

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Josef Horálek

Pracovní porada o přípravě výzkumu modernizace vyučování matematice na experimentálních školách

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 9 (1964), No. 6, 358--361

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139556>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1964

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>

a nejvýznamnější poznatky pokud možno opakovaly vícekrát v nové podobě nebo v širší souvislosti.

V diskusi bylo konstatováno, že je nutné oba návrhy podrobněji rozpracovat tak, aby mohly být znovu předloženy k diskusi na pracovní poradě v dubnu 1965.

Na poradě byly dále zpřesněny pracovní úkoly jednotlivých pracovníků a pracovišť v rámci úkolu státního plánu a bylo diskutováno o vybavení experimentálních škol učebními pomůckami. Porada dále doporučila předsednictvu JČMF, aby se včas pojednalo rozvinutí modernizačních prací v prvních dvou ročnících studia fyziky na universitách.

V závěru konference bylo konstatováno, že porada splnila do značné míry úkoly, které si vytyčila. Zůstává však dosud nevyřešena otázka metodiky výzkumu na experimentálních školách a hodnocení jeho výsledků. Těmito otázkami se bude zabývat zvláštní pracovní porada za účasti pedagogů a psychologů.

PRACOVNÍ PORADA O PŘÍPRAVĚ VÝZKUMU MODERNIZACE VYUČOVÁNÍ MATEMATICE NA EXPERIMENTÁLNÍCH ŠKOLÁCH

JOSEF HORÁLEK, Praha

Významnou součástí prací při výzkumu nového pojetí obsahu a metod vyučování matematice a fyzice vedeném ČSAV jsou pracovní porady. Ve zprávě informuji o poradě pořádané JČMF a Pedagogickým ústavem JAK ČSAV ve dnech 28. a 29. května 1964 v Liblicích. Jejím účelem bylo pojednat o metodách výzkumné práce, zejména o způsobech zjišťování výsledků experimentálního vyučování.

Hlavním obsahem jednání porady byly následující čtyři zásadní referáty:

1. J. VÁŇA: K problému objektivních diagnostických metod v řízení procesu učení.
2. M. JOSÍFKO: Statistické metody při pedagogickém výzkumu.
3. J. KABELE: K metodice výzkumů konaných v oddělení metodiky matematiky VÚP v Praze v letech 1954—1964.
4. P. ŘÍČAN: Měření matematických schopností.

Porady se zúčastnilo 53 pracovníků podílejících se na přípravě výzkumu z různých pracovišť. Problémy obsažené v referátech se staly podnětem živých diskusí.

1. S. VÁŇA v úvodu svého referátu konstatoval, že v posledních letech se u nás diagnostických metod neuzívalo; byly často označovány za pseudovědecké. Dnes se pedagogika začíná postupně vybavovat z empirismu. Je proto správné, že tyto otázky jsou předmětem společných jednání matematiků, pedagogů a psychologů při přípravě výzkumu vyučování matematice.

V dalších částech svého referátu vymezil některé pedagogické pojmy. Při úkolu

zjistit výsledky učení vystupují tři základní faktory. Stanovení cíle a jeho konkrétní vymezení, výběr efektivních metod a prostředků a konečně metody kontroly. Diagnostické metody mají umožnit objektivní zjištění výchozího stavu vědomostí a dovedností žáků, průběhu procesu učení a zjištění dosažených konečných výsledků. Výchozím bodem při zjišťování výsledků vyučování je konkretizace obecných cílů výběrem didaktického systému učiva, zejména však vymezení požadavků na formování psychických procesů žáků, způsobů jejich myšlení a formulace požadavků na rozvíjení a vytváření schopností žáků jako nedílné součásti rozvoje osobnosti. Podle s. Váni se těžiště procesu učení žáků nespátňuje jen v reprodukci informací a v metodách pamětného učení, ale v rozvíjení schopností žáků řešit problémy a v metodách odpovídajících tomuto cíli.

