

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Kliment Šoler

Domácí příprava žáků z matematiky a fysiky

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 70 (1941), No. Suppl., D292--D302

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121814>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1941

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

kuje; rychlost s jakou počítá ho charakterisuje podruhé; v návrzích, kritikách a radách máme pak třetí klasifikační prvek.

10. Kontrola, zda žáci sledují výpočet, je jednoduchá a rychlá.

11. Žák se mnohem lépe sám přesvědčuje, co sám ví. Je nucen ustavičně srovnávat znalosti své se znalostmi spolužáků. Každý z nich odhaduje správněji i sebe i ostatní.

12. Jelikož žáci jsou mnohem častěji vyvoláváni, přesvědčuje se vyučující snadno a rychle, jak porozuměli výkladu, co umějí a co ne. Má možnost okamžitě přerušit výklad a na tabuli vyložit partii, o níž se ukázalo, že ji mnoho žáků neovládá.

13. Vyučující má možnost stručně si poznamenat, v kterých operacích početních žák klopýtá (na př.: „minus před závorkou“, nebo „numerické odmocňování“) a častějším vyvoláváním právě na onen výkon tento nedostatek vymýtit. (Při psaní na tabuli nelze si poznamenávat nedostatky žáků ani klasifikovat odpovědi mnoha volaných.)

14. Metoda tato je závažnější pro žáky i pro profesora.

Domácí příprava žáků z matematiky a fyziky.

Dr. Kliment Šoler, Rrg České Budějovice.

I. Úvod.

Jako žákům vykládáme novou látku a ukazujeme jim, jak mají řešit jednotlivé příklady, měli bychom jim také říci (začátkem roku a příležitostně i během školního roku), jakým způsobem by si měli zařídit domácí přípravu a jak by se měli vyložené látky učit. Někomu se to snad zdá samozřejmým, ale není tomu tak, zvláště chceme-li, aby žáci skutečně rozumně studovali a nedřeli pouze bez porozumění učebnou látku z paměti.

Není ovšem také vhodné studentům vykládati, že matematika jest zvláště těžká věda, k jejímuž porozumění jest potřeba zvláštního nadání a zvláštních „matematických buněk“. Naopak je třeba žáky ujistiti, že středoškolská matematika obsahuje pouze základní poznatky, jimž se každý průměrný žák může naučiti. Zdánlivé malé nadání pro matematiku se dá na střední škole většinou vysvětliti nedostatkem zájmu, nesoustavnou prací a neurovnalým myšlením. Tím vznikají ve vědění mezery, které pak ztěžují další samostatné studium.

Musíme se za každou cenu chrániti toho, abychom v studentovi vzbudili zdání, že na náš předmět nestačí, že pro něj nemá nadání. Spíše musíme hleděti udržeti jeho sebevědomí a dodati mu chuti

k další práci tím, že mu poradíme, jak by měl doma pracovat, aby dosáhl úspěchu. Ať to alespoň na nějakou dobu zkusí. Necht' důvěřuje sobě i škole a musí to jít!

II. Jak studovati.

Pro matematiku a fysiku jest nevhodnějším způsobem domácí přípravy učení na dvakrát, „z dneška“ a „na zítřek“. Studijní látku „z dneška“ zopakuje si žák ještě téhož dne brzy po návratu ze školy, „na zítřek“ připravuje se odpoledne nebo k večeru přede dnem, kdy má příští hodinu téhož oboru matematiky (t. j. aritmetiky neb geometrie) nebo fysiky.

Tak se každodenní domácí příprava rozpadá na dvě části. Při studiu „z dneška“, které bývá obyčejně méně namáhavé a při němž žák může začítí předmětem pro něho nejsnazším, se žák rozpracuje. Když tímto způsobem zopakuje dnešní předměty, přejde po krátké přestávce a osvěžení k přípravě „na zítřek“, při níž obyčejně také vypracuje domácí cvičení. Jejich vypracováním se zároveň přesvědčí, že studovanou látku dobře pochopil a že jí dovede použítí. Obyčejně budou předměty studované „z dneška“ a „na zítřek“ různé, takže týž předmět nepříjde téhož dne dvakrát na řadu. Ale i kdyby se to stalo (třeba v jiném předměte), jest výhodné zůstatí i v tomto případě při studiu na dvakrát, neboť při něm látka utkví lépe a trvaleji v paměti.

