

FENOMÉN  
ODBORNÉHO  
TECHNICKÉHO  
VZDĚLÁVÁNÍ  
NA STŘEDNÍCH  
ŠKOLÁCH

Pavel Pecina

Masarykova univerzita  
Brno 2017



**ODBORNÉ  
A TECHNICKÉ  
VZDĚLÁVÁNÍ**

**svazek 1**



FENOMÉN  
ODBORNÉHO  
TECHNICKÉHO  
VZDĚLÁVÁNÍ  
NA STŘEDNÍCH  
ŠKOLÁCH

Pavel Pecina

Masarykova univerzita  
Brno 2017

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této elektronické knihy nesmí být reprodukována nebo šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu vykonavatele majetkových práv k dílu, kterého je možno kontaktovat na adrese Nakladatelství Masarykovy univerzity, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno.

All rights reserved. No part of this e-book may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written permission of copyright administrator which can be contacted at Masaryk University Press, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno.

Edice: Odborné a technické vzdělávání  
Svazek 1

Recenzovali:  
doc. PhDr. Zdeněk Friedmann, CSc.  
doc. PhDr. Jiří Semrád, CSc.

© 2017 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-8678-4  
ISBN 978-80-210-8677-7 (brož. vaz.)

<https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-8678-2017>

# Obsah

<b>Úvod do problematiky</b>	<b>9</b>
<b>1  Technika a technické vědy</b>	<b>13</b>
1   1 Vymezení techniky	13
1   2 Systém technických věd	14
<b>2  Systém odborného technického vzdělávání v České republice</b>	<b>17</b>
2   1 Historie a současnost	17
2   2 Víze a perspektivy	20
2   3 Rámec technického vzdělávání na základních školách a jeho vztah ke středoškolskému technickému vzdělávání	21
2   4 Systém technických oborů a kvalifikací na středních odborných školách	24
<b>3  Didaktika odborných technických předmětů v systému pedagogických věd</b>	<b>27</b>
3   1 Didaktika odborných technických předmětů, pojetí, struktura, vztah k dalším vědám	27
3   1   1 Vymezení řešené problematiky	27
3   1   2 Pojetí didaktiky odborných technických předmětů	29
3   1   3 Vědeckost didaktiky technických odborných předmětů	30
3   1   4 Význam oborové didaktiky pro učitele technických předmětů	30
3   1   5 Interdisciplinarita didaktiky technických odborných předmětů	31
3   1   6 Přístupy ke strukturaci didaktiky technických předmětů	32
3   2 Didaktika praktického vyučování technických oborů	40
<b>4  Systém výuky odborných technických předmětů</b>	<b>43</b>
4   1 Podstata a proces výuky odborných technických předmětů	43
4   2 Didaktické zásady, poučky a pravidla	45

<b>5 </b>	<b>Výukové cíle v odborném technickém vzdělávání</b>	<b>49</b>
5   1	Výukové cíle ve výuce odborných technických předmětů a jejich členění	49
5   2	Hierarchie výukových cílů v technických předmětech	51
5   3	Taxonomie výukových cílů	52
5   4	Stanovování konkrétních cílů a práce s cíli ve vyučovací jednotce	55
<b>6 </b>	<b>Obsah výuky v odborném technickém vzdělávání</b>	<b>59</b>
6   1	Vymezení řešené problematiky	59
6   2	Didaktická transformace obsahu výuky technických předmětů	60
6   3	Strukturální teorie	61
6   4	Uspořádání učiva v učebních dokumentech	64
6   4   1	Rámcové vzdělávací programy	64
6   4   2	Školní vzdělávací programy	65
<b>7 </b>	<b>Aktivita žáků a učební úlohy v odborném technickém vzdělávání</b>	<b>71</b>
7   1	Teoretická východiska aktivní činnosti žáků ve výuce	71
7   2	Aspekty rozvoje technické tvořivosti žáků	73
7   3	Učební úlohy v odborném technickém vzdělávání	76
<b>8 </b>	<b>Technologie výuky odborných technických předmětů, výukové metody ve výuce technických předmětů</b>	<b>81</b>
8   1	Výukové metody a jejich členění	81
8   2	Aspekty volby metod v odborném technickém vzdělávání	84
8   3	Klasické výukové metody ve výuce odborných technických předmětů	85
8   3   1	Slovní metody	86
8   3   2	Názorně-demonstrační metody	91
8   3   3	Dovednostně-praktické metody	96
8   4	Metody aktivizující výuky ve výuce odborných technických předmětů	101
8   4   1	Diskuse	102
8   4   2	Problémová metoda (metoda řešení problémových otázek a úkolů)	103
8   4   3	Metody situační a inscenační	107
8   4   4	Didaktické hry	108
8   4   5	Projektová výuka	109
8   4   6	Skupinová a kooperativní výuka	114
8   4   7	Brainstorming	116

8   4   8	Mentální mapování (myšlenkové mapy, pavučina, vědomostní mapy)	117
8   4   9	Využití výukových videí	119
8   4   10	Další varianty metod	120
8   5	Metody opakování osvojeného učiva	126
<b>9  </b>	<b>Organizační formy ve výuce technických předmětů</b>	<b>129</b>
9   1	Vyučovací hodina	130
9   2	Praktické vyučování	131
9   3	Učební den jako základní organizační jednotka odborného výcviku	132
9   4	Exkurze, praxe a stáže ve výuce odborných technických předmětů	135
9   5	Samostatná práce žáků	136
<b>10  </b>	<b>Materiální výukové prostředky ve výuce technických předmětů</b>	<b>139</b>
10   1	Vymezení řešené problematiky	139
10   2	Učební pomůcky v technickém vzdělávání	140
10   3	Didaktická technika v technickém vzdělávání	142
10   3   1	Zobrazovací plochy a zpětné projektory	143
10   3   2	Soudobé informační a komunikační technologie ve výuce technických předmětů	145
10   4	Vybavení učeben a jiných výukových pracovišť ve výuce odborných technických předmětů	153
<b>11  </b>	<b>Hodnocení žáků a metody hodnocení žáků v odborných technických předmětech</b>	<b>157</b>
11   1	Metody hodnocení žáků v odborných technických předmětech	158
11   2	Didaktické testy	159
11   3	Závěrečné a maturitní zkoušky v odborném vzdělávání	164
<b>12  </b>	<b>Vědeckovýzkumná činnost v oblasti středoškolského odborného technického vzdělávání v České republice</b>	<b>171</b>
12   1	Vědeckovýzkumné metody a nástroje, základní a aplikovaný výzkum	171
<b>13  </b>	<b>Technologie výuky odborných technických předmětů – vybraná výzkumná zjištění</b>	<b>175</b>
13   1	Přehled vybraných výzkumných zjištění v oblasti odborného vzdělávání	176
13   2	Příležitosti k aktivní činnosti žáků ve výuce technických předmětů – pedagogický výzkum	177



13   2   1	Cíle výzkumu, výzkumné problémy a použité vědeckovýzkumné metody a nástroje, výzkumný vzorek	177
13   2   2	Analýza získaných dat a jejich interpretace	179
13   2   3	Shrnutí hlavních výsledků výzkumu a doporučení pro pedagogickou praxi	199
<b>Závěry a další výzkumné plány</b>		<b>203</b>
<b>Resumé/Summary</b>		<b>205</b>
<b>Seznam použitých pramenů</b>		<b>207</b>
<b>Seznam obrázků, tabulek, schémat a grafů</b>		<b>211</b>
<b>Přílohy</b>		<b>215</b>
Příloha 1: Ukázka profilu absolventa oboru truhlář		217
Příloha 2: Ukázka učebního plánu		220
Příloha 3: Ukázka učebních osnov odborného technického předmětu Technologie		222
Příloha 4: Výzkumný nástroj – dotazník		229
Příloha 5: Seznam škol, kde byl proveden výzkum		233

# Úvod do problematiky

Odborné vzdělávání na středních odborných školách v České republice tvoří rozsáhlý systém mnoha oborů, které lze rozdělit do následujících skupin (Pecina, 2015): technické obory (strojírenství, stavebnictví, elektrotechnika a další), obory obchodu a služeb (obchod a prodej, gastronomie, potravinářství, zemědělství, péče o tělo, sociálně správní činnost, zdravotnictví a další), ekonomické obory, případně další obory, které nelze jednoznačně zařadit do žádné předešlé skupiny (policejní příprava, polygrafie a další). V současnosti tento systém tvoří více než 270 oborů ([www.nuv.cz](http://www.nuv.cz)). Vzdělávání na těchto školách probíhá v oblasti teoretického a praktického vyučování. V oblasti odborného vzdělávání výuka probíhá v oblasti teoretických odborných předmětů a v oblasti praktického vyučování.

*Předložená odborná kniha je věnována problematice středoškolského odborného technického vzdělávání s přesahem do technického vzdělávání na vysokých školách.* Aktuálnost tématu dokládají výzkumná zjištění, potřeby budoucích i stávajících učitelů technických předmětů a mnohé tiskové i mediální zprávy, která poukazují na strategický význam přípravy budoucích odborníků v této oblasti. Deficit velkého počtu kvalifikovaných techniků pociťují mnohé firmy a podniky v České republice (Pecina, 2017). Situace začíná být tak vážná, že zaznamenáváme tendence investovat do této oblasti finanční prostředky, které jsou cíleny na pořizování materiálního vybavení škol v oblasti technického vzdělávání a řešení projektových zadání v oblasti propojení teorie s praxí (v roce 2016 např. systémový projekt POSPOLU o kterém čtenář nalezne informace na stránkách Národního ústavu pro vzdělávání – [www.nuv.cz](http://www.nuv.cz)). Tendence v oblasti rozvoje technologií směřují k tomu, že v budoucnu dojde k útlumu nebo revizi některých pracovních specializací na střední úrovni a nárůstu potřeby kvalifikovaných pracovníků v některých oblastech (zejména informační systémy, kybernetika, automatizace). Již nyní je třeba počítat s tím, že dnes připravujeme odborníky, kteří budou v dohledné době s ohledem na rychlý vývoj technologií a nástup tzv. *čtvrté průmyslové revoluce* vykonávat v rámci oboru zčásti jinou práci. Pojem čtvrtá průmyslová revoluce byl oficiálně představen v roce 2013 na veletrhu v Hannoveru a označuje kyber-fyzikální systémy, které ve výrobních procesech zavádí radikální změny oproti stávajícímu stavu. Tyto změny vedou ke vzniku tzv. *chytřích továren*, v nichž budou některé činnosti pracovníků vykonávat inteligentní systémy (Cejnarová, 2015). Předpoklad je takový, že se tyto systémy budou intenzivně vyvíjet dalších 10–20 let a povedou k zefektivnění výroby a snížení cen zboží. Bude klesat podíl pracovních pozic s rutinní činností a naopak poroste potřeba profesí v oblasti informačních a komunikačních technologií a služeb. Lidé budou tyto systémy řídit, opravovat, vykonávat nad nimi dozor nebo se podílet na jejich vývoji a výrobě. Vzniká a vyvíjí se

i další významná vědní disciplína, oblast kybernetické bezpečnosti. Již dnes existují týmy, které se zaměřují na zkoumání bezpečnostních rizik umělé inteligence a rizika zneužití např. dronů, robotických systémů nebo systémů umělé inteligence. Část činností, kde se uplatňují psychomotorické dovednosti, bude nahrazena činností v oblasti intelektových dovedností.

Na tuto situaci musí reagovat i systém odborného vzdělávání a orientovat se na takovou přípravu učitelů a odborných pracovníků, kteří budou schopni v měnícím se světě uspět. Do popředí se dostávají přístupy a strategie, které směřují k rozvoji tvořivosti a schopnosti přizpůsobit se měnícím se podmínkám. Domníváme se, že výše popsané procesy za jistých podmínek povedou ke zlepšení kvality života populace. Lidé budou mít více prostoru věnovat se zájmovému vzdělávání a zájmovým aktivitám, poroste životní úroveň a potřeba jedinců věnovat se volnočasovým aktivitám. Toto vše se však skuteční za předpokladu zásadních změn v řízení a fungování naší společnosti. Důležitým tématem současné společnosti je konzumní způsob života a efektivita využívání přírodních zdrojů. Pokud mocenské struktury pochopí nutnost změny a přistoupí na procesy vedoucí k efektivnímu využívání lidských zdrojů, lze těchto cílů dosáhnout. V současnosti je více jak 99 % světového majetku v rukou 1 % lidí, což představuje propastný rozdíl v majetkových poměrech. Tento rozdíl se navíc stále zvětšuje. Je třeba zdroje využívat tak, aby docházelo k jejich efektivnímu využívání, vyrábět kvalitní zboží s delší životností a inteligentně přerozdělovat světové bohatství.

Cílem předložené teoreticko-empirické studie je zhodnocení současného stavu v oblasti středoškolského odborného technického vzdělávání a zmapování problematiky aktuálních vzdělávacích přístupů s ohledem na požadavky a potřeby soudobých technologií, trhu práce a pedagogické praxe. Jedná se o velmi rozsáhlou oblast, proto se zaměřujeme na rámce vybraných aktuálních témat s důrazem na ty oblasti, ve kterých v současnosti cítíme největší rezervy. Součástí relevantních témat jsou i vybraná výzkumná zjištění k dané problematice. Předmětem této studie jsou následující tematické oblasti:

- Technika a technické vzdělávání.
- Didaktika odborných technických předmětů v systému pedagogických věd.
- Historie, stav a perspektivy didaktiky odborných technických předmětů.
- Vědeckovýzkumná činnost v oblasti didaktiky odborných technických předmětů.
- Proces výuky odborných technických předmětů.
- Výukové cíle a obsah ve výuce odborných technických předmětů.
- Technologie výuky odborných technických předmětů.
- Hodnocení žáků a metody hodnocení ve výuce odborných technických předmětů.
- Vybraná výzkumná zjištění v oblasti technologie výuky a aktivní činnosti žáků ve výuce.

*Jádrem studie je technologie výuky technických předmětů v oblasti teoretické, výzkumné i metodicko-praktické. Navazujeme na naši dřívější práci o této problematice, a to v oblasti učebních textů a výukových opor (Friedmann & Pecina, 2013; Pecina a kol., 2009; Pecina, 2015; Pecina, 2016) a dále potom v oblasti studií k dílčím tématům publikovaným*

v časopisech a sbornících (Pecina & Malá, 2009; Pecina, 2012; Pecina & Sládek, 2013; Pecina & Svoboda, 2015; Pecina & Sládek, 2015; Pecina & Sládek, 2016).

I přes uvedené však lze konstatovat, že v současné době existuje velmi málo systematických studií, které by se zaměřovaly na otázky odborného technického vzdělávání. V dílčích oblastech zaznamenáváme pokrok (např. metodické materiály, graduační práce, články v časopisech, sbornících apod.), avšak na úrovni odborných knih, výzkumných zpráv a propracovaných učebních textů je situace velmi špatná. Podrobnější zprávu o situaci v této oblasti jsme publikovali v našich dvou studiích (Pecina & Sládek, 2015; Pecina & Sládek, 2016). Proto se tato práce může stát vítaným obohacením dostupných zdrojů v této oblasti.

*Práce je strukturována tak, aby byl respektován požadavek na propojení teorie s praxí. Důraz je kladen na aplikační potenciál vybraných teorií na dimenzi odborného technického vzdělávání, v některých případech odborného vzdělávání dalších aktuálních oborů (oborů obchodu a služeb, oborů v oblasti práva a bezpečnosti apod.).* Proto jsou nedílnou součástí obsahových struktur studie relevantní aplikační příklady a specifika vzdělávání daných oborů. Právě v této oblasti vidíme přidanou hodnotu a inovační potenciál této práce.

*Studie může být přínosná pro oborové didaktiky se zaměřením na odborné vzdělávání, studenty učitelství odborných předmětů a praktického vyučování a také pro učitele v pedagogické praxi technických oborů a oborů obchodu a služeb na všech stupních škol.* S ohledem na dynamiku vývoje v oblasti technických věd je samozřejmostí inovační proces i v oborových didaktikách odborných technických předmětů. Pokud vyvstane potřeba tuto studii doplnit nebo přepracovat, rádi tak učiníme.

Studium této odborné knihy předpokládá orientaci v základních pedagogických a obecně didaktických kategoriích a alespoň středoškolskou úroveň vzdělání v některém technickém oboru nebo dílčí oblasti vybrané technické vědy.



## 1 | 1 Vymezení techniky

Naše civilizace prošla v posledních dvou stoletích velmi dynamickým rozvojem na poli vědy a techniky. Proto je náš současný život zcela jiný než život našich předků. Žijeme kvalitněji, déle a používáme různá zařízení, která nám denně usnadňují život. Cesta k tomuto pohodlnému životu vedla přes neúnavnou tvořivou práci našich předků – vědců a vynálezců, kteří mnohdy dlouho, trpělivě a s vypětím všech sil usilovně hledali, bádali, objevovali, konstruovali a slavili úspěchy své práce. Sama technika a technický pokrok se stávají v určitých oblastech celosvětovým problémem (např. zneužití internetu, škody způsobené rostoucím počtem a úrovní dopravních prostředků, zneužití techniky ve válečných konfliktech apod.). Uspokojení potřeb dnešní společnosti žádá aktivní výzkum, použitelné vynálezy, vylepšení a zefektivnění výroby. Toho vše lze dosahovat pouze s lidmi, kteří jsou připraveni z odborného hlediska. Naše společnost musí každému člověku umožnit technické vzdělání, protože všichni jsme uživatelé technických vymožeností. Každý člověk má právo i povinnost usměrňovat vliv techniky na přírodní prostředí. V mnoha zemích světa, které se řadí mezi nejvyspělejší, je technické vzdělávání zařazeno do systému všeobecného vzdělávání. Na úrovni středních a vysokých škol potom připravujeme odborníky pro výkon daných povolání. Na středoškolské úrovni to jsou technici na střední pozici (řemeslníci, technici, kteří ovládají stroje, zařízení a pomůcky, řídí výrobní procesy, vytváří technické dokumentace apod.), na vysokých školách připravujeme vrcholové odborníky pro oblast výzkumu a vývoje. Všechny tyto úrovně vyžadují kvalifikované učitele odborných předmětů, kteří zvládají na odpovídající úrovni danou odbornost a také aspekty aplikace oborovědidaktických poznatků na výuku konkrétních vzdělávacích obsahů.

*Aplikační potenciál* této odborné knihy spočívá v oblasti procesu výuky technických věd, které nám poskytují prostor pro didaktickou transformaci vědeckých poznatků do didaktických struktur a projektů výuky. Proto je cílem této kapitoly vymezit pojmy *technika* a *technické vědy* a uvést alespoň rámcové členění technických věd, které odpovídá současnému stavu poznání v této oblasti. Od tohoto se odvíjí systém technických oborů a odborných technických předmětů, se kterými budeme dále pracovat.

*Technika* (z řeckého slova *techné* – znalost, obratnost v umělecké a řemeslné práci) je rozsáhlou a problematicky vymežitelnou částí reality, ve které žijeme. V informačních pramenech nalezneme mnoho různých přístupů k definici pojmu technika, které jsou odrazem příslušných věd, které definice uvádí (přírodní vědy, technické vědy, filozofie).

Tradiční přístup uvádí, že technikou rozumíme soubor uměle vytvořených prostředků pro potřeby člověka a souhrn postupů a činností při jejich výrobě a využití. J. Kropáč (2004) uvádí *přístup k vymezení této oblasti v širším pojetí a v užším pojetí*. V užším pojetí podle něj představuje technika soubor uměle vytvořených (materiálních) prostředků činnosti člověka. V širším pojetí technika představuje procesy využití uměle vytvořených prostředků, materiálů, energetických zdrojů a informačních databází k dosažení lidských cílů (Kropáč, 2004, s. 23). Tento přístup reprezentuje známý pojem *technologie*.

Pro *potřeby výuky technických předmětů* je vhodné vymezit techniku jako rozsáhlou oblast naší reality, kterou ztělesňují systémy, přístroje, nástroje, pomůcky, zařízení, materiály, postupy jejich zpracování a postupy výroby, oprav a využívání těchto pomůcek a systémů. Z hlediska současných činností a aktivit v oblasti technických předmětů a oborů je třeba poukázat na to, že mnohé činnosti a oblasti prošly dlouhým vývojem – změnily se používané materiály a technologické postupy, máme k dispozici nové pomůcky a nástroje. Mění se charakter technických produktů a činností, a tím i společnost a její profesní i zájmové aktivity v této oblasti. Dnes žijeme v kyberprostoru, ve velké míře využíváme digitální technologie a soudobé nástroje a pomůcky, které umožňují i v amatérských podmínkách přesnou a kvalitní práci. Určité oblasti však stále poskytují téměř neomezený prostor pro tvorbu i s využitím tradičních postupů a materiálů v kombinaci s postupy a materiály novými (tradiční technologické postupy jako řezání, vrtání, broušení, pilování, spojování materiálů a povrchové úpravy, práce s tradičními technickými materiály jako dřevo, kov, plasty, konstrukční činnosti v oblasti konstrukčních stavebnic a konstrukčních sad, konstrukční činnosti v elektronice a dalších oblastech). Dochází tak k syntéze tradičních přístupů s novými nástroji, pomůckami i materiály (Pecina & Svoboda, 2015).

## 1 | 2 Systém technických věd

*Vědu* lze charakterizovat jako systematický způsob racionálního a empirického poznávání reality, zaměřený na spolehlivost výsledků a často i na možnosti aplikace a predikce (předpovědi, co se stane nebo nestane). Předmětem vědeckého poznání mohou být abstraktní struktury a vztahy, objekty a procesy neživé i živé přírody nebo lidské společnosti, kultury a myšlení. Ve vědecké práci jde na rozdíl od běžného (nevědeckého) poznávání o systematickou a racionální práci a metodické vyvozování a zobecňování nových poznatků na základě abstraktního myšlení a teoretické činnosti. Věda má předmět svého zkoumání, svůj teoretický systém, soustavu vědeckovýzkumných metod a svou institucionální základnu, která se této vědě věnuje.

S nárůstem množství vědeckých informací lidstva v 19. století vyvstala potřeba rozčlenit vědy do jednotlivých oblastí. Spolu s postupem vývoje vznikly různé přístupy k jejich systematizaci (základní vědy, aplikované vědy, přírodní vědy, humanitní vědy, technické vědy). *Akademie věd České republiky* jako nejvýznamnější vědecká instituce české vědy do tří základních oblastí ([www.avcr.cz/cs/o-nas/struktura/vedni-oblasti](http://www.avcr.cz/cs/o-nas/struktura/vedni-oblasti)):

- I. Oblast věd o neživé přírodě (matematika, fyzika, informatika, aplikovaná fyzika, vědy o zemi).
- II. Oblast věd o živé přírodě a chemických věd (chemie, biologie, lékařské vědy, ekologické vědy).
- III. Oblast humanitních a společenských věd (sociologie, ekonomika, historie, filosofie).

*Technické vědy* patří do věd aplikovaných, protože jejich podstatou je praktické využití a uplatnění jedné nebo několika základních věd (fyzika, chemie, matematika atd.). *Inženýrství* potom chápeme jako aplikaci technických znalostí k vývoji výrobků. Inženýrství je tedy převedením vědeckých objevů do praxe. Z hlediska *základního členění technických věd* lze rozlišovat následující oblasti:

- Stavebnictví.
- Elektrotechnika a komunikace.
- Informační a komunikační technologie.
- Srojírenství.
- Chemické inženýrství.
- Dřevařské vědy.
- Materiálové inženýrství.
- Medicínské inženýrství.
- Nanotechnologie.
- Další obory technických věd, které jsou interdisciplinární, nebo je nelze jednoznačně zařadit do některé skupiny.

Důsledkem rychlého rozvoje technické reality je vznik nových oborů a specializací nebo oborů interdisciplinárních. Pro hlubší vhled do strukturace technických věd uvedeme vybrané základní obory ve vybraných základních oblastech, které lze studovat na technických vysokých školách v bakalářských a magisterských studijních oborech:

*Elektrotechnika* ([www.feec.vutbr.cz](http://www.feec.vutbr.cz)):

- Biomedicínské a ekologické inženýrství.
- Elektroenergetika.
- Elektronika a sdělovací technika.
- Elektrotechnická výroba a materiálové inženýrství.
- Kybernetika, automatizace a měření.
- Mikroelektronika.
- Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika.
- Telekomunikační a informační technika.
- Biomedicínská technika a bioinformatika.
- Audio inženýrství.

*Strojírenství* ([www.fme.vutbr.cz/studium/programy/seznam.html](http://www.fme.vutbr.cz/studium/programy/seznam.html)):

- Výrobní stroje, systémy a roboty.
- Strojírenská technologie.



- Technika prostředí.
- Procesní inženýrství.
- Stavba letadel.
- Strojírenská technologie a průmyslový management.
- Letecký provoz.
- Kvalita, spolehlivost a bezpečnost.
- Slévárenská technologie.
- Automobilní a dopravní inženýrství.
- Konstrukční inženýrství.
- Energetické inženýrství.
- Fluidní inženýrství.
- Aplikovaná informatika a řízení.

*Informační a komunikační technologie* ([www.fit.vutbr.cz/study/msc](http://www.fit.vutbr.cz/study/msc)):

- Bezpečnost informačních technologií.
- Bioinformatika a biocomputing.
- Informační systémy.
- Inteligentní systémy.
- Management a informační technologie.
- Matematické metody v informačních technologiích.
- Počítačová grafika a multimédia.
- Počítačové a vestavěné systémy.
- Počítačové sítě a komunikace.

*Dřevařské obory* ([www.ldf.mendelu.cz/26562-nabidka-studia](http://www.ldf.mendelu.cz/26562-nabidka-studia))

- Design nábytku.
- Dřevařské inženýrství.
- Krajinné inženýrství.
- Lesní inženýrství.
- Nábytkové inženýrství.
- Stavby na bázi dřeva.

Z výše uvedeného je patrné, jaká je v posledních třech desetiletích dynamika technických oborů a studijních programů. Nejmladšími obory jsou obory informačních technologií, komunikačních technologií, robotiky a řídicích systémů. Převážná většina před třemi desetiletími ještě neexistovala. Prognosticky je očekáván rychlý rozvoj řídicích systémů, robotických systémů, komunikačních technologií, umělé inteligence a nanotechnologií. V následující kapitole se budeme zabývat systémem technických oborů na středních odborných školách v České republice, který je odvozen od existující struktury technických věd. Struktura a obsah technických vědních disciplín se promítá nejen do systému středoškolských technických oborů, ale i do systému výuky technických předmětů (předmětu) na základních školách. I tato základní dimenze technického vzdělávání musí pružně reagovat na dynamický vývoj technických věd a transformovat vybrané poznatky do kurikula základních škol.

# 2 | System odborného technického vzdělávání v České republice

## 2 | 1 Historie a současnost

Didaktika odborných technických předmětů je relativně mladou pedagogickou disciplínou, která v současnosti zaznamenává společně s dalšími oborovými didaktikami určitý vzestup a stává se uznávanou oblastí poznání současné reality. Z obecného hlediska je důkazem vzestupu oborových didaktik existence stále pracovní skupiny akreditační komise pro oborové didaktiky ([www.akreditacnikomise.cz/cs/oborove-didaktiky](http://www.akreditacnikomise.cz/cs/oborove-didaktiky)). V posledních letech pracovní skupina podporuje vznik pracovišť doktorských studií v oborových didaktikách, což může vyústit ke vzniku národních autorit v této oblasti.

Didaktika technických předmětů, stejně jako ostatní oborové didaktiky, prošla vývojem, který odrážel různá pojetí a strukturace této disciplíny. Její zdůvodnění, význam a potřebnost vyplývá ze závažnosti a potřebnosti rozvíjející se technické reality v našem světě. Momentální stav však není vyhovující, můžeme hovořit, že z určitého hlediska se nachází na startu svého dalšího vývoje v podmínkách dynamicky se měnícího světa a pod vlivem rozvoje současných technologií. Je tedy na komunitě odborníků v oblasti odborného technického vzdělávání, jakým směrem půjde další vývoj odborného technického vzdělávání.

V souvislosti s významem této problematiky jsme si v této kapitole stanovili za cíl *zmapovat hlavní momenty vývoje didaktiky technických předmětů v České republice s přesahem do vybraných zemí (Slovensko, Německo), včetně zamyšlení nad jejím dalším vývojem*. Zaměřili jsme se přitom na strategické momenty jejího vývoje s ohledem na specifickou a interdisciplinárnu této oblasti poznání a s důrazem na vědeckovýzkumnou činnost.

*Vývoj didaktiky odborných technických předmětů* byl ovlivněn obecnými tendencemi ve vývoji pedagogických disciplín a oborových didaktik, vývojem technických věd a vývojem politických a školských systémů. Do poloviny dvacátého století nelze uvažovat o jakémkoliv systému oborové didaktiky odborných technických předmětů a systému vzdělávání učitelů technických předmětů. Technické vzdělávání realizovali učitelé, technici nebo řemeslníci, kteří vzdělávali budoucí pracovníky v příslušných profesích. *Vznik a systematický rozvoj* přichází v padesátých letech dvacátého století, kdy bylo zavedeno pedagogické vzdělávání inženýrů a učitelů technických předmětů. V průběhu vývoje didaktiky technických předmětů pro středoškolské vzdělávání vznikla optimalizovaná vědní disciplína – *inženýrská pedagogika*. Její vznik je datován do šedesátých let dvacátého století (Německá demokratická republika). V roce 1972 vznikla společnost pro

inženýrskou pedagogiku (IGIP – Rakousko). Další vývoj v 80. letech dvacátého století vyústil ve sjednocení doplňující pedagogické přípravy pro neučitelské obory.

V České republice vznikala v 50. letech 20. století studijní a informační střediska pro hospodářské nauky odborných škol, jejichž cílem byla podpora výuky na ekonomických a dalších odborných školách. V následujícím období vznikl výzkumný ústav odborného školství, v jehož působnosti byly i otázky odborného technického vzdělávání. Dalším mezníkem byla polovina 60. let, kdy tehdejší ministerstvo školství vydalo směrnici o doplňujícím pedagogickém studiu a došlo ke zřízení kateder a kabinetů pedagogiky na neučitelských vysokých školách. V 70. letech byly publikovány některé přínosné studie, které lze zařadit do rámce odborného technického vzdělávání (Průcha, 1978; Vlášek, 1976; Vlášek & Průcha, 1978). Studie vycházely z empirických výzkumů zaměřených na systém výuky odborných technických předmětů a na proces osvojování psychomotorických dovedností v praktické přípravě technických oborů (Vlášek, 1976; Vlášek & Průcha, 1978).

Po roce 1989 dochází k politickým a společenským změnám, které zasahují i do vývoje oborových didaktik. Dochází k odklonu od komunistického systému výchovy a jednostranné orientace na sovětskou pedagogiku. Oborovým didaktikům se tak otevřely hranice a dostali možnost čerpat informace a zkušenosti z rozvinutých západních zemí. V 90. letech dochází k určité stagnaci, která vznikla nerespektováním oborových didaktik jako vědních disciplín ze strany dalších oborů. Tuto tendenci zaznamenáváme i u dalších oborových didaktik (např. didaktika fyziky, chemie). V 90. letech jsou v České republice i na Slovensku publikovány některé učební texty, které se snaží reflektovat aktuální stav řešené problematiky. Vznikají práce I. Turka (1990), A. Melezinka (1994), J. Kropáče (1996), J. Bajtoše (1999), M. Čadílka (1995) a J. Drahovzala (1997). Zaznamenáváme i odborné knihy, které rozpracovávají některá dílčí témata. V oblasti problémové výuky je to práce F. Mošny a Z. Rádlá (1996).

Období po roce 2000 je ve znamení kurikulární reformy a zavádění *Rámcových vzdělávacích programů* do vzdělávací praxe středních odborných škol. V této době vznikají opět některé učební texty a práce vycházející z této reformy (Ďuris a kol., 2011; Kropáč a kol., 2004). Autorem řady materiálů je Národní ústav odborného vzdělávání (dnes Národní ústav pro vzdělávání).

V průběhu vývoje zaznamenáváme také různé přístupy k pojmenování disciplíny. Nejprve se hovořilo o *metodice*, poté vznikla označení *didaktika učebního předmětu*, *metadidaktika*, *oborová didaktika*, *ontodidaktika*, *teorie vyučování předmětům všeobecně vzdělávací a odborné povahy*, *didaktika odborných předmětů*, *didaktika technických předmětů*. Na úrovni oborů v širším pojetí vznikla i další označení, která jsou zaměřena na řešení interdisciplinárních vztahů ve vědě. J. Trna z tohoto hlediska používá pojem *mezioborová didaktika* (Trna, 2005). Vzniklo i označení *obecná oborová didaktika*, ta se zaměřuje na obecné otázky společné pro oborové didaktiky. Pojem *metodika* představuje zúžené chápání této disciplíny, protože je odvozen od pojmu metoda. Lze jej však používat i dnes v případě zpracování metodik (např. metodika výuky tématu, tematického celku apod.). V 70. letech byl oficiálně používán název *teorie vyučování předmětům všeobecně vzdělávací*

*a odborné povahy.* V té době se jednalo o úředně stanovený název oborové didaktiky jako vědní disciplíny. Toto označení spojuje předměty všeobecné vzdělávací a odborné. Skupina odborných předmětů v současné době představuje mnoho vědních disciplín, a to v oborech technických, oborech obchodu a služeb, oborech ekonomických, zdravotnických, zemědělských a dalších, které nelze jednoznačně zařadit do žádné uvedené skupiny (kriminalistika, státní správa apod.). Ani označení *didaktika odborných předmětů* jednoznačně nevystihuje podstatu problému. Proto v současné době používáme označení *didaktika odborných technických předmětů* nebo *didaktika odborných předmětů technického charakteru* (Friedmann & Pecina, 2013; Pecina, 2012).

V *pojetí didaktiky odborných technických předmětů* lze spatřovat některé důležité momenty. Po svém vzniku se vyvíjely jako *praktické disciplíny* a bez hlubšího vztahu k pedagogice jako vědě. Jejich náplň vytvářeli především zkušení učitelé z pedagogické praxe. To vyústilo v praktikismus a praktikistické pojetí oborové didaktiky. V tomto duchu byly řešeny konkrétní otázky metodické povahy bez hlubší vazby a provázanosti na vzdělávací systém a další související vědní disciplíny. Byly preferovány konkrétní postupy a návody, které učitelům usnadňovaly vyučovací činnosti. Teoreticky fundovaná a systematická metodická práce bohužel chyběla (Kilián, 2008). Toto aplikační pojetí oborové didaktiky je v současné době již překonané (Nezvalová, 2011). *V současné době přistupujeme ke koncipování vědecko-tvůrčí oborové didaktiky technických předmětů.* Oborová didaktika technických předmětů se snaží dát této disciplíně pevný vědecký základ a vědecké zdůvodnění na základech odpovídajícího pedagogického výzkumu. Didaktika odborných technických předmětů se tak snaží dát učitelům široce koncipovaný rozsah vyučovacích strategií (metod, forem a prostředků) a připravit je na odpovídající využívání těchto strategií při dosahování odpovídajících cílů prostřednictvím odpovídajících vzdělávacích obsahů a za odpovídajících podmínek výuky a na základě mnohostranné komunikace mezi všemi činiteli výukového procesu (Friedmann & Pecina, 2013; Kilián, 2008). Toto pojetí je tedy analogií soudobého *komunikačního pojetí oborové didaktiky*, které v současné době výrazně ovlivňuje české didaktické myšlení (Nezvalová, 2011; Píšová, 2011).

Paralelně s vývojem didaktiky technických předmětů se od druhé poloviny 20. století v zemích východního bloku vyvíjí i didaktika technické výchovy pro základní vzdělávání. I když má se středoškolskou didaktikou technických předmětů mnoho společných prvků a styčných bodů, primárně se jedná o jiný obor se svými specifiky a zaměřením. Touto oblastí se nebudeme podrobněji zabývat, protože přesahuje rámec této studie.

*V současné době se didaktice odborných technických předmětů v České republice věnují následující instituce:*

- Instituty celoživotního vzdělávání na technických vysokých školách (VUT Brno, ČVUT Praha, Mendelova univerzita v Brně, Technická univerzita v Liberci a další).
- Pracoviště připravující učitele odborných technických předmětů na základních a středních školách (pedagogické fakulty).
- Národní ústav pro vzdělávání, Praha.
- Další instituce (školy, školicí střediska apod.).

Bohužel v současné době *nezaznamenáváme mnoho studií*, které by byly v této oblasti publikovány. Chybí zejména systematické studie (propracované učební texty, odborné knihy, výzkumné zprávy). Nemáme zatím ani žádnou instituci, která by v této oblasti plnila funkci národní autority. Výzkumné aktivity jsou spíše fragmentované, výzkumné týmy jsou výjimkou. Za tímto stavem je zřejmě odklon zájmu mládeže o technické obory, související zejména s novými možnostmi po roce 1989, kdy nastal obrovský zájem o humanitní obory, které byly v předchozí době utlumeny. Současně se pro mládež otevřely možnosti cestování a svobodného života. V těchto dobách nebyl společenský požadavek ani zdroje financování na technické vzdělávání. Tento nepříznivý vývoj si politici spolu s představiteli průmyslu začali uvědomovat v druhé polovině první dekády 21. století. Pomalu se začala formovat jednotlivá odborná pracoviště. Pozitivním krokem byl v roce 2009 vznik recenzovaného vědecko-odborného časopisu JTIE (Journal of Technology and Information Education), který se zaměřuje na publikování výsledků teoretických studií, výzkumných aktivit a odborných prací v oblasti technického a informačního vzdělávání ([jtie.upol.cz/index.htm](http://jtie.upol.cz/index.htm)). Krokem vpřed jsou i aktivity, které vyvíjí Národní ústav pro vzdělávání. Na jeho stránkách jsou k dispozici studie, které spadají i do rámce odborného technického vzdělávání ([www.nuv.cz/vystupy/vydane-publikace](http://www.nuv.cz/vystupy/vydane-publikace)). Jedná se o metodické materiály i výsledky výzkumných aktivit. V některých případech se jedná o zpracované materiály do výuky vybraných témat příslušných oborů a technických předmětů. Tím se dostáváme na úroveň speciálních (předmětových) didaktik. Některé oborovědidaktické práce v této oblasti však oscilují k obecně didaktické rovině a aplikační potenciál je v nich nedostatečný. V období 2000 až 2015 zaznamenáváme snahu posunout oborovou didaktiku technických předmětů dál a upevnit tak její místo v systému oborových didaktik (Pecina & Sládek, 2015).

## 2 | 2 Vize a perspektivy

*Společnost aktuálně pociťuje nedostatek kvalitních absolventů technických škol.* Proto se vedou diskuse mezi zástupci firem a průmyslu s resortem školství o další podpoře a rozvoji technického vzdělávání. V současné době je tak patrná tendence podporovat odborné technické vzdělávání na úrovni základních, středních i vysokých škol. *Didaktika odborných technických předmětů proto zjevně nabude na významu* a otevře se prostor k jejímu rozvoji. Národní ústav pro vzdělávání realizuje projekty, které jsou zaměřeny na propojení a zefektivnění teoretické a praktické výuky technických oborů. *Strategickým cílem* je podpora magisterských studijních oborů se zaměřením na odborné vzdělávání (učitelství odborných předmětů), včetně učitelství praktického vyučování v bakalářském stupni, a podpora doplňujících pedagogických studií (DPS) pro absolventy technických vysokých škol. Pro posílení technických oborů na středních školách je potřeba podporovat předměty technického charakteru již na základních školách. Na tuto situaci je nutné připravovat učitele všech typů s časovým předstihem. Proto je potřebné na pedagogických ale i technických fakultách posílit personálně i odborně týmy zabývající se problematikou technického vzdělávání. Oborová didaktika technických předmětů musí

být lidé jak s kvalitním pedagogickým vzděláním, tak se vzděláním v oblasti technických věd. Předností a výhodou je praktická zkušenost z výuky na střední škole. Nebezpečím didaktiky technických předmětů je totiž její „ustrnutí“, neschopnost dalšího rozvoje a také inklinace k obecně pedagogickým disciplínám. Jedná se o oborovou didaktiku, proto ji nelze suplovat výhradně obecně didaktickými poznatky, ani ji nelze budovat na prezentacích konkrétních ukázek vzdělávacích cílů, obsahů a metodických rozborů příslušných technických věd.

*Dalším žádoucím krokem* je vzájemná kooperace vysokoškolských týmů a firemních vzdělávacích pracovišť s ambicí a ochotou podávat a řešit vědeckovýzkumné a rozvojové projekty. Vysokoškolská pracoviště by měla mít možnosti prosazovat zaměření doktorských studií v oboru pedagogických věd na didaktiku technických oborů (Pecina & Sládek, 2015).

## 2 | 3 Rámec technického vzdělávání na základních školách a jeho vztah ke středoškolskému technickému vzdělávání

*Technické vzdělávání na základních školách (technická výchova)* prošlo od roku 1989 zásadní proměnou. Došlo k faktickému zhroucení fungujícího systému, který poskytoval všem žákům univerzální základy technického vzdělání, a jeho nahrazení systémem novým, spočívajícím v likvidaci dílen a orientaci na výuku informatiky. Klasická dílenská výuka tak upadla a na mnoha školách byly dílny zrušeny, což se ukázalo jako fatální pochybení. Postupem času se ukázala velká společenská potřeba technického vzdělávání a v současnosti dochází k určité renesanci tohoto oboru. Technická gramotnost dospívající mládeže není vyhovující, což má vliv i na volbu povolání a chronický nedostatek technických pracovníků na trhu práce v České republice.

*Rámec technického vzdělávání na základních školách* je pevně ukotven v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále RVPZV) ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. *Obecné cílové zaměření této oblasti je následující:*

- Vedení žáků k pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu práce.
- Vedení žáků k osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, nářadí a pomůcek při práci.
- Vedení žáků k vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitních výsledků.
- Vedení žáků k poznání, že technika je stěžejní součástí lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka.
- Vedení žáků k autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci a k technice.

- Vedení žáků k chápání práce a pracovních činností jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a rozvoji podnikatelského myšlení a aktivit.
- Vedení žáků k orientaci v různých oblastech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci. (RVP ZV, 2013)

Vzdělávací oblast je povinně realizována na 1. i 2. stupni základní školy. Na 1. stupni je tato oblast rozdělena do čtyř tematických okruhů:

- Práce s drobným materiálem.
- Konstrukční činnosti.
- Pěstitelské práce.
- Příprava pokrmů.

Všechny tyto okruhy jsou pro školy povinné a musí být realizovány. Na 2. stupni je oblast rozdělena do osmi tematických okruhů:

- Práce s technickými materiály.
- Design a konstruování.
- Pěstitelské práce a chovatelství.
- Provoz a údržba domácnosti.
- Příprava pokrmů.
- Práce s laboratorní technikou.
- Využití digitálních technologií.
- Svět práce.

Tyto tematické okruhy na 2. stupni tvoří oblasti, z nich je povinný tematický okruh Svět práce. Z ostatních okruhů školy vybírají podle svých podmínek a možností minimálně jeden další. Zvolené tematické okruhy je nutné realizovat v plném rozsahu. Pro konkrétnější vzhled dále uvádíme rámce dvou tematických okruhů (RVPZV, 2013, s. 89–90):

## Práce s technickými materiály

Očekávané výstupy vzdělávání:

*Žák*

- provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň,
- řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí,
- organizuje a plánuje svoji pracovní činnost,
- užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku.

*Učivo*

- Vlastnosti materiálu, užití v praxi (dřevo, kov, plasty, kompozity).
- Pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování.

- Jednoduché pracovní operace a postupy.
- Organizace práce, důležité technologické postupy.
- Technické náčrty a výkresy, technické informace, návody.
- Úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla.

## Design a konstruování

Očekávané výstupy vzdělávání:

*Žák*

- sestaví podle návodu, náčrtu, plánu, jednoduchého programu daný model.
- navrhne a sestaví jednoduché konstrukční prvky a ověří a porovná jejich funkčnost, nosnost, stabilitu aj.
- provádí montáž, demontáž a údržbu jednoduchých předmětů a zařízení.
- dodržuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy; poskytne první pomoc při úrazu.
- dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a náradím; poskytne první pomoc při úrazu.

*Učivo*

- Stavebnice (konstrukční, elektrotechnické, elektronické), sestavování modelů, tvorba konstrukčních prvků, montáž a demontáž.
- Návod, předloha, náčrt, plán, schéma, jednoduchý program.

*V praktických činnostech na základní škole by měl být rozvíjen pozitivní vztah k manuální práci a vytvářeny základy odborných vědomostí a teoretické i praktické dovednosti v určitých technických oborech. V praktických činnostech by se žáci měli učit porozumění vybraným poznatkům z techniky, jednoduchým technickým výkresům, orientaci v jednoduchých elektrotechnických a elektronických schématech, dále si osvojit praktické dovednosti při práci s technickými materiály a při elektrotechnických pracích. Proto je účelné do praxe základních škol zavádět všechny uvedené vzdělávací okruhy a rámcový vzdělávací program to také doporučuje (RVPZV, 2013, s. 87).*

*Z výše uvedeného je patrné, že zaměření a obsah technického vzdělávání na druhém stupni základních škol jsou velice variabilní a mohou mít na konkrétních školách zcela odlišné podoby. Proto je třeba na střední škole v úvodu studia provést diagnostiku dosažených znalostí u žáků s ohledem na zaměření daného oboru střední školy. Na získané poznatky je třeba na středních školách navázat a využívat je v maximální možné míře, a proto by učitelé středních škol měli znát cíle a obsah praktických činností na základních školách. Navázáním na získané poznatky mohou pomoci překlenout problémy s přechodem na střední školu. Dále je třeba důsledným vedením odstranit případné špatné nebo nedostatečné návyky, které žáci mohou mít.*



## 2 | 4 Systém technických oborů a kvalifikací na středních odborných školách

*Systém oborů v odborném vzdělávání na středních školách* lze rozdělit do následujících skupin (Pecina, 2015):

- Technické obory (stavební, strojní, elektrotechnické atd.).
- Obory obchodu a služeb (kuchaři, cukráři, číšníci, kosmetičky, prodavači, cestovní ruch, pečovatelství, zdravotnictví atd.).
- Ekonomické obory.
- Další obory, které nelze zařadit do předešlých skupin (např. zemědělské obory, obory policejní přípravy, polygrafie, obory bezpečnosti a ochrany obyvatelstva apod.).

Odborných předmětů na středních školách je velké množství, což je dáno velkým počtem oborů na středních školách. Obory jsou dvouleté (ukončené neúplným středoškolským vzděláním), tříleté (ukončené středoškolským vzděláním s výučním listem) a čtyřleté (ukončené středoškolským vzděláním s maturitní zkouškou a maturitním vysvědčením). Dvouleté obory připravují žáky na výkon méně náročných povolání. Tříleté obory připravují většinu dělnických profesí. Čtyřleté obory připravují budoucí techniky na střední pozici.

*Technické obory* elektrotechnické, strojírenské, stavební, obory v oblasti dřevozpracujícího průmyslu (a případně další) tvoří výraznou skupinu oborů, jejichž kompletní přehled nalezneme v Národní soustavě kvalifikací (NSK) ([www.narodnikvalifikace.cz](http://www.narodnikvalifikace.cz)). Jedná se o státem garantovaný celorepublikový systém budovaný na reálných potřebách pro výkon činností v rámci jednotlivých povolání a pracovních pozic. NSK definuje požadavky na odborné způsobilosti jednotlivých kvalifikací bez ohledu na způsob jejich získání. Tvoří spojující systémový rámec pro počáteční a další vzdělávání a zároveň umožňuje srovnání našich národních kvalifikací s kvalifikacemi, které jsou stanoveny a popsány v jiných evropských státech. Evropský rámec kvalifikací (European Qualifications Framework – EQF) je jednotná stupnice osmi úrovní, do kterých lze zařadit všechny kvalifikace. Tento rámec vznikl za cílem usnadnit pracovní mobilitu lidí v Evropě a zlepšit srozumitelnost kvalifikací napříč Evropou. Následující tabulka uvádí tyto úrovně podle jednotlivých stupňů:

Tabulka 1 *Evropský rámec kvalifikací*

Úroveň EQF	Dosažené vzdělání v ČR
1	základy vzdělání (základní škola speciální)
2	základní vzdělání, střední vzdělání bez výučního listu, střední vzdělání s výučním listem (délka studia 2 roky)
3	střední vzdělání s výučním listem (délka studia 3 roky)
4	střední vzdělání s maturitní zkouškou (všeobecné, s odborným výcvikem, odborné)
5	programy krátkého cyklu (v ČR se teprve budou vytvářet)

Tabulka 1 pokračování

Úroveň EQF	Dosažené vzdělání v ČR
6	vysokoškolské – bakalářský studijní program, vyšší odborné vzdělání (vč. konzervatoří)
7	vysokoškolské – magisterský studijní program
8	vysokoškolské – doktorský studijní program

Každá z výše uvedených úrovní je popsána souborem formulací (deskriptorů), které označují výsledky učení v dané úrovni v jakémkoliv systému kvalifikací. Např. třetí úroveň (střední vzdělání s výučním listem) předpokládá znalosti faktů, principů, postupů a všeobecných pojmů v daném oboru práce. Na úrovni dovedností představuje způsobilost používat řadu kognitivních a psychomotorických dovedností při plnění úkolů a řešení problémů pomocí výběru a použití základních metod, nástrojů, materiálů a informací. Na úrovni kompetencí zahrnuje kompetence přebírat odpovědnost za plnění úkolů v práci nebo ve studiu a přizpůsobovat své chování okolnostem. Podrobný přehled úrovní i s popisem čtenář nalezne na stránkách Národního ústavu pro vzdělávání nebo ve studii vydané k této problematice (NUOV, 2008).

V současné době v České republice zákon rozlišuje dva druhy kvalifikací ([www.narodnikvalifikace.cz](http://www.narodnikvalifikace.cz)):

- *Úplnou profesní kvalifikaci (ÚPK)* definuje jako „odbornou způsobilost fyzické osoby vykonávat řádně všechny pracovní činnosti v určitém povolání“ (např. mechanik, elektronik, truhlář, kuchař, číšník, kadeřník, instalatér, ekonom, strojírenský technik atd.).
- *Profesní kvalifikaci (PK)* definuje jako „způsobilost fyzické osoby vykonávat řádně určitou pracovní činnost nebo soubor pracovních činností v určitém povolání“. Znamená to, že tyto soubory činností jsou většinou úžeji zaměřené než povolání a podstatné pro ně je, že ve svém celku umožňují určité profesní uplatnění (např. montáž nábytku, montáž výtahů, výroba čalouněných sedadel, sportovní masáž, vazba a aranžování květin, příprava studené kuchyně, revize komínových spalin atd.).

Pro konkrétnější vzhled uvádíme příklad úplných kvalifikací v oboru a profesních kvalifikací, které lze získat dalším vzděláváním v konkrétní vzdělávací instituci:

.....  
 Střední škola: Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy  
 Název a kód oboru vzdělávání: Truhlář (kód: 33-56-H/01)  
 Povolání: Truhlář  
 Doklady potvrzující úplnou kvalifikaci: výuční list a vysvědčení o závěrečné zkoušce.  
 Profesní kvalifikace (dříve dílčí kvalifikace) této úplné kvalifikace:  
 • Truhlář nábytkář (kód: 33-001-H).  
 • Stavební truhlář (kód: 33-002-H).  
 .....

## Kategorie soustavy oborů vzdělání

*Obory středního odborného vzdělávání* rozříděné podle kategorií soustavy oborů vzdělání jsou následující:

*Obory J:* soustava oborů vzdělání poskytujících střední vzdělání, např. obory zubní instrumentárka, obchodní škola, pečovatelské služby.

*Obory E:* soustava oborů vzdělání poskytujících nižší střední vzdělání s výučním listem, např. obory strojírenské práce, elektrotechnické a strojné montážní práce, dřevařská výroba. Mohou to být dvouleté i tříleté obory. Obory mají menší nároky v oblasti všeobecného i odborného vzdělání a jsou určeny především pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, např. pro absolventy dřívějších speciálních základních škol a žáky, kteří ukončili povinnou školní docházku v nižším než 9. ročníku základní školy.

*Obory H:* soustavy oborů vzdělání poskytujících tradiční střední vzdělání s výučním listem, tříleté obory, např. obory strojní mechanik, kovář, elektromechanik pro zařízení a přístroje, truhlář.

*Obory LO a M:* soustava oborů vzdělání poskytujících střední vzdělání s maturitní zkouškou, např. obory strojírenství, hutnictví, mechanik elektrotechnik, nábytkářská a dřevařská výroba, autotronik.

*Konzervatoře:* soustava oborů vzdělání poskytujících vzdělání na konzervatoři, např. hudba, zpěv, tanec.

*Nástavbové studium:* soustava oborů vzdělání poskytujících střední vzdělání s maturitní zkouškou, např. obory mechanik strojů a zařízení, optik, telekomunikace, autotronik, nábytkářská a dřevařská výroba.

Kompletní přehled oborů je k dispozici na stránkách Národního ústavu pro vzdělávání ([www.nuv.cz/t/rvp-os](http://www.nuv.cz/t/rvp-os)).

# 3 | Didaktika odborných technických předmětů v systému pedagogických věd

Na úvod připomeneme, že *oborovou didaktiku* můžeme chápat ve dvou významech – v širším významu a užším významu. V širším významu rozumíme oborovou didaktikou specifika a zákonitosti vyučování skupiny příbuzných předmětů daného oboru (elektrotechnické předměty, strojírenské, dřevařské apod.). V tomto případě tedy hledáme průnik, společné prvky, zákonitosti, strategie výuky dané skupiny předmětů. Pokud hovoříme o oborové didaktice v užším pojetí, rozumíme tím obor jako konkrétní předmět (všeobecně vzdělávací, odborný). V dalším textu se zaměříme na vybrané otázky didaktiky skupiny technických odborných předmětů v podmínkách středoškolského odborného vzdělávání. Z tohoto hlediska můžeme hovořit o didaktice odborných technických předmětů jako o skupinové oborové didaktice, didaktice v širším významu.

*Cílem této kapitoly je vymezit didaktiku odborných technických předmětů v systému vědních disciplín jako interdisciplinární a fundovanou vědní disciplínu.* V návaznosti na tento cíl jsme si stanovili následující otázky, na které hledáme odpovědi:

- Jak můžeme doložit aktuálnost a potřebnost řešené problematiky, jaké je její zařazení v kurikulu jednotlivých relevantních oborů?
- Co je podstatou zájmu didaktiky technických odborných předmětů a jak lze tuto vědní disciplínu vymezit?
- Jaké je pojetí didaktiky technických předmětů?
- Jak lze doložit fundovanost a vědeckost této disciplíny?
- Jaký je její vztah k dalším vědám?
- Jaký je její význam pro učitele technických předmětů?
- Jak lze přistupovat ke strukturaci této disciplíny?

## 3 | 1 Didaktika odborných technických předmětů, pojetí, struktura, vztah k dalším vědám

### 3 | 1 | 1 Vymezení řešené problematiky

Oborové didaktiky jsou aplikované vědní disciplíny mimořádného významu. Mají strategickou funkci v oborové přípravě učitelů technických předmětů a praktického vyučování na středních školách. Z hlediska širších souvislostí čerpají nejen z obecné pedagogiky a didaktiky, ale i z příslušné odborné dimenze přípravy učitelů. Na dimenzi oborové

didaktiky naopak navazuje pedagogická praxe v odborných technických předmětech a praktickém vyučování. Jak poukazuje O. Asztalos (2008), oborové didaktiky mají objektivní charakter a jsou aplikovanými pedagogickými disciplínami. Pro oborové didaktiky jsou stěžejní dva momenty: prvním je vazba přechodu a aplikace obecného na zvláštní, druhým aplikace zvláštního na konkrétní (rozumí se tím samozřejmě v oblasti vzdělávání i výchovy). Oborové didaktiky zkoumají objektivní zákonitosti výuky daného oboru. Je však nutné doplnit i jejich subjektivní charakter, protože vychází ze zkušeností učitelů.

*Didaktika odborných technických předmětů* představuje disciplínu, která aplikuje obecné didaktické poznatky na skupinu technických odborných předmětů na středních školách. Podle J. Bajtoše (1999) je didaktika technických předmětů disciplínou, která zkoumá specifické zákonitosti technických odborných předmětů na středních školách. Její strukturu tvoří cíle, obsah, organizace, formy, metody, zásady a prostředky vyučování (Bajtoš, 1999). M. Čadílek (2005) definuje didaktiku odborných technických předmětů jako disciplínu, která zkoumá obsah a průběh vzdělávacího procesu včetně didaktické transformace výsledků technických věd. Podstata transformace spočívá ve formulaci cílů vzdělávání, výběru teoretických i praktických poznatků a jejich uspořádání do didaktické soustavy (Čadílek, 2005, s. 12). V průběhu vývoje didaktiky technických předmětů pro středoškolské vzdělávání vznikla optimalizovaná vědní disciplína – *inženýrská pedagogika*. Za předmět inženýrské pedagogiky se považuje vědecké zkoumání a praktické uskutečňování cílů a obsahu technických oborů a předmětů, při němž se učivo určitými prostředky v daném sociokulturním prostředí a danými metodami transformuje do vědomostí adresátů (Melezínek, 1994, s. 11). Z uvedeného je zřejmé, že se nejedná jen o disciplínu určenou pro inženýry a techniky. My pojem *inženýrská pedagogika* nebudeme dále používat, budeme pracovat s označením didaktika technických odborných předmětů. Současná doba však klade na didaktiku technických předmětů nové nároky. Z tohoto důvodu je třeba se zabývat zpřesněným vymezením této aktuální problematiky.

Uvedené přístupy k vymezení předmětu zájmu didaktiky technických předmětů jsou sice relativně výstižné, avšak zúžené a nedostatečně konkretizované. Záběr této mimořádně významné vědní disciplíny je širší. Proto jsme kritickými analýzami i prací v této oblasti dospěli k upravené, zpřesněné a rozšířené definici:

*Didaktika technických předmětů se zabývá otázkami požadavků praxe a trhu práce na přípravu kvalifikovaných techniků, stanovováním výukových cílů, obsahu výuky, aplikací didaktických zásad, pouček, pravidel, výukových metod, organizačních forem a materiálních prostředků na výuku technických předmětů na středních školách. Její pole působnosti zahrnuje otázky spojené s požadavky na učitele technických předmětů, žáky technických oborů a otázky spojené s výchovným působením ve výuce (výchova k technické tvořivosti, rozvoj formativních stránek osobnosti, morální výchova apod.). Neméně důležité je řešení koncepčních otázek středoškolského technického vzdělávání, otázek souvisejících s obory vzdělání a dále potom i otázky související s profesním vzděláváním, profesními kvalifikacemi, celoživotním vzděláváním a rekvalifikacemi (Pecina & Sládek, 2013).*

Východiskem didaktiky technických předmětů příslušného stupně školy (střední škola) tedy nejsou vybrané konkrétní vyučovací technické předměty, ale soubor technických vědních oborů se svými specifiky a obsahem. Na úroveň vyučovacích předmětů (a tedy předmětových didaktik) se však dostáváme sekundárně v aplikační rovině

(specifika využití konkrétních vyučovacích prostředků, konkrétní obsah výuky, aplikační modelové příklady apod.). Mezi oborovou didaktikou a předmětovou didaktikou technických předmětů je tedy silná vnitrooborová vazba. Dále je třeba zdůraznit, že oborová didaktika je do značné míry odrazem specifik, metod a obsahu příslušných vědních disciplín, v našem případě technických věd. Z tohoto důvodu poukazuje J. Kropáč na fakt, že tedy existuje jedna didaktika pro oblast technických věd (Kropáč, 2004).

### 3 | 1 | 2 Pojetí didaktiky odborných technických předmětů

Ve studiích k problematice vývoje pojetí oborových didaktik spatřujeme tendenci posunu od *aplikačního pojetí* oborové didaktiky k pojetí *integračnímu* a v současnosti ke *komunikačnímu pojetí* oborové didaktiky (Nezvalová, 2011).

V předešlém textu jsme se zaměřili na vymezení didaktiky odborných technických předmětů v souladu s požadavky současné pedagogické vědy a požadavky praxe na přípravu kvalifikovaných učitelů technických předmětů. V pojetí didaktik odborných technických předmětů lze spatřovat některé důležité momenty. Po svém vzniku se vyvíjely jako praktické disciplíny, bez hlubšího vztahu k pedagogice jako vědě. Jejich náplň vytvářeli především zkušení učitelé (praktici). To vyústilo v *practicismus* a *practicistické pojetí* oborové didaktiky. V tomto duchu byly řešeny konkrétní otázky metodického charakteru bez hlubší vazby a provázanosti se vzdělávacím systémem a dalšími souvisejícími vědními disciplínami. Byly preferovány konkrétní postupy a návody, které učitelům usnadňovaly vyučovací činnost. Teoreticky fundovaná systematická metodická práce bohužel chyběla (Kilián, 2008). Toto pojetí oborové didaktiky lze označit jako již zmiňované *aplikační pojetí*, které je v současné době již překonané (Nezvalová, 2011).

V pojetí oborových didaktik lze spatřovat i tendenci tzv. *literární receptovou*. Tento směr spočíval v tom, že oborová didaktika vytvářela literární dílo, kde poskytovali návrhy, rady a doporučení. Nebyl konán ani výzkum vyučování, ani zobecnění pokrokových zkušeností. Návrhy a doporučení proto nebylo možné vědecky zdůvodnit a doložit. Tato tendence byla postupně překonávána a nahrazována přístupem *vědecko-tvůrčím*.

V současné době přistupujeme ke koncipování vědecko-tvůrčí oborové didaktiky technických předmětů. Oborová didaktika technických předmětů se snaží dát této disciplíně pevný vědecký základ a vědecké zdůvodnění na základech odpovídajícího pedagogického výzkumu. Didaktika technických předmětů se tak snaží dát učitelům široce koncipované množství vyučovacích strategií (metod, forem a prostředků) a připravit je na odpovídající využívání těchto strategií při dosahování odpovídajících cílů prostřednictvím odpovídajících vzdělávacích obsahů za odpovídajících podmínek výuky a na základě mnohostranné komunikace mezi všemi činiteli výukového procesu (Friedmann & Pecina, 2013; Kilián, 2008). Toto pojetí je tedy analogií soudobého komunikačního pojetí oborové didaktiky, které výrazně ovlivňuje české didaktické myšlení (Nezvalová, 2011; Píšová, 2011).

### 3 | 1 | 3 Vědeckost didaktiky technických odborných předmětů

Pokud má věda být vědou, musí být splněny tři základní předpoklady:

- Objekt zkoumání dané vědy.
- Vědeckovýzkumná metodologie příslušné vědy.
- Institucionální základna dané vědy.

Didaktika technických předmětů má objekt svého zkoumání v zákonitostech výuky vybrané skupiny technických předmětů a pracuje s vědeckovýzkumnou metodologií pedagogiky. Obecně se pedagogické výzkumy považují za aplikované (Janík, 2009). Didaktice technických předmětů jako vědě se věnují v České republice následující instituce: katedry technické a informační výchovy na pedagogických fakultách, Národní ústav odborného vzdělávání, instituty celoživotního vzdělávání (VUT Brno, Masarykův ústav vyšších studií, MZLU a další) a katedry zabývající se středoškolským odborným vzděláváním (katedry fyziky, chemie a odborného vzdělávání Pedagogické fakulty MU). S výstupy těchto institucí pracují střední odborné školy i učitelé technických předmětů.

Oborová didaktika technických předmětů by měla odpovědět učitelům technických předmětů na tyto *základní otázky*: Co učit? Jak to učit? Kdy učit? Kde učit? S kým učit? Oborové didaktiky (dříve metodiky) se dříve vyvíjely jako praktické disciplíny bez sofistikovanější vazby na pedagogické disciplíny. Převládalo prakticistické pojetí a „metodikaření“, kterému se věnovali zejména učitelé z praxe. Z tohoto důvodu byly oborové didaktiky spíše nerespektovanými oblastmi poznání než uznávanými vědními disciplínami. Prakticismem přitom rozumíme preferenci konkrétních postupů a podceňování fundované teorie a koncepce oborové didaktiky (Kilián, 2008). Tato situace se však naštěstí změnila a dnes jsou považovány za plnohodnotné aplikované vědy, i když s různou mírou rozpracovanosti. Metodika (oborová didaktika) však není pouhým popisem výukových postupů v oblasti „metodikaření“ a tzv. receptářstvím (praktické pokyny, postupy). Rozvoj oborové didaktiky představuje fundovanou práci, při které aplikujeme ověřené a osvědčené známe poznatky z oblasti pedagogiky, didaktiky a teorie výchovy na výuku konkrétního oboru. Složka teoretických východisek i složka aplikace a modelových příkladů nese svůj význam a důležitost. Z tohoto hlediska je práce na učebních textech, metodikách a metodických materiálech pro výuku a praxi důležitá, i když ji úroveň a náročnost nelze s vědeckými výzkumy srovnávat. I přesto se jedná o práci interdisciplinární, vyžadující znalosti didaktické, oborovědidaktické a znalosti z vybraných technických disciplín.

### 3 | 1 | 4 Význam oborové didaktiky pro učitele technických předmětů

*Znalost oborové didaktiky je pro učitele nezbytná. To však pro pedagogickou praxi nestačí.* Cílem oborové ani předmětové didaktiky není předložit učiteli hotovou „kuchařku“, podle které by mohl pracovat. Vyučovací proces je dynamickým systémem, se kterým je třeba pracovat tvořivě. Učitelé tedy musí být schopni aplikovat poznatky širší oborové didaktiky technických předmětů na výuku konkrétního předmětu (předmětů), který vyučují.

Vývoj společnosti a technických věd vyžaduje průběžné vzdělávání a inovaci vzdělávacích obsahů technických oborů. Z tohoto hlediska je nezbytná nejen znalost aktuálních poznatků vědy a techniky, ale i aktuálních poznatků didaktiky technických předmětů. To zahrnuje poznatky didaktické transformace poznatků vědeckého systému na úroveň didaktického systému a projektu výuky a dobrou znalost technologie výuky technických předmětů (Kropáč, 2004; Pecina, 2012).

### 3 | 1 | 5 Interdisciplinarita didaktiky technických odborných předmětů

Zmínili jsme, že didaktika technických předmětů je interdisciplinární vědou. Tato kategorizace si však vyžaduje podrobnější analýzu. Interdisciplinaritu této vědní disciplíny vyjadřuje následující schéma:

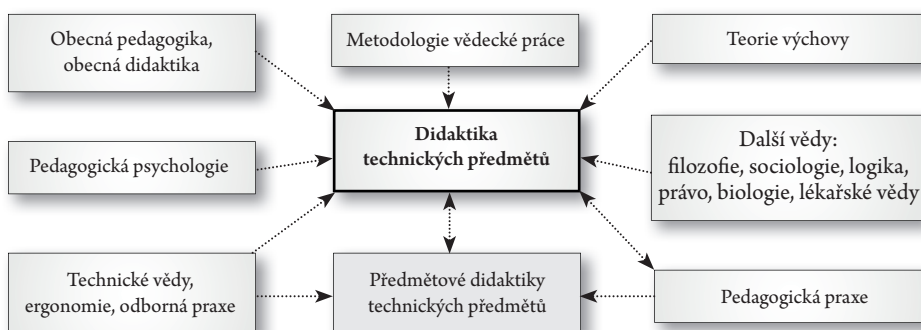


Schéma 1 Vztah didaktiky technických předmětů k dalším vědám (Pecina & Svoboda, 2014)

Toto schéma pro didaktika nepředstavuje nic nového, avšak v naší problematice je třeba poukázat na vazbu mezi oborovou didaktikou technických předmětů a předmětovými didaktikami, která je oboustranná. Neméně důležitá je vazba na technické vědy i pedagogickou a odbornou praxi. Oborový didaktik technických předmětů musí sledovat nejen aktuální trendy v pedagogických vědách a aplikovat je odpovídajícím způsobem na oborovou didaktiku, ale musí sledovat i vývoj technických věd a být vzdělán v některé technické disciplíně (byť dílčí) na úrovni typu školy, ve které se didaktikou zabývá. V opačném případě není schopen aplikovat didaktické poznatky na výuku daného oboru. Musí mít schopnost vidět problém systémově, ve vzájemných vazbách a analyticko-syntetickým přístupem využívat možnosti vztahů mezi oborovými a předmětovými didaktikami a technickými vědami. Pro didaktika praktického vyučování technických oborů na středních školách je účelné technické vzdělání praktického směru. Neméně důležitá je vazba na ergonomii a právní vědy. Ze specifik výuky technických předmětů vyplývají vazby na požadavek odpovídajícího pracovního prostředí, bezpečnosti práce a znalosti



příslušných právních předpisů (správné uspořádání pracovního prostoru, správné osvětlení, pokyny pro bezpečnou práci apod.). Didaktika technických předmětů se však prolíná i s určitou rovinou filozofie a sociologie, a to v oblasti filozofie techniky a technického pokroku a v oblasti vlivu techniky na člověka a společnost. Filozofie poskytuje didaktice důležitá filozofická východiska a do určité míry s ní sdílí i obecně metodologickou koncepci. Nejtěsnější souvislost mezi didaktikou technických předmětů a filozofií je v oblasti hledání koncepčních řešení daných problémů. Jak poukazuje O. Kilián (2008), pokud by tomu tak nebylo, byla by didaktika technických předmětů degradována na izolovanou oblast metodického charakteru a na metodologický empirismus. Vazba na biologii a lékařské vědy se projevuje zejména v situacích, kdy je třeba zvažovat duševní a tělesnou vyspělost žáků (práce v dílnách, laboratoři) a v situacích, kdy je třeba poskytnout první pomoc. Ve výuce technických oborů bohužel hrozí rozmanitá nebezpečí úrazu (úraz elektrickým proudem, poranění všeho druhu, poleptání, pády apod.). Nelze zanedbat ani otázky hygieny.

