá při přezkušování znalostí a dovedností z chemie spíše výjimečně. Tento fakt by však neměl vést k jejich úplnému vyřazení z oblasti testování z chemických a přírodovědných disciplín. Je možno nalézt oblasti chemie, ve kterých poskytně široká odpověď komplexnější informaci o zvládnutí a pochopení předkládaného učiva.

Příklad 3: Příklady testových úloh z chemie s širokou odpovědí.

Příklad 3.1: Co je podstatné pro vznik chemické vazby? Charakterizuj jednotlivé typy chemických vazeb.

Příklad 3.2: Popiš fáze výroby kyseliny sírové H_2SO_4 .

Příklad 3.3: Popiš výrobu sodnovápenatého skla.

Příklad 3.4: Jaké je využití jednotlivých modifikací uměle připravovaného uhlíku.

Příklad 3.5: Vysvětli pojmy polymerace a polykondenzace.

Příklad 4: Příklady testových úloh z chemie s širokou odpovědí a vymezenou strukturou.

Příklad 4.1: Jak vzniká, jaké jsou vlastnosti a jaké je hlavní využití oxidu uhelnatého?

Příklad 4.2: Výroba skla a jeho využití.

(výchozí suroviny, příprava skloviny a její další zpracování, druhy skel a jejich určení)

4.1.2 Otevřené úlohy se stručnou odpovědí

Tento druh úloh vyžaduje od žáka vytvoření vlastní krátké odpovědi, která může být zastoupena značkou, číslem, symbolem, vzorcem nebo několikaslovným výrazem či krátkou větou.

Otevřené úlohy se stručnou odpovědí se snadno navrhují a další jejich předností je, že neumožňují žákům tak lehce uhádnout správnou odpověď bez příslušných vědomostí. Většinou se předpokládá, že vytvoření je pro žáka náročnější než pouhé rozpoznání správné odpovědi mezi nabídnutými alternativami. Může se však vyskytnout případ, že žák odpovídá správně, ale jinak, než byla představa autora testu.

Existují dva typy úloh se stručnou odpovědí: **produkční** a **doplňovací**.

Příklad 5: Produkční úlohy z chemie se stručnou odpovědí

Příklad 5.1: Které chemické látky způsobují přechodnou tvrdost vody?

.....

Příklad 5.2: Při jaké hodnotě pH hovoříme o neutrálním roztoku?

.....

Příklad 5.3: Které dva kovy tvoří slitinu mosaz?

..... +

Příklad 5.4: Vyjmenuj tři hlavní skupiny biokatalyzátorů řídící metabolismus.

.....

.....

.....

Příklad 5.5: Napiš vzorec kyseliny trihydrogenfosforečné.

.....

Příklad 6: Doplnovací úlohy z chemie se stručnou odpovědí

Příklad 6.1: Základními body Celsiovy teplotní stupnice je teplota a

teplota vody.

Příklad 6.2: Počet protonů v jádře udává současně i počet

Příklad 6.3: Jestliže má roztok $\text{pH} < 7$ je roztok, při $\text{pH} > 7$ je
a při $\text{pH} = 7$ je roztok

Příklad 6.4: Jednotkou teploty je

Příklad 6.5: Valenční elektrony se nacházejí v atomového obalu.

V příkladu 6.4 je ukázána úloha, při které může žák odpovědět správně, ale při tom ne zcela podle představ autora úlohy. I když se v chemických oborech i v běžném provozu nejčastěji používá Celsiova stupnice, tedy jednotka $^{\circ}\text{C}$, je správná i odpověď Kelvin K , stupeň Fahrenheita $^{\circ}\text{F}$, Rankinův stupeň $^{\circ}\text{R}$ a další. V tomto případě je vhodné úlohu upřesnit nebo zaměřit např. na přepočtové vztahy mezi jednotlivými teplotními jednotkami apod.

Příklad 6.5 představuje úlohu, na kterou i dobře připravený žák může odpovědět zcela nečekaně. Úloha je nejasná a nabízí i nejasnou odpověď, protože existují prvky typu p , d a f , které mají valenční elektrony v atomovém obalu umístěny rozdílně. Z tohoto důvodu je formulace daného úkolu pro didaktický test zcela nevhodná, má nízkou validitu a nulovou reliabilitu a při skórování odpovědi by mohly vznikat pochybnosti o její správnosti. Proto je nutno úlohu v tomto znění vyřadit nebo zcela přeformulovat.

Aby se autor testových úloh těchto chyb vyvaroval, je vhodné dodržovat následující **doporučení** pro jejich tvorbu:

1. Úlohy užívejte jen tehdy, lze-li odpovědět velmi stručně (nejlépe jedním údajem).
2. Úlohy formulujte zcela jasně a jednoznačně.
3. Nevyžadujte doslovné opakování textu z učebnice.
4. Uvažte předem všechny možné odpovědi, a je-li jich mnoho, raději úlohu nepoužívejte.
5. Ponechejte v úlohách vždy dostatek místa pro uvedení odpovědi.
6. Dávejte přednost produkčním úlohám před doplňovacími. Chcete-li přece jen použít doplňovací úlohy, dodržte následující doporučení:
 - vynechávejte jen důležité údaje,
 - z neúplné věty musí být patrné, co se má doplnit,
 - údaj, který se má doplnit, umíst'ujte pokud možno na konec věty,
 - pokud se má doplnit několik údajů, vynechejte pro doplnění zhruba stejné místo.

4.1.3 Uzavřené úlohy dichotomické

U dichotomických úloh jsou žákům předkládány na výběr ze dvou alternativ odpovědí, kde je pouze jedna správná. Úkolem testovaného žáka je správnou odpověď označit podtržením nebo zakroužkováním. Dichotomické úlohy bývají taktéž označovány jako úlohy s dvoučlennou volbou nebo jako úlohy alternativní (z angl. True-false).

Příklad 7: Příklady dichotomických úloh z chemie

Příklad 7.1: Elektronegativita je schopnost prvku přitahovat vazebných elektronový pár.

pravda - nepravda

Příklad 7.2: Základními živinami jsou vitamíny, enzymy a hormony. **ANO - NE**

Příklad 7.3: Rozhodni, jestli je vzorec síranu sodného napsán správně – **Na₂SO₄**.

správně - nesprávně

Příklad 7.4: Při destilaci se oddělují chemické látky ze směsí na základě rozdílných

teplot tání - teplot varu

Výhodou dichotomických úloh je jejich snadná tvorba a jejich hlavním nedostatkem je možnost uhodnutí správné odpovědi i bez požadovaných znalostí (žák má 50% -ní šanci, že odpoví správně). Důsledky této nepříznivé skutečnosti je možno snížit zavedením **korekce hádání správné odpovědi**. Při jejím použití se žákovi přisuzuje počet bodů podle toho, kolika chyb se v testu dopustil. Při korekci se vychází ze skutečnosti, že žák se dopouští při hádání správných odpovědí více chyb, než ten, který úlohy snaží řešit a odpověď uvádí ve chvíli, kdy si je jistý.

