

Efektívnosť vyučovania technického kreslenia na stredných priemyselných školách

PhDr. Ing. IVAN TUREK, CSc.,

Krajský pedagogický ústav v Prešove

Aká je skutočná úroveň vedomostí a zručností žiakov? Aké sú ich postoje k vyučovaniu? Je rozdiel medzi vedomosťami, zručnosťami, postojmi u dievčat a chlapcov? Ako poznajú učitelia vedomosti a zručnosti svojich žiakov? Do akej miery je klasifikácia žiakov objektívna? Čo sa žiakom na vyučovaní páči a čo nie? Je vyučovanie podľa novej koncepcie efektívnejšie ako podľa starej? Odpovede na takéto a podobné otázky by mal poznať každý učiteľ i riadiaci pracovník v školstve, ak chce splniť hlavnú úlohu, pred ktorou stojí naše školstvo — zvýšiť efektívnosť vyučovacieho procesu.

Aby sme získali odpovede na vyššie uvedené otázky zamerané na vyučovanie technického kreslenia na stredných priemyselných školách vo Východoslovenskom kraji, realizovali sme výskum, charakteristika ktorého tvorí obsah tohto príspevku.

CIELE VÝSKUMU

1. Zistiť úroveň vedomostí a zručností žiakov SPŠ¹ vo Vsl. kraji z technického kreslenia.
2. Zistiť postoje žiakov SPŠ k vyučovaniu technického kreslenia.
3. Zistiť postoje žiakov k štúdiu na SPŠ.
4. Porovnať efektívnosť vyučovania technického kreslenia podľa starej a novej koncepcie.

PREDMET VÝSKUMU

Učivo technického kreslenia prebraté od 1. 9. 1989 do 15. 3. 1989 v 1. ročníku SPŠ, v ktorých sa TK² vyučuje v rozsahu 5 hodín týždne. Technické kreslenie je základným odborným predmetom, ktorý poskytuje žiakom: vedomosti o zobrazovaní stojových súčiastok; vedie k vytváraniu zručnosti správne kresliť dielenské výkresy podľa zásad technického kreslenia a československých

noriem; rozvíja priestorovú predstavivosť; vedie k presnej, svedomitej a dôslednej práci a k zachovaniu pravidiel technickej komunikácie medzi odborníkmi rozličných odborov; prispieva k estetickej výchove žiakov.

Na základe predchádzajúcich výskumov¹, pozorovaní na vyučovaní TK i rozhovorov s učiteľmi TK sa domnievame, že vyučovanie TK na SPŠ vo Východoslovenskom kraji je málo efektívne. Toto bola hlavná (východisková) hypotéza nášho výskumu. Aby bolo možné túto hypotézu kvantitatívne i kvalitatívne verifikovať, rozčlenili sme ju na 6 pracovných hypotéz, ktoré uvádzame v ďalšom (pri štatistickej verifikácii hypotéz).

VÝBEROVÁ VZORKA VÝSKUMU

Výskum sa uskutočnil na 12 SPŠ, z toho bolo 7 SPŠ strojníckych, 3 SPŠ elektrotechnické, 1 SPŠ dopravná a 1 SPŠ, na ktorej sú strojnícke i elektrotechnické študijné odbory. Výber žiakov bol urobený náhodne (podľa tabuľky náhodných čísiel), a to zo všetkých (48) tried preverovaných SPŠ, pričom z každej školy bolo vybratých minimálne 25 žiakov. Celkove sa na výskume zúčastnilo 310 žiakov, z toho 186 chlapcov — 60 % a 124 dievčat — 40 % výberovej vzorky. Celkový počet žiakov v triedach 1. ročníkov SPŠ, v ktorých sme vykonávali výskum bol 1 420 žiakov. Výberová vzorka výskumu predstavovala 21,8 % základného súboru.

METODIKA VÝSKUMU

Pri výskume sme použili tieto výskumné metódy:

- a) Didaktický test — na meranie výkonu žiakov v oblasti kognitívneho učenia, tj. vedomostí a zručností.
- b) Dotazníková metóda:
 - b1) Dotazník pre žiakov — na zistenie postojov žiakov k vyučovaniu TK a štúdiu na SPŠ.
 - b2) Dotazník pre učiteľov — na zistenie názoru učiteľov TK na kvalitu didaktického testu, ako aj na určenie normovaného a očakávaného výkonu žiakov.
- c) Štatistické metódy spracovania výsledkov — na štatistickú verifikáciu hypotéz výskumu.

Didaktický test je nami zostavený, tj. neštandardizovaný. Celkový počet úloh DT⁴ je 30. Pre všestrannejšiu analýzu výsledkov sme DT rozdelili na 3 subtesty:

- subtest A — zapamätanie, reprodukovanie vedomostí (definícií, poučiek apod.) — 9 úloh
- subtest B — špecifický transfer, aplikácia vedomostí v typových situáciach, tj. riešenie typicky školských úloh — 19 úloh
- subtest C — nešpecifický transfer, riešenie problémových úloh — 2 úlohy.

Nakoľko DT obsahuje viac ako 20 úloh, jeho skórovanie je binárne a jednotlivým úlohám sme nepridelovali významu⁵. Pretože riešenia úloh DT sa zúčastníci náhodne vybratí žiaci všetkých tried 1. ročníkov SPŠ, z dôvodov utaje-

nia sme DT nemohli predbežne overiť. Najdôležitejšími parametrami, ukazovateľmi kvality DT sú validita a reliabilita. Existuje viacej druhov validity DT. Jednou z nich je obsahová validita, ktorej posudzovanie sa sústreďuje na 2 otázky: 1. Obsahuje DT reprezentatívny výber učiva? 2. Neovplyvňuje výsledok DT nevhodnosť niektorých úloh? Do akej miery sa nám podarilo zaradiť do DT reprezentatívny výber učiva, tj. zodpovedať 1. otázku, môže čitateľ posúdiť zo špecifikačnej tabuľky DT (T 1).

ŠPECIFIKAČNÁ TABUĽKA DIDAKTICKÉHO TESTU

Tabuľka 1.

