

---

# Příspěvek k teorii nového volitelného učebního předmětu základy techniky na ZDŠ

PhDr. Ing. KAREL MAREŠ, CSc.

Výzkumný ústav pedagogický, Praha

---

Úsilí o modernizaci vzdělání mládeže na základní devítileté škole, tj. jeho uvedení v soulad s dynamikou vývoje vědy a techniky a potřebami praxe, vyvolalo požadavek řešit optimálně i technické vzdělání mládeže podle jejich diferencovaných zájmů o techniku.

Z dosavadní analýzy této problematiky vyplynul jako pracovní hypotéza návrh, zavést ve vyšších ročnících ZDŠ nový volitelný učební předmět »Základy techniky«. Řešení tohoto problému je součástí dlouhodobého úkolu připravit do roku 1970 novou koncepci výchovně vzdělávací práce a trvale přispívat k všestrannému zvyšování úrovně výchovně vzdělávací práce, jak to ukládá usnesení ÚV KSČ z října 1964.

Je to komplexní problém, jehož podstatnými složkami je celková koncepce učebního předmětu s logicky uspořádaným didaktickým systémem učiva v rámci celé koncepce ZDŠ, vlastní proces výchovně vzdělávací práce a optimální podmínky k jeho realizaci. Řešení všech těchto složek komplexního problému spolu vzájemně dialekticky souvisí.

V první etapě je třeba věnovat zvýšené úsilí celkové koncepci učebního předmětu a v dalších etapách ji pak ověřovat a podle potřeby zpřesňovat a doplňovat.

Tato studie je dílčím výsledkem první etapy výzkumu, a proto se omezíme na problematiku koncepce a na otázky s ní související. Jsou to např. etapy a zákonitosti rozvoje techniky, důsledky rozvoje techniky pro vzdělání, současný stav a perspektivy technického vzdělání na ZDŠ, řešení této problematiky v zahraničí, vlastní návrh koncepce učebního předmětu a některé dosavadní výsledky výzkumu a perspektivy další práce.

## TECHNIKA, ETAPY A ZÁKONITOSTI JEJÍHO VÝVOJE

Zrychlující se rozvoj techniky zasahuje dnes téměř do všech stránek našeho života. Ponecháme-li stranou výrobu jako hlavní oblast techniky, nedovedeme si představit život např. bez rozhlasu, televize, telefonu, dopravy, elektrického osvětlení, psacích potřeb, tisku atd.

Snad právě toto pestré uplatnění techniky neumožňuje dosud ani její jednotnou definici. Nejčastěji se technika definuje jako souhrn pracovních prostředků, které lidstvu umožňují působit na okolní přírodu a vy-

tvářet tak určité hodnoty, sloužící k uspokojování lidských potřeb. Pomocí techniky si lidé podrobují přírodu a to, co v ní nalézají hotové, přetvářejí pro svou potřebu. Někdy se do definice techniky zahrnují vedle prostředků i způsoby jejich používání.

Často se podle účelu techniky užívá i její užší nebo širší definice. Užší definicí techniky je míněna technika z oblasti výroby, zatímco širší definicí se vyjadřuje její nejširší uplatnění.

Např. A. A. Zvorikin uvádí, že techniku je možno určit jako pracovní prostředky, rozvíjející se v systému společenské výroby.<sup>1)</sup> Širší definici uvádí např. J. S. Meleščenko: »Technika je souhrn věcí vytvářených a používaných člověkem na základě cílevědomého využití materiálů, zákonů a procesů přírody a vystupujících jako materiální prostředky cílevědomé (především pracovní a zvláště výrobní) činnosti lidí.«<sup>2)</sup>

Otázka klasifikace techniky není také dosud teoreticky rozpracována. Pro praktické účely se klasifikace uvádí buď podle zvláštnosti přírodovědného základu jednotlivých oborů techniky, specifiky těchto oborů nebo podle struktury odvětví výroby, spočívající na dělbě práce, např. technika mechanického obrábění kovů, technika chemické výroby, stavební technika, zemědělská technika, dopravní technika, spojovací technika apod.

V souladu s významem materiální výroby v životě a rozvoji lidské společnosti, zaujímá i v technice významné místo výrobní technika. V ní pak mají největší význam pracovní nástroje a stroje, jejichž prostřednictvím lidé v pracovním procesu bezprostředně působí na pracovní předměty a tím uskutečňují výrobní proces.

Hlavním základem techniky je využívání přírodních zákonů, objevených přírodními vědami a matematikou.

Když si člověk osvojuje přírodní síly k zvýšení produktivity práce, užívá účinku těchto sil, ulehčuje si toto využívání prostřednictvím strojů, nástrojů apod. Objevení a studium nových jevů v přírodě, nových vlastností věcí, vytváří možnost pro další rozvoj techniky. Tak objevení a studium elektrického proudu, elektromagnetické indukce umožnilo vznik elektrotechniky apod.

Využívání poznatků přírodních věd v technice však nelze chápat jednostranně. Technika má svůj předmět a metody a zpětně působí na přírodní vědy, je zároveň nutnou podmínkou rozvoje vědy. Tato stránka je v literatuře často zdůrazňována. Např. F. Schrogl k tomu uvádí: »Definovat techniku pouze jako aplikaci přírodních věd je jednostranné. Technika existovala dříve než přírodní a technické vědy, které teprve v posledním století významně přispívají ke zdokonalování techniky.«<sup>3)</sup>

Když se řeší určité technické úkoly, využívá se přitom výsledků vědy, zároveň se však tím kladou vědě nové úkoly při řešení teoretických problémů a výsledky techniky dávají vědě nová technická vybavení, materiálové a energetické zdroje.

Dialektický vztah mezi vědou a technikou vyjádřil názorně Engels: »I když technika závisí z velké části od stavu vědy, je věda ještě ve větší

1) A. A. Zvorikin a kol., *Istorijsa tehniki*, Moskva 1962, str. 7.

2) J. S. Meleščenko, *Technika i zakonomernosti jejo razvitijsa*. Voprosy filosofii, 1965, č. 10, str. 8.