Korekci hádání správných odpovědí je možno provést podle vzorce:

$$s_0 = s_n - \frac{n}{y-1} \quad (3)$$

kde s_0 je opravený počet bodů (opravné skóre), s_n je neopravené skóre (počet správných odpovědí), n je počet nesprávných odpovědí, y je počet nabízených odpovědí v jedné úloze.

Příklad 8: Korekce na hádání odpovědi

V didaktickém testu bylo celkem 15 dichotomických úloh. Žák M odpověděl správně na 9 úloh, ve 4 případech odpověděl nesprávně a 2 úlohy nechal bez odpovědi. V testu byly nabízeny dvě varianty odpovědí. Po dosazení do vzorce (4):

$$s_0 = s_n - \frac{n}{y-1} = 9 - \frac{4}{2-1} = 5$$

Přestože žák M odpověděl správně v 9 odpovědích z 15 úloh, bude mu přisouzeno pouze 5 bodů.

Stejného výsledku docílíme, pokud správnou odpověď ohodnotíme 1 bodem, špatnou odpověď mínus 1 bodem a nezodpovězené úlohy zůstanou bez bodu. Jiný výsledek opravného skóre s_0 by byl dosažen při nabídce tří variant odpovědí. V tomto případě by byl s_0 rovno 7 bodům.

Pokud je používána korekce na hádání, je nutno o tom žáky v úvodu testu informovat a vysvětlit jim, že v případech nejistoty správné odpovědi je vhodnější neodpovídat vůbec. Naopak v testech, kde se korekce odpovědí neprovádí, je lepší zodpovědět všechny úlohy. Zkušenosti ukazují, že korekce hádání odpovědí je statisticky spravedlivé, ale může poškozovat žáky, kteří jsou velmi kritičtí ke své práci.

Doporučení pro stavbu dichotomických úloh z chemie:

1. Úloha musí mít znění jednoznačně správné nebo nesprávné.
2. Není vhodné, aby znění úloh bylo příliš dlouhé.
3. Nepoužívejte ve znění úloh dva záporny.
4. Navrhujte zhruba stejný počet správných a nesprávných tvrzení.
5. Ve znění úloh neužívejte výrazů typů „často, téměř, vždy, nikdy, zřídka, většinou, zpravidla, nejčastěji“ apod.
6. Nepoužívejte vět vytržených z učebnice, ani neobměňujte zařazením záporu.
7. Nepoužívejte tzv. „chytáky“ a znění úloh nesmí mít dvojí výklad.

4.1.4 Uzavřené úlohy s výběrem odpovědí

Úlohy s výběrem odpovědí jsou známé také jako úlohy s vícečlennou nebo vícenásobnou odpovědí nebo úlohy polynomické (angl. Multiple-choice). Za svoji teoretickou rozpracovanost vděčí vzniku tzv. větvených programů (programovému učení). Tento typ úloh se skládají ze dvou částí: z kmenu úlohy (problém nebo otázka) a nabídnutých odpovědí.

Úlohy s výběrem odpovědí se v didaktických testech mohou být konstruovány v několika formách.

4.1.4.1 Úlohy z chemie s jednou správnou odpovědí

V těchto úlohách žák vybírá jednu správnou odpověď z několika nabídnutých, kde nabídnuté nesprávné odpovědi se nazývají **distraktory**. Správnou odpověď žák určeným způsobem označí, nebo pokud je celý test konstruován pouze z úloh s jednou správnou odpovědí, je možno odpovědi označovat na zvlášť přiloženém archu nebo tiketu (Obrázek 2).

Příklad 9: Úlohy z chemie s jednou správnou odpovědí

Příklad 9.1: Chemické látky s rozdílnými teplotami varu se ze směsi oddělují:

- a) vytavováním b) sublimací c) destilací* d) extrakcí

Příklad 9.2: Z 10,0 kg cukru připravil včelař roztok k dokrmování včel. Cukr rozpustil v 7,0 kg teplé vody. Určete, kolik procent měl včelařem připravený cukerný roztok?

- a) 70,0 % b) 58,8 %* c) 41,2 % d) 65,0 %

Tabulka 3: Příklad archu (tiketu) pro odpovědi

Test : <i>Živiny</i>						Jméno: <i>Petr Novák</i>									
Třída: <i>PL 2</i>															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	×					×		×					×		
b					×		×					×		×	
c			×	×						×					
d		×							×		×				×
Hodnocení:															

4.1.4.2 Úlohy z chemie s jednou nesprávnou odpovědí

V některých případech lze také požadovat uvedení **nesprávné odpovědi**. V tomto případě je ovšem nutné zápor ve kmenu úlohy patřičně zdůraznit (nejlépe jeho podtržením), protože jinak může snadno dojít k přehlédnutí a nesprávné odpovědi přesto, že má příslušné vědomosti.

Příklad 10: Která z následujících látek nepatří mezi chemicky čisté látky?

- a) křišťál b) diamant c) vzduch* d) destilovaná voda

Příklad 11: Která z následujících organických látek není syntetickým plastem?

- a) acetylen^{*} b) novodur c) nylon d) molitan

4.1.4.3 Úlohy z chemie s vícenásobnou odpovědí

Jestliže se rozhodneme o zařazení úloh s vícenásobnou odpovědí, je nutno žáky na tuto skutečnost předem upozornit, jelikož v těchto úlohách je žák nucen vybrat z nabízených alternativ několik správných odpovědí. V úlohách, kde se požaduje výběr jen jedné odpovědi, je totiž výběr většího počtu odpovědí považován za chybu a žáci by proto mohli váhat, zda více odpovědí uvést.

Příklad 12: Které z následujících prvků jsou kovy?

- a) chlor Cl b) sodík Na^{*} c) titan Ti^{*} d) křemík Si e) hliník Al^{*}

Příklad 13: Přírodními zdroji uhlovodíků jsou:

- a) ropa^{*} b) zemní plyn^{*} c) koksárenský plyn d) černouhelný dehet^{*} e) fenoly

Určité problémy u úloh s vícenásobnou odpovědí nastávají při jejich skórování. Lze doporučit dva způsoby, z nichž první lze stručně vyjádřit jako „všechno, nebo nic“. Podle tohoto přístupu přidělíme 1 bod v případě, kdy žák označí všechny správné odpovědi a žádný bod i při jedné chybné odpovědi. Druhý diferencovanější způsob spočívá v přidělování „pomocných bodů“ za každou správně označenou odpověď a pomocných bodů za každou neoznačenou nesprávnou odpověď. Výsledný součet pomocných bodů potom dělíme počtem nabídek v úloze, aby maximální počet bodů v úloze byl 1. Tento způsob bude ilustrován v následujícím příkladu 14.

