

## **K teorii a praxi programovaného vyučování a výcviku**

*Podplukovník Miroslav Jonáš*



Vojenské vyučování a výcvik je hlavním prostředkem k získání a zvyšování kvalifikace všech příslušníků armády. Úkoly vojenského vzdělání směřují k jednotnému dosažení jak učebních, tak i výchovných cílů, vyplývajících z potřeb společenských i odborně vojenských. Jsme svědky značného rozšíření obsahu vojenského vzdělání, způsobené revolucí ve vojenství. Již dnes se však ukazuje, že v tomto revolučním vývoji vojenské teorie, praxe a techniky se vojenské vzdělání nesmí stát brzdou nebo zpochybujícím činitelem. Progresivnější rozvoj je tedy nutný i v oblasti teorie a praxe výcviku a vyučování.

V urychlení vývoje metod, forem a prostředků vojenského vzdělání stejně jako v mnoha jiných oblastech současné společenské praxe hraje hlavní úlohu jejich zvědeckost. Ani zdaleka již nelze vystačit se zkušenostmi jednotlivce, neuspokojí ani pouhý sběr vychovatelské empirie velitelů, inženýrů, stranickopolitických pracovníků. Vzhledem k pedagogické povaze procesu vojenského vzdělání musí především pedagogické vědy efektivněji přispívat k vybudování moderní, účinné teorie vojenského výcviku.

V současné době dochází k jistému převratu v pedagogické teorii, která se znovu stává vědou více experimentální a méně spekulativně filosofickou. Obrát je možný díky rozvoji psychologie, kybernetiky, sociologie i dalších vědních oborů — zejména věd o člověku.

Tato skutečnost je velmi příhodná pro bezprostřední využití ve vojenském vzdělání. Ukazuje to například již zběžný pohled na možnosti a úkoly programovaného vyučování, které podstatně zvyšuje efektivnost výcviku a vyučování a uvolňuje velitele (učitele) pro cilevědomější výchovnou práci s vojáky.

Programované vyučování však klade na velitele a vojenské učitele větší, značně netradiční nároky — a to především v oblasti jejich vzdělání. Požadovala-li dosavadní praxe alespoň cilevědomě zkoumat vlastní výcvikovou práci, pak dnes to již nestačí. Příprava programu v podobě textu nebo pro mechanická zařízení vyžaduje základní pedagogické a psychologické vzdělání. Náš stručný pohled má naznačit základní teoretické otázky programovaného vyučování a směry jeho využití v praxi.

### **Vyučování a učení**

Vyučování (výcvik) se účastní dvě strany, složky — učitel (velitel) a voják. Základní podmínkou úspěchu tohoto procesu je oboustranná aktivita — ať myšlenková nebo pohybová.

**Vyučování je hromadné, ale jeho výsledek závisí na tom, jak se učí každý jednotlivý voják.**

Otázka „jak se lidé učí?“ je proto opravdu klíčová. Odpověď na ni se pokoušela za posledních téměř sto let dát řada psychologických škol, počínaje H. Ebbinghausem (1850—1909), který zkoumal pamětní učení na základě své teorie asociací (spojů mezi různými vlastnostmi a znaky slov „slabik pod.“), zejména asociací podle dotyku a podobnosti. Ve 20. století, již po vzniku reflexní teorie, se

objevuje škola psychologie chování (behavioristická, z angl. behavior — chování), vysvětlující učení značně zjednodušeně jako prostý soubor reakcí, vyvolávaných a upevňovaných vnějšími podněty, kde se zvláště uplatňuje metoda učení pokusy a chybami v řešených situacích. Tzv. útvárová psychologie (z něm. Gestaltpsychologie) přichází s názorem, že se člověk učí „vzhledem“ do situace (problému) rázem, a pak se z poznání celých „útvárů“ vytvářejí širší struktury jeho vědomostí a dovedností či zvyků. V této době jsou v USA a v západní Evropě tyto teorie stále základem pro rozvíjení dalších názorů. Filosoficky jde téměř vždy o dvě krajnosti — o mechanicko-materialistický pohled na učení (např. podmiňování podle Thorndikea), silně agnostický, pozitivistický nebo o vyložené idealistické

ké pojetí útvarové psychologie, vyhýbající se analýze a determinismu ve zkoumání psychických a nervových dějů probíhajících při učení.<sup>1)</sup>

Teprve moderní materialistická psychologie, která se opírá o kladné poznatky školy I. P. Pavlova a jeho žáků (v současné době K. P. Anochina i j.), vycházející při tom z dialektickomaterialistické metodologie zkoumání přírodních a společenských jevů, začíná poskytovat vědecké poznatky o podstatě a zákonitostech učení a kriticky zhodnocovat existující teorie učení (jen pro zajímavost: různých „odstínů“ teorií učení je v současné době ve světě několik desítek, některé prameny uvádějí počet 250).

Ukazuje především, že učení je proces a nikoli momentální intuitivní akt. Objašňuje příčiny a podmínky průběhu učení a jejich vliv na výsledky učení (efekt učení). Výsledky svého zkoumání předkládá marxistická pedagogická psychologie v podobě exaktních poznatků a přispívá tak k podstatnému zvýšení účinnosti výchovy a vyučování. **Učení charakterizuje jako proces získávání věškeré zkušenosti — jak v oblasti vědomostí, dovedností a návyků, tak v oblasti tvorby a rozvoje vlastností osobnosti, zejména vlastností charakteru.**

V didaktickém smyslu učení nazýváme aktivitu lidí, účastníků se hromadného i individualizovaného vyučování (škola, samostatné studium, sebevzdělání).

Dosud poznané zákonitosti průběhu učení dovolují formulovat **hlavní podmínky úspěšného učení**. Patří mezi ně především:

- **duševní vlastnosti vojáků**, stupeň jejich všeobecného rozvoje;

- **vlastnosti a stav jejich ústřední nervové soustavy**. Sem zahrnujeme jak vrozené typové vlastnosti ÚNS, tak i její aktuální výkonnost a práce schopnost, projevující se v psychice v hodnotách pozornosti, paměti, myšlení, v aktivitě a únavě apod.;

- **předchozí vědomosti, dovednosti a návyky**, vytvářející východní stupeň učení;

- **motivace učení** — tj. vnitřní pohyby vojáků „proč“, „ve jménu čeho“, „pro co“ se učí a jasné pochopení cíle učení;

- **organizace učení** — v podobě organizace vnější, ovlivněné učitelem (ve-

litelem), např. organizace zaměstnání co do času, velikosti skupiny apod., metody vyučování, zvláště metody sdělování a procvičování, upevňování vědomostí a dovedností, a **vnitřní organizace**, spočívající zejména v metodě učení, ve znalosti postupu učení, druhu a velikosti dopuštěné chyby a schopnosti dynamicky regulovat vlastní učení změnou metody, tempa postupu atd.

Vyučování, založené na organizaci aktivity učících se vojáků, by mělo především **objektivovat, uskutečňovat co nejúspěšněji tyto podmínky**. Jen v tom případě je zabezpečována soustavná a neklesávající efektivnost vyučování a výchovy.

**Čím hlubší je objektivace zákonitosti učení, tím efektivnější je učení.** To je „zlaté pravidlo“ praktické pedagogické práce.

Uvedená souvislost způsobuje v dosavadním, konvenčním vyučování (výcviku) řadu obtíží: i poučený velitel (učitel) nedost dobře dokáže souběžně ovlivňovat psychické procesy vojáků, motivovat je, usměrňovat jejich citové prožitky a regulovat úsilí vůle prostě proto, že se nemůže každému z vojáků v potřebné míře současně věnovat. Má tedy omezené možnosti při uskutečňování vnějších podmínek učení vojáků s cílem aktivizovat jejich „vnitřní podmínky“ — např. usměrňovat jejich vnímání, vybavování představ a zejména regulovat jejich myšlenkové operace a akty. I když zůstaneme u tohoto pohledu je zřejmé, že pedagogické praxe musí hledat i další, nové cesty k objektivizaci podmínek úspěšného učení a zamezit tak dosud značným pedagogickým ztrátám na efektivnosti učení. Ještě výrazněji tuto potřebu ukazuje další pohled.

## Teorie učení a poznatky kybernetiky

Rozvoj moderní vědecké teorie učení je ovlivňován i vývojem kybernetiky. Kybernetika zkoumá zákonitosti řízení, platné jak pro mechanismy, tak pro činnost nervové soustavy. U člověka zprostředkovává nervová soustava vyšší stupeň jeho přizpůsobení ke složitým podmínkám existence a je biologickým základem vzniku psychiky, umožňující nejen poznání okolního světa, ale i působení na něj — i na sebe samého.

<sup>1)</sup> Podrobnější přístupný rozbor vývoje učení poskytují skripta: Čáp J. *Pedagogická psychologie*. Učební texty vysokých škol, SPN, Praha, 1963, hlava 3; Vonkomer J. „*Psychologie učení*“, Sborník VAAZ, řada „A“, čís. 2, 1964.

