

FRANTIŠEK BRABEC

NIEKTORÉ OTÁZKY METODIKY ZOSTAVENIA PROGRAMU V ZEMEPISE

František Brabec: Some Problems in Methods of Building Up a Program in Geography. Geogr. Čas., 27, 1975, 2; 14 references.

The methods of building up the program play an extraordinarily important role in building up the program. Building up a complete set of elements and their classification as well as building up a system of elements play an extraordinarily important role in the geographical program. The article is a contribution in solving this problem.

Problém intenzifikácie vyučovania geografie sa pred nás nastoľuje z viacerých dôvodov. Dva najvýraznejšie dôvody, prečo sa o intenzifikáciu vyučovania usilujeme, sú neustále rastúci počet informácií a neustále sa znižujúci počet hodín, ktoré sú pre žiakov k dispozícii pri poznaní a osvojení si týchto informácií.

Intenzifikácia vyučovania sa musí prejavíť predovšetkým v skrátení času potrebného pri osvojení si informácií, ktoré boli výberom reštrikované.

Jestvuje celý rad možností ako intenzifikovať vyučovanie zemepisu. Programovanie vyučovania zemepisu je jednou z možností intenzifikácie vyučovania. Geografia ako predmet však nemá ani u nás, ba ani vo svete s programovaním učiva veľké skúsenosti. Z hľadiska všeobecne platných pravidiel zostavenia programu sa v minulosti publikoval celý rad prác, ktoré boli venované buď metodike zostavenia programu [Becker J. [2], Cook D., Mechner F. [3], Gilbert T. [5] a ďalší], alebo iným otázkam so zostavením programu úzko súvisiacim. Existuje však iba málo prác, ktoré sa dotýkajú jednotlivých predmetov a metodiky zostavenia programu v jednotlivých predmetoch. Teda teoreticky oveľa a neporovnateľne lepšie sa zvládli zásady programovania vo všeobecnej polohe ako v aplikovanej polohe programovania jednotlivých predmetov, teda aj zemepisu. Otázky metodiky zostavenia programu sú však zásadnými otázkami a teda je a bude potrebné sa s nimi podrobne zaoberať zo strany metodikov zemepisu, za účinnej pomoci pedagógov a psychológov. Pri riešení problémov prevedených zo všeobecnej polohy do polohy zemepisu a jeho programu musia sa riešiť predovšetkým špecifické otázky, ktoré vyplývajú zo zemepisu ako vedy, ako aj učebného predmetu. Na niektoré problémy programovania zemepisu správne u nás upozornil Tichý O. [14], ktorý si všimol predovšetkým správne proporcie programovania a jeho miesta vo vyučovaní. Programovaním zemepisu sa zaoberajú Doubrava J. [4], Janega P. [6] a Antoník V. [1]. Ak jestvuje pomerne jednotný názor na metodiku zostavenia programov všeobecne, potom

názor na jednotlivé metodické etapy spracovania programov nie je jednotný. Jednotlivé etapy zostavenia programu sú u rôznych autorov rôzne, a to nielen čo do obsahu, ale aj čo do počtu. Napríklad Ludwig E. [8] vymedzil 4 etapy spracovania programu, Mechner F. [10] uviedol 5 etáp, Maager R. [9] atomizoval tieto etapy a vytýčili 16 etáp spracovania programu, Shoemaker H. [12] spracúva metodiku zostavenia programu v 8 etapách. Sovietsky autor Nikandrov N. D. [11] po kritickom rozbere uvedených prác vypracoval metodiku zostavenia programu v 5 etapách, ktoré podľa nášho názoru sú dostatočne obsiahle, aby v konečnej fáze metodicky objasnili prístup k zostaveniu programu a celkom vyhovujú svojím postupom pri zostavovaní zemepisného programu. V skratke je nevyhnutné pri zostavení programu postupovať v týchto etapách: určenie vyučovacieho cieľa; určenie charakteristiky skupiny, pre ktorú je program určený, a to predovšetkým z hľadiska úrovne vedomostí členov skupiny; zostavenie úplného súboru prvkov vyučovaného predmetu, ktoré si majú účastníci programovaného vyučovania v priebehu absolvovania programu osvojiť; systematizácia a triedenie prvkov (faktov, pojmov a pod.) z tretej etapy; experimentálna previerka prvej verzie programu, úprava, vypracovanie druhej verzie a jej experimentálna previerka atď.