3) Schrogl F., *Ekonomická efektivnost technického rozvoje*, SNTL, Praha 1962.

míře závislá na stavu a potřebách techniky. Má-li společnost technickou potřebu, pohání to rozvoj vědy více než deset universit. O elektríně jsme se dozvěděli něco rozumného teprve tehdy, až lidé objevili její technickou upotřebitelnost.«<sup>4)</sup>

Technika se neustále vyvíjí jednak vlivem praktické zkušenosti z výroby pracovních prostředků i z jejich používání, jednak vlivem rozvoje vědy. Tento proces má dynamický charakter, má své etapy vývoje a řídí se určitými zákonitostmi.

## Etapy a směry vývoje techniky

*První etapu* vývoje techniky tvoří údobí od objevení primitivních nástrojů a jejich vývoj až k nástrojům složitým, tj. od kamenného pěstního klínu přes škrabku, sekeru, nůž a další složitější nástroje. Rozvoj nástrojů se v dalším vývoji neustále zrychloval. Na to měla vliv především prohlubující se dělba práce a vznik speciálních pracovních oborů. Dělbou práce hlavně v údobí manufaktur se postupně vytvářely podmínky pro strojovou techniku.

*Další etapu* ve vývoji techniky tvoří objevení a postupné rozšiřování pracovních strojů poháněných nejdříve parním strojem a později elektrickou energií. Svalová síla člověka již přestala být hlavním zdrojem energie a parní stroj a elektromotor byly jednou ze základních podmínek pro vznik strojů v moderním pojetí. Nová technika pak nejen umožnila rychlejší zpracování předmětu práce, ale rozšířila i možnosti člověka při vytváření výrobků takových vlastností a kvalit, na něž by člověk svými schopnostmi nestačil.

Tato etapa postupné mechanizace zasahuje až do dnešní doby. Odstraňuje se při ní sice postupně těžká fyzická práce, zároveň však přispěla k prohloubení rozdílu mezi tělesnou a duševní prací. Postupně se diferencovaly skupiny pracovníků, kteří přímo nekonali práci s nástroji a stroji, ale výrobu řídili a organizovali.

Z hlediska vývoje techniky je tato etapa zavádění strojů etapou rozvíjející se mechanizace. Stroj vykonává místo člověka některé úkony, avšak pro člověka stále ještě mnohé zůstává. Doplnuje stroj v takových úkonech, na které technika nestačí nebo nebyla ještě zavedena.

*Třetí etapu* ve vývoji techniky je postupné zavádění automatizace. Je to proces vývoje techniky, kde se využívá zařízení k osvobození člověka nejen od fyzické, ale zejména od duševní řídicí práce. Automatizace je tedy pokračováním a zákonitým produktem dosavadního technického rozvoje, navazuje na mechanizaci a využívá ji.

Charakteristickým rysem automatizace je samočinná práce strojů, které samy kontrolují a řídí svou vlastní činnost, místo toho, aby je neustále obsluhoval, kontroloval a řídil člověk.

Automatické stroje a přístroje mohou kontrolovat a řídit výrobní proces lépe než člověk, bez únavy a bez chyb, s mnohem větší přesností, jistotou a spolehlivostí, mohou pracovat za takových podmínek, za nichž člověk pracovat nemůže (za vysokých nebo velmi nízkých teplot a tlaků, v prostředí životu nebezpečném nebo zdraví škodlivém atd.), umožňují

---

4) Marx K. a Engels B., *Výbrané spisy II*. SNPL, Praha 1954, str. 251.

takové operace, které přesahují fyzické hranice ruční obsluhy a zrakové či sluchové kontroly.

Ovládnutí a praktické využití energie atomového jádra bylo např. umožněno teprve automatizací. Podobných příkladů je již dnes celá řada, zejména v energetice, hutnictví, ve strojírenství, v chemickém průmyslu, zejména v rafineriích nafty. Např. soudobé valcovací tratě, z nichž výrobek vychází rychlostí 70—130 km za hodinu, by bez automatizace vůbec nebylo možno uvést do provozu. Pouze automatizace, která zajišťuje maximální provozní spolehlivost, umožňuje přecházet v tepelných elektrárnách k agregátům o výkonu 100, 200, 400 i více MW. Moderní vysoce výkonné lisy používané zejména v automobilovém průmyslu při výrobě karosérií mají výrobní takt většinou 8—12 vteřin; při ručním podávání plechu do stroje by bylo možno využít jejich kapacitu v nejlepším případě na 25—30 %.

Automatizace má mimořádný význam pro další rozvoj vědy a techniky ve všech oblastech. Samočinné počítače umožňují zkrátit na tisíce a často ještě daleko více čas nutný k uskutečnění nejsložitějších vědeckých a technických výpočtů a tím prudce zrychlují tempo vědeckého a technického pokroku; umožňují řešit takové úkoly, které byly dosud prakticky nevládnutelné pro obrovský rozsah výpočetních prací.

Automatizace, připravená celým dosavadním vývojem techniky, představuje skutečný revoluční krok ve vývoji výrobních sil společnosti, kvalitativně novou etapu technického rozvoje, novou fázi v procesu upevňování a rozšiřování vlády člověka nad přírodními silami. Automatizace otevírá nové, nedozírné perspektivy rozvoje výrobních sil, zmnohonásobuje produktivitu lidské práce, je dnes hlavním, rozhodujícím článkem technického pokroku, hlavním směrem rozvoje techniky. Rozsah a úroveň automatizace se stále více stává nejdůležitějším ukazatelem stupně technického rozvoje kterékoliv země.

Ze stručné charakteristiky základních etap vývoje techniky je vidět, že jde o velmi členitý a složitý dynamický proces, který probíhá v dialektické jednotě s rozvojem vědy i praxe. Vedle mechanizace a automatizace se v něm v poslední době začínají intenzivněji projevovat vlivem rozvoje věd i další směry vývoje techniky. Je to především elektrifikace a ostatní formy rozvoje energetické techniky a chemizace. Oba uvedené směry rozvoje techniky probíhají v dialektické jednotě s rozvojem mechanizace a automatizace.

