Václav Vilímek

Individuální metoda pracovní v trigonometrii

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 70 (1941), No. Suppl., D310--D318

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/121839`

Individuální metoda pracovní v trigonometrii.

Dr. Václav Vilímek, R Praha II.

V minulém ročníku byla na tomto místě stručně popsána individuální metoda pracovní, užitá při vyučování trigonometrii v šesté třídě reálného gymnasia. Zásady tam uvedené možno shrnouti asi takto: Žáci dostanou návod ve formě výkladových úloh a tyto úlohy je uvedou do učebné látky; k procvičování učiva se užívá vhodných úkolů ze sbírky příkladů. Učitel je usměrňovatelem žákovské práce.

Má tedy metoda některé rysy soustavy daltonské a winnetské, ovšem jen v takové míře, aby se dala uvésti v soulad s požadavky běžných předpisů a způsobu vyučování a aby odpovídala úrovni studované látky a věku a vyspělosti žáků. Od zmíněných systémů vyučovacích se liší také zvláště tím, že nečiní z učitele pasivního pozorovatele žákovské práce, nýbrž spolupracovníka a rádce žáků. V rozhovorech s jednotlivými žáky nebo skupinami žáků se vyvíjí zdravá a činná kooperace obou činitelů; z nich mají žáci nejen užitek, pokud jde o dokonalejší osvojení učiva, ale jimi se také znamenitě upevňují duševní vztahy mezi učitelem a žáky, mající nesporný význam pro rozumový i mravní vzrůst žactva.

Důležitým prvkem metody je zvláště účel příkladů. Není to jen materiál zkušební a cvičebný, příklady mají také důležitý úkol vésti žáky k novým poznatkům. Podle účelu, jemuž slouží, zná tento způsob vyučování čtvero druhů úloh: 1. výkladové, povinné pro všechny, 2. cvičné, na nichž se učivo procvičuje, 3. doplňovací, určené pro žáky slabší, 4. rozšiřovací, pro lepší žáky. O kvantu a kvalitě úloh a tempu žákovy práce rozhodují (do jistých mezí) žákovy schopnosti. Slabší žák potřebuje k osvojení určité partie řešiti více konkretních příkladů než žák lepší. Metoda zde činí ústupek žákově individualitě: ani nenutí dobrého žáka poslouchati věci, které bezpečně ovládá, ani zase nepředkládá méně schopnému žáku učivo pro něho těžko pochopitelné.

Jiným znakem metody je to, že odstraňuje výsadu jediné, předepsané učebnice. Je známou skutečností, že žáci vyšlí ze střední školy jsou příliš navyklí na středoškolský systém, který jim od primy až do oktávy ukazoval, co a odkud mají studovat. Jistá dávka nesamostatnosti se projevuje potom v pozdějším studiu, jak si na to stěžovali někteří účastníci ankety brněnských vysokoškolských profesorů v časopise Nové školy (1934). Individuální metoda pracovní dává učiteli možnost, aby naváděl vyhledávati poznatky v různých knihách a příručkách.

Učebné minimum, jak zde bylo loni uvedeno, bude se snad zdáti příliš nízké. Je pravda, že bylo stanoveno subjektivně a že by bylo třeba je vymeziti empiricky na základě pozorování velkého počtu žáků. Přesto však se domnívám, že obsahuje vše, čeho žák potřebuje. Vedle zřetelů, jež byly loni uvedeny, bylo přihlíženo též k okolnosti, že přechod k trigonometrii je dosti náhlý a klade značné požadavky na žákovu činnost představovací a abstrakční. Už pojem poměru je sice žákům známý, ale chápati jej v pravoúhlém trojúhelníku jako funkci úhlu a užívati ho jako početního činitele je věcí kratšího nebo delšího cviku.