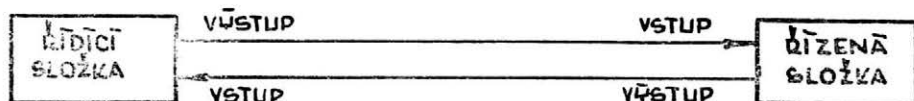
Existence lidského duševna však způsobuje mnoho odlišností při kybernetické analýze a modelaci neuropsychických soustav a procesů. Přesto však již dnes teorie informace a komunikace, teorie regulace, programování či teorie her přispívají k hlubšímu studiu procesu učení a obohacují tak vznikající vědeckou teorii učení o nové aspekty, zejména v oblasti řízení učení.

Jednou ze základních odlišností regulačního schématu ve srovnání s obecným schématem regulace, je podstatně větší množství informace, sdělované řízené soustavě zvenčí — učitelé, vyučovacími prostředky — učebnicemi, skripty,

stémů“ — učitel a vyučovací prostředky, ovšem za předpokládaného motivačního příklonu učícího se člověka.

Ani obecně — a tím méně v teorii učení — nelze řízení jednoduše zúžit na přenos informací řídicí složky k výkonnému orgánu. Na řízený systém učícího se vojáka působí mnoho dalších vlivů: jeho duševní a tělesný stav a výkonnost, vědomosti, dovednosti, zvyky, celá oblast motivace, city, hodnoty jeho vůle aj. Ty je nutné poznat, zaměřit v podobě míry jejich rušivého vlivu („rušení“ může působit i v kladném smyslu).

Řídicí a řízený systém jsou tedy ve složitějším vztahu:



pomůckami atd. V této souvislosti se právem hovoří<sup>2)</sup> o speciálních psychologicko-kybernetických problémech teorie učení, jako jsou: množství zpráv před a po přijetí se značně liší (míra informace je na počátku učení velmi značná); naučené a uchované v paměti umožňuje anticipaci zpráv vyšší stupeň jejich zpracování atd. W. R. Ashby<sup>3)</sup> objasňuje učení jako omezení variety (odlišnosti vyslané a přijaté zprávy) a požaduje, aby výsledek učení byl pokud možno jednoznačný — přesná znalost, účelný pohyb apod.; varieta výsledku má být tedy minimální.

Sovětský psycholog Landa<sup>4)</sup> věnuje se teorii učebních algoritmů a jejich účelnému rozpracování tak, aby učící se získal maximum informací při minimu operací.

Řídit učení jednotlivého vojáka znamená zásobovat ho informacemi v určitém sledu, aktivizovat ho při jejich zpracování, vytvářet v jeho hlavě systém z obsahu i algoritmů těchto učebních informací. Na stupni řízení učení závisí, jaký bude jeho výsledek (efekt).

Tradiční, konvenční způsob vyučování reguluje učení jednotlivce pomocí „sy-

stémů“ — učitel a vyučovací prostředky, ovšem za předpokládaného motivačního příklonu učícího se člověka.

Princip zpětné vazby je univerzální a pro teorii učení má základní význam (na jeho základě např. probíhá vyrovnávání organismu s prostředím, zpětná vazba je předpokladem obnovy a přestavby funkcí ústřední nervové soustavy a její pomocí si uvědomujeme dosažení cíle již při jednoduchém pohybu, např. při uchopení apod.).

V pedagogickém procesu má princip zpětné vazby dvojí didakticko-regulační význam:

1. pro učícího se vojáka: umožňuje získat poznatky o vlastním postupu v učení v podobě uvědomění úspěšných a neúspěšných řešení situací a úloh, chybných odpovědí apod. Znalost druhu a velikosti chyby má pro aktivizaci postupu učení a jeho konečný efekt mimořádný význam.<sup>5)</sup>

2. pro učitele, velitele, kterému umožňuje korekci postupu a jeho cílevědomé řízení — a tím i řízení pochodu učení u jednotlivých vojáků: zvěšením nebo zúžením obsahu učebních informací

<sup>2)</sup> Srv. J. Hlavsa, „Psychologie učení a vyučovací stroje“, Sborník Filozofické fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě, PSYCHOLOGICA, roč. XIII (II), 1962, a T. Pardel, „Specifičnost učení u člověka a jeho zásto při utváření osobnosti v ontogenezi“, tamtéž, J. Linhart, „Problémy teorie řízení učení“, tamtéž.

<sup>3)</sup> W. R. Ashby, „Kybernetika“, Praha 1961.

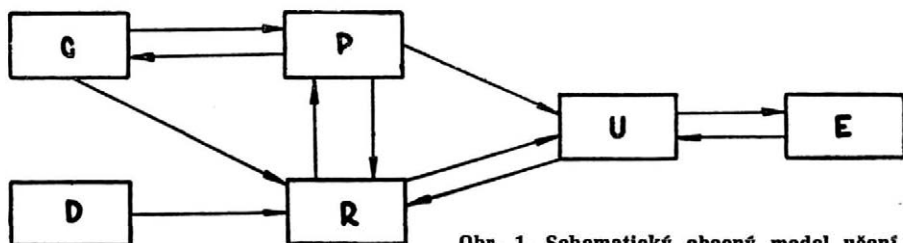
<sup>4)</sup> L. N. Landa, „Opyt primeneniya matematičeskoj logiki i teorii informacij k nekotorym problemam obučeniya“, Voprosy psichologii (SSSR), č. 2/1962.

<sup>5)</sup> Sovětský psycholog Elkin učil dovednostem v tomto režimu: a) učícímu se nebylo sdělováno, zda se dopouští při učení chyby; b) byl na dopuštěnou chybu upozorňován; c) byl seznamován s druhem i velikostí chyby. Výsledky: v případě a) bylo zapotřebí 8 opakování, v případě b) 5 opakování, v případě c) jen 4 opakování.

a změnou jejich následností, větší individuální péči v přihlédnutí k individuálním výkonům v porovnání např. s průměrem chyb nebo tempa apod. Uskutečnit alespoň v základní míře princip zpětné vazby jednoznačně znamená zvýšit řízení učení každého jednotlivého vojáka. Velitel, učitel získává dostatek poznatků o postupu vojáků a může včas a v po-

třebné míře kontrolovat a napravovat. Pozdější kontrola a náprava při cvičeních, seminářích, zkouškách, zápotech — ztrácí zpětné vazební povahu, neboť nepřichází „právě včas“ a v důležitých podrobnostech.

Vztahy zpětné vazby v obecném modelu učení můžeme naznačit takto:



Obr. 1. Schematický obecný model učení (podle Linhart, 1962)

## LEGENDA:

- C — cílový činitel, řídící proces učení (např. učitel)
- R — regulační (nervová) soustava učícího se člověka
- P — soubor prostředků (učebnice, úkoly, přístroje)
- D — rušivé vlivy:  
vnější (skupina, rodina, režim apod.)  
vnitřní (únava, nepozornost, citové vzrušení apod.)
- U — konkrétní akt učení
- E — výsledek, efekt učení — sem patří nejen získaná vědomost nebo dovednost, ale i změny psychické vlastnosti (např. charakterové).

**P o z n á m k a.** C (učitel) dává úkol, který vyvolává proces učení. C působí na R (nervový systém) buď přímo nebo prostřednictvím P (soubor prostředků) za rušení (D) v důsledku vnitřních i vnějších vlivů.

Schéma podtrhuje podmíněnost učení výsledky vlastního jednání jedince, tj. ukazuje zpětné vazby, umožňující postup učení a jeho kontrolu a nápravu.

Aplikace teoretické kybernetiky v technice je známa. Ukazuje se, že teorie učení, využívající poznatků obecné kybernetiky, matematické logiky a dalších vědních oborů, může již dnes dávat pedagogické praxi prospěšná doporučení, např. v podobě námětů ke zpracování či konstrukci speciálně přizpůsobených vyučovacích prostředků — učebních textů i mechanických či elektronických zařízení (např. vyučovacích strojů). Tyto prostředky podstatně zvyšují stupeň řízení učení a ovlivňují tak konečný jeho efekt.

## Programované vyučování

Programované vyučování znamená značný zásah do tradičního průběhu, organizace, metod i používaných vyučova-

cích prostředků. Jeho hlavní předností — se značným praktickým dosahem — je schopnost v podstatně vyšší míře a důsledněji uskutečňovat hlavní podmínky úspěšného učení.

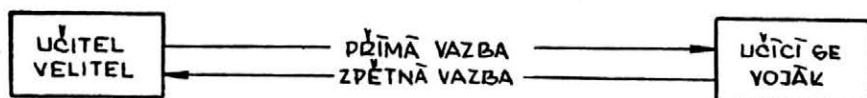
Konvenční vyučování je z hlediska řízení učení jednotlivce založeno na převaze přímé vazby, tj. na převážně jednostranném toku učebních informací a popudů od učitele (instruktora) k žákovi.

Programované vyučování uskutečňuje v učení jednotlivce princip zpětné vazby daleko důsledněji, než to může dokázat učitel s tradičními prostředky. Vznikají tak předpoklady pro úspěšné vytvoření systému ve vědomostech učících se vojáků, neboť zpětná signalizace umož-

ňuje v časnou a také úměrnou opravu chybných odpovědí nebo operací.

