

PROGRAMOVANÉ UČENÍ A VYUČOVACÍ STROJE NA VYSOKÉ VOJENSKÉ ŠKOLE

VLASTIMIL PODLENA

Vojenská akademie Antonína Zápotockého, Brno

V období školních let 1963/1964 a 1964/1965 bylo na Vojenské akademii Antonína Zápotockého v Brně uskutečněno několik pedagogických pokusů s využitím programovaného učení a vyučovacích strojů v podmínkách vojenské vysoké školy. Výchozím podnětem k této činnosti byly dosavadní československé i zahraniční názory a zkušenosti s programovaným učením a s využitím vyučovacích strojů v podmínkách učebně výchovného procesu.

V první etapě naší práce bylo základním cílem prověřit použitelnost programovaného učení a vyučovacích strojů u našich vysokoškolských posluchačů, kteří svým věkovým průměrem značně převyšují věkový průměr posluchačů jiných vysokých škol. Vycházeli jsme přitom z předpokladu, že programované učení a vyučovací stroje mohou podstatně přispět k větší efektivnosti té fáze vysokoškolského studia, ve které je jedním z didaktických cílů doplnění a »sjednocení« vědomostí posluchačů, hlavně pak v tzv. »základních předmětech«, jako je matematika, fyzika, deskriptivní geometrie, mechanika, cizí jazyky apod., i v předmětech specificky vojenského charakteru.

Z těchto důvodů byla tato první etapa našich výzkumů zaměřena na nosnost programu z hlediska efektu pamětního učení, na prozkoumání optimálního didaktického systému opakování i na použitelnost tzv. »poloprogramování« a vyučovacích strojů. Popisujeme zde tři z těchto pokusů,¹⁾ při nichž jsme použili námi zpracovaného programu, překladu zahraničního programu a kombinace programovaného učení s tradiční výukou.

I. Pokus s vlastním programem

Prověřovaný program byl sestaven lineárním způsobem a obsahoval část tématu »Základy fyziologie vyšší nervové činnosti«, konkrétně pasáž tématu »Reflexní oblouk«. Při jeho přípravě a sestavení jsme postupovali obdobným způsobem, jaký popisují V. Kněžů a V. Kulíč,²⁾ současně jsme využili poměrně bohaté zkušenosti s výukou daného tématu u našich posluchačů. Uvedená pasáž byla záměrně vybrána především proto, že obsahuje řadu odborných pojmů, jejichž správné osvojení je základní podmínkou pro úspěšné studium dalších částí tématu i celého předmětu »Psychologie«.

Program byl sestaven tak, že obsahoval celkem 11 informací o velikosti 4—10 řádků normálního strojopisu, 15 »operací« (zachycení poznámky, tvorba odpovědi, nakreslení náčrtu apod.) a 4 dílčí shrnutí.

¹⁾ Kromě těchto pokusů byly uskutečněny podobné pokusy v předmětech: fyzikální chemie, matematika, základy radiotechniky, aplikovaná chemie, základy statistiky aj.

²⁾ V. Kněžů, *První zkušenosti z programování učiva*, Pedagogika 4/1963. V. Kulíč, *Experimentální analýza procesu programovaného učení a některých jeho principů*, Pedagogika 6/1963.

Obsahoval tedy celkem 30 kroků, přičemž tato úprava byla podmíněna použitým způsobem prezentace látky. Program byl totiž překreslen a přefotografován na diasnímký, k jejichž prezentaci bylo použito diaprojektoru »Adior«. Při předběžných zkouškách jsme však zjistili poměrně nevýhodnou čitelnost promítaného textu při denní projekci, a proto jsme dodatečně doplnili vizuální prezentaci synchronní magnetofonovou reprodukcí, jejíž obsah byl totožný s prezentovaným textem a ilustracemi, kterých zde bylo použito celkem 6. Délka prezentace jednotlivých kroků se pohybovala od jedné do tří minut, přičemž doprovodný komentář trval vždy jen polovinu doby prezentace. Zvolili jsme tyto »zvukové pausy« proto, abychom poskytli posluchačům ještě jistý čas na vlastní přečtení promítaného textu a ilustrací, i když tempo zvukové prezentace bylo volnější než u běžného výkladu učitele.

A. Průběh pokusu

Pokus byl proveden s posluchači, jejichž věk se pohyboval v rozmezí 25—40 let. Celkem bylo do pokusu začleněno 42 pokusných osob, které jsme rozdělili do skupiny experimentální (S — E1) a skupiny kontrolní (S — K1), vždy o počtu 21 mužů.

