

Didaktické prvky využívané v předmětu Nauka o zboží

Ing. Pavel Mokrejš, Ph.D.

Bakalářská práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Univerzitní institut

Téma bakalářské práce:

**DIDAKTICKÉ PRVKY VYUŽÍVANÉ
V PŘEDMĚTU NAUKA O ZBOŽÍ**

**(při výuce studentů 1. ročníku
bakalářského studia FaME)**

**DIDACTICS COMPONENTS USED
IN THE SUBJECT OF
COMMODITY STUDIES**

**(at teaching of the first year bachelor's students
at Faculty of Management and Economics)**

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Univerzitní institut

Ústav pedagogických věd

akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Pavel MOKREJŠ, Ph.D.**

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

Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro střední školy**

Téma práce: **Didaktické prvky využívané v předmětu Nauka o zboží
(při výuce studentů 1. ročníku bakalářského studia FaME)**

Zásady pro vypracování:

- 1. Specifikujte didaktické prvky ve výuce (cíl a obsah, metody, prostředky, principy)**
- 2. Popište obecnou přípravu na vyučovací jednotku**
- 3. Popište strukturu vyučovací jednotky a organizační formy výuky**
- 4. Vypracujte modelové přípravy na přednášky, popište etapy přednášky**
- 5. Vypracujte přípravu na laboratorní cvičení, popište etapy laboratorního cvičení**
- 6. Proveďte sebereflexi vlastního pedagogického působení**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Petty, G. Moderní vyučování. 3. vyd. Praha: Portál, 2004. 382 s.

Kalhous, Z., Obst, O. Školní didaktika. 1. vyd. Olomouc: Universita Palackého, 1998. 178 s.

Mošna, F. et. al. Didaktika základů techniky – I. 1. vyd. Praha: Universita Karlova, 1990. 269 s.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Mgr. Svatava Kašpárková, Ph.D.

Ústav pedagogických věd

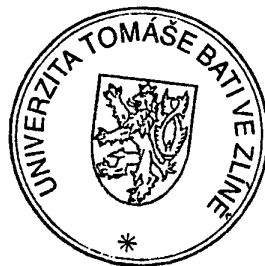
Datum zadání bakalářské práce:

7. března 2006


Termín odevzdání bakalářské práce:


13. června 2006

Ve Zlíně dne 7. března 2006



L.S.


prof. Ing. Roman Prokop, CSc.
prorektor


prof. PhDr. Vlastimil Švec, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Teoretická část bakalářské práce popisuje učitelovy činnosti související s přípravou na hodinu, s realizací hodiny a s vyhodnocováním hodiny (pedagogická sebereflexe, pedagogická a didaktická diagnostika). Klíčová část je zaměřena na realizaci hodiny, v níž jsou zdůrazněny základní didaktické prvky ve výuce (cíl a obsah hodiny, vyučovací metody, didaktické prostředky a didaktické principy). Je rovněž zmíněna důležitost efektivní motivace studentů a struktura vyučovací hodiny. Hlavní část práce, praktická část, popisuje didaktické aspekty při výuce předmětu Nauka o zboží vyučovaného v rámci bakalářského studia na Fakultě managementu a ekonomiky Univerzity T. Bati ve Zlíně. Za prvé, je popsána příprava, realizace a vyhodnocení 3 modelových přednášek. Za druhé, je popsána technická, materiální a organizační příprava, realizace a vyhodnocení průběhu laboratorních cvičení za celý semestr a je provedena pedagogická sebereflexe.

Klíčová slova: vyučovací metody; didaktické prostředky; přednáška; laboratorní cvičení; příprava; realizace; vyhodnocení; pedagogická sebereflexe; diagnostika

ABSTRACT

Theoretical part of bachelor thesis deals with teacher's activities to be related to a preparation, a carrying out and an evaluation of a lesson (pedagogic and didactics diagnostics). The key objective is focused on the carrying out of a lesson emphasizing the basic didactics components (the aim and the content of the lesson, teaching methods, didactics tools and didactics principles). In addition, the importance of student's motivation and the structure of the lesson are presented. The main, practical part of this work, documents didactical components used in the subject of Commodity Studies at teaching of the first year bachelor's students at Faculty of Management and Economics of Tomas Bata University in Zlín. Firstly, the preparation, carrying out and evaluation of 3 lectures is presented. Secondly, the technical, material and organizational preparation, carrying out and evaluation of the laboratory practice over the whole term is described.

Key words: teaching methods; didactics tools; lecture; laboratory practice; preparation; carrying out; pedagogical evaluation; diagnostics

Motto:

„Škola by měla být dílnou lidskosti“.

Jan Amos Komenský

„Jen průměrní mají stále pocit, že odvádějí dokonalý výkon“.

Jean Giraudoux

Srdečně děkuji Mgr. Ing. Svatavě Kašpárkové, PhD. za odborné vedení a za užitečnou metodickou pomoc, kterou mi věnovala při realizaci mé práce.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Ve Zlíně dne 22. května 2006.

Pavel Mokrejš

OBSAH

Strana

ÚVOD	8
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1. SLOŽKY VÝUKY	11
1.1 Plánování vyučovací hodiny	11
1.2 Realizace vyučovací hodiny	12
1.2.1 Pedagogická komunikace	12
1.2.2 Motivace	13
1.2.3 Struktura vyučovací hodiny	14
1.2.4 Organizační formy výuky	16
1.3 Didaktické prvky ve výuce	16
1.3.1 Cíl a obsah vyučovací hodiny	16
1.3.2 Vyučovací metody	17
1.3.3 Didaktické prostředky	20
1.3.4 Didaktické principy	21
1.4 Pedagogická a didaktická diagnostika	23
1.5 Pedagogická sebereflexe	24
1.6 Klima třídy	24
II. PRAKTICKÁ ČÁST	26
2. VLASTNÍ VÝUKOVÝ PROGRAM A JEHO REALIZACE	27
2.1 Tématický plán předmětu Nauka o zboží	27
2.2 Příprava, realizace a vyhodnocení přednáškové činnosti	28
2.2.1 Charakteristika a rozdělení potravin, hodnocení potravin, hlavní složky potravin	28
2.2.1.1 Příprava na přednášku	28
2.2.1.2 Realizace přednášky	29
2.2.1.3 Vyhodnocení přednášky	30
2.2.2 Zvyšování trvanlivosti potravin, obaly potravinářských výrobků, skladování potravin	31

2.2.2.1 Příprava na přednášku	31
2.2.2.2 Realizace přednášky	32
2.2.2.3 Vyhodnocení přednášky	34
2.2.3 Výroba usní, sortiment usní	35
2.2.3.1 Příprava na přednášku	35
2.2.3.2 Realizace přednášky	35
2.2.3.3 Vyhodnocení přednášky	36
2.2.4 Klima studijních skupin	37
2.3 Příprava, realizace a vyhodnocení laboratorních cvičení	38
2.3.1 Příprava laboratorních cvičení.....	38
2.3.1.1 Příprava laboratorních úloh	38
2.3.1.2 Technická, materiální a organizační příprava	41
2.3.2 Realizace laboratorních cvičení	42
2.3.2.1 Úvodní hodina laboratorního cvičení	42
2.3.2.2 Praktické hodiny laboratorních cvičení	44
2.3.3 Vyhodnocení výkonů studentů v laboratorních cvičeních	45
2.3.3.1 Pedagogická a didaktická diagnostika práce studentů	46
2.3.3.2 Pedagogická a didaktická diagnostika laboratorních protokolů	50
2.3.3.3 Výsledky výkonu studentů v laboratorních cvičeních	52
2.3.4 Pedagogická sebereflexe	53
2.3.5 Klima studijních skupin	54
2.4 SWOT analýza	55
ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	60
SEZNAM OBRÁZKŮ	61
SEZNAM TABULEK	62
SEZNAM PŘÍLOH	63

ÚVOD

Vláda České republiky ve svém Programovém prohlášení, s nímž předstoupila před Poslaneckou sněmovnu Č.R. a před veřejnost 31. srpna 2004, považuje politiku školství a vzdělávání za svou prioritu a bude usilovat o její rozvoj a o to, aby Č.R. v této oblasti důstojně obstála v mezinárodním srovnání a naplnila cíle Lisabonského procesu.

Dnes jsme svědky nové sociální a ekonomické situace. Člověk vstupuje do sféry práce na základě svobodné volby povolání. Jeho profesní kariéra je ovlivněna jen jeho předpoklady, pílí a zájmy. Objevy mohutných zdrojů energie, informační exploze, spojování mechanických zařízení s výpočetní technikou umožňují, aby většina lidstva byla ušetřena namáhavé a jednotvárné fyzické práce.

Učební proces má plnit funkci vzdělávací (získávání vědomostí, formování zručností a návyků), výchovnou (mravní, estetická, pracovní, tělesná výchova, pozitivní vztah ke světu) a rozvíjející (rozvoj intelektu, volných vlastností, citové sféry, poznávacích zájmů). Moderní profesní přípravu dětí a mládeže lze shrnout následujícími znaky:

- zprostředkovat hlubokou, k univerzalitě tendující kvalifikaci pro práce podnikatelské, řídicí, aplikační, technicko-manuální, řemeslné, strojně-technické
- navodit potřebu celoživotního vzdělávání, aktivní vztah k práci, smysl pro estetiku práce, smysl pro hospodárné využívání výrobních zařízení, materiálů a lidských sil
- vypěstovat kladný vztah k přírodě a ekologické myšlení

Výuka je tvořena společnou činností učitele a žáků v určitém prostoru, čase a v rámci školských institucí. Jejím výsledkem je vzdělání, které charakterizuje nejen jedince, ale rovněž vzdělanostní strukturu celé společnosti. Výuka nejintenzivněji probíhá ve školním prostředí a její nedílnou součástí je výchova, což je proces záměrného a soustavného formování osobnosti. Učivem se rozumí takový systém didakticky zpracovaných poznatků a činností, které jsou ve společnosti k dispozici a rozvíjejí celou osobnost žáka.

Školní didaktika tvoří subsystém obecné didaktiky. Zaměřuje svou pozornost těm aspektům, které bezprostředně souvisí s realizací výuky, tzn. na obsah a cíl výuky, vyučovací zásady, organizační formy, metody, prostředky a postupy. Školní didaktika je ovlivňována poznatky z dalších vědních disciplín, jako vývojová psychologie (vývoj psychiky žáků a studentů), pedagogická psychologie (pedagogické otázky učení), sociální psychologie (ovlivňování člověka sociálními podněty) a další.

Bakalářskou práci jsem vypracoval na základě několika skutečností. Od roku 2000 do roku 2003 jsem na VUT v Brně, Fakultě technologické se sídlem ve Zlíně vykonával interní vědeckou aspiranturu na Ústavu technologie bílkovin a kůže, v jejímž rámci jsem rovněž zajišťoval laboratorní výuku studentů prezenčního studia. Od roku 2002 působím na UTB, FT ve Zlíně jako asistent (později jako odborný asistent) a zajišťuji výuku laboratorních cvičení několika předmětů ve studijním programu Chemie a technologie materiálů. Vzhledem k tomu, že v rámci bakalářského studia na FaME chyběla výuka technických předmětů, byly vypracovány osnovy předmětu Nauka o zboží a bylo rozhodnuto, že tento předmět bude zajišťován vyučujícími z Fakulty technologické. Ve školním roce 2002/2003, 2003/2004 a 2004/2005 jsem se významným způsobem podílel na zajišťování výuky (přednášky, laboratorní cvičení) tohoto předmětu.

Bakalářskou práci jsem rozdělil do dvou částí, na část popisující obecné složky výuky (teoretická část) a na část popisující vlastní výukový program (praktická část).

Obsahová stránka teoretické části bakalářské práce zahrnuje:

1. Proces zpracování přípravy na vyučovací jednotku
2. Popis struktury vyučovací jednotky a organizační formy výuky se zdůrazněním významu efektivní pedagogické komunikace a zajištění motivace studentů
3. Specifikaci didaktických prvků ve výuce, tj. cíl a obsah vyučovací hodiny, vyučovací metody, didaktické prostředky a didaktické principy
4. Zhodnocení výchovně vzdělávacího procesu, tj. pedagogickou a didaktickou diagnostiku, pedagogickou sebereflexi a klima studijních skupin

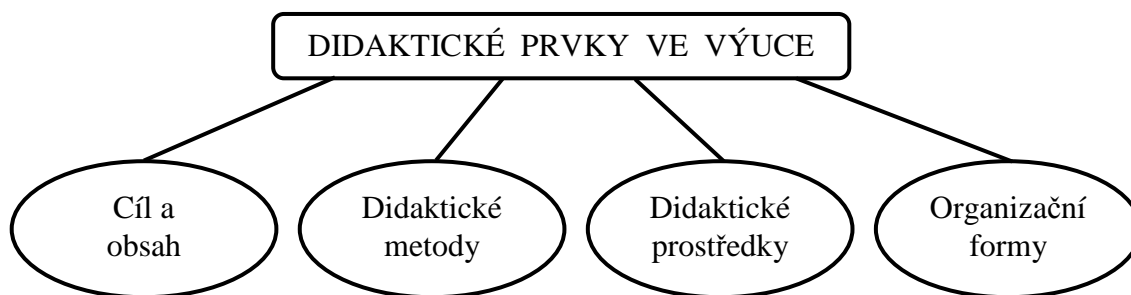
V praktické části bakalářské práce jsem si formuloval tyto cíle:

1. Prezentovat přípravu, realizaci a vyhodnocení 3 modelových přednášek z předmětu Nauka o zboží včetně vyhodnocení klimatu studijních skupin
2. Prezentovat přípravu na laboratorní cvičení z předmětu Nauka o zboží zahrnující přípravu laboratorních úloh, technickou, materiálovou a organizační přípravu
3. Prezentovat realizaci laboratorních cvičení
4. Zaměřit se na diagnostiku výkonu studentů při praktických cvičeních a na diagnostiku laboratorních protokolů s využitím vlastní posuzovací škály a stručné zhodnocení klimatu studijních skupin
5. Provést sebereflexi vlastního pedagogického působení za semestr na přednáškách, v laboratorních cvičeních a provést vlastní SWOT analýzu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1. SLOŽKY VÝUKY

Učení je v podstatě hra, neustálé jednání. Aby bylo učení účinné, je nutné především generovat myšlenky v dané situaci, zejména pak v neočekávaných situacích, které vyžadují zvýšenou pozornost, tvorbu myšlenek, moment rozhodnutí a realizaci. Tato schopnost však není omezena v jedné tradiční disciplíně, se kterou by se budoucí učitelé seznámili, ale vyžaduje interdisciplinární záběr (1). Vyučování nezahrnuje jen intelektuální aktivity. Třída je složitá sociální skupina a každé dítě s sebou přináší individuální zkušenosti. Často se stává, že děti chápou celkový koncept a téma vyučování značně rozdílně, než učitel. Učení je mnohem více, než jen navržení způsobu, jak přenést znalosti o předmětu dětem (2). Před zahájením vlastní vyučovací jednotky musí mít pedagog jasno v následujících otázkách: *CO* chce učit – *JAK* chce učit – *ČÍM* chce učit – *ZA JAKÝCH PODMÍNEK* chce učit. Čtyři základní didaktické prvky jsou znázorněny na obr. 1.



Obr. 1 Didaktické prvky ve výuce.

1.1 Plánování vyučovací hodiny

Pedagogická činnost učitele je činnost cílevědomá a řízená. Po učiteli jsou vyžadovány kromě vlastní specifické profesionální kvalifikace také dovednosti spočívající v projektování a plánování. Přípravu učitele na konkrétní vyučovací hodinu považujeme za součást řídicí činnosti učitele.

Aby se učitel mohl dobře připravit na vyučování, musí znát základní pedagogické dokumenty:

1. *Vzdělávací standardy* – obsahují konkrétně vymezené, závazné požadavky, které musí žáci splnit v určitých ročnících nebo stupních školy

2. *Učební osnovy* – formulují specifické vzdělávací cíle vyučovacího předmětu pro jednotlivé ročníky a stanovují povinné prvky učiva a klíčové kompetence žáka
3. *Tématické plány* – vycházejí z platných učebních osnov, kde plánované učivo je rozděleno do jednotlivých tématických celků a pro každý tématický celek je stanoven příslušný počet hodin, didaktické metody, didaktické prostředky a cíle hodiny
4. *Metodické příručky* – jsou pomocným materiálem pro učitele a obsahují návod, jak pracovat s žáky v určitém předmětu a v určitém ročníku

Přípravu na konkrétní vyučovací hodinu si učitel zpracovává podle tématického plánu, který jednak vymezuje logické spojení, časovou návaznost a dílčí cíle a dále koordinuje metodické postupy, vyučovací obsah a prostředky (3). Podstatu přípravy tvoří zejména u začínajících učitelů písemná forma, která obsahuje následující prvky (4):

- vyučovací předmět, ročník, třída, datum, diagnostika tempa
- název tématu vyučovací hodiny, cíle vyučovací hodiny, návaznost
- obsah učiva (vyjádřený zpravidla v několika bodech)
- didaktické metody, prostředky, organizační formy, typ vyučovací hodiny
- strukturu vyučovací hodiny (etapy vyučovací hodiny)

K zajištění kvalitní vyučovací hodiny by učitel měl při sestavování plánu hodiny dodržovat některé důležité zásady. Mezi ně patří především: jasné vymezení cíle a odpovídající výběr učiva, použití aktivizujících metod, respektování didaktických zásad, produktivní využití času, pestrost průběhu vyučování (variace didaktických metod a organizačních forem), vhodné didaktické prostředky, příznivé klima ve třídě (důvěra, povzbuzení, hygiena), předkládat základní informace v nejjednodušší a nejjasnější podobě (5). Při plánování je rovněž důležité připravit si učivo ve větším rozsahu, neboť není nic horšího, než když učitel nemá pro žáky nic připraveno (6).

1.2 Realizace vyučovací hodiny

1.2.1 Pedagogická komunikace

Účinná pedagogická komunikace spočívá především (7):

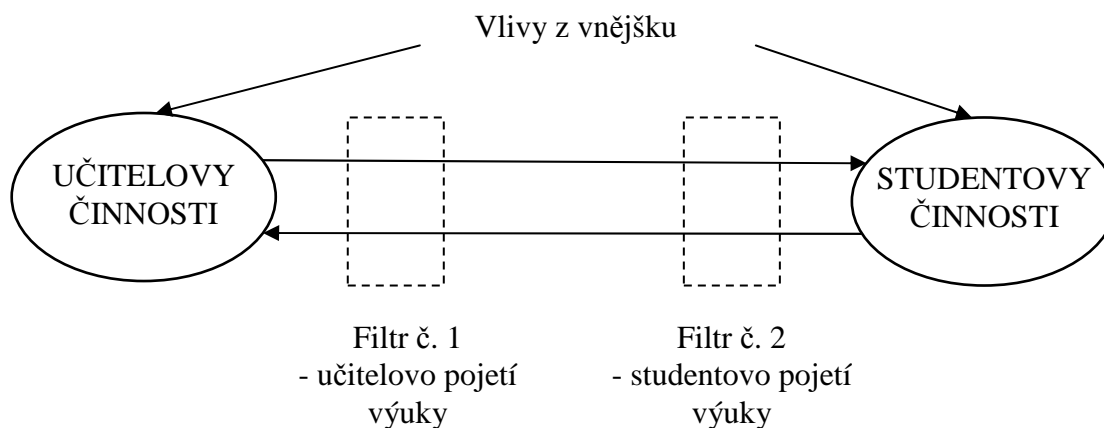
- a) ve vytvoření pozitivního klimatu ve třídě a v podpoře samostatné práce
- b) ve znalosti ontogenetického vývoje žáků a na základě toho zvolit různé metody výuky
- c) v použití srozumitelného jazyka a ve smysluplném učivu – tzn. jeho obsah a aplikace

d) ve vyváženém obsahu výuky – teorie versus aplikace, používání obrázků, schémat, fyzických modelů, reálných výrobků atd.

e) ve vytváření pozitivních podnětů (myšlenky, formulace) a v povzbuzování žáků

f) ve skupinovém vyučování, v respektování jednotlivců, v dialogu

Komunikaci mezi učitelem a studentem lze vyjádřit schématem uvedeným na obr. 2.



Obr. 2 Komunikace mezi učitelem a studentem.

Pedagogickou komunikaci usnadňuje dále zpětná vazba (vnitřní a vnější), porozumění komunikační situaci, společný jazyk (učitel by měl používat stejné termíny, jako žáci), pestrost a rovnováha informací, aktivita účastníků (zapojit žáky do komunikace, chtít po nich, aby sami objevovali poznatky), otevřenost ve vztahu k žákům a naopak, autentičnost, empatické naslouchání a jednání či změna postupu, který nefunguje.

1.2.2 Motivace

Motivace je jakýsi souhrn sil v organismu a je to významná charakteristika struktury osobnosti. Motivace je ovlivněna vnitřními podmínkami (organismus) a vnějšími podmínkami (sociální prostředí). Motivace je tíhnutí k cílům, které mají schopnost uspokojit vzniklou potřebu. Výsledkem motivace je účelové, v cíli zaměřené chování, které vede k uspokojení motivů. Být motivován znamená vždy o něco usilovat. Motivační procesy jsou určovány již existující motivační strukturou, což jsou relativně stálé latentně uchované motivy, které se mohou aktualizovat a vstoupit do psychického dění. Mezi motivační modely patří model nedostatku, model vybití (vnitřní přetlak) a model činnosti (8).

Zkušení i začínající učitelé pokládají motivaci za předpoklad úspěšného učení a pro mnoho z nich je největším úkolem přimět své žáky k tomu, aby se učit chtěli. Žáky můžeme motivovat k učení několika níže uvedenými způsoby (6):

- a) věci, které se učí a kvalifikace, kterou studiem získají, se jim hodí
- b) věci, kterým se učí, jsou zajímavé a vzbuzují zvědavost a vyučování může být zábavné
- c) při učení mívají obvykle dobré výsledky, které jim zvyšují sebevědomí
- d) když se budou dobře učit, vyvolá to příznivý ohlas učitele a spolužáků
- e) když se nebudou učit, bude to mít nepříjemné důsledky

Motivace souvisí s modernizací učebního procesu, jejíž některé důležité atributy jsou (4):

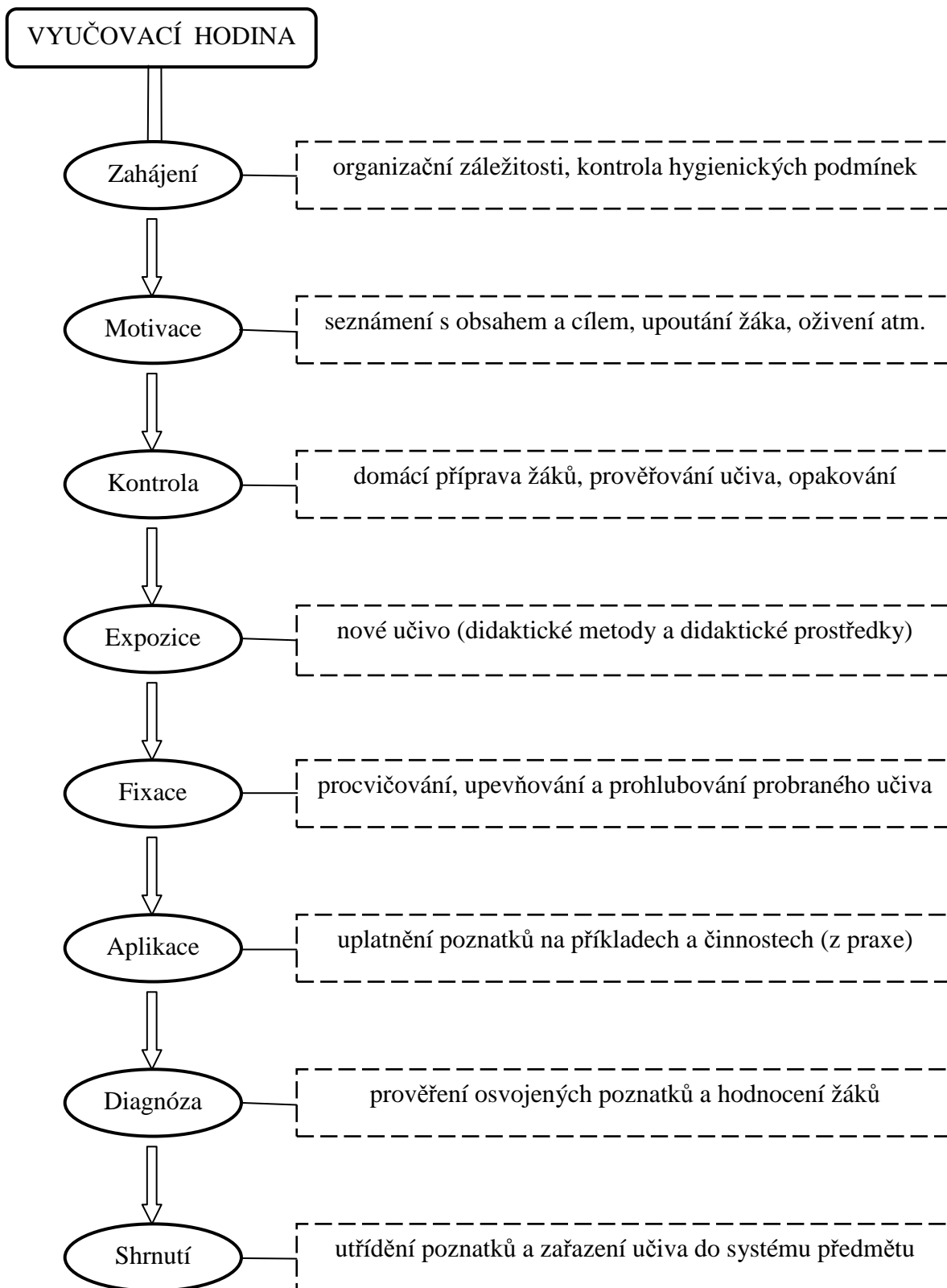
- rozvoj tvořivého myšlení a formování tvořivých schopností mládeže
- poskytnout mládeži všeobecné a polytechnické vzdělání, které umožní včasné změny kvalifikace bez újmy na efektivnosti vykonávané práce
- připravit mládež na racionální využívání volného času
- koordinace výchovně-vzdělávacího působení školy s veřejnými sdělovacími prostředky za účelem formování všestranně a harmonicky rozvinuté osobnosti
- formovat schopnost spolupráce s jinými lidmi
- vytvářet ekonomický, racionální a environmentální přístup k řešení problémů

1.2.3 Struktura vyučovací hodiny

Vyučovací hodina patří mezi základní organizační formu výuky. Struktura vyučovací hodiny představuje posloupnost a vzájemné proporce jednotlivých etap (fází, článků, úseků) vyučovací hodiny, viz obr. 3. Didaktický cyklus se obvykle skládá z těchto základních prvků (4):

- formulace cílů učebního procesu a jejich přijetí žáky, motivace
- osvojování učiva, upevnění a prohloubení osvojeného učiva
- kontrola výsledků učebního procesu
- zabezpečení domácí přípravy žáků

Jednotlivé etapy vyučovací hodiny se však nevyskytují v každé vyučovací hodině rovnoměrně. Některé etapy jsou jádrem některé vyučovací hodiny, v jiných hodinách nejsou zastoupeny vůbec. Popsat činnosti, které učitel realizuje ve vyučovací hodině, není vůbec jednoduché. Vedení výuky je složitý proces založený na citlivé, přiměřené interakci mezi učitelem a žákem.



Obr. 3 Etapy vyučovací hodiny.

