

ČTRNÁCTÁ SEMINÁRNÍ HODINA, Stuttgart, 5. září 1919

Počátky hudebního vyučování; hra na nástroje. Přejít od počítání s číslicemi (výpočet úroků) k počítání s písmeny. Záporná a imaginární čísla. Sčítání, násobení, umocňování; odčítání, dělení, odmocňování. Užívání vzorců.

Rudolf Steiner

Dějepis: Jindřich I., Maďaři, zakládání měst. Znázorňování času v dějepise. Obrat v myšlení a cítění v 15. století. Příručky pro učitelskou knihovnu. Matematický zeměpis; pohyb Slunce. Staroegyptská kultura.

U. pojednává o zásadách hudebního vyučování v prvním a druhém školním roce.

Rudolf Steiner: Neměli bychom opominout jedno: abychom dali zaznít i něčemu, co je objektivní, oddělené od člověka - hudebnímu nástroji. Vždycky bychom měli dohlédnout na to, aby dítě mělo poměrně dlouho před devátým rokem, ve druhé polovině druhého školního roku, přístup k sólovému nástroji. U těch, kdo přicházejí pro něco takového v úvahu, by na to později navázal klavír. Podstatné je přece jenom to, abychom v této oblasti začali správným způsobem.

T. podává pokračování v úrokových počtech s přechodem k počítání s písmeny. Když k bude konečný kapitál, = začáteční kapitál, $ú$ = úrok, p = procento, t = čas, pak $k = j + ú$.

$$\text{A protože } ú = \frac{j \cdot p \cdot t}{100}, \text{ tedy } k = j + \frac{j \cdot p \cdot t}{100}.$$

Rudolf Steiner. Tímhle způsobem přece dnes nelze nikdy uložit kapitál. Tento způsob má reálnou hodnotu jenom tehdy, když t se rovná jednomu roku nebo je menší než rok. Ve skutečnosti totiž mohou nastat dva případy: Buď budeme každý rok vybírat úroky, pak zůstane začáteční kapitál vždycky stejný, nebo ponecháme úroky u kapitálu, pak budeme potřebovat výpočet úroků z úroků. Když vynecháme t , tj. když to budeme počítat pro jediný rok, pak to bude reálné. Je třeba podávat dětem realitu.

Bude dobře, když budeme směřovat cílevědomě k tomu, abychom opravdu také uskutečnili přechod k počítání pomocí písmen. Budeme se nejdříve zabývat přechodem od sčítání k násobení, potom od sčítání k dělení.

Rudolf Steiner pak vysvětluje přechod od počítání s číslicemi k počítání s písmeny na tomto příkladě: Nejprve napíšeme součet čísel, v němž sčítance jsou všechny nestejně:

$$20 = 7 + 5 + 6 + 2$$

Může se také stát, že budou jednotlivé sčítance stejné:

$$25 = 5 + 5 + 9 + 6$$

A mohou být i všechny sčítance stejné:

$$18 = 6 + 6 + 6$$

Přejdeme-li nyní, tak jak jsme si to už včera vylíčili, k tomu, že nahradíme číslice písmeny, budu mít jednou součet

$$S_1 = a + a + a, \text{ to jsou tři } a, \text{ třikrát } a = 3 \cdot a;$$

Potom $S_2 = a + a + a + a + a$, pětkrát $a = 5 \cdot a$;

Potom $S_3 = a + a + a + a + a + a + a$, sedmkrát $a = 7 \cdot a$, a tak dále.

Mohu v tom pokračovat, udělat to devětkrát, jednadvacetkrát, pětadvacetkrát. Udělám to m - krát:

$$S_m = a + a + a + a \dots m\text{-krát} = m \cdot a.$$

Tak získám z neurčitosti počtu sčítanců jednoho činitele, zatímco samotný sčítanec bude druhým činitelem. Tím způsobem se dá ze sčítání snadno vyvinout a pochopit násobení. Tak přejdeme od určitých čísel k veličinám algebraickým, k $a \cdot a = a^2, a \cdot a \cdot a = a^3$.

Právě tak můžeme z odčítání odvodit dělení.