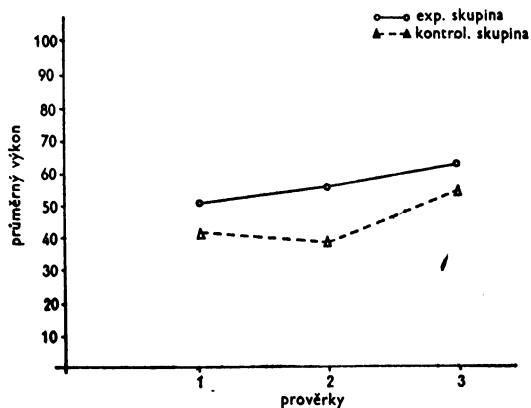
Úkolem tohoto experimentu bylo porovnat efektivnost programovaného učení (s použitím »technické prezentace«) a běžného výkladu učitele. Vzhledem k časové omezenosti, způsobené krátkým pobytem posluchačů na naší škole (posluchači dálkového studia) v době jejich soustředění, omezili jsme u tohoto pokusu prověrky zaměřené na kontrolu pochopení a zapamatování přednesené látky. Tyto prověrky se konaly v těchto časových sledech: 1. ihned po skončení prezentace látky učitelem a programem, 2. za 24 hodin po použití programu a výkladu, 3. tři dny po použití programu a výkladu.

Při prověrkách jsme použili tištěných formulářů, obsahujících 10 otázek, jako například: »Ve kterém orgánu se mění energie podnětu na energii vzruchu?«, »Popište alespoň 4 druhy těchto orgánů«, »Nakreslete a popište dráhu, po níž se přenáší vzruch do výkonného orgánu«, »Nakreslete schematicky a popište mechanismus, prostřednictvím kterého se organismus informuje (přesvědčuje) o správnosti či nesprávnosti své reakce na určitý podnět« apod.

Odpovědi každé pokusné osoby byly hodnoceny podle předem vypracovaného bodovacího systému s nejvyšším počtem 80 dosažitelných bodů.

Celkový výsledek pokusu lze shrnout v této tabulce a grafu:

	Skupina S — E1	Skupina S — K1
Suma získaných bodů	3480,00	2780,00
Aritmetický průměr	55,20	44,10
Standardní odchylka	31,00	31,00
Procento úspěšnosti	69,04	55,15



Graf 1

Číselné výsledky i jejich grafické znázornění naznačují jisté rozdíly ve výkonnosti. T-test pro zjišťování statické významnosti však ukázal, že rozdíl mezi středy experimentální a kontrolní skupiny s hodnotou $t=1,82$ při 40 stupních volnosti je statisticky nevýznamný.

Průběh práce s prezentovaným programem probíhal za naprostého soustředění posluchačů. Zřejmě to bylo způsobeno novostí tohoto způsobu učení i jistým »časovým nátlakem« na promyšlení odpovědí, na rychlost poznámek a náčrtů u jednotlivých kroků programu. Vlastní způsob kombinované prezentace vytvořil svým způsobem zvláštní pracovní atmosféru, která podle názoru posluchačů byla značně sugestivní a »direktivní«.

Na závěr pokusu jsme předložili experimentální skupině »dojmový dotazník«, ve kterém jsme žádali vyjádření stanoviska k viditelnosti, slyšitelnosti, tempu prezentace, systému doplňkových odpovědí a celkového dojmu z činnosti s programem.

B. Výsledky pokusu

U tohoto pokusu nedošlo tedy k významnému rozdílu v úspěšnosti práce posluchačů mezi skupinou experimentální a kontrolní. Podle našeho názoru lze příčinu tohoto jevu hledat v tom, že náš dílčí program byl zpracován způsobem, který neodpovídal požadavkům učení u dospělých posluchačů. Stoupenci názorů zdůrazňujících striktní dodržování principů programového učení zde mohou poukázat na vliv nedodržení zásady individuálního tempa při práci s programem, neboť náš způsob prezentace jednotlivých kroků programu vycházel pouze z časového odhadu doby potřebné pro práci s programem. Pro domněnku, že program neodpovídal potřebám posluchačů, svědčí i vypracování odpovědí dojmového dotazníku, v němž právě tempo prezentace bylo záporně hodnoceno velkým počtem posluchačů.

Předpokládáme, že svým způsobem záporně přispěla i nedostačující viditelnost prezentovaného učiva, způsobená jednak nepřiměřenou velikostí písmen vzhledem ke vzdálenosti posluchačů od projekční plochy,

jednak nedokonalostí celkového způsobu projekce, závislého především na technických parametrech použitých přístrojů.