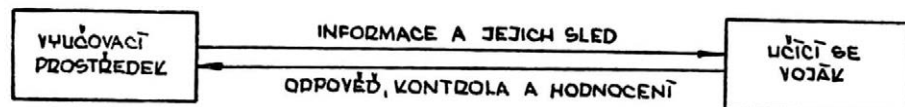
Kontrola na základě zpětné vazby je nepřetržitá:

v čem je podstata dopuštěné chyby a jak ji napravit. Kontrola a náprava má značný motivační účinek, neboť umožňuje uvědomit si úspěšnost postupu.



Totéž schéma platí i v samotném studiu, probíhá-li s pomocí programovaných prostředků:

Program poskytuje možnost zabývat se sdělenou informací podle osobní potřeby, obvykle (není-li to účelné z jiného hle-



Přínos programovaného učení však není jen v realizaci principu zpětné vazby.

Program představuje takové učení a sled učebních informací, které jsou z hlediska myšlenkových pochodů a pamětního učení velmi výhodné: dříve než učící se člověk stačí zapomenout určitou „dávku“ učební látky (a to je zákonité, nejvíce se zapomíná v prvním období), je veden k jejímu procvičení, upevnění a uchování. Program totiž rozčleňuje učivo do poměrně malých „dávek“ — jednotek učebních informací, které jsou navzájem spojeny úkoly a otázkami a navíc se ještě prolínají. Teprve správné odpovědi nebo úkony umožňují učinit další „krok“ — tj. seznámit se s další učební informací a odpovídat na novou otázku.

Při tom výběr učiva se řídí zásadou optimálnosti — učební informace jsou až stroze účelné, z učiva se vypouští všechno nadbytečné, učícím se prezentuje takové množství látky, které právě stačí k objasnění určitého problému, zásady, principu řešení apod.

Učení podle programu probíhá za značné aktivity. Sdělení každé učební informace je spojeno s úkolem, otázkou. Program tedy aktivitu řídí, usměrňuje ji, vede k cíli stanovenému učitelem a cíli školení.

Program je sestaven tak, aby učící se dostal po každé odpovědi zprávu o její správnosti, popřípadě je mu vysvětlováno

diska) časově neomezuje. Tím vytváří podmínky pro individualizaci tempa postupu, které konvenční (hromadná) výuka umožňuje jen obtížně, respektive znemožňuje. Možnost volby individuálně vyhovujícího tempa postupu odpovídá také základním požadavkům hygieny duševní práce při učení.

Již tento zřetelný pohled ukazuje, že programované učení uskutečňuje maximum podmínek úspěšného učení. Kvalita této objektivace — tj. efektivnost programovaného učení — je závislá na zpracovanosti programu. V porovnání s učitelem nebo učebnicí je dobře připravený program zpracovanějším „systémem“ řízení učení jednotlivých vojáků. Z tohoto hlediska tedy programované učení není „převratný objev“, ale cesta důsledného uskutečňování podmínek a zákonitostí učení.

Předností programovaného učení je didakticky velmi účinná jednota obsahu učebních informací a jejich členění, návaznosti (algoritmů). Zpracovaný program učí nejen zapamatováním, ale učí i postupům řešení, určitým myšlenkovým operacím, rozvíjí intelektuální síly a schopnosti vojáků. Tyto přednosti do něho však vkládá učitel, velitel (kolektiv zprávců), který jej připravoval.

Příprava programu, programování učiva a učebních postupů má své

výrazné odlišnosti. Bývají zdůrazňovány<sup>6)</sup> např. tyto výchozí zásady:

— zásada malých kroků (tj. promyšlených dávek učebních informací v jednom kroku programu);

— zásada aktivního reagování učících se;

— zásada bezprostředního ověření správnosti odpovědi (postupu);

— zásada vlastního tempa učení;

— zásada přezkoušení, prověrky didaktické účinnosti programu, efektu učení.

Na konci učení s programem mají všichni učící se látku zvládnout.

**Vlastní příprava programu spočívá především v těchto momentech — etapách práce:**

1. Na počátku přípravy programu musí být přesně a konkrétně stanoveny cíle, kterých má být dosaženo, co se konkrétně očekává jako výsledek učení. Tato etapa má zásadní význam pro úspěšnost programu. Každá obecnost, formálnost při určování cíle vede k neurčitosti při výběru učebních informací a jejich řazení a program asi nebude účinný.

2. Stanovení obsahu, výběr vyučovací látky. Zde začíná vlastní práce na programu.

3. Rozčlenění vybraného učiva do jednotlivých učebních informací. Zde je na místě přísná cílevědomost a účelnost. Informace mají být racionální, tj. nenadbytečné, mají vyčerpat jen podstatu vysvětlovaného jevu, skutečnosti apod. Obsah a rozsah jedné, právě poskytované informace předurčuje velikost „kroku“, který bude muset studující prodlévat. Východiskem je zde druh nebo typ programu, o nichž pojednáváme dále.

4. Zpracování a začlenění systému kontroly a nápravy (korekce). Po každé jednotce učební informace v jednotlivých krocích se zařazuje otázka, úkol, zadání, jehož zodpovězení, vyřešení je podmínkou postupu k další učební informaci. Také zpracování otázky (úkol) závisí na postupu programátora — učitele a na volbě druhu či typu programu.

5. Dopracování programu z hlediska účinnosti systému opakování k procvičování a upevňování vědomostí nebo doved-

ností. Prolínání informací s cílem vstřípit je do paměti musí být dostatečné, neboť na konci učení nestačí jen porozumění, ale musí být uchovány vědomosti.

6. Příprava programu, programování učiva a postupu budoucího učení s programem končí etapou prověrky didaktické účinnosti celého programu. Před analýzou a ověřením nemá být program zařazován do výcviku.

**Charakteristickým rysem programování učení je tedy takový postup práce, kdy zpracovatel — programátor při sestavování programu vlastně prodělává ve „své hlavě“ myšlenkovou práci, která bude u vojáků probíhat při učení s tímto programem. Prověrka učební efektivity programu má odhalit nedostatky zejména v této oblasti.<sup>7)</sup>**

## Druhy a typy programů

Klíčovou otázkou programovaného vyučování je program. Zpracování učiva a záměr řízení učení jednotlivých vojáků a celých skupin nepředstavuje jen další techniku zpracování učiva. Programované učení znamená hluboký zásah do podstaty (procesu) učení, do organizace, metod i prostředků vojenského vyučování a výcviku. Proto je k práci na programu nezbytná jak teoretická — odborná a pedagogicko-psychologická — připravenost zpracovatele (kolektivu), tak i pokrokové prakticko-metodické zkušenosti nejlepších velitelů a učitelů.

V přípravě programu hraje rozhodující úlohu vhodný výběr druhu či typu programu, právě nejpříhodnějšího pro konkrétní předmět, úsek učiva a pro splnění stanoveného didaktického cíle. Zpracovatel se obvykle přiklání k určitému druhu programu, popřípadě ke kombinací různých druhů a typů.

Druhy programů vytvářejí dvě hlavní skupiny — tzv. programy lineární a větvené.

**Lineární program** představuje uspořádání učiva do malých „dávek“ učebních informací, které na sebe navazují, prolínají se v systému opakování. Každá „dávka“ učební informace je vždy ukončena otázkou, úkolem, zadáním, jejich vyřešení (správná odpověď) je podmínkou dalšího postupu. „Dávka“ a otáz-

<sup>6)</sup> Srv. „Zásady programovaného učení“ podle J. L. Evanse [Ukázkový kurs firmy TMI-GROLIER ve Fryově knize „Teaching Machines and Programmed Instruction“, New York, 1963 nebo v textu VAAZ poř. č. tisku 2228 (1963)].

<sup>7)</sup> Příklad rozboru programu a výsledků experimentálního programovaného učení viz v čas. Pedagogika č. 6/1963, článek J. Kulíče „Experimentální analýza procesu programovaného učení a jeho principů“.

ka (úkol) spolu představují tzv. **krok**. Pro lineární programy jsou tedy typické malé kroky.

Lineární program má dále tyto hlavní znaky:

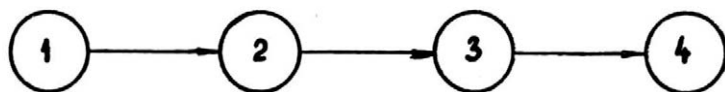
1. Všichni učící se vojáci jej musí projít v plném rozsahu. Nikdo nemůže některou pasáž (sekvenci) vynechat, kroky na sebe navazují, lineární postup je závazný.

2. Program představuje sled malých

bížeří čtyři odpovědi, ale jen jedna z nich je správná — a tu je třeba vybrat);

— typ Skinnerův — který vede učícího se k tvorbě odpovědi — kdy aktivně odpovídá doplňováním slov, vyškrtáváním, vepsáním výsledků apod.). Je zřejmé, že Skinner klade větší důraz na aktivitu učících se a nespolehá jen na vybavování z paměti.