Pokúsime sa v poradí týchto etáp poukázať na niektoré ťažkosti pri programovaní zemepisného učiva.

Otázke stanovenia vyučovacieho cieľa sa venuje v literatúre celý rad autorov, a to Skinnerom [13] počínajúc a Lexikónom kybernetickej pedagogiky a programového vyučovania [7] končiac. Zo všetkých konštatovaní je zrejmé, že vyučovací cieľ sa musí sformulovať celkom zreteľne a presne. Akokoľvek nejasne sformulovaný vyučovací cieľ vytvára už v samých začiatkoch ťažkosti, ktoré môžu v konečnej fáze vypracovania programu viesť k deformácii cieľa a k jeho nedosiahnutiu.

V zemepise táto etapa nebude robiť ťažkosti. Formulácia vyučovacieho cieľa je možná nielen zreteľne, ale aj presne a s dostatočnou plasticnosťou. V budúcnosti sa však nebude možné uchyľovať k stanoveniu všeobecne znejúcich cieľov, ako je napr. stanovenie vyučovacieho cieľa, ktorý znie: naučiť žiakov samostatne zemepisne myslieť. Nemyslíme však, že by aj v tomto smere bolo potrebné očakávať ťažkosti, a to už aj z toho dôvodu nie, že dnes už celá generácia učiteľov sa vedie pri štúdiu na univerzitách, pedagogických fakultách a pri absolvovaní pedagogického minima na vysokých školách technického smeru k tomu, aby pri výuke stanovovala zreteľný a jasný vyučovací cieľ. Ani druhá etapa by nemala pri vypracovaní programu spôsobovať ťažkosti. Ide o programy pre žiakov ZDŠ alebo iných škôl, teda o „kontingenty“, ktoré predstavujú ucelenú jednotku s istým priemerom vedomostí žiakov. Táto etapa je skôr dôležitá pri vypracovaní programu pre tzv. „heterogénne kontingenty“, kde účastníkmi programovaného vyučovania sú osoby s nerovnakými vedomosťami. Aj keď táto druhá etapa nepredstavuje osobitný problém, je nevyhnutné pri vytváraní programu dbať na to, aby sa nevytváral tzv. „ľahký“ program, ktorý by mohli ľahko riešiť priemerní i lepší žiaci a práca na ňom by viedla v týchto dvoch skupinách žiakov k podceňovaniu programu a napokon i k znechuteniu pri práci s takým programom. Podobne je potrebné vyvarovať sa ťažkých programov, ktoré by v predpokladanom čase zvládli iba najlepší žiaci. Tu by práve mal pomôcť vetvený program, ktorý by v určitých partiách látku prehlboval pre žiakov mimoriadne vyspelých v zemepise (táto látka by sa po-

važovala vo všeobecnosti za rozširujúcu látku). Volené výrazové prostriedky v dotazoch a odpovediach musia byť adekvátne výrazovým prostriedkom používaným v učebniciach pre tú-ktorú triedu a školu. Znovu však opakujeme, že v tejto etape by programovanie zemepisu na našich školách nemalo naraziť na mimoriadne ťažkosti.

Rozhodujúcou etapou pre zostavenie programu je tretia etapa. Komplexnosť zemepisu túto etapu oproti iným predmetom značne sťažuje. Nazdávame sa však, že práve vytvorenie súboru prvkov (faktov, pojmov a pod.) ukáže, ako je neľahké vytvoriť program pre zemepis a že v najväčšej pravdepodobnosti bude možné v zemepise programovať jednak iba niektoré logické partie (zvlášť matematický zemepis) a jednak, že stavba programov v zemepise bude v počiatočnom období zameraná prevažne na stavbu opakovacích programov. Ako neľahké je určenie súboru prvkov pri stavbe programu zo zemepisu, ukážeme na príklade, kde použijeme výber prvkov z učebnice zemepisu ČSSR pre 8. roč. (SPN, Bratislava 1971). Pokúsime sa urobiť čiastkový súbor prvkov iba z jednej kratučkej kapitoly uvedenej na strane 173 učebnice „Ťažba rúd a hutníctvo“, ktorú sme vybrali náhodile. Ide o čiastkový súbor prvkov a uvedomujeme si, že tento súbor by bolo potrebné urobiť jednak z látky celého 8. ročníka a jednak, a to je mimoriadne dôležité, z celej látky vyučovania zemepisu na ZDŠ, resp. na inej škole, pre ktorú by sme program vytvárali. Tento súbor prvkov vyššej školy by musel rešpektovať rozsah súboru prvkov nižšej školy a zákonite z tohto súboru vychádzať, len čo by sme pristúpili k totálnemu programovaniu zemepisu na našich školách. Znovu zdôrazňujeme, že ide o čiastkový súbor prvkov, ktorý uvádzame predovšetkým pre ilustráciu obťažností vytvorenia tohto súboru.