## Specifické zákonitosti rozvoje techniky

Rozsáhlá členitost techniky, nejrůznější formy její realizace, složitá souvislost a podmíněnost dynamického procesu jejího rozvoje byly snad příčinou, že nebyla dosud jednotně metodologicky zpracována.

Z pokusů o formulaci zákonitostí tohoto složitého procesu rozvoje techniky zaslouží pozornosti návrh J. S. Meleščenka,<sup>5)</sup> který uvádí tři hlavní skupiny specifických zákonitostí rozvoje techniky:

Zákonité změny techniky, spojené s používanými materiály.

---

<sup>5)</sup> J. S. Meleščenko, *Technika a zakonomernosti jejo razvitiija*. Voprosy filosofii 1965, č. 10, str. 3—13.

Druhá skupina zákonitostí rozvoje techniky je spojena se změnou konstrukčních zvláštností struktury a funkcí technických zařízení.

Třetí skupina zákonitostí je spojena s rozvojem techniky vcelku.

K poznámkám ke specifické zákonitosti rozvoje techniky je třeba ještě uvést, že technika se ve svém rozvoji vždy opírá o úspěchy lidského poznání. Jestliže v minulosti — do vzniku strojů — postačovaly empirické znalosti, tu od objevení strojů se stala technika oblastí praktického použití vědeckých znalostí, jejich realizací. Pokrok vědy a pokrok techniky se již nyní těsněji prolínají mezi sebou, zákonitě se mění v jediný proces vědeckotechnického rozvoje společnosti, který má své důsledky i pro pracovní činnost lidí a pro jejich přípravu pro život.

Ze stručných poznámek k rozvoji techniky, k etapám, hlavním směrům i ke specifickým zákonitostem jejího rozvoje je vidět, že metodologické zpracování tohoto složitého a členitého dynamického procesu není ještě zdaleka ukončeno. Příprava vědecky zdůvodněné koncepce volitelného učebního předmětu »Základy techniky« bude proto i nadále vyžadovat, aby byl soustavně sledován rozvoj poznatků v tomto směru. Přesto však již dosavadní poznatky z oblasti rozvoje techniky a dosavadní výsledky výzkumu z pracovního vyučování dovolují učinit některé předběžné závěry pro všeobecné a polytechnické vzdělání na ZDŠ.

#### DŮSLEDKY ROZVOJE TECHNIKY PRO VŠEOBECNÉ VZDĚLÁNÍ

Skutečnost, že technika pronikla a dále soustavně proniká do všech odvětví a oborů národního hospodářství, má své důsledky nejen pro odborné, ale i pro všeobecné vzdělání. Je to dostatečně zdůrazňováno i v pedagogické literatuře a ve stranických usneseních.

Dnes již není třeba zvlášť dokazovat, že má rozvoj techniky vliv i na všeobecné vzdělání. Vyplývá to jednak ze zákona o soustavě výchovy a vzdělání (školského zákona), podle kterého je polytechnické vzdělání nedílnou složkou základního vzdělání na ZDŠ, jednak z nového chápání pojmu všeobecného vzdělání i z řady studií.

Tak např. ve slovenském překlade sovětské didaktiky se k této otázce uvádí: »Rozbor dejín všeobecného vzdelania svedčí, že úlohy a obsah vzdelania koniec koncov určujú požiadavky výroby. Aby spoločnosť mohla existovať, musí vyrábať materiálne hodnoty. A aby ich vyrábala, musia mať ľudia isté znalosti a zručnosti. Čím je technika zložitejšia, tým bohatšie znalosti a návyky musia mať ľudia, pracujúci vo výrobe. Tak napríklad, keď sa miesto remeslných dielní a manufaktúr objavily obrovské továrne a závody, vyzbrojené strojmi, museli byť aj robotníci vzdelanejší, aby sa vyznali v strojoch a vedeli s nimi zaobchádzať.

Tato závislost obsahu vzdelania od požiadaviek výroby zvlášť jasne vystupuje v odbornej príprave kádrov. Ale odborná príprava sa buduje na báze všeobecného vzdelania. Preto zmeny v obsahu odborného vzdelania vždy majú za následok viac menej dôležitú zmenu v obsahu všeobecného vzdelania.«<sup>6)</sup> Podobných příkladů nového chápání všeobecného vzdě-

<sup>6)</sup> A. M. Danilov a kol.: *Didaktika*, SPN, Bratislava 1963, str. 36.

lání je možno uvést celou řadu jak z naší, tak i ze zahraniční pedagogické literatury.

Problém tedy není v tom, má-li rozvoj techniky vliv na všeobecné vzdělání, ale v tom, co a v jakém rozsahu má být z oblasti techniky součástí všeobecného vzdělání na ZDŠ, jak toto učivo účelně zapojit do didaktického systému školy a jakých prostředků užít k optimálnímu využití tohoto učiva v souladu s cíli a úkoly výchovně vzdělávací práce na ZDŠ.

Protože učební předmět základy techniky má být volitelným učebním předmětem, který si volí žáci podle svých diferencovaných zájmů a schopností, rozšiřuje se uvedený problém o to, v jaké míře může tento učební předmět plnit funkci všeobecně vzdělávací a co již patří do sféry odborného vzdělání. Že tato hranice není jednoznačná, je zřejmé již nyní.

Akademik O. Chlup uvádí k této otázce ve studii »Teorie základního učiva« mimo jiné »... Každý předmět všeobecně vzdělávací školy vychází ze základů odborného vzdělání. Základní všeobecné vzdělání znamená přípravu pro budoucí vzdělání speciální neboli odborné. V otázce poměru vzdělání všeobecného k vzdělání odbornému jde proto o hranice, které je třeba stanovit v zájmu harmonického a duševního vývoje mládeže.«<sup>7)</sup>

Řešení uvedeného problému je tím náročnější, že rozvoj techniky neprobíhá v jednotlivých odvětvích a oborech národního hospodářství stejně a má své specifické zvláštnosti. V odborném vzdělání, které má v jednotlivých povoláních a studijních oborech na školách II. cyklu mnohem užší zaměření, se projevuje vliv rozvoje techniky mnohem výrazněji. Tak např. přechodem od obyčejného hrotového soustruhu k poloautomatickému kopírovacímu soustruhu nebo k programově řízenému soustruhu se změnil podstatně nejen způsob práce soustružníka, ale i celé jeho odborné vzdělání.