Příprava „z dneška“.

První část domácí přípravy navazuje bezprostředně na školní vyučování. Pro žáka, který dává ve škole pozor a soustředí plně svou pozornost na vyučování, bude tato část učiva lehká a nenamáhavá. Po polední přestávce vezme si učebné pomůcky, které přinesl ze školy, a studuje z nich postupně jednotlivé předměty probírané toho dne ve škole. Při matematicce zopakuje si postupně jednotlivé příklady počítané ve škole. Podle poznámek uvědomí si přesně znění úlohy (zejména u slovních úloh), vytkne si veličiny dané, veličiny počítané, jakož i jiné veličiny přicházející v úloze a vztah mezi nimi. Z těchto dat, která si poznamená na papír, snaží se příklad vypočítati samostatně při zakrytém školním sešitě. Když výpočet nečiní obtíž, přejde hned k dalšímu příkladu. Neví-li žák ani po delším rozvažování a zkoušení, jak do toho, nahlédne do školního sešitu a pak při zavřeném sešitu počítá dále. Někdy bude nutno, aby si celý postup a celé řešení příslušného příkladu nejprve prohlédl ve školním sešitě, ale pak má zase týž příklad vypočítati samostatně bez opisování. V každém případě musí žák tohoto cíle dříve nebo později dosáhnouti. Při tomto opakování příkladů však nestačí si uvědomiti, jak se příklad

ve škole řešil, ale nutno také pochopiti, proč se řešil právě tímto způsobem. Pouze tím, že si u každého počítaného příkladu žák uvědomí vždy také podstatu jeho řešení, naučí se samostatně řešiti i jiné podobné příklady.

Nejprve bude žák tímto způsobem podrobně řešiti všechny příklady počítané ve škole z látky minulé lekce. (Slabší žáci budou tak činiti stále, u lepších žáků později stačí, když si u některých příkladů pouze naznačí kostru a postup celého řešení.) Někdy to snad ani nebude museti být písemně, ač celkem je písemná příprava výhodnější. I u lepších žáků jest však potřeba, aby vždy alespoň některé příklady počítali podrobně, neboť pouze tím způsobem si udrží početní zručnost a zapamatují si početní obraty a čísla přicházející často v daném oboru matematiky.

Po té obrátí se žák k látce nově ve škole probrané. Nejprve projde v sešitě celý nový výklad. Přehlédne celý výklad a pak se teprve vrátí k jeho podrobnostem a k částem, jimž snad nerozuměl. Bude dobře, když i zde bude si při studiu činiti poznámky o postupu na kus papíru. Bude to zejména v těch částech učiva, kde řešení jednotlivých příkladů postupuje zcela obdobně, jako při obecném odvození vzorců. Při tomto studiu doplňuje žák zároveň poznámkami ty části učiva, jež má v sešitě zaznamenány neúplně nebo pro něho ne dosti srozumitelně. Podobně pokračuje také při opakování příkladů, na nichž byla ve škole nově vyložená látka objasněna. Zase hledí počítati samostatně bez příliš častého nahlížení do sešitu. Nejde-li to, přehlédne si nejprve celé řešení v sešitě, ale pak počítá příklad samostatně. Pouze tak naučí se po čase samostatnému počítání.

Po prostudování nové látky si žák promyslí, v čem nová látka navazuje na předchozí výklady, co podává nového, v čem jest jádro věci, jak se dá vyložené teorie použiti prakticky, kde se vyskytují podobné případy. Promyslí si nové poučky a důsledky plynoucí z nového výkladu a poznamená si nové poznatky ve tvaru tabulek, vzorců nebo pouček do přehledu látky z příslušného oboru matematiky. (Píše se do zvláštního sešitku neb na volné listy.) Tyto výsledky musí si pak ještě důkladně vštípití v paměť.

Jestliže žák při přípravě „z dneška“ něčemu nerozumí, označí si to červeně a odpoledne nebo druhého dne hledí si to doplniti od některého spolužáka. Případ tento bude však řídký, neboť žák přece pouze opakuje věci propracované za jeho spoluúčasti před několika hodinami, při čemž studuje z vlastních poznámek, které si při tom udělal.