Subjektivní hodnocení jednotlivých vlastností programu:

Vlastnosti	Hodnocení	Procento z celkového počtu odpovědí
»viditelnost«	výtečná a dobrá	58,8
	s menšími výhradami	23,6
	nevyhovující	17,6
»slyšitelnost«	výtečná a dobrá	91,1
	s menšími výhradami	5,9
	nevyhovující	3,0
»tempo prezentace«	výtečné a dobré	8,8
	s menšími výhradami	52,9
	nevyhovující	38,3
»systém doplňkových odpovědí«	výtečný a dobrý	58,8
	s menšími výhradami	41,2
	nevyhovující	0,0
»celkový dojem«	výtečný a dobrý	17,8
	s menšími výhradami	70,5
	špatný	11,7

Tento poznatek je konečně dobře znám všem pracovníkům, kteří používají ve výuce běžných audiovizuálních prostředků. Přesto se domníváme, že zkoumání vlivu prezentace prostřednictvím technických zařízení na vlastní výsledek učení bude i nadále užitečné, zvláště pak tam, kde počítáme s používáním vyučovacích strojů se zabudovanou nebo přidruženou audiovizuální projekcí.

Vzhledem k tomu, že z hlediska potřeb vojenského výcviku upoutávají naši pozornost možnosti programovaného učení a vyučovacích strojů v oblasti tzv. hromadného (masového) vyučování, zaměřili jsme i náš další pokus na sledování vlivu způsobu prezentace na výsledek učení.

II. Pokus s vlivem různé prezentace programu na efektivitu programovaného učení

U tohoto pokusu jsme použili překladu amerického programu, zpracovaného na téma »Obrana divize«, jehož autorem je H. C. Kinne.³⁾ Šlo o program lineárního typu, zpracovaný typickým »skinnerovským« způsobem. Také zde jsme se omezili na použití programu o malém rozsahu, neboť jsme byli při vlastním pokusu vázáni časovými možnostmi pokusných osob. Použili jsme proto jen části uvedeného programu, nazvané »Úvodní program na téma obrana divize«, která obsahovala celkem 24 kroků.

Vlastní program měl tři části. První z nich obsahovala písemnou instrukci pro práci s programem, ve které byla zdůrazněna potřeba průběžné aktivity posluchačů při doplňování mezer v textu a také vliv bezprostřední informace o správnosti odpovědí na vlastní výsledek učení.

³⁾ Podle H. C. Kinne, *Programmed Instruction and the Soldier*, Military Review, June 1963.

Byly zde také pokyny pro techniku práce s tímto textem. Druhá část obsahovala »Úvod«, v němž na deseti řádcích textu byla podána stručná charakteristika obrany jako základní formy boje a vysvětlena její úloha v soudobé válce. Závěr této části obsahoval upozornění na dílčí cíle programu, např. vyjmenovat dva základní typy obrany, vysvětlit hlavní účel těchto typů obrany, rozlišit okolnosti vhodné pro každý z těchto typů obrany, zvolit vhodný typ obrany podle daných informací vzhledem k úloze, terénu nebo pohyblivosti vlastních a nepřátelských vojsk atd., jichž má být jeho prostřednictvím dosaženo. Třetí část tvořil již vlastní lineární program o 24 krocích, v němž pravý sloupec textu obsahoval jako obvykle jednotlivé informace, v levém sloupci byly kontrolní odpovědi. Součástí programu byla také tzv. »zkouška kritérií«, kterou jsme po skončení výuky použili k prověrce znalostí posluchačů. Zkoušku kritérií tvořilo osm otázek natištěných na zvláštním blanketu, na něž se odpovídalo v ý b ě r o v ý m z p ů s o b e m. V prvních šesti otázkách bylo nabídnuto po čtyřech odpovědích, sedmá otázka obsahovala devět alternativních možností a konečně osmá otázka žádala vybrat tři správná řešení z devíti možných. Otázky byly sestaveny tak, že vyžadovaly postupně větší úsilí posluchačů při jejich řešení.

Jak jsme již poznamenali, byl tento pokus zaměřen na kvantitativní zjištění efektivnosti programovaného odborného textu z hlediska jeho použitelnosti pro počáteční fáze odborného výcviku. Efektivita učení zde byla měřena pouze kvalitami zapamatování. Zároveň nám šlo o zjištění případného vlivu způsobu prezentace programu na dosažené výsledky. Z tohoto důvodu nebylo uskutečněno porovnání s tradičním způsobem výuky.