### 3 | 1 | 6 Přístupy ke strukturaci didaktiky technických předmětů

#### **Obecná východiska pro strukturaci didaktiky technických předmětů**

Při koncipování struktur oborových didaktik vycházíme z požadavků pedagogické praxe a trhu práce v oblasti přípravy kvalifikovaných učitelů daných oborů. Důležité jsou operationalizované cíle dané oborové didaktiky, ze kterých vycházíme.

Na úvod je třeba zdůraznit, že existující struktury didaktik technických předmětů jsou do určité míry národními záležitostmi. Nacházíme v nich však určité společné nadnárodní platformy. Pokud má být didaktika technických předmětů vědeckou disciplínou, musí tomu tak být. V opačném případě se bude jednat o izolovanou disciplínu, o jejíž vědeckosti lze pochybovat. Proto je důležité čerpat ze zahraničních pramenů, a to nejen v oblasti technického vzdělávání. Důležité informace nalézáme v obecně didaktických pramenech i výzkumných zprávách. Specifika a originalita oborových didaktik předurčují strukturaci dané oborové didaktiky, vlastní strukturu mají i předmětové didaktiky. *Strukturu oborové didaktiky lze rozdělit na část obecnou a zvláštní. Obecná část je věnována společným problémům oborové didaktiky, zvláštní část je zaměřena na didaktickou analýzu jednotlivých částí daného oboru nebo předmětu (Asztalos, 2008).* Pro koncipování struktury oborové didaktiky je často využíván Malířův model oborové didaktiky, který pracuje s následujícími složkami (Malíř, 1971):

- Predidaktická realita – zabývá se průzkumem trhu práce a požadavky na pracovníky v příslušné profesi.
- Didaktická realita – postihuje vlastní pedagogický proces, při kterém jsou osvojovány poznatky. Didaktická realita se dále dělí na didaktické operace (konstituování předmětu, selekce, realizace a transformace) a na produkty didaktické reality (výběr poznatků z jednotlivých vědních oborů a praxe a jejich zařazení do obsahu výuky). Realizací se zabývá materializace učiva (tvorba pomůcek) a transformace vyjadřuje poměrně složitý proces osvojování poznatků žáky za působení učitele.

- Didaktické produkty – zařazení předmětu do učebního plánu, vypracované osnovy předmětů, připravené učební pomůcky a osvojené znalosti žáků.
- Didaktické okolí – vybavení odborných učeben, laboratoře, dílny, kabinetu apod.
- Postdidaktická realita – představuje výzkum uplatnění absolventů školy v praxi oboru. Jedná se o výzkum výsledků výuky, slouží jako zpětná vazba mezi školou a praxí.

Malířův koncepční model přistupuje k řešení problému komplexně a v relativně ucelené podobě. Na jeho koncepci se odkazují i další autoři (Asztalos, 2008). Pro reálný proces výuky technických předmětů je jádrem tohoto procesu zejména didaktická realita, didaktické produkty a didaktické okolí. Musíme však vycházet z predidaktické reality a zároveň sledovat i postdidaktickou realitu. V těchto momentech spatřujeme východisko pro výzkumná šetření většího rozsahu, a to nejen ve školách technického směru. Při koncipování oborové didaktiky bychom tedy měli vycházet zejména z požadavků soudobé praxe daných oborů a požadavků trhu práce. Postdidaktická realita naopak představuje zpětnou vazbu o míře efektivity zvolených strategií. Koncepční modely je však třeba konkretizovat do podoby přesnějších a blíže zaměřených didaktických struktur. G. S. Šapovalenko (1960) uvádí následující okruhy problémových úkolů oborové didaktiky:

1.
  - Obsah vyučování.
  - Organizace a metody vyučování.
  - Učební příručky a metodické prostředky.
  - Problémy učení se danému předmětu ze strany žáků.
  - Cesty a způsoby předcházení neúspěchu.
  - Obsah, organizace a metody přípravy budoucích učitelů a dalšího zlepšení kvalifikace učitelů ve školské službě.
  - Systém řízení vyučování vyučovacích předmětů ve škole.
  - Cesty a prostředky zvýšení výchovného významu školy a vyučovacích předmětů.
2.
  - Systém vědeckotechnických pojmů a zákonitostí jejich úspěšného formování.
  - Dovednosti a návyky a zákonitosti jejich formování a praktického použití.
  - Podmínky úspěšného rozvíjení vloh žáků.
3.
  - Předmět oborové didaktiky a její úkoly.
  - Souvislost oborové didaktiky s jinými vědami.
  - Problém objektivního zákona v oborové didaktice.
  - Všeobecné metody vědeckého výzkumu v oborových didaktikách.

Výše uvedený přehled úkolů oborové didaktiky je inspirativní. Sledujeme zde kromě klasických úkolů oborové didaktiky i hledisko související s otázkami problému učení se danému předmětu (předmětům). Technické vědy jsou rozmanité a velká část vzdělávacích obsahů vyžaduje mimořádnou metodickou pozornost z důvodu své náročnosti.

O konkretizaci a precizaci problémových okruhů oborových didaktik se pokusilo několik dalších českých autorů (S. Havelka, J. Kopecký, A. M. Dostál, O. Kilián). Z těchto

uvedeme relativně zdařilý obecný přístup ke strukturaci oborové didaktiky určitého předmětu O. Kiliána (Kilián, 2008, s. 15–16):

1. Didaktika daného předmětu (oboru) jako vědecká pedagogická disciplína
  - Předmět, úkoly a význam oborové didaktiky daného vyučovacího předmětu.
  - Struktura vyučovacího oboru (předmětu).
  - Místo oborové didaktiky v systému věd.
  - Výzkumná práce v oborové didaktice daného oboru.
2. Výchovně-vzdělávací cíle vyučovacího předmětu:
  - Formulace a analýza cílů.
  - Pojetí studijního oboru a profilu absolventa.
  - Formulace a analýza cílů daného oboru, komplexní pojetí vyučovaného oboru, analýza cílů, jejich proměnlivost a ovlivnění technickým rozvojem.
3. Obsah a struktura vyučovacího oboru:
  - Učivo.
  - Uspořádání učiva v učebních dokumentech.
  - Didaktická analýza z hlediska výchovného působení obsahu daného oboru.
  - Vnitropředmětové a mezipředmětové vztahy.
  - Posouzení obsahu učebnic daného vyučovacího oboru (předmětu).
  - Zpracování vědeckotechnických informací.
4. Prostředky vyučování danému vyučovacím předmětu:
  - Plánování učiva v předmětu.
  - Metodika využívání didaktických zásad a vyučovacích metod v daném předmětu.
  - Organizační formy výuky a jejich aplikace v předmětu.
  - Hmotné vyučovací prostředky v daném předmětu.
  - Analýza obsahu vyučovací jednotky na základě přípravy, realizace a zhodnocení vyučovacího procesu.
  - Prověřování a hodnocení výkonu žáků z hlediska výukových cílů v daném předmětu.
5. Metodické postupy a rozbor vybraných tematických celků a témat v daném předmětu.
  - Formulace výchovně-vzdělávacích cílů předmětu.
  - Formulace a analýza těchto cílů a úkolů v závislosti na cílech a úkolech dané školy.
  - Stanovení obsahu a struktury na základě didaktické analýzy. Formulace obsahu v podobě základních obecných vědomostí a dovedností.
  - Prostředky vyučování tematických celků a témat v daném vyučovacím předmětu.

Výše uvedenou relativně komplexní logickou strukturu lze využít ke koncipování konkrétní struktury předmětových didaktik. Z tohoto modelu jsme také mimo jiné vyšli při koncipování inovované struktury didaktiky technických předmětů pro potřeby středoškolského technického vzdělávání. Je však třeba si uvědomit, že širší oborová didaktika se v mnoha oblastech dostává na úroveň průniku širšího okruhu technických předmětů a na úroveň předmětů se dostáváme v konkretizovaných případech modelování a při

zpracování fundovaných konkrétních příkladů (konkrétní ukázky správně formulovaných cílů, demonstrace ukázkové osnovy předmětů, ukázka učiva, příklady využití metod, forem, prostředků, konkrétní příklady výzkumů v oblasti konkrétního předmětu apod.).

### **Přístupy ke strukturaci didaktiky technických odborných předmětů**

Požadavky soudobé pedagogické vědy, trhu práce a pedagogické praxe v oblasti odborného technického vzdělávání vyžadují průběžnou inovaci struktury a obsahu didaktiky technických předmětů. Je třeba průběžně zpracovávat aktuální koncepční východiska a požadavky soudobých vzdělávacích dokumentů v dané oblasti, respektovat a sledovat pokrok v technických vědách a v neposlední řadě sledovat postuláty soudobé pedagogické vědy. J. Drahovzal a kol. (1997) prezentují strukturu didaktiky odborných předmětů jako systém stálých didaktických částí. Ve výuce dochází k propojení didaktických prvků této struktury a je zdůrazněn význam teorie. J. Drahovzal zdůrazňuje systémovost a proces výuky odborných předmětů; jako základní konkretizovanou strukturu didaktiky odborných předmětů uvádí následující osnovu (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997):

1. Didaktika odborných předmětů jako vědní a studijní disciplína (vznik, vývoj, předmět, struktura, vztah s dalšími vědami, výzkum v didaktice odborných předmětů).
2. Cíle a úkoly výchovy a vzdělávání v odborných předmětech (formulace cílů, profil absolventa, analýza cílů, jejich proměnlivost).
3. Obsah, struktura a systém učiva odborných předmětů (obsah učiva odborných předmětů, uspořádání odborných předmětů, didaktická analýza z hlediska obsahu odborných předmětů, mezipředmětové vztahy, učebnice odborných předmětů, modernizace obsahu odborných předmětů).
4. Prostředky v procesu výuky odborných předmětů (vyučovací principy, metody, hmotné vyučovací prostředky, organizační formy výuky v odborných předmětech, analýza vyučovací jednotky na základě přípravy, realizace a zhodnocení procesu výuky, prověřování a hodnocení výkonů žáků z hlediska výchovně-vzdělávacích cílů).
5. Osobnost učitele odborných předmětů (učitel odborných předmětů, příprava učitele na proces výuky).
6. Osobnost žáka.
7. Didaktická analýza a metodické postupy vybraných tematických celků a témat odborných předmětů (metodický postup a rozbor výuky odborných předmětů vychází z teoretických znalostí a dovedností, stanovených v předcházejících bodech osnovy). Projektování modelů řízení výuky jednotlivých tematických celků a témat v odborných předmětech.

Výše uvedená struktura didaktiky odborných technických předmětů je členěna logicky (logická návaznost témat: cíle výuky, obsah výuky, technologie výuky, didaktická analýza ... atd.). Pro současné potřeby oborové didaktiky technických předmětů je však již překonaná. Jednotlivé stěžejní tematické celky jsou nehomogenní (čtvrtý okruh je

velmi rozsáhlý). Pro potřeby výuky i pedagogické praxe je vhodné osnovu rozdělit do více konkretizovaných tematických celků. S obdobnou konkretizovanou logickou strukturací didaktiky technických předmětů v linii výukové cíle – obsah výuky – metody, formy a prostředky výuky – hodnocení žáků – příprava výuky – metodický rozbor a metodické postupy vybraných tematických celků se setkáváme u dalších autorů (Kropáč a kol., 2004; Semrád & Škrabal, 2007).

Na základě kritické analýzy pramenů i na základě vlastních několikaletých zkušeností z výuky této disciplíny na dvou univerzitách (Masarykova univerzita, Vysoké učení technické Brno) jsme navrhli konkretizovanou a inovovanou strukturu didaktiky odborných technických předmětů pro střední odborné školy. Strukturace a obsah samozřejmě vychází ze stanovených cílů a záměrů této disciplíny, protože konkrétní strukturace a obsah jsou voleny na základě cílových kategorií.

Didaktika technických předmětů se zabývá procesy a jevy, které lze vyjádřit následujícím vztahem mezi proměnnými (Asztalos, 2008; Melezinek, 1994):

$$V = f(C, U, \check{Z}, S, VM, M)$$

V výstupy výukového procesu technických předmětů (vědomosti, dovednosti, návyky, postoje, schopnosti)

f funkce

C správně stanovené výukové cíle technických předmětů

U učivo technických předmětů (obsah vzdělávání)

Ž žáci, kteří se učí příslušnému technickému (technickým) předmětu

S sociální prostředí, skupina žáků, v níž se vzdělávají

VM metody práce učitele a žáka, jak se žáci učí a učitel vyučuje

M didaktické prostředky ve výuce technických předmětů

V tomto modelu se samozřejmě zrcadlí klíčové problémové okruhy didaktiky technických předmětů a vycházíme z něho při koncipování struktury didaktiky technických předmětů. Je patrné, že pokud se změní kterákoliv z uvedených proměnných, má to zásadní vliv na výstupy výukového procesu. V návaznosti na tyto proměnné jsme navrhli koncepční model didaktiky technických předmětů.

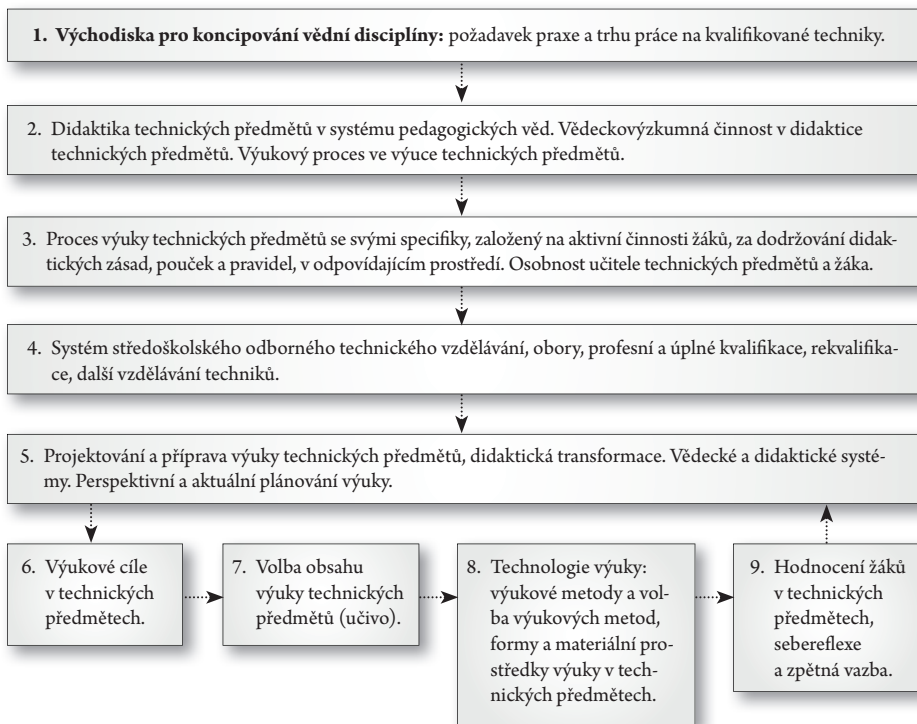


Schéma 2 Model struktury didaktiky technických předmětů (Pecina & Sládek, 2013)

Navržený systém postihuje hlavní (klíčové) problémové okruhy didaktiky technických předmětů. Je patrné, že buňky 5–9 představují cyklický proces, který se stále opakuje. Jak poukazuje J. Maňák (2001), didaktiku nelze chápat jinak než systémově. Jednotlivé prvky systému mají tak silnou vazbu na další prvky, že se nelze zabývat jakoukoliv (byť sebedůležitější) oblastí didaktiky technických předmětů, aniž bychom se nezabývali ostatními prvky systému. Tato analogie platí i pro technické vědy. Systémovost technických věd a technické myšlení se musí zákonitě promítat i do systému didaktiky technických předmětů. Dynamičnost vývoje technických věd a potřeba didaktické transformace aktuálních poznatků do vzdělávacích struktur technických předmětů postihuje i systém didaktiky technických předmětů. S navrženým systémem jsme dále pracovali v oblasti strukturace didaktiky technických předmětů.

Dále jsme konkretizovali *problémové okruhy didaktiky technických předmětů* (Pecina & Sládek, 2013):

1. *Vymezení problému, didaktika odborných předmětů jako studijní a vědní disciplína*

- Didaktika odborných předmětů jako věda a její postavení v systému pedagogických věd.
- Interdisciplinarita didaktiky technických předmětů.

- Vědeckovýzkumná činnost v oblasti didaktiky odborných předmětů.
  - Struktura didaktiky odborných technických předmětů.
2. *Středoškolské odborné technické vzdělávání*
- Studijní a učební obory.
  - Národní soustava kvalifikací, úplné a profesní kvalifikace.
  - Rekvalifikace a další vzdělávání v technických oborech.
3. *Výukový proces ve výuce odborných technických předmětů*
- Výukový proces, fáze a typy výuky.
  - Systémový přístup ve výuce odborných předmětů.
4. *Aplikace didaktických principů, pouček a pravidel ve výuce odborných technických předmětů*
- Vymezení problému.
  - Klasické didaktické principy.
  - Moderní didaktické principy.
  - Vztah didaktických principů k ostatním didaktickým kategoriím.
  - Didaktické poučky a pravidla.
5. *Výukové cíle ve výuce odborných technických předmětů*
- Výukové cíle ve výuce odborných předmětů.
  - Taxonomie výukových cílů.
  - Hierarchie výukových cílů v technických předmětech.
  - Práce učitele technických předmětů s cíli ve výuce.
6. *Obsah výuky ve výuce odborných technických předmětů*
- Vymezení problému.
  - Základní učivo, rozšiřující učivo, prohlubující učivo.
7. *Výukové metody ve výuce odborných technických předmětů*
- Vymezení problému.
  - Klasické výukové metody ve výuce odborných předmětů.
  - Aktivita žáků.
  - Učební úlohy a metody aktivizující výuky ve výuce odborných technických předmětů.
  - Volba metod ve výuce odborných technických předmětů.
8. *Organizační formy ve výuce odborných technických předmětů*
- Vymezení problému.
  - Vyučovací jednotka ve výuce odborných předmětů.
  - Praktické vyučování.
  - Exkurze, praxe, stáže a vycházky ve výuce odborných předmětů.
9. *Učební pomůcky, didaktická technika a vybavení škol, učeben a jiných výukových pracovišť ve výuce odborných technických předmětů*
- Vymezení problému.
  - Učební pomůcky ve výuce odborných technických předmětů.

- Didaktická technika.
- Vybavení učeben a jiných výukových pracovišť ve výuce odborných technických předmětů.
- Distanční vzdělávání a e-learning ve výuce technických předmětů.
- Zásady používání učebních pomůcek a didaktické techniky, údržba pomůcek a didaktické techniky.

#### 10. Hodnocení žáků ve výuce odborných technických předmětů

- Hodnocení žáků ve výuce odborných předmětů.
- Didaktické testy.
- Závěrečné a maturitní zkoušky v odborném vzdělávání.

#### 11. Mezipředmětové vztahy ve výuce odborných technických předmětů

- Vymezení problému.
- Obsahové, časové a metodické vztahy ve výuce odborných technických předmětů.

#### 12. Projektování a příprava výuky odborných technických předmětů na střední odborné škole

- Postup při projektování výuky.
- Učební dokumenty vztahující se k výuce na středních odborných školách (RVP, ŠVP).
- Perspektivní (dlouhodobá) příprava výuky.
- Aktuální (krátkodobá) příprava výuky.

#### 13. Učitel a žák ve výuce odborných technických předmětů

- Učitel odborných technických předmětů.
- Hospitace ve výuce odborných technických předmětů.
- Žák ve výuce odborných technických předmětů.
- Zájmová činnost žáků.

#### 14. Výchovné působení ve výuce odborných technických předmětů

- Vymezení problému.
- Výchovné metody a principy.
- Tvořivost a rozvoj tvořivosti žáků ve výuce.

#### 15. Příklady dobré (ověřené) praxe

- Ukázka učebního plánu v odborném technickém vzdělávání.
- Ukázka učebních osnov ŠVP odborného technického předmětu.
- Ukázka vzdělávacího modulu v technickém vzdělávání.
- Ukázky konkrétních písemných příprav na výuku odborných předmětů.
- Ukázka výukové prezentace a výukové opory.
- Ukázka didaktického testu.
- Ukázka hospitačního záznamu (pozorovacího schématu).
- Multimediální ukázky (vyučovací hodiny odborných technických předmětů s metodickými listy, animace, instruktáž) a další...

Popsaná struktura (pojetí) oborové didaktiky byla východiskem k vytvoření inovované výukové opory k didaktice odborných technických předmětů (Pecina, 2015).



Oproti dřívější strukturaci didaktiky technických předmětů byly zapracovány následující inovativní prvky:

- Podrobnější pojednání o soudobých vzdělávacích dokumentech ve středoškolském odborném vzdělávání (rámcové a školní vzdělávací programy a s nimi související klíčové kompetence).
- Zapracování problematiky profesních a úplných kvalifikací, rekvalifikace.
- Posílení metod a forem aktivizující výuky, uvedení více aplikačních modelových příkladů z pedagogické praxe.
- Zapracování aktuálních poznatků v oblasti učebních pomůcek a didaktické techniky (možnosti využití interaktivních tabulí, tabletů, smartphonů, multimediálních výukových opor, technických animací a simulací, 3D technologií, e-learningu a výukových prezentací ve výuce technických předmětů).
- Doplnění a rozšíření konkrétních ukázek dobré pedagogické praxe: učební plán, učební osnovy, písemné přípravy na výuku, výukové prezentace, didaktické testy, hospitační záznam, multimediální ukázky (ukázka hodiny odborného předmětu s metodickým listem, zprostředkovaná instruktáž, ukázka animace).

### 3 | 2 Didaktika praktického vyučování technických oborů

*Praktické vyučování* představuje veškerou praktickou přípravu v rámci výuky technických oborů na středních školách. Podle školského zákona se dělí do těchto složek:

- Odborný výcvik
- Učební praxe
- Odborná nebo umělecká praxe
- Cvičení

Praktické vyučování probíhá ve školách, školských zařízeních a na smluvních pracovištích škol, které mají oprávnění k činnosti související s daným oborem vzdělání a uzavřely se školou smlouvu o obsahu a rozsahu praktického vyučování a podmínkách jeho realizace.

*Didaktika praktického vyučování a odborného výcviku technických oborů je širší oborovou didaktikou* a zaměřuje se na praktickou výuku a odborný výcvik ve skupince technických oborů. Spadá tedy do oborových didaktik s úzkou vazbou na předmětové didaktiky technických předmětů. Didaktika praktického vyučování jako pedagogická disciplína vychází z obecných pedagogických disciplín při respektování specifik a zvláštností příslušné technické vědy a výrobní praxe. Předmětem zájmu didaktiky praktického vyučování je aplikovat obecně pedagogické a didaktické poznatky na výuku praktického vyučování technických oborů. Je určena pro učitele praktického vyučování technických oborů. Pro její zvládnutí je důležitá schopnost aplikace širších oborovědidaktických poznatků na výuku konkrétního oboru. Následující schéma znázorňuje *návaznost didaktiky praktického vyučování* na pedagogické a technické vědy a technickou výchovu

(praktické činnosti) na základní škole. Technické vědy nám poskytují manipulační prostor v oblasti konkrétní aplikace výukového procesu, výukových cílů, obsahu výuky, výukových metod, forem a prostředků na výuku technických věd a výuku konkrétních oborů a předmětů praktické přípravy.

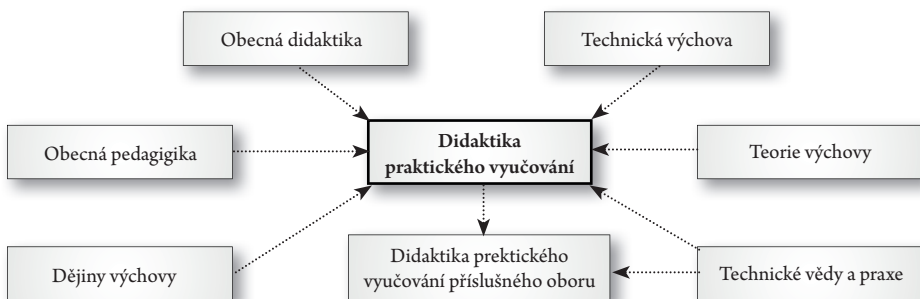


Schéma 3 Vazba didaktiky praktického vyučování na pedagogické disciplíny, technickou výchovu a technické vědy a praxi (Pecina, 2015)

Praktické vyučování je integrující předmět, který je stěžejní složkou přípravy na dané povolání. Specifikum didaktiky praktického vyučování se odvíjí od cílů a obsahu praktické přípravy technických oborů. Vzdělávací obsahy jsou zaměřeny na osvojování intelektových a psychomotorických dovedností a na aplikaci teoretických poznatků v praxi daného oboru. Technologie výuky je v této oblasti velmi specifická.

Systém didaktiky praktického vyučování tvoří klíčové problémové okruhy, které lze integrovat do následujících oblastí (Čadílek & Loveček, 2003; Pecina, 2016):

- Systém praktického vyučování na středních školách, didaktika praktického vyučování jako pedagogická disciplína.
- Výukový proces praktického vyučování.
- Aplikace didaktických zásad, pouček a pravidel ve výuce praktického vyučování.
- Výukové cíle ve výuce praktického vyučování, psychomotorické dovednosti a jejich osvojování.
- Obsah výuky praktického vyučování, systém učebních dokumentů.
- Systémy praktického vyučování.
- Technologie výuky praktického vyučování – výukové metody ve výuce praktického vyučování.
- Organizační formy ve výuce praktického vyučování.
- Materiální prostředky ve výuce praktického vyučování.
- Hodnocení žáků ve výuce praktického vyučování, souborné a kontrolní práce.
- Osobnost učitele praktického vyučování.
- Hospitace ve výuce praktického vyučování.

- Otázky bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci ve výuce praktického vyučování.
- Právní předpisy vztahující se k výuce praktického vyučování.
- Projektování a příprava výuky praktického vyučování.
- Výuka ve fiktivní firmě.
- Modernizace a racionalizace vyučovacího procesu v praktickém vyučování, vedení výuky praktického vyučování.

Výše uvedená struktura didaktiky praktického vyučování reflektuje specifické požadavky na oborovědidaktickou přípravu učitelů praktického vyučování. Stěžejní postavení mají v této struktuře následující oblasti:

- Specifické cíle výuky praktického vyučování – osvojování psychomotorických dovedností.
- Obsahová stránka výuky, mezipředmětové vztahy, problematika učebních dokumentů ve středoškolském odborném vzdělávání.
- Výukové metody – instruktáž, cvičení, simulační metody.
- Aktivita, samostatnost a tvořivost žáků, aktivizující výukové metody.
- Organizace výuky – učební den, výuka na cvičných a provozních pracovištích.
- Hodnocení žáků – souborné a kontrolní práce.
- Výuka ve fiktivní firmě.

Výše uvedené problémové okruhy tvoří oblasti různého rozsahu. *Jádr*em didaktiky praktického vyučování jsou aplikované výukové metody, organizační formy výuky a materiální prostředky výuky.

# 4 | System výuky odborných technických předmětů

Cílem této kapitoly je popsat komplexní pohled na systém výuky technických předmětů z hlediska logických a procesních návazností jeho jednotlivých komponent. Tuto komplexnost zastřešují ty fenomény, které se tímto procesem prolínají a mají obecnou platnost. Do této oblasti patří pedagogická interakce a komunikace, aplikace didaktických zásad, pouček a pravidel a východiska, která determinují další činnosti (stanovené výstupy, se kterými pedagog pracuje ve všech fázích výuky).

## 4 | 1 Podstata a proces výuky odborných technických předmětů

Vyučovací proces představuje záměrné, cílevědomé, soustavné a racionální řízení aktivit žáků, které směřuje k dosažení stanovených výchovně-vzdělávacích cílů (Čadílek & Loveček, 2005). Vede k osvojení soustavy vědomostí a dovedností, k rozvoji duševních a tělesných schopností a k utváření osobnosti žáka. Nejde o prosté předávání vědomostí a dovedností, ale o složitý sociální proces podmíněný mnoha faktory. Proces vzájemného působení (interakce mezi učitelem a žákem). Na následujícím schématu máme *model vyučovacího procesu technických předmětů*.

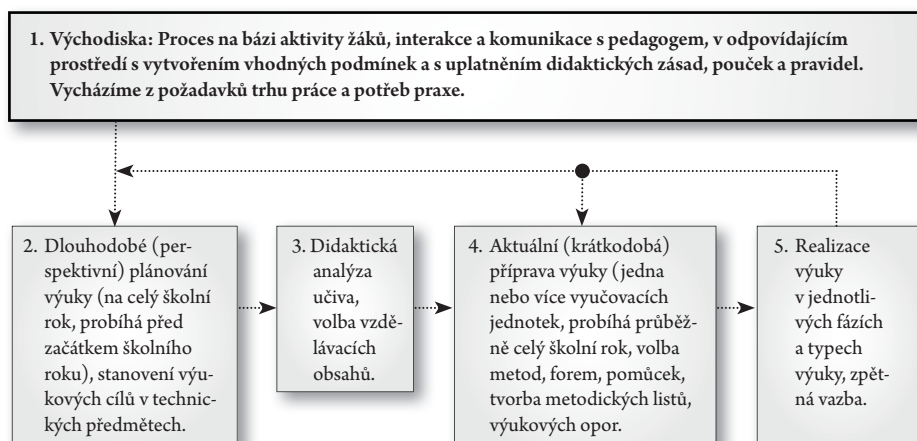


Schéma 4 Model vyučovacího procesu technických předmětů (Pecina, 2015)

Při návrhu schématu jsme vyšli z logické návaznosti na činnosti učitele technických předmětů ve vztahu k jednotlivých důležitým oblastem vztahujícím se k tomuto procesu. Zohlednili jsme přítom etapu přípravnou, realizační a zpětnovazební (reflexivní).

## Procesuální stránka realizace vyučovacího procesu

Procesuální stránku výuky postihují *fáze výuky*, které ji člení do určitých na sebe navazujících sekvencí. Tyto sekvence na sebe plynule navazují a prolínají se, avšak z didaktického hlediska tvoří relativně uzavřené celky s danou funkcí v logické návaznosti z hlediska vedení žáků k výsledkům vzdělávání. J. Maňák definuje pět fází výuky (Maňák, 2001), kterými jsou: *motivace, expozice, fixace, diagnóza, aplikace*.

*Motivace* představuje souhrn činitelů, které podněcují, orientují a udržují chování člověka (Maňák, 2001). Jedná se o přípravu žáků k osvojení učiva, získání jejich zájmu. Je žádoucí prolínání motivační fáze do dalších fází výuky. Tradiční přístup k členění motivace uvádí motivaci *vnější* a *vnitřní*. Ve výuce usilujeme o vnitřní motivaci, která představuje žákův zájem a touhu učit se. O úplnou vnitřní motivaci se jedná, když je uspokojení z učení žakovým prvotním cílem, učení ho baví. Vnitřní motivaci můžeme vzbudit tak, že ukážeme žákům smysl učiva a jeho přínos nejen pro profesní uplatnění, ale i pro běžný život.

### *Příklad:*

.....  
Pokud žákům elektrotechnických oborů vhodně předvedeme, co všechno jim umožňuje moderní elektronika (co vše je možné si vyrobit v amatérských podmínkách a využít k nejrůznějším účelům, např. různé blikáče, nabíječky, alarmy, elektronické zámky apod.), může je to motivovat se této činnosti věnovat. Obdobné je to i s dalšími technickými obory (práce se dřevem, kovem, opravárenské práce, atd.).  
.....

*Expozice* zprostředkovává žákům nové poznatky a je zaměřena na vytváření a osvojování nových vědomostí a dovedností. V soudobém pedagogickém pojetí je třeba zdůraznit aktivní účast žáků na tomto procesu prostřednictvím zasazování klasických metod a postupů do aktivizující výuky. V odborném technickém vzdělávání jde zejména o osvojování faktů, veličin a jednotek, zákonů, technologických postupů a teorií ve vzájemné vnitropředmětové, mezipředmětové a mezioborové vazbě.

*Fixace* představuje upevňování osvojených vědomostí a dovedností, což je specifický didaktický cíl. Pro realizaci fixace vycházíme z poznatků psychologie učení (paměť, křivka zapomínání, motivace). V technickém vzdělávání se zaměřujeme na upevňování dovedností, upevňování hlavních klíčových poznatků a rozvoj schopnosti vidět vztahy a souvislosti ve struktuře učiva. Základní formou fixace je opakování, které by mělo probíhat v následující logické řadě:

- Prvotní opakování (ihned po expozici učiva).
- Průběžné opakování (zaměřené na náročnější učivo nebo individuální nedostatky).
- Zobecňující opakování (zaměřuje se na větší celky učiva a schopnost vidět mezi-předmětové vazby).

- Problémové opakování (zaměřené na aplikaci poznatků a řešení aplikačních technických úloh).

*Diagnóza* zahrnuje všechny druhy diagnostikování (zkoušení, prověřování, hodnocení, známkování apod.). Z procesního hlediska rozlišujeme diagnostikování průběžné (probíhá permanentně), etapové (po probrání daného celku učiva) a závěrečné (v pololetí, na konci školního roku nebo při závěrečné zkoušce a maturitě). Základními metodami diagnostikování jsou ústní zkoušky, písemné zkoušky, praktické zkoušky a didaktické testy.

*Aplikace* je z pohledu propojení teorie a praxe vyvrcholením výuky. Dochází v ní k používání získaných vědomostí a dovedností v praktické činnosti, v praxi. K tomu dochází například při řešení nových praktických technických úloh nebo problémových situací ze života. Používání vědomostí a dovedností v praxi se uskutečňuje v rovině teoretické i praktické.

Konkrétními příklady a aplikacemi z hlediska jednotlivých fází výuky se budeme zabývat v dalších kapitolách studie.

## 4 | 2 Didaktické zásady, poučky a pravidla

*Didaktické zásady* jsou obecné požadavky, které v souladu s jednotlivými cíli výukového procesu a ve spojitosti se základními zákonitostmi výukového procesu určují charakter vyučování. Vztahují se ke všem etapám, metodám, formám i prostředkům výukového procesu. Zásady je třeba dodržovat, aby byl výukový proces efektivní. Představují systém vědecky zdůvodněných požadavků, pravidel procesu výuky, a vymezují jeho obsah. V odborném technickém vzdělávání mají uplatnění všechny didaktické zásady ve vzájemné vazbě, některé však s ohledem na charakter technických věd dominují: *zásada vědeckosti, zásada názornosti, zásada uvědomělosti a aktivity, zásada soustavnosti, zásada přiměřenosti, zásada trvalosti, zásada zpětné vazby, zásada spojení teorie s praxí a spojení školy se životem, zásada komplexního rozvoje osobnosti žáka.*

*Zásada vědeckosti* postuluje použití vědy jako zdroje systému faktů, pojmů a zákonitostí, které jsou předkládány žákům. Technické poznatky jsou zpracovány odborně i metodicky a diferencovány do jednotlivých ročníků středních škol. Musí být zajištěna návaznost mezi odbornými a ostatními předměty v rámci mezipředmětových vztahů. Rozvoj technických věd klade požadavky na sledování vývoje techniky a vzdělávání. Důležitá je práce s odbornou literaturou, časopisy atd.

*Zásada názornosti* vede k vytváření technických představ na základě smyslového poznání skutečných předmětů, procesů a jevů přímo nebo v jejich názorném zobrazení. Jedná se o zlaté pravidlo úspěšného vyučování. Příklad: Předměty ukázat, pokusy, děje a jevy pokud možno předvést reálně. Ne vždy je však skutečný reálný předmět vhodný (jaderná elektrárna, motor apod.), proto použijeme model. Je třeba respektovat věk žáků. Z hlediska výukového procesu je tato zásada důležitá ve všech jeho etapách. Při

kontrole vědomostí je třeba požadovat nejen verbální znalosti, ale i důkaz, schematické znázornění, nákres, popř. praktické využití.

*Zásada uvědomělosti a aktivity* vyjadřuje požadavek, aby se žák učil s porozuměním a úmyslem. Aby bylo učení jeho přáním a touhou a aby si uvědomoval smysl a význam této činnosti. Žáci musí rozumět tomu, čemu se učí. Nedodržení vede k formalismu ve vědomostech žáka.

*Příklad:*

.....

V odborných předmětech je třeba vést žáky neustále k tomu, aby si jasně uvědomovali, co dělají a proč to dělají. Elektromechanik si například musí být vědom toho, proč se učí měřit elektrické veličiny a že se bez těchto znalostí v praxi neobejde. Truhlář si musí být vědom toho, že musí znát vlastnosti dřeva jako technického materiálu.

.....

Ve výuce odborných předmětů je třeba dále v maximální přiměřené míře zadávat otázky a úkoly, které vedou k aktivní myšlenkové i psychomotorické činnosti. Při seznamování žáků s nástroji, přístroji, nářadím a jinými pomůckami je vhodné jim klást otázky, které vedou k popisu těchto pomůcek a k jejich analýze a odhalení smyslu a principu činnosti. Je také vhodné je žákům dát k „osahání“, případně vyzkoušení, pokud je to možné. Pracovat s těmito nástroji a pomůckami se potom učí v praktickém vyučování a odborném výcviku.

*Zásada soustavnosti* definuje požadavek podávat základy věd v pevném logickém uspořádání. Žáci si musí osvojovat vědomosti a dovednosti v ucelené soustavě. V odborných předmětech je třeba rozlišovat základní učivo a učivo nadstavbové a doplňkové. Zásada soustavnosti řeší vztah technických poznatků, výběr a uspořádání učiva, jeho zařazení v jednotlivých ročnících a vzájemné vztahy s ostatními vyučovacími předměty.

*Příklad:*

.....

Soustavnost ve výuce je vyjádřena tematickým plánem (učebními osnovami). V nich je učivo uspořádáno do soustavy na sebe navazujících poznatků základních a poté rozšiřujících. Vždy se začíná základními poznatky a postupuje se ke složitějším poznatkům. Ve výuce elektroniky na SŠ se například začíná základními veličinami, jevy a jednoduchými zapojeními s jednoduššími součástkami (žárovka, rezistory, diody apod.). Poté se pokračuje složitějšími navazujícími poznatky (složitější součástky a zapojení – tranzistory, tyristory, triaky, integrované obvody atd.). Protože didaktické zásady na sebe navazují a vzájemně se prolínají a doplňují, může tento příklad sloužit i jako příklad zásady *priměřenosti*.

.....

*Zásada přiměřenosti* vyjadřuje požadavek, aby obsah a rozsah učiva, jeho obtížnost a způsob vyučování, odpovídaly duševní a tělesné vyspělosti a předběžným znalostem žáků. Optimální stupeň rozvoje zásady vyžaduje pokročilejší a produktivnější uplatňování myšlenek, názorů a postupné zvyšování požadavků a náročnosti na žáky v souladu

s učebními plány a osnovami. Osvědčený postup: od lehčího k těžšímu, od jednoduchého ke složitějšímu, od blízkého ke vzdálenému, od konkrétního k abstraktnímu.

*Příklad:*

.....  
V elektronice nejdříve objasníme žákům princip jednodušších elektronických součástek (dioda), potom složitějších (tranzistor, tyristor).  
.....

*Zásada trvalosti* zdůrazňuje takové působení na žáky, aby došlo k trvalému zapamatování osvojených vědomostí a dovedností. Trvalé vědomosti jsou uchovány v paměti a na jejich základě si žáci vytváří poznatky nové. Učitel vychází z poznání zákonitostí paměti (křivka zapomínání atd.) Předpokladem této zásady je názorné předkládání učiva žákům, aktivní vnímání a důsledné opakování a procvičování. K upevnění přispívá spojení teoretických a praktických poznatků. Logicky odvozené poznatky jsou trvalejší než ty mechanicky osvojené. Nejvýraznější předpoklad zásady trvalosti je zájem a snaha se učit.

*Příklad:*

.....  
Ve výuce odborných předmětů zvýšíme trvalost poznatků tak, že zaujmeme žáky pro danou věc. Poté se jejich zaměření může stát i koníčkem. Pokud například žákům elektrotechnických oborů vhodně předvedeme, co všechno jim umožňuje moderní elektronika, může je to motivovat věnovat se této činnosti. Je třeba zdůrazňovat, že využijí tyto poznatky zejména ve svém budoucím povolání a že bez nich nemohou tuto činnost vykonávat. Stejně tak lze motivovat stolaře, kuchaře, zahradníky atd.  
.....

*Zásada spojení teorie s praxí* vyjadřuje požadavek, aby žáci získané vědomosti a dovednosti v odborných předmětech mohli včas a na odpovídající úrovni uplatnit v praxi. K zajištění této zásady je pro školu důležité napojení na firmy, organizace a výzkumná pracoviště, kde se žákům vyšších ročníků zadávají drobné technické úkoly k samostatnému řešení.

*Zásada zpětné vazby* říká, že učitel musí mít zpětnou vazbu o tom, zda žáci rozumí jeho výkladu, zda konají požadované činnosti a jakých výsledků dosahují. V závislosti na těchto informacích může učitel změnit tempo výkladu, výukovou metodu nebo se vrátit k nepochopené části učiva. Žáci by měli být informováni o správnosti postupu.

*Zásada komplexního rozvoje žáka* požaduje rozvoj poznávací, postojové a psychomotorické složky osobnosti žáka.

Na základě didaktických zásad se stanovují *didaktická pravidla*, která obsahují pokyny ke správnému a účelnému vedení výukového procesu. Pokyny jsou konkrétnější než zásady a upřesňují postup k cíli. Mezi pravidla ve výuce technických odborných předmětů můžeme zařadit následující: nutnost kvalitní přípravy na výuku; dbát na přiměřenou dávku učiva; nutnost zařadit všechno důležité z učiva daného předmětu v souladu s požadavky soudobé praxe; klást důraz na aktivní činnost žáků; učivo probírat v přiměřených malých dávkách; využívat všech smyslů (zrak, sluch, hmat, čich, praktická činnost); náročné učivo přiměřeně zjednodušit (ale ne za cenu zkreslení) a k jeho objasnění využít



názornosti a kombinace různých metod a postupů; k diagnostice používat pozorování práce žáků, analýzu jejich činnosti a využívat ústní, písemné i praktické zkoušky... atd.

*Didaktické zásady* na sebe úzce navazují, vzájemně se prolínají a doplňují. Jsou platné při výuce všech předmětů na všech typech škol.

Vztah *základních didaktických kategorií k didaktickým zásadám* ukazuje následující přehled:

Výukové cíle → Všechny didaktické zásady ve vzájemné provázanosti.

Obsah výuky → Zásada trvalosti, vědeckosti, spojení teorie s praxí, zásada zpětné vazby.

Výukové metody → Všechny didaktické zásady ve vzájemné provázanosti.

Výukové formy → Všechny didaktické zásady ve vzájemné provázanosti.

Výukové prostředky → Zásada názornosti, uvědomělosti a aktivity, zásada spojení teorie s praxí, zásada zpětné vazby.

S ohledem na odborné technické předměty lze shrnout některé poznatky z uplatňování didaktických zásad a uspořádat je pro učitele do zjednodušených pravidel:

- Dát žákům možnost samostatného myšlení a poznávání.
- Dbát na to, aby žáci ve výuce odborných předmětů pracovali vždy cílevědomě, uvědoměle a aktivně.
- Upevňovat v prvé řadě poznatky osvojené ze základního učiva, protože ty tvoří fundament pro získávání nových vědomostí a dovedností.
- Zajistit zpětnou vazbu. Ta umožňuje lepší řízení výukového procesu, čímž je dosaženo kvalitnějších vědomostí a dovedností na straně žáků.
- Dbát na diferencovaný přístup k žákům.
- Dbát na jasné stanovení a důsledné uplatňování výchovných a vzdělávacích cílů.
- Dbát na důsledné uplatňování názornosti ve výuce.
- Nepodceňovat ani nepřeceňovat žáky (Čadílek & Loveček, 2005).

# 5 | Výukové cíle v odborném technickém vzdělávání

## 5 | 1 Výukové cíle ve výuce odborných technických předmětů a jejich členění

Výukové cíle představují východisko pro další práci učitele a přenáší do výuky širší požadavky na její obsah, průběh a interpretaci obsahu (Kropáč, 2004). *Výukový cíl lze definovat jako ujasněný zamýšlený výsledek učební činnosti, ke kterému učitel společně s žáky směřuje* (Skalková, 2007; Švec, Filová, & Šimoník, 1996). Kalous a Obst vymezují výukový cíl jako představu o kvalitativních a kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické (Kalhous & Obst, 2002). Výukové cíle tvoří jeden z pilířů pedagogiky i didaktiky, který definuje ideální představu o výsledku učební činnosti. Proto se jejich členění, vymezování, hierarchie a taxonomii věnují mnohé studie (Kalhous & Obst, 2002; Skalková, 2007; Švec, Filová, & Šimoník, 1996; Turek, 1998 a další.).

### Přístupy k členění výukových cílů

Pro potřeby odborného technického vzdělávání je vhodná *aplikace rozdělení cílů podle následujících hledisek*:

1. Cíle podle míry obecnosti
2. Cíle podle stupně vzdělání
3. Cíle podle obsahového zaměření

#### 1. Cíle podle míry obecnosti:

- Obecné cíle
- Zvláštní cíle

*Obecné cíle* vychází z celkového pojetí a koncepce školství ve společnosti. Z toho pak jsou odvozeny obecné cíle pro jednotlivé typy škol, stanovené příslušnými zákonnými normami. Obecným cílem na středních odborných školách je vychovat vzdělané, kvalifikované dělníky a techniky. Střední odborná učiliště, včetně pracovišť praktického vyučování, připravují pro výkon dělnických povolání a odborných činností odpovídajících příslušnému učebnímu oboru, ve studijních oborech pak pro výkon náročných dělnických povolání a technických činností provozního charakteru.

*Zvláštní cíle* mají ve vztahu k *obecným* povahu dílčích cílů, které však obecné cíle zčásti konkretizují. Příklad: Cíl učebního oboru mechanik elektronických zařízení zní „Absolvent umí provádět mechanické a elektrotechnické práce spojené s výrobou elektronických prvků a zařízení spotřební elektroniky, měřící a řídicí techniky“.

## 2. Cíle podle stupně vzdělání

Podle stupně vzdělání definujeme cíl, kterého se má dosáhnout za určitou dobu vzdělávání (první ročník, druhý ročník, třetí ročník – etapové cíle) nebo po ukončení přípravy (konečné cíle). Vymezení *etapových cílů* je důležité pro rovnoměrné rozdělení učiva do celé učební doby a pro kontrolu jejich postupného plnění. Je předpokladem pro efektivní a rovnoměrné využití celé učební doby. Jejich odpovídající stanovení je důležitým předpokladem pro to, aby absolvent za celou učební dobu zvládl základní práce daného oboru v požadované kvalitě a v odpovídajících výkonech.

*Příklad stanovení etapových cílů v oboru truhlář:*

1. V prvním ročníku – zvládnutí základních prací s ručními nástroji pro práci se dřevem v požadované kvalitě a přesnosti.
2. Ve druhém ročníku – zvládnutí složitých operací a práce s dřevoobráběcími stroji a upevnění základních operací.
3. Ve třetím ročníku – procvičení a upevnění získaných dovedností na produktivních pracích v provozech podniků při plnění výkonové normy kvalifikovaného dělníka.

## 3. Cíle podle obsahového zaměření

Podle obsahového zaměření členíme cíle do následujících skupin:

- Cíle vzdělávací (kognitivní a psychomotorické)
- Cíle formativní (výchovné)

### Vzdělávací cíle

*Vzdělávací cíle* popisují, jaké poznatky a činnosti si mají žáci osvojit. Podle oblasti činnosti, na kterou jsou zaměřeny, lze vzdělávací cíle rozdělit na *kognitivní* a *psychomotorické* (senzomotorické). Kognitivní cíle zahrnují oblast vědomostí a intelektových dovedností. Psychomotorické cíle se vztahují k oblasti praktických motorických dovedností v kombinaci s psychickými procesy (kombinace myšlenkové a motorické činnosti). Vzdělávací cíle se vždy liší mírou obecnosti nebo konkrétnosti a svým významem. Měla by platit zásada: čím kratší časový úsek na osvojení cíl postihuje, tím by měl být konkrétnější. V této souvislosti hovoříme o *hierarchii cílů* (viz dále).

### Formativní (výchovné) cíle

*Formativní cíle* definují představy o rozvoji osobnosti žáka. Jsou dlouhodobějšího charakteru a zpravidla přesahují rámec jednoho předmětu. U těchto cílů se jedná zejména o následující oblasti (Pecina, 2015):

- Formování postoje ke světu, společnosti a přírodě (životnímu prostředí).
- Formování charakterových vlastností.

- Formování vztahu ke kultuře, umění a krásě.
- Formování vztahu ke zvolenému povolání, práci a jejím výsledkům.

## 5 | 2 Hierarchie výukových cílů v technických předmětech

*Hierarchickou strukturu cílů lze přirovnat k pyramidě, na jejímž vrcholu je ve středoškolském technickém vzdělávání obecný cíl výchovy kvalifikovaných dělníků a techniků. Z hlediska hierarchie cílů jsou nejvýše postaveny cíle školy, dále potom cíle předmětu, ročníku, tematického celku, tématu a cíle vyučovací hodiny. Cíle školy jsou uvedeny v příslušných kurikulárních dokumentech, studijních programech, učebních plánech, profilech absolventa a promítají se i do hodnotících nástrojů, které sledují výsledky činnosti školy. Cíle školy jsou cíle obecné, k nimž jsou formulovány cíle jednotlivých ročníků, které učitel konkretizuje a aktualizuje vzhledem k podmínkám školy. Cíle jednotlivých předmětů jsou formulované v učebních osnovách a vzdělávacích programech. Učitel si formuluje cíle tematického celku, cíle tématu a cíle konkrétní vyučovací hodiny.*

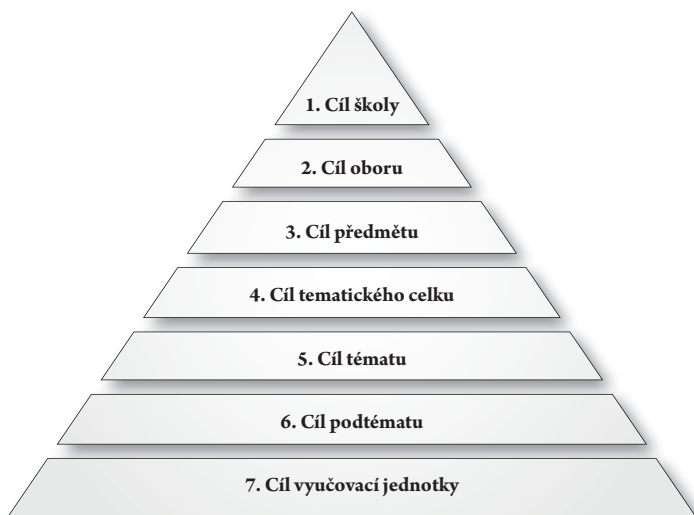


Schéma 5 Hierarchická struktura výukových cílů

1. Cíl školy je příprava kvalifikovaných dělníků a techniků (nejvyšší a nejobecnější cíl). Dosažení tohoto cíle se vztahuje k celé délce studia.
2. Cíl oboru – vymezen v profilu absolventa.
3. Cíl předmětu – popsán v učebních osnovách.
4. Cíl tematického celku – v učebních osnovách.
5. Cíl tématu – v učebních osnovách.

6. Cíl podtématu – v učebních osnovách (případně tematických plánech).
7. Cíl vyučovací jednotky – v přípravě na vyučovací jednotku (nejnižší a nejkonkrétnější cíl, jehož dosažení se vztahuje k nejkratším časovým úsekům).

#### *Konkrétní příklad cíle oboru 33-56-H/01 Truhlář (část profilu absolventa)*

---

Absolvent umí vypracovat konstrukční a technologickou dokumentaci zhotovení jednoduchého truhlářského výrobku nebo jeho části. Zvolí a používá vhodné materiály a technologické postupy výroby daného výrobku nebo jejich varianty. Zvolí a používá vhodné ruční nástroje a strojně technologické vybavení, provádí jejich seřízení a běžnou údržbu. Umí zhotovit truhlářské výrobky výroby nábytku, bytového zařízení a stavebně truhlářské výroby. Dále provádí jednoduché opravy a renovace výrobků... Ukázka kompletního profilu absolventa je uvedena v příloze 1.

---

#### *Konkrétní příklad cíle předmětu technologie v oboru truhlář*

---

„Ve vyučovacím předmětu technologie žák získává komplexní vědomosti a dovednosti z oblasti zpracování dřeva a jiných materiálů na výrobky a konstrukce. Žáci se učí volit a používat vhodné materiály, nářadí, výrobní zařízení. Osvojují si znalosti a dovednosti, potřebné pro výrobu truhlářských výrobků, technologické postupy ručního a strojního zpracování dřeva a materiálů na bázi dřeva při respektování hledisek ekonomických i bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrany, problematiky životního prostředí a se zásadami účelné organizace práce. Vyučovací předmět technologie vytváří nezbytné teoretické předpoklady pro pochopení a zvládnutí odborných vědomostí a dovedností v předmětu odborný výcvik.“

---

## 5 | 3 Taxonomie výukových cílů

*Taxonomie cílů* představuje uspořádání cílů výuky podle jejich náročnosti. První cílové úrovně jsou méně náročné na výkony žáků. V dalších cílových úrovních náročnost stoupá.

*Kognitivní cíle* mají taxonomii uspořádanou podle složitosti, náročnosti na myšlenkové operace. Vyšší úroveň předpokládá zvládnutí předchozí úrovně. Nejznámější je taxonomie podle B. s. Blooma, která vznikla v 60. letech minulého století v USA. V pozdějším období byla revidována. Tvoří ji šest *cílových úrovní*:

1. Zapamatování poznatků
2. Porozumění
3. Aplikace
4. Analýza
5. Syntéza (v revidované taxonomii *Hodnocení*)
6. Hodnocení (v revidované taxonomii *Tvorba*)

**1. Zapamatování poznatků (znalost).** Na této úrovni je vyžadováno vybavení faktů, pojmů, vztahů, zákonů, technologických postupů apod. Aktivní slovesa: definovat, napsat, zopakovat, vyjmenovat, nakreslit, popsat, vysvětlit atd.

*Příklad:*

.....  
Vyjmenovat části kotoučové pily. Popsat správný postup při orýsování materiálu.  
Definovat zdroj elektrického napětí v elektronice.  
.....

- 2. Porozumění (pochopení).** Na této úrovni se od žáků vyžaduje poznatky prezentovat v jiné podobě, zestručněné, uspořádané, řečené vlastními slovy. Aktivní slovesa: dokázat, vyjádřit vlastními slovy, změřit, objasnit, interpretovat, vypočítat, zkontrolovat, opravit.

*Příklad:*

.....  
Vyjmenovat části kotoučové pily. Popsat správný postup při orýsování materiálu.  
Definovat zdroj elektrického napětí v elektronice.  
.....

- 3. Aplikace (specifický transfer).** Na této úrovni se požaduje od žáků aplikovat poznatky podle předložených vzorů, řešení podobných úloh. Aktivní slovesa: aplikovat, demonstrovat, diskutovat, navrhnout, plánovat, použít, prokázat, řešit, uspořádat, uvést vztah, vyzkoušet, načrtnout.

*Příklad:*

.....  
Vypočítat spotřebu materiálu na zhotovení skříně. Nakreslit konkrétní schéma zapojení s jednočipovým mikrokontrolérem.  
.....

- 4. Analýza.** Aktivní slovesa: analyzovat, použít, demonstrovat, prokázat, vyzkoušet, vyčíslit, navrhnout, plánovat, diskutovat, interpretovat.

*Příklad:*

.....  
Žák analyzuje podle schématu elektronické zapojení a vysvětlí princip činnosti jednotlivých prvků.  
.....

- 5. Syntéza (v revidované taxonomii Hodnocení).** Aktivní slovesa: kategorizovat, klasifikovat, kombinovat, modifikovat, napsat sdělení, navrhnout, organizovat, shrnout, vyvodit obecné závěry.

*Příklad:*

.....  
Žák navrhne vhodný způsob spojení materiálu. Žák shrne výhody a nevýhody pásové pily. Žák navrhne zapojení zesilovače.  
.....

- 6. Hodnocení (v revidované taxonomii Tvorba).** Aktivní slovesa: argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit, porovnat, posoudit, prověřit, srovnat s normou, vybrat, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit.

### *Příklady cílů:*

.....  
Žák obhájí navržené řešení. Žák porovná přednosti a nedostatky klasických integrovaných obvodů a jednočipových mikrokontrolérů.  
.....

Od 4. úrovně a výše hovoříme o *nespecifickém transferu* (použití poznatků v problémových situacích). Mezi jednotlivými úrovněmi také nelze jednoznačně stanovit přesnou hranici. I aktivní slovesa se mezi jednotlivými úrovněmi prolínají a doplňují. Další známou taxonomií v této oblasti je *Niemierkova taxonomie kognitivních cílů* (1979). Ta rozlišuje dvě základní úrovně osvojení, které jsou dále členěny do dalších podskupin.

#### *1. Úroveň vědomostí*

- Zapamatování poznatků.
- Porozumění poznatkům.

#### *2. Úroveň dovedností*

- Používání vědomostí v typových situacích (specifický transfer).
- Používání vědomostí v problémových situacích (nespecifický transfer).

*Psychomotorické cíle (výcvikové)* sledují vytváření psychomotorických dovedností a návyků. Nejznámější je taxonomie H. Davea (1968), která obsahuje pět kategorií (Ouroda, 2000):

1. Imitace (nápodoba)
2. Manipulace (praktická cvičení)
3. Zpřesňování
4. Koordinace
5. Automatizace

**1. Imitace** je první úrovní psychomotorické činnosti. Žák při ní pozoruje danou činnost a začíná ji napodobovat.

#### *Příklad:*

.....  
Žák vybere vhodnou pilu na dřevo ke zhotovení příslušného řezu.  
.....

**2. Manipulace (praktická cvičení).** Žák je na této úrovni schopen vykonat určitou pohybovou činnost podle slovní instrukce. Rozlišuje mezi různými činnostmi a je schopen zvolit vhodnou činnost. Při práci s nástroji a náradím začíná projevovat určitou obratnost.

#### *Příklad:*

.....  
Žák předvede správný postoj a držení ruční pily na dřevo a předvede správné řezání.  
.....

**3. Zpřesňování.** Na této úrovni je žák schopen vykonávat pohybovou činnost s větší přesností a účinností než na předchozím stupni.

*Příklad:*

.....  
Žák správně a bezpečně používá ruční pilu na dřevo.  
.....

**4. Koordinace.** Tento stupeň je charakteristický koordinací několika různých pohybových činností řazených za sebou v požadovaném sledu. Pohybové výkony jsou vnitřně soudržné.

*Příklad:*

.....  
Žák správně a bezpečně používá ruční rámovou pilu na dřevo. Zkontroluje, zda je připravená k řezání a správně provede řez.  
.....

**5. Automatizace.** Na této úrovni se již projevují zautomatizované prvky, které představují maximální účinnost dané psychomotorické dovednosti při minimální vynaložené energii.

*Příklad:*

.....  
Žák správně, plynule a bezpečně používá ruční rámovou pilu. Správně ji připraví k řezu a plynule a správně s ní provede řez. Je schopen při správném postoji a dodržení bezpečnosti práce sledovat narýsovanou linii řezu a přesně provést řez.  
.....

V oblasti *afektivních cílů* je nejznámější taxonomie D. B. Kratochvíla. Pracuje s pěti kategoriemi (dále členěnými do subkategorií): *přijímání (vnímavost), reagování, oceňování hodnoty, integrování hodnot (organizace), integrace v charakteru.*

## 5 | 4 Stanovování konkrétních cílů a práce s cíli ve vyučovací jednotce

Konkrétní výukové cíle by měly mít následující vlastnosti:

- *Konzistence* – nižší (konkrétnější cíle) musí směřovat k dosažení cílů vyšších (vzdálenějších, obecnějších).
- *Jednoznačnost* – formulace cílů by neměla připouštět různý výklad.
- *Přiměřenost* – cíle by měly odpovídat reálným možnostem jednotlivých žáků.
- *Kontrolovatelnost* – cíle by měly být formulovány tak, aby bylo možné ověřit jejich dosažení.

Formulace konkrétních cílů by měla obsahovat následující:

- *Požadovaný výkon žáka („co musí umět“)*: žák dokáže reprodukovat, vysvětlí vztah, objasní...



- *Podmínky výkonu žáka:* informace o tom, zda výkonu žáci dosáhnou samostatně, s pomocí učitele, učebnice, tabulek, odborné literatury...
- *Normu výkonu, pokud je to možné:* kvalitu, rychlost, přesnost, počet správných řešení...

*Příklady konkrétních cílů v jednotlivých oblastech:*

---

**Kognitivní cíle**

- Žák popíše postup při měření.
- Žák napíše vztah pro výpočet elektrického proudu v obvodu a vysvětlí jednotlivé veličiny.
- Žák udělá rozbor činnosti kompresoru.
- Žák navrhne postup řešení úlohy.
- Žák rozhodne, které nosníky jsou staticky účinné.
- Žák s pomocí tabulek správně řeší úkoly na stanovení spotřeby materiálu při výrobě nábytku.

**Psychomotorické cíle**

- Žák rozpozná poruchu motoru podle jeho zvuku.
- Žák ukáže správný postoj při střelbě pistolí.
- Žák umí správně použít ruční pilu na dřevo.
- Žák správně pracuje s nízkovoltovou páječkou.
- Žák bezpečně ovládá řízení automobilu.

**Afektivní cíle**

- Žák je přesvědčen o nutnosti vždy dodržovat správný technologický postup.
  - Žák vždy dodržuje pravidla bezpečné práce.
  - Žák dodržuje pravidla slušného chování.
  - Žák si uvědomuje, že lidé v různých částech světa uznávají různé hodnoty.
  - Žák věří, že je důležité se stýkat s lidmi z jiných zemí.
  - Žák si dokáže zformulovat úsudek o tom, jak respektovat lidskou důstojnost.
  - Žák dokáže vnímat estetické vlastnosti dřeva.
- 

## Práce učitele s cíli ve výuce technických předmětů

Učitel musí s výukovými cíli pracovat ve všech etapách výuky, v přípravné etapě i v průběhu vyučovací jednotky.

### **Přípravná etapa výuky**

V této etapě vycházíme z cílů nejvyšších (profil absolventa oboru a profil absolventa předmětu). Na základě těchto cílů rozpracováváme konkrétní výukové cíle vyučovacích jednotek. V této části učitel provádí s ohledem na stanovené cíle didaktickou analýzu učiva.

### **V průběhu vyučovací jednotky (vyučovací hodiny, dvouhodiny)**

Na začátku vyučovací jednotky učitel sdělí žákům vzdělávací cíl. V úvodní hodině uvede cíl předmětů a v případě nového tematického celku sděluje cíl tématu. Cíle uvedeme v podobě, ve které vyjadřují budoucí výkon žáků. Cíle by měly motivovat žáky

k jejich dosažení a měly by být obrazem didaktických zásad (přiměřenost, postupnost, systematicčnost, soustavnost, propojení teorie s praxí).

V průběhu výuky učitel pokud možno reflektuje to, jak se žáci ke stanovenému cíli blíží. V případě potřeby může učitel cíle přizpůsobit aktuálním podmínkám nebo může změnit strategii výuky. Je třeba rozlišovat výukový cíl vyučovací jednotky a výukový cíl tématu (podtématu). Výukového cíle vyučovací jednotky by mělo být dosaženo na konci vyučovací jednotky. Výukový cíl tématu může ve strategii k jeho dosažení obsahovat například i samostatnou práci doma, v laboratoři, dílně apod.

Na konci vyučovací jednotky je třeba společně s žáky zhodnotit naplnění stanoveného cíle, zhodnotit práci žáků v hodině a říci jim o jejich úspěších, případně nedostatcích. Je třeba zhodnotit práci žáků a pochválit je za snahu a pozitivní výsledky.



## 6 | 1 Vymezení řešené problematiky

*Vzdělávací obsahy (učivo) volíme na základě stanovených výukových cílů. Učivo v sobě zahrnuje otázku, co se má vyučovat (učit). V současné době čelíme informační explozi a nárůstu objemu poznatků. Není možné si během vymezeného časového rozpětí výuky osvojovat stále rostoucí objem poznatků. Vzniká problém učivo–čas.*

*Obsah vzdělávání technických předmětů (učivo) tvoří systém vědomostí, dovedností, návyků, postojů, schopností a zájmů, které si má žák osvojit.*

*Vědomosti tvoří pojmy, fakta, číselné vztahy, normy, symboly, postupy, pravidla, zákony a teorie o společnosti, přírodě, technice a způsobech činnosti.*

*Dovednosti jsou učením získané předpoklady k vykonávání určité činnosti nebo také způsobilost subjektu k řešení úkolových a problémových situací, která se projevuje pozorovatelnou činností (Švec, 1998). Dovednosti lze členit podle různých hledisek (jednoduché nebo složité, jednopředmětové nebo mezipředmětové atd.). Nejčastěji se dovednosti dělí na intelektové a psychomotorické. Intelektové dovednosti mají povahu vnitřních myšlenkových operací, například schopnost odvodit výpočtové vztahy pro řešení elektronických obvodů, řešení početních a konstrukčních příkladů, práce s technickou dokumentací apod. Senzomotorické dovednosti vznikají v oblasti smyslové a pohybové činnosti. Jsou to ty činnosti, kde je vyžadována svalová činnost (kreslení strojních součástí, schémat, plánů, práce s nářadím, stroji a nástroji apod.).*

*Návyky jsou zautomatizované dovednosti nebo jejich části. V odborných předmětech se například jedná o správné pracovní návyky, důsledné dodržování technologických postupů a pracovních operací, bezpečnost práce.*

*Schopnosti se projevují tím, že si žák uvědomuje a chápe obsah učiva, poznává význam různých předmětů a informací. Schopnosti jsou rozumové (paměť, pozornost, představivost, myšlení, tvůrčí schopnosti), smyslové (vnímání tónů, zvuků, barev), pohybové (rychlost, koordinovanost pohybů), společensko-organizační (umělecké, technické, sportovní).*

*Zájmy představují nejsilnější a nejučinnější motivaci lidské činnosti. Projevují se v zaměřenosti osobnosti a spočívají ve volbě určitých podnětů (např. vztahů, potřeb, způsobů činnosti apod.). Pro učení jsou významné a mají výchovnou hodnotu. Existuje značná diferenciací zájmů (podle zaměření, obsahu, rozsahu, případně věkové a sociální*

podmíněnosti). V odborných technických předmětech je důležité vytvoření *dominantního zájmu* jako základu každé specializace.

*Postoje* vyjadřují stanovisko, které žák zaujal k cílům, úkolům, jevům, práci, přírodě, povinnostem apod.

Při stanovení obsahu vzdělávání na SOŠ vycházíme z profilu absolventa školy. Je třeba se řídit tím, co mají žáci znát a umět. Je třeba počítat s tím, že výše schopností je mezi jednotlivými žáky velmi odlišná. Tento fakt vede k požadavku diferenciacie učiva na *základní* a *rozšiřující*. Jde vždy o výběr učiva, který by měl reflektovat aktuální stav poznání v daném oboru.

### **Základní učivo**

Minimální hranice učiva z hlediska obsahu i stupně osvojení. Základní učivo tvoří ty prvky, které podmiňují osvojení dalšího učiva. Základní učivo představuje hranici „vědění“ a „nevědění“. Každý žák si ho musí osvojit do takové míry, aby byl hodnocen stupněm dostatečný.

### **Rozšiřující a prohlubující učivo**

Vymezuje maximální hranice učiva z hlediska jeho obsahu a struktury. Slouží za účelem prohloubení základního učiva a jeho rozšíření o další prvky, a to pro uspokojení zájmu studentů a pro rozvoj nadání a rozšíření rozhledu.

## **6 | 2 Didaktická transformace obsahu výuky technických předmětů**

*Učivo odborných technických předmětů* vzniká zapracováním oblasti vědních poznatků technických věd do vzdělávacích dokumentů (osnovy, učebnice, učební texty, výukové opory) v souladu s didaktickými cíli, zásadami a podmínkami pro stanovení učiva. Tento proces je označován jako *didaktická transformace* (Kropáč a kol., 2004). Růst vědecké informace a rozvoj vědních oborů v oblasti odborného technického vzdělávání je důvodem k řešení problematiky začlenění aktuálních poznatků vědy a techniky do výuky odborných technických předmětů. Z vědeckých poznatků příslušných věd je odpovídající část vybrána a stává se obsahem výuky. V rámci didaktické transformace jsou realizovány činnosti na *třech úrovních*:

1. Vědecký systém a činnosti na úrovni vědeckého systému.
2. Didaktický systém a činnosti na úrovni didaktického systému.
3. Činnosti na úrovni projektu výuky.

### **1. Vědecký systém a činnosti na úrovni vědeckého systému**

Vědecký systém představuje uspořádání poznatků pro potřeby dalšího rozvoje vědy. Poznátky nejsou uspořádány podle zákonitostí poznávacího procesu. Vědecký systém tvoří veškeré poznátky příslušných technických věd. Poznátky jsou zaznamenány v odborných knihách, vědeckých studiích, výzkumných zprávách, technických dokumentacích, disertačních a habilitačních pracích, vědeckých člancích a dalších materiálech

(katalogy, časopisy apod.). Vědecký systém je rychle obohacován o nové poznatky vědeckou činností v daném oboru.

Oborová didaktika s tímto systémem pracuje s cílem odhalit možnosti sdělitelnosti a transferu (přenosu) tohoto poznání v rámci odborné profesní přípravy (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997). V činnosti učitele jde o výběr vhodných odborných poznatků pro potřeby výuky daného oboru (předmětu).

