

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Příprava učitele na vyučování technických předmětů

Preparation for teaching technical subjects teaching

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství praktického vyučování a obd. výcviku

VEDOUcí PRÁCE

Prof. PhDr. Alena Vališová, CSc.

KAŇUK

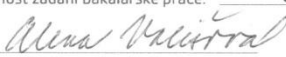


VLADIMÍR

2017

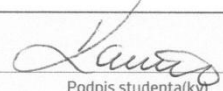
I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	<u>Kaňuk</u>	Jméno:	<u>Vladimír</u>	Osobní číslo:	<u>441509</u>
Fakulta/ústav:	<u>Masarykův ústav vyšších studií (MUVS)</u>				
Zadávací katedra/ústav:	<u>Oddělení pedagogických a psychologických studií</u>				
Studijní program:	<u>Specializace v pedagogice</u>				
Studijní obor:	<u>Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku</u>				

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:	<u>Příprava učitele na vyučování technických předmětů.</u>		
Název bakalářské práce anglicky:	<u>Preparation for teaching technical subjects teaching</u>		
Pokyny pro vypracování:	<p>Cíl bakalářské práce: na základě charakteristiky přípravy učitele na výuku bude koncipován vlastní model programu výuky konkrétní tematiky z odborného technického předmětu. Práce bude mít teoreticko - metodický charakter. Teoretické pasáže budou specifikovat jednotlivé fáze přípravy na výuku, pozornost budou věnována i didaktické analýze. Na základě stručných teoretických východisek bude prezentována konkrétní příprava na výuku odborného předmětu (dílič tematiky). Model programu výuky bude vycházet z přípravné fáze na výuku, realizační i fáze kontrolní a hodnotící.</p>		
Seznam doporučené literatury:	<p>KOLÁŘ, Zdeněk, VALIŠOVÁ, Alena. Analýza vyučovacího procesu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 230 s. ISBN 978-80-247-2857-5. SEMRÁD, Jiří, ŠKRABAL, Milan. Úvod do studia učitelství odborných předmětů. 1. vyd. Praha: MÚVS, nakl. ČVUT, 2007. 161 s. SKALKOVÁ, Jarmila. 2. Obecná didaktika. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 309 s. ISBN 978-80-247-1821-7.</p>		
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:	<u>Prof. PhDr. Alena Vališová, CSc.</u>		
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) bakalářské práce:			
Datum zadání bakalářské práce:	<u>20.1. 2017</u>	Termín odevzdání bakalářské práce:	<u>05.5. 2017</u>
Platnost zadání bakalářské práce:	<u>30.9. 2018</u>		
			
Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)	

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<u>3.5. 2017</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

KAŇUK, Vladimír. *Příprava učitele na vyučování technických předmětů*. Praha: ČVUT 2017. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 16. 05. 2017

Podpis:

Poděkování

Děkuji všem, kteří přispěli ke vzniku této práce, především vedoucí práce prof. PhDr. Aleně Vališové, CSc. za cenné rady, laskavý a trpělivý přístup, který velmi napomohl k jejímu vzniku. Poděkovat chci také všem zúčastněným, hlavně učitelům a zaměstnancům MÚVS ČVUT za vstřícný přístup a trpělivost.

Abstrakt

Práce se zabývá přípravou učitele na vyučování technických předmětů. Pohlíží na ni z různých hledisek. V první teoretické části se věnuje poznávacímu procesu, a rozebírá jednotlivé složky přípravy, jako je didaktická analýza a její teoretická východiska. Ve druhé části, té metodické, načrtne vlastní přístup k přípravě učitele pro technické předměty. Na závěr jsou uvedeny modelové přípravy, které se zabývají základními elektronickými součástkami a jedním pracovním postupem, rozšířené o vlastní zkušenost z výuky.

Klíčová slova

Didaktika, analýza, učitel, příprava, kurikulum, výuka, elektronika, pojem, vnímání, informace, model, taxonomie, cíle, osobnost

Abstract

This project is concerned with teacher's preparation for teaching technical subjects. Preparation is viewed from several different viewpoints. The first part of this project is theoretical and deals with the cognition process. It analyses individual elements of teacher's preparation, e.g. didactic analysis and its theoretical outcomes. The second, methodical, part presents individual approach to teacher's preparation for teaching technical subjects. Towards the end of the project are described example preparations dealing with basic electrical components and one work procedure, all expanded by own teaching experience.

Key words

Didactic, analysis, teacher, preparation, curriculum, teaching, electronics, notion, cognition, information, model, taxonomy, goals, personality

Obsah

Úvod.....	5
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKA PŘÍPRAVY UČITELE NA VYUČOVÁNÍ.....	7
1.1 Od procesu poznávání k přípravě na vyučování	7
1.2 Obecně o plánování výuky.....	12
1.3 Didaktická analýza učiva a její specifická charakteristika.	13
1.4 Fáze činnosti učitele pro výuku v kontextu didaktické analýzy	25
1.5 Osobnost učitele technických předmětů	28
2 VLASTNÍ MODEL PŘÍPRAVY NA VÝUKU.....	34
2.1 Didaktické požadavky na koncipování modelu výuky	35
2.2 Vlastní struktura konceptu výuky v odborných předmětech.....	42
Závěr	66
Seznam použité literatury	68

Úvod

Správnost a účinnost didaktické analýzy závisí výrazně na tom, jak vyučující sám pochopil a zvládl daný obsah učiva, jak je schopen přeměnit, přetvořit vědecké poznatky na didaktické poznatky (školní učivo) a jak zná žáka, kterému má být daný obsah zprostředkován tak, aby byly splněny vytčené afektivní, psychomotorické a kognitivní cíle.

Didaktická analýza je považována za celkové završení plánovací činnosti učitele. Jde o jeho hlubší myšlenkovou činnost, která umožňuje proniknout do učební látky z pedagogického hlediska. „Znamená to zabývat se důkladně vztahem cíle (specifických cílů) učební jednotky k obsahu vzdělávání i k dalším prostředkům vyučování.“ (Pash, 1998). Tento rozbor umožní vyučujícím nejen výběr tzv. základního učiva, rozšiřujícího a doplňkového učiva, ale i jeho uspořádání a prezentaci. (Podrobněji: Didaktická analýza učiva. *Metodický portál RVP - Modul Články* [online]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/15569/didakticka-analyza-uciva.html/>)

Zdůvodnění volby tématu

Cílem práce je vytvořit vlastní model přípravy učitele tak, aby bylo dosaženo nezakresleného a co do obsahu nejúplnějšího přenosu informací od učitele k žákům. Důraz je také kladen na přijetí těchto informací a jejich zařazení mezi stávající poznatky žáků. Samozřejmě, informace plynou i obráceně od žáků k učiteli. Jsou to důležité informace o tom, jestli proces proběhl úspěšně a došlo k žádoucím změnám v myšlení a jednání žáků. Týká se to hodnocení výuky a mimo jiné i připravenosti učitele k výuce. Předpokladem splnění cíle a úkolů bakalářské práce bylo i zpracování teoretických východisek samotné didaktické analýzy.

TEORETICKÁ ČÁST

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PŘÍPRAVY UČITELE NA VYUČOVÁNÍ

1.1 Od procesu poznávání k přípravě na vyučování

„Je nutno odlišit informaci, poznání a myšlení. Formování naší osobnosti a našeho myšlení nezávisí jen na přijetí podnětů, ale především na jejich zpracování, na uvádění podrážděných neuronů do klidového stavu. Tento děj je nejnáročnější na spotřebu energie centrální nervovou soustavou a zřejmě se v něm formuje naše osobnost a myšlení. K poznání, jež může obohatit náš osobnostní fond (endocept), dochází zpracováním informace. Samotná informace tedy není poznatek, ale je jeho předpokladem a základem. V tomto smyslu je informace surovinou, jejímž zpracováním se poznatek vytváří“. (CEJPEK, 2005, s. 23). Dalo by se tedy říci, že poznatkem je informace, která je uvědomena a zpracována naším vědomím (myslí). Toto zpracování je v podstatě zařazením informace, začleněním mezi ostatní, už dříve nabyté a jejich úpravou, rozšířením, případně úplnou výměnou.

„Vjemy a počítky, které k nám přicházejí z vnějšího světa a které přijímáme obrovskou rychlostí, podvědomě třídíme.“ (CEJPEK, 2005, s. 181). Toto třídění ovlivňují naše dosavadní zkušenosti, poznatky, prožitky a s největší pravděpodobností i momentální situace, ve které se nacházíme. Cejpek k tomu píše: *„Z teorie třídění je známo, že jakékoliv třídění musí být prováděno z určitého hlediska (principium divisionis). I zde jsme ovšem odkázáni na hypotézy. Jisté je pouze to, že stejně jako ryze individuální, jedinečný a nezaměnitelný je endocept každého z nás, stejně individuální, jedinečná a nezaměnitelná jsou hlediska našeho podvědomého třídění informací v podobě vjemů a počitků, jež na nás působí. Na to, zda naše vědomí přijme či nepřijme určitou informaci, může působit především hledisko novosti.“*

Otázkou vztahu mezi informací a poznáváním se zabývala i Skalková, která uvádí, že *„Poznání nepochybně obsahuje informaci,... tj. možnost odpovídat na nejistoty. Ale poznání se neredukuje na informace. Lidské poznání předpokládá teoretické struktury, aby mohlo dát informacím smysl.“* (SKALKOVÁ, 2007, s. 144).

I Jan Ámos Komenský se tímto vztahem zabýval. Rozlišuje smysly vnější (vnímají věci kolem nás - známých pět smyslů) a smysly vnitřní (získávají vjemy - informace od vnějších smyslů a umožňují jejich zpracování). Komenský nazývá tento vnitřní smysl obecným smyslem a kromě něj mluví o dalších dvou vnitřních smyslech - paměti a fantazii. *„Tak například vnější smysl, zrak, dodává jakýsi obrázek toho, co je mimo nás, vnitřním smyslem ten obrázek přejímáme a uvědomujeme si, že vidíme.“* (KOMENSKÝ, 1948, poznámka pod čarou od Hendricha, s. 41). Dnes bychom to na základě psychologie pojmenovali myslí, což je určitá struktura minulých zážitků, po-

znatků, zkušeností apod., která tvoří pozadí pro naše vnímání, náš vnitřní život (to je to, co Skalková nazývá teoretické struktury).

V dalším textu se zmiňuje, že „...kognitivní procesy (poznávací) jsou těsně vázány na předmětné struktury, na věcný charakter látky“ vychází přitom z Glasera. A podle Develaye uvádí: „Pojmům nelze vyučovat nezávisle na faktech a fakta nemají smysl bez začlenění do určitého pojmového systému.“ (Develay, 1992). (Podrobněji v publikaci SKALKOVÁ, 2007, s. 144).

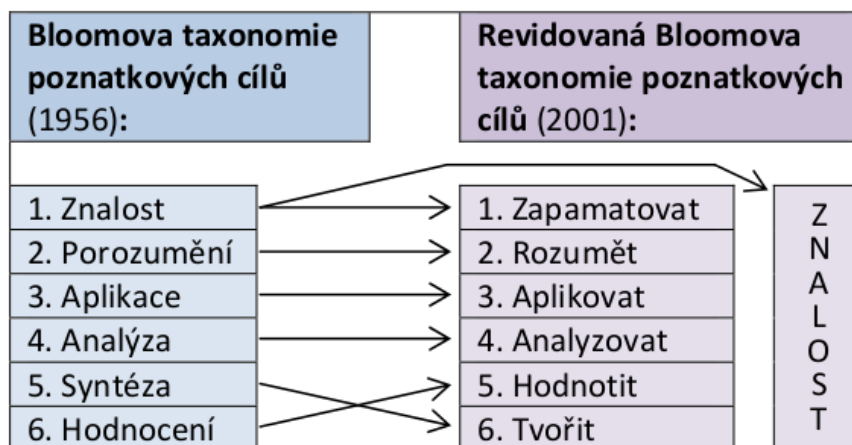
Tím, že „něco“ pojmem, tedy pojmenujeme, tím to také „někam“ zařadíme, zaevidujeme, zapojíme to do již existujících struktur naší psychiky, naší mysli. Získáme tím **pojmem**, pojem o „něčem“. Pokud to udělá někdo jiný, sdělí nám to v podobě informace, že ten a ten fakt, neboli skutečnost, poznatek, je pojmenován tak a tak a je zařazen tam a tam, tj. znamená to a to. A naše struktura mysli se tím obohatí o tento poznatek. Něco jsme se tím naučili. V naší mysli, v naší struktuře "minulosti" se zformuje určitý obraz o sdíleném faktu a zároveň se mu přiřadí (v této struktuře) vymezené místo, kde v budoucnu bude k nalezení. Rčení: „Nemáš o tom ani ponětí“, nám říká, že o něčem nemáme povědomí a bud' nemůžeme nalézt místo v naší paměti, kde je uvedený fakt uložen, nebo na tom místě jsou neúplné, zmatené, nebo žádné záznamy.

Podle vědeckých výzkumů přístup do pamětí, tedy do struktury naší mysli usnadňuje emocionální prožitek, a to jak kladný, tak i negativní. Podle množství a hloubky těch nebo oněch, pak naše struktura paměti vykazuje určité „naladění“, určitý mód, se kterým následně přistupujeme ke skutečnosti a který ovlivňuje naše vnímání. Není tedy důležité jenom to, **kam se koukáme, na co se koukáme**, o čem přemýšlíme, ale i **odkud se koukáme a co chceme, nebo nechceme vidět**. Jde tedy o určité **hledisko, záměr**, který ovlivňuje naše vnímání i výběr vnímaného, tj. čemu věnujeme **pozornost**.

Záměr se rodí ze struktury naší psychiky, tedy toho, co už známe, co jsme přijali za své, a dalo by se říci, čím jsme se stali (ve smyslu interiorizace poznatků). Má kulturní a sociálně společenský původ, protože je už od dětství součástí naší výchovy. Mnohokrát si našeho záměru nejsme ani vědomi. Jednáme, aniž bychom věděli proč, určitým způsobem, který je dán strukturou, nastavením naší psychiky a pohnutky jsou skryté jak nám, tak i ostatním, protože jejich vnímání je podmíněno stejnou kulturní a společenskou tradicí, jako to naše. Obecným a nejširším záměrem společným pro každého člověka je přežití, a to jak jeho vlastní, tak celého lidstva. Z tohoto hlediska pak posuzujeme všechny jevy. Tady se odehrává **proměna záměru na cíle**, tedy **aktivní přístup ke své budoucnosti**. To se neobejde bez výchovy a vzdělávání - předání minulých zkušeností a kulturního dědictví nejmladším generacím.

Co se týče poznávacího procesu a výuky, východiskem je příklon k tvorbě, k vyjádření se, k realizaci svého záměru. Tomu odpovídá i revidovaná Bloomová taxonomie poznávacích cílů:

Obrázek č. 1 Původní a revidovaná Bloomova taxonomie (CHMELA, ROHLÍK, KOPP, 2011, s. 14)



Skutečnost (jevy, fakta), způsobem uvedeným v předešlém textu, olepujeme názvy, tedy přiřazujeme jí významy, které pro nás ten který jev má. Pojmy jsou ve vzájemných vztazích, podle vypořádaných souvislostí a podle důležitosti pro nás, uspořádané v hierarchiích. Tak se z neorganizované a nevyzpytatelné skutečnosti, která je, jaká je, stává určitá **mapa**, kde se lze orientovat, se kterou lze pracovat způsobem, jaký je nám vlastní. Pomáhá nám měnit a ovlivňovat skutečnost, což je principem **techniky**. U věcí technických je velice důležité, do jaké míry se nám podaří skutečnost co nejvěrněji zmapovat, od toho závisí, zda a nakolik bude technika funkční. Jedná se tedy o **míru jistoty v nejisté skutečnosti**. Řecký pojem „techné“, dle slovníku, znamená **odbornost, řemeslo, postup**, nebo naučená **dovednost**, která „je charakterizována tím, že jejím účelem není jen sama činnost, nýbrž především její **výsledek**“, (Internet Wikipedie, 19. 3. 2017, <https://cs.wikipedia.org/wiki/techn%C3%A9>), tedy určitý **cíl**. Tím cílem je změna skutečnosti podle našich představ, tedy **plánování budoucnosti** (pokud mluvíme o změně, tak jediné o budoucí změně). Tady jsme se octli před základní kategorií, jež prostupuje celým výukovým procesem. Tou kategorií jsou **cíle výuky**, ze kterých při **plánování výuky** vycházíme. **Didaktika** (nauka o výuce) je zjednodušeně řečeno, **technikou, způsobem jak efektivně a účelně vyučovat vzhledem k vytčeným cílům**.

U technických předmětů se navíc jedná o oborovou didaktiku a nazýváme ji **didaktikou odborných předmětů**. Protože řeší specifika jednotlivých technických oborů, patří do speciální didaktiky. Vaněček o tom říká: „*Didaktika odborných předmětů objevuje a objasňuje zákonitosti výchovně-vzdělávacího procesu ve výuce těch předmětů a zkoumá, s jakým výchovně-vzdělávacím obsahem a kterými prostředky výuky lze co nejefektivněji dosahovat stanovených cílů výuky.*“ (VANĚČEK, 2012, s. 8).

K mapování skutečnosti má **věda** propracované postupy, které zajišťují fungování techniky. Mapu získanou v rámci vědeckého výzkumu lze sdílet, tj. naučit ostatní přistupovat ke skutečnosti stejným, nebo podobným způsobem. To je **předmětem výuky**. Vyučujeme a učíme se mapě popisující skutečnost, tedy tomu, jak skutečnost vnímáme, jak se jeví v naší mysli. Mysl, tedy naše psychika, pracuje jako jakési zrcadlo,

kteřé do určité míry skutečnost zrcadlí, a to podle předešlých poznatků a zkušeností, tedy individuálním a do jisté míry originálním způsobem.

Vaněček dále uvádí oblasti zkoumání v didaktice odborných předmětů:

- **„Vědecký systém technických věd z hlediska didaktické komunikace** v daném oboru. Zahrnuje celé poznání v technice, jeho systém, metody, současné i prognostické pojetí - didaktika zkoumá toto poznání z hlediska jeho sdělitelnosti a možnosti přenosu.
- **Didaktický systém odborných předmětů.** Sem patří smysl a pojetí jednotlivých odborných předmětů jako předmětů výuky, struktura obecných a specifických cílů výuky, problematika obsahů jednotlivých předmětů ve vazbě k dalším prvkům vzdělávací sféry. Didaktický systém vzniká transformací technických vědních disciplín v soustavě poznatků jednotlivých odborných předmětů.
- **Výukový projekt jednotlivých odborných předmětů a jeho prostředky.** Výukový projekt je realizací didaktického systému v učebních plánech, standardech, učebnicích pomůckách i jejich kombinacích. Předmětem zkoumání je teorie tvorby těchto dokumentů.
- **Výukový proces jednotlivých odborných předmětů.** Řešení problému specifického přizpůsobení výukového procesu komunikací technických poznatků. Přitom nejde jen o statický popis a metodické návody, ale též o hledání strukturních vztahů mezi cíli, obsahy, metodami, prostředky a organizací výuky v konkrétních výukových situacích.
- **Výsledky výuky jednotlivých odborných předmětů a jejich hodnocení.** Jde o objektivní zjišťování a hodnocení výsledků výuky v různých jejích fázích i výsledků konečných.
- **Technické vzdělávání a jeho uplatnění.** Didaktika odborných předmětů řeší problematiku technického vzdělávání veřejnosti, přínos techniky k potřebám společnosti i jednotlivců.
- **Výchova a vzdělávání učitelů odborných předmětů.** Zkoumání profilu učitele odborného předmětu, jeho přípravu a další vzdělávání.
- **Metodologie a historie didaktiky odborných předmětů.** Vytváření soustavy poznatků o základech a tvorbě oborové didaktiky, o přístupech ke zkoumání procesu výchovy a vzdělávání v odborných předmětech, o způsobech odpovídajícího získávání vědeckých poznatků v této oblasti. Didaktika odborných předmětů si musí být také vědoma historické kontinuity vývoje odborného školství, zákonitostí a souvislostí ve společenském systému, aby mohla chápat dílčí výsledky svých bádání v širších souvislostech a vyvarovala se případných chyb." (VANĚČEK, 2012, s. 9).

Současná didaktika odborných předmětů podle Vaněčka "vychází z toho, že je potřeba postihnout vzájemně integrované vztahy řady oborů a disciplín, které se účastní na výchovně vzdělávacím procesu. Je tedy zdůrazňována integrační funkce

didaktiky odborných předmětů a její interdisciplinární charakter." (VANĚČEK, 2012, s. 10).

Skalková uvádí dva faktory pro rozvíjení poznávání žáků, první je **vnitřní zrání** (biologické činitele) a druhý - **sociální vlivy**, kam patří i význam procesu **vyučování**. Na proces poznávání se lze podívat ze dvou hledisek - **věcně logického** (pojmy se s věkem obohacují, začleňují do souvislostí a vztahů) a **vývojově psychologického** (vývoj a restrukturalizace systému pojmů). „Ke změnám v kvalitě osvojovaných pojmů přitom dochází i tehdy, když se samo učivo již neprobírá a přímo neprocvičuje.“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 146). Zdůrazňuje také velký význam **vlastních činností žáků** při procesu poznání. „Žáci si osvojují spolehlivě především ty znaky pojmů, kterých skutečně využívají v praktické, nebo myšlenkové činnosti, se kterými skutečně „pracují“.“ Smyslové a racionální poznávání se vzájemně nevyklučují a také nejsou izolovatelné. Velkou roli pro dynamiku rozvíjení pojmů hraje úroveň abstrakce a zobecňování. Prostředkem těchto myšlenkových operací je řeč, která přispívá ke strukturování jednotlivých pojmů a vztahů mezi nimi. „Nové pojmy včleňují žáci do struktur, které si již dříve osvojili při vyučování (anebo mimo něj).“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 148).

