

Principy Genetického konstruktivismu

LADISLAV KVASZ

Katedra matematiky a didaktiky matematiky,

PedF UK Praha

Metafora ledovce – ale ne v prostoru ale v čase

Vít Hejný (1904 – 1977) začal novou metodu vyučování matematice rozvíjet v padesátých letech minulého století.

Co veřejnost vnímá, jsou učebnice, které *Milan Hejný (*1936)* začal psát v roce 2006. Takže *padesát let práce je pod hladinou.*

Piaget intra, inter a trans **X** Jung introvert a extrovert

1. Princip epistemické blízkosti matematiky

Platón – duše před vstupem do těla pobývala mezi idejemi

Descartes – matematické pojmy a poznatky jsou vrozené

Kant – matematické poznání je *a priori*

Grupa rotací v prostoru je nekomutativní

Matematika je přístupná *bezprostřední zkušenosti* a proto autentický matematický poznatek se rodí výhradně z vlastních zkušeností žáka získaných v procesu jeho *vlastních poznávacích aktivit* v kontaktu s poznávanou matematickou realitou.

V tom se matematika odlišuje od zeměpisu, dějepisu nebo literatury. Jejich předmět není epistemicky blízký.

2. Princip ontologické závaznosti matematiky

Aristoteles – matematické poznání vzniká abstrakcí ze skutečnosti

Galileo – *Filozofie je napsána v této velké knize, univerzu, která je stále otevřená našemu pohledu. Ale této knize nelze porozumět, pokud se nenaučíme chápat jazyk a číst písmena, pomocí kterých je napsána. Napsaná je v jazyce matematiky, a její písmeny jsou trojúhelníky, kružnice a ostatní geometrické útvary, bez nichž nelze porozumět jedinému slovu.*

Mill – matematika je neobecnější z přírodních věd

Arnol'd – matematika je částí fyziky, ve které jsou experimenty levné

To, že se dítě mílí mu *nemá zdělit učitel* ale skutečnost. Úkolem učitele je formulovat otázku, navodit situaci, předložit další problém, při řešení kterého dítě *samo zjistí, že udělalo chybu*.

V matematice omyl *není porušením společenské konvence* ale rozporem se samotnou skutečností. Proto při odhalování omylů musí dostat sama *skutečnost hlavní slovo*.

3. Princip instrumentálního ukotvení matematických poznatků

(1 rok má $3,15 \times 10^7$ vteřin).

Matematické poznání je instrumentálně ukotvené a zběhlost v manipulaci s nástroji symbolické reprezentace zásadním způsobem rozšiřuje dostupné matematické poznatky.

V tradičním vyučování často *zaměňujeme nácvik* práce s určitým instrumentem za studium matematiky.

V Hejného matematice se klade velký důraz na to, aby nácvik práce s instrumenty, kterým se říká prostředí, byl jasně oddělen od matematiky. Dosahuje se to *pluralitou prostředí*.

To rodiče často mate. Je však nutné to přijmout.

4. Princip sociálního ukotvení matematické praxe

N. Bourbaki – jednota matematiky spočívá v používání důkazů

A. Szabó – základní pojmy metody dokazování (postulát, axioma, definice, spor,...) se zrodili v *eristice*.

Diskuze mezi žáky je naprosto zásadní součást vyučování matematice. Žáci se musí naučit formulovat, rozumět, kritizovat a vyvracet argumenty. Učitel by do této diskuze *neměl obsahově zasahovat*, aby žáci nenahradili analýzu argumentů sledováním mimiky učitele.

Učitel se musí naučit se upozadit a nechat na žáky aby své argumenty si navzájem kritizovali a vyvraceli mezi sebou.

Demokracie se v Řecku zrodila ve stejné době jako matematika.

Veškerá autorita ničí schopnost *kriticky myslet*.

5. Princip psychogenetické adekvátnosti

Složkou, kterou na Hejného matematice není vidět je systematické nahromadění zkušeností s vývojem dětského myšlení.

V Hejného metodě se látka rozvrhuje do vývojových úrovní, a toto rozvržení se následně empiricky testuje v třídách.

Padesát let systematické empirické práce na rozvíjení jediné metody v době, kdy naše školstvo prošlo řadou reforem a reforem těch reforem dává této metodě velkou sílu pravdivost.

6. Princip historického ukotvení matematiky

V Hejného matematice se historický materiál

nepovažuje za ornament, kterým se zpestří učebnice po tom, jak byla napsána, odzkoušena a získala definitivní podobu ale

považuje se za pracovní nástroj, kterým začíná analýza každého matematického pojmu nebo poznatku ještě předtím, než se začíná psát.

Tato práce je na finálních učebnicích neviditelná, probíhá již desítky let a podle mne je tím, co Hejného matematiku odlišuje od ostatních přístupů. Všechno, co se žákům předkládá je v souladu se zákonitostmi historického vývoje.

Děkuji za pozornost