Příklad 14: Skórování úloh s vícenásobnou odpovědí

Základními surovinami pro výrobu skla jsou:

- a) vápenec CaCO₃ b) potaz K₂CO₃ c) písek d) sádrovec CaSO₄ e) kaolinit

Správné odpovědi ve výše uvedené úloze jsou označeny podtržením. Jestliže určitý žák vybere jen tyto správné odpovědi, získá za to 5 „pomocných bodů“ (v žádné, z pěti nabídek neuvedl nesprávnou odpověď). Celkový počet nabídek v úloze je 5, a proto bodové hodnocení daného žáka bude $5:5 = 1$ bod. Pokud by jiný žák v úloze označil např. nabídky a), b), e), potom by tento výkon byl hodnocen třemi pomocnými body (2 za to, že správně

uvedl odpovědi *a)*, *b)* a 1 bod za to, že správně neuvedl odpověď *d)*. Bodové hodnocení tohoto žáka v úloze potom bude $3:5 = 0,6$ bodu.

4.1.4.4 Doporučení pro konstruování úloh s výběrem odpovědi

1. Úlohami s výběrem odpovědi nezkoušíme pokud možno zapamatování konkrétních poznatků.
2. Ve formulaci úlohy se vyhýbáme slovům nebo údajům, které by mohly sloužit jako nápověda.
3. Pokud se ve formulaci úlohy vyskytuje zápor, zvýrazníme jej např. podtržením.
4. Soubor nabízených odpovědí k jedné úloze by měl být homogenní, tj. podobný obsahovým zaměřením i formou.
5. Distraktory se nesmějí navzájem překrývat nebo jinou formou vyjadřovat totéž.
6. Umístění správné odpovědi mezi distraktory se má volit zcela náhodně.
7. Navrhujeme jen takové distraktory, u nichž je předpoklad, že budou využívány.
8. Při používání úloh s vícenásobnou odpovědí a při používání neurčitých odpovědí na tuto skutečnost žáky upozorníme.
9. Při formulaci úloh s výběrem odpovědi dáváme přednost otázkám před neúplnými tvrzeními.
10. V úlohách s výběrem odpovědi se vyhýbáme příliš dlouhým slovním formulacím.
11. Problém s možností hádání odpovědí je možné řešit podle vztahu korekce hádání, který je popsán v článku 4.1.3 Uzavřené úlohy dichotomické.

4.1.5 Uzavřené přiřazovací úlohy

Přiřazovací úlohy (angl. Matching Items) obsahují dvě množiny: množinu pojmů a množinu instrukcí. Úkolem žáka je správně přiřadit pojmy jedné množiny k pojmům množiny druhé.

Příklad 15: Příklady přiřazovacích úloh

Příklad 15.1: K modifikacím uměle připraveného uhlíku přiřaďte využití (*spoj čarou*).

	k osazování hlavic vrtných soustav
saze	dříve významné palivo, dnes komerční využití
koks	barvivo tiskárenských černí a k barvení pryží
dřevěné uhlí	pro filtry obličejových masek a kolektivní filtry
aktivní uhlí	pro výrobu elektrod, žáruvzdorného materiálu a tužek palivo a redukční činidlo při výrobě kovů

Příklad 15.2: K jednotlivým prvkům v levém sloupci přiřaďte písmeno označující skupinu periodické soustavy z pravého sloupce.

	A. I.A
Sodík Na	B. II.A
Kyslík O	C. III.A
Fosfor P	D. IV.A
Hořčík Mg	E. V.A
Hliník Al	F. VI.A
Helium He	G. VII.A
	H. VIII.A

U přiřazovacích úloh je nutné, aby počet prvků v pravém sloupci byl vždy vyšší než počet prvků v levém sloupci. Při shodném počtu prvků v obou množinách by měl žák, který některá přiřazení zná, usnadněnou situaci zmenšováním počtu možných přiřazení. Výhodou přiřazovacích testových úloh je, že omezují možnost uhodnutí správné odpovědi na minimální míru. Jejich použití je však v chemických disciplínách možné jen v poměrně omezeném okruhu učiva.

4.1.6 Uzavřené uspořádací úlohy

V uspořádacích testových úlohách se od žáka požaduje, aby uspořádal prvky dané množiny pojmů jedné třídy do řady podle jistého kritéria. Úloha tohoto typu se skládá z dané mno-

žiny prvků a z instrukce, jakým způsobem se mají prvky uspořádat. Prvky je možno řadit např. podle velikosti významu, stupně obecnosti, chronologicky atd.

Příklad 16: Příklady uspořádacích úloh

Příklad 16.1: Seřaď následující prvky podle rostoucí hmotnosti (protonového čísla) tak, že nejlehčímu připišete 1 a postupně až nejtěžšímu 5.

vápník	vodík	uran	olovo	síra
.....

Příklad 16.2: Uspořádej názvy alkanů podle množství atomů uhlíku v řetězci tak, že alkan s nejvyšším počtem atomů uhlíku v řetězci bude mít pořadové číslo 1.

.... dekan ethan butan nonan pentan hexan

Určité problémy může působit skórování uspořádacích úloh. Nesprávné seřazení prvků ve skupině může totiž být provedeno mnoha způsoby, přičemž se jedná o různě závažné chyby.

Nejjednodušší skórování se provádí tak, že za zcela správné vyřešení úlohy, tj. za uvedení naprosto správného pořadí, se přiděluje jeden bod, za všechna ostatní řešení 0 bodů. Tento postup se doporučuje v případech, kdy počet seřazovaných pojmů je menší nebo rovný 5. Jedná se o obdobné skórování jako u úloh s vícenásobnou odpovědí („všechno nebo nic“)

Jestliže se v testové úloze seřazuje více prvků než 5, je v literatuře doporučován složitější, ale citlivější způsob skórování uspořádacích úloh. Podle tohoto postupu se žákovi přidělí skóre, které se určí výpočtem podle vzorce:

$$x = \frac{\sum d_{\max} - \sum d}{\sum d_{\max}} \quad (4)$$

kde x je skóre určitého žáka v uspořádací úloze, d jsou jednotlivé odchylky žáka od správného pořadí a d_{\max} jsou největší možné odchylky žáka od správného pořadí.

Příklad 17: Skórování uspořádací úlohy podle úlohy v příkladu 16.2.

V tabulce je uveden výsledek žáka X, který se svým řešením úlohy od správného řešení jistým způsobem liší a výpočtem podle vztahu (5) zjistíme jeho skóre.

