

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

František Lehar

Několik poznámek k domácí přípravě žáků z matematiky a fysiky

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 70 (1941), No. Suppl., D303--D309

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121808>

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>

Několik poznámek k domácí přípravě žáků z matematiky a fyziky.

Dr. František Lehar, Praha.

Při počtu vyučovacích hodin matematiky a fyziky na středních školách a při látce osnovami předepsané je nemyslitelné, aby profesor dal každému žákovi ve škole příležitost samostatně počítati tolik příkladů z každé části učebné látky, kterou probírá, aby se žák všemu naučil již ve škole. Žák by nikdy nemohl dosáhnouti plně učebného cíle, a to nejen v matematice a ve fyzice, ale i v kterémkoliv jiném předmětu, kdyby pracoval jen ve škole. Bez předpokladu domácí práce žáků nemůže ani učitel, a to zejména ve třídách početnějších, předpokládati, že dosáhne uspokojivých výsledků vyučovacích. Tak jako se nikdy nenaučí mluvíti cizím jazykem ten, kdo by jím nikdy nepromluvil a v mluvení jím se necvičil, nenaučí se také nikdo matematice, kdo se jen dívá, jak počítají druzí, ale sám nikdy nebo skoro nikdy nepočítá. Učitel musí proto nezbytně vyžadovati, aby žáci věnovali v mimoškolním čase určitou dobu přípravě z jeho předmětu. Zejména to platí o matematice, v níž si nelze naprosto dělati nějakých ilusí o dosažení učebného cíle bez domácí přípravy, s kterou musí počítati také nejen žáci na střední školu vstupující, ale i jejich rodiče.

Žádáme-li od žáků domácí přípravu, musíme jim také poraditi, jak se mají připravovati. V článku prof. dr. Klimenta Šolera „Domácí příprava žáků z matematiky a fyziky“ (ČMF roč. 70, str. D 292) bylo dobře naznačeno, jak se mají žáci střední školy připravovati, aby matematice rozuměli a aby ji uměli. Žák umí matematiku nebo fyziku a dosahuje učebného cíle ne tehdy, má-li napsané domácí cvičení, dovede-li příklady předem uložené vypočítati nebo umí-li hbitě reprodukovati nazpaměť naučenou partii fyziky, nýbrž teprve tehdy, dovede-li rozuměti a samostatně řešiti různé problémy těchto předmětů. Rozsah jejich určují sice učebné osnovy, ale vlastní náplň a stupeň úrovně vědomostí a dovedností žáků stanoví profesor.

Učení se matematice a fyzice nesmí však vésti jen k tomu, aby žák jakýmsi více méně čestným způsobem dostal požadavkům učitele. Vždyť učení se těmto předmětům musí vésti nejen k dovednosti učiti se rozumově, ale má vésti — nemá-li býti zanedbávána výchovná cena těchto předmětů — žáka též k zodpovědnosti. Žák počítáním příkladu řeší problém, a je zde stejně důležité, aby jednak problém řešit dovedl, jednak také dovedl zodpovídati za správnost výsledku. Dnes řeší problém, jehož špatné vyřešení nikomu neublíží, neboť jde jen o cvik, v životě však špatné vyřešení problémů může znamenati velkou škodu často nedozírných ná-

sledků. Ale toho všeho nelze docílit bez řádné, trvalé, záměrně vedené a také přesně kontrolované přípravy žáků.

Neúspěchy, s nimiž se tak často setkávají při studiu matematiky a fyziky privatisté a žáci, kteří delší dobu nemohli navštěvovat vyučování, přesvědčily mne o důležitosti živého slova učitele při vyučování těmto předmětům. Užití nejruznějších obrátů při řešení matematických a fyzikálních problémů jde nepoměrně snadněji pod vedením zkušeného učitele, avšak dovednost užití těchto obrátů k samostatnému řešení nedá se získati jinak než vytrvalou domácí přípravou žáka v uvedených předmětech. Vítám proto článek kol. dr. Šolera, který probudil jistě zájem všech odborníků, i popud redakce k prodebatování otázky domácí přípravy žáků v matematice a fyzice. Kolegou dr. Šolerm byl podán zevrubný návod domácí přípravy žákovy. Tento návod pokládám za správný. Přál bych si jen, aby jeho rady byly sdělovány též žákům a aby od nich byl tento způsob domácí přípravy vyžadován. Sám bych chtěl k tomu připojit jen několik málo poznámek a poznání, týkajících se též učitele.