1.2.4 Organizační formy výuky

Organizační formy odpovídají na pedagogovu otázku „*ZA JAKÝCH PODMÍNEK chce učit*“. Realizace vyučování probíhá vždy za určitých podmínek:

1. *V prostoru* (kde učit) – učebna, odborná učebna, dílna, laboratoř, výrobní prostory, terén, tělocvična aj.
2. *V čase* (kdy a jak dlouho učit) – stanovený rozvrh hodin, vyučovací jednotka (hodina, dvouhodinovka či blok hodin)
3. *Ve vztahu k žákům* (koho učit)
 - a) hromadná výuka – s celou třídou
 - b) skupinová výuka – třída je rozdělena do menších pracovních skupin
 - c) individuální výuka – samostatné řešení úkolu, samostatné studium
 - d) smíšená výuka – kombinace výše uvedených forem

V souvislosti s modernizací učebního procesu se často zdůrazňuje samostatná práce žáků. Samostatná práce žáků přitom může být součástí všech organizačních forem vyučování (4):

- a) frontální samostatná práce – žák pracuje samostatně na úloze, která je společná pro celou třídu
- b) skupinová samostatná práce – žák pracuje samostatně v rámci skupiny 4–5 žáků
- c) individuální samostatná práce – každý žák ve třídě pracuje samostatně na odlišné úloze
- d) diferencovaná samostatná práce – žáci pracují samostatně na odlišných úlohách, které jim jsou zadávány na základě jejich individuálních schopností, možností a jejich zájmů

1.3 Didaktické prvky ve výuce

1.3.1 Cíl a obsah vyučovací hodiny

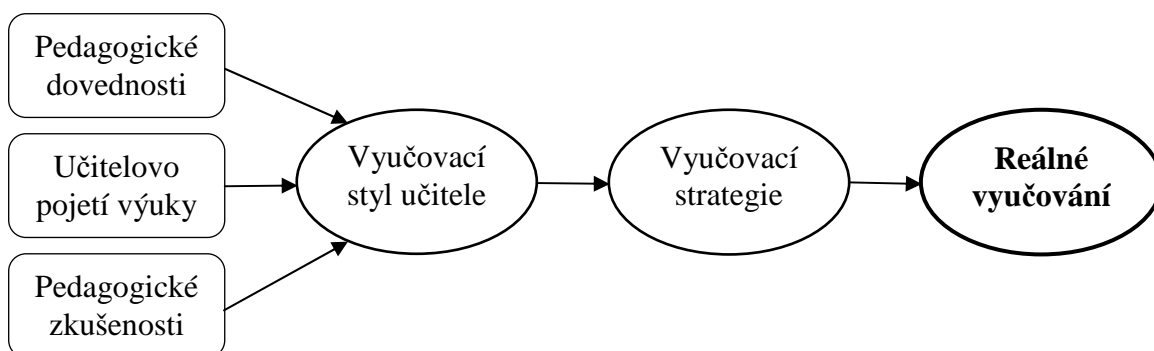
Cíl a obsah výuky odpovídají na pedagogovu otázku „*CO chce učit*“. Od pedagoga se vyžaduje stanovení cíle vyučovací hodiny, kde musí být jasně uvedeno, co má žák zvládnout z hlediska vědomostí, dovedností, návyků a výkonu. Učitel toto obvykle vyjadřuje formulacemi, jako např. „Žák musí umět: definovat, popsat, rozlišit, uspořádat, vyhledat, rozhodnout, zhodnotit, kvantifikovat, znát význam“ atd. Obsah výuky záleží na zvoleném typu vyučovací hodiny. Obsah učiva musí navazovat na dřívější vědomosti a dovednosti žáka a také na styly učení žáka (9). Obsah je nutné rozřadit na pojmy,

zákonitosti, poučky, pravidla a aplikaci. V případě diferencovaného přístupu k žákům je nutné rozdělit rozsah učiva na základní (pro nejslabší žáky), rozšiřující (pro průměrné žáky) a prohlubující (pro nejschopnější žáky).

1.3.2 Vyučovací metody

Didaktické metody odpovídají na pedagogovu otázku „*JAK* chce učit“. Výukovou metodu chápeme jako cestu k dosažení stanovených výukových cílů. Lze ji chápat jako koordinovaný systém činností učitele a učebních aktivit žáka, který je zaměřen na dosažení učitelem stanovených a žáky akceptovaných výukových cílů (10).

Vyučovacím stylem učitele se rozumí svébytný postup, jímž učitel vyučuje. Vyučovací styl vzniká z učitelových předpokladů pro pedagogickou činnost a rozvíjí se spolupůsobením vnějších a vnitřních faktorů. Vyučovací styl se promítá do učitelových vyučovacích strategií, tedy i do volby vyučovacích metod. Vztah zmíněných faktorů je schematicky znázorněn na obr. 4 (11).



Obr. 4 Faktory ovlivňující vyučovací styl učitele.

Pedagogické dovednosti souvisejí s učitelovou pohotovostí a vnímavostí k pedagogické situaci a můžeme je chápat jako neustále se vyvíjející kondici učitele. Uplatňováním výukových metod v různých situacích získává učitel pedagogické zkušenosti. Ke znakům tvořivě pracujícího učitele by měla patřit vyšší míra empatie, autentičnost a akceptace žáků (11).

Vzdělávací proces se uskutečňuje mezi subjektem a objektem (tedy heterodidakticky). Mezi heterodidaktické metody patří (12):

1. Metody motivační (usměrňující zájem)

a) vstupní motivační metody – např. motivační rozhovor, vyprávění, demonstrace, kladení otázek, aktualizace nového

b) průběžné motivační metody – aktualizace obsahu, uvádění příkladů z praxe, vyprovokování diskuze mezi žáky, sokratovský rozhovor

2. Metody expoziční (podání učiva)

a) metody přímého přenosu poznatků – např. přednáška, vyprávění, popis, vysvětlování, instrukce

b) metody zprostředkovaného přenosu poznatků – metody demonstrační (obrazy, diafilmy, filmový projekt, televize, pohyby, trojrozměrné objekty, akustika, pracovní či technické situace), metody dlouhého pozorování jevů (v terénu, laboratoři), metoda manipulační, metody pracovní či metoda ilustrační (kresba)

c) metody heuristického charakteru (problémové) – dialog, projekty, vlastní problémy

d) metody samostatné práce – samostatná práce s knihou, samostatná práce v laboratoři, samostatné studium v terénu

3. Metody fixační (opakování a procvičování učiva)

a) metody opakování vědomostí – ústní či písemné opakování, rozhovor, četba, beseda, seminární a laboratorní práce, exkurze, ilustrace, dramatizace, domácí úkoly

b) metody nácviku dovedností – intelektuální, motorický, tělovýchovný, pracovní, umělecký trénink

4. Metody diagnostické a klasifikační (hodnocení, kontrola a klasifikace)

a) klasické didaktické diagnostické metody – písemné, ústní a výkonové zkoušky, didaktické testy

b) diagnostické metody vědecko-výzkumného charakteru – projekt, systematické pozorování žákových projevů, rozbor žákových prací, rozhovor, dotazník

Podle Sorosovy nadace (13) se procento zapamatování vědomostí mění s typem výukových metod: přednáška–5%, čtení–10%, audiovizuální metody–20%, demonstrace–30%, diskuze ve skupinách–50%, praktická cvičení–70%, učení ostatních–90%.

Přednášku řadíme mezi klasické výukové slovní metody. Prezentuje poznatky v souvislém, logicky utříděném a jazykově bezchybném projevu (14). Přednáška předpokládá vyspělejší posluchače, kteří dovedou vnímat logickou argumentaci, jsou schopni po delší dobu udržet pozornost a mají zájem o danou problematiku. Přednáška vyžaduje pečlivou přípravu, při níž je nutné k tématu shromáždit potřebný materiál a zpracovat jej tak, aby byl použitelný. Při vlastním přednáškovém projevu je nutné dbát na

správnou kompozici přednášky (úvod, jádro, zakončení), sledovat reakce posluchačů a udržovat jejich pozornost. Účinnost výkladu je možno zkvalitnit vizualizací obsahu, tj. využíváním názorných pomůcek (např. obrazy, diapozitivy, průsvitky atd.) Přednášející by měl rovněž na tabuli zaznamenat strukturu přednášky, použitá cizí slova, důležité termíny a pojmy. Z metodického hlediska je účelné na začátku uvést návaznost na probírané učivo a po ukončení přednášky shrnout nejdůležitější myšlenky, zařadit dotazy, případně znovu vysvětlit některé problémy a naznačit, která témata budou následovat (11).

Laboratorní cvičení řadíme mezi dovednostně-praktické výukové metody, kultivující studentovy činnosti a vedoucí k osvojení psychomotorických a motorických dovedností a k tvorbě materiálních produktů (11). Laborování probíhá obvykle ve dvojici či v malé skupině a studenti se přímo učí poznávat podstatu různých jevů, ilustrují si již dříve poznané učivo či si učivo opakují (14). V laboratorních cvičeních lze žáky, jejich činnost, popř. součinnost s učitelem organizovat různými způsoby (15):

- a) výuka s demonstračním pokusem učitele, nebo s demonstračním pokusem žáka
- b) výuka s frontálními nebo simultánními pokusy žáků
- c) výuka s dílčími (samostatnými, různými) pokusy žáků

Během laboratorních cvičení studenti zaznamenávají průběh prací, registrují dosahované výsledky, které dále zpracovávají, pořizují grafy, formulují závěry a píší laboratorní protokoly. Laboratorní cvičení mají význam pro využívání osvojených vědomostí, pro rozvíjení a využívání určitých intelektuálních a manuálních dovedností a pro rozvoj schopností. Studenti se učí samostatně zacházet s chemickými látkami, pomůckami a přístroji (15). V procesu utváření dovedností můžeme rozlišit několik klíčových momentů (11):

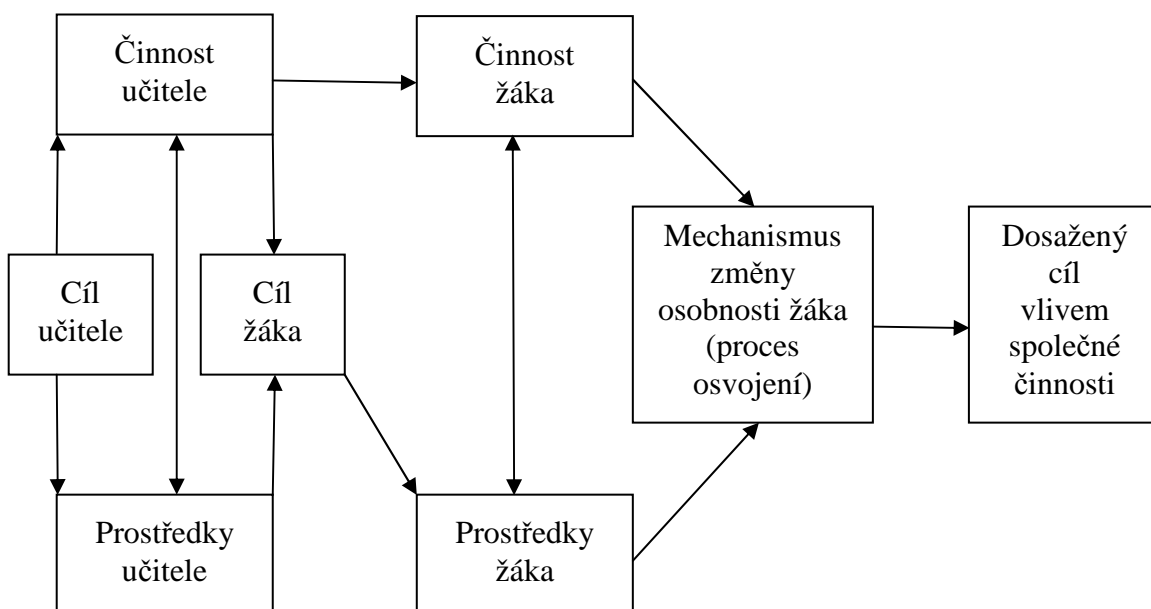
- a) aktualizace schopností a zkušeností žáka v dané situaci, při setkání s problémem
- b) orientace v situaci, úloze, problému
- c) aktivní hledání řešení, užší kontakt s problémem, experimentování
- d) variace podmínek pro širší uplatnění dovedností a přenos dovedností do nových situací

Podle charakteru poznávací činnosti žáků a jejich řízení učitelem rozeznáváme pět metod učebního procesu (4):

1. Informačně-receptivní metoda – je charakteristická tím, že učitel oznamuje žákům hotové informace, které žáci přijímají prostřednictvím receptorů.

2. Reprodukční metoda – napomáhá dosažení trvalých vědomostí, formování zručností a návyků. Charakteristickým znakem je obnovování a opakování činností podle vzoru.
3. Problémový výklad – učitel vypráví, jak vznikl určitý problém a žáci přemýšlí, pochybují, kladou otázky.
4. Heuristická metoda – spočívá v tom, že se žáci aktivně zúčastňují objevování nových poznatků a metod práce, tj. na osvojování učiva.
5. Výzkumná metoda – činnost žáků se svým charakterem a etapami blíží výzkumné práci vědce.

Model realizace výukové činnosti je znázorněn na obr. 5 (16).



Obr. 5 Model realizace výukové činnosti.

1.3.3 Didaktické prostředky

Didaktické prostředky odpovídají na pedagogovu otázku „*ČÍM* chce učit“. Didaktické prostředky se obvykle dělí na materiální a nemateriální. Za nemateriální didaktické prostředky se pokládají především didaktické metody a formy vyučování a učení. Mezi materiální didaktické prostředky (MDP) řadíme veškeré předměty, které jsou využívány ve výuce a slouží jako podpůrný prostředek k dosažení stanovených výukových cílů. K základním funkcím MDP patří (17):

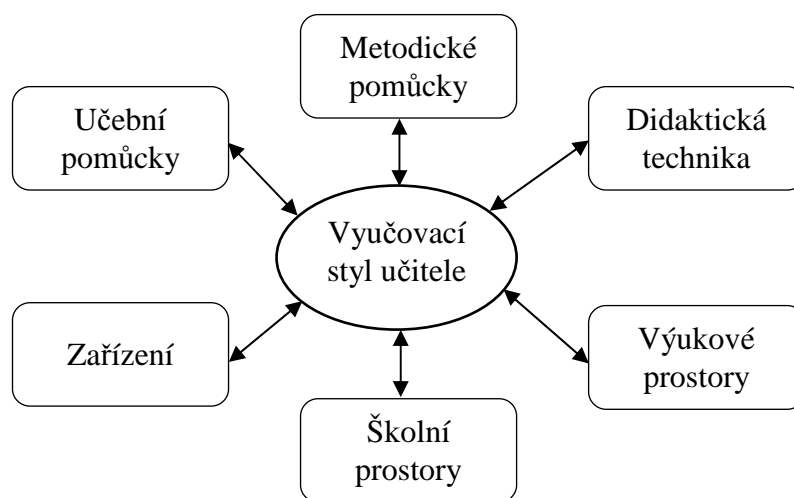
- a) funkce motivačně-stimulační: motivace, aktivizace, stimulace, udržení zájmu
- b) funkce informačně-expoziční: kvalitní prezentace obsahových informací

- c) funkce procvičovací: napomáhají hlubšímu postihu vztahů, proniknutí k podstatě
- d) funkce aplikační: spojení teorie s praxí
- e) funkce kontrolní: zdroj zpětnovazebních informací nutných k regulaci vyučovacího procesu

Klasifikace materiálních didaktických prostředků (4, 18):

1. *Učební pomůcky* – patří mezi ně originální předměty (minerály, rostliny, vzorky výrobků, přístroje), zobrazené předměty (modely, mapy, fotografie), textové pomůcky (učebnice, tabulky, atlasy, slovníky, encyklopedie, časopisy), televizní a rozhlasové pořady
2. *Technické prostředky* – zvuková technika (magnetofony, gramofony, CD-přehrávače, školní rozhlas), vizuální technika (dataprojektor, diapojektor, zpětný projektor), audiovizuální technika (videorekordéry, filmové projekty, systémy na bázi počítačů)
3. *Organizační technika* – počítačové učebny, fotolaboratoře, kopírovací stroje
4. *Výukové prostory* – např. knihovny, odborné učebny, laboratoře, dílny, tělocvičny

Učebnice je textovou učební pomůckou vysoké didaktické relevance a považuje se za ústřední bod didaktických prostředků, k nimž má těsné zpětnovazební vztahy, obr. 6 (4).



Obr. 6 Učebnice jako důležitý prvek materiálních didaktických prostředků.

1.3.4 Didaktické principy

Didaktické principy (zásady) lze charakterizovat jako účinné prostředky k zajištění kvalitní výuky. J. A. Komenský věnuje didaktickým zásadám ve svém díle *Didaktika magna* (19) tři kapitoly s níže uvedenými zásadami:

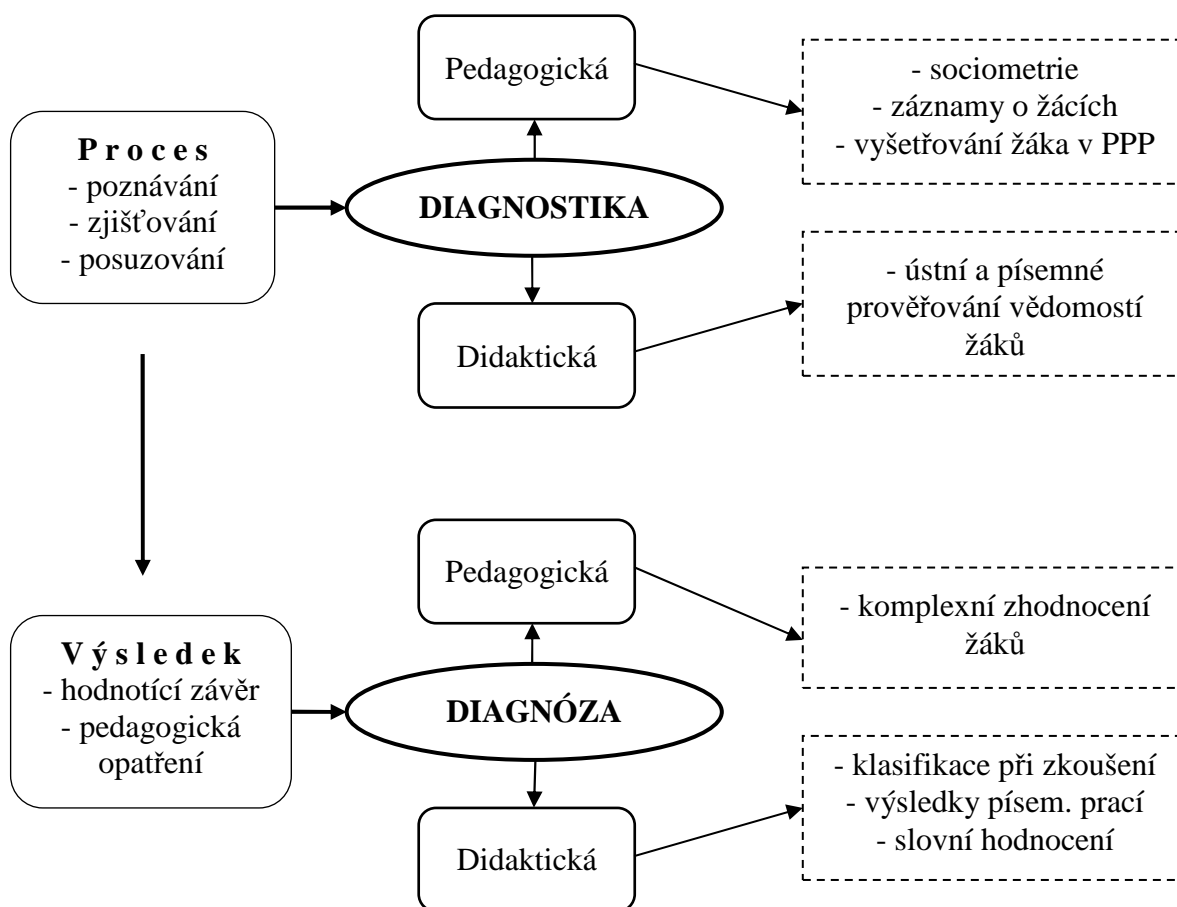
1. Kapitola XVI: Všeobecné požadavky vyučování a učení, to jest kterak vyučovat a učit se na jisto, aby se výsledek musil dostavit.
2. Kapitola XVII: Základy snadnosti při vyučování a učení.
3. Kapitola XVIII: Základy důkladnosti při vyučování a učení se.

Základní soustavu tradičních didaktických principů tvoří (4, 20):

1. Princip názornosti – je zjištěno, že člověk vnímá 80% informací zrakem, 12% informací sluchem, 5% informací hmatem, 3% informací ostatními smysly
2. Princip přiměřenosti – cíl, obsah, metody, prostředky, organizační formy musí odpovídat vývojovým možnostem žáků
3. Princip uvědomělosti – žák musí rozumět tomu, co se učí a musí mu být jasný smysl této činnosti
4. Princip posloupnosti – při učení je nutné vždy postupovat od jednoduchého ke složitějšímu, od blízkého k vzdálenému, od konkrétního k abstraktnímu, od obecného ke zvláštnímu
5. Princip systematičnosti – učivo a učitelovo působení musí být uspořádáno v logicky zdůvodněném pořádku a systému
6. Princip cílevědomosti – vyučování a učení by mělo mít svůj cíl (každému stupni školy odpovídá tzv. profil absolventa)
7. Princip aktivnosti – podstatu tohoto principu dokonale vystihuje čínské přísloví: „Uslyším a zapomenu, uvidím a zapamatuji si, udělám a pochopím“
8. Princip trvalosti – žáci si mají osvojit učivo tak, aby se stalo jejich trvalou výbavou
9. Princip spojení teorie s praxí – ve výchovně-vzdělávacím procesu musí být zastoupena jak rovina teoretická (informační), tak rovina praktická (činnostní)
10. Princip individuálního přístupu k žákům – učitel by v rámci možností měl přihlížet k individuálním zvláštnostem žáků
11. Princip zpětné vazby – učící se, ale i vyučující musí mít možnost ověřit si svou úspěšnost či neúspěch
12. Princip vědeckosti – učební obsahy předkládané žákům musí být ověřené a pravdivé
13. Princip komplexního působení na žáka – jednota výchovy a vzdělávání, tzn., že školní práce má působit nejen na intelekt žáků, ale i na jejich celou osobnost

1.4 Pedagogická a didaktická diagnostika

Hodnocení v širším pojetí představuje zjišťování, porovnávání, vysvětlování a konečné hodnocení stavu, kvality a efektivnosti, jak vzdělávání, tak výsledků činnosti. **Pedagogická diagnostika** se zabývá hodnocením výkonu žáků, jejich postojů, vztahu k práci a celkového rozvoje žáků. Zabývá se poznáváním a zjišťováním, posuzování příčin a souvislostí (chyb a neúspěchů), hledáním cest k nápravě. **Didaktická diagnostika** je součástí pedagogické diagnostiky a orientuje se na vzdělávací problematiku. Zabývá se poznáváním výsledků učení žáků, odhalováním chyb a nedostatků a zjišťováním jejich příčin. Výsledkem procesu pedagogické a didaktické diagnostiky je hodnotící závěr, **pedagogická diagnóza**, tj. hodnotící závěr o zjištěné úrovni rozvoje žáka, a **didaktická diagnóza**, která hodnotí výsledky učební činnosti žáků, vyslovuje prognózy, navrhuje a realizuje pedagogická opatření. Pro názornější přehled souvislostí týkajících se hodnocení žáků je uvedeno schéma na obr. 7 (21).



Obr. 7 Pedagogická a didaktická diagnostika.

Poznámka: PPP ... pedagogicko-psychologická poradna

Hodnocení výkonu žáků má plnit tyto funkce (4):

- a) kontrolní (diagnostickou) – určení úrovně vědomostí a zručností žáků, rozpoznání jejich schopností, zjištění předností a nedostatků
- b) prognostickou – určení možností dalšího vývoje žáků
- c) motivační – udržování a zvyšování studijní aktivity žáků
- d) výchovnou – formování pozitivních vlastností a postojů a odstraňování negativních
- e) informační – dokumentace výsledků výchovně-vzdělávacího procesu
- f) zpětnovazební – pro potřeby regulace dalšího výchovně-vzdělávacího působení

1.5 Pedagogická sebereflexe

Pedagogickou sebereflexí rozumíme zpětné ohlédnutí učitele za svým vyučováním, za způsobem uplatnění výukových metod, za odezvami žáků na učitelovo jednání. Jedná se o vnitřní dialog, který vede učitel se sebou a klade si při něm řadu otázek (11). Má-li být stádium reflexe účinné, posouzení musí být upřímné a otevřené. Chyby jsou nejen nevyhnutelné, ale jsou i nutnou součástí učebního procesu. Jen ti, kdo reflektují své úspěchy a chyby a učí se z nich, jsou schopni dělat pokroky. Bude-li učitel příliš sebekritický, ztratí sebedůvěru a nebude tolik experimentovat. Bude-li naopak příliš sebejistý, nebude pokládat za nutné se zdokonalovat. Jestliže chce učitel hodnotit své učení, musí si definovat, o co usiluje. Vyhodnocení vyučovací hodiny by mělo být založeno na jasně určených cílech plánů hodiny. Vyhodnocování může být prováděno formou kontrolních otázek nebo vyplňováním listu s předem danými kolonkami. Učitel si při sebereflexi obvykle klade otázky typu: „Jak zvolená metoda zabrala?“, „Jak reagovali žáci?“, „Jak se mi podařilo aktivizovat žáky ve třídě?“, „Proč byly druhá polovina hodiny tak úspěšná?“, „Co bych udělal jinak, kdybych tu hodinu učil znovu?“, „Jaké nové metody, styly a techniky bych měl zkusit, abych se ve vedení výuky zdokonalil?“ atd. (6, 11).

1.6 Klima třídy

Obsahově termín klima třídy zahrnuje ustálené postupy vnímání, prožívání, hodnocení a reagování žáků a učitelů na to, co se ve třídě odehrálo, co se právě odehrává, nebo co se má v budoucnu odehrát. Důraz je položen na to, jak klima vidí a interpretují sami aktéři, tedy na subjektivní aspekty klimatu, nikoli na to, jaké klima objektivně je (22).

Časově termín klima označuje jevy dlouhodobé, v jehož průběhu se klima postupně vytváří. Krátkodobé jevy označujeme termínem atmosféra.

Každá třída má své zvláštnosti, v některé může být klima spolupráce, radosti z poznání, v jiné naopak klima povrchnosti při učení a lhostejnosti k poznávání. Třída se chová jinak před vyučováním, při vyučování a po skončení vyučování. Rovněž každý učitel má své zvláštnosti, které projevuje navenek. Klima ve třídě nelze pochopit izolovaně od kulturních, sociálně-psychologických a environmentálních souvislostí. Proto se v literatuře často rozlišují čtyři hierarchické úrovně klimatu (22):

1. Ekologie – tj. převážně charakteristika budovy, v níž se výuka odehrává
2. Prostředí – charakteristiky učitelů (např. délka praxe) a charakteristiky žáků (věk, pohlaví, sociální status apod.)
3. Sociální systém – vztahy mezi účastníky sociální komunikace
4. Kultura – hodnoty a hodnotové systémy účastníků sociální komunikace

Klima třídy, které učitel navodí, může mít zásadní vliv na motivaci žáků a jejich postoj k učení. Proto jsou učitelovy dovednosti uplatňované při vytváření kladného klimatu třídy velmi důležité. Klima podněcující učení a spolupráci žáků je možné vyjádřit několika body (23):

- a) učení jako konstruování poznatků (objevování, zkoumání)
- b) učení vychází a je založeno na zkušenosti žáků
- c) učitel podporuje nejen poznávání, ale i prožitky a respektuje individualitu žáka
- d) smysluplný obsah učiva a jeho aplikace
- e) podpora neobvyklých nápadů
- f) preference spolupráce před soutěživostí, otevřené prostředí a vzájemná důvěra

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2. VLASTNÍ VÝUKOVÝ PROGRAM A JEHO REALIZACE

Praktická část bakalářské práce popisuje mou vlastní komplexní pedagogickou činnost (příprava, realizace, vyhodnocení) při zajišťování výuky (přednášky a laboratorní cvičení) z předmětu Nauka o zboží v akademickém roce 2004/2005 na UTB ve Zlíně.

2.1 Tématický plán předmětu Nauka o zboží

Tématický plán neobsahuje cíle hodiny, didaktické metody a prostředky, neboť ty budou blíže popsány v kapitolách zabývajících se přípravou, realizací a vyhodnocováním přednášek a laboratorních cvičení. Doporučenou studijní literaturu tvoří skripta Nauka o zboží (24).

