


Využití moderních didaktických technologií ve výuce chemicko- technologických předmětů na střední škole

Ing. Zuzana Popelková, DiS.

Bakalářská práce
2017

 **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlině

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	Ing. Zuzana Popelková, DiS.
Osobní číslo:	H150465
Studijní program:	B7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor:	Učitelství odborných předmětů pro SŠ
Forma studia:	kombinovaná
Téma práce:	Využití moderních didaktických technologií ve výuce chemicko-technologických předmětů na střední škole

Zásady pro vypracování:

Zpracování referše a studium odborné literatury z oblasti moderních didaktických technologií ve výuce.

Vymezení teoretických východisek didaktiky odborných předmětů na střední škole.

Vytvoření programu k zapojení moderních didaktických technologií ve výuce chemicko-technologických předmětů na střední škole.

Ověření vytvořeného programu v praxi.

Zpracování reflexe k programu a doporučení pro praxi středních škol.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

BÍLEK, Martin. Psychogenetické aspekty didaktiky chemie. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2001, 135 s. ISBN 80-7041-292-5.

BUDIŠ, Josef. Vybrané přednášky a úvahy z obecné didaktiky chemie – 1. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2000, 82 s. ISBN 80-210-3542-01.

DUŠEK, Bohuslav. Kapitoly z didaktiky chemie. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000, 116 s. ISBN 80-7080-409-2.

ZORMANOVÁ, Lucie. Obecná didaktika: pro studium a praxi. Vyd. 1. Praha: Grada, 2014, 239 s. ISBN 978-80-247-4590-9.

DEMIR, Onan a Cari CELIK. Multimedia in Education and Special Education. 1. ed. United States, 2009. ISBN 978-1-60741-073-7.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jana Vašíková, PhD.

Ústav školní pedagogiky

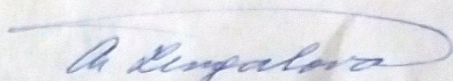
Datum zadání bakalářské práce:

13. ledna 2017

Termín odevzdání bakalářské práce:

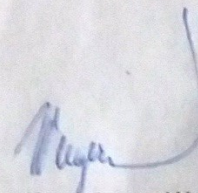
27. dubna 2017

Ve Zlíně dne 13. ledna 2017



doc. Ing. Anežka Lengalová, Ph.D.

děkanka



doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, Ph.D.

ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

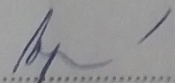
Beru na vědomí, že

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

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 29. 3. 2017

.....


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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

Tato práce je věnována tématu využití moderních technologií pro výuku chemicko-technologických předmětů. Do této skupiny patří metody výpočetní techniky a to práce na počítači, tabletu, využití výukových programů a on-line výuky. Mezi další možnosti spadá využití interaktivní tabule a využití internetu konkrétně jeho systémů pro sdílení projektů – Moodle, GoogleDocuments. Uvedené technologie jsou žáky využívány v jejich soukromém životě, a proto je vhodné je zařadit i do výuky ve školách.

V praktické části je program s využitím moderních didaktických prostředků, který se aplikoval na střední škole. Byl sestaven program a přípravy s využitím didaktických prostředků ve výuce chemie a technologických předmětů. Následně byla vypracována reflexe a doporučení pro pedagogickou praxi.

Klíčová slova:

Moderní technologie, internet, interaktivní tabule, výukové programy, Moodle, GoogleDocuments, aktivizační výukové metody v chemii, didaktické hry

ABSTRACT

This thesis is focused on the use of modern technologies for teaching chemical technology subject on high schools. These methods include ICT, work on computer and tablet, using of tutorials and on-line teaching. Other possibilities are interactive whiteboard and internet for sharing projects and their results – Moodle, GoogleDocuments. These technologies are used by students in their private live, and therefore it is important to incorporate them to teaching in high schools. A program, that is using modern didactic means, was applied at high school and it is described in the practical part of my thesis. The program and preparations were set up with usage of didactic means in chemistry and technological classes. Subsequently, reflection and recommendations were formulated for pedagogical practice.

Keywords:

Modern technology, internet, interactive whiteboard, tutorials, Moodle, GoogleDocuments, activating teaching methods in chemistry, didactic games

Děkuji Mgr. Janě Vašíkové, PhD. za odborné vedení bakalářské práce a poskytování cenných rad. Děkuji taky učitelům SOŠ Klobouky u Brna, kteří mi ochotně podávali iace při realizacinform praktické části.

Prohlášení:

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

Ve Zlíně 26.dubna 2017

Ing. Zuzana Popelková

OBSAH

1	ÚVOD	11
1	Výuka a její ovlivnění	14
1.1	Didaktické zásady ve výuce chemicko-technologických předmětů	14
1.1.1	Zásada vědeckosti.....	15
1.1.2	Zásada spojení teorie s praxí	15
1.1.3	Zásada soustavnosti	16
1.1.4	Zásada názornosti.....	17
1.1.5	Zásada přiměřenosti.....	17
1.1.6	Zásada uvědomělosti.....	18
1.1.7	Zásada aktivity	18
1.1.8	Zásada individuálního přístupu k žákům	19
1.1.9	Zásada trvalosti.....	19
	Účastníci výuky	20
1.1.10	Žák	20
1.1.11	Učitel a učivo	21
2	Didaktické prostředky a technologie.....	24
	Předmětové pomůcky	26
	Obrazové pomůcky.....	27
	Zvukové pomůcky	28
	Písemné pomůcky	28
	Moderní didaktické prostředky	28
2.1.1	ICT ve výuce: PC, notebook, tablet.....	29
2.1.2	Interaktivní tabule	32
2.1.3	LMS – Learning Management System	33
2.1.4	Výukové programy a výuka on-line	35
3	Použité metody	40
	Výzkum v praxi.....	41
4	Cíl aplikační práce.....	43
4.1	Shrnutí programu na střední škole.....	43
4.1.1	Charakteristika střední školy a vyučovaných tříd	43
4.1.2	Časový parametr a věk žáků.....	44
4.2	Didaktické technologie vytvořeného v programu	45
	Metody dovednostně praktické laboratorní činnosti.....	45
4.2.1	Chemie – Hormony.....	46

4.2.1.1	Aktivizační metoda	46
4.2.2	Síra, kyselina sírová	47
4.2.2.1	Chemický experiment.....	47
4.2.2.1.1	Blikající modré světlo	47
4.2.2.1.2	Blesky pod vodou	48
4.2.2.2	Radost z úspěchu, soutěživost.....	48
4.2.3	Chemie – Vitamíny	49
4.2.3.1	Komplexní výukové metody – skupinová a kooperativní výuka	50
4.2.3.2	Výukové metody slovní – práce s textem.....	50
4.2.4	Opakování skupiny látek sacharidy, lipidy, nukleové kyseliny, bílkoviny,.....	50
	buňka.....	50
4.2.5	Kyslík.....	51
4.2.5.1	Aktivizující metody – metody inscenační	51
4.2.5.2	Komplexní výuková metoda – samostatná práce studentů	53
4.2.5.2.1	Důkaz kyslíku ve vzduchu	53
4.2.6	Brambory.....	53
4.2.6.1	Metody dovednostně praktické – laboratorní činnosti.....	53
4.2.6.1.1	Důkaz vitamínu C v bramboře	54
4.2	Reflexe použitých didaktických metod výuky	54
4.3	Navrhované moderní didaktické techniky.....	55
4.3.	Doporučení pro pedagogickou praxi	57
5	Závěr	59
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61
7	SEZNAM OBRÁZKŮ	64
8	SEZNAM TABULEK	65
9	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	66
PI.	Příloha Příprava na vyučovací hodinu	68
PII.	Příprava na vyučovací hodinu SÍRA	70
PŘÍLOHA P III.	Příprava na vyučovací hodinu	72
Příloha P iv.	Příprava na vyučovací hodinu	74
PŘÍLOHA P V.	Příprava na vyučovací hodinu	76
PŘÍLOHA P VI.	Příprava na vyučovací hodinu	78
PŘÍLOHA P VII.	HRA RISKUJ.....	80

1 ÚVOD

Tématem této práce je využití moderních didaktických technologií při výuce chemie a ostatních technologicky zaměřených předmětů na střední škole. Práce si klade za cíl shrnout základní možnosti v didaktické technologii a zařadit mezi již tradiční skupiny i možnosti moderních technologií tj. od využití metod e-learningu, počítačů ve výuce, didaktických her a protože se v této práci zabývám chemickými předměty, tak i využitím edukačního pokusu, jak jen navrhuje Holada (Holada, 2011).

Didaktika chemie je specifickou oblastí didaktiky, kdy se zabýváme spojením výchovy a vzdělání v předmětu chemie. Úkolem didaktiky chemie je dosáhnout co nejefektivnějšího propojení podmínek vyučování tj. učivo, jeho charakteristika, množství, a výchovně vzdělávacích cílů. Cílem výuky chemie by měla být znalost vztahů mezi látkami, uvědomění si, že člověk je součástí okolního světa, nevymezuje se z něj a získat v tomto předmětu znalosti o fungování reakcí v našem okolí.

Práce je rozdělena do třech hlavních kapitol, kdy první část práce se zabývá definicí didaktiky, zasazení do oblasti chemie a určení zásad didaktiky. Ty jsou definovány tak, aby byly návodem pro pedagoga a byly mu oporou při výběru a úpravě učiva a vyučovacích metod. Další kapitola se zabývá účastníky výuky - žákem a učitelem tj. zvoleným přístupem k žákovi, metodou výuky, ale i specifickými akcemi, které se týkají odborného předmětu chemie – exkurze, praxe a laboratorní cvičení. Nezanedbatelnou položkou je i účast v předmětových soutěžích typu Chemická olympiáda, jelikož zde žák ukazuje svůj zájem o danou oblast. Tento zájem mu může být vrozený, či podněcen prací kantora. Následná kapitola se již zabývá přímo výčtem didaktických technologií v praxi. Shrnují se zde, které prostředky to jsou, jejich klady a zápory ve výuce na střední škole, ale též zde jsou jmenovány i moderní metody jako je zmíněný e-learning, práce na počítači a aktivizující metody studia. Dále zde může být zařazena výuka pomocí interaktivní tabule pro vizualizaci pokusů, či projekci výukových videí, využití výukových programů žáky i systémů pro sdílení např. Moodle.

Důvodem, proč vůbec studovat využití nových technologií a jejich zařazení do výuky, je ten, že žáci se s nimi seznamují doma a ve svém volném čase, proto je vhodné, aby možnost práce s nimi měli i v prostředí školy. Pomocí internetu mohou získat nepřehledné množství informací k tématům, která je zajímají – od obrazového materiálu po návody na laboratorní práce. Nové technologie mají za úkol podnětit žáky ve výuce k samostatnému myšlení a vyhledávání dalších informací, které je možné se spolužáky i kantorem dále

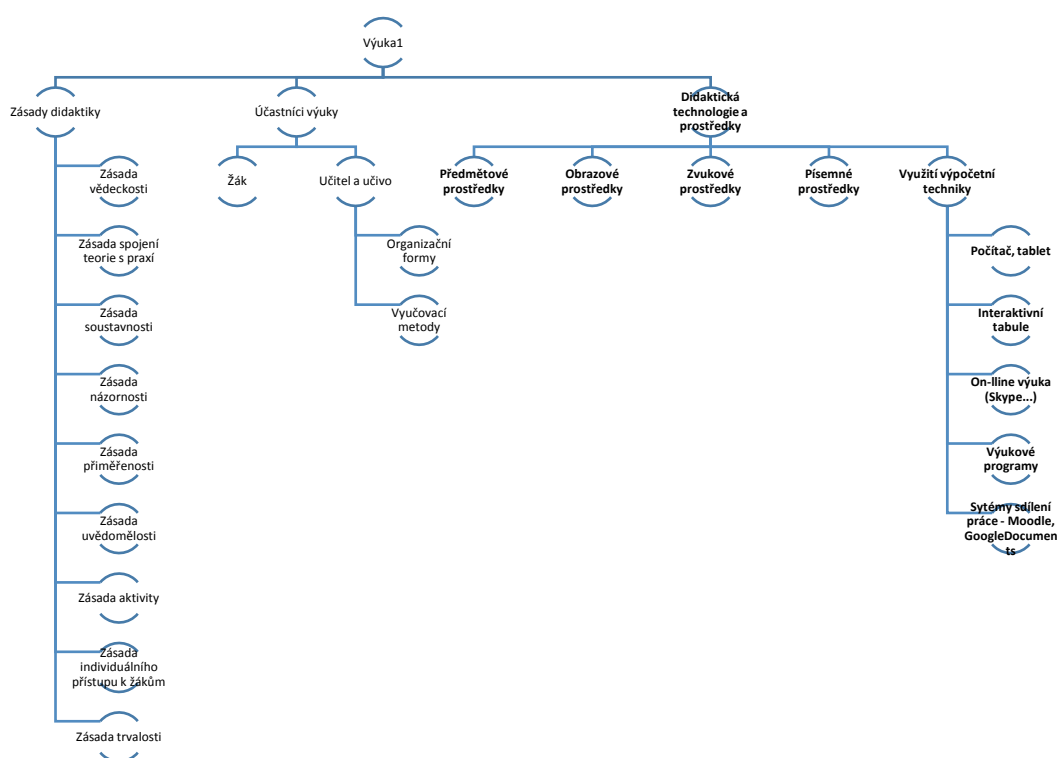
řešit. Kapitola je uzavřena krátkou statí o tom, jaký je přístup kantora k žákům, jelikož i ten sám je velice důležitý. Je možné mít nejmodernější vybavení, ale pokud je kantor nebude využívat, či před žáky projeví nedůvěru v tyto metody, moderní prostředky jsou nevyužity.

Praktická část práce je věnována přímé praktické pedagogické činnosti, která byla provedena na SOŠ Klobouky u Brna, kde byl vyučován předmět chemie a pěstování rostlin v prvním a druhém ročníku. Je zde uveden program s využití moderních prostředků na vyučovací hodinu. Cílem této části je zhodnocení dostupných a používaných didaktických prostředků a doporučení, které prostředky mohou výuku obohatit a jakým způsobem.

TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝUKA A JEJÍ OVLIVNĚNÍ

Pro orientaci v problematice nastíněné v úvodní kapitole je potřebné definovat následující pojmy a zařadit samotnou didaktickou technologii do systému didaktiky obecné a didaktiky chemie. Průcha uvádí, že výuka, vyučování je jednání, jehož cílem je vytvoření situací vhodných k výuce tj. sdělení poznatků, stimulace myšlení nad problémem a podněcování tímto další osobní rozvoj vyučovaného. Z tohoto plyne, že výuka tj. vyučovací proces je ovlivněn jednak určitými pravidly – didaktickými zásadami, účastníky procesu výuky – učitelem a samotnými žáky, a didaktickými prostředky, též nazývanými obor didaktické technologie. Ta může být dále členěna dle vnímání lidskými smysly na předměty, obrazy, zvuky a pomůcky písemné. Dnes zařazujeme další skupinu prostředků a to jsou moderní technologie (Obrázek 1).



Obrázek 1: Výuka a faktory, které ji ovlivňují dle Duška (Dušek, 2009)

1.1 Didaktické zásady ve výuce chemicko-technologických předmětů

Didaktické zásady jsou shrnující pravidla pro vedení vyučovacího procesu, jeho plánování za účelem co největší efektivity tj. osvojení si znalostí ze strany žáků. Jak uvádí Dušek, tyto zásady vychází z psychologických poznatků a z vývojové psychologie. Uvedené základní zásady didaktiky jsou platné obecně, nejen pro výuku technických předmětů. Poprvé byly rozpracovány Janem Amosem Komenským (Dušek, 2009; Průcha, 2000).

V hodinách didaktiky se nejčastěji rozebírají právě tyto, je však potřeba podotknout, že ze strany teoretických didaktiků je snaha o inovaci Komenského zásad (propojení didaktických a pedagogických zásad, propojení se schopnostmi softskills (Mario-Costel, 2010; Bogatyreova, 2015)). Pro účely této práce byl zvolen systém dle Komenského:

1.1.1 Zásada vědeckosti

Zásadu vědeckosti lze chápat jednak co do vědeckosti obsahu vyučované látky, jednak co do použitých výukových metod. Pojem vědeckost obsahu shrnuje myšlenku toho, že učivo předkládané žákům musí odpovídat jejich kognitivnímu poznání a poznatkům již získaných. Poznatky jsou pro potřeby výuky zjednodušené tj. podléhají didaktické transformaci dané disciplíny, avšak pouze zjednodušení takovému, aby v budoucnu nebylo nutné tyto poznatky nejprve odbourat a nahradit novými (Průcha, 2000). Pro předmět chemie je možné uvést příklad nahrazení pojmu sacharidy pojmem cukry na druhém stupni základní školy. Toto je již nežádoucí zjednodušení, jelikož žáci si odnáší do dalšího života informaci, že sacharidy jsou synonymem pro cukry, což není pravda. Cukry jsou podskupinou sacharidů. Získané poznatky na nižším stupni výuky se v pozdější výuce rozšiřují, jedná se o výukovou spirálu. Zásada vědeckosti zahrnuje i nutnost být otevřený k novým poznatkům v oboru, a tedy k samostudiu po celou dobu učitelské kariéry (Dušek, 2009; Zormanová, 2014).

Výukové metody resp. zachování jejich vědeckosti jsou definované a vycházejí z poznatků pedagogiky, psychologie atd. Nejedná se o výuku intuitivní. Je vhodné se držet principů konstruktivní výuky tj. vyhnout se předkládání hotových informací žákům, ale dovolit jim dojít k potřebným poznatkům sami. Jedná se sice o výuku zdlouhavější, ale pokud je možnost se jí držet, je zcela doporučována (Dušek, 2009).

