

## NIEKTORÉ PROBLÉMY VYUČOVANIA MATEMATIKY V UČŇOVSKÝCH ZARIADENIACH

EMÍLIA SLOBODOVÁ, Senica

V tomto článku chceme naznačiť niektoré základné problémy vyučovania matematiky v učňovských zariadeniach, zainteresovaných inšpirovať k zamysleniu sa nad možnosťou skvalitnenia práce, nezainteresovaným ukázať smer realizácie úloh vyplývajúcich z projektu ďalšieho rozvoja československej výchovno-vzdelávacej sústavy.

Učňovské školstvo prechádza v súčasnosti obsahovou a organizačnou prestavbou. Je tým prúdom stredných škôl, v ktorom dochádza k najvýraznejším zmenám. Zavádzanie nových foriem štúdia v štvorročných učebných odboroch s maturitou, novokoncipovaných trojročných odborov s novým obsahom učiva nepochybne vedie k zvyšovaniu úrovne prípravy kvalifikovaných robotníkov. Charakteristickou črtou prestavby je ďalšie prehĺbenie demokratickosti a otvorenosti výchovno-vzdelávacej sústavy, ktorá umožňuje kvalifikovaným robotníkom získať aj všeobecnú maturitu a nadaným záujemcom pokračovať v štúdiu na vysokej škole. Takýto smer vývinu školskej sústavy súvisí s rozvojom národného hospodárstva, s vedeckotechnickou revolúciou, keď mnohé robotnícke profesie nadobúdajú špecifickosť a vysokú náročnosť v obsluhu poloautomatických a automatických strojov. Mení sa charakter práce robotníka z viac-menej manuálnej na prácu operačnú, riadiacu a kontrolnú. Odtiaľ pramení potreba obsahovej prestavby vyučovania, s dôrazom na hlbšie všeobecné vzdelanie, čoho vyjadrením sú aj nové učebné osnovy. Po etapách sa zavádzajú novokoncipované učebné odbory, do ktorých nastupujú žiaci ôsmeho a deviateho ročníka ZDŠ. Zvyšuje sa v nich rozsah vyučovania všeobecno-vzdelávacích predmetov, najmä slovenského jazyka, matematiky, ruského jazyka, dejepisu, fyziky, chémie a ďalších. To umožní dosiahnuť takú vedomostnú úroveň žiakov, že úspešní absolventi trojročného štúdia končiaceho záverečnými učňovskými skúškami si môžu doplniť kvalifikáciu štúdiom na strednej škole pre pracujúcich.

Túžba absolventov učňovských zariadení získať stredoškolské vzdelanie sa stala od roku 1974 realitou. Od tohto roku sa experimentálne overovali prvé štvorročné učebné odbory. Po experimentálnom overení sa v rokoch 1977 a 1978 zaviedlo 24 novokoncipovaných štvorročných odborov končiacich sa maturitou. Prví vysokokvalifikovaní robotníci s maturitným vysvedčením sa už zaradili do pracovného procesu. Veríme, že v práci a spoločenskej angažovanosti dokážu uplatniť získané vedomosti a pozdvihnú autoritu tohto typu stredných škôl v očiach verejnosti.

Jedným z predmetov, ktoré v podstatnej miere majú prispieť k dosiahnutiu vyššej úrovne a lepšej všeobecnej pripravenosti absolventov učňovských zariadení, je matematika.

Hlavným cieľom vyučovania matematiky je prispieť k všestrannému rozvoju osobnosti žiakov, budúcich príslušníkov robotníckej triedy, aby sa mohli úspešne uplatniť v pracovnej a spoločenskej praxi. Základný cieľ podľa učebných osnov je poskytnúť žiakom také matematické vedomosti, zručnosti a návyky, ktoré sú nevyhnutné na riešenie úloh z odbornej praxe príslušného učebného odboru na úrovni zodpovedajúcej strednému vzdelaniu. Rozsah vyučovania matematiky sa počtom hodín rozšíril. V trojročných novokoncipovaných odboroch sa zaviedlo jej vyučovanie aj do tretieho ročníka (tab. 1). Tabuľka uvádza týždenné počty vyučovacích hodín.

Tabuľka 1

	I. ročník	II. ročník	III ročník
Tradičné dvojročné a trojročné učebné odbory	2	2	—
Novokoncipované trojročné učebné odbory	4	2	2

Učebná osnova je prispôbená žiakom 8. ročníka ZDŠ, ktorí spolu so žiakmi 9. ročníka sú prijímaní do týchto odborov.