P. č.	Tematický celok	Počet vyuč. hodín		Počet úloh na subtest			Celkový počet úloh	
		abs.	%	A	B	C	abs.	%
1.	Normalizácia v TK	9	10,5	2	2	1	3	10
2.	Technické zobrazovanie	12	13,8	0	2	2	4	13,3
3.	Základy deskript. geometrie	33	38,4	4	7	0	11	36,6
4.	Kótovanie	14	16,3	1	4	0	5	16,7
5.	Predpisovanie presnosti	14	16,3	1	4	0	5	16,7
6.	Predpisovanie akosti povrchu	4	4,7	1	1	0	2	6,7
	Spolu	86	100	9	19	2	30	100

Počet úloh z jednotlivých tematických celkov v DT zodpovedá počtu vyučovacích hodín predpísaných učebnými osnovami TK. Vhodnosť jednotlivých úloh DT sme overovali pomocou dotazníka pre učiteľov. Učitelia uviedli čísla úloh DT, ktoré podľa ich názoru overujú osvojenie si žiakmi základného učiva a ktoré nie. Na základe odpovedí učiteľov sme jednotlivé úlohy DT rozdelili do 3 kategórií:

- vhodné úlohy: ak ich obsah zaradilo do základného učiva 80–100 % učiteľov TK. Sem patrí 23 úloh DT, tj. 76,7 %
- sporné úlohy: ak ich obsah zaradilo do základného učiva 60–80 % učiteľov TK. 4 úlohy DT, tj. 13,3 %
- nevhodné úlohy: ak ich obsah zaradilo do základného učiva menej ako 60 % učiteľov TK. 3 úlohy DT, tj. 10 %.

Na základe vyššie uvedeného sa domnievame, že náš DT má primeranú obsahovú validitu.

Empírická validita predstavuje mieru zhody medzi skóre v DT.

$$r = \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}} = 0,632$$

$$x = x_i - \bar{x}$$

$$y = y_i - \bar{y}$$

x_i — skóre i-teho žiaka v DT
 y_i — známka i-teho žiaka z TK
 $\bar{x}$ — priemerné skóre DT
 $\bar{y}$ — priemerná známka z TK

V literatúre se uvádza koeficient korelácie medzi školskými známka a štandardizovanými DT v rozmedzí 0,6—0,7⁶. Vzhľadom na to, že náš DT je neštandardizovaný, vypočítaný koeficient validity je prijateľný.

Reliabilita DT je ukazovateľom spoľahlivosti, stability, presnosti merania. U neštandardizovaných testov úrovne (medzi ktoré patrí aj náš DT) sa reliabilita môže vypočítať podľa vzťahu Kuder-Richardsona⁷:

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \cdot \left[\frac{s^2 - p_i(1-p_i)}{s^2} \right] = 0,691$$

n — počet úloh DT, s^2 — rozptyl skóre DT,
 p_i — parxiálny podiel správnych odpovedí na i-tú úlohu.

U neštandardizovaných DT sa požaduje, aby bol koeficient reliability väčší ako 0,6⁸. V našom prípade je táto požiadavka splnená.

Dotazník pre žiakov. Na získanie informácií o postojoch žiakov k vyučovaniu TK i štúdiu na SPŠ sme použili dotazníkovú metódu. Skonštruovali sme anonymný dotazník pre žiakov, v ktorom sme otázky formulovali tak, aby neboli sugestívne, navádzacie ani dvojzmyselné. Odborné termíny sme transformovali do operačnej reči žiakov, t.j. vyjadrili sme ich opisne. Dotazník obsahoval 25 prevažne zatvorených a poloopených otázok. Dotazník vyplnilo 310 žiakov.

Nakoľko učebná osnova, učebnica, ani žiadny iný dokument neposkytujú informácie o dôležitosti a požadovanom stupni osvojenia si jednotlivých prvkov (tém) učiva, neurčujú ktoré je základné učivo a ktoré doplnujúce či rozširujúce, skonštruovali sme dotazník pre učiteľov. Jeho otázky boli zamerané na zistenie neprebratého učiva, na určenie základného učiva, na určenie normovaného výkonu žiakov (x_{nor} , t. j. hranice osvojenia si učiva a na odhad očakávaného výkonu žiakov (x_{oe}). Dotazník vyplnilo 21 učiteľov TK.

ORGANIZÁCIA VÝSKUMU

Riaditelia jednotlivých SPŠ boli o výskume upozornení 3 týždne vopred. Všetkých žiakov 1. ročníka školy mali upozorniť, aby si zopakovali celé učivo TK. Dozor pri riešení DT a vyplňovaní dotazníka vykonali delegáti Odboru školstva Vsl. KNV. Za delegátov boli určení učitelia TK na SPŠ. Ani v jednom prípade nebol za delegáta menovaný učiteľ školy, na ktorej sa uskutočnil výskum. S organizáciou výskumu boli delegáti oboznámení deň pred konaním výskumu, kde obdržali aj zapečatené balíky s DT a dotazníkami. Vlastný výskum (riešenie DT a vyplňovanie dotazníkov) sa realizoval 21. 3. 1989 na 2. a 3. vyučovacej hodine. Úlohou delegátov bolo vysvetliť žiakom význam previerky, zamedziť akýmkoľvek rušivým vplyvom, odpisovaniu a našepkávaniu. Žiaci mohli používať pri riešení DT iba písacie a kresliace potreby. V priebehu riešenia DT ani vyplňovania dotazníkov nedošlo na žiadnej škole k zvláštnym udalostiam, ktoré by narušili či ovplyvnili výsledky.

VÝSLEDKY VÝSKUMU

a) Štatistická verifikácia hypotéz výskumu

Hypotéza č. 1: Výkon žiakov dosiahnutý v didaktickom teste bude nižší ako normovaný výkon, t. j. výkon, ktorý učitelia označia ako hranicu osvojenia si učiva.