Převážné většině žáků je třeba každý pojem učiniti názorným pomocí vhodných obrazců nebo jiných pomůcek. Někteří žáci mají schopnost přiřaditi si obsah nového pojmu a jeho názorovou konstrukci k svým dřívějším poznatkům a zmechanisují si své geometrické představy tak, že mohou spolehlivě přistoupiti k řešení různých aplikací. Jiným je třeba si znovu a znovu přiváděti na mysl při řešení úloh názorovou pomůcku nového pojmu. Jsou to dva nejčastější typy žáků; je zřejmé, že každý typ potřebuje jiného kvanta úloh. Extrémy těchto typů jsou jedinci s nepatrnou představivostí a velmi malou schopností chápati abstraktní pojmy a na druhé straně ojedinělé případy žáků s matematickým nadáním, kteří chápou bezprostředně samotný pojem a nepotřebují názorové konstrukce vůbec. Jestliže bylo naznačeno, že individuální metoda pracovní znamená prospěch pro oba střední typy, platí to dvojnásob pro tyto případy krajní. Vhodným výběrem cvičných a doplňovacích úloh docílíme i u žáků třetího typu optimálního výsledku, aniž při tom nutíme ostatní žáky zbytečně totéž opakovati.

Učivo minima bere zřetel k prvým třem skupinám a hlavním jeho obsahem je řešení konkretních příkladů, vyhledávání goniometrických vztahů v jednoduchých měřických útvarech. Přednost se dává — zvláště na počátku — postupu induktivnímu; deduktivně odvozené obecně platné výsledky se podrobují induktivní revisi na speciálních případech. Teoretické partie jsou omezeny na nejmenší míru. Nezavádí se funkce sekans a kosekans a žádá se jen znalost několika základních relací: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \dfrac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\sin (\alpha \pm \beta)$, $\cos (\alpha \pm \beta)$, $\operatorname{tg} (\alpha \pm \beta)$, $\sin \alpha \pm \sin \beta$, $\cos \alpha \pm \cos \beta$ a vzorce pro funkce úhlu dvojnásobného a polovičního. Obecný trojúhelník se řeší jen větou sinovou a kosinovou. Učebné minimum zdůrazňuje dále funkci grafického znázornění; úlohy, zvláště ty, které jsou určeny pro slabší žáky, se opírají veskrze o smyslový názor; jsou řešeny příklady zvláštní, jednoduché, mající vztah k praksi.

Základní složkou vyučování, jak shora naznačeno, byly v našem případě výkladové úlohy, které měly zastupovati výklad učitelův. Pojem čtyř základních funkcí ostrého úhlu byl vyvinut po přípravě v loňském článku uvedené na těchto úlohách:

V—1. Na rameno c ostrého úhlu α o vrcholu A veďte libovolnými na c ležícími body $C_1, C_2, C_3, C_4, \ldots$ kolmice, které protnou druhé rameno b úhlu α v bodech $B_1, B_2, B_3, B_4, \ldots$

a) Které úměry platí o stranách získaných pravoúhlých trojúhelníků?

b) Co tedy platí o poměrech dvou stran pravoúhlých trojúhelníků podobných?

V—2. Ve svazku paprsků $c, b_1, b_2, b_3, \ldots$ o vrcholu A vztyčte na paprsek c v bodě C kolmici, jež protne paprsky $b_1, b_2, b_3, \ldots$ svírající s paprskem c úhly $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots$ v bodech $B_1, B_2, B_3, \ldots$

a) Napište pro všechny získané pravoúhlé trojúhelníky různé druhy poměrů uvažovaných v úl. V—1.

b) Poměry odvěsny AC (přilehlé k úhlům α) a příslušných přepon seřaďte podle velikosti.

c) Seřaďte podle velikosti poměry odvěsen CB (protilehlé úhlům α) a odvěsny AC (přilehlé).

d) Podle velikosti seřaďte poměry odvěsny přilehlé a protilehlých.

V—3. Bodem B jednoho ramene (b) pravého úhlu o vrcholu C veďte svazek paprsků, jež protnou druhé rameno (a) v bodech $A_1, A_2, A_3, \ldots$ a svírají s ním úhly $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots$

a) Seřaďte podle velikosti poměry odvěsny CB (protilehlé úhlům α) a přepony v získaných pravoúhlých trojúhelnících.

b) Seřaďte podle velikosti poměry odvěsny protilehlé a odvěsen přilehlých úhlům α.

c) Seřaďte podle velikosti poměry odvěsen přilehlých a odvěsny protilehlé úhlům α.