## 2. Didaktický systém a činnosti na úrovni didaktického systému

Didaktický systém vzniká na základě transformace vhodně vybraných poznatků a systémů věd. Didaktický systém představuje řešení problematiky cílů výuky, obsahu výuky, pojetí výuky, vztahu k dalším obsahům vzdělávání a také rozvahy o využití metod, forem, prostředků ve výuce a souvislosti výchovné i rozvíjející (Kropáč a kol., 2004). Didaktický systém představuje uspořádání vybraného systému poznatků do logické struktury. Poznatky musí být přiměřené poznávacím schopnostem žáků. V této části dochází k vytvoření rámce příslušného celku (přehled a soupis pojmů, činností, návaznosti apod.). Na úrovni didaktického systému nejde o vypracování studijní dokumentace nebo zpracování učebních textů a výukových opor (Kropáč a kol., 2004). Didaktické systémy mají větší setrvačnost než vědecké systémy. Zásadnější inovaci didaktického systému lze realizovat po několika letech. Technické vědecké systémy jsou ve velké míře mezinárodní, didaktické systémy jsou spíše národní záležitostí, někdy i regionální, a musí navazovat na předchozí osvojené poznatky.

## 3. Činnosti na úrovni projektu výuky

Projekt výuky zahrnuje konkrétní realizaci didaktického systému pro příslušný odborný předmět. V rámci projektování výuky jde o výběr a uspořádání učiva v učebních dokumentech a jeho osvojení aktivní činností žáků. Vybrané poznatky jsou v průběhu výuky transformovány vyučovací činností učitele a učením a myšlením žáků při činnosti ve výuce (Kropáč a kol., 2004).

Jak poukazuje J. Kropáč (2004), není vhodné jednotlivé výše uvedené stupně didaktické transformace striktně oddělovat. Transformace je komplexní procedura, která probíhá v rámci uvedených etap. Z didaktického hlediska je však třeba rozlišit vědecký a didaktický systém poznatků. Je to podmínka pro didakticky správné uspořádání poznatků pro potřeby výuky.

## 6 | 3 Strukturní teorie

J. S. Bruner definoval tzv. *strukturní teorii*, která říká, že koncepce vědy jako celku přesně popsanych faktů je překonaná a soudobá věda představuje nejen souhrn faktů a jevů, ale i vztahy mezi fakty a vystižení vnitřního řádu. Jde o odhalení struktur. Proto se dnes odborníci v oblasti vzdělávání zaměřují na problematiku *struktur učiva*.

*Pro výuku je stěžejní najít základní fakta, jevy, principy a zákonitosti učiva, které má být osvojeno, a ty zprostředkovat žákům v rámci struktur příznačných pro dané učivo. Fakta zařazená do strukturních souvislostí se lépe připomenou s pomocí celkového dojmu*

uloženého v paměti. Fakta nezařazená do strukturních souvislostí se rychle zapominají. Myšlenkovou návaznost struktur poznatků máme na následujícím schématu.

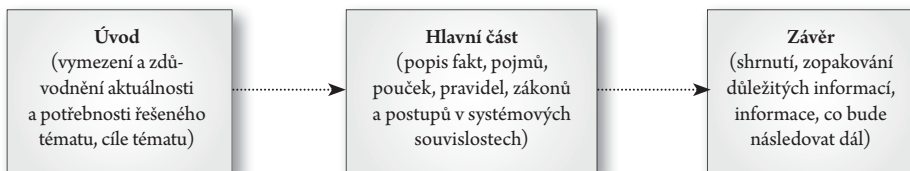


Schéma 6 *Myšlenková návaznost struktur poznatků*

Z teorie učiva dále uvádíme *doporučení pro pedagogickou praxi* v oblasti volby obsahu výuky odborných technických předmětů:

- Učivo volíme důsledně ve vazbě na výukový cíl, kterého chceme dosáhnout.
- Na začátku je třeba uvést stručný přehled učiva.
- Je třeba zdůrazňovat hlavní, důležité poznatky.
- Je třeba vytvářet struktury poznatků.
- Na závěr by měl být uveden přehled důležitých informací.

*Konkrétní příklad koncipování obsahu výuky v odborném technickém vzdělávání:*

**Obor vzdělání:** Mechanik elektronik, čtyřleté studium

**Předmět:** Elektronika

**Ročník:** Druhý

**Cíl předmětu (ve zkrácené podobě):** Cílem předmětu je osvojení vědomostí a dovedností v oblasti základů soudobé elektroniky. Žáci budou schopni vysvětlit podstatu elektroniky, uvést jednotlivé oblasti elektroniky a hraniční obory, definovat základní pojmy, veličiny, součástky a zákony, se kterými elektronika pracuje. Uvedou aplikace těchto součástek v obvodech a zařízeních soudobé elektroniky. Předmět navazuje na poznatky získané studiem fyziky a elektrotechniky.

**Témata** (přehled látky pro jeden ročník s uvedením hlavních tematických celků, zkráceno):

1. Základní pojmy, veličiny a součástky v elektronice
  - 1.1 Úvod do učiva elektroniky, vymezení předmětu, základní pojmy, přehled učiva
  - 1.2 Základní zákony v elektronice, obvody a veličiny a součástky
2. Usměrňovače a stabilizátory
  - 2.1 Usměrňovače
  - 2.2 Zdvojovače a násobiče napětí
  - 2.3 Stabilizátory napětí
3. Zesilovače, operační zesilovače
4. Vícevrstvé spínací součástky
  - 4.1 Tyristory
  - 4.2 Triaky
  - 4.3 Diaky

5. Oscilátory
6. Modulace a modulátory
7. Integrované obvody

### **1.1 Úvod do učiva elektroniky, vymezení předmětu, základní pojmy** (příklad koncipování vzdělávacího obsahu – zkráceno)

#### **Výukový cíl tématu:**

Po prostudování tématu budete schopni vysvětlit, co je předmětem elektroniky a uvést jednotlivé oblasti elektroniky a hraniční obory.

#### **Úvod do učiva elektroniky** (zkráceno)

Pojmy k zapamatování: elektronika, oblasti elektroniky, hraniční obory.

*Elektronika* je oblast vědy a techniky, která se zabývá využitím jevů elektrické vodivosti v polovodičích, plynech a ve vakuu. Elektronika se zpravidla dělí do *tří oblastí*:

1. Fyzikální elektronika
2. Technická elektronika
3. Aplikovaná elektronika
  1. Fyzikální elektronika zkoumá principy vodivosti v uvedených prostředích.
  2. Technická elektronika se zabývá součástkami, které vychází z těchto principů a využívají ke své funkci fyzikálních jevů pohybu nosičů el. náboje (...)
  3. Aplikovaná elektronika se zabývá elektronickými obvody, které obsahují el. součástky takové struktury, které k účelovému řízení elektrického proudu nebo elektromagnetického záření využívají elektronu (...)

Velmi rychlý rozvoj elektroniky a rostoucí možnosti jejího využití v různých oblastech vyústily ve vznik hraničních oborů souvisejících s elektronikou. Jsou to následující obory: optoelektronika (hraniční obor mezi elektronikou a optikou), chemotronika (elektrochemie), kvantová elektronika (využívání jevu vzájemné interakce fotonů a elektronů), magnetonika (technické využití magnetismu).

V běžné technické terminologii se pod pojmem elektronika rozumí nejrůznější druhy elektronických obvodů, které dělíme podle následujícího:

1. Druh signálů (analogová, číslicová, impulsová elektronika)
2. Oblast využití (průmyslová, lékařská, vojenská, spotřební elektronika)
3. Funkční hledisko (měřicí, řídicí, sdělovací, výkonová apod.)

Základní pojmy v elektronice: elektrické obvody, elektrická zařízení, obvodové součástky (elektronické prvky) (...) (následoval by popis těchto pojmů).

#### **Shrnutí**

Elektronika je oblast vědy a techniky, která se zabývá využitím jevů elektrické vodivosti v polovodičích, plynech a ve vakuu. Elektronika se zpravidla dělí do tří oblastí: fyzikální elektronika, technická elektronika, aplikovaná elektronika. V průběhu vývoje vznikly i hraniční obory (optoelektronika, kvantová elektronika, chemotronika, magnetonika). V běžné technické praxi se používá aplikace el. obvodů podle druhu signálů (analogové, číslicové), podle oblasti využití (průmyslová, spotřební elektronika) a podle funkce (měřicí, řídicí, výkonová atd.).

(Bezděk, 2005)



## 6 | 4 Uspořádání učiva v učebních dokumentech

Na středních odborných školách jsou stěžejními aktuálními učebními dokumenty *Rámcové vzdělávací programy* (dále RVP) a *Školní vzdělávací programy* (dále ŠVP). Každý obor na střední odborné škole má svůj rámcový vzdělávací program. Rámcových vzdělávacích programů pro střední odborné školy tedy existuje velké množství (před 270 oborů). Vznik RVP a ŠVP a jejich zavádění do praxe škol bylo předmětem zájmu kurikulární reformy, která představovala nahrazení dříve platných vzdělávacích dokumentů na středních odborných školách těmito novými v letech 2006–2014. Reforma představila některé velmi důležité změny, které postihují jak plánování, tak i realizaci výuky. Základní změnou bylo nahrazení centrálně platných osnov pro jednotlivé obory vzdělávacími programy a celková změna orientace školy na osvojování tzv. *klíčových* (hlavních, přenositelných) *kompetencí* i *odborných kompetencí*. Klíčové kompetence jsou v RVP pro středoškolské odborné vzdělávání vymezeny společně s odbornými kompetencemi a tyto kompetence spolu s cíli tvoří charakteristiku očekávaných vzdělávacích výsledků.

### 6 | 4 | 1 Rámcové vzdělávací programy

Na středních odborných školách byly ve výše uvedeném období dosavadní učební dokumenty nahrazeny rámcovými vzdělávacími programy, na jejichž základě si školy vytvořily své školní vzdělávací programy. RVP vznikly na státní úrovni (na jejich vzniku se podílel vedle ministerstva školství také Národní ústav odborného vzdělávání spolu s dalšími partnery). ŠVP vznikají na školní úrovni. Každá škola si musela (musí) vypracovat vlastní ŠVP pro všechny obory, které připravuje v souladu s RVP pro daný obor.

Každý obor má svůj RVP (strojírenství, elektrotechnika, zahradnictví, textilnictví, gastronomie atd.). Proces tvorby RVP zároveň znamenal redukci původních 800 oborů na 275 širěji koncipovaných oborů. Rámcové vzdělávací programy byly schváleny v následujících fázích:

1. vlna (červen 2007): 63 RVP – školy začaly učit podle ŠVP nejpozději od 1. září 2009
2. vlna (květen 2008): 82 RVP – školy začaly učit podle ŠVP nejpozději od 1. září 2010
3. vlna (květen 2009): 82 RVP – školy začaly učit podle ŠVP nejpozději od 1. září 2011
4. vlna (duben 2010): 49 RVP – školy začaly učit podle ŠVP nejpozději od 1. září 2012  
(8 RVP pro obory vzdělání na konzervatoři kategorie M, P)

Podle výše uvedeného tedy školy musely do dvou let od schválení příslušného RVP začít vyučovat podle svého ŠVP.

Všechny RVP mají následující *základní strukturu*:

1. Charakteristika RVP pro střední odborné vzdělávání.
2. Cíle středního odborného vzdělávání.
3. Kompetence absolventa (občanské kompetence, klíčové kompetence, odborné kompetence).
4. Uplatnění absolventa.

5. Organizace vzdělávání.
6. Kurikulární rámce pro jednotlivé oblasti vzdělávání.
7. Rámcové rozvržení obsahu vzdělávání.
8. Management tvorby ŠVP.
9. Průřezová témata.
10. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.
11. Využití RVP ve vzdělávání dospělých.

Každý RVP je však v odpovídajících kapitolách jedinečný s ohledem na obor, pro který je vytvořen (odborné kompetence, kurikulární rámce, rozvržení obsahu vzdělávání). RVP pro všechny obory vzdělání čtenář nalezne na stránkách Národního ústavu pro vzdělávání ([www.nuv.cz](http://www.nuv.cz)).

## 6 | 4 | 2 Školní vzdělávací programy

*Školní vzdělávací programy si tvoří každá škola sama v souladu s RVP příslušného oboru. Program schvaluje ředitel školy a kontrolu plnění výstupů vykonává Česká školní inspekce. Školní vzdělávací program umožňuje vytvořit podmínky pro změny a zlepšení práce školy, pro její profilaci, rozvoj tvořivosti učitelů i žáků a vytváření společné pracovní atmosféry. Globální cíle je nutné stanovit jednotně pro celou školu a musí být závazné pro všechny vyučující. Výuka by měla být atraktivnější, navozující aktivitu a spolupráci žáků, vyžadující hledání informací a jejich aplikaci. Z vlastní zkušenosti i ze zkušenosti pedagogů z praxe víme, že motivovat žáky k aktivní činnosti i k zájmu o výuku v dnešní době není jednoduché. Pedagogové by ale přesto měli být optimisté a využít všech odpovídajících prostředků pro aktivizaci žáků a pro jejich motivovanost. V jedné z našich studií jsme se otázkami motivace žáků ke studiu zabývali podrobněji (Pecina, 2009). Výsledky vzdělávání v operacionalizované podobě vyjadřují konkrétní vzdělávací požadavky na změnu osobnosti žáka ve všech rovinách. Pro vyjádření cílů je dnes preferován pojem kompetence. V ŠVP by měly být zohledněny potřeby příslušného regionu na příslušný obor vzdělání. Stejně změnou oproti dřívějšímu systému je mimo jiné to, že v rámci tvorby ŠVP tvoří učitelé učební osnovy pro příslušný obor (předmět) na úrovni školy v souladu s RVP pro příslušný obor. V dřívějším systému učebních dokumentů byly osnovy pro daný obor jednotné, vytvořené na státní úrovni a závazné pro všechny školy, které daný obor vyučovaly.*

Struktura školního vzdělávacího programu je následující:

- Úvodní identifikační údaje (uvedené v titulním listu).
- Profil absolventa.
- Charakteristika vzdělávacího programu.
- Učební plán.
- Učební osnovy.
- Vzdělávací moduly (pokud jsou realizovány).
- Personální a materiální podmínky realizace ŠVP.
- Charakteristika spolupráce se sociálními partnery při realizaci daného ŠVP.

**Úvodní identifikační údaje (uvedené v titulním listu)** jsou následující:

- *Název a adresa školy, která ŠVP vytvořila.*
- *Zřizovatel* (obec, kraj, MŠMT nebo jiné ministerstvo, registrovaná církev, jiná právnická nebo fyzická osoba apod.).
- *Název školního vzdělávacího programu.* Může být totožný s názvem oboru vzdělání. Pokud je vytvořen vlastní název ŠVP, musí vyjadřovat vztah k příslušnému oboru vzdělání a musí být v souladu s profilem absolventa a charakterem oboru vzdělání. Název ŠVP je uváděn na vysvědčení.
- *Kód a název oboru vzdělání.* Odpovídá vládnímu nařízení o platné soustavě oborů vzdělání a jednoznačně identifikuje rámcový vzdělávací program, na jehož základě byl ŠVP vytvořen.
- *Stupeň poskytovaného vzdělání.* Vyjádření převzaté z příslušného rámcového vzdělávacího programu.
- *Délka a forma studia.* Opět ve vyjádření převzatém z příslušného RVP.
- *Obsah ŠVP* odpovídající skutečné struktuře školního vzdělávacího programu (se stránkováním).
- *Jméno ředitele* (nezkrácené, s tituly).
- *Kontakty pro komunikaci se školou;* jméno, telefonní číslo, fax, e-mailová adresa, adresa webu.
- *Platnost ŠVP.* Datum, do kterého ŠVP platí; ŠVP vstupuje v platnost zpravidla 1. ročníkem.

## **Profil absolventa**

Profil absolventa je nejvýznamnější částí ŠVP. Vymezuje kompetence absolventa a výsledky vzdělávání vymezené v RVP z hlediska záměrů školy. Od něho se odvíjí koncepce a obsah celého vzdělávacího programu a je východiskem pro zpracovávání všech dalších částí ŠVP. Profil absolventa plní informační funkci uvnitř i vně školského systému, a to jak na vstupu (pro žáky a rodiče při volbě oboru), tak na výstupu (pro zaměstnaneckou sféru nebo pro volbu navazujícího vzdělávání). Měl by být napsán jazykem srozumitelným i pro laickou veřejnost.

Profil absolventa obsahuje:

1. *Název školního vzdělávacího programu, kód a název oboru vzdělání,* tj. identifikační údaje. Protože profil absolventa ŠVP může být používán samostatně pro účely informovanosti veřejnosti, měl by obsahovat i identifikační údaje uváděné na titulním listu ŠVP.
2. *Popis uplatnění absolventa v praxi* (výčet typických pracovních činností, pozic a povolání). Stručný a věcný popis v rozsahu asi deseti řádků, ve kterém je řečeno, pro jaká povolání, pracovní činnosti nebo pozice je absolvent připraven. Tento popis je možné použít pro vzdělávací nabídku nebo pro potřeby profesního poradenství. Možnost uplatnění absolventa vychází z RVP příslušného oboru vzdělání, kde jsou povolání popsána včetně příkladů. Také lze využít Integrovaný systém pozic (ISTP). Podle záměrů školy je možné uvést i odborné zaměření/profilaci.

3. *Popis očekávaných výsledků vzdělávání (kompetencí) absolventa.* Tato část charakterizuje úroveň kompetencí absolventa ŠVP, jeho vědomostí, dovedností, postojů a návyků, které si v průběhu studia osvojil. Výsledky jsou vyvozeny z RVP a rozpracovány podle záměrů školy (z pohledu preferencí vzdělávacích cílů, odborné profilace/zaměření apod.) Jsou zpracovány formou výčtu a v profilu absolventa se neodlišují názvy (nadpisy). Úvodní slova by měla odlišovat reálně postižitelné výsledky od těch, ke kterým vzdělávání vedlo, ale nemohou jím být zcela garantovány (postoje, hodnotové orientace apod.). Počet jednotlivých kompetencí není stanoven. Tam, kde je to možné, se doporučuje spojit a zjednodušit formulace – zejména u odborných kompetencí. Formulace jednotlivých kompetencí by měly mít shodnou míru obecnosti a konkrétnosti.

- *Odborné kompetence vztahující se k oboru vzdělání.* Odvozují se od kompetencí absolventa vymezených v RVP a od kurikulárních rámců vymezujících vzdělávání. Jsou to velmi snadno prokazatelné dovednosti. Při jejich rozpracování je vhodné používat aktivních sloves. Příklad: absolvent umí, provádí, zpracovává, využívá, používá apod.
- *Odborné kompetence (asi 3–4), které vyjadřují postoje, návyky a způsoby jednání obecněji vyžadované od pracovníka při výkonu povolání.* Jsou stanoveny v obecné části RVP. Jedná se například o tyto kompetence: přispívat k dosahování nejvyšší kvality své práce; jednat na pracovišti hospodárně a ekonomicky; být připraven rozvíjet vlastní ekonomické aktivity. Jejich osvojení nelze vždy vzděláním garantovat, ale mělo by o ně být usilováno. Proto je vhodné je formulovat slovy: absolvent byl veden tak, aby... (jednal hospodárně atd.).
- *Další výsledky vzdělávání.* Zpracovávají se na základě vzdělávacích oblastí a občanských a klíčových kompetencí stanovených v RVP. V profilu absolventa ŠVP se některé z těchto výsledků sice vyjadřují na úrovni obecnosti odpovídající obecné části RVP, ale formulace by měly být specifikovány vzhledem k tomu, co je z hlediska daného ŠVP nejpodstatnější.
- *Specifické výsledky vzdělávání.* Při jejich formulaci škola přihlíží k odbornému zaměření, regionálním potřebám, očekávaným výsledkům rozšířeného jazykového vzdělávání, vzdělávání v oblasti informačních a komunikačních technologií nebo k jiným skutečnostem, na které byl konkrétní školní vzdělávací program zvláště zaměřen.

### **Charakteristika vzdělávacího programu**

Informace v *charakteristice školního vzdělávacího programu* jsou důležité pro ty, kteří se podílejí na realizaci programu, pro učitele, dále pro nadřízené orgány i veřejnost. Součástí charakteristiky jsou základní identifikační údaje a bližší popis celkového pojetí vzdělávání v daném programu vyjadřující charakter pedagogické koncepce, kterou škola zastává. Charakteristika také obsahuje informace o organizaci výuky, realizaci a rozsahu praktického vyučování, klíčových kompetencích, průřezových tématech a dalších vzdělávacích aktivitách podporujících záměr školy v daném ŠVP. Specifikují se podmínky

přijetí ke studiu, zvláště forma a obsah přijímacího řízení, a obsah a forma závěrečné zkoušky nebo profilové části maturitní zkoušky (tj. blíže se konkretizuje ta část zkoušky, která je v kompetenci školy).

Není nutné, aby charakteristika byla rozsáhlá. Je třeba ji napsat tak, aby umožňovala učinit si dostatečně jasnou představu o průběhu studia podle daného vzdělávacího programu.

## Učební plán

*Učební plán* je dokument, který stanoví soubor vyučovacích předmětů, jejich rozdělení do ročníků a počet týdenních vyučovacích hodin pro předměty v jednotlivých ročnících. Jeho podoba vyplývá z požadavků odborných i pedagogických, cílů a podmínek výuky, ze zájmů žáků (volitelné předměty) a z jejich předchozí přípravy. Plán je silně ovlivňován způsobem organizace výuky (uplatněním a „způsobem uspořádání“ modulů atp.).

Učební plán je zpravidla sestavován v souladu s tvorbou profilu absolventa a charakteristiky studijního či učebního oboru, upřesňován může být i v dalších fázích projektování výuky.

Učební plán obsahuje:

- *Identifikační údaje.* Vzhledem k tomu, že učební plán může být používán samostatně, obsahuje nezbytné identifikační údaje (kód a název oboru vzdělání, název ŠVP, stupeň vzdělání, délku a formu studia, datum platnosti).
- *Přehled vyučovacích předmětů a jejich hodinových dotací v jednotlivých ročnících, počet hodin výuky týdně v ročníku, u dálkového studia počet konzultačních hodin.* Jedná se o tabulku, ve které jsou do jednotlivých ročníků rozepsány kategorie a názvy vyučovacích předmětů (resp. vzdělávacích modulů): povinné (základní, předměty specializace – pokud je ŠVP nabízí), volitelné a nepovinné. U jednotlivých předmětů (modulů) jsou stanoveny týdenní počty vyučovacích hodin v ročníku i celkové počty vyučovacích hodin za studium. V každém ročníku je uveden celkový týdenní počet vyučovacích hodin.
- V rámci základních vyučovacích předmětů (modulů) se realizuje všeobecné i odborné vzdělávání. Hranice všeobecného a odborného učiva nemusejí odpovídat hranicím vyučovacích předmětů a není nutné je vymezovat.

Pro převod časového rozvržení výuky stanoveného v RVP pro obor vzdělání na učební plán ve ŠVP platí tyto pravidla:

- Je třeba dodržet týdenní a celkové minimální počty vyučovacích hodin pro jednotlivé vzdělávací oblasti a okruhy stanovené v RVP oboru vzdělání. Minimální počty vyučovacích hodin mohou být navýšeny z disponibilních hodin uvedených v RVP.
- Při předmětové i modulové konstrukci učebního plánu je škola povinna zařadit vyučovací předmět tělesná výchova do všech ročníků.
- Podle charakteru vzdělávacího programu se do učebního plánu zařadí příslušná forma praktického vyučování (odborný výcvik, cvičení, učební praxe, odborná nebo umělecká praxe) v souladu s požadavky RVP oboru vzdělání.

- *Poznámky k učebnímu plánu.* Není nutné je uvádět. Škola je formuluje zejména v případě, kdy na základě specifických podmínek a potřeb organizace výuky považuje za účelné rozšířit poznámky, uvedené k rámcovému rozvržení obsahu vzdělávání v RVP příslušného oboru vzdělání. Je však vhodné uvést, jaký podíl praktického vyučování (v předmětech teoreticko-praktického charakteru) se bude realizovat v reálných pracovních podmínkách ve spolupráci se sociálním partnerem v regionu.
- *Přehled využití týdnů ve školním roce.* Uvádí se přehled využití týdnů a příslušných činností v období od září do června školního roku v jednotlivých ročnících (neuvádí se prázdniny, které ale do školního roku patří). Celkový časový fond školního roku je 40 vyučovacích týdnů, v posledním ročníku vzdělávacích programů poskytujících střední vzdělání s maturitní zkouškou 37 týdnů. Náplň fondu je zejména vyučování podle rozpisu učiva, sportovní výcvikové kurzy, závěrečné zkoušky nebo maturitní zkoušky a časová rezerva. Dále se zde uvádí i odborná nebo umělecká praxe (v případě vzdělávacích programů poskytujících střední vzdělání s maturitní zkouškou) a projektové týdny. Přehled využití týdnů ve školním roce ukazuje rozložení činností ve školním roce a za studium, je využitelný pro stanovení celkových hodin výuky jednotlivých předmětů.

## Učební osnovy

*Učební osnovy* vyjadřují zamýšlené cíle, obsah i pojetí výuky, mohou být rámcové nebo podrobné. Těžištěm jsou anotace (vedení tematických celků a témat) učiva pro daný vyučovací celek (předmět, modul) a ročník. *V současné době si pedagogové tvoří osnovy jednotlivých předmětů sami v souladu s příslušným RVP.*

Je žádoucí uvádět i smysl a pojetí výuky, vyšší výukové cíle, orientační časové normy a další údaje, které by neměly být pro školu povinné, ale vyjadřují představu o optimální koncepci výuky.

V podstatě se lze setkat se dvěma přístupy k vymezení učiva, které je prezentováno osnovami. Jeden je tzv. „osnování“, kde jsou za východisko považovány výsledky věd, popř. poznatky určité oblasti. Takzvaný „kurikulární přístup“, dnes více preferovaný, nachází východisko vymezení učiva více v analýze jeho potřebnosti, v rámci středoškolského odborného vzdělávání z hlediska výkonu profese i pro rozvoj osobnosti v rámci zacílení vzdělávání.

Tvorba učebních osnov není z následujících důvodů jednoduchá:

- Zvětšující se objem poznatků a možnost modernizace obsahu výuky, jejíž objem je v podstatě neměnný.
- Roztříštěnost učiva do příliš mnoha vyučovacích předmětů, žákům dělá problémy spojování poznatků, které si osvojili v různých vyučovacích předmětech (zde jsou mj. významné moduly).
- Potřeba širokého začleňování vlastní aktivní činnosti žáků, což zdánlivě výuku zdržuje.

- Potřeba přípravy žáků na další vzdělávání, vyhledávání údajů a poznatků a jejich osvojování.
- Snížení jednostrannosti výuky v rovinách teorie–praxe, všeobecné–odborné atp.

#### Variantá 1

##### Výsledky vzdělávání a kompetence

Tematické celky:

1.1 Téma: ..... x hod.

1.2 Téma: ..... x hod.

1.3 Téma: ..... x hod.

#### Variantá 2

##### Výsledky vzdělávání a kompetence (v konkrétní vazbě na celek)

Tematické celky

1.1 Téma: ..... x hod.

1.2 Téma: ..... x hod.

1.3 Téma: ..... x hod.

Možnosti uspořádání učiva v učebních osnovách jsou následující:

- *Uspořádání postupné* – každé učivo je probíráno jen jednou.
- *Uspořádání cyklické* – učební látka se rozvrhuje na několik cyklů, v každém následujícím cyklu je tato učební látka prezentována učivem na vyšší úrovni, znalosti jsou rozšířeny a prohloubeny.
- *Souběžné* – v jednom vyučovacím předmětu je více učebních látek probíráno současně (lze tak v některých případech chápat i vztah mezi teoretickou výukou a odborným výcvikem atp.).
- *Strukturálně integrační* – nastává integrace učiva do nových celků vymezených společným podstatným znakem (např. principem technologické činnosti), z tohoto podstatného znaku se odvíjí i struktura daného celku.

V odborných předmětech na SOŠ dominuje *postupné uspořádání* učiva.

*Příklady konkrétního učebního plánu a učební osnovy z konkrétního ŠVP pro středoškolské odborné vzdělávání* uvádíme v příloze 2 a 3. S učebními osnovami pedagog při přípravě na výuku intenzivně pracuje.

Dalšími částmi školního vzdělávacího programu se nebudeme zabývat, protože to přesahuje rámec této studie. Zájemce odkazujeme na stránky Národního ústavu pro vzdělávání ([www.nuv.cz](http://www.nuv.cz)) a také na tituly uvedené v seznamu použitých pramenů.

*Školní vzdělávací program je otevřený dokument, který může být podle zkušeností inovován a upravován.*

## 7 | 1 Teoretická východiska aktivní činnosti žáků ve výuce

Význam uvědomělé aktivity žáka oceňoval již J. A. Komenský, ale vysoce aktuálním problémem se žakovská aktivita stala až v 19. století, kdy předcházející a převládající důraz na paměťové učení začal být brzdou pro rozvoj nového typu logického vzdělání (Maňák, 1998). *Aktivitou* ve výchovně-vzdělávacím procesu je třeba rozumět zvýšenou intenzivní činnost žáka, a to na základě vnitřních sklonů, spontánních zájmů, emocionálních pohnutek nebo životních potřeb; uvědomělé úsilí, jehož cílem je osvojit si příslušné vědomosti, dovednosti, návyky, postoje nebo způsoby chování (Maňák, 1998, s. 29).

Pojem aktivita se nejčastěji používá ve významu činnosti nebo ve smyslu charakterových vlastností žáka. Tento význam je pro pedagogiku rozhodující, neboť dělí aktivitu na *biologickou* a *uvědomělou*.

Aktivita biologická je primární, může působit živelně, někdy i proti výchovně-vzdělávacím cílům. Aktivita uvědomělá vyrůstá z volního úsilí, je cenná tím, že jednoznačně sleduje výchovné cíle, může se však někdy projevat jako formální činnost, která ztratila svou obsahovou náplň (Maňák, 1998, s. 29).

Aktivitu lze členit podle sféry, v níž působí (např. fyzická, technická, společenská). Z výše zmíněných definic je patrné, že aktivita žáků má mnoho úrovní – od nejjednodušší formy v podobě prostého poslouchání a zapisování si například do sešitu až po náročné problémově orientované činnosti v podobě řešení různých výukových problémů apod. Maňák tyto úrovně vyjadřuje na sebe navazujícími a prolínajícími se stupni *aktivita – samostatnost – tvořivost*.

*Samostatnost a tvořivost* podle uvedeného modelu představují vyšší stupně aktivity žáků. *Samostatnost žáků* je chápána jako učební aktivita, při které žáci získávají poznatky a dovednosti vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a vedení, a to zejména řešením problémů (Maňák, 1998, s. 41). Aktivní samostatná práce může mít různé stupně od nejjednoduššího memorování, opisování a práce podle vzoru přes řešení drobných výukových problémů až k vysoce tvořivému projevu.

*Tvořivost (kreativita)* byla vždy spojována s epochálními díly velikánů, tvůrců mimořádných děl. V dnešní době víme, že tvořivý je do určité míry každý člověk a tvořivost lze rozvíjet (Kožuchová, 1995; Maňák, 2001; Pecina, 2008). Definice tvořivosti najdeme v pramenech několik desítek. Všechny tyto definice se prolínají ve dvou momentech,



spojují výstup tvůrčího procesu s originalitou (novostí) a užitečností. Nový a užitečný může být výstup jak pro člověka (tvůrčí produkty ve škole přínosné pro žáka nebo skupinu žáků), tak pro celé lidstvo (výstupy vědecké práce, objevy, patenty, vynálezy). Podle Maňáka lze tvořivost vymezit jako jev, který se projevuje seberealizací každého člověka, a to v různé síle a různém zaměření při vzniku něčeho nového, a který je třeba rozvíjet a vytvářet pro něj prostor a vhodné podmínky (Maňák, 1998). Strategické postavení v tomto procesu hraje vzájemný vztah jednotlivých *komponent tvořivosti* (myšlení, představivost, fantazie, imaginace, intuice, obrazotvornost). V procesu tvořivosti hraje důležitou roli schopnost řešit problémy a problémové situace. *Měřitelnými a pro pedagogickou praxi velmi důležitými jsou tvůrčí schopnosti*, které představují určité výkonové dispozice (fluence, flexibilita, originalita, elaborace, redefinice). V oblasti odborných technických předmětů vycházíme z poznatků vztahujících se ke specifické formě tvořivosti, která je aplikována na rozsáhlou oblast našeho světa, kterou označujeme pojmem technika.

Pro podmínky a potřeby rozvoje technické tvořivosti u žáků v odborných předmětech je důležité vymezení tohoto fenoménu. M. Kožuchová definuje technickou tvořivost jako schopnost žáka měnit okolní svět a vytvářet nové užitečné hodnoty v oblasti, kterou označujeme jako technika (Kožuchová, 1995). J. s. Stoljarov vnímá technickou tvořivost jako aktivitu, která spočívá ve správném a účelném řešení materiálního uskutečnění libovolné technické úlohy. Řešení přitom spočívá ve využití poznatků získaných v průběhu studia i ve využití osobní zkušenosti (Stoljarov, 1983).

Považujeme za účelné definice technické tvořivosti zpřesnit a konkretizovat, protože jsou relativně obecné a neodpovídají požadavkům na tvůrčí práci v oblasti techniky v dnešních podmínkách. Pro potřeby odborného vzdělávání se jeví jako účelné specifikovat jednotlivé oblasti technické tvořivosti. Proto vnímáme technickou tvořivost jako *schopnost správně a účelně řešit úkoly a zadání technického charakteru v následujících oblastech*:

- Technické tvořivé konstrukční činnosti v teoretické rovině (návrh nového výrobku, zařízení, zapojení, návrh novátorského postupu při výrobě nebo opravě nebo při práci se stavebnicemi nebo experimentálními sadami). Výstupem této činnosti je technická dokumentace, nákres, výkres nebo odpovídající popis nového postupu nebo návrhu. Tyto činnosti mohou probíhat ve všech oblastech techniky. Součástí těchto činností je i efektivní spolupráce mezi žáky a uplatňování schopností propojovat poznatky z různých předmětů a oborů.
- Technické konstrukční činnosti v praktické rovině (jedná se o uplatnění psychomotorických dovedností při realizaci výrobků a nových návrhů, avšak s novátorskými prvky). V mnoha případech se stane, že nelze pracovat přesně podle návodu, postupu a technické dokumentace. Je třeba provést změnu, úpravu, optimalizaci. Výstupem takovéto činnosti je kvalitní, funkční prototyp, výrobek, sestava nebo realizovaná oprava. Kvalitou myslíme fakt, že se jedná o výstup s odpovídající funkcí, životností a vzhledem (např. povrchová úprava, uspořádání prvků a detailů apod.). Pro proces technické tvůrčí činnosti v této oblasti je důležitá práce s technickými materiály (dřevo, kov, plasty, keramika, sklo) a nástroji na jejich zpracování, obrábění a úpravu (nářadí, nástroje, stroje, pomůcky, spotřební

materiál jako lepidla, spojovací prvky, nátěrové hmoty apod.). Další dimenzí je manipulace a činnosti v oblasti montážních a demontážních prací s novátorskými prvky. Mohou to být opravy, vylepšení různých systémů, sestavování upravených nebo nových celků z různých komponent, práce se stavebnicemi s uplatněním inovovaných postupů, experimenty a manipulace se zapojeními v elektrotechnice a elektronice, zhotovení prototypů, nalezení řešení v případech poruch a oprav nejrůznějších systémů apod.

Z pedagogického hlediska je třeba tvořivost rozdělit na *objektivní tvořivost* a *subjektivní tvořivost* (Maňák, 1998).

*Objektivní tvořivost* splňuje daná objektivní hlediska – originalita, novost, přiměřenost. Do této skupiny patří vědecká tvořivost, kdy vědec (technik, vývojář) vyvine nebo zkonstruuje objektivně nový výrobek, produkt, vynález.

*Subjektivní tvořivost* představuje jev, kdy člověk pracuje individuálním způsobem, nenapodobuje a tvoří na základě vlastního myšlení a činnosti (Maňák, 1998). Tímto způsobem zpravidla pracují žáci ve škole. Žáci na střední škole nevymyslí vědecký objev nebo vynález, ale řešení, které známe. I tak je tento postup pro žáka velkým přínosem, pokud jej provází aktivní myšlenková činnost.

## 7 | 2 Aspekty rozvoje technické tvořivosti žáků

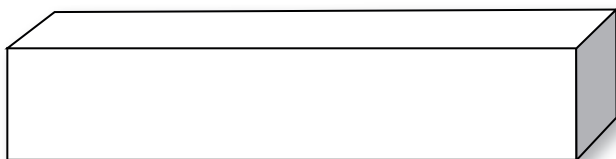
*Rozvoj technické tvořivosti žáků* je pro naši společnost důležitým předpokladem pro výchovu nových odborníků, techniků, konstruktérů a vědců v technických oborech. Předpokládá tvůrčí přístup učitele a jeho schopnost *projektovat a zrealizovat program rozvoje technické tvořivosti žáků*. Neméně důležitou oblastí je tedy vzdělávání stávajících a nových učitelů technických odborných předmětů v této oblasti. Je dokázáno, že technickou tvořivost lze rozvíjet, což dokládají dosavadní realizované výzkumy (Kožuchová, 1995; Kupisiewicz, 1964; Okoň, 1966; Pecina, 2005; Pecina, 2008; Souček, 2016). Pro potřeby pedagogické praxe jsou rozhodující odpovídající metodické postupy, organizace výuky a zajištění vhodných podmínek podporujících tvůrčí proces, tedy vhodné programy rozvoje technické tvořivosti žáků. *Program rozvoje tvořivosti* představuje dlouhodobější systematické zařazení metod a prostředků v odpovídajícím uspořádání, které slouží ke komplexnímu nebo částečnému dosažení cílů výchovy k tvořivosti (Lokšová & Lokša, 2003). Záměrem je *systematický rozvoj tvůrčích schopností žáků*.

*Příklad úkolů na rozvoj tvůrčích schopností žáků v technickém vzdělávání*

- *Senzitivita* – schopnost vidět problém a možnosti na zlepšení.
- *Fluence (plynulost myšlenek)* – schopnost vytvořit co nejvíc návrhů řešení daného tématu. Příklad zadání na rozvoj fluence: Vymyslete co nejvíc možností využití kladiva. Napište co nejvíc výrobků ze dřeva.
- *Flexibilita* (pružnost tvorby myšlenkových obsahů) – schopnost měnit východiska řešení, vidět problém z různých hledisek a oprotit se od běžných způsobů řešení. U úlohy s kladivem bychom mohli zkoumat flexibilitu a posuzovat využití

kladiva v různých směrech, například kladivo jako závaží, jako symbol, jako prostředek k rozbíjení věcí, jako ozdoba atd. To vše jsou různé směry využití kladiva. Kdybychom vyjmenovali několik příkladů kladiva k rozbíjení věci (kladivo k rozbíjení okna, k rozbíjení nábytku atd.), jednalo by se o jeden směr využití, což z hlediska flexibility představuje jedno řešení.

- *Originalita* – schopnost produkovat nové, originální myšlenky. Do této skupiny patří úlohy na vymýšlení důsledků neobvyklých událostí. Příklad: Vymyslete, co by se stalo, kdyby zmizela elektřina. Vymyslete, co by se stalo, kdyby došla všechna ropa.
- *Redefinice (rekonstrukce)* – schopnost změnit funkci výrobku nebo jeho části a využít ho jiným způsobem. Příklad: Navrhněte, jak by se dala využít krabička od čaje. Vymyslete možnosti využití kelímku od limonády.
- *Elaborace* – schopnost rozvést myšlenku a zpracovat detaily řešení tak, aby se dotvořil nějaký celek. Příklad: Na obrázku máme jednoduchou krabičku ze dřeva. Zkuste ji vylepšit (dokreslit nebo překreslit) tak, aby byla funkční, dostatečně pevná a hezká po estetické stránce.



Obrázek 1 *Krabička ze dřeva*

*Pro rozvoj tvořivosti existují ověřené metody a formy aktivní činnosti žáků* – metody řešení problémů, diskusní metody, projektové vyučování, brainstorming, skupinové a kooperativní vyučování (Maňák & Švec, 2003; Pecina & Zormanová, 2009). Využít lze didaktické hry, situační i inscenační metody. Pro podmínky a potřeby odborného technického vzdělávání je žádoucí do problémové výuky zasadit praktické výukové metody (školní experimentování, laborování, práce v laboratoři a dílnách, práce na cvičných a provozních pracovištích). V omezené míře lze využít i speciální metody, které používají vědečtí pracovníci, ale jsou využitelné i v pedagogické praxi středních škol. Jedná se o metody řešení problémů v modifikované podobě (určité modifikace základních metod tvořivé výuky, jak byly naznačeny výše). Pro oblast technických oborů to jsou následující varianty metod: TRIZ (tvorba a řešení inovačních zadání), synektika, Gordonova metoda, metoda ložní porady. Vybrané speciální metody tvořivého vyučování technických oborů jsou předmětem zájmu studie M. Kožuchové (1995). Další informace k metodám tvořivého vyučování technických oborů čtenář nalezne v pracích I. Turka (1998) a I. Lokšové (2003). Metody, formy a prostředky rozvoje tvořivosti je třeba zařazovat systematicky, komplexně a s gradací vztahů mezi těmito prostředky. V technických předmětech jde v rámci těchto prostředků o problémové úlohy s vyústěním ve správné řešení technického problému (správný výpočet a odhalený princip činnosti, navržení nového řešení apod.), případně zhotovení prototypů navržených řešení, systémů a výrobků.

Pro úspěšnou realizaci tvořivé výuky je třeba zajistit vhodné podmínky tvůrčího procesu. Podle Kožuchové (1995) jsou důležité následující prvky: zajištění příjemného prostředí, vhodná motivace žáků a respektování jejich osobností a individualit, rozvoj zvědavosti, vytvoření atmosféry beze strachu, rozvíjení ochoty riskovat (hledání nových, neznámých cest a řešení s rizikem, že cesta nevede k úspěchu), spravedlivé hodnocení žáků, maximální podpora tvořivých jedinců, podpora produktivity a volnosti hry. K úspěšné realizaci programu rozvoje tvořivosti je důležitá podpora okolí (učitelé daného předmětu, vedení školy, rodiče). Tvořivá práce se někdy projevuje odlišnou realizací od klasické výuky. Žáci se mohou radit, ve třídě hlučet nebo mohou být využívány rozmanité metody, formy a prostředky tvořivé práce (např. práce v dílně, specifické uspořádání pracovních míst ve třídě apod.). Pro realizaci tvořivé výuky technických oborů jsou důležité otázky materiálních výstupů technické tvůrčí činnosti. Dále uvádíme příklad tvořivého zadání i s možným materiálním výstupem.

#### *Příklad tvořivé úlohy s materiálním výstupem*

---

Aplikačním příkladem tvořivého úkolu v oblasti technické tvořivosti se zaměřením na práci s technickými materiály je následující zadání, které jsme sami ověřili v praxi:

1. Navrhněte (inovujte) a zhotovte uzamykatelnou krabičku (truhličku) ze dřeva. Truhlička je určena na drobné věci (peněženka, doklady, šperky, drobné předměty apod.). Navrhněte její velikost a provedení. Je třeba promyslet následující:

- Z jakého dřeva bude vyrobena?
- Jaké budou její rozměry?
- Jaké technologické postupy použijeme při její výrobě?
- Jaká bude její povrchová úprava?
- Jaký bude uzamykací mechanismus?
- Co bude třeba k její výrobě s ohledem na funkčnost a kvalitu provedení (kolik materiálu budeme potřebovat, jaké kování a zámek, jaké nátěrové hmoty, lepidlo, spojovací prvky)?

Jako inspirace může posloužit následující ukázka (výchozí vzor určený k návrhu a inovaci).



Obrázek 2 Ukázka krabičky ze dřeva (výchozí ukázka k návrhu a inovaci).  
Foto – vlastní zdroj

Výsledek by mohl být následující (obrázek 3). Při tvůrčí činnosti došlo k návrhu a inovaci krabičky v následujících směrech: větší rozměry (více úložného prostoru), estetický vzhled (krabička je namořena na exkluzivní odstín, tmavý dub, byly použity ozdobné lišty), povrchová úprava (k nátěru byl použit polyuretanový lak na dřevo, odolný proti otěru), uzamykací mechanismus (místo petlice a visacího zámku byl použit a vhodně instalován exkluzivní vnitřní zámek na shrnovací dveře, truhlíčka má lukrativní vzhled a elegantní mechanické řešení uzamykacího mechanismu), bylo instalováno osvětlení krabičky s vysoce svítivými led diodami s širokým paprskem. Krabička má dvojité dno pro uložení „tajných“ dokumentů. Realizovaný prototyp byl zhotoven autorem této studie.



Obrázek 3 Realizovaný prototyp krabičky ze dřeva. Foto – vlastní zdroj

## 7 | 3 Učební úlohy v odborném technickém vzdělávání

*Učební úlohou* lze nazvat všechny učební situace, které žáky vedou k aktivní učební činnosti a k vyřešení této situace. Proto jsme tuto kategorii zařadili do problematiky aktivní činnosti žáků. Učební úlohu lze také chápat jako pedagogickou situaci, která je vytvořena proto, aby zabezpečila u žáků realizaci stanovených cílů. Úlohy zahrnují širokou škálu všech učebních zadání od jednoduchých úkolů, vyžadujících pamětní reprodukci, až po složité úkoly, které vyžadují tvůrčí myšlení (Kalhous & Obst, 2002; Kropáč, 2004). V didaktické literatuře se vyskytují synonyma k pojmu úloha: zadání, otázka, cvičení, úkol, příklad apod.

*Klasifikace úloh* jsou různé – podle vyučovacích předmětů, podle způsobu záznamu jejich řešení atd.

Podle způsobu záznamu řešení rozlišujeme následující skupiny úloh:

- Slovní úlohy
- Grafické úlohy
- Úlohy výpočtového charakteru
- Úlohy kombinované

Učební úlohy utřídila podle náročnosti poznávacích procesů D. Tollingerová. Úlohy jsou v jednotlivých kategoriích uspořádány podle postupně stoupající náročnosti na poznávací procesy. Systémově vychází z Bloomovy taxonomie kognitivních cílů (viz kapitola o výukových cílech).

*Taxonomie úloh* podle D. Tollingerové (Zormanová, 2012):

1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků.
2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků.
3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků.
4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků.
5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení.

### 1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků.

Tyto úlohy začínají následujícími formulacemi: Jak zní? Napiš. Definuj. Zopakuj. Reprodukuj. Kolik měří? Jaká je hmotnost? Jaký je vzorec pro...? Jak se jmenuje? Co platí?

*Příklady učebních úloh:*

.....  
Napiš vztah pro výpočet elektrického proudu v obvodu. Reprodukuj Ohmův zákon. Jak se jmenuje měřicí přístroj, který měří více elektrických veličin (U, I, R, C...)? Jak se jmenuje stroj, pomocí kterého lze vyřezávat křivky ve dřevě?  
.....

### 2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků

Tyto úlohy při řešení vyžadují jednoduché myšlenkové operace – analýzu, syntézu, komparaci, kategorizaci apod. Tyto úlohy začínají formulacemi: Vyjmenujte části, druhy, typy. Popiš postup, proces. Změř. Rozděl podle. Porovnej. Co je příčinou? Udělej seznam. Urči hmotnost. Vyhledej. Vyjmenuj faktory. Analyzuj. Řekni, jak se vyrábí, dělá. Jaký je postup při ...? Co se stane, když ...? Roztříd' podle velikosti. Rozděl do skupin. Dolož.

*Příklady učebních úloh:*

.....  
Vyjmenuj části kotoučové pily. Popiš správný postup při řezání pilou ocaskou. Udělej seznam ručních pil na dřevo. Co se stane, když připojíme na žárovku s údaji 12 V/0,3 A elektrické napětí o velikosti 3V? Jak se vyrábí plošný spoj fotochemickou cestou?  
.....

### 3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků.

Tyto úlohy vyžadují složitější myšlenkové operace – indukci, dedukci, interpretaci, transformaci, verifikaci. Úlohy začínají slovy: Vysvětlete význam. Zdůvodněte, k čemu slouží. Z uvedených příkladů odvodte pravidlo pro... Dokažte, ověřte. Vyjádři graficky. Udělej schematický nákras. Shrň. Udělej závěr. Z informací odvod' postup. Dokaž. Ověř správnost. Potvrď. Ohodnoť.

*Příklady učebních úloh:*

.....  
Vysvětlete význam jednočipových mikrokontrolérů. Zdůvodněte, k čemu slouží na kotoučových pilách ochranné kryty pilových kotoučů. Ověřte platnost Ohmova zákona. Vyjádřete graficky závislost elektrického odporu na teplotě u kovů.  
.....

#### 4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků

Do této skupiny patří úlohy, které ke svému řešení vyžadují myšlenkovou činnost i slovní a písemný projev. Žák musí sdělit výsledek své činnosti a informovat také o jejím průběhu, podmínkách a fázích. Úlohy začínají slovy: Vypracujte zprávu, přehled, pojednání, referát, stručný výtah. Zpracuj dokumentaci. Narýsuj. Napiš.

*Příklady učebních úloh:*

.....  
Zpracuj výrobní dokumentaci pro výrobu skříňky ze dřeva podle zadání. Vypracujte přehled nářadí, nástrojů a strojů pro práci se dřevem. Napište pojednání o jednoúčelových strojích pro práci se dřevem. Napište referát o činnosti při programování jednočipových mikrokontrolérů.  
.....

#### 5. Úlohy vyžadující produktivní tvořivé myšlení

V této skupině máme úlohy, které požadují tvůrčí přístup při řešení úkolů a zadání na základě předchozích schopností a znalostí. Tyto schopnosti a znalosti je třeba kombinovat a dospívat k novým subjektivním nebo objektivním závěrům. Úlohy začínají slovy: Vymysli praktický příklad. Jak se dá prakticky realizovat...? Zjisti, jak se dá v praxi využít. Řeš tematický úkol, návrh. Navrhněte zlepšení, nové řešení. Promyslete a potom navrhnete. Na základě vlastní činnosti...

Součástí úloh vyšších skupin mohou být i formulace z nižších skupin. Někdy je také obtížné jednoznačně určit, do které skupiny úloha patří. Úlohy této taxonomie mají vazbu k výukovým cílům a slouží k jejich naplňování.

*Příklady učebních úloh:*

.....  
Vymyslete praktický příklad využití jednočipového mikrokontroléru v zabezpečovacích systémech. Navrhněte, jak se dá prakticky realizovat časový spínač s časovačem 556 C. Promyslete a navrhnete možnost zhotovení uzamykatelné skříňky ze dřeva.  
.....

*Proces řešení úloh* můžeme rozdělit do následujících fází:

1. Zadání úkolu, seznámení s úlohou, ujasnění cíle a celkové situace.
2. Nalézání podstaty plnění úlohy.
3. Promyšlení ideje a sestavení postupu řešení úlohy.
4. Vypracování úlohy.
5. Závěrečné zhodnocení.

##### 1. Zadání úkolu, seznámení s úlohou, ujasnění cíle a celkové situace

Zadání úlohy dělá obvykle učitel. Může to být však i žák a úloha může vyplynout z dané situace ve výuce.

##### 2. Nalézání podstaty plnění úlohy

V této fázi je třeba analyzovat úlohu a zjistit, co je třeba vyřešit.

### 3. Promyšlení ideje a sestavení postupu řešení úlohy

Pokud má v této části žák problémy, učitel by měl přeformulovat úlohu, rozložit ji na části, zhotovit náčrt, schéma, změnit označení, zavést pomocné pojmy, převést úlohu na základní případ nebo uložit plnění podobných (jednodušších) úkolů.

### 4. Vypracování úlohy

Výsledky a mezivýsledky je třeba konfrontovat s očekáváním a každý krok přezkoušet, pracovat zodpovědně.

### 5. Závěrečné zhodnocení

Pozornost je třeba zaměřit na diskusi o výsledku (co vyšlo, co bylo očekáváno, co to znamená) i na diskusi o postupu řešení. Dále je třeba provést zkoušku (je vše splněno, odpovídá výsledek očekávání, je spolehlivý?) a zhodnocení nových poznatků, zkušeností a dovedností (jejich význam, další použití apod.).

*Ve výuce odborných technických předmětů se využívají všechny skupiny učebních úkolů (ústní, písemné, praktické). Je třeba dbát na jejich vyváženost. Je vhodné zařazovat a kombinovat úlohy všech úrovní náročnosti.*

*Při projektování a posuzování učebních úloh ve výuce odborných předmětů je třeba dbát na následující:*

- Poznávací náročnost učebních úloh.
- Pestrost souboru úloh.
- Poznávací (operační) hodnota souboru učebních úloh.
- Didaktická hodnota souboru učebních úloh.

**Poznávací náročnost učebních úloh** se určuje tříděním. Úlohy se zařazují pod jednotlivé kategorie za pomoci uvedené klasifikace. Tím je určena kognitivní obtížnost jednotlivých úloh, které jsou uvedeny tzv. akčním slovem (sloveso v rozkazovacím nebo tázacím způsobu). Ty jsou podnětem k dalším činnostem žáků.

Následující příklad ukazuje, jak zjistíme poznávací náročnost daného souboru úloh:

<i>Zadání</i>	<i>Kategorie</i>
Uveďte konkrétní příklady.	5
Zhodnoťte.	3
Zdůvodněte.	3
Vyhledejte v literatuře a vypracujte.	4
Zopakujte si.	1
Vyjmenujte.	2
Navrhněte varianty řešení.	4

**Pestrost souboru úloh** je prevencí „návykového“ řešení jednotvárných úloh a má zajistit dodatečnou otevřenost souboru, aby učitel mohl volit vhodné typy úloh podle výukového cíle, eventuálně podle úrovně třídy nebo žáka. Z výše uvedeného příkladu je patrné, že obsahuje různé operace a soubor úloh je to tedy různorodý soubor, který obsahuje různé myšlenkové operace.



**Poznávací (operační) hodnota souboru učebních úloh** je dána tím, do které kategorie třídění náleží většina úloh. Stanovuje se na základě tabelárního záznamu příslušného souboru učebních úloh.

Tabulka 2 *Poznávací hodnota učebních úloh*

Kategorie učební úlohy	Úloha 1	Úloha 2	Úloha 3	Úloha 4	Úloha 5	Úloha 6
1	x					
2		x				x
3					x	
4				x		
5			x			

Z výše uvedené tabulky je patrné, že soubor obsahuje učební úlohy všech kategorií. Nejde v nich tedy jen o pamětní reprodukci poznatků, ale i o náročnější myšlenkové operace s poznatků, pomocí kterých žák učitel dokáže, že látce rozumí a umí poznatky aplikovat v nových situacích.

**Didaktická hodnota souboru učebních úloh** je dána porovnáním poznávací hodnoty souboru úloh s výukovým cílem. Pokud by bylo výukovým cílem rozvíjet u žáků tvořivé myšlení, podle tabulky by byl cíl splněn částečně (v souboru se nachází jedna úloha v kategorii 5).

# 8 | Technologie výuky odborných technických předmětů, výukové metody ve výuce technických předmětů

Cílem kapitol 9–11 je uvést relevantní poznatky v oblasti prezentace vzdělávacích obsahů technických věd v souladu s aktuálními požadavky jak pedagogických, tak technických věd. Specifika soudobých technických věd vyžadují odpovídající aplikaci výukových metod, forem a prostředků, a to ve vzájemné provázanosti a kombinaci.

*Technologie v oblasti technických věd* představuje odvětví techniky, které je zaměřeno na způsoby zpracování surovin, materiálů a polotovarů a zavádění a zdokonalování výrobních postupů. Analogicky představuje *technologie výchovně-vzdělávací práce* souhrnné označení pro výukové metody, organizační formy výuky a materiální výukové prostředky, které popisují realizaci výchovně-vzdělávacího procesu za cílem dosažení optimálních výsledků (viz schéma 7). V další části se zaměříme na ty aspekty technologie výuky, které jsou odrazem aktuálních trendů výuky technických předmětů.

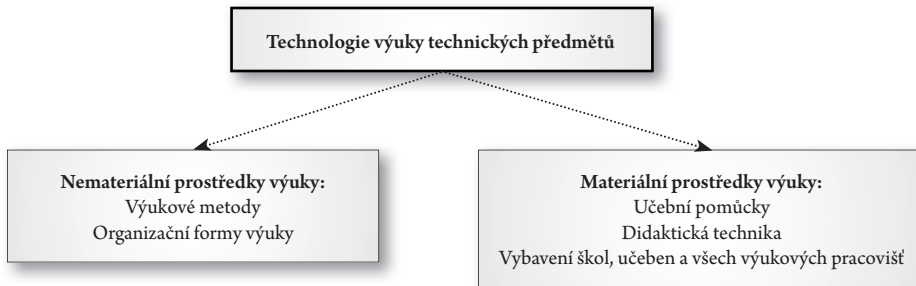


Schéma 7 *Technologie výuky technických předmětů (přehled)*

## 8 | 1 Výukové metody a jejich členění

*Výuková metoda představuje cílevědomý, promyšlený postup, kterého učitel ve výuce používá za účelem dosažení stanoveného výukového cíle* (Čadílek & Loveček, 2005). Učitel metody volí tak, aby respektoval zákonitosti výukového procesu a aby vyučování bylo vedeno tak, že žáci nepřijímají hotové poznatky, pracují samostatně a, pokud je to možné, sami poznávají

a objevují nové souvislosti a možnosti využití vlastních získaných poznatků. Vhodným dokreslením pro vymezení pojmu výukových metod je definice J. Maňáka a V. Švece, kteří definují výukovou metodu jako *koordinovaný a propojený soubor činností pedagoga a soubor pracovních činností žáků, které vedou ke splnění stanovených výukových cílů* (Maňák & Švec, 2003). Z uvedeného je patrné, že v soudobém pojetí dominuje činnost učitele a aktivní činnost žáků. Výukové metody představují vnitřní myšlenkové postupy ve výuce realizované za cílem dosažení stanovených cílů. Pro hlubší vhled do teorie metod v obecné rovině doporučujeme novější práci k této problematice (Čapek, 2015; Zormanová, 2012).

V odborných předmětech je třeba volit takové výukové metody, na základě kterých žáci sami poznávají např. uplatnění přírodních zákonů a jejich využití v technických vědách.

V informačních pramenech k této problematice nacházíme různé přístupy k členění výukových metod, a to z různých hledisek (aspekt pramene poznání, aspekt procesuální, aspekt psychologický, aspekt organizační). Relativně často citované je členění výukových metod J. Maňáka a V. Švece (2001, 2003), kteří uvádí členění metod z hlediska pramene poznání (aspekt didaktický), dále potom členění metod z hlediska aktivity a samostatnosti žáků (aspekt psychologický), členění z hlediska fází výuky (aspekt procesuální), členění z hlediska myšlenkových operací (aspekt logický). J. Maňák dále uvádí varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků (aspekt organizační; Maňák, 2001, s. 34–35).

Kromě těchto přístupů k členění je ještě v literatuře uváděno členění J. Lernerera (1986), který uvádí pět obecných metod výuky:

1. Informačně-receptivní metoda
2. Reproductivní metoda
3. Metoda problémového výkladu
4. Heuristická metoda
5. Výzkumná metoda

Konkrétní realizace výše uvedených obecných metod může mít různé podoby (výklad, demonstrace, samostatná práce, diskuse, řešení problémových úkolů apod.). G. Petty (2013) uvádí následující instrumentarium učitelovy dílny: výklad, vysvětlování, ukazování, procvičování pod dohledem učitele, dialog, diskuse, skupinová práce žáků, hry, simulační hry, aktivní učební metody, semináře, učení pro zapamatování, projekty a samostatné práce, kompozice, metoda objevování a řízeného objevování, učení z textu, učení ze zkušeností, samostudium a domácí úkoly, návštěvy, exkurze (Petty, 2013). Tento přístup ke klasifikaci metod zahrnuje různá hlediska k členění výukových metod, ve kterých lze spatřovat pramen poznání i hledisko aktivní činnosti žáků podle různých úrovní jejich aktivity ve výuce.

Ve výuce odborných technických předmětů můžeme využít naši klasifikaci, která zohledňuje upravený model členění výukových metod v kombinaci s organizačními formami z hlediska aktivity žáků (Pecina & Zormanová, 2009):

## 1. Klasické (tradiční) výukové metody

- Metody slovní (vysvětlování, vyprávění, popis, přednáška, práce s textem).
- Metody názorně-demonstrační (předvádění a pozorování, práce s obrazem, instruktáž).
- Metody dovednostně-praktické (frontální laborování a experimentování, napodobování, práce v dílně, cvičné kuchyni, na školním pozemku atd.).

## 2. Metody aktivizující výuky (metody problémové v kombinaci s organizačními formami výuky, komplexní výukové metody)

- Problémově orientované pozorování předmětů a jevů.
- Instruktáž a problémově orientovaná instruktáž.
- Samostatná práce.
- Diskusní metody (rozhovor, dialog, diskuse).
- Problémová metoda (metoda řešení problémových otázek a úkolů).
- Metody situační a inscenační.
- Didaktické hry.
- Brainstorming a brainwriting.
- Mentální mapování.
- Projektová výuka (výukové projekty).
- Televizní výuka (využití výukových videí).
- Problémově orientovaná práce s počítačem.
- Problémově orientované školní experimentování, laborování a práce v dílnách, problémově orientované cvičné, užitkové a produktivní práce.
- Problémově orientované skupinové a kooperativní vyučování.
- Problémově orientované exkurze, vycházky a jiné mimoškolní akce.
- Další varianty metod (modifikace výše zmíněných metod): případové studie; metoda černé skříňky (black box); metoda konfrontace; paradoxy; úlohy samostatně sestavované; úlohy na předvídaní; metoda 653; Gordonova metoda; Philips 66; Hobo metoda; metoda konsenzu; balík došlé pošty; cvičení ve vnímavosti; icebreakers; metoda lodní porady; synektika; TRIZ; ARIZ; metoda řízeného objevování; DITOR; pingpongový brainstorming; questionstorming; relaxačně aktivizační metody; metody volby diferencovaných úloh; inspirativní metody, čtení životopisů vědců či umělců; varianty skupinových metod: rounds (kolečka), carousel (kolotoč), gold fish bowl (akvárium), buzz groups (muší skupiny), snowballing (sněhová koule) atd.; m-learning; blended learning; INSERT; třífázový model E-U- R; portfolio; hodnotící metody.

V dalším textu se zaměříme na aplikace vybraných metod, neboť v plném rozsahu nelze problematiku výukových metod na úrovni jedné studie zpracovat. Zaměříme se na ty varianty metod a metodických celků, které lze systematicky zařazovat do výuky a které odráží soudobý stav poznání v této oblasti.

## 8 | 2 Aspekty volby metod v odborném technickém vzdělávání

Jednotlivé varianty metod se ve výuce navzájem prolínají a neexistuje univerzální metoda pro danou vzdělávací situaci. Žádnou z uvedených vyučovacích metod nemůžeme označit jako nevhodnou nebo naopak jako absolutně nejlepší. Každá metoda má ve vyučovacím procesu své místo, plní určitou funkci a záleží jen na učiteli, aby při teoretické nebo praktické výuce zvolil tu optimální. Kritériem vhodnosti použité vyučovací metody jsou zejména dosažené výsledky žáků. Přesto existují faktory, od kterých se odvíjí, které varianty metod mohou být v dané situaci použity.

### **Faktory ovlivňující volbu metod v odborných technických předmětech:**

- Odborné zaměření školy.
- Specifičnost studijního a učebního oboru.
- Didaktický cíl vyučovací jednotky (vyučovací hodiny) a jejích jednotlivých částí (úvod, pracovní část, závěr).
- Konkrétní obsah učiva a doba, která je na jeho osvojení vyčleněna (tzn. předmět, téma konkrétní vyučovací hodiny).
- Míra osvojení vědomostí, dovedností a návyků.
- Poměr intelektuálních a manuálních úkonů.
- Materiální a technické vybavení školy (laboratoře, počítače, didaktická technika, knihovna atd.).
- Ekonomie času.
- Předpoklady žáků (věk, sledování zvláštností žáků a celé skupiny, intelektové předpoklady a učební zkušenosti žáků).
- Osobnost učitele.

*Odborné zaměření školy* – každá škola má své specifické zaměření, buď na oblast přírodovědnou, společenskovední nebo odbornou. Podle zaměření jsou učitelé preferovány a používány jednotlivé vyučovací metody.

*Specifičnost studijního a učebního oboru* – z důvodu, že mezi jednotlivými studijními a učebními obory a odbornými předměty na středních odborných školách jsou pevné mezioborové a mezipředmětové vztahy, má každý vyučovací předmět libovolného oboru svá specifika, která jsou daná jeho zaměřením a pojetím. To vše pak ovlivňuje použití vyučovací metody, jejíž vhodná volba spočívá na zkušenosti učitele.

*Výchovně-vzdělávací cíl vyučovací jednotky* – do značné míry ovlivňuje volbu vyučovacích metod, neboť ty se musí vzhledem k výchovně-vzdělávacím úkolům jistým způsobem modifikovat. Záleží na tom, zda cílem vyučovací hodiny (nebo vyučovací jednotky) bude osvojování nového učiva, nácvik dovedností, jejich prohlubování a upevňování nebo prověřování a hodnocení žákovských vědomostí a dovedností.

*Věkové a individuální zvláštnosti žáků* – věková vyspělost a individualita žáků do značné míry ovlivňuje volbu vyučovacích metod. Žáci nižších ročníků středních odborných škol se ještě nedovedou soustředit na delší výklad nebo přednášku, nemají

dostatečné znalosti z daného oboru, a proto se metody náročné na abstraktní myšlení používají až u žáků vyšších ročníků, v rámci jejich přípravy ke studiu na vysoké škole.

*Ekonomie času* – pokud učební osnovy poskytují dostatek času na probrání tematického celku, volí učitel metody zaměřené na samostatnou práci žáků, které jsou pracovně efektivnější, ale časově náročné. V opačném případě se uchyluje ke slovním metodám, hlavně monologickým, a upevnění učiva provede stručným sledem krátkých otázek a odpovědí, zaměřených na základní prvky učiva.

*Zařízení a vybavení školy* – volbu vyučovacích metod determinují vnější podmínky školy, jako je její prostředí, vybavení, zařízení, množství učebních pomůcek apod. I když jsou možnosti použití jednotlivých metod ovlivněny těmito vnějšími podmínkami a celou řadou dalších faktorů, neznamená to, že by učitel nemohl volit vhodné metody a přizpůsobit je daným podmínkám.

V praxi technického odborného vzdělávání doporučujeme kombinovat klasické výukové metody s metodami aktivizující výuku. Je vhodné ve vyvážené míře doplňovat klasický výklad a demonstraci problémovými otázkami, zařazovat problémové úkoly, diskuse, skupinovou výuku, řešení výukových projektů (krátkodobých i dlouhodobých) a didaktické hry (spíše za odměnu a výjimečně).

*Osobnost učitele odborných předmětů* – promítá se do oblasti poznatků o výukových metodách, schopnosti zvládnout jednotlivé metody a metodické celky a frekvence (oblíbenosti) využití vybrané výukové metody z hlediska učitele.

## 8 | 3 Klasické výukové metody ve výuce odborných technických předmětů

*Klasické (tradiční)* vyučovací metody tvoří základ činnosti učitele ve výuce. I v době vyspělé digitální techniky a multimediálních počítačů má učitelovo slovo, jeho „zápal“ pro danou věc a vysvětlovací schopnosti nezastupitelnou roli – nenahradí ho žádný stroj, počítač ani jiná multimediální opora. Klasické výukové metody jsou používány nejvíce a jsou prostředkem pro předložení učiva soustavně, systematicky, přiměřeně, logicky, názorně.

Dále se zaměříme na varianty klasických metod ve výuce technických předmětů tak, jak byly vymezeny dříve:

- Metody slovní (metoda výkladu ve všech podobách – vyprávění, vysvětlování, přednáška; práce s textem; rozhovor).
- Metody názorně-demonstrační (předvádění a pozorování, práce s obrazem, instruktáž).
- Metody dovednostně-praktické (laboratorní činnost, dílenská činnost).

## 8 | 3 | 1 Slovní metody

Mezi varianty slovních metod řadíme *metodu výkladu* ve všech podobách (*vyprávění, vysvětlování, přednáška*), dále potom *práci s textem* a *rozhovor* (Maňák & Švec, 2003).

### Vyprávění

*Vyprávění je slovní metoda, která zprostředkovává vědomosti žákům podáváním učiva na základě určitého děje.* Učitel musí zvážit, které učivo je pro metodu vyprávění nejvhodnější. Jedná se o volnější metodu výkladu, která působí na tzv. „emotio“.

V odborných a přírodovědných předmětech se jedná zejména o počáteční informaci žáků k určitému tematickému celku. Například při probírání tematického celku „přetlakové vodní turbíny“ může učitel touto metodou seznámit žáky s informacemi o vynálezci přetlakové vodní turbíny, Ing. Viktoru Kaplanovi, a o použití těchto turbín v rámci naší republiky i Evropy. Podobné vstupní informace lze použít ve všech odborných technických předmětech (vyprávění o Edisonvi, Teslovi atd.). K vyprávění je možné využít životní příběhy odborníků z oboru nebo vlastní životní příběh. Vyprávění může být i součástí jiných metod, např. metody rozhovoru nebo přednášky, jako doplňující metoda se uplatňuje při použití metody pozorování nebo předvádění.