Výzkumy prokázaly (na základě konstruktivistických teorií), že žáci si utvářejí **své spontánní teorie**, tzn., že se učitel může opřít „...o to, co už žák zná, ale zároveň jej vede k aktivní činnosti, kdy žák koriguje nesprávné závěry a nalézá nová správná řešení“ (podle Glasera, 1988). „Učitel vytváří situace, kdy sami žáci vyjadřují své spontánní chápání skutečnosti. Pak jsou vedeni k aktivní analýze svých představ, ke srovnávání, uvědomují si v diskuzi se spolužáky i učitelem odlišné, či protikladné názory, omyly a rozpory. Učitel obohacuje jejich poznání tak, aby překonali nesprávné prekoncepty a dospívali k adekvátnímu pojmovému poznání. Užívá postupů, které žákům pomáhají propojit nové informace s tím, co už vědí. Žák konfrontuje nové informace se svými dosavadními mobilizovanými poznatky, analyzuje, třídí a organizuje nová data. Integruje nové pojmy do pojmových sítí a strukturálních schémat, která mezi nimi existují, a tak získává nové vědění.“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 150).

Nutno podotknout, že mnohé z toho se odehrává automaticky, podprahově, v podvědomí, nebo nevědomí žáka, mnohdy i bez jeho vědomého přispění (viz předchozí text o větší energetické náročnosti klidového stavu neuronů a také o strukturách naší mysli ovlivněné minulostí). Z toho plyne důležitá role relaxace a spánku pro optimalizaci poznávacích procesů, ale též potřeba znát sebe sama jako nevědomé, nebo podvědomé struktury vystavěné v minulosti, tj. toho, co od sebe můžeme očekávat.

Dalším faktorem, ovlivňujícím poznávací proces je **styl učení** toho kterého žáka. Skalková uvádí, že **žáci zpracovávají skutečnost pomocí mentálních obrazů**. Rozoznáváme několik typů stylů učení, např. vizuální, auditivní, kinetický,.... Ke stylu učení je pak nutno přihlídnout při přípravě učitele na výuku a umožnit žákům představit si učební látku způsobem, který je jim vlastní.

Důležitým faktorem pro úspěšnou výuku je také **zobecňující opakování**, které napomáhá obohacovat poznatkové struktury a tedy i kvalitu osvojování. „Převážně jednosměrné souvislosti, které si žáci osvojili při postupném osvojování učiva, se

při zobecňujícím opakování obohacují o nová spojení, vznikají nové pojmové struktury. Vědomosti se stávají živými, pružnými, použitelnými i na úrovni mezipředmětových souvislostí.” (SKALKOVÁ, 2007, s. 155).

Kromě **kognitivní dimenze** výuky Skalková ještě mluví o **dimenzi komunikační** a **emocionálně motivační**. Obojí má nesporný vliv na poznávací proces a tedy i na proces výuky a je nutné k nim při přípravě učitele na výuku přihlídnout.

1.2 Obecně o plánování výuky

Příprava učitele svou podstatou náleží do okruhu školního plánování, tedy projektování výuky pro konkrétní školu, třídu, vyučovací jednotku. Podle Vališové *„Plánování (projektování) výchovy a vzdělávání se váže přímo k podstatě výchovy: její cíle-vědomosti, orientaci na blízkou i vzdálenější budoucnost člověka spíše než na jeho aktuální úroveň vývoje, či na jeho možnosti.” (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 125).* Lze tady mluvit o dvou základních úrovních plánování, a to o makroúrovni a mikroúrovni. Příprava učitele, která je obsahem naší práce, spadá do mikroúrovně, tedy do plánování výuky pro třídu.

Jenom okrajově se zmíníme i o makroúrovním plánování, kde jsou východiskem pro nižší plánování školské zákony a další pedagogické dokumenty – Národní program vzdělávání, Bílá kniha, Rámcové vzdělávací programy (RVP), Školní vzdělávací programy (ŠVP) pro různé typy škol. V RVP jsou vymezeny klíčové kompetence (soubor znalostí, dovedností, návyků a postojů), cíle (cílové standardy), učivo (kmenové) a učební plán. Nezbytnou součástí RVP jsou hodnotící standardy, které slouží objektivnímu hodnocení žáků a evaluaci jednotlivých škol.

Na základě těchto dokumentů si každá škola sestaví vlastní Školní vzdělávací plán (ŠVP), který může charakterizovat specifickou profilaci konkrétní školy. Na této úrovni se učební plán z RVP zpracuje do učebních osnov pro každý jednotlivý vyučovací předmět.

Nelze se v souvislosti s plánováním výuky nezmínit o pojmu kurikulum (*curriculum*), které tvoří páteř pedagogického plánování a školní výuky obecně. Jak uvádí Vališová *„Dostává se do našich podmínek ze zahraničí, kde je běžným, i když ne jednoznačně vymezeným pojmem.” (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 126).*

„Užší pojetí kurikula se vztahuje k obsahu školní výuky, jeho výběru a uspořádání v určitém institucionálním rámci (na daném stupni vzdělání nebo v určitém vyučovacím předmětu). V širším významu je kurikulum chápáno jako totální program vzdělávacích institucí. Zahrnuje komplex otázek, čemu učit, koho učit a jak učit. V tomto významu se používá u nás také termínu „program výuky” nebo „projekt výuky”, tj. celek s definováním cílů, vymezením obsahu, metod a organizace výuky.” (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 126). Řeší tedy otázky proč, čemu, jak, kdy, za jakých podmínek a s jakými očekávanými výsledky vyučovat, tedy téměř kompletní život určitého edukačního prostředí.

Opačnou polaritou k oficiálnímu, záměrnému kurikulu je podle Vališové konstrukt skrytého kurikula. Do jeho obsahu spadají skryté, neoficiální lekce, které se

v edukačním prostředí nutně vyskytují a patří sem například schopnost vydržet nudu, zabývat se, z hlediska žáka, něčím nepodstatným, nevýznamným, pracovat se svým strachem, nebo se seznámit s podmínkami úspěchu (oproti neúspěchu druhých) v západní kultuře. Nutno podotknout, že výzkum tohoto skrytého kurikula přináší vhled do problematiky školního prostředí a jeho podílu na výchově žáků.

Kurikulum dnes prochází v rámci reforem vzdělávání transformací, která je podmíněna společenským vývojem. Hlavní změna je v pojetí cílů výuky, kde se mění triáda vědomosti – dovednosti – návyky na hodnoty – dovednosti – vědomosti. (VALIŠOVÁ, s. 127). Do popředí se dostávají průřezová témata (sociální, mediální, nebo multikulturní výchova) a vyučovací předměty přestávají být izolovanými prvky kurikula – promítá se v nich celkový vzdělávací záměr.

Dostáváme se k našemu tématu, tedy k přípravě učitele na výuku. Výchozí jsou plány a projekty vyšší úrovně, tedy RVP, ale hlavně ŠVP, cílové a hodnotící standardy. Vliv však může být i opačný, tj. vzdělávací program třídy může být impulzem pro změnu ŠVP.

„Plánování pro třídu znamená tedy konkretizaci standardních programů, specifikaci obecných cílů na podmínky třídy, plánování prostředků a zvažování podmínek pro dosažení těchto cílů.“ (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 129).

Plán je nutno tvořit s určitou otevřeností, pružností, a to souvisí s pedagogickou diagnózou, která racionalizuje plánování. Měl by být náročný, ale i reálně splnitelný.

Ne vždy se však povede i dobře zpracovaný plán naplnit, protože ho ovlivňuje mnoho faktorů. Účastnit by se měli všichni aktéři, podle specifického modelu výuky a pojetí výuky (od žáka, jako tvůrce projektu vlastního vzdělávání, až po modely s menšími kompetencemi žáka). Nesmíme zapomenout na individuální plány pro talentované, pomalejší žáky, nebo žáky se specifickými vzdělávacími potřebami. Pro rozčlenění do skupin nám pomůže didaktický test - ti, kteří zvládli stanovený limit a ostatní.

„Příprava učitele na vyučování by měla vycházet nejen z obecných zákonitostí výchovně vzdělávacího procesu, ale i ze specifiky výuky jednotlivých vyučovacích předmětů. Učitel v plánovací činnosti projektuje svoji pedagogickou aktivitu vzhledem k předpokládaným pedagogickým situacím i se zřetelem k věkovým a individuálním zvláštnostem žáků.“ (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 130).

1.3 Didaktická analýza učiva a její specifická charakteristika.

Jedná se o hlubší myšlenkovou činnost, která umožňuje získat komplexní pohled na učební látku, přičemž je nutné se důkladně zabývat *„... vztahem cíle (specifických cílů) učební jednotky k obsahu vzdělání i k dalším prostředkům vyučování.“* (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL. 2011, s. 130). Rozčleníme tak učivo na **základní, rozšiřující**

a **doplňkové**. Zároveň získáme určitý nadhled a jsme schopni posoudit, nakolik je daný obsah důležitý pro určitou skupinu žáků.

Provádí ji více či méně uvědoměle každý, kdo se připravuje k cílenému rozšiřování vzdělanostního obzoru jakýchkoliv posluchačů.

Typy didaktických analýz:

- Analýza předchozích znalostí a zkušeností žáků

Cílem je zhodnotit a zformovat předchozí zkušenosti žáků a jejich připravenost na další probíranou látku.

- Pojmová analýza

Cílem je vytvoření základní struktury pojmů daného učiva (existuje více variant). Nejznámější a nejefektivnější je pojmová mapa, která reflektuje i vztahy a souvislosti mezi pojmy. (Příklad: mentální, kognitivní, nebo myšlenková mapa.)

- Operační analýza

Cílem je zaměřit se na činnosti, které žák a učitel s pojmy provádí, aby dosáhli výsledku. Učitel tedy vymýšlí, jakými způsoby se bude strukturovat hodina, aby pro žáky byla co nejproduktivnější.

- Analýza učiva z hlediska mezipředmětových vazeb

Cílem je rozbor časové i obsahové návaznosti učiva v rámci osnov a učebního plánu ročníku – učivo je nutné plánovat s návazností, jasně dané struktury, aby v tom žáci neměli chaos, řádně si rozvrhnout čas na novou látku i opakování, učitel by měl vědět, jaké učivo je důležité, jaké méně a na co klást důraz, co je důležité pro návaznost v dalším učivu... (podrobněji: <http://heylottka.blog.cz/1106/didakticka-analyza-uciva>, 17. 4. 2017).

„Metodický postup pro didaktickou analýzu

- *více postupů jak provádět didaktickou analýzu - záleží na mnoha aspektech (čas, druh předmětu...)*

1. Znalost výukového cíle daného předmětu

- *známe cíl předmětu daného ročníku, víme, co žáci již vědí a čeho chceme s nimi dále dosáhnout, formujeme cíle žáků pro příslušnou vyučovací hodinu*

2. Pedagogická diagnostika třídy

- *jaké nároky můžeme na žáky klást, jak dobře znají učivo, co slyšeli ve škole a co mohou znát z mimoškolního života..., promyslíme nároky na žáka se specifickými vzdělávacími potřebami*

3. Tvorba základní struktury učiva

- *viz např. pojmové mapy*

- *v učivu vyhledáváme klíčové body, tvoříme strukturu učiva a porovnáváme ji s naším plánovaným cílem*

4. Struktura činnosti žáků v hodině

- *promýšlíme návaznost činností žáků s ohledem na výukový cíl hodiny*

- *základem jsou myšlenkové operace a jejich rozvoj pro další práci s žáky*

5. Výběr výukových metod, forem a prostředků

- např. myšlenkové operace a potřebu soustředění žáků prokládáme vyvoláváním dětí k tabuli

- výběr a návaznost metod a strukturu činností provádíme s ohledem na výukový cíl (důležité: zamýšlet se nad dalšími vyučovacími hodinami, jak bude vypadat procvičování, kontrolování a testování znalosti učiva)

6. Nalezení výchovných hodnot a mezipředmětových vazeb v učivu

- provádíme zpětnou analýzu učiva a hledáme výchovné metody s ohledem na cíl a průběh výuky (je možné nalézt mezipředmětovou vazbu a žáky na to upozornit).“

(<http://heylottka.blog.cz/1106/didakticka-analyza-uciva>, 17. 4. 2017).

Jiná charakteristika jako metodický postup analýzy ve třídě (zpracováno podle Vališové..., s. 130).

Jednotlivé kroky:

a) určení potřeb žáků

Prvotní je podle Vališové úvaha nad žákovými vzdělávacími potřebami, pak teprve následuje

b) konkretizace cílů výuky tematického celku nebo tématu - formulace jednotlivých výukových cílů.

U tohoto kroku vycházíme z obecně stanovených cílů a úkolů vyučovaného předmětu, přihlížíme k tematickému celku tak, aby finální cíle korespondovaly se základními školními dokumenty (profil absolventa, plán školy, ŠVP, ...).

Formulujeme specifické učební cíle pro jednotlivé vyučovací hodiny tematického celku a to tak, že je vymezíme jako soupis činností, které by měl žák po výuce umět, nebo ovládat.

Obecné požadavky na stanovení cílů výuky, zpracováno podle Vališové (VALIŠOVÁ, SINGULE, VALENTA, 1990, poznámka pod čarou s. 46-47):

- konzistentnost (respektování hierarchičnosti cílů)
- přiměřenost (přizpůsobit požadavky na žáky jejich možnostem)
- jednoznačnost (v podobě jednoznačně formulovaného výkonu)
- kontrolovatelnost (ověřitelnost cíle)

Při formulaci cílů je potřeba se vyvarovat některým častým chybám:

- příliš obecná formulace cílů (nejsou dostatečně kontrolovatelné, nebo konkrétní)
- cíle jsou redukovány na vyjádření obsahu tématu
- cíle připouštějí různou interpretaci
- cíle jsou vyjádřené, jako zamýšlená činnost učitele

Podstatné je kromě jiného vymezit cílovou úroveň osvojení daného učiva.

Podle Bloomovy taxonomie rozlišujeme cíle na:

- kognitivní (poznávací, vzdělávací, informativní)
- afektivní (postojové, výchovné, emocionální)
- psychomotorické (činnostní, výcvikové, formativní)

Bloomová taxonomie cílů podle Chmely (viz s. 12 s revidovanou taxonomií):

A) kognitivní cíle:

1. Znalost (zapamatování, zvnitřnění)
 - žák si vybaví, rozpozná, nebo reprodukuje poznatky
 - Aktivní slovesa: *definovat, popsat, poznat, doplnit, označit, seřadit, vybavit si...*
2. Porozumění (pochopení)
 - žák dokáže porozumět osvojeným poznatkům - umí je vyjádřit vlastními slovy.
 - Aktivní slovesa: *zdůvodnit, experimentem prokázat, objasnit, uvést příklad...*
3. Aplikace (použití, uplatnění, přenesení)
 - žák dokáže osvojené poznatky, kterým rozumí, použít v určitých situacích, typových (známých) nebo problémových (nových).
 - Aktivní slovesa: *aplikovat, diskutovat, interpretovat údaje, vypočítat, vyzkoušet...*
4. Analýza (rozbor, rozklad, dekompozice)
 - žák dokáže rozdělit poskytnuté složitější informace na části (prvky) s cílem objasnit vztahy mezi nimi a tak příp. najít požadované řešení.
 - Aktivní slovesa: *provést rozbor, navrhnout, porovnat, předpovědět, vysvětlit...*
5. Syntéza (skládání, spojení, sjednocení, tvorba)
 - žák dokáže komplexním způsobem pracovat s informacemi (poznatky), aby jejich skládáním vytvořil nový požadovaný celek vyznačující se novou kvalitou.
 - Aktivní slovesa: *kombinovat, napsat sdělení, řešit, shrnout, vyvodit obecný závěr...*
6. Hodnocení (hodnotící posouzení, evaluace)
 - žák dokáže posoudit hodnotu dvou či více možností (např. materiálů, metod a technik), obhájit svůj výběr logickými argumenty a faktickými důkazy nebo podle předem stanovených kritérií, která jsou dána (normou, zadáním), nebo která si žák navrhne sám.
 - Aktivní slovesa: *diskutovat, oponovat, podpořit názory, porovnat...*

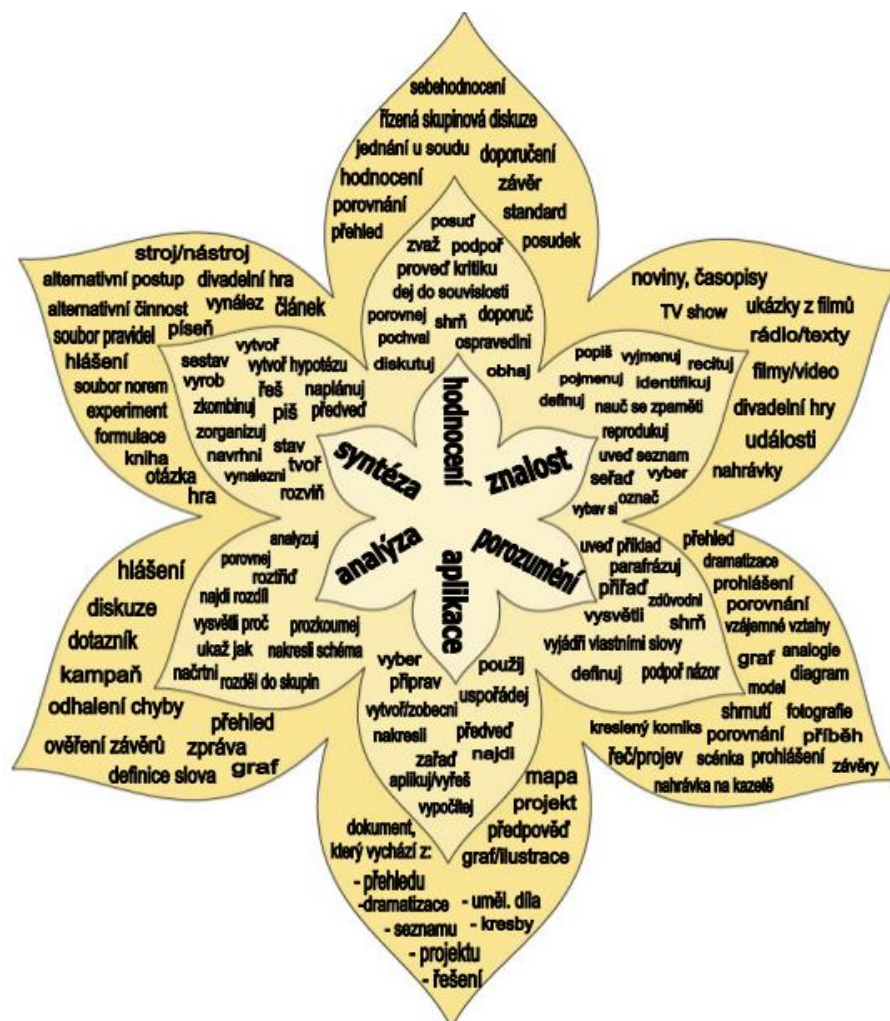
B) Operační cíle (psychomotorické)

Operační cíle zahrnují osvojování psychomotorických dovedností (např. manipulace s přístroji) jsou předmětem výcviku (výcvikové cíle).

Davyho taxonomie operačních cílů:

1. Nápodoba (imitace)
 - žák dokáže sledovat a opakovat chování jiné osoby.
 - Aktivní slovesa: napodobit, kopírovat, opakovat, pozorovat...
2. Praktická cvičení (manipulace)
 - žák vykoná praktickou činnost na základě již získaných instrukcí.
 - Aktivní slovesa: manipulovat, měřit, pracovat dle pokynů, procvičovat...
3. Přesnost (zpřesňování, reprodukce + kontrola)
 - žák provádí psychomotorickou činnost s vyšší přesností, s méně chybami, rychleji a efektivněji.
 - Aktivní slovesa: opakovat, zdokonalovat, zlepšovat, zpřesňovat, zrychlovat...
4. Způsob obsluhy (členění obsluhy, koordinace několika činností)
 - žák dovede provádět samostatně více činností najednou při jejich vzájemné koordinaci a souladu.
 - Aktivní slovesa: členit, koordinovat, současně dělat...
5. Automatizace (přizpůsobení, naturalizace)
 - žák provádí danou činnost rutinně a přesto kvalitně.
 - Aktivní slovesa: automatizovat, podvědomě provádět, přizpůsobit...

Obrázek č. 2: Bloomova slunečnice (CHMELA, ROHLÍK, KOPP. 2011, přílohy s. 64)



C) Hodnotové cíle (afektivní)

Hodnotové cíle obsahují osvojování postojů, vytváření hodnotové orientace a sociálně komunikativní dovednosti (např. hledat argumenty pro obhájení svého řešení problému).