V dotazníku pre učiteľov mali títo určiť pre každú úlohu DT normovaný výkon (x_{nor}), t. j. na koľko percent by mali žiaci vyriešiť úlohu, aby učivo v nej obsiahnuté bolo možné považovať za osvojené. Normovaný výkon je teda akási hranica „vedenia a nevedenia“ a pre náš DT určili učitelia $x_{nor} = 79,1 \%$. Žiaci dosiahli v DT skutočný výkon $x_{skut} = 42,5 \%$. Významnosť rozdielu medzi normovaným a skutočným výkonom sme testovali pomocou „t“ testu:

$$t = \frac{|x_{skut} - x_{nor}| \cdot \sqrt{n - 1}}{s} = 6,125$$

n — počet škôl

s — smerodajná odchýlka

Pre hladinu významnosti 0,01 a počet stupňov voľnosti $n - 1 = 11$ je kritická hodnota testovacieho kritéria $t_{kr} = 3,1058$. Nakoľko $t > t_{kr}$, hypotéza č. 1 platí, a to s pravdepodobnosťou 99 %. Skutočný výkon žiakov v DT je štatisticky významne nižší nielen ako normovaný výkon x_{nor} , ale aj ako očakávaný výkon $x_{oe} = 54,6 \%$, t. j. priemerný výkon, ktorý učitelia očakávali od svojich žiakov a je nižší tiež ako 60 %, t. j. najmiernejšia hranica požadovanej úrovne osvojovania si dôležitého (najmä základného) učiva uvádzaná v literatúre zaoberajúcej sa DT.⁹ Vyššie uvedené údaje svedčia o nízkej efektívnosti vyučovania TK na SPŠ Východoslovenského kraja.

Hypotéza č. 2.: Chlapci dosiahnu v didaktickom teste vyšší výkon ako dievčatá.

Túto hypotézu sme verifikovali pomocou „t“ testu. Najdôležitejšie údaje súvisiace s hypotézou č. 2 sú uvedené v tabuľke T. 2.

Tabuľka 2.

	Úspešnosť riešenia		Rozdiel
	Chlapci	Dievčatá	
DT celkove	46,6%	35,5%	11,1% št. významný ($p = 0,05$)
Subtest A-zapamätanie	42,7%	37,7%	5% št. nevýznamný
Subtest B-špecifický transfer	48,2%	35,8%	12,4% št. významný ($p = 0,01$)
Subtest C-nešpecifický transfer	38,5%	17,1%	21,4% št. významný ($p = 0,01$)

Z tabuľky T.2 vyplýva, že hypotéza č. 2 sa potvrdila. Dievčatá dosiahli štatisticky rovnaký výkon ako chlapci iba v oblasti zapamätania, reprodukovania vedomostí (definícií, poučiek). Obzvlášť veľký rozdiel medzi dievčatmi a chlapcami je v oblasti nešpecifického transferu-riešenia problémových úloh, ktoré boli zamerané na priestorovú predstavivosť. Táto sa považuje za kľúčovú schopnosť dobrého technika, najmä konštruktéra. Ak výkon chlapcov pri riešení problémových úloh budeme považovať za 100 %, výkon dievčat je menej ako polovičný, iba 44,4 % výkonu chlapcov.¹⁰

Hypotéza č. 3: Medzi jednotlivými školami sú signifikantné rozdiely v efektívnosti vyučovania TK.

Ak za meradlo efektívnosti vyučovania TK budeme považovať výkon v DT, najdôležitejšie údaje súvisiace s hypotézou č. 3 sú uvedené v tabuľke T. 3.

Tabuľka 3.

Škola	Úspešnosť riešenia DT	Porovnanie s kraj- ským priemerom
Najúspešnejšia SPŠ	62,9%	148 %
Najmenej úspešná SPŠ	28,8%	61,8%
SPŠ elektrotechnické	50,6%	119,1%
SPŠ strojnícke	42%	98,8%
SPŠ dopravná	34,5%	81,2%

Hypotézu sme testovali pomocou „chí“ kvadrátu:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_i)^2}{f_i} = 37,993$$

f_o — výkon jednotlivých SPŠ v DT

f_i — priemerný výkon SPŠ v DT

Kritická hodnota testovacieho kritéria na hladine významnosti 0,01 a pre počet stupňov voľnosti 11 je $\chi_{kr}^2 = 24,7$. Nakoľko $\chi^2 > \chi_{kr}^2$, hypotéza č. 3 platí s pravdepodobnosťou 99 %. Pre ilustráciu uvádzame úspešnosť riešenia DT podľa jednotlivých študijných odborov na SPŠ:

a) SPŠ strojnícke:

strojárska konštrukcia	44,5 %
strojárska technológia	39,4 %
prevádzkyschopnosť výrobných zariadení	33,3 %

b) SPŠ elektrotechnické:

elektrické stroje a prístroje	80,7 %
automatizačná technika	45 %
zariadenie silnoprúdovej elektrotechniky	41,2 %

Ešte markantnejší rozdiel ako medzi jednotlivými školami a študijnými odbormi sa ukázal medzi jednotlivými triedami. Žiaci najúspešnejšej triedy vyriešili DT s úspešnosťou 80,7 %, zatiaľčo žiaci najmenej úspešnej triedy iba s úspešnosťou 17,3 %, t.j. variačné rozpätie je $R = 63,4$ %.

Hypotéza č. 4.: Medzi klasifikáciou žiakov z TK na SPŠ sú rozdiely, t.j. klasifikácia žiakov z TK je poznačená subjektivitou.

Pri verifikácii tejto hypotézy sme vychádzali z predpokladu, že žiaci SPŠ, ktorí dosiahli najlepší výkon v DT by mali mať najlepšie známky v polročnej klasifikácii z TK a opačne, t.j. medzi výkonom v DT a klasifikáciou z TK by mala byť vysoká korelácia. Vypočítali sme koeficient korelácie poradových čísiel medzi priemerným výkonom v DT na jednotlivých SPŠ a priemernou známku z TK v polročnej klasifikácii:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (i_x - i_y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = -0,3759 \text{ — nízka korelácia}$$

n — počet škôl

i_x — poradie i -tej SPŠ podľa polročnej klasifikácie z TK

i_y — poradie i -tej SPŠ v úspešnosti riešenia DT

Významnosť koeficientu korelácie sme testovali pomocou t kritéria na hladine významnosti 0,01:

