Učitel matematiky

František Kuřina

# Dilema psychologického a logického. K didaktickému působení Eduarda Čecha

*Učitel matematiky*, Vol. 24 (2016), No. 3, 149–161

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/149397

**Terms of use:**

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2016

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

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

# DILEMA PSYCHOLOGICKÉHO A LOGICKÉHO

## K didaktickému působení Eduarda Čecha

František Kuřina

Inspirací k napsání tohoto článku byla přednáška, kterou jsem proslovil 7. 5. 2015 na Pedagogické fakultě UK v Praze.

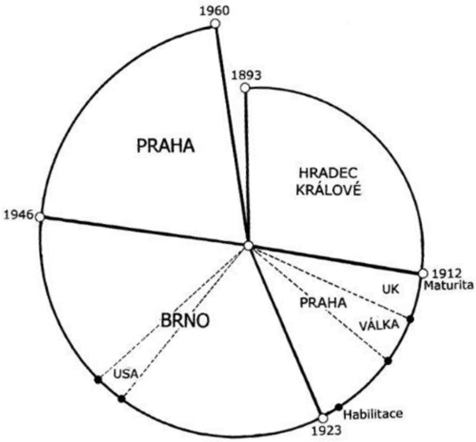
*Eduard Čech* (1893–1960), snad nejvýznamnější český matematik dvacátého století, se mimo své matematické dílo zabýval velmi aktivně i otázkami vyučování matematice.

Čech se narodil v obci Stračov nedaleko Hradce Králové, v roce 1912 v Hradci Králové maturoval a jeho studium matematiky a deskriptivní geometrie na pražské univerzitě bylo přerušeno první světovou válkou. Po ní studium dokončil, několik let učil na středních školách a roku 1923 nastoupil v Brně na dráhu vysokoškolského učitele. Jeho rozsáhlé matematické dílo, především z diferenciální geometrie a topologie, je podrobně popsáno v monografii [21] *M. Katětova* a *M. Simona The Mathematical Legacy of Eduard Čech* z r. 1993. O jeho životě jsem podrobněji psal v článku *Eduard Čech a vyučování matematice* [22] v roce 2013, Matematicko-fyzikální fakulta UK v Praze vydala o Čechovi spisek [2].

Zde bych se chtěl spolu s vámi zamyslet nad dvojím přístupem k vyučování matematice naznačeném v nadpise, nad problémem, který se objevuje v Čechových učebnicích publikovaných v létech 1949 a 1950. Tyto otázky jsou aktuální i dnes. Nejdříve však stručně připomenu Čechovu cestu k didaktické problematice.

O elementární matematiku se Čech zajímal od mládí. V roce 1911 je uveden mezi úspěšnými řešiteli úloh v *Časopise pro pěstování matematiky*, je o něm známo, že s oblibou opravoval nedostatky v učebnicích, zájem o práci školy podnítily i „neregulérní a krajně nesmyslné“ poměry, s nimiž se setkal při přijímacích zkouškách své dcery Evy na gymnáziu. Sám ovšem píše: „V roce

1935–36 jsem byl v Americe. Mohl jsem tam zůstat, ale když jsem z tohoto velkého odstupu pozoroval, co se u nás děje, viděl jsem jasně, že českému národu nastávají těžké chvíle a že je moje povinnost účastnit se práce pro národ. Proto jsem obětoval vlastní vědeckou práci a věnoval jsem se mladším. Z počátku jsem organizoval vědeckou práci, již od roku 1936 jsem věnoval soustavně většinu svého času (a to rok od roku více) snaze po zlepšování vyučování matematice.“ ([19], s. 241)




## Dvě Čechovy učebnice

V roce 1939 napsal první učebnici geometrie pro primu osmiletého gymnázia. O jejím přijetí píše v článku [3]. Během druhé světové války vydal řadu učebnic aritmetiky a geometrie, podle nichž se v nových vydáních učilo až do roku 1950.

Všimněme si podrobněji učebnice geometrie z roku 1949 pro druhý ročník střední školy (podle tehdejší terminologie), tedy pro třináctileté žáky. Učebnice má 77 stránek a obsahuje 306 úloh.

