

Vladimír Tardy o inteligenci a matematickém nadání

Plháková Alena, Pechová Olga

Katedra psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého, Olomouc
plhakova1@seznam.cz, olgapol@centrum.cz

Abstrakt

Cílem sdělení je prezentovat názory Vladimíra Tardyho (1906-1987) na problematiku inteligence a matematického nadání, jehož výzkum je aktuálním tématem nově vzniklé psychologie vědy. Autorky vycházejí z publikovaných i zcela neznámých prací profesora Tardyho, zejména z „Poznámek k psychotechnickým pojmům“ z roku 1936 a z nepublikovaného rukopisu „Můj vztah k matematice“ z roku 1972. Tardy definuje inteligenci jako měřitelnou schopnost myšlení. Ke komponentám matematického nadání řadí dobrou úroveň obecné inteligence, schopnost kombinovat, nacházet pravidlo v řadě čísel či tvarů, fluiditu spojenou s pevným uspořádáním vnitřního světa a schopnost chápat stejnou strukturu ve dvou různých podobách. Dalším tématem sdělení je srovnání Tardyho pojetí inteligence s názory kognitivních psychologů, zejména Ulrica Neissera, a některé Tardyho postřehy, týkající se zvláštností písma nadaných matematiků.

Klíčová slova: inteligence, schopnost, matematické nadání, grafologie

Životopisné údaje

Prof. RNDr. et PhDr. Vladimír Tardy (1906-1987) je českým i slovenským odborníkům znám především jako psycholog, zaměřený na dějiny psychologie a psychologii osobnosti. Tardy se však intenzivně zabýval také filosofií, k čemuž ho předurčovalo jeho vzdělání, kombinující filosofii, matematiku a fyziku. V řadě svých spisů se pokoušel vystihnout zvláštnosti myšlení, osobnosti a chování vynikajících odborníků, zejména matematiků. Zabýval se také charakteristickými rysy jejich písma.

Tardy se narodil 18. 9. 1906 v Lounech. Vystudoval klasické gymnasium v Třebíči (maturoval v roce 1924), Přírodovědeckou fakultu Karlovy university (obory matematika a fyzika) a Filozofickou fakultu tamtéž (obor filosofie). V roce 1931 získal titul RNDr. na základě práce „Filosofie exaktních věd“, v roce 1936 doktorát z filosofie. Od roku 1933 do poloviny čtyřicátých let pracoval jako externista v Ústavu lidské práce, kde se věnoval vyšetřování inteligence a dalších kognitivních funkcí. Četné Tardyho recenze publikované ve třicátých a čtyřicátých letech svědčí o tom, že velmi pozorně sledoval českou i zahraniční literaturu týkající se této oblasti.

V roce 1947 se Tardy na Filozofické fakultě UK habilitoval z psychologie osobnosti, o rok později byla jeho venia docenti rozšířena i na Pedagogickou fakultu UK. Řádným vysokoškolským profesorem psychologie byl jmenován v roce 1949. V padesátých letech vyučoval na Pedagogické i Filozofické fakultě UK. Od počátku školního roku 1960/61 byl vedoucím Katedry psychologie FF UK, od roku 1965 vedoucím redaktorem časopisu Československá psychologie, který redigoval až do roku 1971. V roce 1967 se Tardy stal prvním ředitelem Psychologického ústavu ČSAV, kde vedl také oddělení psychologie osobnosti. Při prověrkách v letech 1970-1971 byl vyloučen z KSČ a odvolán z funkce ředitele ústavu. O rok později byl zbaven pedagogické činnosti na FF UK a penzionován. Koncem roku 1976 se Tardy stal jedním z prvních signatářů Charty 77, což mělo za následek úplný zákaz jeho publikační činnosti. V soukromí se však nadále věnoval zejména

filosofii, kde vypracoval svůj vlastní systém. Zemřel pokojně ve spánku z Velkého pátku na Bílou sobotu, v noci ze 17. na 18. dubna 1987 (Sedláková, 1996, s. 11-14).