Tabulka 4: Příklad postupu skórování uspořádacích testových úloh

	Správné pořadí	Obrácené pořadí	Maximální možná odchylka	Pořadí žáka X	Odchyly u žáka X
dekan	1	6	5	1	0
ethan	6	1	5	6	0
butan	5	2	3	5	0
nonan	2	5	3	4	2
pentan	4	3	1	3	1
hexan	3	4	1	2	1
			$\sum d_{max}=18$		$\sum d=4$
$x = \frac{18-4}{18} = 0,78 \text{ bodu}$					

4.1.7 Shrnutí zásad pro tvorbu všech testových úloh

1. Vyhýbáme se úlohám **kvízového charakteru**. Tyto úlohy mohou být pro žáky zábavné, ale k serióznímu měření výsledků vzdělávací činnosti se nehodí.

Příklad 18: Dmitrij I. Mendělejev je:

- a) ruský vojevůdce cara Mikoláše I,
 - b) tvůrce periodického zákona prvků,
 - c) ukrajinský básník a spisovatel,
 - d) bulharský politik a diplomat.
2. Úlohy navrhujeme tak, aby vyřešení jedné úlohy nezáviselo na vyřešení úlohy předcházející. Jednotlivé úlohy tedy musí být **vzájemně nezávislé**.
 3. Musíme dbát na to, aby formulace úloh neobsahovaly **nezamýšlené nápovědy** (nápověda správné odpovědi). Zdrojem nápovědy u úloh s výběrem odpovědi bývá často např. obsahová, formální nebo jiná odlišnost správné odpovědi od distraktorů.

Příklad 19: Který z následujících uhlovodíků je nenasyčený?

- a) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- b) CH_3-CH_3
- c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- d) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

V tomto příkladě je nápověda skryta v tom, že při rozeznávání uhlovodíků je uveden pouze jediný (v odpovědi *a*), který má dvojnou vazbu.

4. V didaktických testech zásadně nepoužíváme tzv. „**chytáky**“, u nichž nezkoušíme stupeň zvládnutí učiva, ale zcela jiné charakteristiky žáka (např. postřeh, vtip atd.).
5. Při hodnocení odpovědí je nejvhodnější používat jednoduché **binární skórování** úloh, kdy za každou správnou odpověď přispujeme jeden bod. U běžných testů s objektivně skórovatelnými úlohami je tento způsob skórování plně vyhovující. Pracnější je tzv. **vážené skórování**, u něhož přiřazujeme různé počty bodů jednotlivým úlohám podle jejich náročnosti a které se výrazně liší časem potřebného k jejich vyřešení.
6. Testových úloh bychom měli **navrhovat vždy o něco více**, než kolik má obsahovat konečná podoba testu. Při ověřování testu se totiž zpravidla ukáže, že řada úloh z různých příčin nevyhovuje.
7. Náležitou pozornost je nutné věnovat **grafické úpravě** úloh. Text musí být dokonale čitelný a přehledný, písmo dostatečně velké a výrazné.
8. Ke každému testu bychom měli vydat **pokyny pro jeho zpracování**. Zejména by mělo být jasné, kde bude žák zapisovat správné odpovědi, jak je možné dělat opravy výsledků v případě, že se splete a chce výsledek opravit, jak jsou úlohy ohodnoceny (způsob skórování) a kolik má na vyřešení testu času. U běžných školních testů je možno tyto pokyny vydat ústně před začátkem testu nebo je možno zapsat stručné pokyny k jeho vypracování ke každé úloze zvlášť.
9. Málokdy se podaří navrhnout dokonalé úlohy napoprvé. Je vhodné vytvořené testové úlohy na nějaký čas (i několik dnů) po návrhu odložit a teprve potom se k nim kriticky vrátit. Další možností, jak zkvalitnit testové úlohy je dát test k posouzení jiné kompetentní osobě. V podmínkách školy to mohou být kolegové, vyučují stejný předmět, případně učitel příbuzných předmětů.
10. Z úloh, které obstály při posouzení, sestavíme první návrh (prototyp) didaktického testu. Konstruuje-li běžný rozlišující test, potom je třeba, abychom úlohy v testu seřadili podle vzrůstající obtížnosti.
11. Součástí přípravy testu k jeho použití je také **přibližné určení času**, který budou žáci k vypracování potřebovat. Orientačně můžeme postupovat podle následující tabulky:

Tabulka 5: Orientační hodnoty časů k řešení jednotlivých druhů testových úloh

Druhy úloh		Rozsah odpovědi	Čas na jednu úlohu (v min.)	Počet úloh na 40 min.
otevřené	s širokou odpovědí	1 až 2 strany	12 až 25	2 až 3
		½ strany	8 až 12	4 až 6
	s krátkou odpovědí - produkční	krátké bez výpočtu	0,5 až 1	40 až 60
		delší s výpočtem	1 až 5	10 až 30
	doplňovací	–	1 až 2	20 až 40
uzavřené	s výběrem odpovědi	bez výpočtu	0,5 až 1,5	30 až 50
		s výpočtem	1 až 5	10 až 30
	přířazovací	–	1 až 2	20 až 40
	uspořádací dichotomické			

Doporučení: časový limit je vhodné zvolit tak, aby 80 – 90 % žáků stačilo testem projít.

12. Didaktické testy se zadávají zpravidla v písemné formě. Při návrhu testových úloh se musí pamatovat na způsob skórování, a proto je nutné rozhodnout, zda žáci budou uvádět odpovědi na zvláštním listu (záznamovém archu, tiketu), využívat PC nebo řešit úlohy přímo v zadání testu. Ideální je, aby všichni studenti řešili stejný test. Předpokládá se, že žáci budou testováni v podmínkách, ve kterých nedochází k opisování a napovídání. Není-li tomu tak, je nezbytně nutné vytvořit dvě nebo i více ekvivalentních variant testu.

13. Přípravuje-li učitel test pro žáky, které vyučuje, zpravidla zná důvěrně jejich charakteristiky. Jinak je tomu u konstruktéra testu připravujícího test pro širší použití. V tomto případě by se měl se základními charakteristikami testovaných žáků seznámit a vzít v úvahu:

- věk testovaných žáků,
- intelektovou vyspělost,
- jejich úroveň zvládnutí mateřského jazyka,
- jak žáci zvládli běžnou terminologii oborů chemie,
- celkovou úroveň a specifické rysy výuky chemie dané školy,
- předchozí zkušenosti žáků s didaktickými testy,
- dovednost žáků v používání určitých pomůcek (kalkulačka, normy, PC, atd.)

- jak žáci rozumí symbolům a běžným zkratkám,
- jakou mají dovednost číst technickou informační grafiku (schémata, grafy, tabulky apod.)