Experimentální skupiny (celkem 15 pokusných osob vybraných ze stejné populace jako v předchozím pokusu s průměrným věkem 35 let) byly rozděleny do dvou skupin: 7 subjektů tvořilo skupinu označenou S — A 2, u níž jsme použili prezentace programu prostřednictvím textu, 8 subjektů tvořilo skupinu S — 2 B, u níž jsme použili k prezentaci magnetofonové reprodukce látky. Namísto aktivních odpovědí posluchačů zde komentátor pouze občas zopakoval (maximálně jednou) ty části programu, které jsou v textu vypuštěny. Posluchači této skupiny byli nuceni pouze soustředěně naslouchat mluvenému slovu a neměli možnost si dělat zápis ani žádné jiné poznámky.

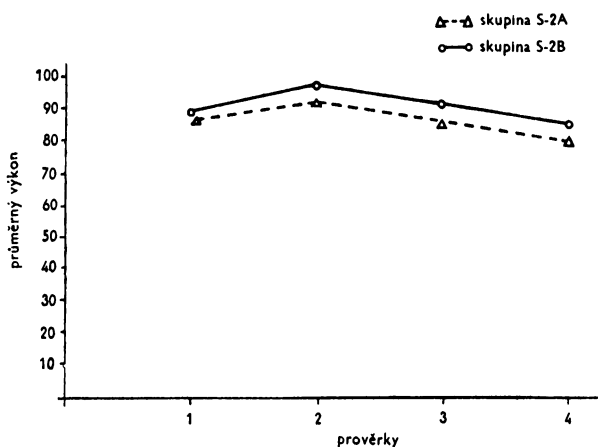
Pro vlastní instrukci jsme použili u obou skupin pracovního návodu. Posluchači žádné skupiny neměli možnost učební látku nastudovat nebo jinak si ji doplnit. Byla jim předložena pouze jednou, v době trvání experimentu. Prezentace pomocí magnetofonového záznamu trvala 22 minut, skupina S — 2 A pracovala v rozmezí 30—50 minut (podle individuálního tempa).

Vlastní práce posluchačů se vyznačovala u obou skupin velkou soustředěností, která byla zvláště výrazná u magnetofonové reprodukce. U skupiny pracující s textem nebyla pozorována snaha posluchačů o podvádění předčasným zjišťováním správné odpovědi. Naopak se všichni snažili pracovat poctivě až úzkostlivě.

Po skončení experimentální výuky byly provedeny celkem čtyři prověrky, a to v tomto časovém sledu: ihned po prezentaci programu, po 24 hodinách, po 50 dnech a po 104 dnech.

K vyhodnocení výsledků jsme použili bodovacího systému, převzatého rovněž z amerického originálu. Maximální počet dosažitelných bodů byl 100 a kritérium vlastního hodnocení bylo relativně přísné: Výkon oceněný méně než 81 body byl považován za nevyhovující (!). Dospěli jsme při tom k výsledkům, které zachycuje tabulka a graf 2.

	Skupina S — 2A	Skupina S — 2B
Suma získaných bodů	2370,0	2865,0
Aritmetický průměr	84,6	89,5
Standardní odchylka	11,7	10,4



Graf 2

T-test významnosti ($t = 0,86$ při 13 stupních volnosti) však opět ukázal, že jde o rozdíl statisticky nevýznamný.

Pro srovnání jsme uskutečnili tentýž pokus ještě jednou, s jinými dvěma skupinami téže populace, které jsme označili jako S — 3 A a S — 3 B. Do pokusu bylo začleněno dalších 16 pokusných osob, podmínky experimentu byly totožné jako u pokusu č. 2. Dosažené výsledky byly analogické.

Protože se nám na začátku pokusu jevil použitý programovaný text jako příliš snadný a měli jsme zároveň obavu, že lze vyřešit úspěšně jednotlivé otázky prověrky pouhým odhadem, uskutečnili jsme proto dodatečně tzv. »prověrku obtížnosti cílů«. Vybrali jsme pro ni zcela náhodně skupinu deseti posluchačů stejné populace, kterým jsme předložili k vypracování již známou »zkoušku kritérií«, aniž jsme jim předtím prověřovanou tematiku předkládali nebo vysvětlovali.

Při vyhodnocení jsme zjistili, že ani v jednom případě nebylo dosaženo alespoň vyhovujících výsledků, naopak celkový průměr vyhodnocených odpovědí, a tím také procento úspěšnosti, byly hluboko pod středem bodovacího systému (42,6 % úspěšných odpovědí).