Prvkami čiastkového súboru prvkov uvedenej kapitoly sú ťažba rúd, hutníctvo, ložiská rúd, naše výdatné ložiská rúd, železná ruda, obsah, kovu, ťažba železných rúd v ČSR, ťažba železných rúd v SSR, železorudné bane, úpravňa rúd, dovoz železnej rudy, dovoz železnej rudy zo ZSSR, spôsob dovozu železnej rudy zo ZSSR, výroba surového železa, vysoká pec, koks, vápenec, stavba vysokej pece, huta, prevádzka hute, potreba vody, potreba elektrického prúdu, hutné výrobky, odberatelia hutných výrobkov z našich hutí, oblasti hutnej výroby v ČSSR, Ostravsko, hutný kombinát, Stredočeský kraj, Třinec, Kladno, Košice, Hutný kombinát na Slovensku, množstvo vyrobeného železa u nás, množstvo vyrobenej ocele u nás, hutníctvo železa a rozvoj národného hospodárstva; štáty, ktoré odoberajú naše hutné výrobky, farebné kovy, hutníctvo farebných kovov, význam farebných kovov v ČSSR, ložiská rúd farebných kovov, ložiská rúd farebných kovov v ČSSR, potreba farebných kovov, najdôležitejšie farebné kovy, hliník, Závody SNP v Žiari nad Hronom, dovoz surovín, dovoz farebných kovov, potreba nahrádzania farebných kovov, ČSSR-dovozca farebných kovov, vývozná krajina farebných kovov, socialistický tábor — dôležitý výrobca hutných výrobkov ZSSR—železná ruda, PLR—meď a zinok, MLR—bauxit, BLR—meď.

Čiastkový súbor prvkov obsahuje cez 50 prvkov, ktoré sa vybrali z učebnice v poradí tak, ako sú v učebnici uvedené. Z tohto množstva prvkov je iba 22, teda necelá jedna polovica prvkov čisto zemepisných. Ostatné prvky zahŕňujú vedné oblasti od geológie cez fyziku až po občiansku výchovu.

Je samozrejmé a tu poukazujeme na už uvedenú poznámku, že ak by sme atomizovali na prvky celú zemepisnú látku, nastala by iste určitá reštrinkcia prvkov (prvky v rôznych ročníkoch by sa mohli do istej miery opakovať). Nám

však ide predovšetkým o znázornenie prácnosti tretej etapy. Za samostatné prvky, ako je zrejmé, musíme považovať aj dva alebo i viacej pojmov, medzi ktorými je zákonitý vzťah už preto, že tento vzťah musíme žiaka pomocou programu naučiť chápať. Ak analyzujeme programy zo zemepisu vydané v ČSSR (pokiaľ ich mohol autor analyzovať), ani jeden nenesie stopy toho, že sa pri ich tvorbe vykonalo sústredenie prvkov súboru, čo sa potom nevyhnutne prejavuje jednak v logike systému a jednak v dĺžke krokov.

Ak posudzujeme množstvo a heterogénnosť prvkov, je zrejmé, že prístup k systematickému usporiadaniu týchto prvkov nebude vo štvrtej etape o nič ľahší, ako bol výber ich súboru. V tejto štvrtej etape je potrebné riešiť celý rad problémov; z nich problém usporiadania prvkov súboru a voľby programu patrí k základným problémom.