Tardyho pojetí inteligence

Problematika inteligence a matematického nadání patří k několika stěžejním tématům, k nimž se Tardy během svého života opakovaně vracel a propracovával je do stále větší hloubky. Dokladem jeho zájmu o tuto problematiku je složka rukopisných poznámek z let 1926 až 1929, nadepsaná „Intelligence“, v níž uchovával své poznámky z univerzitních přednášek a některé své úvahy na dané téma. Patří k nim osmistránkový rukopis „Různé druhy inteligence“, v jehož úvodní části se Tardy pokusil popsat své vlastní poznávací procesy:

„Charakteristické znaky, které jsem pozoroval na sobě, jsou:

1. Paměť globální. Isolované události vzpírají se nejen zapamatování, ale vůbec zájmu.
2. Tendence po objevování obecných zákonů (na všem možném), dynamických, statistických, logického rozčlenění.
3. Snaha po úplnosti (souvisí s 1, 2).
4. Obtížné chápání věcí, kterou nejsou podávány zcela jasně, popř. v nichž vězí nějaká chyba, neúplnost. Snaha po odstranění takových a jiných nejasností, sporů.
5. Vytrvalost v řešení problémů“ (Tardy, 1928, s. 1).

Tardy se domnívá, že snaha po úplnosti těsně souvisí s vytrvalostí při řešení problémů, protože neúplná místa v myšlenkovém schématu vzbuzují pozornost a snahu o vyplnění. Velkou snahou po úplnosti se podle něj vyznačoval Kant (Tardy, 1928).

V další části téhož rukopisu Tardy uvádí dvě hlavní složky inteligence, kterými jsou podle něj schopnost kombinační, projevující se v oblasti tvůrčího myšlení a řešení problémů, a matematická, jejíž podstatou je schopnost operovat se složitými abstraktními pojmy, jakými jsou grupy či limity. Tardy zdůrazňuje, že mnozí nematematici sice disponují kombinačními schopnostmi, ale abstraktní pojmy jim „netanou na myslí úplně“. Všimají si především společných znaků různých pojmů, zatímco důležité rozdíly snadno přehlédnou. Matematik má naproti tomu daleko menší výběr možností, protože „vidí“ znaky skutečně podstatné, což je předstupeň k přesným matematickým kombinacím (Tardy, 1928, s. 8).

V roce 1936 se Tardy v článku „Poznámky k psychotechnickým pojmům“ pokusil o exaktní definici inteligence. Opíral se přitom o svou znalost tradičního filosofického sporu o universalie, respektive o různá filosofická řešení problému „obecnin“ (Platon, Aristoteles, Husserl, Russell aj.). V úvodu článku Tardy podotýká, že volba pojmů ve vědě je do určité míry libovolná, založená na jejich vhodnosti. Pojmy používané v psychologii slouží nejčastěji k označení tzv. potenciálních lidských vlastností, které se projevují jen občas za příhodných okolností. Např. člověk, o kterém říkáme, že je štědrý, nemusí mít celé týdny příležitost tuto svou vlastnost projevit. Potenciální vlastnosti v sobě zahrnují obecné podmíněčné soudy. Podle Tardyho často ani nežádáme, aby byl obecný podmíněčný soud splněn pro všechny případy bez výjimky. Např. řekneme-li, že je určitý člověk inteligentní, neznamená to ještě, „že se zachová rozumně ve všech případech, nýbrž jen ve většině případů. Každý občas provede nějakou hloupost nebo omyl a přece ho pokládáme (v určité výši) za inteligentního“ (Tardy, 1936, s. 15).

Tardy zdůrazňuje, že proti pojetí inteligence coby potenciální vlastnosti je možné postavit pojetí druhé, založené na předpokladu, že se jedná o trvalou vlastnost: „Když se inteligentní člověk dopustí omylu sobě nepřiměřeného, pak soudíme, že sice jeho inteligence trvá, ale uplatnily se vlivy rušivé (nepozornost atp.)“ (s. 15). V tomto pojetí tedy soud připisující člověku určitou vlastnost

obecně platí, až na výjimky, které lze vysvětlit. Podle Tardyho se hrubá praxe spokojuje s potenciálními pojmy, které platí ve většině případů. Teorie by však měla směřovat ke zcela obecným potenciálním pojmům, které vyžadují vysvětlení všech výjimek (Tardy, 1936).

Po tomto pozoruhodném teoretickém úvodu Tardy podává následující definici inteligence coby obecného potenciálního pojmu:

„*Intelligence jest měřitelná schopnost myšlení.* K této definici přísluší věty, jež ji podmiňují: 1. U člověka lze zjišťovat schopnost myšlení jako poměrně *stálou* potenciální vlastnost. U dítěte je možno zavedením kvocientu inteligence dosáhnouti uměle podobné stálosti. 2. Myšlenkové výkony jsou srovnatelné co do jakosti jako horší, stejné, lepší. ... 3. Existuje *obecná* měřitelná schopnost myšlení, tj. ten, kdo myslí v jednom oboru dobře, myslí stejně dobře v jiném oboru. Všechny odchylky od toho dlužno vysvětliti“ (Tardy, 1936, s. 19).