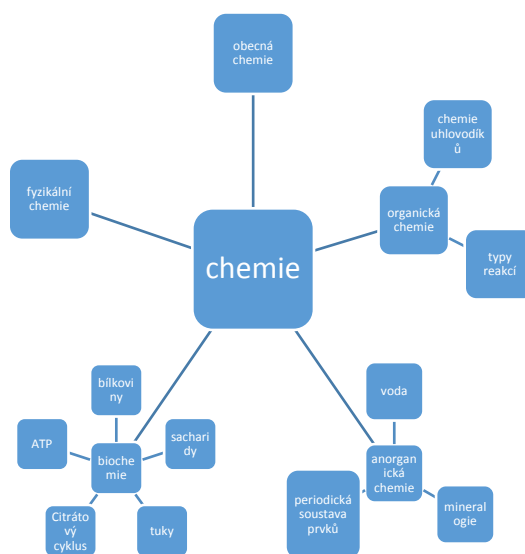
1.1.2 Zásada spojení teorie s praxí

Tato zásada je nejčastěji shrnována jako aplikace poznatků. Jedná se o naučení se teoretických poznatků a jejich následné praktikování na reálných příkladech – ať už při chemických výpočtech, při laboratorních cvičeních, či při praxích ve výrobních podnicích apod. Základem by mělo být pochopení vztahů např. při učení se vzorečků výpočtů, je nutné pochopit, o jaké veličiny se jedná, představit si je reálně a z tohoto vycházet. Uvádí se, že znalost vzorce bez dalších souvislostí (co které písmeno označuje za veličinu, její jednotky atd.) by mělo být považováno za znalost nulovou (Holada, 2011). Kamenem úrazu bývá často zadání úloh k chemickým výpočtům, kdy je žákům sděleno, z jakými veličinami mají počítat. Z didaktického hlediska je vhodnější uvést více informací, než je

potřebné k výpočtu, či zcela naopak, uvést jich co nejméně tj. zadat úlohu bez tabulkových hodnot, byť potřebných. Toto vede žáky k samostatné práci, osvojení si hledání informací atd. I tímto se podporuje zásada vědeckosti uvedená výše, kdy se kantor snaží o konstruktivní výuku. Zásada aplikace poznatků také zahrnuje propojení poznatků nových s již získanými a to nejen v předmětu např. chemie, ale i se znalostmi z matematiky (integrace a derivace pro získání vzorců výpočtu), fyziky (zákon zachování hmoty...) atd.. U žáků je nežádoucí, aby vznikaly ostrůvky znalostí, které na sebe nijak nenavazují. Výuka by měla být založena na řešení problémů, nikoli na poslouchání výkladu či čtením textu z učebnice (Holada, 2011) (Dušek, 2009).

1.1.3 Zásada soustavnosti

Zásada soustavnosti mluví o dodržení poznatků z výuky získaných v minulosti a možnosti navázání na ně v budoucnosti. Jak je již uvedeno výše, je nutné respektovat poznatky z předchozího stupně/ročníků vzdělávání (Průcha, 2000). Na základní škole se žáci seznámí se základními informacemi z obecné, anorganické a organické chemie a biochemie. Středoškolská chemie na tyto znalosti navazuje a rozšiřuje je. Jedná se o metodu spirály tj. postup je po časové ose ve směru vertikály. Na každém vzdělávacím stupni by kantor měl mít též povědomí o horizontálním propojení znalostí chemie s ostatními předměty vyučovanými paralelně v daném ročníku. Příkladem může být výuka obecné chemie, znalostí o teple a koncentraci z hodin fyziky a bezpečné ovládání základních operací z hodin matematiky. Častá propojení se vyskytují i mezi chemií a biologií, především v oblasti biochemie, kdy se žáci v biologii např. učí o krvi a přenosu kyslíku a v hodinách biochemie se dostávají k poznatkům o stavbě hemoglobinu a proč nebezpečí udušení hrozí i po vytažení obětí z hořícího prostředí tj. afinitě kyslíku vs. oxidu uhličitého k molekule hemoglobinu (Mario-Costel, 2010). Mezipředmětové vztahy pomáhají procesu asimilace a akomodace. V procesu asimilace dochází k zakotvení nových poznatků do stávající znalostní mapy, v procesu akomodace k tvorbě mapy nové. V obou případech je důležité, aby se nově získávané poznatky shodovaly s již získanými informacemi, a tím je i doplňovaly (Dušek, 2009). V praxi může být nápomocné např. využití obdobných úprav zápisů z hodiny tj. velká písmena, podtržení, barevné zvýraznění apod. Pro opakování učiva je možné využít tzv. pojmových map. Jejich tvorba je jednoduchá a graficky přehledná (Hlavatý, 2002) – je zvoleno základní slovo/pojem, který je pomocí tzv. pavouka rozvíjen, viz následující obrázek.



Obrázek 2: Pojmová mapa - chemie

1.1.4 Zásada názornosti

Pro výuku je potřebné dodržovat poznání všemi možnými smysly (Svoboda, a další, 2011) tj. ukázka např. chemikálie, minerálu v hodině chemie, sensorické poznání tj. čichem zápach, hmatem – jedná se o kapalinu, porézní materiál atd. Z hlediska didaktiky pro použitý předmět tzv. názor platí pravidla:

Volba předmětu resp. jejich množství musí být úměrná vyučovací jednotce. Při větším počtu ukázek se jejich vlastnosti žákům slívají v jednu změť informací a výsledkem je, že hodina byla o prohlížení čehosi. Je vhodné si rozmyslet, čím bude pro žáky přínosný graf, či ukázka materiálu. Ne vždy je reálný předmět didakticky vhodnější. Dále je vhodné prezentovat předmět o vhodné velikosti, kapalinu o vhodném objemu, ani malé, ani příliš velké (a zbytečné) množství. S tímto souvisí i zajištění bezpečnosti žáků při např. kolování předmětu třídou. Dále je vhodné, aby žáci věděli, na jaký předmět se dívají, na jakou konkrétní vlastnost se mají zaměřit a co má být výsledkem pozorování – např. porozita, hmotnost, měkkost materiálu atd. (Zormanová, 2014; Dušek, 2009)

1.1.5 Zásada přiměřenosti

Zásada přiměřenosti by měl být řešena v mezích osnov učiva pro daný ročník, či jejich náhrady. Přiměřené musí být učivo tj. jeho obsah a rozsah. Je vhodné mít na paměti, že žáci střední školy již základní kurz chemie za sebou mají, čili se na něm může stavět, avšak pro podrobnější studium nad rámec je vhodné vybrat pouze ta, která žáky zajímají více, či

jsou blízká jejich oboru, jelikož je třeba zohlednit i přiměřenost časovou tj. hodinovou dotaci chemie na dané střední škole (Zormanová, 2014).

Požadavek přiměřenosti se týče i metod použitých pro výuku – žáci střední školy jsou již samostatnější ve studium a je možné přistoupit k zadání nastudování určitého tématu samostatně a v hodině již diskutovat nad dotazy a detaily (Hlavatý, 2002).

Další aspekt zásady přiměřenosti je i tíže učiva resp. úloh. Pokud jsou úlohy příliš těžké či lehké není to pro žáka motivující, buď se u úlohy nudí, či ji není schopen vyřešit (Dušek, 2009).

1.1.6 Zásada uvědomělosti

Zásada uvědomělosti se týká spíše samotných žáků než učitele. Pro efektivní výuku je vhodné, aby i žáci sami chápali, že hodina chemie pro ně není trestem, či pouze časovou jednotkou, kterou je třeba přetrpět. Úkolem učitele je zaujmout žáky a snažit se u nich vytvořit vztah k učivu. Ten by měl odrážet žákův vnitřní názor, že vyučované je potřebné, byť žáka nemusí zcela zaujmout. Pokud je učivo přijímáno, jako součást vzdělání a položení základů pro další vzdělání a život, je výuka efektivní. Pro učitele chemie je tato úloha o to složitější, že na českých školách v posledních letech panuje nechuť k přírodovědným předmětům. Z tohoto důvodu je vhodné do výuky zařazovat témata aktuální (pokusy, silvestrovské reakce, oblast kuchyně, výroba umělých diamantů atd.) (Dušek, 2009); (Beneš, a další, 2015).

1.1.7 Zásada aktivity

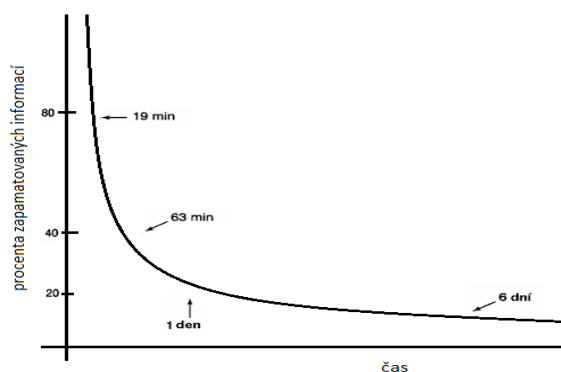
Aktivita ve výuce je jednak fyzická, jednak mentální. Fyzická aktivita zahrnuje psaní poznámek a jejich barevné zvýraznění, provádění pokusů atd.) a mentální aktivita je o zamýšlení se nad vyučovaným oborem. Opět je vhodné, aby žáci při mentální práci docházeli k výsledkům pomocí vyvozování, nikoli aby informace byla předávána jako hotová. Jedná se jednak o podporu myšlení, ale i žákovskou aktivizaci v hodině chemie. Poznatky z hodin je možné zpracovávat do myšlenkových map, do grafů atd. Základem aktivity je proces poznávání a ten je každému člověku vrozený. Aktivita a motivace k činnosti je podporována dle Duška především pochopení významu činnosti, samostatnost a volný průběh při samostatné činnosti žáků, aktivizující výukové metody, přiměřené požadavky na žáky atd. Zájem a orientaci v tématu může kantor sledovat na četnosti otázek a jejich zaměření kladených žáky. Tím, že se žáci ptají, musejí o tématu přemýšlet, a tedy aplikovat získané teoretické poznatky v praxi (Dušek, 2009; Mario-Costel, 2010; Bogatyreova, 2015).

1.1.8 Zásada individuálního přístupu k žákům

Každý žák ve třídě je na jiném vývojovém stupni než jeho spolužáci. Z tohoto důvodu je vhodné, aby učitel si byl vědom těchto individuálních odlišností a dle nich přiděloval žákům úkoly tak, aby dodržel zásadu přiměřenosti (Zormanová, 2014). Dle Gaussova rozdělení se v kolektivu nachází část žáků slabších v daném oboru, na druhém konci spektra pak část žáků, kteří v oboru vynikají. Mezi těmito skupina je většina, která má v oboru průměrné znalosti, které jsou dostačující (Průcha, 2002). Diferencovaný postoj je možné zaujmout při laboratorních cvičení, při pokládání dotazů během hodiny, či při udělování úloh pro samostudium. Výběr úloh musí být takový, aby žáky v práci motivoval – dle zásady přiměřenosti obsahu učiva. Avšak učitel se musí mít na pozoru před různými podmínkami hodnocení žáků ve finálním hodnocení předmětu. Přístup k žákům individuálně je pro učitele náročný a to jak časově, tak na jeho přípravu hodin, avšak pro udržení motivace žáků a jejího rozvoje, je naprosto nezbytný (Dušek, 2009; Hlavatý, 2002).

1.1.9 Zásada trvalosti

Cílem vyučovacího procesu je osvojení si poznatků a schopnost je aplikovat v praxi. Často se stává, že žáci si látku sice osvojí, avšak jsou schopni si ji vybavit z paměti pouze do doby zkoušky, testu. Efektivní výuka si však klade za cíl uložení si informace do paměti a schopnost si ji vyvolat i dobách pozdějších. Tomu napomáhá dodržování výše uvedených zásad, kdy je nová informace podávána tak, jednak aby k ní žák mohl sám dojít, aby ji uměl aplikovat v reálném životě atd. Informace musí být řádně asimilována v paměťové mapě mozku. Čím pevněji je informace ukotvena tím menší sklon má křivka zapomínání, která se začíná už v době samotné výuky, viz následující obrázek (Dušek, 2009; Hlavatý, 2002).



Obrázek 3: Křivka zapomínání (vlastní zpracování)

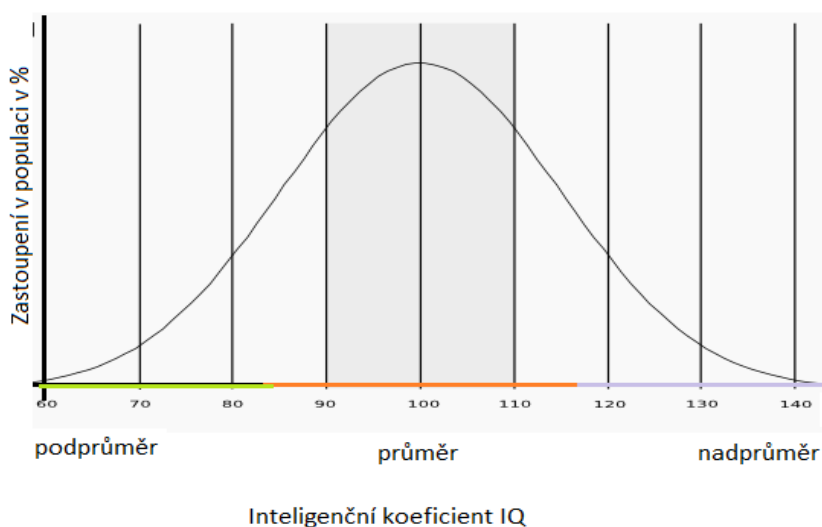
Účastníci výuky

Výuka se realizuje ve specifickém prostředí a jsou jí účastni dva subjekty – učitel a žák. Je nutné oba vnímat jako celistvé osobnosti s typickými individuálními zvláštnostmi. Dle výukového přístupu je učitel mentorem (klasická výuka), partnerem či průvodcem ve vzdělávání (alternativní přístupy typu škola Marie Montessori, Daltonský přístup či Waldorfská škola) (Dušek, 2009; Hladílek, 2004; Hlavatý, 2002).

1.1.10 Žák

Jako ten, kdo informace přijímá, bývá označován žák. Pro účely této práce se jedná o žáka střední školy v hodině chemie. Typem střední školy může být střední škola všeobecná tj. gymnázium, střední škola odborná se zaměřením a bez zaměření na chemii a odborné učiliště (Dušek, 2009).

Žák neboli subjekt či edukant, výuky je ten, kdo si novou vědomost, činnost atd. má osvojit. Žáci v jedné třídě mají společný věk – nikoli však vývojovou fázi kognice, jak je již poznamenáno výše, dále je pojí jeden obor tj. odborná střední škola či gymnázium, čili předpoklad stejných hlavních zájmů. Jak uvádí Průcha ve své Moderní pedagogice, je však více determinant, kde se žáci rozcházejí a to v rozdílné výši inteligence, v různém sociálním a jazykovém prostředí, ze kterého pochází, ale též i genderově. Rozdíly v inteligenci byly zmíněny již v Zásadě přiměřenosti, kdy je nutné přizpůsobit výuku jednotlivým žákům tj. dle jejich individuálních charakteristik ta, aby byli stále motivováni pro další aktivitu v hodinách. Typické rozdělení dle IQ koeficientu ve skupině je dle Gaussovy křivky, viz následující obrázek (Průcha, 2002).



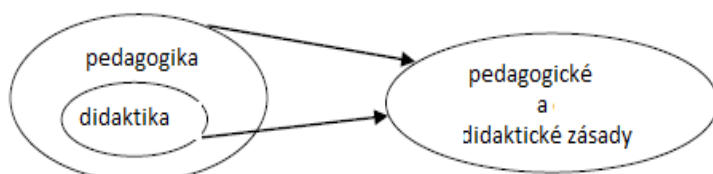
Obrázek 4: Gaussovo rozdělení inteligence v populaci

Sociální a jazykový základ je žákům dán již v rodině, tj. nakolik mají rozvinutou slovní zásobu, pojetí abstrakce atd. Otázka vlivu genderu je velice diskutabilní – jelikož zájmy se prolínají napříč genderovými skupinami a stejně tak i individuální zvláštnosti žáků. Rozhodně nejde říci, že jelikož chemie je technický předmět, je doménou chlapců, o čemž svědčí i záznamy z oborových olympiád (chemická, fyzikální, biologická atd.), kde zastoupení chlapců a dívek je poměrově stejné (Průcha, 2002; Průcha, 2000).

1.1.11 Učitel a učivo

Druhým činitelem v pedagogické komunikaci je učitel. Ten předává novou informaci žákovi a to tak, aby proces výuky byl co nejvíce efektivní. Aby se tohoto dosáhlo, drží se učitel výše uvedených zásad a snaží se o zvnitřnění nové informace u žáků. Vedle didaktických zásad by se učitel měl držet i tzv. zásad pedagogických, jak je definuje např. Costel, tj. (Mario-Costel, 2010) – komunikace, odborné znalosti, pedagogická kreativita ve výuce, schopnost přenést zkušenost na studenty atd. (Tabulka 1).

Tabulka 1: Korelace pedagogických a didaktických principů



Učitel užívá tzv. vyučovací prostředky, které je možné rozdělit na organizační formy vyučování a na vyučovací metody. Mezi organizační formy výuky patří (Dušek, 2009; Zormanová, 2014):

- **Výuková hodina chemie** – jedná se o základní organizační jednotku se stálým kolektivem žáků, nejčastěji jde o výuku frontální. Hodina by měla mít dělení na úvod hodiny, kdy se žáci seznámí s programem, krátké opakování učiva z hodiny minulé, výklad nové látky a její procvičení a hodina by měla být zakončena shrnutím, co se v ní žáci dozvěděli a jak mohou nové poznatky aplikovat.
- **Cvičení v laboratoři** – žáci pracují samostatně či v malých skupinách po 2-3 žácích, cvičení je charakteristické vysokou aktivitou žáků samých. Cílem cvičení je potvrzení si získaných znalostí z teoretické hodiny chemie.
- **Exkurze** – jedná se o ukázkou uvedení poznatků do praxe v reálném životě, mimo školní laboratoř. Je důležité již před exkurzí zdůraznit její cíl, příp. podpořit

samostatnou práci žáků po skončení exkurze (sepsání krátké zprávy), či zadání sady otázek, na které se dozvědí odpovědi přímo v průběhu exkurze.