Uvedený pokus byl natolik důležitý a omezený co do rozsahu prověřovaného programu, že nelze učinit z dosažených výsledků širší závěry. Kromě

toho se zde posluchači všech pokusných skupin poprvé setkali s programovaným učením, což vzbudilo jejich značný zájem, mimořádnou pozornost a soustředění při vlastní práci s programem. Očekávání předpokládané prověrky po skončení výuky (i když jsme je s tím předem neseznamovali) zřejmě také přispělo k vyšší učební aktivitě pokusných skupin.

Přesto se domníváme, že se zde projevíly některé momenty, které mohou být pro naši další pokusnou práci s programovým učením a vyučovacími stroji jistým upozorněním a podnětem.

1. Celkové procento úspěšnosti práce posluchačů s programovaným textem zde bylo nepoměrně vyšší než u předcházejícího pokusu. Zřejmě se zde projevil dokonaleji propracovaný program dané tematiky, i když jsme ho prověřovali v »našich podmínkách«. Dosažené výsledky se přibližují normě předpokládané především Skinnerem pro výsledky učení prostřednictvím lineárního programu s použitím jeho systému.

2. Křivka zapomínání je u obou skupin poměrně povlnná, i když zde jistě sehrály svou zpevňující úlohu opakované otázky v jednotlivých prověrkách. Domníváme se, že by tento způsob programovaného učení mohl být použitelný i v podmínkách vysokoškolského studia, především tam, kde potřebujeme vštípit posluchačům veliké množství učebních informací v krátkém časovém úseku.

3. Předběžně jsme si ověřili, že porušení některého z principů programovaného učení nemusí mít významný vliv na vlastní efektivitu použitého programu. V našem případě jsme dokonce u skupiny pracující s magnetofonem porušili současně dva z těchto principů — princip individuálního tempa a princip bezprostředního ověření. To může být podnětem pro další výzkum tohoto druhu, hlavně pro potřeby tzv. hromadného (masového) vyučování, důležitého v našich společenských podmínkách, a to nejen pro armádu, ale také pro průmysl a jiné resorty.

4. I když časový úsek práce posluchačů s programem byl poměrně krátký, projevila se u většiny z nich zřetelná únava a stíznost na »vyčerpávající« pozornost a soustředěnost. I tuto otázku bude nutno prověřit, zvláště pak tam, kde hodláme použít v širším rozsahu programovaného učení u věkově starších posluchačů. Právě z těchto důvodů se nabízí otázka kombinovat programované učení s tradiční výukou, kterou jsme učinili předmětem následujícího pokusu.

III. Pokus s poloprogramovým učením

Podnětem k tomuto experimentu⁴⁾ bylo zjištění, že posluchači některých technických oborů sice většinou dobře ovládají teoretické základy jednotlivých odborných předmětů a předmětů průpravných, avšak vyskytují se u nich časté nedostatky v aplikaci těchto poznatků i zkušeností v těch fázích vysokoškolského studia, kdy se od nich vyžaduje samostatný přístup k řešení náročných technických a konstrukčních problémů.

⁴⁾ Byl proveden důst. inž. Vl. Hellerem, který je autorem několika typů vyučovacích strojů, z nichž jednoho, »skupinový examinátor — repetitor« bylo použito také při tomto pokusu.

Z těchto a dalších důvodů je proto na učitele kladen v prvních ročnících studia na vysoké technické škole náročný požadavek — naučit posluchače samostatně a tvůrčím způsobem spojit teoretické poznatky s praktickými a naopak vypěstovat u nich potřebu studia odborné literatury, provádět analýzu jevů, experimentovat atd. Kromě toho je nutno u těchto posluchačů odstraňovat řadu nedostatků z předcházejícího studia, především z oblasti matematicko-fyzikálního způsobu myšlení, technické představivosti apod., i v oblasti praktických dovedností a návyků, jako je například znalost způsobů různých měření, odstraňování poruch na technických zařízeních, respektování vlastností součástí, technologických postupů atd.

Práce učitele s posluchači je pak často orientována na vysvětlování již předpokládaných poznatků a znalostí jevů, na odstraňování diferencí v úrovni posluchačů, přičemž již méně času zbývá na to hlavní — na cílevědomé řízení vlastního učeně výchovného procesu, na poskytování konzultací, individuální práci s posluchači i na jejich prověřování a hodnocení.

Pokus byl uskutečněn v jednom radiotechnickém předmětu, který byl z hlediska výuky rozdělen do dvou základních cyklů. První části předmětu se vyučovalo tradičním způsobem, druhá část byla řízena programem.