$$t = \frac{p}{\sqrt{1 - \rho^2}} \cdot \sqrt{n - 2} = 1,2828, t_{kr} = 3,1693$$

Nakoľko $t < t_{kr}$ koeficient korelácie nie je štatisticky významný. O rozdielnosti klasifikačných kritérií svedčia aj ďalšie údaje. Žiaci škôl, ktoré dosiahli najslabšie výsledky v DT, mali najlepši priemerný prospech z TK (2,12; 2,2), zatiaľ čo žiaci druhej najúspešnejšej školy mali najhorší priemerný prospech z TK (2,84). Žiak, ktorý mal v polročnej klasifikácii z TK nedostatočnú, vyriešil DT úspešnejšie ako väčšina žiakov, ktorí mali z TK známku výbornú. Žiak, ktorý dosiahol najlepši výkon v DT mal z TK dvojku rovnako ako žiak, ktorý dosiahol najslabši výkon (iba 6,7 %). Na niektorých SPŠ vyriešili DT úspešnejšie dvojkári ako jednotkári, štvorkári ako trojkári a pod. V dotazníku sa len 61 % žiakov vyjadrilo, že známka, ktorou boli klasifikovaní z TK bola spravodlivá. Tieto údaje považujeme za postačujúce pre potvrdenie hypotézy č. 4.

Hypotéza č. 5.: Efektívnosť vyučovania TK podľa novej koncepcie je nižšia ako efektívnosť vyučovania TK podľa starej koncepcie, a to ako v oblasti vzdelávacej, tak v postojoch žiakov k vyučovaniu TK.

V roku 1979, keď sa TK vyučovalo podľa starej koncepcie sme uskutočnili obdobný prieskum efektívnosti vyučovania TK na SPŠ¹¹. Vtedy sa TK vyučovalo v 1. a 2. ročníku. DT použité v roku 1979 nie sú totožné so súčasnými DT, a preto reliabilné porovnanie výsledkov v oblasti vzdelávacej nie je plne možné. DT z roku 1979 považujú však učitelia TK za náročnejšie a ich priemerná úspešnosť na SPŠ Východoslovenského kraja bola: 1. ročník — 56,1 %, 2. ročník — 62,7 %, t.j. signifikantne vyššia ako v súčasnosti. Niektoré úlohy v DT z roku 1979 a 1989 boli úplne alebo takmer zhodné a úspešnosť ich riešenie je takáto: 1979 — 61,8 %, 1989 — 27,2 %. Rozdiel 34,6 % testovaný pomocou „t“ testu je štatisticky významný na hladine významnosti 0,01.

V dotazníku pre žiakov bolo v roce 1979 i 1989 niekoľko rovnakých otázok. Na otázku „Ako sa Vám pačí vyučovanie TK vo Vašej triede?“ boli pozitívne odpovede (je to výborne alebo je to veľmi dobré): 1979 — 44,8 %, 1989 — 29,4 %. Ďalšia otázka bola: „Stáva sa, že nové učivo žiaci nepochopia vždy priamo na vyučovacej hodine. Nové učivo z TK ste pochopili na vyučovacích hodinách?“ Pozitívne odpovede žiakov, že vždy: 1979 — 18,6 %, 1989 — 10,8 %. Porovnanie odpovedí žiakov na ďalšie otázky ukazuje, že v roku 1979 boli žiaci viacej aktívni na vyučovaní TK ako v roku 1989, že učitelia používali vo väčšej miere aktivizačné vyučovacie postupy. Kým v roku 1979 uviedlo 48,6 % žiakov, že učiteľ ich nesutále zapája do výkladu učiva a spája ho so samostatnou či skupinovú prácu žiakov, v roku 1989 to uviedlo iba 36,2 % žiakov. Vyššie uvedené údaje potvrdzujú podľa nášho názoru platnosť hypotézy č. 5.

Hypotéza č. 6: Záujem chlapcov o štúdium na SPŠ je väčší ako záujem dievčat.

Ďalšie potrebné pre verifikáciu tejto hypotézy sme získali dotazníkom pre žiakov. Najdôležitejšie údaje súvisiace s hypotézou č. 6 uvádzame v tabuľkách 4 a 5. Významnosť rozdielov medzi odpoveďami dievčat a chlapcov sme overovali pomocou „t“ testu a „chi“ kvadrátu.

Otázka č. 17: Keby ste boli o rok mladší a mohli si ešte raz vybrať štúdium a strednej školy, pričom prijatie by záviselo iba od Vášho záujmu a schopostí, vybrali by ste si opäť SPŠ, na ktorej študujete?

Tabuľka 4.

Odpovede žiakov	Dievčatá	Chlapci	Rozdiel
áno	43,5 %	80 %	– 36,5 % štatisticky významný ($p = 0,01$)
nie	56,5 %	20 %	36,5 % štatisticky významný ($p = 0,01$)

Otázka č. 22. Štúdium na SPŠ je pre Vás:

Tabuľka 5.

Odpovede žiakov	Dievčatá	Chlapci	Rozdiel
a) veľmi zaujímavé	0,9 %	4,6 %	– 3,7 %
b) zaujímavé	48,1 %	58,2 %	– 10,1 %
c) neviem sa k tomu vyjadriť	31 %	33,2 %	– 2,2 %
d) mála zaujímavé	18 %	4 %	14 %
e) nezaujímavé	2 %	0 %	2 %
pozitívne odpovede a + b	49 %	62,8 %	– 13,8 % štatisticky významný ($p = 0,01$)
negatívne odpovede d + e	20 %	4 %	16 % štatisticky významný ($p = 0,01$)

Na zavretú otázku „Čo bolo hlavným dôvodom, že ste išli študovať na SPŠ?“ odpovedalo iba 35 % dievčat, ale až 82 % chlapcov, že to bol vlastný

záujem. 30 % dievčat, ale iba 4 % chlapcov uviedlo, že prišli na SPŠ až po odvolaní, pretože pre nedostatok miesta ich neprijali na tú školu, na ktorú chceli ísť pôvodne študovať. 17 % dievčat a 5 % chlapcov uviedlo, že vedeli, že ich na SPŠ najskôr prijmu. Tieto údaje považujeme za dostatočné pre potvrdenie platnosti hypotézy č. 6.

b) V našom výskume sme získali aj ďalšie výsledky, ktoré pre obmedzený rozsah príspevku uvádzame iba stručne:

- Domáca príprava žiakov na vyučovanie TK je nepravidelná, nesystematická.