Chce-li žák téhož dne věnovati matematice ještě více času, promyslí si ještě domácí cvičení, alespoň pokud se týče postupu. Domácí cvičení při přípravě „z dneška“ měli by pracovati zejména ti žáci, jimž určení správného početního postupu činí obtíže.

V případě, že si s příkladem nevědí rady, mohou se příští den poradit se spolužáky, kteří jim udají vhodný postup. Pak má však žák vlastní výpočet provést vždy sám. Žáci musí se hned od počátku za každou cenu vyhýbat tomu, aby snad opsali od kamaráda domácí cvičení, jemuž nerozumí. I když žák ve výjimečném případě ani po delších pokusech si neví s příkladem rady, nahlédne do spolužákova sešitu, nechá si příklad od něho vyložit a promyslí si jeho výpočet, ale pak musí příklad vyřešit sám bez opisování z cizího sešitu. Pouze tím způsobem se za určitý čas naučí řešit alespoň ne příliš těžké příklady samostatně nebo s malým náznakem postupu. Získá též potřebné sebevědomí, které je důležitou složkou k úspěchu studia. Snad se to zprvu bude zdát — zejména u žáků, kteří již několik let nepočítali vůbec samostatně — velmi těžké nebo vůbec nemožné, ale při dobré vůli a vytrvalosti po překonání prvních obtíží to jistě půjde.

Tato příprava „z dneška“ bude tím lehčí a rychlejší, čím lépe žák látku pochopí již ve škole. Je třeba, aby mu učitel občas zdůraznil, že si musí uvědomiti, že jest pro něho výhodné, když látku probíranou ve škole řádně pochopí již tam, neboť pak při přípravě „z dneška“ ušetří mnoho času, jehož bude moci užít jinak, pro sebe výhodněji. To je důležité zejména v matematice, kde stačí malá nepozornost, pouhé ohlédnutí, aby pak žák celému příkladu nebo celému dalšímu výkladu nerozuměl. Chybí-li pouze malá část poznámek ve školním sešitě, dá se již dosti obtížně doplnit a rozhodně pokazí celý plán přípravy „z dneška“. V tom ohledu je matematika daleko obtížnější než většina ostatních předmětů, v nichž jest možno školní výklad daleko snáze doplnit z učebnice. Proto zejména v matematice měl by se žák především z vlastního zájmu soustředit na školní práci a nehledat nic v lavici, nestarat si o sousedy, nehledět z okna ani nemyslet na jiné věci. Tím si svou domácí práci a přípravu neobyčejně zjednoduší a usnadní a získá daleko více času, než kolik ho věnoval matematice ve škole.

Ve fyzice bude příprava „z dneška“ vypadati podobně. Základem budou zde opět školní poznámky. Ve škole není ovšem možno zapisovati všechno, co učitel řekne. Žák si však zaznamenává ve tvaru krátkých hesel celý postup výkladu a vše podstatné. Rozhodně udělá více poznámek, než jich učiní učitel na tabuli. Platí to zejména pro vyšší třídy. Nedoporučuje se při tom snad užívati těsnopisu (po delší době se těžko a pomalu čte a záznamy nejsou přehledné), ale poznámky možno činiti tak řečeným písmem debatním. Je to obyčejné písmo, v němž se některá slova (zejména slova a odborné termíny v dané stati často přicházející) zkracují a některá slova (spojky a p.) se vypouštějí. Tyto písemné záznamy jsou důležité také proto, že žák se při nich naučí zaznamenávat si rychle a přehledně a při tom dosti bezpečně hlavní fakta z před-

nesené látky, což je důležité pro správný způsob poslouchání přednášek vysokoškolských, technických i odborných, z nichž si chceme něco opravdu odnésti. Student s výhodou užije praxe při tom nabyté i ve skutečném životě, kde si bude museti podobně rychle a bezpečně znamenati často dosti složité a dlouhé ústní příkazy svých představených. Do školních poznámek kreslí žák zároveň všechny schematické nákresy provedené na tabuli.