Domácí příprava v matematice. Snad v žádném předmětu nejsou stížnosti na přetěžování žactva takové jako právě v matematice. Je ovšem otázkou, čím vinou zabírá žákova příprava z matematiky časově dobu poměrně značnou. Nelze zapřít, že někdy část viny spočívá na učiteli. Nemají se ukládati za domácí přípravu příklady, které učitel si sám nepromyslel a u nichž neuvážil všechny kroky a obraty, které se při řešení vyskytnou. (Zkuste se jen zmýlití a v příkladu „Určete úhel, jestliže součet čtverců všech jeho goniometrických funkcí se rovná 8“ vynechati slovo „čtverců“.) Důkladnou přípravou učitele zabrání se mnohým nepříjemnostem se žáky i s jejich rodiči a zvýší se obliba předmětu. Učitel při přípravě látky, kterou bude probírat, nesmí však uvážiti jen to, co chce uložit za domácí přípravu a proč právě ty neb ony příklady chce uložit, nýbrž musí též vědět, jak dlouho vypracování těch příkladů bude průměrnému žákovi trvat. Ukládáním přípravy krátké a lehké nebo neukládáním vůbec žádné přípravy vzbuzujeme v žákovi dojem, že v našem předmětu není domácí přípravy třeba, dlouhá a pracná domácí příprava vzbuzuje, když ne hned, tedy po čase jistě, v žákovi odpor k předmětu, nechť k systematické práci v tomto předmětu a svádí ho k tomu, aby učitele podvedl tak, že vypracovanou přípravu prostě opíše. Docílíme tedy ukládáním nesnadné a dlouhé domácí přípravy pravého opaku, rozhodně však vzdalujeme se tím cíle, aby totiž žák sám doma počítal.

Je proto třeba, aby učitel velmi opatrně a po náležitě úvaze volil domácí cvičení jako součást domácí přípravy žákovy. V žádném případě však učitel nesmí zapomenouti, že vypracováním domácího cvičení není žák se svou domácí přípravou hotov. Jak

domácí příprava žákova má vlastně vypadati, dlužno žákům hned v nejnižší třídě a v prvních hodinách poraditi, a zde může býti článek kol. dr. Šolera velmi dobrým vodítkem.

Proč však žákům příprava z matematiky (zejména na vyšším stupni střední školy) trvá dlouho, to má mnoho příčin, jichž původ tkví též v žákovi. Je to především proto, že žák od nejnižší třídy nebyl veden k práci samostatné, že pracoval často jen běžnou látku z hodiny na hodinu a zapomněl látku starší, kterou však stále potřebuje. Dále je toho příčinou, že žák neovládá naprosto spolehlivě (skoro bych řekl mechanicky) určité výkony matematické a že úsudek žákův není od počátku náležitě pěstován. Konečně ne poslední příčinou neúspěchů žakových je jeho nesoustavná práce, zhusta jen příležitostná. Je-li žák konečně hrozcím neúspěchem přinucen k práci, je jeho domácí práce opravdu těžká a obyčejně zbytečně těžká a snadno vzbuzuje v nezaspěčeném dojem přetěžování. Proto je v matematice tak důležitou soustavná a vytrvalá domácí práce, práce nejen s hodiny na hodinu, ale práce taková, aby žák měl vždy aspoň základní věci neustále v čerstvé paměti. Matematika patří do té skupiny věd, které při studiu neustále předpokládají vše, co dosud bylo probráno.

V jednotlivých třídách střední školy budeme však narážeti na nejrůznější zvláštnosti. Je proto povinností starších kolegů upozorniti kolegy mladší, co a jak zdůrazňovati, aby výuka v matematice byla co možná nejdokonalejší a měla úspěch i výsledky.

Působí trapně, když žák při zkoušce dospělosti při řešení příkladu vedoucího k řešení rovnice $3x^2 - 38x - 13 = 0$ nejdříve dlouho v tabulkách hledá, kolik je 38^2 , a potom si na tabuli napíše $12 \cdot 13$, neboť to nedovede z paměti znásobit. Nelze upříti, že zde je vinen učitel nebo učitelé, kteří opomíjeli vésti žáka k tomu, aby určité úkony se naučil prováděti naprosto mechanicky. Stejně tak jistě překvapí, když při školní úloze v sextě zjistí učitel, že žádný žák nedokončil úlohu proto, že nebyl hotov s logaritmováním.