Osová souměrnost je v této učebnici zavedena takto: „Vezměte list papíru a přeložte jej podél přímky, kterou označíte o. Budeme jí říkat osa souměrnosti. Rozevřete papír a položte jej třeba tak, aby osa o byla svislá. Napravo od o si narýsujte výjimečně inkoustem několik bodů a čar a chcete-li, třeba také několik menších kaněk. Nyní papír znovu přeložte, aby se vám inkoust přetiskl i nalevo od $o$. Po opětovném rozevření papíru máte dva obrazce souměrné vzhledem k ose $o$.

Vezměte nový list papíru a opět jej přeložte podél přímky $o$. V přeložené poloze papír na jednom místě připíchněte a pak rozevřete. Vzniknou vám body $A$ a $B$ (položené souměrně vzhledem k ose $o$). Veďte úsečku $AB$. Vidíte, že přímka o je kolmá k přímce $AB$ a že pochází středem $S$ úsečky $AB$. Říkáme, že $o$ je osa úsečky $AB$." ([9], s. 3)

Výklad je názorný, opírá se o činnost žáků, vyjadřování je přirozené.

V roce 1950 vyšla pro stejně staré žáky učebnice nová, jejímiž autory byli: *E. Čech, A. Fišer, V. Jozífek, K. Komínek, J. Vyšín* a *R. Zelinka.*

Učivo o osové souměrnosti se opírá o tzv. axiom shodnosti: „V daném geometrickém útvaru zvolme libovolně dva různé body $A$, $B$. Zvolme dále libovolně bod $A'$ a polopřímku $A'U$ s počátkem $A'$. K danému útvaru můžeme pouze dvojím způsobem určit útvar shodný tak, aby obrazem bodu $A$ byl zvolený bod $A'$, obrazem polopřímky $AB$ byla zvolena polopřímka $A'U$." ([11], s. 29)

Pak se po stránce přesného matematického výkladu dojde k větě:

„$P_1^7$. Ke každé přímce $AB$ máme jedinou shodnost, při které všechny body přímky $AB$ jsou samodružné, kdežto bod $C$, který neleží na přímce $AB$, je vždy od svého obrazu oddělen přímkou $AB$.

Taková shodnost se jmenuje osová souměrnost."

Dále se dokazují, s odvoláním na větu $P_6^4$ věty:

„$P_2^7$. Daným bodem $A$ lze vésti k dané přímce $p$ jedinou přímku $k \perp p$.

$P_3^7$. Je-li $P$ pata kolmice spuštěná z bodu $A$ na přímku $p$ a je-li $Q$ kterýkoli jiný bod přímky $p$, potom úhel $\measuredangle AQP$ je ostrý.

$P_4^7$. Budiž $p$ osa souměrnosti. Budiž $A'$ obraz bodu $A$, který neleží na $p$. Potom přímka $p$ je osou úsečky $AA'$."

Označme pro stručnost vyjadřování výklad podle první z učebnic (z r. 1949) jako *psychologický* (P), výklad podle druhé učebnice jako *logický* (L). Každý, kdo jen trochu zná práci s dětmi v sedmém ročníku cítí, že výklad (L) je věku žáků nepřiměřený, neboť se neopírá prioritně o zkušenosti žáků, ale o poznatky relativně složitě slovně formulované v axiomu shodnosti a soustavě vět.

Uveďme ještě jeden pohled na zmíněné učebnice.

Styl P ([9], s. 26):

Z prvního ročníku je známo, „že trojúhelník můžeme sestrojit, známe-li délky všech stran. (...) Říkáme, že trojúhelník je určen."

„Slovo „určen" ovšem neznamená, že by existoval jen jediný takový trojúhelník, nýbrž že se dva takové trojúhelníky od sebe liší pouze umístěním, tj. že jsou shodné. Tedy: dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se ve všech třech stranách (věta sss)."

Dále výklad pokračuje takto ([9], s. 26):

„Ze šesti hodnot $a$, $b$, $c$, $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ pro strany a úhly trojúhelníka můžeme vybrati k určení trojúhelníka také jiné tři nežli právě $a$, $b$, $c$. Např. platí:

trojúhelník je určen, známe-li délky dvou stran a velikost úhlu jimi sevřeného.