Název předmětu: Nauka o zboží

Rozsah předmětu: 28 hodin přednášek (14 týdnů v semestru, 2 hodiny týdně)

Ročník / celkový počet studentů / rozdělení studentů: I. / 200 / 2 paralelní skupiny (po 100)

Školní rok / semestr: 2004–2005 / letní

I. tématický okruh: Potravinářské výrobky – celková hodinová dotace: 22 h

1. tématický blok: Obecná část – celková hodinová dotace: 7 h

A) Charakteristika a rozdělení potravin, hodnocení potravin, hlavní složky potravin – hodinová dotace: 2 h

B) Cizorodé látky v potravinách (rezidua, kontaminanty, aditiva, endogenní cizorodé látky) – hodinová dotace: 4 h

C) Zvyšování trvanlivosti potravin, obaly potravinářských výrobků, skladování potravin – hodinová dotace: 1 h

2. tématický blok: Cereální potraviny a sacharidy – celková hodinová dotace: 5 h

A) Obilniny, Luštěniny – hodinová dotace: 1 h

B) Olejniny, zpracování obilí, pekárenství, těstoviny, cukr – hodinová dotace: 2 h

C) Cukrovinky (kakaová hmota, čokoládové, nečokoládové cukrovinky), med, ovoce a zelenina – hodinová dotace: 2 h

3. tématický blok: Živočišné potraviny a tuky – celková hodinová dotace: 6 h

A) Maso, drůbež, zvěřina – hodinová dotace: 2 h

B) Ryby, vejce, výrobky z vajec, mléko, tekuté mléčné výrobky – hodinová dotace: 2 h

C) Trvanlivé mléčné výrobky, sýry, tuky – hodinová dotace: 2 h

4. tématický blok: Nápoje a pochutiny – celková hodinová dotace: 4 h

- A) Nealkoholické nápoje, alkoholické nápoje (pivo, víno, lihoviny) – hodinová dotace: 2 h
- B) Alkaloidní pochutiny (káva, čaj, tabák), koření – hodinová dotace: 2 h

II. tématický okruh: Nepotravinářské výrobky – celková hodinová dotace: 6 h**1. tématický blok: Kožedělná výroba** – celková hodinová dotace: 4 h

- A) Výroba usní, sortiment usní – hodinová dotace: 2 h
- B) Syntetické kožedělné materiály (koženky, poromery, umělé vláknité usně), konfekční kožedělná výroba – hodinová dotace: 2 h

2. tématický blok: Polymerní materiály – celková hodinová dotace: 2 h

- A) Přírodní, polysyntetické, syntetické polymery – hodinová dotace: 2 h

2.2 Příprava, realizace a vyhodnocení přednáškové činnosti

Příprava, realizace a vyhodnocení přednáškové činnosti bude demonstrována na 3 modelových přednáškách zahrnujících 5 hodin přednáškové činnosti pro jednu studijní skupinu (tj. 10 hodin pro obě skupiny). Byly vybrány následující témata hodin:

- A) Charakteristika a rozdělení potravin, hodnocení potravin, hlavní složky potravin
- B) Zvyšování trvanlivosti potravin, obaly potravinářských výrobků, skladování potravin
- C) Výroba usní, sortiment usní

2.2.1 Charakteristika a rozdělení potravin, hodnocení potravin, hlavní složky potravin**2.2.1.1 Příprava na přednášku**

1. Název tématu vyučovací hodiny: Charakteristika a rozdělení potravin, hodnocení potravin, hlavní složky potravin.
2. Cíle vyučovací hodiny: Studenti musí znát rozdíl mezi potravinami a pochutinami. Studenti musí vyjmenovat a specifikovat 7 složek potravin a vysvětlit, podle jakých kritérií se hodnotí potraviny.
3. Organizace a materiální zabezpečení: Zhotovení promítacích fólií pro zpětný projektor. Obsahová stránka fólií byla zvolena tak, aby zahrnovala široké poznatky přednášky, což bylo časově náročné. Počet fólií byl 30. Fólie byly pro přehlednost zhotoveny barevně (4 barvy) s jasným vymezením struktury a návaznosti. Zhotovení demonstrační pomůcky ke

kapitole „Hlavní složky potravin“, na které byly přehledně umístěny a označeny fyzické vzorky některých vitaminů a multivitaminových přípravků.

4. Diagnostika tempa, systematika: Frontální výuka v přednáškové místnosti vybavené zpětným projektozem. Nosným tématem přednášky byly hlavní složky potravin. Obsahovou stránku přednášky jsem se snažil doplnit o nové, aktualizované poznatky. Využil jsem především moderních informačních zdrojů (Internet).

5. Struktura přednášky a časové rozložení: zahájení, sdělení tématu, cílů a struktury hodiny, informace o podmínkách získání zápočtu a zkoušky (15 min) – počáteční motivace (5 min) – výklad (60 min) – průběžná motivace (10 min) – shrnutí (5 min) – dotazy (5 min).

2.2.1.2 Realizace přednášky

1. Zahájení přednášky, kontrola hygienických podmínek, představení se. Sdělení nezbytných informací týkajících se obsahu předmětu, požadavků na zápočet a zkoušku, základní a rozšiřující literatury.

2. Sdělení tématu přednášky, cílů přednášky a promítnutí heslovitých bodů obsahu přednášky na zpětném projektoru:

a) charakteristika a rozdělení potravin a nápojů

b) rozdělení potravin podle původu a funkce ve výživě

c) hodnocení potravin

d) hlavní složky potravin (bílkoviny, tuky, cukry, vitamíny, minerální látky, enzymy, voda)

3. Didaktická metoda: expoziční metoda – přednáška doplněná vysvětlováním (např. v případě popisu chemismu)

4. Didaktické prostředky: vizuální technika (zpětný projektor), demonstrační pomůcka

5. Organizační formy:

a) v prostoru: přednášková místnost

b) v čase: 2 hodinová přednáška bez přestávky (tj. 100 minut)

c) ve vztahu k žákům: hromadná výuka s cca 100 studenty

- vzhledem k tomu, že celkový počet studentů byl 200, byla přednášková činnost realizována podle vyučovacího rozvrhu ve dvou termínech

6. Struktura vyučovací hodiny:

a) zahájení vyučovací hodiny: kontrola hygienických podmínek (dostatek čerstvého vzduchu a osvětlení)

- b) sdělení tématu hodiny, struktury hodiny, cílů hodiny
- c) počáteční motivace studentů: byla provedena sdělením těchto zajímavých faktů: 56% celosvětové výroby potravin produkují průmyslově vyspělé státy. Obyvatelé vyspělých států konzumují cca 13.000 kJ energie na osobu a den. Bývalá Č.S.R. produkovala před rokem 1989 2% z celosvětové produkce másla a 1% z celosvětové produkce mouky
- d) výklad učiva
- převažovala frontální výuka, synchronizace výkladu učiva s promítáním obsahu přes zpětný projektor
 - v případě složitějších pasáží učiva byla využita tabule (především chemické vzorce, reakce)
- e) průběžná motivace: v některých pasážích učiva byly studentům sděleny praktické poznatky, např. obsah bílkovin v některých potravinách (mléko, sýry, maso, vejce, mouka, chléb, ovoce atd.)
- f) stručné shrnutí obsahu hodiny: bylo provedeno v bodech na konci vyučovací hodiny (cca 5 minut)
- g) zodpovězení dotazů studentů, které se týkaly především požadavků na zkoušku: studenti se ptali, zda-li bude vyžadována znalost chemických vzorců a chemismů demonstrovaných na přednášce
7. Kontrola a sebekontrola: V průběhu přednášky jsem z reakcí studentů zaznamenal, že některé mnou používané odborné termíny jsou pro některé z nich nepochopitelné. Snažil jsem si tuto skutečnost uvědomovat a přizpůsobit tomu svůj další výklad.

2.2.1.3 Vyhodnocení přednášky

1. Plán hodiny a jeho realizace: Přednáška byla realizována ve dvou termínech. Zatímco 1. přednáškový cyklus se obešel bez časových problémů, u 2. přednáškového cyklu jsem musel upravit přednášku vynecháním některých méně podstatných částí obsahu, které jsou uvedeny ve skriptech. Zaznamenal jsem pomalejší tempo studentů, což se projevilo zejména ke konci vyučovací jednotky, kdy nebyl dostatek času ke stručnému shrnutí obsahu hodiny a k zafixování nových poznatků. Prostředí (teplota, světlo, způsob sezení) bylo bez problémů, ale na konci přednášky jsem zaregistroval nedostatky ve větrání (vydýchaný vzduch).

2. Komunikace, motivace, vztah se studenty: V průběhu přednáškové činnosti jsem zaznamenal, že studenti věnují svoji pozornost převážně obsahu učiva promítaného na

fóliích a jeho záznamu. Proto jsem se vždy snažil, aby si maximální počet studentů obsah promítané fólie vždy zaznamenal, neboť při předčasném odebrání fólií byly negativní reakce. Myslím si, že jsem studenty mohl více povzbuzovat a aktivizovat, např. vznášením většího množství dotazů.

3. Učební pomůcky: Využití zpětného projektoru se velmi osvědčilo. Zjistil jsem, že obsahová stránka přednášky promítaná na fóliích je pro studenty mnohem významnější, než sdělování poznatků vyučujícím. Rovněž používání tabule a využití barevných fixů přineslo kladné ohlasy.

4. Tempo hodiny, sebereflexe: Obsahová stránka přednášky vyplnila celý výukový prostor a studenti byli nuceni být v neustálé pozornosti, což považuji za chybné. Studenti neměli možnost krátké relaxace v průběhu hodiny a rovněž mě zbylo málo času na sebekontrolu a operativní modifikaci obsahu přednášky.

5. Slabé, silné stránky hodiny: Měl jsem pocit, že síla mého hlasu nemusela být vždy dobře slyšitelná v posledních lavicích. Zdálo se mi, že jsem také mluvil příliš rychle. Na začátku přednášky jsem cítil drobný neklid a nervozitu. K silným stránkám patřila solidní příprava a také to, že jsem neopomněl důležité organizační záležitosti související se začátkem semestru, na které mnozí učitelé zapomínají.

6. Návrh na zlepšení: Další přednášková činnost bude realizována opět s využitím zpětného projektoru. Původně jsem zamýšlel, že budu klást hlavní důraz na mluvený projev a promítnu pouze heslovité body k danému tématu a bude na studentech, aby si z přednesu udělali vlastní záznam. Tuto myšlenku jsem nakonec zavrhl, neboť jsem měl zájem na tom, aby si studenti odnesli z přednášky kvalitní záznamy. Obsahovou stránku přednášek se budu snažit raději mírně poddimenzovat a zbylý čas využít k opakování.

7. Obecné poznámky: Přednáška pro 100 posluchačů byla poměrně náročná. Nicméně, nezaznamenal jsem zvýšený neklid v přednáškovém sále.

2.2.2 Zvyšování trvanlivosti potravin, obaly potravinářských výrobků, skladování potravin

2.2.2.1 Příprava na přednášku

1. Název tématu vyučovací hodiny: Zvyšování trvanlivosti potravin, obaly potravinářských výrobků, skladování potravin.

2. Cíle vyučovací hodiny: Studenti musí umět uvést několik možností, jak zvýšit trvanlivost potravin. Dále musí znát funkce potravinářských obalů a zásady skladování různých druhů potravin.
3. Organizace a materiální zabezpečení: Zhotovení promítacích fólií pro zpětný projektor. Obsahová stránka fólií byla zvolena tak, aby zahrnovala široké poznatky přednášky, což bylo časově náročné. Počet fólií byl 12. Fólie byly pro přehlednost zhotoveny barevně (4 barvy) s jasným vymezením struktury a návaznosti. Příprava fotografií technologických zařízení a obalových materiálů.
4. Diagnostika tempa, systematika: Frontální výuka v přednáškové místnosti vybavené zpětným projektoem. Nosným tématem přednášky byly metody zvyšování trvanlivosti potravin. Obsahovou stránku přednášky jsem se snažil doplnit o poznatky z praktického života. Využil jsem především moderních informačních zdrojů (Internet).
5. Struktura přednášky a časové rozložení: zahájení, sdělení tématu, cílů a struktury hodiny, (2 min) – počáteční motivace (5 min) – výklad (25 min) – průběžná motivace (5 min) – shrnutí (5 min) – dotazy (5 min) – sebekontrola (3 min).

2.2.2.2 Realizace přednášky

1. Zahájení přednášky, kontrola hygienických podmínek.
2. Sdělení tématu přednášky, cílů přednášky a promítnutí heslovitých bodů obsahu přednášky na zpětném projektoru:
 - a) zvýšení trvanlivosti potravin zvýšením sušiny, působením teploty a biochemickými postupy
 - b) základní a doplňkové funkce obalů potravin
 - c) obalové materiály, požadavky na ně
 - d) vlivy působící při skladování potravin
3. Didaktická metoda: expoziční metoda – přednáška doplněná vysvětlováním
4. Didaktické prostředky: vizuální technika (zpětný projektor), fotografie technologických zařízení a obalových materiálů
5. Organizační formy:
 - a) v prostoru: přednášková místnost
 - b) v čase: 1 hodinová přednáška (tj. 50 minut)
 - c) ve vztahu k žákům: hromadná výuka s cca 30 studenty

- podle rozvrhu hodin byla přednáška realizována ve dvou termínech (vždy s cca 30 studenty)

6. Struktura vyučovací hodiny:

a) zahájení vyučovací hodiny: kontrola hygienických podmínek (dostatek čerstvého vzduchu a osvětlení)

b) sdělení tématu hodiny, struktury hodiny, cílů hodiny

c) počáteční motivace studentů: byla provedena způsobem apelujícím na životní zkušenosti studentů a tím na zvýšení jejich sebevědomí: „Určitě každý z vás ví, jakým způsobem se skladují potraviny a jaké jsou požadavky na skladování rychle se kazících potravin“. Po tomto uvedení následovaly z pléna reakce studentů a bylo více méně jasné, že tato přednášková hodina bude probíhat bez výraznějších problémů, neboť obsahová stránka přednášky, alespoň v té populární formě, je většině studentů jasná.

d) výklad učiva

- ze 2/3 frontální výuka, synchronizace výkladu učiva s promítáním obsahu přes zpětný projektor

- 1/3 výuky probíhala formou diskuze: funkce potravinářských obalů a materiály pro obaly – studenti se postupně zapojili do diskuze a obohatili výuku o své poznatky a zkušenosti

- byla využita tabule, a to především k zapsání některých zkratk a jejich vysvětlení (např. PE = polyethylen), ke zdůraznění jednotek a jejich vztahů (např. $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; cal nepatří mezi jednotky SI)

e) průběžná motivace: byla zajišťována dotazy na studenty a na konstruování poznatků (Heuristický přístup), např. „Jak byste skladovali zeleninu, s přístupem, nebo bez přístupu vzduchu?“ apod.

f) stručné shrnutí obsahu hodiny: bylo provedeno na konci vyučovací hodiny (cca 5 minut)

g) aplikace poznatků: sdělení studentům, že při zkoušce se pravděpodobně objeví dotaz, který bude vyžadovat aplikaci získaných poznatků – např. dotaz typu „Jak byste skladovali mletou kořenící papriku?“

7. Kontrola a sebekontrola: Při vysvětlování biochemických postupů zvyšování trvanlivosti potravin jsem z reakcí studentů usoudil, že mnou připravený výklad je příliš odborný a pro ně nepochopitelný. Proto jsem obsahovou stránku tohoto výkladu převedl do jednoduché populární podoby.

2.2.2.3 Vyhodnocení přednášky

1. Plán hodiny a jeho realizace: Přednáška byla realizována opět ve dvou termínech. Plán hodiny se vydařil, časové rozložení přednášky bylo dodrženo. Studenti vznášeli dotazy a někteří rádi doplňovali můj výklad vlastními zkušenostmi. Prostředí (teplota, světlo, způsob sezení) bylo bez problémů. Vzhledem k nižšímu počtu studentů jsem nezaznamenal nedostatky ve větrání – otevřela se okna v zadní části přednáškové místnosti, kde nikdo neseseděl.
2. Komunikace, motivace, vztah se studenty: Pracovní tempo obou skupin studentů bylo při této přednášce vyrovnané, odezva studentů byla kladná. Komunikace byla mnohem lepší, než při prvním přednáškovém cyklu, kdy bylo přítomno cca 100 studentů. Tento stav mi mnohem lépe vyhovoval, poněvadž jsem při svém výkladu mohl procházet mezi studenty v přednáškové místnosti a cítil jsem mnohem větší osobní kontakt.
3. Učební pomůcky: Využití zpětného projektoru se opět osvědčilo a používání tabule a fixů přineslo kladné ohlasy.
4. Tempo hodiny, sebereflexe: Mírné poddimenzování obsahu přednášky se osvědčilo – zbylo více času na konci přednášky na opakování a zodpovězení dotazů.
5. Slabé, silné stránky hodiny: Trochu jsem podcenil přípravu materiálních didaktických prostředků – měl jsem s sebou přinést vzorky obalů potravinářských výrobků, což by určitě znamenalo ztraktivnění výkladu. Působil jsem mnohem klidněji a uvolněněji po celou přednášku ve srovnání s první přednáškou.
6. Návrh na zlepšení: Vzhledem k nižšímu počtu studentů na přednášce jsem se rozhodl, že budu následující přednášky více aktualizovat, přinášet nové poznatky, než ty, které jsou uvedeny v doporučených skriptech a to zejména za účelem ztraktivnění obsahu. Nicméně rozšířený obsah jsem volil tak, aby odpovídal úrovni studentů, jejich zaměření a očekávanému profilu absolventa.
7. Obecné poznámky: Potvrdila se skutečnost zjištěná i u ostatních kolegů, podle něhož se téměř všichni studenti zúčastní prvního přednáškového sezení, a na dalších přednáškových sezeních jejich účast klesá. Přednášky nejsou povinné, tudíž mnohé studenty zajímají pouze požadavky k zápočtu a ke zkoušce.

2.2.3 Výroba usní, sortiment usní

2.2.3.1 Příprava na přednášku

1. Název tématu vyučovací hodiny: Výroba usní, sortiment usní.
2. Cíle vyučovací hodiny: Studenti musí znát rozdíly mezi pojmy kůže – useň, umět vysvětlit operace při výrobě usní. Dále musí definovat smysl chromočinění a jeho důsledky na vlastnosti produktu.
3. Organizace a materiální zabezpečení: Zhotovení promítacích fólií pro zpětný projektor. Obsahová stránka fólií byla zvolena tak, aby zahrnovala základní poznatky přednášky. Počet fólií byl 17. Fólie byly pro přehlednost zhotoveny barevně (4 barvy) s jasným vymezením struktury a návaznosti. Příprava demonstrační pomůcky, zajištění materiálních vzorků, fotografie strojů a zařízení.
4. Diagnostika tempa, systematika: Frontální výuka v přednáškové místnosti vybavené zpětným projektozem. Nosným tématem přednášky byl sortiment usní. Obsahovou stránku přednášky jsem se snažil doplnit o poznatky z odborných knih (25, 26).
5. Struktura přednášky a časové rozložení: zahájení, sdělení tématu, cílů a struktury hodiny, (5 min) – počáteční motivace (5 min) – výklad (55 min) – průběžná motivace (10 min) – shrnutí (10 min) – dotazy (10 min) – sebekontrola (5 min).

2.2.3.2 Realizace přednášky

1. Zahájení přednášky, kontrola hygienických podmínek.
2. Sdělení tématu přednášky, cílů přednášky a promítnutí heslovitých bodů obsahu přednášky na zpětném projektoru:
 - a) funkce kůže, chemické složení kůže
 - b) konzervace kůží
 - c) technologické operace výroby usní (výroba holiny, příprava holiny k činění, činění, úpravy usní)
 - d) sortiment usní (klasifikace podle výchozí suroviny, činění, povrchové úpravy, účelu)
3. Didaktická metoda: expoziční metoda – přednáška doplněná vysvětlováním, ukázkami
4. Didaktické prostředky: vizuální technika (zpětný projektor), fotografie technologických zařízení a strojů, vzorky a fotografie usní
5. Organizační formy:
 - a) v prostoru: přednášková místnost

b) v čase: 2 hodinová přednáška bez přestávky (tj. 100 minut)

c) ve vztahu k žákům: hromadná výuka s cca 20 studenty

- podle rozvrhu hodin byla přednáška realizována ve dvou termínech (vždy s cca 20 studenty)

6. Struktura vyučovací hodiny:

a) zahájení vyučovací hodiny: kontrola hygienických podmínek (dostatek čerstvého vzduchu a osvětlení)

b) sdělení tématu hodiny, struktury hodiny, cílů hodiny

c) počáteční motivace studentů: Vzhledem k tomu, že pojem useň je pro většinu studentů neznámý, provedl jsem motivaci příkladem z praktického života. Zeptal jsem se „Jaká je u spotřebitelů nejoblíbenější obuv?“. Reakce byla podle mého očekávání, v podstatě správná, kožená. Při této příležitosti jsem studentům zdůraznil, že pojem kůže je u spotřebních výrobků (jako obuv, galanterie a další) nesprávný a pouze pojem useň je odborně správný.

d) výklad učiva: synchronizace výkladu učiva s promítáním obsahu přes zpětný projektor - byla často využívána tabule, a to především k schematickým záznamům postihujícím mezipředmětové vztahy, k zákresu kůže, příčného řezu kůží apod.

e) průběžná motivace: byla zajišťována dotazy na studenty a na konstruování poznatků (Heuristický přístup), např. „Jaký druh usní byste použili na vrchové dílce obuvi?“ apod.

f) stručné shrnutí obsahu hodiny: vzhledem k většímu množství neznámých poznatků bylo shrnutí věnováno cca 10 minut, při němž byly důležité body zaznamenány na tabuli

g) aplikace poznatků: sdělení studentům, že při zkoušce bude velmi ceněna obrazová představitost studentů – zákres a vysvětlení příčného řezu kůží, topografického rozdělení usně apod.

h) motivace na další hodinu: získané poznatky budou aplikovány v následující přednášce, jejímž obsahem bude mj. výrobky kožedělného průmyslu (zejména obuv a galanterie)

7. Kontrola a sebekontrola: Při vysvětlování některých operací přeměny kůže na useň jsem zaznamenal od studentů projevy nepochopení. Snažil jsem se proto zjednodušením obsahu přednášky a zejména grafickou prezentací na tabuli obsah zatraktivnit a převést jej pro studenty do přijatelnější podoby.

2.2.3.3 Vyhodnocení přednášky

1. Plán hodiny a jeho realizace: Přednáška byla realizována opět ve dvou termínech. Nicméně, vzhledem k tomu, že se jednalo o předposlední přednáškový cyklus, byla účast

studentů nejnižší za celé sledované období (cca po 20 v každé skupině). Prostředí (teplota, světlo, větrání, způsob sezení) bylo bez problémů.

2. Komunikace, motivace, vztah se studenty: Pracovní tempo obou skupin studentů bylo vyrovnané, odezva studentů sice nebyla zcela kladná, ale to se dá přičítat více náročnému obsahu přednášky. Komunikace se studenty byla velmi osobní, někteří projevíli zájem o související problematiku a část hodiny byla vedena formou dialogu. Snažil jsem se vznášením dotazů studenty povzbuzovat v „naší“ práci.

3. Učební pomůcky: Využití zpětného projektoru a používání tabule se opět osvědčilo. Vzorčky usní, fotografie strojů a zařízení se rovněž velmi osvědčily a přispěly k větší atraktivnosti přednášky.

4. Tempo hodiny, sebereflexe: Hodina proběhla klidně a uvolněně. Sebereflexe studentů i moje byla dobrá a přispěla k tomu, že místy složitá látka byla studenty pochopena.

5. Slabé, silné stránky hodiny: Mnoho odborných a pro studenty nových termínů. Přechody mezi jednotlivými fázemi hodiny byly plynulé. Mezi své kladné vlastnosti mohu připsat to, že se mi podařilo adekvátně vysvětlit nejasné pasáže přednášky.

6. Návrh na zlepšení: Vzhledem k jisté abstraktnosti obsahu přednášky bych doporučil pro další běh zařadit další technické didaktické prostředky do výuky – nejlépe filmový projekt, případně diaprojektor.

7. Obecné poznámky: Studenti projevíli velký zájem o vzorčky usní z reptilií a navrhovali možnosti aplikace těchto materiálů na luxusní spotřební výrobky.

2.2.4 Klima studijních skupin

Klima studijních skupin bylo vyhodnoceno na konci semestru, tedy po 14 týdnech vyučování, společně pro obě studijní skupiny. Při popisu klimatu jsem se soustředil na tyto hierarchické úrovně:

1. Prostředí

a) architektonické aspekty

- řešení učebny: přednáškový sál
- vybavení učebny: tabule, zpětný projektor
- velikost: cca pro 130 posluchačů
- prostorové rozmístění nábytku: lavice a židle v celém prostoru přednáškového sálu
- hygiena (osvětlení, větrání, vytápění): zářivky, vyhovuje současným předpisům

- ergonomie: školního nábytek pro posluchače umožňoval pohodlné sezení a soustředěnou práci
 - uspořádání pracovního místa pro učitele: dobré
 - akustika: nízká úroveň šumu a hluku při zavřených oknech; při otevřených oknech střední úroveň (blízkost autobusového nádraží)
- b) typ školy: univerzita typu krajského města

2. Sociální klima třídy

- studijní skupina na vysoké škole, přibližně vyrovnaný počet chlapců a dívek
- naukový předmět
- klima přednáškového sálu
- klima, v níž vyučuje relativní začátečník (praxe 3–4 roky)
- klima při převážně frontálním výkladu doplněném diskuzí mezi aktéry (studenti mezi sebou, studenti – učitel)
- příznivé klima – spolupráce, zájem o průběh výuky

3. Vzájemné vztahy mezi aktéry

- jasná pravidla při výuce, organizace výuky na solidní úrovni
- při vyšším počtu studentů střední hladina šumu v přednáškovém sále
- spolupráce, komunikativní úroveň mezi aktéry (učitel – studenti)
- vyjadřování názorů studentů, studenty práce baví

2.3 Příprava, realizace a vyhodnocení laboratorních cvičení

Příprava laboratorních cvičení bude demonstrována na 8 vypracovaných laboratorních úlohách. Realizace bude demonstrována na 7 laboratorních cvičeních a zhodnocení bude provedeno souhrnně za celý semestr.

2.3.1 Příprava laboratorních cvičení

2.3.1.1 Příprava laboratorních úloh

Při přípravě laboratorních cvičení byl kladen důraz na to, aby studenti podle připravených návodů dokázali samostatně provádět jednoduché chemické analýzy, fyzikálně-mechanické zkoušky či důkazy. Příprava laboratorních úloh byla velmi náročný úkol, neboť bylo nutné brát na zřetel níže uvedené skutečnosti:

- a) studijní zaměření studentů bakalářského studijního programu je ekonomika a management a jedná se o silný studijní ročník – cca 200 studentů
- b) absolventi středních škol různého zaměření: gymnasia, střední průmyslové školy, ekonomické školy,
- c) materiální a technické vybavení laboratoře, značná vytíženost laboratoře
- d) výběr náplně laboratorních úloh s maximálním přihlédnutím k obsahu přednášek

Každá laboratorní úloha, respektive její část, byla připravena tak, aby obsahovala níže uvedené skutečnosti:

- teoretický úvod a účel zkoušky
- princip metody, použitelnost metody, přístroje, pomůcky, použité vzorky
- postup práce, vyhodnocení a závěr

Kompletní návody laboratorních úloh jsou uvedeny v příloze P V. Obsah jednotlivých laboratorních úloh a jejich vzdělávací cíle jsou uvedeny níže.

Úloha č. 1 – je složena ze 3 částí:

I. Odolnost úpravy usní vůči opakovanému ohybu. Vzdělávací cíl: seznámit studenty se zkouškou, která se provádí při zkoumání vlastností povrchových úprav usní. Studenti musí umět posoudit odolnost povrchové úpravy usně, ale i usně jako celku proti dynamickému namáhání definovaným způsobem.

II. Stanovení barvivosti kořenící papriky. Vzdělávací cíl: seznámit studenty s jednoduchou zkouškou sušených výrobků z ovoce a zeleniny. Studenti ji musí umět prakticky provést.

III. Stanovení vodou vyložitelných látek z usní. Vzdělávací cíl: studenti musí znát a umět prakticky provést jeden z ukazatelů jakosti usně. Na základě výsledku zkoušky studenti musí rozpoznat, zda-li byla dodržena technologie výroby nebo došlo k umělému zvýšení hmotnosti usní.

Úloha č. 2 – je složena ze 4 částí:

I. Stanovení obsahu těkavých látek v usních. Vzdělávací cíl: seznámit studenty s hlavní chemickou zkouškou usní. Studenti musí vědět, že vlhkost v usni má vliv na řadu fyzikálních vlastností (např. na plochu, tloušťku, pevnost, pružnost, propustnost pro plyny a páry, tepelně-izolační vlastnosti apod.)

II. Stanovení pH a diferenčního čísla výluhu usní. Vzdělávací cíl: seznámit studenty s dalším kritériem jakosti usní. Na základě výsledků zkoušky studenti musí umět rozhodnout, zda-li by u usně mohl nastat pokles pevnostních vlastností.

III. Stanovení hmotnosti usní. Vzdělávací cíl: studenti musí umět stanovit plošnou a objemovou hmotnost usní a znát jejich význam pro praxi.

IV. Stanovení aktivní kyselosti mléčných výrobků. Vzdělávací cíl: studenti musí umět aplikovat jednoduché metody na zjišťování pH mléčných výrobků (máslo, tvaroh, sýry, mléko) a definovat jejich význam při kontrole kvality potravinářských výrobků.

Úloha č. 3 – je složena ze 3 částí:

I. Stanovení obsahu amoniaku v chemickém kypřidle NH_4HCO_3 . Vzdělávací cíl: studenti si vyzkouší jednoduchou metodu na stanovení amoniaku v chemickém kypřidle a musí umět definovat význam obsahu NH_4HCO_3 ke kypření těst.

II. Stanovení kyselosti střídy pečiva. Vzdělávací cíl: studenti musí vědět, jakým způsobem se vyjadřuje kyselost chleba nebo pečiva a provést titrační metodu stanovení kyselosti.