Při přípravě „z dneška“ snaží se žák nejprve na základě školních poznámek vybaviti si v mysli celý školní výklad. Schematické obrázky cvičí tím, že si je znovu kreslí na papír, a to tak, že si nejprve obrázek prohlédne a promyslí, potom se žák pokouší načrtnouti jej bez kopírování a obkreslování původního schématu na kus papíru. Po prostudování poznámek si přečte příslušný odstavec z učebnice. Nebude však v ní pouze čísti, nýbrž zároveň podtrhává a zatrhuje po straně různé důležité věci různým způsobem (barevně, silně, slabě, vlnovkou atd.). Tyto poznámky budou pro něho dobrou pomůckou při shrnutí látky a při případném souborném opakování. Při studiu učebnice žák zároveň srovnává výklad v učebnici s výkladem ve škole a doplňuje si případně neúplné poznámky ze školy (zase pouze heslovitě). Důležité základní věty si — pokud se tak nestalo již ve škole — zapíše do poznámek úplně a nezkráceně. Srovná obrázky v knize se schematy v sešitě, uváží, jak jest nutno rozvrhnouti plochu papíru, aby na ní obrázek pěkně vypadal, rozmyslí si, které jsou jeho hlavní součásti a odkud nutno obrázek kresliti, aby správně dopadl. Fysikální schemata kreslíme většinou od ruky buď přímo nebo si nejprve slabě naznačíme základní jeho části a pak je vytahujeme a doplňujeme silně bez předchozího vymazávání. Bude dobře, když se žák ve volné přestávce neb před počátkem vyučování cvičí i ve skizování na tabuli, neboť na velké svislé ploše je pracovní technika poněkud jiná. Obyčejně však žák, který dobře skizuje na papír, dovede dobře kresliti i na tabuli.

Ke konci přípravy „z dneška“ shrne žák všechny poznatky v souvislý přehled a snaží se reprodukovati je souvisle v mysli bez stálého nahlížení do knihy neb poznámek. Při tom si hlavní hesla zapisuje na kus papíru, který pak ponechá pro příští přípravu „na zítřek“ v poznámkách. Občas při tom bude musiti nahlédnouti do knihy nebo poznámek, ale nesmí to býti příliš často. Když tato hesla opět přehlédne, musí se mu při tom vybaviti jasně celá dnešní lekce. Na konec může si připraviti ještě několik otázek, které zahrnují probranou látku a jež asi při příští hodině přijdou, čímž příprava „z dneška“ bude skončena. Žáci mající větší zájem o fysiku mohou si případně ještě poznamenati, co o probírané látce někde slyšeli nebo četli.

Příprava „na zítřek“.

Den před příští hodinou téhož oboru matematiky (aritmetiky neb geometrie) nebo fyziky vykoná žák přípravu „na zítřek“. Příprava tato obvykle časově následuje až po přípravě z dneška (na jiné předměty), v níž se žák rozpracuje. Mezi oběma těmito částmi každodenní přípravy bývá krátká přestávka a osvěžení, při níž je nejlépe nemysleti vůbec na školní záležitosti, aby pak bylo možno přistoupiti k nové práci s odpočatou a osvěženou myslí. Vhodný je tělesný pohyb a několik cviků pro rozprouzení krve.

V matematice si žák při minulé přípravě „z dneška“ látku poslední hodiny řádně promyslel a případně nejasné věci doplnil, takže všemu dobře porozuměl. Proto může nyní při přípravě „na zítřek“ minulou látku rychle souborně přehlédnouti. Příklady, jež mu při předchozí přípravě nečinily obtíží, přejde pouze zběžně. Uvědomí si hlavně jejich základní myšlenku a postup, jakož i použití látky vyložené minule nově. Podrobněji prostuduje příklady, jichž řešení mu posledně dobře nešlo a jež si proto označil. Znovu dobře promyslí novou látku. Po té se obrátí k domácímu cvičení. Přečte si je pomalu a promyslí dobře jeho text a smysl (zejména u slovních úloh). Uvědomí a vytkne si, co jest dáno, co má určití a jak spolu dané a hledané veličiny souvisejí, případně kterých pouček a postupů z těch, které před chvílí opakoval, by bylo možno použití. Přemýšlí, co mají řešené příklady společného s látkou probíranou v předchozích hodinách. Jistě mu při tom napadnou různé možnosti řešení, které si hned všechny poznamená. Tyto první nápady bývají dobré, a je vhodné hned si je poznamenati. Sleduje-li totiž početně některý z nich, mohl by na ostatní zapomenouti a později, až bude již počtem a případným jeho nezdařením unaven, by se mu již třeba v mysli nevybavily. Po celkové rozvaze o daném příkladu pustí se hned do výpočtu, při němž musí míti stále na paměti cíl, který sleduje, aby snad při výpočtu zbytečně neodbočil.