Vzhľadom na základnú školu je učivo špirálovite usporiadané a predpokladá sa, že jeho jednotlivé časti sa zvládnu na kvalitatívne vyššej úrovni.

Obohatenie obsahu učiva v jednotlivých tematických celkoch je zrejme z tab. 2.

Tabuľka 2

Tematický celok	Počet vyučovacích hodín za týždeň		Rozšírenie učiva v novokoncipovaných učebných odboroch
	tradičné učebné odbory	novo- koncipované učebné odbory	
I. ročník			
II. Mocniny a odmocniny	7	13	— vyjadrovanie čísla v de- siatkovej sústave — číselné sústavy s iným zá- kladom než 10
III.—IV. Mnohočleny, algebraické zlomky	7	15 + 15	— dôraz kladený na určova- nie podmienok, pri kto- rých má daný zlomok zmysel
V. Neúplné čísla	2	8	— interval
VI. Funkcie	8 (v II.roč.)	13	— usporiadaná dvojica, — karteziánska sústava súradníc
VII. Lineárne rovnice, nerovnice, sústavy rovníc	8	22	— všetky typy slovných úloh, so zameraním na odbor — jednoduché lineárne ne- rovnice s absolútnou hod- notou — grafické riešenie sústav rovníc
VIII. Goniometrické funkcie ostrého uhla	10	14	
Špecifické učivo	—	6	
II. ročník			
I. Mocniny s racionálnym mocniteľom	—	8	— rozšírenie mocniteľa na všetky racionálne čísla — $N$ -tá odmocnina z nezá- porného čísla

II. Logaritmy	14	14	
III. Kvadratické rovnice	9	12	— hlbšia aplikácia učiva v odbore
IV. Základné pojmy zo stereometrie	10	17	— vzájomná poloha priamok, 2, 3 rovín, priamky a roviny
Špecifické učivo	—	7	
III. ročník			
I. Základné poznatky z teórie množín a matematickej logiky	—	34	— všetky témy sú modernizáciou učiva matematiky
II. Goniometrické funkcie všeobecného uhla	—	12	— celý obsah tematického celku II
III. Trigonometria všeobecného trojuholníka	—	6	— celý obsah tematického celku III
IV. Základné pojmy zo štatistiky	—	7	— moderné prvky matematického vyučovania
Špecifické učivo	—	7	

S pribúdaním počtu elektronických kalkulačiek klesol význam logaritmickej tabuľky, preto je vhodné upozorniť na ich existenciu, prebrať stručne prácu s nimi, ale nie je nevyhnutné venovať nacvičovaniu logaritmovania pomocou tabuľky viac vyučovacích hodín. Vhodnejšie je porovnávať princíp tabuľky a logaritmickej počítadla, vyzdvihnúť rýchlosť a dostatočnú presnosť počítania pomocou tohto počítadla.

V prvých dvoch ročníkoch sa učivo podáva tradičným spôsobom, ale v treťom ročníku sa už zavádza množinové chápanie výkladu. To má umožniť nadväznosť učiva v štúdiu na strednej škole pre pracujúcich. Žiaci sa v treťom ročníku oboznamujú so základnými pojmi z teórie množín a matematickej logiky, ktoré utvárajú predpoklady pre prehĺbenie a zjednotenie matematických poznatkov z prvých dvoch ročníkov. Tematický celok *Základné pojmy zo štatistiky* je ďalšou modernizáciou obsahu učiva, ktorú si vyžaduje meniaci sa charakter niektorých profesií a požiadavky kladené v súčasnosti na úroveň stredného vzdelania.

Obsah učiva matematiky v štvorročných učebných odboroch končiacich

sa maturitou je blízky obsahu učiva ostatných stredných škôl, v porovnaní s inými školami je zaradené špecifické učivo v druhom, treťom a štvrtom ročníku pre hlbšiu aplikáciu matematických poznatkov v odbore.