Jde většinou o cíle, které lze vytyčit nejen na danou výukovou jednotku, ale na celé studium. Uvedeme Krathwohlovu taxonomii hodnotových cílů:

1. Vnímání (přijímání)

- žák je ochotný uvědoměle přijímat jevy a stimuly související s výukou. Dáváme si tedy za cíl usměrnit žákovo vnímání na studium.

Aktivní slovesa: naslouchat, pozorovat, přijímat, sledovat...

2. Reagování (aktivní spolupráce)

- žák na vnímané jevy a podněty aktivně reaguje.

Snažíme se u žáka o nové chování spočívající v iniciativě a aktivních projevech jako je diskuse předkládané problematiky, předkládání nových nápadů atp.

Aktivní slovesa: asistovat, odpovídat, procvičovat, ptát se, účastnit se...

3. Hodnocení (oceňování hodnoty)

- žák přisuzuje věcem, jevům a chování určité (pozitivní) hodnoty. Jde nám o to, aby si žák k danému předmětu vytvořil kladný vztah, který mu bude motivační silou, aby dokázal vynaložit více energie na splnění úkolu, více přemýšlel, navrhoval zlepšení postupu atp.

Aktivní slovesa: diskutovat, podporovat, požadovat, přemýšlet, připojit se...

4. Systematizace hodnocení (organizace hodnot, integrace hodnot)

- žák umí porovnávat různé hodnoty, vyřešit konflikty mezi nimi a začít si vytvářet konzistentní hodnotový systém.

Aktivní slovesa: formulovat rozhodnutí, organizovat, plánovat, včleňovat...

5. Uspořádání hodnot (zvnitřňování hodnot v charakteru)

- žák si vytvoří svůj vlastní hodnotový systém, který plně řídí jeho chování. Jeho chování je přirozené, pozitivní, nezávislé, objektivní, morální, plně v souladu se společenskými normami atp.

Aktivní slovesa: změnit chování, mít vliv, řídit se, samostatně řešit...

(Podrobněji: CHMELA, ROHLÍK, KOPP., 2011, s. 12-14).

Cíle jsou kumulované (vyšší obsahují nižší) a odstupňované podle obtížnosti. Pro formulaci jednotlivých cílů používáme konkrétní klíčová slovesa, tedy popisy činností žáka. Ty lze rozpracovat do určitého modelu:

a) **žákův výkon** - pozorovatelná činnost žáka

b) **kvalita výkonu žáka** - podle taxonomie

c) **podmínky výkonu** - specifikace způsobu výkonu (samostatně, s pomocí učitele, nebo ve skupině)

d) **míra výkonu (norma)** - kvantitativní, nebo kvalitativní ukazatele výkonu (rychlost, přesnost)

Skalková se v této souvislosti zabývá problémem, jak pomocí vytčených cílů dosáhnout toho, aby se z předmětu stal pro učícího se žáka subjektivní cíl. Uvádí, že „... *prvním předpokladem je dostupnost cíle. Jenom cíle, které jsou dostupné učícímu se žákovi, mohou utvářet přitažlivé situace, mohou být co nejdříve přijaté jako "vlastní" a přestávají být chápány jen jako cíle učitele.*” (SKALKOVÁ, 2007, s. 127).

Další takovou pomůckou mohou být dílčí cíle, které se jeví dostupnější, a podle výzkumů K. Lewina má jejich posloupcnost podněcující význam pro neprosívající a neukázněné žáky. Nelze však generalizovat, motivační proces je ve svém působení složitý a žák se někdy musí učit i tomu co ho nezajímá, pak můžou působit i jiné vnější faktory. Z uvedeného hlediska je didakticky významná i konkrétní formulace cíle. Jak uvádí Skalková: „...*varianty se mohou pohybovat od prosté věcné informace, až k situaci, v níž žáci samostatně formulují cíle své činnosti. Regulativní účinnost cíle se ve struktuře činnosti zvyšuje, jestliže žáci chápou věcný cíl, jako přirozený problém, úkol, jenž se stává součástí zajímavé situace, přiměřené věku i možnostem žáků, situace, která se při vyučování vytvoří a podněcuje k pokusům o řešení.*” (SKALKOVÁ, 2007, s. 127). Vyučující nemusí formulovat cíl v hotové podobě, ale „...*pomáhá žákům orientovat se samostatně v určité situaci, vyčlenit si úkol, zformulovat jej, jako cíl vlastní činnosti a hledat postup pro řešení.*” (SKALKOVÁ, 2007, s. 127). V dalším textu Skalková připomíná, že vzhledem k složitosti vyučovacího procesu, k tvůrčí činnosti učitele, skutečné výsledky jenom zčásti odpovídají plánovaným cílům a i nesplněný cíl je pro učitele důležitý. „*Neznamená promarněnou práci, protože její výsledek vstupuje do procesu determinace činnosti a spolurozhoduje o jejím dalším výsledku.*” (SKALKOVÁ, 2007, s. 128). Evaluace a hodnocení výuky však už patří do hodnotící fáze výuky.

Skalková, vycházející z Cronbacha (Cronbach, 1954), dále uvádí praktickou metodickou pomůcku pro práci s cíli:

- „*každá činnost žáka, by měla vést k cíli, který si žák uvědomuje a jehož se snaží dosáhnout*
- *každý takový cíl by měl být pro žáka dosažitelný. Úkolem učitele je posilovat jeho důvěru, že cíle může dosáhnout*
- *každý žák by měl mít možnost sám posoudit, zda se k cíli blíží, nebo se mu vzdaluje. Žák, který se učí, by měl mít pocit, že se k cíli přibližuje.*
- *cíle by měly přesahovat stěny třídy a měly by pro žáka mít význam i mimo školu.*
- *cíle s větší perspektivou jsou významnější, neboť pomáhají překlenout nepřitažlivé situace a dílčí cíle. Menší děti potřebují cíle blízké, brzy dosažitelné, pro starší žáky jsou přitažlivější cíle vzdálenější. Učí se sami je aktivně formulovat.*
- *čím více se přibližujeme k cíli, tím je přitažlivější. Jestliže působí více motivů, stávají se úlohy přitažlivější.*” (SKALKOVÁ, 2007, s. 128-9).

Podle Skalkové „Učitel pracuje s cíli ve všech etapách vyučování:

- v přípravné etapě vzhledem k cíli provádí didaktickou analýzu učiva
- na počátku vyučování spolu s žáky formuluje cíl společné činnosti
- v průběhu vyučování spolu s žáky sleduje, jak se přibližují k cíli, zjišťuje případné potíže a snaží se společně o nápravu
- na konci vyučování společně s žáky kontroluje, zda bylo cíle dosaženo, hodnotí výkony jednotlivců i celé třídy ve vztahu k cíli." (SKALKOVÁ, 2007, s. 129).

c) rozbor učiva tematického celku

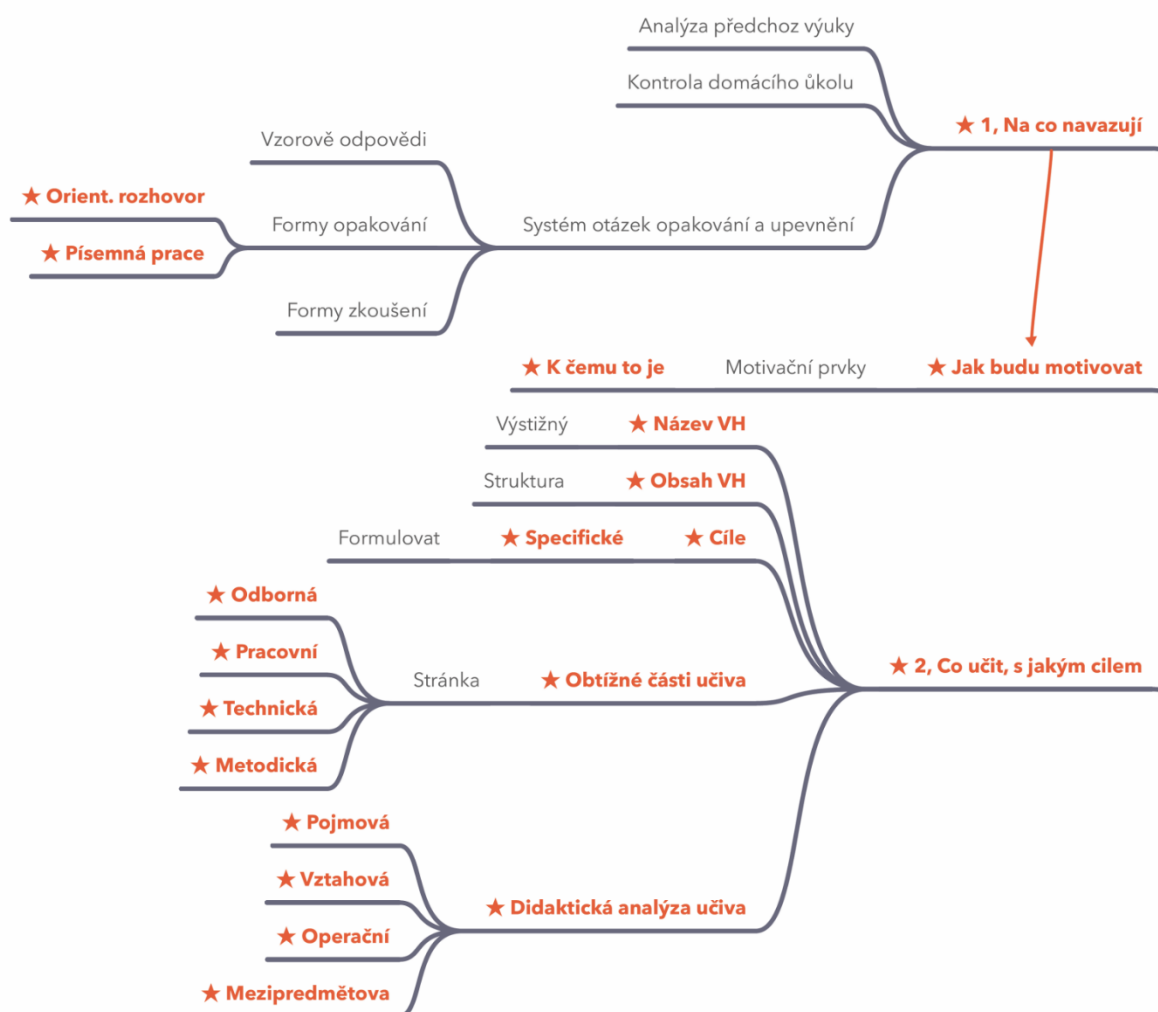
Jde o systém poznatků a činností, které si žáci mají osvojit při výuce ve škole, kde se uplatňuje proces učení. Lze jej také definovat jako didaktickou transformaci obsahu vzdělávání, kterou provádí škola a učitel předmětu. Rozsah učiva stanovují učební osnovy.

Za učivo považujeme poznatky, nácvik dovedností, způsoby a modely řešení problémů, prožitky, postoje a vlastnosti člověka. Vzniká zpracováním obsahů představujících různé oblasti kultury (vědy, techniky, umění, činností a hodnot) školního vzdělání, tj. do učebních plánů, osnov, učebnic, do vyučovacího procesu. Mluvíme pak o didaktické transformaci.

Učivo vybírá učitel a rozděluje na základní a doplňující, případně rozšiřující (obsah - věcný):

- výběr základních (nezbytných) pojmů, faktů a teorií - strukturovaný systém pojmů, nutných myšlenkových operací, strukturální mapy, schémata
- formulace vztahů mezi pojmy a v rámci učiva
- ujasnění výchovně vzdělávací myšlenky
- logické uspořádání vybraného učiva podle cílů a specifických možností vyučovací jednotky
- nutné porozumění danému tématu učitelem, musí být schopen ho transformovat a reorganizovat

Obrázek č. 3: Začátek přípravy učitele (Volně zpracováno podle přednášky Svobody 2016)

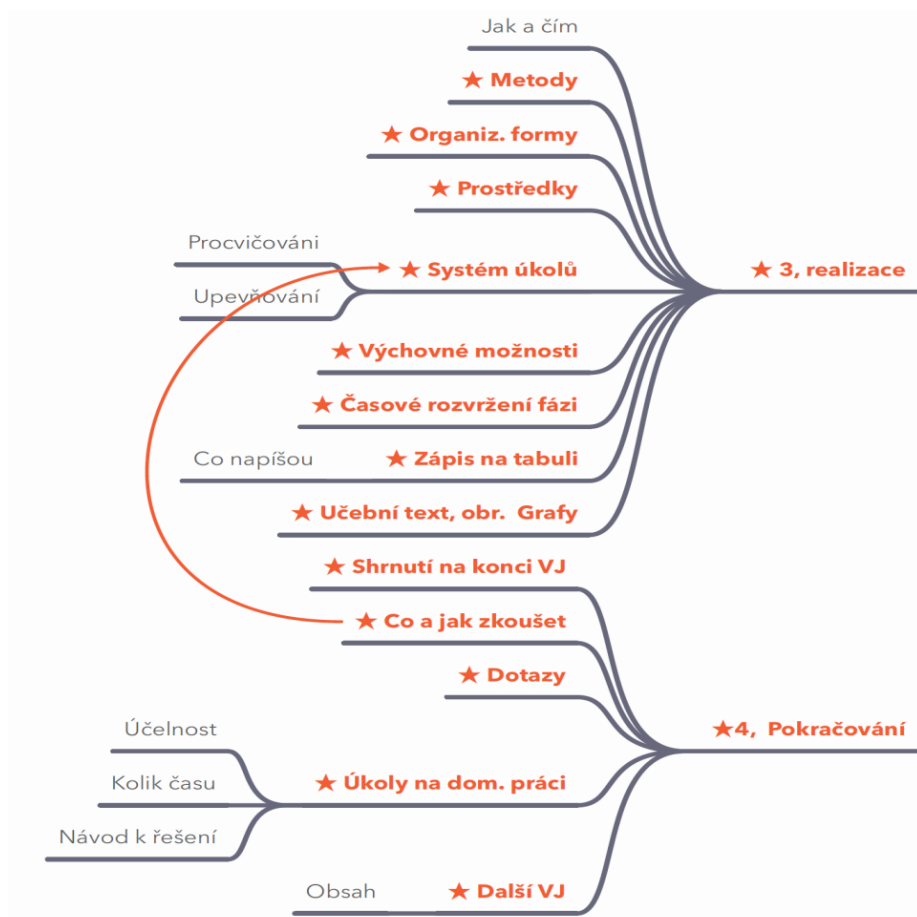


Skalková o tom píše: „To, že sám (učitel), chápe látku důkladně, a v mnoha nej-různějších souvislostech, mu umožňuje s ní pružně zacházet, zprostředkovat druhým. Je schopen reorganizovat a transformovat učivo do forem, které přihlížejí k věku, úrovni vývoje, ke zkušenostem a znalostem, které již žáci mají, k jejich různým schopnostem a individuálním zvláštnostem, k sociálnímu a kulturnímu prostředí, jež představuje jejich konkrétní životní situaci... Didaktická transformace je tvořivou činností učitele... Učitel se při tom inspiruje různými příručkami, zhodnocováním vlastních zkušeností i podněty praxe svých kolegů, materiálem, který má k dispozici aj. Širší podmínky (počet žáků ve třídě, vybavení školy, či tříd, čas potřebný na důkladnou přípravu učitele apod.) usnadňují, nebo naopak znesnadňují tuto činnost.“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 137).

d) vymezení základní činnosti žáků

Konkrétní činnost k osvojení dovedností (intelektuálních, informačních, sociálních...), k rozvoji osobnostních kvalit a hodnotové orientace žáků tak, aby se projevil v činnosti žáka i mimo školu. Sem patří i vymezení činnosti učitele.

Obrázek č. 4: Struktura realizační fáze (Volně zpracováno podle přednášky Svobody, 2016)



Skalková v dalším textu uvádí, čím se liší a je obohacena učitelská profesní odbornost oproti odbornosti nečitelské. Píše: „Odborná příprava a pedagogická příprava jsou v myšlení učitele ve vzájemných interakcích. Učitel dospívá k určitému pedagogickému vědění o obsahu a jeho hodnotách. Transformuje toto vědění do pedagogických představ o své vlastní činnosti i činnosti žáků. Uvažuje o tom, jak učivo zprostředkovat žákům a k jakým výsledkům mají žáci dospět.“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 137).

Kromě věcných znalostí má učitel při analýze obsahu učiva myslet také na rozvoj schopností a dovedností žáků. Skalková uvádí, že: „Učivem se stávají schopnosti žáků analyzovat, srovnávat, klasifikovat, užívat indukce a dedukce, shrnovat text, plánovat vlastní činnost, experimentovat, zpracovávat protokol o pozorování či experimentu, formulovat hypotézu, kriticky hodnotit výsledky vlastní práce aj.“ (SKALKOVÁ, 2007, s. 136).

O přechodu od vnější činnosti k činnosti myšlenkové, jako o důležitém problému Skalková píše: „Řada experimentálních prací dokazuje význam přechodu od

praktické činnosti k teoretickému poznání, který kladně ovlivňuje osvojování nových vědomostí, vytváření pojmů, chápání zákonů, pravidel apod." Vychází přitom z prací Wallona a Piagetta, podle kterých se myšlení rozvíjí jako výsledek interiorizace materiálních činností. Píše: *„Činnostně orientované vyučování je tedy založeno na předpokladu, že myšlení vychází z činností a jako regulace činnosti na ně zpětně působí. Umožnění samostatných a tvořivých činností má zásadní význam pro osobnostní rozvoj individua."* (SKALKOVÁ, 2007, s. 140).

Dále popisuje principy činnostně orientovaného vyučování:

- *„Učitel vzbuzuje zájem žáků, hovoří s nimi o tom, co budou dělat, spolu se žáky činnost plánuje a připravuje.*
- *Směřuje k tomu, aby uváděl žáky do celistvých komplexních situací učení, které budou umožňovat poznávání různými smysly, rozvíjet poznávací schopnosti, tvořivost, které budou zdrojem emocionálních prožitků.*
- *Žáci získávají i nové dovednosti, jako jsou plánovat vlastní práci, připravovat materiál pro pozorování nebo pokus, zpracovat protokol, zacházet s plánem města nebo jízdním řádem aj. Aktivní činnost přispívá k rozšiřování představ žáků o realitě. Místo vypreparovaných školních znalostí, zbavených životního kontextu, poznávají žáci i takové stránky, které doprovázejí každou činnost, jako jsou nesnáze při realizaci určitého záměru, složitost, konfliktnost nebo rozpornost skutečnosti. To umožňuje osvědčit se v nových situacích, podporují se procesy identifikace se školním učením.*
- *Zároveň se uplatňují sociálně komunikativní dovednosti. Jde o rozvíjení vyjadřovacích schopností žáků, dovednosti pěkně vyprávět, vést dialog, zdůvodňovat svá stanoviska, pozorně vyslechnout druhého."* (SKALKOVÁ, 2007, s. 141).

Úkolem učitele je podle Skalkové organizovat prostor pro vlastní zkušenosti žáků, jejich prožitky a umožňovat ve vyučování konkrétní sociální interakci. Cituje Tonucciho, který uvádí v projektu konstruktivní školy:

1. *„dítě ví a přichází do školy, aby přemýšlelo nad svými poznatky, aby je organizovalo, prohloubilo, obohatilo a rozvinulo, a to ve skupině;*
2. *učitel zajišťuje, aby každý žák mohl dosáhnout co nejvyšší možné úrovně (kognitivní, sociální, operační) za účasti a přispění všech;*
3. *intelligence... je určitá oblast, která se modifikuje a obohacuje restrukturováním."* (1994, s. 19), (SKALKOVÁ, 2007, s. 142).

e) Volba metod, organizačních forem a ostatních materiálně didaktických pomůcek

V tomto kroku nejde jenom o to, jak s pomocí vyučovacích prostředků sdělovat informace, ale také jak s jejich pomocí informace získat. Podle Vališové: *„Informační dovednosti je u žáků nutno systematicky rozvíjet. V současné době není možné v žádném případě chápat obsah vzdělání jen jako určitou sumu předpokládaných hotových poznatků, ale jako metodologický nástroj samostatného vyhledávání učeb-*

ních informací a osvojování si vědomostí na základě řešení problémových úkolů s využíváním školních i mimoškolních informačních zdrojů." (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 132).

f) Formulace učebních otázek a úkolů

Otázky a úkoly je potřeba formulovat tak, aby žáky maximálně motivovaly a aktivizovaly. Škála učebních zadání může být široká, od nejjednodušších (pouhá reprodukce poznatků), až po složité úkoly, kde mají žáci možnost využít tvořivé myšlení a vlastní aktivitu.

Při organizaci výchovně vzdělávacího procesu ve vyučovací hodině a při její přípravě, je nutné znát a respektovat zákonitosti tohoto procesu. „Detailní didaktické rozpracování obsahu učiva dává učiteli solidní základ pro konkrétní projekt struktury vyučovací hodiny i pro projekt pedagogické komunikace se žáky. Důkladné provedení didaktické analýzy učiva spolu s pedagogickou diagnózou vytváří předpoklady nejen dobrého projektu výuky, ale i efektivního řízení vyučovacího procesu v jednotlivých učebních předmětech." (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 132).