Za přednost své definice Tardy považuje to, že je dobře srozumitelná i pro laiky. Naprostá shoda s populárním význam pojmu inteligence je však podle něj nedosažitelná, protože tento význam není přesným pojmem, ale rozvětňuje se mnoha směry. V praxi se běžně setkáváme se srovnáváním kvality myšlení různých lidí, stejně jako s přisuzováním trvalých vlastností, které je podmiňují (bystrý, chytrý, vtipný či rozumný). Tardy se domnívá, že pojem inteligentní se od předchozích lidových pojmů liší svou abstraktností. Intelligence znamená i v laickém pojetí vlastnost čistě rozumovou a obecnou (Tardy, 1936).

V závěru článku Tardy navrhuje termíny „praktická inteligence“, „teoretická inteligence“ apod., protože jsou v rozporu s pojetím inteligence coby obecné vlastnosti. Podle Tardyho existují určité speciální předpoklady pro činnost v určitých oborech, které doporučuje označovat termínem „nadání“. Každý člověk má tudíž jeden stupeň inteligence a různě odstupňovaná nadání. Slovo nadání je přitom vhodné používat vždy ve spojení s určitým oborem. Shodné vlastnosti tohoto pojmu s pojmem inteligence jsou měřitelnost a potenciálnost (Tardy, 1936, s. 21).

Vcelku lze konstatovat, že v žádném ze svých dalších děl Tardy nedefinoval inteligenci tak promyšleně a přesně jako v „Poznámkách k psychotechnickým pojmům“, které uveřejnil jako třicetiletý mladý muž. Ve svých pozdějších pracích obvykle uvádí názory jiných autorů na podstatu inteligence, které jeho abstraktní definici více či méně zpochybňují. Např. článek „Měření inteligence“ sice začíná větou „Intelligence je schopnost myšlení, kterou má každý člověk v určité míře“ (s. 60), ale o čtyři strany dále najdeme následující úvahu, ovlivněnou pravděpodobně názory L. L. Thurstonea:

„... musím prozradit čtenáři, že není jisto, zda vlastnost zvaná inteligence existuje. Testy inteligence existují již téměř 40 let; přesto ještě dnes jsou dva protichůdné názory v psychologii. Jeden praví: Každý člověk má určitý stupeň inteligence. Druhý: jsou různé schopnosti, jako kombinační schopnost, schopnost abstraktního myšlení, schopnost objevování podobnosti, matematické nadání, schopnost slovního vyjadřování; každý člověk má každou tuto schopnost v různé míře. Mohli bychom tedy měřit uvedené a ještě jiné jednotlivé schopnosti, ale nelze mluvit o všeobecné inteligenci“ (Tardy, 1946, s. 64).

Ve svých učebnicích a skriptech ze 60. let Tardy pojem inteligence obvykle nedefinoval, leda nepřímou. Např. ve skriptu „Psychologie osobnosti“ napsal: „Binet v roce 1905 ukázal, že se dá měřit celkový stupeň rozumové úrovně čili inteligence“ (s. 157). V dalších částech textu Tardy pouze shrnuje názory známých psychologů (Spearman, Stern, Piaget, Cattell aj.) na podstatu inteligence (Tardy, 1964a).

Tardy měl ovšem vynikající přehled o aktuálních teoriích i výzkumech inteligence, takže jeho učebnice byly spolehlivým zdrojem informací pro studenty i pro odbornou veřejnost.

Srovnání Tardyho pojetí inteligence s novějšími teoriemi

Tardy ve svých „Poznámkách k psychotechnickým pojmům“ předjímal mnohá témata, která byla v kognitivní psychologii diskutována teprve ve druhé polovině 20. století. Především zde upozornil na rozdíl mezi vědeckou a laickou psychologií, který jasně vymezil teprve Jerome S. Bruner v díle „Acts of meaning“ (1990). Podle Tardyho má inteligence v lidovém pojetí povahu nepřesného (v soudobé terminologii neurčitého) pojmu, který je založen na dosti různorodých vlastnostech lidí považovaných za inteligentní. Nepřesné vymezení inteligence v běžné praxi se pokusil překonat její abstraktní definicí, v níž usiloval o vystižení jádra daného pojmu.