Tuto poučku můžeme vysloviti ve druhém znění:

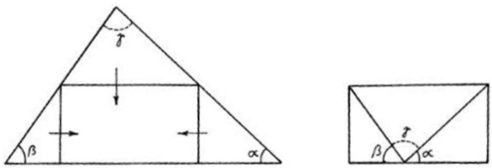
dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se ve dvou stranách a úhlu jimi sevřeném.

O správnosti poučky se snadno přesvědčíme." (Prosím čtenáře, aby si nakreslil trojúhelník $ABC$ se stranami $a$, $b$, $c$ a úhly $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ a trojúhelník $A_1B_1C_1$ se stranami $a_1$, $b_1$, $c_1$ a úhly $\alpha_1$, $\beta_1$, $\gamma_1$). „Dejme tomu, že víme $b_1 = b$, $c_1 = c$, $\alpha_1 = \alpha$. Máme se přesvědčit, že je možné trojúhelník $A_1B_1C_1$ přemístit tak, aby se kryl s trojúhelníkem $ABC$. To je velmi jednoduché. Protože úhel $\alpha_1 = \measuredangle B_1A_1C_1$ se rovná úhlu $\alpha = \measuredangle BAC$, můžeme trojúhelník $A_1B_1C_1$ přemístit tak, že vrchol $A_1$ úhlu $\alpha_1$ se bude krýti s vrcholem $A$ úhlu $\alpha$, rameno $A_1B_1$ úhlu $\alpha_1$ s ramenem $AB$ úhlu $\alpha$. Tedy v nové poloze bude $B_1$ ležet na polopřímce $AB$ ve vzdálenosti $c_1 = |A_1B_1|$ od bodu $A$. Ale vzdálenost $c_1$ je rovna vzdálenosti $c = |AB|$, takže nová poloha bodu $B_1$ se kryje s bodem $B$. Podobně se nová poloha bodu $C_1$ musí krýt s bodem $C$. Tedy se budou krýt všechny tři vrcholy obou trojúhelníků a proto jsou tyto trojúhelníky shodné.“

Styl L ([11], s. 51):

Na základě pomocné věty $P_1^{11}$ se dokazuje věta usu a na 19 řádcích překvapivě věta suu: „Dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se v jedné straně, v jednom úhlu k ní přilehlém a v úhlu k ní protějším.“

To jistě každého překvapí, neboť známe-li dva úhly v trojúhelníku, můžeme určit i úhel třetí a věta suu je bezprostředním důsledkem již dokázané věty usu. Záhada se vysvětlí, nalistujeme-li na s. 75, kde je teprve dokázána jako věta $P_1^{16}$ poučka *Součet všech tří úhlů trojúhelníku je roven* $2R$. Autorům vůbec nevadí, že tato věta už byla uvedena překládáním modelu trojúhelníku podle obr. 1 v učebnici ([8], s. 66) pro první ročník, ale i v učebnici ([10], s. 101).



Obr. 1

Setkáváme se zde s těžko vysvětlitelnou otázkou. Učebnice, které psal E. Čech jako jediný autor (např. [8] a [9]), vynikají přirozeným přístupem, který respektuje psychologické zvláštnosti žáků, jsou psány prostým, ale vytříbeným jazykem, žáci jsou zapojováni do vytváření matematických pojmů a postupně je rozvíjena jejich schopnost logického uvažování. Učebnice napsané šestičlenným kolektivem, především učebnice [11] pro druhou třídu, je svým axiomatickým přístupem a stylem „věta – důkaz“ zpracována nevhodně. Navíc je z velké části koncipovaná jako geometrie absolutní, tj. bez použití pátého Eukleidova postulátu (zde ve tvaru věty o součtu úhlů v trojúhelníku). Přitom Eduard Čech byl nejen spoluautorem učebnice [11], byl i předsedou subkomise pro vypracování učebnic pro střední školy.