- **Praxe odborná** – jedná se o dlouhodobou účast v reálném provozu, kdy se žák stává součástí pracovního kolektivu. Praxe bývá nejčastěji v průmyslových podnicích, či jejich laboratořích, dle zaměření oboru. Praxe může být zavedena v každém ročníku střední školy, avšak v jednotlivých letech se liší zaměřením, např. v prvním ročníku se žák dostává pouze k základním operacím, které vyžadují pouze základní znalost oboru a ve čtvrtém ročníku může být praxe spojena již s vysoce odbornou aktivitou, či plněním středoškolské odborné činnosti.
- **Domácí úkol a samostudium** – úkol zadaný kantorem, kdy žák si sám určí, kdy jej vypracuje během zadaného termínu. Cílem domácího úkolu je posílení a zopakování poznatků získaných v hodině.
- **Vlastní aktivita – soutěže atd.** – nejčastější mimoškolní aktivita žáků bývá chemická olympiáda, která je každoročně vyhlašována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Je určena pro žáky základních i středních škol. Cílem je dlouhodobý zájem studentů o obor chemie, projevení snahy a zájmu a to nejen teoretickým samostudiem, ale i praktickým provedením. Chemická olympiáda se skládá jak z teoretické, tak praktické části. Praktickou část základního škola by měla umožnit kmenová škola žáka. Mezi další soutěže patří např. korespondenční hra KSICHT (Korespondenční Seminář Inspirovaný Chemickou Tématikou), ViBuCh (Vzdělávací i-kurz pro budoucí chemiky), či středoškolská odborná činnost.

V rámci organizačních forem vyučování jsou učiteli aplikovány nejrůznější vyučovací metody. Je důležité, aby tyto metody byly užívány v souladu s uvedenými didaktickými zásadami – nejen o přiměřenosti, ale též, aby žáky motivovali k dalšímu studiu a zájmu o daný obor. Mezi základní vyučovací metody patří:

- **Verbální metody** – pracují s mluveným slovem a to jak v podobě monologu, dialogu s žákem, či diskuse. S verbální komunikací je spjata i neverbální složka, kdy se v průběhu našeho monologu prezentujeme výrazem obličeje, jeho mimikou, intonací hlasu, jeho silou atd.
- **Demonstrační metody** – názorný pokus může být prováděn jak učitelem, tak žákem/žáky. Je zde spojeno pozorování pokusu, i jeho předvedení. Holada mluví o edukačním experimentu. Vychází z myšlenky, že specifickou lidskou činností je

hra, učení a práce, a je vhodné je propojit. Primární činností dětí je hra, tou se učí, aby v životě mohly pracovat (Holada, 2011).

- **Praktické metody** – jedná se o praktickou činnost samotných studentů tj. žákovské pokusy a to buď ve vyučovací hodině, či při laboratorní praxi (Holada, 2011); (Dušek, 2009)

2 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY A TECHNOLOGIE

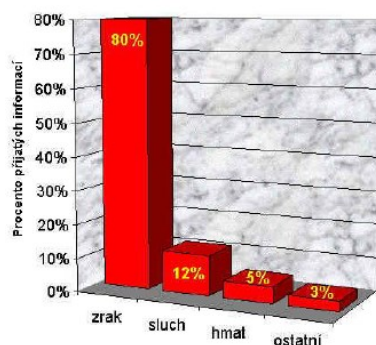
Didaktická technologie je nauka o používání didaktických (technických) prostředků ve výuce s cílem tuto optimalizovat (zobecnit, zintenzivnit a zefektivnit). Následující obrázek ve zjednodušené formě prezentuje, které položky v sobě didaktická technologie obsahuje (Obrázek 5).



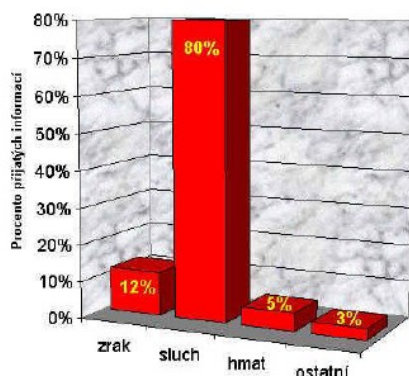
Obrázek 5: Dělení prostředků didaktické technologie

V následujícím textu jsou tyto kategorie podrobněji rozebrány s důrazem na jejich využití ve třídě a snahu je přizpůsobit dnešním technologiím. Třídění pomůcek didaktické technologie je provedeno dle jejich funkčnosti na pomůcky předmětové, obrazové, zvukové a písemné. Využití moderních výpočetních technik a pomůcek je věnována samostatná kapitola (Dušek, 2009; Hladílek, 2004).

Důležitost používání pomůcek ve vyučovacích hodinách ilustrují dva následující grafy, které ukazují, které smysly nejvíce používáme ke sběru informací ze svého okolí. Průcha tvrdí, že učební pomůcka je zprostředkovatelem reality, který napomáhá větší názornosti a měl by usnadňovat výuku (Průcha, 2002).



Obrázek 6: Experimentálně získaný podíl smyslových receptorů pro příjem informací



Obrázek 7: Podíl smyslových receptorů na příjmu informací získaných analýzou tradičního vyučování

Jak ukazují výše uvedené grafy, v běžné životě informace ponejprve přijímáme pomocí zraku, následně sluchu, avšak při školní výuce je tento poměr zcela opačný – informace jsou přijímány sluchem a až po té zrakem. I proto by mělo být použití didaktických pomůcek co nejširší, aby se mohly do příjmu informací a jejich uložení zapojit všechny smysly, čímž se dosáhne vyšší efektivity – většího množství zapamatovaných informací a nižšího sklonu křivky zapomínání (Holada, 2011; Průcha, 2002).

Dostupnost a využití didaktických pomůcek je závislé na metodách výuky dané střední školy, ale i samotného kantora. Výborným příkladem je využití pomůcek Holadou a kol. (Holada, 2011; Holada, a další, 2011; Beneš, a další, 2015), kteří ve výuce využívají edukačního experimentu. Schéma, jak by měla didaktická pomůcka působit je následu



Obrázek 8: Schéma edukačního experimentu

Experiment má funkci zaujmout žáka a ukázat mu v jedno procesu, jak reakce (v případě chemie) funguje – s jakými vstupy, výstupy a jaký je doprovodný efekt. Následně je třeba přecházet od konkrétního k abstraktnímu, čili využít teoretické poznatky a pomocí nich vytvořit model situace (např. pomocí kostek či dětské skládkové hry Malý chemik atd.). Vizualizací se míní ukázka průběhu, funkce modelu., která je následována nahrazením reálných předmětů zástupnými symboly. Výsledkem je elementarizace tj. co největší

zjednodušení, v konkrétním případě zapsání proběhlé chemické rovnice pomocí chemických značek prvků, doplnění fyzikálních podmínek atd. (Holada, 2011)

Dušek naráží na otázku financování pomůcek. Finanční prostředky se škole poskytují podle skutečného počtu žáků a oborů a forem vzdělávání. To vše dle zákona č. 561/2004 Sb., kdy se školám přidělují finance ze státního rozpočtu a následně se stanovuje normativ na žáka (Dušek, 2009).

Předmětové pomůcky

Předmětové pomůcky jsou materiálními didaktickými pomůckami z reálného života. Mohou být rozděleny na:

- skutečné látky
- chemikálie
- modely
- pomůcky do laboratoře.

Skutečnými látkami se rozumí např. horniny s dostatečně názornými charakteristickými vlastnostmi (tvar krystalů pyritu), polotovary a výrobky (různé frakce ropy a výrobky z nich), ukázky technologií (chromatografická kolona, fluidní pec, homogenizátor atd.). Značná část z uvedeného je dnes dostupná komerčně v dodávaných sbírkách a sadách viz následující obrázek.



Obrázek 9: Komerčně dostupné chemické sady předmětových pomůcek (Nejlabo, 2017)

Předmětové pomůcky jsou vhodné k experimentu učitelem i žákem.

Chemikálie mohou být reálně používané v laboratoři, ale též ilustrační, kdy se opět dodávají ve školních sadách. Zde je nutné brát zřetel na dodržení bezpečnosti práce, pokud chemikálie má být prezentována žákům ve třídě – kolováním, a zákonných povinností, kdy žíravé apod. látky o určité koncentraci nemají být žákům poskytnuty, jak hovoří zákon č. 440/2008 Sb. tzv. chemický zákon či vyhláška ministerstva zdravotnictví České republiky č. 288/2003, kterou jsou stanoveny práce zakázané mladistvým tj. mladším 18 let. abstraktním – k elementarizaci.



Obrázek 10: Předmětové pomůcky: modely (Helago, 2017)

Základní funkcí modelu poznávání, vysvětlení funkce, které by u reálného předmětu bylo složité (posun vrstev uhlíku v krystalové mřížce) a spojení teoretických znalostí s praxí, realitou.

Posledním typem předmětových pomůcek jsou zařízení v laboratoři. Nejčastěji se jedná o skleněné nádoby, či nádoby z chemicky odolného plastu. Nádoby pro laboratoře je možné opět získat v komerčních sadách se souborem úloh, které se sadou lze provádět. K této skupině pomůcek patří i přístroje k měření chemických a fyzikálních veličin (teplotní čidla, hustoměry, viskozimetry atd.) (Zormanová, 2014; Dušek, 2009).

Obrazové pomůcky

Obrazovými pomůckami se nejčastěji myslí nástěnné obrazy pro frontální výuku, ale spadají sem i fotografie, filmová projekce, zpětná projekce, video, epiprojekce a využití PC (viz následující kapitola).

Pomocí obrazových pomůcek je možné do vyučovací hodiny vnést dynamiku a zvýšit zaujetí žáků. Příkladem může být projekce reakce dusíku a vodíku za vzniku amoniaku, jelikož tato reakce vzhledem k vyšší potřebné tlaku, je ve školních podmínkách těžko proveditelná. Žák může srovnat reálný technologický postup v továrně, který mu pedagog promítne, třeba jen jeho určitou část, s pokusy prováděnými ve škole. Uvědomit si, proč některé reakce nelze ve školní laboratoři provést – viz zmíněná reakce vodíku a dusíku, čímž se přiblíží k reálnému uvažování. K promítací technice dnes na školách nejčastěji patří počítač, interaktivní tabule a ostatní moderní technologie. Dataprojektory, televize, videa jsou na ústupu jednak pro svou technickou zastaralost, sehnatelný materiál k promítání, ale i vhodnosti ve výuce. Je vhodné používat s žáky techniku dané doby, jelikož žáci ji sami používají a je jim blízká (Holada, 2011).

Příkladem zaujetí žáků může být využití vzdálené laboratoře, které je využíváno např. při operacích či pitvách na vysokých školách zdravotnického zaměření. Žáci sledují on-line přenos např. z operace reálného pacienta, která se koná na druhé straně země. V České

republice se tvorbě vzdálených experimentů věnuje skupina iSES (Internetové Školní Experimentální Studio), kdy je možné sledovat pokusy s radioaktivitou, či změny fyzikálních veličin atd. Výhodou tohoto systému je jeho dobrá dostupnost na webových stránkách, použitá platforma JavaScriptu a tedy použití jako mobilní aplikace či aplikace pro tablet, čímž se iSES řadí k moderním vyučovacím prostředkům (iSES, 2017).

Zvukové pomůcky

Zvukové pomůcky v technických a chemických předmětech jsou využívány sporadicky. Jedná se spíše o pomůcku pro biologii a výuku cizích jazyků. Každopádně je možné je využít jako podkres k prováděnému pokusu. Je možné je využít ke srovnání zvuků, které vydává dvoutaktní motor oproti čtyřtaktnímu, zvukové projevy ptactva a srovnat je se zvuky vábniček atd.) (Dušek, 2009).

Písemné pomůcky

Mezi písemné pomůcky patří především učebnice a pracovní sešity, pomocné texty. Žáci na střední škole jsou již na takové kognitivní úrovni, že mohou s odbornými texty pracovat samostatně, vyhledávat si informace. Průcha učebnici definuje: „ *Učebnice je druh knižní publikace, která je uzpůsobená k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou a přizpůsobená specifickým potřebám žáků podle typu školy, určitého vyučovacího předmětu a ročníku.*“ (Průcha, 2002). Učebnice z pohledu modernosti můžeme rozdělit na papírové a elektronické. Obsahově mohou být stejné. Výhodou papírové formy je nižší pořizovací cena, dobrá dostupnost a možnost použití bez dalšího zařízení. Je možné si do ní dělat poznámky, čímž se zapojuje více smyslů, a tedy si mozek lépe pamatuje studované informace. Výhodou elektronické učebnice je její interaktivnost, lehká modernizace tj. přestup na modernější verzi. Dnešní školy se snaží skloubit obě formy učebnic. Např. na základních školách jsou poskytovány k elektronickým učebnicím dětem tablety, byť pouze pro školní použití. Jsou však již vedeny výzkumy, že v mozcích dnešní mládeže vlivem používání moderních technologií nastávají změny resp. Odlišnosti v nervových drahách od např. o generaci či dvě starších studentech. Dotykový displej, jelikož funguje pouze pro hmat a pouze v jedné rovině, může v tomto ohledu být více ochuzujícím než přínosným prvkem ve výuce (Hladílek, 2004).

Moderní didaktické prostředky

Dnešní doba je založená na množství informacích. Ty jsou všude okolo nás a je jich nepřehledné množství a jsou o různé důvěryhodnosti. Především na dnešní generaci studentů padá tato informační lavina zcela nezadržitelně. Díky internetu je možné dohledat

poznatky k jakémukoli tématu od předmětů ve škole, koníčky, techniku, jazyky, samostudium, modu, blog atd. (Filová, a další, 1996).

Škola by měla fungovat tak, že nejen studentům předá znalosti definované kurikulem, ale též je naučí s informacemi ve svém okolí pracovat, třídit je a zcela objektivně posuzovat. K tomu jsou voleny moderní didaktické pomůcky. Jedná se o technická zařízení (PC, notebook) využívaná studentem, ale i pedagogem (interaktivní tabule, on-line výukové programy) i softwarové programy (výukové programy, systémy LMS, e-learning). Cílovou ideou použití prostředků výpočetní techniky ve výuce je větší efektivita výuky a větší interakce učitel-žák, zvýšení podílu individuálního přístupu a podpora tzv. softskills. Hlavatý říká, že výchova a vzdělání musí být trvale otevřeny výsledkům vědy a techniky, pružněji se přizpůsobovat aktuálním i perspektivním potřebám rozvoje společnosti (Hlavatý, 2002).

Moderní didaktické prostředky můžeme rozčlenit na:

- Materiální – PC, notebook, tablet, interaktivní tabule
- Nemateriální – software (aplikace, výukové programy), LMS, GoogleDocuments

Využití moderních technických prostředků ve výuce shrnuje Rambousek následovně: „Časté a správné využívání materiálních didaktických prostředků ve vyučovacím procesu nutí učitele se na hodinu pečlivě připravovat, naplánovat každý krok, připravit včas materiály a práci s technikou vyzkoušet předem, aby jeho práce byla úspěšná, musí ji správně organizovat.“ (Rambousek, 1989).

2.1.1 ICT ve výuce: PC, notebook, tablet

Metodickým pokynem (MŠMT_ČR, 2004) Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy České republiky byl roku 2004 dán pokyn, jak má vypadat standardní vybavení každého typu školy v oblasti výpočetní techniky. Při splnění tohoto metodického pokynu, se předpokládá, že daná škola je vybavena na minimální úrovni pro efektivní využití výpočetní techniky ve výuce žáků. Minimální vybavení je sumarizováno v následující tabulce:

Tabulka 2: Souhrn minimálních požadavků vybavenosti školy v oblasti výpočetní techniky

Typ školy	Střední škola, vyšší odborná škola
Počítačová učebna	7,5 pracovní stanice na 100 žáků
Ostatní učebna	2 pracovní stanice na 100 žáků
Vybavení pro pedagogické pracovníky	6 pracovních stanic na 100 žáků
Celkem	15,5 pracovní stanice na 100 žáků školy

Metodický pokyn dále stanovuje charakteristiky vnitřní počítačové sítě a připojení k internetu a jeho dostupnost žákům a učitelům.

Počítačové stanice musí být vybaveny i příslušnými programy, které jsou schváleny a vyvěšeny na tzv. evaluačním webu. Veřejně dostupný seznam schváleného softwaru je však stále neaktivní. V řadách odborné veřejnosti vyvolal hlasitou vlnu diskusí, kdy školy i učitelé přednesli názor, že web je nefunkční, a tedy není z čeho vybírat vhodné výukové programy (Wagner, 2006). Byla snaha tzv. Evaluační web nahradit projektem E-gram, avšak dodnes se jedná o nedořešenou problematiku (Wagner, 2006; Švacar, 2003).

Obecně jsou dostupné programy typu textový editor, tabulkový editor a tvorba prezentací, grafický software pro rastrovou a vektorovou grafiku, webový prohlížeč, klient elektronické pošty, software pro psaní deseti prsty. Všechny počítačové stanice mají mít výstup na lokální tiskárnu. Pro práci na počítačové stanici je možné využívat přidělený prostor na disku pro každého žáka a uložené soubory následně stahovat na přenosné disky. Pokud školy splní uvedené požadavky, mohou zažádat o příslušnou finanční dotaci Ministerstvo mládeže, školství a tělovýchovy České republiky (MŠMT ČR).

Závaznosti tohoto pokynu využívají mnohé počítačové obchody, které jsou schopny škole pomoci vybavit obecné i odborné učebny potřebnou výpočetní technikou. Příkladem je web školnípočítače.cz (Školní_počítače, 2015), který zajišťuje prodej a servis repasované tj. použité výpočetní techniky. Dle požadavků konkrétní školy by měli být schopni pomoci navrhnout a realizovat vybavení výpočetní technikou pro školu.

V rámci programu MŠMT ČR Digitalizace škol (MŠMT_ČR, 2013) se již od jeho počátku v roce 2013 plánovalo sestavit expertní skupinu pro odbornou debatu a školy v České republice plošně vybavit digitální technikou. Tehdejší náměstek ministra školství Michal Zaorálek k programu dodává: *“ V úvodní etapě strategický záměr navrhuje nasadit do vybraných tříd základních a středních škol v ČR zařízení typu touch-pad/tablet. V závěrečné fázi by pak podle projektu mohly být tablety nabídnuty školám plošně. „Jakým způsobem, není v tuto chvíli zatím stanoveno. V tomto směru se nám například osvědčily tzv. šablony, které jsme používaly u projektu EU peníze školám“* (MŠMT_ČR, 2013). Bylo vybráno několik škol, kam byly tablety umístěny, v momentální době se provádí analýza jejich využití a efektivity při výuce. První výsledky průzkumu (Česká škola, 2013), ukazují, že žáci na středních školách jsou s využitím tabletu spokojeni, stejně tak i učitelé. Výuka se zrychluje a dle průzkumu žáci dosáhli i lepších výsledků v hodinách odborných předmětů. Tablety jsou např. na Gymnáziu Jana Palacha, Praha 1 používány jako

doplňkové medium pro studenty i učitele. Učitelé podstupují školení pro práci s tabletem a výběr vhodných aplikací. Příprava hodiny je sice pro kantora časově náročnější, avšak studenti se při využití technologií, které znají ze svého volného času lépe a více zapojují do procesu vyučování (Procházka, 2014).