### Vysvětlování

*Vysvětlování je takové zprostředkování a objasňování učiva, předmětů a jevů, které vede k pochopení příčin, souvislostí a podstaty zkoumaného jevu.* Při vysvětlování se učitel soustřeďuje na výklad pojmů, pravidel, zákonů, vede žáky k tomu, aby správně používali úsudků a důkazů. Musí být se žáky v neustálém kontaktu, reaguje na jejich dotazy a připomínky, obrací se na ně s otázkami, aby kontroloval, do jaké hloubky a v jakém rozsahu žáci nové učivo pochopili. Součástí vysvětlování je často popis. Popis je základní prvek vysvětlování, který využívají i žáci. Popis převládá u žáků nižších ročníků středních odborných škol, kteří umí velmi podrobně podle obrazu popsat např. zkujňování surového železa v elektrických pecích nebo konvertorech, hlavní části obráběcích strojů nebo elektromotoru, ale vysvětlit podstatu či princip výroby elektrického proudu jim dělá problémy. Další součástí této metody je dokazování, které má své opodstatnění nejen v matematice, fyzice, ale také v odborných technických předmětech, kde učitel vede žáky nejen k vysvětlení činnosti daného technického zařízení, ale zejména k důkazu podstaty sledovaného jevu (např. činnost čtyřdobého spalovacího motoru).

Vysvětlování, popis a důkaz patří k velmi používaným vyučovacím metodám v odborných, přírodovědných i společenskovedních předmětech, neboť žákům umožňují osvojit si požadované vědomosti a dovednosti a ve své podstatě důsledně přispívají k rozvoji jejich myšlení. Obtížnost a náročnost vysvětlování je dána obsahem učiva jednotlivých předmětů, úspěšnost použití této metody spočívá v postupném a přísně logickém objasňování faktů, tvrzení, postupů a důkazů.

Metodické zvládnutí techniky vysvětlování patří k základním učitelským dovednostem, jimiž se v podstatě zřetelně odlišuje pedagogická interpretace od vědecké.

## Přednáška

*Přednáška zprostředkovává žákům vědomosti v delším souvislém projevu, logicky učeněném a spojeném s rozбором faktů a jevů.* Využívá se zejména na vysokých školách a v odůvodněných případech i na školách středních. Přednáška se zaměřuje na rozbor, popis a výklad, převládají zde myšlenkové postupy, které mají charakter úvahy, pojednání, sdělení apod. Při přednášce se klade důraz na souvislost a ucelenost projevu a vzájemná interakce mezi učitelem a žákem je omezenější.

Přednáška se v odborných technických předmětech uplatňuje zejména při důležitých, obsáhlejších tématech učiva, kdy je třeba vysvětlit vzájemné souvislosti v přednášeném učivu a je nutné dát celkový pohled na zkoumanou problematiku.

### *Příklad:*

.....  
V předmětu technologie dřeva, v rámci úvodní vyučovací hodiny (případně dvou vyučovacích hodin), je třeba žákům vysvětlit základní pojmy, se kterými se bude dále pracovat (technologie, mechanická technologie dřeva, obrábění, teorie obráběcího nástroje). Dále je třeba žákům objasnit přehled nářadí, nástrojů a strojů pro práci se dřevem a vysvětlit obecné aspekty bezpečnosti práce, které se potom u každého nástroje, stroje a postupu konkretizují.  
.....

Přednášku lze rozdělit do tří částí: úvodní, výkladové a závěrečné.

V *úvodní části* je třeba získat zájem žáků o řešený problém. V předmětu elektronika například můžeme v úvodní části (a úvodní hodině) motivovat žáky tak, že jim atraktivní formou předložíme možnosti současné elektroniky. Názorně jim ukážeme moderní elektronické systémy v praxi (zabezpečovací systémy, komunikační systémy, řídicí systémy atd.). Dále jim můžeme ukázat vybrané konstrukce a zařízení, která můžeme realizovat i v amatérských podmínkách (nejlépe precizně zhotovený funkční vzorek nebo více vzorků). Pokud vzorky nemáme, příklady lze prezentovat v podobě obrázků nebo i multimediálních ukázek. Je možné žákům předvést, co všechno můžeme realizovat pomocí elektronických stavebnic nebo si zhotovit sami. Samostatnou kapitolou by mohlo být pojednání o mikroprocesorové technice a možnostech jednočipových mikrokontrolérů.

Ve *výkladové části* žákům předkládáme učivo k osvojení. Učitel se při přednášce soustřeďuje především na souvislý, logicky uspořádaný výklad vědeckých faktů, které z hlediska kognitivní náročnosti vyžadují od žáků plnou koncentraci. Případné otázky je vhodné zařadit mezi jednotlivé části výkladu, protože dávají učiteli možnost přesvědčit se, zda a do jaké hloubky žáci učivo pochopili. Otázky se obvykle kladou až po přednášce, neboť umožňují stručně shrnout a zopakovat základní věci. Neméně důležité je, aby pasáže, které vyžadují soustředěnou pozornost žáků, vystřídalily chvilky oddechu, do nichž je možno vsunout méně důležité učivo, vhodný příběh, vtipnou poznámku apod. V technických předmětech přednáška vyžaduje využití názorných prezentací (případně



i multimediálních), ilustrací, příkladů a odpovídající využití symbolické názornosti (diagramů, schémat, náčrtů apod.).

V *závěrečné části* je třeba zopakovat důležité informace, dát prostor na dotazy žáků a zadat úkoly na procvičení učiva. Pokud si chceme ověřit, zda žáci pochopili alespoň podstatu problému, neptáme se stylem: „Rozumíte tomu? Je vám to jasné?“ Je třeba položit konkrétní otázku (otázky) a ptát se konkrétních žáků (více viz metoda *rozhovoru*).

Ve vyšších ročnících středních odborných škol se do vyučování odborných předmětů úspěšně zařazují i přednášky žáků, které obvykle mívají formu *referátů*. Zde pro žáky platí obdobné požadavky jako pro přednášku učitele. Uvedené referáty by měli učitelé využívat zejména v ekonomice, občanské nauce, dějepisu a v dalších předmětech, protože žáci se postupně učí samostatnému vystupování, přednesu a výkladu zvolené tematiky. Jejich příprava k vlastnímu vystoupení musí být velmi pečlivá, mají-li své spolužáky se zvoleným tématem podrobně seznámit. Zaměření referátu je vhodné ponechat na žácích, ale zvolené téma by mělo navazovat na probírané učivo nebo toto učivo v určitém směru doplnit nebo rozšířit. Doba přednášky jednoho žáka by neměla být delší než 5 až 10 minut. Je vhodné, aby žák používal vlastní přípravu, která mu slouží jako pomocný materiál pro uvedení například číselných hodnot nebo statistických údajů, popřípadě k doplnění schematického nákresu. Nesprávným pedagogickým chápáním by bylo, kdyby tato příprava byla použita k pouhému sdělení nebo přečtení článku z odborné literatury, bez vyslovení vlastního názoru na zvolenou problematiku. Velmi důležité jsou následné otázky ze strany žáků a snaha přednášejícího žáka na tyto otázky odborně reagovat. Dobře a promyšleně připravený referát zvyšuje aktivitu žáka, jeho sebevědomí i sebedůvěru. Žákovské referáty kladou na učitele zvýšené nároky pedagogické i odborné, protože na závěr musí obvykle usměrňovat dotazy žáků, aby nesklouzly mimo rámec zvoleného tématu. V případě, že žák nezná odpověď na položenou otázku, je povinností učitele ji zodpovědět nebo vysvětlit.

Technika správné přednášky v odborných technických předmětech:

- Přednáška musí být učitelem pečlivě připravena a promyšlena, učivo musí být logicky uspořádáno, utříděno s návazností na jeho praktické využití.
- Přednáška musí obsahovat úvod, vzdělávací cíl, výkladovou část, závěr a zadání úkolů zaměřených k upevnění přednášeného učiva.
- Účinnost přednášky se zvýší respektováním didaktických zásad, forem a prostředků.
- Přednášející nesmí podceňovat jazykovou přípravu, jasnou a srozumitelnou artikulaci každého slova, tempo řeči, přiměřenou hlasitost a hlasové zabarvení, je vhodné volit problémový charakter přednášky (viz *problémová metoda výuky*).
- Příprava přednášky má usnadnit dodržení jejího rozsahu, logické návaznosti jednotlivých témat, zaznamenání důležitých údajů, opakovacích příkladů, statistických hodnot apod. V žádném případě ne k tomu, aby byla posluchačům čtena.
- Při přednášce může učitel žákům nadiktovat jen důležité a pro zapamatování podstatné učivo nebo postupy, nikoliv celou přednášku.

## Práce s textem

*Práce s textem je výuková metoda založená na zpracování textových informací, jejichž využití směřuje k osvojení nových poznatků a k jejich rozšíření, prohloubení a upevnění. Je to metoda, v níž převládá žákovské učení, buď samostatné, nebo podporované učitelem. Při práci s textem je důležité především to, aby mu žák porozuměl, dovedl v něm najít klíčové pojmy a poznatky a postihnout vztahy mezi nimi. Při učení z textu žák uplatňuje různé poznávací operace (vnímání, zapamatování, myšlení, představivost, fantazii) a někdy i emoce. V odborných technických předmětech se musí žák naučit využívat především učebnic, odborných příruček, tabulek, norem, technické dokumentace, katalogů, encyklopedií a zvládnout orientaci v uvedené odborné literatuře. Můžeme sem zařadit také práci s informacemi na internetu a v počítači. Při práci s učebnicí a odbornou literaturou je nutné dodržovat následující metodické pokyny:*

- Vyhledat v textu hlavní myšlenky, které vyjadřují podstatu učiva, jeho jádro, a zvýraznit je.
- Samostatně pronikat do smyslu studovaného textu a vytvářet si vzájemnou souvislost s již osvojenými znalostmi z jiných předmětů.
- Studovat uvědoměle, s porozuměním a se soustředěnou pozorností obrazové přílohy, diagramy, schémata nebo nákresy společně s učebním textem.
- Je-li učivo příliš rozsáhlé, je vhodné vypracovat si přehledné výpisky.

Po výkladu nového učiva mohou žáci pracovat s textem v učebnici nebo s jiným připraveným učebním textem (pokud jsou tyto materiály k dispozici), značit si důležité poznatky, popřípadě si do učebnice nebo učebního textu zapisovat poznámky, které tam nejsou uvedeny. Je vhodné si při studiu vypsát do poznámkového sešitu stručné a přehledné výpisky, popřípadě schematické nákresy. V žádném případě nesmí učitel požadovat po žácích opisování učebního textu z učebnice nebo překreslování nákresů. V odborných předmětech žáci velmi často pracují s časopisy, které mnohdy doplňují v učebnicích často chybějící moderní poznatky.

## Rozhovor

*Charakteristickým znakem metody rozhovoru je souvislé a tematicky návazné kladení otázek učitele žákovi (žákům), otázky se střídají s odpověďmi. Na rozdíl od monologických metod, při nichž hovoří jedinec, se na rozhovoru aktivně podílí nejméně dva účastníci. Účinnost této metody v odborných předmětech spočívá v dokonalém řízení rozhovoru učitelem a v aktivní účasti všech žáků. V odborných předmětech se zpravidla používají čtyři základní druhy rozhovoru:*

- Rozhovor jako vyučovací metoda, při níž jsou žákům sdělovány nové poznatky.
- Rozhovor zaměřený na upevnování získaných vědomostí.
- Rozhovor zaměřený na hodnocení žáků.
- Rozhovor zaměřený na opakování a upevnování nového učiva.

Rozhovor, při němž jsou sledovány nové poznatky, se uplatňuje tehdy, může-li se učitel opřít o znalosti žáků, popřípadě o jejich praktické zkušenosti, což se v odborných předmětech velmi často používá. Rozhovor, při němž učitel sděluje žákům nové poznatky, může být:

- Induktivní – od známých poznatků k obecným závěrům.
- Deduktivní – od obecné poučky k jednotlivým příkladům.

Induktivní způsob rozhovoru se obvykle používá v odborných předmětech, kdy učitel vhodně kladenými otázkami navazuje na odborné znalosti žáků a přivádí je k samostatným závěrům.

Deduktivní způsob rozhovoru použije učitel v odborných předmětech tehdy, jestliže žáci umí aplikovat poučky, pravidla nebo postupy, které si sami odvodili nebo jim byly sděleny, k řešení dalších příkladů.

Při použití metody rozhovoru se ke sdělování nových poznatků používá tzv. *heuristický rozhovor* (z řeckého slova *heuréka* – našel jsem). Tuto metodu lze uplatnit i při výuce odborných předmětů, vyžaduje však od učitele, aby před žáky postavil předem promyšlený úkol a vhodně kladenými otázkami je dovedl k jeho vyřešení.

Metoda rozhovoru je velmi složitou vyučovací metodou. Má-li být úspěšná, musí se na ni učitel pečlivě připravit a respektovat všechny požadavky, které jsou na použití této metody kladeny. Od učitele se vyžaduje, aby při rozhovoru pokládal především krátké a přesné otázky v logické posloupnosti, která má podněcovat a rozvíjet myšlení žáků. Ti by měli odpovídat celou větou a jejich odpovědi by měly být zdůvodněné, přesné, jasné, jazykově správné a měly by být odrazem samostatného logického myšlení.

Rozhovor zaměřený na upevňování vědomostí se uplatňuje ihned po výkladu nového učiva v rámci takzvaného *prvotního upevnění* vědomostí, popřípadě v hodině následující, poté co si žáci učivo upevnili formou samostudia nebo vypracováním domácího úkolu (*druhotné upevnění*).

Rozhovor zaměřený na hodnocení žáků se provádí za účelem prověření a upevnění vědomostí žáků. V případě, že učitel zjistí v určité fázi probírání učiva neznalosti, musí tuto část znovu žákům zopakovat a objasnit.

Při kontrolním rozhovoru je vhodné klást krátké, přesné a jasné otázky, které nemusí být v logickém sledu (v tom ve kterém bylo učivo vysvětlováno), ale naopak musí žáka nutit k přemýšlení.

*Katechetický rozhovor* je zaměřený na procvičování paměti a spočívá v tom, že se na položenou otázku stručně reprodukuje namemorovaná odpověď. V praxi se tohoto rozhovoru používá zejména při frontálním opakování a upevňování slovní zásoby v cizím jazyce. Doporučuje se, aby při použití tohoto typu rozhovoru měl učitel předem přichystány otázky a při opakování učiva se nezdržoval s jejich vymýšlením.

Má-li žák problém s odpovědí na základní otázku, učitel klade otázky pomocné, popřípadě návodné. Nevhodné je příliš často používat alternativních otázek, které předpokládají výběr ze dvou možných variant odpovědí, například: „Používá se nafta jako palivo u vznětového motoru – ano, nebo ne?“

Učitel se rovněž musí vyvarovat takzvaných *klamných otázek*. Příklad lze uvést z předmětu „nauka o dřevě“. Učitel položí otázku: „Je jasanové dřevo měkké, nebo polotvrdé?“ Ani jedna nabídnutá odpověď není správná. Jasanové dřevo je tvrdé.

Rovněž se nedoporučuje nadbytečné používání otázek, které mnohdy učitel při zkoušení používá, protože tak žákům usnadňuje práci a nenutí je k přemýšlení. Je nepedagogické a rovněž nevhodné automaticky opakovat již položenou otázku nebo poslední slova žákovy odpovědi („učitelské echo“).

*Technika kladení otázek v odborných technických předmětech:*

Aby byla zvolená metoda rozhovoru úspěšná, je nutné, aby učitel ovládal techniku kladení otázek:

- Otázka musí být přesná, jasná, stručná, obsahově a formálně věcná, odborně a jazykově správně formulovaná a nemá obsahovat neznámé termíny nebo slova.
- Každý problém má být uveden v samostatné otázce.
- Otázky v rozhovoru mají na sebe plynule navazovat.
- Pracuje-li učitel s celou třídou, otázka má být položena nejdříve celé třídě (aby všichni žáci byli nuceni o otázce přemýšlet) a teprve pak má být vyvolán žák.
- Po položení otázky musí být žákům ponechána určitá doba na rozmyšlenou.
- Učitel se má vyvarovat mechanickému postupu při vyvolávání žáků (podle abecedy, zasedacího pořádku, data apod.).
- Klamné otázky, tzv. chytáky, mohou vést u žáků ke ztrátě sebedůvěry.
- Položená otázka se nemá zbytečně opakovat, protože se tím podporuje nepozornost žáků.
- Při chybné odpovědi nesmí učitel žáka zesměšňovat.

Závěrem je nutné zdůraznit, že metoda rozhovoru je velmi náročná, její obtížnost je dána především šířkou a rozsahem jejího uplatnění a také tím, že vyžaduje neustálý kontakt mezi učitelem a žáky. Předpokládá žákovy vědomosti a praktické zkušenosti, u učitele pak hluboké vědomosti, zkušenosti, pohotovost a schopnost směřovat rozhovor tak, aby dosáhl stanoveného vzdělávacího a výchovného cíle.

## 8 | 3 | 2 Názorně-demonstrační metody

*Jako názorně-demonstrační označujeme ty vyučovací metody, které umožňují na základě přímého pozorování předváděného předmětu nebo jevu bezprostředně poznávat jeho vlastnosti, skutečnosti či zákonitosti.*

Mezi názorně-demonstrační metody řadíme *předvádění a pozorování, práci s obrazem a instruktáž*. Tyto metody jsou zaměřeny na to, aby žáci získali pravdivé poznatky, které se opírají o přímé poznání skutečnosti. Ne všechno se dá při vyučování odborných předmětů pozorovat. Nelze například sledovat chemické procesy probíhající v jaderném reaktoru, výrobu surového železa ve vysoké peci, jeho zkujňování v konvertoru nebo v elektrické peci. V takovém případě se skutečnost nahrazuje filmem, obrazy, modely a podobně. V mnohých případech je takto zobrazená skutečnost navíc doplněna

mluveným slovem a odborným výkladem a je didakticky účinnější než přímé pozorování skutečných předmětů a jevů. Názorně-demonstrační metody napomáhají tomu, aby výuka byla dostatečně konkrétní, přesvědčivá a zajímavá.

## Předvádění a pozorování

*Metoda předvádění spočívá v tom, že učitel demonstruje žákům nové poznatky pomocí názorných pomůcek.* Předvádění (demonstrace) je činnost prováděná za účelem pozorování. Předváděny bývají reálné předměty a jevy nebo jejich modely či obrazy, a to buď přímo, nebo zprostředkovaně pomocí přístrojů. Činností žáků je pozorování. Sledovaný jev je předváděn za účelem tohoto pozorování, nebo probíhá nezávisle, například při exkurzi.

V technických předmětech se učitel většinou zaměřuje na předvádění skutečných předmětů, což z jeho strany vyžaduje velmi promyšlený metodický postup, protože s celou řadou skutečných předmětů se žáci setkávají v praxi. Velké předměty (např. spalovací motor) bývají pevně uloženy v odborné učebně a předvádí se zpravidla v řezu, popřípadě v činnosti. Menší názorné předměty může učitel žákům ukázat, popřípadě je i rozebrat, a tak vysvětlit funkci jednotlivých částí.

Trojrozměrné modely bývají většinou vyrobeny z lehčích materiálů, jednotlivé rozebíratelné části jsou pro lepší představivost barevně rozlišeny a používají se zejména v technickém kreslení, deskriptivní geometrii, matematice apod.

Při předvádění musí učitel dodržovat správný didaktický postup:

- Předkládat předměty co největšímu počtu smyslů (pravidlo formulované již J. A. Komenským).
- Na předvádění se musí učitel co nejlépe připravit a zajistit funkčnost všech přístrojů.
- Celek předvádění je třeba rozložit na jednodušší prvky.
- Předváděný předmět musí být dostatečně veliký, ve třídě vhodně umístěný nebo správně učitelem předváděný.
- Do předvádění je vhodné zapojit žáky, čímž se zvýší jejich aktivita.
- Bezpečné je předvádění předmětů na začátku výkladu, protože žáci pak výkladu nevěnují dostatečnou pozornost.

## Práce s obrazem

Ve výuce technických předmětů se často používají obrazy, na nichž lze snadno vysvětlit činnost složitého technického zařízení, funkci jednotlivých jeho částí nebo chronologicky na sebe navazující pracovní postupy a operace. *Didaktický obraz v nejširším pojetí zahrnuje názorné ztvárnění učiva, od prosté kresby na tabuli, přes nástěnné obrazy, ilustrace v učebnicích, až po obraz vytvářený prostředky počítačové techniky.* Obrazy mívají zpravidla barevné provedení, takže jednotlivé části technického zařízení se názorně odlišují od jeho celku. Výhodou obrazů je jejich velikost a viditelnost i z větší dálky. Obraz může v učebně zůstat i po vyučovací hodině, takže žáci si i o přestávkách nebo před vyučovací hodinou mohou

názorně zopakovat probrané učivo. V odborných předmětech se velmi často používá symbolické zobrazení v podobě technického nebo schematického nákresu, kresleného učitelem na tabuli. Metodicky je vhodné tohoto způsobu zobrazení používat až ve vyšších ročnících středních škol, protože žáci již mají dostatečné odborné znalosti, dovednosti i zkušenosti, takže se v těchto zjednodušených nákresech dovedou dobře orientovat.

*Příklad aplikace vysvětlování a popisu v kombinaci s metodou názorně-demonstrační ve výuce technických předmětů*

**Předmět:** Technologie dřeva

**Téma:** Kotoučové pily

**Výukový cíl tématu:** Popsat elektrickou kotoučovou pilu, objasnit stanovení vhodných řezných podmínek a popsat bezpečné řezání s kotoučovými pilami.

**Výklad a popis (zkráceno)**

Elektrická kotoučová pila je základním dřevoobráběcím strojem. Dnes existují jednak v podobě strojů a také v podobě ručního elektrického nářadí. Protože jsou poháněny elektrickými motory, velmi usnadňují, urychlují a vylepšují naši práci. V každé dílně by měla být alespoň jedna univerzální elektrická pila. Elektrické pily ve formě strojů se vyrábí od malých stolních pilek na řezání slabších polotovarů až po velké formátovací pily.

Pracovním nástrojem elektrických pil je *pilový kotouč*, který je upevněn na hřídeli. Ta je poháněna přes klínový řemen nebo přímo elektromotorem. Základním parametrem je u pilových kotoučů jejich průměr. Ten se pohybuje v řádu od 130 do 350 mm. Tento průměr se obvykle udává v dvouciferném označení, druhou cifrou za lomítkem je pak průměr upínacího středového otvoru, pohybuje se od 16 do 30 mm. Dalším parametrem je ozubení. Obecně platí zásada, že čím tvrdší materiál řežeme, tím jemnější ozubení má pilový kotouč mít (ten má více zubů na obvodu kotouče). Čím je vyšší počet zubů, tím je řez čistší a kvalitnější. Čistota řezu závisí také na otáčkách hřídele. Čím jsou vyšší, tím je řez čistší. Pro pilové kotouče průměru 200 až 350 mm je doporučeno 2 500–3 000 ot/min. Za pilovým kotoučem je rozvírací klín, který zabraňuje sevření dřeva při řezání. Jeho tloušťka je rovna šířce řezu.



Obrázek 4 Stolní kotoučová pila. Foto – vlastní zdroj

Parametry: napájení 230 V, 50 Hz, příkon motoru 900 W, volnoběžné otáčky 4 600 za minutu, rozměry kotouče 205 × 16 × 2,5 mm, velikost stolu 513 × 400 mm, max. prořez 45 mm

---

## Instruktaž

*Instruktaží rozumíme teoretické vysvětlení praktické činnosti žákům, její názorné předvedení učitelem praktického vyučování, a to za účelem dosažení požadované dovednosti.* Důraz se klade na správný technologický postup, kvalitu práce a dobu provedení zadaného praktického úkolu. Při instruktaži učitel navazuje na osvojené teoretické znalosti žáků, seznámí je s pracovním postupem a názorně jim předvede veškeré činnosti, které budou provádět. Seznámí žáky se vzdělávacím cílem, objasní jim význam, smysl a praktické použití získaných dovedností. Tato metoda se nejvíce uplatňuje při praktickém vyučování žáků středních odborných škol. Důraz se klade na správný technologický postup, kvalitu práce a na dobu provedení zadaného praktického úkolu.

Instruktaže mohou být *slovní* nebo *písemné*. Dále máme instruktaž *přímou* (předvádí učitel přímo ve výuce) a *zprostředkovanou* (např. pomocí instruktažního filmu). Podle zařazení instruktaže do vyučovacího nebo pracovního procesu rozeznáváme instruktaž *úvodní* a *průběžnou*. Někteří autoři uvádějí také instruktaž *závěrečnou*, při níž se po provedené činnosti hodnotí práce žáků a dělají se závěry pro práci další.

Instruktaž může mít řadu variant. Zajímavou variantou je takzvaný *kognitivní (mentální) trénink*, který je známý například z tělesné výchovy a sportu pod názvem *ideomotorický trénink*. Je to trénink, který probíhá v představách žáka a navazuje na reálný trénink pohybové nebo pracovní činnosti. Žák si v jeho průběhu představuje činnost, kterou reálně prováděl. Kognitivní trénink navozuje potřebu u žáka si činnost zopakovat, případně jej lze iniciovat písemnými instrukcemi se zadáním adekvátních situací.

Učitel požívá při instruktaži několik klasických vyučovacích metod. Instruktaž by měla být obsahově přiměřená vyspělosti žáků. Při vlastní instruktaži naváže dílenský učitel na osvojené teoretické znalosti žáků, seznámí je s pracovním postupem, názorně jim předvede veškeré činnosti, které budou samostatně provádět. Seznámí žáky se vzdělávacím cílem, objasní jim význam, smysl a praktické použití získaných dovedností.

*Úvodní instruktaž* se zařazuje na začátek učebního dne nebo začátek nového tématu (tematického celku). Je třeba zahájit sdělením výukového cíle a zdůvodněním důležitosti obsahu dané činnosti. Tím žáky vhodně motivujeme. V rámci této fáze učitel využívá výkladu, ukázky (např. hotový výrobek, polotovary) nebo i besedy. V případě náročnějšího tematického celku je možné před instruktaž zařadit instruktažní film k danému tématu nebo exkurzi do provozu. Nejprve učitel ověří potřebné teoretické znalosti žáků. Pokud je žáci nemají, je třeba je probrat. Následuje hlavní část – předvedení nové pracovní činnosti. Učitel předvádí nové pracovní úkony a operace tak, aby žáci získali správnou představu o průběhu a postupu pracovní činnosti.

### **Zobecněný postup pro předvádění:**

1. Pro předvádění je třeba zvolit vhodné místo jak pro učitele, tak pro žáky. Žáci musí dobře vidět na předváděné činnosti. Také je důležité, aby viděli to, co mají správně vidět. Pozor na vytváření zrcadlového efektu – předvádíme činnost a když žák stojí před námi, vidí ji jakoby „v zrcadle! oproti tomu, co by sám měl dělat.
2. Předvádění je doplněno výkladem. Je třeba zdůraznit hlavní, typické a charakteristické prvky úkonů. Příklad: Při řezání ruční pilou ocaskou je třeba zdůraznit následující.
  - Správné držení těla, postoj nohou a poloha rukou.
  - Způsob upnutí materiálu do svěráku.
  - Přiměřený tlak pravé ruky na rukojeť pily, zajištění správného úhlu pily.
  - Pracovní pohyb pilky vpřed, správná délka pracovního pohybu pilky.
  - Pohyb rukou v loketním kloubu a předloktí.
  - Rytmus práce.
3. V rámci přípravy na výuku si je třeba danou operaci znovu projít za účelem přesného, správného a efektivního předvedení žákům.
4. V případě předvádění složitější činnosti je třeba demonstrovat nejprve celou činnost ve standardním pracovním tempu, poté ji rozložit na části a provést zpomaleně (pokud je to možné), případně i zastavit pohyb nástroje nebo pomůcky v jednotlivých polohách. Na závěr je třeba předvést činnost opět jako celek.
5. Při předvádění jakéhokoliv úkonu je třeba upozornit žáky na případné chyby a nepřesnosti (práce s chybou).
6. Je vhodné, aby jeden nebo dva žáci operaci zopakovali. Opakování by mělo být uvědomělé a co nejpřesněji napodobovat práci učitele. Učitel žáky podle nutnosti opravuje a případně danou operaci znovu předvede sám.
7. Úvodní instruktáž je třeba zakončit kontrolními otázkami, kterými učitel ověří pochopení postupu práce, a zadáním další práce na procvičování učiva.

*Průběžná instruktáž* je zařazena podle aktuální potřeby v průběhu pracovního dne. Jejím cílem je odstranit chyby, které se u žáků vyskytují, a upřesnit a sjednotit pracovní činnost žáků po určité době náviku. Průběžnou instruktáž je třeba zařadit ihned po zjištění daných nedostatků. Pokud se vyskytne chyba individuálně u jednoho nebo několika žáků, je možné provést individuální instruktáž přímo na pracovišti žáka.

*Závěrečná instruktáž* obsahuje souhrnné opakování ucelené části příslušné látky (učiva). Může být zařazena po několika učebních dnech nebo po náviku složitější operace na konci učebního dne. Je třeba, aby v první části některý žák zopakoval pracovní postup daného úkonu nebo předvedl nejdůležitější části úkonu. Následně učitel zhodnotí dosažené výsledky celé skupiny žáků, provede rozbor jejich činnosti, vyzvedne klady jejich práce, pochválí za dobré výsledky a upozorní na vyskytující se nedostatky (Čadílek, 2003).



## 8 | 3 | 3 Dovednostně-praktické metody

Významným pramenem žákova poznání je využití práce jako metody vzdělávací a výchovné. Praktická činnost je zdrojem cenných poznatků a tvoří i vlastní obsah vzdělání (zapojení elektrického obvodu, výpočet a nastavení dělicího kotouče při frézování drážkového hřídele, postup při opravě spalovacího motoru, příprava dřevoobráběcího stroje k práci a práce s ním atd.).

Práce vyžaduje zvýšenou aktivitu žáků, rozvíjí samostatnost, odpovědnost, vytrvalost a pracovitost. Završuje poznávací proces žáka. Je efektivní pro jeho rozvoj a umožňují trvalejší uchování nových poznatků na základě praktické činnosti.

Mezi dovednostně-praktické metody využívané v odborných technických předmětech jsme zařadili *laboratorní činnost* a *dílenskou činnost*.

Tyto metody mají pro odborné předměty na středních odborných školách velký zprostředkovaný význam, zejména z hlediska mezipředmětových vztahů mezi teoretickými odbornými předměty a dílenským vyučováním, odborným výcvikem nebo samostatnou laboratorní činností. Jejich účinnost spočívá v tom, že zdrojem poznání je aktivní praktická činnost, která získané teoretické vědomosti prohlubuje a upevňuje.

Mezi nejběžnější metody vytváření praktických dovedností patří:

- Napodobování (přebírání určitých způsobů chování od jiných lidí). Manipulování (snaha poznávat věci kolem sebe prostřednictvím ohmatávání, přemísťování, ochutnávání a rozebírání předmětů).
- Laborování (umožňuje provádět jednoduché pokusy, jimiž si žáci ověřují poučky a další poznatky).
- Experimentování (ve škole může mít několik podob: praktické experimentování ve smyslu zkoušení a ověřování různých jevů a školní experimentování, které představuje zjednodušenou formu výzkumné činnosti).

### Laboratorní činnost

Laboratorní pokusy, které provádějí žáci, se ve své podstatě neliší od pokusů, které jim předvádí učitel. Žákovské pokusy vyžadují od žáků potřebné vědomosti, technické a pracovní dovednosti. Při pokusech se výrazně uplatňuje aktivita žáků, která je předpokladem pro samostatnou práci. Pokusy, které žáci řeší samostatně, jsou vždy přínosem pro rozvoj a rozšíření jejich poznatků.

Laboratorní činnosti mají na středních odborných školách velmi rozsáhlé zaměření. Nejedná se jen o chemické nebo biologické pokusy, na školách s elektrotechnickým zaměřením jsou tyto činnosti zaměřeny například na základní způsoby zapojení ampérmetru, voltmetru a odporu, obvody pro měření napětí na rezistoru, měření napětí v elektrických obvodech, zapojení kondenzátorů nebo měření energie magnetického pole. Při těchto laboratorních činnostech si žáci potvrzují závěry a poučky a upevňují si probrané učivo. Výsledky laboratorního měření pak samostatně písemně, výpočtově a graficky zpracovávají.

Podle zaměření dělíme laboratorní pokusy následovně:

- *Ověřovací* slouží k ověření teoretických závěrů a pouček.
- *Důkazové* slouží jako důkaz teoreticky zjištěných hodnot a výsledků.
- *Výzkumné* mají většinou dlouhodobý charakter, na středních školách se používají jen ojediněle, své opodstatnění mají na vysokých školách nebo ve vědeckých ústavech.

Předností laboratorní práce je osvojení si základních poznatků a činností zvoleného oboru, žáci dostávají možnost zkoumat a hledat příčiny sledovaných jevů, aby docházeli k poznatkům a závěrům vlastní činností. Zvláštní pozornost je třeba věnovat otázkám hygieny a bezpečnosti práce.

## Dílenská činnost

Praktická výuka žáků středních odborných škol je prováděna ve školních dílnách, provozních prostorách firem, na staveništích nebo jiných pracovištích. Znamená to, že žáci získávají vědomosti a dovednosti v jiném prostředí, než na které jsou zvyklí ze školy.

Podstata dílenské činnosti spočívá v seznámení žáků se stroji, přístroji, materiály, výkresy, schémata, náčrty nebo stříhy, které budou při praktické činnosti používat. Osvojení žákovských dovedností je založeno na instruktaži, kterou provádí dílenský učitel. Ten seznámí žáky s úkolem a cílem praktické výuky, zopakuje teoretickou část vztahující se k nácviku dovedností, seznámí žáky s výrobním postupem a názorně předvede veškeré činnosti, které budou žáci samostatně provádět (viz *instruktáž*).

Jestliže shrneme uvedené poznatky z oblasti dílenské činnosti, tak nácvik žákovských dovedností můžeme rozdělit do tří fází:

- Teoretická, zaměřená k přípravě žáků na praktickou činnost.
- Praktická, zaměřená na dosažení pracovních dovedností a návyků.
- Kontrolní, zaměřená na dodržování správného výrobního postupu.

Při dílenské práci, obdobně jako laboratorní činnosti, je nutné věnovat zvýšenou pozornost otázkám bezpečnosti a hygieny práce, s nimiž musí být žáci důsledně a prokazatelně seznámeni.

Prostřednictvím práce v dílnách nebo laboratořích jsou realizovány produkční metody, jejichž výstupem je určitý zaznamatelný produkt, výkon, výstup (Maňák & Švec, 2003). V rámci odborných technických předmětů se těmito metodami realizuje nácvik nejrůznějších dovedností (např. kreslení náčrtů a nákresů, práce s páječkou v elektrotechnické laboratoři, práce s plošnými spoji, dovednosti v měření apod.). Práce, při kterých vzniká materiální produkt (konkrétní hotový výrobek nebo jeho část), jsou zpravidla předmětem zájmu odborného výcviku.

## Cvičení ve výuce technických předmětů

*Cvičení* je hlavní učební částí v praktickém vyučování, která následují po instruktaži. Cvičení je časově rozvržené opakování jednotlivých úkolů a operací, jehož cílem je osvojení stanovených dovedností a zvyšování výkonů. Existují dva způsoby cvičení v odborném výcviku:

*První způsob.* Žáci si osvojují potřebné dovednosti a návyky přesným opakováním každého dalšího úkonu nebo operace, které jim byly předvedeny a jejichž účel by objasněn. Učitel průběžně sleduje a vyhodnocuje nácvikovou činnost žáků. Je třeba, aby žáci přesně nacvičili pracovní postupy. Tento způsob cvičení je vhodný při nácviku těch úkonů, které se v daném oboru vyskytují a jsou stereotypní činností technika: upínání polotovarů, spouštění a zastavování strojů, upínání nástrojů apod.

*Druhý způsob.* Žáci se postupně zapojují do řízení pracovní činnosti a plnění pracovních úkolů, tvorby produktů. Tento způsob vede k trvalým odborným dovednostem a návykům a k rozvoji tvůrčího myšlení.

Při realizaci cvičení žáků je třeba dodržovat následující zásady a pravidla: cílevědomost, promyšlenost, účelnost cvičení (smysluplnost cvičení), správné využití času, přihlídnutí k věkovým a fyzickým možnostem žáků, průběžná kontrola práce žáků učitelem, průběžné i závěrečné hodnocení průběhu cvičení, odstraňování chyb.

Cvičení žáků může mít různorodou náplň, lišící se podle stanoveného cíle a podle období nebo fáze přípravy.

*První fáze* – přesné napodobování činnosti předvedené učitelem.

*Druhá fáze* – žáci již umí činnost napodobit a nacvičují pracovní úkony a operace.

*Třetí fáze* – souborná cvičení obsahující několik pracovních úkonů nebo operací.

V průběhu cvičení je třeba zařazovat přestávky podle obtížnosti a složitosti nacvičované dovednosti.

Předmětem cvičení jsou práce *cvičné, užitkové a produktivní.*

### Cvičné práce

Cvičné práce slouží učebním cílům a mohou zcela odpovídat didaktickým zásadám. Je to zejména nacvičování pracovních úkonů a operací (orýsování, řezání, broušení, povrchová úprava atd.). Výstupem je tedy nacvičená dovednost, operace. Na obrázku máme ukázkou cvičné práce pro žáky prvního ročníku oboru truhlář, tematický celek konstrukční spoje.



Obrázek 5 Ukázkou cvičné práce v oboru truhlář – zhotovení rohového konstrukčního spoje (otevřené ozuby), obor truhlář. Foto – Kovář, 2011, s. 50

Cvičné práce jsou zařazovány v první etapě praktické přípravy v daném technickém zaměření (první ročník).

### **Užitkové práce**

Užitkové práce jsou také podřízeny výukovým cílům. Mohou se podle potřeby upravit a mají užitnou hodnotu pro žáky nebo školu (neprodávají se zákazníkům). Patří sem výroba jednoduchých výrobků, pomůcek, jednoduchých nástrojů, dekorálních předmětů apod. Užitkové práce mohou být zařazeny po nezbytných cvičných pracích, při kterých si žáci osvojí potřebné dovednosti. Na obrázku máme ukázkou užitkové práce z prvního ročníku oboru truhlář.



Obrázek 6 Ukázkou užitkové práce v oboru truhlář – konstrukční výkres krabičky s intarzií a hotový výrobek. Foto – Kovář, 2011, s. 61

### **Produktivní práce**

Produktivní práce představuje práci na výrobku určeném pro potřeby školy nebo příslušné organizace, na stavbě nebo skutečnou službu zákazníkovi (produkt). Tyto práce musí být zařazeny s ohledem na didaktické požadavky (soulad s osnovami a odpovídající náročnost). Tyto práce tvoří základ cvičení ve druhé a třetí fázi učení. Je také třeba brát ohled na ekonomické hledisko, protože jde o práce z programu školy nebo podniku.

Produktivní práce je efektivní a motivuje žáky k lepším výukovým výsledkům, protože se jedná o činnost odpovídající standardní provozní praxi. Ukázkou produktivní práce v oboru truhlář máme na následujícím obrázku.



Obrázek 7 Ukázka produktivní práce v oboru truhlář – kuchyňská linka. Foto – Kovář, 2011, s. 63

Při cvičení se učitel zaměřuje na tyto činnosti:

- Výběr vhodných prací.
- Správné zadání práce a ověření, že pracoviště žáků odpovídají všem stanoveným požadavkům.
- Správné předvedení práce.
- Hned od počátku cvičení upozorňovat na chyby a ukázat, jak se nedostatkům vyhnout (individuální nebo průběžná instruktáž).
- Vedení žáků k vlastní kontrole správnosti cvičení.
- Pozorné sledování žáků po celou dobu cvičení.
- V případně nutnosti změna obsahu a rozsahu cvičení podle individuálních schopností žáků a podle skutečného postupu osvojování dovedností.
- Závěrem výsledky cvičení vyhodnotit se skupinou i s každým jednotlivcem.

### Simulační metody

*Simulační metody představují ty metody, při kterých jsou některé skutečné technické prvky technologického nebo pracovního procesu nahrazeny imitujícími prvky – prvky, které imitují skutečné pracovní prostředí, nástroj, prostředek nebo jeho část. Typickým znakem simulačních metod je využívání tzv. simulátorů, trenažérů, simulovaného prostředí nebo cvičného pracoviště. Je tedy využito zvláštních vyučovacích prostředků a výsledkem pracovní činnosti není užžitná hodnota (výrobek nebo služba). Reálné technické procesy*

a prvky je třeba simulovat jen ve výjimečných odůvodněných případech z důvodů bezpečnostních, ekonomických a metodických.

*Konkrétní příklady aplikace metody ve výuce technických předmětů:*

---

- Práce ve výškách (pokrývačské, klempířské, elektromontážní) jsou simulovány z důvodu bezpečnosti práce na cvičných pracovištích. Je nutné soustředění žáků na osvožovanou činnost.
  - Manipulaci s nebezpečnými látkami, např. jedovatými kapalinami, nacvičujeme s kapalinami neškodnými (voda). V některých případech nahrazujeme horké látky studenými (manipulace s horkým svařovaným předmětem apod.).
  - Montáž a demontáž strojů, nástrojů a pomůcek. Provádí se na vhodně vybraném cvičném pracovišti bez provozních nečistot a ve vhodnou dobu.
  - Návčik oprav a seřizování pracovních nástrojů, strojů a zařízení. Poruchy se vyskytují neplánovaně, a proto je třeba je simulovat. Simulujeme na skutečném zařízení nebo pomocí trenážeru.
  - Příprava žáků na obsluhování a řízení strojů a zařízení, například řízení automobilu nebo obsluhu stroje. Využíváme speciální výukový prostředek – simulátor nebo trenážér. Ten se sice nemusí podobat reálnému prostředku nebo stroji, ale osvožované dovednosti a návyky musí být stejné jako ty, které vyžaduje řízení a obsluha reálného stroje nebo prostředku.
- 

## 8 | 4 Metody aktivizující výuky ve výuce odborných technických předmětů

*Metody aktivizující výuky* jsou metody vedoucí výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně pomocí vlastní aktivní myšlenkové činnosti žáků, a to na základě jejich dosavadních poznatků; důraz se klade na řešení výukových problémů.

Podle výzkumných zjištění jsou tyto metody efektivní ve vztahu k osvožovaným vědomostem a dovednostem i ve vztahu k rozvoji myšlení, představivosti, fantazie a tvůrčích schopností. Jsou však náročné na učitelovu přípravu a kladou vysoké nároky i na žáky. V dalším textu se zaměříme na vybrané metody aktivizující výuky, které mají systematické uplatnění ve výuce odborných technických předmětů:

- Diskuse
- Problémová metoda
- Metody situační a inscenační
- Didaktické hry
- Projektová výuka
- Skupinová a kooperativní výuka
- Brainstorming
- Další varianty metod

Podstatou diskuse je kolektivní řešení zadaného problému. Jedná se o komunikaci učitele a žáků, při které si její účastníci navzájem vyměňují názory na určité téma, a to na základě svých znalostí. Pro svá tvrzení uvádí aktéři diskuse argumenty a hledají řešení problému. Na konečném výsledku se podílí všichni žáci. Diskutuje se na témata, na která neexistuje jednoznačné řešení (zavedení trestu smrti, registrované partnerství, výše daní apod.). V odborných předmětech vyžaduje diskuse myšlenkovou vyspělost a odbornost. Je třeba vybírat taková témata při nichž žáci uplatní své vědomosti nebo odborné zkušenosti. Úvodem je zpravidla krátká přednáška a vymezení problému, o kterém poté žáci diskutují a snaží se dopracovat ke správnému výsledku nebo závěru. Učitel diskusi řídí a usměrňuje, „brzdí“ moc aktivní žáky a povzbuzuje pasivní žáky. Hlídá, aby se příspěvky nevzdálily od řešeného problému a dodržovala se pravidla diskuse (držet se tématu, uvádět věcné argumenty, snažit se porozumět druhému, nemít za každou cenu poslední slovo, nesnižovat důstojnost oponenta, dodržovat disciplínu, právo vyjádřit se pro všechny). Přínos diskuse spočívá v rozvoji komunikace, myšlení a úsudku v praxi, dále v rozvoji tvořivých postojů a korekci svých názorů pomocí zpětné vazby spolužáků.

Pro efektivní diskusi je třeba vytvořit mezi jejími účastníky osobní kontakt (všichni účastníci by na sebe měli vidět). Proto je vhodné seskupit lavice či židle do kruhu nebo půlkruhu. Velmi důležitou podmínkou efektivity diskuse je vytvoření důvěrného ovzduší, jinak se účastníci diskuse nebudou se svými názory svěřovat.

#### **Základní pravidla diskuse:**

- Tvůj oponent není nepřítel, ale partner při hledání pravdy. Cílem diskuse je hledání faktu, ne soutěžení.
- Snaž se druhého pochopit, pokud se ti to nepodaří, nemůžeš jeho výrok vyvrátit ani uznat.
- Tvrzení bez věcných důkazů není argument, jde jen o tvůj názor.
- Drž se zvoleného tématu a neodváděj diskusi jinam.
- Nechtěj mít za každou cenu poslední slovo. Počet slov nenahradí argument, „překřičení“ oponenta neznamena vyvrácení jeho argumentů.
- Neurážej oponenta, pokud to uděláš, ztrácíš právo účastnit se diskuse.
- Diskuse vyžaduje dodržení disciplíny. Svá tvrzení a úsudky formuluj klidně, vážně a srozumitelně.
- Všichni mají právo vyjádřit své myšlenky. Buď k ostatním ohleduplný a mluv stručně a k věci.

V odborných technických předmětech vyžaduje diskuse myšlenkovou vyspělost a odpovídající úroveň odbornosti. Využívá se až ve vyšších ročnících střední školy.

#### *Příklady témat k diskusi ve výuce odborných technických předmětů:*

- 
- Diskuse na téma výhody a nevýhody benzínových a dieselových motorů.
  - Diskuse na téma výhody a nevýhody klasických a programovatelných logických obvodů.

- Diskuse na téma výhody a nevýhody jednoúčelových dřevoobráběcích strojů a kombinovaných strojů. Výhody a nevýhody strojů a ručního elektrického nářadí.
- Výhody a nevýhody elektronických a mechanických zabezpečovacích systémů.

## 8 | 4 | 2 Problémová metoda (metoda řešení problémových otázek a úkolů)

*Problémová metoda* spočívá v tom, že žákům nejsou sdělovány tzv. „hotové poznatky“, kladoucí nároky hlavně na paměť, ale jsou vedeni k tomu, aby samostatně nebo s odpovídající pomocí učitele odvodili nové poznatky vlastní intenzivní myšlenkovou činností na základě dosavadních znalostí a zkušeností. Je to cesta náročnější a pomalejší než v případě využití klasických výukových metod (Pecina & Zormanová, 2009).

*Problémové vyučování* představuje soubor činností jako organizování problémových situací, formování problémů, poskytnutí nezbytné pomoci žákům při řešení problému, ověřování těchto řešení a řízení procesu systematizace a upevňování takto získaných poznatků.

### **Přednosti problémového vyučování jsou následující:**

- Usiluje o odstranění pamětního učení a vytvoření potřeby klást si otázky.
- Vytváří potřebu získávat nové poznatky.
- Vede k myšlenkové samostatnosti a vytváří intelektové dovednosti a návyky.
- Směřuje k samostatnému objevování poznatků a operování s nimi.
- Přípravuje na praktický život (umět řešit problémy, ovládnout kritické a souvislostní myšlení apod.).

Základním prvkem problémových metod je *výukový problém* – teoretická nebo praktická obtíž (rozpor, bílé místo, paradox), kterou žák samostatně řeší svým vlastním aktivním myšlenkovým zkoumáním. Řešení výukových problémů je podstatou každé aktivizující metody. Rozdíl u jednotlivých metod je v pojetí a řešení problému. Tím se výukový problém odlišuje od úlohy na procvičení látky, při jejímž řešení žáci používají již osvojených vědomostí a dovedností (někdy může být i úloha problémová, jestliže obsahuje prvek, se kterým se žáci ještě nesetkali).

### **Problémové úlohy**

- Představují důležitý prostředek k aktivizaci a řízení učební práce žáků.
- Mohou se zadávat ve všech fázích výuky.
- Lze je zadávat ústně, písemně i graficky.
- Problémové poznávací úlohy navozují u žáků problémové situace. Při řešení poznávací úlohy žák získá nové poznatky nebo objeví nový způsob činnosti.

### **Problémová úloha musí splňovat tato kritéria:**

- Musí logicky navazovat na dosavadní poznatky žáků.
- Musí být přiměřená jejich možnostem.



- Musí mít problémový obsah (neznámou, obtíž).
- Musí mít povahu nového poznatku.
- Musí u žáka vyvolat chuť poznávat.
- Problémové úkoly je třeba odlišit od úkolů na procvičení látky.

Problémové úkoly mohou začínat následujícími formulacemi (Švec, Šimoník, & Filová, 1996): proč, popiš, urči, vysvětli, dokaž, čím se liší, srovnej, navrhní, jakým způsobem, jak souvisí, jaké možnosti, vymysli ...

Činnost učitele při problémové výuce spočívá v přípravě a zadávání problémových otázek a úkolů. Při tom učitel vychází ze stanovených cílů. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že vhodný výběr učiva, jeho zpracování a nalezení optimální formy, která u žáků navozuje přiměřené problémové situace, závisí na učitelově pedagogickém mistrovství.

Činností žáků je při problémové výuce řešení problémových úkolů při adekvátní pomoci učitele. Aby žáci mohli problémový úkol řešit, musí mít řádně osvojeny předchozí znalosti, které jsou nutné k vyřešení problému.

Výukový problém lze řešit čtyřmi základními postupy: *algoritmickým řešením, heuristickým řešením, řešením pokusem a omylem a řešením intuitivním*. První dva způsoby řešení se označují jako racionální a další dva způsoby se označují jako iracionální.

1. *Algoritmické řešení*. Jedná se o předpis základních postupných kroků, operací, které vedou k řešení úkolu. Žák neovládá všechny kroky, snaží se je objevit, po nalezení má úloha reproduktivní charakter.
2. *Heuristické řešení*. Je pedagogicky nejhodnotnější. Analyzujeme při něm problém, stanovujeme hypotézu a provádíme její ověření.
3. *Řešení pokusem a omylem*. Studenti uplatňují různé nápady a náhodou najdou správné řešení. Příkladem může být manipulace s Rubikovou kostkou.
4. *Řešení intuitivní* (vhledem) spočívá v okamžitém postižení vztahů a objevení způsobů řešení problémů (obvykle předpokládá solidní znalost, bez níž nelze intuici uplatnit, ale i silné prožitky, které podněcují restrukturuaci dosavadních vědomostí a zkušeností).

#### **Řešení problému probíhá v několika na sebe navazujících fázích:**

1. Identifikace problému, nalezení, vymezení.
2. Analýza problémové situace, proniknutí do struktury problému, odlišení známých a potřebných, dosud neznámých informací.
3. Vytváření hypotéz, domněnek, návrhy řešení.
4. Verifikace hypotéz, vlastní řešení problému.
5. Návrat k dřívějším fázím při neúspěchu řešení.

**1. Identifikace problému** je obtížná, ale důležitá. Učitel pomáhá problém odhalit a formulovat. Je nutné provést správný výběr problémů z hlediska sledovaných cílů.

**2. Analýza problémové situace** pomáhá problém jasně pochopit a definovat. Týká se cíle a výchozích faktů, které jsou k dispozici. Je dobré pořídit seznam faktů lehce dostupných a faktů pro řešení chybějících.

3. **Vytváření hypotéz** představuje hledání klíče k problémové situaci, pořádání a přeskupování dat a informací tak, aby mohla vzniknout představa o řešení problému. Tato fáze se liší od algoritmického způsobu řešení, který krok za krokem sleduje vytyčený postup.
4. **Verifikace hypotéz** proces hledání završuje. Je to proces ověřování hypotéz. Výsledkem je jejich přijetí, zamítnutí nebo oddálení rozhodnutí (pokud je třeba něco doplnit). Je třeba postupovat obezřetně a objektivně. Tato fáze je příležitostí pro výcvik kritického myšlení a myšlení logicky přesného. Pro výuku je důležité, že neúspěchem proces hledání nekončí – není projevem žákovy neschopnosti, ale výzvou k novým pokusům.
5. **Návrat k dřívějším fázím** je často nebytný, pokud se nedostaví očekávaný výsledek a není-li řešitel ochotný hledání východiska vzdát. Neúspěch může mít různé příčiny (nedostatečná připravenost žáků).

Použití *problémové metody* klade zvýšené nároky na metodickou přípravu učitele a hodnocení vyřešeného problému. Výsledkem jsou trvalé vědomosti žáků, které získali vlastním a samostatným řešením. Problémovou metodu je vhodné používat až ve vyšších ročnících středních odborných škol, protože vyžaduje jistou sumu znalostí a zkušeností potřebných k řešení zadaného úkolu.

*Příklad problémové hodiny ve výuce technických odborných předmětů:*

---

**Obor:** Mechanik elektronik

**Předmět, ročník, hodina:** elektronika, 1. ročník, 10. hodina

**Téma:** Paralelní a sériové řazení spotřebičů

#### **Výukové cíle**

**Vzdělávací:** Žák vysvětlí a nakreslí sériové zapojení spotřebičů v elektrickém obvodu (rezistorů, kondenzátorů, jiných spotřebičů) a určí, jaké elektrické napětí je na spotřebičích. Dále určí elektrický proud, který obvodem protéká. Vysvětlí a nakreslí paralelní zapojení spotřebičů v elektrickém obvodu (rezistorů, kondenzátorů, jiných spotřebičů) a určí, jaké elektrické napětí je na spotřebičích. Dále určí elektrický proud, který obvodem protéká. Uvede příklady, kde se tato zapojení využívají v praxi.

**Výchovné:** Rozvoj myšlenkových a tvůrčích schopností. Vedení žáků k ukázněnému chování a udržování pořádku na pracovišti.

#### **Vstupní poznatky**

Poznatky o základních veličinách a jednotkách v elektronice (napětí, proud, odpor, zdroje napětí). Znalost základních součástek používaných v elektronice a jejich principu činnosti (žárovka, rezistor, kondenzátor). Znalost Ohmova zákona.

#### **Obsah, učivo**

Paralelní a sériové zapojení spotřebičů.

#### **Použité metody a formy**

**Výukové metody:** Názorně-demonstrační metoda, problémový rozhovor, řešení problémových úkolů.

Organizační formy výuky: Výuka ve specializované učebně, specializovaný typ hodiny (problémová)

### **Materiální zajištění (učební pomůcky a didaktická technika)**

Stabilizovaný zdroj napětí, nepájivé pole, vodiče, rezistory, kondenzátory, žárovky, univerzální multimetr, tabule.

### **Problémové úkoly pro žáky**

1. Máme elektrický obvod. V něm jsou sériově zapojeny dva rezistory s hodnotami odporů  $R_1$  a  $R_2$ . Rezistory jsou připojeny ke zdroji napětí  $U$ . Určete, jaké napětí je na jednotlivých rezistorech, jaký je výsledný odpor rezistorů a jaký proud obvodem protéká.

Řešení: Na základě znalosti Ohmova zákona by žáci měli dojít s přiměřenou pomocí učitele k závěru, že výsledný odpor se rovná součtu jednotlivých odporů (možno ověřit a odvodit experimentálně i rozumovou analýzou). Dále by měli na základě výpočtu určit elektrický proud  $I$ , který protéká obvodem, a také by měli dospět k závěru, že na jednotlivých rezistorech budou úbytky napětí  $U_1$  a  $U_2$  a tyto hodnoty napětí vypočítat (lze ověřit a odvodit experimentálně).

2. Máme elektrický obvod. V něm jsou paralelně zapojeny dva rezistory s hodnotami odporů  $R_1$  a  $R_2$ . Rezistory jsou připojeny ke zdroji napětí  $U$ . Určete, jaké napětí je na jednotlivých rezistorech, jaký je výsledný odpor rezistorů a jaký proud obvodem protéká.

Řešení: Na základě poznatků o Ohmově zákoně by měli žáci odvodit to, že napětí je na rezistorech stejné. Dále by měli dospět k názoru, že výsledný odpor rezistorů je menší než odpor jednotlivých rezistorů (nutno odvodit, vypočítat a pokud možno ověřit experimentálně). Na základě zjištěných hodnot potom mohou určit výsledný proud, který protéká obvodem.

3. Máme zdroj elektrického napětí 4,8 V, který je schopen dodat elektrický proud 2 A. Máme dvě žárovky, které na sobě mají údaje 2,4 V a 300 mA. Co se stane:

- Pokud je zapojíme paralelně a připojíme k výše popsanému zdroji?
- Pokud je zapojíme sériově a připojíme k výše popsanému zdroji?

Řešení: Na základě znalosti Ohmova zákona by žáci měli dospět k závěru, že v případě sériového zapojení budou žárovky standardně svítit. Pokud je zapojíme paralelně, žárovky se zničí (přivedeme na jejich svorky dvakrát větší napětí, než na které jsou konstruovány).

### **Časové možnosti, případně další údaje**

1. Úvod, sdělení cíle a tématu hodiny, zápis do třídní knihy: 5 min
2. Opakování učiva, základní veličiny a jednotky, Ohmův zákon: 5 min
3. Nová látka formou problémové výuky, řešení problémových úkolů: 30 min
4. Shrnutí důležitých poznatků, zhodnocení práce v hodině, pochvala za aktivitu: 5 min

### **Zkušební z realizace výuky**

Ve výuce se vyskytly potíže při řešení problémových úkolů. Žáci sice vstupními poznatky disponovali, ale měli nesnáze s problémovými úkoly. Ke správnému řešení dospěli jen dva žáci ze třídy. Nestihli jsme vše, co bylo v plánu.

.....

## 8 | 4 | 3 Metody situační a inscenační

Podstata *situační metody* spočívá v hledání postupů vedoucích k řešení určité konkrétní problémové situace (případu), která je žákům předložena k řešení. Při realizaci jsou žáci spíše statickými pozorovateli. Východiskem je přesný popis konkrétní situace, doplněný např. schématy, obrazem, videozáznamem apod. Úkolem žáků je najít (navrhnout) postup, jak danou situaci řešit. Tvořivý moment lze vidět ve vyhledávání potřebných informací, v rozhodování o postupu i v síle představitosti, pomocí níž se anticipuje optimální řešení. Metodický postup při využití této metody je následující (Ouroda, 2000):

- Oznámení a vysvětlení cíle tématu.
- Navození problémové situace a formulace problému.
- Vyčlenění nejpodstatnějších znaků problému.
- Analýza příčin jevů zobrazujících situaci.
- Diskuse usměrňovaná učitelem.
- Zpracování návrhu řešení předložených problémů.
- Formulace závěru diskuse a zhodnocení praktického významu řešení.

*Příklad možného využití ve výuce technických předmětů:*

.....

Technik provede domácí opravu (na autě, opravu spotřebiče). Zákazník je nespokojený a opravu přijde reklamovat (nutno promyslet detaily). Nastala problémová situace, kterou je třeba řešit. Po seznámení žáků s problémovou situací se provede analýza podmínek a příčin vzniku této situace. Směřujeme k jednoznačnému závěru (v právu je zákazník, nebo opravář) na základě rozboru situace. Obdobný je příklad situace řemeslník (technik) a nespokojený zákazník nebo nespokojený nadřízený. Řemeslník provede práci (zhotoví výrobek, instaluje nějaké zařízení apod.) a zákazník (nebo nadřízený) není spokojen. Vše je třeba promyslet a doložit například i videozáznamem nebo fotodokumentací (nutno navrhnout a připravit). Hledáme řešení situace a jednoznačný závěr. K vyřešení je třeba, aby měli žáci odpovídající odborné znalosti.

.....

*Podstatou inscenační metody* je vtažení žáků do prožívání situace. Žáci sami ztvárňují a představují určité osoby, činnosti. Tato metoda využívá prvky dramatického učení a napomáhá osobnostnímu a sociálnímu rozvoji žáka; jedná se o metodu, která vede k naplňování osobnostně rozvojových i věcně vzdělávacích cílů prostřednictvím navození, přípravy, rozehrání a reflexe fiktivní situace s výchovně hodnotným obsahem.

Při hraní rolí může žák:

- zobrazovat sám sebe v situacích, které mohou nastat (Jak se zachováš, když ti někdo bude nabízet drogy?),
- zobrazovat sám sebe v situacích, které zatím nemohou nastat (Co bys udělal, kdyby ses stal ředitelem školy?),
- zobrazovat sám sebe v situacích, které nemohou nastat (Co bys udělal, kdybys byl od této chvíle pán světa?),
- zobrazovat jiný jev, věc, jinou osobu, děj apod.

- Hra na prodavače a (nespokojeného) zákazníka.
  - Hra na prodavače a zákazníka, který chce získat informace.
  - Hra na technika (opraváře) nějakého zařízení a laika, který opravu vyžaduje.
- 

## 8 | 4 | 4 Didaktické hry

*Didaktické hry jsou činnosti, ke kterým žáky záměrně podnítl pedagog a které směřují k dosažení určitých didaktických cílů. Jedná se o dobrovolně volenou činnost, jejímž sekundárním produktem je učení (Maňák & Švec, 2003).*

Pozitivní přínos hry ve výuce je dokázán mnoha výzkumy, které provedli psychologové. Pro nás je důležité, že didaktické hry aktivizují žáky a rozvíjí myšlení a poznávací funkce, protože jsou založeny na řešení problémových situací. Jsou vhodné zejména k naplňování kompetencí k řešení problémů i ostatních skupin klíčových kompetencí (komunikativních, sociálních atd.). Didaktické hry mohou být zaměřeny na procvičení a upevnění poznatků i na rozvoj myšlení, představivosti a dalších formativních stránek osobnosti žáků.

Při členění her se zpravidla vychází z několika obecných kritérií, mezi něž řadíme (Němec, 2004, s. 25): úroveň psychického vývoje, rozvíjenou vlastnost, počet hráčů, délku trvání, stupeň náročnosti a další. Didaktické hry zahrnují mnoho různorodých činností, které lze rozčlenit podle různých hledisek. Vyhovující rozdělení uvádí H. Meyer (2000, s. 348–349):

- Interakční hry – svobodné hry (s hračkami, stavebnicemi, simulace činností), sportovní a skupinové hry (účastnit se mohou všichni hráči), hry s pravidly, společenské hry, myšlenkové a strategické hry, učební hry.
- Simulační hry – hraní rolí, řešení případů, konfliktní hry, loutky, maňasci.
- Scénické hry – rozlišení mezi hráči a diváky, jeviště, rekvizity, speciální oblečení (volná nebo úplná návaznost na divadelní hry).

Podrobnější hlediska pro klasifikaci didaktických her (Maňák & Švec, 2003):

- Délka trvání – hry krátkodobé, dlouhodobé.
- Místo konání – ve třídě, v klubovně, v přírodě, na hřišti.
- Převládající činnost – osvojování vědomostí, pohybové dovednosti.
- Hodnocení – kvantita, kvalita, čas výkonu, hodnotitel (učitel, žák).

Postup při přípravě didaktických her (Maňák & Švec, 2003):

1. Stanovení cíle hry a objasnění volby konkrétní hry.
2. Ověření připravenosti žáků na hru. Žáci musí mít potřebné znalosti a dovednosti a hra musí mít přiměřenou náročnost.
3. Stanovení pravidel hry. Žáci je musí znát.
4. Volba vedoucího hry. Může jím být i žák, ale musí na to mít zkušenosti.
5. Vymezení způsobu hodnocení a diskuse s žáky na toto téma.

6. Příprava prostorových i materiálních potřeb. Zahrnuje uspořádání místnosti, přípravu pomůcek a materiálu.
7. Stanovení časového průběhu a časových možností účastníků hry.

Při přípravě didaktické hry je třeba postupovat uvážlivě. Příprava je náročná jako u všech metod aktivní práce žáků. Při nedodržení stanoveného postupu se může stát, že se hra „zvrtné“ v chaotickou činnost, která nemá svá pravidla a nevede k žádným pozitivním výsledkům.

#### *Příklady konkrétních her ve výuce odborných technických předmětů*

---

##### 1. Příklad

K prohloubení zájmu o určité objekty a ke zdokonalení myšlení i verbalizace lze použít hru „Hádej, na co myslím“. Učitel postaví před žáky soubor různých objektů (např. učební pomůcky, výrobky, tabulky s názvy, mapy, chemické prvky). Poté nechá žáky hádat, na který z těchto předmětů právě myslí. Žáci mohou klást jen nepřímé otázky (týkající se materiálu, ze kterého je pomůcka vyrobena, funkce pomůcky, jejího původu apod.). Učitel odpovídá ano – ne – částečně. Přitom odmítá přímé otázky a žáci vylučovací metodou dospívají k řešení. Tato hra může přispět k oživení výuky, účinnému opakování i prohloubení učiva.

##### 2. Příklad

Domino – vytvoříme dvojice pojmů z příslušného odborného předmětu (např. třicet dvojic), které k sobě významově patří (veličina a jednotka, název součástky a schematická značka apod.).

Elektrické napětí – Volt  
Elektrický proud – Amper

...

Pojmy zapíšeme na čtverečky papíru. Žáci skládají dvojice čtverečků k sobě podle pravidel této známé hry. Kdo má nejvíc správných dvojic, vyhrává.

---

## 8 | 4 | 5 Projektová výuka

Tvůrcem teoretického rámce projektové metody výuky je americký profesor filozofie, pedagogiky a psychologie John Dewey. V Chicagu založil jednu z prvních experimentálních škol, kde mohl ověřovat svoji pedagogickou koncepci. V jeho koncepci má hlavní roli spojení školy se životem a využití zkušenosti. Základem výuky je vyhledání učební látky, která by člověka zaujala, zaměstnala ve zvláštních činnostech a měla cíl, důležitý účel, probouzela jeho zájem a rozvíjela jeho myšlení. Základem učení je *learning by doing* – tedy opak pasivního naslouchání nebo paměťového memorování (Kratochvílová, 2006). Z tohoto pojetí učební látky vychází projektové vyučování, které je charakteristické řešením problémů, hledáním smyslu činnosti a směřováním k získaným zkušenostem a realizaci přínosného díla. Při řešení problému je kladen důraz na problémy pravé a přirozené. Zakladatelem projektové metody výuky je William Heard Kilpatrick, pedagog

a žák J. Deweyho. Kilpatrick rozpracoval myšlenky Deweyho a postoupil k tzv. projektové metodě výuky.

Domníváme se, že s ohledem na charakter projektu lze *projektovou výuku chápat jako komplexní model výuky, který spočívá v řešení komplexního pracovního úkolu (zadání, tématu) problémového charakteru, který předpokládá aktivní činnost žáků intelektuálního i praktického charakteru a jejímž výsledkem je materiální nebo nemateriální produkt (výrobek, program, prezentace, publikace, film apod.). Pro projekt je charakteristické nasazení a prolínání různých aktivizujících metod a forem za cílem plnění výchovně-vzdělávacích cílů všech stupňů a kategorií.* Komplexnost pracovního úkolu lze chápat tak, že nejde pouze o jednostrannou aktivitu (řešení výpočtových úkolů, vypisování z dokumentů apod.). Komplexnost se promítá do různorodých aktivit, například návrh výrobku a jeho výrobu, vyhledávání informací k tématu, jejich zpracování a převedení do prezentovatelné formy, práci ve škole a následně práce v terénu apod. Neméně důležitá je volba tématu, zadání, úkolu, který by měl propojovat teorii s praxí, školu se životem, a být pro žáky zajímavý. Projektová výuka navazuje na problémovou metodu. Také jde o řešení problémů, ovšem v tomto případě jde o řešení problémových zadání komplexní povahy s širším praktickým uplatněním.

Na níže uvedeném schématu máme grafické znázornění projektu. Z uvedeného je zřejmé, že postihnout komplexnost projektové výuky v jedné definici není snadné. Jedná se o komplexní metodický útvar, který bývá označován jako komplexní metoda, organizační forma, koncepce výuky nebo didaktický model (Maňák & Švec, 2003; Turek, 1998).

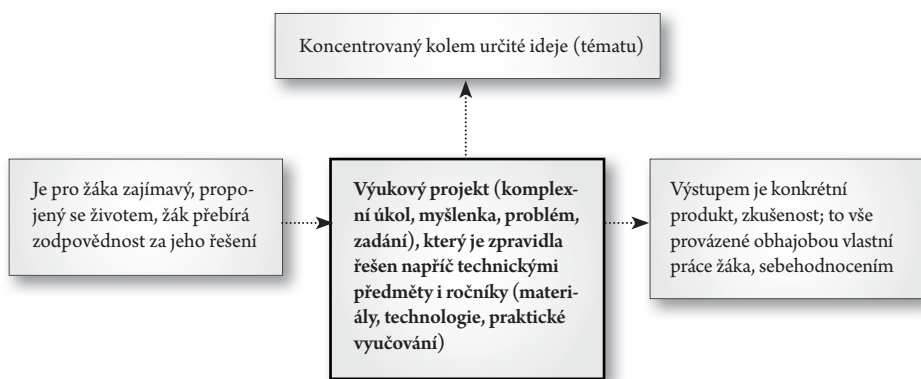


Schéma 8 Grafické znázornění projektu (Pecina, 2016)

*Postup při aplikaci projektové výuky* je určitou analogií řešení učebních úloh. Jedná se však o postup specifický, komplexní:

1. Stanovení úkolu, který je pro žáky zajímavý.
2. Stanovení postupu při realizaci projektu (plán řešení).

3. Realizace projektu, která vede ke splnění stanovených cílů.

4. Vyhodnocení a zveřejnění výsledků realizace projektu.

1. **Stanovení úkolu** má zajistit vhodnost a realizovatelnost záměru vzhledem k daným podmínkám. Důležitá je účinná motivace žáků.
2. **Plán řešení** je třeba prodiskutovat, stanovit úkoly pro každého žáka (skupinu žáků). Je třeba promyslet spotřebu materiálu, náklady, zajištění zodpovědnosti za splnění jednotlivých úkolů, způsob prezentace výsledků. Účelné je plán zpřístupnit všem (kontrola plnění).
3. **Realizace projektu** – sledování plnění se opírá o vypracovaný plán, který vedoucí projektu srovnává s aktuálním stavem. Realizují se všechny aktivity, které mají zajistit očekávané výsledky (vyhledávání informací, zajišťování materiálu, pozorování, měření, experimentování, pořizování nákrešů, výroba předmětů atd.). Žáci se cvičí v odpovědnosti, zapojují všechny smysly, učí se vnímat, pozorovat apod. Je třeba dbát na to, aby prostor využili všichni žáci.
4. **Vyhodnocení a zveřejnění výsledků** – sebekritika a objektivní posouzení přínosu jednotlivých řešitelů. Nepostradatelné je zveřejnění výsledků a celkové zhodnocení práce na projektu. Seznámení školní veřejnosti s konkrétními výstupy má velký motivační vliv na řešitele. Přináší pocit uspokojení a posiluje sebedůvěru ve vlastní schopnosti. V tradiční výuce toto často není možné.