Lze se divit, že učitelé nebyli s touto učebnicí spokojeni? Jako ilustraci dobových poměrů ocituji zde reakci *Rudolfa Zelinky*, jednoho z autorů učebnice, na připomínku učitele *Karla Kořistky*, že učebnice je obtížná a jazykově nevhodná: „Některé poučky dokazovat musíme, jinak geometrie nesplní své poslání a ty doby, kde se žáci učili jen pro praxi (tj. jednotlivým izolovaným poznatkům podle zaměření jejich budoucího povolání v kapitalistické třídní společnosti), jsou nenávratně pryč. Matematický způsob myšlení je mnohem náročnější než u kterékoli jiné nauky; nezapomeňme však, že mladý občan bude číst základní marxistické spisy, jejichž četba je rovněž náročná a důslednost v přesném myšlení matematickém je dobrou přípravou pro tyto úkoly. Formulace geometrických vět je vždy stručná a příslušný slovník není nikterak vyumělkovaný, ale účelný. Tak např. slovo *buďtež* nám říká, že cosi platí, je dáno, existuje, že cosi bezpečně již předem víme atd. Vyučování geometrii víc než kterýkoli jiný vyučovací předmět tříbí žákům mateřský jazyk.“ ([27], s. 178)

Negativní hodnocení, které jsem výše uvedl, se týká výhradně učebnice [11]. Např. učebnice [10] je psána z didaktického hlediska velmi dobře. Jan Vyšín ovšem prozrazuje v knize [20], že jejím autorem byl sám Čech, ačkoliv je uvedeno autorů šest. Je otázka, kdo je faktickým autorem učebnice [11]. Vzhledem k tomu, že v učebnici [25] je 11 ze 17 kapitol budováno bez použití pátého Euklidova postulátu, tedy jako absolutní geometrie, bych odhadl, že autorem učebnice [11] je sám Jan Vyšín. Ve vysokoškolské učebnici je ovšem takovýto přístup na místě: přispívá k pochopení role axiomů v logické výstavbě disciplíny. Žáci sedmé třídy to však stěží ocení.

V roce 1951 vycházejí pod Čechovým vedením učebnice [13] pro čtyřletá gymnázia. Vytvořil je dvanáctičlenný autorský kolektiv (František Balada, Eduard Čech, Josef Holubár, Karel Hruša, Marta Chytilová, Vanda Jandová, Bedřich König, Emil Mastný, Karel Rössler, Antonín Srb, Josef Šimek, Antonín Tuháček a Rudolf Zelinka). Snad jako doklad vydavatelského spěchu (čtyři učebnice vyšly zároveň) mohu připomenout, že v učebnicích pro I. a II. ročník je známý matematik z Pedagogické fakulty v Praze uváděn pod jménem Karel Hruška (ač se jmenoval Hruša). Tento soubor učebnic by si zasloužil podrobný matematický a didaktický rozbor. Zde pouze připomínám, že v nich převládá snaha po vědeckosti a „úplnosti" a svým deduktivním charakterem byly neúměrně náročné. Podle mého názoru bylo sotva možné je v plné míře za normálních podmínek práce školy probrat. I v nich zřetele logické jsou nadřazeny zřetelům psychologickým.

## Sedm příkladů z učiva základní školy

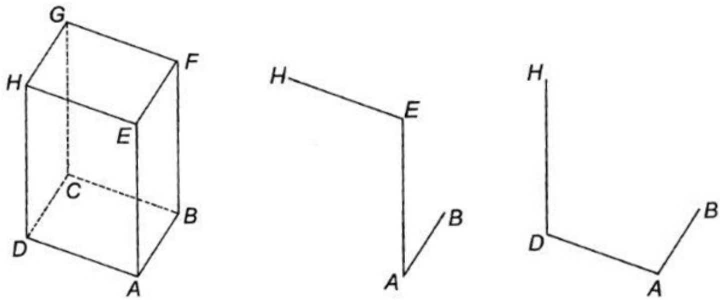
Čechovy učebnice jsou bohatým zdrojem originálních nápadů, z nichž mnohé lze využít i v současné výuce. Uveďme zde několik ukázek.