Soudím, že mnoho věcí ve výuce matematiky je třeba úplně zmechanisovat (úkony početní, logaritmování, znalost vzorců atp.) a že jest právě úkolem domácí přípravy žakovy, aby si osvojil tyto úkony tak, aby po určitém čase vůbec nemusel přemýšleti nad jejich prováděním a prováděl je úplně mechanicky. Učíteli, který toho dbá, nemůže se státi, že by žáci nedořešili příklady, uložené za školní úlohu pro potíže nespočívající v obtížnosti příkladu. Zde upozorňuji též na velký význam počítání z paměti a jeho pěstování od první hodiny matematiky. Během studia má učitel stále pamatovati při ukládání domácí přípravy na zdokonalování žakovo v tomto směru. Netřeba ovšem připomínati, že zcela mechanicky musí žák znáti potřebné vzorce a poučky, a to nejen z posledních hodin vyučovacích.

Neméně důležité je pěstování úsudku žákovy, a to rovněž od první vyučovací hodiny matematické na střední škole. Položte si otázku, proč poměrně tak málo žáků vyšších tříd středních škol dovede samostatně řešiti běžné příklady, a to zejména ty, které vyžadují samostatného úsudku. Odpověď je snadná: nedovedou usuzovat, nedovedou řaditi k sobě úsudky tak, aby od veličin daných došli k veličinám hledaným, nepřihlédneme-li ovšem ani k jejich často chabé znalosti vzorců a pouček.

Spatřuji hlavní příčinu málo vytríbeného úsudku velké většiny žáků v tom, že jim bylo od první třídy „pomáháno“ v domácí přípravě nebo tato jim byla usnadňována nejrůznějším způsobem. Výsledek této „pomoci“ žákům je vychovávání jich k naprosté nesamostatnosti. V prvních třídách střední školy velmi snadno může většina rodičů svým dětem účinně „pomáhati“, neboť probíraná látka je jim známá. Touto pomocí při domácí přípravě ušetří se spousta času jejich dětem, ale opakují znovu — žáci naučí se tím spoléhati na jiné a podporuje to pěstování jejich nesamostatnosti. Výsledky se dostaví ihned, jakmile učební látka pokročí tak, že přestane býti rodičům známá a jejich pomoc se tím stane nemožnou. Příkladů tohoto druhu jistě má každý učitel řadu. — Bez pomoci rodičů by sice primánovi nebo sekundánovi zbylo méně času na zábavu, ale naučil by se pracovat samostatně. — Ponechati nacičení a ovládnutí učební látky žákovi samotnému a nepodati mu věc zcela hotovou, nechati ho usuzovati úplně samostatně (byť i často chybně — vždyť stačí na chybu upozorniti), je rozhodně pro vývin žákovy úsudku zdravější, byť i to bylo zdolouhavější.

Pěstování úsudku žáků jest na závalu též ukládání příkladů, v nichž jde o pouhé dosazování do vzorečků (zejména ve 2. třídě při počtu procentovém a úrokovém je pouhé dosazování do vzorců přímo hříchem na vývinu úsudku žáků). Při řešení úsudkových úloh dbejme přímo žárlivě, aby žák si zvykl usuzovati. Ve škole se musí dostati žákovi správného návodu; dbá-li však učitel vhodnou volbou příkladů pro domácí přípravu, aby žák se zvykl takto učit, a při zkoušení důsledně vyžaduje, aby žáci usuzovali, dostaví se u většiny žáků výsledky brzy. Předpokladem dobrého výsledku ovšem je, že žák úsudek při domácí přípravě provádí mnohokrát, a znovu zdůrazňuji, provádí sám.

Na vyšším stupni, kde pomoc rodičů je ve většině případů nemožná a náklad na zdatného domácího učitele značný, velmi často uchylují se žáci při domácí přípravě, kterou zhusta redukuji na pouhé vypracování domácího cvičení, k různým sbírkám řešených příkladů; těchto sbírek máme v naší literatuře bohužel velmi mnoho, a to poměrně dokonalých. Svědčí to jen o jejich oblíbě. Žák má možnost prostým okopírováním podobného příkladu již

úplně vyřešeného snadno se zhostiti domácí přípravy z matematiky. Dosadí se případně jen jiná čísla.