*Výhody projektové výuky* podtrhují její přínos v procesu výuky technických předmětů. Můžeme je shrnout do následujících bodů:

- Vytvoření konkrétního produktu (materiálního nebo jiného, např. program, elektronický materiál, produkt).
- Realizace týmové práce.
- Budování schopnosti samostatně pracovat a vyhledávat informace.
- Respektování mezipředmětových a časových souvislostí.
- Respektování individuality a samostatného postupu při řešení.
- Změněná role učitele (učitel je poradce a rádce).

V následující tabulce uvádíme typologii výukových projektů, kterou popisuje J. Kratochvílová (2006). Pro potřeby a podmínky technického vzdělávání je vhodná, protože umožňuje aplikovatelnost jednotlivých typů ve velkém rozsahu. Technické obory jsou vhodné pro realizaci téměř všech typů projektů.



Tabulka 3 Ucelená typologie projektů (Kratochvílová, 2006)

Hledisko třídění	Typy projektů
Navrhovatel projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žákovské</li> <li>• Uměle připravené</li> <li>• Kombinace obou předchozích typů</li> </ul>
Účel projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problémové</li> <li>• Konstruktivní</li> <li>• Hodnotící</li> <li>• Směřující k estetické zkušenosti</li> <li>• Směřující k získání dovedností</li> </ul>
Informační zdroj projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volný (informační materiál si žák obstará sám)</li> <li>• Vázaný (informační materiál je žákovi poskytnut)</li> <li>• Kombinace obou typů</li> </ul>
Délka projektů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krátkodobé (mohou trvat dvě nebo více vyučovacích hodin)</li> <li>• Střednědobé (realizují se v průběhu jednoho až dvou dnů)</li> <li>• Dlouhodobé (tzv. projektové týdny, které se realizují zpravidla jednou za školní rok)</li> <li>• Mimořádně dlouhodobý (několik týdnů nebo i měsíců) – tyto projekty probíhají paralelně s výukou</li> </ul>
Prostředí projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Školní</li> <li>• Domácí</li> <li>• Kombinace obou typů</li> <li>• Mimoškolní</li> </ul>
Počet zúčastněných na projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuální</li> <li>• Společné (skupinové, třídní, ročníkové, mezitřídní, meziročníkové, celoškolní)</li> </ul>
Způsob organizace projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednopředmětové</li> <li>• Vícepředmětové</li> </ul>

*Příprava projektu* klade vysoké nároky jak na učitele, kteří se na jeho přípravě podílejí, tak na žáky při realizaci samotné. Příprava musí být důkladná a promyšlená. Určitými bariérami jsou omezené materiální prostředky škol. Technické obory vyžadují pro návrh a realizace projektů potřebné vybavení laboratoří a dílen a odpovídající spotřební materiál. Určitou možností je využití dotačních programů pro školy nebo možnost získat prostředky z evropských fondů.

*Ve výuce odborných technických předmětů má projektová výuka široké uplatnění.* Formou projektů se realizují různé úkoly krátkodobější i dlouhodobější povahy. Může se jednat o zhotovení konkrétních výrobků, jednodušších či složitějších, o vytvoření programů nebo vypracování kompletní výrobní dokumentace (u studijních oborů). Projekty mohou být ročníkové nebo maturitní, navržené samotnými žáky nebo zadané učitelem. V případě rozsáhlejších projektů, na kterých se podílí více žáků, dochází k rozvoji spolupráce, komunikace a dalších pozitivních stránek osobnosti žáků.

Elektronika. V rámci elektroniky lze ve spolupráci s žáky navrhnout a komplexně realizovat mezipředmětový a týmový projekt na téma návrhu a realizace konkrétního výrobku z elektroniky.

Konkrétní model: Návrh a realizace domovního elektronického zabezpečovacího systému na bázi jednočipového mikrokontroléru (lze navázat na myšlenkovou mapu). V rámci výuky teoretického odborného předmětu nebo předmětů (elektronika, číslicová technika, programování jednočipových mikrokontrolérů) žáci získají nezbytné teoretické poznatky a mohou zpracovat návrh řešení:

- Požadavek na zabezpečovací systém (zadání).
- Návrh zapojení systému.
- Podrobný popis chování systému.
- Vytvoření vývojového diagramu.
- Vytvoření programu.
- Simulování programu.
- Pořízení potřebných součástek a spotřebního materiálu, ověření funkčnosti v reálném prostředí (pomocí emulátoru nebo univerzálního nepájivého pole).
- Návrh mechanického řešení aplikace.
- Vytvoření kompletní technické výrobní dokumentace.
- Zhotovení systému (práce v laboratoři a v dílně v rámci praktického vyučování).

V tomto případě se může jednat o mezipředmětový týmový projekt. V rámci zapojení teorie s praxí může na tomto zadání pracovat více žáků (2–4). Společně je například vypracován požadavek a podrobný popis chování systému podle zadání (lze formou diskuse v celé třídě). Jeden žák je pověřen návrhem zapojení systému, vypracováním vývojového diagramu a vytvořením a odladěním programu a ověřením funkčnosti aplikace. Další žák má za úkol shromáždit, zajistit a vytvořit materiální potřeby (elektronické součástky, desku plošného spoje, materiál na mechanické řešení aplikace, osazení desky plošného spoje). Jeden z týmu má za úkol mechanické řešení aplikace. V této fázi se skýtá prostor pro uplatnění vnitropředmětových vztahů. Krabičku je třeba navrhnout a zhotovit, což otvírá bránu k řešení těchto výukových problémů:

- Z jakého materiálu krabička může být zhotovena s ohledem na funkci výrobku (dřevo, kov, plast)?
- Jak bude velká?
- Jaká bude její povrchová úprava?
- Jakým nárokům krabička musí vyhovět?
- Je třeba ji vyrobit, nebo je vhodnější použít hotovou (zakoupit apod.)?

Schopný žák může na práci mikrotýmu dohlížet a kontrolovat kvalitu práce i plnění stanoveného časového harmonogramu. Společně pak mikrotým dokončí práci, zprovozní systém, prezentuje ho na úrovni školy nebo i mimo školu, případně může dojít i na instalaci aplikace do reálného objektu. Učitel odborných předmětů společně s učitelem odborného výcviku mohou plnit roli poradců, konzultantů a hodnotitelů. Obdobně lze realizovat projekt na další zadání (např. zhotovení nabíječky akumulátorů či různých elektronických hraček) a to i v jiných technických oborech a předmětech. Na úrovni středoškolské odborné činnosti (SOC) lze formou

projektů realizovat i rozsáhlejší a složitější systémy (řídící systémy, robotické systémy apod.). Žáci mohou výše popsané problémy řešit a realizovat tehdy, když mají osvojeny příslušné vědomosti a dovednosti z příslušné oblasti (např. práce s kovy), což předpokládá v rámci předmětu jejich správně obsahové a časové osvojení.

.....

## 8 | 4 | 6 Skupinová a kooperativní výuka

*Skupinová výuka* je alternativou k formální výuce, kdy učitel vyučuje celou třídu. Skupinovou a kooperativní výuku jsme dříve zařadili mezi komplexní výukové metody. I přesto na ni lze nahlížet jako na organizační formu výuky a v mnohých studiích je tak i zařazena (Kalous & Obst, 2002; Skalková, 2007). Podstata skupinové výuky spočívá v následujícím:

- Rozdělení žáků do skupin (3–5 člených).
- Spolupráce žáků při řešení úlohy.
- Dělbá práce žáků při řešení úlohy, problému.
- Vzájemná pomoc členů skupiny.
- Odpovědnost jednotlivých žáků za společné výsledky.

*Kooperativní výuka* je komplexní výuková metoda, která je založena na kooperaci (spolupráci) žáků mezi sebou při řešení různě náročných úkolů a problémů, ale i na spolupráci třídy s učitelem. Bývá realizována ve skupinách. Pokud při práci ve skupinách nedochází ke spolupráci, nejedná se o kooperativní výuku.

### **Pozitivní prvky:**

- Pozitivní závislost členů skupiny – úspěšnost každého člena závisí na úspěšnosti všech ostatních.
- Interakce žáků ve skupině.
- Individuální odpovědnost žáků za skupinovou spolupráci, včetně hodnocení přínosu jednotlivců pro společné řešení úlohy nebo problému.
- Vývoj účinných sociálních dovedností.
- Komunikace členů skupiny za cílem zlepšování skupinového procesu.

Ve skupinové a kooperativní výuce rozlišujeme *tři fáze*:

- Přípravnou.
- Realizační.
- Prezentaci.

**Přípravná fáze** – promyšlení okolností, které podmiňují účinnost této výuky: velikost skupin, vytváření skupin (podle výkonnosti, sociálních vztahů, zájmů, náhodným výběrem, podle stylů učení). Možné uspořádání třídy při skupinové výuce – viz schéma 9. Zadávané učební úkoly mají formu úloh (problémů), které vyžadují spolupráci žáků.

**Realizační fáze** – žáci pracují ve skupinách. Učitel motivuje, zadává úlohy a jasné instrukce, pozoruje práci skupin, podporuje spolupráci, pomáhá slabším žákům, podněcuje žáky k prezentaci výsledků.

**Prezentační fáze** – žáci prezentují výsledky ústně, písemně, nástěnnou prezentací, prezentací ve škole i mimo školu apod.

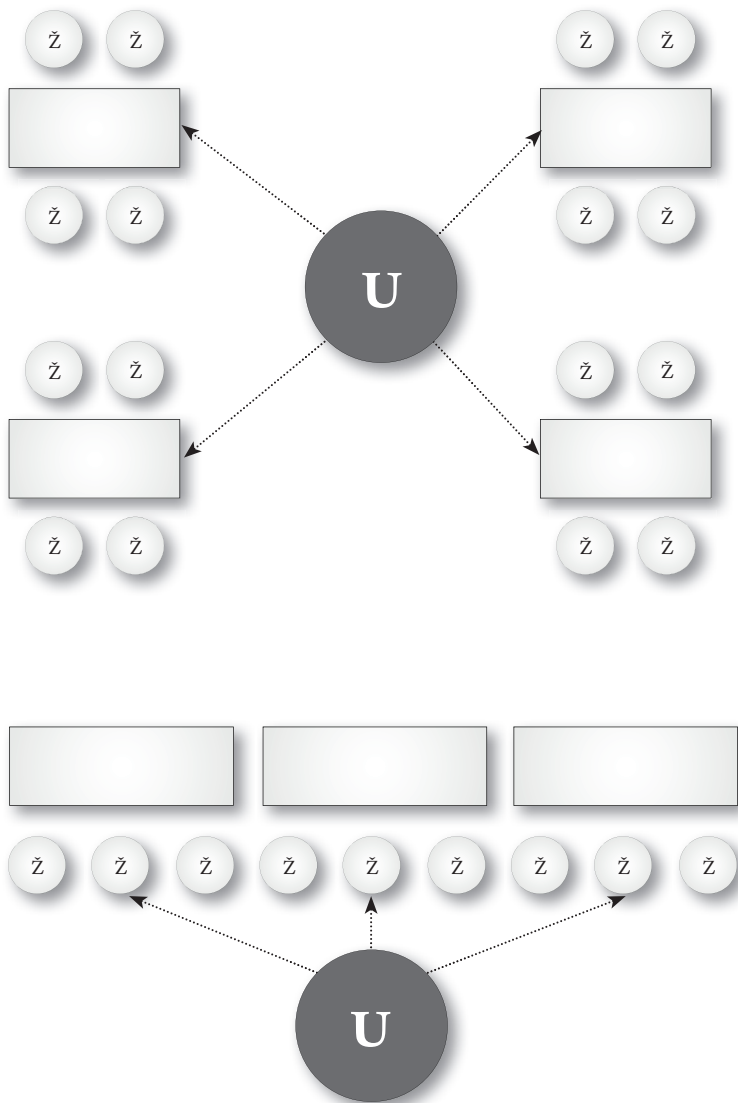


Schéma 9 Možné uspořádání skupin při skupinové výuce (Maňák & Švec, 2003, s. 143)

Skupinovou výuku lze s úspěchem využít při řešení úloh výpočtového konstrukčního i kombinovaného typu (i s využitím počítače). Při této činnosti je třeba provést několik kroků: analyzovat zadání úlohy, stanovit postup řešení, vyhledat potřebné hodnoty v tabulkách, provést mezivýpočty a vypočítat výslednou hodnotu (hodnoty). Učitel může rozdělit úkoly ve skupině – nadanější žák řídí činnost skupiny a zadává jejím členům úkoly. Jeden žák může vyhledat v tabulkách příslušné hodnoty a další provést mezivýpočet. Nadanější žák tyto údaje využije k dosažení do vztahu a výpočtu výsledné hodnoty. Řešení potom může mluvčí skupiny prezentovat vhodnou formou ostatním skupinám.

Skupinovou výuku je vhodné kombinovat se zadáními projektového charakteru, např. návrhem na zhotovení výrobku.

---

## 8 | 4 | 7 Brainstorming

Brainstorming znamená v českém překladu „bouře mozků“ nebo také „burza nápadů“. Metoda byla navržena Alexem Osbornem v roce 1953 jako metoda podněcování skupin k tvůrčímu myšlení. *Hlavním smyslem metody je vyprodukovat co nejvíce nápadů k danému problému a potom posoudit jejich užitečnost.* Nenabízí tedy úplné řešení problému. Touto metodou lze navrhopvat řešení tzv. otevřených problémů (problémů, které mají velký počet různých řešení), není vhodná pro řešení problémů, které předpokládají analytické postupy nebo minimální počet alternativ řešení (dvě až tři). Formulace vhodných problémů mohou začínat slovy: *Jak? Navrhněte... Vymyslete... Proč... Popište...*

Optimální čas trvání je 30–45 minut, počet účastníků 7–12. Ve třídě se většinou tvoří více skupin, brainstorming však lze organizovat jako vstup do skupinové nebo projektové výuky v kolektivu celé třídy. Metodu tedy lze snadno realizovat ve standardní výukové jednotce (vyučovací hodině) i v podmínkách praktického vyučování technických oborů.

### **Pravidla využití brainstormingu ve výuce:**

1. Zákaz kritiky jakéhokoliv nápadu.
2. Podpora naprosté volnosti v produkci nápadů.
3. Zaměření na vyprodukování co největšího počtu nápadů.
4. Každý nápad se musí napsat.
5. Inspirace pro vytváření dalších nápadů na základě již zapsaných nápadů.

### **Postup při využití brainstormingu je následující:**

1. Seznámíme žáky s pravidly.
2. Napíšeme problém na tabuli nebo jiné dobře viditelné místo.
3. Zapisujeme nápady tak, aby je všichni viděli.
4. Nápady se nechají „uležet“, než se s nimi začne pracovat (např. do další hodiny).
5. Nápady hodnotíme a vybíráme optimální řešení.

Variantou brainstormingu je tzv. *brainwriting*, který je jeho písemnou formou. Mezi žáky koluje list papíru a ti na něj píší svá řešení. Může to probíhat i tak, že žáci tvoří

řešení na lístky papíru a ty se potom lepí na tabuli. Variantou brainstormingu je i *myšlenková mapa* nebo *metody volného psaní*. Přehled variant brainstormingových metod uvádí například R. Čapek (2015), v jeho případě i s příklady využití ve výuce.

*Příklady vhodných úkolů pro výuku odborných technických předmětů:*

Skupinovou výuku lze s úspěchem využít při řešení úloh výpočtového konstrukčního i kombinovaného typu (i s využitím počítače). Při této činnosti je třeba provést několik kroků: analyzovat zadání úlohy, stanovit postup řešení, vyhledat potřebné hodnoty v tabulkách, provést mezivýpočty a vypočítat výslednou hodnotu (hodnoty). Učitel může rozdělit úkoly ve skupině – nadaně

- Navrhněte, kde všude by bylo možné využít hydraulický lis.
- Vymyslete, co by se stalo, kdyby přestala existovat auta.
- Vymyslete co nejvíc možných využití kladiva.
- Navrhněte možnosti řešení situace, kdyby přestala existovat elektřina.
- Popište ideální automobil (ideální dům, ideální zabezpečovací systém, ideální učebnu atd.)

*Příklad konkrétního modelu a zkušenosti z pedagogické praxe střední školy:*

Žákům byl zadán tento problém: Jak by se dala využít krabička od čaje? Problém jsme napsali na tabuli. Žáci měli na vypracování řešení dvě minuty. Řešení žáci psali na list papíru. Nápady byly následující: krabička jako ozdoba, na drobné předměty, jako pomůcka pro lepení různých tvarů (domečky, roboti apod.), jako domeček pro křečka, jako terč, jako pomůcka pro nenápadnou úschovu peněz, jako palivo, po rozložení jako stínítko, jako podložka pod hrnek ...

## 8 | 4 | 8 Mentální mapování (myšlenkové mapy, pavučina, vědomostní mapy)

*Mentální mapování představuje přístup, pomocí kterého dochází ke grafickému znázornění myšlenek a pojmů k určitému tématu nebo problému (Sitná, 2009).* Je to tedy, jak jsme uvedli, grafická forma brainstormingu. Tvůrcem této metody je T. Buzan (2002). Tvorbou myšlenkových map je mentální proces, který je zaměřen na grafické znázornění vztahů mezi poznatky. Vztahy mezi pojmy lze znázornit pomocí kruhů, elips, čar, šipek, čtverců, obdélníků nebo jiných tvarů (viz schéma 10). V. Spousta (2007) charakterizuje mentální (myšlenkové) mapování jako vytváření map ze slov, pojmů a myšlenek při řešení určitého problémového zadání.

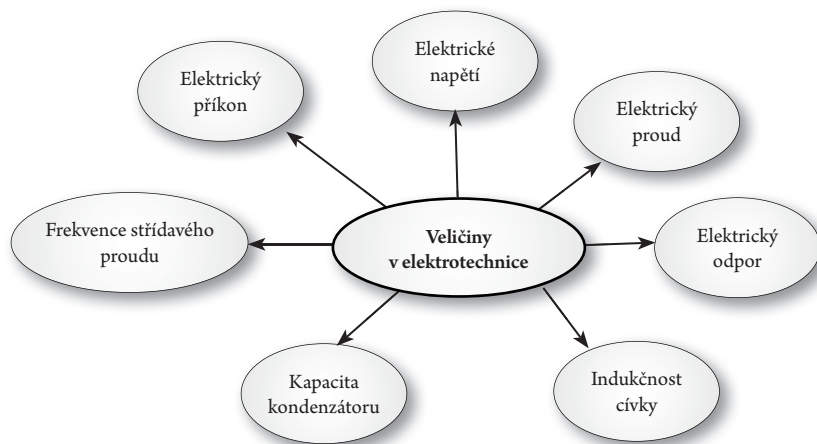


Schéma 10 Příklad pojmové mapy (vlastní zdroj)

Mentální mapování přispívá ke zpřesnění procesu myšlení tím, že transformuje verbální látku do vizuální podoby (Sitná, 2009). Výsledkem tohoto přístupu je myšlenková mapa. Uvedený postup lze využít na všech vzdělávacích úrovních i pro všechny věkové kategorie žáků. D. Sitná (2009) výstižně popisuje všechny momenty, které jsou důležité pro přípravu a realizaci této metody v praxi a uvádí i návrh konkrétního tématu pro praxi. Stejně jako u ostatních popisovaných metod se Sitná vyjadřuje k následujícím otázkám: uplatnění metody ve výuce, příprava učitele, příprava žáků, prostor, materiál, trvání metody, postup ve výuce a návrh konkrétního tématu. Metoda je využitelná při řešení problémových úloh a situací, což je z hlediska aktivizující výuky technických předmětů podstatné. Důležité je tuto metodu do problémové výuky odpovídajícím způsobem aplikovat. Pokud se jedná například o situaci, kdy žáci známé pojmy pouze vizualizují v podobě myšlenkové mapy, nelze hovořit o řešení problémů. Je třeba, aby byl problémový úkol vhodně navržen a zadán. Žáci musí při tvorbě mapy navázat na známé poznatky a navrhnout nová řešení. Je tedy patrné, že se nemůže jednat o návrh jednoho řešení k příslušnému problému. Myšlenkové mapy však lze využít i v oblasti opakování a upevňování učiva a upevňování systémových vazeb mezi prvky učiva.

#### *Další příklad využití pojmové mapy v odborném technickém vzdělávání*

1. Elektronika. V tomto předmětu máme téma (oblast) programování jednočipových mikrokontrolérů. K němu mohou žáci vymýšlet související pojmy a vytvořit pojmovou mapu: požadavek (zadání) na aplikaci, návrh zapojení systému, popis chování systému, tvorba programu, simulace programu, emulace programu, návrh desky plošného spoje, naprogramování mikrokontroléru, návrh mechanického řešení aplikace.

2. Materiály a technologie při práci se dřevem. V této oblasti máme například téma produkční dřeviny. Na něj žáci vytvoří pojmovou mapu: smrk, borovice, dub, buk, jasan, javor, lípa, topol, habr, jedle... atd.
- .....

## 8 | 4 | 9 Využití výukových videí

Výuková videa představují zprostředkování daného učiva projekcí pohyblivého obrazu, který je doprovázen zvukem a je odpovídajícím způsobem zasazen do systémů výuky za cílem dosažení stanoveného výukového cíle (Maňák & Švec, 2003). První experimenty s videem ve výuce byly realizovány již v roce 1905. Zařazení do výuky musí být v souladu se stanovenými cíli. Doporučujeme zadat žákům úkol, který na základě zhlédnutí videa budou řešit. Délka videopořadu je závislá na schopnosti studentů zvládnout obsah promítané učební látky. Doporučujeme maximálně 10 minut, v některých případech i pořady delší (motivační).

*Pro vytvoření výukových videí je vhodné zpodobnit následující jevy (Maňák & Švec, 2003):*

- Pohybové jevy (změna, vývoj, akcelerace, montáž a demontáž, pracovní činnost, postup).
- Simultánní prezentace jevů (předvádění dvou souběžných, ale oddělených činností).
- Jevy, které nemohou být přímo pozorovány (vzdálené, nepřístupné, vzácné, nebezpečné). Mohou to být chemické reakce, některé výrobní procesy, zkoušky, pokusy apod.

V procesu výuky technických předmětů lze využít systém videa pro přenos informací, jako prostředek kontroly a jako médium pro záznam a přenos experimentů (např. vzdálené laboratoře). Předností tohoto postupu je možnost opakovat daný záznam, jeho důležitá místa zastavit nebo promítat zpomalně. Dnes zcela běžně dostupné technologie (kamery, smartphony) lze s využitím stříhu záznamu či doplněním titulků použít k vytvoření vhodných výukových videí.

*Videozáznamy lze využít ve všech fázích výuky následujícími způsoby:*

- Využití celého záznamu za cílem motivace a vstupu do problematiky, v rámci výkladu, video jako instruktáž, video v rámci opakování a fixace po probrání učiva apod.
- Využití částí pořadu jako samostatných monoinformačních pořadů.
- Využití klíčových záběrů jako statických obrazů.
- Využití pořadu bez komentáře. Slovní doprovod zabezpečuje učitel nebo i žák v rámci opakování, případně zkoušení.



### Příklad využití výukových videí ve výuce technických odborných předmětů

Zprostředkovaná instruktáž (např. příprava stroje k práci, seřízení, údržba, práce s náradím, nástrojem, strojem), ukázka práce výrobní linky, výrobního centra. Zprostředkovaná exkurze do vzdálených a těžce dostupných pracovišť, továren, servisů, firem apod. Ukázka reálné práce techniků v terénu a v praxi. Instruktážní videa, práce s konkrétními nástroji apod.

## 8 | 4 | 10 Další varianty metod

V této části se zaměříme na další varianty metod, které jsou určitou modifikací dříve popsaných. Jedná se o metody, které používají vědečtí pracovníci, ale pro učitele by se mohly stát inspirací pro vlastní aplikaci ve výuce. Rozdíl mezi metodami, které používají vědečtí pracovníci, a metodami, které používají učitelé, je v úrovni, ne v podstatě. Zatímco vědečtí pracovníci řeší vědecké problémy a posouvají hranice lidského poznání, učitelé se snaží žákům s pomocí výukových metod zprostředkovat známé informace a řešit problémové situace v subjektivní rovině. Řešení těchto problémových úkolů učitelé zpravidla znají a má velký význam pro rozvoj osobnosti žáka.

Dále se zaměříme na následující varianty metod:

- Metoda černé skříňky
- Metoda lodní porady
- Gordonova metoda
- Philips 66
- Hobo metoda
- Synektika
- TRIZ a ARIZ

### Metoda černé skříňky

Na schématu máme znázorněnu variantu problémové úlohy, která je nazývána „černá skříňka“ (v některých pramenech nazývána anglickým ekvivalentem *Black box*).

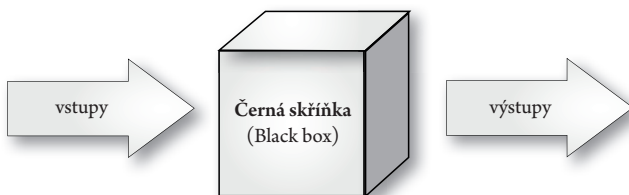


Schéma 11 Metoda černé skříňky

V zadání problémového úkolu je vynechána funkční část, žáci znají jen vstupy a výstupy. Jsou jim sděleny údaje – co bylo na vstupu a co bylo na výstupu po průchodu černou skříňkou. Jejich úkolem je odhalit funkční část mechanismu černé skříňky, odhalit, co způsobilo změny.

#### *Příklad použití ve výuce technických předmětů*

---

Následující příklad je z oblasti elektroniky. Učitel vytvoří určité zapojení, u kterého jsou dány vstupní parametry (hodnoty elektrických veličin – napětí, proud atd.) a výstupní parametry. Žáci mají za úkol odhalit princip činnosti zapojení (černé skříňky). Tento příklad je vhodný i pro experimentální praktickou činnost – měření, prověřování různých variant zapojení, odhalení principu činnosti nejrůznějších technických mechanismů a částí strojů, zařízení apod.

---

### **Metoda lodní porady**

Metoda lodní porady se používala již v minulosti, kdy docházelo k tomu, že kapitán lodi nevěděl, jak řešit bezvýchodnou situaci, například za bouře. Svolal tedy poradu, které se zúčastnili všichni členové posádky. Kapitán nejdříve objasnil situaci. Poté měli prostor vyjádřit svůj názor všichni členové posádky. Nejdříve dostal slovo nejmladší člen posádky. Po něm pokračovali další členové posádky seřazení podle hodnosti a věku. Jakmile všichni vyslovili své myšlenky, kapitán vše na závěr shrnul (Kožuchová, 1995).

Tato metoda se dnes používá i v jiných situacích a má své využití i ve vzdělávací praxi. Její výhody Kožuchová (1995) shrnuje takto:

- Nejdříve vyslovují svůj názor na řešení nejmladší členové skupiny, kteří mají nejméně zkušeností, avšak jsou také nejméně zatíženi konvencemi a tradičními řešeními.
- Každý další člen má možnost využít své zkušenosti na doplnění a vylepšení vyslovených řešení.
- Vzhledem k vážné situaci se historicky nepodrobovala navržená řešení kritice, ale hledal se nový námět nebo vylepšení předcházejících řešení.

#### *Příklad využití ve výuce odborných technických předmětů*

---

Ve výuce technických předmětů by bylo možné využít tuto metodu např. v rámci řešení projektového úkolu. Žáci více ročníků školy se sejdou na poradu a postupně vyjadřují názor na řešení technického problémového zadání (úkolu) v rámci teoretických předmětů i praktického vyučování. Nejprve se k úkolu vyjádří nejmladší žáci (1. ročník), poté starší žáci a závěr udělá učitel. Zadání musí být takové, aby se k němu mohli vyjádřit všichni žáci s ohledem na úroveň jejich znalostí a zkušeností.

---

### **Gordonova metoda**

*Cílem metody je vytvořit jedno zcela nové a originální řešení daného problému. Začne se diskusí o zcela obecném problému. Ten poté učitel postupně zužuje. Učitel jako jediný ví, čeho se má dosáhnout a k jakému tématu diskuse vede. Žáci do poslední chvíle*

nevědí, jaký problém je řešen a co je cílem pokládaných otázek. Tuto metodu se doporučuje použít na začátku výkladu. Učitel výjimečně neřekne žákům téma a cíl hodiny. Cíleně pak diskutuje se žáky o širokém tématu, začne velice obecně a postupnými kroky problém zužuje a konkretizuje.

#### *Příklad využití ve výuce technických předmětů*

---

Příkladem je téma “materiály používané v elektrotechnice” z oblasti nauky o materiálech. Učitel začne diskusi velice obecně, diskutuje o světě a o vesmíru. Ptá se žáků, z čeho se skládá, co mohou žáci vidět kolem sebe každý den. Postupně učitel usměrňuje diskusi a baví se jen o oblasti elektrotechniky. Poté se ptá žáků na různé konkrétní materiály využívané v elektrotechnice, což je cíl diskuse.

---

### **Hobo metoda**

*Hobo metoda vyžaduje před zahájením diskuse samostatnou studijní přípravu žáků.* Žáci musí být nachystáni a mít připravené pomocné materiály. Postupuje se tak, že učitel zadá určitý problém, který si žáci sami prostudují v dostupné literatuře, na internetu nebo ho prodiskutují s učitelem. Výsledkem této fáze je písemně zpracovaná příprava.

Hobo metoda může být realizována v následujících formách:

- Všichni žáci řeší jeden problém, který je složitý a nestrukturovaný. Neexistuje jednoznačné řešení problému. Je nutná orientace ve faktech, které tvoří argumenty a podklady k diskusi. Diskuse většinou probíhá ve skupině.
- Žáci se rozdělí na dvě skupiny – předkladatele návrhu a oponenty. V každé skupině se poté řeší problém, kdy jednotlivé strany konfrontují své názory. V této situaci mohou existovat dvě varianty:
  1. Hledá se kompromis, na který přistoupí obě strany. Písemně zpracovaný závěr se odevzdá učiteli.
  2. Obě strany argumentují ve snaze přesvědčit druhou o svém názoru.
- Skupiny mohou řešit různé problémy. Po skupinové práci se diskutuje v plénu, při kterém každá skupina představí svoje závěry a řešení. Diskusi zakončí sám učitel.

#### *Příklad použití ve výuce odborných technických předmětů*

---

Ve výuce na středních odborných školách lze diskutovat na různá témata. T. Kotrba a L. Lacina (2007) uvádí příklad použití Hobo metody ve výuce na střední škole. Studenti dostanou zadané téma (Trest smrti ano, nebo ne? Povolili byste eutanázii? Jaderná energie – budoucnost, nebo záhuba? Zaměřit se do budoucna na solární energii, nebo jiný druh energie, vodní, větrnou?), na které neexistuje jednoznačné řešení. Studenti si vylosují, jaký názor budou zastávat. Do další hodiny si nachystají argumenty pro diskusi. Jednotlivé výstupy a argumentační vystoupení jsou striktně časově omezena. Je také možné ztížit situaci výměnou rolí. Před zahájením diskuse si protistrany vymění připravené materiály a dostanou čas na jejich prostudování. V tomto případě je průběh diskuse mnohem náročnější, protože každý žák zná do okamžiku výměny pouze své materiály.

---

## Synektika

Podstatou této metody je navození stavu, při kterém se kolektiv snadno blíží k intuitivním formám řešení problému. Pojem představuje slučování, spojování různých a zdánlivě nesouvisejících věcí (dějů), jako metoda na řešení technických problémů. Navozují se některé stavy nebo formy procesů v krátkodobé paměti a ty potom ovlivňují další postup. Synektika umožňuje pozměnit ustálené nazírání na problém a získat neobvyklé řešení. Jde o cílené navození určitého stavu, kdy dochází k využití analogií jako jednoho z nejjednodušších a nejpoužívanějších způsobů lidského myšlení. Navozuje je stav, kdy se zvláštní stává obvyklým a obvyklé zvláštním (vše lze spojit, např. analogie – hluk motoru, hluk vrtačky u zubaře).

Postup řešení problému je následující:

1. vytvoří se skupina pracovníků na dostatečné úrovni. Dbá se na to, aby ve skupině bylo vnitřní spojení spoluřešitelů problému.
2. Odloží se okamžité řešení problému. Vede se diskuse, v níž se hledají názory na řešení problému. Vedoucí skupiny podporuje diskusi hledáním metafor, analogií a snaží se i náhodné věci využít jako náměty pro analogii. *Příklad:* Při potřebě návrhu sekačky na trávu se uvažovalo o třech diskusních tématech: řezání, oddělování, kontrola růstu. „Řezání“ se vypustilo, protože zužovalo prostor hledání řešení. Implicitně se při něm předpokládá využití ostří. Druhé téma – „kontrola růstu“ – je příliš široké. V tématu „oddělování“ se diskutovalo o oddělování mořské vody a soli, oddělování tuhých těles od tekutiny odstředivou silou, chytání ryb, oddělování zrna od plev atd.
3. Střídá se vysoký zájem o podrobnosti problému se schopností vidět problém jako součást většího celku.
4. Skupina je pověřena řešením relativně náročného problému, který pracovníci řeší ve prospěch celé organizace.
5. Výsledky se předkládají celé společnosti. Pracovní skupinu mohou tvořit pracovníci nebo žáci. Organizací může být podnik i škola.

Výše popsaná metoda se používá při řešení složitých technických problémů. Ve výuce odborných předmětů má částečné využití v posledních ročnících středních škol při řešení složitějších závěrečných projektů nebo při řešení úkolů v rámci praxe studentů. Vhodné je tuto metodu aplikovat při práci studentů v rámci středoškolské odborné činnosti.

## TRIZ a ARIZ

Akronym TRIZ pochází z ruštiny a znamená „teorie řešení inovačních zadání“. Teorie byla odvozena ze zákonitostí vynalézání, vysledovaných studiem desetitisíců patentových spisů – cílem pozorování bylo najít, co je v nich společného. Z této abstrakce lze odvodit takovou obecně použitelnou teorii pro řešení vynálezeckých úloh, která se uplatní jako účinná metoda v inženýrské tvořivosti, a to i pro obtížné úkoly.

Cílem metody je dosáhnout ideálního výsledku odstraněním psychologické setrvačnosti a s maximálním využitím všech systémových zdrojů. Zakladatel metody TRIZ

je inženýr z Baku G. s. Altšuller. Pracoval na ní od roku 1946 až do konce svého života v roce 1998. Stále ji zdokonaloval a propagoval i mezi mládeží. Svou prací záměrně a uvědoměle stavěl mosty mezi základními vědami a technikou. Základní intencí jeho snahy bylo odhalit zákony platné při rozvíjení technických systémů a využít je k vynalézání bez náhodného bloudění. Tvorba a řešení inovačních (až invenčních) zadání je určena pro techniky, inženýry a učitele odborných technických předmětů, kteří hledají tvůrčí řešení technických problémů. Respektuje systémový přístup k problému, umožňuje inspirativním, atraktivním a osvojitelným způsobem nalézat koncepty (ideje, nápady) jak zdokonalit techniku.

TRIZ se rozšířil v SSSR, Finsku, VB, USA a v České republice. Velké uplatnění této metody je odůvodněno její účinností – její vznik a dlouholeté zdokonalování vychází ze studia tisíců vynálezů, obsažených ve světových patentových knihovnách. U nás i v zahraničí se tato metoda rozvíjí v podobě metodiky i její softwarové podpory (Goldfire Innovator od firmy IHS).

TRIZ představuje vysoce vědecký způsob řešení inženýrských inovačních úloh, nepočítající ovšem s psychologickými faktory. Nabízí dva účinné prostředky, které při dobrém pochopení a zvládnutí mohou být velmi užitečné pro inženýry a manažery:

- Prokázanou schopnost zvýšit kreativitu uživatelů a překonávat bariéry psychologické setrvačnosti.
- Soubor zákonitostí vývoje technických systémů, umožňujících předvídat vývoj budoucí generace výrobků a metod.

Metoda TRIZ v plném pojetí poskytuje odpověď na tři otázky vynalézání: *Co? Proč? Jak?* Na první dvě otázky odpovídá funkčně nákladová analýza zdokonalovaného objektu. Pro odpověď na třetí otázku byl sestaven program ARIZ (viz níže), odvozený z analýzy tisíců patentů a autorských osvědčení.

Metoda TRIZ vychází ze tří zásad:

- Technické systémy se rozvíjejí vždy překonáváním technického nebo fyzikálního rozporu.
- Vznik a rozvoj technických systémů probíhá ve shodě s objektivními trendy rozvoje techniky.
- Vedle technických a fyzikálních rozporů uvádí metoda TRIZ ještě rozpor administrativní, tj. rozpor mezi nutností dosáhnout cíle a možnostmi jeho dosažení.

Desítky profesorů, docentů a stovky zkušených vývojových pracovníků z českých i zahraničních firem, kteří poznali metodiku TRIZ a její softwarovou podporu Goldfire Innovator, doporučují zavedení tohoto nástroje do studia technických věd a do inovační praxe firem.

Zaváděním metodiky TRIZ a její softwarové podpory do technického vzdělávání a inovujících firem se věnuje od roku 1993 INDUS Int., s.r.o. a od roku 2010 občanské sdružení TRIZing ([www.triz.cz](http://www.triz.cz)). V současnosti tuto metodiku využívají mnohé známe firmy: NASA, Siemens, General Motors, Procter and Gamble, BMW, Schneider Electric a další. Lze ji aplikovat v každém průmyslovém odvětví i v oborech služeb.

Altšullerův ARIZ je program řešení úloh po krocích, podle kterého se má dospět k ideálnímu řešení úlohy. *Výsledku se dosahuje řešením rozporů, mezi nimiž je klíčový technický rozpor. Rozumí se jím rozpor mezi potřebným (požadovaným) výsledkem řešení a způsobem, jak ho dosáhnout.* Z pěti tříd složitosti vynálezů se pro první dvě třídy nemusí sahat k metodě ARIZ; jde o malá zdokonalení známých soustav, kdy lze jednoduchý technický rozpor vyřešit způsobem známým v příslušném oboru. Do těchto dvou tříd lze zařadit asi tři čtvrtiny patentů.

Metodou ARIZ se řeší složitější úlohy, v nichž je třeba k překonání technického rozporu změnit prvek soustavy. Typickým vynálezem třetí třídy je kuličkové pero. Myšlenky čtvrté třídy vedou k novým technickým soustavám (např. vynález echotolu k měření hloubky vody ultrazvukem). Pátá třída vynálezů jde přímo za novými objevy a vyústí většinou v nové odvětví techniky (vynález rádia, televize, automobilu, počítače, internetu, laseru apod.).

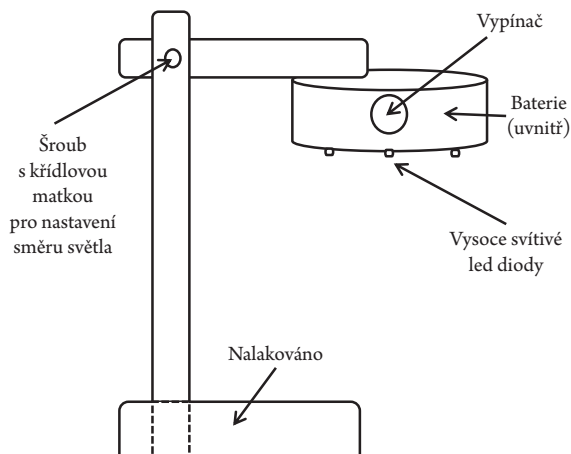
#### *Příklad využití metody TRIZ v technickém vzdělávání*

---

V určité modifikované podobě lze využít tuto metodu i v procesu výuky technických předmětů na středních a vysokých školách. Jde vlastně o aplikaci problémové metody výuky, v jejímž rámci řešíme inovační zadání, překonávání technického rozporu. V rámci aplikace této metody jsme navrhli a ověřili následující.

*Problémové zadání vhodné pro technické obory (elektrotechnika, práce s technickými materiály):* Navrhněte a zhotovte stolní přenosnou lampičku, která bude sloužit jako dodatečné osvětlení (např. jemné práce) pro práce v dílně, laboratoři nebo v domácnosti. Lampička musí být nezávislá na síťovém napětí (napájena bateriemi) a musí vydržet nepřetržitě svítit alespoň deset hodin. V tomto tkví rozpor – přenosná lampička musí být nezávislá na síťovém napětí, ale musí vydržet svítit relativně dlouhou dobu a poskytovat dostatečný světelný tok. Nelze tedy použít velké těžší dobíjecí akumulátory s dostatečnou kapacitou, např. olovené.

Řešení: Byl navržen model lampičky s pěti vysoce svítivými bílými led diodami. Jako napájecí zdroj byly použity vysokokapacitní nabíjecí nikl-metal hydridové tužkové baterie s kapacitou 2400 mAh. Tělo svítilny bylo zhotoveno z kombinace materiálů – tvrdého dřeva, plastu a elektronických prvků. Úhel svitu je možné nastavit. Nabíjecí baterie jsou umístěny v těle svítilny nad led diodami, proto nebylo nutné nikde vést žádné viditelné vodiče. Výpočtem i experimentem bylo ověřeno, že lampička vydrží na jedno nabití svítit minimálně deset hodin. Baterie je možné nabít tisíckrát. Nákres a zhotovený prototyp lampičky máme na obrázku 8.

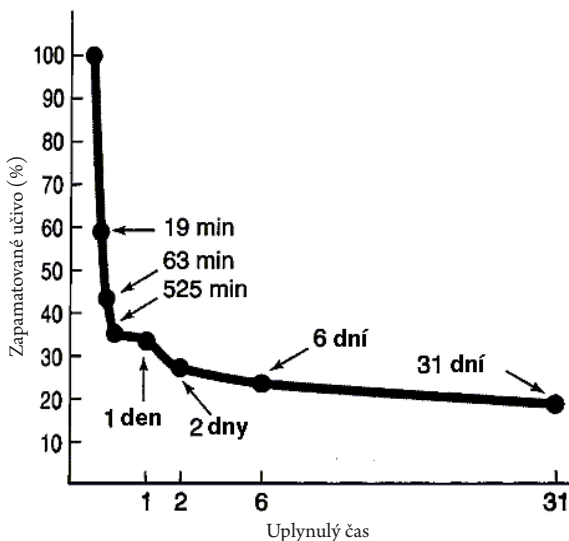


Obrázek 8 Nákres a zhotovený prototyp lampičky s led diodami. Foto – vlastní zdroj

## 8 | 5 Metody opakování osvojeného učiva

Je zcela běžné, že i dobře osvojené učivo se postupem času zapomíná. K tomuto zapomínání dochází v důsledku útlumu, ke kterému dochází tehdy, kdy podmíněná reakce není posilována. Výzkumem paměti a zapomínáním se zabýval německý filozof a psycholog Hermann Ebbinghaus. V jeho výzkumech se mu podařilo kvantifikovat paměť. Sepsal si 2300 nesmyslných slabik, ze kterých si vždy vybral určitý počet, který se následně naučil nazpaměť. Podle toho, jak rychle dané slabiky zapomínal, sestavil křivku zapomínání

(graf 1). Z křivky je patrné, že většinu informací zapomeneme do několika hodin po naučení. Tato křivka předpokládá, že nedochází k žádnému opakování.



Graf 1 Ebbinghausova křivka zapomínání

Z výzkumu vyplývá, že první den po osvojení učiva se zapomíná 23 % učiva, čtvrtý den 34 %, třicátý den 42 %, šedesátý den 52 %, sto sedmdesátý den 62 %. Tomuto zákonitému jevu se dá zabránit racionálními opakováními učiva. Udržení osvojeného učiva v paměti nejlépe pomáhá opakování zařazené na pátý až třicátý den od jeho osvojení. Přitom je třeba vědět, že efektivnost opakování podmiňuje celá řada faktorů. U odborných předmětů je to zejména nedostatečné využití některých vědomostí v praxi, malý zájem o zvolený obor a snaha se v budoucnu věnovat jiné profesi, přemíra požadavků v daném předmětu aj.

Aby osvojení učiva mělo pokud možno co nejdelší trvání, je nutné jeho opakování, které se stává důležitým prostředkem záměrného učení jen tehdy, jestliže je vnitřně spojené:

- s motivací žáka,
- s pochopením logické struktury učiva,
- s používáním získaných vědomostí a dovedností v praxi.

V odborných předmětech nalézají uplatnění opakování ústní, písemná i praktická (Čadílek & Loveček, 2005). Opakování zařazujeme průběžně v procesu celé výuky (prvotní opakování již v dané vyučovací jednotce, dále potom v hodině následující, po skončení tematického celku, v pololetí, na začátku a konci školního roku, před závěrečnými zkouškami).





# 9 | Organizační formy ve výuce technických předmětů

*Organizačními formami vyučovacího procesu rozumíme takové organizační uspořádání podmínek výuky, za kterého učitel může optimálně realizovat stanovené specifické výukové cíle při respektování didaktických zásad, vyučovacích metod a didaktických prostředků. Zatímco výukové metody se vztahují k vnitřní myšlenkové činnosti ve výuce, organizační formy zahrnují vnější stránku výukového procesu. I tak se výukové metody a organizační formy prolínají a integrují, zejména v případě komplexních výukových metod. Proto je možné na některé komplexní výukové metody (jak jsme je uvedli dříve) nahlížet jako na organizační formy výuky a budeme se jimi zabývat. Znamená to, že organizační formu vyučování tvoří vnější a vnitřní podmínky, v nichž je vyučovací proces realizován.*

Existuje více kritérií členění organizačních forem výuky. Dále uvádíme přístup vhodný pro potřeby výuky technických oborů (Čadílek & Loveček, 2005):

## **Podle způsobu organizace:**

- Vyučovací hodina
- Praktické vyučování
- Učební den jako základní organizační jednotka odborného výcviku
- Exkurze
- Samostatná práce žáků
- Konzultace, kolokvium

## **Podle zřetele k jednotlivci a kolektivu:**

- Vyučování individuální nebo individualizované (žák pracuje podle svého programu, za řízení celé třídy učitelem)
- Vyučování skupinové
- Vyučování hromadné (frontální)

## **Podle místa realizace výuky:**

- Výuka ve škole (třída, specializovaná učebna, laboratoř, dílna, školní pozemek)
- Výuka v mimoškolním prostředí (domácí práce, exkurze, práce ve firmách, továrnách, opravárnách, práce v zájmových kroužcích, práce v terénu apod.)

## **Z hlediska způsobu plánování výchovně-vzdělávací práce školy:**

- Učební plán, učební osnovy, učebnice
- Tematický plán, koordinační plán, příprava učitele na vyučování

## 9 | 1 Vyučovací hodina

*Vyučovací hodina* (vyučovací jednotka) je základní organizační forma vyučování. Má přímé sepětí s průběhem vyučovacího procesu v rámci téhož předmětu a nepřímé s ostatními vyučovacími předměty v rámci mezipředmětových vztahů.

Každá vyučovací hodina má svůj vzdělávací a výchovný cíl. K těmto cílům pak směřují úkoly jednotlivých částí hodiny. Se vzdělávacím cílem musí být žáci seznámeni, protože je aktivizuje a vzbuzuje jejich zájem o vyučování. Výchovný cíl učitel žákům nesděluje, ale vyučovací hodina (vyučovací jednotka) k tomuto cíli směřuje.

Vyučovací hodina obsahuje *strukturní hledisko a didaktické hledisko*:

- *Strukturní část*: úvodní, základní a závěrečná.
- *Didaktická část*: Dělí se na část přípravnou, expoziční, fixační, aplikační, kontrolní a hodnotící. Jedná se o tzv. etapy, z nichž každá se v praxi člení na další složky (pozdrav, kontrola prezence žáků, kontrola a zadání domácích úkolů apod.).

### Volba struktury vyučovací hodiny

Struktura vyučovací hodiny je dána především následujícími faktory:

- Výukovým cílem a obsahem učiva stanoveným učebními osnovami.
- Zákonitostmi výchovně-vzdělávacího procesu.
- Volbou adekvátních vyučovacích metod.
- Konkrétními podmínkami ve třídě nebo výchovné skupině.

*Jednotlivé vyučovací hodiny se navzájem liší svým obsahem, ale i strukturou, která závisí především na cíli a obsahu vyučovací hodiny. Didaktickým cílem rozumíme splnění určité didaktické funkce vyučovacího procesu. Vyučovací hodiny, které mají podobný didaktický cíl (i když se liší konkrétním učivem), plní podobnou didaktickou funkci, tvoří určitý typ vyučovací hodiny. Podle didaktické funkce, kterou vyučovací hodina plní, můžeme rozlišit:*

- Hodiny přípravy žáků na osvojování nových vědomostí nebo dovedností (hodiny úvodní, motivační apod.).
- Hodiny osvojování nových vědomostí.
- Hodiny opakování a upevňování vědomostí.
- Hodiny vytváření a upevňování dovedností.
- Hodiny použití vědomostí a dovedností v praxi.
- Hodiny prověřování znalostí a dovedností (diagnostické).
- Hodiny kombinované, smíšené (hodiny základního typu), plnící všechny didaktické funkce.

## Specializovaný typ vyučovací hodiny

Tento typ vyučovací hodiny soustředí těžiště pouze na jednu didaktickou část, která se stává základní částí (zahrnuje asi 2/3 učebního času, tj. 30–35 minut z vyučovací jednotky). Může to být např. výkladová hodina, motivační hodina, diagnostická hodina.

*Z hlediska zaměření se vyučovací hodiny dělí do těchto skupin:*

- Hodiny osvojování nových vědomostí – zde je rozhodujícím činitelem, zda jsou nové informace sdělovány výkladem (přednáškou, vyprávěním apod.) nebo objevem (heuristicky, laborováním, výzkumem apod.). Z tohoto hlediska lze hodiny podání nového učiva dělit na tři podtypy:
  - Hodina výkladu
  - Hodina heuristické povahy
  - Hodina instruktážní povahy
- Heuristická hodina se liší od výkladové tím, že není zaměřena jen na seznamování žáků s novým učivem a sdělování pouček, ale především na jejich objevování. V této hodině žák pracuje s připraveným materiálem (úkol, zadání, potřebné pomůcky), pozoruje jej, srovnává, hodnotí a dochází k závěrům a k samostatnému zjištění nových poznatků.
- Instruktážní hodiny se uskutečňují ve školních dílnách, na provozních pracovištích, pozemcích, ve výrobě a podobně. Slouží k osvojování praktických dovedností žáků.

Jako samostatná hodina se vyskytuje na začátku školního roku takzvaná *úvodní hodina*, v níž žáci získávají přehled o učivu v daném předmětu. Úvodní hodina je pro svou potřebnost a funkčnost zařazena v učebních osnovách.

## 9 | 2 Praktické vyučování

Základním znakem všech druhů praktického vyučování je vzájemné spojení duševní a fyzické práce, při kterém žáci budují vztah ke zvolenému oboru, mají možnost ověření teoretických vědomostí v praxi a získávají vytrvalost, důslednost, cílevědomost, vztah k hodnotám apod. Schopnost vykonávat základní pracovní úkony a posoudit jejich efektivnost je součástí odborné kvalifikace každého technického pracovníka. *Do praktického vyučování patří odborný výcvik, veškerá cvičení a praxe.*

Praktické vyučování zahrnuje poznávací procesy žáků a přináší do teoretického vyučování nové podněty, impulzy a poznatky z praxe, současně přispívá k oboustrannému spojení školy s praxí. Praktické vyučování je prováděno podle učebních plánů a osnov ve specializovaných dílnách školy. Na středních odborných školách je praktická výuka nedílnou součástí odborných předmětů, protože přispívá k rozšíření teoretických znalostí žáka o praktické poznatky. Při praktické výuce jsou žáci rozděleni do jednotlivých skupin (po osmi až deseti žácích) a každá skupina je vedena dílenským učitelem.

Žáci pracují samostatně pod dohledem učitele na přiděleném úkolu, který je na závěr vyučování zkontrolován a ohodnocen.

Žáci vyšších ročníků mají praktické cvičení zaměřené podle zvolené specializace. Praktické vyučování je prováděno v chemických laboratořích, kuchyních, ve specializovaných dílnách, na pozemcích, staveništích a provozních pracovištích.

## 9 | 3 Učební den jako základní organizační jednotka odborného výcviku

*Vyučovací den* je základní vyučovací jednotkou v odborném výcviku technických oborů i oborů obchodu a služeb. V teoretické výuce je to vyučovací hodina, která má 45 minut. V odborném výcviku má vyučovací hodina 60 minut. Počet hodin učebního dne je dán pro jednotlivé ročníky učebním plánem. Vyučovací hodina odborného výcviku čítá šedesát minut. Začátek a konec výuky musí být v souladu s hygienickými a organizačními podmínkami a s platnou legislativou a příslušnými vyhláškami. Přestávky musí být využity k aktivnímu odpočinku žáků. V prvním ročníku učitel odborného výcviku řídí základní výcvik žáků a pečlivě využívá jejich teoretické znalosti, získané v teoretické přípravě.

V období odborné přípravy je délka učebního dne a jeho rozvržení v souladu s délkou a rozvržením pracovního dne techniků a řemeslníků příslušného provozního pracoviště a oboru.

Učební den je rozdělen do *tří částí*:

- Úvodní část
- Pracovní část
- Závěrečná část

Délka a obsah jednotlivých částí učebního dne se odvíjí od konkrétního cíle dne.

### Úvodní část

Do této části patří:

- Zahájení učebního dne: nástup žáků, kontrola docházky, zápis do deníku.
- Výklad: sdělení cíle učebního dne, motivace žáků, ověření vstupních teoretických znalostí (případně doplnění znalostí, které jsou nutné pro danou pracovní činnost), instruktáž.

### Pracovní část

- Nácvik pracovních činností, průběžná kontrola práce žáků, dílčí hodnocení, průběžná instruktáž.

### Závěrečná část

- Kontrola práce žáků, hodnocení dosažení cíle, ukončení.

Výše uvedený popis postihuje průběh učebního dne v dílnách a laboratořích pod vedením učitele odborného výcviku. Pokud je výuka realizována na provozním pracovišti, učební den se liší. V tomto případě učitel zahájí učební den, udělá úvodní instruktáž

(úvodní část) a dále řídí výuku sám nebo kombinovaným způsobem s instruktory na jednotlivých pracovištích (pracovní část). Nakonec učitel učební den se skupinou ukončí (závěrečná část).

V případě souborných a kontrolních prací se učební den upraví obdobně. V jeho průběhu žáci vykonávají souborné nebo kontrolní práce, jejichž cílem je upevnění a prohloubení získaných poznatků. Také se ověřuje stupeň osvojení daných pracovních činností (Čadílek, 2003).

Dále uvádíme obecné schéma (model vyučovacího dne) s příkladem délky jednotlivých částí.

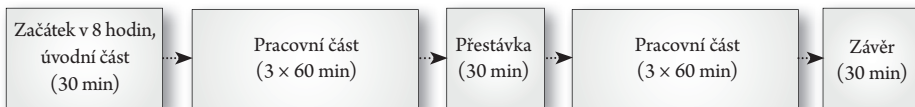


Schéma 12 *Obecné schéma (model) vyučovacího dne z hlediska jeho částí a délky trvání jednotlivých částí – ukázka*

## Dávka učiva v odborném výcviku

Při projektování učiva je třeba rozložit učivo odborného výcviku do přiměřené velkých, obsahově uzavřených celků – dávek učiva. V odborném výcviku technických oborů by dávka učiva měla odpovídat učebnímu dni nebo násobku učebního dne. V prvním ročníku (začátek odborné přípravy) by dávka učiva měla odpovídat jednomu učebnímu dni. Ve výuce rozsáhlejších a složitějších témat (zpravidla druhý až třetí ročník) je třeba dávku učiva rozložit do více učebních dní. Celá dávka učiva (celek) by měla být realizována v za sebou několika navazujících dnech v jednom týdnu tak, aby nedošlo k týdennímu odstupu.

Jedna dávka učiva (jeden celek) musí obsahem, rozsahem a pojetím odpovídat didaktickým požadavkům.

*Dávka učiva* (stejně jako učební den) je rozčleněna do tří částí:

- Úvodní část
- Pracovní část
- Závěrečná část

**Úvodní část** – motivace žáků k nové pracovní činnosti, objasnění smyslu činnosti, sdělení cíle, provedení instruktáže.

**Pracovní část** – vlastní pracovní činnost žáků. Žáci se nejprve pokusí o správné provedení činnosti za stálého dozoru a kontroly učitele. Učitel provádí průběžnou kontrolu, dílčí hodnocení a individuálně pomáhá žákům zvládnout prvotní obtíže. Pokud je třeba, provede průběžnou instruktáž.

**Závěrečná část** – opakování a shrnutí základních algoritmů prováděné činnosti, zpravidla formou závěrečné instruktáže. Učitel také provede závěrečné hodnocení

odevzané práce a případně i klasifikaci. Každý žák musí být hodnocen individuálně a učitel mu sdělí, jak zvládl osvojení nového učiva. Závěrečná část má velký motivační význam. Měla by přinést žákům radost z vykonané práce a úspěchů a naznačit jim další cestu.

*Osvojování jedné dávky učiva* (může trvat jeden učební den i více dní) probíhá ve všech třech fázích. Z metodického hlediska je třeba, aby učitel zvolil v úvodní části nejvhodnější metody, které budou účinné. V průběhu osvojování pracovní činnosti je třeba poskytnout žákům dostatek zpětnovazebních informací o osvojování učiva (co dělají špatně nebo dobře, jak je to třeba dělat). V závěrečné části je třeba provést objektivní hodnocení výsledků a udělat závěr využitelný v další práci jak každého žáka individuálně, tak celé skupiny.

*Struktura učebního dne* se liší podle toho, zda se jedná o učební den, kde se realizuje celá dávka učiva, nebo zda se jedná o učební dny, kdy se realizuje část dávky rozdělené do více dní. Z tohoto pohledu rozlišujeme tyto typy učebních dní:

- Komplexní
- Úvodní
- Průběžný
- Závěrečný
- Kontrolní učební den a den souborné práce

**Komplexní den**, kdy je realizována celá dávka učiva (téma), má následující strukturu:

- Úvodní část (zahájení, administrativa, úvod do tématu, motivace, instruktáž)
- Pracovní část (návčik pracovních dovedností, průběžná kontrola, příp. průběžná instruktáž)
- Závěrečná část (zopakování důležitých bodů, zhodnocení práce a výsledků, ukončení tématu)

U dávky učiva rozložené do více učebních dnů se struktura jednotlivých dnů liší. Pokud máme dávku (téma) rozložené do tří učebních dnů, potom máme úvodní den, průběžný den a závěrečný den. Strukturu těchto dní uvádíme dále.

#### **Úvodní den**

- Úvodní část (zahájení, administrativa, úvod do tématu, motivace, instruktáž)
- Pracovní část (návčik pracovních dovedností, průběžná kontrola, příp. průběžná instruktáž)
- Závěrečná část (zopakování důležitých bodů, zhodnocení práce a výsledků dne, ukončení pracovního dne)

#### **Průběžný den**

- Zahájení (administrativa, zahájení pracovního dne)
- Pracovní část (pokračování v práci z minulého dne)
- Ukončení (zhodnocení práce, ukončení dne)

## **Závěrečný den**

- Zahájení (administrativa, zahájení pracovního dne)
- Pracovní část (pokračování v práci z minulého dne)
- Závěrečná část (zopakování důležitých bodů, zhodnocení práce a výsledků, ukončení tématu)

## **Kontrolní učební den a den souborné práce**

Cílem kontrolního dne je kontrola a hodnocení získaných dovedností žáků. Cílem učebního dne souborné práce je upevňování a prohlubování osvojených dovedností prostřednictvím produktivní práce. Obsahem těchto dní jsou dovednosti, které si žáci již osvojili a dále je upevňují a prohlubují.

Struktura obou dní je stejná:

- Zahájení dne, zadání práce
- Pracovní část
- Kontrola odevzdaných prací

Kontrola odevzdaných prací je zaměřena na důležité ukazatele přesnosti, kvality a výkonu práce. Provádí ji učitel odborného výcviku. Hodnocení a klasifikaci kontrolní práce provádí zadavatel (učitel odborného výcviku, řídicí orgán apod.). S celkovým hodnocením a klasifikací učitel seznámí žáky následující učební den.

## **9 | 4 Exkurze, praxe a stáže ve výuce odborných technických předmětů**

*Exkurze* je považována za velmi důležitou organizační formu vyučování, která je prováděna v mimoškolním prostředí (ve firmách, specializovaných dílnách, elektrárnách apod.) a zabezpečuje konkrétní a názornou složku smyslového poznání. Umožňuje žákům poznat objekty a jevy přímo v typických podmínkách pracovního procesu.

### **Druhy exkurzí**

- Tematické – mají vztah k probíranému tématu (např. téma „svařování“ doplní učitel krátkou exkurzí do svářečské školy, kde se žáci prakticky seznámí s moderními druhy svářečské techniky).
- Komplexní – zasahují do větších tematických celků (např. exkurze do výrobní nebo opravárenské firmy).
- Komplexní mezipředmětové – jsou to exkurze, které zahrnují několik studijních předmětů a na středních odborných školách se obvykle zařazují na závěr školního roku (např. exkurze do přečerpávací elektrárny).

Vedle diagnostického zaměření plní exkurze i důležitý výchovný význam, neboť seznamuje žáky s organizací práce firem a podniků, s jejich ekonomickými výsledky apod. Poznávání nových moderních podniků a provozoven, nových automatických způsobů výroby a řízení práce, je účinným prostředkem odborně výchovného působení na žáky.



### Postup při využití exkurze

Příprava učitele, klade velké nároky na vhodné zaměření exkurze. Učitel musí znát dokonale objekt, ve kterém se budou žáci pohybovat, a požadavky kladené na obsahovou stránku exkurze. Příprava žáků nesmí být v žádném případě podceňována, žáci musí znát místo, zaměření exkurze a úkoly k samostatnému pozorování. Učitel je povinen seznámit žáky s bezpečností a chováním v průběhu exkurze, dále s vhodným oblečením a obutím.

Přes mnohé zvláštnosti a rozdílnosti v zaměření mívá exkurze na jednotlivých typech středních odborných škol zpravidla tento postup:

- Informace o objektu poznání
- Objasnění a zadání úkolů k pozorování
- Záznam žáka o pozorovaných jevech
- Závěr, shrnutí a zhodnocení exkurze

Zpracování poznatků exkurze může být žákům uloženo individuálně nebo skupinově a slouží k informování učitele o znalostech, které žáci během exkurze získali. Může mít charakter písemné zprávy nebo referátu. Důležité je, aby tyto poznatky byly využívány v průběhu teoretického i praktického vyučování, v tom vlastně spočívá didaktická hodnota exkurze.

*Pedagogické praxe a stáže* mají v technickém vzdělávání mimořádný význam. Žáci a studenti mohou být vysláni do špičkových pracovišť spolupracujících s příslušnou střední školou a tam se podílet na řešení nejrůznějších úkolů. Zapojují se tak do běžné praxe firmy nebo podniku, řeší reálné a aktuální problémy a přitom pracují s nejmodernější technikou a vybavením. Tím dochází k efektivnímu propojení školy se životem.

## 9 | 5 Samostatná práce žáků

*Samostatná práce* je jedním z nejvýznamnějších projevů učební aktivity, zejména má-li tvořivý charakter. Na všech typech středních škol má buď povahu *vyučovací metody*, nebo *organizační formy*, protože může být situována do různých učebních prostředí (dílen, provozů, laboratoří apod.). Společným znakem všech druhů samostatných prací žáků je cílenost v sebevzdělávání a sebevýchově. Samostatná práce rozvíjí u žáků aktivitu, důslednost, soustavnost a samostatnost, což ovšem předpokládá dlouhodobější systematické vedení žáků učitelem. Samostatnou práci koná žák bez přímého vlivu učitele, i když je organicky spojena se školním vyučováním.

Na středních odborných školách je samostatná práce žáků zaměřena především na práci s knihou, řešení matematických a fyzikálních příkladů, konstrukční práce v odborných předmětech, dílenskou činnost, zájmovou činnost apod.

Samostatná práce žáků může ve své podstatě plnit všechny didaktické funkce, které jsou zpravidla dány zaměřením školy. Její těžiště spočívá ve fixační a aplikační fázi výuky a pro žáky bývá zpravidla velmi důležitým zdrojem nových poznatků.

Domácí práce musí být účelným pokračováním a doplněním školního vyučování, plní především funkci upevňovací a aplikační. Předností je možnost respektování individuálního tempa žáků. Využívání domácí práce žáků je ve prospěch upevňování vědomostí a dovedností žáků.



# 10 | Materiální výukové prostředky ve výuce technických předmětů

## 10 | 1 Vymezení řešené problematiky

*Učební pomůcky a didaktická technika* tvoří materiálně technickou základnu ve výuce (soubor materiálních prostředků určených k výuce, které slouží jako doplňující prostředek k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů). Jsou to *učební pomůcky, didaktická technika, výukové prostory a veškeré vybavení škol a výukových pracovišť*.

*Učební pomůcky* jsou nosiče didaktické informace (obraz na plátně, nákres na tabuli, film, model, výrobek apod.). Nové pomůcky musí vystihovat komplikované technické jevy, které z důvodu složitosti nelze věrně napodobit nebo přímo předvádět. Didaktická technika představuje prostředek přenosu didaktické informace. Jedná se tedy o zprostředkovatel informací, který plní sekundární funkci.

*Didaktická technika* představuje přístroje a zařízení, které umožňují demonstraci (zprostředkování) učebních pomůcek a prezentaci učebních programů, uložených na jednotlivých typech nosičů. Je tedy zprostředkovatelem a ve výuce plní sekundární funkci.

*Vybavení škol a výukových pracovišť* jsou veškeré výukové prostory se svými specifiky a ergonomickým řešením a výbavou. Kromě vybavení škol do této oblasti patří i prostory firem a provozů, kde jsou žáci na odborných praxích.

Funkci učebních pomůcek ovlivňuje skutečnost, že člověk získává 80 % informací zrakem, 12 % sluchem, 5 % hmatem a 3 % ostatními smysly. Vhodné použití názornosti ve výuce odborných předmětů zvyšuje zájem žáků o odbornou výuku, rozvíjí pozornost a aktivitu a přispívá k trvalému osvojení učiva. Avšak přemíra názornosti škodí. U mladších žáků je vhodné používat častěji přímý názor (reálné obrázky, pomůcky), protože mají méně smyslových zkušeností. U starších žáků se doporučuje omezit přímý názor a používat nákresy na tabuli. Tím učitel vede žáky k přemýšlení a rozvoji představivosti. V technickém vzdělávání je třeba demonstrovat mnoho složitých systémů a procesů, při čemž jsou názorné učební pomůcky neocenitelné. V některých případech je však výukových cílem rozvoj představivosti a fantazie, a potom naopak vedeme žáky k vytvoření představ a produkci nových objektů.

Na následujícím schématu je znázorněn *přehled materiálních výukových prostředků* využitelných v technickém vzdělávání (schéma 13).

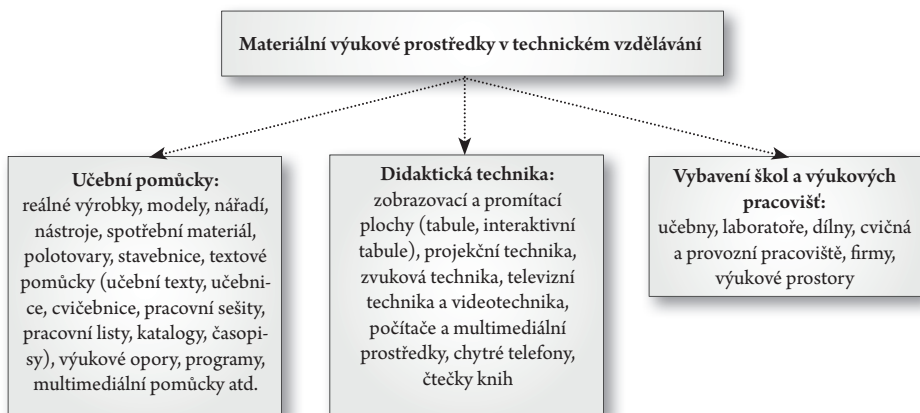


Schéma 13 Materiální výukové prostředky v technickém vzdělávání

## 10 | 2 Učební pomůcky v technickém vzdělávání

### Didaktické funkce učebních pomůcek

Učební pomůcky plní ve výuce následující didaktické funkce: informační, transformační, aktivizační, regulační, motivační, deskripční, aplikační, demonstrační, simulační, repetiční a examinační.