V technické složce všeobecného vzdělání na ZDŠ jde především o to, postihnout správně ty relativně stále složky, které by na jedné straně byly společné pokud možno největšímu počtu oborů techniky, tj. byly společné co největšímu počtu povolání a studijních oborů na školách II. cyklu, a na druhé straně aby postihovaly elementární základy progresivních směrů a zákonitých tendencí vývoje techniky.

Dalším problémem je určit v jakém rozsahu a jak přispějí k technickému vzdělání jednotlivé předměty, aniž by byl narušen jejich didaktický systém. Je známo, že každý učební předmět má své specifické zvláštnosti obsahu i metod práce. Jinak může např. přispět k technickému vzdělání žáků jazykové vyučování a literatura, jinak matematika, fyzika, chemie, dějepis apod. U všech je třeba zkoumat jejich optimální příspěvek jak po stránce obsahové, tj. instrumentální a informativní, tak i po stránce formativní. Tomuto problému bude třeba věnovat v průběhu přípravy nové koncepce ZDŠ velkou pozornost.

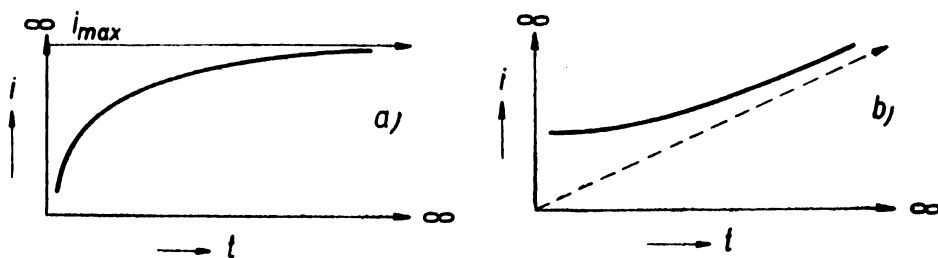
S problémem vymezení rozsahu učiva základů techniky a jeho didaktickým systémem souvisí i další problém, jak řešit vztah tohoto systému k dalšímu rozvoji vědy a techniky.

---

<sup>7)</sup> Otokar Chlup a kol.: *Z teorie výchovy a vyučování*. Stat »Teorie základního učiva«, ČSAV, Praha 1962, str. 43.

Je známo, že se tempo růstu vědeckých poznatků i tempo jejich zavádění do výroby neustále zrychluje. Např. za posledních padesát let se získalo více vědeckých poznatků než za celé předcházející tisíce let. Dříve uplynulo nezřídka padesát nebo i více let, než se nějakého vědeckého poznatku využilo v technice a ve výrobě. Dnes je v takovém případě i pět let často již příliš dlouhá doba.

Ve srovnání se zrychlujícím se tempem a neomezeným růstem společenského poznání může růst poznání jedince jen k určitému maximu, omezenému rozvojem jeho schopností. Tento vztah vyjadřuje J. Zeman graficky pro růst informace.<sup>8)</sup>



a) zpomalující se růst informace k maximu (u jedince)

a) zrychlující se růst informace do nekonečna (u společnosti)

Křivka »a« odpovídá vývoji jedince, jehož schopnosti učení, hromadění a uchování informace i vitalita zprvu prudce rostou, pak se zvolňují a posléze stagnují (v pozdním stáří může informace dokonce ubývat).

Podle křivky »b« informace s časem přibývá, a protože čas postupuje neomezeně, zrychluje se i růst informace bez omezení.

K této situaci je proto třeba ve struktuře didaktického systému učiva základů techniky přihlížet a určit v souvislosti s jeho vnitřní logikou a zákonitostmi průběhu výchovně vzdělávacího procesu správný poměr mezi tzv. »klasickým učivem« a progresivními složkami teorie a praxe základů techniky.

Sama struktura didaktického systému učiva základů techniky však řešení tohoto problému nestačí. V souladu s ní je třeba hledat a uplatňovat takové metody, které by umožňovaly optimálním způsobem přizpůsobovat obsah učiva a držet přiměřeně krok s vývojem. Metod a prostředků, jak řešit v praxi tento složitý problém, je hodně. Uvedu dvě, které se při experimentálním výzkumu osvědčují a kterým by se měla věnovat i dále větší pozornost:

a) aktualizace učiva vzhledem k dalšímu vývoji v období mezi etapami podstatných změn obsahu v učebních osnovách a učebnicích;

b) výchova diferencovaných zájmů žáků o další odborné vzdělání.

Aktualizace učiva neznamená rozšiřování jeho obsahu mimo rámec didaktického systému nebo honbu za novinkami na úkor základního učiva. Při aktualizaci učiva jde především o jednu z forem spojení vyučování se životem, při níž se významné objevy v oblasti vědy a techniky organicky napojují na systém základního učiva.

<sup>8)</sup> Jiří Zeman, *Poznání a informace*, ČSAV, Praha 1962, str. 169.

Žáci tak dobře pochopí dynamiku vývoje vědy a techniky a její význam pro praxi.

Výchova diferencovaných zájmů žáků o další technické odborné vzdělání se může uskutečňovat různými způsoby. Velmi účinným způsobem, který se v praxi dobře osvědčuje, je individuální nebo kolektivní studium přiměřené odborné literatury. Vzhledem k zvyšující se rychlosti přibývání nových vědeckých a technických poznatků se bude význam této metody neustále zvyšovat. Metody výchovně vzdělávací práce v základech techniky budou podrobně zpracovány ve zprávě o další etapě výzkumu, tj. o výzkumu vlastního výchovně vzdělávacího procesu.