- Dievčata chápu nové učivo z TK priamo na vyučovaní v menšej miere ako chlapci, ale zato pociťujú pred vyučovaním TK vo väčšej miere strach či trému.

- Len menšina žiakov SPŠ (28,5 %), pritom menej dievčat ako chlapcov považuje vyučovanie TK za výborné, alebo veľmi dobré.

- Len málo žiakov SPŠ (12,9 %), pritom signifikantne menej dievčat ako chlapcov považuje učivo TK za mimoriadne či veľmi zaujímavé.

- Väčšina žiakov SPŠ (59,4 %) zaraďuje TK medzi ťažké vyučovacie predmety.

- Na vyučovaní TK sa žiakom najviacej nepáči veľké množstvo učiva.

- Medzi výkonom žiakov v DT a ich vzťahom k vyučovaniu TK sa nepreukázala štatisticky významná súvislosť ($p = 0,05$).

- Medzi aktivitou žiakov na vyučovaní TK a ich výkonom v DT sa nepreukázala štatisticky významná súvislosť ($p = 0,05$).

- Zastúpenie efektívnych, progresívnych vyučovacích postupov (problémové vyučovanie, skupinové vyučovanie) vo vyučovaní TK je nízke, nižšie ako pri vyučovaní podľa starej koncepcie.

- V 1. ročníku na SPŠ sú najobľúbenejšími vyučovacími predmetmi dejepis a jazyk slovenský, najneobľúbenejšími vyučovacími predmety sú mechanika, chémia a fyzika.

- Žiakom 1. ročníkov sa na SPŠ najviacej páči ich materiálne vybavenie a najviac nepáči prístup niektorých učiteľov k žiakom.

- Len pre malú väčšinu žiakov (51 %), pritom signifikantne menej dievčat ako chlapcov spĺňa štúdium na SPŠ ich očakávanie.

- Špecializáciu — študijný odbor prideliť žiakom SPŠ v rozhodujúcej miere direktívne vedenie SPŠ.

- Profesionálna orientácia a adaptácia žiakov SPŠ je neuspokojivá.

INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV VÝSKUMU

Výskum ukázal, že vyučovanie TK na SPŠ Vsl. kraja je málo efektívne. Žiaci v DT dosiahli iba 42,5 % úspešnosť riešenia, cca polovičnú s normovaným výkonom — 79,1 %, t.j. výkonom, ktorí učitelia TK považujú za podmienku, aby učivo obsiahnuté v úlohách DT bolo možné považovať za osvojené. Normovaný výkon nedosiahli žiaci ani jedinej SPŠ. Len dve SPŠ dosiahli vyšší výkon ako očakávali učitelia TK (54,6 %). Tiež len žiaci týchto dvoch SPŠ dosiahli 60 % úspešnosť riešenia úloh DT, ktorá sa považuje za hranicu „vedomostí a nevedomostí“ v prípade, že DT overuje dôležité, najmä základné učivo.

V čom spočívajú príčiny malej efektívnosti vyučovania TK? Odpoveď na túto otázku môžeme dať len v súvislosti s hypotézou č. 5, ktorá sa potvrdila a podľa ktorej je efektívnosť vyučovania TK podľa starej koncepcie vyššia ako podľa novej koncepcie. Efektívnosť vyučovacieho procesu závisí najmä od: podmienok, v ktorých sa realizuje; cieľov vyučovania a učiva; učiteľov a žiakov.

Čo sa týka podmienok, TK je vyučovací predmet, ktorý je po stránke materiálno-technickej najlepšie vybaveným strojárskym predmetom na SPŠ. Na všetkých SPŠ, na ktorých sa realizoval výskum sa vyučuje TK v odborných učebniach, ktoré sú relatívne dobre vybavené. Učebnica TK bola v podstate jedinou učebnicou, ktorú dostali žiaci SPŠS pri zavádzaní novej koncepcie načas. Metodika TK je relatívne dobre prepracovaná. V TK sme realizovali experiment s problémovým i skupinovým vyučovaním, ako aj vyučovaním podľa teórie etapového vytvárania rozumových operácií (P. J. Gaľperin)¹², realizovali množstvo inštruktáží, otvorených hodín, seminárov, vydali viacero metodických listov a príručiek.

Všetci učitelia TK na SPŠ, na ktorých sme realizovali výskum, spĺňajú požadované kvalifikačné požiadavky, majú viacročnú pedagogickú prax a špecializujú sa na vyučovanie TK. Väčšina z nich patrí medzi dobrých a niektorí z nich dokonca medzi najlepších učiteľov na SPŠ. Ani po stránke kádrovej nemáme v strojárskych predmetoch na SPŠ vo Vsl. kraji lepšiu situáciu ako v TK. Pokiaľ všeobecne uznávané požiadavky, že investície do školstva sú najlepšie vložené investície a že v školstve majú pôsobiť najlepší odborníci zostanú len politickými heslami, nebudú na našich SPŠ vyučovať schopnejší inžinieri ako v súčasnosti. Veľkú rezervu v osobnostiach učiteľov z hľadiska zvyšovania efektívnosti vyučovania vidíme v ich motivácii. Aká je platnosť základného ekonomického zákona v školstve, keď sa kvalita práce nemusí brať do úvahy? Veď dobrý i zlý učiteľ dostáva rovnakú základnú mzdu, pokiaľ majú rovnakú dĺžku praxe. Pohyblivé zložky mzdy (osobné ohodnotenia, odmeny), ale aj morálne odmeny sa pridelujú často podľa kritérií, ktoré málo súvisia s najdôležitejšou prácou učiteľa — vyučovaním. Takto môže dôjsť k tomu, že zvyšovať efektívnosť vyučovania sa bude snažiť iba niekoľko nadšencov.