V—4. Hodnota poměrů sub V—3 a) se nazývá sinus úhlu $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \ldots$ a značí se: $\sin \alpha_1, \sin \alpha_2, \sin \alpha_3, \ldots$

Hodnota poměrů sub V—2 b) se nazývá kosinus úhlu $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots$ a značí se $\cos \alpha_1, \cos \alpha_2, \cos \alpha_3, \ldots$

Hodnota poměrů sub V—2 c) a V—3 b) se nazývá tangens úhlu $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots$ a značí se $\mathrm{tg}\, \alpha_1, \mathrm{tg}\, \alpha_2, \mathrm{tg}\, \alpha_3, \ldots$

Hodnota poměrů sub V—2 d) a V—3 c) se nazývá kotangens úhlu $\alpha_1, \alpha_2, \ldots$ a značí se $\mathrm{cotg}\, \alpha_1, \mathrm{cotg}\, \alpha_2, \ldots$

a) Které z těchto čtyř základních goniometrických funkcí jsou pro ostré úhly stoupající, t. j. $f(\alpha_1) > f(\alpha_2)$ pro $\alpha_1 > \alpha_2$, které klesající, t. j. $f(\alpha_1) < f(\alpha_2)$ pro $\alpha_1 > \alpha_2$.

b) Podejte definice čtyř uvedených goniometrických funkcí.

Učivo minima bylo obsaženo v 53 takovýchto výkladových úlohách; z nich bylo 23 určeno pro I. období, 27 pro druhé a 3 pro třetí. Učitelův výklad býval součástí rozhovorů mezi učitelem a žáky; nebyl tedy určen pro celou třídu, nýbrž pouze pro určitou skupinu žáků a mohla býti jeho forma tudíž spíše přizpůsobena chápavosti a schopnostem posluchačů. Snažila se tedy metoda vyjíti vstříc jak optickému, tak auditivnímu typu žáků. Po stránce ekonomie práce bylo seznáno, že v těch případech, kde jde o nácvik dovednosti, při níž nezáleží jen na porozumění, nýbrž i na tom, aby úkol byl proveden dosti rychle a aby jeho provádění bylo úplně zmechanisováno, je metoda kolektivní práce výhodnější. Týká se to v prvé řadě užívání tabulek. Učivo sem spadající si vyžádalo celkem 10 výkladových úloh, k nimž ovšem musí přistoupiti řada úkolů cvičných. Některé z těchto výkladových úloh buďtež zde uvedeny:

V—14. V tabulkách (str. 80) najděte hodnoty pro $\sin 30°$ a $\sin 31°$. Jaký je rozdíl těchto hodnot; jak velký rozdíl připadá na $10'$; souhlasí s touto hodnotou diference v tabulkách uvedená a nesouhlasí-li, proč nesouhlasí? Jaká je tedy hodnota $\sin 30°\, 40'$ podle tabulek a podle vašeho výpočtu? (interpolace — vzpomeňte na obdobnou úlohu při stanovení logaritmu pěticiferného čísla!).

V—15. V tabulce najděte hodnoty $\sin 40°\, 20'$ a $\sin 40°\, 30'$ a proveďte podle předešlé úlohy interpolaci pro $\sin 40°\, 23'$. Sestavte tabulku $\sin \alpha$ pro $\alpha = 40°\, 20' + k\,.\,1'$, kde $k = 0, 1, 2, \ldots, 10$.

V—16. Máte-li určiti hodnotu $\cos 37°\, 17'$, najdete $\cos 37°\, 10'$ a $\cos 37°\, 20'$; sestavte nejprve tabulku $\cos \alpha$ pro $\alpha = 37°\, 20' - k\,.\,1'$ pro $k = 0, 1, 2, \ldots, 9, 10$. V čem se liší interpolace kosinu od interpolace sinu?

V—21. Jaká je hodnota $\log \sin 25°$, $\log \sin 25°\, 1'$, $\log \sin 25°\, 2'$, $\log \sin 25°\, 3'$, $\log \sin 25°\, 4'$, $\log \sin 25°\, 5'$. Najděte nejprve hodnoty $\sin 25°$, $\sin 25°\, 1'$, . . . a potom tyto hodnoty logaritmujte a výsledky srovnejte s hodnotami uvedenými v tabulkách (str. 57). Oč se liší? O tuto hodnotu jsou zvýšeny všechny logaritmy goniometrických funkcí, aby nebylo třeba uváděti hodnoty záporné. Nové tabulky nám tedy uspoří dvojí úkon; který?