Tardyho způsob uvažování vykazuje pozoruhodné podobnosti s názory kognitivního psychologa Ulrica Neissera, který aplikoval na pojem inteligence teorii neurčitých pojmů Ludwiga Wittgensteina a Eleanor Roschové, propracovanou v 50. až 70. letech minulého století (Wittgenstein¹, 1979; Rosch, 1973).

V proslulém článku „The concept of intelligence“ Neisser - podobně jako Tardy - upozorňuje na to, že v každém jazyce existuje řada termínů k označení inteligentních osob (chytrý, mazaný, bystrý, moudrý, hloubavý, brilantní, intelektuální atd.), z nichž žádný jednoznačně nevystihuje podstatu inteligence. Neisser z toho vyvozuje, že „*inteligentní osoba* je prototypicky organizovaný Roschovský pojem. Naše přesvědčení, že si osoba zaslouží označení ‚inteligentní‘, závisí na její celkové podobnosti s představovaným prototypem“ (Neisser, 1979, s. 223).

Neisser považuje inteligenci za neurčitý, nejasně ohraničený pojem, pro který jsou relevantní mnohé vlastnosti, k nimž patří verbální plynulost, logická schopnost, široký rozhled, vtipnost, tvořivost, nezaujatost, senzitivita vůči svým vlastním limitům, intelektuální nezávislost či otevřenost vůči zkušenosti. Mnohé z těchto vlastností se projevují pouze v jedinečných nebo praktických situacích, jiné lze hodnotit výhradně v kontextu celého života daného jedince, některé jsou však měřitelné a jejich měření také provádíme (Neisser, 1979).

Srovnáme-li Tardyho a Neisserovo pojetí inteligence, mezi jejichž vznikem leží časové rozmezí více než čtyřicet let, pak můžeme konstatovat, že Tardy se ve své abstraktní definici pokusil odhlédnout od všech proměnlivých konotací pojmu inteligence, ovlivněných osobními stanovisky posuzovatele, zatímco Neisser tuto proměnlivost a nestabilitu zdůraznil.

V „Poznámkách k psychotechnickým pojmům“ se Tardy rázně vypořádal s tendencí označovat termínem inteligence různé druhy nadání či osobnostních dispozic, které podporují individuální výkonnost v různých oblastech společenské praxe. Tato tendence, která se prosadila v západní psychologii v posledních třech dekáдах 20. století, vymezení přitažlivého pojmu inteligence značně zproblematizovala. Ostatně sám Howard Gardner, autor teorie rozmanitých inteligencí, nedávno připustil, že kdyby v knize „Frames of mind“² nepsal o sedmi inteligencích, ale o sedmi talentech, pravděpodobně by vzbudila mnohem menší zájem (Gardner, 2003).

Snaha označovat lidské schopnosti či přednosti ovlivňující úspěšnost v zaměstnání či v osobním životě slovem inteligence vyvrcholila v posledních 15 letech. Setkáváme se s pojmy emoční, praktická, sociální, morální, ekologická, spirituální, dokonce i úspěšná inteligence (viz Sternberg, 2001). Kritéria úspěšnosti jsou přitom zřetelně ovlivněna výkonovou orientací současné západní, především severoamerické kultury. V nejnovějších psychologických studiích vynikajících odborníků či umělců se však pojmy schopnosti, nadání či talent znovu začínají objevovat (Feist & Gorman, 1998).

¹ „Filosofická zkoumání“ L. Wittgensteina, v nichž upozornil na existenci neurčitých pojmů, vyšla poprvé v roce 1953.

² Gardner zde odkazuje na svou slavnou knihu „Frames of mind“, vydanou v roce 1983, která vyšla česky pod názvem „Dimenze myšlení“ (Gardner, 1999).

Tardy o matematickém nadání

Při svých úvahách o podstatě matematického nadání Tardy respektoval názory jiných autorů mnohem méně než v oblasti inteligence. Jeho pozdní úvahy, uvedené především v nepublikovaném rukopise „Můj vztah k matematice“ (Tardy, 1972a), jsou svou živostí a originalitou srovnatelné s jeho ranými pracemi; po obsahové stránce jsou ovšem mnohem propracovanější.