Když uберeme b z velmi velikého čísla a , zbyde nám rozdíl r_1 .

$$r_1 = a - b$$

Uберeme-li b ještě jednou, dostaneme rozdíl

$$r_2 = a - b - b = a - 2b$$

Uберeme-li b potřetí, dostaneme

$$r_3 = a - b - b - b = a - 3b, \text{ a tak dále.}$$

Můžeme v tom pokračovat tak dlouho, až z čísla a už nezůstane žádný zbytek, můžeme to provést n krát:

$$r_n = a - b - b - b \dots n\text{-krát} = a - nb$$

Když pak už nic nezbylo, tj. když poslední rozdíl se rovná nule, pak

$$0 = a - nb.$$

Potom je a dočista rozděleno, protože přece nezůstal žádný zbytek, $a = nb$. Ubral jsem n -krát b , rozdělil jsem a na samá b ,

$$\frac{a}{b} = n,$$

takže a je přitom cele spotřebováno. Zjistil jsem, že to mohu provést n -krát, a dostal jsem se tak z odčítání do dělení.

Takže můžeme říct: Násobení je zvláštní případ sčítání, dělení zvláštní případ odčítání, jenomže přitom nepřidáváme, popřípadě neubíráme jenom jednou, nýbrž opakovaně.

Zazní zmínka o záporných a imaginárních číslech.

Rudolf Steiner. Záporné číslo je menšitel, k němuž není dán menšenec; je to výzva k operaci, k níž už není k dispozici látka, takže operace se nedá provést - *Eugen Duhring* odmítal imaginární čísla jako nesmysl a o Gaussově definici imaginárních veličin se vyjádřil, že to je hloupost, žádná realita, něco skrz naskrz vypekulovaného.

Násobení tedy vždycky vyvozujeme ze sčítání, pak umocňování z násobení, a dále dělení z odčítání, odmocňování z dělení.

sčítání odčítání
násobení dělení
umocňování odmocňování

Teprve po začátku počítání s písmeny, od jedenáctého až dvanáctého roku, přejdeme k umocňování a odmocňování, protože při odmocňování se uplatňuje i umocňování algebraického mnohočlenu.

V té souvislosti bude třeba dále probrat: výpočet brutta, netta, táry, obalu.

Zazní otázka týkající se užívání vzorečků.

Rudolf Steiner. Ale teď půjde o to, zdali později nebudete užívat vzorečků příliš často, nýbrž budete chtít projít pokaždé znova příslušným myšlenkovým postupem - přitom ovšem můžete pěstovat kulturu vyjadřování, což je správné -, nebo ale, zdali přece jenom nebudete chtít přejít k vzorečkům. Budete-li si počínat taktně, tak aby děti vzoreček dobře pochopily, bude to také velmi užitečné, protože i na tom bude možné cvičit až do jistého stupně kulturu vyjadřování.

Ale od určité chvíle bude také dobře, aby dítě spojovalo se vzorečkem určitý pocit. Abyste mu naplnili vzoreček vnitřním životem; takže když se například při

$$ú = \frac{j \cdot p \cdot t}{100} ,$$

bude t zvětšovat, bude přitom dítě mít pocit, jak se tím zvětšuje celek.

Tím jsem tedy pověděl, co jsem na tomto místě chtěl povědět: že konkrétních čísel bychom při takové příležitosti, jakou je výpočet úroků a počítání s procenty, měli využít k tomu, abychom našli přechod k počítání s písmeny a abychom z toho vyvodili násobení, dělení, umocňování, odmocňování. Jsou to věci, které by se, jak jistě také cítíte, rozhodně měly s dětmi dělat.

Teď bych rád vyslovil otázku: Považovali byste za dobré zabývat se umocňováním a odmocňováním, už než začnete s počítáním pomocí písmen, nebo byste to probrali spíše až potom?

T.: Umocňování před, odmocňování až po.

Rudolf Steiner. Vycházejte tedy přece jenom z toho - a měli byste z toho vycházet i v budoucnu -, že začnete co možná brzy, od jedenáctého, dvanáctého roku, s počítáním pomocí písmen a přejdete až pak k umocňování a odmocňování. Protože když budete mít probráno počítání s písmeny, pak se dá velmi jednoduše a úsporně

s dětmi umocňovat na druhou, na třetí a vůbec umocňovat a odmocňovat, kdežto předtím na to vynaložíte strašně mnoho času. Budete vyučovat lehce a úsporně, když prohovoříte s dětmi nejdříve počítání s písmeny.

E. podává dějepisné zpracování látky o zakládání a rozvoji měst pro žáky poslední třídy, a používá pro dobu maďarských vpádů termínu „Německo“.