Tvorbou aplikací pro tablety příp. notebooku se zabývá např. web veskole.cz (Veskole, 2015), kde je možné získat software pro odborné předměty a technická odvětví předmětů střední školy – matematika, výpočetní technika, statika, ale i hematologie atd. Uložiště tzv. DŮM je zřízené i při zveřejnění samotných Rámcových vzdělávacích programů (RVP, 2017), kde je možné najít pracovní listy a výukový materiál pro standardní hodinu, či při využití tabletu.

Je vhodné též upozornit, že využití počítačů, notebooků, či tabletů ve výuce by mělo být bráno jako doplňková metoda, nikoli hlavní prostředek a náplň vyučovací hodiny. Studie provedená Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj provedla studii zaměřenou na korelaci využití počítačů ve výuce a výsledky žáků v testech PISA (Lauder, 2015). Nebyla potvrzena žádná statisticky významná korelace. Žáci, kteří ve výuce výpočetní techniku používají, neměli lepší výsledky ani v přírodních a technických vědách. Při takovýchto výsledcích se upozorňuje na stav společnosti jako na tzv. digitální demenci (Lauder, 2015; Spitzer, 2012; Feřtek, 2015). K obdobnému názoru se kloní i učitel Waldorfského lycea v Praze Jiří Procházka (Procházka, 2014). vychází ze své praxe učitele informatiky a grafiky na střední škole a k problematice uvádí (zkráceno a upraveno):

- Při práci s výpočetní technikou se izolujeme od okolí (zanedbávání tělesných potřeb – hlad, vyměšování, únava)
- Používáme výhradně logickou část mozku, jazykově-verbální a empatickou zanedbáváme
- Práce na počítači, pokud jsme zabraní do činnosti, ztěžuje vnímání času
- Multitasking – nakolik je efektivní pracovat ve vícero aplikacích (email, sociální sítě, příprava na výuku atd. v jeden čas) atd. (Procházka, 2014)

Z tohoto plyne, že využití výpočetní techniky žáky přímo ve výuce má své opodstatnění, avšak není samospasné a vše řešitelné. Je vhodné tento typ výuky zařadit až u studentů typu střední školy, kteří by měli být na takové kognitivní úrovni, že pochopí přínos této možnosti výuky.

2.1.2 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule byla v rámci projektu Digitalizace škol začleněna do vybavení mnoha učeben. Jedná se o plnohodnotnou náhradu klasické tabule, kdy psací plocha je velkoplošnou obrazovkou typu LCD, LED, a je připojena k počítači, ze kterého je primárně učitelem ovládána a k datovému projektoru (forma přední či zadní projekce obrazu), díky kterému se obraz z počítače promítá na tabuli. Interaktivní tabule může být obsluhována i přímo pomocí dotykové obrazovky – psaní, kreslení, editace napsaného textu, promítání videa apod. Snímání pohybu po tabuli – speciální tužka, je řešeno nejčastěji měřením vzniklého odporu, ale též elektromagneticky (elektromagnetická reakce interaktivní plochy a špička tužky), kapacitně (obdoba elektromagnetického snímání, možno ovládat tabuli i prstem – změna kapacity vodivých senzorů), laserově, infračerveně a opticky (Obrázek 12). Cílem použití interaktivní tabule je větší zapojení žáků do výuky, tím zapojení většího množství smyslů – nejen frontální výuka založena na interakci oko, ruka, ucho, ale zde i též vlastní iniciativa (Dostál, 2009).



Obrázek 11: Snímací prvky pro interaktivní tabuli

V základní verzi je systém složen z interaktivní tabule, ovládacího počítače a z datového projektoru. Dnes je již možné tuto sestavu proměnit v tzv. interaktivní výukový systém, tj. připojit hlasovací zařízení (rychlé přímé otázky na studenty, práce s tabulkovým editorem) (Obrázek 13) (Dostál, 2009).



Obrázek 12: Hlasovací ovládání interaktivní tabule

Dalším doplňkem může být tablet, který je ovládán buď kantorem, nebo je možné propojení i více tabletů používaných studenty (Obrázek 14) (Dostál, 2009).



Obrázek 13: Tablet pro ovládání interaktivní tabule a jejího obsahu, určen učiteli, možná práce studenta

2.1.3 LMS – Learning Management System

Forma, se kterou studenti pracují pouze jako uživatelé, je využití LMS programů. Jedná se o první z nemateriálních moderních didaktických prostředků. Zkratka LMS znamená Learning Management systém. Cílem tohoto systému je zefektivnit řízení a plánování výuky a její organizaci. Systém LMS zahrnuje i aplikace použitelné v prostředí internetu – diskusní fora k danému předmětu, tabule pro vzdálený přístup, a tedy možno sledovat výuku vzdáleně, evidence docházky žáků atd.). Samotný systém LMS je možné získat jako volně stažitelný nebo tzv. open source, např. Moodle, iTřída, nebo dodávaný komerčně (Adobe Connect, Fronter, Blackboard atd.). Systém LMS by měl umět komunikovat ve standardizovaných formátech jako jsou SCORM, AICC, IMS nebo IEEE a Ariadne (PC_help, 2016; Průcha, 2002).

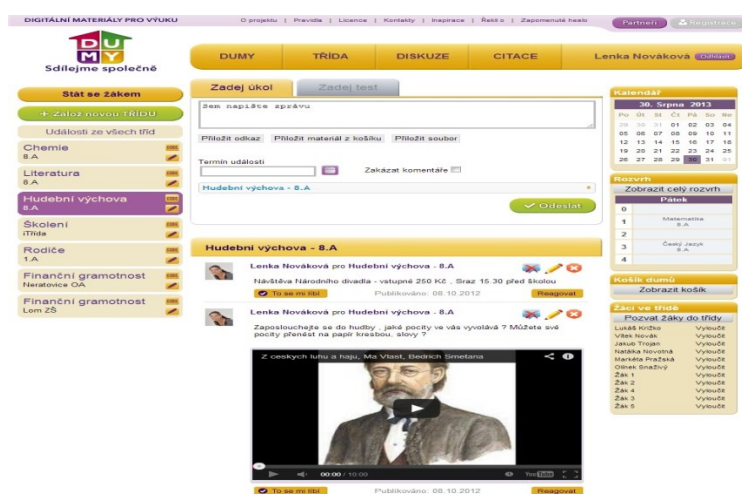
- MOODLE: je volně stažitelný LMS systém, který v sobě zahrnuje funkce nástěnky, tvorby testů, reporting práce, možnost práce v různých jazykových mutacích,

rozdělení administrátorských kompetencí při správě systému, neomezený počet uživatelů tj. vhodné i pro školy s individuálním účte pro každého žáka, práce s PDF dokumenty, podpora multimedií a základní práce dle SCORM. Je možné cloudové uložení. Dnes existuje i mobilní aplikace Moodle Mobile pro chytré telefony. Moodle je mezinárodně užívaným systémem a dle dostupných dat je dnes používán ve 232 zemí 94 miliony uživatelů (PC_help, 2016; Doneva, a další, 2015).

Cílem využití systému Moodle je větší zapojení studentů do výuky, ale též i větší dostupnost studijních materiálů především na středních a vysokých školách je možné sdílet videa, prezentace pokusů, záznamy experimentů apod. Systémem blended učení tj. kombinací prezenční formy výuky s přípravou mimo školu si studenti více zapamatují (PC_help, 2016).

- iTřída: systém je vyvíjen v České republice a jedná se o obdobu systému Moodle. Systém je použitelný zcela zdarma a je dostupný pro použití na počítači, tabletu i v chytrém telefonu. Je zde možnost využití programů kancelářských balíků (Office 365) a uložení s výukovými materiály (DUMy.cz) (Křižko, 2015).

Systém iTřída má funkci nástěnky, možnost chatu s učitelem, uložení výukových materiálů, tvorba testů a jejich vyhodnocení. Tento systém je provázaný s portálem DUMy.cz, kde jsou ke stažení dostupné výukové materiály. Je stejně jako Moodle dostupný online, čili je zde možnost krátkodobého nahrazení prezenční výuky v případě krátkodobé nepřítomnosti žáka (ZŠ_Jirkov, 2014).



Obrázek 14: Ukázka prostředí LMs systému iTřída

2.1.4 Výukové programy a výuka on-line

Výukové programy jsou speciálně programované jako pomůcka při výuce, či při samostatném studiu. Jsou nástrojem upevnění a zopakování daného učiva. Stejně jako např. využití interaktivní tabule se snaží dodat výuce na přitažlivosti a pomáhají mírně prodloužit dobu, po kterou se studenti na výklad v hodině soustředí. Filová dělí výukové programy s cílem procvičení látky, didaktické hry, využití umělé inteligence, elektronické učebnice a encyklopedie, řízení laboratorní výuky a projektové učení (Filová, a další, 1996).

Základní myšlenkou výukového programu je snaha u studenta vyvolat vnitřní motivaci k učení, podílu na výuce, zjištění si dalších informací. Forma programů je spjata s hypertextovými odkazy, kdy je možné ve výukovém textu se pohybovat skokově dopředu i dozadu, vyhledávat konkrétní hesla atd. Takto vznikají elektronické učebnice, kde je možné hypertextově propojit text s obrázky, videi příp. internetovými odkazy (Kodíček, 2015; Filová, a další, 1996), viz Obrázek 16.

Obrázek 15: Ukázka elektronické učebnice biochemie (Kodíček, 2015)

Velice často jsou programy koncipovány dle postojů Marie Montessori, projektového vyučování apod. Při tvorbě programů pro žáky středních škol je kladen důraz na samostatné rozhodování žáků a vyjádření jejich názorů. Výukové programy jsou dostupné jak komerčně, tak online ve formátu volně stažitelných. Některé školy si je vytváří samy.

K nejznámějším komerčně dostupným výukovým programům patří firma Pachner s.r.o. a Terasoft s.r.o.

- Pachner, vzdělávací software: tvůrce výukových programů pro základní a střední školy, spektrum pro všechny vyučované předměty. Jedná se o komerčního

dodavatele. V oblasti chemie jsou nabízeny programy Corinth, či výuku chemického názvosloví. Mnohé z programů jsou koncipovány pro společné využití jak na druhém stupni základní školy, tak na střední škole. Aplikace Corinth je produktem stejnojmenné společnosti a zaměřuje se na doplnění obecné chemie, kdy pomocí programu je možné modelovat 3D objekty konkrétních molekul. Další díly tohoto výrobce se týkají biologie člověka, zvířat, rostlin, geologie, paleontologie, fyziky a geometrie. Úroveň odbornosti je zaručena garantem programu, Univerzitou Karlovou (Pachner, 2017) (Corinth, 2017).



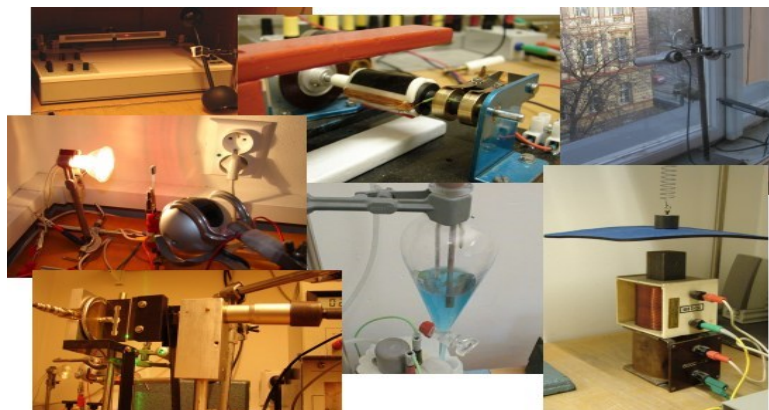
Obrázek 16: Výukový program Corinth - chemie, modelace 3D objektů

- Terasoft: firma zabývající se výrobou výukových programů v České republice již od roku 1992. Z nejnovějších řad programů pro střední školu je řada IVA PV – Interaktivní výuka na PC, která by měla zcela odpovídat novým rámcově vzdělávacím požadavkům. K neznámějším produktům patří výukový program Edison k výuce fyziky na střední škole. Program je doporučován k použití ve spojení s interaktivní tabulí. Nově je u programu dostupná multimediální laboratoř elektrotechniky. Návazným programem je řada Newton pro základní a střední školu zaměřený na výuku modelů v mechanice (Terasoft, 2017).

K volně dostupným programům, či materiálů tvořených samotnou školou patří Internetové školní experimentální studio – iSES, či Chemický portál s dostupnými výukovými aplikacemi Michaela Canova.

- iSES: Jedná se o projekt Univerzity Karlovy, Matematicko-fyzikální fakulty, který sestavil soubor 18 experimentů v oboru fyziky, elektromechaniky. Všechny pokusy jsou kompatibilní s JavaScriptem a díky tomu je možné jejich přehrání na tabletech a v mobilních telefonech. Spolu s videem samotného pokusu je zde doplnění o základní teoretické poznatky, popis součástek použitých v elektrických obvodech,

nástroj pro vykreslení a editaci grafů, online přenos z kamery apod. Výukový materiál vznikl za podpory Fondu rozvoje vysokých škol Výuka kvantové fyziky metodou integrovaného e-learningu (iSES, 2017).



Obrázek 17: Výukový program tvořený školou - iSES (iSES, 2017)

- Michael Canov: portál je zaměřený na tematiku chemie pro střední a vysoké školy. Sám Canov je středoškolským učitelem na Střední odborné škole v Jeronýmově v Liberci. Na jeho webu je možné najít všechny oblasti chemie – anorganická, organická chemie, biochemie, fyzika apod. ale též zajímavé informace z historie chemie, tvorby periodických tabulek atd. Jsou zde ke stažení dostupná i videa s experimenty. Canov spolupracuje na tvorbě materiálů se svou alma mater Univerzitou v Pardubicích, chemicko-technologickou fakultou, a též s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze. Materiál z výukových videí a programů Michaela Canova je doporučován jako studijní literatura pro účastníky Chemické olympiády, KSICHTu atd. (Canov, 2017).

26.10.2009 20:05:03
Pravidla v organické chemii

"Ahoj Vašku, jak se má Dáša ? Ne nevadí mi, že přijedeš, jenom mi prosím tě řekni to číslo na Billika.... 001007 ? Já si to myslím. Jo a uvidíme se na srazu neivvznamnějších chemiků. Hmm a to sem ti říkal, že visis nad umyvadlem ? Ne, to se nasměješ, až přijedeš"

01.	Armstrongovo-Wynnovo pravidlo - sulfonace sulfonafalenu
02.	Bredtovo pravidlo - bicykly

Obrázek 18: Výukový portál Michaela Canova (Canov, 2017)

Další školy, které samy provozují výukové programy a výukové weby jsou Gymnázium F.X. Šaldy, Jiráskovo gymnázium v Náchodě, Gymnázium Jiřího Ortena, Dvořákovo gymnázium v Kralupech nad Vltavou, Gymnázium Benešov atd. (Švandová, 2015).

V následující tabulce je uvedeno shrnutí výukových programů a jejich výhod a nevýhod.

Tabulka 3: Srovnání vybraných výukových programů a webů s tematikou výuky na střední škole

Výukový program	Zřizovatel	Zaměření a rozsah	Výhody	Nevýhody
Corinth	Komerční	Chemie, biologie, geologie, fyzika	Zahrnuje všechny technické předměty, jsou spolu provázané Odborný garant Kompatibilita s Windows a hardware Dell	Cena Vyšší požadavky na hardware, počítačové stanice
Terasoft	Komerční	Technické i humanitní předměty	Celá škála všech vyučovaných předmětů Dlouhá historie firmy, od roku 1992 Český výrobek	Cena Není zde odborný garant Delší dobu neproběhla aktualizace programů dle RVP (jaro 2017)
iSES	Vysoká škola, volně dostupný	Fyzika	Tvorba odborným pracovištěm Online pozorování pokusu Vyhodnocení dat z proběhlého pokusu Reálný experiment, nikoli graficky upravené	Nerozšiřuje se spektrum pokusů Zaměřen pouze na elektromechaniku a fyziku Webové stránky nemají aktuální ilustrace elektrotechnických součástek
Machael Canov	Střední škola, volně dostupný	Chemie a fyzika	Obsáhlost materiálů Zajímavé informace, které studenty zaujmou (historické periodické tabulky, speciální odvětví chemie jako jsou jedy, drogy) (Liberec) – rozhovory pro noviny, internetové deníky	Web se neaktualizuje Hůře čitelná grafika

PRAKTICKÁ ČÁST

3 POUŽITÉ METODY

Jak uvádí Nařízení vlády k Zákonu o pedagogických pracovnících (Zákon číslo 75/2005 Sb.) pedagogičtí pracovníci vykonávají v pracovní době dva druhy práce tj.

1. přímou pedagogickou činností (tj. samotná výuka žáků)
2. práce související s přímou pedagogickou činností, což jsou:

příprava na výuku, včetně přípravy učebních pomůcek, oprava prací žáků, dozor ve škole a na akcích pořádaných školou mimo její budovu, spolupráce s ostatními učiteli za účelem návaznosti získávaných znalostí žáky a propojení vědomostí, spolupráce s rodiči (konzultace, třídní schůzky), péče o sbírky, kabinet, školní knihovnu, počítačové vybavení, laboratoř apod., třídnické práce, pokud je kantor třídním učitelem (třídní kniha, absence žáků, výchovné poradenství), vedení pedagogické dokumentace výkazy hodiny, statistika, zápisy do e-learningových systémů typu Bakaláři atd.), účast na poradách svolaných ředitelem školy (porady o prospěchu žáků čtvrtletní a pololetní, porady ohledně chování žáků), další vzdělávání pedagogických pracovníků, které je zákonem dané povinně, studium související s pedagogickou činností učitele (další vzdělávání, zvyšování kvalifikace atd.) (Zieleniecová, 2015).