Tardy byl přesvědčen, že specifické matematické nadání existuje, i když není zcela nezávislé na obecné schopnosti myšlení, tedy na inteligenci. Např. v článku „Proč je matematika těžký předmět?“ napsal:

„...při studiu matematiky uplatňují se činitelé dva, totiž obecná inteligence a matematické nadání. Tito dva činitelé se doplňují. Slabé matematické nadání a vysoká inteligence dává stejný úspěch v matematice jako nižší inteligence a vysoké matematické nadání. Ten, kdo chce být matematikem z povolání, musí mít ovšem obojí, vysoké matematické nadání i vysokou inteligenci. Jestliže tedy žák s vysokou inteligencí není příliš matematicky nadán, dovede přece jen matematiku lépe studovat než žák s inteligencí nižší. Jen zřídka kdy se vyskytuje u velmi nadprůměrných žáků naprostá neschopnost vyhovět studijním požadavkům z matematiky“ (Tardy, 1938, s. 2).

Tardy dále rozlišuje mezi nadáním matematickým, které se projevuje v algebře, a nadáním geometrickým, které se uplatňuje v geometrii a deskriptivě, a je velmi užitečné pro inženýry. Obratnost a rychlost v počítání podle něj nelze ztotožnit s matematickým nadáním. I když na základní škole dítě vyniká v počtech, není tím ještě zaručeno, že bude vynikat také v matematice, i když zde může být jistá souvislost. Matematické nadání se podle Tardyho projevuje teprve u obtížnějších úloh algebraických, jaké se koncem 30. let vyučovaly ve vyšších ročnících gymnasia, počínaje kvartou (Tardy, 1939).

V 60. letech se Tardy ve skriptech „Na pomoc pedagogické praxi“ pokusil o přesné vymezení základních pojmů v oblasti lidských poznávacích schopností: *Nadání* zde definuje jako vrozenou vlohu k vysoce hodnotným činnostem určitého druhu, která zraje s věkem a rozvíjí se, když se dítě nebo mladý člověk seznamuje s příslušným oborem. *Schopnost* je stejně jako nadání dispozice, ale ne již (nutně) vrozená, projevující se v přítomné době v celé třídě činností určitého druhu. Schopnosti lze specifikovat buď na základě činnosti v určitém oboru (hudební, matematické či motorické) nebo na základě duševních funkcí (paměti, pozornosti nebo myšlení) (in Tardy, Jelínek, 1964, s. 8).

Tardy se domnívá, že pro globálně uvažujícího myslitele, jakým byl například Johann W. Goethe, je při stejné celkové úrovni myšlení obtížnější myslet matematicky a nemívá k tomu ani mnoho chuti, zatímco pro typ analytický je nesnadné myslet globálně. Jako příklad analyticky myslícího matematika uvádí Bernarda Bolzana, který prý vůbec nepochopil Hegelovu filosofii právě pro její neanalytický, globální charakter (Tardy, 1964b).

V rozhovoru pro „Československý časopis pro fyziku“, jehož tématem byly předpoklady pro tvůrčí práci v exaktních vědách, Tardy zdůraznil, že i experimentální fyzik musí zvládat mnoho matematicky formulované teorie, což má za následek, že v oboru fyzika není tak velká rozmanitost typů nadání, jako např. v biologii nebo psychologii. I v rámci matematického nadání však existuje zřetelný rozdíl mezi odborníky, kteří mají velkou prostorovou představivost (např. Bydžovský³), těmi, kteří ji nemají (např. Petr⁴), mezi těmi, u nichž převládá logika (např. Weierstrass⁵), a těmi, u

³ Bohumil Bydžovský (1880-1969), přední český matematik, od roku 1920 řádný profesor Karlovy univerzity. Tardy, který u Bydžovského studoval, vysoce hodnotí logiku jeho didaktických výkladů, zálibu v přesnosti bez puntičkářství, „v níž bylo asi něco estetického, nikoli neúprosná snaha po akribii“ (Tardy, 1972a, s. 10).

⁴ Tardyho univerzitní učitel Karel Petr (1868-1950) byl řádným profesorem matematiky UK od roku 1908. Tardy o něm píše jako o důvěryhodném, poněkud naivním člověku, zaníceném vlastenci, který se ve svém oboru dovedl soustředit a věc dopodrobna propracovat nebo propočítat (Tardy, 1972a, s. 12).

⁵ Karl Weierstrass (1815- 1897), německý matematik, jeden za zakladatelů matematické analýzy.

nichž je více fantazie (Poincaré⁶). ...u nejtvořivějších vědců má názor (smyslová zkušenost a představitivost) větší význam než u vědců méně tvořivých“ (Tardy, 1972b, s. 169).