III. Důkaz škrobu. Vzdělávací cíl: studenti musí znát princip jednoduchého důkazového stanovení škrobu v potravinářských surovinách, polotovarech a výrobcích.

Úloha č. 4 – je složena ze 2 částí:

I. Rozbor soli a solických směsí. Vzdělávací cíl: studenti musí znát základní postupy senzorické analýzy soli a umět laboratorně stanovit obsah NaCl v kuchyňské soli.

II. Zjišťování H_2O_2 v mléce. Vzdělávací cíl: studenti na základě barevné důkazové reakce rozhodnou, zda-li je v mléce přítomen peroxid vodíku.

Úloha č. 5 – je složena ze 3 částí:

I. Stanovení nasákavosti usní. Vzdělávací cíl: studenti si vyzkouší metodiku, která charakterizuje chování usně v mokřem prostředí, a na základě jejich výsledků navrhnou použitelnost usně pro další zpracování.

II. Zjišťování nasákavosti textilií. Vzdělávací cíl: studenti si ověří metodiku, pomocí níž se zjišťuje schopnost textilie přijímat a fyzikálně vázat vodu při ponoření za stanovené teploty a po určenou dobu.

III. Zjišťování dvojchromanů v mléce. Vzdělávací cíl: studenti na základě barevné důkazové reakce rozhodnou, zda-li jsou v mléce přítomny dvojchromany.

Úloha č. 6 – je složena ze 4 částí:

I. Analýza vody – skupinová stanovení. Vzdělávací cíl: studenti musí umět stanovit veškeré, rozpuštěné a nerozpuštěné látky ve vzorku vody.

II. Analýza barviv – jednotnost barviv. Vzdělávací cíl: studenti na základě jednoduché fukací zkoušky rozhodnou, zda-li je dané barvivo jednotné či se skládá z několika barev.

III. Rozlišování lnu, konopí a juty. Vzdělávací cíl: na základě barevné zkoušky studenti rozliší 3 neznámé vzorky vláken.

IV. Kvalitativní analýza vláken. Vzdělávací cíl: na základě výsledků chemické zkoušky studenti určí původ vybraných neznámých vláken.

Úloha č. 7 – je složena ze 3 částí:

I. Stanovení obsahu tříslovin v čaji srážením solemi těžkých kovů. Vzdělávací cíl: studenti musí znát princip srážecí reakce a na základě praktické zkoušky stanoví obsah tříslovin ve vzorku čaji.

II. Rozlišování bavlny a lnu. Vzdělávací cíl: na základě barevné zkoušky studenti rozhodnou, které ze dvou vláken je bavlna, a které je len.

III. Neměřitelné vlastnosti určující jakost usní. Vzdělávací cíl: studenti si vyzkouší metodiky organoleptického posuzování vlastností usní a na základě těchto výsledků rozhodnou o vhodnosti dalšího použití těchto usní.

Úloha č. 8 – je složena ze 3 částí:

I. Stanovení NaCl v pečivu. Vzdělávací cíl: studenti musí znát princip stanovení NaCl v pečivu a na základě výsledků zkoušky rozhodnou, zda-li zjištěný obsah NaCl vyhovuje požadavkům spotřebních norem.

II. Stanovení obsahu popela v usně. Vzdělávací cíl: studenti na základě výsledků zkoušky odhadnou způsob vyčínění usně, a zda-li byly dodrženy technologické operace při výrobě usně.

III. Důkaz dusitanů v láku. Vzdělávací cíl: studenti musí znát význam dusitanových solických směsí užívaných k nakládání masa. Poté si podle pokynů sami připraví solící směs a na základě barevné důkazové reakce si ověří přítomnost dusitanů.

2.3.1.2 Technická, materiální a organizační příprava

Technická a materiální příprava laboratorních cvičení, při nichž bude každý týden v laboratoři cca 100 studentů, je náročná. Je nutné především připravit přístrojové vybavení: sušárny, muflové pece, třepačky, jednoúčelové přístroje (flexometr), spektrofotometr, vodní lázně, pH metry, vařiče, laboratorní mlýnky, laboratorní míchadla atd. Přístrojové vybavení musí být s dostatečnou citlivostí rozmístěno po laboratorních stolech a laboratoři tak, aby bylo pokud možno dobře dosažitelné studentům, kteří ho potřebují k práci. Další důležitou částí materiální přípravy je příprava laboratorního skla,

plastů, porcelánů či kovových pomůcek a jejich rozmístění k jednotlivým laboratorním úlohám. Materiální příprava zahrnuje rozpis chemikálií, roztoků, surovin, vzorků, polotovarů či hotových výrobků, které je nezbytné zabezpečit ke zdárnému průběhu laboratorních cvičení a v průběhu laboratorních cvičení doplňovat.

Organizační příprava zahrnovala především vypracování bezpečnostních pokynů pro práci v laboratoři (viz příloha P II), popisky laboratorních stolů, chemikálií, roztoků. Z důvodu zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci byly na pohyblivé přístroje umístěny bezpečnostní nápisy varující studenty před možným nebezpečím, které při práci na těchto zařízeních hrozí. Bezpečnostní nápisy upozorňující na ochranu zraku při spalování vzorků byly rovněž umístěny na digestořích. Pro snadnější čitelnost byly veškeré bezpečnostní nápisy provedeny písmem dostatečné velikosti na žlutém papíře. Dále byl pro studenty zhotoven návod na vypracování protokolu, v němž byly uvedeny prvky obsahové i formální stránky (viz příloha P IV). Byly rovněž zajištěny vývěsky týkající se zásad bezpečného nakládání chemikáliemi (včetně R-vět a S-vět), bezpečného zneškodňování chemikálií, důležitá telefonní čísla (záchranka, bezpečnost, hasiči).

2.3.2 Realizace laboratorních cvičení

Rozsah předmětu Nauka o zboží je 2 – 0 – 2, tj. 2 hodiny přednášek týdně a 2 hodiny laboratorních cvičení týdně. Vzhledem k časové náročnosti laboratorních cvičení byly tyto realizovány v rozsahu 4 h 1x za 14 dní. Studenti tedy měli povinnost se zúčastnit sedmi čtyř hodinových bloků. Studenti pracovali ve dvoučlenných jednotkách, jednalo se tedy o partnerskou výuku. V rámci laboratorních cvičení studenti plnili zadané úkoly.

2.3.2.1 Úvodní hodina laboratorního cvičení

Úvodní hodina laboratorního cvičení byla společná pro všechny studenty a jejím cílem byly veškeré organizační záležitosti týkající se zajištění zdárného průběhu laboratorních cvičení v semestru. Úvodem jsem se studentům představil a sdělil jsem jim, kde mě mohou v případě jakýchkoliv dotazů zastihnout (kancelář, laboratoř). Další fáze hodiny byla zaměřena na rozdělení studentů do jednotlivých termínů laboratorních cvičení tak, aby v každé skupině bylo 10 nebo 12 studentů (tj. 5 nebo 6 dvojic). Studenti byli seznámeni se základními pravidly po příchodu do laboratoře, zejména pak s tím, že je

nutné nositi s sebou pracovní plášť na převlečení. K uložení šatstva a tašek studentů byly vyčleněny uzamykatelné skříně na chodbě u laboratoře. Vzhledem k tomu, že je vyžadována 100% účast na laboratorních cvičeních, byli studenti seznámeni s tím, že v případě nemoci je nutné si zameškanou účast nahradit po dohodě s vyučujícím v nejbližším náhradním termínu (s jinou skupinou).

Studenti byli podrobně seznámeni s dislokací laboratorních úloh v laboratoři, s rozmístěním chemikálií, roztoků, laboratorního skla, pomůcek, přístrojů k jednotlivým úlohám. Vzhledem k tomu, že v dané laboratoři probíhaly v semestru souběžně ještě další dvě laboratorní cvičení, byly tyto rozlišeny barevně. V případě Nauky o zboží měli studenti veškeré pomůcky a chemikálie označeny žlutou barvou. Podrobně byly rovněž představeny návody na laboratorní úlohy, aby studenti věděli, jak jsou návody sestaveny a jakým způsobem se v nich mají orientovat. Při této příležitosti byly rovněž prezentovány požadavky na formální a obsahovou stránku laboratorních protokolů, přičemž vzor laboratorního protokolu (záhlaví protokolu a struktura protokolu) byl vyvěšen na nástěnce v laboratoři celý semestr. Studenti byli upozorněni, že laboratorní protokol se odevzdává jeden za dvojici vždy následující cvičení a k získání zápočtu bude vyžadováno k odcvičeným laboratorním úlohám vypracovat bezchybné protokoly. Opisování protokolů bude sankcionováno opakováním dané laboratorní úlohy a při opakovaném výskytu tohoto jevu neudělením zápočtu.

Vzhledem k tomu, že se jednalo o studenty Fakulty managementu a ekonomiky, u nichž je možné ve většině případů předpokládat předchozí absenci práce v laboratoři, byla provedena základní osvěta týkající se seznámení s nejpoužívanějším laboratorním sklem, přístroji, váhami a dalšími pomůckami a se způsoby práce s nimi. Zvláštní pozornost byla věnována zásadám bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v laboratoři. Za tímto účelem jsem nastudoval a vypracoval některá základní ustanovení podle ČSN 01 8003 Bezpečnostní předpisy pro práci v chemických laboratořích, která byla studentům prezentována (obsah ustanovení je uveden v příloze P II). Zásadní upozornění se týkala především zvýšené opatrnosti, zejména pak při práci na pohyblivých strojích a při spalování vzorků v digestoři a na nutnost používání ochranných pomůcek (ochranné brýle, ochranný štít, rukavice apod.). Studenti byli rovněž upozorněni, že při jakémkoliv sebemenším úrazu je nutné tento ihned nahlásit vyučujícímu, který provede nezbytné ošetření a v případě závažnějších případů zajistí dopravu k nejbližšímu lékaři. Studenti byli dále seznámeni s likvidací odpadů, se základními pravidly požárního řádu, s rozmístěním

hasičích přístrojů, lékárníčky a s důležitými telefonními čísly (pohotovost, hasiči, bezpečnost). Nakonec studenti svým podpisem potvrdili, že byli poučeni s výše uvedenými předpisy (viz příloha P III).

2.3.2.2 Praktické hodiny laboratorních cvičení

1. Téma vyučovací hodiny: laboratorní cvičení, témata laboratorních úloh viz příloha P V
2. Cíle vyučovací hodiny: viz vzdělávací cíle jednotlivých laboratorních úloh
3. Obsah učiva: odpovídá zadání laboratorních úloh
4. Didaktická metoda: dovednostně-praktická metoda spočívající v předkládání učiva formou samostatné práce usměrňovaná vyučujícím
5. Didaktické prostředky: učební pomůcky (přístroje, pomůcky, vzorky výrobků)
6. Organizační formy:
 - a) v prostoru: studentská laboratoř
 - b) v čase: 4 hodinové laboratorní cvičení bez přestávky (tj. 200 minut) s tím, že studenti, kteří ukončí laboratorní úlohu dříve, mohou laboratoř opustit
 - c) ve vztahu k žákům: individuální výuka s 10 až 12 studenty
7. Struktura vyučovací hodiny
 - a) zahájení vyučovací hodiny: kontrola hygienických podmínek (dostatek čerstvého vzduchu a osvětlení), připojení přístrojů k rozvodné síti (230 a 400 V), otevření hlavního přívodu plynu, uvedení digestoří do provozu
 - b) kontrola docházky, přidělení laboratorních úloh dvojicím studentů
 - c) samostatné studium návodů studenty, při nejasnostech vysvětlení vyučujícím
 - d) samostatná laboratorní činnost studentů za kontroly a pomoci vyučujícího
 - e) průběžná motivace: byla zajišťována dotazy na studenty apelem na praktické využití laboratorní úlohy či její části, např. „Negativní výsledek této zkoušky je velmi významným ukazatelem pro posouzení jakosti usní, který může v budoucnu zabránit reklamacím výrobku a ušetřit značné finanční sumu výrobcí“ apod.
 - f) stručné shrnutí laboratorních cvičení: bylo prováděno individuálně s každou dvojicí studentů a spočívalo především v dotazech, zda-li studenti porozuměli náplni laboratorní úlohy, zda-li ví, jakým způsobem zpracovat a vyhodnotit naměřené hodnoty
 - h) motivace na další hodinu: ve většině případů získané dovednosti a vědomosti pomohou studentům při realizaci následujících laboratorních cvičení

2.3.3 Vyhodnocení výkonu studentů v laboratorních cvičeních

Ke komplexnímu vyhodnocení práce studentů v laboratořích a výstupů jejich práce, tj. laboratorních protokolů jsem si, vzhledem k absenci vyhovující posuzovací stupnice v dostupné literatuře, vytvořil vlastní posuzovací škálu, která je podrobně zpracována v kapitolách 2.3.3.1 a 2.3.3.2. Sumární slovní zhodnocení výkonu studentů je uvedeno v následujících dvou odstavcích.

Zhodnocení práce studentů v prvních dvou čtyř hodinových blocích laboratorních cvičení je následující. Podle předpokladů výkon většiny studentů odpovídal jejich předchozím zkušenostem a jejich současnému zaměření (studium ekonomiky). Studenti se velmi nesnadno orientovali v laboratoři, činilo jim značné potíže rozeznat základní druhy laboratorního skla (odměrný válec, kádinka, odměrná baňka, pipeta). Značné nedostatky jsem pozoroval při jednoduchých manuálních operacích, jako např. filtrace, navažování, míchání, titrace atd. Značnou pozornost jsem proto věnoval zajištění bezpečnosti studentů, napomáhal jsem jim při spalování vzorků, opakovaně jsem vysvětloval práci na pohyblivých strojích. V laboratoři bylo velmi rušno, ale bylo to v rámci pracovního nasazení. Někteří studenti nerespektovali pokyny na úvodní hodině a přišli do laboratorních cvičení bez ochranného oděvu. Ochota některých studentů experimentovat byla velmi malá s odůvodněním typu „K čemu mi to bude dobré?“, „Já dělám ekonomiku, já tohle nepotřebuji!“, „Já tohle nikdy v životě dělat nebudu.“ apod. Formální i obsahová stránka odevzdaných laboratorních protokolů byla ve většině případů na velmi nízké úrovni. Zjišťuji, že studenti, ačkoliv veškeré potřebné informace jsou uvedeny v návodech, nedokáží uspokojivě vypracovat protokoly. To, že na vysoké škole nejsou schopni tabelovat a graficky zpracovat naměřené a vypočtené hodnoty je zarážející. Většina studentů netuší, že součástí každého grafu je popis jeho os včetně uvedení jednotek. Dokonce některým činí potíže pouhé dosazení do vzorce! Přes 90% protokolů vracím k přepracování.

Zhodnocení dalších bloků laboratorních cvičení je následující. Studenti postupně získávají praktické dovednosti a návyky v laboratorních cvičeních. V laboratoři je méně rušno, studenti automatizují některé prováděné úkony a podstatně se zkracuje doba potřebná k provádění jednoduchých činností. Z celkového počtu studentů se profiluje přibližně 25% těch, kteří pečlivě pracují v laboratořích, vznášejí dotazy a je patrné, že je laboratorní práce a náplň cvičení zajímavá. Tito studenti projevují zájem o dodatečné

informace a práce s nimi je výborná a velmi povzbuzující. Mám pocit, že to, co s přípravou laboratorních cvičení a s jejich realizací souvisí, je některými studenty oceňováno. Formální i obsahová stránka laboratorních protokolů se zlepšuje, ale stále se mezi studenty najdou tací, kteří odevzdávají své výtvořky ve velmi špatném stavu. Procento protokolů vrácených k přepracování se snižuje, ale stále se pohybuje cca na 1/3.

2.3.3.1 Pedagogická a didaktická diagnostika práce studentů

Při posuzování práce studentů v laboratořích jsem sledoval jejich schopnosti, dovednosti a pracovní návyky. Posuzovací škála zahrnovala:

1. Intelektové schopnosti (INT) – tj. stupeň obecných rozumových a mentálních schopností
2. Senzomotorické schopnosti (SMT) – tj. stupeň koordinace smyslových vjemů a pohybů, které vedou k více či méně přesnému a rychlému úkonu
3. Sociální schopnosti (SOC)– tj. stupeň účelného a obratného jednání s partnerem ve dvojici, se spolužáky a s vyučujícím
4. Manuální dovednosti (MAN) – tj. stupeň samostatnosti, zacházení s přístroji, pomůckami a chemikáliemi
5. Pracovní návyky a přístup k práci (PN) – včasnost příchodu, připravenost, duševní svěžest, zájem o práci, aktivní přístup k práci
6. Celkové zhodnocení práce studentů

Hodnocení sledovaných parametrů bylo provedeno podle klasifikační stupnice ECTS (European Credit Transfer System), která je uvedena v tab. I.

Tab. I Stupnice pro hodnocení výkonu studentů.

Stupeň ECTS	Slovní vyjádření	Číselné vyjádření
A	1	výborně
B	1,5	velmi dobře
C	2	dobře
D	2,5	uspokojivě
E	3	dostatečně
FX	-	nedostatečně

Hodnocení se zakládá na mém subjektivním posuzování práce studentů v laboratorních cvičeních, přičemž požadavky na jednotlivé klasifikační stupně jsem si stanovil následovně:

♦ *Klasifikační stupeň A:* student je ctižádostivý, aktivní, tvořivý, spojuje a aplikuje teorii s praxí, pracuje samostatně, dokáže vyhledávat, třídit a zpracovávat informace, úspěšně rozvíjí své osobní předpoklady.

♦ *Klasifikační stupeň B:* student je cílevědomý, pracovitý, pod tlakem je schopen dosáhnout výborného výkonu.

♦ *Klasifikační stupeň C:* student není tolik aktivní, samostatný a pohotový, neumí improvizovat, dopouští se chyb, nedokáže systémově připravit sběr informací a použít je.

♦ *Klasifikační stupeň D:* student špatně samostatně pracuje, musí se navést a jen s úskalím pochopí, není schopen uvažovat v souvislostech, chybí mezipředmětové vztahy.

♦ *Klasifikační stupeň E:* student je výrazně pasivní, má většina chybných projevů, neumí analyzovat základní věci.

♦ *Klasifikační stupeň FX:* student je zcela pasivní, má chybné projevy ve všem, neumí analyzovat základní věci, nedokáže komunikovat.

Hodnocení je provedeno za celý semestr, jeho výsledky jsou uvedeny v tab. II a celkové hodnocení je na obr. 8.

Tab. II-1 Diagnóza práce studentů v laboratořích.

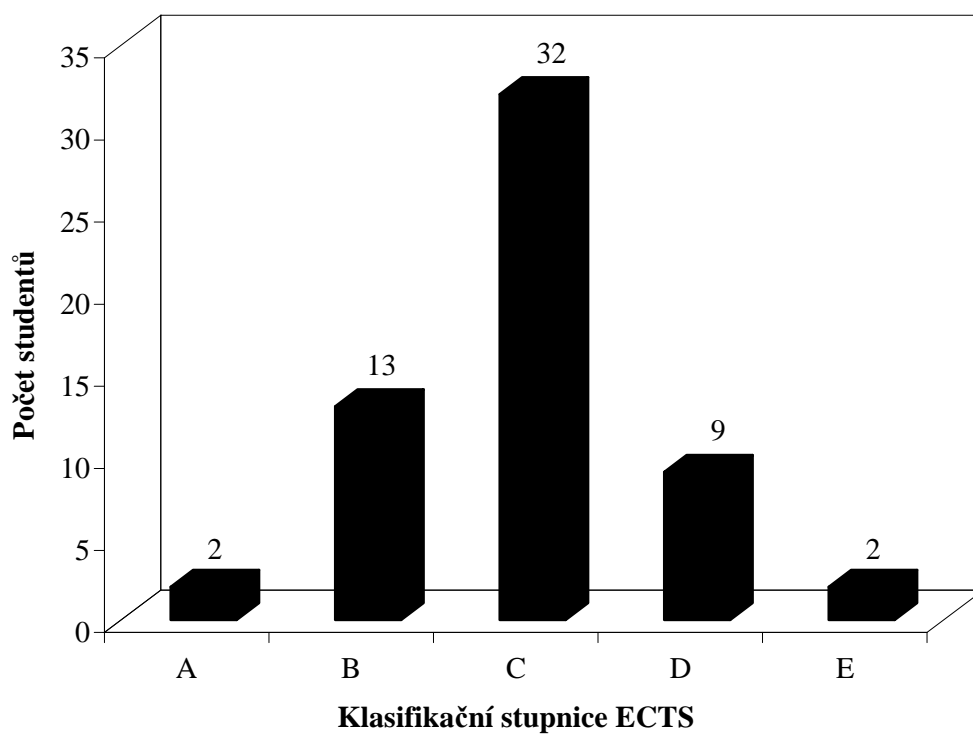
Číslo dvojice	Ozn. studentů	Diagnostikované ukazatele					Celkové hodnocení
		<i>INT</i>	<i>SMT</i>	<i>SOC</i>	<i>MAN</i>	<i>PN</i>	
1	1a	B	B	A	B	B	B
	1b	C	C	B	C	B	C
2	2a	C	C	D	D	D	D
	2b	D	D	D	D	D	D
3	3a	C	B	B	C	C	C
	3b	C	B	B	C	C	C
4	4a	C	C	B	C	C	C
	4b	C	C	B	C	C	C
5	5a	D	C	C	C	D	C
	5b	D	D	C	C	D	D
6	6a	D	D	C	C	C	C
	6b	A	A	A	A	B	A
7	7a	A	B	B	B	A	B
	7b	B	B	B	B	A	B

Tab. II-2 Diagnóza práce studentů v laboratořích.

Číslo dvojice	Ozn. studentů	Diagnostikované ukazatele					Celkové hodnocení
		<i>INT</i>	<i>SMT</i>	<i>SOC</i>	<i>MAN</i>	<i>PN</i>	
8	8a	C	B	B	C	C	C
	8b	C	B	B	C	C	C
9	9a	C	C	D	D	D	D
	9b	C	D	D	D	D	D
10	10a	B	C	C	C	B	C
	10b	C	C	B	C	B	C
11	11a	B	B	B	B	B	B
	11b	C	C	B	C	B	C
12	12a	C	D	B	C	B	C
	12b	C	C	B	C	B	C
13	13a	C	D	B	C	A	C
	13b	C	C	B	C	A	C
14	14a	B	D	B	C	B	C
	14b	C	C	B	C	B	C
15	15a	C	B	B	C	B	B
	15b	C	C	A	C	B	B
16	16a	C	D	C	C	B	C
	16b	C	C	C	C	B	C
17	17a	C	C	C	D	B	C
	17b	C	D	C	D	B	C
18	18a	D	E	D	E	E	E
	18b	D	E	D	E	E	E
19	19a	B	C	B	C	B	B
	19b	B	C	B	B	B	B
20	20a	C	C	B	C	C	C
	20b	C	D	D	D	D	D
21	21a	A	B	A	C	A	B
	21b	A	B	A	B	A	A
22	22a	B	C	B	C	C	C
	22b	B	C	B	B	B	B

Tab. II-3 Diagnóza práce studentů v laboratořích.

Číslo dvojice	Ozn. studentů	Diagnostikované ukazatele					Celkové hodnocení
		<i>INT</i>	<i>SMT</i>	<i>SOC</i>	<i>MAN</i>	<i>PN</i>	
23	23a	C	C	B	C	C	C
	23b	B	C	B	C	B	B
24	24a	C	C	C	B	C	C
	24b	C	C	C	C	C	C
25	25a	C	D	C	D	B	C
	25b	B	C	C	C	B	C
26	26a	C	D	B	D	D	C
	26b	C	D	B	D	E	D
27	27a	D	C	C	C	D	C
	27b	C	C	C	C	D	C
28	28a	D	D	D	D	D	D
	28b	D	D	D	D	D	D
29	29a	B	B	A	B	A	B
	29b	B	B	A	C	A	B



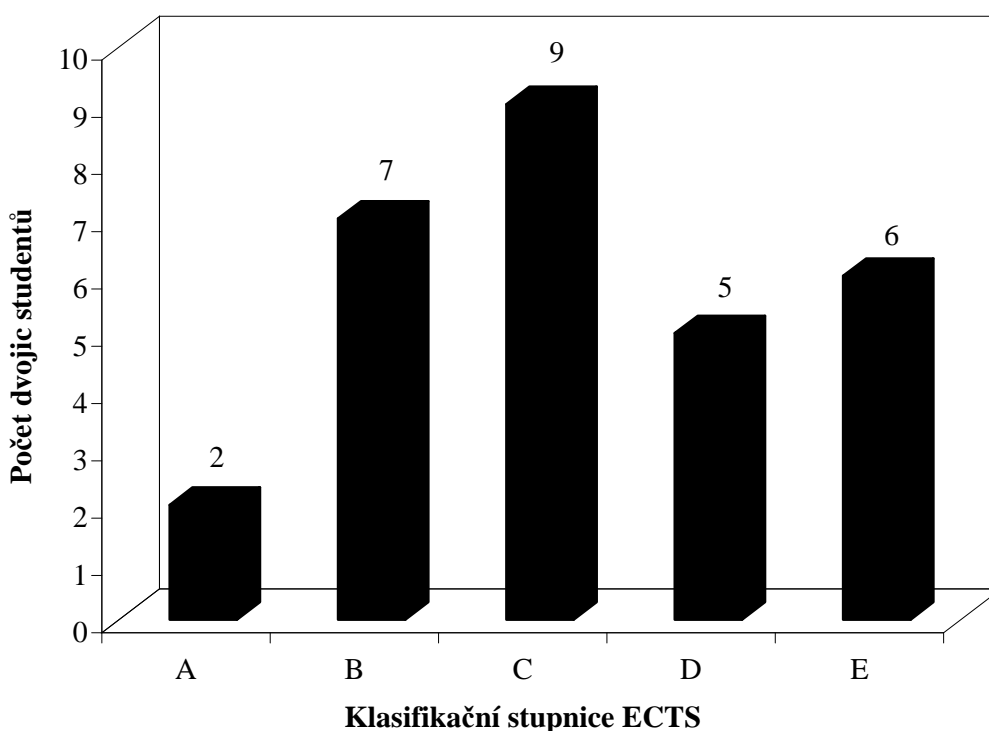
Obr. 8 Celkové hodnocení práce studentů v laboratoři podle ECTS.

2.3.3.2 Pedagogická a didaktická diagnostika laboratorních protokolů

Při posuzování laboratorních protokolů studentů jsem se zaměřil na posuzování:

1. Kvalitativních ukazatelů – tj. zejména správnost provedených výpočtů, grafické provedení tabulek a grafů, srozumitelné používání symbolů a jednotek, srozumitelná formulace závěrů a zhodnocení výsledků práce
2. Formální stránku protokolu – tj. srozumitelnost, logické členění a jazyková úroveň
3. Včasnosti odevzdání protokolu a počtu pokusů k přijetí protokolu
4. Celkové úrovně laboratorních protokolů

Hodnocení kvalitativních ukazatelů a formální stránky protokolů bylo provedeno podle klasifikační stupnice ECTS (viz tab. I) a vyjadřuje průměrnou známku za celý semestr. Počet pokusů k přijetí protokolu byl hodnocen podle stupnice 1 až 5 (kde 1 = přijetí protokolu na první pokus, až 5 = přijetí protokolu na 5. pokus) a je vyjádřen průměrnou známku za celý semestr. Včasnost odevzdání protokolů byla hodnocena podle stupnice 1 až 3 (kde 1 = odevzdání protokolu ve stanoveném termínu, tj. následující laboratorní cvičení, 2 = odevzdání protokolu do 14 dnů po stanoveném termínu, 3 = odevzdání protokolu s časovým zpožděním více než 14 dnů po stanoveném termínu) a je vyjádřena průměrnou známku za celý semestr. Hodnocení je provedeno za celý semestr, jeho výsledky jsou uvedeny v tab. III a celkové hodnocení je na obr. 9.