1. Rozevřete kružítko do pravého úhlu. Nejdříve držte jedno rameno svisle; musí být druhé rameno vodorovné? Teď držte jedno rameno vodorovně; musí být druhé rameno svislé? Nakonec držte jedno rameno šikmo; může druhé rameno být buďto vodorovné nebo svislé? ([8], s. 31)
2. Dokažte, že na hodinách spojnice číslic 1, 4 stojí kolmo na spojnici číslic 2, 9! ([5], s. 64).
3. Kolik dešťových kapek o průměru 2 mm vyplní polokulovitou sběračku s průměrem 8 cm? ([12], s. 65)
4. Nástěnné hodiny jdou bez natažení 180 hodin.
   (a) Kolikrát aspoň se musí do roka natáhnout?
   (b) O kolikrát více se musí do roka natáhnout, chceme-li je natahovat pravidelně (vždy ve stejnou hodinu)? ([6], s. 109)
5. Vypočtěte $\left(1 - 3x^2 + 3x^3 + 2x^4\right)^3$. ([7], s. 76)

Originalita Čechova přístupu se projevuje i při zdůvodňování vět. Např. důkaz věty o dělitelnosti devíti se demonstruje na rozdělování ořechů do hromad, hromádek, ..., pozoruhodné jsou např. důkazy vět o těžnicích trojúhelníka a Eulerově přímce. Zájemce odkazuji na učebnice [6] a [5].

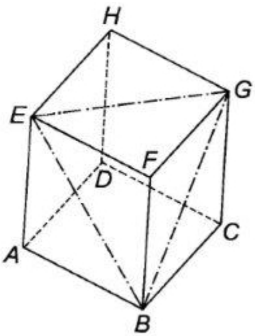
Učebnice nezanedbávají ani modelování a rýsování. Žáci mají řešit např. následující úlohy.

6. Sestrojte průmět kvádru $ABCDEF$ (obr. 2a), jehož část je nakreslena na obrázcích 2b, c. ([8], s. 43)
7. Krychle naznačená na obr. 3 je rozříznuta podél trojúhelníku ABC, takže se rozpadne ve dvě tělesa. Sestrojte sítě obou těles. Délka hrany krychle je 4 cm. ([8], s. 39)




(a) (b) (c)

Obr. 2




Obr. 3

## Čechova práce pro učitele

Jak v Brně (od r. 1933), tak i v Praze po roce 1945 se Čech intenzivně věnuje spolupráci s učiteli na různých seminářích a přednáškách. Píše řadu didakticky orientovaných článků, vydává i popularizační knihy, např. *Co je o nač je vyšší matematika* [4], v níž na pouhých sto stránkách dovede čtenáře od pojmu funkce až k netriviálním aplikacím integrálního počtu. V roce 1954 vyšla jeho kniha *Čísla a početní výkony* [15], v níž mimo jiné uvádí Cantorovu teorii reálných čísel. Věnuje se i překladům z ruštiny. V roce 1953 vydává *Metodiku aritmetiky* [1] a pozoruhodnou knihu pro kroužky matematické olympiády [17]. Sám je zakladatelem matematické olympiády v naší republice.

## Čechovy didaktické zásady

O metodách práce na základní škole Čech napsal:

*1.* „Látka i její zpracování má vzbuzovat co největší zájem. Nejde ani tak o to něco naučit, ale docílit toho, aby se děti na vyučování těšily. Je třeba, aby se naučily milovat geometrii.

*2.* Vyučování nutno vést tak, aby se co nejvíce dávala příležitost k vlastní aktivní činnosti žáků. Žáci v tomto věku nedozráli ještě k tomu, aby poslouchali přednášku. Touha po aktivní činnosti u žáků je něco nezadržitelného a v 6. ročníku není tato touha ještě ztracena.

*3.* Nelze tomuto učení nedat konkrétní náplň. Ty věcné poznatky je nutno uspořádat tak, aby se při pozdějším vyučování znovu a znovu vyskytovaly.

*4.* Je nutné, aby se žáci ve formě ukázek seznámili s něčím, v čem ještě není systém, ale co poskytuje obrázek o tom, jak to bude vypadat později.“ ([16], s. 4)

Čechovy učebnice mají výrazný „pracovní“ charakter. Jsou prodchnuty snahou naučit každého žáka co nejvíce. Formulaci z bodu 1 bychom měli chápat tak, že nejúčinnější cesta k zvládnutí matematiky spočívá ve vytvoření kladného vztahu k této disciplíně.

Učitel by měl postupovat podle těchto zásad:

*1.* „Vést žáky k tomu, aby se řídili pravidlem: Mnoho toho neumím, ale to, co umím, umím dobře.