Uspořádání lineárního programu může schematicky naznačit takto:



Obr. 2

kroků. Některé lineární programy (podle B. F. Skinnera) obsahují až několik set kroků. Rozčlenění do malých kroků vychází z názoru na úlohu chyby. Zastánci Skinnerovy metody lineárního programu si nejvíce cení úspěšnosti postupu v učení s minimem chyb, popřípadě s vyloučením chyb vůbec.<sup>8)</sup>

3. Program je uspořádán tak, aby se učební informace s postupem učení prohlubovaly a aby se dostatečně opakovaly. Prolínání nově sdělených informací a racionálního upevňování v paměti vytváří promyšlený a zdůvodněný systém. Na konci učení s programem má voják získat dostatečně pevné vědomosti či dovednosti.

Lineární program bývá základem programování učiva v předmětech, kde si to vyžaduje již povaha disciplíny — její typické následnosti (algoritmická povaha předmětu), např. v jazykovém vyučování, ve vyučování základům přírodovědných a technických disciplín (fyzika, elektrotechnika, matematika, nauka o zbraních atd.). Někteří autoři podtrhují výhodu lineárního programu i pro zaošťující vojáky, neboť svou propracovaností učícího se maximálně vede — zásobuje ho učebními informacemi algoritmem. Za rozhodující hledisko však považujeme příhodnost samotné učební látky a spolu s ní i didaktický cíl.

Dnes jsou v podstatě dva typy lineárního programu:

— typ podle Presseye — kdy učící se při odpovědi vybírá správnou odpověď z předložených alternativ (např. se na-

kde kroužek znázorňuje „dávku“ učební informace a otázku (úkol); naznačuje směr postupu, krokování.

#### Větvené programy

Ukázali jsme, že lineární postup je u prvního druhu programu závazný (platí pro oba typy lineárního programu). N. Crowder ve svém systému větveného (z angl. branching) programování především vychází ze zcela jiného názoru na úlohu chyby. S chybou při učení (při odpovídání) počítá, doceňuje její didaktickou úlohu.

Proto prvním znakem větveného programu je členění učiva a řízení aktivity vojáků ve větších krocích, než tomu bylo u lineárního programu.

Větvený program chce dále umožnit, aby ten, kdo to z různých důvodů potřebuje (větší předchozí vědomosti, dispozice apod.), mohl postupovat rychleji k cíli učení. Větvený program totiž mimo „základní větve“ programu obsahuje i další větve, umožňující při správných odpovědích postupovat rychleji, a větve, naopak pomáhající dalšími vysvětleními, doplňkovými informacemi, názorným materiálem apod. těm, kteří to potřebují. Individuální tempo v učení je zde zjevně více propracováno, než je tomu u lineárního programu.

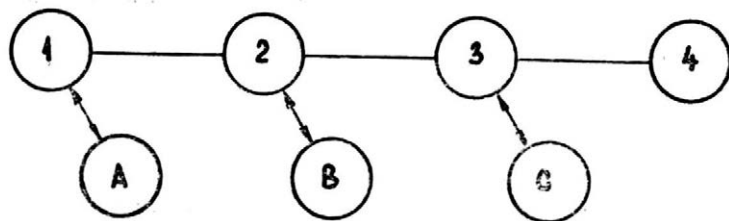
Předností větveného programu je tedy vyšší individualizace učení. Zdůrazňuje se také jeho příhodnost pro rozvíjení tvůrčího přístupu učících se k otázkám a úkolům. Často bývá podtrhována jeho použitelnost především v těch vyučovacích předmětech nebo úsecích učiva, které

<sup>8)</sup> O teorii „kroku“ podrobněji ve stati „Programování učení a vyučování stroje — jako problém a úkol“ [M. Jonáš], Sborník VAAZ, řada A, č. 2, 1963.

jsou charakteristické ne algoritmickou povahou, ale vnitřními logickými strukturami (např. společenské vědy, vojenské umění apod.).

Větvění může sloužit k řadě didaktických úkolů; podle toho rozlišujeme několik typů větvených programů, či stylů větveného programování:<sup>9)</sup>

## a) elementární větvení,



Obr. 3

kteří pouze vysvětluje, proč a v čem jsou odpovědi chybné (někdy nebývá tento typ do větvených programů ani zařazován). Po vysvětlení může se učící vrátit k předcházející učební informaci a otázce a být vyzván, aby se znovu pokusil o řešení;

b) „nápravné“ větvení  
slouží ke zjištění a metodickému podchytení vojáka, který neporozuměl objasňované látce:

Chybná odpověď ho vede zpět — ukáže-li se to po kontrole na klíčovém problému učiva potřebné;

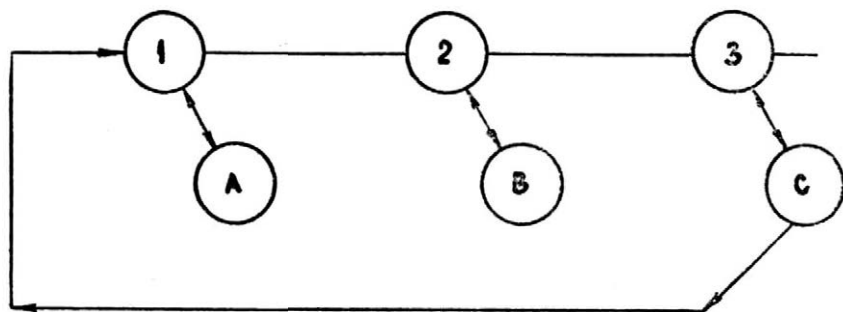
## c) větvení k urychlení (usnadnění) postupu

umožňuje vojákovi, který má lepší vstupní vědomosti, projít programem rychleji — při stejné úspěšnosti na konci učení

— než tomu, který potřebuje více pomoci a informací (viz obr. 5 na str. 11).

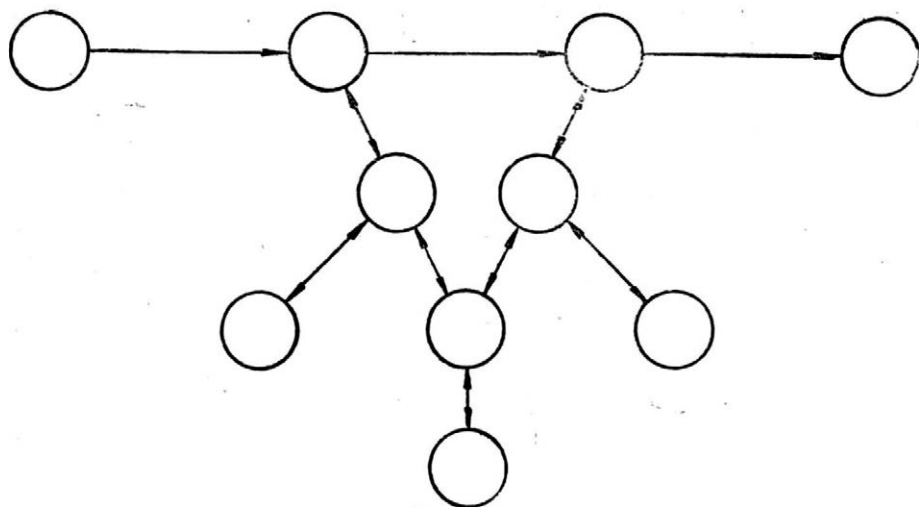
Počet větví má být maximálně účelný. Ukazuje se, že příliš značné (i když teoreticky možné a zdůvodnitelné) větvení nebývá účelné. Obrázek ukazuje reálnou variantu.

d) větvení umožňující samostatnou volbu hloubky učiva, jehož posláním je umožnit vojákovi samostatně se rozhodnout, do jaké hloubky v učební látce — vzhle-



Obr. 4

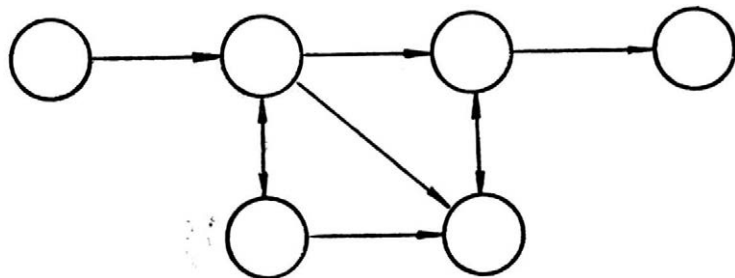
<sup>9)</sup> Srv. Cram D., „Explaining Teaching Machines and Programming“, San Francisco, 1961; Tollingová D., „Programované učení“, Sborník Filozofické fakulty UK v Bratislavě, roč. XIII (II), Psychologica, 1962; Novák S., Šolér K., „Programované učení a vyučovací stroje“, příloha čas. Vysoká škola, č. 7, 1963/64.



Обр. 5

dem ke svým potřebám a schopnostem  
— má jít:

pro doplňování a prohlubování vědomostí  
(kompendia).



Обр. 6

Tento typ programu má také svou anglickou variantu — tzv. sheffieldský „skáka-vý“ program (skip branching)<sup>10</sup> — umožňující „skoky“ přes několik kroků základní větve, i když jako typ d) má vysvětlení a úkoly pro chybující.