Použitý program byl zpracován lineárním způsobem a měl zabezpečit splnění např. těchto obecných cílů: naučit posluchače dokonalému ovládnutí radiotechnických principů na základě znalosti fyzikálních analytických metod a znalostí, které odpovídají potřebnému matematickému a fyzikálnímu aparátu; vypěstovat u posluchačů dovednosti v oblasti rozumových operací a »myšlenkových« řešení úloh daného typu; vštípit posluchačům co nejpevněji ty poznatky, kterých budou nutně potřebovat v praktických předmětech své specializace; upevnit dovednosti a dovést až do stupně základních návyků práci posluchačů s elektrickým proudem, radiotechnickými součástmi a obvody i vlastní radiotechnická měření atd.

Tyto obecné cíle se členily na řadu dílčích cílů, vyjádřených ve vlastním lineárním programu.

Lineární program obsahoval celkem 406 úloh. Jednotlivé stati obsahovaly od 27 do 188 úloh, které tvořily na sebe navazující soustavy »okruhy«. Tyto soustavy respektovaly jak předcházející vzdělání a technickou úroveň posluchačů, tak také výsledky studia v průpravných předmětech i v prvním, neprogramovaném, cyklu předmětu.

Jednotlivé soustavy obsahovaly kontrolní otázky, pracovní příkazy a stručné pokyny týkající se studia i praktické činnosti v laboratořích. Práce posluchačů s programem vyžadovala v celém svém průběhu 1200 aktivních odpovědí, řešení i praktických úkonů.

Jednotlivé kroky programu vyžadovaly: studium látky podle předepsané knihy, studium z předepsané doplňkové literatury, aplikační řešení příkladů, teoretickou i praktickou přípravu laboratorních měření, laboratorní experimenty, řešení projekčních zadání, praktické zhotovení určitého zařízení stanoveného projekčním zadáním, navržení měřicí metody pro kontrolu funkce zhotoveného zařízení, měření na vlastnoručně zhotoveném zařízení a zpracování výsledků měření, opravy na zařízení

i v měřicích metodách spolu s konfrontací vypočtených výsledků s naměřenými.

V každém kroku programu byl uplatněn jeden nebo několik úkonů z uvedených požadavků. Posledních 5 úkonů prováděli posluchači na konkrétních projektech, které vycházely ze studované látky a byly zadány individuálně v tematickém souladu s probíranou látkou.

Zadání projektu bylo uskutečněno na počátku studia daného cyklu a bylo časově omezeno intervalem předepsaným pro absolutorium jednotlivých částí cyklu.

Do pokusu byla začleněna dvanáctičlenná skupina posluchačů s věkovým průměrem 34,5 let. Všechny pokusné osoby měly středoškolské vzdělání, vojenská učiliště a poměrně bohatou praxi v oboru.

Během pokusu, který začal v zimním semestru šk. r. 1964/1965, studovali posluchači v době stanovené rozvrhem vyučovacích hodin, přičemž jim byly udány i přibližné časové termíny na zvládnutí jednotlivých úseků programu. Rozsah úseků zadávaných na jednotlivé lekce se pohyboval kolem 20—40 kroků. Součástí takto řízeného studia byly dílčí prověrky znalostí posluchačů, uskutečňované v seminárních lekcích. Při těchto prověrkách bylo použito skupinového examinátoru, který zabezpečoval současnou prověrku celé skupiny. Posluchači odpovídali na jednotlivé otázky výběrovým způsobem.

Pro vlastní sebekontrolu mohli posluchači používat průběžně examinátoru i repetitoru, což jim umožňovalo kontrolovat a třídit teoretické poznatky, potřebné pro pozdější vypracování projekčního zadání. Rozdílné tempo samostatné práce posluchačů s programem a předepsané časové limity na zvládnutí jeho jednotlivých pasáží nutily některé posluchače, aby »prodlužovali« studijní čas i do pozdních večerních hodin.

Studijní výsledky byly prověřovány v seminárních lekcích, písemnými zkouškami v průběhu semestru, hodnocením zpráv a projekčních zadání, kontrolou a konzultacemi k těmto zadáním a v neposlední řadě také přímým pozorováním.

V porovnání se studiem posluchačů v předchozích ročnících (stejná populace) se u pokusné skupiny projeví především tyto kladné tendence a výsledky:

1. Protože v jednotlivých krocích byla obsažena přesná zadání teoretického i praktického charakteru, využívali zde posluchači mnohem víc laboratorních zařízení a domáhali se přístupu do laboratoří i mimo »pracovní dobu«.

2. Většina z nich se naučila automaticky používat základních měřicích metod a měřicích přístrojů.

3. Naučili se (zdokonalili) pájet a konstruovat jednoduché obvody, lépe porozuměli jejich funkci a také prakticky uplatňovali znalosti o vlastnostech součástek, popřípadě o správné pracovní technologii.