Při řešení příkladu pracuje žák všemi smysly: zrakem sleduje sešit a dřívější výpočty (proto je dobře počítati na kusu volného papíru, aby sešit byl volný), dnešní výpočty zapisuje na papír, použité vzorce a poučky, jež si má zapamatovati, vyslovuje polohlasně nebo nahlas.

Zbude-li studentovi trochu času, nahlédne i do učebnice a přehledu vzorců a vypočítá případně i některé příklady z učebnice nebo ze Sbírký příkladů. Při tom nemusí tyto příklady vždy počítati podrobně, nýbrž často stačí načrtnouti si pouze schematicky postup jejich řešení. Někdy bude toto schema jen zcela přehledné; jindy je rozvede podrobněji, aby se přesvědčil, že tento postup povede skutečně také k cíli.

Z fyziky může příprava „na zítřek“ vyjítí od poznámek, které si žák učinil na kus papíru při minulém studiu „z dneška“. Přehledně-li tento heslovitý záznam, má se mu v mysli vybaviti podstatná část posledně probrané látky. Pokusí se ji souvisle (případně i polohlasně nebo hlasitě) přednésti. Další pomůckou budou otázky, které si při minulém studiu rovněž připravil. I když na některou věc nemůže hned přijíti, přemýšlí o ní a nevzpomene-li si, jde zatím dále. Často se mu taková věc v mysli vybaví teprve při další otázce. Při tom se pokouší kresliti na papír i potřebné schematické obrázky (od ruky) a snaží se zároveň rozvrhnouti obrázků na papír tak, aby vyhlíželi úhledně a byl opravdu přehledný.

Když tímto způsobem celou lekci sám promyslí, vezme si své školní poznámky a učebnici a projde v nich celou látku znovu. Při tom vidí, co mu od poslední přípravy „z dneška“ vypadlo z mysli. Těmto částem učiva věnuje zvýšenou pozornost, ostatní přehledně pouze zběžně. Žák si musí uvědomiti, proč na některé části učiva zapomněl a musí hleděti spojití je dobře s ostatními částmi učiva. Vymyslí si vhodné přechody, „můstky“, jimiž se dá přejíti z jedné části učiva do druhé, a ty si dobře zapamatuje. Po té si celou látku přejde ještě jednou a bude s přípravou asi hotov.

Pilnější žák může si zároveň uvědomiti, kde něco slyšel nebo četl o věcech, které nějak s učebnou látkou souvisejí. Má-li o tom poznámky nebo nějakou knihu, prohlédne si ji a příslušné poznámky si krátce i se záznamem pramene učiní i do sešitu. Ve škole může se pak přihlásiti a tato jeho snaživost bude jistě oceněna.

Tímto způsobem se žák po určitém cviku naučí dané látce rychleji, než kdyby uloženou látku prostě třeba desetkrát za sebou přečetl z učebnice. Při tom — což jest nejdůležitější — utkví mu naučené trvaleji a déle v paměti. Chceme-li látku skutečně duševně řádně ztráviti, musíme ji probíratí různými způsoby. Jen tímto způsobem také máme zaručeno, že učebnou látku pouze neumíme, ale že jí skutečně také rozumíme, což je jistě cílem studia.

Věnuje-li se žák při tomto způsobu domácí přípravy plně studiu a využije-li času skutečně k intenzivní duševní práci, musí mu průměrně stačiti doba 10—20 minut na přípravu „z dneška“ a asi stejně dlouhá doba na přípravu „na zítřek“. Závisí to z části na probrané látce a na poměru studenta k ní. Hlavní význam však bude míti to, jak se žák dovede skutečně soustřediti k práci a jak rychle dovede duševně pracovati.