Ve stejném rozhovoru Tardy upozornil na to, že v různých vědních oborech existují rozdíly v tom, ve kterém věku se v nich může tvořivost projevit: nejdříve v matematice, o něco později ve fyzice, nejpozději v historiografii. Znovu se zde zmiňuje o Goetheovi, coby géniovi bez matematického nadání. Podle Tardyho byl Goethe velmi dobrý a systematický pozorovatel přírodních jevů, ale nevyhovovalo mu jejich matematické zpracování. Svou „Nauku o barvách“ postavil proti Newtonovu výkladu barev; ve fyzice s tím ovšem nepochodil, poněvadž ta už dávno přešla k matematickému výkladu (Tardy, 1972b, s. 168).

Goethova teorie barev stále vzbuzuje zájem představitelů humanitních oborů, kteří ji považují za svébytný příspěvek k psychologii barev. V roce 2004 vyšla česky část Goethovy nauky pod názvem „Smyslově-morální účinek barev“, pojednávající o jejich působení na citový život. Goethův základní předpoklad, že se barvy vynořují na rozhraní mezi tmou a světlem, je ovšem z fyzikálního hlediska nesprávný. Jedině Goethe, postrádající matematické nadání, však byl zřejmě schopen napsat: „Šedá, můj příteli, je všechna teorie, a žití zlatý strom se zelená“ (Goethe, 1955, s. 107).

Rukopis „Můj vztah k matematice“

Své úvahy o matematickém nadání Tardy završil v nepublikovaném rukopise „Můj vztah k matematice“ z roku 1972, na kterém pracoval řadu let. Potvrzuje to existence jeho ranější verze, nazvaná „Můj poměr k matematice“, s datem 8. 1. 1942. Pro zajímavost uvádíme její začátek:

„Když jsem ještě nechodil do školy, počítal jsem v Třebíči v kuchyni na okně zrnka kukuřice. Bylo prý jich asi 1200. Byl jsem, vyprávěla mi maminka, celý červený námahou, když jsem tento počet dokončil. Z obecné školy se nepamatuji z počtů na nic. Rád jsem počítal zpaměti, ale nenaučil jsem se zběžnosti v písemných úkonech, nelíbilo se mi to příliš. Moje paměť pro čísla je dosti velká. Bezprostřední paměť (jak je v Termanově testu) mám, jak zjistil Stavěl v roce 1926, že si zapamatuji až 11 (či 12) čísel za sebou odříkaných“ (Tardy, 1942, s. 1).

V „Mém vztahu k matematice“ Tardy znovu hledá odpověď na otázku, co je podstatou matematického nadání. Výsledky existujících psychologických výzkumů se mu nezdají být příliš objasňující. Thurstoneův numerický faktor (schopnost počítat a řešit jednoduché matematické úlohy) nepovažuje za příliš významný. V případě prostorového faktoru připouští, že existuje, ale uplatňuje se především v geometrii. Obecnější dispozicí by mohla být spíše abstraktní matematická fantazie, která se liší od vizuální obrazotvornosti. Podle Tardyho přispívá k matematickému nadání dobrá úroveň obecné inteligence, schopnost kombinovat, nacházet pravidlo v řadě čísel či tvarů nebo chápat stejnou strukturu ve dvou různých podobách. Poslední z uvedených schopností se projevila u devítiletého Gausse, který sečetl čísla od 1 do 100 tak, že obrátil tuto řadu a postavil ji pod původní. Výsledkem bylo 100 stejných součtů rovných 101, které zbývalo vydělit dvěma (Tardy, 1972a, s. 63).

Tardy zdůrazňuje, že myšlení je úkon víc nevědomý než vědomý; myslíme totiž o tom, co známe, ne pouze o tom, co si aktuálně uvědomujeme: Každý člověk v sobě nosí obraz jemu známého světa, nejpodrobnější pro blízké okolí. V určitém okamžiku se ve vědomí nachází jen malá část tohoto obrazu, ale ve světě se orientujeme proto, že je v nás přítomen. Tardy předpokládá, že se matematik pohybuje s podobnou jistotou ve světě symbolizovaných matematických struktur (formulací, definic apod.), jehož některé části dobře zná, ale vždy si je uvědomuje jen z malé části. V daném

⁶Tardy soudí, že „geniální Henri Poincaré měl mnohem více intuice než přesnosti a v jeho díle se najdou i hrubé chyby“ (Tardy, 1972a, s. 10).

momentu je sice rozsah tohoto předvědomí o hodně širší než rozsah vědomí, ale nikdy nejsou naráz aktualizovány veškeré vědomosti, nýbrž jen ty, které souvisejí s daným matematickým úkolem či problémem⁷. Široký přehled je rovněž základním předpokladem pro vytváření nenáhodných kombinací, což by znovu potvrzovalo existenci nevědomého obrazu. Matematika by tedy mohlo charakterizovat vytvoření vnitřního světa nesplývavých struktur, s jasně rozlišenými částmi a vztahy, na rozdíl od pouhých asociací a náhodných podobností. „Tedy jakási pevná stavba myšlenkového světa“ (Tardy, 1972a, s. 64).