4. Naučili se mnohem rychleji vyhledávat a odstraňovat závady na přístrojích a zařízeních.

5. Značně se zvýšil jejich zájem o odbornou literaturu, posluchači začali shánět další materiály, které by jim pomohly vyřešit odborné problémy, a často se obraceli v diskusích a sporech o aktuálních otázkách učební tematiky a individuálních projektů na učitele jako na »soudce«.

Ukázalo se také, že se učitel při této činnosti mohl nyní mnohem lépe

a častěji věnovat jednotlivým posluchačům (několikanásobně vzrostl počet individuálních konzultací), v plné šíři se projevila úloha učitele jako vedoucího pracovníka při řešení projekčních úkolů a zadání. Častější prověřování posluchačů dávalo ve svých výsledcích podrobný a průběžný obraz o jejich studijním úsilí a úrovni ve studovaném cyklu.

Naproti tomu se však projevily i některé momenty, jež práci ztěžovaly, jako například obtížná použitelnost tohoto způsobu práce v podmínkách současného systému výuky na vysoké škole, nedostatek potřebného materiálu při několikanásobné spotřebě proti minulosti, zvýšené požadavky na údržbu a opravy laboratorních zařízení vzhledem k neustálému provozu aj.

Kladně lze hodnotit i skutečnost, že posluchači přenášeli získané studijní dovednosti a praktické návyky i do studia ostatních předmětů, především v práci se studijní a odbornou literaturou a ve snaze řešit samostatně studijní i praktické úlohy.

Domníváme se, že bude-li tento způsob dokonale propracován a prověřen, může se stát jedním z prostředků ke zvýšení aktivity posluchačů při studiu jednotlivých předmětů i ke zvýšení celkových výsledků práce posluchačů a učitelů na vysoké škole.

IV. Závěr

Popsané dílčí pokusy jsou jen nepatrným zlomkem úsilí, jež je vynakládáno na zvyšování řízenosti procesu vojenského výcviku a vyučování. Domníváme se, že právě programované učení (odborný výcvik) a vhodné použití vyučovacích strojů mohou podstatně přispět k dosažení vyšší efektivity tohoto procesu. Pokusíme se shrnout naše názory na tuto otázku do několika stručných bodů:

1. Efektivita programovaného učení závisí na propracovanosti použitého programu a na kvalitě jeho případné technické prezentace.

2. Širší použití vyučovacích strojů, stejně jako dlouhodobé použití programované výuky (s důrazem na samostatnou práci posluchačů), přináší několikanásobně větší nároky na materiálně technické zabezpečení výuky především v odborných předmětech.

3. Dosavadní československé audiovizuální prostředky (zvláště pak diapojektory) jsou obtížně použitelné pro dlouhodobou prezentaci programovaného učiva.

4. Aby bylo možno běžně org a n i c k y těchto prostředků případně jejich kombinací s vyučovacími stroji používat, bude nutno na každé větší škole vytvořit laboratoř (kabinet), která svou kapacitou bude uspokojovat nároky na výrobu diaspomů, diafilmů, filmových smyček, šotů apod., pokud nebudou vyráběny centrálně pro širší okruh škol.

5. Zasvěcená účast na pokusném prověřování efektivity programovaného učení a použití vyučovacích strojů přináší zatím zřejmě nedoceněný kladný přínos pro metodiku běžného praktického výcviku s použitím trenažérů, simulátorů, imitátorů a jiných prostředků.

6. Programované části předmětů nebo celé programované kursy se mohou stát základem pro metodiku hromadného vyučování prostřednictvím masových komunikativních prostředků (film, televize, uzavřený televizní okruh, polyvize, stratovize apod.).

7. Současne s prověřováním efektivity programovaného učení a vyučovacími stroji bude třeba věnovat pozornost i otázce jejich místa a úlohy v celkovém výchovném systému jednotlivých druhů a stupňů škol.

8. Poznatky a zkušenosti získané s programovaným učením a s vyučovacími stroji v armádě mohou být užitečné zvláště pro profesionální přípravu v průmyslu, dopravě apod.

Do redakce došlo v lednu 1966.