Těmto sbírkám řešených příkladů přikládám pro učení se matematice též význam, jaký asi přikládají klasičtí filologové tištěným překladům klasiků. Žáci, kteří takových sbírek používají, nechápou, že tím ubíjí svůj úsudek a jeho rozvoj. Tyto sbírky jsou však též oblíbeny některými profesory, snad pro pohodlí, které skytají při přípravě, neboť příklady v nich jsou řešené a výsledek je udán. Žáci, kteří zkoumají vždy prameny vědomostí učitele, tyto sbírky objeví a používají jich rovněž sami. Podle mého názoru je v zájmu věci, aby se učitelé bezprostředního používání těchto sbírek vyřešených příkladů vystříhali. Budou tak žáka jen nutit, aby něco doma skutečně „dělal“.

Aby byl žák opravdu nucen při domácí přípravě pracovati duševně a během sedmi až osmi let ztrávených na střední škole vytrýbil svůj úsudek, může učitel docílití snadno tím, že látku ve škole probranou procvičuje na řadě příkladů tak volených, aby další příklad předpokládal znalosti získané při řešení příkladu předcházejícího, a že ukládá za domácí přípravu příklady tak volené, aby žák si na nich nejen zopakoval látku ve škole probíranou, ale aby si i osvojil snadno nové obraty. V uloženém příkladu nesmí býti (aspoň s počátku) příliš mnoho nových věcí a tak nesnadných, aby žák byl od samostatné domácí práce odpuzován a rozhodl se raději cvičení opsati.

Sám jsem dosahoval tímto způsobem při pěstování úsudku žáků dobrých výsledků. Připravil jsem si větší množství příkladů, které zčásti jsem počítal ve škole a zčásti ukládal za domácí cvičení. Sled jejich jsem volil tak, že jsem vycházel od příkladů po stránce technické i úsudkové velmi lehkých; v každém dalším příkladu znovu se vyskytlo mnohé z příkladu předcházejícího, ale na to bylo navázáno něco nového, nepřiliš těžkého a tak voleného, aby žák mohl snadno věci přijíti na kloub. Tímto způsobem jsem po určitém počtu vypočítaných příkladů dovedl téměř všechny žáky třídy nejen k úplné zručnosti v počítání příkladů určitého druhu, ale i k jisté dokonalosti v úsudku. Metody této použil jsem nejprve při řešení slovních rovnic ve IV. třídě; překvapen jsa jejím výsledkem, používal jsem ji s úspěchem ve všech jiných oddílech matematiky i fysiky. Přednost tohoto způsobu viděl jsem v tom, že žáci nebyli zastrašováni hned s počátku nesnadností příkladů a ani si neuvědomovali, jak je vedu od nejlehčího k nejtěžšímu.

Dobrý učitel nezanedbá žádné příležitosti, které může vůbec použítí, aby své žáky neustále podněcoval k větším a větším výkonům. Lepší a průměrné žáky bude nabádati, aby se snažili vyřešiti i jiné příklady než ty, které byly uloženy za domácí přípravu. Občas vybídne některého žáka, aby se pokusil naléztí sám určité

pravidlo nebo vzorec (v učebnici neuvedený) nebo řešiti úlohu jiným způsobem. Vzájemná ctižádostivost a soupeření žáků je výborný prostředek k zintenzivnění domácí práce žáků, prostředek nesmírně laciný a při tom velmi úspěšný. Je potřeba jen věnovati tomu trochu pozornosti.

Velmi důležité je, jak jsem se již zmínil, aby domácí práce žáková byla vytrvalá a soustavná. Sotva se však podaří učiteli donutiti žáka k takové práci, nebude-li ji neustále kontrolovat nebo bude-li ji přehlížet.

Žák, který opravdu poctivě a vytrvale doma pracuje, jistě po čase ochabne, zjistí-li, že učitel jeho práci nevěnuje pozornost a neocení ji před ostatními žáky. U méně svědomitých žáků nutno vždy předpokládati snahu práci se vyhnouti. Kontrola domácí práce žáků je velmi účinný prostředek výchovy i matematické výuky v rukou obratného učitele, který dovede býti nejen přísný, ale dovede i práci žáků oceniti.

Opisování domácí přípravy ve škole jest bohužel často u mnohých žáků jedinou přípravou na hodinu matematiky a vyskytuje se tak často, že jest i filmem s úspěchem používáno jako vhodná epizoda ve všech libretech ze školského života. Doporučuji zabránovati opisování matematické přípravy ve škole takto: V den, kdy není matematika hned první vyučovací hodinu, přijdete před začátkem vyučování do třídy a vyberete si domácí matematické sešity, které potom během volné hodiny můžete skontrolovati. Prohlédnutím jich získáte mnohé zkušenosti, zcela jistě však zamézte další pokračování v tomto způsobu přípravy některých žáků.