- Informační funkce – doplňuje a zvýrazňuje přesvědčivost slovních informací.
- Transformační funkce – zjednodušuje a akceleruje žákům transformaci poznatků.
- Aktivizační funkce – zajišťuje potřebu žáka být aktivní ve výuce při osvojování nových poznatků.
- Regulační funkce – vztahuje se ke zpětné vazbě žáka k učiteli i ke zpětné vazbě samotného učitele. Má význam při regulaci a autoregulaci učení.
- Motivační funkce – zabezpečuje zaujetí žáka pro daný problém.
- Deskripční funkce – zaměřena na názorný popis předmětu, jevu nebo postupu, se kterým se má žák seznámit.
- Aplikační funkce – pomůcka slouží jako příklad, ukázka aplikace teorie do praxe.
- Demonstrační funkce – slouží jako pomůcka k experimentu.
- Simulační funkce – pomůcka je využita k simulaci jevů a procesů. Jsou to situace, kdy nelze jev jinak realizovat.
- Repetiční (opakovací) – pomůcka slouží k opakování a procvičování probraného učiva.
- Examinační funkce – pomůcka slouží k průběžné nebo závěrečné kontrole studia.

## Výběr učební pomůcky, práce s pomůckami a jejich údržba

Učební pomůcky by měly mít pokud možno co největší didaktický efekt. Proto je třeba při výběru pomůcky uvažovat o následujících faktorech:

- Cíl výuky, k jehož dosažení má pomůcka sloužit.
- Charakter učebního předmětu.
- Zaměření učební látky, kterou pomůcka demonstruje.
- Výuková forma, v jejímž rámci je pomůcka využita.
- Výuková metoda, v jejímž rámci je pomůcka využita.
- Věk žáků, pro které je určena.
- Vstupní znalosti žáků.

Je třeba myslet na to, že *učební pomůcky jsou prostředkem, ne cílem výuky*. Je třeba mít přehled, jaké pomůcky má škola a učitel k dispozici. Pokud plánujeme experiment, je nutné si ho předem vyzkoušet a ověřit bezchybnou funkci. Do demonstračních pokusů je vhodné zapojit žáky. Při předvádění jakékoliv pomůcky je třeba zajistit dobrou viditelnost ze všech míst, kde jsou přítomni žáci. Je bezpodmínečně nutné dodržovat bezpečnost práce a ochranu zdraví.

Je třeba vést evidenci veškeré svěřené techniky, provádět pravidelnou roční inventarizaci, vyplňovat vyřazovací a předávací protokoly. Údržbu a drobné opravy provádí učitel, složitější nebo záruční opravy provádí odborný servis. Ve stanovených lhůtách je třeba zajišťovat technickou kontrolu všech elektrických přístrojů, motorů, obráběcích strojů a vést o ní předepsanou evidenci (protokol o provedené revizi).

### *Příklad vybraných konkrétních učebních pomůcek v rámci výuky technických předmětů*

Obor mechanik elektronik, odborné předměty elektrotechnika, elektronika (vybrané pomůcky):

1. Reálné předměty – elektronické součástky a další materiál (rezistory, diody, tranzistory, kondenzátory, integrované obvody, tlačítka, vypínače, reproduktory, piezosirény, transformátory, cívky, vodiče, desky plošných spojů, pájivá a nepájivá pole atd.)
2. Reálné předměty – přístroje a nástroje, nářadí (stabilizované zdroje el. napětí, digitální multimetry, osciloskopy, páječky, programátory jednočipových mikrokontrolérů atd.)
3. Elektrotechnické stavebnice – Voltík, Merkur elektro, Boffin, pájecí stavebnice výrobků, solární stavebnice atd.
4. Programy – návrhové systémy jako např. Eagle, programy na simulaci obvodů, programy na vytvoření technické dokumentace, programy k měření a řízení apod.
5. Další pomůcky (textové, multimediální) – učebnice, učební texty, odborné knihy, pracovní listy, protokoly z měření, katalogy, katalogové listy, konstrukční návody, výukové opory, výukové filmy, animace, konkrétní ukázky výrobků z elektroniky atd.

Na následujícím obrázku (obrázek 9) máme ukázkou *konkrétních pomůcek* (reálných předmětů) pro potřeby výuky elektroniky. Jedná se o měřicí přístroj – digitální multimetr (vlevo), dále potom o pájecí stanici (uprostřed) a sadu nářadí pro práci v elektronice (vpravo).



Obrázek 9 Vybrané konkrétní pomůcky pro výuku elektroniky – digitální multimetr, pájecí stanice, sada nářadí ([www.gme.cz](http://www.gme.cz))

### 10 | 3 Didaktická technika v technickém vzdělávání

V současné době zaznamenáváme relativně dynamický průnik *nových technických prostředků* do oblasti vzdělávání. Dominujícím fenoménem v této oblasti jsou ICT technologie, které přináší stále nové možnosti svého využití v procesu výuky i v procesu mimoškolního vzdělávání. V dalším textu se zaměříme na ty oblasti, které v současné době a s ohledem na aktuální stav poznání lze aplikovat na podmínky technického vzdělávání.

V informačních pramenech najdeme různé přístupy k členění didaktické techniky. D. Vaněček (2008) člení prostředky do těchto oblastí:

- Zobrazovací plochy: tabule (dřevěná, magnetická, kombinovaná, bílá, plastová, interaktivní)
- Projekční technika: epiprojektor, zpětný projektor, dataprojektor
- Auditivní technika: CD přehrávač, diktafon apod.
- Televizní technika a videotechnika
- Výpočetní technika a multimediální technika: počítače, notebooky, netbooky, tablety, čtečky knih, chytré telefony

Určitou *integrující funkci* dnes mají multimediální počítače, které pracují s přenosem a prezentací všech druhů informací (obraz, zvuk, řídicí funkce, animace, simulace, technologie 3D).

## 10 | 3 | 1 Zobrazovací plochy a zpětné projektor

Základním vybavením učebny je přes vysokou multimediálnost digitálních technologií školní tabule, která má své uplatnění ve všech fázích výuky. V současné době jsou používány bílé tabule se záznamovým médiem ve formě mazatelných fixů. Odpadá tím nepříjemný prach z křídly, která se používala dříve. Dalšími typy jsou tabule magnetické, korkové, tabule s adhezním povrchem a interaktivní tabule.

*Zápis na tabuli* musí splňovat základní hygienické metodické zásady a pravidla:

- Zápis čitelný i z posledních lavic, použití kontrastních barev (černá tabule – bílá křída, zelená tabule – žlutá křída, plastová tabule – barevné popisovače).
- Zápis stručný, estetický, logicky navazující a výstižný, jazykově a stylisticky správný. Podstatné části zdůrazňujeme podtržením nebo barevně.

V odborných technických předmětech (např. technické kreslení, elektrotechnika, strojnictví) se velmi často kreslí náčrty, nákresy a schémata. Ty ve zjednodušené formě ukazují žákům předmět nebo jev tak, aby si o něm vytvořili co nejlepší představu. Jak uvádí M. Čadílek (2005), nepsané pravidlo je, že co kreslí učitel na tabuli podle pravítka a kružítko, to má za pomoci stejných pomůcek vytvořit ve svých materiálech i žák. To, co kreslí učitel od ruky, mohou takto kreslit i žáci. Prostor pro nákresy, výpočty a poznámky žáků může být součástí připravených výukových opor.

Na *magnetické tabule* lze umístit připravené zápisy, schémata nebo náčrty. Výhodou je rychlá obměna vystavovaného materiálu, opakovaně použitelného (obrázek 11).



Obrázek 10 Korková tabule ([www.papirnictvipvavlik.cz](http://www.papirnictvipvavlik.cz))





Obrázek 11 Magnetická tabule ([www.kancelar24h.cz](http://www.kancelar24h.cz))

*Tradiční využití* má stále i statická projekce s pomocí zpětných projektorů (i když je v masivní míře nahrazována využitím dataprojektorů propojených s počítačem). Soudobé zpětné projektory mají vysoký světelný tok, existují přenosné i skládací. Promítat lze na plátno, bílou tabuli, v nouzi i čistou zeď (obrázek 12). Používáme tzv. „slaidy“, předlohy vytištěné na průhledné fólii. Ty je možné vyrobit kopírováním papírové předlohy na fólii nebo podle počítačové předlohy. Pro vytvoření slaidů lze použít speciální tužku nebo fix.



Obrázek 12 Stolový konferenční zpětný projektor Arcus ([av.varionet.cz/zpetne-projektory-meotary](http://av.varionet.cz/zpetne-projektory-meotary))

## 10 | 3 | 2 Soudobé informační a komunikační technologie ve výuce technických předmětů

Soudobé trendy v oblasti využití informačních a komunikačních technologií (dále ICT) ve vzdělávání směřují k tomu, že budou tyto prostředky stále více využívány nejen ve školní výuce, ale i v mimoškolním vzdělávání. Kromě *e-learningu* se začíná uplatňovat tzv. *m-learning* – učení pomocí mobilních technologií (smartphone, tablet, čtečka knih, diktafon, navigátor, MP3 přehrávač), a to nejen ve třídě a ve škole, ale i mimo ně (v čekárně, v autobuse, na zastávce, v parku, doma apod.). Pro podmínky technického vzdělávání je účelné se zabývat tzv. *blended learningem* (také *hybrid learning*), výukou, která představuje kombinaci tradičních a inovativních přístupů ve vzdělávání. Výuka obsahuje části probíhající prezenčně i online. Podrobněji se soudobým trendům v oblasti využití ICT ve výuce věnuje L. Lacina (2016). Trendy, které mají vliv na technické vzdělávání, můžeme shrnout do následujících oblastí:

- *Internet věcí (Internet of Things – IoT)*  
Tento pojem se začal šířit v posledních pěti letech a představuje komunikaci mezi věcmi, které si mezi sebou vyměňují informace. Jde o komunikaci „chytrých“ věcí, mezi které můžeme zařadit např. vybavení bytu (osvětlení, klimatizace, televize, zabezpečovací systémy, topení apod.), části automobilů a osobní věci (hodinky, brýle apod.). Tyto předměty spolu komunikují bezdrátově a podle získaných informací např. zapnou vytápění domu, osvětlení nebo ohřev vody. Tyto technologie se uplatňují například v tzv. inteligentních domech. Komunikují spolu i automobily – vysílají informace o aktuální bezpečnostní situaci na komunikaci, ostatní auta informace přijmou a aktivují například brzdné systémy nebo oznámí řidiči nutnost zpomalit či zvolit jinou cestu.
- *Internet všeho (Internet of Everything – IoE)*  
Tento pojem zavedla firma Cisco, která připravuje propojení věcí, lidí, zvířat i procesů pomocí internetu. Využívat se nebudou jen počítače, ale malé senzory umístěné na věcech nebo i částech těla. Tyto senzory mohou vyhodnocovat například informace o poloze dítěte a posílat je rodičům nebo o zdravotním stavu a posílat je lékařům. Dnes je k internetu připojeno jen malé procento věcí, do deseti let by se však tento počet měl rychle zvyšovat a k internetu by jich měly být připojeny řádově desítky miliard (Lacina, 2016).
- *Virtuální a rozšířená realita*  
Virtuální realita v člověku vzbuzuje dojem, že je součástí zobrazovaného prostředí. Prostředkem je známá technologie 3D, která se zaměřuje na zprostředkování a vnímání třetího rozměru zrakem. Dále se vyvíjí technologie 4D a 5D, které pracují se sluchem, čichem a hmatem. Rozšířená realita kombinuje existující předměty s virtuálními objekty. Využívá se při modelování objektů a krajiny – při plánování stavby nebo nějakého zařízení lze například tento objekt na počítači vymodelovat, zasadit do konkrétního prostoru a přenést do smartphonu. Na obrazovce

potom vidíme prostor doplněný o daný objekt a máme reálnou představu o tom, jak ovlivňuje okolní prostor. Pro potřeby výuky řemeslných oborů firma Epson vyvinula speciální brýle, kterými se můžeme podívat na určitou věc (polotovár) a brýle nám promítnou, jak ji máme obrábět nebo opravovat. Není proto třeba nahlížet do manuálu nebo odborné literatury.

- *Technologie 3D skenování a 3D tisku*

Dynamicky se rozvíjející technologie, která slouží k výrobě modelů, prototypů a funkčních součástek. Mohou být využívány různé materiály s ohledem na jejich vlastnosti, například pevnost. Zatím jsou 3D tiskárny relativně drahé, vývoj však předpokládá, že během několika let se budou pomocí 3D tisku tisknout i spotřební věci (boty, různé nástroje, nádobí apod.).

- *Drony*

Drony jsou bezpilotní dálkově ovládané stroje s pevnými křídly nebo rotorem (malá letadla nebo kvadrokoptéry). V současné době se využívají k vojenským účelům, mapování, doručování zboží nebo pro potřeby záchranných složek. Hrozí však jejich zneužití v rukou zločineckých struktur, protože mohou doručit závadný obsah (např. výbušninu) teoreticky kamkoliv ve volném prostoru i nad jakýkoliv objekt.

- *Výukové zdroje*

Zde spadají různé vzdělávací portály, například portál [rvp.cz](http://rvp.cz), který provozuje Národní ústav pro vzdělávání. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy provozuje databázi digitálních učebních materiálů (Dumů), vytvořených v rámci projektů OPVK. Dalším bohatým zdrojem, tentokrát výukových videí, je server YouTube, který se rychle rozšiřuje. Existuje řada portálů s výukovými materiály, které vznikly na pedagogických fakultách a fakultách zabývajících se pedagogických studiích. Existují zdroje pro práci s interaktivními tabulemi a stránky mnoha škol, které materiály vystavily, včetně závěrečných prací (např. [dumy.cz](http://dumy.cz), [is.mendelu.cz](http://is.mendelu.cz), [is.muni.cz](http://is.muni.cz) a mnoho dalších).

- *Další trendy*

Cloud computing (CC) znamená pronajímání ICT technologií, které se nachází mimo školu nebo domácnost a ke kterým se přistupuje pomocí internetu. Příkladem jsou Google Apps nebo služba Microsoft OneDrive. Dalším trendem jsou webináře – živé online komunikace v prostředí internetu, umožňující plné zapojení účastníků a obousměrnou komunikaci pomocí webové kamery, sluchátek a mikrofonu.

*Z didaktického pohledu lze počítač ve výuce využít v těchto směrech (Skalková, 2007; Vaněček, 2008):*

- Programy na prezentaci, procvičování a prověřování látky.
- Simulační programy a didaktické hry.
- Expertní systémy a výukové programy využívající umělé inteligence.
- Elektronické učebnice a encyklopedie.
- Programy pro řízení laboratorní výuky.
- Programy pro výuku projektování.

Výuka s využitím počítačů má v technickém vzdělávání bohaté využití. Je zaměřena na konstrukční a technickou stránku, tvorbu programů, kreslení složitějších výkresů (CAD programy). V ekonomicky zaměřených předmětech se například pracuje se specializovanými účetními programy, v elektrotechnice se počítače používají k programování mikrokontrolérů, simulaci obvodů, měřících a řídicích systémů, e-learningu a podobně. Stále ve větší míře se ve výuce používají výukové prezentace, animace a simulace (vytvořené v programech PowerPoint, Adobe Captivate, Adobe Flash a dalších). Jejich nasazení omezuje používání klasických prostředků (klasických tabulí a zpětných projektorů). Vhodně připravené výukové prezentace a animace zvyšují názornost výuky a usnadňují pochopení problému. Jejich efektivní didaktické nasazení umožňuje omezit některé činnosti (např. záznam na tabuli) a soustředit se na probíranou látku. Je však třeba zdůraznit, že výše popsané prostředky je třeba *odpovídajícím způsobem využít a optimálně prezentovat vzdělávací obsahy ve výuce i mimo ni.*

### **Aspekty využití interaktivní tabule ve výuce technických předmětů**

Základem *interaktivní tabule* je velká zobrazovací plocha, která je schopna promítnout prakticky jakýkoli obraz z počítače (obrázek 13). Její velkou výhodou je možnost ovládat zobrazené prvky pouhým dotykem prstu nebo speciálního pera na pracovní ploše. Nabízí také možnost vytvořit si k zobrazovanému materiálu vlastní popisky, jež jdou uložit a dále využít. Na této tabuli je možno taktéž pracovat s textem z učebnice nebo s obrázky; tabule nabízí možnosti zvětšení, pohybu po ploše, zvýraznění, zmenšení zvýraznění, podtržení a podobně. Pomocí poznámek na lištách je možné vytvořit propojení s dalšími předměty (např. kombinace přírodopisu, zeměpisu a chemie), také je možné vytvořit propojení na praktické úkoly, se kterými mohou dále žáci samostatně pracovat.



Obrázek 13 Interaktivní tabule ([www.kancelar24h.cz](http://www.kancelar24h.cz))

Interaktivní tabule s dotykovým povrchem funguje na relativně jednoduchém principu. Tabule je USB kabelem připojena k počítači, s nímž komunikuje a předává mu data. Ta jsou na tabuli zpětně promítána dataprojektorem, jenž je k notebooku připojen pomocí klasického VGA kabelu (běžný výstupní port na notebookech). Pokud uživatel píše na tabuli „popisovačem“, souřadnice a další informace o pohybu hrotu jsou přenášeny do počítače (a obslužného programu), který je zpracuje a nechá zobrazit.

V praxi tedy například žák či učitel vezme tužku, udělá kruhový pohyb, technika vše spočítá a následně je na zobrazen „digitální“ kruh. To vše (ideálně) probíhá v reálném čase, tedy bez zpoždění.

K tabuli jsou dodávány „popisovače“ a „houba“. Záměrně jsou zde použity uvozkovky, protože popisovače jsou kusy umělé hmoty ve tvaru fixu se špičkou a „houba“ vypadá jako kus molitanu na mazání tabule. Protože je ale všechno elektronické, jedná se pouze o jakési placebo – vše probíhá na digitální bázi, vše lze změnit a upravovat. Jakmile je obrázek na ploše, lze jím rotovat, zvětšovat ho či zmenšovat a provádět další „kouzla“, která mohou žáky zaujmout. Dovolujeme si tvrdit, že práce s tabulí zaujme nejen děti. Velká část obrázků je vektorová, takže lze velmi snadno měnit nejen jejich tvar, ale hlavně barvy. Objekty lze také duplikovat, sdružovat a následně je uzamknout. Tímto způsobem lze vytvořit rámečky s textem, bubliny a další objekty obsahující texty. Záleží pak již jen na fantazii tvůrce, jak možnosti programu využije.

Nevýhodou tohoto zařízení, zvláště pro školy s menším rozpočtem, je poměrně vysoká pořizovací cena, která se pohybuje dle aktuálních parametrů minimálně kolem 20 000 Kč a výše. Dalším ovlivňujícím faktorem je skutečnost, že pokud pro práci s interaktivní tabulí nejsou využity již připravené materiály (i-učebnice, již dříve připravené prezentace apod.), příprava na vyučovací hodinu je pro učitele náročná na čas a i na stupeň dovednosti práce s počítačem.

I přes poslední uvedené skutečnosti je práce s interaktivní tabulí velkým pokrokem v našem školství. Pokud mají pedagogové tuto pomůcku k dispozici, je zcela na nich, jak ji využijí. Podle aktuálního zjištění je stále více středních škol touto pomůckou vybaveno, což je pozitivní zpráva (Lacina, 2016). Ovládání interaktivní tabule není složité a každý se to naučí relativně snadno. Jde zejména o to nebát se této techniky, zapojit ji do výuky a využívat její přednosti ve prospěch výuky, která žáky baví.

Vhodným doplňkem k interaktivní tabuli je *hlasovací zařízení* (obrázek 14). Hlasovací zařízení je prostředek k efektivnímu a celoplošnému procvičování a zkoušení učiva.



Obrázek 14 *Hlasovací zařízení*

Práce s hlasovacím zařízením vypadá tak, že každý žák dostane vlastní hlasovací konzoli. Učitel poté ve vybraném programu promítá na interaktivní tabuli jednotlivé otázky. Žák stiskne tlačítko příslušné odpovědi na bezdrátovém ovladači. Učitelé se zobrazí výsledky.

#### *Příklad využití ve výuce odborných technických předmětů*

Interaktivní tabuli lze využít k práci s interaktivními prezentacemi, ale také k zobrazování, úpravě a kreslení schematických značek, schémat, veličin, nákresů apod. Na tabuli lze např. nakreslit nějaký technický prvek, kterému chybí část. Žáci potom mají za úkol prvek dokreslit, doplnit tak, aby byl funkční.

Pro práci s interaktivní tabulí lze využít interaktivní prezentaci v programu PowerPoint. Pomocí tlačítek akcí lze vytvořit podklady pro řešení úkolů i pro didaktické hry ve výuce. PowerPoint navíc umožňuje vytvořit jednoduché animace. Lze do něj snadno vkládat obrázky, grafy i audio a videosekvence. Pro svoji relativní jednoduchost je velmi oblíbený a nejvíce rozšířený. Pro tvorbu výukových opor je zpravidla zcela dostačující. Pro speciální účely, jako třeba jsou složitější animace, simulace, je již nutné využít služeb programátorů.

## Aspekty využití 3D projekce ve výuce technických předmětů

Revoluční 3D projekce představuje zcela novou dimenzi názornosti ve výuce. Umožňuje zobrazit prostorový obraz, který se snažíme co nejlépe přiblížit realitě. Tato technologie se využívá v kinech a na našem trhu jsou již k dispozici i 3D televize. Vývoj v této oblasti jde rychle dopředu a velmi brzy budou běžně k dispozici 3D televize, množství pořadů a očekávat lze také využívání 3D projekce ve výuce.

Již dnes existují možnosti, jak zobrazit prostor. Je k tomu třeba stereoskopický systém založený na rozdílných polarizacích světla. Jeho princip spočívá v tom, že používáme dva zdroje obrazu – jeden pro pravé oko a druhý pro levé oko. Dále je třeba zajistit, aby každé oko vnímalo správný obraz, což se realizuje pomocí speciálních filtrů v projekto-rech a sklech v brýlích pozorovatelů. Touto technikou docílíme toho, že vnímáme prostorový obraz. Pomocí příslušných programů můžeme s objektem různě otáčet a měnit jeho vlastnosti (Vaněček, 2008). Můžeme například zobrazit nějaký výrobek, prototyp (libovolně měníme barvu, tvar, části a součástky apod.), můžeme nahlédnout dovnitř a zkoumat budoucí podobu výrobku, třeba domu, automobilu a podobně (obrázek 15). V současné době již lze zakoupit 3D brýle, které jsou připojitelné k chytrému telefonu. Jimi lze vytvořit virtuální i rozšířenou realitu využitelnou i v procesu vzdělávání.

Výše popsané se dnes využívá na specializovaných pracovištích, která se zabývají virtuální realitou a počítačovým modelováním. Technologie je však již dostupná i na úrovni vzdělávacích institucí.



Obrázek 15 Ukázka 3D obrazu (<http://littletechgirl.com/2013/06/07/the-affects-of-3d-technology-on-your-eyes/>)

### *Příklady využití ve výuce odborných předmětů*

Jak jsme naznačili dříve, příslušnou technikou je možné zobrazit jakýkoliv nástroj, stávající nebo budoucí výrobek, systém – a různě s nimi manipulovat. Můžeme zobrazovat

strojní součásti, modely strojů, automobilů nebo jakéhokoliv jiného prototypu budoucího výrobku. U objektů můžeme měnit barvu, tvar, velikost, části apod. Tyto možnosti zkracují vývoj a také šetří náklady na vývoj (Vaněček, 2008).

V této oblasti máme zkušenosti z Integrované střední školy automobilní, Křižíkova, Brno. V rámci inovace výuky kolegové na této střední škole vytvořili e-learningové výukové opory v prostředí Moodle a využívají také technologii 3D zobrazování. Jejím předmětem se stal projekt 3D-PLP-M (Three dimensional performance learning platform for motorcycle mechanics). Jeho výstupem je metodika využívající 3D technologii virtuální reality (Krejčí, 2011, s. 8). Materiály jsou určeny pro výuku oboru mechanik jednostopých vozidel. Trojrozměrnými objekty lze pomocí animace jakkoliv pohybovat, otáčet a u celků lze jednotlivé části rozkládat a skládat. Výstupy tohoto projektu vznikaly tak, že pedagogové co nejlépe popsali požadavek na budoucí 3D vizualizaci a počítačovní odborníci je podle požadavku zpracovali a vytvořili výslednou 3D projekci (Krejčí, 2011).

.....

## Animace ve výuce technických předmětů

*Animace znamená oživení. Technické animace* animují (předvádí zpomaleně nebo i zrychleně) různé činnosti, procesy, procedury. Jejich použití je vhodné v případech, kdy slovní podání v kombinaci se statickým obrazem není dostačující. Ve výuce odborných (technických) předmětů mají široké uplatnění. Jejich základní didaktické funkce jsou následující (Vaněček, 2008):

- Pochopení zákonitostí nějakého procesu. Jejich záměrem je demonstrovat studovaný jev s důrazem na maximální názornost a srozumitelnost.
- Simulace fyzikálních a technických jevů, procesů.
- Ilustrace, motivace. Napomáhají uvědomit si širší souvislosti a zařadit daný problém do širšího celku. V tomto případě jsou animace vhodné k úvodu do problematiky, kdy se animuje například větší celek, zařízení, systém, děj, od kterého jdeme k detailům zajišťujícím jeho chod.
- Procvičování a prověřování látky.

Animace mohou například předvádět funkci elektronické součástky nebo zapojení, práci s programem nebo princip činnosti technického zařízení. Konkrétní realizace animace se odvíjí od výukového cíle, k jehož dosažení má animace sloužit.

### Možnosti řešení tvorby animace

Existuje více možností, jak řešit tvorbu animace. Programátoři mohou animaci vytvořit pomocí programovacích vývojových nástrojů (C++, Java, NET studio, program Flash, 3ds Max a další). Toto jsou však nástroje pro opravdové programátory. Například program Flash (nová verze nese název Adobe Animate) umožňuje vytvořit animaci z jakéhokoliv autorovy grafické představy. Jedná se o rozšířený vývojový nástroj, s jehož produkty setkáme zejména na internetu. Zvládnutí práce s tímto nástrojem, stejně jako zvládnutí práce s jakýmkoliv jiným programovacím nástrojem, však vyžaduje stovky hodin soustavné cílevědomé práce.



Nejjednodušším a finančně nenáročným řešením tvorby určitých typů animace je program *Wink*. Je to zdarma dostupný program, který vytvoří animaci přímo ze snímků obrazovky počítače. V tomto programu lze vytvářet animace vysvětlující například práci s určitým softwarem (informatika, programování, kurz grafiky, technické kreslení, účetní programy, tvorba prezentací apod.). Do animace lze vkládat text i zvukový komentář. Animaci je možné vytvořit také z posloupnosti obrázků (JPG, GIF), nejen z posloupnosti snímků obrazovky počítače. Výsledná animace se dá exportovat ve formátu Flash a má tedy stejné výhody jako Flash animace. Práce s programem *Wink* není složitá a lze ji zvládnout velmi rychle a snadno. V příloze uvádíme ukázkou animace vytvořené v programu *Wink*.

Program *Blender* je opět volně šiřitelný program, který lze stáhnout z internetu. Tento program pro tvorbu 3D grafiky disponuje kromě prostředků pro tvorbu animovaných obrázků, filmů i her poměrně silnými nástroji pro tvorbu animací. Existuje k němu i literatura v českém jazyce a mnoho materiálů lze nalézt na internetu. Tento nástroj je relativně snadno zvládnutelný a umožňuje tvorbu animací bez znalosti programování. Je neustále vyvíjen už od roku 2003 a průběžně jsou k dispozici zdarma nové a dokonalejší verze tohoto programu. V době psaní této publikace to byla verze 2.72b. Na obrázku máme ukázkou 3D scény vytvořené v *Blenderu*.



Obrázek 16 Ukázkou 3D scény vytvořené v *Blenderu*

## 10 | 4 Vybavení učeben a jiných výukových pracovišť ve výuce odborných technických předmětů

V následujícím textu se zaměříme na další materiální aspekty výuky odborných technických předmětů. Zaměříme se na následující *dílčí témata*:

- Školní budova
- Vybavení učeben, laboratoří a dílen v odborném vzdělávání

### Školní budova

Školní budova je místem, kam žáci dochází po celou dobu studia příslušného odborného zaměření, tedy zpravidla tři nebo čtyři roky. Během této doby se vyvíjí a dospívají. Školní budova by tedy měla svými prostory pomoci k vytvoření optimálních pracovních podmínek. Školní budova by měla být nejlépe umístěna na klidném místě, nehlukném a neprašném, uprostřed příjemného prostředí, například parku s dostatkem zeleně, prostředí bezpečného pro pobyt (Šimoník, 2005). I vnitřní uspořádání a vybavení školy by mělo být příjemné a útulné.

Vybavení škol je následující:

- Hlavní prostory: standardní třídy, odborné učebny, učebny výpočetní techniky, laboratoře, dílny, tělocvičny, knihovny, jiná výuková pracoviště
- Prostory pro pedagogy: ředitelna, sborovna, kabinety, kanceláře
- Další prostory: jídelny, sklady, chodby, toalety, pozemky, hřiště apod.

### Vybavení učeben, laboratoří a dílen v odborném vzdělávání

Materiální vybava učeben je určena pro předpokládanou funkci, tedy k vyučování příslušné věkové skupiny žáků.

Základní vybavení učebny je následující:

- Pracoviště učitele
- Pracoviště žáků
- Statické prostředky vizuální paměti (tabule)

Podle funkce dělíme učebny do následujících skupin (Konupčík, 2002):

- Kmenové (pro určitou třídu)
- Odborné (pro určitý předmět nebo obor)
- Speciální (se speciálními technickými prostředky: počítače, didaktická technika apod.)
- Posluchárny (zejména na vysokých školách, větší učebny pro větší počet studentů).

*Soudobé učebny* – multimediální učebna vybavená interaktivní i klasickou tabulí, dataprojektorem, výkonným multimediálním počítačem, ergonomickým nábytkem. Učebna být prostorově správně dimenzovaná na příslušný počet osob, správně osvětlená, zajištěna musí být bezpečnost práce. V laboratořích a dílnách je důležitá správná výška pracovních stolů. Stojící student by měl rukama dosáhnout na pracovní desku stolu.

Pokud je stůl nižší, lze ho podložit. Pokud je stůl vyšší, nikdy se nesnižuje, ale pod nohy žáka se umístí podložka.

Pokud to podmínky dovolují, možnosti uspořádání pracovních míst žáků jsou následující (Konupčík, 2002):

- Klasická sestava
- Sestava do oblouku (vhodná např. k realizaci diskusí, skupinové práce apod.)
- Sestava do kruhu (také vhodná pro diskuse, skupinovou práci a jiné)

Ve středních odborných školách jsou standardem odborné a specializované učebny a laboratoře podle zaměření školy a příslušných učebních a studijních oborů. V těchto učebnách probíhá zpravidla výuka odborných technických předmětů. Specifičnost těchto učeben spočívá v uspořádání a vybavení učebny. Učitel může do určité míry ovlivnit vybavenost učebny a tím přispět k vytvoření příjemného a podnětného výukového prostředí. V technickém vzdělávání je možné vyzdobit stěny vlastními projekty, například obrazy technických systémů nebo výrobků. Pokud je k dispozici vyhovující nábytek, je možné do učeben umístit reálné výrobky nebo zhotovené modely jako motivační prvky. Na obrázku máme ukázkou specializované odborné učebny pro výuku oboru truhlář. V zadní části učebny jsou velké prosklené skříně vybavené pomůckami pro výuku nauky o dřevě a technologií dřeva (obrázek 17).



Obrázek 17 *Moderní multimediální učebna pro výuku technických předmětů v oboru truhlář (v zadní části velké prosklené skříně vybavené pomůckami pro výuku nauky o dřevě a technologii dřeva)*

Při výuce převážně většiny odborných předmětů žáci sedí, což předpokládá dobré ergonomické řešení sedadel, židlí, stolků i lavic. Velkou důležitost má i prostředí učeben, chodeb, školních jídelen a dílen. Ergonomie je věda zkoumající vzájemné vztahy člověka,

techniky a pracovního prostředí v pracovních procesech a sledující vztahy uvnitř těchto tří subsystémů s cílem dosáhnout maximálního stupně humanizace práce a ochrany zdraví člověka, který může být zabezpečen v dané etapě vývoje (Sláma, 1994, s. 7). Cílem ergonomie je přizpůsobit práci člověku při respektování stálého růstu jeho pracovní výkonnosti a produktivity práce. Předmětem zájmu ergonomie je vše, co souvisí s jednotlivými subsystémy a zde působícími vzájemnými vazbami. Ergonomii lze členit do dvou částí, které se částečně překrývají: *ergonomie obecné* a *odvětvové*. Obecná ergonomie shrnuje všechny obecně platné poznatky – definice, předpisy, normy, metodické návody, použití přístrojů apod.). Odvětvová ergonomie se dále dělí podle jednotlivých oblastí výrobní a nevýrobní povahy na zemědělskou, lesnickou, dopravní, školskou, vojenskou apod. Do oblasti našeho zájmu tedy spadá školská ergonomie.

*Sedadla a stoly* jsou významnou součástí všech učeben, laboratoří a dílen ve školách. Sedadla by měla vyhovovat tvarovým a výškovým požadavkům. Výška sedací plochy by měla být nastavitelná, čímž je umožněno přizpůsobení podle individuální výšky žáka. Důležité jsou i nastavitelné opěrky zad, eventuálně rukou a hlavy. U sedadla je významný vztahový bod, což je průsečík plochy sedací části a plochy opěradla při pohledu z boku. Dále potom výška přední hrany sedací plochy, celkový rozměr, konstrukce (pérování, pohyblivé části) a použitý materiál. U některých činností se doporučuje mírný sklon dopředu do 10°, pro pohodlné a spíše odpočinkové sezení sklon asi do 8°.

V rámci prostředí učeben, chodeb, školních jídelen a dílen má velký význam jejich barevné provedení. Význam to není pouze estetický, ovlivňuje i psychiku osob. Teplé barvy (žlutá, oranžová, červená) zvyšují činnost vegetativního systému člověka a povzbuzují. Jsou tak vhodné do prostorů s menší fyzickou zátěží a tam, kde je doba pobytu relativně krátká. Studené barvy (zelená, modrá) vytváří dojem chladu. Uklidňují a podporují duševní soustředění. Jsou vhodné do velmi teplých místností, kde žáci podstupují větší fyzickou námahu a doba pobytu relativně dlouhá. Kombinace těchto barev do dvojic potom zvyšuje jejich smyslovou působivost. Za harmonickou se považuje kombinace libovolné barvy s bílou nebo šedou nebo také stejné barvy v rozdílných stupních světlosti.

Ve výuce odborných předmětů v některých případech žáci pracují v laboratoři, případně v dílně, a při práci nejen sedí, ale i stojí. Prvotním zájmem při této činnosti je bezesporu *bezpečnost práce a ochrana zdraví žáků*. Ochrana a bezpečnost při práci se definují jako „stav pracovních podmínek a vědomého jednání lidí vylučující vznik nebezpečných situací působením škodlivých činitelů v pracovním procesu“ (Sláma, 1994, s. 68). Při každé lidské činnosti i činnosti ve škole však hrozí určité riziko, že se člověk (žák, pedagog) zraní. Naší snahou je eliminovat, případně minimalizovat veškerá rizika. Věcí názoru potom zůstává míra nebo přijatelnost rizika. V pracovních činnostech se projevuje vztah podmíněnosti (nebezpečný faktor + nebezpečné jednání člověka) a nahodilosti (náhoda, která ovlivňuje například závažnost úrazu, který může být smrtelný, těžký nebo jiný) v oblasti úrazovosti.

Každý pedagog je povinen bezpodmínečně dodržovat všechna bezpečnostní opatření tak, aby byla dodržena maximální bezpečnost a ochrana zdraví žáků i jeho. Měl by kromě toho zajistit optimální podmínky pro práci žáků. Bezpečnostní opatření se liší podle druhu činnosti (např. práce v elektrotechnické laboratoři, dílně, chemické

laboratoři atd.). Pro učitele odborných předmětů i praktického vyučování je jistě důležitý poznatek, že výška pracovního stolu musí vyhovovat výšce žáka. Měla by být taková, že když si žák stoupne k pracovnímu stolu, musí nataženými dlaněmi dosáhnout na jeho desku. V případě malé výšky se dá nedostatek vyřešit podložním pracovního stolu. Pokud je stůl moc vysoký, nikdy nohy nezkracujeme, ale dáme podložku pod žakovy nohy. Při práci (řezání, hoblování apod.) je třeba, aby žákův postoj vyhovoval určitým požadavkům. Při nefyziologické poloze při práci se může objevit únava, bolest v zádech i bolest hlavy nebo očí. Při určování správné polohy těla vycházíme z následujících požadavků:

- Přímé držení těla
- Symetrie pravé a levé poloviny těla
- Odpovídající zatížení obou polovin těla
- Rovnoměrné zatížení svalových skupin
- Hrudník a břicho nesmí být stlačovány
- Soulad mezi výškou těla a stroje nebo pracovního stolu
- Soulad mezi vývojem a výškou žáka a velikostí nástroje
- Pevná poloha těla
- Přiměřené nároky práce na zrak
- Malý sklon hlavy
- Vyhýbat se delšímu jednostrannému zatížení

*Pro potřeby praktické výuky je nejvhodnější, když jsou nástroje, nářadí a pomůcky v dílnách uspořádány logicky a didakticky v pořadí, v jakém se obvykle používají. Z hlediska názornosti je také vhodné mít například skříně a nad nimi panel (panely) s vystavenými nástroji. Na následujícím schématu máme příklad logického a didaktického uspořádání nástrojů pro práci se dřevem.*

Panel: pomůcky k orýsování	Panel: pomůcky k dělení materiálu (pily)	Panel: pomůcky k dalšímu obrábění (dláta, rašple, pilníky, hoblíky, brusné papíry)	Panel: další nástroje (paličky, kladiva, šroubováky, lepidla)	Panel: pomůcky k povrchové úpravě (štětky, válečky)
Skřín: pomůcky k orýsování	Skřín: ruční pily, elektrické pily	Skřín: ruční nástroje (dláta, rašple, pilníky, hoblíky, brusné papíry), elektrické hoblíky	Skřín: paličky, kladiva, šroubováky, šrou- by, vruty, hřebíky, lepidla, tepelné lepící pistole, elek- trické brusky	Skřín: štětky, válečky, nátěrové hmoty, případně stříkací pistole

Schéma 14 *Uspořádání nářadí a nástrojů pro práci se dřevem na panelech a ve skříních*

*Proces prověřování a hodnocení žáků* je v jistém slova smyslu vyvrcholením vyučovacího procesu, protože v této fázi se realizují výsledky výchovně-vzdělávací práce učitele a vlastní úsilí žáků.

Prověřování a hodnocení vědomostí žáků plní funkci *kontrolní, vzdělávací, motivační a výchovnou*.

*Kontrolní funkce* (diagnosticko-prognostická) spočívá ve zjištění stavu vědomostí a dovedností jak u jednotlivých žáků, tak u celé třídy. Zároveň slouží jako zpětná vazba, tzn. že je prostředkem kontroly účinnosti vyučovacích metod, didaktických principů a postupů učitele.

*Vzdělávací funkce* vyžaduje takovou organizaci zkoušení, aby výsledky byly přínosem pro celou třídu nebo učebně výrobní skupinu. Učitel zjišťuje kvalitu vědomostí žáků a jejich dovednost aplikovat získané poznatky nebo dovednosti při řešení konkrétních příkladů, technických problémů či úloh. S tímto rovněž souvisí zjišťování míry rozvoje poznávacích schopností žáků, samostatnosti myšlenkové činnosti a v neposlední řadě i jejich slovního projevu.

*Motivační funkce* spočívá ve spravedlivém ohodnocení znalostí žáka, které jej povzbuzuje k dalšímu a mnohdy i hlubšímu studiu daného předmětu. V tomto směru je hodnocení nejen základní vyučovací metodou, ale zasahuje i do oblasti mravní výchovy, neboť rozvíjí žákovu aktivitu, samostatnost, pílí a snahu překonávat překážky i vlastní studijní nezdary.

*Výchovná funkce* je zaměřena především na systematickou přípravu žáků na vyučování, učí je kázně, svědomitosti, důslednosti a odpovědnosti.

Prověřování a hodnocení žáků v odborných předmětech je prostředkem ke zjištění míry dosažených odborných znalostí a posouzení didaktické kvality vědomostí, dovedností a návyků a žákova tvořivého myšlení, zájmů, postojů a vztahu ke zvolené profesi. Hodnocení pomáhá nejen zdokonalovat vzdělanostní úroveň žáků, ale ovlivňují i jejich vztah k další studijní činnosti, upevňují pocit odpovědnosti a rozvíjejí jejich intelektuální i vyjadřovací schopnosti.

Při prověřování a hodnocení vědomostí a dovedností žáků se uplatňují dvě základní hlediska:

1. *Kvantitativní* – zaměřené na rozsah osvojeného učiva;
2. *Kvalitativní* – sleduje správnost osvojených vědomostí a dovedností, pohotovost myšlení, postoje a schopnost aplikovat poznatky v jednotlivých vyučovacích předmětech.

Prověřování a hodnocení v odborných předmětech může být *průběžné, etapové* a *závěrečné*.

*Průběžným prověřováním* lze zjistit, jak žáci pochopili a jak si osvojili učivo, co je třeba ještě vysvětlit a procvičit, jaké úkoly pro samostatnou práci zadat, aby se zvýšila kvalita získaných poznatků.

*Etapové prověřování* se provádí po ukončení určité časové etapy, popřípadě po probírání určitého tematického celku.

*Závěrečné prověřování a hodnocení* znamená celkové posouzení kvality vědomostí dovedností, návyků, tvořivých schopností, názorů a postojů žáka. Při tomto hodnocení je třeba klást důraz zejména na následující:

- Ucelenost získaných vědomostí a dovedností
- Schopnost aplikace osvojených vědomostí v praxi
- Schopnost samostatného řešení problémových úkolů
- Kulturu mluveného slova a používání odborné terminologie

## 11 | 1 Metody hodnocení žáků v odborných technických předmětech

*Základní metody*, které slouží k prověřování znalostí žáků, jsou: *ústní zkoušení, písemné zkoušení, praktické zkoušení a didaktické testy*.

*Ústní zkoušení* je nejběžnější, nejdůležitější, nejrozšířenější, ale zároveň i nejobtížnější způsob prověřování vědomostí a dovedností, neboť výsledek do značné míry závisí na domácí přípravě žáků, hloubce osvojeného učiva, formulaci zadané otázky a na její náročnosti. Základními metodami ústního zkoušení jsou *individuální, frontální a kombinované* zkoušení.

Při *individuálním* zkoušení je žák vyvolán a vyžaduje se od něho odpověď na položenou otázku. V odborných předmětech se očekává, že nebude pouze reprodukovat text z učebnice, ale že učivo vyloží s porozuměním a uvede praktické příklady. Učitel, který dobře zná své žáky, přihlíží k jejich individuálním možnostem, diferencuje otázku a dbá, aby dovedli aplikovat získané vědomosti a dovednosti i z příbuzných předmětů.

Ústní zkoušení není samoučelné, je součástí učitelovy práce a sleduje lepší upevnění vědomostí, dovedností a schopností žáků. Učitel musí organizovat činnost žáků tak, aby se na ústním zkoušení podíleli všichni žáci.

*Frontální zkoušení* se používá k ověření znalostí většího počtu žáků. Jeho výhoda spočívá v tom, že v poměrně krátké době si může učitel ověřit vědomosti mnoha žáků, popřípadě rychle zopakovat důležité učivo potřebné k návaznosti na učivo nové. V praxi se frontální zkoušení často kombinuje se zkoušením individuálním. Účinnost této

kombinace je závislá na schopnosti učitele klást otázky jak jednotlivci, tak celému kolektivu žáků.

Kombinované zkoušení spočívá v současném zkoušení několika žáků, z nichž jeden odpovídá na zadanou otázku a další žák řeší uložený úkol na tabuli. Výhodou této metody je, že za poměrně krátkou dobu je najednou vyzkoušeno více žáků. Učitel musí pozorně poslouchat odpověď zkoušeného žáka a zároveň sledovat práci druhého žáka a ostatních žáků ve třídě, kteří řeší stejný úkol. To klade na učitele vysoké nároky.

*Písemné zkoušení* patří k nejprůkaznějšímu kontrolnímu prověřování znalostí a je často pokládáno za objektivnější a časově úspornější než zkoušení ústní. Pomocí písemné zkoušky si učitel ověřuje, do jaké hloubky žáci učivo zvládli. Pro studenty je tato forma písemného prověřování velmi náročná, protože se nemohou opírat o případnou pomoc učitele a jsou odkázáni jen na své vědomosti. Učitel může poměrně rychle zjistit a odstranit nedostatky ve vědomostech žáků. Nevýhodou této formy prověřování znalostí je chybějící přímý kontakt mezi žákem a učitelem.

*Praktické zkoušky* jsou nezbytné při prověřování praktických (psychomotorických) dovedností. Příkladem takových dovedností je například schopnosti práce s nářadím, nástroji a stroji, řízení vozu, vázání květin, příprava pokrmů a tak dále.

## 11 | 2 Didaktické testy

*Didaktické testy jsou nástroje systematického zjišťování (měření) vzdělávacích výsledků výuky* (Chráška, 1999). Nejčastěji mívají charakter výběrových odpovědí, které žák označuje zatržením. Didaktické testy však mohou obsahovat různé položky (řešení úkolu, pojednání apod.) a nemusí se jednat pouze o písemné testy. Aby didaktické testy poskytly co nejvěrohodnější obraz o znalostech žáků, musí být otázky srozumitelné, krátké a žákům musí být dán přiměřeně dlouhý čas na rozmyšlení a odpověď.

Didaktické testy plní pro učitele důležitou orientační a diagnostickou funkci, ale nemohou být jediným podkladem pro konečnou klasifikaci žáků. V praxi se didaktické testy dělí na testy *orientační (nestandardizované)* a testy *standardizované*.

*Nestandardizované testy* si sestavuje každý zkušený učitel sám za účelem zjištění vědomostí a dovedností žáků. Může je přizpůsobit libovolnému rozsahu probraného učiva, popřípadě vybranému hledisku znalostí žáků. Kladem pro výuku odborných předmětů je, že tyto testy může zpracovat příslušná předmětová komise a testy pak slouží k porovnání vědomostí a dovedností žáků u jednotlivých tříd nebo odborných skupin.

*Standardizované testy* mají úplnější vybavení a obsahují větší úseky učiva, jsou vyzkoušeny u velkého počtu žáků stejného ročníku několika středních škol a výsledky jsou pak zpracovány na základě statistických údajů. Tyto testy připravují profesionálové ve specializovaných institucích na základě důkladného ověření, a proto jsou známy jejich základní vlastnosti. Součástí těchto testů jsou testové příručky (manuály), kde jsou popsány vlastnosti testu a jeho správné použití. Zpravidla je součástí také testová norma (standard) pro hodnocení dosažených výsledků.



Někdy se pro testy užívá termín *kvazistandardizované*. To jsou takové testy, které jsou připravované pečlivěji než testy orientační, ovšem není u nich zcela dodržena standardizace (Chráška, 1999). Kvazistandardizované testy mohou být například testy, které zjišťují úroveň znalostí žáků v určitém předmětu na jedné škole u několika paralelních tříd nebo i na několika školách. Bývají u nich k dispozici i standardy pro hodnocení výsledků.

*Tvorba didaktického testu má následující etapy (Chráška, 1999):*

1. Plánování testu
2. Konstrukce testu
3. Ověření testu

## 1. Plánování testu

V rámci této fáze si ujasníme, k jakému účelu bude test sloužit, a následně si rámcově ujasníme obsah testu.

*Příklad:*

.....

Chceme zjistit znalosti žáků na konci tematického celku (čtvrtletí, pololetí apod.).  
Rámcově vymezení obsahu testu: obor truhlář, předmět technologie dřeva, tematický celek ruční nástroje pro práci se dřevem, učivo za 20 hodin, 1. ročník střední školy.  
Rámcově vymezený obsah je třeba konkretizovat tak, aby bylo jasné, jaký obsah mají testové položky zkoušet, jakou úroveň znalostí mají prověřit a kolik testových úloh je třeba navrhnout. V této fázi je třeba stanovit ke každému tématu počet testových úloh, kterými bude téma prověřováno. Dále stanovíme, na jaké cílové úrovni má být testová úloha zkoušena.

.....

K realizaci tohoto cíle mohou posloužit dva *prostředky*:

- specifikační tabulka,
- seznam výukových cílů.

### Specifikační tabulka

Zkoušený tematický celek se rozdělí na témata podle učební osnovy v ŠVP. K těmto tématům se určí počty vyučovacích hodin nebo počet stran v učebnici (učebním textu, výukové opoře). Dále se určí k jednotlivým tématům počty úloh (testovaných položek) a celkový počet položek v testu.

### Seznam výukových cílů

Každý výukový cíl je zkoušen takovým počtem testových položkami, který odpovídá jeho výukovému významu.

## 2. Konstrukce testu

V této fázi již víme, co a na jaké úrovni bude prověřováno. Je třeba rozhodnout, které druhy úloh v testu použijeme. V testu můžeme použít následující *druhy úloh*:

- Otevřené (s širokou odpovědí, se stručnou odpovědí).
- Uzavřené (dichotomické, s výběrem odpovědí, přiřazovací, uspořádací).

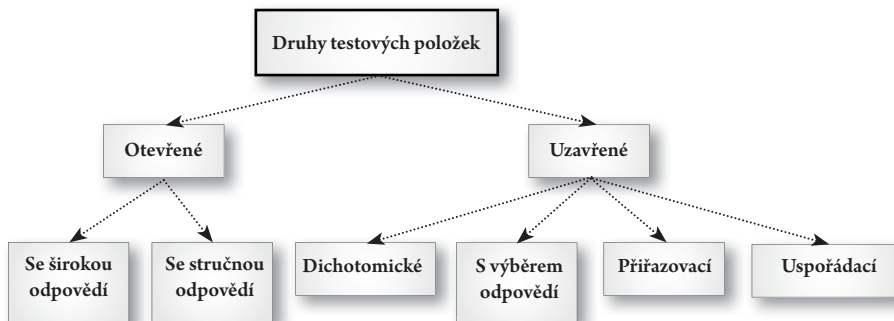


Schéma 15 Druhy testových úloh

*Otevřené úlohy s širokou odpovědí (tvořenou odpovědí) vyžadují rozsáhlejší odpověď.*

*Příklady:*

.....  
 Popište správný postup při řezání ruční pilou. Objasněte princip činnosti jednočipového mikrokontroléru.  
 .....

*Otevřené úlohy se stručnou odpovědí vyžadují vlastní krátké odpovědi žáků.*

*Příklady:*

.....  
 Vymenujte tři ruční pily na dřevo. Napište jednotku elektrického napětí. Napište Ohmův zákon. Tento typ úloh se snadno navrhuje a žákům neumožňuje odpovídat tak snadno jako v případě otázek s výběrem odpovědí.  
 .....

*Uzavřené otázky dichotomické (úlohy s dvoučlennou volbou, alternativní úlohy) žákovi předkládají dvě alternativy odpovědi a on rozhoduje o tom, která je správná.*

*Příklady:*

- .....
1. Ocaska je ruční pila na dřevo bez rámu.  
správně – nesprávně
  2. Jednočipový mikrokontrolér je programovatelný integrovaný logický obvod.  
ano – ne
- .....

*Uzavřené otázky s výběrem odpovědi (úlohy s vícečlennou nebo vícenásobnou odpovědí) se skládají z otázky (problému) a nabídnutých odpovědí. Tyto úlohy mohou mít několik variant:*

- Úlohy s jednou správnou odpovědí.
- Úlohy s jednou nejpřesnější odpovědí.
- Úlohy s jednou nesprávnou odpovědí.
- Úlohy s vícenásobnou odpovědí.

### *Příklady:*

---

1. Které elektronické součástky patří mezi polovodičové?
    - a) rezistor, kondenzátor
    - b) dioda, tranzistor
    - c) konektor, cívka
    - d) svorkovnice a vypínače
  2. Která z uvedených dřevin nepatří mezi tvrdá dřeva:
    - a) jasan
    - b) buk
    - c) borovice
    - d) dub
- 

*Přirazovací úlohy* obsahují dvě skupiny pojmů. Úkolem žáka je správně přiřadit pojmy jedné množiny k pojmům druhé množiny.

### *Příklad:*

---

K elektrickým veličinám v levém sloupci správně přiřaďte jejich jednotky v pravém sloupci:

Elektrické napětí	Volt (V)
Elektrický proud	Amper (A)
Elektrický odpor	Ohm ( $\Omega$ )
Kapacita kondenzátoru	Farad (F)

---

*Uspořádací úlohy* vyžadují uspořádání množiny pojmů do řady podle určeného kritéria (velikost, význam, chronologie apod.).

### *Příklady:*

---

1. Seřadte následující dřeviny podle tvrdosti od nejměkčí (1) po nejtvrdší (3):  
dub, smrk, jasan
  2. Seřadte následující elektronické prvky podle doby objevení od nejstaršího (1) po nejnovější (4):  
tranzistor, elektronka, integrovaný obvod, jednočipový mikrokontrolér
- 

Jakmile máme testové otázky připravené, je třeba udělat následující:

- Vytvořit pořadí testových úloh (podle obtížnosti).
- Konzultovat test s dalším učitelem (učiteli experty), kteří vyučují stejný předmět (obor).
- Posoudit dobu na vypracování testu.

### **3. Ověření testu**

V rámci ověření testu je třeba po prvním použití udělat následující (Ouroda, 2000): vyloučit nevhodné testové úlohy, zjistit citlivost úloh a posoudit otázky, které mají vynechané nebo neúplné odpovědi.

### Vyloučení nevhodných testových úloh

V rámci této části je třeba zjistit obtížnost úloh. Tu zjistíme tak, že počet žáků správně řešící úlohu vydělíme počtem všech žáků. Výsledek násobíme stem.

$$P = n/N * 100 (\%)$$

- P – obtížnost úloh  
n – počet žáků, kteří správně řešili úlohu  
N – počet všech testovaných

Pokud je P větší než 80, testová úloha je příliš jednoduchá a je vhodné ji z testu vyřadit nebo ji tam nechat z důvodu motivace žáků. Pokud je P menší než 20, testová úloha je velmi obtížná. Proto je vhodné uvažovat o jejím vyřazení.

### Zjištění citlivosti úloh

Koeficient citlivosti vypočítáme následovně:

$$d = N_1 - N_2 / 0,5 N$$

- d – koeficient citlivosti  
N<sub>1</sub> – počet žáků lepší skupiny, kteří vyřešili danou úlohu  
N<sub>2</sub> – počet žáků horší skupiny, kteří vyřešili danou úlohu  
N – celkový počet testovaných žáků

Nejvhodnější je hodnota d = 0,25 nebo více. Při obtížnosti 70–80 % a 20–30 % stačí koeficient citlivosti alespoň 0,15. V jiných případech je vhodné úlohu vyřadit.

### Úlohy, které mají vynechané nebo neúplné odpovědi

V této fázi je třeba posoudit, zda jsou vynechané nebo neúplné odpovědi důsledkem neznalosti žáků nebo zda vyplývají z nepochopení testové úlohy. V druhém případě je třeba zadání úlohy reformulovat.

## Hodnocení výsledků testu

K hodnocení výsledků testu jsou různé přístupy. Převod bodů na klasifikaci se podle různých autorů liší. My navrhuje následující klasifikaci podle bodů dosažených v testu:

- |                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 100–90 % správných odpovědí | – známka 1 |
| 89–75 % správných odpovědí  | – známka 2 |
| 74–55 % správných odpovědí  | – známka 3 |
| 54–40 % správných odpovědí  | – známka 4 |
| 39–0 % správných odpovědí   | – známka 5 |

### Příklad konkrétního nestandardizovaného testu:

- Obor, ročník:** obor Truhlář, 1. ročník  
**Předmět:** Technologie dřeva  
**Tematický celek:** Ruční nástroje pro práci se dřevem  
**Téma:** Ruční pily na dřevo

**Jméno:**

**Studijní kombinace:**

**Instrukce k vypracování testu:**

U výběrových odpovědí je vždy správná jedna odpověď, kterou je třeba zakroužkovat. Odpovědi na otevřené otázky vypište pokud možno heslovitě a výstižně.

1. Vyberte nástroje, které spadají do skupiny ručních pil:
  - a) čepovka, děrovka, ocaska
  - b) pilový děrovač, pásová pila, rámová pila
  - c) přímočará pila, kotoučová pila, rozsečka
  - d) přímá pila, svislá rámová pila, vykružovačka
2. Jak se nazývá vyklonění zubů pily střídavě na obě strany?
  - a) náklon pily
  - b) svod pily
  - c) rozvod pily
  - d) rozteč pily
3. Jak se nazývají pilové listy do ruční rámové pily?
  - a) pilový list dýhovkový, svlakovkový, děrovkový
  - b) pilový list rozsečkový, osazovačka, vykružovačka
  - c) pilový list čepovkový, ocaskový, lupénkový
  - d) pilový list na hrubé řezání, jemné řezání a velmi jemné řezání
4. Čepovka má jemné ozubení a je určena na přesnější, ne příliš hluboké řezy, jako je přeřezávání čepů, kolíků a užších lišt, zejména v pokosnici.  
Je toto tvrzení pravdivé?  
ano – ne
5. Napište, ze kterých částí se skládá ruční rámová pila:
6. Napište tři ruční pily bez rámu:
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
  - 3) \_\_\_\_\_
7. Popište zásady správného řezání s pilou ocaskou:

**Správné řešení pro učitele:** 1. a, 2. c, 3. b, 4. ano, 5. pilový list, ramena, příčka, motouz, napínací kolík, rukojeti, 6. ocaska, čepovka, dýhovka, 7. delší odpověď, nebudeme vypisovat

.....

## 11 | 3 Závěrečné a maturitní zkoušky v odborném vzdělávání

Při ukončování středního vzdělávání je nutné vycházet ze zákona 561/2004 Sb. (školní zákon), který v § 72 uvádí, že dokladem o dosažení středního vzdělání je vysvědčení o závěrečné zkoušce.

Dokladem o dosažení středního vzdělání s výučním listem je *vysvědčení o závěrečné zkoušce a výuční list*.

Dokladem o dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou je *vysvědčení o maturitní zkoušce*.

Účelem závěrečné zkoušky a maturitní zkoušky je ověřit, zda žáci dosáhli cílů vzdělávání stanovených rámcovým a školním vzdělávacím programem v příslušném oboru vzdělání, zejména ověřit úroveň klíčových vědomostí, dovedností a postojů žáka, které jsou důležité pro jeho další vzdělávání nebo výkon povolání nebo odborných činností (§ 73).

## Závěrečná zkouška

Závěrečná zkouška v oborech vzdělání, v nichž se dosahuje středního vzdělání s výučním listem, se skládá z *písemné zkoušky, ústní zkoušky a praktické zkoušky z odborného výcviku*. Žák může konat závěrečnou zkoušku, pokud úspěšně ukončil poslední ročník středního vzdělávání. Ředitel školy stanoví v souladu s rámcovým a školním vzdělávacím programem témata, obsah, formu a pojetí zkoušek a termíny jejich konání.

Před zahájením ústní, popřípadě praktické zkoušky se žáci neúčastní vyučování po dobu 4 vyučovacích dnů v termínu stanoveném ředitelem školy.

Závěrečná zkouška je veřejná s výjimkou písemných zkoušek a jednání zkušební komise o hodnocení žáka.

Závěrečná zkouška se koná před zkušební komisí. V případě, že organizace vylučuje stálou přítomnost zkušební komise, určí její předseda člena zkušební komise, který odpovídá za řádný průběh zkoušky.

*Předsedu zkušební komise* jmenuje do konce února příslušného školního roku krajský úřad. Jmenování je platné i pro opravné a náhradní zkoušky. Ostatní členy zkušební komise jmenuje ředitel školy. V oborech vzdělání s výučním listem, v nichž se dosahuje středního vzdělání s výučním listem, jmenuje ředitel školy členem zkušební komise také *odborníka z praxe*.

Předseda zkušební komise musí splňovat odbornou kvalifikaci v příslušném nebo příbuzném oboru a vykonával přímou pedagogickou činnost nejméně 5 let. Nesmí být v pracovněprávním ani v jiném obdobném vztahu ke škole, na níž bude funkci vykonávat, a nebyl vyučujícím žáků, kteří konají závěrečnou zkoušku.

Předseda zkušební komise řídí práci zkušební komise a odpovídá za její činnost, řádný průběh zkoušky a klasifikaci. Je oprávněn vyloučit žáka ze zkoušky v případě, že žák použil nedovolené pomůcky nebo průběh zkoušky jinak vážně narušil.

Zkušební komise rozhoduje o klasifikaci žáka z jednotlivých zkoušek na návrh členů zkušební komise hlasováním. Při rovnosti hlasů rozhoduje hlas předsedy zkušební komise. Předseda oznamuje žákům hodnocení jednotlivých zkoušek závěrečné zkoušky (§ 74).

Žák vykoná závěrečnou zkoušku úspěšně, pokud úspěšně vykoná všechny zkoušky, které jsou její součástí. V případě, že žák zkoušku, která je součástí závěrečné zkoušky, vykoná *neúspěšně*, může konat opravnou zkoušku, a to nejvýše dvakrát z každé zkoušky. Pokud se žák ke zkoušce nedostaví a svou nepřítomnost řádně omluví nejpozději

do 3 pracovních dnů od konání zkoušky předsedovi zkušební komise nebo nekoná závěrečnou zkoušku z důvodu neukončení posledního ročníku vzdělávání, má právo konat *náhradní zkoušku* v termínu stanoveném zkušební komisí. Konáním náhradní zkoušky není dotčeno právo žáka konat opravnou zkoušku.

Žák přestává být žákem školy dnem následujícím po dni, v němž úspěšně vykonal závěrečnou zkoušku. Nevykonal-li žák závěrečnou zkoušku v řádném termínu, přestává být žákem školy 30. června roku, v němž měl vzdělání řádně ukončit.

*Závěrečnou zkoušku lze vykonat nejpozději do 5 let od úspěšného ukončení posledního ročníku vzdělávání.*

## Maturitní zkouška

561/2004 Sb., po novele zákonem č. 49/2009 Sb.

ZÁKON

ze dne 29. ledna 2009

(školský zákon)

Dle §77 se maturitní zkouška skládá ze společné a profilové části. Žák získá střední vzdělání s maturitní zkouškou, jestliže úspěšně vykoná obě části maturitní zkoušky.

### Společná část maturitní zkoušky (§78)

1. Zkušebními předměty společné části maturitní zkoušky jsou:

- a) český jazyk a literatura,
- b) cizí jazyk, který si žák zvolí z nabídky stanovené prováděcím právním předpisem; žák si může zvolit pouze takový cizí jazyk, který je vyučován ve škole, jíž je žákem,
- c) matematika,
- d) občanský a společenskovední základ,
- e) informatika,
- f) předměty stanovené prováděcím právním předpisem jako zkušební předměty pro nepovinné zkoušky.

Společenská část maturitní zkoušky se skládá ze tří povinných zkoušek, a to zkoušek ze zkušebních předmětů uvedených v předcházejícím odstavci pod písmenem *a* nebo *b* a jednoho ze zkušebních předmětů uvedených v témže odstavci pod písmeny *c* až *e*. V rámci společné části maturitní zkoušky může žák dále konat nejvýše tři nepovinné zkoušky, a to ze zkušebních předmětů uvedených pod písmenem *f*.

Zkouška ze zkušebního předmětu český jazyk a literatura a ze zkušebního předmětu cizí jazyk se skládají z dílčích zkoušek konaných:

- a) formou didaktického testu,
- b) formou písemné práce,
- c) ústní formou před zkušební maturitní komisí.

Ředitel školy může v souladu s rámcovým vzdělávacím programem a školním vzdělávacím programem příslušného oboru vzdělání rozhodnout:

- a) ze kterého zkušebního předmětu podle odstavce 1 písmene c) až e) budou žáci konat povinnou zkoušku,
- b) určit zkušené předměty podle odstavce 1 písmene c) až e), z nichž mohou žáci provést volbu zkušebního předmětu, ze kterého budou konat povinnou zkoušku.

Zkoušky a dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané formou didaktického testu a písemné práce jsou neveřejné. Účast je povolena žákům konajícím zkoušku, pedagogickému pracovníkovi pověřenému funkcí zadavatele zkoušky, školnímu maturitnímu komisaři, řediteli školy a školním inspektorům České školní inspekce.

Dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané ústní formou jsou veřejné. Žák koná společnou část maturitní zkoušky v řádném termínu ve škole, jíž je žákem. Náhradní a opravnou zkoušku žák koná ve škole stanovené Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání (dále jen Centrum), s výjimkou dílčí zkoušky konané ústní formou, kterou žák koná ve škole, v níž měl konat nebo konal maturitní zkoušku v řádném termínu.

Žák vykoná úspěšně společnou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny povinné zkoušky, ze kterých se skládá společná část maturitní zkoušky.

### **Profilová část maturitní zkoušky (§79)**

Profilová část maturitní zkoušky se skládá ze dvou nebo tří povinných zkoušek. Počet profilových zkoušek pro daný obor vzdělání stanoví rámcový vzdělávací program. Ve školách a třídách s vyučovacím jazykem národnostní menšiny je jednou z povinných zkoušek zkouška z jazyka národnostní menšiny.

Žák může v rámci profilové části maturitní zkoušky konat nejvýše dvě nepovinné zkoušky, z nabídky stanovené ředitelem školy. Zvolené nepovinné zkoušky se uvedou v přihlášce podle § 81 odst. 1.

Ředitel školy v souladu s prováděcím právním předpisem určí nabídku povinných a nepovinných zkoušek podle rámcového a školního vzdělávacího programu, a to včetně formy, témat a termínů konání těchto zkoušek.

Zkoušky profilové části maturitní zkoušky se konají formou:

- a) vypracování maturitní práce a její obhajoby před zkušební komisí,
- b) ústní zkoušky před zkušební komisí,
- c) písemné zkoušky,
- d) praktické zkoušky,
- e) kombinací dvou nebo více forem podle písmen a) až d).

Žák koná profilovou část maturitní zkoušky ve škole, jíž je žákem. Žák vykoná úspěšně profilovou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny povinné zkoušky, které jsou její součástí.

### **Orgány zajišťující maturitní zkoušku**

Ministerstvo odpovídá za přípravu a metodické řízení průběhu společné části maturitní zkoušky, za vedení evidence přihlášek a evidence výsledků maturitních zkoušek.



Ministerstvo zřizuje Centrum jako státní příspěvkovou organizaci podle zákona O majetku České republiky a o jejím vystupování v právních vztazích a podle § 169a.

Dílčí zkouška konaná ústní formou a zkoušky profilové části maturitní zkoušky se konají před zkušební maturitní komisí, v jejímž čele je předseda zkušební maturitní komise, který zabezpečuje řádný průběh části maturitní zkoušky. Je jmenován krajským úřadem. Jeho jmenování je platné i pro opravné zkoušky a náhradní zkoušky. Ostatní členy zkušební komise jmenuje ředitel školy.

*Podmínky pro výkon funkce předsedy zkušební maturitní komise:*

- Odborná kvalifikace v příslušném nebo v příbuzném oboru a přímá pedagogická činnost nejméně 5 let.
- Předseda nesmí být v pracovněprávním ani v jiném obdobném vztahu ke škole, na níž bude funkci vykonávat.
- Předseda nevyučoval žáky, kteří konají maturitní zkoušku, v průběhu jejich středního vzdělávání.

*Zkušební komise má stálé členy:*

- předsedu,
- místopředsedu,
- třídního učitele nebo vedoucího oddělení konzervatoře;

*a další členy:*

- zkoušející,
- přisedící,
- vedoucího pedagoga hlavního oboru (u oborů skupiny 82 a oborů konzervatoře).

Funkce stálého člena a dalšího člena zkušební maturitní komise je slučitelná.

## **Obecné informace o komplexních zkouškách společné části**

Zkoušky z českého jazyka a literatury a z cizího jazyka mají charakter tzv. komplexní zkoušky, která se skládá ze tří dílčích zkoušek:

- didaktického testu,
- písemné práce,
- ústní zkoušky.

Volba úrovně obtížnosti se v případě komplexní zkoušky vztahuje na všechny tři její dílčí zkoušky současně. Žák uspěje u komplexní zkoušky pouze tehdy, pokud úspěšně složí všechny tři její dílčí zkoušky. V případě, kdy u komplexní zkoušky neuspěje, opakuje při opravné zkoušce všechny dílčí zkoušky, tedy celou komplexní zkoušku.

## **Další podmínky konání maturitní zkoušky (§ 81)**

Žák koná maturitní, náhradní nebo opravnou zkoušku na základě přihlášky podané řediteli školy, který zajistí předání údajů z přihlášek Centru.

V případě, že žák povinnou zkoušku společné nebo profilové části maturitní zkoušky vykonal neúspěšně, může konat opravnou zkoušku, a to nejvýše dvakrát z každé zkoušky. V případě, že žák vykonal neúspěšně nepovinnou zkoušku, opravnou zkoušku

nekoná. Žák může konat opravnou zkoušku společné části maturitní zkoušky v jiné úrovni obtížnosti, než v jaké konal tuto zkoušku v řádném termínu. Pokud se žák ke zkoušce nedostaví a svou nepřítomnost řádně neomluví nejpozději do 3 pracovních dnů od termínu konání zkoušky řediteli školy, má právo konat náhradní zkoušku v termínu stanoveném prováděcím právním předpisem. Konáním náhradní zkoušky není dotčeno právo žáka konat opravnou zkoušku. Ředitel školy vystaví žákovi, který vykonal úspěšně obě části maturitní zkoušky, vysvědčení o maturitní zkoušce. Maturitní zkoušku lze vykonat nejpozději do 5 let od úspěšného ukončení posledního ročníku vzdělávání ve střední škole. Žákům náleží 5 vyučovacích dnů volna k přípravě na konání maturitní zkoušky, a to v termínu stanoveném ředitelem školy.