Podobné modifikace věnění se vhodně uplatňují jako programy pro zdroje učebních informací, jako jsou opakovací prostředky (repetitoria) nebo prostředky

Uvedené příklady ovšem nevyčerpávají všechny možnosti. Ukazuje se, že další vyplývají i z účelné kombinace různých druhů nebo typů programů. Je možné vytvořit si i osobitý programovací styl. Ten by však neměl být v rozporu s požadavky vynalýzacími z povahy samotného učiva a z didaktických cílů učení. Proto také nelze souhlasit s ukvapeným přeceňováním nebo podceňováním určitého

<sup>10)</sup> Srv. Kay H., Annett J. and Sime M. E. „Teaching Machines and Their Use in Industry“, S. I. R., publ. by H. M. S. O., 1963 (Angl.) a otevřený dopis prof. H. Kaye čs. pracovníkům z března 1964 (ru-kopis).

programového zámyslu a stylu, obvykle vyplývajícím spíše z povrchní informovanosti, než ze skutečného rozboru.

Zpracování programů je velmi pracné a vyžaduje vysoce kvalifikovanou práci, s níž se nejlépe vypořádávají celé kolektivy zpracovatelů, složené z odborníků v dané disciplíně (např. takticko-operativních teoretiků), pedagogů teoretiků (didaktiků), psychologů (zvláště v odvětví pedagogické a experimentální psychologie), teoretiků-metodiků i zkušených velitelů a učitelů — praktiků. Zpracování složitých větvených programů vyžaduje i účast dalších odborníků, zvláště matematiků (statistiků, programátorů). I takto připravené pracovní týmy potřebují 25 až 50 hodin práce na přípravu 1 hodiny programovaného výcviku (vyučování). Počítá se, že dobrý, vědecky podložený a pro praxi maximálně efektivní program se vytváří až 2 roky, kdy se vykonávají všechny práce, objasněné v předchozích oddílech této stati. Jiné prameny uvádějí, že na promyšlení a formulaci jedné otázky a odpovědi je zapotřebí zhruba 1 hodina tvůrčího času. Nejpracnější je větvený program.

**Otázka programu je tedy klíčová.** Teprve potom přichází na řadu konkrétní podoba realizace programu v podobě didaktického prostředku. Nebereme-li v úvahu i tzv. poloprogramování, můžeme jako hlavní prostředky realizace ukázat programované texty a programy pro vyučovací stroje.

## Programovaný učební text

Učební texty — učebnice, skripta, cvičebnice apod. — tvoří důležitou skupinu didaktických prostředků, umožňující určitý stupeň řízení učebního procesu. Učební text má především vylučovat nahodilost v obsahu informací i ve sledu jejich sdělování, jak toho býváme svědky v zaměstnáních, vedených učitelem (velitelem). Jeho schopnost být prostředkem ke zvýšení řízenosti učení jednotlivého vojáka tedy závisí na zpracovatelnosti obsahu i sledu učebních informací.

Předností programovaného učení je možné využít i sestavením programovaných učebních textů. Takový text je zpracován podle obecných, již objasněných zásad. Může být propracován jako lineární i větvený program.

Po technické stránce může být programovaný text vytisknut jako pás posuvající se v kartónovém obalu (nebo skříňce, deskách), kde ve výřezu — okénku učící se sleduje výklad učební látky a dostává úkoly, zadání a otázky. To je nejjednodušší technické řešení. Jiná úprava je v podobě volných listů (např. u Crowderových větvených programů), popřípadě spojených spirálou, umožňující rozložení. Některé texty (učebnice) jsou svázané jako obvyklá kniha (nejčastěji lineární programy podle Skinnera).<sup>11)</sup>

Lineární program bývá základem programovací techniky obvykle v těch předmětech a úsecích učiva, pro něž jsou charakteristické obsahové následnosti. Např. je vhodný pro seznámení s pravidly, zásadami a jejich rozvedením a procvičováním. Takové texty jsou již v zahraničí zpracovány pro jazykovou výuku, pro fyziku, matematiku, chemii, psychologii, taktiku, technologické postupy apod. Efektivnost lineárního programu je prokázána, ukazují se však i některé jeho stinné stránky: je zdoluhavý — učivo se rozčleňuje do mnoha malých kroků, všichni učící se jej musí projít v plném rozsahu, pro sestavitele je velmi pracný, neboť musí připravit [propočítat apod.] značné množství alternativních otázek a odpovědí atd. Někdy má lineární program znaky až úzkostlivé snahy zpracovatele, aby se učící se nedopustil chyby.

Větvený program poskytuje větší možnosti k rozvíjení mnohostranného a více tvůrčího přístupu učícího se vojáka. Větvené programované texty jsou zpracovávány především v těch oborech vědomostí a částích učiva, kde se nevyžaduje jednoznačná odpověď, spíše kritické řešení úloh myšlením. Výhodně se uplatní i v předmětech (úsecích učební látky), pro něž nejsou charakteristické následnosti, ale logické struktury obsahu učiva a řešení úloh. Takový text realizuje všechny výhody větveného programu (individuálizace nejen v tempu, ale i v učební látce atd.).

Možné jsou i kombinace lineárního a větveného programu v jednom textu, nevylučuje se ani účelné kombinování konvenčního a programovaného textu.

Programované texty se již uplatňují na všech stupních vzdělání —

<sup>11)</sup> podrobněji řešíme požadavky na programovaný text a jeho úlohu v samostatném studiu ve vojenských školách ve stati „Základní učební text a samostatné studium“, Sborník VAAZ, řada „A“, č. 3, 1964. Zde jsou také ukázky programovaných textů.

od národních škol až po školy vysoké a v různých oborech poznání.

Programované texty je možné použít v metodické řadě řádné výuky v těchto typech organizace zaměstnání:

- učení s programovaným textem jako prvek zaměstnání, vedeného učitelem (velitelem);

- učení s programovaným textem, které tvoří hlavní metodu práce vojáků při zaměstnání vedeném učitelem;

- samostatné studium programovaného textu za přítomnosti učitele jako konzultanta;

- samostatné studium v nepřítomnosti učitele, který je však na vyzvání přivolán ze své pracovny k individuální radě a pomoci;

- samostatné studium, jehož výsledky se prověřují hromadně nebo individuálně v následujícím zaměstnání — semináři, přezkoušení s pomocí examinátoru, při zápočtu apod.

Užití při samostatném učení v neprezenčních formách studia — v dálkovém a externím — se nejvíce přibližuje poslednímu typu samostatného studia s programovaným textem.

V zahraničí byla účinnost samostatného studia (i jeho kombinací) již prověřována. Např. v SSSR je v současné době kladen značný důraz na zpracování a didaktickou prověrku programovaných textů pro různé stupně a typy školení, i v armádě. Přihlíží se také k výsledkům experimentálního srovnání efektivnosti učení s pomocí vyučovacího stroje a programovaného textu, které ukázalo přibližně stejné výsledky. Tyto skutečnosti vedou např. v USA ke zpracování i základních řádů jako programovaných textů.

Hlavní předností programovaného textu v porovnání s obvyklými typy zpracování a úpravy knižních učebních pomůcek je skutečnost, že výrazněji uplatňuje základní požadavky, kladené na **učební text**, a tak zefektivňuje výsledky učení.<sup>12)</sup>

Programovaná knižní pomůcka obvykle představuje jednotu tří pedagogických — metodických dokumentů:

- sled informací podle programového zámyslu a systém úkolů, otázek, jejichž zodpovězení je podmínkou dalšího postupu po jednotlivých krocích programu (vlastní text);

- soubor prověřovacích zkoušek za větší úseky učiva a klíč správných řešení pro kontrolu učitelem nebo pro autokorekci;

- nástin metodického použití textu ve vyučování — rukověť pro učitele.

Podle poslání textu se tyto tři úkoly v konkrétní podobě slučují v jednom svazku nebo se vydávají odděleně (např. klíč a rukověť).

Zásady programovaného učení mohou být úspěšně uplatněny i v tzv. poloprogramování, kdy učitel po analýze textu běžně používané učebnice, skript, předpisu apod., „doprogramuje“ k jednotlivým částem učiva kontrolní otázky a úkoly s cílem zvýšit aktivitu učících se, kteří při studiu postupují obdobně jako při učení s lineárně uspořádaným textem.<sup>13)</sup> Prospěch z „poloprogramování“ je výrazný. Již dnes, jak ukazuje pokusná praxe, např. na VA AZ, přispívá k podstatnému prohloubení přípravy na zaměstnání jak u posluchačů — tak i u učitelů. Slouží také jako první krok k cílevědomé přípravě učitelů pro zpracování programovaných učebních textů, ale ani praktický učební efekt již na tomto stupni není zanedbatelný.

Jinou cestou je bezprostřední využití zásad a postupů programovaného učení v práci „živého“ učitele — v přednáškách, ve výkladu, v přípravě a vedení zaměstnání typu cvičení — seminář a podobně.<sup>14)</sup>

### Vyučovací stroje

Program může být realizován i s pomocí speciálně konstruovaného technického prostředku, přístroje. Počínaje r. 1962 se taková zařízení objevovala ve školách především s cílem usnadnit učitelům zkoušení (testování) a hodnocení žákovských

<sup>12)</sup> Srv. Doroševič A. M., „Первые результаты с программированным учебником“, Вестник высшей школы (SSSR), č. 8, 1963, a Šolov K., „Ведущие методика конференции о задачах программированного обучения и использовании учебных устройств“, Высшая школа, č. 1, 1963/1964.