Domácí práci všech žáků jest třeba kontrolovati každou hodinu. Ne však tak, jak se to často děje, že učitel prohlédne zběžně sešity žáků. Je třeba zjišťovati nejen, je-li napsáno domácí cvičení, ale i to, jak byly jednotlivé příklady počítány a jaký měly výsledek. Doporučuji věnovati zvláštní pozornost též úpravě domácích cvičení.

A poznají-li žáci, že jejich domácí práci kontrolujete a také oceňujete, můžete s jistotou očekávati, že budou také doma pracovati, že budou pracovati včas, vytrvale, samostatně a pod vašim vedením i dobře.

Domácí příprava ve fyzice. Fyzika nebývá již tak často kamenem úrazu studií žakových jako matematika, a to proto, že ve fyzice se žák snadněji naučí těm partiím, které se právě zkoušejí; jest třeba přiznati, že jsou také profesori, kteří se spokojí při zkoušení hbitě reprodukovanou partií učebné látky. Pochybuji, že by tím bylo dosaženo účelu vyučování fyzice tak, jak je stanoven učebnými osnovami.

Kolega dr. Šoler ve svém článku podal dobrý návod i pro

domácí přípravu žáka ve fyzice. Správně soudí, že je nutno, aby žák látku nejen uměl, ale aby jí také skutečně rozuměl.

Tak jako v matematice i ve fyzice, a to zvýšenou měrou, uplatňuje se individualita učitele. Nespokojí-li se učitel pouhou reprodukcí partie probírané minulou hodinu, poznají žáci velmi záhy, co se musí učit. Poznají, že jim nestačí přehlédnouti si poslední dvě či tři stránky učebnice, ale že si musí také všimati pokusů ve škole předváděných, dovésti je popsati, použití probíraných poznatků k vyřešení příkladu nebo jednoduchého praktického problému. (Příklady jsou uvedeny v učebnicích fyziky jistě proto, aby byly též počítány.)

Pozornost žáků při předvádění pokusů a dovednost popsati přístroj, pokus a vystihnouti souvislost mezi příčinou a výsledkem při pokusu pokládám za velmi cenný prostředek nejen pro vyklasifikování žáků, ale též pro jejich výchovu. Dovolují si poukázati pouze na to, jak malý počet svědků při soudních přelíčeních dovede střízlivě a pravdivě popsati událost, kterou viděli, aniž by se dali unésti svou vlastní fantasií.

I těmto požadavkům učitele mohou vyhověti jen ti žáci, kteří se tomu doma sami naučí. A k tomu, aby se to učili, musí býti žáci též vedeni. Musí se jim dostati rady učitele, jak ze svých záznamů a poznámek si mohou sestaviti vše, čeho je třeba, aby nejen dovedli odříkati, ale i pochopiti věc a porozuměti jí.

Ukládání fyzikálních příkladů za domácí přípravu (pokud ovšem tyto nejsou pouhým dosazováním do vzorců) pěstuje dovednost fyzikálního myšlení žáků a při tom neklade obyčejně velké požadavky na matematické schopnosti žáků, vyžaduje však jejich skutečné znalosti a porozumění problémům fyziky. Počítání těchto příkladů má býti pravidelnou součástí přípravy žáků z fyziky na vyšším stupni. Nářky na to, že je to těžké a že to žactvo přetěžuje, lze připustiti jen tam, kde s tím nebylo od první hodiny fyziky počato.

V závěru zdůrazňuji znovu naprostou nezbytnost domácí přípravy žáků středních škol z obou uvedených předmětů. Tvzení, že pouhou prací ve škole mohou se žáci všemu naučiti, neobstojí před požadavkem vychovati poctivé pracovníky; žák se musí nejen naučiti předepsaným partiím učebné látky proto, aby dosáhl učebného cíle, ale musí též sám pracovati, aby se pracovati naučil a aby později v životě pracovati uměl. Učitel, který poradí žákům, jak mají pracovati, docílí nejen zvýšení úrovně ve svých třídách a zmenšení počtu stížností na matematiku a fyziku se strany rodičů žáků, ale získá též vědomí toho, že vychoval poctivou, pracovitou a proto také nebojácnou a za své činy odpovědnou příští generaci.