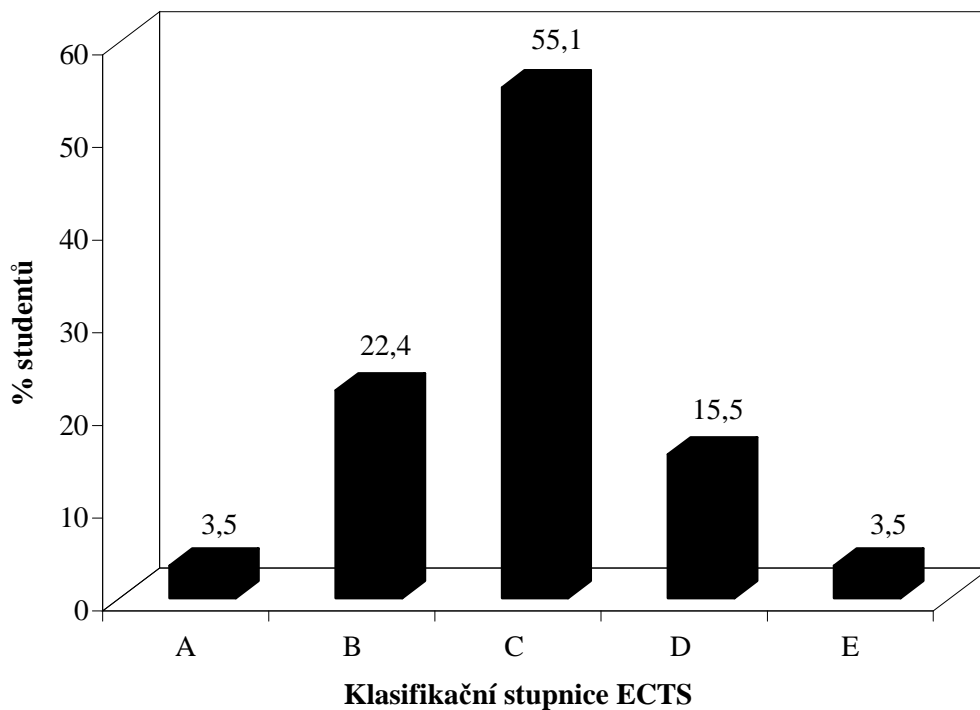
Obr. 9 Celkové hodnocení laboratorních protokolů studentů podle ECTS.

Tab. III Diagnóza laboratorních protokolů.

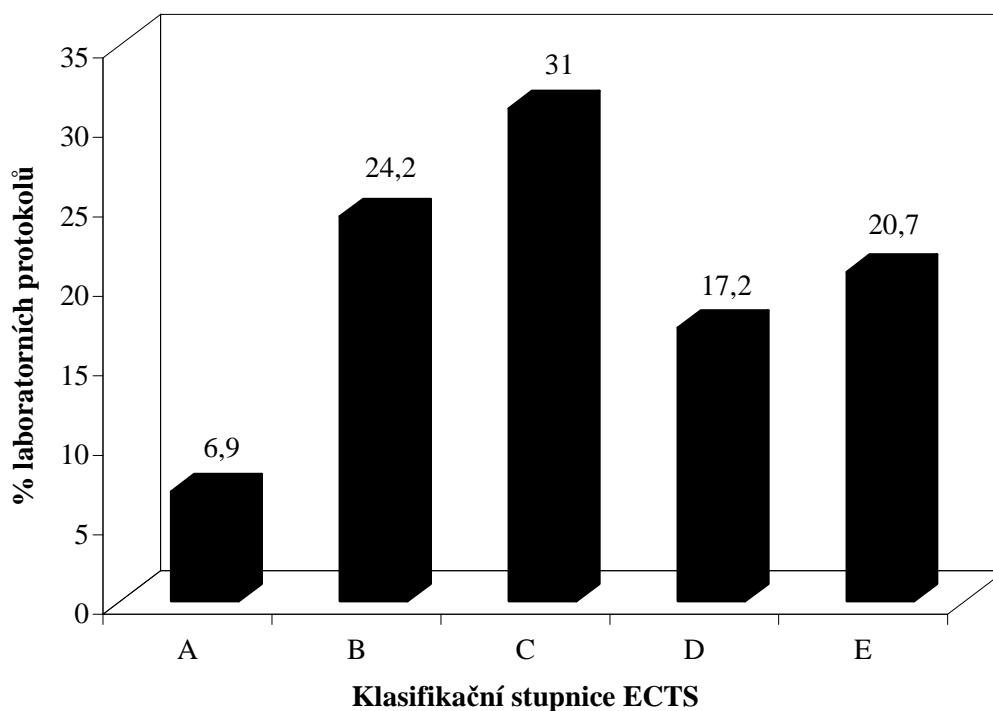
Číslo dvojice	Diagnostikované ukazatele				Celková úroveň	Poznámka
	Kvalita	Formální stránka	Počet pokusů	Včasnost odevzdání		
1	C	B	2,2	1,2	B	
2	D	C	2,6	1,6	D	
3	C	C	2	1,6	C	
4	C	C	2,2	1,6	C	
5	C	C	2,6	1,2	C	
6	B	A	2	1,2	A	
7	B	B	1,7	1	B	
8	C	C	2	1,3	C	
9	E	E	2,7	1,7	E	opisování
10	C	C	2	1,2	C	
11	C	C	2,2	1,2	C	
12	B	B	2	1	B	
13	D	D	2,5	1,3	D	
14	D	D	2,8	1,5	D	
15	D	B	2,2	1	C	
16	C	B	1,7	1	B	
17	C	C	2,3	1,3	C	
18	E	D	3,3	2,2	E	
19	B	B	1,8	1,2	B	
20	E	E	3,3	1,8	E	podvádění
21	B	A	1,3	1	A	
22	B	B	2	1	B	
23	C	C	1,8	1,2	C	
24	D	D	2,2	1,3	D	
25	D	D	2	1,3	D	
26	E	C	3	2	E	podvádění
27	D	D	2	2,2	E	podvádění
28	E	D	3	2	E	
29	B	B	1,3	1	B	

2.3.3.3 Výsledky výkonu studentů v laboratorních cvičeních

Obr. 10 znázorňuje % rozložení studentů při celkovém hodnocení jejich práce v laboratoři podle klasifikační stupnice ECTS. Obr. 11 znázorňuje % rozložení úrovně laboratorních protokolů sledovaných dvojic studentů podle klasifikační stupnice ECTS.



Obr. 10 Celkové hodnocení práce studentů v laboratoři podle ECTS v % vyjádření.



Obr. 11 Celková úroveň laboratorních protokolů studentů podle ECTS v % vyjádření.

2.3.4 Pedagogická sebereflexe

1. Plán laboratorních cvičení a jejich realizace: Po jistých zkušenostech s vedením laboratorních cvičení jsem bral zvláštní zřetel na výběr laboratorních úloh a na obsahovou stránku návodů k laboratorním úlohám. Laboratorní úlohy byly zvoleny jednak tak, aby jejich provedení bylo nenáročné i pro studenty nemající předešlé laboratorní zkušenosti na střední škole. V průběhu semestru se nevyskytl žádný úraz studentů, ale někteří studenti nedbaje pokynů o nutnosti nosit s sebou pracovní plášť doplatili na svoji lehkomyšlnost poškozením oděvu. Při jednom cvičení byla přerušena dodávka vody, takže jsem z bezpečnostních důvodů laboratorní cvičení ukončil. Mohu konstatovat, že plán laboratorních cvičení se vydařil.

2. Komunikace, motivace, vztah se studenty: V průběhu laboratorních cvičení jsem z reakcí několika studentů zaregistroval drobné nedostatky, které se týkaly formulace některých postupů práce, u nichž nebylo zcela jasné, jakým způsobem mají dále postupovat. Tyto nedostatky jsem operativně odstraňoval v průběhu semestru tak, aby návody k laboratorním úlohám byly jednoznačné a přesné. Při komunikaci se studenty jsem se snažil o zdůraznění praktického využití v laboratoři získaných dovedností a zkušeností, o zdůraznění mezipředmětových vztahů – např. způsob vypracování protokolu se dá využít i v jiných předmětech a při vypracovávání bakalářské práce.

3. Pomůcky, přístroje: V průběhu laboratorních cvičení došlo k poruše spektrofotometru (přístroj na měření propuštěného či pohlceného světla roztokem v závislosti na vlnové délce). Vzhledem k tomu, že nebyl k dispozici jiný, musel jsem tento problém řešit vytvořením barevné škály roztoků s danými hodnotami absorbance, s níž studenti srovnávali zabarvení stanovovaného roztoku. Vyskytnuvší se nefunkčnost některých drobných přístrojů (míchadla, vařiče, pH metry) byla operativně řešena náhradou za nové.

4. Tempo hodin, sebereflexe: I když se v průběhu prvních laboratorních cvičení zdálo, že časová náročnost laboratorních úloh pokryla v mnoha případech 100% vyučovacího času a v některých případech tento i mírně přesáhla, v průběhu semestru se tato situace postupně zlepšovala. Část studentů absolvovala některé úlohy za poloviční čas vyučovací jednotky a v průměru se časová náročnost laboratorních ustálila cca na 80% vyučovacího času.

5. Slabé, silné stránky hodin: Myslím si, že úkol, kdy bylo nutné vytvořit náplň laboratorních cvičení tak, aby ji zvládli studenti rozmanitého středoškolského zaměření, byl zvládnut dobře. Laboratorní úlohy byly všechny realizovatelné, ani u jedné z nich se nevyskytl problém týkající se nefunkčnosti úlohy, nemožnosti jejího stanovení apod.

6. Návrh na zlepšení: V průběhu semestru jsem si dělal poznámky týkající se časové náročnosti úloh s tím cílem, aby se pro následující školní rok upravily časově méně náročné úlohy např. přidáním další části úlohy a časově více náročné úlohy vynecháním určité části úlohy. Rovněž jsem si dělal poznámky týkající se uspořádání přístrojů v laboratoři a přemýšlel jsem o jejich efektivnějším rozmístění v příštím roce.

7. Obecné poznámky: Jistý nedostatek spatřuji v nedostatečných laboratorních prostorách. V laboratoři probíhala kromě výuky studentů řádného studia také výzkumná činnost (5 osob), což s sebou přinášelo jisté komplikace jak při realizaci výukové, tak i výzkumné činnosti.

2.3.5 Klíma studijních skupin

Klíma studijních skupin bylo vyhodnoceno na konci semestru, tedy po 13 týdnech vyučování, společně pro všechny laboratorní skupiny. Při popisu klimatu jsem se soustředil na tyto hierarchické úrovně:

1. Prostředí

a) architektonické aspekty

- řešení učebny: laboratoř velikosti cca pro 15 osob
- vybavení učebny: 3 velké laboratorní stoly, 2 digestoře, přístroje a pomůcky obvyklé v chemické laboratoři, tj.: sušárny, muflové pece, třepačky, jednoúčelové přístroje (flexometr), spektrofotometr, vodní lázně, pH metry, vařiče, laboratorní mlýnky, laboratorní míchadla atd.
- prostorové rozmístění dalšího nábytku: podél jedné z delších stěn
- rozmístění přístrojů a pomůcek: po laboratorních stolech a laboratoři tak, aby bylo uspokojivě dosažitelné studentům, kteří ho potřebují k práci
- rozmístění pomůcek: laboratorní sklo, plasty, porcelán, kovové pomůcky atd. rozmístěny k jednotlivým laboratorním úlohám
- hygiena (osvětlení, větrání, vytápění): zářivky (typ a stav odpovídá 80. letem 20. století); větrání při plném obsazení laboratoře v některých případech nedostatečné; při plném zatížení digestoří problém s jejich funkčností
- ergonomie: rozmístění laboratorních stolů a prostor kolem nich při plném obsazení s výhrami vyhovuje studentské laboratorní práci
- uspořádání pracovního místa pro učitele: dostatečné
- akustika: vysoká úroveň šumu a hluku

b) typ školy: univerzita typu krajského města

2. Sociální klima třídy

- studijní skupina na vysoké škole, vyrovnaný počet chlapců a dívek
- naukový předmět, klima laboratoře
- klima, v níž vyučuje učitel se čtyř roční praxí v laboratoři (výuka, výzkumná činnost)

3. Vzájemné vztahy mezi aktéry

- jasná pravidla při výuce, organizace výuky na solidní úrovni
- poměrně vysoká hladina šumu v laboratoři (dotazy studentů, diskuze nad průběhem úloh)
- uvolněná atmosféra, spolupráce, komunikativní úroveň mezi aktéry (učitel – studenti)
- vyjadřování názorů studentů, některé studenty práce baví, jiné ne

2.4 SWOT analýza

SWOT analýza se využívá v pedagogické praxi k nejrůznějším účelům. SWOT analýza znamená definici silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb v dané situaci a kontextu (překlad anglických výrazů **Strong** – silný, **Weak** – slabý, **Opportunities** – příležitosti, **Threats** – hrozby).

Dobrý pedagog by se měl zamyslet nad svými SWOT prvky ve všech fázích výuky, tj. při plánování výuky, při realizaci výuky a při vyhodnocování výuky. Po sebereflexi vlastního pedagogického působení na přednáškách a na laboratorních cvičeních (nejen) z předmětu Nauka o zboží jsem se závěrem pokusil provést vlastní SWOT analýzu:

1. Moje silné stránky jako pedagoga: dobrá příprava hodiny, využívání didaktických prostředků (zpětný projektor, vzorky, modely, fotografie, výrobky atd.), zájem jít učit, znalost oboru, pečlivost, sebereflexe, snaha zlepšit vlastní pedagogické působení.
2. Moje slabé stránky jako pedagoga: přednášet pro velký počet posluchačů, přílišná ochota a vstřícnost, vystudovaný obor, který v současné hospodářsko-ekonomické situaci není lukrativní, rychlé mluvení, slabší hlas.
3. Příležitosti, které bych mohl využít: přednášet předmět v cizím jazyce, být ve styku se zahraničními studenty.
4. Hrozby, kterých se obávám: při dlouhotrvajícím pedagogickým působení efekt vyhoření, přílišná stylizace do kantorské podoby, ztráty kontaktu s mimoškolním světem (reálná výroba a služby).

ZÁVĚR

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a na část praktickou.

V teoretické části jsem popsal složky výuky, tj. plánování výuky, realizaci výuky a vyhodnocování výuky. Příprava na hodinu spočívá především ve vyjasnění si cílů hodiny, v organizaci a materiálním zabezpečení hodiny, v diagnostice tempa, v systematicke výuky, ve struktuře hodiny a v časovém rozložení hodiny. Realizace hodiny spočívá hlavně v umění efektivního řízení výuky, do níž spadá především vyvážená komunikace mezi učitelem a žáky s povzbuzujícími prvky, v počáteční a v průběžné motivaci, v jasném definování cílů hodiny a ve vytvoření pozitivního klimatu ve třídě (klid, uvolněná atmosféra a vyvážené emoce). Velmi důležité jsou plynulé přechody mezi jednotlivými fázemi vyučovací hodiny. Zvláštní pozornost je věnována dvěma vyučovacím metodám, přednášce (expoziční metoda) a laboratornímu cvičení (dovednostně-praktická metoda), neboť obě vyučovací metody byly podrobeny analýze v praktické části bakalářské práce. Je rovněž diskutován a zhodnocen význam didaktických prostředků a didaktických zásad ve výuce. V závěru teoretické části jsem se zaměřil na pedagogickou a didaktickou diagnostiku studentů, pedagogickou sebereflexi a na klima třídy.

V praktické části jsem se pokusil o prezentaci, diagnostiku a diagnózu vlastních pedagogických dovedností spočívajících v plánování, realizaci ve vyhodnocování výuky. Pedagogické dovednosti jsou demonstrovány na 3 modelových přednáškách a na laboratorních cvičení za celý semestr z předmětu Nauka o zboží, který jsem zajišťoval pro studenty bakalářského studijního programu FaME od akademického roku 2002/2003 do akademického roku 2004/2005.

Ve fázi přípravy na přednášky jsem jasně definoval název a cíle hodiny, organizaci a materiální zabezpečení hodiny, byla provedena diagnostika tempa výuky, vypracována struktura a časové rozložení hodiny. Ve fázi realizace přednášek jsem detailně popsal průběh přednášek: zahájení, kontrolu hygienických podmínek, sdělení tématu a cílů přednášky, použité didaktické metody a prostředky, uvedení organizačních forem a detailní popis struktury hodiny. Při vyhodnocování přednášek jsem se zaměřil na analýzu několika bodů: plán hodiny a jeho realizace, komunikace, motivace a vztah se studenty, učební pomůcky, tempo hodiny, silné a slabé stránky hodiny a v závěru jsem formuloval návrhy na zlepšení následující hodiny. Myslím si, že průběžné vyhodnocování přednášek se kladně projevilo při realizaci následujících přednášek a to zejména v optimalizaci tempa

hodin. Provedl jsem rovněž analýzu klimatu studijních skupin, při němž jsem se zaměřil na popis prostředí, sociálního klimatu třídy a vzájemných vztahů mezi aktéry (učitel – studenti).

Pedagogické dovednosti při zajišťování laboratorních cvičení v celém semestru jsou prezentovány v mých činnostech při plánování laboratorních cvičení, které zahrnovaly přípravu laboratorních úloh s uvedením vzdělávacích cílů každé úlohy, dále technickou, materiální a organizační přípravu. Realizace laboratorních cvičení je demonstrována na úvodní hodině laboratorních cvičení a poté na praktických cvičeních v průběhu semestru. Při vyhodnocování laboratorních cvičení jsem se zaměřil na pedagogickou a didaktickou diagnostiku pracovního výkonu studentů v laboratorních cvičení a jejich laboratorních protokolů, při níž jsem využil posuzovací škálu, kterou jsem si sám vytvořil. Diagnostika byla provedena na reprezentativním vzorku 58 studentů, tedy 29 dvojic. Celková diagnóza ukázala, že více než polovina sledovaných studentů odváděla dobrý pracovní výkon v laboratoři, což odpovídá klasifikačnímu stupni C podle ECTS. Obecně lze říci, že si většina studentů při práci v laboratoři postupně osvojovala psychomotorické a motorické dovednosti. Diagnóza laboratorních protokolů sledovaných dvojic studentů dopadla o něco hůře. Přibližně necelá třetina odevzdaných protokolů byla klasifikována stupněm C (dobrý), necelá třetina protokolů poté nadprůměrnými stupni A nebo B a více než třetina protokolů podprůměrnými stupni D a E. V souvislosti s hodnocením laboratorních cvičení jsem provedl rovněž vlastní pedagogickou sebereflexi, při níž jsem se zaměřil především na průběh laboratorních cvičení. Mohu konstatovat, že realizace laboratorních cvičení (zejména obsahová náplň a tempo hodin) a komunikace se studenty probíhala bez vážnějších problémů.

V závěru praktické části jsem se pokusil o svou vlastní jednoduchou SWOT analýzu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) Alarcao, I., Moreira, A. Technical rationality and learning by reflecting on a action in teacher education: Dichotomy or compliment? *Journal of Education for Teaching*. 1993, 19, 2, 183-191. ISSN 0260-7476.
- (2) McNamara, D. Subject knowledge and its application: Problems and possibilities for teacher educators. *Journal of Education for Teaching*. 1991, 17, 2, 113-128. ISSN 0260-7476.
- (3) Mošna, F. et al. *Didaktika základů techniky – 2. díl*. 1. vyd. Praha: Universita Karlova, 1991. 310 s.
- (4) Turek, I. *Didaktika technických predmetov*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1987. 184 s.
- (5) Hunterová, M. *Účinné vyučování v kostce*. 1. vyd. Praha: Portál, 1999. 102 s. ISBN 80-7178-220-3.
- (6) Petty, G. *Moderní vyučování*. 3. vyd. Praha: Portál, 2004. 382 s. ISBN 80-7178-978-X.
- (7) Švec, V. *Pedagogické znalosti učitele: Teorie a praxe*. Praha: ASPI, 2005. 136 s. ISBN 80-7357-072-6.
- (8) Průcha, J. *Moderní pedagogika*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. 496 s. ISBN 80-7178-170-3.
- (9) Mareš, J. *Styly učení žáků a studentů*. 1. vyd. Praha: Portál, 1998. 239 s. ISBN 80-7178-246-7.
- (10) Kalhous, Z., Obst, O. *Školní didaktika*. 1. vyd. Olomouc: Universita Palackého, 1998. 178 s.
- (11) Maňák, J. Švec, V. *Výukové metody*. 1. vyd. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- (12) Mojžíšek, L. *Vyučovací metody*. 2. vyd. Praha: SPN, 1977. 328 s.
- (13) <http://www.soros.org> < Stránky Open Society Institute & Soros Foundation Network.
- (14) Silberman, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. 312 s. ISBN 80-7178-124-X.
- (15) Pachmann, E., Hofmann, V. *Obecná didaktika chemie*. 1. vyd. Praha: SPN, 1981. 424 s.
- (16) Lerner, I. J. *Didaktické základy metod výuky*. 1. vyd. Praha: SPN, 1986. 168 s.
- (17) Rambousek, V. et al. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: SPN, 1989. 302 s.

- (18) Mošna, F. et al. *Didaktika základů techniky – I.* 1. vyd. Praha: Universita Karlova, 1990. 269 s.
- (19) Krejčí, A. *Didaktika velká Jana Amose Komenského.* 3. vyd. Brno: KOMENIUM, 1948. 256 s.
- (20) Filová, H. et al. *Vybrané kapitoly z obecné didaktiky.* 1. vyd. Brno: Masarykova universita, 1999. 95 s.
- (21) Vavrečková, M. *Příprava a organizace výuky (Sylabus Doplnujícího pedagogického studia).* VUT Brno, FT se sídlem ve Zlíně. 1998. 64 s.
- (22) Čáp, J., Mareš, J. *Psychologie pro učitele.* 1. vyd. Praha: Portál, 2001. 656 s. ISBN 80-7178-463-X.
- (23) Kyriacou, Ch. *Klíčové dovednosti učitele.* 2. vyd. Praha: Portál, 2004. 155 s. ISBN 80-7178-965-8.
- (24) Langmaier, F. *Nauka o zboží.* 2. vyd. Zlín: UTB, FaME, 2002. 144 s. ISBN 80-7318-092-8.
- (25) Měřínský, V., Měřínská, J. *Nauka o materiálech I.* 1. vyd. Praha: SNTL, 1989. 184 s.
- (26) Blažej, A. et al. *Technologie kůže a kožišin.* 1. vyd. Praha: SNTL, 1984. 451 s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČSN	Československá státní norma
ECTS	European Credit Transfer System
FaME	Fakulta managementu a ekonomiky
INT	Intelektové schopnosti
MAN	Manuální dovednosti
MDP	Materiální didaktické prostředky
PN	Pracovní návyky a přístup k práci
PPP	Pedagogicko-psychologická poradna
SMT	Senzomotorické schopnosti
SOC	Sociální schopnosti
SWOT	Strong, Weak, Opportunities, Threats
UTB	Univerzita Tomáše Bati
VUT	Vysoké učení technické

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Didaktické prvky ve výuce	str. 11
Obr. 2	Komunikace mezi učitelem a studentem	str. 13
Obr. 3	Etapy vyučovací hodiny	str. 15
Obr. 4	Faktory ovlivňující vyučovací styl učitele	str. 17
Obr. 5	Model realizace výukové činnosti	str. 20
Obr. 6	Učebnice jako důležitý prvek materiálních didaktických prostředků	str. 21
Obr. 7	Pedagogická a didaktická diagnostika	str. 23
Obr. 8	Celkové hodnocení práce studentů v laboratoři podle ECTS	str. 49
Obr. 9	Celkové hodnocení laboratorních protokolů studentů podle ECTS	str. 50
Obr. 10	Celkové hodnocení práce studentů v laboratoři podle ECTS v % vyjádření	str. 52
Obr. 11	Celková úroveň laboratorních protokolů studentů podle ECTS v % vyjádření	str. 52

SEZNAM TABULEK

Tab. I	Stupnice pro hodnocení výkonu studentů	str. 46
Tab. II	Diagnóza práce studentů v laboratořích	str. 47-49
Tab. III	Diagnóza laboratorních protokolů	str. 51

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Užitečné odkazy
- P II Základní ustanovení BOZP v chemické laboratoři
- P III Potvrzení o seznámení se zásadami BOZP
- P IV Požadavky na formální a obsahovou stránku laboratorního protokolu
- P V Návody k laboratorním úlohám
- P VI CD-R: Pavel Mokrejš, Bakalářská práce, Zlín 2006

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

P I Užitečné odkazy

Česká národní agentura Mládež

Na Poříčí 12
115 30 Praha 1
<http://www.youth.cz>

Institut pedagogicko-psychologického poradenství ČR

<http://www.ippp.cz>

Lisabonský proces

<http://www.euroskop.cz/cze/article.asp?id=42404>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

Karmelitská 7-8
118 12 Praha 1
www.msmt.cz

Národní agentura Leonardo da Vinci

Národní vzdělávací fond, o.p.s.

Opletalova 25
110 00 Praha 1
<http://www.nvf.cz/leonardo>

Národní agentura Socrates

U Lužického semináře 13
118 00 Praha 1
<http://www.socrates.cz>

Pedagogicko-psychologická poradna

Louky 206
763 02 Zlín
bozena.veskrnova@pppor.zlivedu.cz

Programové prohlášení vlády České republiky – definitivní text

<http://www.blisty.cz/2004/8/20/art19432.html>

SIPVZ – Státní informační politika ve vzdělávání

<http://www.e-gram.cz>

Výzkumný ústav pedagogický v Praze

Novodvorská 1010/14
142 01 Praha 4
<http://www.vuppraha.cz>

ZKOLA – Informační a vzdělávací portál školství Zlínského kraje

<http://www.zkola.cz>

P II Základní ustanovení BOZP v chemické laboratoři

Bezpečností předpisy pro práci v chemických laboratořích jsou stanoveny ČSN 01 8003, Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích, z nichž některá základní ustanovení jsou:

- v laboratoři je zakázáno jíst, pít, kouřit
- do odpadkových košů se nesmějí vhadzovat látky, které mohou způsobit požár
- při pracích, u nichž dochází k úniku škodlivých látek, se musí zajistit odsávání
- při práci s látkami, které mohou ohrozit lidské zdraví, se musí používat ochranné pracovní pomůcky
- do výlevek se nesmějí vylévat rozpouštědla
- při poleptání je nutné zasažené místo vyplachovat vodou
- jest zakázáno používat poškozené či nevhodné přístroje, nářadí a laboratorní sklo
- jedy a žíraviny se nesmí nasávat do pipety ústy
- při zahřívání hořlavých kapalin v baňkách se používá varný kamínek (aby se zabránilo utajenému varu)
- při rozlití hořlavých kapalin se musí zhasnout plynové spotřebiče a vypnout elektrický proud
- zapálené hořáky plynových kahanů se nesmí nechat bez dozoru
- při práci na pohyblivých strojích dbát opatrnosti (vlasy)
- po ukončení práce vypnout přívod plyn, elektrické spotřebiče, zastavit vodu

P IV Požadavky na formální a obsahovou stránku laboratorního protokolu

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně		Ústav inženýrství a hygieny obouvaní	
NAUKA O ZBOŽÍ			
Jména:		Datum měření:	
Školní rok:	Ročník:	Datum odevzdání:	
Fakulta managementu a ekonomiky	Skupina:	Klasifikace:	
Č. úlohy:	Název úlohy:		

I. TEORETICKÁ ČÁST

Popis problematiky

Princip metody

II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

1. Přístroje a pomůcky

2. Chemikálie

3. Postup práce

4. Vyhodnocení

- specifikace použitých vzorků
- obecné vzorce včetně legendy
- přehledně provedené výpočty

5. Závěr

- faktické zhodnocení laboratorní úlohy s uvedením konečných výsledků

6. Přílohy

- laboratorní záznamy z experimentální části měření
- u některých úloh kalibrační křivka, respektive grafické záznamy
- přiložené vzorky

P V Návody k laboratorním úlohám

Úloha č. 1

FaME, 1. r., 2004/2005, LS

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením III., v průběhu si postavte stanovení I. a II.

I. ODOLNOST ÚPRAVY USNÍ VŮČI OPAKOVANÉMU OHYBU

Jedná se o dynamickou zkoušku, která se provádí při zkoumání vlastností povrchových úprav usní. Jejím účelem je stanovit, respektive posoudit odolnost povrchové úpravy usně, ale i usně jako celku proti dynamickému namáhání definovaným způsobem. Zkouška se provádí za sucha či za mokra, popř. za snížené teploty. Odolnost vůči ohybu je jedním z důležitých kritérií jakosti usně, hlavně z hlediska jejího chování při užívání výrobku.

Princip metody

Princip spočívá v tom, že v dolní čelisti flexometru se jeden konec zkušební vzorku obdélníkového tvaru přeloží a stiskne lícem a druhý v horní čelisti lícem dovnitř. Horní čelist se po spuštění pohybuje kývavým pohybem. Při pohybu se po zkušebním tělese opakovaně přesouvá ploška, ve které se konkávní zakřivení líce prudce mění v konvexní. Simuluje se tak namáhání usně v místech jejího maximálního zatížení při praktickém používání výrobku, např. při nošení obuvi. Lícová strana zkušební tělesa se osvětlí lampou a prohlíží se lupou. Změny vzhledu líce, celistvost, vrásky, trhlinky a puchýřky se hodnotí podle definované stupnice.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro usně obuvnické vrchové, oděvní, brašnářské a sportovní.

Přístroje a pomůcky

Flexometr (typu Bally či VÚK Gottwaldov), lupa, stolní lampa s mléčnou žárovkou, posuvné měřidlo, filtrační papír, kádinka 400 ml, skleněná tyčinka.