Ďalším činiteľom, ktorý rozhoduje o efektívnosti vyučovacieho procesu sú jeho ciele. Cieľ by mal jednoznačne popisovať stav, ktorý sa má dosiahnuť, t.j. v našom prípade výsledok vyučovacieho procesu. Vzdelávacie ciele v základných pedagogických dokumentoch pre SPŠ sú nahradené názvami tematických celkov a tém učiva, t.j. stručne popisujú obsah učiva. Vôbec neurčujú čo má konkrétne vedieť žiak na konci vyučovacieho procesu, aby to bolo jednoznačné a kontrolovateľné, t.j. merateľné. Výchovné ciele sa obmedzujú na niekoľko všeobecných, neurčitých fráz, ako napríklad prispievať k mravnej či estetickej výchove žiakov. Ciele v oblasti rozvíjajúcej nie sú uvádzané vôbec. Pri takomto určovaní cieľov nemôže byť plne realizovaný princíp jednotnej školy ani princíp vedeckého riadenia. Pokiaľ základné pedagogické dokumenty nebudú jednoznačne určovať čo si musí povinne osvojiť každý žiak, naše školy nebudú garantovať, že všetci ich absolventi majú aspoň určitú minimálnu kvalitu.

Za rozhodujúcu príčinu nízkej efektívnosti vyučovania TK na SPŠ považujeme predimenzovanosť učiva. Už pri výskume efektívnosti vyučovania TK v roku 1979, t.j. pri vyučovaní podľa starej koncepcie sme určili predimenzovanosť učiva za jednu z hlavných príčin neuspokojivej efektívnosti vyučovania TK na SPŠ¹³. V roku 1979 bol rozsah vyučovania TK v 1. ročníku 4 hodiny týždenne a v 2. ročníku 2 hodiny týždenne. Obsah učiva TK zostal v novej koncepcii v podstate nezmenený, ale TK sa vyučuje už len v 1. ročníku 5 hodín týždenne, z toho sú 2 hodiny cvičenia, na ktorých žiaci kreslia výkresy. Navyše v súčasnosti prichádzajú na SPŠ žiaci o rok mladší ako v roku 1979. Ako je možné v súčasnosti naučiť žiakov učivo TK, ktoré nebolo možné efektívne naučiť ani pri dvojnásobnej časovej dotácii a keď žiaci boli o 1—2 roky starší? Podľa nášho názoru je to nemožné. Na predimenzovanosť učiva TK poukázali aj žiaci v odpovediach na jednu z otázok dotazníka. Predimenzovanosť učiva spolu s nízkou (temer žiadnou) motiváciou učiteľov považujeme tiež za príčinu, že vo vyučovaní sa málo aplikujú efektívne vyučovacie postupy (dokonca ešte v menšom rozsahu ako pri vyučovaní podľa starej koncepcie) ako: problémové vyučovanie, skupinové vyučovanie, teória etapového vytvárania rozumových operácií, individuálny ani diferencovaný prístup k žiakom a že sa často nepoužívajú ani tie učebné pomôcky, ktoré sú na školách k dispozícii. Nedostatok času spôsobuje, že učitelia nepreberajú učivo do hĺbky, nie na všetkých úrovniach učenia (zapamätanie, porozumenie, špecifický a nešpecifický transfer), že učivo dostatočne neprecvičia, že vedomosti a zručnosti žiakov dostatočne neupevňujú a neprehlbujú.

Osobnosti žiakov rozhodujú tiež o efektívnosti vyučovania. V tejto súvislosti je potrebné preskúmať predovšetkým problematiku štúdia dievčat na SPŠ. Veď len 35 % dievčat uviedlo, že išlo študovať na SPŠ z vlastného záujmu. Pre väčšinu dievčat nie je štúdium na SPŠ zaujímavé. Tento postoj sa nezmení pritom ani v priebehu ďalšieho štúdia¹⁴. V prijímacom pokračovaní sú nadriadenými orgánmi SPŠ určované záväzné počty žiakov, z ktorých vo Vsl. kraji je cca 50 %, ba aj viac dievčat. Na SPŠ strojnícke a elektrotechnické sa ale hlási podstatne viacej chlapcov, ako je dovolené prijať, ale pravidelne podstatne menej dievčat ako je nariadené. Dievčatá prichádzajú na SPŠ po odvolaní, keď ich neprijmú na iné školy, najmä SEŠ, SHŠ, SZŠ, SPgŠ. Dôsledkom je, že na SPŠ neprijmu veľa schopných chlapcov, ktorí majú záujem o techniku, ale prijmu veľa dievčat, ktoré o techniku záujem nemajú a stáva sa, že sú aj prospechové veľmi slabé. Ak je v triede takýchto dievčat viacej, znižuje sa náročnosť, a tým aj efektívnosť vyučovania celej triedy. Vďaka „boju proti prepadávaniam“ takéto dievčatá SPŠ aj ukončia, ale väčšina z nich nechce pracovať v odbore a dáva prednosť sfére služieb, administratívy apod. Kto získava tým, že dievča sa musí trápiť štúdiom na SPŠ, na ktorú vôbec nechcela ísť študovať, ktorá ju nezaujíma a ak nechce ani pracovať vo svojom odbore? Dievča? Jej rodičia? Škola? Spoločnosť? Nízka motivácia je pravdepodobne aj hlavnou príčinou signifikantne slabšieho výkonu dievčat v DT v porovnaní s chlapcami.

Rezerva vo zvyšovaní efektívnosti vyučovania TK je aj v zvýšení systematickej domácej prípravy žiakov na vyučovanie. Veď len 10,8 % žiakov uviedlo,

že sa pripravuje na každú vyučovaciu hodinu TK a naopak 32,2 % žiakov uviedlo, že sa pripravuje len sporadicky alebo sa nepripravuje vôbec.

Boľavým miestom našich škôl zostáva naďalej klasifikácia žiakov. Jednotlivé školy i učitelia majú rozličné kritériá hodnotenia a hodnotenie žiakov je naďalej poznačené subjektivitou. Je to spôsobené o.i. aj tým, že učitelia len v malej miere používajú objektivizujúce prostriedky merania žiackych výkonov (didaktické testy) a že štandardizované didaktické testy z TK neexistujú.

DOPORUČENIA NA ZEFEKTÍVNENIE VYUČOVANIA TECHNICKÉHO KRESLENIA

Zefektívnenie vyučovania ktoréhokoľvek učiva možno dosiahnuť pozitívnymi zmenami v týchto rozhodujúcich činiteľoch:

- Ciele vyučovacieho procesu a učivo, ktoré je konkretizáciou cieľov.
- Podmienky vyučovacieho procesu (materiálno-technické, časové atd.)
- Osobnosti učiteľov.
- Osobnosti žiakov.
- Metodika vyučovania.