Autoři Semrád a Škrabal, podle Tollingerové, uvádějí příklady „Taxonomie učebních úloh

1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků

- znovu poznání/znovu vybavení
- reprodukci faktů, čísel, pojmů
- reprodukci definic, norem pravidel
- reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek, schémat

2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace

- zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty)
- vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis apod.)
- vyjmenování a popis procesů a způsobů činností
- rozbor a skladba (analýza a syntéza)
- porovnávání a rozlišování (komparace a diskriminace)
- třídění (kategorizace, klasifikace)
- zjišťování vztahů mezi fakty (příčina-následek, cíl-prostředek apod.)
- abstrakci, konkretizaci, zobecnění
- řešení jednoduchých úloh/příkladů (s neznámými veličinami)

3. Úlohy vyžadující složitější myšlenkové operace s poznatkem

- překlad (translace, transformace)
- výklad (interpretace, vysvětlení smyslu nebo významu, zdůvodnění, apod.)
- vyvozování (indukce)
- odvozování (dedukce)
- dokazování a ověřování (verifikace)
- hodnocení

4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků

- vypracování přehledu, výtahu, obsahu

- vypracování zprávy, pojednání, referátu
- vypracování samostatné práce, výkresu, projektu

5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení

- úlohy na praktickou aplikaci
- řešení problémových situací
- kladení otázek a formulace úloh
- úlohy na objevování na základě vlastního pozorování
- úlohy na objevování na základě vlastních úvah

(Tollingerová, D. Úvod do teorie a praxe programované výuky a výcviku. Příloha časopisu *Odborná výchova*, roč. 21, 1971-71, č. 2-5)". (SEMRÁD, ŠKRABAL, 2007, s. 49-50).

1.4 Fáze činnosti učitele pro výuku v kontextu didaktické analýzy

Plánuje se, aby se realizovalo, a realizace pak prověřuje plán. Činnost učitele lze rozfázovat na tyto části:

1) Fáze přípravy a projektování výuky

Jedná se o souhrn všech činností, které vytvářejí nezbytné předpoklady pro splnění předem vytyčených cílů dané hodiny. Patří sem rozvržení množství učiva do jednotlivých časových úseků výuky a promyšlení způsobů a postupů, které zaručí splnění výchovně vzdělávacích cílů, pomocí jednotlivých částí učební látky.

Obsahuje:

- a) přípravu dlouhodobou
 - charakteristika třídy
 - ŠVP
 - školní projekty
 - alternativní učebnice i pro příbuzné předměty
 - tematický plán
 - profil absolventa
 - novější odborná literatura
 - dostupné učební pomůcky
- b) přípravu bezprostřední - konkrétní písemná, nebo myšlenková příprava na jednotlivé vyučovací hodiny

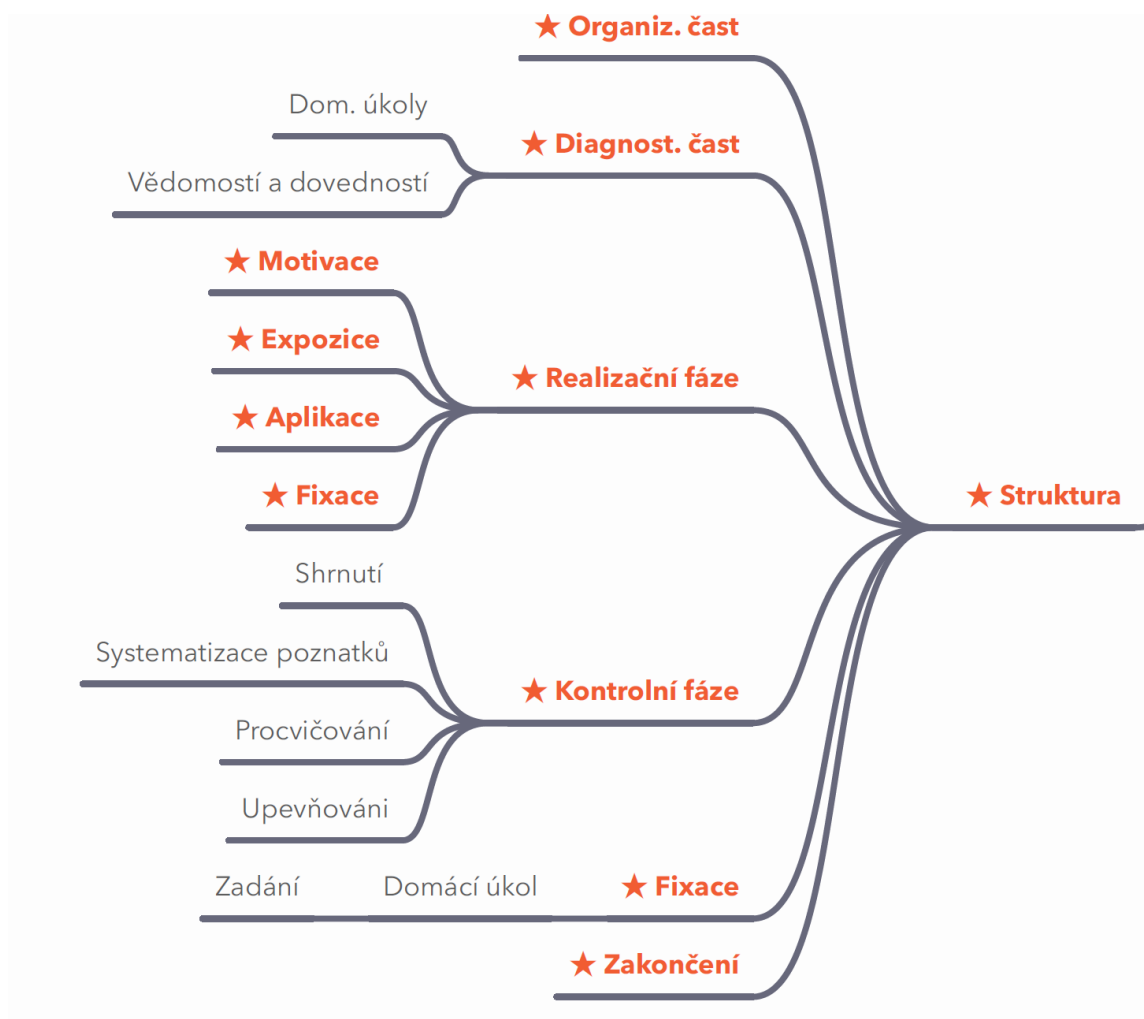
2) Fáze realizační

Nutná je dobrá příprava učitele a dobrý plán výuky, zároveň tato fáze závisí na konkrétních didaktických podmínkách (věcných, místních, časových, na úrovni dosaženého vzdělání žáků, jejich vlastnostech, na celkové atmosféře ve třídě,...). Učitel v rámci této fáze provádí také pedagogickou diagnózu, **pedagogickou prognózu a řídí proces učebních činností žáků**. Koriguje plánované postupy podle skutečných podmínek výuky.

3) Fáze kontrolní a hodnotící

Je závěrečnou fází a slouží k vyhodnocení svého výkonu i výkonů žáků vzhledem k vytčeným cílům výuky. Zároveň tato fáze tvoří výchozí bod pro budoucí výuku, ve které koriguje své postupy podle skutečných podmínek proběhlé výuky. „*Vodítkem pro korekci je nejen tematický plán a písemná příprava na vyučování, ale i konkrétní neplánované jevy, které se ve výuce vyskytly a které proces výuky ovlivnily. Ve fázi kontrolní je kladen důraz na proces hodnocení i sebehodnocení jak z hlediska činnosti učitele, tak i žáků.*“ (VALIŠOVÁ, KASÍKOVÁ A KOL., 2011, s. 133).

Obrázek č. 5: Jednotlivé fáze výuky (Volně zpracováno podle přednášky Svobody, 2016)



Podrožek (1998) charakterizuje didaktickou analýzu takto: „*Didaktická analýza je myšlenková činnost učitele nebo také metoda, která mu umožňuje pochopit obsah, rozsah a strukturu učební látky a najít výchovnou a vzdělávací hodnotu látky. Dále stanovit konkrétní výukové cíle v souladu s obecnými cíli výchovy a vzdělávání v určitém učebním předmětu, v určitém ročníku a na určitém stupni školy.*“

Při didaktické analýze provádíme:

- rozbor obsahu učiva, tj. rozbor pojmů, vztahů, obsahových vazeb v učivu a určujeme materiální a formální hodnoty učiva;
- rozbor činností žáků, které budou prostředkem vedoucím k pochopení a osvojení učiva a k rozvoji osobnosti žáka;
- rozbor vertikálních a horizontálních mezipředmětových vztahů v učivu, jež pomáhají integrovat různorodé poznatky a činnosti a usnadňují vytvoření přirozeného systému vědomostí, dovedností, návyků a postojů žáků.

Obdobným způsobem charakterizuje didaktickou analýzu i Šťáva (1997), který klade zejména důraz na definici učebních cílů. Tyto cíle vymezuje jako soupis všech činností, které by měl žák na konci svého učení ovládat – co musí vědět, za jakých podmínek a do jaké míry.

Postup při provádění didaktické analýzy učiva lze rozčlenit do tří etap:

1. **etapa** je založena na rozboru obsahu učiva, na zkoumání vzdělávací hodnoty v určitém tématu (tematickém celku), na určení materiálních a formálních cílů tématu, na rozboru pojmů, vztahů a obsahových vazeb v učivu, tj. pochopení jeho struktury.

Probíhá:

- pojmová analýza – určení, které pojmy jsou v daném celku výchozí, dále určení jejich logické struktury a hierarchie v daném celku;
- vztahová analýza – určení vztahů, souvislostí a vazeb mezi pojmy;
- praktická analýza – určení užitečnosti daného učiva pro další vzdělávání žáků a pro jejich praktickou činnost (pro život).

Vyučující v této etapě vychází ze standardů základního vzdělávání, z rámcových a školních vzdělávacích programů.

2. **etapa** je založena na rozboru činností, kterými si žáci daný obsah učiva budou osvojovat, a současně analyzujeme také činnosti, které žáci budou provádět, aby získali potřebné dovednosti a později i návyky. Probíhá tedy rozbor percepčních, senzomotorických, pamětních a myšlenkových operací, které je potřeba udělat tak, aby se osvojované poznatky, úkony a operace při vyučování změnilы ve vědomosti, dovednosti, postoje a návyky. Výsledkem této operační analýzy jsou učební úkoly žáků.

3. **etapa** zjišťuje vertikální (mezi jednotlivými ročníky a stupni školy) a horizontální (mezi jednotlivými předměty v jednom ročníku) mezipředmětové vztahy. Žáci velmi těžko hledají vztahy mezi poznatky v jednotlivých učebních předmětech a neuvědomují si vzájemné souvislosti. To se negativně odráží přede-

vším v praktickém využívání vědomostí a dovedností žáky v životě. Učitel proto musí toto negativum eliminovat tím, že on sám hledá jednotlivé vazby a souvislosti a didakticky vede žáky k tomu, aby objevovali a uvědomovali si jednotlivé vztahy a souvislosti mezi různými pohledy na určitou skutečnost. Relativně snadnější pozici v této souvislosti mají vyučující primárních škol, kteří většinou vyučují ve své třídě všechny učební předměty předepsané učebním plánem.

Postup při didaktické analýze lze tedy shrnout do těchto kroků:

- výběr tematického celku a konkrétního tématu podle ročního plánu, včetně zvoleného počtu hodin;
- stanovení konkrétních výchovných a vzdělávacích cílů – vědomosti, dovednosti, myšlenkové a poznávací činnosti, které si má žák osvojit, jak ovlivnit jeho postoje, popř. návyky, které normy a hodnoty má žák získat, promyslet otázky ověřování učiva;
- diagnostikování požadavků na jednotlivé žáky konkrétní třídy, zamyšlení nad zkušenostmi, které by žáci s probíraným učivem mohli mít, a konfrontace nového obsahu učiva s již osvojeným učivem;
- posouzení struktury učiva a možnosti jejího didaktického zpracování ve vyučování;
- promyšlení varianty aktivní činnosti žáků ve vyučování a aktivního přístupu žáků k učení;
- na základě promyšlené struktury učiva a činností žáků provést výběr konkrétních vyučovacích forem, vyučovacích metod a vyučovacích prostředků. (Srovnej PASH, 1988, s. 184-188).

Škola by měla probudit zájem žáka tím, že pro něj bude smysluplná a bude mít pro něj osobní význam: bude stimulovat jeho aktivitu a tvořivost, poskytne mu místo pro experimentování, vytvoří prostor pro seberealizaci a dá mu příležitost, aby měl úspěch. Škola tak přejímá další role a motivuje žáka, aby se po celý život učit chtěl.

1.5 Osobnost učitele technických předmětů

Učitelské povolání je specifické a klade na člověka mnohem vyšší požadavky, než je tomu v jiných profesích. Je to dáno určitým přesahem, kterým je charakterizováno jeho působení v rámci společnosti a školy. Jde mu totiž především „o jiné“, ne o jeho vlastní prospěch a zájem. Jedná se o jakési překročení, upozadění své vlastní osoby a přenesení zájmu na osoby jiné, jeho žáky. To však nesnižuje nároky na jeho připravenost pro toto poslání. Je nositelem a předavatelem společenských hodnot, znalostí a zkušeností těm nejmladším, proto je nutné, aby oplýval mnoha kompetencemi.

O těchto kompetencích pojednává Semrád a Škrabal a každou charakterizují:

„Kompetence předmětová, učitel:

- *má osvojeny systematické znalosti aprobačního oboru v rozsahu a hloubce odpovídající potřebám ZŠ/SŠ*
- *je schopen transformovat poznatky příslušných vědních oborů do vzdělávacích obsahů vyučovacích předmětů*
- *dovede integrovat mezioborové poznatky do vyučovacích předmětů a vytvářet mezipředmětové vazby*
- *umí vyhledávat a zpracovávat informace zejména v rámci aprobačních oborů, disponuje uživatelskými dovednostmi informační a komunikační technologie*
- *je schopen transformovat metodologii poznávání daného oboru do způsobů myšlení žáků v daném vyučovacím předmětu*

Kompetence didaktická/psychodidaktická, učitel:

- *ovládá strategie vyučování a učení v teoretické a praktické rovině ve spojení s hlubokými znalostmi jejich psychologických, sociálních a kauzálně didaktických aspektů*
- *dovede užívat základní metodický repertoár ve výuce daného předmětu a je schopen přizpůsobit jej individuálním potřebám žáků a požadavkům konkrétní školy*
- *ovládá rámcový vzdělávací program daného stupně a druhu vzdělávání, pro nějž je kvalifikován, je schopen na jeho základě vytvářet školní vzdělávací program a dovede s ním pracovat při tvorbě projektů vlastní výuky*
- *má znalosti o teoriích hodnocení a jejich psychologických aspektech a dovede používat nástroje hodnocení vzhledem k vývojovým a individuálním zvláštnostem žáků a požadavkům konkrétní školy*
- *dovede užívat informační a komunikační technologie pro podporu učení žáků*

Kompetence pedagogická, učitel:

- *ovládá procesy a podmínky výchovy v rovině teoretické a praktické spojené s hlubokou znalostí jejich psychologických, sociálních a multikulturních aspektů*
- *dovede se orientovat v kontextu výchovy a vzdělávání na základě znalostí vzdělávacích soustav a trendů ve vzdělávání*
- *je schopen podporovat rozvoj individuálních kvalit žáků v oblasti zájmové a volní*
- *má znalosti o právech dítěte a respektuje je ve své pedagogické práci*

Kompetence diagnostická a intervenční, učitel:

- *dovede použít prostředky pedagogické diagnostiky ve vyučování na základě znalostí individuálních předpokladů žáků a jejich vývojových zvláštností, dovede diagnostikovat sociální vztahy ve třídě*
- *je schopen identifikovat žáky se specifickými poruchami učení a chování a dovede uzpůsobit výběr učiva a metody vyučování jejich možnostem*
- *ovládá způsoby vedení nadaných žáků ve vyučování*
- *je schopný rozpoznat sociálně patologické projevy žáků, šikanu a týrání a zná možnosti jejich prevence a nápravy, které zprostředkuje*

- ovládá prostředky zajištění kázně ve třídě a umí řešit školní výchovné situace a výchovné problémy
- je schopen reflektovat vzdělávací potřeby a zájmy žáků a změny vzdělávacích podmínek ve své pedagogické práci

Kompetence sociální, psychosociální a komunikativní, učitel:

- ovládá prostředky utváření příznivého pracovního/učebního klimatu ve třídě/škole na základě znalostí sociálních vztahů žáků
- ovládá prostředky socializace žáků a dovede je prakticky užít
- dovede se orientovat v náročných sociálních situacích ve škole i mimo školu a je schopen zprostředkovat jejich řešení
- zná možnosti a meze vlivu mimoškolního prostředí, vrstevníků a médií na žáky, dovede analyzovat příčiny negativních postojů a chování žáků a užít prostředky nápravy
- ovládá prostředky pedagogické komunikace ve třídě/škole
- dovede uplatnit efektivní způsoby komunikace a spolupráce s rodiči, orientuje se v problematice rodinné výchovy

Kompetence manažerská a normativní, učitel:

- má základní znalosti o zákonech a dalších normách vztahujících se k výkonu jeho profese a k jeho pracovnímu prostředí
- orientuje se ve vzdělávací politice a je schopen reflexe ve své pedagogické práci
- ovládá základní administrativní úkony spojené s evidencí žáků a jejich vzdělávacích výsledků, ovládá vedení záznamů a výkaznictví
- disponuje schopnostmi a dovednostmi organizovat mimovýukové aktivity v rámci třídy a školy
- ovládá způsoby vedení žáků a vytváří podmínky pro efektivní spolupráci ve třídě
- je schopen vytvářet projekty institucionální spolupráce, včetně zahraniční

Kompetence profesně a osobnostně kultivující, učitel:

- ovládá široký rozsah znalostí všeobecného rozhledu, tj. filozofických, kulturních, politických, právních, ekonomických a dovede jimi působit na formování postojů a hodnotových orientací žáků
- umí vystupovat jako reprezentant profese na základě osvojení zásad profesní etiky učitele, dovede argumentovat pro obhájení svých pedagogických postupů
- má předpoklady pro kooperaci s kolegy ve sboru
- je schopen sebereflexe na základě uplatnění nástrojů autodiagnostiky a autoevaluace a hodnocení jeho výkonu různými subjekty
- je schopen se permanentně osobnostně a profesně rozvíjet prostřednictvím sebevzdělávání a dalšího vzdělávání" (SEMRÁD, ŠKRABAL, 2007, s. 35-37).

V dalším textu autoři zmiňují model profesního chování, a to ve dvou dimenzích:

- 1) profesně etické - projevuje se v/ve:
 - "vztahu k žákům a jejich rodičům
 - vztahu k vyučovacímu předmětu
 - vztahu k vlastní profesi (identifikace)
 - vysoké míře zodpovědnosti
 - kultivovanosti interpersonálních vztahů ve škole
 - kultivovanosti verbálního a nonverbálního projevu
 - přístupu k řešení konfliktních a náročných situací
 - pedagogickém taktu
 - přístupech k posuzování subjektů a jevů ve škole a mimo školu
 - zájmu o problémy společnosti a zaujímání postojů
 - hodnotových orientacích
 - emocích a osobních vlastnostech (empatie, tolerance, zodpovědnost, důslednost aj.)
 - profesním sebevědomím
 - angažovanosti
 - identifikaci se školou, na níž působí"

- 2) odborné - postižitelné v:
 - "ovládání vyučovacího předmětu, zohledňování interdisciplinárních a mezipředmětových vztahů
 - přístupech k projektování školního kurikula a utváření obsahu vyučování
 - didaktickém ztvárnění vyučování zahrnující metodický repertoár, vyučovací styl a vyučovací rituály
 - strategii hodnocení žáků
 - způsobu vedení třídy
 - pedagogické tvořivosti
 - řešení výchovných situací
 - způsobu pedagogické interakce a komunikace
 - profesní reflexi vzdělávacího kontextu
 - přístupu k dalšímu vzdělávání a sebevzdělávání"

(SEMRÁD, ŠKRABAL, 2007, s. 40-41).

Osobnost učitele obecně je podle Semráda a Škrabala soulad mezi odbornými a osobnostními kvalitami, které jsou zastřešeny vysokou mírou kultivovanosti a zvnitřněných etických zásad.

Nelze se v této souvislosti nezmínit o autoritě učitele, kterou můžeme vidět ve dvou variantách:

- 1) formální autorita – daná postavením učitele ve škole, vyplývá z charakteru profese, zahrnuje řízení, kontrolu, hodnocení a zodpovědnost. V alternativních a inovativních školách je zastřena preferováním partnerství učitele a žáka.
- 2) přirozená autorita - učitel ji získává vlastním úsilím, nebo je mu vrozená. Je projevem profesionality. Projevuje se získáním si úcty a uznání od svých žáků.

Učitel se k ní může dopracovat některými projevy profesního chování a pomocí sebereflexe.