Použité vzorky

Vyseknuté vzorky usně.

Postup práce

Stanovení se provede 2x za sucha a 2x za mokra u stejného vzorku.

1. Pro stanovení za mokra se 2 zkušební tělesa umístí do kádinky a zalijí se destilovanou vodou; nesmějí plavat na hladině, proto se zatíží skleněnou tyčinkou; po 30 minutách se vyjmou, lehce se osuší filtračním papírem a jsou připravena k měření
2. Pomocí ručního pohonu umístěného na levém boku přístroje se horní upínací čelist flexometru nastaví do horní krajní polohy a provede se korekce postavení horní čelisti tak, aby její spodní hrana byla rovnoběžná s horní hranou spodní pevné čelisti
3. Suchá a mokrá zkušební tělesa se upnou do čelistí (ke správnému upnutí napomohou Obrázky 1 a) až d)

zkušební těleso se přeloží podél osy delší strany lícem dovnitř a vsune se do horní čelisti a upne se

druhý konec zkušební tělesa se přehne kolmo dolů přes horní čelist, složí se rubovou stranou dovnitř a upne se v dolní čelisti tak, aby upnuté zkušební těleso svíralo s horní stranou dolní upínací čelisti pravý úhel

4. Vynuluje se počítadlo cyklů na přístroji a přístroj se uvede do chodu

5. Testuje se odolnost povrchové úpravy proti opakovanému ohybu

a) počet cyklů pro suchá zkušební tělesa: 10.000

b) počet cyklů pro mokrá zkušební tělesa: 5.000

Sledujte rovněž dobu, po kterou je přístroj v chodu:

10.000 cyklů odpovídá cca 90 minutám provozu přístroje

5.000 cyklů odpovídá cca 50 minutám provozu přístroje

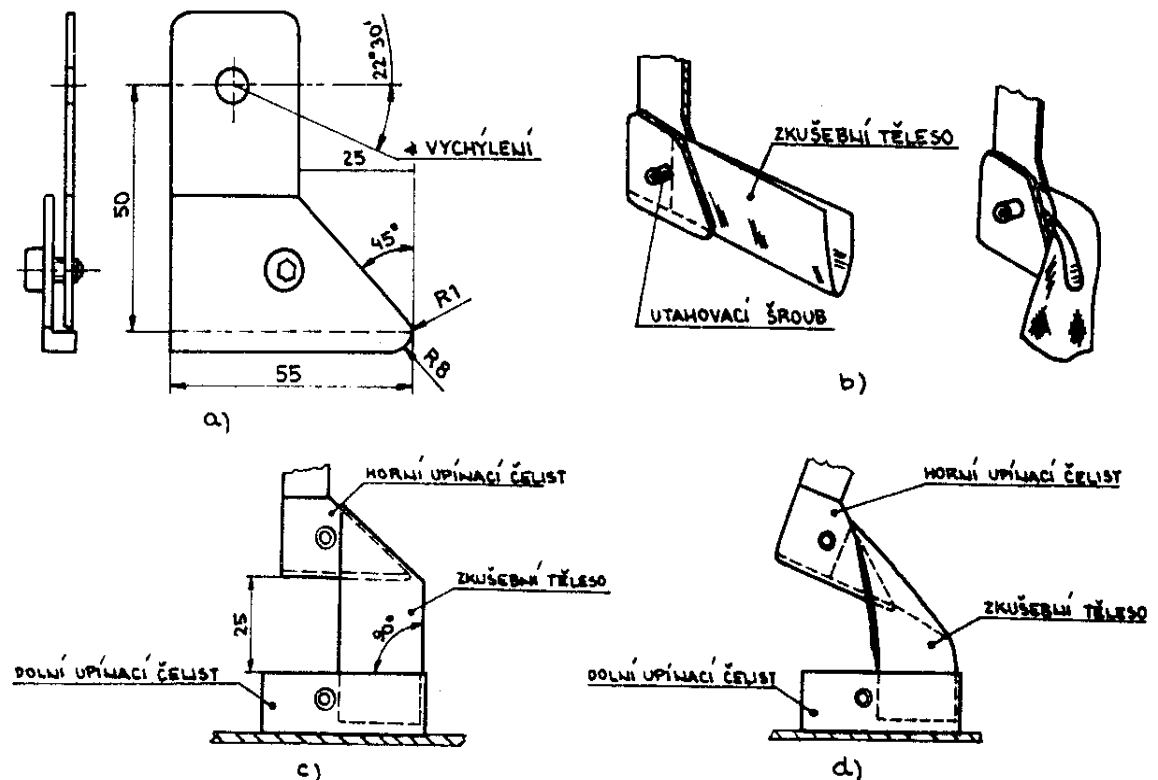
6. Po stanoveném počtu cyklů se zkušební tělesa vyjmou a zhodnotí se

Vyhodnocení

Lícová strana zkušební tělesa se osvětlí lampou a těleso se ohýbá tak, aby bylo možno posoudit všechny změny vzhledu a celistvosti ve všech oblastech namáhání zkušební tělesa vyjma místech upnutí. Rozměry vrásek, trhlinek či puchýřků se měří pod lupou. Podle největší zjištěné změny vzhledu a celistvosti lícové vrstvy se určí stupeň odolnosti vůči ohybu. Pro lakové usně platí Tabulka 2 a pro usně ostatní Tabulka 1.

Zaznamenají se všechny zjištěné hodnoty odolnosti u všech zkušebních těles. Výsledek se uvádí číselnou hodnotou jako aritmetický průměr na jedno platné místo.

Součástí protokolu jsou nalepené a řádně označené usňové vzorky.



Obr. 1

- a) Horní upínací čelist, b) Schéma upínání zkušební tělesa do horní čelisti, c) Schéma upnutého zkušební tělesa v horní krajní (výchozí) poloze, d) Schéma upnutého zkušební tělesa v dolní krajní poloze

Tab. I Stupnice odolnosti vůči ohybu pro usně (kromě lakových).

Stupeň odolnosti	Vzhled lícové strany zkušebního tělesa
5	úprava neporušena
4	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) do 1 mm nezpůsobující změnu barvy úpravy}
3	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) do 1 mm a šířky ^{+) do 0,5 mm, způsobující změnu barvy úpravy} nebo trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) nad 1 mm do 2 mm a šířky ^{+) do 0,5 mm, nezpůsobující změnu barvy úpravy} nebo při stanovení za mokra puchýřky bez omezení počtu, průměru ^{++) do 1 mm}}}
2	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) nad 1 mm a šířky ^{+) do 0,5 mm, způsobující změnu barvy úpravy} nebo trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) nad 2 mm a šířky ^{+) do 0,5 mm, nezpůsobující změnu barvy úpravy} nebo při stanovení za mokra puchýřky bez omezení počtu, průměru ^{++) nad 1 mm}}}
1	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{+) nad 1 mm a šířky ^{+) nad 0,5 mm} nebo odlupování úpravy}
^{+) rozměr jedné trhlinky, ^{++) průměr jednoho puchýřku}}	

Tab. II Stupnice odolnosti vůči ohybu pro lakové usně

Stupeň odolnosti	Vzhled lícové strany zkušebního tělesa
5	úprava neporušena, popř. vrásky bez omezení počtu, délky ^{+) do 10 mm}
4	vrásky bez omezení počtu, délky ^{+) nad 10 mm, bez trhlinek}
3	max. dvě trhlinky, délky ^{++) do 1 mm}
2	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{++) do 2 mm}
1	trhlinky bez omezení počtu, délky ^{++) nad 2 mm nebo odlupování úpravy}
^{+) délka jedné vrásky, ^{++) délka jedné trhlinky}}	

II. STANOVENÍ BARVIVOSTI KOŘENÍČÍ PAPIKY

Paprika je dužnatý plod, obsahující štiplavou účinnou látku kapsaicin. Vedle toho obsahuje vitamin C, etherické oleje, cukry, pektiny a minerální látky. Barvivem jsou karotenoidy.

Hodnocení sušené červené papriky je jedna ze souboru zkoušek sušených výrobků z ovoce a zeleniny.

Princip metody

Po úpravě se ve vzorku měří absorbance v acetonu rozpuštěných látek při vlnové délce 445 nm proti acetonu jako srovnávací kapalině.

Přístroje a pomůcky

Spektrofotometr, sušárna s regulací teploty, odměrná baňka 100 ml se zábrusovou zátkou, lžička, odměrný válec 50 ml, 50 ml odměrná baňka, pipeta 5 ml, koželužská miska (2x), nálevka, filtrační papír, kádinka 100 ml (2x).

Použité vzorky

Mletá červená paprika.

Chemikálie a roztoky

Aceton, p. a.

Postup práce

A) Stanovení sušiny papriky

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Na analytických vahách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suché koželužské misky (i s víčkem)
3. Do koželužských misek dáme cca 1,5 g mleté papriky, přikryjeme víčkem a zvážíme na analytických vahách (s přesností na 0,0001 g).
4. Koželužské misky (s oddělaným víčkem) umístíme na 2 h do sušárny s teplotou 103 ± 2 °C
5. Koželužské misky přikryjeme víčkem a necháme vychladit vložením do exsikátoru
6. Poté zvážíme na analytických vahách; *vysušenou papriku nevyhazujeme, ale vsypeme do určené nádoby*

MEZITÍM PROVEDEME ČÁST B)!

B) Vlastní stanovení barvivosti kořenící papriky

Stanovení se provede 1x.

1. Pomletou kořenící papriku důkladně promícháme a s přesností na 0,0001 g (analytické váhy) navážíme 0,5 g do 100 ml odměrné baňky
2. Přidáme 50 ml acetonu, uzavřeme zátkou a promícháme (cca 1 minutu)
3. Baňku necháme stát 30 minut ve tmě, přičemž po 10 minutách obsah protřepeme.
4. Heterogenní směs přefiltrujeme pře filtrační papír do 100 ml kádinky
5. Odpipetujeme 5 ml čirého acetonového extraktu do 50 ml odměrné baňky, doplníme po značku acetonem a promícháme
6. Na spektrofotometru změříme absorbanci extraktu při vlnové délce 445 nm proti slepému pokusu (aceton)
 - absorbanci extraktu změříme 3x vždy s novou dávkou extraktu a z naměřených hodnot vypočteme aritmetický průměr

Návod k obsluze spektrofotometru je popsán v příloze.

Poznámka: V případě nefunkčnosti spektrofotometru určíme absorbanci extraktu srovnáním se standardní stupnicí.

Vyhodnocení

a) Sušina vzorku papriky (S) v % se vypočítá podle vztahu:

$$S = \frac{m_2}{m_1} 100$$

kde je m_1 ...hmotnost zkušební vzorku před sušením v g,
 m_2 ...hmotnost zkušební vzorku po sušení v g.

b) Barvivost (w_{kl}) mleté kořenící papriky se vyjádří jako množství kapsantinu v g v 1 kg:

$$w_{kl} = [(0,459 A) + 0,008] 100$$

kde je A... zjištěná hodnota absorbance.

c) Obsah kapsantinu se přepočítá na sušinu papriky (w_k) podle vzorce:

$$w_k = \frac{w_{kl}}{S} 100$$

kde je S... obsah sušiny ve vzorku v %.

Závěr

Uvede se zjištěný obsah kapsantinu v kořenící paprice.

III. STANOVENÍ VODOU VYLOUŽITELNÝCH LÁTEK Z USNÍ

Obsah vodou vyloužitelných látek je dán množstvím vodorozpustných organických a anorganických látek v usní. Patří mezi ně hlavně nevázané vyčiňující látky, plniva, barviva, soli aj. látky.

Vysoký obsah vodou vyloužitelných látek signalizuje chybu v technologii, popř. umělé zvýšení hmotnosti usní. Vyšší obsah anorganických vodou vyloužitelných látek může způsobovat bílé výkvěty solí na výrobcích.

U tříslených usní je obsah vodou vyloužitelných látek kritériem pro fixaci tříslavin a jedním z ukazatelů jejich jakosti.

Princip metody

Podstata spočívá ve vyluhování vzorku usně vlažnou vodou za přesně daných podmínek, odpaření vody a zjištění hmotnosti odparku.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro usně obuvnické vrchové, spodkové, oděvní, brašnářské a sportovní.

Přístroje a pomůcky

Třepačka, Erlenmayerova baňka 750 ml (2x) se zátkou, sušárna s cirkulací vzduchu a regulací teploty, porcelánová miska (2x), nůžky, hodinové sklíčko velké, odměrný válec 250 ml, nálevka velká (2x), kádinka 750 ml, pipeta 50 ml, filtrační papír nízké hustoty, nůžky

Použité vzorky

Useň.

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Z usně si nastříháme kousky o velikosti do 5 x 5 mm (cca 20 g)
2. Do 750 ml Erlenmayerovy baňky navážíme 10 g ($\pm 0,1$ g) rozstříhaného vzorku usně (na předvážkách)
3. Přidáme 500 ml vody o teplotě $22,5 \pm 2,5$ °C a uzavřeme zátkou.
4. Erlenmayerovu baňku umístíme na třepací zařízení a třepeme při polovičním výkonu 1 hodinu; mezitím si dáme do sušárny na 20 minut přesušit porcelánové misky (při teplotě 150 až 200 °C), které po ochlazení v exsikátoru zvážíme s přesností na 0,0001 g (na analytických vahách)
5. Obsah prefiltrujeme, **filtrát nevytléváme !**
6. Do vysušené a předem zvážené porcelánové misky odpipetujeme 25 ml filtrátu
7. Porcelánovou misku umístíme do sušárny a odpaříme do sucha při 150 °C
8. Po ochlazení v exsikátoru zvážíme s přesností na 0,0001 g (na analytických vahách)

Vyhodnocení

Celkové vyloužitelné látky ve vzorku usně (CVL) v % hmotn. se vypočítají podle vzorce:

$$CVL = \frac{m_1}{n} \cdot z \cdot 100$$

kde je m_1 ... hmotnost odparku v g,
 n ... navážka vzorku usně na stanovení v g,
 z ... stupeň zředění.

Celkové vyloužitelné látky v sušině vzorku usně (CVL_S) v % hmotn. se vypočítají podle vzorce:

$$CVL_S = CVL \cdot f$$

kde je f ... přepočítávací faktor na sušinu.

$$f = \frac{100}{100 - v}$$

kde je v ... obsah těkavých látek v usni v % (dosadíme 12,5 %).

Závěr

Uvede se aritmetický průměr obsahu CVL_S a podle jeho obsahu se provede orientační zařazení usňového vzorku do druhu usní podle Tab. III.

Tab. III Obsah celkových vyloužitelných látek některých druhů usní v přepočtu na nulový obsah těkavých látek.

Druh usní	% (hmot.)	Druh usní	% (hmot.)
Spodkové tříslené z hověžin	max. 22,0	Na bicí řemeny z hověžin	max. 5,0
Vrchové tříslené mazané z hověžin	max. 5,0	Válečkové z hověžin	max. 6,0
Technické tříslené z hov. kruponů	max. 15,0	Technické tříslené	max. 6,0
Brašnářské tříslené z vepřovic	max. 6,0	Tříslené z hověžin na sedla jízd. kol	max. 10,0
Orthopedické tříslené z hov. vazů a krajin	max. 4,0	Stélkové štípenkové z hověžin	max. 17,4
Technické, sportovní, ochranné tříslené mazané z hověžin	max. 5,0	Řemenové z hověžin	max. 6,0
		Brašnářské z hověžin a štípenek	max. 6,0

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením II, poté si postavte I. a v průběhu proveďte stanovení III. a IV.

I. STANOVENÍ OBSAHU TĚKAVÝCH LÁTEK V USNÍCH

Stanovení obsahu těkavých látek patří do souboru chemických zkoušek usní.

Převážnou část obsahu těkavých látek v usních tvoří voda, jejíž obsah závisí na teplotě a vlhkosti okolí, na struktuře usně, na obsahu hydrofilních a hydrofobních skupin v usni a na způsobu úpravy usně. Vlhkost v usni má vliv na řadu fyzikálních vlastností, např. plochu, tloušťku, pevnost, pružnost, propustnost pro plyny a páry, tepelně-isolační vlastnosti apod.

Princip metody

Obsah těkavých látek je úbytek hmotnosti usně způsobený jejím sušením při teplotě 103 ± 2 °C do konstantní hmotnosti vyjádřený v % (hmot.).

Použitelnost metody

Metoda je určena pro usně a kožešiny.

Přístroje a pomůcky

Sušárna s nuceným oběhem vzduchu a regulovatelnou teplotou, koželužská miska (2x), nůžky, hodinové sklíčko, lžička, exsikátor s náplní vysušeného silikagelu.

Použité vzorky

Useň.

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Nůžkami nastříháme asi 6 g usňového vzorku (kousky do rozměru 10 x 10 mm)
2. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suché koželužské misky (i s víčkem)
3. Do koželužských misek dáme cca 3 g nastříhaného usňového vzorku, přikryjeme víčkem a zvážíme na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g).
4. Koželužské misky (s oddělaným víčkem) umístíme na 2,5 h do sušárny s teplotou 103 ± 2 °C
5. Koželužské misky přikryjeme víčkem a necháme vychladit vložením do exsikátoru
6. Poté zvážíme na analytických váhách

Vyhodnocení

a) Obsah těkavých látek (H) v % (hmot.) se vypočítá podle vztahu:

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1} 100,$$

kde je m_1 ...hmotnost zkušební vzorku před sušením v g,
 m_2 ...hmotnost zkušební vzorku po sušení v g.

Závěr

Obsah těkavých látek v usni vyjádříme aritmetickým průměrem ze dvou stanovení. Součástí protokolu je nalepená část použitého usňového vzorku.

II. STANOVENÍ pH A DIFERENČNÍHO ČÍSLA VÝLUHU USNĚ

Stanovení těchto hodnot slouží ke kvalitativnímu posouzení přítomnosti silných kyselin v usně. Kyseliny (volné, vázané) způsobují narušení (stežení) kožních vláken, což se projeví v prudkém poklesu řady vlastností, zvláště pevnostních charakteristik usně. Hodnota pH a D výluhu usně je jedním z kritérií jakosti usně.

Princip metody

Usně se vyluhuje vodou a změří se pH výluhu. Poté se výluh 10x zředí a určí se opět hodnota pH. Diferenční číslo se určí jako rozdíl pH roztoku desetkrát zředěného a roztoku původního.

Použitelnost metody

Metoda je určena pro usně a kožešiny.

Přístroje a pomůcky

Třepací zařízení s nastavitelným počtem otáček, pH papírky, PE láhev 500 ml, lžička, odměrný válec 100 ml, kádinka 150 ml (2x), kádinka 75 ml (2x), kádinka 250 ml, nálevka (2x), filtrační papír, pipeta 10 ml, odměrná baňka 100 ml (2x), hodinové sklíčko.

Použité vzorky

Vzorek usně.

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Do PE láhve navážíme 5g usňového vzorku (s přesností na 0,1 g) – použijeme buď předem rozemletý vzorek, nebo si vzorek usně nastříháme na kousky o velikosti do 5 x 5 mm
2. Do PE láhve přilijeme 100 ml destilované vody
3. Láhev uzavřeme a umístíme na třepací zařízení a třepeme na ½ výkon 2 hodiny
4. Heterogenní směs přefiltrujeme přes filtrační papír do kádinky 150 ml
5. pH papírek ponoříme do kádinky s výluhem
6. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH výluhu (pH_0)
7. Do odměrné baňky 100 ml odpipetujeme 10 ml výluhu, doplníme destilovanou vodou po značku a promícháme; část takto zředěného výluhu nalijeme do kádinky 75 ml
8. Do kádinky s částí 10x zředěného výluhu a ponoříme pH papírek
9. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH výluhu 10x zředěného (pH_{10})

Vyhodnocení

a) pH výluhu usně je hodnota zjištěná po filtraci heterogenní směsi (pH_0)

b) Diferenční číslo (D) se vypočítá ze vztahu

$$D = pH_{10} - pH_0 ,$$

ke je pH_0 ...pH původního výluhu usně,
 pH_{10} ...pH výluhu 10x zředěného.

Závěr

Zjištěné pH a D se uvádějí jako aritmetický průměr dvou souběžných stanovení.

Poznámka: Diferenční číslo se stanovuje tehdy, je-li $pH_0 < 4$ nebo $pH_0 > 10$. Když se hodnota D pohybuje v rozmezí 0,7 až 1,0, je to důkazem přítomnosti silné kyseliny, popř. zásady.

III. STANOVENÍ HMOTNOSTI USNÍ

Stanovuje se plošná a objemová hmotnost usně, které jsou důležitými parametry pro posuzování vhodnosti usní pro další zpracování a ukazateli pro specifikaci a kontrolu jakosti usní.

Princip metody

Spočívá ve zjištění hmotnosti, plochy a tloušťky zkušebních těles a ze zjištěných hodnot se vypočítá plošná a objemová hmotnost usně.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro všechny hotové usně.

Přístroje a pomůcky

Tloušťkoměr, pravítko.

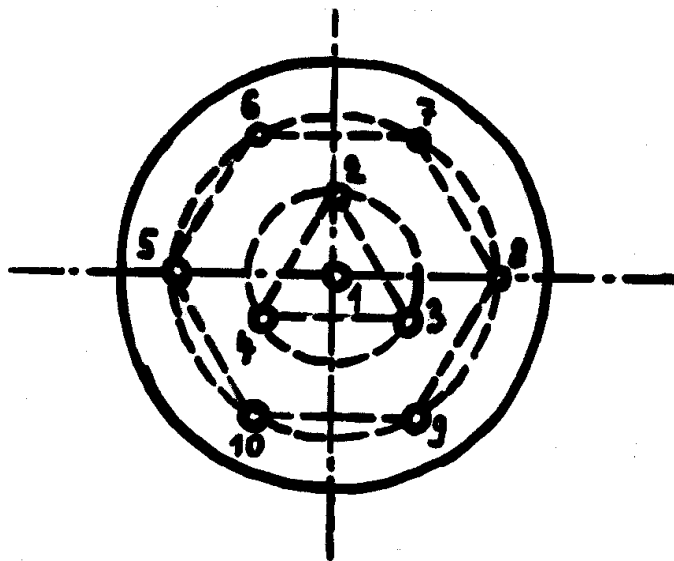
Použité vzorky

Vyseknuté vzorky usně.

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. U vyseknutého zkušebního tělesa se stanoví jejich hmotnost s přesností na 0,0001 g
2. Změří se průměr zkušebního tělesa ve dvou směrech na sebe kolmých na lícové a potom na rubové straně
3. Tloušťka zkušebního tělesa se změří ve čtyřech místech označených 1 až 4, rozložených podle Obr. 1; má-li zkušební těleso nepravidelnou tloušťku, měří se v dalších šesti místech označených 5 až 10



Obr. 1 Rozmístění bodů pro měření tloušťky usně

Vyhodnocení

a) Průměrná hodnota průměru zkušebního tělesa (d) v mm se vypočítá z hodnot naměřených parametrů podle vzorce:

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4},$$

kde je d_1 až d_4 ... hodnoty naměřených průměrů zkušebních těles v mm .

b) Průměrná tloušťka zkušebního tělesa (t) v mm se vypočítá podle vzorce:

$$t = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n},$$

kde je n ...počet míst, ve kterých byla měřena tloušťka.

c) Plocha zkušebního tělesa (S) v mm^2 se vypočítá podle vztahu:

$$S = \pi r^2,$$

kde je r ... průměrná hodnota poloměru zkušebního tělesa v mm .

d) Objem zkušebního tělesa (V) v mm^3 se vypočítá podle vzorce:

$$V = S t,$$

e) Plošná hmotnost (M_p) je hmotnost plošné jednotky usně ($1 m^2$) a udává se v $kg.m^{-2}$; udává tedy poměr hmotnosti usně k její ploše a vypočítá se podle vztahu:

$$M_p = \frac{10^3 m}{S},$$

kde je m ...hmotnost zkušebního tělesa v g ,
 S ...plocha zkušebního tělesa v mm^2 .

f) Objemová hmotnost (M_o) je hmotnost objemové jednotky ($1 m^3$) usně a udává se v $kg.m^{-3}$; udává tedy poměr hmotnosti usně k jejímu objemu a vypočítá se podle vztahu:

$$M_o = \frac{10^6 m}{V},$$

kde je V ...objem zkušebního tělesa v mm^3 .

Závěr

Souhrnně se uvedou všechny výsledky (aritmetický průměr).

Součástí protokolu jsou nalepené usňové vzorky.

IV. STANOVENÍ AKTIVNÍ KYSELOSTI (pH) MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

Kyselost mléka a mléčných výrobků je dána obsahem organických kyselin (převážně kyseliny mléčné), dále pak obsahem a složením minerálních látek a bílkovin. Rozlišujeme dvojí kyselost, t. zv. titrační a aktivní.

Titrační kyselost se hodnotí spotřebou alkálií na neutralizaci.

Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů a vyjadřuje se jejich záporným logaritmem v hodnotách pH.

Při zjišťování orientačním se v praxi používá různých speciálních indikátorových papírků s údajem hodnot též ve °SH (stupně Soxhletovy-Henkelovy).

Tab. I uvádí charakteristické hodnoty pH některých mléčných výrobků.

Princip metody

Aktivní kyselost mléka a tekutých mléčných výrobků se měří přímo. Aktivní kyselost polotuhých výrobků (např. máslo, sýry) se měří po zředění vodou či je možné měřit též přímo, je-li k dispozici speciální skleněná vpichová elektroda.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro měření aktivní kyselosti mléka a výrobků mléčných.

Přístroje a pomůcky

pH-papírky, kádinka 50 ml (2x), 150 ml, Erlenmayerova baňka 250 ml (2x), třecí miska s tloučkem, odměrný válec 50 ml, vařič, teploměr do 100 °C.

Použitý vzorek

Mléko, máslo, tvaroh, sýr, jogurt apod.

Pracovní postup

Stanovení se provede u dvou zadaných výrobků.

A) Mléko a tekuté mléčné výrobky

1. Analyzovaný vzorek nalijeme do 50 ml kádinky
2. pH papírek ponoříme do kádinky
3. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH

B) Mražené mléčné výrobky

1. Zkoumané vzorky necháme rozmrazit
2. Analyzovaný vzorek nalijeme do 50 ml kádinky
3. pH papírek ponoříme do kádinky
4. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH

C) Máslo

1. Do Erlenmayerovy baňky navážíme s přesností na 0,1 g 50 g másla a přidáme 50 ml vody o teplotě 50 °C (ohřejeme na vařiči v jiné Erlenmayerově baňce)
2. Uzavřeme zátkou a umístíme na třepačku a třepeme při ½ výkonu 5 minut
3. Poté odstavíme a po ustálení oddělíme vodný roztok plasmu (nalijeme do kádinky)
4. pH papírek ponoříme do vodného roztoku
5. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH

D) Tvaroh, sýry

1. Do třecí misky navážíme 10 g vzorku a přidáme 30 ml vody
2. Důkladně rozetřeme
3. pH papírek ponoříme do rozetřené směsi
4. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu pH

E) Sušené mléko

pH hodnota se měří po obnovení na normální obsah sušiny.

F) Zahuštěné mléko

1. Analyzovaný vzorek nalijeme do 50 ml kádinky
2. pH papírek ponoříme do kádinky
3. Po vytažení podle barevné změny určíme hodnotu Ph

Vyhodnocení

Výsledkem jsou zjištěné hodnoty aktivní kyselosti.

Podle zjištěné hodnoty pH mléka mu přisoudíme příslušnou charakteristiku podle Tab. I

Do protokolu uvedeme rovněž charakteristiku použitých mléčných výrobků na stanovení.

Tab. I Hodnoty pH některých mléčných výrobků.