Největší část svého referátu věnoval J. Váňa problematice testů. Ukázal, že při zjišťování výsledků vyučování se nevystačí s tradičními zkouškami zatíženými subjektivními faktory při výběru úkolů i při jejich hodnocení. Pedagogika proto volí testy jako prostředek ke zjištění, zda žáci učením dosáhli stanoveného cíle. Cíl je v hlavních rysech vymezen závěrečným testem. Jeho analýzou je nezbytné vymezit předpoklady nutné pro jeho splnění. Předmětem dalšího výkladu byly otázky počátečního testu a průběžného sledování postupu učení žáků. Postupné i konečné cíle by měly být stanoveny tak, aby byly pro žáky dosažitelné a aby při zajištění jisté výchozí homogenity v úrovni vědomostí a dovedností žáků byla dána možnost individuálního přístupu a rozvíjení žáků schopnějších. S. Váňa uvedl i kritiku nesprávných interpretací výsledků testů (např. směšování didaktických výsledků a tzv. inteligentních testů).

V diskusi k referátu se řešily problémy práce na přípravě testů a jejich ověření, dále závažnost analýzy chyb, jichž se žáci dopustí, a řada dalších otázek.

2. Přednáška M. Josířko těsně navazovala na předchozí referát. S. Josířko v úvodu ukázal, že statistických metod je možno využít tam, kde hodnocená data byla získána na rozsáhlejších homogenních souborech; hovoříme pak o hromadných jevech. Každý pokus o kvantitativní hodnocení schopností a znalostí žáků či pokus o objektivní sledování účinnosti vyučovacího procesu a o hodnocení jeho výsledků vede nutně k použití statistických (pravděpodobnostních) metod.

V další části své přednášky s. Josířko podal výklad nejdůležitějších statistických pojmů, jejich vzájemných vztahů a využití při pedagogickém výzkumu. Byl to především pojem relativní četnosti, která je v řadě nezávislých pozorování jevu mírou jeho pravděpodobnosti. Dále pak uvedl statistické momenty náhodné veličiny průměr a rozptyl, pojem kovariance, kterou můžeme měřit závislost náhodné veličiny. Velkou pozornost věnoval odhadu jednotlivých charakteristik z pozorovaných hodnot ve výběrovém souboru a určení intervalu spolehlivosti pro odhad charakteristik základního souboru. V závěru této části vyložil problém testování hypotéz, pojmy validity a reliability testu a uvedl význam metod faktorové analýzy a metod diskriminační analýzy. Závažný byl závěr, že pravděpodobnostní hledisko je třeba uplatnit již při konstrukci testů. Vhodnou volbou testu lze totiž docílit toho, že výsledky testu jsou

jen málo ovlivňovány intraindividuální variabilitou žáků a jsou přitom citlivé na odchylky ve vědomostech žáků.

V diskusi se hovořilo zejména o závažnosti správného, věrohodného získávání dat a o problematice uplatnění metod statistiky při práci s malými vzorky, pro něž je teorie náhodného výběru dost složitá. Diskutující se dotkli i širších souvislostí, např. otázky seznámení posluchačů vysokých škol společenských věd se základními statistickými metodami.

3. Předchozí dvě přednášky vhodně doplnil s. J. KABELÉ zkušenostmi s jistými metodami výzkumné práce. Referoval o třech základních typech výzkumů: o výzkumu problému vybraného z daného úseku učiva, o výzkumu učebnice a o výzkumu pokusných osnov a učebnic. V přednášce podrobně rozebral jednotlivé etapy výzkumné práce. Při přípravě výzkumu je nejzávažnější výběr problému, formulace hypotézy, výběr tříd a učitelů a stanovení výzkumných metod. Je výhodné, je-li možno opřít se v této etapě o výsledky předběžného orientačního výzkumu. Výběr tříd a učitelů je určován problémem a pracovními možnostmi. Aby bylo možno výsledky dosažené v pokusných, popř. kontrolních třídách zobecnovat, je výhodné porovnat výsledky z těchto tříd aspoň v jedné ze základních zkoušek, event. testu s výsledky náhodně vybraného vzorku tříd z širší oblasti. V příkladech výzkumů VÚP to byla oblast NV Praha. V další části svého referátu se s. Kabele zabýval výzkumnými metodami, zejména písemnými a ústními individuálními zkouškami konstruovanými k výzkumným účelům a problematikou pedagogických pozorování průběhu vyučovacích hodin. Ústní individuální zkouška s náhodně vybraným vzorkem žáků (vybraných oblastním výběrem tak, aby vzorek odpovídal rozdělení žádů dané třídy podle klasifikace učitele) umožňuje prohloubit poznatky získané z písemné zkoušky a hlubší analýzu chyb žáků a jejich příčin. Dále byly probrány otázky stanovení kritéria, kdy učivo zahrnuté v příkladech dané zkoušky pokládáme ještě za ovládnuté a kdy už nikoli, a problémy jisté individualizace úkolů pro schopnější žáky. Přednášející se též dotkl problémů zpracování výzkumného materiálu; zkušenosti z výzkumné práce dokládá příklady ze dvou rozsáhlejších výzkumů a řadou ukázek výzkumného materiálu.