Tardy se dále zamýšlí nad tím, jak se v oblasti matematiky uplatňuje fluidita, kterou pokládá za obecný znak inteligence. Jedním z jejích projevů by mohla být matematická schopnost chápat stejnou strukturu v různých tvarech. Nedořešeným problémem je, jak se u logicky abstraktního typu matematika s pevnou stavbou myšlenkového světa může fluidita uplatnit. U nepřesných, fluidních matematiků zase není jasné, jak se dodrží pevnost vnitřních struktur. Tardy nabízí následující řešení:

„Představuji si město s pevnými ulicemi – se stavbami o pevných poschodích, schodech a chodbách. Rigidní člověk se pohybuje stále po týchž cestách, i když ví o struktuře, která umožňuje cesty jiné. Fluidní tvořivý se v pevném rámci pohybuje podle různých podmínek a cílů rozmanitě.... K řešení úloh dochází systematickým tápáním (Gauss). Ve tvoření se tedy generuje částečně nahodilá rozmanitost. Existuje produkce nadbytečná, optimální a chudá. Mezi typem fantazijním a logickým leží optimum. Fluidita by pak byla produkcí nahodilých možností i zde – cest v pevných stavbách. Ať spíše logický či spíše fantazijní, matematik si vytváří tyto pevné struktury ve své mysli, tam kde jiný má představy mlhavých obrysů nebo vztahy takové, jako jsou mezi významy různých slov, s četnými odstíny a se závislostí na kontextu či situaci“ (Tardy, 1972a, s. 65).

Tardy soudí, že se pevná stavba myšlenkového světa matematiků projevuje i v jejich písmu, které se vyznačuje malou variabilitou velikosti jednotlivých znaků. Určitá strnulost matematického písma by se pak dala vysvětlit příklonem k objektům proti zájmu o osoby a život vůbec, který vyjadřuje větší citovou resonanci. Písma fyziků se Tardymu zdají být vzrušivější než písma matematiků. Další znak logiky, kterým je v grafologii vázanost, se podle něj u matematiků vyskytuje v různém stupni. U některých je zřejmá krajní vázanost, spojená případně se zálibou v kombinaci, jiní naopak oddělují každé písmeno zvlášť, jako se píšou cifry a písmena v algebře. Za nejtypičtější rys matematického písma Tardy pokládá ostré a pravidelné členění písmem, které se však vyskytuje i u některých nematematiků. Přesto by tento rys mohl souviset s jasností a zřetelností, která je nejen znakem matematických pojmů, ale také matematického vzdělání v přesnosti. Protipólem tohoto stylu jsou písma některých „kulturovědců“, kde písmena v rámci slova ztrácejí svou samostatnost a vzniká jejich graficky utvářený celek, což odpovídá globálnímu pohledu na věc (Tardy, 1972a, s. 19).

Slučitelnost některých typů nadání s matematickým

Dalším tématem „Mého vztahu k matematice“ je slučitelnost různých druhů nadání s matematickým. Tardy upozorňuje na jazykové nadání nejvýznačnějších matematiků (Gauss, Poincaré aj.), které podle něj souvisí s dobrou pamětí, jež jednak usnadňuje rychlé osvojení pojmů a

⁷ Tardého pojetí vzájemné souhry vědomých a nevědomých dějů připomíná Jungovy názory na účast těchto procesů při tvorbě snu. Jung chápe sen jako spontánní sebezobrazení aktuálního stavu nevědomí v symbolické formě. Sen „však nezobrazuje nevědomí vůbec, nýbrž jen určité obsahy, jež asociačně přitahuje a vybírá momentální stav vědomí“ (Jung, 1997, s. 175).

technik, jednak umožňuje přehled, který vede k syntézám (Tardy, 1972a, s. 29). Výše uvedený Tardyho postřeh potvrzují výsledky novějších empirických studií, které prokázaly poměrně vysokou korelaci mezi testy logicko-matematických a jazykových schopností (Brody, 1992).