<sup>13)</sup> Učící se pracuje s obvyklou učebnicí, k níž dostává od učitele na samostatných listech naznačené „kroky“ (vystráskování, označení parafy apod.) a aktivizační úkoly — otázky, zadání.

<sup>14)</sup> Viz náměty v článku „Základní učební text a samostatné studium“ (M. Jonáš) ve Sborníku VAAZ, řada „A“, č. 3, 1964. Sborník VAAZ přinese v r. 1964 další náměty ve statích Vl. Hellera, Vl. Podlany aj.

prací.<sup>15)</sup> V 50. letech se díky rozvoji psychologie, pod vlivem obecné kybernetické teorie a v rámci pokroku elektroniky objevila řada přístrojů a zařízení, která brzy začala být nazývána „vyučovací stroje“ (teaching machines, obučující mašiny). Tyto přístroje umožňují podle zpracovaného programového zámyslu uchovávat vložené informace a na jeho základě objasňují učícím se učivo, předkládají úkoly a otázky, kontrolují správnost řešení a dávají jim o tom vědět.

Za vyučovací stroj nemůže být pokládáno každé zařízení. Aby mohl být přístroj (ať mechanický, elektromechanický, akustický, optický apod.) nazván „vyučovací stroj“, musí svou funkci odpovídat těmto hlavním požadavkům:

1. podle programového zámyslu uchovávat a vydávat učební informace, prezentuje učební látku;

2. podle programového zámyslu vyžaduje a usměrňuje určitou aktivitu učících se — nejčastěji v podobě otázek, které je třeba zodpovědět (stupeň obtížnosti úlohy nebo způsobu jejího řešení se může značně lišit, jak vyplývá z objasněných druhů a typů programů);

3. uskutečňuje princip zpětné vazby bezprostředním seznamováním učícího se se správností jeho odpovědi (řešení), popřípadě objasňuje, v čem je podstata chyby (poskytuje správnou odpověď, nebo porovnává automaticky);

4. umožňuje individuální tempo postupu (nebo postup s většinou, používá-li se ve skupinovém vyučování) podle potřeb a schopností učících se;

5. některé typy — realizující větvený program — umožňují jít po právě vhodně (potřebně) větší programu.

Vyučovací stroje, odpovídající těmto požadavkům, mohou být jak individuální, tak i kolektivní.<sup>16)</sup>

**Individuální vyučovací stroje** (pro 1 až 2 studenty) jsou určeny pro individuální organizaci studia — v denním vyučování (samostatné studium stanovených úseků učiva), v dálkovém studiu přede-

vším k osvojení základních učebních informací bez účasti učitele, konzultanta (např. v učebnách programovaného vyučování v konzultačních střediscích, na učebnách štábu apod.).

**Kolektivní vyučovací stroje** mají zařízení pro prezentaci látky buď společně (např. promítá se na projekční plátno), nebo individuálně (matnice na každém pracovním místě studenta), pracovní místo učících se je vybaveno zpětně vazebním zařízením pro odpověď a signalizaci výsledků. Na pracovním místě učitele nebo na panelu „veřejného“ hodnocení se v závislosti na typu stroje objevují výsledky učení každého jednotlivce. Množství vojáků, učících se s pomocí kolektivního vyučovacího stroje, může být libovolné (družstvo, četa, rota). Taková zařízení umožňují efektivní vyučování především proto, že kvalitně zpracovaný program může obsáhnout značné množství vojáků (třeba celoarmádně) a organický velitel (vyučující) se může v podstatně větší míře věnovat individuální péči o zůstávající nebo předběžně méně připravené vojáky.<sup>17)</sup>

Po technické stránce jsou vyučovací stroje obvykle elektromechanická zařízení různého stupně složitosti od jednoduchých zařízení obvykle sloužících k realizaci lineárního programu, až ke složitým strojům pro větvené programy, které spojují principiálně vyučovací stroj a matematický počítač stroj se značnou pamětí (v SSSR byl s omezenými výsledky použit např. URAL I, v USA výkonnější počítače u zařízení typu CLASS umožňují individualizovat učení až 20 žáků současně).<sup>18)</sup>

Vážnou pedagogicko-psychologickou otázkou praktického používání vyučovacích strojů je jejich adaptivnost, tj. schopnost přizpůsobovat se nejen tempu, ale i k dalším indexům učení jednotlivce. Již dnes je v technických možnostech konstruovat taková zařízení, která jsou schopna brát v úvahu i další ukazatele — např. porovnávat dopuštěné chyby

<sup>15)</sup> Z této doby je např. práce „otce“ zkoušecích a vyučovacích strojů S. L. Presseye „Simple Apparatus Which Gives Test and Scores — and Teaches“, School and Society, vol. 23, No. 286, March 20, 1926.

<sup>16)</sup> Někdy jsou vyučovací stroje, určené pro samostatné studium (selfinstruction, samoučení) bez učitele nazývány „učící stroje“, aby byla podtržena úloha samostatné studijní práce (např. u Novák S., Šolér K., „Programované učení a vyučovací stroje“, čas. Vysoká škola, č. 7, 1963/64, příloha). Toto rozlišování považujeme za nadbytečné, a spíše matoucí. S pojmem „vyučovací stroj“ je spojena řada podmínek, které musí zařízení realizovat. Až druhou otázkou je, zda je „nasazeno“ v samostatném zcela individualizovaném (izolovaném) učení nebo ve skupinovém (hromadném) vyučování tříd, čet, rot apod.

<sup>17)</sup> Podrobnější rozbor pedagogicko-psychologické problematiky přináší stať: M. Jonáš „Vyučovací stroje a programování učení — jako problém a úkol“, Sborník VAAZ, řada „A“, č. 2, 1963.

<sup>18)</sup> Další informace viz v „Zarubežná elektronika“ (SSSR), No. 9, 1963 a v čas. Vysoká škola, č. 1, 1963/64.

vzhledem k průměrnému chybování, brát ohled na průměrný výkon, „hlídat“ pochopení zvláště významného, uzlového problému v učivu, měřit únavu učícího se a přihlížet k tomu apod. Některé typy strojů poskytují i značně složitě hodnocení.

Již nynější stav světového vývoje vyučovacích strojů ukazuje, že mohou být prospěšným pomocníkem při racionalizaci vyučovacího procesu. Používají se ve všeobecně vzdělávacím a odborném školství, v armádě, v průmyslu.

Samy o sobě vyučovací stroje představují jen významný prostředek vyučování a výcviku. Jejich posláním není nahradit „živého učitele“ — velitele nebo instruktora, spíše naopak: **vytvořit pro velitele, učitele takové podmínky, aby mohl podstatně zefektivnit zvládnutí základní učební látky všemi vojáky a ve značně vyšší míře se věnovat jejich individuálnímu vedení, zejména výchovné práci s nimi.**

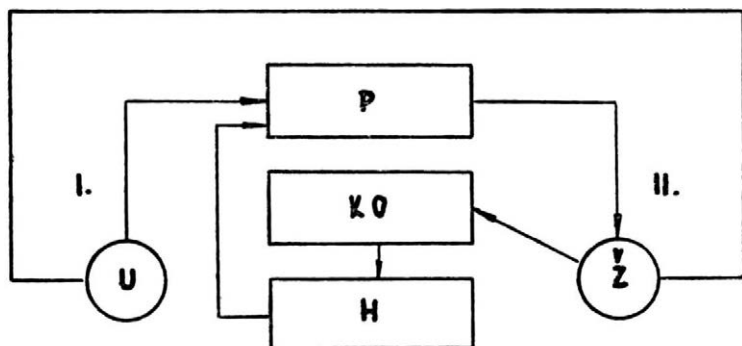
I když při nasazení vyučovacích strojů v konkrétních etapách výcviku mohou být vztahy mezi učitelem a učícím se různého typu, v podstatě zůstává hlavní charakter didaktického vztahu mezi velitelem, učitelem a vojákem zachován:

Na této skutečnosti nic nemění ani taková organizace vyučování, kdy s pomocí vyučovacích strojů studuje např. účastník dálkového studia v konzultačním středisku zcela samostatně. Po určité době je učitel „obsazen“ v programu, na jehož zpracování se podílel buď osobně, nebo jiní zkušení a speciálně připravení odborníci a metodici.

Vyučovací stroj — ať jednoduchý nebo složitý — je tedy především automatický vyučovací prostředek, jehož použití znamená pro obě strany praktický prospěch a vyšší efekt učení.

