

PROČ NÁM NEROZUMĚJÍ?

Milena Kvaszová

milena.sp@centrum.cz

Matematický ústav AV ČR, Žitná 25, CZ-115 67 Praha 1

Při výkladu teorie pravděpodobnosti zpravidla začínáme výkladem *pojmu a ucelené teorie*, tak jak byla během staletí přepracována a upřesněna. Nebereme v potaz, že matematická (pravděpodobnostní) **zkušenost** učitele a žáka jsou **odlišné**. Žáci sice jevy dovedou **pozorovat**, ale je pro ně obtížné **přesně** je **popsat**. Často jsou nuceni se učit látku, na kterou ještě **nejsou zralí**.



Teorie pravděpodobnosti a statistické metody se potom pro studenty stávají souhrnem **nezapamatovatelných vzorců**, které slouží k řešení podivných úloh. V běžném životě je **nikdy nepoužijí**, protože se domnívají, že s reálnou situací nemají nic společného.

*Zdá se mi to jen nebo tam opravdu vidím toho,
kdo ví, jestli budu zítra vyvolaná z matematiky?*

Škola místo statistické a pravděpodobnostní **gramotnosti** rozvíjí **paměť**.

Jean Piaget (1896–1980) vytvořil model, podle kterého je možné ve vývoji určité teorie rozlišit tři stádia, která pojmenoval **INTRA**, **INTER** a **TRANS**.

1 INTRAfigurální stádium

V tomto stádiu je žák schopen **sledovat jednotlivé jevy**, ale není ještě schopen správně chápat **souvislosti**. Piaget toto stádium uvádí na příkladu dětských kreseb, kdy dítě umí nakreslit dům, umí nakreslit i komín, ale neumí **komín správně umístit** na střechu.



Toto důležité stádium se zpravidla **vynechává**, výklad se začíná vzorci a počítáním příkladů. K **porozumění** jevu pravděpodobnosti dochází až později, když je vypočteno dostatečné množství příkladů, ze kterých se alespoň některé týkají **reálných situací**.

2 INTERfigurální stádium



Ve druhém – interfigurálním stádiu, již žák **rozumí souvislostem mezi jevy**. Na příkladu dětských kreseb Piaget toto stádium charakterizuje tím, že dítě už umí **správně posadit komín na střechu domu**, ale ještě neumí zachytit pohled někoho jiného, např. jak **by namaloval** „jeho dům“ **soused** sedící naproti.

Při vyučování je zpravidla tomuto stádiu věnována **největší pozornost**, ale žáci bez předchozího pochopení jednotlivých pojmů v předešlém stádiu **nedovedou výsledky** řešených úloh **správně interpretovat**.

3 TRANSfigurální stádium

Ve třetím – transfigurálním stádiu žák již rozumí **transformacím, analogiím** atd. Dítě dokáže **správně nakreslit dům s komínem z různých pohledů**.

Výsledky výzkumu

Ve svém výzkumu, který jsem prováděla v roce 2006, jsem se zaměřila na základní statistické pojmy jako **průměrný, vzorek, náhoda, proměnlivost, aritmetický průměr**.

78 studentů soukromé VŠ odpovídalo celkem na 13 otázek typu:

*Když někdo řekne, že jste „průměrný“, co tím myslí?
Když dostanete „vzorek“, co máte?
Uved'te příklad něčeho, co se děje „náhodou“.*

Ukázalo se, že studenti *průměrnou* osobu vnímají jako člověka *nevyčnívajícího z davu*, vůbec nehodnotili jeho fyzické znaky ani nepřipouštěli, že by mohl v něčem vynikat a v jiném *zaostávat*. Na otázku *Co je to průměr?* vymýšleli složité, šroubované a leckdy *chybné definice*. Největším „oříškem“ pro studenty byla otázka: *Co znamená, že průměrná velikost rodiny je 2,5?* Nejčastější vysvětlení bylo *dva dospělí a malé dítě*. *Náhodná* jsou zásadně *setkání* a náhodou se dějí *katastrofy, nehody a zázraky*. *Počasí* má náhodný charakter, ale *nic* se neděje náhodou. Za náhodný jev studenti považují pouze jev, jehož výsledek je *překvapí*, sice jej nezapříčinili, ale *příčinu má*. Projevuje se tak *kauzální výchova*. *Nejproměnlivější* je *pčasí* a hned potom její *nálada*. Zcela výjimečně se proměňujeme my, fyzicky i psychicky. *Vzorek* ve většině spojuje s malým množstvím kosmetiky nebo jídla „*na vyzkoušení*“.

Závěr

V porozumění pravděpodobnosti a statistiky žákům často brání skutečnost, že pojmy a poznatky z úrovně **INTER** a **TRANS** se žákům prezentují bez toho, aby se jim umožnilo projít **prvním stádiem**, tj. stádiem **INTRA**.

Žákům se dává pocítit, že věda je něco *nepřirozeného* a *cizího*, že je dílem jakýchsi *podivínů*, které napadají věci, které by *normálního člověka* nikdy *nenapadly*. Škola takto může nevědomky vytvářet v žácích pocit *méněcennosti* a *odcizení* vůči vědecké práci, ba i vůbec vůči *intelektuální práci*. Vzorce „*spadlé z nebe*“ podřývají víru žáků, že tomu, co se dělá na hodině, je možné *porozumět*.

V žádném případě není ztráta času, pokud si žáci důkladně „*pohrají*“ se statistickými soubory, které se jich týkají

a jsou jim blízké (*výška postavy, počet sourozenců, barva očí,...*) před tím, než se začnou seznamovat se základními statistickými pojmy. Vždyť se s pravděpodobnostními a statistickými pojmy setkávají už od svého narození.

NA NIC SE NEDÁ SPOLEHNOUT!



„To bych ráda věděla, jaká **náhoda** matce zase zabránila ve včasném kojení!“

Nebo ještě dříve?

PRVNÍ NEJISTOTA!



„Brácha říká, že Matka **vůbec neexistuje**, ale já si tím **jist** nejsem.“

Reference

- [1] Piaget J., Garcia R. *Psychogenesis and the History of Science*. Columbia University Press, New York, 1989.
- [2] Kvasz, L. *Why don't they understand us?* Science and Education, Vol. 6, 263-272, 1997.
- [3] Kvasz, L. *Patterns of Change, Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*. Birkhäuser Verlag AG, Basel, 2008.