Autoři Semrád a Škrabal uvádějí seznam určitých projevů, které by měly pomoci získat si přirozenou autoritu u žáků:

- „dobrý, přátelský vztah k žákům, respektování osobnosti žáků a jejich individuálních zvláštností
- úcta k rodičům žáků a schopnost argumentovat a obhájit svoje pedagogické přístupy a stanoviska
- nadšení a láska k vyučovanému předmětu
- vytváření podmínek podporujících učení každého žáka
- vytváření klimatu důvěry a jistoty ve třídě a ve škole
- stanovení nároků na učení a výkon žáků a kritérií hodnocení
- spravedlivost v posuzování a hodnocení
- demokratický styl vyučování
- excelentní ovládnutí předmětu, angažovanost v oboru
- dodržování pravidel pro vzájemné vztahy, být příkladem
- dobré organizační schopnosti
- flexibilní řešení náročných situací, schopnost řešit konflikty
- zaujímání postojů k důležitému dění
- zájem o žáky mimo školu, o jejich zájmy, rodinné prostředí, osobní problémy
- všeobecný přehled o kultuře, sportu, umění, politice a vyhraněné záliby
- veselá mysl, humor, optimismus aj.“

(SEMRÁD, ŠKRABAL, 2007, s. 43).

To, co bylo řečeno obecně o osobnosti učitele, bude platit i pro **osobnost učitele technických předmětů**, tady však ve větší míře bude nutné přihlédnout ke specifiku této výuky a důraz bude kladen na odborné znalosti a celkovou orientaci ve vyučovaném odborném předmětu. Převládat by měl, kromě zmíněných obecně-etických vlastností, zájem o předmět, ve kterém by měl být učitel odborníkem. Měl by mít žákům co nabídnout ze svého oboru a ze svých zkušeností a snažit se jejich zájem o obor probudit nebo prohloubit.

V reálu je těžké dosáhnout toho, aby takový odborník ve školství působil, protože bude lépe placen v komerční sféře. Ve školství by se vyskytl jenom z důvodů entuziazmu a lásky k tomuto povolání. Řešením by mohla být větší angažovanost komerční sféry ve školství, a to tak, že by dorovnávala plat takového učitele na úroveň platu v komerční sféře. Dále by měla delegovat své odborníky do školství a tak přispívat k rozvoji odborného školství a výchově nových odborníků, po kterých tolik volá a kteří ji momentálně chybí. Na toto se v bouřlivých porevolučních letech zapomnělo a teď se to bude těžce napravit.

METODICKÁ ČÁST

2 VLASTNÍ MODEL PŘÍPRAVY NA VÝUKU

Úvod do metodické části

Připravit kvalitně výuku tak, aby vyučovací jednotka byla dynamická a aby byly co nejlépe naplněny cíle výuky, není jednoduché. Ti, co jsou do problematiky zasvěceni, dokonce mluví o umění. Kvalitní přípravu a následně i výuku ovlivňuje množství parametrů a některé nelze předem přesně předvídat. Velkou roli hraje zkušenost učitele, jeho schopnost představit si budoucí situace, které mohou nastat při výuce. Samozřejmě je velice důležité připravit a ovlivnit alespoň ty skutečnosti, které připravit lze a o kterých víme, že nastanou.

První a nejdůležitější je vědět, co žáci opravdu potřebují, co je pro ně u konkrétního předmětu nejdůležitější. K tomu je potřeba znát své žáky, svůj předmět, koncepci výuky přiměřenou pro příslušný obor, ale také trh práce v příslušném oboru a celospolečenskou situaci, která se dotýká našeho oboru. Z těchto primárních parametrů lze vycházet při plánování konkrétních vyučovacích jednotek a najdou své vyjádření v konkrétních cílech, které si učitel určuje.

Podle Hlouškové lze rozpoznat tři základní modely výuky - tradiční, kde dominuje transfer informací. Další model lze definovat jako rozvíjející. Zde je důležitá komunikace. V posledním inovativním modelu je důraz kladen na změnu sebe sama a učitel hraje roli určitého průvodce u takové změny. Různá jsou i východiska jednotlivých modelů. U prvního se předpokládá neznalost žáka a předává se vzdělávací obsah. U druhého je východiskem vzájemné partnerství. U třetího se vychází z toho, že žák už určité poznání má a jenom ho dále rozvíjí. V dalším textu autorka uvádí, že „*pojetí výuky se vyvíjí v průběhu celé učitelské dráhy, ...je subjektivní a relativně stabilní, ...implicitní a v mnoha aspektech neuvědomované.*“ (HLOUŠKOVÁ, 2001, S. 48).

Protože učím praktickou elektroniku (jako učitel OV) a mám určitý přehled v oboru, který učím, témata pro ukázkový model jsem vybíral s ohledem na jejich důležitost pro pochopení základů zmíněného oboru. První dvě témata se týkají základních elektronických součástek, jako je dioda (zenerová dioda), tranzistor, tedy základní polovodičové prvky elektronických obvodů a bez pochopení jejich funkce dál v oboru nelze pokračovat. Třetí příprava je o aplikaci zmíněných součástek v konkrétním elektronickém obvodu, na kterém se dá ukázat užitečnost a praktické použití, jak samotných součástek, tak i elektroniky jako takové. Důležitá je také jejich tematická návaznost a vzájemná provázanost, jak mezi sebou, tak i na teoretická východiska uvedená v předchozí části této práce. Vnímám je jako stěžejní pro pochopení další látky. Věřím, že takto zvolená témata mohou být inspirací i pro ostatní a obohatí jejich škálu příprav pro tento předmět, tak jako i já jsem našel inspiraci pro jejich realizaci v časopise Autoexpert.

Poslední příprava je vybrána s ohledem na důležitost pro každého elektronika, protože naučit se správně pájet součástky do DPS je základní předpoklad pro úspěšné absolvování a uplatnění se v našem oboru.

2.1 Didaktické požadavky na koncipování modelu výuky

Učitel může v rámci didaktické analýzy zvolit následující postup:

- a) zjištění situačních východisek (situační analýza)
Analýza výchozích podmínek, za kterých bude výuka probíhat – porovnání toho, co by žáci měli znát a na co hodláme navazovat s tím, co skutečně znají (mezipředmětové vztahy) frontální opakování, diskuse, vstupní test
- b) stanovení výchovně vzdělávacího cíle
- c) vyčlenění obsahu učiva a jeho uspořádání do logické struktury: učební osnovy, učebnice – výchovně vzdělávací cíl – výběr ze základního, doplňkového a rozšířeného učiva, technické prostředky, přípravy na vyučování
- d) stanovení souboru vyučovacích metod (metodika), organizačních forem a materiálních prostředků výuky pro zpřístupnění učiva žákům
- e) vymezení logických operací a činností k upevňování a prohlubování vědomostí, dovedností a návyků žáků – ujasnění si způsobu realizace zpětné vazby (frontální opakování na začátku každé vyučovací jednotky, klasifikované zkoušení teoretické nebo zadání příkladu, testy a písemné práce, opakování na konci vyučovací jednotky, písemné práce na konci každého tematického celku, projekty, integrovaná výuka,...)

Učitel před výukou často klade dvě otázky:

- 1) Je nutné udělat před vyučovací hodinou přípravu?
- 2) Měla být příprava písemná, nebo stačí příprava „v hlavě“?

Co by měl učitel udělat při přípravě na vyučovací hodinu:

- rozmyslet si rámcově:

Proč – co – jak – v jakých podmínkách, tj. cíl vyučovací hodiny – její obsah – vhodné metody a prostředky – jaká třída a jiné podmínky

- provést didaktickou analýzu učiva (především výběr učiva a jeho strukturování s ohledem na cíl a na žáky)
- vypracovat plán vyučovací hodiny

Pokud se ptáme, jestli je nutná písemná příprava, tak nutná není, ale silně doporučena, hlavně pro méně zkušené a začínající učitele. Zkušenému učiteli stačí stručná příprava se zachycením základních bodů a časového plánu.

Celkově by měla být vyučovací hodina plánovaná tak, aby:

- dosáhla zamýšlených cílů
- žáci chápali její smysl, akceptovali její cíle
- zájem a aktivní zapojení žáků se udržel
- byla logicky strukturovaná

Má učitel seznámit, žáky s cílem? Určitě ano, žáci musí mít příležitost chápat smysl výuky a její směřování k cíli. Znalost cíle je pro žáka účinnou motivací. Alespoň přímo sdělit cíle na počátku vyučovací hodiny. Lépe: Exponovat cíl na základě řešení problému, myšlenkového nebo reálného pokusu, praktické situace a podobně.

Významná je i otázka motivace, jak udržet zájem a aktivitu žáků v průběhu vyučovací hodiny?

- žáci by měli znát cíl vyučovací hodiny, rozumět mu a považovat ho za smysluplný,
- vnímat cíl v návaznosti na dřívější výuku,
- rozumět zpracovanému obsahu a vnímat ho jako smysluplný (souvislost se zkušenostmi, reálným životem...)
- vnímat své aktivity jako reálné, ne uměle (jenom pro účely školy), zapojovat svůj zájem, fantazii, hravost, soutěživost, zvědavost, vykonávat v průběhu vyučovací hodiny různorodé aktivity (střídání metod a forem)
- názornost!
- diferenciaci: činnost žáků přizpůsobena jejich možnostem (například je připravena další náročná aktivita pro žáky, kteří zadání splnili dříve).
- každý žák by měl zažít pozitivní hodnocení
- vyučovací hodina by měla udržovat pozornost žáků už svým spádem: paralela – vyučovací hodina jako drama, učitel jako herec v roli učitele.

Modelová osnova písemné přípravy na výuku

podle Chmely – upraveno:

1. Téma (tematický okruh), ročník, časová dotace, průřezová témata, mezipředmětové vztahy
2. Cíle (hlavní a specifické)
 - poznatkové (vědomosti), (znalost, porozumění, aplikace, analýza, syntéza, hodnocení)
 - operační (dovednosti), (nápodoba, praktická cvičení, přesnost, způsob obsluhy, automatizace)
 - hodnotové (postoje), (vnímání, reagování, oceňování hodnot, organizace, uspořádání)
 - očekávané výstupy
 - klíčové kompetence

3. Úvod (organizace, seznámení s cílem hodiny, rozbor domácí úlohy, vyhodnocení, oznámkování, zobecnění)
4. Opakování (zkoušení, shrnutí dříve probraného pro zopakování východiskové báze pro nové učivo)
5. Motivace (aktivizace) - souvislost se životem, s praxí
6. Nové učivo (expozice)
 - učivo
 - pojmy opěrné (již známé, nebo jejich znalost lze předpokládat)
 - pojmy nové (vázané na novou látku)
 - výukové metody (výklad, diskuse, experiment, exkurze, praktické cvičení, metoda problémového výkladu, heuristická metoda, výzkumná metoda aj.)
 - organizační forma (výuka hromadná, skupinová, individuální, individualizovaná; ve třídě, v laboratoři, exkurze, samostatná práce; celá VH, půl VH, vícehodinová výuka aj.)
 - didaktická technika (tabule, meotar, počítač, dataprojektor, zvuková technika aj.)
 - didaktické pomůcky (přístroje, předměty z praxe aj.)
 - informační pomůcky (učebnice, cvičebnice, internet aj.)
 - další materiály (předtištěné obrázky, schémata, tabulky aj.)
7. Shrnutí (učitelovo shrnutí nově probraného učiva v kontextu širšího tematického celku)
8. Opakování (fixace), (před dotazy od žáků je vhodné přesvědčit se orientačním rozhovorem o pochopení nového učiva)
9. Prostor pro dotazy žáků
10. Zvážit zadání domácího úkolu

Dále:

- Časová rozvaha
- Rozvaha používání tabule a jiných pomůcek
- Seznam pomůcek a potřebných materiálů

Při výuce a bezprostředně po ní je užitečné udělat stručné zhodnocení dané vyučovací jednotky učitelem, udělat si do přípravy poznámky, které budou ku pomoci při příští přípravě. Zejména se jedná o dotazy žáků, odhalení chyby ve vykládaném učivu, poznamenání „slabých míst“ výuky, nefunkční motivace atd.

Požadavky na přípravu na výuku

1. Důslednost a systematičnost při určování cíle, obsahu a výukových metod pro danou výukovou jednotku.
2. Opakování a upevňování učiva musí být organickou součástí výuky.
3. Nové učivo musí logicky navazovat na dříve probrané učivo.
4. Správná organizace výukového procesu, časová rozvaha o průběhu výukové jednotky.

5. Účelné a racionální využívání názorných a technických prostředků. (CHMELA, ROHLÍK, KOPP., 2011, s. 38-39).

Struktura nejobvyklejší vyučovací hodiny (smíšené)

- Úvod (zahájení, organizační záležitosti – zápis do třídní knihy,...)
- Evaluace (ověřování a hodnocení osvojení vědomostí a dovedností žáků, zkoušení - ústně, písemně, na praktických úlohách,... tato část vyučovací hodiny může být vynechána, na rozdíl od ostatních)
- Motivace (sdělení tématu, cíle vyučovací hodiny; evokace souvisejících osvojených vědomostí a dovedností z dřívější výuky, aktualizace tématu na základy zkušeností žáků "ze života"; prezentace motivační problémové situace, motivační experiment...)
- Expozice (prezentace nových poznatků – výklad učitele, vlastní objevování žáků – například metoda Heuréka, rozhovor se žáky – otázky a odpovědi, řešení problémů, projekt,... – důraz na aktivitu žáka!
- Fixace (shrnutí nových poznatků, opakování, zápis,...)
- Aplikace (řešení úloh, konstrukce, zadání domácích úloh...)
- Diagnostika (ověřování, zda žáci porozuměli a osvojili si cílové dovednosti a vědomosti – například formou otázek učitele a odpovědí žáků)
- Závěr zřetelné ukončení vyučovací hodiny; hodina by neměla končit tak, že uprostřed některé z předchozích částí zazvoní, žáci přestanou vnímat učitele, balí své věci, hlučí...)

Příklad rozvržení hodiny v rámci přípravy učitele na vyučování:

Téma hodiny: tabulkový procesor - relativní a absolutní adresy

Cíle hodiny: objevit rozdíl v relativní a absolutní adresaci buněk

zvládnout názvy buněk a oblastí

zadávat vzorce pomocí názvů buněk

uplatnit v některé úloze

Pomůcky: státy.xls (tabulka rozlohy a počtu obyvatel vybraných států světa), hotovo.xls (se vzorci)

Vstupní znalosti: kopírování vzorců roztahováním

Tabulka č. 1 Ukázka rozvržení hodiny (Vaníček J. Přednáška, 2004, zdroj přednáška Zielencová 2014)

Čas do	Část hodiny	Co dělají žáci	Co dělá učitel	Pomůcky, pozn.
10 min	Opakování - hustota obyvatelstva (roztahování vzorců)	Řeší úlohu individuálně	kontrola individuální	úloha o hustotě obyvatel (soubor státy.xls)
20 min	Úvodní motivace, úloha 2 - Kolik obyvatel jednoho státu je na jednoho Čecha	Řeší úlohu individuálně i ve skupinách	obchází počítače	motivace - kolik je ve světě Číňanů na 1 Čecha?
30 min	Nová látka - absolutní a relativní adresy, vysvětlení pojmu, pojmenování oblastí	sledují, poté pracují a vyřeší úlohu sami	Projekce, ukáže řešení, poté obchází žáky	soubor hotovo.xls
40 min	Upevnění poznatku, úloha 3 - Kolik % rozlohy 1 státu má druhý stát	Řeší úlohu individuálně	kontrola intenzivní individuální	motivace - kolik procent rozlohy ČR má Rakousko?
45 min	Závěr, znovu vysvětlení rozdílu mezi adresami	reagují na učitele	zopakování slovní (s projekcí)	

Jiná struktura písemné přípravy - ukázka

Tabulka č. 2 Úvod | Katedra geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci [online]. Dostupné z: http://geography.upol.cz/soubory/lide/hercik/DIG1/priprava_navrh_struktury.doc

<u>Tematický okruh-téma:</u>	<u>Ročník:</u> <u>Časová dotace:</u>
<u>Průřezová témata:</u>	<u>Mezipředmětové vztahy:</u>
<u>Cíle vyučovací hodiny:</u> vědomosti: dovednosti: postoje: očekávané výstupy: klíčové kompetence:	
<u>Obsah:</u> učivo pojmy opěrné (žák je zná, měl by je znát) pojmy nové (souvisí s obsahem učiva)	
<u>Výuková metoda:</u>	
<u>Organizační forma výuky:</u>	
<u>Učební pomůcky, didaktická technika:</u>	
<u>Scénář hodiny</u> I. Úvod (organizace, opakování, zkoušení, motivace, seznámení s cílem hodiny) II. Hlavní část (expozice, fixace, aplikace) III. Závěr (zápis, zadání domácího úkolu, zhodnocení hodiny)	
<u>Vlastní zhodnocení vyučovací hodiny:</u>	

Struktura vyučovací hodiny s časovým plánem					
Téma:...		Třída:...		Datum:...	
Cíle:...					
Čas	Činnost	Metoda	Úlohy, pomůcky	Poznámka	
8.00 – 8.05	Kontrola přítomnosti, zápis do třídní knihy				
8.05 – 8.10	Cíl hodiny, motivativní situace				
8.10 – 8.15	Oživení potřebných znalostí				
Atd. pro rychlou orientaci v přípravě při výuce nezaznamenávat plánovaný čas intervalem, ale časovými body					

2.2 Vlastní struktura konceptu výuky v odborných předmětech

Kroky při plánování vyučování

Při plánování vychází učitel z různých kurikulárních dokumentů. Na jejich základě učitel zpracovává časově tematický plán učiva a následně přípravu na konkrétní vyučovací jednotku. Zvažuje přitom řadu okolností – například potřeby a zájmy žáků, technické vybavení, vhodné učebnice a podobně.

Základní kroky pro plánování výuky:

- 1) Studium kurikulárních dokumentů
Rámcových vzdělávacích programů (www.rvp.cz) a z nich zpracovávaných školních vzdělávacích programů (některé školy je zveřejňují na svých webových stránkách)
- 2) Identifikace potřeb žáků
Kurikulární dokumenty je třeba porovnat s potřebami žáků a jejich dosavadními dovednostmi a znalostmi (zjistíme například brainstormingem).
- 3) Časový tematický plán učiva
Tematický plán učiva tvoří představu o výuce ve školním roce. Jedná se o stanovení tematických celků a počtu hodin, které jím budeme věnovat. Někdy se formulují i hlavní výukové cíle k tematickým celkům, metody, formy, projekty a tak dále. Tematické plány bývají zpracovány pro všechny ročníky ve všech předmětech před začátkem školního roku. Na přípravě tematických plánů by se měl podílet tým učitelů. Je v něm třeba zohlednit podmínky a zaměření školy, potřeby žáků, představu učitelů o alternativních formách výuky a podobně.
- 4) Příprava na vyučování
Forma přípravy učitele na výuku závisí na učiteli, případně na vedení školy. Učitel nemá povinnost zpracovávat písemné přípravy. Příprava je plně záležitostí učitele. Bývá doporučováno udělat si alespoň stručnou písemnou přípravu na hodinu. Pokud učitel zvolí písemnou variantu, může použít předtištěnou prázdnou osnovu, kterou pro každou hodinu vyplňuje. Písemné přípravy učitelé nejčastěji píšou do sešitů, na volné listy a zakládají je do kroužkových vazeb, píšou si přípravy jako poznámky na okraj učebnice, nebo do učebnice zakládají listy s poznámkami.
- 5) Příprava těsně před vyučováním
Před výukou by měl mít učitel připraveny pomůcky a zkontrolovanou a vyzkoušenou techniku.

Rys (1975) rozlišuje dva typy přípravy:

- a) „blesková příprava“ bývá volena z nedostatku času. Co? Jak? Učitel vymezí obsah, promyslí metody a prostředky.
- b) nejčastěji učitelé hodiny promýšleli v obsahových a časových souvislostech. Odpovídají na otázky, Co bylo v předchozích hodinách? Čeho chci dosáhnout? Jak a čím toho dosáhnout? Jaká bude následující hodina? Učitel pracuje s cíli.

Obsah podrobné přípravy na vyučování:

Učitel při své důkladné přípravě provádí takzvanou didaktickou analýzu učiva.

Zvažuje následující body:

- 1) cíle – k čemu bych měl v rámci hodiny (nebo aktivity) směřovat dílčí cíle by měly být konkretizaci některého z obecných cílů ŠVP (viz. kapitola Didaktické cíle)
- 2) jakými prostředky chci dosáhnout cílů
obsah učiva – základní osnova včetně časového rozvržení
zvolené vyučovací metody, didaktické pomůcky, metodický postup
- 3) zvláštní didaktická hlediska
 - jaké mají žáci o tématu dosavadní znalosti?
 - jak budu žáky motivovat a aktivizovat?
 - zvážím časovou a obsahovou kontinuitu učiva
 - jaká část učiva bude nejobtížnější a jak ji nejlépe zpřístupnit/osvojit?
 - zvážím možnosti diferenciovaného a individuálního přístupu k žákům
 - promyslím, jak látku s žáky procvičím
 - existuje ještě něco, na co musím brát ohled?
 - jak budu hodnotit práci a výsledky pracovní činnosti žáků?
 - existují mezioborové přesahy, které je možno využít?
 - týká se téma průřezového tématu? (www.rvp.cz)
- 4) zvážení výběru konkrétní rozvíjené kompetence – výchovné možnosti
 - jak je možné využít učivo výchovně?
- 5) organizace vyučovací hodiny
 - zvážím možnosti změny pracovních podmínek
 - na základě zvoleného cíle a zvážení podmínek stanovit nejvhodnější organizační typ vyučování
- 6) časové rozvržení vyučovací hodiny
 - vhodné je rozhodnout kolik času mohu věnovat jednotlivým fázím vyučovací jednotky, zvážím priority jednotlivých fází, vymyslím doplňující aktivity využitelné v případě nadbytku času
 - zhodnotím čas potřebný na domácí přípravu žáků

Osnova pro přípravu učitele by měla obsahovat:

- název hodiny, cíle, vyučovací pomůcky
- postup výuky, časový harmonogram
- konkrétní otázky – formulovat otevřené otázky, nejen uzavřené
- odkazy na literaturu
- datum, čas, třída, název předmětu, témata, zkoušení
- posouzení průběhu hodiny – umožňuje učiteli při následném použití přípravy efektivněji přehodnotit metody, vlastní přípravu na výuku...