Učňovskými zariadeniami prechádza vyše 50 % mládeže, najmä žiaci priemerní a slabšie prospievajúci. Sú to žiaci, z ktorých podstatná časť dosahovala priemerné výsledky aj v matematike, niektorí majú značné medzery aj v základnom učive. Pre vyučujúceho matematiky je dôležité včas odhaliť nedostatky vo vedomostiach žiakov a hľadať cesty k náprave. S týmto zámerom sa robí u všetkých žiakov I. ročníka vstupná previerka zostavená z učiva 7., 8., 9. ročníka ZDŠ. Dôsledný rozbor jej výsledkov vedie k identifikácii žiakov, ktorí si hneď od začiatku vyžadujú individuálny prístup vyučujúceho, sústavnú kontrolu, prípadne špeciálne domáce úlohy. Súčasne sa naskytá možnosť predbežného výberu žiakov do matematického záujmového krúžku. Na učiteľov tohto typu stredných škôl sa kladú veľké nároky, vzhľadom na rozmanitosť učebných osnov v jednotlivých typoch odborov. V odboroch, kde je možný výber z prihlásených záujemcov, je práca vyučujúceho ľahšia vzhľadom na lepšiu vedomostnú úroveň žiakov zo ZDŠ. Väčšina žiakov v týchto odboroch zvládne bez problémov učivo predpísané osnovou. Sťažená práca je v tradičných dvojročných a menej populárnych trojročných odboroch, kde sa prijímajú aj žiaci končiaci povinnú školskú dochádzku v nižších ročníkoch ZDŠ. Sú to žiaci, ktorých naše národné hospodárstvo takisto potrebuje, preto nie je ľahostajné, či prospievajú alebo nie. Učiteľ s cieľom získať ich pre matematiku je nútený hľadať nové, účinnejšie metódy a formy práce, uplatňovať pedagogické majstrovstvo. Osobitne dôležitá je motivácia učiva, prostredníctvom ktorej si dokáže učiteľ získať aj žiakov s minimálnym záujmom o matematiku. Možnosti motivácie poskytujú historické prvky, aplikácia matematických poznatkov v technike, vo frontálnej práci žiakov s elektronickou technikou a pod. Učňa získa najmä také učivo, ktoré môže bezprostredne, alebo perspektívne využiť v praxi. Z hľadiska aplikácie učiva matematiky na prax sa na učiteľa kladú nemalé nároky, lebo pri jeho sprostredkovaní treba uplatňovať špecifický metodický postup. Napríklad na vyučovacej hodine s témou *Percentá v odboroch*, kde značná časť žiakov váha nad výpočtom 1 % a dopúšťa sa chýb pri základných početných výkonoch, treba vychádzať z elementárnych problémov a postupne stupňovať nároky podľa úrovne chápania žiakov. Táto

hodina sa na kvalitatívne vyššej úrovni realizuje v učebných odboroch, kde väčšina žiakov dokáže elementárne úlohy samostatne riešiť. To vytvára predpoklad na zaradenie náročnejších úloh s formatívnym potenciálom a vyššie pracovné tempo na vyučovacej hodine.

Odborná prax v odboroch strojárskych a stavebných si vyžaduje hlbšie poznatky z učiva: zmenšovanie a zväčšovanie podľa mierky technických výkresov, plánov, výpočty obsahov zložitejších plošných obrazcov, plôch rezov, spotreba materiálu na vyhotovenie súčiastky, stanovenie minimálnych odpadov a pod.

V elektrotechnických odboroch je nevyhnutné spojenie učiva s fyzikou a chémiou kovov.

V niektorých nevýrobných profesiách (predavač, čašník, kuchár-časník) sa vyučuje odborný predmet obchodné počty. Obsah učebnej osnovy predstavuje aplikáciu matematických poznatkov na podmienky a potreby príslušných povolání.

V novokoncipovaných učebných odboroch sa zabezpečuje aplikácia učiva v odbore aj prostredníctvom špecifického učiva, na ktoré osnova vyčleňuje 6 až 10 % vyučovacích hodín. Po porade vyučujúcich matematiky s vyučujúcimi odborných profilujúcich predmetov rozhodne predmetová komisia, ktoré tematické celky treba prehĺbiť alebo doplniť ďalším učivom. V časovom rozvrhu učiva treba osobitnú pozornosť venovať jeho zaradeniu k jednotlivým témam. Aplikácia učiva na potreby odboru vyžaduje od učiteľa matematiky, aby poznal obsah učiva odborných predmetov, ako aj podmienky, v ktorých žiak vykonáva odborný výcvik. To vytvára predpoklady pre neformálne medzipredmetové vzťahy. Je to úloha veľmi náročná najmä pre začínajúceho učiteľa.

Učiteľom matematiky učňovských zariadení chýbajú kvalitné zbierky aplikovaných úloh. Existujúce zbierky sú zastarané. Niektoré úlohy v nich stratili aktuálnosť. Nové aplikované zbierky úloh pre učňovské zariadenia by mali byť obohatené o úlohy vychádzajúce zo súčasných a perspektívnych potrieb jednotlivých odborov, o úlohy zodpovedajúce perspektívam vedeckotechnického pokroku v rozvinutej socialistickej spoločnosti.