V diskusi se ukázala závažnost úkolů spojených s přípravou a prováděním experimentu na školách, zejména důležitost školení pracovníků, kteří budou výzkum konat, a předávání zkušeností. Získání zkušeností z výzkumné práce je záležitost velmi náročná a dlouhodobá a bude proto nezbytné pracovníky přihlášené k práci na výzkumu koordinovat.

4. S. P. ŘÍČAN v závěrečném referátu uvedl některé základní teoretické problémy schopností, vysvětlil pojmy vloh, schopnost a dovednost. Zabýval se schopnostmi jako kombinacemi vloh a dovedností z hlediska jejich funkčních vztahů. Dále rozebral otázky diagnostiky schopností, jejich zjišťování a měření; zdůraznil zejména pozorování činnosti jako výchozí metodu a význam testů. Velká pozornost byla věnována matematickým schopnostem a struktuře matematického myšlení, problémům abstraktního myšlení, paměti a dalším komponentám matematických schopností

(obecný faktor, numerická schopnost, prostorový faktor, flexibilita, komplexnost aj.). V závěru referátu s. Říčan informoval účastníky porady o své výzkumné práci.

Liblická porada celkově ukázala závažnost řady problémů spojených se zjišťováním výsledků experimentálního vyučování a v řadě případů ukázala jejich možná řešení. Přijaté závěry a doporučení uvedené na závěr této zprávy shrnují hlavní myšlenky přednesených referátů a diskusí. Jejich uskutečnění nepochybně přispěje k přípravě a k provedení výzkumu na experimentálních školách.

Závěry a doporučení:

1. Stanovit konkrétně cíl, jehož má být v matematice dosaženo na konci 6. roč.
2. Za přispění s. Váni připravit návrh konečného testu pro šestý ročník a na základě analýzy předpokladů nezbytných pro učivo 6. roč. zpracované v experimentálním textu a na základě rozboru učiva 5. roč. pak sestavit text počáteční, který bude vyzkoušen na více školách.
3. Postupně sestavit kontrolní písemné zkoušky, jimiž bude možno sledovat průběh, popř. trvalost osvojení některých úseků učiva. Během roku pomoci učitelům experimentálních škol při sestavování kontrolních testů.
4. Začít s přípravou na sestavení jednoho či dvou standardizovaných testů pro vybraná témata učiva.
5. Přípravované zkoušky a testy by měly vycházet z koncepce a cíle matematiky experimentálních 6.—9. ročníků ZDŠ.
6. Zajistit plánovanou pomoc školeného statistika pro vedení výzkumu a pro zpracování statistických dat.
7. Porada souhlasí s koncepcí výzkumu, který provádí s. Říčan, a doporučuje, aby mu bylo umožněno v započatém výzkumu dále pokračovat a těsně spolupracovat na úkolu výzkumu modernizace vyučování matematice a fyzice na experimentálních školách.
8. Pro úspěšný průběh plánovaného experimentu a racionálního využití pracovníků se ukazuje nevyhnutelným vypracovat soupis výzkumných úkolů, které bude třeba plnit. Aby se zabránilo tříštění sil, doporučuje se centrálně koordinovat rozdělení jednotlivých úkolů.

MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI

PAVEL ŘÍČAN, Praha

Jedním ze základních úkolů naší školy je maximální rozvoj schopností všech žáků. To se obecně uznává a platí to samozřejmě i pro schopnosti k matematice. Aby však tato zásada měla smysl, musíme si položit otázku: Co jsou schopnosti vůbec a mate-