5 DIDAKTICKÝ TEST Z CHEMIE A JEHO SKÓROVÁNÍ

V kapitole předkládám učitelské didaktický test s pokyny k jeho skórování a klasifikační normou.

Test 1 (kap. 5.1) je kombinovaný, obsahuje úlohy otevřené i uzavřené, čímž se stává pro žáky atraktivnějším, ale pro hodnotitele (učitele) náročnějším z hlediska skórování a interpretace výsledků. Specifikační tabulka pro tento test je zpracována v kap. 3.3.1, Tabulka 2.

5.1 Test 1

Obor chemie: Biochemie

Prověřovaný tematický celek: Živiny – fotosyntéza, lipidy, sacharidy, bílkoviny.

Cíl: prověření základních znalostí žáků v otázkách základních živin živočichů a ověření jejich schopnosti orientovat se v problematice

Počet úloh: 12

Čas: 30 minut

Určeno pro: žáci 2. a 3. ročníků oboru kosmetické služby, 2. ročníků nástavbových studií, 2. ročníků pedagogického a ekonomického lycea. Celkem 73 testovaných žáků.

5.1.1 Testové úlohy

1. Zjednodušeně lze fotosyntézu popsat jako chemickou reakci mezi (*doplň výchozí chemické látky fotosyntézy*) a , při čemž vzniká (*doplň vznikající produkty fotosyntézy*) a Vznik těchto produktů není možný bez katalytického účinku (*doplň název přírodního katalyzátoru*) a působení (*doplň*)
2. Produkty fotosyntézy jsou pro živočichy přímou i nepřímou potravou, z které si složitými metabolickými procesy vyrábí potřebné látky. Metabolismus je zjednodušeně nazýván dýcháním jako chemický proces opačný k fotosyntéze. Dýchání je děj, při kterém se teplo (*zakroužkuj jednu z možností*).

UVOLŇUJE - SPOTŘEBOVÁVÁ - NEODPOVÍDÁM

3. Potrava živočichů je složena z živin, které jsou zdrojem energie pro růst, pohyb a další životně důležité procesy. Mezi základní skupiny energeticky důležité živiny nepatří (*zakroužkuj odpověď*):

- a) sacharidy b) lipidy c) hormony d) bílkoviny

4. Lipidy (glyceridy) jsou přírodní látky produkované rostlinami i živočichy. Nejvýznamnější jsou jednoduché glyceridy, které vznikají spojením (*doplň názvy základních stavebních látek glyceridů*)

..... a

5. Jakou funkci plní glyceridy v živočišném organismu?

.....

6. Směsi glyceridů jsou nazývány tuky a oleje. Přiřaď tukům a olejům jejich chemickou podstatu z nabídky v pravém sloupci (*přiřaď písmeno*).

	A. sloučeniny glycerolu a nenasycených vyšších karboxylových kyselin
Tuky	B. sloučeniny vzniklé spojením etanolu a kyselin máselné a octové
Oleje	C. sloučenina glycerolu a nasyčených vyšších karboxylových kyselin
	D. sloučeniny vzniklé spojením etanolu a kyselin olejové a palmitové

7. Jaký význam mají sacharidy pro živočišný organismus?

.....

8. Který ze sacharidů je stálou součástí krve živočichů (*zakroužkuj odpověď*)?

- a) laktosa b) glukosa c) sacharosa d) fruktosa

9. Glykogen je polysacharid, který se v organismech živočichů významně podílí na štěpení tuků přijatých potravou. *(Potvrď zakroužkováním pravdivost nebo nepravdivost tohoto tvrzení).*

PRAVDA - NEPRAVDA - NEODPOVÍDÁM

10. K jednotlivým sacharidům v levém sloupci přiřaď z pravého sloupce jejich hlavní využití *(přiřaď písmeno).*

laktosa	A. výroba piva a lihovin
sacharosa	B. celosvětové sladidlo
škrob	C. výroba dětských výživ
		D. sladidlo pro diabetiky
		E. výroba lihu, lepidel, pudrů, zásypů

11. Základní stavební látkou bílkovin jsou α -aminokyseliny, které se díky svému amfoternímu charakteru vzájemně spojují peptidickou vazbou $-\text{CO}-\text{NH}-$. Vysvětli pojem „amfoterní charakter aminokyselin“.

.....
.....
.....

12. Jaké základní funkce plní bílkoviny v živočišném organismu *(nabídka obsahuje více správných odpovědí – zakroužkuj)?*

- podílí se na tvorbě buněčných struktur a tkání,
- zabezpečují přenos nervových vzruchů v příčně pruhovaném svalstvu,
- uskutečňují přeměnu anorganických látek na organické,
- podílí se na látkových přeměnách v organismu.

5.1.2 Skórování úloh Testu 1

Úloha 1:

Správná odpověď: „oxid uhličitý a voda“, „glukosa (cukr) a kyslík“, chlorofylu a působení slunečního záření“

Za správně doplněný prvek v úloze přidělíme jeden pomocný bod. Počet získaných pomocných bodů dělíme celkovým počtem doplňovaných prvků v úloze:

- všechny prvky doplněny správně: $6 : 6 = 1$ bod
- 1x nesprávný nebo nedoplněný prvek: $5 : 6 = 0,80$ bodu
- 2x nesprávný nebo nedoplněný prvek: $4 : 6 = 0,67$ bodu
- 3x : $3 : 6 = 0,50$ bodu
- 4x : $2 : 6 = 0,33$ bodu
- 5x : $1 : 6 = 0,17$ bodu
- prvky nevyplněny nebo doplněny nesprávně: 0 bodů

Úloha 2:

Správná odpověď: „uvolňuje“

Skórování provedeme s korekcí na hádání:

- správná odpověď - 1 bod,
- nesprávná odpověď - mínus 1 bod,
- zvoleno „neodpovídám“ - 0 bodů.

Úloha 3:

Správná odpověď: c)

Provést korekci na hádání správné odpovědi podle vztahu (3):

$$s_0 = s_n - \frac{n}{y-1}$$

- správná odpověď: po dosazení do vztahu – 1 bod,
- nesprávná odpověď: po dosazení do vztahu – mínus 0,3 bodu,
- nezvolení žádné odpovědi: 0 bodů.

Úloha 4:

Správná odpověď: „glycerolu a vyšších karboxylových (mastných) kyselin“

Využití zásady „všechno nebo nic“.

- správně doplněné oba prvky – 1 bod,
- nesprávný nebo nevyplněný i jeden z prvků – 0 bodů.

Úloha 5:

V úplné odpovědi musí být obsaženy dvě fakta:

- „*hlavní zdroj energie, zdroj některých vitamínů*“ - 2 body,

Částečná odpověď:

- „*hlavní zdroj energie*“ – 1 bod,
- „*zdroj některých vitamínů*“ – 0,5 bodu,

Jiná nebo žádná odpověď – 0 bodů.