Obvyklá struktura vyučovací hodiny:

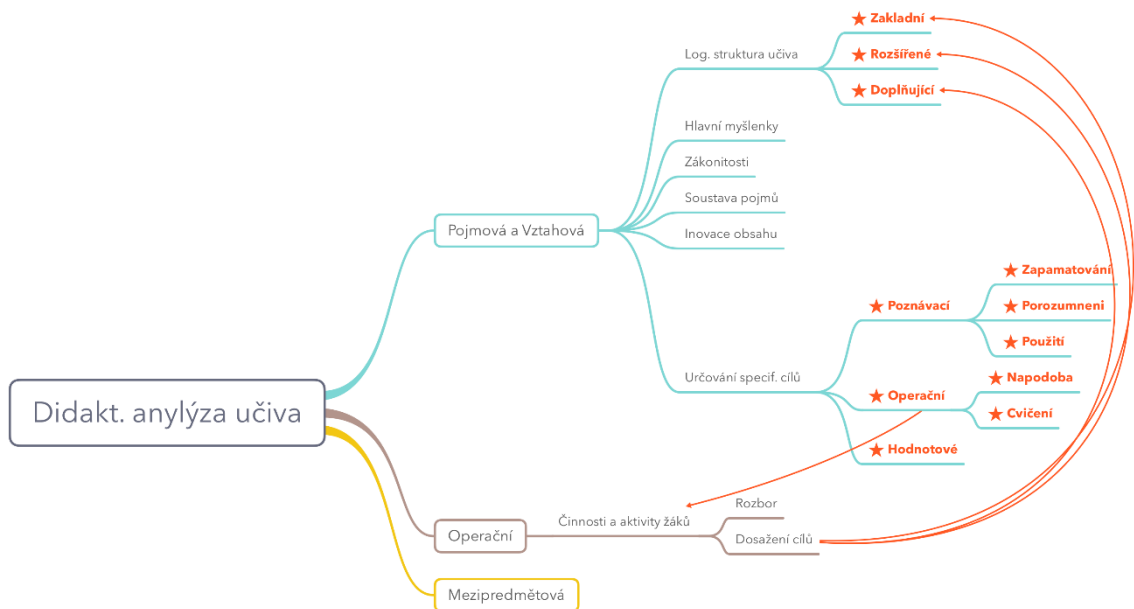
- 1) úvodní část (vstup učitele do třídy, navození atmosféry, seznámení s obsahem a cílem hodiny, motivace, opakování)
- 2) hlavní část (výkladu látky, procvičování)
- 3) závěrečná část (shrnutí, zadání úkolu)

Závěrem ještě uvedme způsob vyhodnocení vlastní výuky:

Vlastní vyhodnocení sebereflexe po ukončení vyučovací hodiny

- Byly splněny cíle vyučovací hodiny? Pokud ne, vrátím se k tématu příští hodinu? Byl časový plán adekvátní? Nestihl jsem některé naplánované části? Byl na některé části naplánován nereálně krátký čas? Nebo byl čas vyučovací hodiny neefektivně využit, bylo nutné výuku "natahovat"?
- Byla dobře zvolena organizační forma a metoda pro prezentaci nového učiva? Byl zařazen experiment (model, prezentace, videofilm,...) didakticky účelný? Správně provedený?
- Nebyla by příště efektivnější jiná forma a metoda? Jaká?
- Zvládl jsem dobře jednotlivé situace ve vyučovací hodině (naplánované i neplánované, komunikaci se žáky a podobně)?
- Byly připravené úlohy a otázky adekvátní? Nebo byly příliš snadné/obtížné? Málo rozmanité? Bylo jich dost, nebo příště jich musím připravit více?

- Byly připravené pomůcky účelné? Využil jsem je? Co mi chybělo? Co příště vynechám?
- Co jiného jsem udělal dobře?
- Co jiného jsem udělal špatně a jak bych to mohl udělat příště? Co jsem vůbec neměl dělat, čeho jsem se měl vyvarovat?
- Co ve vyučovací hodině chybělo a co bych příště měl zařadit?



Obrázek č. 5 Didaktická analýza učiva (volně zpracováno podle přednášky Svobody, 2016)

1. Téma: Zenerová dioda

Ročník: druhý

Předmět: elektronika

Třída: ME2

Návaznost: na polovodiče obecně, přechod PN, princip diody, princip a vlastnosti LED diody probrané v minulých hodinách.

Specifické cíle: žák:

- 1) vysvětlí funkci Zenerové diody v propustném i závěrném směru
- 2) popíše stabilizační funkci Zenerové diody
- 3) nakreslí VA charakteristiku Zenerové diody (ZD)
- 4) zapojí ZD v závěrném směru a změří Zenerovo napětí
- 5) dbá na bezpečnost při měření a zapojování
- 6) rozezná na jaké Zenerovo napětí je ZD určena

Metody: opakování orientačním rozhovorem, ukázka zapojení a měření ZD, výklad s ukázkou – odkaz na youtube, využití počítačové simulace obvodů.

Organizační forma: kolektivní výuka

Pomůcky: projektor, PC, zdroj napětí, Zenerové diody různých hodnot, měřicí přístroj, připravená prezentace, připravené schéma v PC simulačním programu, který simuluje reálný elektronický obvod třeba na webu: <http://www.falstad.com/circuit/index.html>, kde se dá funkce obvodu předvést ve zpomalené verzi a ukázat, kde, v kterou dobu jaké napětí a proud je. Všechny zde uvedené obvody lze takto simulovat a použít je místo statického obrázku.

Test Zenerové diody, jako stabilizátoru:

videoukázka: <https://www.youtube.com/watch?v=WdDFI1IRQds>

1. Diagnostická fáze - Opakovací otázky z předchozí hodiny: cca 2 min.

a) Co je polovodič?

Je to materiál, který se za určitých podmínek chová jako vodič a za jiných jako izolant.

b) Jak funguje přechod PN, v průchozím a závěrném zapojení?

V zapojení polovodiče typu P na plus a N na minus je přechod PN průchozí a obvodem teče proud. Při opačném zapojení proud neteče.

c) Co je LED dioda a jaké napětí potřebuje červená, případně zelená LED dioda pro svou činnost?

LED dioda je druh diody, který je schopná při připojení napětí emitovat světlo určité vlnové délky (barvy). Červená LED potřebuje pro svou funkci cca 1,8V, zelená cca 2,4V.

2. Realizační fáze - Nové učivo: Zenerová dioda

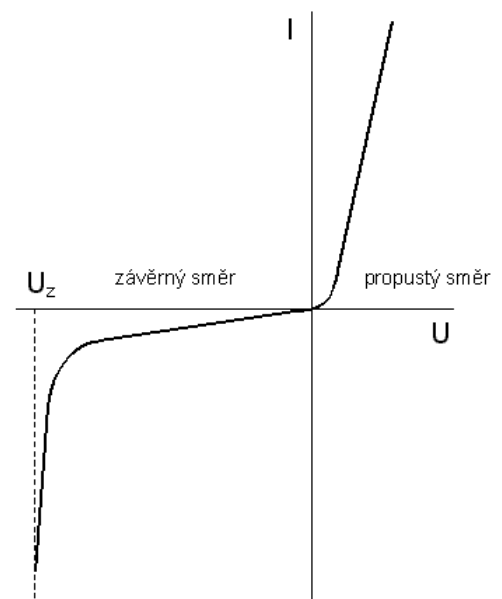
a) motivace: cca 2 min (3-5 min.)

Představa: pro napájení elektronického zařízení potřebujeme zaručit, aby napětí nekolísalo a bylo stále. V zásuvce však máme napětí střídavé. Jak toho dosáhnout?

Musí se transformovat, usměrnit diodou, vyfiltrovat a stabilizovat. Jedním ze způsobů stabilizace je použití Zenerové diody.

b.) expozice: cca 20 min (6-25 min.)

Výklad s použitím projektoru a připravené prezentace.



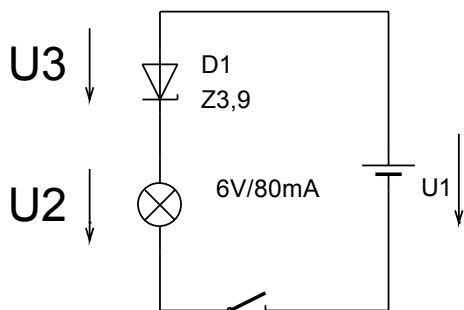
Stabilizační (Zenerovy) diody

Jsou plošné křemíkové diody (kdysi i germaniové) s velmi tenkým přechodem PN a s typickou VA charakteristikou - viz obr.

Ostrý zlom v závěrném směru je způsoben tím, že při tzv. Zenerově napětí U_z je v přechodu PN silné elektrostatické pole, které vytrhává za svých vazeb elektrony, což vede k prudkému nárůstu zpětného proudu při téměř stálém napětí. Jedná se o tzv. Zenerův průraz, který není *lavinovitý*, takže se dioda nepoškodí.

Prudký nárůst závěrného proudu diodou se využívá při stabilizaci napětí.

1,



po sepnutí: žárovka jasně svítí

$U_1 = 9,68 \text{ V}$ – napětí na zdroji

$U_2 = 8,86 \text{ V}$ – napětí na žárovce

$U_3 = 0,82 \text{ V}$ – napětí na Zenerové diodě

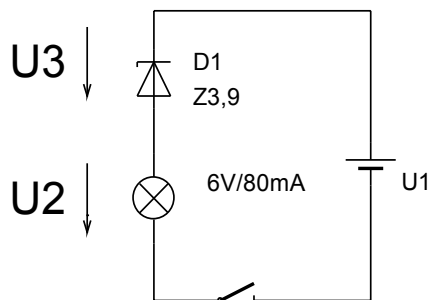
U_1 = napětí na zdroji

U_2 = napětí na žárovce

U_3 = napětí na Zenerové diodě

Číslo 3,9 na Zenerové diodě znamená průrazné napětí 3,9V. Zenerová dioda propouští proud i v nepropustném směru. V propustném směru se Zenerová dioda chová jako normální dioda – levý obrázek. V závěrném směru proud nepropouští až do určité hodnoty, tzv. průrazného napětí.

2,



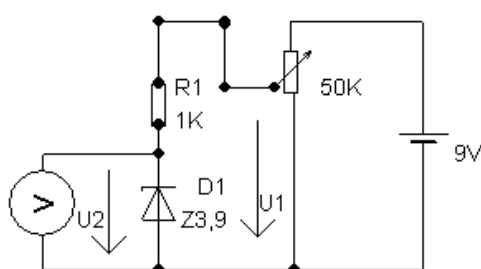
po sepnutí: žárovka svítí slabě

$U_1 = 9,74 \text{ V}$

$U_2 = 5,01 \text{ V}$

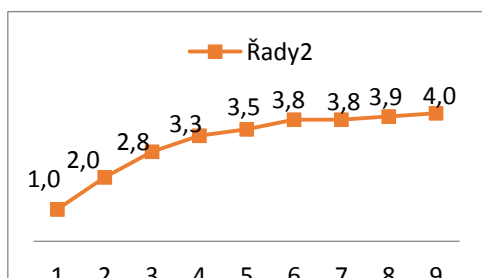
$U_3 = 4,72 \text{ V}$

Měření Zenerové diody:



Tedy:

- Nejprve se zapojí voltmetr pro měření napětí U_1 .
- Napětí U_1 se zapíše do tabulky, např. 1V.
- Při stejném nastavení se zapojí voltmetr pro měření napětí U_2 – tato hodnota se zapíše do tabulky.
- Postup měření opakujeme pro další hodnotu U_1 .
- Z naměřených hodnot se vytvoří graf.



U_1 ve V	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U_2 ve V	1,0	2,0	2,8	3,3	3,5	3,8	3,8	3,9	4,0

Vyhodnocení:

1) $U_1 < U_2$

Je-li vstupní napětí U_1 menší než průrazné napětí Zenerové diody, pak je výstupní napětí U_2 rovné vstupnímu napětí U_1 .

2) $U_1 > U_2$

Je-li vstupní napětí U_1 větší než průrazné napětí Zenerové diody, pak je výstupní napětí U_2 přibližně konstantní.

videoukázka:

<https://www.youtube.com/watch?v=WdDFI1IRQds>

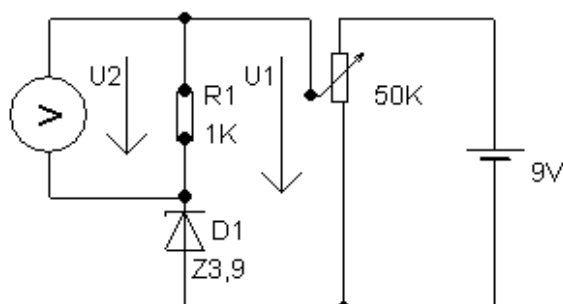
c) aplikace: 10min (26-35 min.)

Potlačování nulového bodu

Proč začíná měřící rozsah měřiče napětí v automobilu s palubním napětím 12V teprve u přibližně 8V?

V automobilu je nezbytné přesné odečítání hodnot napětí právě v oblasti kolem 12V. S hodnotami napětí pod 8V, resp. nad 18V se v normálním provozu nesetkáváme, protože v těchto oblastech napětí není bezpečný provoz automobilu možný. Tento měřící interval by mohl být na stupnici s rozsahem 0 až 20V odečítán jen velmi nepřesně, protože rozsah od 8 do 16V zaujímá pouze 2/5 rozsahu celé stupnice. Z tohoto důvodu se pokoušíme zvětšit potřebný měřící rozsah přes celou délku stupnice, přičemž se potlačí nula a měřící interval bude začínat u 8V.

Jak lze dosáhnout potlačení nulového bodu?



U_1 ve V	2	3	4	5	6	7	8	9
U_2 ve V	0,0	0,0	0,5	1,2	2,0	3,8	3,9	4,9
$U_1 - U_2$ ve V	2,0	3,0	3,5	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1

Tuto funkci zajistí obvod znázorněný na schématu. Otáčením potenciometru nastavíme nejprve napětí U_1 na hodnotu 2V.

Měřicí přístroj ukazuje za Zenerovou diodou nějaké napětí teprve poté, co vstupní napětí dosáhne asi 4V.

Výstupní napětí U_2 je o hodnotu průrazného napětí Zenerové diody (asi 4V) nižší než vstupní napětí.

Tedy: dosáhlo se potlačení nuly.

d) fixace: Procvičení 5min (36-40 min.)

- a) Dvojí použití ZD: jako stabilizátoru a na potlačení nuly, což využijeme v dalších VH
- b) Odečítání Zebrového napětí z nápisu na ZD
- c) Praktický pokus s potlačením nuly a měřením Zenerového napětí

3. Kontrolní fáze – Shrnutí 5min (41-45 min.)

- a) Co je Zenerovo napětí a jak se dá využít?
- b) Ukázat Zenerovo napětí na VA charakteristice ZD

Domácí úkol: Najít na internetu jednoduché schéma s využitím Zenerové diody

- a) Ve funkci stabilizátoru
- b) Ve funkci potlačení nulového bodu

Poznámky:

Vyhodnocení:

V diagnostické fázi bylo obtížné zapojit žáky, nechtěli, nebo neuměli odpovídat na uvedené otázky, ale účel to splnilo, protože o tématu začali přemýšlet a připravila se tak půda pro novou látku. Motivační otázka už zabrala a někteří uváděli řešení, takže se dalo dobře navázat.

V realizační fázi je hodně teorie a v uvedeném čase se to dá stihnout jen velice obtížně, proto by bylo lepší látku rozdělit do dvou hodin, hlavně pokud by si žáci měli všechno zaznamenat do sešitů. Pro využití v odborném výcviku to ale vyhovuje, protože tam se dá v rámci instruktáže použít delší časový interval a nevádí to.

Uvedená ukázka na youtube je názorné předvedení měření zenerových diod a lepší, hlavně v odborném výcviku by bylo předvést to osobně.

Velmi dobrá byla odezva na simulaci jednotlivých obvodů, kde si mohli žáci detailně ověřit jednotlivé napětí a proudy.

Vyučovací cíle byly splněné, pomůcky fungovaly správně, potíže byly trochu s technikou. Je potřeba mít vše před výukou ověřeno.

Některé žáky téma moc nezajímalo a bavili se mezi sebou, jiné se naopak o tematiku zajímali a měli dolující dotazy. Je tady vidět velká diference v zájmu o předmět.

2. Téma: Tranzistor jako spínač

Ročník: druhý

Předmět: elektronika

Třída: ME2

Návaznost: na polovodiče obecně, přechod PN, princip diody

Specifické cíle: žák:

- 1) vysvětlí funkci tranzistoru ve funkci spínače
- 2) popíše základní zapojení tranzistoru jako spínače
- 3) nakreslí náhradní schéma tranzistoru
- 4) zdůvodní, proč a jaké napětí je potřeba na bázi tranzistoru pro jeho sepnutí
- 5) dbá na bezpečnost při měření a zapojování
- 6) rozezná typ tranzistoru - PNP, NPN, podle označení

Metody: opakování orientačním rozhovorem, ukázka zapojení a měření tranzistoru jako spínače, výklad s ukázkou

Organizační forma: kolektivní výuka

Pomůcky: projektor, PC, zdroj napětí, různé tranzistory, měřicí přístroj, připravená prezentace, připravená schémata pro simulační PC program.

1. Diagnostická fáze - Opakovací otázky z předchozí hodiny: 3 min.

a) Jak funguje přechod PN, v průchozím a závěrném zapojení?

V zapojení polovodiče typu P na plus a N na minus je přechod PN průchozí a obvodem teče proud. Při opačném zapojení proud neteče.

b) Co je Zenerovo napětí a jak ho zjistíme?

ZN je napětí průrazu ZD při zapojení ZD v závěrném směru. Zjistíme ho z nápisu na ZD, nebo měřením ZD.

c) Jaké jsou dva základní způsoby použití ZD? *Jako stabilizátor a na potlačení nuly.*

2. Realizační fáze - Nové učivo: Tranzistor jako spínač

a) **motivace:** cca 2 min

Problém

Moderní zapalování již nemá přerušovač, který vypíná a zapíná primární proud zapalování. Jaká součástka přebírá tuto roli v moderních zapalovacích zařízeních?

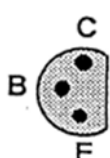
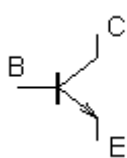
Řešení:

Bezdotykové čidlo v rozdělovači nebo na klikové hřídeli řídí tranzistor ve spínači zapalování. Tím se zapíná a vypíná proud v primárním okruhu.

b) expozice: cca 20 min (6-25 min.)

Uspořádání tranzistoru:

Tranzistor má tři vývody. Nazývají se kolektor (C), báze (B) a emitor (E). Při rozlišování těchto vývodů se díváme na spodní stranu pouzdra, na nožičky:

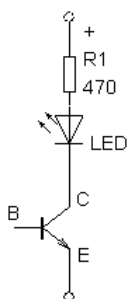


U tranzistorů je vývod emitoru dole, když je zploštěná strana na vpravo.

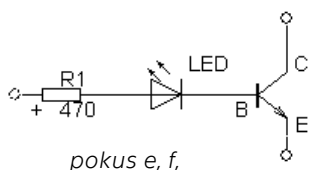
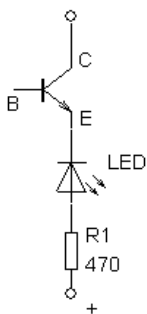
Funkce tranzistoru objasníme na obvodu, skládajícím se ze 470 Ω odporu, LED, tranzistoru a zdroje napětí. Provedeme následující pokus postupně podle přiložených schémat. V tabulce vidíte výsledek – kdy je obvod průchozí a LED svítí.

Jen v případě, že na bázi je připojen plusový pól, jsou dráhy báze-emitor a báze-kolektor průchozí. Chovají se přitom jako dioda.

pokus a, b,



pokus c, d,

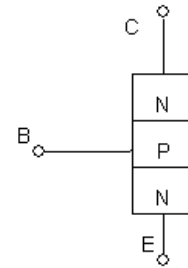
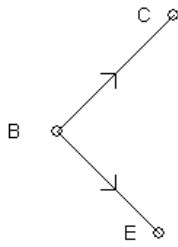
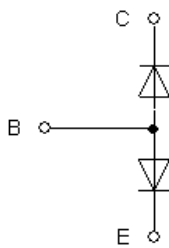


pokus e, f,

Pokus	B	C	E	LED
a,	-	+		nesvítí
b,	+		-	nesvítí
c,	-		+	nesvítí
d,		-	+	nesvítí
e,	+	-		svítí
f,	+		-	svítí

Schémat simulovat na PC. Žáci si je nakreslí do sešitů včetně tabulky.