Podnet k aplikácii učiva môže prísť od samotných žiakov, napr. formou vhodne zadaných ročníkových prác. Uvedené zároveň plní aj úlohu spájania vyučovania matematiky s konkrétnou činnosťou žiakov na pracoviskách. Podstata ročníkových prác spočíva v zostavení a vyriešení mate-

matických úloh, ku ktorým ich inšpirovala problematika pracoviska, článok v podnikovom časopise, v dennej tlači, práca v zálohách BSP a pod.

Základným predpokladom splnenia osnov je každodenná cieľavedomosť, tvorivá práca učiteľa, ku ktorej potrebuje aj dobré materiálne podmienky. Matematika nie je na ne osobitne náročná; existuje dobrý sortiment učebných pomôcok, ktorých používanie zvyšuje efektívnosť a názornosť vyučovania. Sú však problémy s učebnicami v štvorročných učebných odboroch. Vhodný kompletný učebný text zatiaľ neexistuje. Náhradné učebné texty *Matematika pre stredné internátne školy pre pracujúcich*, predpísané zatiaľ ako základná literatúra, sú núdzovou literatúrou. Nedo- statok tejto učebnice je v tom, že učivo podľa osnovy má iný logický sled ako koncepcia učebnice. Treba často sriedať jednotlivé časti. Mnohé učivo nie je v nich zaradené, ako napr.: komplexné čísla — učivo tretieho ročníka — limity, derivácie, integrály — učivo štvrtého ročníka. Problémy s učebnicami nútia vyučujúceho k podrobnejším zápisom poznámok do zošitov, čo znižuje tempo a efektívnosť práce a je na úkor množstva riešených príkladov. Urýchlené vydanie nových kompletných učebníc pre štvorročné učebné odbory s maturitou je veľmi žiaduce a potrebné.

Napriek existujúcim problémom nemalú pozornosť venujú vyučujúci matematiky hľadaniu talentov, vzbudzovaniu hlbšieho záujmu žiakov o matematiku. Práca krúžku záujmovej matematiky poskytuje možnosť voľby programu podľa vospelosti a záujmov jeho členov. Zaradením matematických hier, hlavolamov, okien z histórie slávnych matematikov, orientáciou na súčasnú perspektívu kalkulačiek, počítačov, vhodným výberom exkurzií sa vypestuje trvale dobrý vzťah žiaka k matematike ako vede aj vyučovaciemu predmetu. V nemalej miere upevňuje a zblížuje žiaka a učiteľa. V rámci práce krúžku možno žiakov pripravovať na matematické súťaže, ktoré majú na mnohých učňovských zariadeniach dlhoročnú tradíciu. Usporiadávajú sa školské, okresné aj krajské kolá a záujemcov o tieto súťaže každoročne pribúda. Hoci nechceme tieto súťaže porovnávať s olympiádami, nemožno im uprieť silný motivačný, ideovo-výchovný účinok.

Dôležitým krokom vpred je zavedenie nepovinného predmetu *Cvičenia z matematiky* v štvorročných učebných odboroch s počtom dvoch vyučovacích hodín týždenne. Dávajú možnosť hlbšie preniknúť do stredoškolskej matematiky, získať lepšie zručnosti v riešení úloh, dôkladnejšie

aplikovať učivo na prax. Obzvlášť potrebné sú v prvom ročníku pre žiakov prichádzajúcich z ôsmeho ročníka ZDŠ, ktorí sa v porovnaní s deviatakmi ťažšie adaptujú na stredoškolské tempo práce. Ale aj žiaci štvrtých ročníkov vyžadujú osobitnú starostlivosť, ak si zvolia matematiku za výberový maturitný predmet, prípadne ak majú záujem pokračovať v štúdiu na vysokej škole. Krátkodobé skúsenosti s týmto nepovinným predmetom jednoznačne podporujú jeho zaradenie v maximálne možnom rozsahu vo všetkých ročníkoch.

Vedeckotechnická revolúcia, premena vedy na výrobnú silu, vzrastajúci význam vzdelania priameho výrobcu vyžadujú podstatné zvýšenie efektívnosti učebného procesu. Preto je nevyhnutné zlepšenie priestorových podmienok a materiálnej vybavenosti tých SOU, kde v tomto smere existujú problémy. Najdôležitejším článkom v škole stále zostáva socialistický učiteľ, od ktorého sa vyžaduje sústavný tvorivý prístup k práci, hľadanie a objavovanie ďalších rezerv v jej zefektívňovaní.