Zákon o pedagogických pracovnících dále říká: *“Pedagogický pracovník je povinen být na pracovišti zaměstnavatele v době stanovené rozvrhem jeho přímé pedagogické činnosti, v době stanovené rozvrhem jeho dohledu nad dětmi a žáky, v době zastupování jiného pedagogického pracovníka a v případech, které stanoví v souladu se zákoníkem práce zaměstnavatel.*

Jde-li o výkon jiné práce než podle předchozího odstavce, vykonává pedagogický pracovník sjednanou práci v pracovní době, kterou si sám rozvrhuje, a na místě, které si sám určí. Náklady, které mu vzniknou v souvislosti s výkonem práce na jiném místě než na pracovišti zaměstnavatele hradí pedagogický pracovník, není-li dohodnuto jinak“ (Vláda_ČR, 2015).

Týdenní rozsah hodin přímé pedagogické činnosti stanoví ředitel školy pedagogickému pracovníkovi na období školního vyučování nebo na pololetí školního vyučování. Ředitel školy s celoročním provozem a ředitel zařízení sociálních služeb stanoví rozsah hodin přímé pedagogické činnosti na období kalendářního roku. Při sjednání kratší než stanovené týdenní pracovní doby se úměrně tomu sníží rozsah přímé pedagogické činnosti. Ředitel školy může nařídit pedagogickému pracovníkovi konání přímé pedagogické činnosti nad

jemu stanovený rozsah nejvýše v rozsahu 4 hodin týdně, další hodiny s ním může dohodnout. Rozsah přímé pedagogické činnosti je stanoven Nařízením vlády k zákonu o pedagogických pracovnících (Vláda_ČR, 2005):

- Učitel ZŠ s plným úvazkem: 22 hodin

- Učitel SŠ s plným úvazkem: 21 hodin

Pro účely této práce byla její praktická část zaměřena na přímou pedagogickou činnost učitele na střední škole – výuka odborných předmětů, předmět chemie. Byla provedena praktická část na střední škole v uvedeném oboru a pro tuto práci byl vytvořen program přípravy na vyučovací hodinu, kde je popsána samotná výuka, její cíle a použité metody. Dále je zde shrnuto, jaké moderní didaktické prostředky jsou na střední škole využívány a dále je uvedena reflexe a doporučení pro praxi.

Výzkum v praxi

Geoffrey Petty o plánování vyučovací hodiny uvádí, že se jedná nikoli o vědu, nýbrž o umění. Neplánovat si znamená dosáhnout plánovaně neúspěchu (Petty, 2008). Je vhodné se držet zásad:

- Plán hodiny má mít svůj cíl tj. cíl vyučovací hodiny.
- Smysl hodiny jakožto i konečný cíl musí být žákům známý.
- Uváděné příklady příp. i výpočty atd. by se měly blížit praxi – reálné hodnoty výsledků, možnost představit si úlohu v reálném životě.
- Vyučovací hodina musí mít strukturu tj. začátek – střed- konec s určitým obsahem v každé části.
- Nutno dodržovat Zásadu aktivity ze strany žáků – zvýšení pozornosti žáků v hodině a její snazší udržení.
- Při zadávání samostatné práce v hodině je vhodné mít připravené úlohy o různé náročnosti příp. otázky pro studenty, kteří s činností skončí dříve než ostatní spolužáci (Holada, 2011; Petty, 2008; Dušek, 2009).
- Je vhodné připravit si do plánu vyučované látky větší rozsah než se předpokládá prezentovat pro případ, že v konci vyučovací hodiny bude možnost časové rezervy.
- Petty doporučuje držet se zkratky FOCUS tj. Fantazie – Ocenění-Cíle – Úspěch – Smysl práce. Jedná se o zapojení fantazie žáků ve výuce, ocenit dosažený úspěch tj. přijít samostatně k požadovanému řešení tj. cíli, čímž žák dosáhne individuálního úspěchu a tím dodává smyslu své činnosti (Petty, 2008).

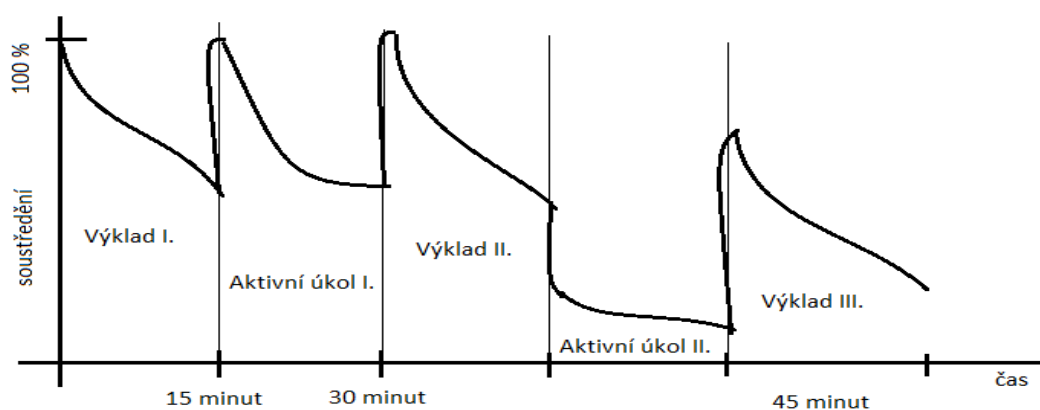
Struktura hodiny by dle Duška a Pettyho měla být členěna na tři části:

Začátek – představení se učitele žákům, zopakování si poznatků z minulé hodiny a řešení konsekvencí dříve vykládaného učiva s tím, které bude vyloženo na konkrétní hodině. Stanovení cílů hodiny a seznámení jich žáky.

Střed – Presentace nového učiva. Využití moderních didaktických možností, po teoretickém úvodu vhodné procvičování nové látky. Zapojení nových informací do rámce již získaných informací – otázky co, proč a jak. V této části hodiny je vhodné zařadit edukační experiment učitele příp. žáka, přičemž je zde snaha, aby obecné závěry v pokusu byly vyvozeny samotným žákem dle hesla FOCUS.

Konec – Shrnutí získaných informací z jedné vyučovací hodiny, zopakování zasazení informací do rámce již získaných vědomostí. Pokud možno poukázat na mezipředmětové vztahy. Informace o tématu další hodiny, opět uvedení návazností na informace v konkrétní vyučovací hodině spolu s hodinou následující (Petty, 2008; Dušek, 2009).

Plán hodiny by měl obsahovat: název hodiny tj. téma, cíle a úkoly, které je v hodině třeba splnit, odkaz na učební plány, poznámka o použitých pomůckách a metodách, posouzení průběhu hodiny tj. sebereflexe po ukončení výuky. Konkrétní činnosti v hodině by měly být označeny časem resp. časovým intervalem, který jim bude věnován, jelikož pozornost žáků během hodiny kolísá (Obrázek 1).



Obrázek 19: Kolísání soustředění na výklad, vlastní zpracování

Petty i Dušek doporučují vyhodnocení práce učitele v hodině po jejím skončení. Je vhodné zodpovědět si, zda bylo dosaženo stanovených cílů, zda porozuměli všichni žáci a použité pomůcky byly vhodné. Důležitým parametrem je i splnění časového plánu – jeho překročení či naopak nutnost zařadit další výklad, jelikož plánovaná látka byla probrána dříve. (Petty, 2008; Dušek, 2009).

4 CÍL APLIKAČNÍ PRÁCE

Cílem aplikační práce je vytvoření programu a zapojení moderních didaktických technologií ve výuce na střední škole.

Program byl aplikován na Střední odborné škole v Kloboukách u Brna.

V předchozích letech byla provedena praxe na této střední škole. Na škole převládá tradiční výuka, kde hlavní vyučovací metodou je výklad, při kterém dochází převážně k předávání hotových poznatků buď mluvenou, nebo psanou formou. Podle mého názoru se níže uvedených metod při výuce moc nepoužívá s dostatečnou frekvencí z důvodu náročnosti na přípravu. Jedním ze záměrů mé práce bylo také předložit navržené ukázky aktivizačních metod při výuce chemie a ostatních technologických předmětů, které mohou posloužit i jako příručka pro učitele nebo inspirace pro další tvorbu.

Cílem programu bylo v šesti vyučovacích hodinách vytvořit program pomocí didaktických technologií tak, aby přiměl žáka k aktivitě. Výuka byla založena na činnostním principu. Maximální aktivizaci žáka lze požadovat za hlavní přínos programového učení. Dobře vytvořený program nedovoluje přecházet mezery při zpracování a ukládání informací. Kontrola se zpětnou vazbou byla nezbytnou součástí ve vytvoření programu. Didaktické technologie byly zvoleny podle vybavenosti střední školy. Předpokladem bylo, že navržené prostředky pomohou zefektivnit hodiny chemie a usnadní i samotnou práci učitele.

Vypracované vyučovací hodiny jsou uvedeny v příloze práce.

Cíle hodiny byly rozděleny na kognitivní, afektivní a psychomotorické tj. jaké informace mají žáci dostat a jak jim porozumět, aktivní spolupráce v hodině s učitelem a rozvoj představivosti v oblasti stereometrie organických látek a chemických prvků (síra a kyslík).

4.1 Shrnutí programu na střední škole

Byla provedena praktická výuka na střední odborné škole, kde byl vyučován předmět chemie a pěstování rostlin u žáků prvního a druhého ročníku.

4.1.1 Charakteristika střední školy a vyučovaných tříd

Střední odborná škola v Kloboukách u Brna byla založena v 19. století roku 1891 jako tzv. Hospodářská škola, jejímž cílem bylo podat praktické znalosti rolnické mládeži. Na počátku 20. století se škola začala kromě zemědělství věnovat i oboru vinařství. Od roku 2004 se škola jmenuje Městská střední odborná škola a jejím zřizovatelem je Město Klobouky u Brna. Výuka je zde koncipována dle požadavků rámcových vzdělávacích

plánů Ministerstva školství, mládeže, sportu a tělovýchovy České republiky. Aktivity školy jsou pravidelně kontrolovány Českou školní inspekcí a školné zde není zavedeno.

Dnes se na škole vyučují tři obory: Agropodnikání, kde byla odborná praxe provedena, dále Informační technologie a Obchodní akademie. Roku 2015 škola prošla náročnou rekonstrukcí a obměnou – školní vybavení, nábytek, výpočetní technika. V hodinách jsou nejčastěji používány dataprojektory pro projekce obrázků, grafů a schémat, a osobní počítač kantora. Pro administrativu výuky je používán LMS Bakaláři. (SOŠ_Kloubouky_u_Brna, 2016).

Tabulka 4: Hodinová dotace oboru Agropodnikání pro odborné předměty

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů	Počet týdenních vyučovacích hodin				
	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	celkem
Povinné vyučovací předměty					
Chemie	3(2)	2(1)			5
Fyzika	2(2)				2
Biologie a ekologie	3(2)	2(1)			5
Pěstování rostlin		2(1)	2(1)	3(1)	7
Ochrana rostlin				2(1)	2

Na škole byla uvedená praktická část provedena ve třídě prvního a druhého ročníku (A1 a A2) a to v předmětu Chemie, Pěstování rostlin. Bylo provedeno celkem šest vyučovacích hodin, jejichž rozložení je uvedeno v Tabulce 5.

Tabulka 5: Základní parametry praktické části

Třída	A1	A2	A2
Předmět	Chemie	Chemie	Pěstování rostlin
Téma	Síra a kyselina sírová , Kyslík	Hormony, Opakování lipidy, bílkoviny	Vitaminy, sacharidy, Brambory
Celkový počet hodin	2	3	1

4.1.2 Časový parametr a věk žáků

Vybrané didaktické prostředky byly ve výuce aplikovány v šesti hodinách. Každá hodina trvala 45 minut a učitelka daného předmětu byla na každé hodině přítomna. Na konci každé hodiny byl podán názor od žáků, jak byli s danými didaktickými prostředky spokojeni.

4.2 Didaktické technologie vytvořeného v programu

V následujících šesti přípravách jsou uvedeny didaktické technologie, které byly použité k výuce a experimentu na SOŠ a to v předmětech chemie a pěstování rostlin. Přípravy na uvedené hodiny jsou uvedeny v příloze práce.

Ke každému vyučovanému tématu byly zvoleny níže uvedené metody výuky. Jedná se o metody, které mají studenty motivovat k práci v hodině, ale i samostudiu. Do programu jsem zapojila didaktické hry, experimentální metody.

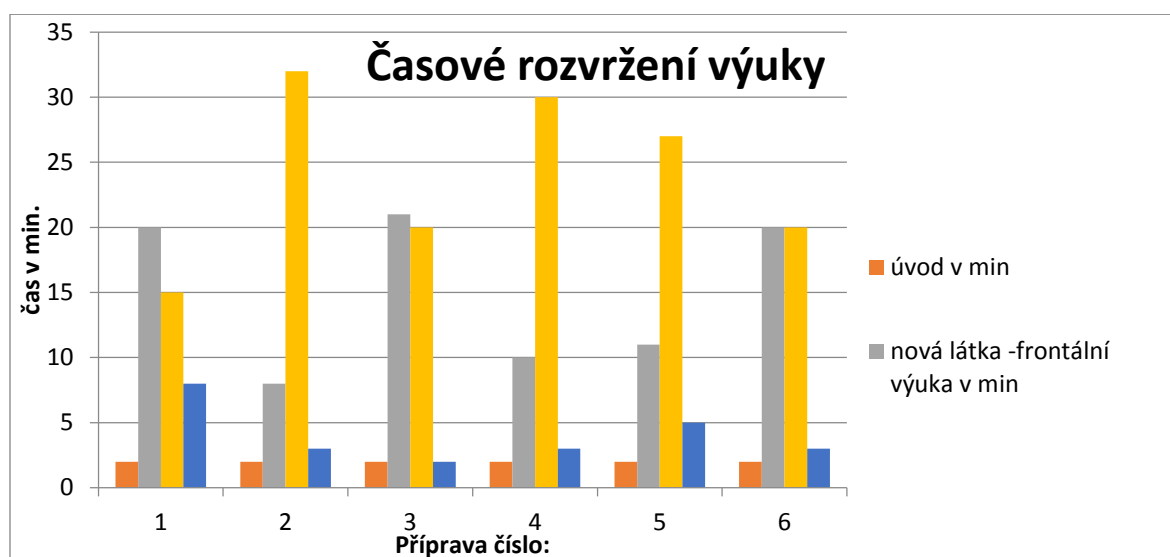
Tabulka 6: Shrnutí použitých aktivizujících metod ve vyučovací hodině

Předmět	Téma	Metoda aktivizující
Chemie	Hormony	Diskuze, interaktivní online hra, interaktivní model
Chemie	Síra a kyselina sírová	Chemický experiment, soutěžní otázky s možností výběru odpovědi
Chemie	Vitaminy	Hra puzzle, komplexní metoda (stanovení a porovnání obsahu vitamínu C v komerčně dostupných produktech), slovní metody (samostatná práce, zjištění základních výživových informací k vitamínům)
Chemie	Sacharidy, lipidy, nukleové kyseliny a bílkoviny	Opakování pomocí hry Riskuj!
Chemie	Kyslík	Aktivizující metoda, Komplexní výuková metoda – samostatná práce studentů
Pěstování rostlin	Brambory	Metody dovednostně praktické laboratorní činností

Tabulka 7: Shrnutí časového rozvržení výuky v hodině

příprava č.	úvod v min	nová látka - frontální výuka v min	aktivizující metoda v min	shrnutí v min
1	2	20	15	8
2	2	8	32	3
3	2	21	20	2
4	2	10	30	3
5	2	11	27	5
6	2	20	20	3

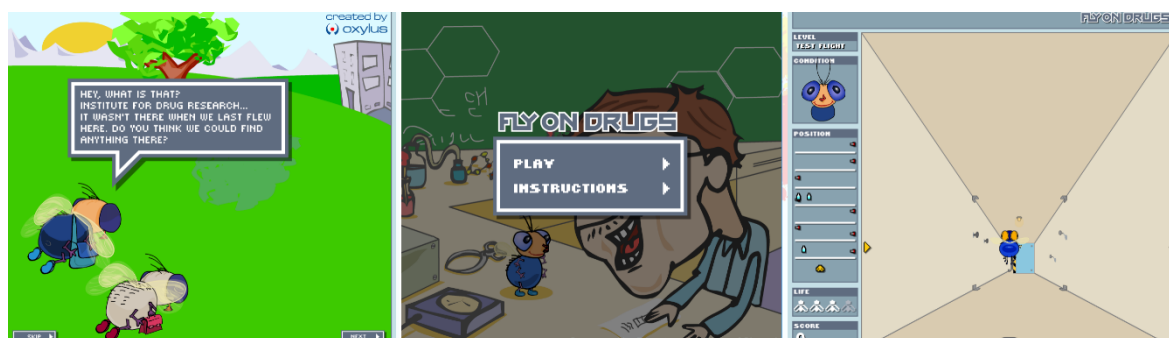
Graf č.1 Časové rozvržení výuky



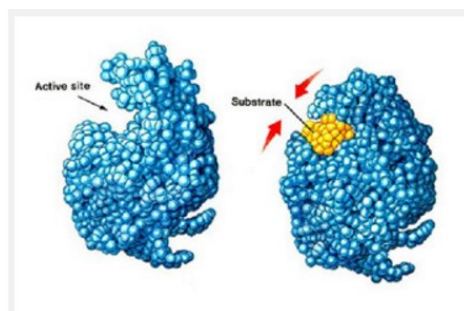
4.2.1 Chemie – Hormony

4.2.1.1 Aktivizační metoda

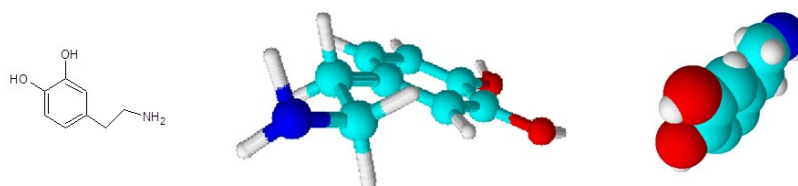
Výuka probíhala v druhém ročníku oboru Agropodnikání v předmětu Chemie. Jako aktivizující metoda výuky byla použita metoda diskuze se studenty, která byla podpořena představením interaktivní online hry Moucha na drogách (Obrázek 23), zařazení interaktivního modelu (Obrázek 4) reakce enzym-substrát a možnosti zobrazení hormonu dopaminu (Obrázek 20) ve formě 3D pohyblivého modelu. Aktivizační metody v chemii mají za cíl především změnit způsob vyučování a oživit jej. Cílem aktivizačních metod mělo být, že by mělo dojít ke stejnému výsledku jako při klasickém vyučování.