# 12 | Vědeckovýzkumná činnost v oblasti středoškolského odborného technického vzdělávání v České republice

## 12 | 1 Vědeckovýzkumné metody a nástroje, základní a aplikovaný výzkum

Předmětem zájmu této kapitoly není podrobný popis metod a nástrojů pedagogického výzkumu v oblasti výuky technických předmětů. Obecná metodologie pedagogických věd je zpracována v řadě studií (Gavora, 2000; Chráska, 2007; Chráska, 2016; Maňák & Švec, 2004 a další). Cílem této části je *vymezit specifika vědeckovýzkumné činnosti v oblasti výuky technických předmětů s uvedením konkrétního příkladu výzkumu v této oblasti.*

Základním východiskem vědeckého výzkumu v oblasti didaktiky odborných technických předmětů jsou *pedagogické tradice, práce dobrých učitelů technických předmětů a vědecké zkoumání* (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997). Didaktický výzkum by měl vycházet z pozitivních zkušeností, ke kterým učitelé v minulosti dospěli. Práce učitelů technických předmětů jsou v didaktice technických předmětů významným zdrojem poznání. Tyto poznatky jsou však individuální a subjektivní (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997).

*Vědecký výzkum* je prostředkem k dosažení objektivních a relativně obecně platných závěrů. Metodologie výzkumu nám v pedagogice definuje zásady, metody, postupy a techniky, které můžeme ve výzkumu využít.

Pro didaktiku technických předmětů a pedagogickou praxi mají smysl poznatky, které mají obecnou platnost. Tyto poznatky poskytuje pedagogický výzkum, což je vědecká činnost zaměřená na systematický popis, analýzu a objasňování edukační reality (Průcha, Walterová, & Mareš, 2003). Výzkum může být *základní a aplikovaný*.

*Základní výzkum* je zaměřen na řešení klíčových problémů, které vytyčuje teorie pedagogiky (problém funkcí vzdělání apod.). Zaměřuje se na důslednou teoretickou explanaci významných jevů edukační reality. Nezaměřuje se na řešení zaměřená na bezprostřední využití v praxi (Průcha, Walterová, & Mareš, 2003). Základní výzkum lze charakterizovat následujícími rysy (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997):

- Je vyvolán samotným poznávacím procesem.
- Nemá stanoven přesný cíl.
- Plánuje základní směr výzkumu.
- Vytváří potřebný předstih pro aplikovaný výzkum.
- Je hodnocen podle přínosu pro vědu.

*Aplikovaný výzkum* je výzkumná činnost zaměřená na aplikaci (využití) výzkumných poznatků pro řešení konkrétních problémů v praxi (Průcha, Walterová, & Mareš, 2003). Pro aplikovaný výzkum je tedy prioritní praktická použitelnost. Pro aplikovaný výzkum je typické následující (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997):

- Je podněcován praktickými problémy.
- Má stanoven přesný cíl, kterého chce dosáhnout.
- Plánuje základní směr výzkumu i realizační výstupy.
- Musí dosáhnout stanoveného cíle, jinak nesplní svůj úkol.
- Využívá všech poznatků vědy a přizpůsobuje je svým potřebám.
- Je posuzován podle toho, co přinesl pro praxi.

Oborovědidaktické výzkumy se chápou jako výzkumy aplikované, zaměřené na pedagogickou praxi.

Výzkumná činnost je přísně plánovaná a má následující fáze (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997; Ouroda, 2000):

1. Vymezení a formulace výzkumného problému.
2. Studium dostupných pramenů k řešení problematice a výzkumných zpráv k danému problému.
3. Vymezení úkolů výzkumu a stanovení hypotéz.
4. Volba výzkumných metod a technik.
5. Shromažďování dat pomocí výzkumných metod a technik.
6. Zpracování a interpretace získaných údajů, psaní výzkumné zprávy.

V didaktice odborných předmětů využíváme *vědeckovýzkumné metody teoretické a empirické*.

*Teoretické metody* se používají při zkoumání procesu vyučování a učení a jeho výsledků a uplatnění ve společnosti. Každý empirický výzkum je doplněn teoretickými analýzami a je východiskem k vytvoření nové didaktické koncepce, která se ověřuje experimentální metodou (Drahovzal, Kilián, & Kohoutek, 1997). Teoretické metody doplňují metody empirické a tím dochází k propojování teoretické a empirické práce. V rámci teoretických metod rozlišujeme následující (Ouroda, 2000):

- Logické metody – analýza, syntéza, indukce, dedukce, abstrakce, zobecnění.
- Metody modelování – zpracování teoretických myšlenkových modelů výuky některých témat. V modelech jsou zahrnuty důležité znaky zkoumaných jevů. Nepodstatné vztahy se abstrahují. S takto vytvořenými modely se lépe experimentuje.

*Empirické metody* dělíme do dvou skupin.

- Metody sběru (získávání) dat – pozorování, experiment, dotazník, rozhovor, analýza dokumentů, měření výkonů, testy, využití vlastních pedagogických zkušeností.
- Metody zpracování a interpretace získaných dat:
  - a) Kvantitativní – statistické metody (četnost zkoumaných jevů, střední hodnoty, korelační vztahy, chí-kvadrát, analýza rozptylu, testy významnosti atd.)

- b) Kvalitativní metody – využití myšlenkových operací (analýza, syntéza, indukce, dedukce, komparace, generalizace). Při kvalitativním zpracování popisujeme celkové závěry, které by měly být přesné a podrobné, aby bylo možné opakování výzkumu za analogických podmínek.

### *Příklad výzkumu v didaktice odborných technických předmětů*

---

V době psaní této studie jsme neměli dostatek informací o tom, jaké metody aktivizující výuky používají učitelé technických odborných předmětů na středních odborných školách v České republice a jaké o nich mají poznatky. Proto jsme se zaměřili na tuto oblast. Učitelé odborných technických předmětů tvoří širokou skupinu učitelů z různých technických oborů. V první fázi výzkumu jsme se zaměřili na učitele v Jihomoravském kraji, a to na učitele strojírenských a elektrotechnických předmětů.

#### **1. Vymezení a formulace výzkumných problémů**

Definovali jsme následující výzkumné problémy:

- 1.1 Jaké vyučovací metody používají učitelé odborných technických předmětů na středních odborných školách?
- 1.2 Jaké metody aktivizující výuky používají?
- 1.3 V jakém rozsahu je využívají?
- 1.4 Jaké poznatky mají učitelé o vybraných metodách aktivizující výuky?

#### **2. Studium dostupných pramenů k řešení problematice a výzkumných zpráv k danému problému**

V rámci této činnosti jsme shromáždili všechny dostupné prameny k problematice výzkumu výukových metod a k problematice výzkumu výukových metod v řešené oblasti a prostudovali je. Můžeme konstatovat, že výzkumu výukových metod není věnována dostatečná pozornost.

#### **3. Vymezení úkolů výzkumu a stanovení hypotéz**

Na základě dosavadních informací k řešení problematice předpokládáme, že učitelé odborných technických předmětů používají klasické (tradiční) výukové metody ve větší míře než metody aktivizující výuky. Dále předpokládáme, že učitelé nemají dostatek teoretických poznatků o metodách aktivizující výuky. I přesto v malé míře využívají vybrané metody aktivizující výuky a mají tendenci orientovat výuku problémově.

#### **4. Volba výzkumných metod a technik**

Ve fázi sběru dat jsme použili dotazník a řízený rozhovor. Ve fázi zpracování a interpretace údajů jsme použili jednoduché statistické postupy (součty, průměry, procenta), dále potom chí-kvadrát, analýzy, zobecnění a modelování.

#### **5. a 6. Shromáždění dat, zpracování a interpretace získaných údajů**

Sběr dat probíhal ve školním roce 2011/2012 na náhodně vybraných středních odborných školách technického zaměření. Distribuováno bylo celkem 250 dotazníků. Řádně vyplněných dotazníků bylo vráceno 130. Návratnost tedy byla 52%. Zpráva z výzkumu má formu plánované habilitační práce (Pecina, 2017).

---



# 13 | Technologie výuky odborných technických předmětů – výbraná výzkumná zjištění

*Soudobý didaktický výzkum* se zaměřuje na tyto hlavní výzkumné oblasti (Kron, 2000):

- Makrosociální rovina: výzkum vzdělávání, výzkum školy, výzkum kurikula, výzkum médií.
- Rovina mikrosociální: výzkum školy, výzkum výuky, výzkum vyučování a učení, výzkum kurikula, výzkum médií.
- Rovina individuální: výzkum vyučování a učení, výzkum učení, výzkum kurikula, výzkum médií.

V oblasti oborovědidaktických výzkumů (výzkumy vyučování a učení v rámci výuky oborů nebo předmětu) jsou předmětem zájmu tyto oblasti (Janík a kol., 2009):

- Výzkumy učitelova chování.
- Výzkumy výukových metod.
- Výzkumy pedagogické komunikace a interakce.
- Zkoumání žákovských prekonceptů.
- Zkoumání konceptuální změny.
- Zkoumání strategií učení.
- Zkoumání učitelových didaktických znalostí obsahu.

Z výše uvedeného vyplývá, že technologie výuky je jedním z významných výzkumných témat. V oblasti výzkumu výukových metod se pozornost zaměřuje na následující:

- Jaké metody učitelé v reálné výuce uplatňují.
- V jaké míře tyto metody uplatňují.
- Jaké příležitosti k učení žáků nabízí použití jednotlivých metod.
- Experimentální výzkum jednotlivých metod z hlediska jejich efektivity.
- K jakým výsledkům na straně žáka vede použití jednotlivých metod.
- Jaké podmínky musí být ve výuce zajištěny pro efektivní nasazení jednotlivých metod.

V následujícím textu se budeme věnovat pedagogickým výzkumům v oblasti *technologie výuky* odborných předmětů (syntéza domácích i zahraničních výzkumů, vlastní výzkum).



## 13 | 1 Přehled vybraných výzkumných zjištění v oblasti odborného vzdělávání

Pro *didaktiku technických předmětů a pedagogickou praxi* mají smysl poznatky, které mají obecnou platnost. Tyto poznatky poskytuje pedagogický výzkum, což je vědecká činnost zaměřená na systematický popis, analýzu a objasňování edukační reality (Průcha, Walterová, & Mareš, 2003). V České republice nemá oborovědidaktický výzkum v oblasti technického vzdělávání takovou bohatou tradici jako v některých západních zemích (Německo, USA, Velká Británie). V současné době bohužel nemáme dostatek informací a výzkumných zpráv, které by dokazovaly, že se výzkumné aktivity systematicky a permanentně směřují na oblast odborného technického vzdělávání. Vybrané výzkumy (průzkumy) byly realizovány v rámci projektů diplomových prací studia učitelství odborných předmětů na Pedagogické fakultě MU (Wasserburger, 2010; Tučková, 2011; Souček, 2015). Tyto průzkumy byly zaměřeny na využívání výukových metod učiteli odborných předmětů a aspekty rozvoje tvořivosti žáků v technických předmětech. V oblasti rozvoje technické tvořivosti prostřednictvím projektové výuky publikoval práci J. Novotný a J. Zunkerstein (2007). Předmětem zájmu našeho výzkumu byly výukové metody v práci učitelů technických předmětů na středních školách (Pecina & Svoboda, 2015).

J. Wasserburger (2010) provedl výzkum na středních odborných školách ve Vyškově a vybraných školách v Brně. Ve svém výzkumu zjistil, že učitelé odborných předmětů na středních odborných školách ve stavebních oborech aktivizující výukové metody používají. „Frekvence využívání didaktických her, brainstormingu a metody řešení problémových úkolů je však relativně malá. Učitelé také zdůrazňují problémy se začleňováním těchto metod do výuky – časová tíseň, slabší žáci, nekázeň“ (Wasserburger, 2010, s. 71). Další důležité zjištění je to, že učitelé zaměňují pojem „výukový problém“ s problémy kázeňskými, problémy s pochopením učiva, specifickými poruchami učení a podobně (Wasserburger, 2010).

R. Tučková (2011) zjišťovala, zda učitelé odborných předmětů používají metody tvořivého vyučování (Tučková, 2011, s. 40). Dotazníkového výzkumu se zúčastnilo 124 respondentů. Výzkum zjistil, že učitelé se snaží metody tvořivého vyučování používat a že o nich mají povědomí. „Problémem však je malá frekvence jejich využívání. To je ztíženo nedostatkem pomůcek a vybavení“ (Tučková, 2011, s. 64).

E. Hrabalová (2011) zjišťovala, jak jsou v práci učitelů odborných předmětů zastoupeny komplexní výukové metody (frontální výuka, partnerská výuka, skupinová a kooperativní výuka, brainstorming, projektová výuka, výuka podporovaná počítačem). Dotazníkového výzkumu se zúčastnilo 67 respondentů. Výsledky výzkumu jsou pozitivní. Učitelé bohatě kombinují všechny výše uvedené komplexní metody výuky, tedy jak klasické, tak metody podporující aktivní činnost žáků a rozvoj kreativity. Tyto metody využívají jak začínající učitelé s délkou praxe do 2 let, tak zkušenější kolegové.

V našem výzkumu jsme zjišťovali, jaké výukové metody tvořivé výuky používají učitelé technických odborných předmětů (mimo praktického vyučování) na středních odborných školách a jaké poznatky o vybraných metodách mají. Výzkum byl realizován

v Jihomoravském kraji (Pecina & Svoboda, 2015). Distribuováno bylo celkem 250 dotazníků na území Jihomoravského kraje. Výzkum (dotazník a řízené rozhovory) byl proveden na třinácti středních školách. Ze získaných údajů vyplývá, že z klasických (tradičních) výukových metod jsou nejvíce používanými metodami výklad (vysvětlování, popis) a zápis do sešitu. Ve vysoké míře učitelé také využívají diskusní metody (rozhovor, dialog, diskuse), což je velmi pozitivní zjištění. Často je také používána metoda samostatné práce s materiály. Metoda práce s počítačem je využívána v rozmanité míře. Výzkum zjistil, že málo jsou využívány metody školního laborování a experimentování, pozorování předmětů a jevů a praktických ukázek, což není pro výuku technických předmětů příliš pozitivní zjištění. Z metod aktivizující výuky učitelé zařazují s různou intenzitou práci ve skupinách, samostatnou práci a projektovou metodu. Relativně málo zařazují (podle jejich vyjádření) řešení problémových úkolů. V minimální míře učitelé využívají didaktické hry, velká část je nevyužívá vůbec. Z výzkumu tedy vyplynulo, že učitelé berou tvůrčí aktivitu žáků jako důležitou a potřebnou, avšak metody tvořivé výuky se využívají minimálně. Je však patrná snaha tyto metody do výuky aplikovat (Pecina & Svoboda, 2015).

## 13 | 2 Příležitosti k aktivní činnosti žáků ve výuce technických předmětů – pedagogický výzkum

Tradičním problémem v oblasti výzkumů výuky je fakt, že se stále nedaří do praxe škol aplikovat v odpovídající míře metody aktivizující výuky a formy práce zaměřené na osobnost žáků. Všechny dosavadní výzkumy to potvrzují (Janík a kol., 2009; Knecht, 2014; Pecina & Svoboda, 2015). Jak jsme uvedli v předchozí kapitole, v oblasti procesu výuky technických předmětů na středních odborných školách situace koresponduje s výzkumnými zjištěními v oblasti výuky jiných předmětů a v oblasti výuky na jiných typech škol (gymnázia).

*Východiskem našeho výzkumu* byla skutečnost, že v současné době nemáme odpovídající informace o tom, jaké příležitosti k aktivní činnosti ve výuce technických předmětů mají žáci středních škol. Vyšli jsme z dosavadních výzkumů, které byly zaměřeny na výukové metody v práci učitelů technických předmětů.

### 13 | 2 | 1 Cíle výzkumu, výzkumné problémy a použité vědeckovýzkumné metody a nástroje, výzkumný vzorek

Požadavek současné vzdělávací praxe a potřeby reálné praxe technických pracovníků jsou cíleny na rozvoj klíčových kompetencí, na schopnost řešit rozmanité problémy v praxi daného oboru, na rozvoj schopností práce v týmu a schopnosti dalšího vzdělávání v oblasti technických věd. Z tohoto pohledu je otázkou odpovídající aktivní činnosti žáků ve výuce klíčová.

*Cílem našeho deskriptivního výzkumu* bylo zjistit, jaké příležitosti k aktivní činnosti mají žáci v procesu výuky technických odborných předmětů na středních odborných školách, a to z pohledu výukových metod a organizačních forem výuky. Dosavadní informace

o této problematice dokladují, že ve výuce technických předmětů převládá frontální výuka a klasické výukové metody. Metody a formy aktivizující výuky jsou využívány v menší míře než klasické výukové metody (Pecina & Sládek, 2015). *Předpokládáme, že metody a formy aktivizující výuky jsou využívány v menší míře než metody aktivizující výuky a některé varianty metod nejsou využívány vůbec nebo zcela minimálně.*

**Stanovili jsme následující výzkumné problémy, které jsme konkretizovali dílčími výzkumnými otázkami:**

**1. Jaké příležitosti k aktivní činnosti mají žáci v procesu výuky technických předmětů z hlediska výukových metod?**

- 1.1 Mají žáci ve výuce příležitost aktivně komunikovat s učitelem?
- 1.2 Mají žáci ve výuce příležitost aktivně diskutovat s učitelem a spolužáky?
- 1.3 Mají žáci ve výuce příležitost k samostatné práci s učebními dokumenty problémového charakteru?
- 1.4 Mají žáci ve výuce příležitost řešit problémové úlohy?
- 1.5 Mají žáci ve výuce příležitost věnovat se aktivně didaktickým hravým aktivitám?

**2. Jaké příležitosti k aktivní činnosti mají žáci v procesu výuky technických předmětů z hlediska organizačních forem výuky a z hlediska kombinace metod a forem výuky?**

- 2.1 Mají žáci příležitost aktivně pracovat ve skupinách?
- 2.2 Mají žáci příležitost k učební aktivitě ve všech fázích výuky?
- 2.3 Mají žáci příležitost řešit projektová zadání?
- 2.4 Mají žáci příležitost aktivní učební činnosti při využití výukových videí?
- 2.5 Mají žáci příležitost aktivní učební činnosti při práci s počítačem?

Ve výzkumu jsme použili následující vědeckovýzkumné metody a nástroje:

- Ve fázi sběru dat: dotazník vlastní konstrukce, řízený rozhovor, pozorování výuky (viz příloha).
- Ve fázi vyhodnocení získaných dat: deskriptivní statistické postupy (absolutní a relativní četnosti).

Výzkum byl lokalizován na území Jihomoravského kraje a byl realizován v průběhu školního roku 2014/2015. Osloveno bylo celkem deset středních odborných škol, jejich přehled uvádíme v příloze 2. Použili jsme dostupný výběr. Distribuováno bylo celkem 130 dotazníků (osobně, mailem). Řádně vyplněných se nám vrátilo celkem 57 dotazníků (návratnost 44 %). Řízený rozhovor jsme provedli s pěti učiteli odborných technických předmětů. Celkově jsme tedy získali údaje od 62 učitelů technických předmětů.

### Identifikační údaje

Výzkumu se zúčastnilo celkem 62 učitelů. Z tohoto počtu bylo 16 žen a 46 mužů. Údaje máme ze všech oslovených škol. Relativně vysoké procento (56 %) oslovených učitelů údaje neposkytlo. Ve skupině respondentů jsme zaznamenali následující délky pedagogické praxe:

- Do 2 let praxe (začínající učitelé): 12 učitelů.
- Délka praxe 3–8 let (pokročilí učitelé): 36 učitelů.
- Délka praxe 8–30 let (učitelé v kategorii pedagogického mistrovství): 14 učitelů.

### Ukončené vzdělání respondentů

Vysoké učení technické, Brno; České vysoké učení technické, Praha: 37 učitelů (titul Ing). Z tohoto počtu mělo v době výzkumu 31 učitelů absolvováno akreditované doplňující pedagogické studium (VUT Brno, Pedagogická fakulta MU). Další učitelé byli zařazení v kurzu doplňujícího pedagogického studia (6 učitelů). Plně kvalifikovaných tedy bylo 31 učitelů.

- Pedagogická fakulta MU, Brno, bakalářské vzdělání, obor učitelství praktického vyučování: 11 učitelů.
- Pedagogická fakulta MU, Brno, magisterské vzdělání, obor učitelství odborných předmětů: 14 učitelů.

### Školy, kde učitelé vyučují

Mezi obory vyučovanými oslovenými učiteli byly zastoupeny následující: truhlář, mechanik motorových vozidel, mechanik elektronik, elektrikář, instalatér-topenář, zedník, programátor CNC strojů, klempíř, malíř-lakýrník.

### Zastoupené vyučované odborné předměty

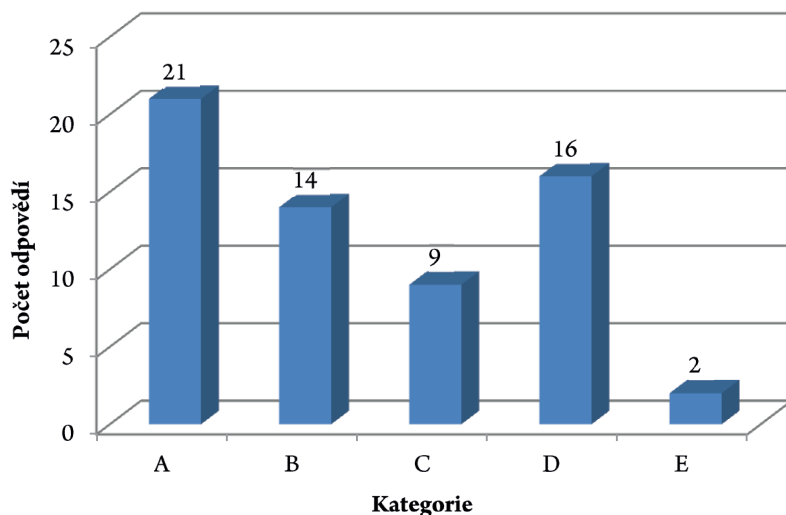
Materiály a technologie pro jednotlivé obory, výrobní zařízení, elektronika, elektrotechnika, technologie oprav motorových vozidel, programování CNC strojů.

### Analýza dat z číslovaných otázek

#### 1. Jak často kladete žákům ve výuce ústní otázky k učivu?

- A. Každou vyučovací hodinu.
- B. Každou druhou až třetí hodinu, někdy jen vyučuji a dávám pokyny k práci.
- C. Otázky kladu velmi málo, jen při zkoušení.
- D. Otázky nekladu, dávám jen písemná zadání.
- E. Jinak, napište jak.

Na následujícím grafu (graf 2) máme zobrazeny četnosti odpovědí u jednotlivých kategorií. Pod grafem máme tabulku s absolutními a relativními četnostmi odpovědí.



Graf 2 Kladení otázek ve výuce

Tabulka 4 Kladení otázek ve výuce

Kategorie	A	B	C	D	E
Absolutní četnost odpovědí	21	14	9	16	2
Relativní četnost odpovědí	34 %	22 %	15 %	26 %	3 %

Z výsledků je patrné, že *třetina oslovených učitelů* deklaruje využívání tohoto postupu v každé vyučovací hodině. *Dvě třetiny učitelů* však uvádí nižší frekvenci využití kladení otázek. Poměrně výrazná část učitelů uvádí, že otázky ve výuce neklade vůbec a dává jen písemná zadání (varianta D). V případě varianty E uvedli dva učitelé, že otázky kladou podle nepravidelně konkrétních podmínek ve třídě. Celkově převažují učitelé, kteří tento postup využívají s frekvencí nižší než každou vyučovací hodinu, což není příliš potěšitelné. Kladení otázek by mělo být součástí všech vyučovacích jednotek. Rozhovor je metoda vhodná pro intenzivní využívání ve výuce a to v různých fázích výuky. Převážná většina učitelů však podle jejich vyjádření rozhovor ve výuce používá s různou frekvencí. V případě varianty E učitelé uvedli, že rozhovor používají podle aktuálních podmínek ve třídě. V dalších otázkách jsme se zaměřili na využívání rozhovoru z hlediska jednotlivých fází výuky.

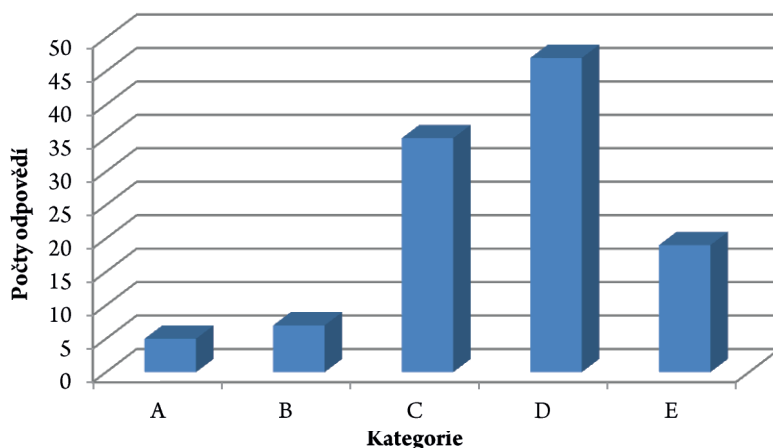
## 2. Ve kterých fázích výuky žákům kladete otázky?

- Při snaze žáky motivovat k danému tématu.
- Při zprostředkování nové látky.
- Při opakování a procvičování učiva.

D. Při prověřování a zkoušení učiva.

E. Kladu je ve všech fázích výuky.

Na následujícím grafu máme znázorněny absolutní četnosti odpovědí u otázky číslo 2. V tomto případě učitelé volili v některých případech více odpovědí, což bylo deklarováno v úvodu dotazníku. Proto je součet odpovědí vyšší než počet respondentů a součet relativních četností také dává hodnotu vyšší než 100.



Graf 3 Klazení otázek v jednotlivých fázích výuky

Tabulka 5 Klazení otázek v jednotlivých fázích výuky

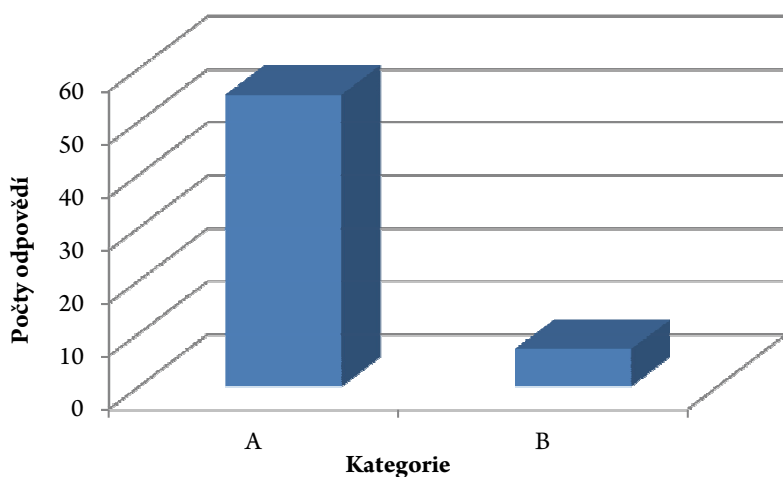
Kategorie	A	B	C	D	E
Absolutní četnost odpovědí	5	7	35	47	19
Relativní četnost odpovědí	8 %	11 %	56 %	76 %	31 %

Z uvedených odpovědí je patrné, že učitelé uvádí klazení otázek převážně ve fázi *procvičování a upevňování učiva* a ve fázi *prověřování a zkoušení učiva*. Nejvyšší zastoupení má právě fáze *prověřování a zkoušení učiva* (ústní zkoušky). Třetina učitelů podle svého vyjádření klade otázky ve všech fázích výuky. Pouze 11 % učitelů klade žákům otázky v expoziční fázi výuky (heuristický rozhovor). *Jednoznačně tedy převládá neproblémové klazení otázek ve výuce.*

### 3. Diskutujete se žáky ve výuce o tématech, která nemají jednoznačné řešení (např. jaký použít postup, materiál, jak vyřešit zadání)?

- A. Ano.
- B. Ne.

Četnosti odpovědí máme znázorněny v grafu 4. Z uvedeného je patrné, že *diskuse je ve výuce technických předmětů široce využívanou metodou*. Lze tedy usuzovat, že učitelé považují za nutné rozvíjet u žáků komunikativní schopnosti a řešení problémových zadání v této podobě, což je kladné zjištění. Charakter technických předmětů poskytuje pro tuto metodu dostatek prostoru.



Graf 4 *Diskuse ve výuce*

Tabulka 6 *Diskuse ve výuce*

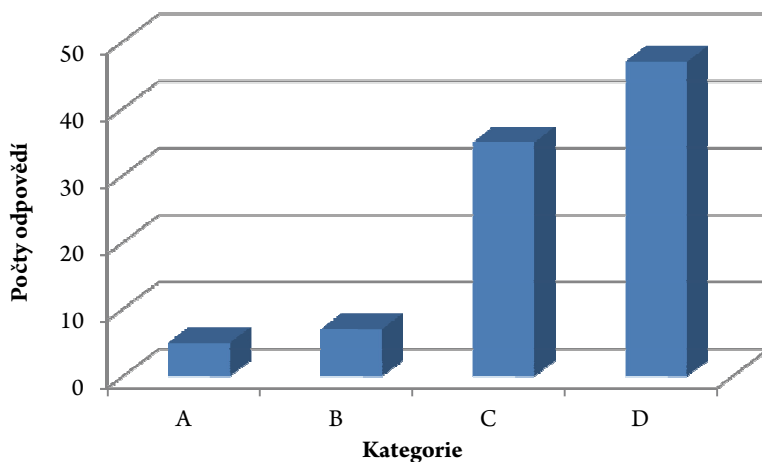
Kategorie	A	B
Absolutní četnost odpovědí	55	7
Relativní četnost odpovědí	89 %	11 %

### 4. Pokud zadáváte žákům práci s dokumenty (učebnice, učební texty, cvičebnice, pracovní listy apod.), jakou podobu tato práce má?

- A. Opisování z učebnice nebo jiného pramenu (např. tučný text, pojmy, překreslování).
- B. Samostudium textu spojené například s provedením výtahu důležitých myšlenek, splněním zadaného úkolu aj.

- C. Samostatné řešení náročnějších problémových úkolů s využitím učebnice, kdy žáci musí něco vymyslet, navrhnout řešení apod.
- D. Jinou, napište jakou.
- E. Práci s dokumenty žákům nezařádám.

Pomocí této položky jsme zjišťovali, jaký charakter má samostatná práce žáků s dokumenty ve výuce technických předmětů. Následující graf ukazuje četnost odpovědí.



Graf 5 Samostatná práce s dokumenty

Tabulka 7 Samostatná práce s dokumenty

Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	21	19	18	4
Relativní četnost odpovědí	34 %	31 %	29 %	6 %

Z uvedených hodnot je patrné, že největší četnosti jsou rozloženy mezi varianty A, B, C. Z hlediska aktivizačního potenciálu žáků pro nás mají význam odpovědi B a C, případně D. Je pozitivní, že více než polovina učitelů deklaruje takovou práci s dokumenty, která umožňuje rozvoj samostatné a tvůrčí aktivity žáků. V případě varianty D uváděli učitelé následující způsoby práce s dokumenty:

- Vyhledávání parametrů součástek, potřebných hodnot apod.
- Čtení technické dokumentace.

V případě této metody jsou zjištěné údaje *relativně pozitivní*. Velká část učitelů používá práci s dokumenty problémového charakteru. Třetina učitelů však uvádí práci

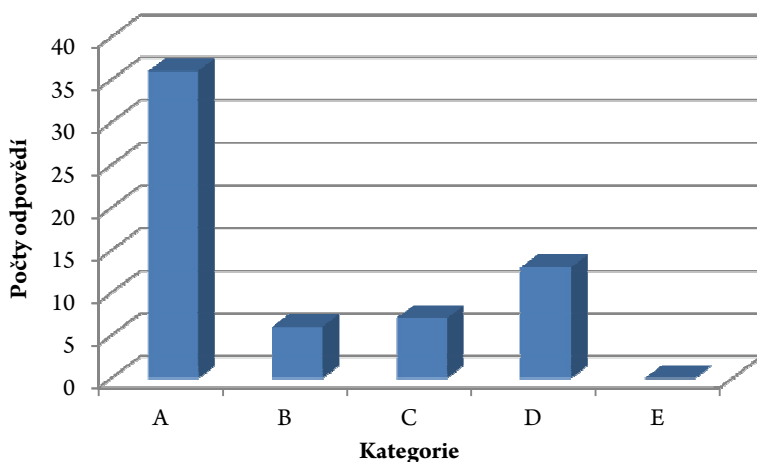


v podobě tzv. samočinnosti (varianta A), což představuje pouze mechanické vypisování, překreslování apod.

## 5. Kdy ve výuce zadáváte otázky nebo úkoly, které vedou žáky k aplikaci poznatků na nové situace?

- A. Zadávám je ve všech částech hodiny (motivace, výklad nové látky i opakování).
- B. Zadávám je v situaci, kdy motivuji žáky k práci v hodině.
- C. Zadávám je v situaci, kdy se probírá nové učivo.
- D. Zadávám je v situaci, kdy se opakuje probrané učivo.
- E. Nezasávám je, je to časově náročné.

Pomocí této položky jsme zjišťovali situační zařazení problémových úkolů do procesu výuky technických předmětů. Následující graf ukazuje počty zvolených odpovědí. Jak je patrné, učitelé uvádí zařazování problémových úkolů do výuky. Největší část respondentů se vyjádřila tak, že uvedené úkoly *zařazuje do všech fází výuky*, což lze hodnotit kladně. Aktivizace žáků ve všech fázích výuky je žádoucí. V relativně malém procentu jsou tyto úkoly zadávány v motivační a expoziční fázi výuky (varianty B a C). Pětina respondentů uvedla využívání ve fázi opakování učiva. Je pozitivní, že podle vyjádření učitelů jsou tyto úkoly zadávány ve všech fázích výuky, v největší míře potom ve fázi *opakování probraného učiva*.



Graf 6 Zadávání problémových úkolů v procesu výuky

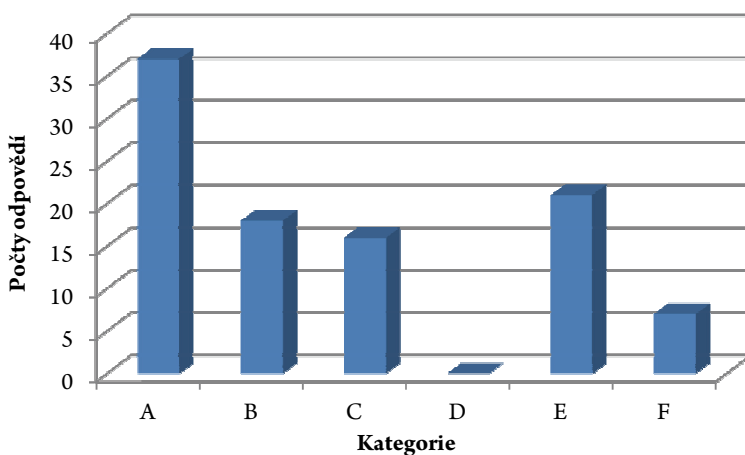
Tabulka 8 *Zadávání problémových úkolů v procesu výuky*

Kategorie	A	B	C	D	E
Absolutní četnost odpovědí	36	6	7	13	0
Relativní četnost odpovědí	58 %	10 %	11 %	21 %	0 %

6. Věnujete se s žáky herním činnostem (didaktickým hrám), které je baví a zároveň se při nich učí nebo procvičují probrané poznatky?

- A. Ne, nevěnuji.
- B. Ano věnuji, jsou to křížovky, doplňovačky, pexeso apod.
- C. Ano, jsou to soutěživé hry.
- D. Ano, je to hraní rolí, inscenace.
- E. Ano, je to experimentální herní činnost s pomůckami, stavebnicemi apod.
- F. Jiné, uveďte jaké.

U této položky jsme zjišťovali zařazení dobrovolných aktivit, jejichž součástí je i učení. Četnosti odpovědí uvádí graf 7.



Graf 7 *Didaktické hry ve výuce*

Tabulka 9 *Didaktické hry ve výuce*

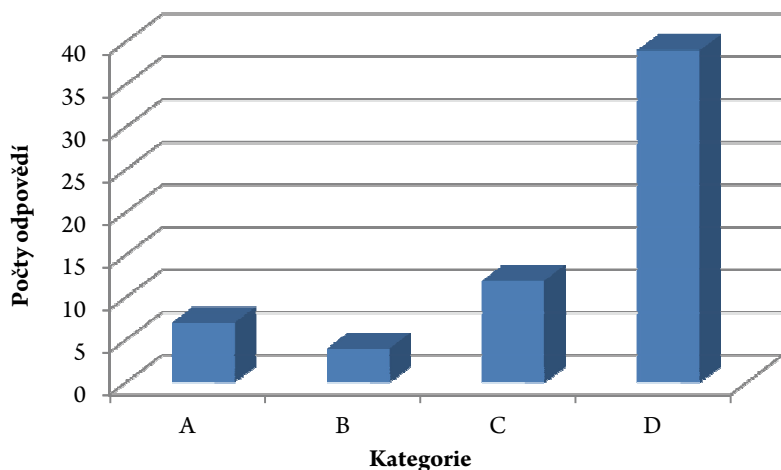
Kategorie	A	B	C	D	E	F
Absolutní četnost odpovědí	37	18	16	0	21	7
Relativní četnost odpovědí	60 %	29 %	26 %	0 %	34 %	11 %

Z uvedených odpovědí je opět zřejmé, že někteří učitelé zvolili více odpovědí. Pro nás je podstatné, že převážná, nadpoloviční část učitelů didaktické hry ve výuce vůbec nevyužívá (varianta A). Další respondenti uváděli využívání různých skupin her (křížovky, doplňovačky, pexesa, soutěživé hry). Třetina respondentů uvádí využívání experimentálních činností s pomůckami a stavebnicemi (varianta E), což je kladné zjištění. Scénické hry využívány nejsou. Celkově není četnost využívání didaktických her ve výuce uspokojivá, přestože se jedná o vhodnou motivační strategii.

## 7. Pokud uplatňujete ve výuce práci ve skupinách:

- A. Žáci pracují sami na svém úkolu v rámci skupiny.
- B. Skupina dostane složitější úkol, na jehož řešení se celá skupina podílí.
- C. Používám oba postupy, záleží na situaci.
- D. Práci ve skupinách žákům nezařádám.

U této položky jsme sledovali zařazení skupinové a kooperativní výuky do výukového procesu. Následující graf ukazuje četnosti odpovědí (graf 8).



Graf 8 Práce ve skupinách

Tabulka 10 Práce ve skupinách

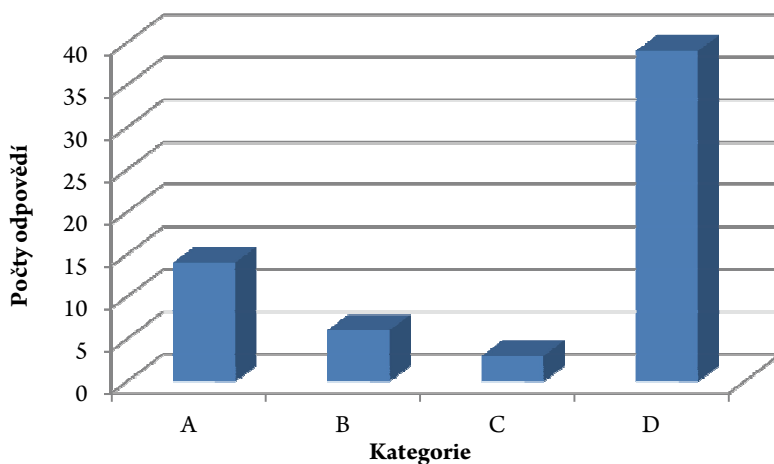
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	7	4	12	39
Relativní četnost odpovědí	11 %	7 %	19 %	63 %

Z uvedených četností je patrné, že *převážná část učitelů podle svého vyjádření práci ve skupinkách nezadává* (varianta D). V ostatních případech jsou využívány oba přístupy (využití kooperace i samostatná práce v rámci skupiny). Z údajů je patrné, že kooperativní výuka je v procesu výuky technických předmětů využívána minimálně, převládá frontální výuka, což je v souladu s dřívějšími výzkumnými zjištěními v této oblasti (Pecina, 2016; Souček, 2015). V následující položce jsme zjišťovali, jaký charakter mají zadané úlohy ve skupinové výuce.

## 8. Pokud zadáváte žákům samostatnou práci ve skupinách:

- A. Žákům ve skupinách zadávám problémové úkoly, nad kterými se musí zamýšlet.
- B. Žákům ve skupinách zadávám úkoly na procvičení látky.
- C. Žákům zadávám problémové i neproblémové úkoly.
- D. Práci ve skupinkách žákům nezadávám.

Pomocí této položky jsme zjišťovali typ úloh zadávaných ve skupinové výuce. Četnosti odpovědí ukazuje graf 9.



Graf 9 Zadávané úlohy ve skupinové výuce

Tabulka 11 Zadávané úlohy ve skupinové výuce

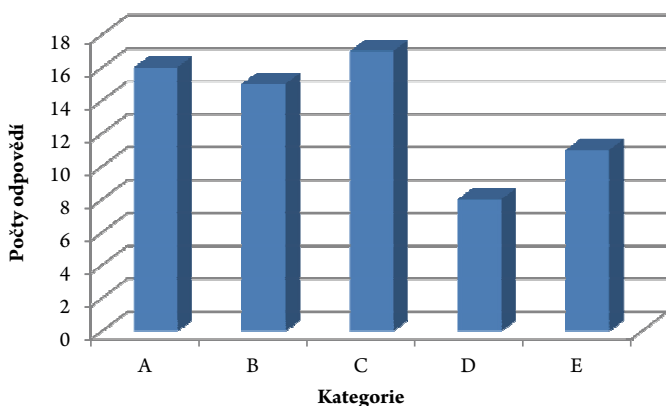
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	14	6	3	39
Relativní četnost odpovědí	22 %	10 %	5 %	63 %

Z uvedených odpovědí se potvrzuje, že převážná část učitelů práci ve skupinkách nevyužívá. Z dalších odpovědí dominuje varianta A, kdy se učitelé vyjádřili ve prospěch *zadávání problémových úloh v rámci skupinové výuky*. Ostatní odpovědi jsou zastoupeny v minimální míře. Celkově tedy lze potvrdit, že *práce ve skupinách je podle vyjádření učitelů v rámci výuky technických předmětů minimální a dominuje frontální výuka*.

## 9. Pokud ve výuce realizujete projektová zadání (komplexnější úkoly, zpravidla s materiálním výstupem):

- A. Žáci pracují každý sám, podle pokynů. Postup mají stanoven. Například něco připravují, měří, počítají, kreslí, pracují u počítače nebo vyrábí podle návodu.
- B. Žáci pracují každý sám. Zadávám jim úkoly, při kterých musí přemýšlet a hledat správné řešení nebo postup.
- C. Žáci spolupracují a pracují podle pokynů. Společně něco připravují, vyrábí nebo měří podle návodu.
- D. Žáci spolupracují. Zadávám jim úkoly, při kterých musí přemýšlet a hledat správné řešení nebo postup.
- E. Výukové projekty nepoužívám.

V této položce byla pozornost zaměřena na aktivní činnost žáků v podobě projektových zadání. Četnosti odpovědí uvádí graf 10.



Graf 10 Výukové projekty ve výuce

Tabulka 12 Výukové projekty ve výuce

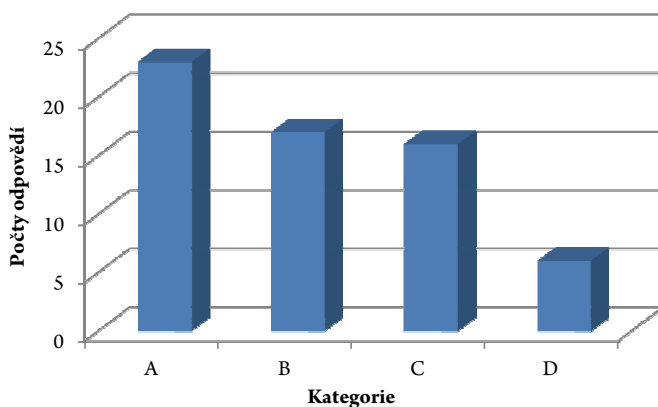
Kategorie	A	B	C	D	E
Absolutní četnost odpovědí	16	15	17	8	11
Relativní četnost odpovědí	26 %	24 %	27 %	13 %	13 %

Z uvedených odpovědí je patrné, že většina učitelů projektová zadání ve výuce aplikuje (čtyři pětiny respondentů). I v tomto případě někteří učitelé zvolili více odpovědí, proto součet dává hodnotu vyšší než 100 %. Největší část odpovědí je rozložena mezi varianty A, B, C. Asi polovina respondentů uvádí, že žáci pracují při projektových zadáních sami (varianty A, B). Na bázi spolupráce probíhá řešení projektových úloh ve třiceti procentech případů (varianty C, D). Problémové řešení projektových zadání je deklarováno ve třiceti sedmi procentech případů (varianty B, D). Je pozitivní, že učitelé projektové úlohy do výuky v převážně většině zařazují. Bylo by však vhodné tuto práci orientovat problémově a na úrovni práce mikrotýmů (skupin) žáků.

## 10. Pokud ve výuce použijete výuková videa:

- Žáci mají za úkol se dívat a zaznamenat obsah videí. S informacemi dále pracujeme ve výuce.
- Žáci mají za úkol se dívat, dostanou úkol, který splní na základě zhlédnutí videa.
- S výukovými videi pracujeme jinak, napište jak.
- Výuková videa nevyužívám.

Prostřednictvím této položky jsme zjišťovali četnost zařazení výukových videí do výuky a způsob práce s nimi. Četnosti odpovědí uvádí graf 11.



Graf 11 Výuková videa ve výuce

Tabulka 13 Výuková videa ve výuce

Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	23	17	16	6
Relativní četnost odpovědí	37 %	27 %	26 %	10 %

Z uvedených dat vyplývá, že velká většina učitelů výuková videa do výuky zařazuje, nevyužívá je pouze 10% respondentů. Převážná většina oslovených učitelů pracuje s videi tak, že žáci zaznamenávají obsah videí nebo na základě zhlédnutí videa plní zadané úkoly (varianty A, B). V případě varianty C se objevily následující odpovědi:

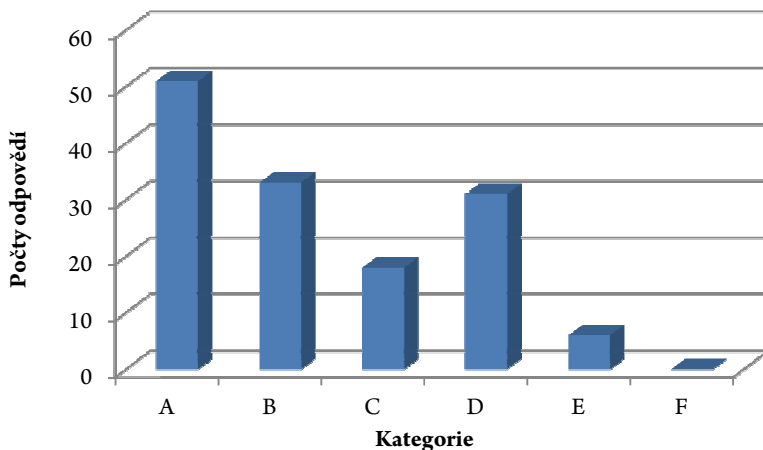
- Ukázka technologických postupů.
- Motivační pořad, představení oboru.
- Ukázka vybavení pracovišť.
- Oddechový vstup.

*Zjištěné údaje jsou optimistické, většina učitelů využívá možnosti aplikovat výuková videa do výuky spolu s aktivním zapojením žáků.*

## 11. Pokud žáci ve výuce pracují s počítačem:

- A. Pracují samostatně, mají za úkol vyhledat nové informace (např. na internetu).
- B. Pracují samostatně s výukovými programy, nejčastěji procvičují a upevňují látku.
- C. Pracujeme společně, používáme programy k prezentaci nové látky. Žáci poslouchají, dívají se a případně si něco píšou do sešitů.
- D. Řeší různé úkoly. Tyto úkoly vyžadují aplikaci získaných poznatků na nové situace. Žáci něco vymýšlí, navrhnou a podobně.
- E. Počítač využíváme jinak. Napište jak.
- F. Počítač nevyužíváme.

Záměrem této otázky bylo zjistit jakými způsoby jsou využity počítače ve výuce technických předmětů. Je zřejmé, že toto využití může být různorodé. Nám šlo o to zjistit, zda jsou při práci s počítačem žáci aktivizováni a zda řeší problémová zadání. Četnosti odpovědí uvádí graf 12.



Graf 12 Využití počítače ve výuce

Tabulka 14 Využití počítače ve výuce

Kategorie	A	B	C	D	E	F
Absolutní četnost odpovědí	51	33	18	31	6	0
Relativní četnost odpovědí	82%	53%	29%	50%	10%	0%

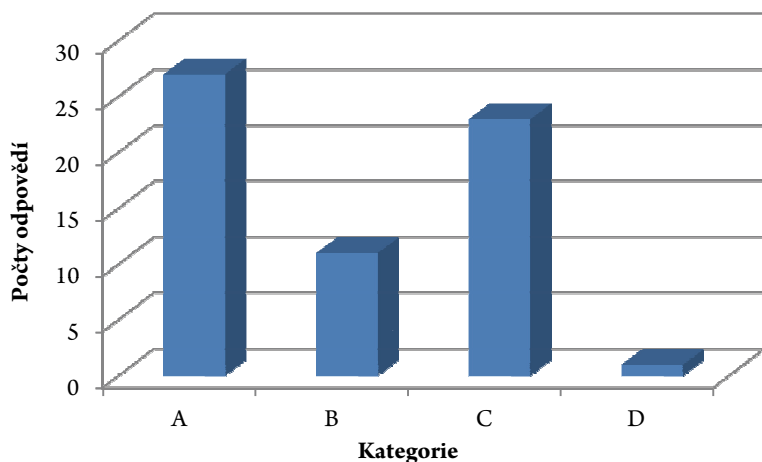
Zjištěné údaje vypovídají o tom, že využití počítače ve výuce technických předmětů je mnohostranné, což bylo možné předpokládat. Učitelé opět volili více odpovědí. Z hlediska aktivizačního potenciálu žáků jsou pro nás cenné varianty A (samostatná práce) a D (řešení problémových zadání). Tyto varianty jsou v odpovědích široce zastoupeny. Převažuje vyhledávání informací na internetu (varianta A). Variantu D zvolilo celkem 31 učitelů, což považujeme za velmi kladné zjištění.

## 12. Jak často zadáváte žákům úlohy, které se je snaží aktivizovat, zapojit do výuky a přemýšlet?

- Každou vyučovací jednotku v kombinaci s výkladem nové látky.
- Každou druhou až třetí vyučovací jednotku.
- Relativně málo, jednou za čtrnáct dní i méně. Spíše s nimi pracuji tak, že jim předkládám nové učivo a žáci poslouchají a zaznamenávají nové poznatky.
- Jinak, napište jak.

Touto položkou jsme zjišťovali frekvenci zadávání problémových úkolů ve výuce, tedy jak často je učitelé podle svého vyjádření zadávají. Výsledky uvádí graf 13.





Graf 13 Frekvence zadávání problémových úkolů ve výuce

Tabulka 15 Frekvence zadávání problémových úkolů ve výuce

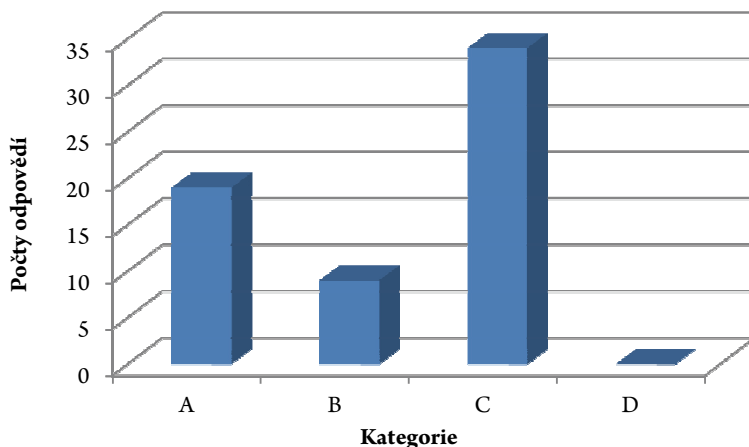
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	27	11	23	1
Relativní četnost odpovědí	44 %	18 %	37 %	2 %

Z uvedených četností je patrné, že převážná část učitelů tyto úkoly do výuky zařazuje (varianty A, B). Velká část učitelů uvádí jejich zařazení do každé vyučovací jednotky (varianta A). Výrazná je však i část učitelů, kteří je podle jejich vyjádření do výuky zařazují minimálně (varianta C). Celkově však dominuje jejich využívání a zařazení do výuky.

### 13. Když žákům demonstrujete názornou pomůcku (obraz, model, pomůcku, výrobek, ukázkou materiálu apod.):

- A. Pomůcku předvedu, popíši, demonstruji daný jev apod. Žáci mají za úkol poslouchat a dívat se, případně si udělat poznámky.
- B. Pomůcku předvádím, popisuji, žákům kladu relevantní otázky a oni mají za úkol pozorovat a odpovídat na otázky.
- C. Kombinuji oba postupy.
- D. Jinak, napište jak.

Prostřednictvím této položky jsme zjišťovali aktivizaci žáků v rámci názorně-demonstračních metod. Výsledná data ukazuje graf 14.



Graf 14 *Formy demonstrace ve výuce*

Tabulka 16 *Formy demonstrace ve výuce*

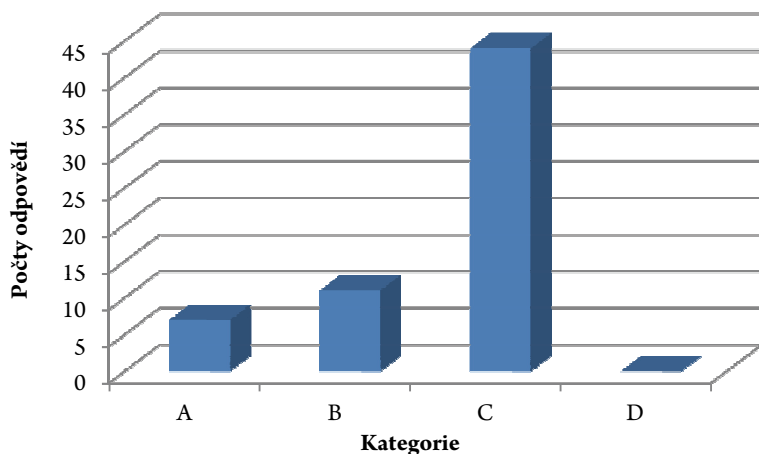
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	19	9	34	0
Relativní četnost odpovědí	31 %	15 %	55 %	0 %

Zjištěné informace ukazují, že v případě využití názorně-demonstračních metod učitelé z větší části kombinují zprostředkování hotových poznatků žákům s jejich aktivním zapojením (varianta C). Třetina respondentů však uvádí, že při aplikaci této metody žáci pasivně přijímají hotové poznatky (varianta A). Problémově orientovaný přístup volí pouze minimální část respondentů.

#### 14. Pokud žáci ve výuce experimentují s pomůckami, měří, pracují ve školní dílně, laboratoři nebo vyrábí nějaký výrobek:

- Pracují podle hotového návodu nebo námětu (technické dokumentace).
- Sami hledají postup s mou pomocí nebo si výrobek navrhnu a potom ho vyrábí.
- Kombinuji oba předešlé postupy.
- Tento postup nevyužívám.

V případě této položky jsme zjišťovali charakter aktivní činnosti žáků při aplikaci praktických výukových metod, které jsou pro výuku technických oborů typické. Výsledky ukazuje graf 15.



Graf 15 Experimentování, laborování a praktická činnost ve výuce

Tabulka 17 Experimentování, laborování a praktická činnost ve výuce

Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	7	11	44	0
Relativní četnost odpovědí	11 %	18 %	71 %	0 %

Z výsledku je patrné, že největší část respondentů kombinuje jak práci žáků podle hotových návodů a postupů, tak objevitelskou praktickou činnost. Je patrné, že dominuje práce podle návodu, což opět koresponduje s dřívějšími výzkumy v této oblasti (Pecina, 2015). Celkově je tedy problémově orientovaná činnost v praktické oblasti zastoupena v malé míře.

## 15. Můžete uvést jinou metodu, formu, postup jak aktivizujete žáky ve výuce?

Prostřednictvím této položky jsme zjišťovali, jaké další metody nebo organizační formy mohou učitelé používat k aktivizaci žáků ve výuce. Možností je relativně mnoho a jsou odvozeny od metod a forem aktivní činnosti žáků.

K této položce se vyjádřilo pouze 13 učitelů (21 % respondentů). Mezi odpověďmi se však objevily některé zajímavé varianty metod. Dále uvádíme přehled uvedených odpovědí:

- S žáky nastolíme nějaké téma a hledáme různá řešení. Z navržených řešení potom vybereme jedno nejvhodnější, které se realizuje prostřednictvím praktické výuky.
- Žákům prezentuji nějaké zapojení nebo systém, kde je závada (chyba). Žáci mají za úkol chybu najít a odstranit.

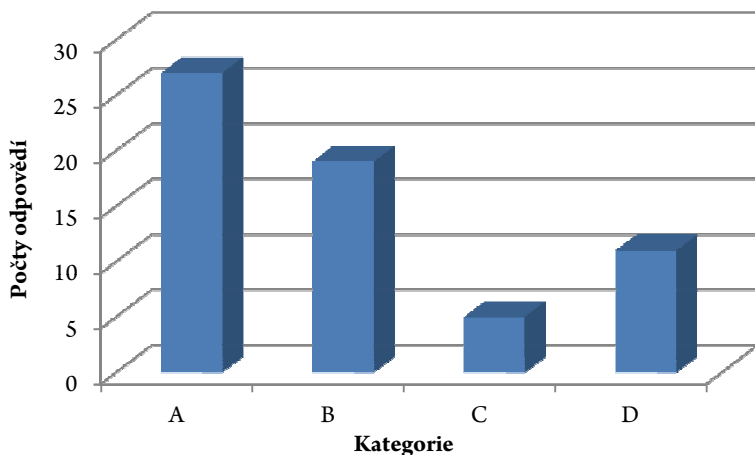
- Snažím se žáky zapojit, aby přemýšleli a hledali sami řešení, cestu, jak na podstatu problému přijít.
- Při výuce vedu žáky k tomu, aby hledali aplikace dané problematiky, využití v praxi, zadávám úkoly reálné praxe.
- Každou hodinu se snažím žáky aktivizovat, i když je to těžké. Vždy se ale najdou dva až tři žáci, kteří se chytí a pracují.
- Žákům ukazuji názorné materiály v podobě prezentace a přitom se snažím jim klást otázky, zapojit je do výuky.
- Ve výuce pracuji s pomůckami, které si žáci mohou osahat, vyzkoušet. Přitom se snažím, aby uvažovali nad jejich použitím v praxi oboru.
- Ve výuce se snažím vést žáky k tvořivosti, učím je přemýšlet a navrhovat nová a zajímavá řešení. Kreslíme, navrhujeme, snažím se je vést k představivosti a konstruktivnímu technickému myšlení.

Je patrné, že někteří učitelé využívají i brainstorming, práci s chybou, spojení teorie s praxí. Objevil se i pozitivní přístup v oblasti rozvoje technické tvořivosti žáků. Z výpovědí je patrné, že se učitelé snaží aplikovat řešení problémových otázek a úkolů.

## 16. Co rozumíte tvořivou prací žáků ve výuce?

- A. Jakoukoliv aktivitu, kdy žáci něco dělají, vyrábí, konstruují (podle technické dokumentace nebo známého postupu), přičemž výsledkem je užitečný produkt, výstup, výrobek nebo vyřešené zadání.
- B. Jakoukoliv aktivitu, kdy žáci něco dělají, vyrábí a navrhují nové postupy a nová řešení. Výsledkem je něco nového a užitečného, výrobek, dokumentace.
- C. Tvořivá práce představuje oba výše uvedené přístupy.
- D. Jakoukoliv učební aktivitu žáků, kdy se žáci učí, plní pokyny učitele a mají ve výuce dobré výsledky, odvádí kvalitní práci.

Záměrem této položky bylo zjistit, zda učitelé správně vnímají podstatu technické tvořivosti žáků ve výuce. Zjištěné údaje jsou znázorněny grafem 16.



Graf 16 Tvořivá práce žáků ve výuce

Tabulka 18 Tvořivá práce žáků ve výuce

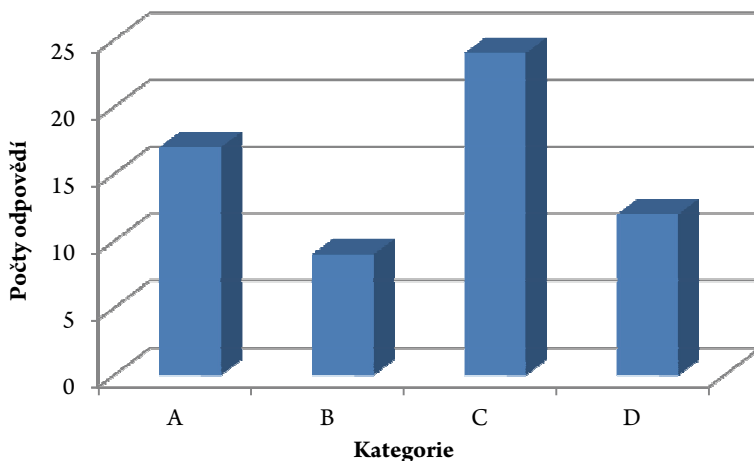
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	27	19	5	11
Relativní četnost odpovědí	44 %	30 %	8 %	18 %

Výsledky ukazují, že největší část respondentů zvolila variantu A. Ta bohužel neodpovídá správnému pojetí tvořivé práce ve výuce. Téměř třetina respondentů zvolila variantu B, která svým obsahem odpovídá technické tvůrčí činnosti žáků. Tvořivé činnosti s žáky se podle vyjádření věnují i respondenti, kteří zvolili variantu C. *Celkově tedy dvě pětiny učitelů deklarují zařazení tvořivé práce do výuky. Větší část respondentů však nevnímá tvořivou práci odpovídajícím způsobem.*

## 17. Jaké výukové metody a formy využíváte k podpoře tvořivé práce žáků?

- Jakékoliv metody, které žáky aktivizují a vedou je k aktivní učební činnosti.
- Klasické výukové metody (vysvětlování, popis, práce s dokumentací, názorně-demonstrační metody, metody praktické práce žáků).
- Metody a formy aktivizující výuky, problémové metody výuky (diskuse, řešení problémových úkolů, projektová výuka, práce ve skupinách atd.).
- Všechny výše uvedené skupiny metod.

Cílem této položky bylo zjistit, jaké metody a formy rozvoje tvořivosti učitelé technických předmětů aplikují. Zjištěné údaje ukazuje graf 17.



Graf 17 Metody a formy tvořivé práce žáků

Tabulka 19 Metody a formy tvořivé práce žáků

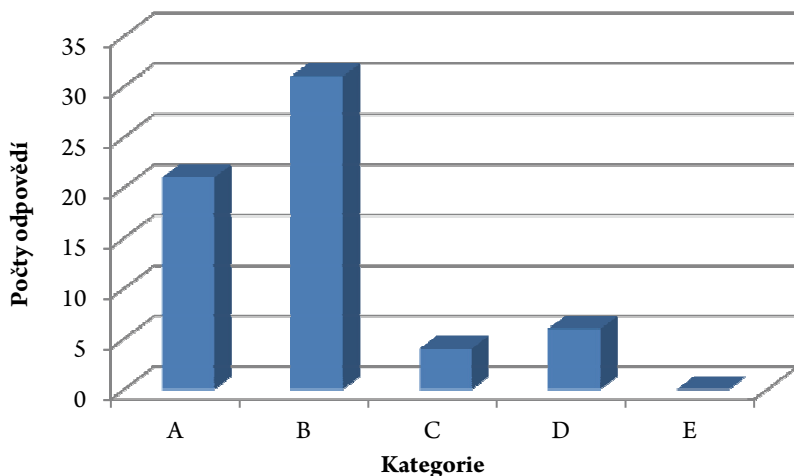
Kategorie	A	B	C	D
Absolutní četnost odpovědí	17	9	24	12
Relativní četnost odpovědí	27%	15%	39%	19%

Z uvedených údajů je patrné, že nadpoloviční většina respondentů zvolila varianty C a D, což znamená, že metody rozvoje tvořivosti ve výuce podle svého vyjádření využívají. Největší část respondentů zvolila odpovídající variantu C. Nejmenší část respondentů zvolila nevyhovující variantu B. Poměrně velká část respondentů však zvolila varianty A a D, což znamená, že tito respondenti považují za metody rozvoje tvořivosti žáků všechny skupiny metod, které žáky aktivizují, což odpovídá koncepci rozvoje tvořivosti jen zčásti.

## 18. Jak často ve výuce vedete žáky k tvořivé činnosti?

- Snažím se každou vyučovací jednotku.
- Snažím se s nimi pravidelně tvořivě pracovat cca každou druhou až třetí vyučovací jednotku.
- Tvořivou práci se snažím do výuky zařazovat cca jednou za měsíc.
- Jinak, napište jak.
- Tvořivou práci do výuky nezařazuji.

V případě této položky jsme zjišťovali frekvenci využívání metod rozvoje tvořivosti žáků ve výuce. Výsledky ukazuje graf 18.



Graf 18 Frekvence využívání metod tvořivé práce žáků

Tabulka 20 Frekvence využívání metod tvořivé práce žáků

Kategorie	A	B	C	D	E
Absolutní četnost odpovědí	21	31	4	6	0
Relativní četnost odpovědí	34 %	50 %	6 %	10 %	0 %

Zjištěné údaje naznačují, že převážná většina respondentů zvolila velmi časté zařazení tvořivé práce ve výuce (varianty A a B). Z tohoto počtu je však část učitelů, kteří za tvořivou činnost považují jakoukoliv aktivní činnost žáků, která má pozitivní učební výsledek, tedy například i správné zodpovězení otázek, práci podle návodu a podobně. Malé procento respondentů (6 %) se vyjádřilo, že zařazuje tvořivou činnost jednou za měsíc. V případě varianty D se vyskytly další varianty odpovědí, ve kterých učitelé uváděli následující:

- V rámci řešení projektů si žáci navrhnou nějaký výrobek. K němu vypracují technickou dokumentaci a vyrobí si ho. Tento postup aplikují u druhých a třetích ročníků jednou za pololetí. Vyrábí např. zesilovač, zkoušečku, jednoduchý blikač apod.
- Žáci mají za úkol vyrobit nějaký výrobek z kovu. Mají na výběr, nebo si ho sami navrhnou a udělají náčrt. Podle náčrtu potom výrobek udělají. Hodnotí se originalita nápadu, přesnost provedení, funkčnost.
- V případě ročníkových nebo závěrečných projektů si žáci navrhnou téma, které zpracují a návrh zpravidla vyrobí.
- S žáky se snažím tvořivě pracovat průběžně podle možností, aspoň s těmi, kteří mají o výuku zájem. Snažím se, aby přemýšleli a uměli využít získané poznatky v praktických úkolech. Těch je ale minimum.

- Žáci se věnují tvořivé činnosti v případě zpracování maturitních projektů. Výstupem je dokumentace a hotový nebo sestavený funkční výrobek.
- Je těžké s žáky tvořit, nemají o výuku obvykle zájem, jsou pasivní, baví se. V každé skupině se ale najde tvořivý nadaný žák, který se snaží pracovat. Těm se snažím věnovat a průběžně jim zadávat tvořivé úlohy.

Z uvedeného je patrné, že tato malá část respondentů se zaměřuje zejména na projektové řešení tvořivých úloh, což je v odborném technickém vzdělávání frekventovaná metoda, zejména v případě řešení závěrečných a maturitních prací. Některé odpovědi také naznačují, že učitelům činí problém žáky zapojit a tvořivě aktivizovat.

### 13 | 2 | 3 Shrnutí hlavních výsledků výzkumu a doporučení pro pedagogickou praxi

Na úvod je třeba zdůraznit, že získané informace nelze zobecnit z důvodu relativně malého výzkumného vzorku. Původní záměr získat údaje alespoň od sta respondentů nebyl naplněn. Proto se výsledky vztahují na ty školy, odkud byly získány údaje (viz příloha). Průzkum zjistil, že učitelé technických předmětů se snaží žáky aktivizovat. Stále se však ukazuje, že metody a formy aktivizující výuky jsou využívány v menší míře než klasické výukové metody, podle výsledků výzkumu je to asi pouze třetinové zastoupení z hlediska časového prostoru, který mají ve výuce. Je pozitivní, že oslovení učitelé podle svých vyjádření zařazují rozmanité výukové metody zaměřené na aktivní učební činnost žáků, jako je rozhovor, diskuse, řešení problémových úkolů, využití výukových videí, práce s počítačem. Některé varianty jsou však využívány minimálně – didaktické hry, kooperativní práce ve skupinách, problémově orientované pozorování předmětů a jevů, praktické činnosti žáků zaměřené na tvořivou činnost. V individuálních případech se objevuje aplikace dalších metod a postupů – brainstormingu, práce s chybou. V případě tvořivé aktivní činnosti žáků se ukázalo, že učitelé v převážné většině uvádí její zařazení do výuky. Velká část učitelů však tuto aktivitu nevnímá správně a zaměňuje tvořivou práci za jakoukoliv učební aktivitu, například práci podle návodu nebo práci s použitelným výstupem. Část učitelů však tvořivé postupy využívá a ty mají zpravidla charakter projektových úloh a problémových úloh.