Protože obsah základů techniky nejtěsněji souvisí se systémem pracovní výchovy na ZDŠ, uvedeme nyní stručně přehled o jeho současném stavu.

#### SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY VÝVOJE TECHNICKÉHO VZDĚLÁNÍ NA ZDŠ

Současná koncepce polytechnického vzdělání mládeže na ZDŠ byla vytvořena v údobí přestavby našeho školství v důsledku usnesení ÚV KSČ z dubna 1959 »O těsném spojení školy se životem a dalším rozvoji výchovy a vzdělání v Československu«. Podle tohoto usnesení má ZDŠ kromě jiného poskytnout veškeré mládeži od 6 do 15 let ucelené základní všeobecné a polytechnické vzdělání, připravit ji k účasti ve výrobní práci a k dalšímu vzdělávání, orientovat ji k správné volbě povolání a lépe než dosud pečovat o její morální, estetickou a tělesnou výchovu v souladu s cíli a potřebami komunistické společnosti.

Požadavky polytechnického vzdělání, přípravy k účasti ve výrobní práci a k dalšímu vzdělávání i orientace k správné volbě povolání spolu vzájemně souvisí a svým specifickým způsobem přispívají i k technickému vzdělávání.

Dnešní systém polytechnického vzdělání na ZDŠ tvoří především dvě základní formy. První forma se uskutečňuje při vyučování přírodovědným a ostatním předmětům v rámci poznatků o vědeckých základech výroby a poznatků s nimi souvisejícími. Je to především při vyučování fyzice, chemii, biologii, matematice, ale i při dějepisu, zeměpisu a občanské výchově.

Druhá forma polytechnického vzdělání se uskutečňuje v rámci systému pracovní výchovy na ZDŠ. Tvoří ji povinný předmět pracovní vyučování, zájmové technické a zemědělské kroužky, obecně prospěšná práce žáků. Bez vlivu nezůstává ani zájmová činnost žáků v rodině.

Již z pouhého výčtu dílčích forem polytechnického vzdělání je vidět, že jednotlivé formy mohou přispívat k technickému vzdělání mládeže každá svým specifickým způsobem a jen v určitém omezeném rozsahu. Je to přirozené, protože každý učební předmět má svůj specifický cíl a úkol, svou vnitřní logiku didaktického systému učiva. Může proto přispět k poznání techniky jen v omezeném rozsahu.

V dosavadní koncepci základní devítileté školy tady chybí učební předmět, který by poskytoval těm



žákům, kteří mají hlubší zájem o techniku, ucelený systém poznatků o technice a poskytoval jim možnost rozvoje diferencovaných zájmů o techniku a tím i soustavnou přípravu pro další odborné vzdělávání.

Tento úkol by mohl plnit volitelný učební předmět »Základy techniky«, jemuž by se vyučovalo v 8. a 9. ročníku ZDŠ po dvou hodinách týdně.

Jak již bylo naznačeno, spočívá hlavní problém této otázky především v účelném zapojení předmětu do celkové koncepce základní devítileté školy jako celku. To znamená určit hranici plynulé návaznosti na jednotlivé formy všeobecného a technického vzdělání v ostatních učebních předmětech a horní mez optimální účinnosti přípravy pro další vzdělávání pro co největší počet povolání a studijních oborů.

Takto rámcově vymezený rozsah může mít ovšem jen relativní platnost, která je podmíněna na jedné straně dynamikou vývoje didaktického systému učiva a na druhé straně stupněm účinnosti výchovně vzdělávacího procesu, a to nejen v učebním předmětu základy techniky, ale i v ostatních učebních předmětech, především v pracovním vyučování a v předmětech matematicko-přírodovědných.

Za dané situace může být proto navrhovaná koncepce i didaktický systém učiva v současné etapě jen pracovní hypotézou, kterou bude nutno dále zpřesňovat a prohlubovat.

#### ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY TECHNICKÉHO VZDĚLÁNÍ MLÁDEŽE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ZAHRANIČÍ

Úsilí o polytechnické vzdělání mládeže na základních školách je dnes světovým problémem nejen v technicky vyspělých státech, ale i ve vývojových zemích.

Poslání této práce i její omezený rozsah nedovolují zabývat se podrobně polytechnickým vzděláním a pracovní výchovou v jednotlivých státech. Všimneme si stručně jen těch stránek, které mají vztah k zaměření tématu této stati.

Technické vzdělání mládeže v zahraničí celkově nevybočuje z rámce naší koncepce, která patří spolu s ostatními socialistickými státy k nejlépe propracovaným, i když jí k dokonalosti chybí ještě hodně.

To ovšem neznamená, že nejsou v jednotlivých státech rozdíly. Ty jsou jednak v celkovém chápání techniky a práce ve výchově vůbec, v rozsahu různých forem polytechnického vzdělávání, v jejich koncepci i hloubce propracování apod. Je to přirozené, protože jinak je chápána technika a práce v socialistické společnosti s přechodem ke komunismu a jinak ve společnosti kapitalistické.

Podle dostupných pramenů jsme prvním státem, který připravuje doplnit dosavadní soustavu forem polytechnického vzdělání mládeže na základní škole volitelným učebním předmětem podobné koncepce.

Tendence zařadit více poznatků o technice do systému polytechnického vzdělávání je však patrná téměř ve všech vyspělých státech. Je to nejen

v matematicko-přírodovědných předmětech, ale i v povinných předmětech charakteru našeho pracovního vyučování. Někde se to projevuje jen zařazením jednotlivých témat, jak je tomu např. u nás, v SSSR, v NDR, jinde dokonce i v názvu samotného učebního předmětu, jako např. v Jugoslávii, v Polsku aj.

Jak vidíme z dosavadního rozboru v předchozích kapitolách, je tato tendence zákonitým jevem, který však vyvolává v úsilí o modernizaci vzdělání mládeže na základních školách řadu problémů.

Snaha o řešení této otázky není nová, ale vyplývá již z významu samotného všeobecného vzdělání pro život. Rozšíření technického vzdělání není v podstatě nic jiného než jedna z forem posunutí hranice všeobecného vzdělání směrem k odbornému.