Za najdôležitejší prostriedok zefektívnenia vyučovania TK na SPŠ považujeme odstránenie predimenzovanosti učiva. Je to možné dosiahnuť buď predĺžením časovej dĺžky vyučovania alebo redukciou množstva učiva. Prvý činiteľ — čas v súčasných podmienkach neprichádza do úvahy, pretože týždenný počet vyučovacích hodín v 1. ročníku SPŠ — 32 je už beztak neúmerný. Veď je známe, že siedma vyučovacia hodina nemá prakticky žiadny význam. Posilniť časový rozsah vyučovania TK na úkor iných vyučovacích predmetov tiež nie je možné, pretože aj ich učivo je predimenzované. Navyše sú tlaky na zavádzanie ďalších vyučovacích predmetov (ekológia, cudzí jazyk atd.). Doporučujeme preto zmenšiť množstvo učiva, a to najmä o tematický celok Kreslenie strojových súčiastok a spojov. Učivo tohoto tematického celku (36 hodín) sa učia žiaci bez porozumenia, pretože v 1. ročníku SPŠ sa v základnom vyučovacom predmete so strojovými súčiastkami (ich funkciou, spôsobom výroby) ešte nestretávajú. Toto učivo je možné preberať v strojárskych konštrukciách, častiach strojov či v strojníctve. Za najdôležitejšiu funkciu vyučovania TK považujeme rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov, pretože táto je nevyhnutnou súčasťou osobnosti dobrého technika, žiak si ju nevie rozvíjať sám a jej rozvoj nie je úlohou žiadneho iného vyučovacieho predmetu. Preto doporučujeme podstatne časove posilniť tematický celok Technické zobrazovanie.

Určiť základné učivo TK, pod ktorým rozumieme učivo, ktoré si musí povinne osvojiť každý žiak, ak chce byť z TK ohodnotený minimálne známku dostatočnú. Základné učivo predstavuje teda akúsi hranicu „vedenia a nevedenia“. Každý žiak by mal vedieť, ktoré je základné učivo a toto je potrebné opakovať, preverovať po celý školský rok a pravidelne z neho zadávať aj domáce úlohy.

Vzdelávacie ciele v učebných osnovách, tematických plánoch, učiva, písomných prípravách na vyučovanie vyjadrovať operatívne, v pojmoch pozorovateľ-

ných žiackych výkonov, tzv. aktívnymi slovesami (napríklad nakresliť, vypočítať, ale nie vedieť, chápať apod). Aby bol proces učenia sa plnohodnotným, je potrebné ciele formoulovať na všetkých úrovniach učenia (zamapätanie, porozumenie, špecifický a nešpecifický transfer). Potrebné je uviesť tiež za akých podmienok je možné výkon dosiahnuť (napr. naskicovať spamäti), ako aj normu výkonu — čo musí vedieť každý žiak minimálne na dostatočnú. Ide teda o špecifické ciele vyučovacieho procesu.¹⁵ Uvádzame príklad špecifických cieľov z témy Kótovanie kužeľov:

- Naskicovať spamäti kužeľ a správne ho zakótovať (4)¹⁶.
- Zdôvodniť, kedy je potrebné zakótovať kužeľ udaním kužeľovitosti (4).
- Vypočítať kužeľovitosť bez použitia literatúry z daných údajov alebo odmeraním potrebných údajov zo zobrazenia a vyznačiť ju do obrazu kužeľa.
- Zakótovať kužeľ bez použitia literatúry udaním kužeľovitosti na výkrese ľubovoľnej súčiastky.
- Urobiť rozbor spôsobu kótovania kužeľa v závislosti od spôsobu výroby, merania a funkcie, a to s pomocou literatúry.

Zefektívniť systém prijímacieho pokračovania na SPŠ. Vychádzajúc z faktu, že výkon = schopnosti × motivácia, prijímať na SPŠ žiakov, ktorí majú pre štúdium nielen príslušné schopnosti, ale aj záujem. Zvážiť prijímanie tých dievčat na SPŠ, ktoré nemajú o štúdium na SPŠ záujem a pôvodne chceli ísť školy netechnického zamerania.

Stimulovať učiteľov za výsledky vyučovania, dodržiavať platnosť základného ekonomického zákona — odmeňovania podľa množstva a kvality vykonanej práce. Za prácu učiteľa sa pritom má považovať v prvom rade vyučovanie.

Vytvárať didaktické testy, a to ako priebežné, tak výstupné pre vyučovanie TK tak, aby pri ich riešení a vyhodnocovaní bolo možné využiť aj mikropočítače.

Zvýšiť efektívnosť vyučovacích jednotiek TK. Znížiť straty času, ktoré vznikajú najmä pri individuálnom skúšaní žiakov pri tabuli, pri zápise do triednej knihy na začiatku vyučovania atd. Žiakov neustále motivovať, zvýšiť podiel aktivizačných vyučovacích postupov (problémové vyučovanie, skupinové vyučovanie, diferencovaný prístup k žiakom). Pri vyučovaní TK realizovať etapu materiálnej činnosti žiakov v zmysle teórie etapového vytvárania rozumových operácií (P. J. Gal'perin). Na konci vyučovacej jednotky by si mal učiteľ overiť do akej miery dosiahol stanovené ciele, t.j. čo sa žiaci naučili, a to buď krátkym didaktickým testom alebo rozhovorom. Ak väčšina žiakov triedy učivo pochopila, vyučovací postup bol adekvátny. V opačnom prípade netreba chybu hľadať v žiakoch, ale v učiteľovom postupe, ktorý treba zefektívniť.

Zefektívnenie vyučovania je podmienené aj prípravou učiteľa na vyučovanie. Táto by nemala byť orientovaná iba na reprodukciu učiva, ale najmä na to, ako si učivo môžu osvojiť žiaci, podľa možnosti priamo na vyučovaní. V príprave na vyučovanie by mal učiteľ zodpovedať tieto otázky:

- Prečo budem vyučovať? Kam až mám vyučovaním dôjsť? — špecifické ciele vyučovania.