Těžkopádnost metody v této partii je zřejma již z úloh samých. Žáci sice pochopili učivo dobře, ale velmi mnoho pro porozumění učebné látce vykonaly rozhovory učitele se žáky a hlavní zásluhu o to, že technika užívání tabulek se stala žákům běžnou, měla spolupráce žáků ve skupinách; nácvik byl prováděn totiž tak, že žáci si dávali vzájemně úkoly a opravovali případné omyly. Metodou kolektivní práce lze určitě užívání tabulek nacvičiti hospodárněji.

Aby nevznikly příliš veliké disperse v práci žáků, byly vloženy do učiva t. zv. konsolidační kapitoly, jejichž studium počínala celá třída zároveň. Těmito kapitolami byl zahajován vždy nový cyklus učiva. Vedle administrativního opatření, které tyto kapitoly představovaly, měly i význam didaktický, poněvadž umožňovaly učiteli dáti na počátku nového cyklu celé třídě najednou návod a pokyny k úlohám, po případě kombinovati individuální metodu s některými prvky obvyklého způsobu hromadného.

V přehledu byl obsah vyučování tento:

V—1 až V—4 viz vpředu.

V—5. Funkce úhlu doplňkového; pojem kofunkce.

V—6. Tabulka pro $\sin k \,.\, 15°$, $\cos k \,.\, 15°$, kde $k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$, sestavená na základě přímého měření.

V—7., V—8. Grafické znázornění sinu a kosinu ostrého úhlu.

V—9. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ pro $0° \leqq \alpha \leqq R$.

V—10. $\operatorname{tg} \alpha = \dfrac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ pro $0° \leqq \alpha \leqq R$.

V—11. Tabulka pro $\operatorname{tg} k \,.\, 15°$ a $\operatorname{cotg} k \,.\, 15°$ ($k = 0$ až 6) na základě měření délek a podle V—10.

V—12., V—13. Tangentoida a kotangentoida.

V—14. až V—23. Tabulky goniometrických funkcí a logaritmů goniometrických funkcí.

V—24. Descartesovy souřadnice (opakování pojmu úsečky a pořadnice).

V—25. Sinus a kosinus obecného úhlu — definice.

V—26. Tangens a kotangens obecného úhlu — definice.

V—27. $\sin (R + \alpha)$, $\cos (R + \alpha)$.

V—28. $\sin (2R - \alpha)$, $\cos (2R - \alpha)$.

V—29. $\sin (k \,.\, R + \alpha)$, $\cos (k \,.\, R + \alpha)$, $\sin (\overline{k + 1} \,.\, R - \alpha)$, $\cos (\overline{k + 1} \,.\, R - \alpha)$ pro $k = 2, 3$.

V—30. Dtto pro tangens a kotangens pro $k = 1, 2, 3$.

V—31. Přehledná tabulka vztahů z úloh V—5., V—27. až V—30.

V—32. až V—35. Sinusoida, kosinusoida, tangentoida a kotangentoida v mezích $0°$ až $4R$.

V—36. Úhel záporný.

V—37, V—38. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \dfrac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ pro $0° \leqq \alpha \leqq 4R$.

V—39. Vyjádření goniometrické funkce pomocí kterékoliv jiné podle V—37. a V—38. Tabulka.

V—40. $\cos (\alpha + \beta)$.

V—41. $\sin (\alpha + \beta)$.

V—42. $\cos (\alpha - \beta)$, $\sin (\alpha - \beta)$.

V—43. Dtto pomocí V—40. a V—41. s použitím V—36.

V—44. $\operatorname{tg} (\alpha + \beta)$, $\operatorname{tg} (\alpha - \beta)$.

V—45., V—46. Platnost odvozených vztahů i pro úhly tupé a vypuklé.

V—47. sin 2α, cos 2α, tg 2α.
V—48. Funkce úhlu polovičního.
V—49. $\cos \alpha \pm \cos \beta$.
V—50. $\sin \alpha \pm \sin \beta$.
V—51. Věta sinová.
V—52. Věta o průmětech.
V—53. Věta kosinová.