Obrázek 20: Online aktivizující hra - Moucha na drogách, (NCIM, 2009)



Obrázek 21: Model 3D reakce enzym - substrát, program ChemSketch, vlastní zpracování



Obrázek 22: Dopamin a jeho prostorová struktura - ChemSketch, vlastní zpracování

Interaktivní hra v hodině měla zvýšit efekt pozornosti studentů. Vedlejší efekt byl zařazení preventivní informace o škodlivosti drog – moucha měla za úkol proletět tunelem s řadou překážek. V prvním kole byla moucha zcela při schopnostech, při dalších úrovních hry jsou mouše podány návykové látky jako alkohol, návykové látky atd. (kokain, heroin). Po krátkém představení hry se k přímému tématu biokatalyzátorů navrátí výuka ukázkou 3D modelu reakce enzym-substrát. V návaznosti na online hru byla představena molekula dopaminu jako hormonu s funkcí.

4.2.2 Síra, kyselina sírová

Výuka probíhala v prvním ročníku oboru Agropodnikání v předmětu Chemie. U tohoto tématu byl zvolen chemický experiment, praktickou činností žáka.

4.2.2.1 Chemický experiment

4.2.2.1.1 Blikající modré světlo

Chemikálie: jodičnan draselný, kyselina sírová, kyselina malonová, síran manganatý, peroxid vodíku, roztok škrobu

Roztok A: 1,7 g jodičnanu draselného a 10 ml 1 M kyseliny sírové se rozpustí ve 100 ml destilované vody

Roztok B: 1 g kyseliny malonové, 1,5 g síranu manganatého a 10 ml roztoku škrobu se rozpustí ve 100 ml destilované vody

Roztok C: 135 ml 10% peroxidu vodíku

Po slití ekvivalentních objemových dílů roztoků A, B, C se střídavě objevuje modré zbarvení s různě strukturovanými přechody.

4.2.2.1.2 Blesky pod vodou

Pomůcky: držák na zkumavky, zkumavka, kádinka 250 ml

Chemikálie: koncentrovaná kyselina sírová, manganistan draselný, etanol

Postup: koncentrována kyselina sírová ve zkumavce byla opatrně převrstvena etanolem a pak do zkumavek bylo vhozeno pár zrněk manganistanu draselného. Na rozhraní obou kapalin se tvořili jiskry. Stěny zkumavky museli být suché.

Vznikl oxid manganistý, který oxidoval ethanol. Blesky se objevovali až po chvíli. Stačilo 5 až 6 krystalů manganistanu, při větším množství hrozilo vystříknutí reakční směsi ze zkumavky.

4.2.2.2 Radost z úspěchu, soutěživost

Radost z úspěchu a soutěživost bylo vynikající téma pro motivaci. Každý člověk je soutěživý a málokdo rád prohrává, tudíž soutěž byla do hodiny chemie vhodná. Žáci měli 10 minut na přípravu zodpovězení otázek a první tři nejrychlejší žáci se správnými odpověďmi dostali do hodnocení znaménko +. Za tři plus dostávají od vyučujícího do klasifikace hodnocení 1.

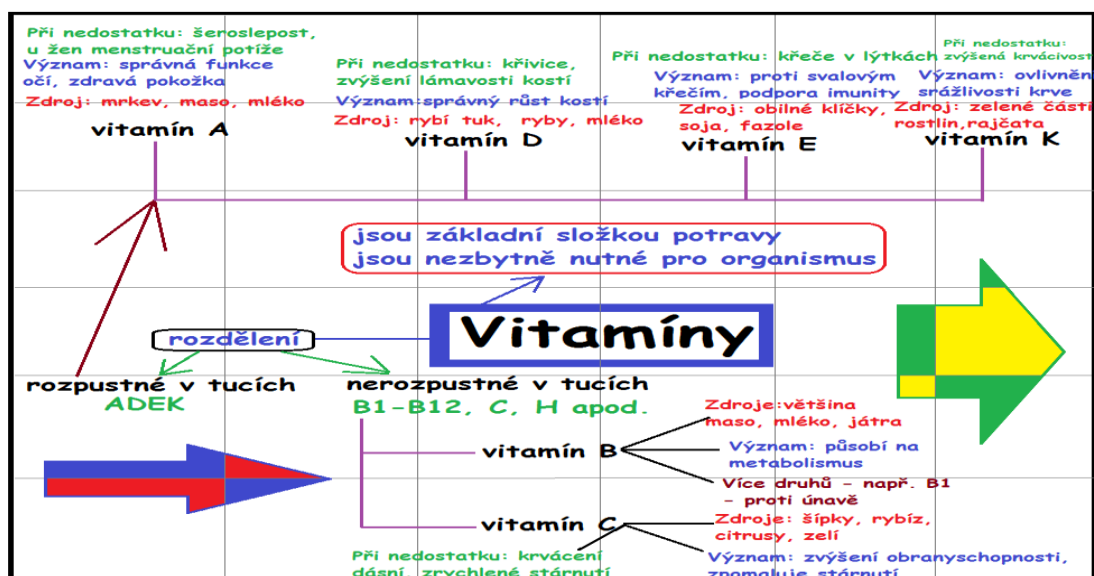
Vyberte správnou možnost.

1. Kyselina sírová je
 - a. modrá olejovitá kapalina
 - b. bezbarvá olejovitá kapalina
2. Jaký je sumární vzorec kyseliny sírové
 - a. H_2SO_4
 - b. H_2SO_3
3. Kyselina sírová je
 - a. trojsytná
 - b. dvojsytná
4. Kyselina sírová se skládá ze
 - a. 1 atomu vodíku, 2 atomů síry, 4 atomů kyslíku
 - b. 2 atomů vodíku, 1 atomu síry, 4 atomů kyslíku

5. Kyselina sírová je
 - a. hygroskopická
 - b. hydroroskopická
6. Kyselina sírová tvoří 2 typy solí
 - a. sírany a hydrogensírany
 - b. sírany a sodné soly
7. Zastaralý název kyseliny sírové je
 - a. nitriol
 - b. vitriol
8. Kyselina sírová je
 - a. rozpustná ve vodě
 - b. nerozpustná ve vodě
9. Kyselina sírová je
 - a. organická
 - b. anorganická
10. Kyselina sírová
 - a. je nebezpečná žravina
 - b. není nebezpečná žravina

4.2.3 Chemie – Vitamíny

Výuka probíhala v druhém ročníku oboru Agropodnikání v předmětu Chemie. Do výuky byla zapojena hra simulující. Puzzle bylo rozstříháno podle čtverečků zamícháno a úkolem žáku bylo poskládat obrázek. Žáci pracovali samostatně a vyhrává první, který puzzle složí. Dále byly zapojeny skupinové metody žáci zjišťovali obsah vitamínů v potravinách. Při používání her v hodině se žáci snažili být aktivní, spolupracovali a pomáhali si. Hra měla smysl i ve zpestření kolektivu žáků při správném použití se zlepšují vztahy ve třídním kolektivu.



Obrázek 23: Vitamíny – puzzle pro studenty

4.2.3.1 Komplexní výukové metody – skupinová a kooperativní výuka

Studenti pracovali pracovat ve čtyřčlenných až pětičlenných skupinách a zjišťovaly obsah vitamínu C v různých potravinách, které jsou běžně v prodeji. Každá skupina se svými výsledky seznámila ostatní a navzájem své výsledky porovnávali. Dále jednotlivé skupiny studentů dle svých možností zjišťovali obsah vitamínu C v různých multivitaminových nápojích. Své výsledky zpracovali i graficky na milimetrový papír. Společně byl ve třídě vyhlášen vítěz – nápoj s nejvyšším množstvím vitamínu C (obsah porovnájí s doporučenou denní dávkou).

4.2.3.2 Výukové metody slovní – práce s textem

Studenti samostatně připravili tabulku, do které uvedli název vitamínu, zdroj (přírodní látky, potraviny), doporučenou denní dávku, projevy nedostatku a projevy nadbytku vitamínu. Mimo knižních zdrojů mohli studenti využít zápisky z předchozí hodiny a puzzle, které skládali na začátku hodiny.

4.2.4 Opakování skupiny látek sacharidy, lipidy, nukleové kyseliny, bílkoviny, buňka

V této hodině jsem zvolila didaktickou televizní hru Riskuj. Jednalo se o kvízovou hru. Hra byla promítána na dataprojektoru pomocí prezentace v PowerPointu. Žáci byli rozděleny

na dvě skupiny. Každá skupina si zvolila mluvčího a vybírali políčko s určitým tématem a charakteristickým počtem bodů a to buď sacharidy, lipidy, bílkoviny a nukleové kyseliny. Za správně zodpovězenou otázku v daném časovém intervalu byly skupině přiděleny body. Za špatně zodpovězené otázky nebyli odečítány body. Pokud žáci neznali odpověď zodpověděla jsem já. Hra s otázkami je uvedena v příloze práce.

Skupinová práce byla zvolena, aby žáci dokázali komunikovat a spolupracovat při řešení. Po té byla s žáky ještě zopakována daná témata pomocí diskuze. Žáci odpovídali na kladené otázky. Diskuze se žákům líbila, motivovala žáky a zvýšila i jejich pozornost.

Sacharidy	Lipidy	Bílkoviny	Nukleové kyseliny	Buňka
1000	1000	1000	1000	1000
2000	2000	2000	2000	2000
3000	3000	3000	3000	3000
4000	4000	4000	4000	4000
5000	5000	5000	5000	5000

Riskuj – hrací pole

Obrázek 24: Hra riskuj

4.2.5 Kyslík

Výuka probíhala v prvním ročníku oboru Agropodnikání v předmětu Chemie. Byla zvolena metoda inscenační a komplexní výuková metoda – samostatná práce studentů.

4.2.5.1 Aktivizující metody – metody inscenační

1. Kde je všude obsažen kyslík?

- V hydrosféře
- V litosféře
- V atmosféře
- V biosféře

V jaké skupině a periodě je umístěn?

- V V.A skupině a 2. periodě

- VI.A skupině a 2. periodě
- VI.B skupině a 2. periodě
- VII.A skupině a 2. periodě
- VII.B skupině a 2. periodě

Chemická značka kyslíku?

- K
- O
- H
- Ks
- T

Kolik má kyslík valenčních elektronů?

- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Které prvky mají stejný počet valenčních elektronů jako kyslík?

- S
- Se
- Ca
- Na
- H

Vyberte tvrzení, která jsou o kyslíku pravdivá (vyberte 4)

- Bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu
- Za běžných podmínek se objevuje ve dvouprvkových molekulách
- Ve vodě se mírně rozpouští za tvorby neutrálního roztoku

- Užívá se k vytváření interní atmosféry
- V kapalném a pevném stavu má namodralou barvu

Jakou barvu mají tlakové nádoby s kyslíkem?

- Červenomodrou
- Modrou
- Modrobílou
- Bílou
- Červená

4.2.5.2 Komplexní výuková metoda – samostatná práce studentů

4.2.5.2.1 Důkaz kyslíku ve vzduchu

Pomůcky: skleněná miska – širší, sklenička vyšší – válcový tvar, polystyrenová destička tvaru čtverce 4 cm x 4 cm, potravinářské barvivo nebo inkoust, dortová svíčka

Postup: Nejprve byl připraven čtvereček pěnového polystyrenu o rozměrech 4 cm x 4 cm. Pěnový polystyren je materiál, ze kterého je vyroben tácek na porcované balené maso. Na čtvereček byla připevněna dortová svíčka. Do misky nalij vodu do výšky asi 6 cm a obarvi ji potravinářskou barvou nebo inkoustem. Na hladinu byla položena svíčka a zapálena. Hořící svíčka byla přiklopena válcovou skleničkou. 6áci pozorovali do jaké výšky ve skleničce vystoupí obarvená voda a na ní plovoucí svíčka. Žáci si zapisovali výsledky z pozorování.

4.2.6 *Brambory*

Výuka probíhala v druhém ročníku oboru Agropodnikání v předmětu pěstování rostlin. Výuka se konala v laboratoři chemie. Nejprve byl podán výklad - frontální výuka, následně byli u různých typů brambor rozeznávány varné typy a odrůdy. V druhé polovině hodiny byli žáci zapojeni do laboratorní činnosti.

4.2.6.1 Metody dovednostně praktické – laboratorní činnosti

Účelem této metody bylo, aby žáci lépe pochopili jevy a procesy než je tomu při běžném výklad. Praktické pozorování bylo pro žáky zajímavější než pasivní přijímání hotových poznatků. Vyhodnocení laboratorní práce zaznamenávali žáci do protokolu.

4.2.6.1.1 Důkaz vitamínu C v bramborě

Chemikálie: bramborová hlíza

10% roztok hydroxidu sodného, 1% roztok síranu měďnatého, roztok jodu, 1,3 g jodu, 100 ml vody, 2% roztok dusičnanu stříbrného

Pomůcky: žákovská laboratorní souprava, struhadlo

Postup:

1. Žáci připravili roztok přírodního materiálu - bramborová hlíza byla nastrohaná a vymačkaná přes plátno.
2. Z vzorku pro důkaz přítomnosti vitamínu C bylo odebráno 2 ml a přidána činidla:
 1. zkumavka: 2 ml roztoku hydroxidu sodného a pár kapek roztoku síranu měďnatého, směs byla opatrně zahřívána a pozorované změny studenti zapisovali do sešitu..
 2. zkumavka: Přidáno 2-3 kapky roztoku jodu.
 3. zkumavka: Přidáno 1 ml roztoku dusičnanu stříbrného.

Závěry a vyhodnocení:

1. Pokud vzorek obsahuje vitamin C, pak ve zkumavce číslo 1 směs mění barvu z..... na..... za vzniku oxidu měďnatého.
2. Ve druhé zkumavce se.....žlutohnědý roztok jodu za vzniku jodidu (nemění, odbarvuje, kalí).
3. Ve třetí zkumavce s roztokem dusičnanu stříbrného vytváří zákal – vylučuje se čisté.....

Studenti na konci úkolu doplnili uvedené otázky které byli kontrolovány. Většina žáků odpověděla na výše uvedené otázky správně.

4.2 Reflexe použitých didaktických metod výuky

Na SOŠ Klobouky u Brna jsem vykonávala i povinnou praxi, učitelka předmětu chemie využívala pouze frontální výuku pomocí prezentace a žáci si opisovali prezentaci z dataprojektoru. Při podávání kontrolních otázek žáci bez sešitu téměř nedokázali odpovědět. Proto jsem při vytváření programu chtěla žáky do výuky aktivně zapojit a motivovat.

Využitím uvedených metod v praxi ve vyučovací hodině se dospělo k závěru, že pro výuku byli cenné, jelikož samostatná práce, kdy studenti získávají výsledky vlastní činností a jsou schopni si získané poznatky praxí ověřit, je jimi ceněna a zapamatována ve

vyšší míře než pokud je výuka vedena pouze frontálně. Mezi studenty se nejlépe osvědčila metoda chemického experimentu a ověření si poznatků v praxi (téma kyslík, kyselina sírová, bílkoviny). Dále byli studenti zaujati hrou Moucha na drogách. Z diskuze s nimi vyplynulo, že je pro ně vysoce zajímavé téma, kdy mohou získat představu, jak se jedinec po požití konkrétní návykové látky mlže chovat a objektivně toto mohli zhodnotit.

Metoda výuky formou chemického experimentu a soutěže, nebyla zvolena vhodnou kombinací. Metod byli časově náročné a žáci byli ke konci experimentu nervózní, že druhý úkol nestihnou. Vhodné rozvržení hodiny by bylo v jedné hodině vytvořit soutěž pro žáky v druhé provádět pouze experiment. Spojení obou metod bylo pro žáky nevyhovující.

4.3 Navrhované moderní didaktické techniky

Dle poznatků a učení a předchozí praxe na SOŠ Klobouky u Brna bylo zjištěno, že při výuce se majoritně používá dataprojektor – projekce obrázků a schémat, a počítač pro prezentaci videa a samotné náplně výuky. Možnost využití základních prostředků výpočetní techniky hodnotím kladně.

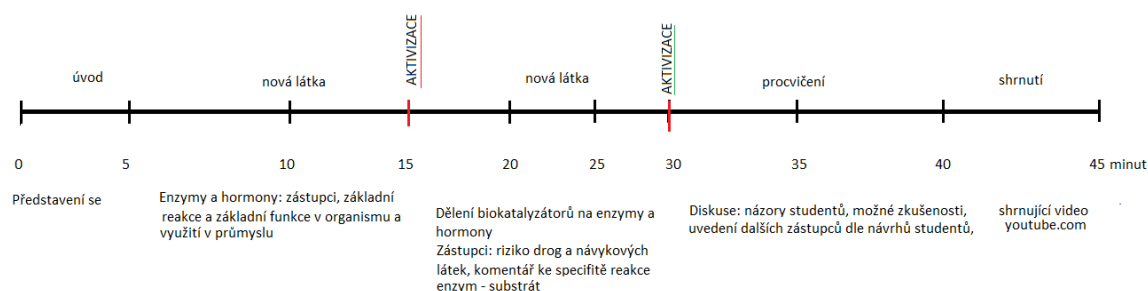
Z nabídky prostředků uvedených v teoretické části jsou však možné i prostředky další, jelikož dataprojektce a využití PC inklinuje k pasivnímu příjmu informací ze strany žáků, tedy menší efektivitě výuky oproti zapojení žáků do výuky aktivně a obecně využití více smyslů (hmat, vlastní činnost). Z tohoto důvodu navrhuji, aby byly do výuky zařazeny i další možné prostředky, které jsou jmenovány v teoretické části a v následující tabulce (Tabulka 6) jsou shrnuty a zhodnoceny nakolik jsou přínosné pro konkrétní typ školy.