LITERATURA

1. Čerkasov L., *Programmírovannoje obučení i puti povyšeni ja kačestva bojevoj podgotovki*, Vojennaja Mysl', Moskva, 7/1964.
2. Fry E. B., *Teaching Machines and Programed Instruction*, New York, McGraw Hill, 1964.
3. Kinne H. C., *Programmed Instruction and the Soldier*, Military Review, June 1963.
4. Kelbert H., *Programmierter Unterricht und Anwendung moderner Lehrhilfsmittel*, Pädagogik 4/1964.
5. Kněžů V., *První zkušenosti z programování učiva*, Pedagogika 4/1963.
6. Kněžů V., *K problematice sestavování programu*, Pedagogika 5/1964.
7. Kulíč V., *Experimentální analýza procesu programovaného učení a některých jeho principů*, Pedagogika 6/1963.
8. Platonov K. K., *Psichologičeskije voprosy teorii trenažerov*, Voprosy psichologii 4/1961.
9. Podlena V., *Skupinové vyučování stroje na našich vojenských školách*, Vysoká škola 4/1964—1965.
10. Richmond W. K., *Programované učení v praxi*, Pedagogika 2/1965.
11. Šhorník, *Programované vyučovanie a učiace stroje*, SPN, Bratislava 1964.
12. Stolurrow L. M., *Problems, Procedures, Pitfalls and Promise of Programing Practices*, National Association of Secondary School Principals, Nass Bulletin, April 1964.
13. Tollingerová D., *Programové učení*, Šhorník FF UK Bratislava, Acta psychologica II, SPN, Bratislava 1963.
14. Tollingerová D., *Programované učení jako světový problém*, Pedagogika 4/1964.
15. Váňa J., *O metodologických problémech v rozvoji pedagogické teorie*, Pedagogika 3/1962.

Властимил Подлена

Программированное обучение и обучающие машины в высшем военном учебном заведении

Автор описывает три опыта и их результаты использования программированного обучения и обучающих машин, как одного из путей к повышению эффективности высшего образования.

Результаты первого опыта с программой линейного типа дают частичное подтверждение применимости программированного обучения и для слушателей более старшего возраста, указывая при этом на необходимость их предварительной подготовки к новому способу учения. Результаты программированного обучения обусловлены в значительной степени не только качеством собственно программы, но и качеством преподавания материи средствами дидактической техники.

Второй опыт был посвящен исследованию воздействия нарушения принципов индивидуальных темпов и принципа непосредственной проверки (т. н. обратной связи) результатов программированного научения. Полученные результаты оправдывают критику некоторых принципов программированного обучения, указывая при этом на возможность его использования для массового обучения больших групп учащихся. Линейный тип программы, примененный для обучения в высшем учебном заведении, представляется рациональным в тех случаях, когда цель дидактического процесса заключается в полном усвоении большого количества учебных информаций за короткое время.

В третьем опыте был использован метод т. н. «полупрограммированного обучения», т. е.

сочетание традиционного способа обучения с применением программированного текста и обучающих машин. Это вызвало повышение учебной активности слушателей, выразительное улучшение технического умения и использование учебных навыков в область изучения остальных предметов. Роль учителя при этом способе обучения не уменьшается, а наоборот увеличивается в смысле дифференцированного подхода к слушателям и в отношении деятельности руководящего фактора педагогического процесса.

В заключение своей статьи автор указывает на возможность использования результатов экспериментального исследования и проверки эффективности программированного обучения и обучающих машин в армии и в других отраслях, в частности, в специальных школах, промышленности и транспорте.

Vlastimil Podlena

Programmed Instruction and Teaching Machines at the Military Institute of Higher Education

The author describes the process and the results of three experiments with the use of programmed instruction and teaching machines as one of the possible ways of making higher education more effective.

The results of the first experiment with a programme of a linear type partly confirm the applicability of programmed instruction even to older learners and demonstrate the necessity of their preliminary training in the new method of studying. The final results of programmed instruction are clearly affected not only the quality of the programme itself, but also by the quality of the presentation of the subject-matter by means of didactic technique.

The second experiment studied the influence of violating the principles of individual tempo and the principle of immediate verification (the so-called »back coupling«) on the performance in programmed learning. The results of the experiment justify the criticism of some principles of programmed instruction and suggest the possibility of its applicability to mass instruction of large groups of persons. The linear type of programme used has proved to be of great advantage in those higher education courses where the didactic aim is complete mastery of a large amount of information in a short space of time.

The subject of the third experiment was the so-called »semi-programmed instruction«, i. e. a combination of the traditional method of instruction with a programmed text and teaching machines. This form of instruction led to raising the students' activity, to a marked improvement in technical skills and to transferring the study habits to the study of other subjects, too. In this method of instruction the role of the teacher is not diminished, on the contrary, it is enhanced in the sense of a differentiated approach to the students and the general controlling work of the leading factor in the educational process.

In conclusion the author points out the possibility of using the results of the experimental verification of the effectiveness of programmed instruction and teaching machines in the army and else where, especially in technical education, industry and transport.