*2.* Učit jeden výkon po druhém, každý z nich si vyžádá určitou dobu.

*3.* Přistupovat k dalšímu výkonu až po dokončení procvičování daného výkonu.
*4.* Nezkoušet příliš brzo, ale neustále žáky kontrolovat a jim radit. Konec cvičení je tehdy, až je to dobře.“ ([16], s. 4, 5)

„Učitelé by měli odstraňovat strach před matematikou a naučit žáky lásce k matematice. Ovšem: odstranit strach před matematikou tak, že bychom z ní udělali lehký předmět, nebylo by správné; matematika byla, je a zůstane předmětem těžkým. Lásku k matematice je třeba chápat jako podstatnou část lásky k práci vůbec.“ ([14], s. 202)

Čech si uvědomuje klíčovou roli učitele ve vyučování matematice. Zdůrazňuje, že „dobrý učitel bude učit dobře i podle špatné učebnice a špatný učitel bude učit špatně i kdyby měl učebnici vynikající“ ([26], s. 314). Problémy ve škole vznikají někdy „proto, že ten, kdo učí, neovládá látku. Zejména často nerozumí souvislosti konkrétního tématu s celkem, je příliš otrokem učebnice“ ([16], s. 3). Učitelskému vzdělání se Čech věnoval po válce na Pedagogické a Matematicko-fyzikální fakultě UK.

## Závěry

*Bohumil Bydžovský*, Čechův kolega na Univerzitě Karlově, hodnotil v roce 1968 Čechovo didaktické působení takto: „Čech měl vliv, ne v každém směru dobrý na pedagogickou stránku matematiky. Snaha o přílišné zvědečtění matematiky na středních školách vycházela od něho, ale jeho žáci to nadsadili.“ On sám říkal: „Oni mi nerozumějí dobře. Já to tak nemyslím, jak to dělají. Vy máte pravdu,“ obrací se k Bydžovskému, „když říkáte, že na střední škole je hlavní věc psychologie a ne logika, to já jim také říkám, ale oni pořád chtějí jenom tu logickou stavbu“ ([18], s. 40). Paradoxní je, že tento rozpor se uskutečnil „pod jeho jménem“, především v koncepci učebnic [9] a [11]. Nutno ovšem dodat, že si to v roce 1955 Čech uvědomoval, neboť napsal: „Bezvýhradnou osobní zodpovědnost mám pouze za učebnici [8] pro šestý ročník. (…) Důkazy patří i na 2. a 3. stupeň. Ovšem tak, že na 2. stupeň patří jen zcela jednoduché úsudky. Základní poučky nemusí být dokazovány, což ovšem neznamená, že nesmí. Spíše mají být dokazovány jednoduché důsledky vyplývající ze základních vět. (...) Přitom není v přípravném období možné, aby žák chápal deduktivní výstavbu geometrie jako organický celek. Ani na třetím stupni toho nelze dosáhnout.“ ([16], s. 2)

Věřím, že Bydžovského hodnocení didaktického působení akademika Čecha je správné. Bohužel *Jiří Mikulčák* (1923–2011) napsal v roce 1968 o axiomatické geometrii [11], že „předběhla svou dobu a je podnes ukázkou moderní učebnice“ ([23], s. 17). V roce 1990 se však v rozsáhlé publikaci [24] již o Čechovi vůbec nezmiňuje.

Navzdory rozporům v Čechově didaktickém díle souhlasím s pojetím školy v jeho duchu.
Škola by měla:

1. Pěstovat aktivitu žáků a rozvíjet jejich zájem o matematiku.
2. Probouzet lásku k matematice a k práci.
3. Rozvíjet jazyk žáků a jejich schopnost samostatného myšlení.
4. Představit matematiku jako systém.
5. Nejen učit, ale i naučit.

Realizace těchto zásad je bezesporu obtížná a nebyla možná s učebnicemi vytvořenými v krátkém čase širokými autorskými kolektivy. Již v roce 1953 byly ustanoveny nové autorské kolektivy, které měly koncipovat matematiku v jednotné škole. Matematika zde bude mít mnohem skromnější postavení (všeobecné vzdělání je zkráceno), učitelé jsou neustálými změnami desorientováni.