Tabulka 8: Moderní didaktické prostředky vhodné k zařazení do výuky na SOŠ Klobouky u Brna

Moderní didaktický prostředek	Vhodnost pro daný ročník	Odůvodnění	Konkrétní využití - návrh
Tablet	Nevhodné pro mladší ročníky příp. pro hodinu zaměřenou na tvorbu molekulových struktur a jejich zobrazení. Vhodné pro předmět Výpočetní	Tablet je vhodný jako doplněk výuky, nikoli jako její hlavní náplň.	Modelace molekuly kyslíku, porovnání s velikostí a úhly u molekuly ozonu, síry atd. U případů organické chemie či biochemie možné využití pro náhled

	technika v praxi, pro chemiky		molekul jako jsou vitaminy či enzymy v jejich reálné podobě – ukázka aktivního centra, centra pro vazbu s ligandem apod.
Interaktivní tabule	Ano	Možnost širšího použití oproti dataprojektoru ukázky, videí, molekulových struktur, příp. výukových programů k procvičení další látky. Možné psaní poznámek příp. kresba vzorců učitelem přímo na tabuli. Možný export do PDF a zaslání žákům	Video např. vazba enzymu s jeho ligandem, kompetitivní a nekompetitivní reakce např. dopamin vs. Pervitin či kokain a vazba na nervové buňky, vyvolání nervového signálu.
LMS – Moodle, iTřída	Ano	Sdílení prezentovaných videí v hodině, poznámky a obrázky tvořené učitelem v hodině	Zadání domácí práce, možnost stažení textů k rozšíření znalostí či procvičení informací získaných v hodině.
Výukové programy – Michael Canov, ChemSketch, Corinth, iSES	Ano	Vhodné pro procvičení probrané látky, či jejímu rozšíření. Na sekundárním stupni je již možné se spolehnout na schopnost žáků samostudia a možností jeho poskytnutí tím i žáky samostudiu učít.	Domácí úkol vytvořit molekulovou strukturu libovolného enzymu v programu ChemSketch, zadání domácích experimentů dle sbírky příkladů výukového portálu Michaela Canova, možné zadání chemických olympiád a materiálu k nim potřebných
Experiment	Ano	Praktická ukázka – dle Zásady názornosti	Důkaz bílkovin jejich denaturací – reakce se stříbrnými ionty tzv. tvorba stříbrného zrcátka, Denaturace bílkovin varem – vaření vejce natvrdo.

V Tabulce 6 jsou uvedeny navrhované moderní didaktické prostředky dle teoretické části této práce. Je zde uvedena jejich vhodnost pro konkrétní školu tj. SOŠ Klobouky u Brna a konkrétní důvody a možnosti využití v daných ročnících. Jedná se o využití interaktivní tabule ve třídách s odborným zaměřením. Z uvedených možností je to dnes nejnákladnější položka, avšak je možné využít ministerských dotací na rozvoj počítačové gramotnosti ve školách pro finanční spoluúčast MŠMT a školy. Dále navrhuji využití LMS např. Moodle či iTřidu pro sdílení výukových materiálů a možnost doučování či konzultací žáků s kantorem. Spolu s touto metodou je provázáno i využití výukových programů, které mohou být licencovány na školním serveru, a tedy přístupné vzdáleně studentům, či možnost jejich využití na školních počítačích v počítačové učebně. Pomocí nich je podporován rozvoj myšlení a samostatné práce žáků, která v následujících ročnících příp. na vysoké škole převládá. Experiment a ostatní moderní didaktické prostředky navrhuji implementovat do výuky dle následujícího schématu:



AKTIVIZACE: diskuse na téma význam enzymů a hormonů, využití člověkem a v průmyslu

AKTIVIZACE: projektce 3D reakce enzym- substrát v programu ChemSketch, konkrétní příklad - dopamin, vybuzení nervové synapse, pokračování přes nervové vlákno až do mozku, vliv drog a analog hormonů
ukázka online hry Jak působí drogy.

Obrázek 25: Navrhované schéma vyučovací hodiny

4.3. Doporučení pro pedagogickou praxi

- ✚ Učitelé středních škol by měli odpustit od čerpání informací a poznatků pouze z literatury a měli by do výuky zapojit více názorných pomůcek,
- ✚ Žáky více motivovat v hodinách aby probranou látku lépe pochopili,
- ✚ Do výuky zapojit didaktické prostředky formou her, diskuzí,
- ✚ Provádění experimentů a to buď učitelem nebo i žákem
- ✚ Do výuky zapojit kromě odborné praxe i exkurze,

- ✚ Střídat výukové metody, např. ve schématu výklad – diskuze – výklad – aktivizující hra (puzzle, Riskuj) – shrnutí, či zařadit chemický experiment. Ten je vhodný při výkladu nové látky a může být zařazen na první část výkladu – provedení učitelem.
- ✚ Zařazovat do výkladu témata, která se dotýkají mimoškolní činnosti studentů. Jedná se o snahu přiblížit jim mikroskopický svět např. debatou na téma drogy, hormony atd..
- ✚ Vzhledem k věkové skupině žáků je vhodné též do výuky řadit i metodu diskuze a to buď při výkladu nové látky (zjistit, co studenti o tématu vědí, co by je zajímalo, příp. zjistit zda jsou obeznámeni s mýty o daném tématu), či jako forma opakování. Důvodem je skutečnost, že při diskuzi je nutné samostatně přemýšlet nad získanými poznatky a zařazovat je do již utvořených znalostních systémů i z jiných předmětů.

5 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shrnout stávající poznatky z didaktiky odborných předmětů pro střední školy a určit jakou roli mají moderní technologické možnosti ve výuce. V první části práce jsou shrnuty základní poznatky z obecné didaktiky doprovázené komentáři k didaktice oborové tj. didaktice chemie. Ta je specifická možnostmi organizačních forem výuky, jelikož kromě frontální výuky je zde možnost praktických cvičení, exkurzí, ale i praktických ukázek pokusů v hodině tzv. edukativní experiment. Významem těchto forem je seznámení žáků s průběhem oboru v reálném provozu. Z tohoto důvodu je zde vysoce vhodné používat nové moderní didaktické pomůcky, které obraz reality studentům přiblíží. Druhá část práce se zabývá samotným rozбором didaktických prostředků – předmětových, obrazových, zvukových a písemných. Jako zvláštní kategorie byla pro účely této práce vyčleněna kapitola o moderních technologických prostředcích odborné didaktiky, kam bylo zahrnuto využití výpočetní techniky ve školách. Výhody i nevýhody zavádění tabletu do výuky. Učitelé si z jedné strany pochvalují rychlost a interaktivnost výuky. Je zde znatelné, že žáci s výpočetní technikou ve volném času jsou ve styku, a proto výuku pomocí výpočetní techniky přijímají snáze než pouhý výklad. Druhou stranou je skutečnost shrnovaná profesorem Procházkou, že využitím počítače, tabletu se otevírá nový svět poznatků a činností, které nejsou vždy v hodině spojeny s výukou samotnou. Z tohoto důvodu je zde vhodné se držet Komenského názoru působit při výuce na co nejvíce smyslů, udržet pozornost žáka a mít na paměti, že výpočetní technika není vše řešitelná, jedná se pouze o doplněk výuky, kde hlavní rolí je kurikulum. Vedle hardwarového zajištění se v hodinách mohou využít i softwarové prostředky jako jsou výukové programy a systémy e-learningu, příp. systémů LMS pro správu materiálů k výuce apod. V České republice jsou vyvíjeny vlastní systémy LMS – iTřída, které svými funkcemi jsou srovnatelné např. s celosvětově provozovaným systémem Moodle. Sami žáci pro studium ve škole, i vlastní samostudium mohou využít zmíněné výukové programy, které jsou nabízeny komerčně i ve volně stažitelné formě. Značné z nich je tvořeno samotnými školami a učiteli (Michael Canov, Gymnázium F.X. Šaldy apod.), či mají z jejich řad odborné garanty (Corinth). Předmětově se výukové programy snaží obsáhnout škálu všech předmětů od odborných, technických po humanitní předměty. Ze srovnání výukových medií plyne, že jejich odbornost bývá dostatečně zajištěna, nevýhodou může být neaktuálnost programu (u volných verzí), či finanční poplatek (u verzí komerčně dodávaný). Přístrojové vybavení škol bývá spolu hrazeno projekty Evropské unie, či

Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR (Tablety do škol, Digitalizace škol apod.).

Z uskutečněné pedagogické praxe na střední škole plynou následující doporučení:

- Do výuky je potřebné ze strany učitelů začlenit více názorných pomůcek a motivačních prostředků – diskuze, didaktická hra, chemický experiment, odborná praxe v reálném prostředí
- Z hlediska koncepce vyučovací hodiny je vhodné schéma výklad – aktivizace studentů – výklad – aktivizace studentů – výklad příp. procvičení a shrnutí poznatků.
- Vzhledem k věkové skupině studentů je vhodné též do výuky řadit i metodu diskuze a to buď při výkladu nové látky, či jako forma opakování. Důvodem je skutečnost, že při diskuzi je nutné samostatně přemýšlet nad získanými poznatky a zařazovat je do již utvořených znalostních systémů i z jiných předmětů.

Závěrem je možné shrnout, že v českém školství je možné využívat moderní didaktické metody a prostředky – jejich hmotné zajištění není pro školy problematické, jelikož je zde spoluúčast školských grantů a projektů, odbornost a vhodnost pro žáky je zajištěna též. Významným faktorem je chuť učitele tyto prostředky využívat a přístupnost žáků nechat si tyto prostředky prezentovat, aby jim v jejich studiu pomohly.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **Ambrožová-Říhová, Jana. 2012.** *Encyklopedie hydrobiologie*. [online] Praha : autor neznámý, 2012.
2. **Beneš, Pavel, Rusek, Martin a Kudrna, Tomáš. 2015.** Tradice a současný stav pomůckového zabezpečení edukačního chemického experimentu v České republice. *Chemické listy*. 109, 2015, stránky 159-162.
3. **Bogatyreova, M. 2015.** Didactic Principles of Developing Professional Linguistic Personality in Foreign Language Training. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 214, 2015, stránky 544-551.
4. **Canov, Michael. 2017.** Gymnázium Jeronýmova. [Online] 2017. [Citace: 3. 25 2017.] <http://canov.jergym.cz/>.
5. **Corinth. 2017.** O nás. [Online] 2017. [Citace: 25. 3 2017.] <https://www.ecorinth.com/career>.
6. **Česká škola. 2013.** *Tablety oživují výuku, shodují se žáci i učitelé*. 2013.
7. **Doneva, R., Denev, D. a Totkov, G. 2015.** On the didactic principles, models and e-learning. *Information Theories and Applications*. 2015.
8. **Dostál, Jiří. 2009.** *Interaktivní tabule*. [online] místo neznámé : veškole, 2009.
9. **Dušek, Bohuslav. 2009.** *Kapitoly z didaktiky chemie*. 2. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická, 2009. str. 131. ISBN 978-80-7080-736-1.
10. **Feřtek, Tomáš. 2015.** *Co je nového ve vzdělání*. Praha : Nová beseda, 2015. str. 70. 978-80-906089-2-4.
11. **Filová, H, a další. 1996.** *Vybrané kapitoly z obecné didaktiky*. Brno : Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně, 1996. ISBN 80-210-2798-3.
12. **Helago. 2017.** Organická a anorganická chemie. *Helago*. [Online] 2017. [Citace: 10. 3 2017.] <https://www.helago-cz.cz/eshop-7041-organicka-a-anorganicka-chemie-147760.html>.
13. **Hladílek, Miroslav. 2004.** *Úvod do didaktiky*. Praha : Vysoká škola J.A.Komenského s.r.o, 2004. str. 90. 80-86723-07-0.
14. **Hlavatý, Josef. 2002.** *Didaktická technika pro učitele*. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická Praha, 2002. str. 119. ISBN 80-7080-479-3.
15. **Holada, Karel. 2011.** *Edukační experiment v chemii*. Praha : Karolinum, 2011. str. 154. ISBN 978-80-260-0043-3.

16. **Holada, Karel, Beneš, Pavel a Liška, František. 2011.** Zhudebněné pokusy ve výuce chemie. *Chemické listy*. 105, 2011, stránky 55-59.
17. **iSES. 2017.** Internetové šklní experimentální studio. [Online] 2017. [Citace: 10. 3 2017.] <http://www.ises.info/index.php/cs/systemises>.
18. —. **2017.** O nás. [Online] 2017. [Citace: 25. 3 2017.] <http://www.ises.info/index.php/cs/systemises>.
19. **Kodiček, Milan. 2015.** *Biochemické pojmy*. [online] Praha : Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015.
20. **Křižko, Lukáš. 2015.** *iTřída - moderní on-line LMS systém*. 2015.
21. **Lauder, Silvie. 2015.** OECD: Počítače ve školách nevedou k lepším výsledkům. *Respekt*. 16. 9 2015.
22. **Mario-Costel, Esi. 2010.** The didactic principles and their applications in the didactic activity. *Sino-US English Teaching*. 7, 2010, Sv. 9.
23. **MŠMT_ČR. 2004.** METODICKÝ POKYN Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy stanovující „Standard ICT služeb ve škole“. [online]. Praha : MŠMT, 2004.
24. —. **2013.** *MŠMT chystá projekt digitalizace škol*. 2013.
25. **Nejlabo. 2017.** Soupravy pro pokusy. *Nejlabo*. [Online] 2017. [Citace: 10. 3 2017.] <https://www.nejlabo.cz/category/view/574>.
26. **Pachner. 2017.** Výukové programy - chemie. [Online] 2017. [Citace: 25. 3 2017.] <http://www.pachner.cz/vyukove-programy-95k/chemie-28k>.
27. **PC_help. 2016.** Proč Moodle. [Online] 2016. [Citace: 24. 3 2017.] <https://elearning.pchelp.cz/moodle/>.
28. **Procházka, Jiří. 2014.** *Tablety ve výuce je třeba dávkovat jinak hrozí digitální demence*. [online] místo neznámé : EDUin, 2014.
29. **Průcha, Jan. 2002.** *Moderní pedagogika*. 2. Praha : Portál, 2002. str. 449. ISBN 80-7178-621-4.
30. —. **2002.** *Moderní pedagogika*. 3. Prah : Portál, 2002. str. 480. ISBN 80-736-7047-X.
31. —. **2000.** *Přwhled pedagogiky*. Praha : Portál, 2000. str. 272. ISBN 80-7178-399-4.
32. **Rambousek, Vladimír. 1989.** *Technické výukové prostředky*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1989. str. 302. ISBN 978-80-706-6227-4.

33. **RVP. 2017.** DUM pro odborné vzdělávání. [Online] 2017. [Citace: 24. 3 2017.]
http://dum.rvp.cz/vyhledavani/prochazet.html?rvp=OA&svp=-&svp_ch=off.
34. **Spitzer, M. 2012.** *Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen.* 2012. str. 344. 978-80-7294-872-7.
35. **Svoboda, Lubomír, Kajlíková, Kateřina a Dadáková, Eva. 2011.** Nové kapitoly internetové video-databáze chemických pokusů. *Chemické listy.* 105, 2011, stránky 555-578.
36. **Školní_počítače. 2015.** O nás. [Online] 2015. [Citace: 24. 3 2017.]
<https://www.skolnipocitace.cz/uvod/nas/>.
37. **Švacar, Radmil. 2003.** Jaký koupit software. *Učitel'ské noviny.* 32, 2003.
38. **Švandová, Veronika. 2015.** *Chemické editory.* místo neznámé : Masarykova univerzita v Brně, 2015.
39. **Terasoft. 2017.** Výukové programy pro SŠ. [Online] 2017. [Citace: 25. 3 2017.]
<http://www.terasoft.cz/index2.htm>.
40. **Veskoie. 2015.** Úložiště DUM. [Online] 2015. [Citace: 24. 3 2017.]
<http://express.smarttech.com/?url=http://www.veskoie.cz/download/4/3/7/9/7/Test.notebook#>.
41. **Wagner, Jan. 2006.** Evaluační web: skončeme s nesmyslnými a nefunkčními experimenty. *Česká škola.* 2006.
42. **Zormanová, Lucie. 2014.** *Obecná didaktika: Pro studium a praxi.* Praha : Grada, 2014. str. 240. ISBN 978-80-247-4590-9.
43. **ZŠ_Jirkov. 2014.** *Původní český výukový systém iTřída bude pomáhat v Jirkově.* 2014.
44. **Petty, Geofferey. 2008.** *Moderní vyučování.* místo neznámé : Portál, 2008. str. 380. ISBN 978-80-7367-427-4.
45. **SOŠ_Klobouky_u_Brna. 2017.** Agropodnikání. [Online] 2017. [Citace: 11. 4 2017.] <http://skolaklobouky.8u.cz/agropodnikani/>.
46. —. **2016.** O nás. [Online] 2016. [Citace: 11. 4 2017.]
<http://skolaklobouky.8u.cz/onas>.
47. **Vláda_ČR. 2005.** Nařízení vlády č. 75/2005 Sb. [online]. 2005.
48. —. **2015.** Zákon č. 379/2015 Sb. - NOVELA ZÁKONA O PEDAGOGICKÝCH PRACOVNÍCÍCH. [online]. 2015.
49. **Zieleniecová, Pavla. 2015.** Příprava učitele na vyučovací hodinu. místo neznámé : MFF UK, 2015.