Studijní plán, který žáci obdrželi rozmnožený, obsahoval vedle textu těchto výkladových úloh také úlohy cvičné. Z nich byly některé povinné, jiné jen doporučené. Povinné se těsně přimykaly k úlohám výkladovým; žáci v nich srovnávali hodnoty získané z grafů s hodnotami tabulkovými, ověřovali platnost obecných relací na speciálních případech a prováděli jednoduché aplikace nalezených vzorců. Byly určeny jen pro prvé období (několik i pro druhé), t. j. pro dobu, kdy žáci nejsou ještě zapracováni do trigonometrie a potřebují ve větší míře vedení; ve druhém období měly za úkol zpestřiti pro mnohé žáky nezáživné a únavné odvozování vzorců. Doporučené příklady řešili žáci v rozsahu daném jejich schopnostmi, zájmem a ctižádostí. Většina si vyžadovala při jejich výběru rady učitelovy. Studijní plán doporučoval příklady z Vojtěchovy sbírky, ale přípustné bylo řešiti i úlohy z knih jiných. Pro ilustraci budiž uveden číselný poměr jednotlivých druhů úloh v prvém pololetí:

Úlohy	Cykl I.*)	Cykl II.	Cykl III.	Cykl IV.	Celkem
Výkladové	13	10	17	10	50
Cvičné povinné	14	12	6	6	38
Cvičné doporučené ..	8	14	20	23	65

Příklady doplňovací bývaly stanoveny individuálně jednotlivým žákům podle povahy jejich nedostatků. Za rozšiřovací úlohy sloužily složitější úkoly ze Sbírky úloh; učivo si rozšiřovali lepší žáci podle rad učitelových za pomoci učebnic.

Kontrola práce a pracovních výsledků se prováděla několika způsoby. Byly kombinovány všechny druhy zkoušek. Jako nejlepší způsob zkoušení se osvědčilo pozorování žáka při práci v sešitě a rozhovor s ním navázaný na jeho práci. Forma rozhovoru byla přizpůsobována žákově povaze, což mělo význam zvláště pro známý typ žáků-tremistů. Při tom bylo možno dobře poznati, jak spolehlivě žák ovládá učivo. Prakse se vyvinula tak, že žáci se sdružovali ve volné skupiny a pracovali úlohy společně; tento způsob práce je

*) Cyklem se rozumí určitý úsek učiva daný jádrem studované látky, k němuž přistupuje různé množství aplikací podle schopností žáka.

velmi cenný nejen po stránce mravně výchovné, že si žáci poskytují přátelskou pomoc, ale i didaktické vzhledem k tomu, že se jeden žák od druhého dá spíše poučiti, kdežto učitele by z průhledných důvodů na svou neznalost věci sám neupozornil. Byl potom rozhovor učitelův s takovou skupinou jakousi zdokonalenou orientační zkouškou. Učitel dal vyložiti postup práce určitému členu skupiny, jiný žák mu sdělil závěry, k nimž ho úloha dovedla, jiný opět podal detaily atd. Tak bylo možno nenápadně zjistiti, co žák umí a které znalosti mu zase chybí.

Soustavně bylo užíváno testů; jen ve výjimečných případech mohl začíti žák studium nového cyklu, aniž vypracoval test cyklu předešlého. Testem se rozuměly krátké úlohy obsahu konkretního, jednoduchého, které žádaly po žákovi isolované aplikace nastudovaného učiva. Psaly se do zvláštního sešitu asi jako písemné školní práce. Rozdíl mezi oběma druhy těchto zkoušek lze vyjádřiti asi takto: písemná práce žádá v jedné úloze několik poznatků; nezáleží jen na úspěšném užití každého poznatku, ale i na správném provedení spojů a přechodů od jednoho závěru k druhému; totéž vyzkoušely testy tolika úlohami, kolika poznatků bylo třeba užíti. Zřejmě tedy postrádaly testy schopnost oceniti postup úkonů a provedení jejich spojů. Měly však na druhé straně tu přednost, že ukázaly, kde jeví žák nedostatky a bylo možno podle toho upraviti další jeho studium. K vypracování testu, jehož text vepsal učitel žákovi do sešitu, byla stanovena doba 10 až 15 minut. Pracovala jej buď většina třídy na konci hodiny, nebo jen několik žáků na začátku hodiny.