Hlavní podmínkou úspěchu bude dobrá vůle, která musí žáka ke skutečné práci donutiti. Žák musí překonati svou liknavost, vnitřní odpor k duševní práci a musí se přinutiti k intenzivní činnosti. To se často neděje. Žák zasedne k práci, ale nezačíná. Odkládá počátek práce a šidí rodiče, ale hlavně sebe sama. Ještě si srovná papír, ořeže tužku, znovu zabalí sešit nebo knihu, napije

se vody, přemýšlí, zda by ještě něco nemohl opatřiti, ale pracovati stále nezačíná. Zatím uteče pět minut, čtvrt hodiny i více. Také během studia dělá každou chvíli přestávky i oddechy, jichž souhrn bývá někdy delší než skutečná pracovní doba. Jest to čas naprosto ztracený, protože nepřispěje k osvěžení těla nebo mysli. Proto nutno hned zpočátku rázně zabrati a pracovati. Dlouhé „rozbíhání“ zmenšuje výkonnost a připravuje o vzácný čas. Jakmile žák začne studovati, nesmí přerušovati práci. Pozornost často pracně soustředěnou je třeba udržeti. Každé nepozornosti nutno již předem předejiti. Slabším pocitům únavy nesmí se žák poddávati. Únava se zmenší kratšími oddechy. Stačí vydechnouti, udělati několik prostocviků, projíti bystře po světnici a pokračovati v práci. Delší přestávka stačí mezi přípravou „z dneška“ a přípravou „na zítřek“. Během této přestávky má žák opravdu odpočívati. Vypustí všechny školní záležitosti z mysli a zabývá se něčím jiným, co rozptýlí mysl, osvěží ducha i tělo a podnítí k nové činnosti.

Rodiče mohou donutiti žáka, aby seděl nad knihami a sešity, ale nemohou ho donutiti ke skutečnému studiu. Někdy se tomu odpomáhá tím, že žák má domácího učitele. Chybně se soudívá, že tento domácí učitel musí studentovi vykládati látku za profesora. To není správný názor. Význam domácího učitele tkví v tom, že žáka nutí ke skutečné duševní práci tím, že pracuje současně s ním a nutí žáka, aby ho sledoval. Je to tedy jakýsi dozorce, který pečuje, aby žák od dané látky neodbíhal a skutečně ji prošel. Při tom ovšem domácí učitel dělá část duševní práce za svého svěřence, někdy dokonce více, nežli jest potřebí, což je ovšem chyba. Domácí učitel řídí hlavně veškerou organizaci celé duševní činnosti svého svěřence. Zde záleží mnoho na jeho zkušenostech. Nenutí-li žáka alespoň k částečné samostatnosti, ztrácí jeho svěřenec stále více a více samostatnost a nedovede pak (nebo netroufá si) bez cizí pomoci řešiti ani zcela jednoduchou úlohu. Pomoci domácího učitele potřebují především studenti slabé vůle, jimž při studiu vadí spíše nedostatek vůle k práci, neboť se sami nedovedou ke skutečné duševní práci donutiti, nežli nedostatek schopností a nadání. Zde by se dalo často odpomoci vypěstováním vůle a sebevědomí. Domácí učitel by si musel býti vědom, že nesmí sám dělati všechnu práci za svého svěřence, ale že ho musí nutiti k samostatné práci a dáti mu k ní příležitost.

Vzorce a poučky.

V matematice a fysice se žák musí naučiti řadě přehledů, vzorců, vět a pouček. Pokud se matematické vzorce dají jednoduše vyvoditi úvahou, jest výhodnější v každém jednotlivém případě si je znovu vyvoditi. Některé vzorce, které dají se obtížně vyvoditi,

si však žák musí pamatovati mechanicky. To platí i o empirických vzorcích fyzikálních. Je potřebí, aby tyto vzorce utkvěly v paměti naprosto bezpečně a trvale. Pro trvalé mechanické zapamatování jest potřebí, aby se příslušná představa v mysli často opakovala v kratších obdobích časových, takže se stále obnovuje, až trvale utkví.