Historickým, pro vyspělé státy neopakovatelným dokladem o vlivu všeobecného vzdělání na produktivitu práce jsou některé údaje ze SSSR z údobí před likvidací negramotnosti.<sup>9)</sup> Uvádějí se v nich mimo jiné vzájemné souvislosti výdělků, vzdělání a let strávených v povolání. Výdělek se přitom pokládá za charakteristiku produktivity práce, jak vyplývá z tabulky:

Tab. 1. Změny výdělku v různých skupinách kovodělníků, lišících se stupněm vzdělání (v %)

	Léta strávená v povolání						
	do 2	3—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26 a více
Negramotní . . . . .	100	139	151	174	170	199	209
Dělníci s tříletou školou . . . . .	100	154	187	223	251	276	305
Dělníci se sedmiletou školou . . . . .	100	168	217	240	336	372	433
Průměr u dělníků všech skupin vzdělání	100	153	188	218	253	276	308

Tabulka ukazuje změny výdělku (tj. i změny produktivity práce) u různých skupin kovodělníků v závislosti na letech strávených v povolání a na vzdělání.

Tato čísla přesvědčivě ukazují, že úroveň všeobecného vzdělání urychlovala růst produktivity práce (měřené výdělkem). Tak produktivita osob, které měly sedmileté vzdělání se zdvojnásobuje již po šesti letech práce, produktivita práce osob, které měly 6—8 třídní vzdělání se zdvojnásobuje po 10—11 letech práce, u negramotných se zdvojnásobuje produktivita práce po 25 letech práce.

To znamená, že 7 let vzdělání se za rok rovná 25letům praktické zkušenosti neboli 1 rok vzdělání přibližně 2,3—3 rokům praxe. Ještě rychleji roste produktivita (určená výdělkem) v prvních letech práce. Považujeme-li výdělek negramotného dělníka za 100 %, je třeba si uvědomit, že již ve druhém roce práce se výdělek dělníka se 3—4letým vzděláním rovná 136—142 % a výdělek dělníka se 7letým vzděláním 158 %. K týmž závěrům docházejí i jiní ekonomové, kteří zkoumali tuto otázku.

<sup>9)</sup> A. J. Grigorjev, *Ekonomika práce*, Práce, Praha 1961, str. 180.

Je známo, že všeobecné poznatky, tedy i obecné poznatky technické mají univerzálnější uplatnění než poznatky speciální. Vynikne to zvláště ze srovnání k uplatňování dovedností.

Jako příklad uvedeme některé výsledky z vlastního výzkumu v typickém strojírenském závodě. Vědomosti a dovednosti uplatňované pracovníky na plánovitě vybraných pracovištích byly uspořádány do skupin podle svého obsahu. Počet skupin vědomostí je značně menší, což svědčí o univerzálnějším využití vědomostí. V poměru k počtu zkoumaných pracovišť je přibližně 37krát menší a v poměru k počtu druhů dovedností asi 5,5 krát menší.

Podobně je tomu při srovnávání četnosti v uplatňování různých druhů dovedností v jednotlivých dílnách nebo útvech závodu. Poměr mezi průměrnou četností uplatnění jednotlivých dovedností a vědomostí na zkoumaných pracovištích (100 %) je 18:84 % a svědčí o univerzálnějším uplatnění vědomostí než různých druhů dovedností.<sup>10)</sup>

Rozšíření a účelná systemizace technických poznatků žáků ve vyšších ročnících ZDŠ je tedy v souladu nejen s celkovým vývojem vědy a techniky, ale i s potřebami individuálních schopností a zájmů žáků. Předpokladem optimální účinnosti tohoto předmětu ovšem je, zachovat v něm jednotu teorie a praxe a neoslábit podmínky pro uvědomělou praktickou činnost žáků i v pracovním vyučování ve školních dílnách, na niž tento předmět organicky navazuje.

Požadavek uchovat v přiměřené míře i uvědomělou a tvořivou praktickou technickou výrobní činnost žáků v pracovním vyučování snad není třeba zvláště dokazovat. Pro to je dostatek důkazů jak v marxistické filosofii a psychologii, tak i v pedagogice, protože aktivní činnost žáků je základní podmínkou rozvoje jejich schopností.

#### NÁVRH KONCEPCE VOLITELNÉHO UČEBNÍHO PŘEDMĚTU ZÁKLADY TECHNIKY V 8. A 9. ROČNÍCÍCH ZDŠ

Předkládaný návrh koncepce je pracovní hypotézou, která vyplynula z výše uvedeného rozboru a dosavadních zkušeností z výzkumu. Během dalšího experimentálního výzkumu bude návrh dále soustavně propracován.

Úkolem volitelného učebního předmětu základy techniky je přispět v souladu s výchovně vzdělávacím cílem a úkolem základní devítileté školy k diferencovanému prohloubení a rozšíření technického vzdělání a zájmu žáků o techniku při komplexním využití poznatků a zkušeností především z pracovního vyučování a matematicko-přírodovědných předmětů, přispět k uvědomělé volbě povolání a připravit je pro další odborné vzdělávání.

Při uskutečňování výchovně vzdělávacího úkolu základů techniky je především třeba:

1. V souladu s cíli a potřebami komunistické společnosti vychovávat mládež cílevědomou prací k zájmům o techniku, k socialistickému po-

<sup>10)</sup> K. Mareš, *Výrobní práce žáků a výroba* (souvislost volby obsahu, metod a organizačních forem výrobní práce žáků s výrobní činností závodu). SNTL, Praha 1963, str. 90—91.

měru k práci, k správnému poměru k socialistickému vlastnictví, kolektivismu, k socialistickému vlastenectví. Rozvíjet u žáků kladné charakterové vlastnosti jako přesnost, vytrvalost, ukázněnost aj. Přípravovat žáky k uvědomělé volbě povolání, k zájmu o průmyslovou a zemědělskou výrobu a učit je správně chápat podstatu a význam práce a techniky v socialistické společnosti. Ve vědomí žáků vytvářet základy komunistické morálky.