Hodnota pH	Výrobek, surovina
6,5 – 6,7	Mléko sladké
6,3 – 6,4	Mléko nakyslé
5,4 – 6,2	Mléko kyselé
6,8 – 7,1	Mléko podezřelé ze zředění vodou, přidavku alkálií, či mléko od nemocných dojnic, či mléko staré s proteolytickým rozkladem
4,6	Vysrážení kaseinu z mléka (isoelektrický bod)
5,1	Smetana k výrobě zakysaného másla
6,3	Smetana k výrobě částečně zakysaného másla
5,2	Mezní hodnota při zakysání jogurtů

Příloha

Návod k obsluze spektrofotometru ZEISS SPEKOL 11

- Po zasunutí vidlice do 230 V zásuvky zapneme přístroj stisknutím síťového vyp. ~
 - zapnutí je signalizováno svitem všech luminiscenčních diod
- Po několika vteřinách začnou blikat luminiscenční diody tlačítek se symboly **T, E, C, CAL, FL, KIN START**
- Nastavíme vlnovou délku bubínkem dole uprostřed
- Rukojeť na krytu fotonky je posunuta ve směru označeném modře (při vlnové délce 340 až 619 nm), respektive ve směru označeném červeně (při vlnové délce 620 až 850 nm)
- Do výměníku kyvet vložíme suchou očištěnou kyvetu se zkouškou reference (slepý pokus)
- Tahem rukojeti výměníku kyvet vsuneme kyvetu s referencí do dráhy paprsku
- Stiskneme tlačítko se symbolem **E**
 - po stisku začne blikat luminiscenční dioda u tlačítka se symbolem **R**
 - u tlačítka se symbolem **E** luminiscenční dioda svítí
- Stiskneme tlačítko se symbolem **R**
 - po stisku svítí luminiscenční dioda u tlačítka se symbolem **R**
 - po krátké chvíli (5 vteřin) dojde k vynulování displeje
- Do skleněné kyvety nalijeme zkušební vzorek (cca do 2/3 výšky kyvety) a vnější stěny kyvety osušíme buničinou
- Kyvetu vložíme do držáku a držák s kyvetou zasuneme do dráhy paprsků
- Po ustálení hodnoty na displeji odečteme hodnotu naměřené absorbance
- Držák s kyvetou vysuneme z dráhy paprsků přístroje, kyvetu vyjmeme, její obsah vylijeme a kyvetu řádně vymyjeme a opláchneme destilovanou vodou
- Po ukončení práce s přístrojem tento vypneme síťovým vypínačem a vytáhneme vidlici ze zásuvky

Poznámka: Přibližně po 4-6 měřeních je vhodné zkontrolovat nulovou polohu přístroje původní zkouškou reference.

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I., poté proved'te II. a III.

I. STANOVENÍ OBSAHU AMONIAKU V CHEMICKÉM KYPŘIDLE **NH₄HCO₃**

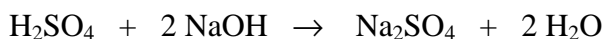
Hydrogenuhlíčan amonný - NH₄HCO₃ (cukrářské droždí) je podstatnou součástí jednoduchého chemického kypřidla, často používaného ke kypření těst pečiv trvalejšího charakteru, např. perníku, sušenek, oplatek, některých druhů tyčinek, preclíků apod. Význam stálého kvantitativního složení NH₄HCO₃ je dán požadavkem na standardní objem uvedených pečiv v souvislosti s jejich strojním balením.

Princip metody

Hydrogenuhlíčan amonný je ve svém vodném roztoku rozkládán kyselinou sírovou, která je dávkována v přebytku, přičemž dochází k následující reakci:



Přebytek (volné) kyseliny sírové se pak stanoví odměrným roztokem hydroxidu sodného podle reakce:



Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro analýzu chemického kypřidla založeného na NH₄HCO₃.

Přístroje a pomůcky

Vaříč, titrační baňka 250 ml (2x), lžička, pipeta 50 ml, odměrný válec 50 ml, nálevka, teploměr do 100 °C, skleněná tyčinka.

Použité vzorky

Kypřicí prášek do pečiva.

Chemikálie a roztoky

1 N H₂SO₄ (připravený zásobní roztok)

1 N NaOH (připravený zásobní titrační roztok)

0,02 %-ní vodný roztok methylerveně – indikátor (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Do titrační baňky navážíme s přesností na 0,1 g 2 g vzorku
2. Přidáme 50 ml destilované vody
3. Roztok zahříváme při cca 80 °C asi 15 minut za občasného promíchání
4. Poté přidáme přesně 50 ml 1 N H₂SO₄ (pipetou)
5. Roztok v titrační baňce zahřejeme k varu a od počátku varu jej vaříme po dobu 30 minut
6. Poté necháme vychladnout a přidáme 4 kapky indikátoru (roztok methylerveně)
7. Pozvolna titrujeme 1 N NaOH; titraci ukončíme v bodě ekvivalence, který se projeví změnou barvy roztoku z červené na žlutou

Vyhodnocení

1 ml odměrného roztoku hydroxidu sodného c(NaOH) = 1 mol/l odpovídá 17 mg NH₃. Výpočet obsahu amoniaku v chemickém kypřidle v mg je tedy následující:

$$NH_3 = V \cdot 17 \cdot f_{H_2SO_4} \cdot f_{NaOH}$$

kde je V ... spotřeba 1 N NaOH při titraci v ml,
 $f_{H_2SO_4}$... faktor odměrného roztoku 1 N H_2SO_4 ,
 f_{NaOH} ... faktor odměrného roztoku 1 N NaOH.

Závěr

Výsledkem je procento amoniaku ve zkoušeném vzorku kypřidla vyjádřené aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

II. STANOVENÍ KYSELOSTI STŘÍDY PEČIVA

Za kyselost střídy chleba nebo pečiva se považuje množství kyselých složek střídy, stanovené titrací a vyjádřené ve stupních kyselosti (starší způsob) nebo v mmol/kg (dle soustavy SI). Stupeň kyselosti střídy udává počet mililitrů odměrného roztoku hydroxidu sodného $c(NaOH) = 1 \text{ mol/l}$, potřebných na neutralizaci kyselých složek ve 100 g střídy. Mezi definovaným stupněm kyselosti a jednotkami SI platí vztah:

$$1 \text{ }^\circ\text{kyselosti střídy} \rightarrow 10 \text{ mmol/kg}$$

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro stanovení kyselosti chleba, rohlíků apod.

Přístroje a pomůcky

Vařič, magnetické míchadlo, kádinka 500 ml, 250 ml (2x), lžička, odměrný válec 100 ml, Petriho miska, teploměr.

Použité vzorky

Pečivo.

Chemikálie a roztoky

0,1 N NaOH (připravený zásobní titrační roztok)

3 %-ní ethanolický roztok fenolftaleinu – indikátor (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x vedle sebe u stejného vzorku.

1. Na Petriho misku si jemně rozdrobíme asi 25 g vzorku pečiva
2. Na vařiči v 500 ml kádince si necháme ohřát cca 350 ml destilované vody (cca 60 °C)
3. Do 250 ml kádinky navážíme s přesností na 0,1 g 10 g rozdrobeného vzorku pečiva
4. Přidáme 150 ml ohřáté destilované vody a promícháme lžičkou
5. Kádinku umístíme na magnetické míchadlo a mícháme 8 minut tak, aby vznikla pokud možno suspenze; při míchání si případně pomáháme lžičkou
6. Do kádinky přidáme 10 kapek indikátoru a pokračujeme v míchání na magnetickém míchadle cca 1 minutu
8. Poté k míchadlu přistavíme byretu s 0,1 N NaOH a titrujeme do růžového zabarvení, které vydrží alespoň 1 minutu

Vyhodnocení

a) Stupeň kyselosti střídy chleba nebo pečiva (x) se vypočítá podle vzorce:

$$x = V \cdot f$$

kde je V ... spotřeba 0,1 N NaOH při titraci v ml,

f... faktor odměrného roztoku 0,1 N NaOH.

b) Kyselost (y) vyjádřená v *mmol/kg* je dána vztahem:

$$y = 10 x$$

Závěr

Výsledky se vyjadřují aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

III. DŮKAZ ŠKROBU

Škrob vzniká v zelených rostlinách jako konečný produkt pochodů fotosyntesy. Ukládá se ve formě škrobových zrn v generativních orgánech rostlin (zrna, hlízy). Tvary a velikost škrobových zrn jsou charakteristické pro rostlinný původ škrobu. Chování škrobu ve vodě je velmi důležitou technologickou vlastností škrobu. Ve studené vodě škrobové zrno pouze nepatrně bobtná a zvětšuje obsah vody. Surovinami pro výrobu škrobu jsou především brambory, pšenice a kukuřice.

Princip metody

Škrob se dokazuje reakcí s jódem, s nímž dává modré až modročerné zbarvení.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná kupř. k důkazu škrobu v masných výrobcích, mouce, v některých přílohách hotových pokrmů a pod.

Přístroje a pomůcky

Nožík, prkénko, Erlenmayerova baňka 100 ml (6x), lžička, vaříč, odměrný válec 100 ml, třecí miska s tloučkem.

Použité vzorky

Masné výrobky, mouka, polotovary atd.

Chemikálie a roztoky

Lugolovo činidlo (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u tří různých výrobků.

1. Do Erlenmayerovy baňky se odváží (na předvážkách) $2 \text{ g} \pm 0,3 \text{ g}$ zkoumaného vzorku
 - ◆ v případě masného výrobku se tento předem rozkrájí na drobné kousky
 - ◆ v případě důkazu u tuhého výrobku se tento předem rozdrť a homogenizuje
 - ◆ mouka se navažuje přímo
2. Přidá se 70 ml destilované vody a vzorek se za občasného míchání povaří 5 minut
4. Po vychladnutí se přidá 5 až 10 kapek Lugolova činidla a zamíchá se
5. Za přítomnosti škrobu se vývar zbarví modře

Vyhodnocení

Do protokolu se uvede jaké vzorky byly použity k důkazu a zda byl dokázán škrob ve zkoumaných surovinách, polotovarech či výrobcích.

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I. a poté udělejte stanovení II.

I. ROZBOR SOLI A SOLICÍCH SMĚSÍ

A) SMYSLOVÉ POSOUZENÍ SOLI

Pomůcky

Čistý bílý papír, lžička, Petriho miska, třecí miska s tloučkem.

Použitý vzorek

Kuchyňská sůl.

Aa) Posouzení vzhledu

1. Cca 100 g zkoušeného vzorku soli rozetřeme po čistém bílém papíře ve vrstvě 1 až 2 cm silné
2. Posoudíme zrnění, barvu či případné znečištění podle níže uvedených stupnic hodnocení:
 - a) posouzení zrnění:
 - stejnoměrně zrnitá
 - hrudkovitá
 - b) posouzení barvy:
 - bílá
 - našedlá
 - nažloutlá
 - c) další posouzení:
 - vlhká
 - s cizími příměsemi (znečištěninami)

Ab) Posouzení pachu

1. Asi 10 g průměrného vzorku zkoušené soli rozetřeme tloučkem ve třecí misce při teplotě místnosti
2. Čichem zjistíme pach zkoumaného vzorku soli – sůl má být bez jakéhokoliv pachu

B) STANOVENÍ ROZPUSTNOSTI SOLI

Přístroje a pomůcky

Kádinka 50 ml, 250 ml (2x), 600 ml (3x), lžička, nálevka malá, nálevka na filtrační papír, filtrační papír, odměrný válec 100 ml, 5 ml, sušárna s nastavitelnou teplotou, vařič, teploměr, Petriho miska.

Použitý vzorek

Vzorek soli.

Chemikálie a roztoky

5 %-ní AgNO_3 (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Ba) Sledování rozpustnosti soli

1. Do kádinky 250 ml navážíme s přesností na 1g 10 g průměrného vzorku soli
2. Přidáme 20 ml destilované vody o teplotě 22 ± 3 °C
3. Roztok promícháme lžičkou a pozorujeme, jak se sůl rozpouští

Bb) Stanovení nerozpustného podílu

1. Na vařiči v 500 ml kádince si ohřejeme na teplotu 75 ± 5 °C cca 450 ml destilované vody
2. Do 50 ml kádinky navážíme s přesností na 0,0001 g 30 g vzorku soli
3. Vzorek soli přesypeme do 500 ml kádinky a přidáme ohřátou destilovanou vodu a rozpustíme
4. Na analytických vahách si zvážíme s přesností na 0,0001 g filtrační papír
5. Roztok soli po ochlazení na teplotu cca 40 °C přefiltrujeme přes filtrační papír; filtrát vylijeme
6. Na vařiči v 500 ml kádince si ohřejeme na teplotu 40 ± 5 °C cca 400 ml destilované vody
7. Filtrační papír promyjeme 100 ml ohřáté destilované vody
8. Ve filtrátu provedeme zkoušku na přítomnost chloridů – přidáme 4 ml 5%-ního roztoku AgNO_3 a promícháme; vznikne-li opalescence, byla dokázána přítomnost chloridů. V takovém případě filtrační papír promyjeme dalšími 100 ml ohřáté destilované vody a provedeme opakovaně zkoušku na přítomnost chloridů
9. Filtrační papír s obsahem nerozpuštěného podílu vložíme na Petriho misku, zatížíme skleněnou či pryžovou zátkou a umístíme do sušárny
10. Sušíme při teplotě 103 ± 2 °C do konstantní hmotnosti (cca 1 hodinu)
11. Po ochlazení v exsikátoru filtrační papír s nerozpuštěným podílem zvážíme

Vyhodnocení

- a) Do protokolu uvedeme, zda-li došlo k úplnému rozpuštění zkoumaného vzorku soli, či zda po rozpuštění byl pozorován nerozpustný podíl.
- b) Nerozpustný podíl zkoumaného vzorku soli (*NP*) v g vypočteme z rozdílu hmotností filtračního papíru s nerozpuštěným podílem a samotného filtračního papíru:

$$NP = m_1 - m_2 ,$$

- kde je m_1 ... hmotnost filtračního papíru s nerozpuštěným podílem v g,
 m_2 ... hmotnost filtračního papíru v g.

Množství nerozpustného podílu vyjádříme rovněž v procentech z navážky vzorku !

C) STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ

Princip metody

Chloridy se stanoví titrací roztokem dusičnanu stříbrného a přepočítají se na obsah chloridu sodného.

Použitelnost metody

Metoda je použitelná pro stanovení obsahu chloridů v soli, solicích směsích a pod.

Přístroje a pomůcky

Odměrná baňka 250 ml se zátkou, kádinka 250 ml (2x), lžička, pipeta 25 ml, titrační baňka 250 ml, odměrný válec 5 ml, nálevka malá, nálevka střední, vaříč.

Použitý vzorek

Vzorek soli.

Chemikálie a roztoky

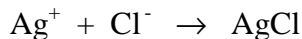
0,1 N AgNO₃ (zásobní roztok připravený k titraci)

5 %-ní chroman draselný (zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede s 1 navázkou a dvěma titracemi.

1. Na vaříči v 250 ml kádince si ohřejeme cca 150 ml destilované vody na teplotu 40 ± 10 °C
2. Do druhé 250 ml kádinky si navážíme s přesností na 0,0001 g 1 g zkoumaného vzorku soli a přidáme cca 150 ml ohřáté destilované vody a mícháme lžičkou
3. Po rozpuštění přelijeme roztok do 250 ml odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po značku
4. Po uzavření zátkou důkladně promícháme
5. Odpipetujeme 25 ml připraveného roztoku do titrační baňky
6. Přidáme 1 ml 5 %-ního roztoku chromanu draselného
7. Pozvolna titrujeme 0,1 N AgNO₃; při titraci dochází k reakci stříbrných iontů s chloridy za vzniku nerozpuštěného chloridu stříbrného - AgCl:



8. Titrace je ukončena po vysrážení všech chloridů, což se projeví červenohnědým zbarvením, které po zamíchání nemizí

Vyhodnocení

Množství chloridu sodného (x) v % se vypočte pomocí vzorce:

$$x = \frac{V_1 \cdot c \cdot f \cdot M}{n} \cdot \frac{V_2}{V_3} \cdot 100 \text{ ,}$$

- kde je
- V₁... spotřeba odměrného roztoku AgNO₃ při titraci v l,
 - V₂ ... objem roztoku vzorku v l,
 - V₃ ... objem filtrátu pipetovaného na stanovení v l,
 - c... koncentrace odměrného roztoku AgNO₃ mol/l,
 - M ... molární hmotnost NaCl v g/mol,
 - f... faktor odměrného roztoku AgNO₃,
 - n... navážka vzorku v g.

Závěr

Obsah NaCl v kuchyňské soli vyjádříme aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

II. ZJIŠŤOVÁNÍ H₂O₂ V MLÉCE

Vzorky mléka a mléčných výrobků se někdy konservují různými přísadami, jako formalínem, dvojchromanem draselným či peroxidem vodíku. Tyto látky se mohou někdy dostat do mléka určeného ke zpracování. Jsou to zejména peroxid vodíku a soda, které mohou oddáliti znehodnocení mléka mikrobiálními procesy.

Některé chemikálie se mohou dostat do mléka a mléčných výrobků při nedostatečném propláchnutí zařízení po čištění a jejich přítomnost pak ruší technologické postupy a jakost výrobků. Konečně se k mléčným výrobkům mohou přidávat barvicí či konzervační látky, z nichž pouze některé jsou úředně povoleny.

V přijímaném (syrovém) mléce mohou být přítomny inhibitory antibiotika, které mohou jednak u alergických konsumentů způsobit zdravotní poruchy, jednak svým selektivním antibakteriálním účinkem na mikroorganismy mléčného kysání nepříznivě ovlivniti technologii nebo umožniti rozvoj nežádoucí mikroflóry, např. zárodků koliformních či proteolytických (hnilobných) nebo mohou úplně znemožniti technologické využití čistých mlékařských kultur, a tím i výrobu.

Princip metody

Metoda je založena na barevné reakci peroxidu vodíku s jodidem draselným.

Použitelnost metody

Metoda důkazu se vyznačuje rychlostí a nenáročným provedením.

Přístroje a pomůcky

Stojan na zkumavky, zkumavky se zátkou (2x), odměrný válec 5 ml (2x), nálevka malá (2x).

Použité vzorky

Mléko.

Chemikálie a roztoky

10 %-ní roztok HCl (připravený zásobní roztok)

10 %-ní roztok KI (připravený zásobní roztok)

1 %-ní roztok škrobu (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u zadaného vzorku mléka.

1. Do zkumavky nalijeme 5 ml mléka
2. Přidáme 2 ml 10 %-ního roztoku HCl, 2 ml 10 %-ního roztoku KI a 1 ml 1 %-ního roztoku škrobu, zazátkujeme a promícháme
3. Okamžité zmodrání roztoku svědčí o přítomnosti peroxidů v množství více než 0,01 %
4. Neobjeví-li se během 10 minut modré zbarvení, je to důkaz nepřítomnosti H₂O₂

Poznámka: Tato zkouška je pozitivní též v případě, že roztok obsahuje zbytky desinfekčního prostředku na bázi aktivního chloru.

Vyhodnocení

Do protokolu uvedeme, zda-li byla či nebyla dokázána cizorodá látka (H₂O₂) ve sledovaném vzorku mléka.

Do protokolu se také uvede charakteristika použitého mléka na stanovení (výrobce, složení, datum výroby, spotřeby a pod.).

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I. V průběhu si udělejte stanovení II. a stanovení III.

I. STANOVENÍ NASÁKAVOSTI USNÍ

Nasákavost je schopnost zkušební tělesa ponořeného do vody na předepsanou dobu nasát určitý objem vody. Charakterizuje chování usně v mokřém prostředí a je jedním ze znaků jakosti usně určujícím použitelnost usně pro další zpracování.

Princip metody

Spočívá v máčení zkušební tělesa ve vodě známého objemu po předepsanou dobu při stanovené teplotě a zjištění objemu vody, který zkušební těleso nasálo. Množství vody se vztahuje na 100 g usně nebo na 100 cm³ usně.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro všechny druhy hotových usní.

Přístroje a pomůcky

Kubelkuv skleněný přístroj, na jehož hrdle je vyznačena stupnice v ml (2x), pryžová zátka opatřená skleněnou tyčinkou délky nejméně 120 mm, tloušťkoměr, pravítko, stopky.

Použité vzorky

Vyseknutá zkušební tělesa kruhového tvaru o průměru 70 mm.

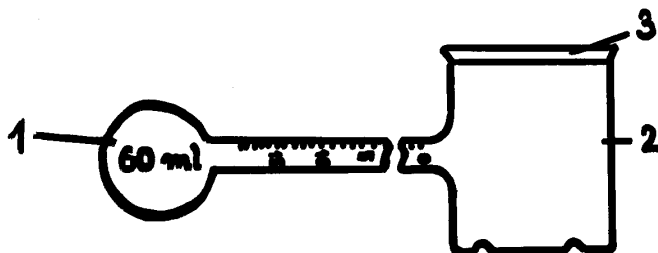
Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Zkušební těleso se zváží s přesností na 0,0001 g, změří se jeho tloušťka a průměr
2. Do vyčištěného Kubelkova přístroje (Obr. 1) uchyceného ve svislé poloze, tzn. koule (1) je dole, se nalije destilovaná voda po značku „0“
3. Do válce přístroje se vloží zkušební těleso a voda se nechá vtéci do válce (část 2) a otvor se uzavře zátkou; válec musí být ve vodorovné poloze
4. Zátkou se provlékne skleněná tyčinka, která přidržuje zkušební těleso tak, aby bylo trvale ponořeno ve vodě
5. Po předepsané době se přístroj postaví do kolmé polohy a voda se nechá ztéci do kalibrované části přístroje.

6. Za 1 minutu se odečte úbytek objemu vody, který nasála useň

Předepsané doby zjišťování úbytku objemu vody jsou: 1 min – 3 min – 6 min – 10 min – 15 min – 20 min – 30 min – 40 min – 50 min – 60 min – 70 min – 90 min – 110 min – 130 min



Obr. 1 Kubelkovo kladívko: 1- koule, 2- válec, 3- pryžová zátka

Vyhodnocení

a) Nasákavost usně (N_m) vztažená na hmotnost 100 g usně se vypočítá podle vzorce:

$$N_m = \frac{V}{m} 100 ,$$

kde je V ... objem nasáté vody do zkušební tělesa v ml,
 m ...hmotnost zkušební tělesa v g.

b) Nasákavost usně (N_v) vztažená na objem 100 cm³ usně se vypočítá podle vzorce:

$$N_v = \frac{V}{V_1} 100 ,$$

kde je V_1 ...objem zkušební tělesa v cm³, vypočtený dle známého vzorce.

Závěr

Zjištěné hodnoty a výsledky se přehledně zpracují do tabulky.

Provede se rovněž grafické znázornění časové závislosti statické nasákavosti usně, tj. $N_m = f(t)$ a $N_v = f(t)$.

II. ZJIŠŤOVÁNÍ NASÁKAVOSTI TEXTILIÍ

Definice

Nasákavost je schopnost textilie přijímat a fyzikálně vázat vodu při ponoření za stanovené teploty a po určenou dobu. Vyjadřuje se v procentech.

Princip metody

Zkouška nasákavosti je založena na zatížení textilie těžítkem v destilované vodě.

Přístroje a pomůcky

Pravítko 30 cm, nůžky, Petriho miska (3x), kádinky větší (3x), těžítka (závaží 100 g), stojan a triangel (3x), kádinka 300 ml, nádoba, stopky.

Použitý vzorek

Plošné textilní materiály.

Pracovní postup

Stanovení se provede 3x u jednoho vzorku.

1. Vystřížením si připravíme zkušební vzorek velikosti 100 x 100 mm
2. Vzorek textilie vložíme na ½ hodiny do exsikátoru
3. Vzorek textilií zvážíme na analytických vahách (vážíme na hodinovém sklíčku)
3. Vzorek se vloží na dno nádoby s průhlednou stěnou a přelije se destilovanou vodou o teplotě 20 ± 1 °C; výška vodní hladiny musí být 50 mm
4. Po uplynutí 60 ± 3 sekund se vzorek se svorkou opatrně vyjme z vody a položí se na stojan (triangel) a nechá se okapat po dobu 300 ± 3 sekundy
5. Okapaný vzorky se opatrně vloží pinzetou do suché a předem zvážené kádinky a zváží se na analytických vahách

Vyhodnocení

Nasákavost textilie (N_T) v % se vypočte podle vzorce:

$$N_T = \frac{m_1 - m_0}{m_1} 100 \quad ,$$

kde je m_0 ... hmotnost textilie po vytažení z exsikátoru v g,
 m_1 ... hmotnost mokrého okapaného vzorku textilie v g.

Závěr

Nasákavost zkoumaného vzorku textilie se vyjádří jako aritmetický průměr ze tří stanovení.

Součástí protokolu je rovněž přiložený vzorek zkoumané textilie.

III. ZJIŠŤOVÁNÍ DVOJCHROMANŮ V MLÉCE

Vzorky mléka a mléčných výrobků se někdy konzervují různými přísadami, jako formalíнем, dvojchromanem draselným či peroxidem vodíku. Tyto látky se mohou někdy dostat do mléka určeného ke zpracování. Jsou to zejména peroxid vodíku a soda, které mohou oddáliti znehodnocení mléka mikrobiálními procesy.

Některé chemikálie se mohou dostat do mléka a mléčných výrobků při nedostatečném propláchnutí zařízení po čištění a jejich přítomnost pak ruší technologické postupy a jakost výrobků. Konečně se k mléčným výrobkům mohou přidávat barvicí či konzervační látky, z nichž pouze některé jsou úředně povoleny.

Princip metody

Metoda je založena na barevné reakci dvojchromanů s dusičnanem stříbrným.

Použitelnost metody

Metoda důkazu se vyznačuje rychlostí a nenáročným provedením.

Přístroje a pomůcky

Stojan na zkumavky nebo kádinka, zkumavky se zátkou (2x), odměrný válec 5 ml (2x), nálevka malá (2x).

Použití vzorky

Mléko.

Chemikálie a roztoky

2 %-ní roztok AgNO_3 (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u zadaného vzorku mléka.

1. Do zkumavky nalijeme 2 až 3 ml mléka
2. Přidáme stejný objem 2 %-ního roztoku AgNO_3 a promícháme
3. Přítomnost dvojchromanů se projeví oranžově-hnědým zabarvením

Vyhodnocení

Do protokolu uvedeme, zda-li byla či nebyla dokázána cizorodá látka (dvojchromany) ve sledovaném vzorku mléka.

Do protokolu se také uvede charakteristika použitého mléka na stanovení (výrobce, složení, datum výroby, spotřeby a pod.).

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I. V průběhu si uděláme stanovení II. a stanovení III. a IV.

I. ANALÝZA VODY – SKUPINOVÁ STANOVENÍ

Jde o stanovení celkového obsahu látek ve vodě veškerých, rozpuštěných a nerozpuštěných.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro analýzu povrchových i podzemních vod.

Přístroje a pomůcky

Porcelánová miska (2x), pipeta 50 ml, 3-místná vodní lázeň, filtrační papír, nálevka, sušárna s nuceným oběhem vzduchu a regulovatelnou teplotou, Petriho miska.

Použité vzorky

Připravený zásobní roztok.

Postup práce

Stanovení se provede 1x u zadaného roztoku.

A) Stanovení veškerých látek ve vodě

1. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suchou porcelánovou misku
2. Analyzovaný vzorek vody (v 250 ml baňce) důkladně promícháme
3. Do porcelánové misky odpipetujeme 50 ml analyzovaného vzorku
4. Porcelánovou misku opatrně umístíme na vodní lázeň a necháme obsah misky za mírného varu vody odpařovat
5. Po odpaření do sucha umístíme porcelánovou misku na cca 15 minut do sušárny s nastavenou teplotou 103 ± 2 °C
6. Porcelánovou misku poté vyjmeme a necháme vychladit vložením do exsikátoru
7. Poté zvážíme na analytických váhách

B) Stanovení ve vodě rozpuštěných látek

1. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suchou porcelánovou misku
2. Analyzovaný vzorek vody (v 250 ml baňce) důkladně promícháme
3. Porcelánovou misku umístíme pod nálevku, do které vložíme předem zvážený filtrační papír (s přesností na 0,0001 g)
4. 50 ml analyzovaného vzorku (pipetou) přefiltrujeme přes připravený filtrační papír do porcelánové misky (filtrát v porcelánové misce nevyléváme!, viz. bod 6.)
5. Filtrační papír umístíme na Petriho misku, zatížíme skleněnou či pryžovou zátkou a necháme vysušit umístěním na cca 35 minut do sušárny s nastavenou teplotou 103 ± 2 °C; poté jej vyjmeme a necháme vychladit vložením do exsikátoru a následně zvážíme na analytických váhách
6. Porcelánovou misku opatrně umístíme na vodní lázeň a necháme obsah misky za mírného varu vody odpařovat
7. Po odpaření do sucha umístíme porcelánovou misku cca na 15 minut do sušárny s nastavenou teplotou 103 ± 2 °C
8. Porcelánovou misku poté vyjmeme a necháme vychladit vložením do exsikátoru
9. Poté zvážíme na analytických váhách

Vyhodnocení

A) Obsah veškerých látek ve vodě se vypočte z rozdílu hmotnosti porcelánové misky s obsahem veškerých látek a prázdné porcelánové misky.

B) Obsah ve vodě rozpuštěných látek se vypočte z rozdílu hmotnosti porcelánové misky s obsahem ve vodě rozpuštěných látek a prázdné porcelánové misky.

C) Obsah ve vodě nerozpuštěných látek se vypočte:

- nepřímým výpočtem z rozdílu veškerých látek ve vodě a ve vodě rozpuštěných látek
- přímo z rozdílu hmotnosti filtračního papíru s obsahem ve vodě nerozpuštěných látek a samotného filtračního papíru

Oba výsledky se srovnají.

Závěr

Výsledky obsahu veškerých látek ve vodě, rozpuštěných látek ve vodě a nerozpuštěných látek ve vodě se vyjádří v *mg* na pipetované množství (t.j. *50 ml*) a poté se přepočtou na *mg.l⁻¹*.