Úloha 6:

Správná odpověď: „*tuky – C, oleje – A*“.

- obě správné odpovědi – 2 body,
- jedna správná odpověď – 1 bod,
- obě nesprávné nebo nevyplněné odpovědi – 0 bodů.

Úloha 7:

- správná odpověď: „*energetický zdroj*“ – 1 bod,
- žádná nebo jiná odpověď – 0 bodů.

Úloha 8:

Správná odpověď: *b)*

- provést korekci na hádání správné odpovědi a skórování podle vztahu: viz úloha 3.

Úloha 9:

Správná odpověď: „*nepravda*“

Skórování provedeme s korekcí na hádání:

- správná odpověď - 1 bod,
- nesprávná odpověď - mínus 1 bod,
- zvoleno „*neodpovídám*“ - 0 bodů.

Úloha 10:

Správná odpověď: „*laktosa – C, sacharosa – B, škrob - E*“.

- všechny odpovědi správné – 3 body,
- jedna nesprávná nebo nevyplněná odpověď – 2 body,
- dvě nesprávné nebo nevyplněné odpovědi – 1 bod,
- všechny odpovědi nesprávné nebo nevyplněné – 0 bodů.

Úloha 11:

Z odpovědi musí vyplynout žákova znalost, že aminokyseliny jsou schopny reakce jako zásady i jako kyseliny, že jsou schopny reagovat mezi sebou a tím vytvářet řetězce, např.:

- „*schopnost aminokyselin spolu vzájemně reagovat jako kyselina i jako zásada a vytvářet řetězce (makromolekuly)*“,
- „*skupina –COOH je nositelem kyselých vlastností, skupina –NH₂ je nositelem zásaditých vlastností – mohou spolu reagovat jako kyselina a zásada a tvořit řetězce*“,
- „*funkční skupiny aminokyselin nesou kyselé i zásadité vlastnosti, proto jsou schopny vzájemně reagovat a vytvářet řetězce*“.

Podobné odpovědi skórovat 2 body, částečně zodpovězenou úlohu skórovat 1 bodem, jinou nebo vynechanou odpověď skórovat 0 bodů.

Úloha 12:

Správná odpověď: *a), d)*

Použití „systému pomocných bodů“:

- | | | |
|------------------------|----------------|-------------------------|
| - a) d) | 4 pomocné body | konečné skóre 1 bod |
| - a) d) b) nebo jen a) | 3 pomocné body | konečné skóre 0,75 bodu |
| - a) d) c) nebo jen d) | 3 pomocné body | konečné skóre 0,75 bodu |
| - a) b) nebo a) c) | 2 pomocné body | konečné skóre 0,5 bodu |
| - b) nebo c) | 1 pomocný bod | konečné skóre 0,25 bodu |

5.1.3 Vytvoření klasifikační normy pro Test 1

Při stanovení klasifikačního standartu se zdá být nejvhodnější vycházet z předpokladu normálního rozdělení četnosti výsledků testovaných žáků. Nejdříve se rozhodneme, jaké

procentové ekvivalenty zvolíme pro jednotlivé klasifikační stupně. Velmi často se doporučuje rozdělení:

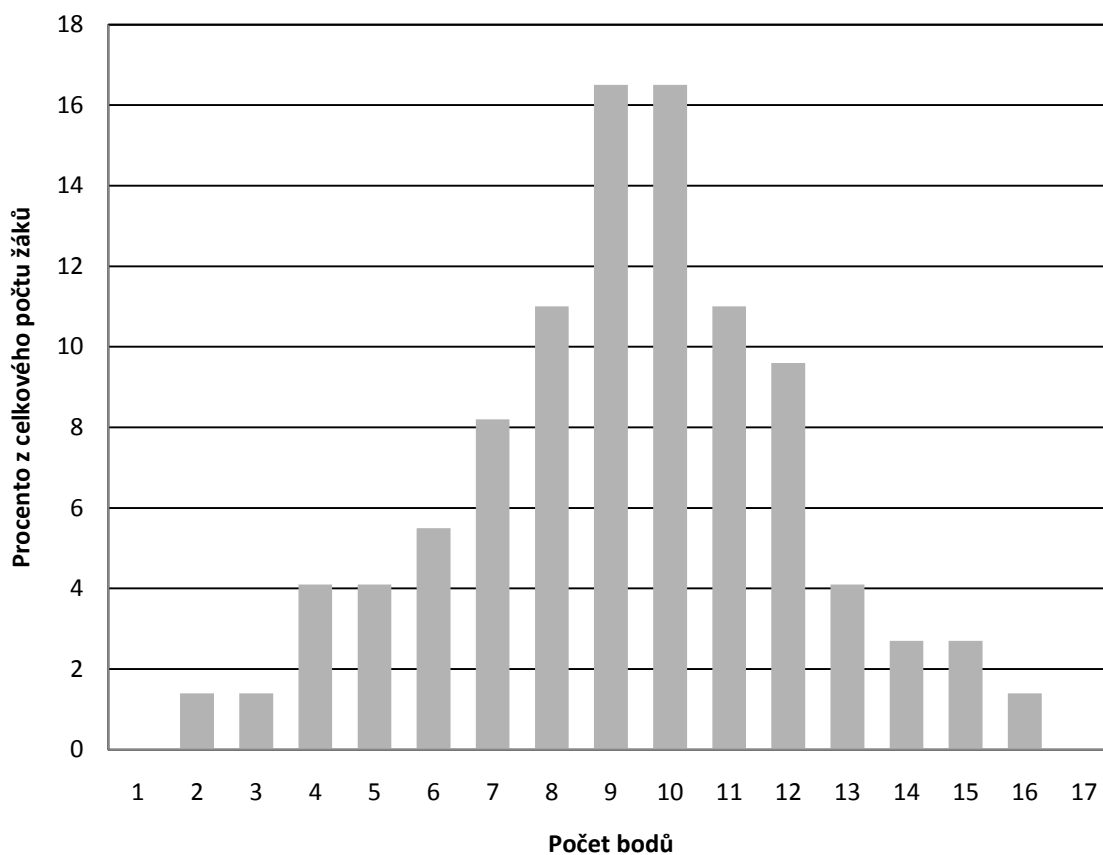
7% nejlepších žáků – výborně, 24% žáků – chvalitebně, 38% žáků – dobře,

24% žáků – dostatečně, 7% nejhorších žáků – nedostatečně.

Vhodnější klasifikace pro daný test je s využitím tzv. **Gaussovy křivky** (Carl Fridrich Gauss) a vytvoření histogramu četnosti výsledků testu.