2. Poskytnout žákům nejdůležitější poznatky o základech techniky, o významu techniky pro národní hospodářství.

Názorně seznamovat žáky s uplatňováním techniky v hlavních odvětvích národního hospodářství. Rozvíjet rozumové schopnosti žáků, zejména technické myšlení, rozvíjet jejich technické zájmy a zájem o další odborné vzdělávání.

Učební předmět základy techniky má převážně teoretické a polytechnické zaměření, uplatňuje se v něm princip spojení školy se životem, princip jednoty teorie a praxe a pedagogické zásady komunistické výchovy.

Obsah učebního předmětu základy techniky tvoří vlastní logicky uspořádaný didaktický systém učiva. Jeho základem je systém elementárních poznatků z techniky, technologie a ekonomiky, navazující na systém učiva pracovního vyučování a doplňovaný učivem především z matematicko-přírodovědných předmětů. Zpracování celého systému je uspořádáno tak, že ve svém celku i v jednotlivých jeho částech je nejdříve zařazeno učivo průpravné jako předpoklad k rozvoji samostatné práce žáků. Uspořádání učiva od jednoduchého k složitějšímu, od klasického k modernímu umožňuje další rozvíjení celého systému poznatků v souladu s vývojem vědy a techniky. Učivo umožňuje i účinnou orientaci v základních povoláních technického zaměření.

Učivo je rozvrženo do osmi témat, z nichž pět tvoří náplň osmého ročníku a tři jsou náplní 9. ročníku, jak je vidět z přehledu.

Již z prvního srovnání témat v 8. a 9. ročníku je vidět, že učivo 8. ročníku má více zaměření průpravné, analytické, ovšem těsně spojené s praxí, kdežto učivo 9. ročníku má více ráz komplexního využití poznatků a zkušeností žáků, a to nejen ze základů techniky a pracovního vyučování, ale i z ostatních učebních předmětů. Převládá tedy v 9. ročníku určitá syntéza účelně doplněná novým učivem.

Podobný vztah jako mezi učivem 8. a 9. ročníku je i v učivu jednotlivých témat obou ročníků. Navazuje se v nich na předchozí poznatky a zkušenosti žáků a na ně se napojuje učivo nové.

Jako příklad můžeme uvést téma 9. ročníku »Úvod do jednoduchého konstruování«. Uplatňují se v něm komplexně poznatky z 8. ročníku o materiálu, o základních strojních součástech a mechanismech, o normalizaci a lícování, o využití elektrické energie v technice, a z 9. ročníku i poznatky o mechanizaci a automatizaci. Kromě toho se v tomto tématu uplatňují i poznatky a zkušenosti z pracovního vyučování a z ostatních učebních předmětů, doplňované poznatky novými, specifickými pro řešení jednoduchých konstrukčních úloh. Podobně je tomu i u ostatních témat. Učivo každého tématu má své specifické zvláštnosti, jimiž může přispět k plnění výchovného a vzdělávacího úkolu učebního předmětu.

Návrh uvedené koncepce základů techniky byl experimentálně zkoušen

Tab. 2. Přehled témat základů techniky pro 8. a 9. ročník ZDŠ

Ročník	Téma	Hodin
8.	Úvod . . . . .	2
	Úloha materiálu v moderní technice. . . . .	16
	Základní strojní součásti a mechanismy jako stavební prvky moderní techniky . . . . .	22
	Význam normalizace v našem národním hospodářství . . . . .	8
	Využití elektrické energie v moderní technice. . . . .	18
	Celkem v 8. ročníku . . . . .	66
9.	Úvod do mechanizace a automatizace v hlavních odvětvích . . . . .	38
	Úvod do jednoduchého konstruování . . . . .	20
	Vztah techniky a technologie k ekonomice . . . . .	8
		Celkem v 9. ročníku . . . . .

ve šk. r. 1964/65 v 9. ročníku na experimentální ZDŠ v Písku po 4 hodinách týdně. Přesto, že se učební text pro žáky a tím i pro učitele vypracoval teprve v průběhu školního roku a po částech rozmnožoval, byly výsledky celkem uspokojivé. Svědčí o tom kromě vlastních poznatků z výzkumu také zpráva školy i skutečnost, že se v dalším školním roce přihlásilo o třetinu více žáků.

Ve školním roce 1965/66 bylo po zkušenostech z minulého roku rozděleno vyučování tomuto předmětu do 8. a 9. ročníku po dvou hodinách týdně. Nově upravené pokusné vyučování bylo v témže školním roce rozšířeno na jednu další školu, a to na ZDŠ v Praze-Jinonicích a v letošním školním roce na třetí školu. V dalších letech bude okruh škol postupně rozšiřován za vedení VÚP tak, aby byly koncepce předmětu i metody práce učitelů dostatečně ověřeny do r. 1970. Z hlediska metodické přípravy učitelů je situace v letošním školním roce příznivější, především vzhledem k jejich roční zkušenosti v tomto předmětu.

Vzhledem k velmi krátké době, po kterou se volitelný učební předmět základy techniky v nové úpravě zkouší, nelze dělat zatím nějaké předčasné závěry. Již v této krátké době se však potvrzují některé zkušenosti a poznatky, získané i při jednoletém pokusném vyučování v 9. ročníku na experimentální škole v Písku. Lze je shrnout stručně takto:

Obsah učiva poskytuje dostatek příležitostí k navazování na pracovní vyučování a matematicko-přírodovědné předměty i ke spojení školy se životem a s výrobou. Není-li učivo zbytečně rozšiřováno, zvládají je žáci uspokojivě. Problémem je pohotové využití filmů v metodicky vhodné době.

U žáků je v procesu vyučování vidět ve srovnání s povinným pracovním vyučováním vliv výběru podle zájmu o techniku. Projevuje se to především v znalosti technických novinek, v četbě technické literatury, při exkurzích, besedách aj. To vše vytváří příznivé podmínky k rozsáhlejšímu užití metod vedoucích k samostatné práci žáků.