Rudolf Steiner. Tady bych dával přece jenom dobrý pozor, aby nevědomky nevznikaly zašmodrchané představy. Tehdy, v době Jindřichově, kterému říkají „budovatel měst“ („Städtebauer“), neexistovalo přirozeně žádné „Německo“. Je třeba se vyjádřit asi takto: „města na Rýně nebo na Dunaji, na místech, která se později stala německými“. Víte, vždyť před 10. stoletím nemůžeme také ještě ani mluvit o Maďarech; předtím jde u takových vpádů o Huny, Avary. Od 10. století už pak můžeme užívat výrazu „Německo“.

Podívejte se, já bych se tady například - je to nakonec přece jedna z úloh, jimiž bychom se měli zabývat s žáky posledních tříd základní školy - pokusil dětem přiblížit pojem chronologie. Když mluvíme jen tak o „9., 10. století“, budí se tím představa příliš málo konkrétní. Jak byste na to šli, aby děti získaly konkrétní představu o čase?

Tady byste dítěti mohli vysvětlit: „Když ty jsi teď takhle starý, kolik let je tvé mamince, tvému tatínkovi? Dále, kolik let je dědečkovi a babičce?“ - Tak vyvodíte celý sled generací a můžete dětem objasnit, že sled tří generací zahrne přibližně sto let. Tedy v období jednoho sta let by to byly tři generace. Před sto lety byli tedy prapra- rodiče dětmi. Před devíti sty lety to nebyly tři, nýbrž $9.3 = 27$ generací. - „Představ si,“ řekneme dítěti, „že se držíš za ruku se svým tatínkem, ten se drží za ruku s tvým dědečkem, ten s tvým pradědečkem a tak dále. Kdyby takhle stáli jeden vedle druhého, kolikátý muž by byl Jindřich I., kolikátý muž by pak stál proti Maďarům asi v roce 926? Byl by to sedmadvacátý muž.“ - Tak bych to předvedl hodně názorně. Když bych tak děti dovedl konkrétně k představě, kolik času od té doby uplynulo, vylíčil bych jim nájezdy Maďarů.

Vyložil bych jim, jak Maďaři tehdy přepadli střední Evropu. Jak tam Maďaři vpadli tak divoce, že všichni, kde byl kdo, museli prchat, i s malými dětmi v kolíbkách, které bylo třeba odnést nahoru na vrcholky hor. Jak potom Maďaři při svých vpádech pálili vesnice a lesy. Hodně názorně bych vylíčil celý ten útok Maďarů.

E. líčí dále, jak se Jindřich, když poznal, že v opevněném Goslaru dokázal Maďarům vzdorovat, rozhodl zakládat opevněná města, a že tak došlo k založení velkého počtu měst.

Rudolf Steiner. Nemohl byste o tom tématu pojednat ještě jednou, kulturně-historicky? Protože tohle, že to byl Jindřich, kdo založil ta města, je dějepisná legenda, načesaná poněkud monarchistický. Všechna ta města z 10. století přece už v zárodku existovala, byla tam už tržiště. Jejich rozvoji jenom napomohlo, že lidé, kteří žili v sousedství těch měst, se k nim tehdy přidružili, aby získali snazší možnost obrany proti náporu Maďarů, a tím tyto obce posílili. Byly to spíše hospodářské důvody, které se tady uplatňovaly a vedly k vytváření měst. Jindřich k tomu příliš mnoho nepříčinil.

Jenom bych vás prosil, abyste to všechno vyprávěli hodně názorně, abyste si počínali hodně živě, aby děti pro své nitro získaly názorné obrazy, aby to děti měly přímo hmatatelně před sebou. Musíte zaměstnat fantazii a používat takových věcí, jak jsem vám je ukázal, když šlo o vytvoření konkrétní představy času. Člověk z toho skutečně nemá nic, ví-li, ve kterém roce byla třeba bitva u Zamy²¹⁾ a tak dále, ale když si představí, když ví, že Karel Veliký sahá k třicátému předkovi, kdybychom si podali ruce všemi generacemi, - pak tím dostane názornou, konkrétní představu o čase. Tím se ta doba neobyčejně přiblíží - ano, věřte tomu, neobyčejně se tím přiblíží víme-li, že Karla Velikého najdeme, když se vrátíme až k třicátému předkovi.

T: Nebylo by dobře poukázat při takových popisech kulturních poměrů i na to docela jiné myšlení a citění lidí v těch obdobích?

Rudolf Steiner: Ano, na to jsem přece vždycky poukazoval při svých přednáškách a také jinak. Především také, abyste zejména hodně názorně vyzvedli onen veliký obrat kolem 15. století, ono úplně odlišné citění a myšlení lidí před touto dobou a po ní. Například už i Lamprecht, kterého tím ale nechci nijak zvlášť doporučovat, se snaží konstatovat úplně jiné myšlení a citění lidí před oním obdobím. - Vůbec ještě nebylo v tomto směru použito dokumentů.