#### Třídění automatických vyučovacích prostředků<sup>19)</sup>

Jsme svědky prudkého rozvoje nových vyučovacích prostředků — od prezentačních (přístroje pro záznam a reprodukci obrazu a zvuku, nové typy školních tabulí, školní televize apod.) až k automatickým, převážně elektromechanickým prostředkům. Některé z automatických prostředků pracují na základě vložených programů jako účelová zařízení pro různé etapy nebo typy zaměstnání. Složitost takových přístrojů a zařízení a realizovaného programu je ovšem různá. Vyučovací stroje představují mezi těmito pro-



Obr. 7 Schéma didaktického vztahu mezi učitelem a žákem

#### LEGENDA:

U — učitel, velitel

Ž — žák, učící se voják

P — program

KO — kontrola správnosti odpovědi

H — hodnocení

I. — příprava a vložení programu

II. — informace a algoritmus podle programového zámyslu

**Poznámka.** Základní didaktický vztah mezi učitelem a žákem je nejen zachován, ale může být i prohlouben, úloha učitele se může podstatně rozšířit.

<sup>19)</sup> Naznačujeme třídění z hlediska didaktického poslání takových prostředků. Z technického hlediska by mohlo být jiné, viz např. „Izvestija vys. uč. zavedenij MNO SSSR, po razdelu Radioelektronika“ č. 4, 1963 (s. 387—394).

středky poměrně vysoký stupeň, zatím nejvyšší. Automatické vyučovací prostředky je možno klasifikovat takto:

a) **informátory** — zařízení pro poskytování uchovávaných učebních informací (převážně encyklopedických, slovníkových). Po volbě na výběrovém zařízení poskytuje přístroj zvukovou, obrazovou nebo grafickou informaci — např. o zásadách střetného boje, o výpočtu úrovně radiace, schéma organizace obrany na n-stupni, o postupné činnosti velitele při rozhodování atd. Tato zařízení jsou účelně využívána v kabinetech, odborných učebnách anebo v konzultačních střediscích;

b) **examinátory** — zařízení pro efektivní testování a průběžné přezkoušování znalostí učících se vojáků. Mohou být jak individuální, tak i kolektivní (individuální examinátor vyvinul v Bratislavě inž. Csc. Bajczy, kolektivní zařízení pro potřeby armády TPV-1 kolektiv na VA AZ za vedení pplk. inž. Csc. Štěpánka). „Teorie“ těchto prostředků je v podstatě již vyjasněna: jejich použití je velmi výhodné jak při skupinovém zkoušení (učebna TPV-1 je pro 20 i více vojáků), neboť je podstatně urychluje a zexaktňuje co do přesnosti, tak i při kombinaci konvenčního a programovaného skupinového vyučování;<sup>20)</sup>

c) **repetitory a trenažéry** — elektromechanická zařízení k upevnění a procvičování znalostí a dovedností — intelektuálních i pohybových. Také tyto přístroje mohou být jak individuální (např. v ČSSR typy řady KT: KT-1, KT-2), tak i kolektivní — např. zařízení VS-1-VA AZ, které je výhodné jak pro opakování (upevnění), tak i pro učení všem následným operacím, logickým i pohybovým. Jsou i další typy, jejich funkce je však obdobná. Lze je vhodně využít v samostatném studiu i ve skupinovém vyučování, vedeném učitelem;

d) **vyučovací stroje** — realizující program s maximálním pedagogickým efektem. Mohou být konstruovány jak pro individuální učení, tak i pro skupinové vyučování. Výcvik, učební látka může být prezentována jak obrazem (na matnici, obrazovce, promítacím plátně, listku s grafickou informací a úkolem),

tak kombinací zvuku a obrazu (zvukový film, spřažený magnetofon a projektor s programovým ovládním apod.). V současné době je v ČSSR vyvíjen vyučovací stroj typu KT-3 a KT-4 umožňující realizaci lineárního i větveného programu. Jeho první varianta je v podobě individuálního vyučovacího stroje. Zejména v armádě se předpokládá realizace projektu zařízení pro programované vyučování s projekcí obrazu i zvuku (zvukový film) pro větší skupiny učících se vojáků. V dohledné budoucnosti lze očekávat konstrukční typy automatických vyučovacích prostředků, které umožní jednoduchou manipulaci měnit režim práce mechanismu — z režimu repetitoru-examinátoru přejít na režim vyučovacího stroje apod.

Všechny skupiny automatických vyučovacích prostředků je možné vhodně využít i ve vojenském vyučování a výcviku. Jejich praktické nasazení by mělo být přísně účelné a vycházet ze zásady, že úspěch nezávisí na samotném prostředku, ale na kvalitě zpracovaného programu, na jeho propracovanosti.

## Programované vyučování a potřeby praxe

Přednosti programovaného učení byly a jsou prověřovány nejen v laboratorních a speciálních experimentech, ale i v živé pedagogické praxi — ve všeobecně vzdělávacích a odborných školách, v armádách, v průmyslu při zácviku nových pracovníků, v dopravě atd.

Např. v SSSR a v USA se účelně používají vyučovací stroje a programované knižní učební pomůcky stalo nedílnou součástí cílevědomé modernizace výchovně vzdělávací práce dětmi, mládeží i dospělými. V Sovětském svazu byla v posledních letech vyzkoušena řada těchto prostředků a v současné době jsou soustavnou prací na programech pověřena pracoviště na vysokých školách a výzkumných ústavech nejen v civilních institucích, ale i v armádě; vznikla již celá střediska pro programované vyučování a výcvik (např. v Kyjevě). Podobně i v NDR se slibně rozvíjí teorie i praxe programování za aktivní účasti Národní lidové armády, jak to prokázalo symposium v Berlíně 26.—28.

<sup>20)</sup> Některé možnosti naznačujeme ve stati „Základní učební text a samostatné studium“, Sborník VAAZ, řada „A“, 1964, č. 3.

<sup>21)</sup> O typech trenažérů, používaných v zahraničí informuje časopis *Vojenný zarubežnik*, 1963, č. 3 v článku: *Primenenje radioelektronnoj techniki dlia obučenijsja vojsk*. Recenze ve *Studijním zpravodaji VIS při VAAZ*, č. 4, zvl. číslo, 1963.

11. 1963, kde ukázky NVA patřily mezi nejzajímavější.<sup>22)</sup>

Ve školství byl dosud největší rozmach programovaného vyučování na základním a středním stupni, zejména s pomocí vyučovacích strojů. Ukazuje se však, že k dosažení efektu programovaného učení není použití stroje vždy podmínkou; např. v USA (Virginia) v roce 1960—61 uskutečnily školy pokusné vyučování:

a) za účasti učitelů a s pomocí programovaných učebních textů,

b) s pomocí textů a jen konzultační účastí učitele,

c) konvenčním způsobem.

Měřítkem hodnocení byl počet nevyhovujících známek v algebře, geometrii a trigonometrii. Korelace výsledků dosažených způsobem a) a b) byla významná a celkově oba typy vedení vyučování výsoco překonaly výsledky dosažené ve skupině c) (kontrolní). Na vysokých školách<sup>23)</sup> se ukazuje jako významný trend používání programovaných textů, automatických systémů ke zkoušení a v konzultační činnosti i vyučovacích strojů, zejména individuálních.

V průmyslu se programované učení osvědčilo při zaškolování a přeškolení zaměstnanců — a to nejen v oblasti teoretických vědomostí z konstrukce, technologie a organizace výroby, ale i v zácviku na manuální práce (např. při zácviku na nový výrobní postup na pásu apod.). Praktický efekt ukazují např. údaje firmy Hughes Aircraft Co., kde s pomocí stroje typu „Videonics“ jednak zvýšili produkci o 40 % a počet defektů na výrobcích snížili ze 13 na 0,5. Firma používá pro zaškolování okolo 500 kusů vyučovacích strojů a speciální programy zhotovené na zakázku.

V armádě je dnes potřeba racionalizace a zefektivnění výcviku neméně naléhavá. Zejména v SSSR a USA patří armádní zařízení a instituce mezi průkopníky programovaného učení.<sup>24)</sup> Ve vojenském školství je hlavní důraz kladen na využití programovaného vyučování při modernizaci středního vojenskoodborného a technického vzdělání, zejména s pomocí vyučovacích strojů a kombinovanými metodami. Programované texty

(učebnice, skripty, opakovací texty, obsahové dopisy v dálkovém studiu apod.) se staly již součástí fondu studijních pomůcek vysokých vojenských škol. Při tom se klade důraz na zpracování těch programů, které není možné získat z jiných resortů (škol) nebo nákupem. Programované vyučování může přispět k zefektivnění výuky i v krátkodobých zdokonalovacích aj. kurzech, kde jde především o co nejrychlejší a hluboké ovládnutí nových, rozšiřujících vědomostí či dovedností. Ve vojenských se projevuje hlavní tendence konstruovat a používat především prostředky pro hromadné (skupinové) vyučování až celých organických jednotek (družstvo, četa, rota) — tj. 20 až 30 i 100 vojáků najednou. Při tom se využívá předností programovaného vyučování, zejména efektu plynoucího ze zpětné vazby, k usnadnění a urychlení osvojování základních poznatků v klíčových tématech a druhích bojové přípravy (základní řady, nauka o zbraní, strážní služba, základy střelby, taktiky apod.) a k vypěstování elementárních dovedností obsluhy bojové techniky. Při tom se používají jak vyučovací stroje, tak i programované texty. V americké armádě je např. v současné době vydáván základní řád v podobě programovaného textu pro vojáky. Sovětské vojenskopedagogické odborníci a velitelé podtrhují prospěšnost programovaného učení s cílem rychle vyrovnat úroveň vědomostí a dovedností vojáků před dalším stupněm nebo etapou vojenského vzdělání.