Na vybraných školách učí základům techniky zkušení učitelé pracovního vyučování, bez zvláštní přípravy v základech techniky, kteří při soustavné přípravě a správném pochopení poslání učebního předmětu dobře zvládají situaci. Podmínky pro jejich práci budou zlepšeny vypracováním metodické příručky. Naléhavým úkolem bude zajistit včas přípravu učitelů na pedagogických fakultách a doplnění vzdělání vybraných učitelů pro tento předmět. Podmínkou ovšem je vydat včas učebnice a metodickou příručku, které nelze ve větším rozsahu rozmnožovat.

V organizačních formách a metodách se dobře osvědčuje těsný styk se závodem a s odbornou školou nebo učilištěm, kde si žáci v širší souvislosti uvědomují při exkurzi učivo jednotlivých témat, dělají jednoduché práce v laboratoři apod.

Účinnou metodou je práce s technickou literaturou, s normami ČSN a využíváním populárně technických filmů.

Výsledky výzkumu budou podrobněji zpracovány až po ukončení této etapy výzkumu.

Další výzkum a práce je plánována tak, aby byly nejpozději do roku 1970 připraveny všechny metodické podklady i základní teoretické stati.

Vlastní výzkum je plánován tak, že budou postupně zapojovány do řízeného experimentálního vyučování další školy tak, aby jich bylo ve šk. r. 1969/70 zapojeno nejméně deset do řízeného experimentu a nejméně deset kontrolních, které budou pracovat za těch podmínek, jako normální školy. Výzkum je nyní zaměřen především na zpřesnění celkové koncepce předmětu, jeho základního učiva i didaktického systému a na vlastní podstatu výchovně vzdělávacího procesu, hlavně na rozvoj poznání a technického myšlení žáků. Jeho výsledků bude využito v přípravě metodických podkladů pro práci učitelů i žáků a při zpracování teoretických studií.

## LITERATURA

- Auerhan J., *Automatizace a její ekonomický význam*, Praha 1959.
- Bruner J. S., *Vzdělávací proces* (The Process of Education), český překlad SPN, Praha 1965.
- Cipro M., *Materiály k otázkám modernizace a diferenciací základního vzdělání*, VÚP, Praha 1965.
- Danilov M. A. a kol., *Didaktika*, SPN, Bratislava 1963.
- Engels B., *Dialektika přírody*, Praha 1950.
- Filkorn V., *Úvod do metodologie věd*, SAV, Bratislava 1960.
- Grigorjev A. J., *Ekonomika práce*, Praha 1961.
- Hypotéza vývoje pracovního profilu odborného dělníka a středního odborného pracovníka v odvětví strojírenství*. Zpráva Výzkumného ústavu odborného školství v Praze, sv. 1., 1964.
- Chlup O. a kol., *Z teorie výchovy a vyučování*, ČSAV, Praha 1962.
- Lenin V. I., *Filosofické sešity*, Praha 1954.
- Linhart J., *Psychologické problémy teorie učení*, ČSAV, Praha 1965.
- Lilley S., *Automatizace a společnost*, Orbis, Praha 1958.
- Mareš K., *Výrobní práce žáků a výroba*, SNTL, Praha 1963.
- Marx K. — Engels B., *Vybrané spisy*, Praha 1954.
- Meleščenko J. Š., *Technika a zákonitost jejího rozvoje*, Voprosy filosofii 1965, č. 10, str. 3—13.
- Pavlík O., *Automatizace a škola*, SPN Bratislava 1963.
- Roth H. a kol., *Technik als Bildungsaufgabe der Schulen*, Hannover 1965.
- Rubínštejn S. L., *O myšlení a způsobech jeho výzkumu*, SPN, Bratislava 1960.
- Schrogl F., *Ekonomická efektivnost technického rozvoje*, SNTL, Praha 1962.
- Strumilin S. G., *Problémy ekonomiky práce*, Práce, Praha 1961.

Tovmasjan S. S., *Trud i tehnika*, Jerevan 1965.

Zeman J., *Poznání a informace*, ČSAV, Praha 1962.

Zich a kol., *K metodologii experimentálních věd*, ČSAV, Praha 1959.

Zvorikin A. A. a kol., *Istorija tehniki*, Moskva 1962.

---

КАРЕЛ МАРЕШ

**ЗАМЕТКА К ТЕОРИИ НОВОГО ФАКУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ ТЕХНИКИ» В НДШ**

Стремление к модернизации образования молодежи в начальной девятилетней школе, т. е. к его согласованию с динамикой развития науки и техники и потребностями практики, вызвало необходимость изыскать оптимальное решение вопроса технического образования молодежи в зависимости от ее равнообразных интересов в области техники.

В результате анализа этой проблематики возникло предложение включить в программу высших классов НДШ новый факультативный предмет «Основы техники».

Автор очерка приводит результаты первого этапа исследования этой сложной проблематики. В первую очередь дается анализ этапов и закономерности развития техники, воздействия развития техники на образование, современного состояния и перспективами технического образования в НДШ, и приводится собственный проект автора в отношении концепции учебного предмета. В заключение автор приводит некоторые результаты исследования и описывает перспективы дальнейшей работы.

---

KAREL MAREŠ

**A CONTRIBUTION TO THE »FUNDAMENTALS OF TECHNOLOGY« — A NEW OPTIONAL SUBJECT AT THE BASIC NINE-YEAR SCHOOL**

The efforts for modernizing education at the Basic Nine-Year School, i. e. its bringing into harmony with the dynamics of the development of science and technology and practical needs, have resulted in a demand for an optimal solution of technical education of pupils according to their differentiated interests in technology.

The current analysis of the problems involved has resulted in a suggestion, which is a kind of working hypothesis, that a new optional subject — fundamentals of technology — should be introduced in the upper forms of the Basic Nine-Year School.

The study is a partial result of the first stage of the research into this complex problem. It deals, above all, with an analysis of the stages and the laws of the development of technology, the consequences of technical development for education, the contemporary state and perspectives of technical education at the Basic Nine-Year School, the way this problem is tackled abroad, it gives the author's own suggestion for the conception of the new optional subject, and concludes by giving some of the results of the research and perspectives of further work.