Chcete-li se trochu vpravit do pojednávání o kulturních dějinách, musíte být především schopni si vypěstovat jistý „nos“; když budete mít tento druh postřehu pro různá širší a užší vyprávění autorů, pro to, co je v jejich výkladech spíše maloměšťácké, a co svědčí o větší šíři pohledu, pak získáte správnější představy pro otázky kulturních dějin.

Rudolf Steiner doporučuje v odpovědi na dotaz, co by se mělo opatřit pro učitelskou knihovnu: *Buckle*, Dějiny civilizace v Anglii.

Lecky, Dějiny evropského osvícenství.

Na těchto knihách je možné si školit metodu pro pojednávání o kulturních dějinách. Z Lamprechta by přicházely v úvahu starší části, ale mnohé je tam zkreslené a subjektivní.

Pokud si neosvojíte onen instinkt pro skutečné hnací síly kulturních dějin, budete v nebezpečí, že budete například - s pravou *wil- denbruchovskou* zaslepeností, s *wildenbruchovským* diletantismem - považovat císařská a královská dramata a takové nicotné rodinné roztržky jako mezi Ludvíkem Pobožným a jeho syny za podstatné kulturně-historické události.

„Obrazy z německé minulosti“ od *Gustava Freytaga* jsou docela dobré, ale nesmíte sednout přespříliš na lep té útulné pohodě takových dějin psaných pro tetičky. Musíme se dnes právě oprostít od stylu úvah a pocitů, který se vyskytoval u takových těch literátů kolem okresních plátků někdy uprostřed 19. století, u *Gustava Freytaga*, *Juliana Schmidta* a tak dále.

Lassalle ho přejmenoval na „*Schmulliana Juda*“; u *Lassalla* to neznělo antisemitsky.

Někdo se ptá na „Základy 19. století“ od Houstona Stewarta Chamberlaina.

Rudolf Steiner. Také u *Chamberlaina*, u něho obzvlášť, je třeba uplatnit dobrý instinkt, protože čtvrtina je u něho duchaplná, tři čtvrtiny obsahují pustopusté, nezdravé plácání. Dá se u něho najít velmi mnoho velmi dobrého, ale je třeba, abyste sami získali o těch věcech přehled a utvořili si sami úsudek. Líčení kulturně-historických dějů je lepší u *Bucklea* a *Leckyho*. *Chamberlain* je spíše takový gentleman ve smokingu. Je to přece jenom pán poněkud ješitný, který by neměl platit až tak za autoritu, třebaže přece jenom leccos správně vyzoroval. Jak víte, jeho konec také nebyl nijak pěkný - mám na mysli proces s „*Frankfurter Zeitung*“.

Padne zmínka o spisech *Kautského*.

Rudolf Steiner. Ale ano - budete-li ve většině případů považovat za pravdu opak toho, co on píše. Od moderních socialistů získáte dobrý a zajímavý výčet skutečností, pokud se nedáte omráčit teoriemi, jimiž jsou jejich líčení prostoupena.

Svérázný obraz poskytuje i *Mehring*, když nejprve ve své knize, ve svých „Dějínách sociální demokracie“ hubuje na sociální demokraty - dokud patřil sám k svobodomyšlným; později, když přestoupil k sociálním demokratům, to potom prostě obrací opačným směrem, proti svobodomyšlným.

M. podává úvod do základních pojmů matematického zeměpisu pro žáky ve třináctém roce; vychází z pozorování získaných při východech slunce a sledováním sluneční dráhy.

Rudolf Steiner. Když děti vyvedete ven, můžete to později velmi dobře nechat zachytit kresbou a dbát přitom na to, aby zůstal zachován jistý paralelismus mezi kresbou a tím, na co se děti venku dívaly. Je jenom radno nepodávat náraz příliš mnoho takových jevů, které se dají zachytit liniemi. Je velmi důležité, aby se děti tyto věci dozvěděly, ale když toho shrneme dohromady příliš mnoho, dospějeme k tomu, že to děti už nebudou schopny chápat. Zařadit to můžeme do zeměpisu i geometrie. Přibližným závěrem takových výkladů by bylo, že vyvodíme pojem ekliptiky a souřadnic.

A. rozvádí totéž téma, východ a západ slunce, pro menší děti a pokouší se objasnit dráhu slunce a planet schematickou kresbou.