Dostupná literatúra neuvádza žiadnu pevnú schému, podľa ktorej by bolo možné pristúpiť k voľbe systému usporiadania materiálu. Väčšina autorov sa však zhoduje v názore, že je nevyhnutné týmto systémom zabezpečiť zoradenie súboru tak, aby sa zaistilo postupné narastanie obťažnosti látky a podpora motivácie žiaka.

Prvá podmienka znovu ukazuje, ako bude v zemepise ťažké voliť systém. V rozsahu prípevku nie je potrebné uvádzať všetky možnosti voľby systému. Vieme však, že programovanie je úspešné predovšetkým pri tých predmetoch, ktoré pripúšťajú logické usporiadanie celého súboru. Toto logické usporiadanie však, ako vieme, nie vždy musí spĺňať požadované podmienky, ktoré sme už uviedli. Voľba systému usporiadania prvkov teda musí vychádzať predovšetkým zo špecifických znakov predmetu, usilujúc sa o dodržanie už uvedenej zásady. V žiadnom prípade však nie je možné ponechať prvky neusporiadané a zostavovať program v takom usporiadaní, v akom je napr. napísaná učebnica. Taký postup vôbec nezodpovedá metodike zostavenia programu.

Ak použijeme náš prípad čiastkového usporiadania prvkov, potom by toto usporiadanie mohlo byť takéto:

Význam hutníctva v národnom hospodárstve, hutníctvo železa, suroviny na výrobu železa, železná ruda, rozmiestnenie ložísk železnej rudy v ČSSR, ťažba železných rúd v ČSR a SSR, zariadenia na výrobu surového železa — huty v ČSSR, zariadenia na výrobu surového železa — huty v SSR, celková výroba surového železa v ČSSR, porovnanie ťažby železnej rudy s výrobou železa, potreba dovozu železnej rudy, železná ruda zo ZSSR, surové železo dôležitá surovina na výrobu ocele, hutné kombináty, hutné výrobky, výroba hutníckych výrobkov v ČSSR, najväčšie hutnícke kombináty, vývoz hutníckych výrobkov, spotrebitelia hutníckych výrobkov v ČSSR: Hutníctvo a doprava hutníckych výrobkov: Farebné kovy, suroviny na výrobu farebných kovov, ložiská surovín rúd farebných kovov v ČSSR, nedostatok surovín, nevyhnutnosť dovozu surovín: dôležité farebné kovy, hliník: suroviny na výrobu hliníka, zariadenia na výrobu hliníka: dovoz bauxitu z MLR: Závod SNP v Žiari nad Hronom, náš najväčší výrobca hliníka.

Pokiaľ ide o voľbu programu, či pôjde o program lineárny alebo vetvený, nie je táto otázka o nič ľahšia ako otázka voľby systému usporiadania prvkov. Skinner B. [13] sám hovorí, že „Lineárny program použijeme vtedy, ak je to možné, vetvený program vždy vtedy, ak je to nevyhnutné“.

V literatúre sa rozpracovanie vetveného programu uvádza v oveľa menej prípadoch ako rozpracovanie lineárneho programu. Ak však programovanie ne-

má prísne logický sled a v programe pre zemepis tento logický sled dodržaný byť nemôže, práve pre komplexnosť geografickej vedy, potom je nevyhnutné pristúpiť k programovaniu vetvenému. Je to jednak preto, aby sa slabším žiakom dostalo podrobnejšieho vysvetlenia pri kroku, kde urobili chybu alebo kde sa preukázalo, že istému faktu, pojmu nedostatočne porozumeli, a jednak preto, aby sa zvýraznila možnosť voľby rýchlosti postupu programovania u žiakov rýchlejšie postupujúcich. Možnosť vetveného programu pri diferencovanom vyučovaní sme už vysvetlili. Nazdávame sa, že program zo zemepisu bude musieť voliť, vzhľadom na komplikovanosť, vetvené programy, pričom voľba systému sa bude z najväčšej pravdepodobnosti pohybovať v oblasti dedukcie a indukcie, kde v historickogeografickej oblasti nemusí chýbať chronologické usporiadanie systému a v matematickogeografickej oblasti bude možné voliť prísne logický systém.