Tabulka 6: Hodnoty pro vytvoření histogramu četnosti výsledků Testu 1

Počet bodů	Počet žáků s dosaženým počtem bodů	Procento z celkového počtu žáků
17	0	0
16	1	1,5
15	1	1,5
14	3	4
13	3	4
12	4	6
11	6	8
10	8	11
9	12	17
8	12	17
7	8	11
6	7	10
5	3	4
4	2	3
3	2	3
2	1	1,5
1	0	0



Obrázek 2: Histogram četnosti výsledků Testu 1

Z výsledného histogramu vyplývá klasifikační norma pro Test 1:

Tabulka 7: Klasifikace Testu 1

Rozsah bodového hodnocení	Procentový rozsah správných odpovědí	Klasifikační stupeň
16 – 17 bodů	94 až 100%	výborný
12 – 15 bodů	71 až 93%	chvalitebný
7 – 11 bodů	42 až 70%	dobry
4 – 7 bodů	23 až 41%	dostatečný
0 – 3 body	méně než 23%	nedostatečný

ZÁVĚR

Tato práce je snahou aplikovat poznatky významných pedagogů do každodenní praxe učitelů, aby získaná zpětná vazba jejich práce byla co nejobjektivnější a co nejméně ovlivněna jeho osobní subjektivitou nebo i dokonce tzv. „provozní slepotou“. Správně sestavený učitelský test s prvky testu didaktického může pozitivně ovlivnit nepříznivé působení subjektivity učitele při hodnocení výsledků žáků.

Praktická část potvrdila, že dobře připravený pedagogický pracovník je schopen vytvořit svůj vlastní, velmi kvalitní, učitelský test s prvky testu didaktického a tím získat výrazně objektivnější zpětnou vazbu pro hodnocení své práce a učinit ji i atraktivnější. Atraktivita tohoto způsobu prověřování znalostí z chemie byla potvrzena i samotnými testovanými žáky při řízeném rozhovoru s nimi.

Nejvýraznější problémy měli žáci s úlohami s otevřenou širokou odpovědí a s úlohami s vícenásobnou odpovědí (38% testovaných). Toto však nelze považovat za závažný důvod vyřazení těchto úloh z testování znalostí z chemie. Zejména otevřené úlohy informují o úrovni aktivního zvládnutí učiva a úlohy s vícenásobnou odpovědí hodně napovídají o žákově schopnosti kombinovat. Na druhé straně, žákům se dařilo správně odpovídat v úlohách dichotomických, s výběrem jedné správné odpovědi a v přiřazovacích úlohách.

Vytvořit kvalitní didaktický test učitelem je velmi pracný proces, pokud však není k dispozici dobrý rádce, kterým může být metodika či manuál schopný pracnost tohoto procesu zjednodušit. Věřím, že tato práce je tímto vhodným prostředkem a také pevně věřím, že je v silách každého pedagogického pracovníka vytvářet kvalitní didaktické testy a tím vlastními silami zabezpečit pro svou školu kvalitní testový materiál.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BANÝR, J.; BENEŠ, P. *Chemie pro střední školy*. Praha : SPN, 2001. 160 s s. ISBN 80-85937-46-8.
- [2] BLAŽEK, J.; FABINI, J. *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*. Praha : SPN, 2005. 334 s. ISBN 80-7235-104-4.
- [3] BYČKOVSKÝ, P. *Základy měření výsledků výuky :Tvorba didaktického testu*. Praha : ČVUT - VÚIS, 1988. 149 s.
- [4] CHRÁSKA, M. *Didaktické testy :příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno : Paido, 2002. 90 s. ISBN 80-85931-68-0
- [3] CHRÁSKA, M. *Didaktické testy v práci učitele*. Olomouc : Krajský pedagogický ústav, 1988. 92 s.
- [4] JEŘÁBEK, O.; BÍLEK, M. *Teorie a praxe tvorby didaktických testů*. Olomouc : Vydavatelství UP, 2010. Dostupné z WWW: <<http://www.zvyp.upol.cz>>.
- [5] KOLÁŘ, Z.; ŠIKULOVÁ, R. *Hodnocení žáků*. Praha : Grada, 2009. 200 s. ISBN 978-80-247-2834-6
- [6] NIEMIERKO, B. *Pomiar wyników kształcenia*. Warszawa: WSiP 1999 167 s.
- [7] PASCH, M. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině. Jak pracovat s kurikulem..* Praha : Portál, 1998. 424 s. ISBN 80-7367-054-2
- [8] PRŮCHA, J. *Pedagogická encyklopedie*. Praha : Portál, 2010. 980 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [9] PŮLPÁN, Z. *Základy sestavování a klasického vyhodnocování didaktických testů*. Hradec Králové: Kotva, 1991. 148 s. ISBN 80-900254-4-7.
- [10] ROHLÍK, M. *Tvorba nestandardizovaného didaktického testu*. Praha: České vysoké učení technické 2008. 48 s. Bakalářská práce.
- [11] SCHINDLER et.al., R. *Rukověť autora testových úloh*. Praha : Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, 2006. 86 s. Dostupné z WWW: <http://www.ceremat.cz/sqlcache/rukovet_autora_testovych_uloh.pdf>. ISBN 80-239-711-5.
- [12] SLAVÍK, J.: *Hodnocení v současné škole. Východiska a nové metody pro praxi*. Praha, Portál 1999. 190 s. ISBN 80-71278-262-9.

- [13] VALÍŠKOVÁ, A. *Pedagogika pro učitele*. Praha : Grada, 2007. 456 s. ISBN 978-80-247-1734-0.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CR testy criterion-referenced measurement

NR testy norm-referenced measurement

OA Obchodní akademie

SOU Střední odborné učiliště

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Druhy testových úloh

Obrázek 2: Histogram četnosti výsledků Testu 1

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Klasifikace didaktických testů