V současné době podle neúplných údajů existuje přes 500 typů vyučovacích strojů, od jednoduchých zařízení až ke složitým strojům s počítači, které jsou schopny realizovat většinu programů, do značné míry se přizpůsobovat postupu učení jednotlivců a složitě je hodnotit. Pokusné vyučování ukazuje již dnes, že řada těchto strojů má poměrně úzké použití a proto se hromadně vyrábí okolo 150 typů a především těch jednodušších. Na Západě jsou stroje dodávány i s programy. V prodeji jsou také programované učebnice, cvičebnice a další knižní pomůcky.

Programované učení nachází již své místo ve společenské praxi. To však ne-

<sup>22)</sup> Tyto zprávy potvrzují nutnost účelné koordinace i v ČSLA.

<sup>23)</sup> V posledních dvou letech přináší pravidelně stati a zprávy časopis „Vestník vyšší školy“ (SSSR).

<sup>24)</sup> Svědčí o tom nově a nově se objevující zprávy v sovětském vojenském i civilním tisku (Vojennaja mysl, časopisy druhů vojsk, Krasnaja zvezda, Vestník vyšší školy aj.). Armádní pracoviště těsně spolupracují se školami a laboratorními jiných resortů.

znamená, že koncepce rozvoje a modernizace vyučování a výcviku by měly aplikace programovaného učení v praxi.

V ČSSR byly také učiněny kroky, jak k experimentálnímu, tak i rutinnímu provozu v programovaném vyučování. Impuls vyšel v r. 1962 z laboratoře pro pedagogickou psychologii ČSAV při Výzkumném ústavu pedagogickém J. A. Komenského v Praze a z jednání Čs. psychologické společnosti na brněnském zasedání v červnu 1962.

V současné době je již několik středisek, zejména ve výzkumných ústavech a na vysokých školách, kde již experimentálně s programy pracují (Výzkumný ústav pedagogický J. A. Komenského v Praze, ČVUT v Praze, Vysoká škola ekonomická v Praze, Výzkumný ústav pedagogický v Bratislavě, Fil. fakulta UK v Bratislavě, Pedagogické instituty v Karlových Varech a v Martině a na některých dalších — i odborných a středních — školách). Vysoké školy se zaměřují převážně na prověření možnosti individuálních vyučovacích strojů a repetitorů — examinátorů a na pokusné sestavování programovaných textů. Tento směr také předvídá koncepce MŠK, navržená komisí pro modernizaci vyučování, která navíc předpokládá vybudování několika výzkumných stanic, zejména v Praze a Bratislavě. Podle této koncepce má být v ČSSR prověřeno maximum zahraničních programů a mechanismů, aby vývoj u nás navazoval již na světově dosažený stupeň. Předpokládá se koordinace i na stupni RVHP.

Je vcelku potěšitelné, že Čs. lidová armáda nezůstala stranou ruchu ani na této frontě. Od roku 1962 sleduje katedra pedagogiky a psychologie na VA AZ v Brně vývoj programovaného vyučování a se získanými poznatky postupně seznamuje i širší vojenskou veřejnost. V r. 1963 zkonstruoval kolektiv vedený pplk. inž. CSc. M. Štěpánkem kolektivní zařízení TPV-1-VA AZ pro skupinovou prověrku znalostí a testování a repetitor-examinátor VS-1-VA AZ. Jiná zařízení třídy „examinátor“ a „repetitor“ zde zkonstruoval a pokusně prověřil průkopník programovaného vyučování pplk. inž. Vl. Heller. Při dosavadním zájmu vojenských škol (VPA KG, vojenská učiliště) a některých velitelů, lze předpokládat, že rok 1965 bude znamenat rozšíření pokusné základny modernizace vojenského výcviku,

jehož součástí je programované vyučování. Již dnes se však ukazuje naléhavá potřeba účelné koordinace, současně však i podpora všech, kteří se znalostí věci chtějí k racionalizaci vojenského vzdělání přispět. Iniciativa může v nejbližším období sehrát velmi důležitou úlohu, ovšem bude-li účelná.

## K dalšímu vývoji

Programované vyučování patří k základním úkolům modernizace vojenského vzdělání. Spolu s obsahovou představbou na úrovni soudobé vojenské vědy představuje významný zásah do podstaty vyučovacího (výcvikového) procesu, do jeho organizace (typy a sled zařazení apod.), do metod a prostředků vyučování i do přípravy učitelů a velitelů a všech vojáků. Je to zjevně komplexní problém, vyžadující řešení v potřebné šíři.

Za důležité podmínky a směry dalšího vývoje programovaného učení v Československé lidové armádě považujeme především tyto momenty, ovlivňující i koncepci úvahy:

1. Podporovat rozvoj pedagogicko-metodické práce zejména cestou soustavného budování metodik vojenského vyučování a výcviku.<sup>25)</sup> Nedostatečná soustavnost plnění tohoto úkolu způsobuje již dnes určité teoreticko-pedagogické obtíže při rozšiřování základních poznatků o programovaném vyučování. Zvláště se to projevuje v našich dosud malých znalostech o zvládnutosti učení konkrétním předmětem (ze strany učícího se vojáka) a v jen povšechném ujasnění výchovných a vzdělávacích možností jednotlivých disciplín a hraničních oborů.

2. Urychleně zpřístupnit dosavadní poznatky o programovaném vyučování. Po prvních krocích, které učinily některé časopisy (Sborník VA AZ, Lidová armáda, Vojenská technika aj.) a informační pracoviště (např. VIS při VA AZ) bude třeba systematictější publikovat jak zkušenosti, tak i teoretické a experimentální práce. Hlavní důraz je třeba položit na teorii programu, jejíž pochopení a osvojení je podmínkou konkrétní zpracovatelské práce na učebních textech a programech pro repetitor. vyučovací stroje a další prostředky. Také nakladatelství Naše vojsko by mohlo sehrát kladnou úlohu

<sup>25)</sup> Tyto otázky řešíme podrobněji ve statích: „Aktuální úkol — vybudování metodik“, *Vojenství*, č. 5, 1962, a „Budování metodik vojenského vyučování“, *Lidová armáda*, č. 3, 1964.

za předpokladu, že docení ve svých plánech i problematiku teorie výcviku a vyučování.

3. Rozšiřování progresivních metod a prostředků výcviku podkládat soustavnou teoretickou a experimentální práci s cílem v krátké době poskytnout vojenským školám a útvarům účelná a podložená doporučení. Příslušné pracoviště vést i k účelné spolupráci s podobnými institucemi v bratrských armádách Varšavské smlouvy a současně touto spoluprací zabezpečovat všechny přístupné poznatky a materiály, popřípadě organizovat jejich výměnu.

4. Hlavní směr přípravy důstojníků, zaměřovaných na programování výcvikové látky vidět v soustavném a uceleném pedagogicko-psychologickém vzdělání na úrovni pedagogických kursů při VA AZ a v urychleném proškolení zkušených metodiků a zdatných odborníků v klíčových předmětech a druzích přípravy. Efektivnost programovaného učení závisí na kvalitě programu, a to opět na přípravě zpracovatelů — jednotlivců i kolektivů: důsledná objektivace podmínek úspěšného učení a zákonitostí procesu učení je možná jen při osvojení vědomostí o nich.

5. První krok k využití předností pro-

gramovaného učení je třeba učinit prozkoumáním jednotlivých předmětů a druhů příprav z hlediska účelnosti a naléhavosti programování: v kterém předmětu, přípravě především, které úseky učiva, pro které zaměstnání. Teprve potom uvažovat o konkrétním prostředku, jímž bude program realizován — zda v podobě textu (učebnice, příručky, předpisu) nebo jako program pro vyučovací stroj konkrétního typu a možností. Je zřejmé, že nejdříve půjde o reprezentativní předměty a závažná zaměstnání.

6. Jako druhý krok učinit potřebné přípravy pro práci kolektivů zpracovatelů vybraných úseků učiva v jednotlivých disciplínách. Počítat s perspektivní přípravou a zapojením potřebného počtu učitelů, velitelů i pracovníků na centrálních pracovištích, zejména na správách MNO.

7. Vytvořit časové, personální a materiální podmínky pro účelné zavedení pokusného programového vyučování na vybraných školách a u útvarů. Iniciativu jednotlivců podporovat, ale spolu s tím vidět i nutnost základní koordinace, aby se předešlo náhodným pokusům nebo nepodložené a proto neefektivní, jen samoučelné praxi.

Takovéto obecné zaměření rozvoje programovaného vyučování v ČSLA přispívá k pochopení problému v plné šíři — především v souvislosti s dalšími úkoly modernizace výcviku — a k jeho řešení na odpovídající teoretické úrovni, umožňující praxi jít kupředu bez zbytečných časových ztrát a nedomyšlených materiálních a finančních nákladů.