Za prvé dva měsíce z látky prvých dvou cyklů vypracovalo 36 žáků celkem *126* testů. Z toho bylo testů A (t. j. z učiva nad minimem) 21, testů C (v rozsahu minima) 97 a testů D (t. j. po doplňovacím studiu při nedostatečném výsledku testu C) 8. Srovnáme-li výsledky testů z minimálního učiva se známkou z matematiky na konci páté třídy (repetentů ve třídě nebylo), dostaneme tuto tabulku:

Známka v V. tř.	1				2				3				4			
Výsledek testu:	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Test: C 1	1	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—	9	—	1	—	18
C 2	—	—	—	2	—	—	—	6	—	—	1	8	—	1	5	13
D 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5
C 3	1	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—	9	—	7	4	8
D 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2

a — test prominut;
b — dosud nevypracován;
c — výsledek nedostatečný;
d — výsledek dostatečný nebo lepší.

Nad minimem pracovalo 11 žáků, z nichž každý vypracoval 2 testy (jednomu žáku — velmi schopnému — byl jeden test prominut). Na výročním vysvědčení za pátou třídu měli dva z těchto žáků v matematice prospěch výborný, 4 chvalitebný, 4 dobrý a jeden dostatečný. Podle klasifikace provedené na začátku listopadu pro soukromou potřebu na základě rozhovorů se žáky při práci a na základě testových výsledků byly 4 výborné, 7 chvalitebných, 10 dobrých, 8 dostatečných a 6 nedostatečných známek (jedna žákyně neklasifikována pro nemoc). Vzhledem k tomu, že dokonce období chyběly ještě dva týdny, byl by se počet nedostatečných zredukoval maximálně na 3 až 4. Za tohoto předpokladu bude srovnávací tabulka známek (za V. třídu z matematiky, za prvé období VI. třídy jen z geometrie) takováto:

Z žáků, kteří na konci V. tř. měli z matematiky známku:	mělo v I. čtvrtletí VI. tř. z geometrie známku					
	výbornou	chvalitebnou	dobrou	dostatečnou	nedostatečnou	neklas.
výbornou	2	—	—	—	—	—
chvalitebnou	2	4	—	—	—	—
dobrou	—	3	5	1	—	—
dostatečnou	—	—	4	10	4	1

Tabulka ukazuje zřejmě příznivé výsledky klasifikační.

Dalším činitelem při kontrole práce měly býti ovšem i klasifikační zkoušky písemné i ústní (tyto zvláště při nedostatečném prospěchu žákově). K realisaci těchto zkoušek však nedošlo, poněvadž nebylo možno pro likvidaci celého ústavu vyučování dovésti ani do konce I. období. Metody bylo totiž použito ve školním roce 1938/39.

Pokud jde o domácí práci žáků, byl při tomto způsobu vyučování její účel trochu jiný než obvykle. Doma žák pracoval většinou jen dobrovolně doporučené cvičné úlohy; jestliže se ovšem u některého žáka ukázalo, že vyučovací hodiny mu k procvičení učiva nestačí, byla domácí příprava vyžadována povinně. Případy tyto však byly za dobu prvých dvou měsíců jen řídké.

Výsledky použití metody můžeme shrnouti asi takto:

a) Se zřetelem k učiteli. Způsob je namáhavý a vyžaduje více práce a energie než obvyklé vyučování hromadné, a to jak při vyučovacích hodinách samých, tak mimo ně.

b) Se zřetelem k žákovi. Metoda podporuje žákovu snahu po samostatnosti; úspěch při práci podmiňuje radost z ní a zájem o ni. Žáci jsou učivem zatíženi úměrně svým schopnostem. Tím, že se nepředkládá učivo úplně hotové, ale že žáci se sami aktivně účastní vyvozování závěrů, učí je metoda chápati cenu lidského poznání a duševní práce vůbec. Samovolným vytvářením pracovních skupin se podporuje družnost žactva. Škola tak činí ústupek životu, že neodsuzuje bezvýjimečně přátelskou pomoc jednoho žáka druhému.

c) *Se zřetelem k učivu.* Metodou lze docíliti dobrých výsledků vyučovacích. Nelze však doporučiti její výlučné použití, poněvadž je někdy zdlouhavá a nehospodárná. Platí i zde pravidlo o zlaté střední cestě: nejlépe je kombinovati způsob individuální s kolektivním podle povahy učiva, po případě i žákovského kolektivu.

D 318