Tabulka 2: Specifikační tabulka podle Niemiery taxonomie

Tabulka 3: Příklad archu (tiketu) pro odpovědi

Tabulka 4: Příklad postupu skórování uspořádacích testových úloh

Tabulka 5: Orientační hodnoty časů k řešení jednotlivých druhů testových úloh

Tabulka 6: Hodnoty pro vytvoření histogramu četnosti výsledků Testu 1

Tabulka 7: Klasifikace Testu 1

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA I: TEST 2

PŘÍLOHA II: TEST 3

PŘÍLOHA P I: TEST 2

Obor chemie: Obecná chemie

Prověřovaný tematický celek: Charakteristika chemických látek a směsí

Počet úloh: 10

Čas: 15 - 20 minut

A. Testové úlohy – s výběrem správné odpovědi

1. Chemicky čistá látka je:
 - a) chemické individuum, jehož vlastnosti se nemění i po opakovaném čištění,*
 - b) chemické individuum, jehož vlastnosti se stále mění i po opakovaném čištění,
 - c) chemické individuum, které nepodléhá žádným chemickým přeměnám,
 - d) ani jedna z odpovědí není správná.
2. Směsi jsou:
 - a) látky, jejichž vlastnosti se nemění i po opakovaném čištění,
 - b) chemické systémy, které nepodléhají chemickým a fyzikálním změnám,
 - c) látky, které obsahují dvě nebo více složek dělitelné separačními metodami*,
 - d) látky obsahující dvě i více chemických individuí, vzájemně neoddělitelné.
3. Heterogenní směs:
 - a) má ve všech svých částech stejné fyzikální vlastnosti,
 - b) má ve svých různých částech odlišné fyzikální vlastnosti,*
 - c) stejnorodá směs se stejnými chemickými a mechanickými vlastnostmi,
 - d) obsahuje dvě i více chemických a vzájemně neoddělitelných individuí.
4. Homogenní směs:
 - a) má ve svých různých částech odlišné fyzikální vlastnosti,
 - b) obsahuje vzájemně neoddělitelná chemická individua,
 - c) různorodá směs s odlišnými mechanickými vlastnostmi,
 - d) má ve všech svých částech stejné fyzikální vlastnosti.*
5. Při extrakci (vyluhování):
 - a) se oddělují složky ze směsi na základě rozdílné teploty tání,
 - b) se oddělují složky ze směsi na základě rozdílné teploty varu,
 - c) se oddělují složky ze směsi rozpouštědlem, ve kterém je jedna ze složek rozpustná,*
 - d) se oddělují složky ze směsi vodou, ve které se jedna ze složek nerozpouští.

6. Při vytavování:
- se oddělují složky ze směsi pomocí rozpouštědla, ve kterém je jedna ze složek rozpustná,
 - se oddělují složky ze směsi na základě rozdílné teploty tání,*
 - se oddělují chemické látky ze směsi na základě rozdílné hustoty (hmotnosti),
 - se oddělují chemické látky ze směsi na základě rozdílné rozpustnosti ve vodě.
7. Při destilaci:
- se oddělují složky ze směsi na základě rozdílné teploty varu,*
 - se oddělují složky ze směsi pomocí vhodného rozpouštědla,
 - se oddělují složky ze směsi na základě rozdílné teploty tání,
 - se oddělují pevné látky rozptýlené v kapalině nebo plynu pomocí vhodného filtru.
8. Disperzní soustava je:
- heterogenní směs tvořená dispergovanou fází rozptýlenou v disperzním prostředí,*
 - homogenní směs, v níž se pevné látky neusazují,
 - homogenní směs, jejíž částice jsou dokonale rozptýleny a vzájemně nereagují,
 - heterogenní směs, jejíž částice se nerozptylují v žádném disperzním prostředí.
9. Suspenzí nazýváme (*nabídka obsahuje více správných odpovědí*):
- disperzní soustavu, kde je kapalina rozptýlená v pevné látce,
 - homogenní směs, v níž jsou pevné látky rozptýlené v plynu,
 - disperzní soustava, kde je pevná látka rozptýlená v kapalině,*
 - heterogenní směs, která je smíšená pevná látka s kapalinou.*
10. Aerosolem mohou být (*nabídka obsahuje více správných odpovědí*):
- heterogenní směsi dvou mísitelných a vzájemně rozpustných kapalin,
 - pevné látky rozptýlené v plynech,*
 - disperzní soustavy, kde je pevná látka rozptýlená v jiné pevné látce,
 - kapalně látky rozptýlené v plynech.*

* správná odpověď

B. Návod pro skórování úloh

Úlohy 1 až 8:

- za správnou odpověď přidělovat 1 bod,
- provést korekci na hádání správné odpovědi (viz. kap. 4.1.3),

Úlohy 9 a 10:

- použít metodu přiřazování pomocných bodů (viz. kap. 4.1.4.3)

C. Klasifikace:

- 9 až 10 bodů – výborný,
- 7 až 8 bodů – chvalitebný,
- 4 až 6 bodů – dobrý,
- 3 až 5 bodů – dostatečný,
- 0 až 2 body – nedostatečný.

PŘÍLOHA P II: TEST 3

Obor chemie: Anorganická chemie.

Prověřovaný tematický celek: Názvosloví anorganických sloučenin.

Počet úloh: 10 Čas: 40 minut

A. Testové úlohy – kombinace různých druhů testových úloh

1. Některé prvky dosahují ve sloučeninách pouze jediné oxidační číslo. K těmto prvkům v horním řádku přiřaď nabízené oxidační čísla ze spodního řádku.

Na	Ca	K	Al	F	Mg	Zn	He
		+ IV	+ III	+ II	+ I	0	- I

2. V nabízených sloučeninách doplň oxidační číslo centrálního prvku.

$\text{Na}_2\text{S}\cdots\text{O}_4$ $\text{CaC}\cdots\text{O}_3$ $\text{KN}\cdots\text{O}_3$ $\text{Al}_2(\text{S}\cdots\text{O}_3)_3$

3. K binárním sloučeninám v levém sloupci vyber z pravého sloupce jejich název (*spoj čarou*).

	sulfid olovnatý
Na_2O	oxid hlinitý
Al_2O_3	oxid dusný
PbS	chlorid vápenatý
	oxid sodný

4. Napiš vzorec těchto binárních sloučenin:

chlorid sodný oxid siřičitý oxid dusičitý

5. Odvod' vzorec kyslíkatých kyselin:

kyselina dusičitá	kyselina uhličitá	kyselina chloristá
.....

6. Vzorec kyseliny trihydrogenfosforečné je (*zakroužkuj*):

$\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_5$ H_3PO_4 H_3PO_2

7. Urči vzorec hydroxidů:

hydroxid vápenatý....., hydroxid sodný....., hydroxid hlinitý.....

8. Odvod' vzorec manganistanu draselného:

9. Odvod' vzorec chlorečnanu sodného:

10. Odvod' název chemické látky vyjádřené vzorcem CaSiO_4 :

B. Návod pro skórování úloh

- u úloh 1., 2., 3., 4., 5. a 7 použít metodu přiřazování pomocných bodů (viz. kap. 4.1.4.3),
- u úlohy 6. provést korekci na hádání správné odpovědi,
- u úloh 8., 9. a 10. za správnou odpověď náleží 1 bod, chybná nebo žádná odpověď 0 bodů.

C. Klasifikace

- 9 až 10 bodů – výborný,
- 7 až 8 bodů - chvalitebný
- 4 až 6 bodů – dobrý,
- 3 až 5 bodů – dostatečný,
- 0 až 2 body – nedostatečný.