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1: Výuka a faktory, které ji ovlivňují dle Duška (Dušek, 2009)
- Obrázek 2: Pojmová mapa - chemie
- Obrázek 3: Křivka zapomínání (vlastní zpracování)
- Obrázek 4: Gaussovo rozdělení inteligence v populaci
- Obrázek 5: Dělení prostředků didaktické technologie
- Obrázek 6: Experimentálně získaný podíl smyslových receptorů pro příje informací
- Obrázek 7: Podíl smyslových receptorů na příjmu informací získaných analýzou tradičního vyučování
- Obrázek 8: Schéma edukačního experimentu
- Obrázek 9: Komerčně dostupné chemické sady předmětových pomůcek (Nejlabo, 2017)
- Obrázek 10: Předmětové pomůcky: modely (Helago, 2017)
- Obrázek 11: Snímací prvky pro interaktivní tabuli
- Obrázek 12: Hlasovací ovládání interaktivní tabule
- Obrázek 13: Tablet pro ovládání interaktivní tabule a jejího obsahu, určen učiteli, možná práce studenta
- Obrázek 14: Ukázka prostředí LMs systému iTřída
- Obrázek 15: Ukázka elektronické učebnice biochemie (Kodíček, 2015)
- Obrázek 16: Výukový program Corinth - chemie, modelace 3D objektů
- Obrázek 17: Výukový program tvořený školou - iSES (iSES, 2017)
- Obrázek 18: Výukový portál Michaela Canova (Canov, 2017)
- Obrázek 19: Kolísání soustředěnosti na výklad, vlastní zpracování
- Obrázek 20: Online aktivizující hra - Moucha na drogách, (NCIM, 2009)
- Obrázek 21: Model 3D reakce enzym - substrát, program ChemSketch, vlastní zpracování
- Obrázek 22: Dopamin a jeho prostorová struktura - ChemSketch, vlastní zpracování
- Obrázek 23: Vitamíny – puzzle pro studenty
- Obrázek 24: Hra riskuj
- Obrázek 25: Navrhované schéma vyučovací hodiny

8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Korelace pedagogických a didaktických principů

Tabulka 2: Souhrn minimálních požadavků vybavenosti školy v oblasti výpočetní techniky

Tabulka 3: Srovnání vybraných výukových programů a webů s tematikou výuky na střední škole

Tabulka 4: Hodinová dotace oboru Agropodnikání pro odborné předměty

Tabulka 5: Základní parametry praktické části

Tabulka 6: Shrnutí použitých aktivizujících metod ve vyučovací hodině

Tabulka 7: Shrnutí časového rozvržení výuky v hodině

Tabulka 8: Moderní didaktické prostředky vhodné k zařazení do výuky na SOŠ Kloubouky u Brna

9 SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ICT Informační a komunikační technologie (z anglického Information and Communication Technologies)

LMS Learning Management Systém

MŠMT ČR Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

Atd. a tak dále

Tj. to jiné

PI. PŘÍLOHA PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 18.11.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A2

Předmět: Chemie

Časová dotace: 45 minut

Téma: Hormony

Cíle vyučovací hodiny:

➤ *Kognitivní*

Studenti

- a. Jsou schopni popsat význam hormonu
- b. dokážou rozdělit základní dělení hormonů
- c. dokážou modifikovat enzymy a hormony

➤ *Afektivní*

Studenti:

- a. odpovídají na otázky kladené učitelem
- b. se aktivně zapojují do výuky (diskuze).

➤ *Psychomotorické*

Studenti:

- a. rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- b. si osvojí vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímú tématu

Obsah nového učiva:

- ✚ Hormony– složení
- ✚ Rozdělení hormonů
- ✚ Enzymy

Výukové metody

- *Informačně-receptivní metoda* – frontální výklad učitele, osvojování nových vědomostí
- *Diskuzní*
- *Aktivizující – online výuková hra*

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, učebnice

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, poslouchají výklad, zapisují si probranou látku do sešitu, pozorují ukázkou online hry a zapojují se do diskuze.

Realizace přípravy: žáci budou poslouchat výklad a sledovat prezentaci. V průběhu si budou zapisovat poznámky do sešitu, po té bude rozebírána online hra k osvojení daného tématu.

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení se žákům (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

a. nové učivo – výklad

- hormony – složení, funkce (**5 minut**)
- Rozdělení hormonů (**5 minut**)
- Enzymy – složení, účinnost, využití (**10 minut**)
- Online hra, diskuze (**15 minut**)

3. etapa závěr

- a. shrnutí nového učiva (8 minut)**
- b. ukončení vyučovací hodiny**

PII. PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU SÍRA

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 23.11.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A1

Předmět: Chemie

Časová dotace: 45 minut

Téma: Síra – kyselina sírová

Cíle vyučovací hodiny:

➤ **Kognitivní**

Studenti

- dokážou rozdělit uspořádání síry v periodické soustavě prvků
- jsou schopni vyvodit výskyt síry v přírodě
- dokážou aplikovat a provést chemický experiment
- jsou schopni napsat sumární vzorec

➤ **Afektivní**

Studenti:




- aktivně a samostatně spolupracují při skupinové práci projevují odpovědnost nad řešením vzorečků
- ochotně odpovídají na otázky kladené učitelem

➤ **Psychomotorické**

Studenti:

- rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- si osvojili vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímú tématu

Obsah nového učiva:

-  Charakteristika kyseliny sírové
-  Výskyt kyseliny sírové
-  Chemický experiment

Výukové metody

- **Informačně-receptivní metoda** – frontální výklad učitele, osvojování nových vědomostí
- **Skupinová práce** – skupinová práce při tvorbě chemických experimentů
- **Chemický experiment**
- **Radost z úspěchu, soutěživost**

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, učebnice, obrázky, chemická laboratoř, pomůcky, chemikálie

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, poslouchají výklad, zapisují si probranou látku, kterou si na konci zopakují pomocí soutěže. Po výkladu následuje chemický experiment s dvěma úkoly.

Realizace přípravy: žáci budou poslouchat výklad a sledovat prezentaci. V průběhu si budou zapisovat poznámky do sešity následuje opakování formou soutěže a chemický experiment.

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení se žákům (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

a. **nové učivo** – výklad

- Charakteristika kyseliny sírové (**4 minut**)
- Formy kyseliny sírové (**4 minut**)
- Opakování pomocí soutěže (**10 minut**)
- Chemický experiment (**22minut**)

3. etapa závěr

a) shrnutí nového učiva (3minuty)

b) ukončení vyučovací hodiny

PŘÍLOHA P III. PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 25.11.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A2

Předmět: Chemie

Časová dotace: 45 minut

Téma: Vitamíny

Cíle vyučovací hodiny:

➤ **Kognitivní**

Student

- a. jsou schopni popsat co je hypervitaminóza, hypovitaminóza, avitaminóza
- b. dokážou rozlišit pojmy vitamíny rozpustné v tucích a ve vodě
- c. seznámí se rozdělením vitamínů
- d. umí aplikovat získané informace o výskytu vitamínů v potravinách vytvořením tabulky

➤ **Afektivní**

Studenti:

- a. aktivně a samostatně spolupracují při skupinové práci projevují odpovědnost nad doplněním informací k zadaným úkolům probraného učiva
- b. ochotně odpovídají na otázky kladené učitelem
- c. aktivně skládají připravenou hru puzzle

➤ **Psychomotorické**

Studenti:

- a. rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- b. si osvojili vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímu tématu

Obsah nového učiva:

- ✚ Vitamíny
- ✚ Rozdělení vitamínů podle rozpustnosti
- ✚ Vitamíny rozpustné v tucích
- ✚ Vitamíny rozpustné v tucích

Výukové metody

- *Informačně-receptivní metoda*
- *Skupinová práce*
- *Didaktická hra puzzle*
- *Komplexní výukové metody – skupinová a kooperativní výuka*
- *Výukové metody slovní – práce s textem*

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, didaktická hra, potraviny s výživovými hodnotami.

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, poslouchají výklad, zapisují si probranou látku do sešitu, skládají puzzle, které má být jako pomůcka, zjišťují obsah vitamínů v potravinách, tvoří tabulku.

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení se žákům (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

- a. **nové učivo** – výklad
 - složení puzzle (**5minut**)
 - vitamíny obecně (**6 minut**)
 - rozdělení vitamínů (**10 minuty**)
 - Skupinová práce C (**20 minut**)

3. etapa závěr

a) shrnutí nového učiva (2 minuty)

b) ukončení vyučovací hodiny

PŘÍLOHA P IV. PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 8.12.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A2

Předmět: Chemie

Časová dotace: 45 minut

Téma: Opakování tematického celku cukry, tuky, bílkoviny, nukleové kyseliny

Cíle vyučovací hodiny:

➤ **Kognitivní**

Student

- a. jsou schopni aplikovat vědomosti o výskytu bílkovin a sacharidů v potravinách
- b. jsou schopni aplikovat informace do života
- c. seznámí se známou televizní hrou Riskuj
- d. umí aplikovat získané informace do soutěže

➤ **Afektivní**

Studenti:

- d. aktivně a samostatně spolupracují
- e. ochotně odpovídají na otázky kladené učitelem

➤ **Psychomotorické**

Studenti:

- c. rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- d. si osvojili vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímu tématu

Výukové metody

- **Informačně-receptivní metoda**
- **Skupinová práce**
- **Didaktická hra riskuj**

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, didaktická hra

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, opakují učivo a tím si osvojují poznatky a jsou připraveni na test, který bude v další hodině poslouchají výklad, zapisují si probranou látku

do sešitu, po té na konci hodiny se naznačí barevné reakce bílkoin, které budou prakticky zkoušet v laboratoři.

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení se žákům (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

a. **Opakování z předchozích hodin (10minut)**

b. **Hra riskuj (30minut)**

3. etapa závěr

a) shrnutí (3 minuty)

b) ukončení vyučovací hodiny

PŘÍLOHA P V. PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 25.11.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A1

Předmět: Chemie

Časová dotace: 45 minut

Téma: Kyslík

Cíle vyučovací hodiny:

➤ **Kognitivní**

Studenti

- dokážou rozdělit uspořádání kyslíku v periodické soustavě prvků
- jsou schopni aplikovat využití kyslíku v přírodě
- dokážou odpovídat na kladené otázky
- dokážou samostatně pracovat na zadaném praktickém úkolu

➤ **Afektivní**

Studenti:




- odpovídají na otázky kladené učitelem
- se aktivně zapojují do výuky (diskuze).
- se aktivně zapojují k odpovídání uvedených otázek
-

➤ **Psychomotorické**

Studenti:

- rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- si osvojili vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímú tématu

Obsah nového učiva:

-  Kyslík – charakteristika
-  Vlastnosti kyslíku
-  Výroba kyslíku a použití

Výukové metody

- *Informačně-receptivní metoda*
- *Skupinová práce*
- *Reproduktivní metoda*
- *Metoda inscenační*
- *Komplexní výuková metoda – samostatná práce studentů.*

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, učebnice, obrázky, chemická laboratoř, chemikálie, chemické pomůcky

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, poslouchají výklad, zapisují si probranou látku po té odpovídají na ukázkou otázek ve spolupráci se spolužáky. V posledních 15 minutách žáci provedou samostatnou práci a to důkaz kyslíku ve vzduchu

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení žákům (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

- b. **nové učivo** – výklad
 - charakteristika kyslíku(**6 minut**)
 - Vlastnosti kyslíku– (**5 minut**)
 - Inscenační hra - (**12minut**)
 - Samostatná práce -experiment (**15 minut**)

3. etapa závěr

a) shrnutí nového učiva (5 minut)

b) ukončení vyučovací hodiny

PŘÍLOHA P VI. PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU

Vyučující: Ing. Zuzana Popelková, Dis.

Datum: 8.3.2016

Škola: MěSOŠ Klobouky u Brna

Třída: A2

Předmět: Pěstování rostlin

Časová dotace: 45 minut

Téma: Brambory

Cíle vyučovací hodiny:

➤ **Kognitivní**

Student

- a. jsou schopni rozlišit využití a druhy brambor pro krmné, průmyslové a potravinářské účely
- b. znají základní složení brambor
- c. jsou schopni zdůvodnit potřeby hnojení brambor

➤ **Afektivní**

Studenti:

- a. aktivně a samostatně zapojují do výuky
- b. ochotně odpovídají na otázky kladené učitelem

➤ **Psychomotorické**

Studenti:

- a. rozvíjí si prostorovou představivost a rozvíjí své komunikační dovednosti
- b. si osvojili vše potřebné k tomu, aby byli připraveni porozumět příštímu tématu

Obsah nového učiva:

- ✚ Brambory (SOLANUM TUBEROSUM)
- ✚ Význam brambor
- ✚ Brambory z biologického hlediska
- ✚ Nároky výživa a hnojení

Výukové metody

- *Informačně-receptivní metoda*
- *Skupinová práce – poznávání různých druhů a typů brambor*
- *Diskuzní metoda*
- *Metody dovednostně praktické – laboratorní činnosti*

Didaktické prostředky: počítač a projektor (prezentace v PowerPointu), tabule, sešit, obrázky, brambory, chemická laboratoř, chemikálie a pomůvky

Hygienické hledisko: žáci střídají různé činnosti, poslouchají výklad, zapisují si probranou látku do sešitu porovnávají a učí se poznávat typy brambor a v druhé polovině hodiny provádí důkaz na stanovení vitamínu C v bramborové hlíze.

Časový plán:

1. etapa (organizační):

– pozdrav, představení (**2 minuty**)

2. etapa (expoziční):

a. **nové učivo** – výklad

- Brambory – čeleď, význam (**4 minuty**)
- Brambory z biologického hlediska (**4minut**)
- Užitkové směry brambor – ukázka typů a druhů (**10 minut**)
- Nároky na pěstování, hnojení a výživa (**2 minut**)
- Laboratorní činnosti (**20 minut**)

3. etapa závěr

a) shrnutí nového učiva (3 minuty)

b) ukončení vyučovací hodiny

PŘÍLOHA P VII. HRA RISKUJ

RISKUJ !

Dotazník o metabolismu sacharidů vznikl na základě ÚOPN 1993-1994, financovaný z ÚOPN v období listopadu 2017. Podporováno grantovými prostředky pedagogické fakulty

Sacharidy 2000:
Mezi redukující disacharidy **nepatří**:

a) maltosa 

b) sacharosa 


c) laktosa 


RiskuJ – hra o jídlo


Sacharidy	Lipidy	Bílkoviny	Multivitérné kyseliny	Buňka
1000	1000	1000	1000	1000
2000	2000	2000	2000	2000
3000	3000	3000	3000	3000
4000	4000	4000	4000	4000
5000	5000	5000	5000	5000

RiskuJ – hra o jídlo

Sacharidy 3000:
Odbourávání oligosacharidů je založeno na hydrolytickém štěpení vazby:


a) fosfodiesterové 


b) N-glykosidové 


c) O-glykosidové 

RiskuJ – hra o jídlo

Sacharidy 1000:
Monosacharid glukosa patří mezi:


a) tetrosy 


b) pentosy 


c) hexosy 

RiskuJ – hra o jídlo

Sacharidy 4000:
Největší množství energie se uvolní při:

a) odbourání glukosy na oxid uhličitý a vodu 

b) odbourání glukosy na laktát 


c) odbourání glukosy na ethanol 

RiskuJ – hra o jídlo

Sacharidy 5000:
Jak se nazývá proces, který v sobě zahrnuje odbourávání D-glukózy na pyruvát?


Odpověď


GLYKOLÝZA




Plátek - šestá polí

Lipidy 3000:
Při kyselé hydrolyze triacylglycerolů:

a) dochází ke vzniku mastných kyselin a glycerolu. 

b) dojde k úplnému odbourání až na CO₂ a H₂O za současněho uvolnění energie. 

c) dochází ke změně optické aktivity, kdy se L-izomery přeměňují na D-izomery. 

Plátek - šestá polí

Lipidy 1000:
Triacylglyceroly jsou estery:


a) vyšších mastných kyselin a propanolem 


b) vyšších mastných kyselin a propan - 1, 2, 3 - triolu 


c) dikarboxylových kyselin a propanolem 

Plátek - šestá polí

Lipidy 4000:
Při alkalické hydrolyze triacylglycerolů:


a) dochází k přeměně neutrálních olejů na neutrální tuky. 


b) vznikají soli mastných kyselin, které známe jako mýdla. 


c) dochází ke změně optické aktivity, kdy se L-izomery přeměňují na D-izomery. 

Plátek - šestá polí

Lipidy 2000:
Enzymy podílející se na trávení triacylglycerolů se nazývají:

a) lipasy 

b) amylasy 


c) žluč 

Plátek - šestá polí

Lipidy 5000:
Jak se nazývá proces, během kterého dochází k odbourávání mastných kyselin na acetylkoenzym A?


Odpověď


β-oxidace




Plátek - šestá polí

Bilkoviny 1000:
Jak se nazývá vazba spojující jednotlivé molekuly aminokyselin?


a) esterová 


b) glykosidová 


c) peptidová 

Plasuj - levi polí

Bilkoviny 4000:
Sekundární struktura:


a) je výsledkem vodíkových vazeb mezi C=O a N-H skupinami bilkovinového řetězce 


b) týká se celkového prostorového uspořádání bilkoviny 


c) udává vzájemnou polohu strukturálních jednotek molekuly bilkoviny vůči sobě 

Plasuj - levi polí

Bilkoviny 2000:
Konečným produktem odbourávání amoniaku v močovinném cyklu je: jsou:

a) diamid 

b) jednotlivé aminokyseliny 

c) primární aminy 

Plasuj - levi polí

Bilkoviny 5000:
K čemu dochází při denaturaci bilkovin?


Odpověď


Proteiny přecházejí z více uspořádané formy na méně uspořádanou formu.
Proteiny jsou lépe přístupné hydrolytickým enzymům.
Dochází ke změně prostorového uspořádání.
Proteiny ztrácejí svou biologickou funkci.




Plasuj - levi polí

Bilkoviny 3000:
Primární struktura při popisu trojrozměrného uspořádání proteinů se vztahuje k:


a) prostorovému uspořádání jednotlivých aminokyselin 


b) pořadí aminokyselinových zbytků v molekule proteinu 


c) prostorovému uspořádání bilkovinového řetězce 

Plasuj - levi polí

Nukleové kyseliny 1000:
Jak se nazývá proces, při kterém vznikají dvě dceřinné molekuly DNA z jedné mateřské?




a) replikace 

b) transkripce 

c) translace 

Plasuj - levi polí

Nukleové kyseliny 2000:
rRNA:

- a) přináší aminokyseliny na místo proteosyntézy 
- b) má strukturální funkci - tvoří hlavní složku ribosomů 
- c) přenáší informaci v pořadí aminokyselin v peptidovém řetězci 

Řidič - hrací pole

Nukleové kyseliny 5000:
Kyselina deoxyribonukleová (DNA) je tvořena z:


Odpověď

deoxyribosy, adeninu, guaninu, cytosinu, thyminu a zbytku kyseliny fosforečné






Řidič - hrací pole

Nukleové kyseliny 3000:
Jak se nazývá vazba vznikající mezi jednotlivými ribonukleotidy během procesu transkripce?

- a) fosfodiesterová 
- b) glykosidová 
- c) peptidová 




Řidič - hrací pole

Buňka 1000:
Replikace DNA probíhá:

- a) na ribosomu 
- b) v endoplasmatickém retikulu 
- c) v buněčném jádře 


Řidič - hrací pole

Nukleové kyseliny 4000:
Jak se nazývá vazba vznikající mezi produčujícím se peptidovým řetězcem a přicházející aminokyselinou během procesu translace?

- a) fosfodiesterová 
- b) glykosidová 
- c) peptidová 

Řidič - hrací pole

Buňka 2000:
Jaká je hlavní funkce hladkého endoplasmatického retikula?

- a) syntéza DNA a přenos genetické informace 
- b) detoxikace látek 
- c) syntéza lipidů a sacharidů 

Řidič - hrací pole