Objasnění funkce tranzistoru:



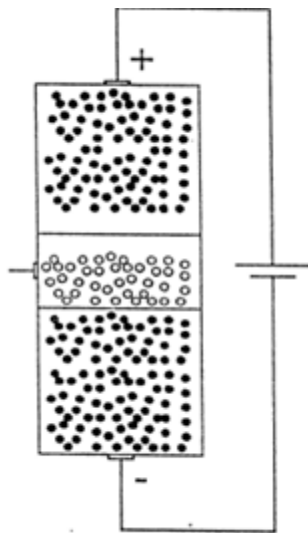
<p>Body připojení, mezi nimiž v tranzistoru protéká proud, jsou vyznačeny šipkami ve směru protékání proudu z B (+) do C(-), z B (+) do E (-), Toto bylo vyzkoušeno v pokusech a) až f).</p>	<p>K lehčímu pochopení si lze tranzistor představit také jako dvě sériově zapojené diody.</p> <p>Poznámka: Pouhé sestavení dvou diod tak, aby tvořily tranzistor, však nestačí.</p>	<p>O diodě víte, že při spojení dvou polovodičových bloků vznikne přechod PN. Tranzistor se v zásadě skládá ze tří polovodičových bloků. Jsou-li dva bloky N proloženy jedním blokem P, pak mluvíme o tranzistoru NPN.</p>
--	---	--

Jak tranzistor funguje?

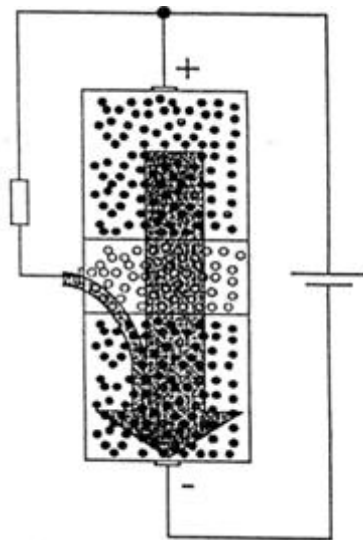
Malými změnami proudu na bázi lze proud protékající mezi kolektorem a emitorem zesilovat, zeslabovat a také zapínat a vypínat. Tranzistor tak může sloužit jako zesilovač nebo jako vypínač.

Tranzistor má dva PN přechody se závěrnou vrstvou. Připojí-li se na emitor (E) a kolektor (C) napětí, pak neprotéká žádný proud. Příčina: Závěrná vrstva na PN přechodu se v důsledku přitahování elektronů ke kladnému pólu přechodu zvětšuje.

Pokud na bázi (B) přivedeme malé napětí (asi 0,7 V), pak elektrony ve vrstvě báze rekombinují s dírami, které obsahuje. Protéká malý proud báze. Je-li nyní přivedeno napětí na kolektor, pak se elektrony z prostoru báze dostávají do oblasti vlivu kolektorového napětí. Tranzistor ztrácí svůj blokující účinek a proud protéká. Stačí tak malý počet elektronů v prostoru báze, tzn. malý proud báze k řízení velkého počtu elektronů, tzn. velkého proudu kolektorového.



Není-li na bázi proud,
tranzistor zavírá



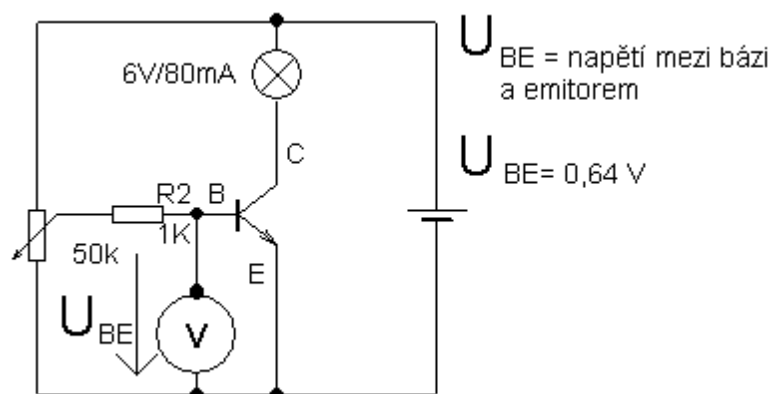
Malý proud na bázi řídí
velký proud na kolektoru

c) aplikace: 10min (26-35 min.)

Tranzistor jako řídicí součástka:

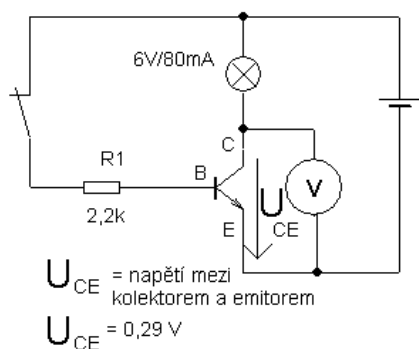
Stanovení minimálního napětí báze-emitor

Na obvodu podle obrázku postupně zvyšujeme napětí mezi bázi a emitorem tranzistoru U_{BE} . Při jakém napětí se dráha mezi kolektorem a emitorem stane vodivou, takže se žárovka rozsvítí? K tomu aby tranzistor propouštěl proud, tj. aby se dráha mezi kolektorem a emitorem stala vodivou, je třeba připojit mezi bázi a emitor napětí U_{BE} asi 0,7 V. Nezbývá napětí báze – emitor pro otevření tranzistoru.



Pokles napětí na propojeném tranzistoru:

Nyní při propojeném tranzistoru (vypínač zapnut) změříme pokles napětí mezi kolektorem a emitorem. S ideálním vypínačem by měl být tento pokles napětí na propojeném tranzistoru, tj. když je dráha kolektor – emitor vodivá, roven 0 V. Na tranzistoru v propojeném stavu klesá napětí mezi kolektorem a emitorem. Toto napětí způsobuje zahřívání tranzistoru.



Poměr kolektorového proudu k proudu bázovému:

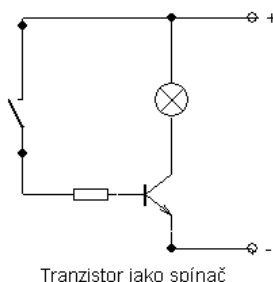
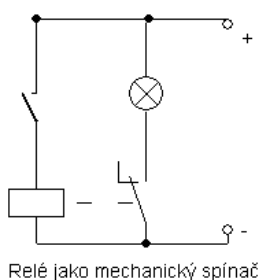
Změřme nyní proud báze I_B , kterého je zapotřebí, aby tranzistor propouštěl kolektorový proud I_C velikosti 80 mA (proud potřebný k rozsvícení žárovky). Veličina určující, kolikrát je kolektorový proud větší než proud báze, nenazývá proudové zesílení tranzistoru a značí písmenem β .

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{80\text{mA}}{0,25\text{mA}} = 320$$

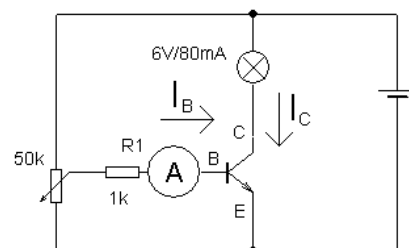
Malý proud báze řídí velký kolektorový proud.

Stanovení proudového zesílení tranzistoru β . Pozor! Báze se nesmí ke zdroji napětí připojovat přímo, vždy jen přes předřazený odpor. Jinak dojde ke zničení tranzistoru.

Porovnání: relé tranzistor:



Malý proud v obvodu řídicího proudu ovládá velký proud zátěžového proudu.



I_B = proud báze
 I_C = kolektorový proud

$I_B = 80 \text{ mA}$ (předem daný)

$I_C = 0,25 \text{ mA}$

Výhody:

relé

- necitlivé proti krátkým proudovým výkyvům, je proto ideální k zapínání žárovek z důvodu vysokého zapínacího proudu žárovky (charakteristika PTC).
- velmi malý pokles napětí na sepnutém pracovním kontaktu. Proto nemá téměř žádné ztráty a dochází jen k malému zahřívání.

tranzistor

- nedochází k otěru
- k ovládní je zapotřebí jen malých proudů
- umožňuje vysoké frekvence zapínání, např. u tranzistorového zapalování

Nevýhody:

relé

- jsou možné jen nízké frekvence zapínání
- opotřebení kontaktů
- při vypnutí relé vznikají v cívce indukční napětí

Tranzistor

- citlivý na teplotu
- citlivý na předpětí
- citlivý na špičky proudu
- pokles napětí na propojeném tranzistoru vede k jeho ohřívání – nutnost chlazení

d) fixace: Procvičení 5min (36-40 min.)

- a) Náhradní schéma tranzistoru.
- b) Napětí na bázi potřebné pro sepnutí tranzistoru
- c) Výhody a nevýhody při porovnání s relé
- d) Ukázka tranzistorů a základní vlastnosti

3. Kontrolní fáze – Shrnutí 5min (41-45 min.)

- a) Jaký je rozdíl mezi otevřeným a zavřeným tranzistorem?
- b) Co způsobí otevření tranzistoru?

Domácí úkol: zopakovat odporový dělič napětí, Zenerovou diodu – Zenerovo napětí, LED diody

Poznámky:

Vyhodnocení:

Se simulací obvodů, pokud jsou připravené, jde výklad rychleji a je srozumitelnější. Žáky to zaujme mnohem více, než statické obrázky. Problém je se záznamem v sešitech, mnozí nejsou tak rychlí, aby se to dalo v uvedeném čase stihnout, museli jsme na ně čekat. Řešením by bylo vytisknout jim schémata a popisy předem a rozdat je, sešity bych ale nerušil, měli by si tam ty tisky nalepit.

3. Téma: Příklad použití tranzistoru jako spínače a Zenerové diody v konkrétním obvodu

Zkoušečka s dvoubarevnou diodou

Ročník: druhý

Předmět: elektronika, tematický celek: Základní elektronické součástky

Třída: ME2

Návaznost: na polovodiče obecně, přechod PN, princip ZD, dva přechody PN, princip tranzistoru, dělič napětí, LED diody,

Vzdělávací cíl: Na praktickém příkladu ukázat fungování tranzistoru jako spínače a Zenerovy diody, jako prvku pro potlačení nuly a rozvíjet schopnost porozumět elektronickým schémátům.

Výchovný cíl: Rozvoj představivosti, širších souvislostí přesahujících danou tematiku do jiných předmětů a do praktického pojetí elektroniky.

Specifické cíle: žák:

- 1) vysvětlí, jak se budou v uvedeném obvodu rozsvěcet jednotlivé LED, podle měřeného napětí (krok 1V)
- 2) určí výpočtem, nebo odhadem při jakém napětí se tranzistor otevře
- 3) popíše probíhající děje na LED, ZD a tranzistoru při zvyšování měřeného napětí
- 4) zdůvodní, při jakém napětí se rozsvítí zelená LED a proč
- 5) dbá na bezpečnost při měření a zapojování
- 6) zapojí obvod na nepájivém poli a odzkouší jeho funkci

Metody: opakování orientačním rozhovorem, ukázka hotové zkoušečky a její odzkoušení, výklad s ukázkou

Organizační forma: kolektivní – skupinová výuka

Pomůcky: projektor, PC, zdroj napětí, různé tranzistory, měřicí přístroj, připravená prezentace, připravené schéma pro simulací obvodů.

1. Diagnostická fáze - Opakovací otázky z předchozí hodiny: 3 min

a) Jak funguje tranzistor jako spínač - princip?

Pokud je napětí BE menší než cca 0,7V je tranzistor zavřený a představuje v obvodě velký odpor, pokud toto napětí překročí cca 0,7V tranzistor se otevře a protéká ním proud, zároveň poklesne napětí na kolektoru.

b) Co je Zenerovo napětí a jak ho zjistíme? ZN je napětí průrazu ZD při zapojení ZD v závěrném směru. Zjistíme ho z nápisu na ZD, nebo měřením ZD.

c) Při jakém napětí nám začne svítit červená a zelená LED dioda? Červená cca 1,7V, zelená cca 2,4V.

2. Realizační fáze - Nové učivo: Zkoušečka s dvoubarevnou diodou

a) **motivace:** cca 2 min (3-5min.)

Zkoušečka pro autoelektrikáře

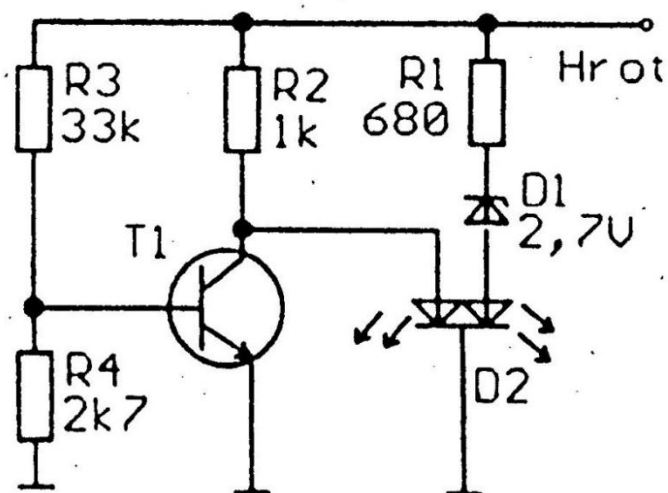
Při vyhledávání jednoduchých závad (prasklá žárovka, přepálená pojistka apod.) není vždy nezbytné používat altimetr. Praktičtější je jednoduchá zkoušečka ve tvaru tužky, která se snadno vejde do kapsy a která indikuje rozsvícením LED přítomnost napětí.

b) **expoze** cca 25 mi. (6-30 min.)

úkoly:

- 1) nakreslit schéma do sešitu, popsat jednotlivé komponenty
- 2) navázat na předchozí hodiny – tranzistor, LED, ZD
- 3) spočítat odporový dělič tvořený odpory R3 a R4, který určuje, jaké napětí bude na bázi tranzistoru
- 4) vytvořit tabulku napětí na hrotu (krok 1V, rozsah 0-15V), napětí na bázi tranzistoru (poměr odporů R3 a R4 – napěťový dělič), napětí na červené LED – zapojená do kolektoru tranzistoru a napětí na zelené LED, zapojená za ZD 2,7V. LED diody mají společnou katodu.

Obrázek č. 6 Schéma zapojení zkoušečky, nakreslit do sešitu (převzato z Konstruční elektroniky A Rádio 5/2005)



Tabulka stavů (pro UBE platí: $UR4 = U_{Hrotu} \times R3 / (R3 + R4) = U_{Hrotu} \times 0,07563$)

U hrot	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V	11V	12V	13V	14V	15V
U BE	0,075	0,151	0,226	0,302	0,378	0,454	0,529	0,605	0,680	0,756	0,832	0,907	0,983	1,059	1,134
stav LEDč	nesvítí	Začíná svítit	Svítí víc	Svítí ještě víc	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Pohasíná	nesvítí	nesvítí	nesvítí	nesvítí	nesvítí	nesvítí
stav LEDz	nesvítí	nesvítí	nesvítí	nesvítí	Začíná svítit	Svítí víc	Svítí ještě víc	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno	Svítí naplno
ZD	Nepro-pouští	Nepro-pouští	Začíná pouštět	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští	Pro-pouští
Tranzistor	zavřen	zavřen	zavřen	zavřen	zavřen	zavřen	zavřen	zavřen	otevřen	otevřen	otevřen	otevřen	otevřen	otevřen	otevřen

Při napětí do 2V nic nesvítí. Od 2V svítí červená LED až do cca 5,5V kdy se začíná rozsvěcet zelená LED. Tím se barva mění na oranžovou. Ta svítí až do cca 9V, kdy se začne otevírat tranzistor a klesat napětí na kolektoru. To způsobí zhasínání červené LED diody. Při cca 9,5V zhasne úplně a zůstane svítit jenom zelená a zvyšuje intenzitu až do konce tabulky. Orientačně tedy podle barvy světla můžeme určit jaké je měřené napětí, což nám v mnoha případech pro kontrolu stačí. Hranice 9,5V je pro autobaterii důležitá, protože při poklesu napětí pod tuto hranici už nenastartujeme.

c) aplikace: cca 5 min. (31-35 min.)

Povídání o pokračování v další hodině

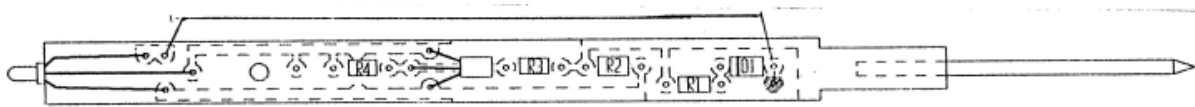
1) samostatná práce žáků - možné ve skupinách:

uvedené schéma zapojit na nepájivé pole a odzkoušet jeho funkčnost

2) další možné pokračování: za domácí úkol

navrhnout tištěný spoj DPS a uvedené schéma zapojit a uzpůsobit do propisky aby zkoušečka byla lehce použitelná.

Příklad takového návrhu:



d) fixace: Procvičení cca 5min (36-40 min.)

a, Popsat průběh svícení jednotlivých LED.

b, Vypozorovat souvislost mezi napětím na bázi tranzistoru a pohasnutím červené LED diody.

3. Kontrolní fáze – Shrnutí cca 5min (41-45 min.)

a) Kdy se rozsvítí červená LED a proč?

b) Kdy červená LED pohasne a proč?

c) Kdy se rozsvítí zelená LED?

d) V jakém rozsahu svítí oranžová barva?

Domácí úkol: Do příští hodiny se pokusit navrhnout DPS pro uvedený obvod

Poznámky:

Vyhodnocení: Cíle vyučovací hodiny byly naplněné, jediný problém, byl se simulací, protože nebylo možné simulovat dvojitou LED diodu, jenom jako dvě různé diody – červenou se zelenou zvlášť, takže oranžovou barvu LED diody jsme si museli jenom představit, pokud svítily obě a podle jasů jednotlivých diod. Simulace také na rozdíl od reálných součástek malinko zkreslovala některá napětí. Dlouho trval zápis jednotlivých stavů do tabulky, a proto to bylo nutné zkrátit, ale to nevadilo, šlo o to ukázat funkčnost a to se povedlo. Na konci hodiny většina žáků chápala princip obvodu.

4. Téma: Základy pájení DPS (desek plošných spojů) v odborném výcviku.

Ročník: první

Předmět: odborný výcvik

Třída: ME1

Trvání: 12 hod (2 dni)

Návaznost: pájení plechů (odporovým pájedlem), pájení drátů (mřížka), pájení součástek na povrch desky a na pájecí očka.

Vzdělávací cíl: žáci se mají naučit pájet různé elektronické součástky na desku plošných spojů (DPS). Součástí dovednosti je také umět navrhnout DPS pomocí dělicích čar.

Výchovný cíl: rozvoj představivosti žáků, dodržování bezpečnosti při práci a pořádku na pracovišti, schopnost věnovat se nepřetržitě danému tématu.

Specifické cíle: žák:

- 1) vysvětlí, co je DPS, proč se používá
- 2) popíše postup při návrhu DPS
- 3) zdůvodní, proč je doporučeno určité rozložení součástek na DPS
- 4) navrhne jednoduchou DPS formou dělicích čar
- 5) vyrobí DPS – dělicí čáry žák vyrobí vyškrábáním mědi na DPS a odvrtá díry pro osazení součástek
- 5) dbá na bezpečnost při návrhu, výrobě a pájení DPS
- 6) zapájí součástky na DPS,
 - a) bez schématu, pájet různé součástky, dbát na správné pájení a odzkoušet vodivost
 - b) podle jednoduchého schématu, následně odzkoušet funkčnost. Pokud je zapojení nefunkční měřením najít chybu a odstranit ji tak, aby zapojení bylo funkční.

Metody: opakování orientačním rozhovorem, ukázka hotové DPS, odzkoušení a předvedení obvodu, výklad s ukázkou

Organizační forma: kolektivní – skupinová výuka

Pomůcky: projektor, PC, zdroj napětí, různé elektronické součástky, měřicí přístroj, připravená prezentace, na požadovaný rozměr nastřihané cuprexitové desky, transformátorové pájedla, cín, kalafuna

Zahájení: Ranní nástup, přivítání, zápis do třídní knihy, nepřítomní, kontrola stolů a nářadí - cca 30 min.