Pro mechanické zapamatování bude málo platné, když si žák vzorec třeba stokrát bezprostředně za sebou přečte. Po určitém počtu opakování téže věci se totiž mysl pro ni otupí; žák pak často mechanicky větu odřikává, aniž si uvědomuje její obsah. Proto se nemá učití vzorcům a větám najednou. Při studiu (hlavně „z dneška“) si vzorec dvakrát, třikrát přečte, vysloví nahlas nebo (bez opisování ze sešitu) napíše na papír, což případně opakuje. Pak postupuje dále. Potřebuje-li vzorec při výpočtu, nehledá jej hned, ale dříve se pokusí vzpomenouti si naň. Na konec si všechny potřebné vzorečky (v sešitě je označí podtržením neb ještě lépe zarámováním) přehledne a pokusí se je pak všechny postupně sepsati na papír bez nahlížení do sešitu. Vzpomene-li si sám na vzoreček (třeba po namáhavém vzpomínání), pak vzorec utkví rozhodně již snadno v paměti. Vzorec si pak žák opíše do přehledu vět a vzorců. Studenti používají obyčejně pevných sešitků. V těch se píší vzorce a věty z téhož oboru pohromadě. Výhodnější jest psáti přehled vzorců na volné listy silnějšího papíru. Vzorce týkající se téže věci píšou se na jeden list, na němž jest pak přehled o určité věci. Listy možno srovnati do pořadače nebo do destiček (stačí přeložený list asi dvojnásobného formátu) podle oborů. Výhodou jest, že potřebné vzorce možno vyjmouti. Nevýhodou snad je, že se přehled neb jeho části mohou ztratiti, ale to nutí žáka k tomu, aby si zvykal na pořádek a hleděl si svých věcí. Naučí-li se tomu za studí, přinese mu to v životě jistě užitek.

Do přehledu vět a vzorců jest radno kresliti i přehledné obrázky a poznamenati si dobře, co znamenají jednotlivá písmena v nich přicházející. List s přehledem vzorců (žák jich napíše při domácí přípravě několik) je dobře míti stále po ruce a ve volné chvíli během domácí přípravy je vždy občas zopakovati. Dokud si žák vzorců nepamatuje, přečte si vzoreček jednou nebo dvakrát, a po té se snaží bez nahlížení do papíru jej napsati nebo aspoň vysloviti. Jakmile to jde, obrátí se k vzorci dalšímu. Když již dovede bez opisování napsati všechny potřebné vzorce (obyčejně jich nebývá mnoho), obrátí se k jiné práci. Za nějakou dobu (třeba ke konci přípravy) pokusí se napsati znovu vzorce zpaměti. Nejde-li to, opakuje předchozí postup, zná-li je, může pro dnešek s jejich učením přestati. Doporučuje se věnovati takovým vzorcům denně neb obden nějakou minutku času. Žák je vždy pouze přejde (vysloví neb napíše), a sice pokud možno přímo bez předchozího nahlížení

do poznámek. Jde-li to, dále se o ně toho dne nestará. Není výhodné učit se vzorcům tím, že se čte stále jeden vzorec. Daleko výhodnější jest příslušný vzorec vyslovovati nebo ještě lépe psáti, neboť pak se zaměstnává současně více smyslů a vzorec utkví spíše v paměti. Úspornější jest učit se několika vzorcům současně. Čím častěji se vzorec v určitých intervalech časových obnoví v paměti, tím lépe a trvaleji se zapamatuje.

Užitečné jest přehlédnouti občas i vzorec starší, aby nevytly z paměti. Žák přehlédne při tom celou skupinu vzorců. Vzorce, které zná, pouze přejde, vzorce, jež již zapomněl, poznamená si na papír. Tyto vzorečky si pak znovu dvakrát neb třikrát přejde, aby se obnovily v paměti. Bude-li je takto opakovati ve vhodných intervalech časových, v nichž příliš mnoho nezapomene, utkví mu vzorce za čas trvale v paměti.

Existují též tištěné přehledy vzorců. Pro žáka budou cennější přehledy, jež si napíše sám. Starší tištěné přehledy nemají totiž dosud jednotného matematického názvosloví a nebudou pro žáka tak přehledné. Mimo to žák tím, že si tento přehled píše a případně přepisuje, že přemýšlí o jeho úpravě, o výběru potřebných vzorců atd., se zároveň vzorcům i jejich spojitosti učí.

Pro mechanické naučení vzorců je možno použití každé chvílky volného času. Žák na ně může vzpomínati cestou ze školy a do školy, v elektrice, ve vlaku, čeká-li někde, a vůbec vždy, když mu zbývá chvílka volného času, jehož nemůže lépe využít. Proto jest dobře, má-li stále lístek s nejpotřebnějšími vzorci u sebe.