Rudolf Steiner: Je to tak, že toto pojetí bude stále více ztrácet význam, protože to, co se od té doby předpokládalo o tomto pohybu, není docela správné. Ve skutečnosti jde o takovýto pohyb (Rudolf Steiner kreslí na tabuli):

Pořadí:

V tom 1. postavení máte například jednu Slunce tady; tady je Saturn, Jupiter, Mars, a tady je Venuše, Merkur, Země. Všechno se to pohybuje za sebou dál v udaném směru (závitnice) tak, že když Slunce se pak dostane sem (2. postavení), tedy budou Saturn, Jupiter, Mars tady, Venuše, Merkur a Země tady. A teď se Slunce bude točit dál a přejde sem (3. postavení). Tím vzniká zdání, jako by se Země točila kolem Slunce. Ve skutečnosti postupuje Slunce v čele, a Země se sune pořád za ním.

B. líčí něco ze staroegyptské kultury.

Rudolf Steiner. Především by bylo třeba přejít k tomu, abychom děti seznámili s tím docela jiným principem výtvarného znázorňování u starých Egyptanů. Setkáváme se u nich s typickým nedostatkem, že jejich vidění je neperspektivní. Starý Egyptan maluje obličej z profilu a ostatní tělo en face. S touto zvláštností v jejich přístupu bychom přece jenom měli děti seznámit.

Pak bychom měli objasnit souvislost egyptské kresby a malby s tím jejich přírodopisným principem, že totiž znázorňovali lidi se zvířecími hlavami a tak dále. Už ve starých dobách lidé prováděli dalekosáhlá srovnávání člověka se zvířaty. Mohli bychom pak v dítěti vzbudit pochopení pro to, co je založeno v každé lidské hlavě a co děti dnes zčásti ještě vidí. Egyptané ještě vnímali toto příbuzenství lidské fyziognomie se zvířaty. Byli ještě na onom dětském stupni nazírání.

B. se při výkladu o pyramidách táže, co by se vlastně mělo dětem o tom povědět.

Rudolf Steiner: Je samozřejmě mimořádně důležité, abychom se pomalu snažili dosazovat i pro děti správné představy místo chybných. Pyramidy, jak víte, byly ve skutečnosti místa zasvěcení. A tady se teď můžeme dostat k tomu, že dětem přiblížíme pojem vyššího egyptského vyučování, které bylo zároveň zasvěcením. Musíme jim povědět něco o tom, co se při tom odehrávalo. Prováděly se tu náboženské úkony, jako se dnes provádějí v kostelech, ale ty tehdejší vedly současně k tomu, že jimi jejich účastníci poznávali vesmír. Starý Egyptan se prostě učil tím, že se mu předvádělo ve slavnostních obřadech, co se odehrává ve vesmíru a ve vývoji lidstva. Náboženská praxe a vyučování byly jedno. Bylo tomu tak, že vyučování se vlastně krylo s náboženským prožíváním.

B. popisuje práci na pyramidách a obeliscích a podotýká, že je třeba předpokládat, že k transportu, opracování a konečnému umístění oněch obrovských kvádrů by bylo třeba mít k dispozici miliony lidí. Člověk se musí ptát, jak bylo vůbec možné dopravovat a vršit na sebe ty velké, těžké kvádry vápence a žuly s tehdejšími technickými pomůckami.

Rudolf Steiner. Budiž, ale úplně správné představy vyvoláte u dětí, jenom když jim povíte, že kdyby lidé pracovali s dnešní tělesnou silou, bylo by potřebí dva-a-půlkrát tolika lidí. Ale ve skutečnosti měli Egyptané dva-a-půlkrát více tělesných sil než dnešní lidé, alespoň ti, kteří pracovali na pyramidách a tak dále. Přirozeně se vyskytovali i slabší lidé.

B. se ptá, zda-li je na místě, zabývat se i mytologií.

Rudolf Steiner. Pokud nemůžeme egyptskou mytologii tlumočit v její pravé podobě, pak, vidíte, je prostě třeba ji vynechat. Máte-li ale možnost ji tlumočit v její pravé podobě, pak ji probírejte. Bude docela dobře, když ve Waldorfské škole předáte už dětem správné pojmy o egyptské mytologii, kterou sami přece docela dobře znáte, - pokud se jí vůbec budete chtít zabývat.

K. podává výklad, jak dospět k pojmům: geometrické místo, kružnice, elipsa, hyperbola, lemniskáta. (Bude v tom pokračovat ještě další den.)