V našom prípade by bolo možné usporiadať čiastkový systém prvkov, ktorý zvolili ako napr. vzor, takto:

Pojem hutníctva

Význam hutníctva v národnom hospodárstve vôbec a v ČSSR zvlášť

Hutníctvo železa 31 suroviny pre výrobu železa

331 naše železné rudy

32 zariadenia pre výrobu železa

321 huty a ich prevádzka

Geografické rozmiestnenie ložísk železnej rudy v ČSSR

41 ČSR

42 SSR

Nedostatočné zásoby železnej rudy — potreba dovozu železnej rudy predovšetkým zo ZSSR

51 oblasti skadiaľ železné rudy dovážame

Geografické rozmiestnenie hút v ČSSR a celková výroba surového železa

61 surové železo základná surovina na výrobu ocelí

62 huty a oceliarne vytvárajú nevyhnutné kombináty

63 hutné výrobky

Geografické rozmiestnenie našich hutných kombinátov

Patríme medzi veľkovýrobcov hutníckych výrobkov, a preto značné množstvo vyvážame

Oblasti vývozu našich hutníckych výrobkov atď.

Celý systém a akákoľvek jeho voľba bude musieť byť poznačená špecifickým prvkom vyučovania zemepisu, a to použitím mapy, náčrtu a pod. Pokiaľ autor vie, nikto sa dosiaľ nezaoberal týmto špecifickým problémom programovania zemepisu, aj keď v istých prípadoch, napr. v prípade programovaných zošitov sa už tento prvok použil. S celou vážnosťou je nevyhnutné pripomenúť, že bez určenia prvkov súboru a stanovenia systému usporiadania prvkov nie je možné vytvoriť program, to platí pre všetky programy, nevynímajúc zemepis. Vážnym problémom, ktorý bude potrebné v programe zo zemepisu riešiť, je otázka dĺžky krokov. V zemepise je nesmierne ťažké formulovať otázku na atomizovanú a do systému usporiadanú látku a nepripustiť pritom jej rozvláčnosť, a tým aj neúmernú dĺžku kroku, čo bude v mnohých prípadoch vyžadovať ďalšie „rozbitie“ prvkov na menšie časti tak, aby súbor a po ňom systém do istej miery ovplyvnili dĺžku krokov. Tak to bude predovšetkým pri tých prvkoch, kedy pôjde o spojenie dvoch pojmov, ktoré majú istý zákonitý vzťah. Tento prípad

však môže nastať aj pri komplikovaných samostatných pojmoch. V podstate je možné súhlasiť s autormi, že jednému prvku odpovedá jeden krok. Posledná pripomienka patrí piatej etape, kde sa má urobiť experimentálna preverka programu v prvej verzii a z neho vyplývajúca úprava i vypracovanie druhej verzie. Musí ísť o experimentálnu previerku, experimentálne odskúšanie so všetkými atribútmi experimentu, teda aj s jeho vyhodnotením, včítane vyhodnotenia efektívnosti programu. Za konečnú sa môže podľa nášho názoru považovať taká verzia, kde nastalo oproti pôvodnému programu zníženie počtu chýb, zníženie počtu krokov a zvlášť zníženie času potrebného na absolvovanie programu. Nejestvuje však žiadne odporúčenie v literatúre, ktoré by vyčerpávajúco hodnotilo výsledky previerky. Niektorí autori odporúčajú, aby sa prvá experimentálna preverka konala s obmedzeným počtom účastníkov, aby sa vykonala najskôr interná preverka programu a len potom experimentálna preverka externá, teda v podmienkach na kolektív, ktorý bude program používať. Všeobecne sa uznáva, že počet chýb pri dobre postavenom programe by sa mal pohybovať medzi 5—10 %. Programy s vyšším počtom chýb by sa mali zásadne revidovať. Ďalšou všeobecne uznávanou požiadavkou je, aby sa experimentálna preverka vykonala pred vydaním programu a odporúča sa, aby sa preverka prvej verzie urobila ešte v období jej spracovania.

Táto piata etapa však nebude z hľadiska zemepisného programovania znamenať osobitný problém a pri experimentálnej preverke bude možné použiť všeobecne platné zásady.

Uviedli sme niektoré poznámky k metodike zostavenia programu v zemepise, v ktorých je zrejmé, že jestvuje celý rad otvorených otázok, ktoré sa musia riešiť predtým, kým sa pristúpi k vypracovaniu programu zo zemepisného učiva.