Z uvedeného je patrné, že se v této oblasti stále vyskytují rezervy. Pro pedagogickou praxi lze doporučit studium některých vybraných prací zaměřených na aktivní činnost žáků ve výuce i s mnoha praktickými příklady a aplikacemi:

- Tvořivé vyučování (Lokšová & Lokša, 2003)
- Rozvoj technické tvorivosti (Kožuchová, 1995)
- Aktivizační metody ve výuce (Kotrba & Lacina, 2015)
- S hrou na cestě za tvořivostí (Němec, 2004)
- Tvořivost ve vzdělávání žáků (Pecina, 2008)
- Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi (Pecina & Zormanová, 2009)
- Metody aktivního vyučování (Sitná, 2009)
- Moderní vyučování (Petty, 2013)



Nelze jednoznačně stanovit, které metody a formy jsou vhodné pro aplikaci ve výuce technických předmětů a jaká je správná frekvence jejich využívání. I přesto uvádíme návrh modelu, který se snaží odpovědět na otázku, kdy a jak často do výuky technických předmětů zavádět jednotlivé metody a formy aktivní práce žáků (Pecina, 2016, s. 186–188):

- *Kladení otázek* (i problémové otázky): Každou vyučovací hodinu, ve všech fázích výuky.
- *Diskuse*: Podle možné návaznosti na řešená témata jednou za měsíc. Ne však násilně a za každou cenu. Diskutuje se na témata, na která není jednoznačný názor (např. trest smrti, eutanázie, registrované partnerství).
- *Pozorování předmětů a jevů*: Pokud možno soustavně a pravidelně. Odvíjí se od materiálních možností školy. Nutno dbát na aktivní pozorování spojené s řešením otázek, ne pasivní pozorování.
- *Samostatné práce*: Každou druhou až třetí vyučovací hodinu podle řešených témat. Někdy i častěji. Ne však opisování, memorování, práce podle vzoru, ale vyšší stupně samostatné práce – reprodukce textů, řešení drobných výukových problémů a podobně.
- *Řešení problémových úkolů*: Podle vhodnosti tématu v motivační, expoziční, případně fixační fázi výuky každou druhou vyučovací hodinu, případně věnovat problémovým úkolům část hodiny pravidelně.
- *Didaktické hry*: Podle řešených témat spíše za odměnu jednou za čtrnáct dní, někdy i méně často; zejména ve fixační části výuky, pokud se jedná o hry integrované spolu s probíraným učivem. Hry zaměřené na rozvoj obecných rozumových schopností možno zadávat kdykoliv, opět doporučujeme spíše občas, za odměnu.
- *Skupinová a kooperativní výuka*: Jednou za čtrnáct dní nebo jednou za tři týdny (skupiny 3–5 členné). Práci v dyadických skupinách možno zadávat častěji. Formou skupinové výuky doporučujeme realizovat krátkodobější výukové projekty. Skupinovou práci je vhodné realizovat v expoziční, fixační a aplikační fázi výuky.
- *Projektová výuka*: Dlouhodobější projekty (projektové týdny) jednou za čtvrtletí, případně pololetí. Krátkodobější projekty možno realizovat častěji (různá fyzikální měření, řešení vhodných témat, návrh a výroba pomůcek, výrobků apod.). V rámci projektů je možno kombinovat různé postupy, zejména diskusi, řešení problémů, praktická měření nebo práci v dílnách a laboratoři a práci v terénu mimo školu.
- *Brainstorming*: Podle vhodnosti a návaznosti na řešená témata jednou za tři týdny. Důležité je zvolit vhodné téma, nejlépe v návaznosti na řešenou problematiku. Vhodné zařadit v motivační fázi nebo v rámci přípravy projektové výuky.
- *Inscenační a situační metody*: Spíše v humanitních předmětech. I tak jsou momenty, kdy lze tyto metody zařadit do výuky, například hraní role konstruktéra či významného fyzika.

- *Problémově zaměřené školní laborování a experimentování:* Odvíjí se od materiálních možností školy. Mnohé experimenty lze realizovat svépomocí bez náročného vybavení (fyzikální pokusy). V rámci pracovních činností možno realizovat pravidelně, zejména různá měření, experimenty s pomůckami a jiné.
- *Práce v dílnách:* Podle charakteru odborného předmětu a možností školy. Je vhodné některé náměty (výrobky) zhotovit, zejména v elektrotechnických oborech, oborech zaměřených na práci se dřevem, kovem a dalšími technickými materiály. Je možné v rámci mezipředmětových vztahů propojit technické předměty s fyzikou a vyrábět například pomůcky pro pokusy a experimenty nebo naopak využít poznatků z fyziky a navázat na ně ve výuce technických předmětů.
- *Problémově orientovaná televizní výuka* (video ve výuce): Nasazení je závislé na tom, co má škola k dispozici. V ideálním případě, pokud má škola k dispozici výuková videa, možno využít v motivační, expoziční, fixační i aplikační části výuky jednou za čtrnáct dní, případně i méně často nebo i častěji podle návaznosti na řešená témata i další okolnosti výuky.
- *Problémově orientované exkurze:* Jednou za čtvrtletí, případně jednou za pololetí podle návaznosti na učební látku. Jiné mimoškolní akce (vycházky) možno organizovat častěji podle regionálních možností a v návaznosti na řešená témata.



# Závěry a další výzkumné plány

## Závěry v oblasti zpracované teorie

Předložená teoreticko-empirická studie byla zaměřena na *vybrané otázky didaktiky odborných technických předmětů* na středních školách. Původním cílem bylo zpracovat více tematických okruhů, od čehož jsme nakonec ustoupili, protože by rozsah studie neúměrně narostl. Proto byla zpracována následující témata, deklarovaná v úvodu práce:

- Technika a technické vzdělávání, systém technických oborů na středních školách.
- Postavení didaktiky odborných technických předmětů v systému pedagogických věd, její struktura a systém.
- Výukové cíle a obsah výuky technických předmětů.
- Technologie výuky technických předmětů.
- Vybraná výzkumná zjištění v oblasti technologie výuky, příležitosti k aktivní činnosti žáků ve výuce technických předmětů.

Naším záměrem bylo zpracovat aplikační rovinu těchto oblastí s ohledem na aktuální stav poznání pedagogických a technických věd. Přidanou hodnotu pro reálnou praxi vidíme jednak v uvedených příkladech a aplikacích, dále potom v provedeném výzkumu, který je zaměřen na příležitosti k aktivní činnosti žáků ve výuce technických předmětů.

Při zpracování studie jsme vyšli z vymezení a strukturace technických věd a procesů, které se v technických vědách v současné době dějí. Tyto tendence mají vliv na systém výuky technických předmětů. Jak jsme zdůraznili již v úvodu, v současné době nastupuje takzvaná čtvrtá průmyslová revoluce, a ta předznamenává rozvoj kybernetických systémů a chytrých továren. Systém výuky technických předmětů musí reagovat na to, že připravuje budoucí absolventy na mnoho činností, které dnes ještě přesně neznáme. Mnoho rutinních technických činností budou dělat roboti a automaty. Proto do popředí vstupují otázky aktivní a tvořivé činnosti žáků, otázky řešení rozmanitých problémových úkolů a spolupráce v týmu. Všechny tyto fenomény jsme se snažili zachytit a pracovat s nimi v oblasti teoretické i aplikační.

## Závěry metodologické

*Cílem* našeho deskriptivního výzkumu bylo zjistit, jaké mají žáci možnosti k aktivní činnosti ve výuce technických předmětů na středních školách v Jihomoravském kraji. Jako vědeckovýzkumné nástroje jsme použili dotazník vlastní konstrukce a řízený rozhovor.

Výzkum prokázal, že učitelé se snaží do výuky aplikovat různé metody a formy aktivní práce žáků. Frekvence jejich využívání je však menší než v případě frontální výuky a klasických výukových metod. Některé varianty metod jsou využívány minimálně (didaktické hry, problémově orientované pozorování předmětů a jevů, praktická činnost žáků, kooperativní práce ve skupinách). Stále se tedy do pedagogické praxe nedaří v odpovídajícím rozsahu a na odpovídající úrovni tyto metody aplikovat. V případě tvořivé činnosti žáků se ukázalo, že učitelé v převážné většině uvádí její zařazení do výuky. Velká část učitelů však tuto aktivitu nevnímá správně. V reakci na výzkumná zjištění jsme navrhli doporučení pro pedagogickou praxi v této oblasti.

Uvědomujeme si, že náš výzkum má své omezení v podobě relativně nízkého vzorku (62 učitelů) a relativně zjednodušeného popisu dané reality. Náš výzkum poukazuje na vybrané aspekty v oblasti příležitostí žáků k aktivní činnosti ve výuce technických předmětů. I přesto poskytuje určitý, relativně ucelený pohled na výpovědi učitelů technických předmětů na středních školách, kde byl proveden výzkum. Zjištěné údaje jsou v souladu se zjištěními, která byla prokázána v dřívějších výzkumech (Nezavdalová, 2010; Pecina, 2015; Pecina, 2016; Tučková, 2011; Wasserburger, 2010).

## Další výzkumné plány

Logickým pokračováním této studie je zapracování dalších stěžejních oborovědidaktických témat, a to v rovině teoreticko-empirických studií a metodicko-praktických studií, mezi která můžeme zařadit následující:

- Metody opakování a hodnocení žáků.
- Osobnost učitele technických předmětů.
- Hospitace ve výuce technických předmětů.
- Mezipředmětové vztahy ve výuce technických předmětů.
- Bezpečnost práce ve výuce technických předmětů.
- Projektování a příprava výuky technických předmětů.
- Realizace výuky technických předmětů, podmínky výuky.
- Exkurze, praxe a stáže v technickém vzdělávání.
- Distanční vzdělávání ve výuce technických předmětů.
- Systém dalšího vzdělávání ve výuce technických předmětů.
- Výchovné možnosti ve výuce technických předmětů.
- Metodický rozbor vybraných aktuálních témat, příklady a aplikace.
- Další témata... (?)

Závěr naší studie je tedy relativně široce otevřený a předpokládá další práci v této oblasti. Věříme, že dílčí zpracovaná témata budou přínosná jak pro oborově didaktiky, tak pro studenty učitelství odborných předmětů i pro učitele v pedagogické praxi, a to na všech stupních škol v oblasti technického vzdělávání.

# Resumé

## Resumé

Předložená teoreticko-empirická studie je věnována vybraným otázkám technického vzdělávání na středních školách. Její využití je však širší, s přesahem do základního i vysokoškolského technického vzdělávání. První část je věnována vymezení techniky a struktura technických věd a systému technického vzdělávání na základních a středních školách. V další části je pozornost zaměřena na didaktiku technických předmětů v systému pedagogických věd. Následuje pojednání o systému výuky odborných technických předmětů. Nejrozsáhlejší část práce je věnována otázkám výukových cílů, obsahu výuky a technologii výuky technických předmětů, a to z hlediska teoretického, prakticko-metodického a empirického. Vybraná relevantní teorie je doplněna aplikačními příklady z výuky technických předmětů. Poslední část práce představuje výzkumnou zprávu z oblasti příležitostí žáků k aktivní činnosti ve výuce technických předmětů na středních školách. Součástí příloh je ukázka profilu absolventa technického oboru, ukázka učebního plánu, ukázka učebních osnov, výzkumný nástroj a seznam škol, kde byl proveden výzkum.

## Klíčová slova

Technika, technické vědy, systém odborného technického vzdělávání v České republice, didaktika odborných technických předmětů v systému pedagogických věd, systém výuky odborných technických předmětů, výukové cíle v odborném technickém vzdělávání, obsah výuky v odborném technickém vzdělávání, technologie výuky odborných technických předmětů.

## Summary

The presented theoretical-empirical study is devoted to selected questions of technical education in secondary schools. Its use is much broader, extending to basic and higher technical education. The first part is dedicated to defining and structuring techniques of engineering and technical education system at primary and secondary schools. In another part of the attention is focused on teaching technical subjects in the system of pedagogical sciences. Following discussion of the system of teaching of technical subjects. The largest part is devoted to the issues of educational objectives, content, teaching and technology

teaching technical subjects in terms of theoretical, practical-methodological and empirical. Selected relevant theory is complemented with application examples of teaching technical subjects. The last part presents a research report in the area of opportunities for pupils to active involvement in teaching technical subjects in secondary schools. The appendixes is a sample profile of a graduate technical field demonstration of the curriculum, sample curricula, research tool and a list of schools where the research was done.

### **Keywords**

Technology, engineering sciences, the vocational technical education in the Czech Republic, didactics of technical subjects in the system of pedagogical sciences, the system of teaching of technical subjects, educational objectives in vocational technical education, content of teaching in vocational technical education, technology teaching of technical subjects.

# Seznam použitých pramenů

- Akreditační komise, ČR. (2013–2016). *Oborová didaktika*. [online, cit. 16. 9. 2016] Dostupné z <http://www.akreditacnikomise.cz/cs/oborove-didaktiky.html>
- ASZTALOS, O. (2008). Konstituování oborové didaktiky (OD) jako pedagogické disciplíny. In K. Ouroda, R. Veleta & Z. Dorková (Eds.). *Podpora rozvoje oborových a předmětových didaktik v odborném vzdělávání*, (s. 7–9). Praha: NUOV.
- BAJTOŠ, J. (1999). *Didaktika technických predmetov*. Žilina: Žilinská Univerzita v Žilině.
- BEZDĚK, M. (2005). *Elektronika I*. České Budějovice: Kopp.
- BUZAN, T. (2002). *Síla kreativní inteligence: 10 cest k pramenům vašich tvůrčích schopností*. Praha: Columbus.
- CEJNAROVÁ, A. (2015). Pro Evropu je Průmysl 4.0 jedinečnou příležitostí. *VISION*, 5(2), 16–17. Praha: Siemens. Také dostupné z <http://www.siemens.cz/visions/visions-leto-2015>
- ČADÍLEK, M. (2003) *Didaktika praktického vyučování I*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- ČADÍLEK, M., KROPÁČ, J., PECINA, P., & KUBÁT, J. (2008). *Teorie a praxe tvorby ŠVP*. Praha: NUOV.
- ČADÍLEK, M., & LOVEČEK, A. (2003). *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- ČAPEK, R. (2015). *Moderní didaktika. Lexikon výukových a hodnotících metod*. Praha: Grada.
- DUMy.cz. (2017) *Digitální materiály pro výuku: archiv závěrečných prací*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://dumy.cz/>
- ĎURIS, M., STEBILA, J., & ŽÁČOK, L. (2011). *Didaktika odborných predmetov 1*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bella.
- FRIEDMANN, Z., & PECINA, P. (2013). *Didaktika odborných předmětů technického charakteru*. Brno: Masarykova univerzita.
- GAVORA, P. (2000). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- GM Electronic. (2017). [fotografie] *digitální multimetr, pájecí stanice, sada náradí*. [online, cit. 21. 5. 2017]. Dostupné z <http://www.gme.cz>
- CHRÁSKA, M. (1999). *Didaktické testy*. Brno: Paido.
- CHRÁSKA, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada.
- CHRÁSKA, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada.
- JANÍK, T. a kol. (2009). *Kurikulum – výuka – školní klima – učitelské vzdělávání*. Brno: Masarykova univerzita.
- KALHOUS, Z., & OBST, O. (2002). *Školní didaktika*. Praha: Portál.



- KILIÁN, O. (2008). Základní otázky oborových didaktik. In K. Ouroda, R. Veleta & Z. Dorková (Eds.). *Podpora rozvoje oborových a předmětových didaktik v odborném vzdělávání*, (s. 9–18). Praha: NUOV.
- KNECHT, P. (2014). *Příležitosti k rozvíjení kompetence k řešení problémů v učebnicích a ve výuce zeměpisu*. Brno: Masarykova univerzita.
- KONUPČÍK, P. (2002). *Didaktické technologie pro pedagogické pracovníky*. Brno: Masarykova univerzita.
- KOTRBA, T., & LACINA, L. (2007). *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Společnost pro odbornou literaturu.
- KOVÁŘ, J. (2011) *Problematika učebních úloh v učebním oboru truhlář*. [Bakalářská práce, vedoucí: Pavel Pecina]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- KOŽUCHOVÁ, M. (1995). *Rozvoj technické tvorivosti*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- KRON, F. W. (2000). *Grundwissen Didaktik*. München/Basel: Reinhardt.
- KROPÁČ, J., KUBÍČEK, V., & HAJDA, V. (1996). *Vybrané kapitoly z didaktiky technických předmětů*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- KROPÁČ, J., KUBÍČEK, Z., CHRÁSKA, M., & HAVELKA, M. (2004). *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- KREJČÍ, P. (2011). *Inovace ŠVP Mechanik jednostopých vozidel*. [Bakalářská práce, vedoucí: Milan Chylík]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- KUPISIEWICZ, C. (1964). *O efektivnosti problémového vyučování*. Bratislava: SPN.
- LittleTechGirl.com (2013). *The Effects of 3D Technology on Your Eyes*. [online, cit. 16. 2. 2016]. Dostupné z <http://littletechgirl.com/2013/06/07/the-affects-of-3d-technology-on-your-eyes/>
- LOKŠOVÁ, I., & LOKŠA J. (2003). *Tvořivé vyučování*. Praha: Grada.
- MALÍŘ, F. (1971). *Didaktiky cizích jazyků jako vědní obory k problematice jejich předmětu*. Praha: Academia.
- MAŇÁK, J. (1998). *Rozvoj aktivity, samostatnosti, a tvořivosti žáků*. Brno: Masarykova univerzita.
- MAŇÁK, J. (2001). *Nárys didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita.
- MAŇÁK, J., & ŠVEC, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- MAŇÁK, J., & ŠVEC, V. (Ed.). (2004). *Cesty pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Masarykova univerzita. (2017). *Informační systém MUNI: archiv závěrečných prací*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://is.muni.cz>
- MELEZINEK, A. (1994). *Inženýrská pedagogika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.
- Mendelova univerzita v Brně. (2017a). *Informační systém MENDELU: archiv závěrečných prací*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://is.mendelu.cz>
- Mendelova univerzita v Brně. (2017b). *Lesnická a dřevařská fakulta: nabídka studia*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://www.ldf.mendelu.cz/26562-nabidka-studia>
- MOŠNA, F., & RÁDL, Z. (1996). *Problémové vyučování a učení v odborném školství*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- MŠMT ČR. (2011). *Rámcové vzdělávací programy*. [online, cit. 2. 4. 2016] Dostupné z <http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>
- MŠMT ČR. (2014). *Databáze výstupu projektů: Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost*. [online, cit. 28. 9. 2016]. Dostupné z <https://databaze.op-vk.cz/>

- MŠMT ČR. (2016). *Národní soustava kvalifikací – NSK*. [online, cit. 25. 9. 2016]. Dostupné z <http://www.narodnikvalifikace.cz/>
- NEZAVDALOVÁ, E. (2010). *Možnosti využití aktivizujících výukových metod ve výuce odborných předmětů*. [Diplomová práce, vedoucí: Pavel Pecina]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- NĚMEC, J. (2000). *Tvořivé hry od hlavy až k patě*. Brno: Paido.
- NĚMEC, J. (2004). *S hrou na cestě za tvořivostí*. Brno: Paido.
- NEZVALOVÁ, N. (2011). Didaktika fyziky v České republice: trendy, výzvy a perspektivy. *Pedagogická orientace*, 21(2), 171–192.
- NOVOTNÝ, J., & ZUKERSTEIN, J. (2007). Rozvoj technicky orientované tvořivosti pomocí projektových metod. In *XXV. Mezinárodní kolokvium o řízení osvojovacího procesu zaměřené k aktuálním problémům vědy, výchovy, vzdělávání a rozvoje tvůrčího myšlení*, (s. 57). Brno: Univerzita obrany.
- OKOŇ, W. (1966). *K základům problémového vyučování*. Praha: SPN.
- OURODA, S. (2000). *Oborová didaktika*. Brno: Mendelova univerzita v Brně.
- PECINA, P. (2008). *Tvořivost ve vzdělávání žáků*. Brno: Masarykova univerzita.
- PECINA, P. a kol. (2009). *Metodika pro tvorbu a aplikaci didaktických prostředků propagujících vědu a techniku a profesní kariéru v rámci stávajících předmětů fyzika, chemie a technická výchova na základních školách*. Brno: Masarykova univerzita.
- PECINA, P., & ZORMANOVÁ, L. (2009). *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova univerzita.
- PECINA, P., & MALÁ, S. (2009). Možnosti rozvoje kreativity žáků v technickém vzdělávání na druhém stupni základních škol. *Journal of Technology and Information Education*, 1(3), 38–42.
- PECINA, P. (2012). Pojetí, struktura a výzkum didaktiky praktického vyučování v rámci doplňujícího pedagogického studia učitelství praktického vyučování na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity. *Lifelong Learning: celoživotní vzdělávání*, 2(3), 74–96.
- PECINA, P., & SLÁDEK, P. (2013). Pojetí a struktura didaktiky technických odborných předmětů pro střední odborné školy. *JTIE – Journal of Technology and Information Education*, 5(2), s. 121–130. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- PECINA, P. (2015a). *Didaktika odborných předmětů I.: Výuková opora*. Brno: Masarykova univerzita.
- PECINA, P. (2015b). Aspekty rozvoje technické tvořivosti žáků středních odborných škol. In *9. didaktická konference s mezinárodní účastí*, (s. 188–196). Brno: Masarykova univerzita.
- PECINA, P., & SVOBODA, I. (2015). Aspekty učení v didaktice odborných předmětů a praktického vyučování v kontextu výukových metod. *Lifelong Learning: celoživotní vzdělávání*, 5(2), 172–200. Brno: Mendelova univerzita v Brně.
- PECINA, P., & SLÁDEK, P. (2015). Didactics of technical subjects at secondary schools in Czech Republic: Development, state and perspectives. *R&E Source Open Online Journal for Research and Education*, 18(4), 179–183. Hollabrunn, Austria: Pädagogische Hochschule Niederösterreich.
- PECINA, P., & SLÁDEK, P. (2016). Didaktika odborných technických předmětů na středních školách – vývoj, stav, perspektivy. *Journal of technology and information education*, 8(1), 12 s. nečíslováno. Také dostupné z: <http://jtie.upol.cz/>.
- PECINA, P. (2016). *Výukové metody ve středoškolském technickém vzdělávání s důrazem na aktivní činnost žáků*. [Habilitační práce]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- PETTY, G. (2013). *Moderní vyučování*. Praha: Portál.

- PÍŠOVÁ, M. (2011). Didaktika cizích jazyků: otázky identity. *Pedagogická orientace*, 21(2), 142–155.
- PRUCHA, J., WALTEROVÁ, E., & MAREŠ, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- SEMRÁD, J., & ŠKRABAL, M. (2007). *Úvod do studia odborných předmětů*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.
- SITNÁ, D. (2009). *Metody aktivního vyučování*. Praha: Portál.
- SKALKOVÁ, J. (2007). *Obecná didaktika*. Praha: Grada.
- SLÁMA, O. (1993). *Obecná a školská ergonomie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- SOUČEK, P. (2016). *Rozvoj technické tvořivosti žáků v odborném vzdělávání*. [Diplomová práce, vedoucí: Pavel Pecina]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- SPOUSTA, V. (2007). *Vizualizace: gnostický a komunikační prostředek edukologických fenoménů*. Brno: Masarykova univerzita.
- STOLJAROV, J. S. (1983). *Razvitije tehničeskogo tvorčestva škol'nikov: opyt i perspektivy*. Moskva: Prosveščeniye.
- SVOBODA, E., BEČKOVÁ, V., & ŠVERCL, J. (2004). *Kapitoly z didaktiky odborných předmětů*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.
- ŠAPOVALENKO, G. S. (1960). *Hlavní zásady výchovy a vyučování*. Gottwaldov: Ústav pro další vzdělávání učitelů a výchovných pracovníků.
- ŠIMONÍK, O. (2005). *Úvod do didaktiky základní školy*. Brno: MSD.
- ŠVEC, V., FILOVÁ, H., & ŠIMONÍK, O. (1996). *Praktikum didaktických dovedností*. Brno: Masarykova univerzita.
- ŠVEC, V. (1998). *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. Brno: Masarykova univerzita.
- TUČKOVÁ, R. (2011). *Rozvoj tvořivosti žáků ve výuce odborných předmětů*. [Diplomová práce, vedoucí: Pavel Pecina]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- TRNA, J. (2005). *Nastává éra mezioborových didaktik? Pedagogická orientace*, (1), 89–97., Brno: Konvoj.
- TUREK, I. (1990). *Didaktika technických predmetov*. Bratislava: SPN.
- VLÁŠEK, K. (1976). *Systémy odborného výcviku*. Praha: Výzkumný ústav odborného školství.
- VLÁŠEK, K., & PRŮCHA, J. (1978). *Obecný model průběhu osvojování pracovních činností v odborném výcviku*. Praha: Výzkumný ústav odborného školství.
- VANĚCEK, D. (2008). *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.
- Vysoké učení technické v Brně. (2017a). *Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://www.feec.vutbr.cz>
- Vysoké učení technické v Brně. (2017b). *Fakulta strojního inženýrství*. [online, cit. 2. 7. 2016]. Dostupné z <http://www.fme.vutbr.cz>
- WASSERBURGER, J. (2010). *Aktivizující výukové metody v ekonomických a odborných předmětech stavebních oborů*. [Diplomová práce, vedoucí: Pavel Pecina]. Brno: Masarykova univerzita.
- ZORMANOVÁ, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice*. Praha: Grada.
- ZORMANOVÁ, L. (2014). *Obecná didaktika*. Praha: Grada.

# Seznam obrázků, tabulek, schémat a grafů

## Seznam obrázků

Obrázek 1	– Krabička ze dřeva. . . . .	74
Obrázek 2	– Ukázka krabičky ze dřeva (výchozí ukázka k návrhu a inovaci). Foto – vlastní zdroj . . . . .	75
Obrázek 3	– Realizovaný prototyp krabičky ze dřeva. Foto – vlastní zdroj . . . . .	76
Obrázek 4	– Stolní kotoučová pila. Foto – vlastní zdroj . . . . .	93
Obrázek 5	– Ukázka cvičné práce v oboru truhlář – zhotovení rohového konstrukčního spoje (otevřené ozuby), obor truhlář. Foto – Kovář, 2011, s. 50. . . . .	98
Obrázek 6	– Ukázka užitkové práce v oboru truhlář – konstrukční výkres krabičky s intarzií a hotový výrobek. Foto – Kovář, 2011, s. 61 . . . . .	99
Obrázek 7	– Ukázka produktivní práce v oboru truhlář – kuchyňská linka. Foto – Kovář, 2011, s. 63 . . . . .	100
Obrázek 8	– Nákres a zhotovený prototyp lampičky s led diodami. (foto – vlastní zdroj). . . . .	126
Obrázek 9	– Vybrané konkrétní pomůcky pro výuku elektroniky – digitální multimetr, pájecí stanice, sada nářadí ( <a href="http://www.gme.cz">www.gme.cz</a> ) . . . . .	142
Obrázek 10	– Korková tabule ( <a href="http://www.papirnictvipavlik.cz">www.papirnictvipavlik.cz</a> ) . . . . .	143
Obrázek 11	– Magnetická tabule ( <a href="http://www.kancelar24h.cz">www.kancelar24h.cz</a> ) . . . . .	144
Obrázek 12	– Stolový konferenční zpětný projektor Arcus ( <a href="http://av.varionet.cz/zpetne-projektory-meotary">av.varionet.cz/zpetne-projektory-meotary</a> ) . . . . .	144
Obrázek 13	– Interaktivní tabule ( <a href="http://www.kancelar24h.cz">www.kancelar24h.cz</a> ) . . . . .	148
Obrázek 14	– Hlasovací zařízení . . . . .	149
Obrázek 15	– Ukázka 3D obrazu ( <a href="http://littletechgirl.com/2013/06/07/the-affects-of-3d-technology-on-your-eyes/">http://littletechgirl.com/2013/06/07/ the-affects-of-3d-technology-on-your-eyes/</a> ) . . . . .	150
Obrázek 16	– Ukázka 3D scény vytvořené v Blenderu . . . . .	152
Obrázek 17	– Moderní multimediální učebna pro výuku technických předmětů v oboru truhlář (v zadní části velké prosklené skříňě vybavené pomůckami pro výuku nauky o dřevě a technologii dřeva) . . . . .	154

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Evropský rámec kvalifikací . . . . .	24
Tabulka 2 – Poznávací hodnota učebních úloh . . . . .	80
Tabulka 3 – Ucelená typologie projektů (Kratochvílová, 2006) . . . . .	112
Tabulka 4 – Kladení otázek ve výuce. . . . .	180
Tabulka 5 – Kladení otázek v jednotlivých fázích výuky . . . . .	181
Tabulka 6 – Diskuse ve výuce . . . . .	182
Tabulka 7 – Samostatná práce s dokumenty . . . . .	183
Tabulka 8 – Zadávání problémových úkolů v procesu výuky . . . . .	185
Tabulka 9 – Didaktické hry ve výuce . . . . .	185
Tabulka 10 – Práce ve skupinách . . . . .	186
Tabulka 11 – Zadávané úlohy ve skupinové výuce . . . . .	187
Tabulka 12 – Výukové projekty ve výuce . . . . .	188
Tabulka 13 – Výuková videa ve výuce . . . . .	189
Tabulka 14 – Využití počítače ve výuce . . . . .	191
Tabulka 15 – Frekvence zadávání problémových úkolů ve výuce . . . . .	192
Tabulka 16 – Formy demonstrace ve výuce . . . . .	193
Tabulka 17 – Experimentování, laborování a praktická činnost ve výuce . . . . .	194
Tabulka 18 – Tvořivá práce žáků ve výuce . . . . .	196
Tabulka 19 – Metody a formy tvořivé práce žáků . . . . .	197
Tabulka 20 – Frekvence využívání metod tvořivé práce žáků . . . . .	198

## Seznam schémat

Schéma 1 – Vztah didaktiky technických předmětů k dalším vědám (Pecina & Svoboda, 2014). . . . .	31
Schéma 2 – Model struktury didaktiky technických předmětů (Pecina & Sládek, 2013) . . . . .	37
Schéma 3 – Vazba didaktiky praktického vyučování na pedagogické disciplíny, technickou výchovu a technické vědy a praxi (Pecina, 2015) . . . . .	41
Schéma 4 – Model vyučovacího procesu technických předmětů (Pecina, 2015) . . . . .	43
Schéma 5 – Hierarchická struktura výukových cílů . . . . .	51
Schéma 6 – Myšlenková návaznost struktur poznatků . . . . .	62

Schéma 7	– Technologie výuky technických předmětů (přehled) . . . . .	81
Schéma 8	– Grafické znázornění projektu (Pecina, 2016) . . . . .	110
Schéma 9	– Možné uspořádání skupin při skupinové výuce (Maňák & Švec, 2003, s. 143) . . . . .	115
Schéma 10	– Příklad pojmové mapy (vlastní zdroj) . . . . .	118
Schéma 11	– Metoda černé skříňky . . . . .	120
Schéma 12	– Obecné schéma (model) vyučovacího dne z hlediska jeho části a délky trvání jednotlivých částí – ukázka . . . . .	133
Schéma 13	– Materiální výukové prostředky v technickém vzdělávání . . . . .	140
Schéma 14	– Uspořádání náradí a nástrojů pro práci se dřevem na panelech a ve skříních . . . . .	156
Schéma 15	– Druhy testových úloh . . . . .	161

### Seznam grafů

Graf 1	– Ebbinghausova křivka zapomínání. . . . .	127
Graf 2	– Kladení otázek ve výuce . . . . .	180
Graf 3	– Kladení otázek v jednotlivých fázích výuky . . . . .	181
Graf 4	– Diskuse ve výuce . . . . .	182
Graf 5	– Samostatná práce s dokumenty. . . . .	183
Graf 6	– Zadávání problémových úkolů v procesu výuky . . . . .	184
Graf 7	– Didaktické hry ve výuce . . . . .	185
Graf 8	– Práce ve skupinách . . . . .	186
Graf 9	– Zadávané úlohy ve skupinové výuce . . . . .	187
Graf 10	– Výukové projekty ve výuce . . . . .	188
Graf 11	– Výuková videa ve výuce . . . . .	189
Graf 12	– Využití počítače ve výuce . . . . .	191
Graf 13	– Frekvence zadávání problémových úkolů ve výuce. . . . .	192
Graf 14	– Formy demonstrace ve výuce. . . . .	193
Graf 15	– Experimentování, laborování a praktická činnost ve výuce. . . . .	194
Graf 16	– Tvořivá práce žáků ve výuce . . . . .	196
Graf 17	– Metody a formy tvořivé práce žáků . . . . .	197
Graf 18	– Frekvence využívání metod tvořivé práce žáků . . . . .	198



# Přílohy

Příloha 1: Ukázka profilu absolventa oboru truhlář

Příloha 2: Ukázka učebního plánu

Příloha 3: Ukázka učebních osnov odborného technického předmětu Technologie

Příloha 4: Výzkumný nástroj – dotazník

Příloha 5: Seznam škol, kde byl proveden výzkum





## **Příloha 1:** Ukázka profilu absolventa oboru truhlář (Střední odborná škola a Střední odborné učiliště Třešť)

### **1. Identifikační údaje**

Název školy: Střední odborná škola a Střední odborné učiliště Třešť

Adresa školy: K Valše 38, 589 21 Třešť

Zřizovatel: Kraj Vysočina se sídlem Jihlava, Žižkova 57, 586 01 Jihlava

Kód a název oboru vzdělání: 33-56-H/01 Truhlář

Název ŠVP: Truhlář

Forma studia: denní

Délka studia: 3 roky

Stupeň poskytovaného vzdělání: střední vzdělání s výučním listem

Způsob ukončení studia: závěrečná zkouška

Potvrzení dosaženého vzdělání: výuční list

Školní vzdělávací program je určen pro dívky i chlapce.

### **2. Popis uplatnění absolventa v praxi**

Absolventi učebního oboru mají celkový přehled o výrobě, zpracování a prodeji nábytku, komplexní znalosti celého výrobního procesu a jsou schopni vytvořit výrobek na základě získaných dovedností podle příslušného zaměření. Uplatní se při výkonu povolání v oblasti truhlářské dílny, jak v zaměstnanecké, tak v podnikatelské sféře. Jsou vybaveni vědomostmi pro podnikatelskou činnost v malých a středně velkých truhlářských firmách a podnicích.

### **3. Výčet kompetencí (očekávaných výsledků vzdělávání) absolventa**

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Komunikativní kompetence
- Personální a sociální kompetence.
- Občanské kompetence a kulturní povědomí
- Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám
- Matematické kompetence
- Kompetence k využití prostředků ICT a práci s informacemi

#### **Klíčové kompetence obecného charakteru**

Absolventi ŠVP truhlář jsou v průběhu přípravy vedeni k tomu, aby:

- ve všeobecném i odborném vzdělávání byli připraveni pro kvalitní uplatnění v demokratické společnosti a byli schopni plného uplatnění ve své profesi na trhu práce;
- dodržovali zákony, respektovali práva a osobnost druhých, uznávali tradice a hodnoty svého národa, jakož i kulturní specifika jiných, jednali odpovědně;

- přistupovali pozitivně k tvořivé činnosti, spolupráci i zdravé soutěživosti, k samostatnosti a odpovědnosti v jednání a pracovní činnosti;
- pozitivně přijímali získané vzdělání, uvědomovali si potřebu celoživotního vzdělávání, byli připraveni se do tohoto systému aktivně zařadit a ochotni se adaptovat na změny trhu práce a kvalifikací;
- uvědomovali si vliv přírodního prostředí a vliv rozvoje vědy a techniky na život lidí, jednali tak, aby ve všech činnostech chránili přírodu a životní prostředí, jednali v zájmu udržitelného rozvoje;
- dokázali se vyjadřovat přiměřeně účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných, a to v mateřštině i cizím jazyku; rozuměli základním matematickým pojmům a vztahům mezi nimi, uměli vyhledávat, hodnotit a třídit informace a dokázali aplikovat matematické poznatky v každodenních i pracovních činnostech;
- ovládali práci s osobním počítačem, aktivně využívali informačních zdrojů v pracovním i mimopracovním životě, využívali speciální programy z gastronomické oblasti;
- uplatňovali zásady správné životosprávy, relaxace a regenerace duševních i fyzických sil, uvědomovali si celoživotní potřebu pohybové aktivity, ovládali základní vědomosti a dovednosti z oblasti zdravotvědy, dovedli poskytnout první pomoc.

### **Klíčové kompetence odborného charakteru**

Absolventi ŠVP truhlář jsou v průběhu přípravy vedeni k tomu, aby:

- uplatňovali a chápali hygienická pravidla při provozu truhlářské dílny; BOZP a požární prevenci;
- dodržovali zásady osobní hygieny a pravidelně prováděli sanitaci výroby;
- nakládali se surovinami, energiemi, odpady, vodou a dalšími látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí;
- přijímali, kontrolovali a hodnotili kvalitu surovin, polotovarů i hotových výrobků dle příslušných technologických postupů;
- prováděli jejich senzorické hodnocení;
- zvolili vhodné suroviny, směsi, přísady a správný technologický postup při práci se dřevem, výrobě nábytku i jiných materiálů;
- dokázali spočítat kalkulaci nákladů a výnosů;
- prokázali manuální zručnost při výrobě;
- samostatně řešili běžné problémy při technologickém procesu v dílně;
- kontrolovali stroje a strojní zařízení a udržovali jejich stav a čistotu;
- dokázali u balených výrobků zvolit vhodný obal a text na etiketě;
- vedli správně evidenci při expedici hotových výrobků;
- jako zaměstnanci dbali dobrého jména provozovny.

### **Klíčové kompetence specifického charakteru**

Absolventi ŠVP truhlář jsou v průběhu přípravy vedeni k tomu, aby:

- využívali marketingové nástroje k prezentaci provozovny, nabídce služeb a výrobků;
- ovládali obsah základních ekonomických pojmů a dovedli je prakticky aplikovat v každodenních pracovních činnostech;
- chápali mechanismus trhu práce, orientovali se v jeho struktuře i konkrétních možnostech, reagovali na měnící se podmínky trhu práce;
- chápali podstatu a cíle podnikání, disponovali vědomostmi i dovednostmi nutnými pro rozvoj vlastních podnikatelských aktivit;
- byli prakticky připraveni pro založení a vedení živnosti, orientovali se ve všech právních i ekonomických souvislostech spojených s vedením živnosti;
- byli schopni používat prostředky informačních komunikačních technologií ke komunikaci i k práci s informacemi v osobní i pracovním životě
- byli připraveni, prostřednictvím jazykových, odborných a dalších projektů včetně zahraničních praxí, reagovat i na nabídky a požadavky trhu práce v rámci EU.

## Příloha 2: Ukázka učebního plánu

### UČEBNÍ PLÁN ŠVP

#### 7.1 Identifikační údaje

Název: Truhlář

Kód a název oboru vzdělání: 33-56-H/01 Truhlář

Délka studia: 3 roky

Forma vzdělávání: denní studium

Stupeň vzdělání: střední vzdělání s výučním listem

Platnost: od 2. 9. 2013 počínaje 1. ročníkem

#### 7.2 Učební plán

Názvy vyučovacích předmětů		Počet týdenních vyučovacích hodin			
V ročníku		Celkem			
1.	2.	3.			
<b>A. Povinné vyučovací předměty</b>					
<i>Všeobecně vzdělávací předměty</i>					
Český jazyk a literatura	2	2	1	5	
Cizí jazyk	2	2	2	6	
Občanská nauka	1	1	1	3	
Matematika	2	1	1	4	
Základy přírodních věd	1	1	1	3	
Ekologie	1	0	0	1	
Tělesná výchova	1	1	1	3	
Informační a komunikační technologie	1	1	0,5	2,5	
Písemná a elektronická komunikace	0	0	0,5	0,5	
<i>Odborné předměty</i>					
Ekonomika	0	1	1	2	
Odborné kreslení	1	2	2	5	
Materiály	1	1	1	3	
Technologie	2	2	2	6	
Výrobní zařízení	1	1	1	3	
Odborný výcvik	15	17,5	16,5	50	
<b>B. Nepovinné vyučovací předměty</b>					
Celkem	31	33,5	31,5	96	

## Poznámky k učebnímu plánu

Učební plán ŠVP vychází z rámcového rozvržení obsahu vzdělávání v RVP. Do učebnímu plánu školního vzdělávacího programu se zařazují vyučovací předměty, které se vytvářejí na základě vzdělávacích oblastí a obsahových okruhů stanovených v rámcovém rozvržení obsahu vzdělávání. Předmět Základy přírodních věd se skládá ze dvou částí, Chemie a Fyziky. Estetické vzdělávání bylo využito k posílení předmětu Český jazyk a literatura. Estetické vzdělávání se podílí rovněž na rozvoji sociálních kompetencí žáků. K dosažení tohoto cíle přispívá i jazykové vzdělávání v mateřském jazyce a naopak estetické vzdělávání prohlubuje znalosti jazykové a kultivuje jazykový projev žáků.

Disponibilní hodiny jsou určeny pro vytváření profilace ŠVP, realizaci průřezových témat, posílení hodinové dotace jednotlivých vzdělávacích oblastí a obsahových okruhů, pro podporu zájmové orientace žáků. Rozvržení a použití disponibilních hodin je patrné z tabulky „Učební plán“, kde jsou tyto hodiny označeny „d“.

Počet vyučovacích hodin za celou dobu vzdělávání je 96. Týdenní počet vyučovacích hodin v jednotlivých ročnících je následující: 31 hodin v prvním ročníku, dále 33,5 hodiny v ročníku druhém a nakonec 31,5 hodiny ve třetím ročníku, vše je v souladu se školským zákonem.

Pro úspěšnou realizaci vzdělávání je nutné vytvářet podmínky pro osvojení požadovaných praktických dovedností a činností formou cvičení (v laboratořích, dílnách, odborných učebnách) a odborného výcviku. Na odborný výcvik žáky dělíme na skupiny, zejména s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na hygienické požadavky podle platných právních předpisů. Počet žáků na jednoho odborného učitele je maximálně 12 v souladu s vládním nařízením.

Obsah praktických činností se odvíjí od vzdělávacích oblastí a obsahových okruhů RVP.

V ŠVP je v každém ročníku zařazena tělesná výchova v minimálním rozsahu 2 hodiny týdně, jako další sportovní aktivity jsou zařazeny lyžařský výcvik a sportovně turistický kurz.

Škola vytváří podmínky pro zkvalitňování jazykových znalostí žáků. Žák má možnost zvolit anglický, nebo německý jazyk.

## **Příloha 3:** Ukázka učebních osnov odborného technického předmětu Technologie

**Škola:** Střední odborná škola a Střední odborné učiliště U Hvězdy, Kladno

**Učební osnova vyučovacího předmětu:** Technologie

**Obor vzdělávání:** Truhlář 33-56-H/01

**Hodinová dotace:** 2 – 2 – 2

### **I. Pojetí vyučovacího předmětu**

#### **1. Obecný cíl**

Technologie je povinný odborný předmět, který žákům poskytuje odborné vědomosti a dovednosti, potřebné k realizaci truhlářských výrobků. Cílem je dát žákům základní teoretické znalosti nutné pro zvládnutí odborného výcviku pro povolání truhlář.

Předmět u žáků vypěstuje oborovou terminologii, seznámí je se sortimentem výroby. Žáci poznají základní obrábění dřeva a způsoby konstrukčního spojování a zhotovování konstrukčních spojů včetně pracovních postupů. Studenti poznají pracovní postupy a operace u jednotlivých typů výrobků. Žáci budou znát technické a technologické podmínky jednotlivých operací a jejich návaznost. Studenti poznají a naučí se celkovou přípravu výroby a sami budou schopni určit sled pracovních operací u jednotlivých výrobků.

#### **2. Charakteristika učiva**

Tematické celky jsou řazeny od jednodušších ke složitějším. Žáci se budou seznamovat s celou paletou technologických postupů. V prvním ročníku žáci poznají základní terminologii, dále se seznámí se dřevem jako základním prvkem při výrobě, poznají základní nářadí používané v tomto oboru a způsob jeho použití. Osvojí si vztah mezi nástrojem a dřevem. Studenti poznají základní truhlářské operace a postupy.

Ve druhém ročníku jsou žáci seznámeni s problematikou strojního obrábění, lepení materiálů, povrchovou úpravou a jejich montáží.

Ve třetím ročníku aplikují žáci získané znalosti. Prohlubují si znalosti a zaměřují se na technologii výroby jednotlivých typů nábytku, dřevěných konstrukcí včetně výroby polotovarů a kompletní přípravy k výrobě. Poznatky z předmětu technologie žáci uplatní v odborném výcviku, materiálech, výrobním zařízení a odborném kreslení.

#### **3. Výukové strategie**

Stěžejní výkladovou metodou je metoda informačně-receptivní, tj. vysvětlování, popis, ilustrace. Důležitá pro žáka je práce s knihou (učebnicí), která je v návaznosti na výklad učitele. Při výuce se využívá dostupných moderních vyučovacích metod v souladu s charakterem probíraného učiva. Využívají se názorné pomůcky s využitím informačních technologií. Na tuto činnost pak navazuje metoda reproduktivní, učitel řídí diskusi o zadaném problému.

#### 4. Hodnocení výsledků žáka

Hodnocení výsledků je prováděno ústní i písemnou formou. Posuzuje se hloubka porozumění učivu, schopnost aplikace poznatků při řešení zadaných úloh, aktivita v hodinách.

#### 5. Přínos předmětu pro rozvoj klíčových kompetencí průřezových témat

##### *Klíčové kompetence*

- Kompetence k učení – obsahují ji všechna témata.
- Kompetence k řešení problémů – určí jádro problému, volí prostředky a způsoby vhodné pro splnění úkolu, vybírá vhodnou variantu řešení zadaných problémů. SOŠ a SOU Kladno ŠVP, truhlář – odborné předměty.
- Komunikativní kompetence – žák formuluje své myšlenky srozumitelně a souvisle všechna témata.
- Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi – získává informace z otevřených zdrojů – internet, všechna témata.
- Kompetence odborné – manipulace s materiálem, pomůcky a ruční obrábění dřeva, truhlářské spoje a spojovací prostředky, technologická příprava dřeva, lepení dřeva, strojní opracování materiálů, montáž výrobků, povrchová úprava dřeva, technická příprava výroby, jednoduché sklenářské práce, technická příprava výroby, technologie výroby nábytku ze dřeva a jiných hmot, technologie výroby stavebních truhlářských výrobků a jejich osazování, opravy, údržba truhlářských výrobků, kontrola jakosti, skladování a expedice truhlářských výrobků.

##### *Průřezová témata*

Člověk a životní prostředí – používání zdravotně nezávadných impregnačních, nátěrových hmot a lepidel, šetření elektrickou energií.

## II. Rozpis učiva

### 1. Úvod do předmětu

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
Žák <ul style="list-style-type: none"><li>• správně volí odbornou terminologii a ovládá ji</li><li>• dodržuje zásady BOZP a PO</li><li>• používá sortiment dřevařské výroby v praxi</li></ul>	1.1 Úvod do předmětu <ul style="list-style-type: none"><li>• základní technologické pojmy</li><li>• hygiena práce</li><li>• BOZP, PO</li><li>• obsah a sortiment dřevařské výroby</li></ul>	1



## 2. Ruční opracování materiálů

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpozná základní truhlářské nářadí a nástroje</li> <li>popíše jednotlivé nástroje a používá odbornou terminologii</li> <li>zdůvodní výběr nástroje k operaci</li> <li>provede přípravu nástroje</li> <li>objasní a aplikuje použití ručních nástrojů</li> </ul>	<b>2.1 Ruční opracování materiálů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výběr materiálů, měření, orýsování</li> <li>truhlářské nářadí</li> <li>příprava nástrojů</li> <li>řezání</li> <li>hoblování</li> <li>vrtání</li> <li>dlabání</li> <li>broušení</li> <li>vykružování</li> <li>opracování kovů a plastů</li> </ul>	15

## 3. Konstrukční spojování

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí princip spojování spojovacími prostředky</li> <li>porovná různé spojovací prostředky a operace</li> <li>rozliší nejvhodnější konstrukční spoj pro daný výrobek</li> <li>objasní, proč je daný spoj v konkrétním případě nejvhodnější</li> </ul>	<b>3.1 Konstrukční spojování</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>spoje kovovými spojovacími prostředky</li> <li>spoje dřevěnými spojovacími prostředky</li> <li>rohové, středové a rámové spoje</li> </ul>	18

## 4. Technologie výroby řeziva a polotovarů

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje jednotlivé způsoby výroby řeziva a jeho pořezu</li> <li>vysvětlí princip jednotlivých způsobů pořezu</li> <li>popíše jednotlivé způsoby výroby polotovarů</li> <li>porovná jednotlivé způsoby výroby</li> </ul>	<b>4.1 Technologie výroby řeziva a polotovarů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>pilařská výroba, výroba řeziva</li> </ul>	7
	<b>4.2 Technologie výroby polotovarů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>technologická výroba dýh</li> <li>technologická výroba laťovek</li> <li>technologická příprava překližek</li> <li>technologická výroba spárovek</li> </ul>	7

## 5. Příprava dřeva

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje jednotlivé způsoby vysoušení</li> <li>objasní, pro jaký druh dřeviny je určitý způsob vysoušení vhodný</li> <li>porovná jednotlivé způsoby ochrany dřeva a vysvětlí jejich princip</li> <li>sestaví pracovní postup u ohýbaného dřeva</li> </ul>	<b>5.1 Příprava dřeva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>sušení přirozené a umělé</li> <li>speciální způsoby vysoušení</li> <li>hydrotermická úprava dřeva</li> <li>ochrana dřeva a impregnace</li> <li>ohýbání dřeva</li> </ul>	6

## 6. Lepení dřeva

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>navrhne druh a přípravu lepicí směsi na daný výrobek</li> <li>rozezná jednotlivé druhy sesazenek</li> <li>odůvodní, proč je nutné dodržet lisovací podmínky při lisování</li> <li>rozezná jednotlivé druhy úprav fóliemi</li> <li>vysvětlí jednotlivé způsoby úprav dílců</li> <li>objasní cíl úprav dílců</li> </ul>	<b>6.1 Lepení dřeva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>teorie, podmínky, příprava lepicí směsi</li> <li>výroba sesazenek, dýchování, podmínky při dýchování</li> <li>lisování a podmínky při lisování</li> <li>úprava dílců fóliemi</li> <li>úprava dílců dekorativními lamináty</li> <li>úprava bočních ploch</li> <li>speciální úprava ploch a boků</li> <li>tvarování se současným lepením</li> </ul>	10

## 7. Strojní opracování materiálů

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje jednotlivé způsoby obrábění</li> <li>navrhne způsob obrábění vhodný na daný výrobek</li> <li>posoudí daná rizika na kvalitu výrobku při použití daného způsobu obrábění</li> <li>posoudí rizikovost s ohledem na BOZP</li> <li>vyloučí způsob obrábění, který odporuje BOZP</li> </ul>	<b>7.1 Strojní opracování materiálů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>jednotlivé způsoby obrábění, teorie obrábění dřeva, BOZP</li> <li>řezání</li> <li>frézování</li> <li>vrátání</li> <li>dlabání</li> <li>soustružení</li> <li>broušení</li> <li>kontrola přesnosti a jakosti</li> </ul>	26

## 8. Povrchová úprava dřeva

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>objasní význam povrchové úpravy</li> <li>vymezí jednotlivé způsoby povrchové úpravy</li> <li>sestaví pracovní postup u jednotlivých povrchových úprav</li> <li>navrhne povrchovou úpravu na daný výrobek</li> <li>určí způsob nanášení</li> <li>stanoví rizika u konkrétní povrchové úpravy</li> <li>vysvětlí význam dokončování u nátěrových hmot</li> <li>popíše jednotlivé speciální způsoby nanášení</li> <li>navrhne BOZP při aplikaci nátěrových hmot</li> <li>objasní rizikovost některých nátěrových hmot</li> </ul>	<b>8.1 Povrchová úprava dřeva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>význam a způsoby povrchové úpravy</li> <li>materiály pro povrchovou úpravu</li> <li>příprava povrchu</li> <li>bělení</li> <li>moření</li> <li>zvláštní úpravy povrchu</li> <li>nanášení nátěrových hmot</li> <li>sušení, vytvrzování nátěrových hmot</li> <li>broušení, leštění a dokončování nátěrových hmot</li> <li>speciální způsoby nanášení</li> <li>ekologie a BOZP při nanášení nátěrových hmot</li> </ul>	10

## 9. Technologie výroby nábytku

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>navrhne postup výroby u konkrétního druhu nábytku</li><li>zdůvodní jednotlivé druhy operací</li><li>popíše jednotlivé postupy výroby</li></ul>	<b>12.1 Technologie výroby nábytku</b> <ul style="list-style-type: none"><li>postup výroby skříňového nábytku</li><li>postup výroby stolového nábytku</li><li>postup výroby sedacího nábytku</li><li>postup výroby lůžkového nábytku</li></ul>	28

## 10. Technická příprava výroby

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>vysvětlí význam technické přípravy výroby</li><li>používá technickou přípravu výroby u jednotlivých výrobků</li><li>používá odbornou terminologii u přípravy výroby</li></ul>	<b>11.1 Technická příprava výroby</b> <ul style="list-style-type: none"><li>význam technické přípravy výroby</li><li>konstrukční příprava</li><li>technologická příprava výroby</li><li>pracovní postup výroby daného výrobku</li></ul>	20

## 11. Technologie výroby stavebně truhlářských výrobků

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>zhodnotí jednotlivé postupy výroby a montáže</li><li>vysvětlí jednotlivé postupy výroby a montáže</li><li>navrhne pracovní postup pro jednotlivý výrobek</li><li>uvede na příkladech technologické postupy ostatních výrobků tj. podlah, hraček, sportovních potřeb</li></ul>	<b>13.1 Technologie výroby stavebně truhlářských výrobků</b> <ul style="list-style-type: none"><li>postup výroby a montáže oken</li><li>postup výroby a montáže dveří</li><li>postup výroby a montáže obkladů stěn a stropů</li><li>postup výroby a montáže příček a dělicích stěn</li><li>postup výroby zabudovaného nábytku</li><li>postup výroby a montáže schodů</li></ul>	27

## 12. Opravy, údržba truhlářských výrobků a jejich renovace

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>charakterizuje technologické postupy při opravách a renovaci truhlářských výrobků</li><li>popíše jednotlivé způsoby oprav daného výrobku</li><li>navrhne konkrétní způsob renovace truhlářského výrobku a zdůvodní tuto volbu</li></ul>	<b>14.1 Opravy a údržba truhlářských výrobků</b>	2
	<b>14.2 Renovace truhlářských výrobků</b>	1

### 13. Jednoduché sklářské práce

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>objasní význam zasklívání</li><li>popíše jednotlivé druhy zasklívání</li></ul>	<b>9.1 Jednoduché sklářské práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>zasklívání truhlářských výrobků</li></ul>	2

### 14. Montáž výrobků

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>objasní význam a smysl montáže</li><li>porovná jednotlivé druhy montáže</li><li>stanoví pracovní postup jednotlivých druhů montáží</li></ul>	<b>10.1 Montáž výrobků</b> <ul style="list-style-type: none"><li>způsoby montáže</li><li>stahovací přípravky a zařízení</li><li>spojovací prostředky</li><li>montáž kování</li></ul>	6

### 15. Kontrola jakosti, balení, skladování a expedice

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>vysvětlí jednotlivé způsoby zjišťování jakosti truhlářských výrobků</li><li>charakterizuje technologické postupy kompletizace a montáže truhlářských výrobků</li><li>popíše proces balení a expedice hotových výrobků</li></ul>	<b>15.1 Kontrola jakosti truhlářských výrobků</b>	2
	<b>15.2 Balení, skladování, expedice</b>	2

### 16. Vývojové, technologické vývojové trendy a využití měřicí techniky

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"><li>užívá základní znalosti z vývojových trendů technologie nábytku</li><li>používá hlavní systémy hodnocení výrobků i z hlediska životního prostředí a řešení případného odpadu z výroby</li><li>používá moderní měřicí techniku a dokáže ji aplikovat na různé druhy polotovarů a výrobků</li></ul>	<b>16.1 Vývojové trendy v oblasti technologií výroby nábytku</b>	1
	<b>16.2 Vývojové trendy v oblasti zpracování dřevního odpadu</b>	1
	<b>16.3 Měřicí technika</b>	1

## 17. Ochrana, bezpečnost, hygiena práce a protipožární ochrana

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
Žák	17.1 Ochrana a bezpečnost při práci	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• navrhne bezpečnostní opatření v truhlářské dílně</li></ul>	17.2 Hygiena práce	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• posoudí kvalitu práce s ohledem na hygienu práce</li><li>• zdůvodní nutnost protipožární ochrany v truhlářských provozech</li></ul>	17.3 Protipožární ochrana	2

## Příloha 4: Výzkumný nástroj – dotazník

### Dotazník pro učitele odborných předmětů

Vážení učitelé,

obracím se na Vás s prosbou o vyplnění krátkého dotazníku, který se týká aktivity žáků ve výuce odborných předmětů. Nejde o žádné zkoušení, chci zjistit Váš názor a přístup na toto téma. Výsledkem našeho společného snažení bude materiál, který budete moci v budoucnu v pedagogické praxi využít i Vy. Nejvhodnější odpověď prosím zakroužkujte, nebo vypište. Můžete zakroužkovat i více možností. Pokud nechcete odpovídat, jednoduše nekroužkujte ani nevyplňte. Dotazník je anonymní a jeho vyplnění Vám zabere max. 5–7 minut času.

Předem děkuji za Vaše odpovědi.

Pavel Pecina

(Pedagogická fakulta MU, Brno, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání)

Telefon: +420 54949 5488

Mail: ppecina@ped.muni.cz

### Identifikační údaje:

**Jsem:** muž – žena

**Ukončené vzdělání (škola, rok, obor):**

**Délka pedagogické praxe:**

**Škola, kde vyučujete:**

**Vyučuji odborné předměty:**

**Vyučuji další předměty:**

**V zaměstnání:** spokojen (a) nespokojen (a) nechci odpovídat

#### 1. Jak často kladete žákům ve výuce ústní otázky k učivu?

- Každou vyučovací hodinu.
- Každou druhou až třetí hodinu, někdy jen vyučuji a dávám pokyny k práci.
- Otázky kladu velmi málo, jen při zkoušení.
- Otázky nekladu, dávám jen písemná zadání.
- Jinak, napište jak.

#### 2. Ve kterých fázích výuky žákům kladete otázky?

- Při snaze žáky motivovat k danému tématu.
- Při zprostředkování nové látky.
- Při opakování a procvičování učiva.
- Při prověřování a zkoušení učiva.
- Kladu je ve všech fázích výuky.

3. Diskutujete se žáky ve výuce o tématech, která nemají jednoznačné řešení (např. jaký použít postup, materiál, jak vyřešit zadání)?
- Ano.
  - Ne.
4. Pokud zadáváte žákům práci s dokumenty (učebnice, učební texty, cvičebnice, pracovní listy apod.), jakou podobu tato práce má?
- Opisování z učebnice nebo jiného pramenu (např. tučný text, pojmy, překreslování).
  - Samostudium textu spojené například s provedením výtahu důležitých myšlenek, splněním zadaného úkolu aj.
  - Samostatné řešení náročnějších problémových úkolů s využitím učebnice, kdy žáci musí něco vymyslet, navrhnout řešení apod.
  - Jinou, napište jakou.
  - Práci s dokumenty žákům nezadávám.
5. Kdy ve výuce zadáváte otázky nebo úkoly, které vedou žáky k aplikaci poznatků na nové situace:
- Zadávám je ve všech částech hodiny (motivace, výklad nové látky i opakování).
  - Zadávám je v situaci, kdy motivuji žáky k práci v hodině.
  - Zadávám je v situaci, kdy se probírá nové učivo.
  - Zadávám je v situaci, kdy se opakuje probrané učivo.
  - Nezadávám je, je to časově náročné.
6. Věnujete se s žáky hravým činnostem (didaktickým hrám), které je baví a zároveň se při nich učí nebo procvičují probrané poznatky?
- Ne věnuji.
  - Ano věnuji, jsou to křížovky, doplňovačky, pexeso apod.
  - Ano, jsou to soutěživé hry.
  - Ano, je to hraní rolí, inscenace.
  - Ano, je to experimentální herní činnost s pomůckami, stavebnicemi apod.
  - Jiné, uveďte jaké.
7. Pokud uplatňujete ve výuce práci ve skupinách:
- Žáci pracují sami na svém úkolu v rámci skupiny.
  - Skupina dostane složitější úkol, na jehož řešení se celá skupina podílí.
  - Používám oba postupy, záleží na situaci.
  - Práci ve skupinách žákům nezadávám.
8. Pokud zadáváte žákům samostatnou práci ve skupinách:
- Žákům ve skupinách zadávám problémové úkoly, nad kterými se musí zamýšlet.
  - Žákům ve skupinách zadávám úkoly na procvičení látky.
  - Žákům zadávám problémové i neproblémové úkoly.
  - Práci ve skupinkách žákům nezadávám.

**9. Pokud ve výuce realizujete projektová zadání (komplexnější úkoly, zpravidla s materiálním výstupem):**

- a) Žáci pracují každý sám, podle pokynů. Postup mají stanoven. Například něco připravují, měří, počítají, kreslí, pracují u počítače nebo vyrábí podle návodu.
- b) Žáci pracují každý sám. Zadávám jim úkoly, při kterých musí přemýšlet a hledat správné řešení nebo postup.
- c) Žáci spolupracují a pracují podle pokynů. Společně něco připravují, vyrábí nebo měří podle návodu.
- d) Žáci spolupracují. Zadávám jim úkoly, při kterých musí přemýšlet a hledat správné řešení nebo postup.
- e) Výukové projekty nepoužívám.

**10. Pokud ve výuce použijete výuková videa:**

- a) Žáci mají za úkol se dívat a zaznamenat obsah videí. S informacemi dále pracujeme ve výuce.
- b) Žáci mají za úkol se dívat, dostanou úkol, který splní na základě zhlédnutí videa.
- c) S výukovými videi pracujeme jinak, napište jak.
- d) Výuková videa nevyužívám.

**11. Pokud žáci ve výuce pracují s počítačem:**

- a) Pracují samostatně, mají za úkol vyhledat nové informace (např. na internetu).
- b) Pracují samostatně s výukovými programy, nejčastěji procvičují a upevňují látku.
- c) Pracujeme společně, používáme programy k prezentaci nové látky. Žáci poslouchají, dívají se a případně si něco píší do sešitů.
- d) Řeší různé úkoly. Tyto úkoly vyžadují aplikaci získaných poznatků na nové situace. Žáci něco vymýšlí, navrhují a podobně.
- e) Počítač využíváme jinak. Napište jak.
- f) Počítač nevyužíváme.

**12. Jak často zadáváte žákům úlohy, které je snaží aktivizovat, zapojit do výuky a přemýšlet?**

- a) Každou vyučovací jednotku v kombinaci s výkladem nové látky
- b) Každou druhou až třetí vyučovací jednotku
- c) Relativně málo, jednou za čtrnáct dní i méně. Spíše s nimi pracuji tak, že jim předkládám nové učivo a žáci poslouchají a zaznamenávají nové poznatky.
- d) Jinak, napište jak:

-----

**13. Když žákům demonstrujete názornou pomůcku (obraz, model, pomůcku, výrobek, ukázkou materiálu apod.):**

- a) Pomůcku předvedu, popíši, demonstruji daný jev apod. Žáci mají za úkol poslouchat a dívat se, případně si udělat poznámky.
- b) Pomůcku předvádím, popisuji, žákům kladu relevantní otázky a oni mají za úkol pozorovat a odpovídat na otázky.



c) Kombinuji oba postupy.

d) Jinak, napište jak:

-----

**14. Pokud žáci ve výuce experimentují s pomůckami, měří, pracují ve školní dílně, laboratoři nebo vyrábí nějaký výrobek:**

a) Pracují podle hotového návodu nebo námětu (technické dokumentace).

b) Sami hledají postup s mou pomocí nebo si výrobek navrhnou a potom ho vyrábí.

c) Kombinuji oba předešlé postupy.

d) Tento postup nevyužívám.

**15. Můžete uvést jinou metodu, formu, postup jak aktivizujete žáky ve výuce?**

**16. Co rozumíte tvořivou prací žáků ve výuce?**

a) Jakoukoliv aktivitu, kdy žáci něco dělají, vyrábí, konstruují (podle technické dokumentace nebo známého postupu), přičemž výsledkem je užitečný produkt, výstup.

b) Jakoukoliv aktivitu, kdy žáci něco dělají, vyrábí a navrhují nové postupy a nová řešení. Výsledkem je něco nového a užitečného.

c) Tvořivá práce představuje oba výše uvedené přístupy.

d) Jakoukoliv učební aktivitu žáků, kdy se žáci učí, plní pokyny učitele a mají ve výuce dobré výsledky, odvádí kvalitní práci.

**17. Jaké metody využíváte k tvořivé práci žáků?**

a) Jakékoliv metody, které žáky aktivizují a vedou je k aktivní učební činnosti.

b) Klasické výukové metody (vysvětlování, popis, práce s dokumentací, názorně-demonstrační metody, metody praktické práce žáků).

c) Metody aktivizující výuky, problémové metody výuky (diskuse, řešení problémových úkolů, projektová výuka atd.).

d) Všechny výše uvedené skupiny metod.

**18. Jak často ve výuce vedete žáky k tvořivé činnosti?**

a) Snažím se každou vyučovací jednotku

b) Snažím se s nimi pravidelně tvořivě pracovat cca každou druhou až třetí vyučovací jednotku.

c) Tvořivou práci se snažím do výuky zařazovat cca jednou za měsíc.

d) Jinak, napište jak.

e) Tvořivou práci do výuky nezařazuji.

Moc děkuji za Váš čas.

## Příloha 5: Seznam škol, kde byl proveden výzkum

- Integrovaná střední škola automobilní, Křižíkova, Brno
- Střední průmyslová škola, Purkyňova, Brno
- Střední odborná škola technická a ekonomická, Olomoucká, Brno
- Střední odborná škola Jílová, Brno
- Odborné učiliště a Praktická škola, Lomená, Brno
- Střední odborná škola A. Citroena, Boskovice
- Střední odborná škola a střední odborné učiliště dopravní a mechanizační, Ivanice
- Střední odborná škola a střední odborné učiliště Přímětická, Znojmo
- Vyšší odborná škola a střední odborná škola zemědělsko-technická, Bystřice nad Pernštejnem
- Střední odborná škola obchodní a Střední odborné učiliště řemesel, Moravský Krumlov

## **Vědecká redakce Masarykovy univerzity**

prof. MUDr. Martin Bareš, Ph.D.; Ing. Radmila Droběnová, Ph.D.; Mgr. Tereza Fojtová  
Mgr. Michaela Hanousková; doc. Mgr. Jana Horáková, Ph.D.; doc. PhDr. Mgr. Tomáš Janík, Ph.D.  
doc. JUDr. Josef Kotásek, Ph.D.; doc. Mgr. et Mgr. Oldřich Krpec, Ph.D.; PhDr. Alena Mizerová  
doc. Ing. Petr Pirožek, Ph.D.; doc. RNDr. Lubomír Popelínský, Ph.D.  
Mgr. Kateřina Sedláčková, Ph.D.; prof. RNDr. David Trunec, CSc.  
doc. PhDr. Martin Vaculík, Ph.D.; prof. MUDr. Anna Vašků, CSc.  
Mgr. Iva Zlatušková; doc. Mgr. Martin Zvonař, Ph.D.

# **FENOMÉN ODBORNÉHO TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH**

**Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.**

Ediční řada: Odborné a technické vzdělávání  
Svazek 1

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

Jazykové korektury: Mgr. Ondřej Pechník  
Grafický návrh: Mgr. Jana Nedomová  
1., elektronické vydání, 2017

ISBN 978-80-210-8678-4

Kniha *Fenomén odborného technického vzdělávání na středních školách* je zaměřen na problematiku oborové didaktiky odborných technických předmětů a to z pohledu teoretického, empirického i prakticko-metodického. Aktuálnost tématu dokládá potřeba praxe a trhu práce připravit kvalifikované absolventy dynamicky se rozvíjejících technických oborů. V úvodu jsou charakterizovány technické vědy a jejich soudobé členění jako východisko pro aplikaci na oblast výuky odborných technických předmětů. V následujících kapitolách je pozornost zaměřena na systém odborného vzdělávání v České republice, systém výuky odborných technických předmětů a otázky výukových cílů a obsahu výuky technických předmětů. Jádrem knihy je technologie výuky technických předmětů, jejíž součástí je i výzkumná zpráva (příležitosti k aktivní činnosti žáků ve výuce technických předmětů na středních školách). Celý text je v relevantních částech doplněn aplikačními příklady, což dokresluje a prohlubuje oborově didaktický charakter publikace. Je adresována oborovým didaktikům se zaměřením na technické předměty, učitelům technických předmětů na základních a středních školách a studentům učitelství odborných předmětů a praktického vyučování na středních školách.

**ODBORNÉ  
A TECHNICKÉ  
VZDĚLÁVÁNÍ**

**svazek 1**

**muni  
PRESS**