1. Diagnostická fáze - Opakovací otázky z předchozí výuky: 15 min

1. Co je pájení? Kde se používá?
2. Jaké pájedla známe?
3. Jaké teploty používáme při pájení?

2. Realizační fáze - Nové učivo: Pájení na DPS

a) **motivace:** cca 10 min

ukázky zapájených DPS, předvedení funkčního zapojení, ukázka využití v praxi

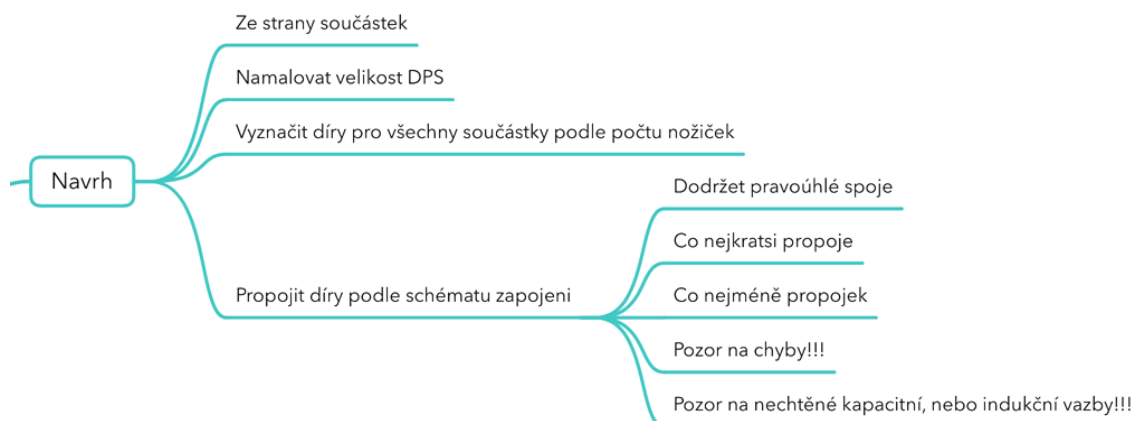
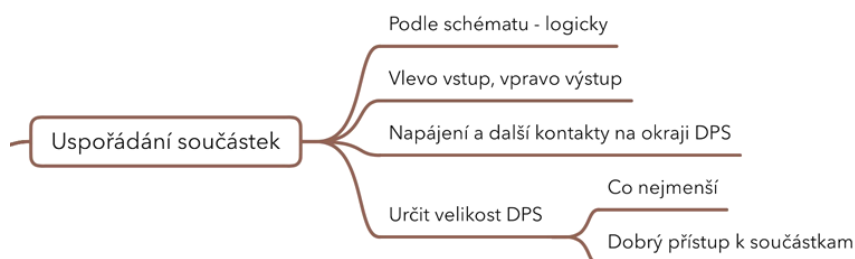
b) **expoze** cca 60 min

Teoretická část:

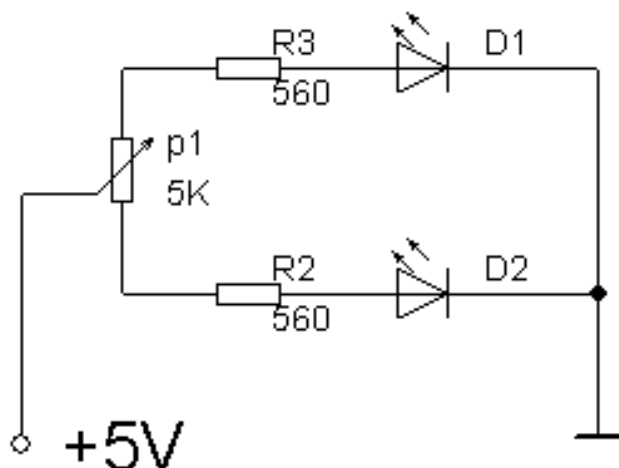
trvání cca 1-2hod.

Návrh montážního schématu podle schématu zapojení

Návrh mechanické konstrukce – rozložení skřínky (krabičky)



Obrázek č. 7 Cvičné schéma pro pájení na DPS



Návrh DPS: - před vlastním návrhem:

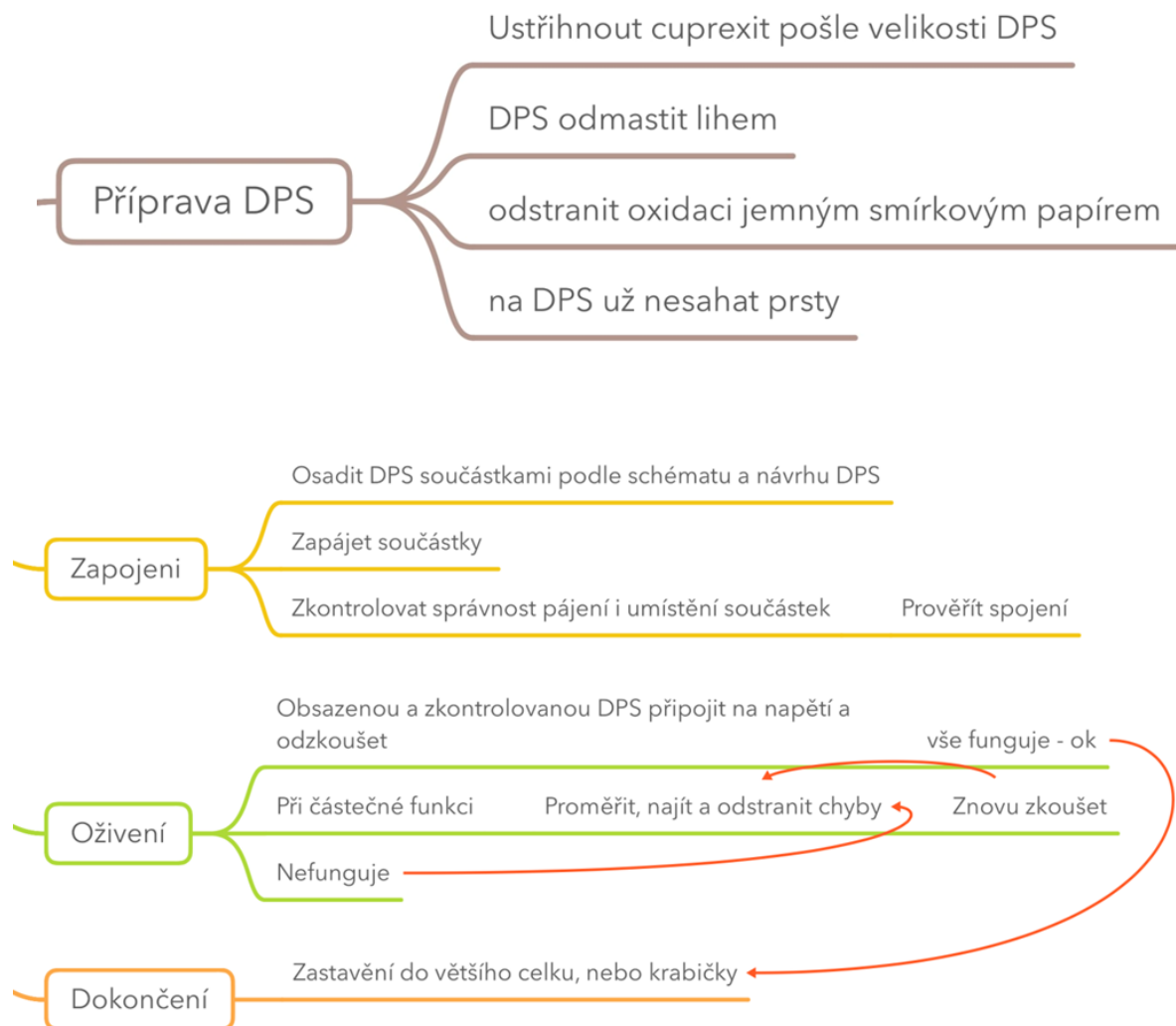
- znát všechny rozměry součástek
- pokud možno bez drátových propojek
- navrhnout, tak aby se to dalo dobře opravovat
- přístup k součástkám a čitelnost
- mít po ruce informace – datasheety polovodičových součástek

Vlastní návrh:

- umístění napájecích, propojovacích, ovládacích a signálních prvků na desce
- rozmístění ostatních součástek na desce – co nejkratší propoje, dávat pozor na vzájemné ovlivňování
- snaha součástky orientovat jedním směrem, vstup nalevo, výstup napravo
- volit dostatečné tloušťky čar a velikost bodů, tak aby nedošlo k poškození DPS, při výměně součástek a opravě...

Výroba DPS:

- a, očistit na rozměr připravenou destičku – cuprexit
 - b, nakreslit obrázek propojů na papír a zrcadlově obrátit
 - c, po překreslení označit otvory a odůličkovat
 - d, nakreslit obrazec fixou (pozorně zkontrolovat správnost a úplnost)
 - e, nechat vyleptat v leptacím roztoku (chlorid železitý) cca 15-20 min
 - f, omýt vodou a neutralizovat mýdlem
 - g, vyvrtáme otvory, 0,8-1mm vrtákem, použít ochranné pomůcky
 - h, osadíme součástky - podrobná znalost součástek (usnadní hledání závad), (pájíme pečlivě, rychle, pozor na studené spoje, a moc nepřehřívát)
- BOZP při Základy pájení DPS



Praktická část:

trvání cca 8-10 hod

Jednoduchý návrh a zhotovení plošného spoje pro ověření funkce:

Opakování - LED dioda – využití ve stejnosměrném okruhu (mechanické odstranění vodící vrstvy plošného spoje – dělicí čáry v pravoúhlé soustavě - *pro ověření*)

Technologický postup výroby DPS, pomocí nažehlení

- 1) Přenos návrhu DPS na fólii (plastová fólie pro laserové tiskárny) – tisk je lepší provést na kopírce, bude postačovat i křídový papír
- 2) Příprava tištěného spoje:
 - a) odmaštění (lihem)
 - b) mechanické očištění pomocí lapovacího papíru
 - i. (smirkové plátno – velmi jemné)
 - c) vyleštění plochy tzv. vídeňským vápnem (suchou
 - i. nebo mokrou cestou)
 - d) opláchnutí plochy nejlépe destilovanou vodou

- e) osušení plochy a odstranění zbytku nečistot
 - i. jemným papírem (např. toaletním papírem)
- 3) Na rovné izolační podložce:
 - a) z obrácené strany DPS přes dvě vrstvy papíru
 - b) (dvojlist) nahřejeme žehličkou (nastavenou na max. teplotu – je nutno vyzkoušet dle typu žehličky, typu fólie a toneru) DPS.
 - c) Uložení fólie na poměděnou plochu (zajistit proti posunu) – DPS musí být položena na rovné izolační podložce + dvě vrstvy papíru pro vyrovnání nerovnosti povrchu
 - d) Přežehlením přes dvě vrstvy papíru (cca 10 sec)
 - e) kontrolovat přilnutí fólie, případně provést další přežehlení
 - f) nechat ochladit DPS
 - g) opětovně přes jednu vrstvu papíru krátce nahřát plastovou fólii, po změknutí opatrně stáhnout z DPS
- 4) Provést retuš obrazce (kontrolovat pod lupou)

Zapsat všechny důležité věci do sešitů, vyhodnotit a oznámkovat

Závěrečný úklid

Ukončení dne, promluvit a příprava na další probírané téma.....

Vyhodnocení:

V odborném výcviku, jsou na přípravu učitele kladené trochu odlišné požadavky jako na jinou výuku. Příprava není jenom písemná, nebo myšlenková, ale i praktická. Pro úspěšnou výuku je potřeba připravit nejenom strukturu a časový plán výuky, ale i fyzické předpoklady, aby vůbec mohla proběhnout. Jednou z nepodstatnějších věcí je dílna, kde nechybí nic, co budou žáci během výuky potřebovat. U elektroniku musí být dílna vybavená potřebným nářadím, měřicími přístroji, součástkami, pokud by měli desky pro plošné spoje navrhovat na PC, tak i počítači, tiskárnou, projektořem, a pokud by DPS vyráběli nechemickou cestou, tak i frézku na výrobu tištěných spojů. I toto všechno musí učitel OV zahrnout do přípravy pro výuku. Rozdělit bych to na tři oblasti:

- a) Příprava teoretická – zahrnuje rozpracovaná témata, ve kterých jsou konkrétně zadané elektronické obvody, na kterých se žáci budou procvičovat podle vytyčených cílů a tematického plánu.
- b) Příprava časová – obsahuje časové rozvržení pracovního dne, kde bude místo pro instruktáž, teoretické vysvětlení probírané látky, mimo jiné i principy fungování obvodů, samostatná práce žáků pod dohledem učitele – vše záleží na probíraném tématu.
- c) Příprava materiálová, fyzická – tam spadají konstrukční prvky, které budou použité při výuce – součástky, krabičky, DPS, leptací roztok, nářadí a různé další pomůcky bez kterých se při práci v elektronice nelze obejít, jako je páječka, cín, kalafuna atd.

Závěr

Říká se: Připraveným štěstí přeje. To platí několikanásobně pro učitele a jejich přípravu na výuku. Respektive, pokud nejsou zkušení a dostatečně se nepřipraví, riskují, že je potká přinejmenším ostuda, ale může to dopadnout i podstatně hůře.

Jak už jsem se zmínil, dobrá příprava učitele na výuku je uměním a každý, kdo se umí dobře připravit a umí vyučovací hodinu dobře provést, si zaslouží uznání. Člověk je složitý systém a pochopit v plnosti, jak vše funguje, není jednoduché. Umět v té funkčnosti něco vědomě, nebo záměrně změnit, tak, aby to odpovídalo vytčeným předpokladům, nebo zformovaným cílům, tedy určitému záměru, je ještě složitější. Ti, co se to naučili a daří se jim to, mají oproti ostatním velkou konkurenční výhodu.

Tato práce má napomoci při orientaci v problematice výuky a přípravy na ni. Na základě teoretických východisek lze sestavit a předložit ucelený systém osvědčených postupů, které alespoň teoreticky vedou k vymezení určitých pravidel, jak při přípravě postupovat, aby byla efektivní a prakticky funkční. Jistě, lze očekávat, že nejsme schopní postihnout celou problematiku v úplnosti a dovést ji k dokonalosti, neboť vše se vyvíjí a vše se mění. Podmínky, které máme dnes, nejsou podmínkami, které budou v budoucnu, a přiznejme si, při výuce jde hlavně o budoucnost, jak naši, tak i našich potomků, naší lidské existence.

Lze tedy napsat, spolu se Zielencovou, že pro úspěch při výuce je potřeba:

- „Před vyučovací hodinou si udělat písemnou přípravu.
- Písemná příprava je pro vás oporou v průběhu výuky; její podstatný účel je ale v tom, že nás systematicky vede před výukou, při plánování vyučovací hodiny.
- Psát ji stručně, v heslech, ale tak, abychom s odstupem dešifrovali její obsah.
- Písemnou přípravu můžeme využít i při vyučování v paralelních třídách, případně v dalším školním roce. Vždy však je nutno přípravu znovu projít a promyslet a vzít v úvahu odlišné podmínky.
- Graficky přípravu rozvrhnout a zvýraznit důležitá místa, abychom se v přípravě "mrknutím oka" mohli v průběhu výuky zachytit, budeme-li to potřebovat.
- Nechat si v přípravě místo na poznámky. Je velmi užitečné si v průběhu vyučovací hodiny, a pak hlavně při sebereflexi po jejím skončení, zaznamenat poznatky ke zlepšení.
- Přípravu pořídit ve formě, která umožní její pružné opravy – nejlépe počítačový soubor, případně volné lístky (lísty), které je možné vložit do kroužkových desek a podle potřeby vyjmout a nahradit jiným listem.“

(Podrobněji přednáška Pavla Zielencová, MFF UK 19. 11. 2014).

Vzhledem k tomu, že téma této práce bylo v minulosti řešeno mnohokrát a v literatuře, případně na internetu lze najít nepřeborné množství literatury zabývající se podobně tématem, nebylo možné dojít k nějakým zvlášť novým, nebo lepším řešením, než s čím přišli jiní. Každopádně i pouhé shrnutí a shromáždění už nalezených

řešení je přínosem pro ty, kteří tápou a nevědí kam rychle sáhnout pro vyzkoušené řešení. V každém případě se bakalářská práce se snaží přinést i konkrétní zkušenosti z praxe.

Dnešní doba přináší nové pohledy na již existující řešení. Vývoj, jelikož se nemůže zastavit, vyžaduje neustále nové přístupy i k věcem, které jsme už jednou, a třeba dobře vyřešili. Tento proces je neustálý a všechna řešení jsou z tohoto pohledu určitým způsobem dočasná. Toto dnešní věda reflektuje, uznává a své teorie mění podle toho, jak výzkum postupuje a jak se odhalují nové poznatky. Ve věcech technických tyto změny neprobíhají tak překotně a fyzikální zákony platí, mění se jen náš pohled na ně. Tak je to i s technikou výuky, didaktikou. Mění se jenom pomalu a jsou osvědčené způsoby výuky, které fungují. Je však nutné neustále je podrobovat kritickému posouzení, protože společenské podmínky jsou jiné. Nejde však o to zbavovat se a zahazovat postupy, které jsou pořád funkční a přínosné. Řešením a cestou je tvořivá činnost, při které ze „starého“ vzniká nové a není vždy nutné to staré ničit, nebo naopak na něm lpět. Obojí nás pak může ve vývoji zastavit, nebo nebudeme schopni držet krok s okolnostmi.

Z hlediska zhodnocení se ukazuje, že čtyři vypracované přípravy mohou posloužit učitelům elektroniky k výuce, nebo pro inspiraci, jako metodický materiál, podle kterého můžou vytvářet vlastní přípravy. Z tohoto důvodů budou užitečné i pro mne samotného.

Seznam použité literatury

- ČASOPIS *Autoexpert*. 2001, 2001(leden, únor). ISSN 1805-4056
- CEJPEK, Jiří. *Informace, komunikace a myšlení: úvod do informační vědy*. 2., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-1037-x.
- ČMEJRKOVÁ, Světa, Jindra SVĚTLÁ a František DANEŠ. *Jak napsat odborný text*. Praha: Leda, 1999. ISBN 80-85927-69-1.
- ECO, Umberto. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc: Votobia, 1997. Velká řada (Votobia). ISBN 80-7198-173-7.
- GLASER, Robert. Cognitive science and education. *International Social Science Journal*. Paříž, 1988, 40(115), 23-52.
- HLOUŠKOVÁ, Lenka. *Hledání možností inovací v rámci pregraduální přípravy učitelů na FF MU v Brně*. In LAZAROVÁ, Bohumíra a kol. *Vzdělávat učitele. Příspěvky k inovativní praxi*. Brno: Paido, 2001, s. 46-53. ISBN 80-7315-013-1
- CHMELA, Ladislav, Matěj ROHLÍK a Michal KOPP. *Průvodce oborovou didaktikou: pro učitele telekomunikačních předmětů na technické vysoké škole*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 9788001047941.
- KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-x.
- KASÍKOVÁ, Hana. *Reformu dělá učitel, aneb, Diferenciace, individualizace, kooperace ve vyučování: (pohledy pedagogické)*. Praha: Sdružení pro tvořivou dramaturgii, 1994. ISBN 80-901-660-0-8.
- KLUGEROVÁ, Jarmila, Irena PRÁZOVÁ a Tereza VACÍNOVÁ. *Jak vypracovat bakalářskou, diplomovou, rigorózní a disertační práci*. 2., přeprac. vyd. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2009. ISBN 978-80-86723-72-3.
- KOLÁŘ, Zdeněk. *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3710-2.
- KOMENSKÝ, Jan Amos. *Didaktika velká*. 3. vyd. Brno: Komenium, 1948. Pedagogické klasobraní.
- KOVALIK, Susan. *Integrovaná tematická výuka: výuka, která vychází z poznání, jak se učí lidský mozek*. Praha: Spirála, 1995. *Vzdělávání pro 21. století*. ISBN 80-901873-0-7.
- PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Vyd. 2. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7367-054-2.
- PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-127-4.
- PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.
- PODROUŽEK, Ladislav. *Úvod do didaktiky předmětů o přírodě a společnosti*. Plzeň: Západočeská univerzita, 1998. ISBN 80-7082-431-x.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.
- RYS, Slavomír. *Příprava učitele na vyučování*. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1979. ISBN 2-0811.499.
- SEMRÁD, Jiří a Milan ŠKRABAL. *Úvod do studia učitelství odborných předmětů*. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03744-7.

- SKALKOVÁ, Jarmila. *Pedagogika a výzvy nové doby*. Brno: Paido, 2004. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-7315-060-3.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
- ŠIKULOVÁ, Renata a Lenka MÜLLEROVÁ. *Cvičebnice obecné didaktiky pro studenty učitelství*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, Pedagogická fakulta, 2001. ISBN 80-7044-365-0.
- ŠTÁVA, J. a kol. *Vybrané kapitoly z obecné didaktiky*. Brno – Kraví hora: Vydavatelství MU, 1997. ISBN 80-210-1308-7
- ŠVEC. *Vybrané kapitoly z obecné didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita, c1996. ISBN 80-210-1308-7.
- VALIŠOVÁ, Alena, Hana KASÍKOVÁ a kol.. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3357-9.
- VALIŠOVÁ, Alena, František SINGULE a Josef VALENTA. *Didaktika pedagogiky*. Praha: SPN, 1990.
- VANĚČEK, David a kol. *Didaktika obecná a oborová*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2012. ISBN 978-80-01-05151-1.
- ZIELENCOVÁ, P. Přednáška, Praha MFFUK, 19. 11. 2014
- ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.
- VANÍČEK J. *Přednášky z didaktiky informatiky a výpočetní techniky*, 2004, [cit. 2017-05-17] Dostupné z: http://files.katfyziky.webnode.cz/200000559-b9de4bad79/Van%C3%AD%C4%8Dek%20J_Priprava_na_hodinu.pdf
- Didaktická analýza učiva | Heylottka. *Heylottka* [online]. , [cit. 2017-05-17] Dostupné z: <http://heylottka.blog.cz/1106/didakticka-analyza-uciva>
- Didaktická analýza učiva. *Metodický portál RVP - Modul Články* [online]. , [cit. 2017-05-17] Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/S/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html/>
- Prosperita OPS. [online]. Copyright © 2017 [cit. 17.05.2017], Dostupné z: <http://www.prosperita-ops.cz/download/pdf/>
- [online], [cit. 17.05.2017] Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/15569/didakticka-analyza-uciva.html/>
- Techné) – Wikipedie. [online]. [cit. 17.05.2017] Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Techn%C3%A9>