Dobre vypracované programy treba vítať predovšetkým preto, že rozširujú paletu pomôcok pre našich učiteľov. Programom sa však nemôže nazvať pomôcka, ktorá mechanicky, bez platných zásad a bez predbežného spracovania systému hromadí otázku za otázkou bez logického súvisu a často bez spätnej väzby. Skvalitnenie stavajúcich programov a do značnej miery aj ich úprava by preto mali byť pre autorov samozrejmosťou.

Z hľadiska potrieb programov pre vyučovanie zemepisu by bolo potrebné, aby boli predovšetkým poverené väčšie kolektívy autorov vypracovaním týchto programov, ktoré sú pre jednotlivca prakticky nezvládnuteľné. Školská komisia SGS pri SAV by mala čím skôr pristúpiť k zvolaniu konferencie o programovanom vyučovaní zemepisu, kde by sa vyjasnili nedoriešené alebo snád aj sporné metodické a pojmotvorné otázky a kde by sa vytýčila najmä cesta ďalšej tvorby zemepisných programov pre naše školy. Jednotný postup obsahový, metodický, ale aj technický by znamenal značný pokrok oproti doterajším pokusom a bol by nesporným prínosom pre výuku geografie na našich školách.

LITERATÚRA

1. ANTONÍK, V.: Programovanou metódou k efektívnejšiemu vyučovaniu zemepisu na základných a stredných školách. Referát na VI. zjazde Slovenskej geografickej spoločnosti pri SAV, Nitra 1974. — 2. BECKER, J.: A programmed guide to writing auto-instructional programs. Camden, Wesley Press 1963. — 3. COOK, D., MECHNER, F.: Fundamentals of programmed instruction. Applied programmed instruction, New York

1962. — 4. DOUBRAVA, J.: Programový zošit zemepisu ČSSR pre 8. roč. — ČSR. SPN, Praha 1973. — 5. GILBRET, T.: The desing of teaching exercises. J. Mathetics. April 1962. — 6. JANEKA, P.: Programový zošit zemepisu ČSSR pre 8. roč. — SSR. SPN, Bratislava 1973. — 7. Lexikon der kybernetischen Pädagogik und der programmierten Instruktion. Quickborn 1966. — 8. LUDWIG, E.: Die Technik zur Herstellung von Lehrprogrammen, Düsseldorf 1965. — 9. MAAGER, R.: Preparing objectives for programmed instruction, San Francisco 1962. — 10. MECHNER, F.: Programming for automated instruction, New York 1961. — 11. NIKANDROV, N. D.: Programirovanoje obučenije i idei kibernetiki. Izdatelstvo Nauka, Moskva 1970. — 12. SHOEMAKER, H.: The use of programmed instruction in industry, Washington 1965. — Skinner, B.: Science and human behavior New York 1953. — 14. TICHÝ, O.: Poznámka k programovaniu zemepisného učiva [Preprint], 1974.

František B r a b e c

EINIGE FRAGEN DER PROGRAMMZUSAMMENSTELLUNG IN DER GEOGRAPHIE

Die Intensivierung des Geographieunterrichtes ist ein dauerhaftes Problem. Die Programmierung in der Geographie bietet eine der Möglichkeiten der Intensivierung des Unterrichtes.

Die Methodik der Programmmzusammenstellung hat eine verhältnismässig feste Struktur einzelner Etappen des Verfahrens. Wenn wir die Etappen nach NIKANDROV wählen, dann ist der Schwerpunkt der Problematik in der Geographie auf a) die Zusammenstellung eines vollständigen Elementenkomplexes des unterrichteten Gegenstandes, b) die Klassifizierung und Bildung eines Systems der Elemente konzentriert.

Ausserordentlich wichtig ist auch die Überprüfung des Programmes. Ausserdem hat die Geographie eine ganze Reihe spezifischer Probleme die bei der Methodik der Programmmzusammenstellung zu berücksichtigen sein werden. Ein einheitliches methodisches Verfahren bei der Schaffung der Programme würde einen Beitrag für den Geographieunterricht und die Durchsetzung der Programmierung in diesem Gegenstand bedeuten.

Übersetzt von A. Mišíková