Problém vztahu logiky a psychologie je však i problémem naší dnešní školy.

## Literatura

[1] Berezenskaja, J. S. (1949). *Metodika aritmetiky.* Praha: JČMF.

[2] Boček, L. & Kuřina, F. (2013). *Ovlivnili vyučování matematice. Eduard Čech.* Praha: Matfyzpress.

[3] Čech, E. (1941). Jak vyučovati geometrii v primě? *Časopis pro pěstování matematiky*, 70, D40–D68.

[4] Čech, E. (1942). *Co je a nač je vyšší matematika?* Praha: JČMF.

[5] Čech, E. (1946). *Geometrie pro IV. tř. měšťanských škol.* Praha: JČMF.

[6] Čech, E. (1946). *Aritmetika pro první třídu středních škol.* Praha: JČMF.

[7] Čech, E. (1946). *Aritmetika pro třetí třídu středních škol.* Praha: JČMF.

[8] Čech, E. (1949). *Geometrie pro I. třídu středních škol.* Praha: JČMF.

[9] Čech, E. (1949). *Geometrie pro II. třídu středních škol.* Praha: Státní nakladatelství.

[10] Čech, E., et al. (1950). *Geometrie pro první třídu středních škol.* Praha: Státní nakladatelství.

[11] Čech, E., et al. (1950). *Geometrie pro druhou třídu středních škol.* Praha: Státní nakladatelství.

[12] Čech, E., et al. (1950). *Geometrie pro čtvrtou třídu středních škol.* Praha: Státní nakladatelství.

[13] Čech, E., et al. (1951). *Matematika pro I. (II., III., IV.) třídu gymnázií.* Praha: SPN.

[14] Čech, E. (1953). Nový školský zákon a matematika. *Časopis pro pěstování matematiky*, 78, 199–205.

[15] Čech, E. (1954). *Čísla a početní výkony.* Praha: SNTL.

[16] Čech, E. *Počáteční studium vyučování geometrii.* Zápis přednášky ze dne 4. 11. 1955, Rukopis.

[17] Dynkin, J. B. & Uspenskij, V. A. (1955). *Matematické besedy.* Praha: SNTL.

[18] Folta, J. (2002). *Poslední rozhovor s profesorem Bohumilem Bydžovským.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta, Jubilejní almanach.

[19] Frolík, Z. (1973). Osobnost Eduarda Čecha. *Pokroky matematiky, fyziky, astronomie*, XVIII, 237–247.

[20] Kabele, J. & Vyšín, J. (1955). *Dvě statě o vyučování matematice v 6. postupném ročníku.* Praha: SPN.

[21] Katětov, M. & Simon, P. (1993). The Mathematical Legacy of Eduard Čech. Praha: Academia.

[22] Kuřina, F. (2013). Eduard Čech a vyučování matematice. *Pokroky matematiky, fyziky, astronomie*, 58, 326–335.

[23] Mikulčák, J. (1968–69). Padesát let vyučování matematice v naší republice. *Matematika ve škole*, 19, 1–33.

[24] Mikulčák, J. (1990). Teaching Mathematics in the Czechoslovak School System. In, *Developments in School Mathematics Education around the World* (vol. 2, 53–76). USA: NCTM, Reston.

[25] Vyšín, J. (1952). *Elementární geometrie I.* Praha: Přírodovědecké nakladatelství.

[26] Vyšín, J. (1980). Čechovy podněty pro vyučování matematice. *Pokroky matematiky, fyziky, astronomie*, 25, 313–317.

[27] Zelinka, R. (1951–52). Diskutujeme o geometrii pro 2. třídu. *Matematika ve škole*, 2, 178–180.

## Abstract

The article describes the author's considerations about two approaches to teaching mathematics which are inspired by several textbooks by Eduard Čech. Examples from the textbooks, methods of work with pupils and instructions for teachers are given. Čech's didactic work is briefly mentioned.

*František Kuřina*
*Univerzita Hradec Králové*
*Přírodovědecká fakulta, Katedra matematiky*
*Rokitanského 62*
*500 03 Hradec Králové*
*e-mail: frantisek.kurina@uhk.cz*