- Čo budem vyučovať? — stručný obsah učiva
- Ako získam žiakov pre učenie? — motivácia
- Ako budem vyučovať? — metódy a formy vyučovania
- Čím budem vyučovať? — učebné pomôcky a didaktická technika
- Ako zistím či vyučujem tak, ako som plánoval a či sa žiaci učia? — spätná väzba.

Raz ročne (alebo aspoň raz za dva roky) by malo vedenie školy vykonať vo všetkých triedach didaktický test orientovaný na základné učivo, aby sa vytvorili objektívnejšie predpoklady pre hodnotenie jednotlivých učiteľov a pre posúdenie trendu (dynamiky vývoje) vyučovacieho procesu na škole.

Pravidelne organizovať „otvorené vyučovacie jednotky“ (aspoň jednu za rok) a vzájomné hospitácie učiteľov.

POZNÁMKY

¹ SPŠ — skratka pre strednú priemyselnú školu.

² TK — skratka pre technické kreslenie.

³ Turek, I.: *Prieskum stavu a úrovne učebného procesu v predmetoch mechanika a technické kreslenie na SPŠS Východoslovenského kraja*. Prešov, KPÚ 1978.

Turek, I.: *Prieskum stavu a úrovne učebného procesu v predmete technické kreslenie na SPŠS Východoslovenského kraja*. Prešov, KPÚ 1979.

⁴ DT — skratka pre didaktický test.

⁵ bližšie pozri Turek, I.: *Didaktika technických predmetov*. Bratislava, SPN 1987.

⁶ Noll, V. H.: *Introduction to Educational Research*. Boston, 1965.

⁷ Sax, G.: *Foundation of Educational Research*. New Jersey 1979.

⁸ bližšie pozri Ebel, R. L.: *Essentials of Educational Measurements*. Englewood Cliffs 1972.

⁹ bližšie pozri Ebel, R. L.: cit. dielo; Byčkovský, P.: *Základy měření výsledků výuky. (Tvorba didaktického testu)*. Praha, ČVUT 1982.

¹⁰ Podrobný postup pri štatistickej verifikácii hypotéz a potrebné údaje nájde čitateľ in: Turek, I.: *O efektívnosti vyučovania technického kreslenia na SPŠ*. Prešov, KPÚ 1989.

¹¹ Turek, I.: *Prieskum stavu a úrovne učebného procesu v predmete technické kreslenie na SPŠS Východoslovenského kraja*. Prešov, KPÚ 1979.

¹² bližšie pozri Turek, I.: *O problémovom vyučovaní*. Bratislava, SPN 1982. Timko, M.: *Etapovité vytváranie rozumových operácií v technickom kreslení*. Odborná škola 35, 1987 — 88, č. 4.

¹³ Turek, I.: *Prieskum stavu a úrovne učebného procesu v predmete technické kreslenie na SPŠS Východoslovenského kraja*. Prešov, KPÚ 1979.

¹⁴ bližšie pozri Turek, I.: *O efektívnosti vyučovania mechaniky na SPŠS*. Prešov, KPÚ 1984.

¹⁵ bližšie pozri Turek, I.: *Didaktika technických predmetov*. Bratislava, SPN 1987.

¹⁶ Značka (4) predstavuje tie činnosti, ktoré musí žiak správne vykonať, ak chce byť z TK klasifikovaný minimálne známku dostatočnú.

ИВАН ТУРЕК

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОМУ ЧЕРЧЕНИЮ В ПРОФТЕХУЧИЛИЩАХ

Автор дает описание целей, отбора образца, методики, организации и результатов исследования эффективности обучения техническому черчению в профтехучилищах Восточной Словакии. Исследование охватило 310 случайно выбранных студентов (60 % мальчиков и 40 % девушек) I-ых классов четырнадцати промышленных, машиностроительных, электротехнических и транспортных техникумов. Из исследовательских методов были применены: дидактический тест, анкета для учеников и анкета для учителей. При помощи статистической верификации были оправданы ниже приведенные гипотезы исследования: Эффективность обучения техническому черчению неудовлетворительна. Результаты дидактических тестов учеников были лучше чем результаты учениц (прежде всего в области пространственного воображения). В области эффективности обучения техническому черче-

нию существуют между отдельными школами сигнификантные различия. Классификация учеников носит клеймо субъективности. Эффективность обучения по новой концепции ниже чем по концепции старой. Учебой в техникумов интересуются гораздо больше ученики чем ученицы. Основные причины низкой эффективности обучения техническому черчению видит автор: в трудоемкости и количестве учебного материала; в низком уровне заинтересованности учителей; в общей неопределенности целей обучения в учебных программах; в принятии девушек, неинтересующихся техникой; в применении мало эффективных методов традиционного обучения; в несистематической и мало регулярной домашней подготовке учеников на урок. Автор предлагает ряд мероприятий, которые помогли бы эти причины устранить.

IVAN TUREK

THE EFFECTIVITY OF THE TECHNICAL DRAWING TEACHING AT SECONDARY SCHOOLS

The author describes the goals, the selection sample, methods, organization and the results of the technical drawing teaching at secondary technical schools in the district of East Slovakia. 310 learners picked by occidence took part in the experiment, 60 % having been boys and 40 % girls, all pupils of the first forms of the secondary technical schools (specialized at machinery, electrotechnology and transport). A didactic test, a questionnaire for the pupils and one for the teachers were used here as the research methods. Through a statistic verification the following hypotheses were confirmed: The technical drawing teaching effectivity is

not gratifying. In the didactic test better results were achieved by the boys than by the girls, especially in the field of the space visualization. — There are considerable differences in the technical drawing effectivity among individual schools. — The learners' classification is branded by subjectivity.— The effectivity of the teaching according to the new conception is lower than that achieved according to the old one; boys are more interested in the study at secondary technical schools than girls.

The author considers the following items to be the causes of the ungratifying effectivity of the technical drawing at

technical schools: too big quantities of the teaching materials; a low teachers' stimulation; indeterminate formulations of the goals in the school schedules; the fact

that girls who are not interested in technology are accepted at those schools; exploitation of ineffective methods which are tributary to the tradit.