II. ANALÝZA BARVIV – JEDNOTNOST BARVIV

Analýzou neznámého barviva se v chemických laboratořích zjišťuje především jednotnost barviv a určuje se barvířská třída, do níž neznámé zkoušené barvivo náleží. Naproti tomu se zpravidla nepožadují zkoušky, které mají zkoumat strukturu molekuly barviva nebo určit, do které barvířské skupiny zkoušené barvivo patří z hlediska chemického složení.

Princip metody

Barviva, která se dostávají do prodeje, jsou často směsí dvou či více různých barviv vzájemně kombinovaných proto, aby se dosáhlo určitého odstínu či se doplnily chybějící vlastnosti určitého barviva. Tak zvaná foukací zkouška je nejjednodušší způsob, jak se přesvědčit o jednotnosti barviva, popř. o tom, že jde o směs dvou či více barviv.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro analýzu barviv používaných především v textilním a kožedělném průmyslu.

Přístroje a pomůcky

Filtrační papír, stříčka, kovová špachtle, koželužské misky kovové (3x), lžička, hodinové sklíčko (velké).

Použité vzorky

Vzorky komerčních barviv.

Postup práce

Stanovení se provede 1x u 3 zadaných vzorků.

1. Z archu filtračního papíru si vystříhneme filtrační papíry o rozměru cca 10 x 10 cm
2. Připravené vzorky barviva promícháme a část každého vzorku (obsah cca 1 laboratorní lžička) necháme přesušit tak, že tuto část vsypeme do koželužské misky a umístíme cca na 20 minut do sušárny s nastavenou teplotou 103 ± 2 °C
3. Koželužské misky poté vyjmeme a necháme vychladit vložení do exsikátoru

4. Vystřižený filtrační papír položíme na hodinové sklíčko a opatrně ovlhčíme destilovanou vodou (stříčkou)
5. Část vysušeného barviva nabere na špičku kovové špachtle a opatrně rozfoukneme na filtrační papír, případně toto opakujeme. ***Dbáme zásad bezpečnosti – především ochrana zraku. Zbylou část vzorku barviva nevyhazujeme, ale nasypeme zpět do zásobní láhve.***
6. Jednotlivé částičky barviva se rozpouštějí, přičemž vznikají větší či menší kroužky.
7. Provedeme vyhodnocení jednotnosti barviva posouzením vzniklých kroužků na filtračním papíru, které napoví, zda je zkoumané barvivo jednotné (viz. postup popsany v části „Vyhodnocení“)
8. Filtrační papíry poté necháme vysušit a uschováme pro následné přiložení k protokolu

Vyhodnocení

V případě jednotnosti barviva jsou vzniklé kroužky stejného odstínu. Není-li však zkoušené barvivo jednotné, vznikají barevné kroužky, které mají u rozmanitých barviv různý odstín. Počet barevných odstínů svědčí o počtu barviv ve směsi.

Závěr

Slovně vyjádříme, zda-li je zkoumané barvivo jednotné, případně z kolika barviv se skládá.

Součástí protokolu jsou nalepené filtrační papíry se vzniklými kroužky analyzovaných barviv.

III. ROZLIŠOVÁNÍ LNU, KONOPÍ A JUTY

Přístroje a pomůcky

Pinzeta, kádinka 50 ml (2x), lžička, odměrná válec 10 ml, nálevka.

Použitý vzorek

Vlákna lnu, konopí a juty.

Použité chemikálie

2 %-ní roztok fluoroglucinu (připravený zásobní roztok)

HCl, 37 %, p.a. **(při manipulaci dbejte opatrnosti!)**

Pracovní postup

Stanovení se provede 2x u každého vzorku.

1. Do 50 ml kádinky nalijeme 10 ml 2 %-ního roztoku fluoroglucinu a přidáme 10 ml HCl **(při manipulaci dbejte opatrnosti, ochranný kryt na oči!)**
2. Ponoříme zkoumaný vzorek vlákna
3. Reakční činidlo:
 - a) nezabarvuje len
 - b) konopí zabarvuje místně na růžovou barvu
 - c) jutu zabarvuje na intenzivní červenofialový odstín
4. Reakční činidlo opatrně za ředění tekoucí vodou vylijeme do výlevky

Vyhodnocení

Podle výsledku rozlišovacích zkoušek určíme vzorek lnu, konopí a juty.

Součástí protokolu jsou rovněž přiložené vzorky vláken.

IV. KVALITATIVNÍ ANALÝZA VLÁKEN

Klasifikace opírající se o původ a strukturu makromolekuly vláken je nejspolehlivějším způsobem jejich logického a srozumitelného systematického uspořádání. Tvoří jednotnou základnu, o níž se mohou opírat veškerá analytická bádání, jejichž cílem je kvalitativní analýza, tj. určení druhu vlákna odebraného z neznámého vzorku, jakož i kvantitativní stanovení hlavních materiálových složek ve směsi.

Zařazení určitého vlákna do určité skupiny se zpravidla zakládá na jeho příbuznosti s jinými vlákny – představiteli dané skupiny – a umožňuje tedy pro účely analytické využít určité vzájemné příbuznosti a rozdílů mezi vlákny. Nejčastěji jde o příbuznost danou chemickými vlastnostmi, jako je např. chování vláken v různých chemikáliích, specifická stálost vybarvení apod., které úzce souvisejí se strukturou vlákna. Tento systém klasifikace však není jediným způsobem systematického uspořádání vláken. Při klasifikaci vláken může sloužit jako základ např. také účel použití vlákna, způsob jeho zpracování, jeho vnější forma (nekonečné vlákno nebo stříž, hladké nebo obloučkové vlákno) apod.

Podle svého původu se textilní suroviny dělí zpravidla na dvě velké skupiny:

1. Přírodní vlákna

a) vlákna organická

- vlákna rostlinného původu (bavlna, lem, konopí, juta)
- vlákna živočišného původu (vlna, přírodní hedvábí)

b) vlákna anorganická (minerální)

- např. azbest

2. Chemická vlákna

a) vlákna organická

- vlákna z regenerovaných přírodních polymerů (celulóza, bílkoviny)
- vlákna ze syntetických makromolekulárních polymerů

b) vlákna anorganická

- vlákna křemičitá (např. skleněná)
- vlákna kovová

Přístroje a pomůcky

Pinzeta, kádinka 50 ml (4x), lžička, odměrný válec 25 ml, nálevka.

Použitý vzorek

Vlákna – 4 druhy.

Použité chemikálie

CH_3COOH , koncentrovaná, p.a. (**při manipulaci dbejte opatrnosti!**)

6 N HCl (**při manipulaci dbejte opatrnosti!**)

aceton, p.a.

Pracovní postup

Stanovení se provede 1x u každého druhu vlákna.

Postupujte podle níže uvedeného schématu.

Při práci dbejte opatrnosti, používejte ochranný kryt na oči !

Do kádinky si nalijte cca 25 ml činidla a ponořte zkoumaný druh vlákna. Na základě rozpustnosti či nerozpustnosti vlákno zařaďte do příslušné kategorie, respektive udělejte zkoušku rozpustnosti v jiném činidle.

Po ukončení nalijte do označených nádob použitá činidla.

Schéma kvalitativní analýzy vláken (podle Kocha a Stratmanové):

Kyselina octová za studena

rozpouští se: triacetátové vlákno

nerozpouští se: vlna, přírodní hedvábí, proteinová vlákna, celulosová vlákna, PAD, PES, PVC, PE, PTFE vlákna



Aceton za studena

rozpouští se: PVC vlákno

nerozpouští se: vlna, přírodní hedvábí, proteinová vlákna, celulosová vlákna, PAD, PES, PE, PTFE vlákna



6 N HCl za studena

rozpouští se: PAD vlákno

nerozpouští se: vlna, přírodní hedvábí, proteinová vlákna, celulosová vlákna, PES, PE, PTFE vlákna

Vyhodnocení

Na základě provedených zkoušek rozpustnosti určete neznámé vzorky vláken, respektive je zařaďte do příslušné kategorie.

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I. V průběhu si dělejte stanovení II. a stanovení III.

I. STANOVENÍ OBSAHU TŘÍSLOVIN V ČAJI SRÁŽENÍM SOLEMI TĚŽKÝCH KOVŮ

Princip metody

Třísloviny představují chemicky heterogenní skupinu látek, které mají tu společnou vlastnost, že vyčiňují bílkoviny kůže v useň. Na tomto principu jsou založeny metody stanovení tříslovin. K rychlému rutinnímu stanovení celkového obsahu tříslovin v potravinách se využívá schopnosti tříslovin vázati se na různé adsorbenty – např. aktivní uhlí, polyamid či kožní prášek, nebo se využívá různých srážecích reakcí, např. tvorby nerozpustné sloučeniny s měďnatými solemi. Protože třísloviny nejsou jednotnou skupinou látek, užívá se pro přepočítání výsledků stanovení skutečného obsahu tříslovin různých empirických přepočítávacích faktorů.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro stanovení obsahu tříslovin v čaji.

Přístroje a pomůcky

Erlenmayerova baňka 250 ml (4x), váženka (2x), lžička, skleněná tyčinka (2x), filtrační papíry, odměrný válec 50 ml, Petriho miska (2x), velký porcelánový kelímek (2x), muflová pec, sušárna s regulací teploty, vařič, nálevka (2x).

Použité vzorky

Čaj.

Chemikálie a roztoky

4 %-ní roztok octanu měďnatého (připravený zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Do 250 ml Erlenmayerovy baňky si dáme ohřívat 100 ml destilované vody
2. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) navážíme cca 1 g vzorku
3. Navážený vzorek vsypeme do Erlenmayerovy baňky s horkou vodou a zbytky vzorku na váženke spláchneme malým množstvím destilované vody
4. Vzorek mícháme skleněnou tyčinkou a od počátku varu necháme vařit po dobu 20 minut
5. Po skončení extrakce a po ochlazení se vzorek zfiltruje přes připravený filtrační papír do jiné Erlenmayerovy baňky; je důležité aby na tyčince a na stěnách kádinky nezůstal žádný vzorek – proto stěny baňky i tyčinku spláchneme malým množstvím destilované vody a nalijeme na filtr
6. Ke vzniklému filtrátu přidáme 25 – 30 ml 4 %-ního roztoku octanu měďnatého
7. Roztok zahříváme, mícháme a od počátku varu vaříme 3 minuty, přičemž dbáme na to, aby byl var mírný a aby obsah kádinky příliš nepěnil
8. Vzniklou sraženinu po ochlazení odfiltrujeme připraveným filtračním papírem
9. Po skončení filtrace filtrační papír se zachycenou sraženinou položíme na Petriho misku a necháme sušit 20 minut v sušárně při $103 \pm 2^\circ\text{C}$
10. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suchý porcelánový kelímek

11. Filtrační papír vytáhneme ze sušárny, necháme chvíli vychladnout, opatrně složíme a vložíme do porcelánového kelímku
12. Obsah v kelímku zuhelníme nad kahanem, přičemž zpočátku kelímek zahříváme mírným plamenem; celý proces trvá cca 30 minut. Při zpopelňování dbáme zásad bezpečnosti, tzn. digestoř je uzavřena a při manipulaci s kelímkem v otevřené digestoři používáme ochranný štít na oči či ochranné brýle
13. Po zpopelnění kelímek umístíme do předem vyhřáté muflové pece (650 °C). Při přenášení kelímku používáme kovové kleště, ochranné rukavice a ochranný štít na oči, resp. ochranné brýle
14. Kelímek žíháme v muflové peci cca 20 minut
15. Kelímek vytáhneme z muflové pece za dodržování stejných zásad bezpečnosti, položíme ho na kovovou síťku a necháme cca 3 minuty vychladnout
16. Poté kelímek kleštěmi přemístíme do exsikátoru a necháme vychladit
17. Vážíme na analytických váhách s přesností na 0,0001 g

Vyhodnocení

Množství vzniklého oxidu měďnatého násobíme empirickým faktorem *1,306*. Výsledek udává množství tříslavin v gramech v naváženém vzorku čaje.

Jako výsledek se uvede % obsah tříslavin ve sledovaném vzorku čaje (aritmetický průměr ze dvou stanovení).

II. ROZLIŠOVÁNÍ BAVLNY A LNU

Přístroje a pomůcky

Sklička (4 kusy), pinzeta, kádinka 50 ml (4x), lžička.

Použitý vzorek

Bavlněná a lněná vlákna.

Použité chemikálie

Rostlinný olej (např. olivový).

Pracovní postup

Stanovení se provede 3x u každého vzorku.

1. Zkoumaný vzorek položíme na skličko a pokapeme několika kapkami rostlinného oleje
2. Přikryjeme druhým skličkem a v procházejícím světle sledujeme změnu transparentnosti vzorku

- ◆ bavlněné nitky zůstanou neprůsvitné
- ◆ vlákna lnu se stávají průsvitnými

Vyhodnocení

Podle výsledku rozlišovacích zkoušek určíme vzorek bavlny a lnu.

Součástí protokolu jsou rovněž přiložené vzorky vláken.

III. NEMĚŘITELNÉ VLASTNOSTI URČUJÍCÍ JAKOST USNÍ

Je to soubor vlastností, které se posuzují organolepticky odbornými pracovníky a vyjadřují se slovně. Přestože se používají subjektivně, mají význam při výběru usní pro určité způsoby zpracování a ovlivňují také vzhled a užité vlastnosti finálních výrobků.

Přístroje a pomůcky

Lupa, stolní lampa s mléčnou žárovkou.

Použitý vzorek

Vzorky usní.

Pracovní postup

Zhodnotí se 3 vzorky usní.

A) Posouzení vybarvení líce

Slovně zhodnoťte:

- a) stejnoměrnost krycí úpravy
- b) rovnoměrnost lesku či matu v celé ploše
- c) zachování či překrytí lícové kresby
- d) kvalitu provedení jednotlivých nánosů úpravy;
 - u nátěrů stopy po kartáčích nebo potečení
 - u stříkání pokapání
 - u bílých usní a pastelových odstínů překrytí modrozeleného zbarvení
 - u černých a tmavých odstínů rovnoměrnost nástřiku lesku.
- e) hladkost úpravy (charakter omaku)

B) Posouzení charakteru líce

Slovně zhodnoťte:

- a) strukturu líce v celé ploše usně
 - líc hladký, lesklý, drsný
 - u broušených usní pruhy po broušení, zbytky lícové kresby
 - lícová kresba výrazná, nevýrazná
- b) závady v okrajových částech usně

C) Posouzení charakteru líce

Slovně zhodnoťte:

- a) jemnost líce
- b) vady líce
 - volný líc
 - vrásčitost líce
 - propadlý líc

D) Posouzení vzhledu rubu

Slovně zhodnoťte:

- a) čistotu rubu v celé ploše
 - vlas v celé ploše krátký, dlouhý, hustý
- b) znečištění okrajové části rubu pigmentem apod.

Vyhodnocení

Do protokolu nalepte zkoumané usňové vzorky a u každého slovně definujte stanovené neměřitelné vlastnosti usní.

Doporučený postup organizace práce: Začněte stanovením I. V průběhu si začněte dělat stanovení III. a stanovení II.

I. STANOVENÍ NaCl V PEČIVU

Princip metody

Vzorek pečiva se spálí a z výluhu se stanoví veškeré chloridy titrací odměrným roztokem dusičnanu stříbrného a přepočítají se na obsah chloridu sodného.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro stanovení NaCl v pečivu.

Přístroje a pomůcky

Sušárna, muflová pec, třepačka, vaříč, lžička, filtrační papír (střední hustota), Erlenmayerova baňka 250 ml (2x), titrační baňka 250 ml (2x), porcelánový kelímek velký (2x), odměrný válec 100 ml, kádinka 250 ml, třecí miska s tloučkem, koželužské misky (2x), kádinka 500 ml.

Použité vzorky

Pečivo.

Chemikálie a roztoky

0,1 N AgNO₃ (zásobní roztok připravený k titraci)

5 %-ní chroman draselný (zásobní roztok)

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

A) Stanovení sušiny analyzovaného vzorku

1. Na Petriho misku si rozdrobíme asi 20 g analyzovaného pečiva (cca 6 g použijeme na stanovení sušiny a 14 g pro následné stanovení NaCl)
2. Na analytických vahách (s přesností na 0,0001 g) zvážíme suché koželužské misky (i s víčkem)
3. Do koželužských misek dáme cca 3 g rozdrobeného pečiva, přikryjeme víčkem a zvážíme na analytických vahách (s přesností na 0,0001 g).
4. Koželužské misky (s oddělaným víčkem) umístíme na 2 h do sušárny s teplotou 103 ± 2 °C
5. Koželužské misky přikryjeme víčkem a necháme vychladit vložení do exsikátoru
6. Poté zvážíme na analytických vahách

B) Stanovení NaCl

1. Pro stanovení použijeme rozdrobený vzorek pečiva z části A)
2. Do porcelánového kelímku navážíme 7 g předem jemně rozdrobeného analyzovaného pečiva (s přesností na 0,0001 g)
3. Obsah v kelímku zuhelníme nad kahanem, přičemž zpočátku kelímek zahříváme mírným plamenem; celý proces trvá cca 45 minut. **Při zpopelňování dbáme zásad bezpečnosti, tzn. digestoř je uzavřena a při manipulaci s kelímkem v otevřené digestoři používáme ochranný štít na oči či ochranné brýle**
4. Po zpopelnění kelímek umístíme do předem vyhřáté muflové pece (650 °C). **Při přenášení kelímku používáme kovové kleště, ochranné rukavice a ochranný štít na oči**

5. Kelímek žháme v muflové peci cca 35 minut
6. Kelímek vytáhneme z muflové pece za dodržování stejných zásad bezpečnosti, položíme ho na kovovou síťku a necháme zchladnout
7. Popel z kelímku opatrně přeneseme do Erlenmayerovy baňky; při přenášení si pomáháme lžičkou, zbytek popela spláchneme menším množstvím destilované vody do Erlenmayerovy baňky
8. Přidáme 150-160 ml horké destilované vody
9. Erlenmayerovu baňku přikryjeme zátkou a popel loužíme umístěním na třepací zařízení při cca ½ výkonu třepačky asi 20 minut
10. Směs přefiltrujeme přes filtrační papír do titrační baňky a poté filtrační papír se zachyceným popelem promyjeme ještě trochou horké destilované vody (cca 20 ml)
11. Po vytemperování filtrátu na teplotu místnosti přidáme 1 ml 5%-ního roztoku chromanu draselného
12. Pozvolna titrujeme 0,1 N AgNO₃; při titraci dochází k reakci stříbrných iontů s chloridy za vzniku nerozpustného chloridu stříbrného - AgCl: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$
13. Titrace je ukončena po vysrážení všech chloridů, což se projeví červenohnědým zbarvením, které po zamíchání nemizí

Vyhodnocení

a) Sušina vzorku (S) v % se vypočítá podle vztahu:

$$S = \frac{m_2}{m_1} 100 ,$$

kde je m_1 ...hmotnost zkušební vzorku před sušením v g,
 m_2 ...hmotnost zkušební vzorku po sušení v g.

Sušina vzorku pečiva se vyjádří aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

b) Množství chloridu sodného (x) v % se vypočte ze vzorce:

$$x = \frac{V \cdot f \cdot 0,5845}{n} ,$$

kde je V ... spotřeba 0,1 N AgNO₃ při titraci v ml,
 f ... faktor odměrného roztoku 0,1 N AgNO₃,
 n ... navážka vzorku v g.

c) Množství obsahu chloridu sodného v původním vzorku se přepočítá na množství obsahu chloridu sodného v sušině vzorku (x_s) podle vzorce:

$$x_s = \frac{x}{S} 100$$

Závěr

Obsah NaCl v pečivu se vyjádří aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

II. STANOVENÍ OBSAHU POPELA V USNI

Obsah popela charakterizuje obsah anorganických (minerálních) látek v usni, které do ni přecházejí jednak ze suroviny, jednak během technologického procesu. Množství popela a jeho charakter poukazují na způsob vyčínění i na dodržení technologických operací.

Nadlimitní obsah popela poukazuje na chybu v technologii, popř. na umělé zvýšení hmotnosti usně.

Princip metody

Při stanovení obsahu celkového popela se navážka vzorku opatrně zpopelní, vyžihá při stanovené teplotě a zvaží.

Použitelnost metody

Metoda je vhodná pro usně a kožešiny.

Přístroje a pomůcky

Porcelánový kelímek (2x), muflová pec s regulací teploty, plynový kahan, digestoř, lžička, nůžky, Petriho miska.

Použité vzorky

Usňové vzorky.

Postup práce

Stanovení se provede 2x u stejného vzorku.

1. Nůžkami nastříháme asi 5 g usňového vzorku (kousky do rozměru 5 x 5 mm)
2. Na analytických váhách (s přesností na 0,0001 g) zvažíme suchý porcelánový kelímek
3. Do kelímku dáme cca 2,5 g nastříhaného usňového vzorku a zvažíme s přesností na 0,0001 g
4. Kelímek umístíme na plynový kahan, zapneme digestoř a pustíme plyn
5. Obsah v kelímku zuhelíme nad kahanem, přičemž zpočátku kelímek zahříváme mírným plamenem; celý proces trvá cca 45 minut. **Při zpopelňování dbáme zásad bezpečnosti, tzn. digestoř je uzavřena a při manipulaci s kelímkem v otevřené digestoři používáme ochranný štít na oči či ochranné brýle**
6. Po zpopelnění kelímek umístíme do předem vyhřáté muflové pece (650 °C). **Při přenášení kelímku používáme kovové kleště, ochranné rukavice a ochranný štít na oči, resp. ochranné brýle**
7. Kelímek žiháme v muflové peci cca 30 minut
8. Kelímek vytáhneme z muflové pece za dodržování stejných zásad bezpečnosti, položíme ho na kovovou síťku a necháme cca 3 minuty vychládnout
9. Poté kelímek kleštěmi přemístíme do exsikátoru a necháme vychladit
10. Vážíme na analytických váhách s přesností na 0,0001 g

Vyhodnocení

Obsah celkového popela (Q) v % (hmot.) se vypočítá podle vzorce:

$$Q = \frac{m_1}{n} \cdot 100 \cdot f$$

kde je m_1 ...hmotnost síranového popela v g,
 n ...navážka vzorku usně v g,
 f ...přepočítávací faktor na smluvní obsah těkavých látek.

Výpočet přepočítávacího faktoru (f) na nulový obsah těkavých látek:

$$f = \frac{100 - R}{100 - H}$$

kde je R... smluvní obsah těkavých látek (v našem případě 0),
H...obsah těkavých látek v usni (13,5 %).

Závěr

Obsah popela v usni se vyjádří aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.
Součástí protokolu je rovněž přiložený vzorek usně.

III. DŮKAZ DUSITANŮ V LÁKU

K nakládání masa se používá jednak dusitanové směsi, jednak směsi dusičnanů a soli. Obsah dusitanů a dusičnanů je z hygienického důvodu omezen, poněvadž jsou toxické a mohou z nich vznikat kancerogenní nitrosaminy.

Dusitan smí být používán pouze ve formě dusitanové směsi, která obsahuje 0,5 až 0,6 % dusitanu sodného a je připravována v solných mlýnech. Dusičnan draselný smí být míchán se solí přímo v závodě.

Láky se připravují v různých koncentracích mísením vody a solicí směsi či soli. Obvyklé poměry jsou: voda / solicí směs (sůl) = 100 kg / 7 kg až 100 kg / 34 kg.

Přídavek dusičnanu sodného nebo dusičnanu draselného při solení a nakládání masa vede k růžovému či červenému zabarvení nákroje. Vybarvovací účinek je však závislý na činnosti mikroorganismů, redukujících dusičnan na dusitan. Proto vybarvování trvá dlouho a nelze jednoznačně ovlivňovat a kontrolovat zbytková množství dusičnanů ve výrobcích.

Dusitanová solicí směs se vyrábí v několika druzích, lišících se obsahem dusitanu – viz. Tab. I

Tab. I Složení dusitanových solicích směsí.

SLOŽENÍ (obsah v %)	DUSITANOVÁ SOLICÍ SMĚS		
	Speciální	Normální	Redukovaná
sůl (min.)	94,0	94,0	94,0
dusitan sodný	0,8 – 0,9	0,5 – 0,6	0,2 – 0,3
cukr	0,8	0,8	0,8
voda (max.)	4,0	4,0	4,0

Pro použití v domácnostech je určena směs redukovaná, obsahující méně dusitanu než směsi pro průmyslovou výrobu. Namícháním dusitanu se solí je zabráněno předávkování dusitanu ve výrobcích. V žádném případě se nesmí při výrobě používat dusitan samostatně! Dusitanovou solicí směs jest třeba skladovat v suchu po dobu maximálně tří měsíců. Jinak mohou nastat změny v jejím složení.

Přidáváme-li dusitany, případně dusičnany, do masných výrobků, musíme striktně dodržovat jejich nejvyšší povolené dávkování (hodnoty obvykle udávané v mg.kg⁻¹) a zejména nejvyšší povolené residuální (zbytkové) množství (hodnoty obvykle udávané v mg.kg⁻¹) ve výrobcích, stanovené vyhláškou č. 298/1997 Sb. Zákonem č. 110/1997 Sb. (Zákon o potravinách a tabákových výrobcích) a příslušnými prováděcími vyhláškami se musíme řídit i při používání dalších, dnes obvyklých, přísad do masných výrobků.

Přístroje a pomůcky

Magnetické míchadlo, vařič, lžička, kádinka 50 ml, zkumavky (2x), odměrný válec 5 ml, 10 ml, zkumavky (2x), nálevka malá.

Použité suroviny

Sůl, dusitan sodný, cukr, voda

Chemikálie a roztoky

Griessovo-Illosvayovo činidlo I (zásobní roztok)

Griessovo-Illosvayovo činidlo II (zásobní roztok)

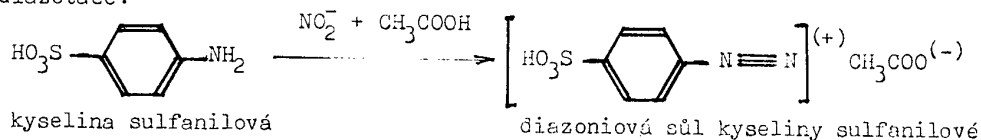
25 %-ní roztok HCl (zásobní roztok)

Princip metody

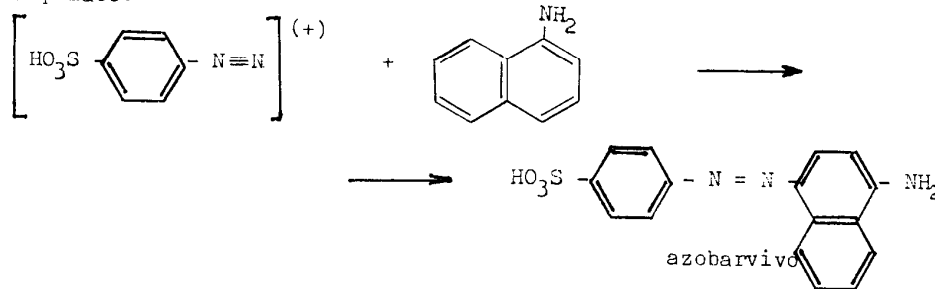
Dusitany se dokazují na základě diazotační reakce kyseliny dusité (uvolněné z dusitanů minerální kyselinou) s α -naftylaminem a kyselinou sulfanilovou (Griessovo-Illosvayovo činidlo) popř. s rivanolem.

Reakci kyseliny dusité s Griessovým-Illosvayovým činidlem znázorňují níže uvedené reakce:

a) diazotace:



b) kopulace:



Postup práce

Připraví se jeden lák, u něhož se provede 2x důkaz dusitanů

1. V 50 ml kádince si nejdříve připravíme dusitanovou solicí směs v množství 10 g podle níže uvedeného předpisu:

- 0,3 % dusitanu sodného
- 0,8 % cukru
- 3,9 % vody
- 95,0 % soli

2. Solicí směs důkladně promícháme lžičkou či tyčinkou

3. Lák připravíme smícháním vody a solicí směsi v poměru 40 g vody a 10 g solicí směsi

4. Připravený lák důkladně mícháme na magnetickém míchadle až do úplného rozpuštění solicí směsi (pomáháme si zahříváním)

5. Do zkumavky nalijeme 5 ml vzorku láku, přidáme 1 ml 25%-ní HCl, 1 ml Griessova-Illosvayova činidla I a 1 ml Griessova-Illosvayova činidla II

6. Obsah zkumavky promícháme

7. V případě přítomnosti dusitanu vznikne růžové až červenofialové zbarvení

Vyhodnocení

Do protokolu se uvede, zda-li byly ve zkoumaných vzorcích láku dokázány dusitany.

P VI CD-R: Pavel Mokrejš, Bakalářská práce, Zlín 2006