III. Závěr.

Podkladem celé duševní činnosti i všeho učení jest správné rozdělení a využití času. Čas prchá velmi rychle, takže, máme-li ho náležitě využít, potřebujeme jasné návody, jak toho co nejhospodárněji dosáhnouti.

Správná metoda učení a studia bývá často podceňována. To však není správné. Novodobý rozvoj vědy a průmyslové výroby ukazují nejlépe, jaké výsledky přináší organizovaná práce. Často se tvrdí, že dnešní střední škola nepřipravuje pro praktický život. Na to lze odpověděti, že střední škola může dáti svým žákům do života jednu velmi cennou věc, kterou v životě jistě budou potřebovati, totiž naučiti je duševně pracovati a organizovati veškeru svou činnost. I když jim nemůže dáti všechny možné vědomosti, které snad budou jednou potřebovati, dává jim tím to nejdůležitější, neboť člověk, který má nezbytný základ a chce pracovati, dovede si již sám své vědomosti doplniti potřebnými dalšími fakty.

Jako každý řemeslník se musí naučiti technice svého zaměstnání a potřebuje pro to patřičné návody, tak je tomu i u žáka,

který se má vlastně na střední škole „vyučiti“ na duševního pracovníka. Proto by měla střední škola žáky naučiti správným metodám duševní práce a její organizace. Mluvílo-li se před časem o zavedení národního hospodářství na střední školy, byla tím míněna i tato věc, totiž aby žáci byly připravovány nejen pro čistě administrativní kancelářské práce, ale aby dovedli pracovat i při organizaci provozu průmyslových závodů. Jestliže se dnes veškerá pracovní činnost upravuje a organizuje, platí to i o duševní práci.

V technických závodech větších i menších se v poslední době mnoho mluví o vědeckém řízení práce. Ukazuje se, že správná organizace práce ušetří podniku mnoho času, peněz, materiálu i práce, a že značně zlepšuje pracovní výkonnost. Tyto zásady vědeckého řízení práce — zvané po svém zakladateli taylorismus — platí v plné míře i pro práci duševní. V průmyslovém závodě jest nemyslitelné, aby úředník přicházející k svému představenému neměl po ruce psací blok a tužku. Touto výzbrojí jsou opatřeni i vedoucí úředníci. Musí ovšem taky uměti si vše potřebné rychle a krátce, ale jasně poznamenati. Tomu by se mohli naši žáci při přípravě alespoň z části naučiti již na střední škole. Tím, že si heslovitě vypisují podstatné části učiva, naučí se zapisovati pomocí heslových záznamů, což jim jistě přijde jednou vhod.

Moderní život potřebuje mnoho a hlubokých vědomostí. Proto je potřebí učit se důkladně, ale při tom hospodárně a rychle. Toho možno dosáhnouti pouze správnou technikou učení, jíž se musíme — jako každé jiné technické dovednosti — naučiti. Pro náš dorost bude jistě výhodnější, stane-li se tak již na střední škole a nikoli teprve v praktickém životě. Zde nutno ještě velmi mnoho vykonati. Poslyšme, co o této věci praví Američan W. B. Pitkin v knize „Umění učit se“, která vyšla nedávno v českém překladě:

„My Američané vydáváme každoročně dvě miliardy dolarů na své veřejné školy, snažíme se v nich vzdělati 25 milionů žáků. Vydáváme další miliony na poučování učitelů, jak mají učit. Ale ani haléře na to, abychom naučili těch 25 milionů žáků, jak se mají učit!

Lze se proto diviti, že z našich škol vycházejí miliony zaražených, znechucených, roztrpčených a špatně poučených chlapců a děvčat? Nebo lze se divit tomu, že většina jich zapomíná za pět let vše, čemu se zpola naučili v učebnách? Nebo že i nejinteligentnější mladí lidé prohlašují, že se začali učit teprve, když odešli do světa?“

Poznámka redakce: Redakce uveřejňuje názory p. autora na domácí přípravu žáků z mat. a fys. a prosí čtenáře, aby jí zaslali k článku své poznámky, návrhy a doplňky (na př. o používání sbírek vypočtených příkladů žáky a pod.), neboť teprve taková diskuse by mohla přinést plný užitek. Redakci je známo, že rodiče se často dožadují ve schůzích rodičovských sdružení poučení o těchto otázkách, a proto bude dobře, když se tento problém veřejně prodebatuje.