Tardy si všímá také souvislosti mezi zájmem o filosofii a matematiku: Mnozí filosofové byli matematicky vzděláni - Pythagorejci, Zenon Elejský, Platon a jeho žáci, Aristoteles. V novověku byli tvořivými matematiky Descartes a Leibniz, ale matematicky orientováni byli i Hobbes, Spinoza a zejména Kant. Lektorem matematiky byl Comte, samoukem s afinitou k matematice Spencer. J. S. Mill se zabýval matematikou od dětství, Bergson a Husserl ji studovali na univerzitě atd. Nematematictí filosofové, k nimž patří Nietzsche a Santayana⁸, jsou spíše výjimkou. Tardy dále uvádí, že velcí matematici tíhnou k filosofii mnohem méně než filosofové k matematice. Podle jeho mínění je souvislost filosofie s matematikou jak věcná (matematická stránka skutečnosti nebo její konstrukce, logická forma vět), tak i psychologická (abstraktní myšlení) (Tardy, 1972a, s. 62).

Podle našeho názoru je zajímavé, že zatímco na počátku dvacátého století se objevili další velcí filosofové-matematici jako například Russell nebo Whitehead, po zbytek století byl vliv matematiky a matematiků na filosofii podstatně slabší a dařilo se spíše iracionálním směrům. Podobně se v čínské filosofii nevyskytuje vazba filosofie s matematikou. Nabízí se tedy myšlenka, že tento vztah je třeba chápat jako do jisté míry kulturně a dobově podmíněný.

Tardy na jedné straně upozorňuje na jazykové nadání některých význačných matematiků, na straně druhé na menší matematické nadání nebo na nechuť k matematice, jež se projevuje u myslitelů tíhnoucích k básnickým formám vyjadřování (Goethe, Nietzsche, Santayana). Je možné, že vytváření básnických metafor vyžaduje takovou míru fluidity a uvolněné obrazotvornosti, jaká je již s pevným matematickým vnitřním řádem neslučitelná.

Za protipól tvořivého matematika Tardy považuje Hegela, který měl také blízko k uměleckému chápání. Podle Tardyho se Hegelův způsob uvažování sice může jevit jako logický, ale ve skutečnosti u něj (podobně jako u Sokrata) nejde o matematické formy argumentace, ale o vyjevování rozporů. Složitější logické argumentace postupně přecházejí v matematickou formu, což u Hegela nenastalo. Hegel navíc spojuje jednoduché logické rozpory s afektem; za hybnou sílu věcí pokládá sklon k odmlouvání, popírání (něm. *Widerspruchsgeist*) (Tardy, 1972a, s. 65).

V závěru pojednání Tardy (v návaznosti na Klagese) konstatuje, že se matematické nadání a nadání pro psychologii obvykle nevyskytují pospolu, pro což vidí dva důvody: Prvním je neosobní zaměření mnoha matematiků (projevující se ve strnulém písmu) proti osobnímu u opravdového psychologa. Druhým je pevný ráz matematických pojmů a jejich interiorizace proti měkčímu chápání u duchovědců (ve slovesném umění, v chápání motivace a charakterizaci individuí). Tardyho pozoruhodný text končí těmito slovy:

„Celkem mne k matematice vedl přirozený zájem, nadání nespojené s tvořivostí. Můj zájem směřuje do šířky, takže mám jakési ponětí o tom, co jsou různé obory matematiky. Ale to je znalost povrchní a dálková. Zájem o matematiku se u mne pojí se silnějším zájmem filosofickým (a logickým smyslem pro rozpory). Velice mne zajímá psychologie matematika, málo matematická psychologie“ (Tardy, 1972a, s. 67).

⁸ Americký filosof George Santayana (1863-1952) byl - podobně jako Nietzsche - básník.

Vladimír Tardy – předchůdce psychologie vědy

Tardyho můžeme prohlásit za předchůdce psychologie vědy, o jejíž etablování usilují američtí psychologové D. K. Simonton, S. Fuller, M. E. Gorman, G. J. Feist aj. přibližně od roku 1992 (Feist, 1995). V současnosti již existuje „International Society for the Psychology of Science & Technology“⁹, která v letošním roce zahájila vydávání nového periodika „The Journal of Psychology of Science and Technology“. Presidentem této společnosti je Gregory J. Feist, jehož kniha „The psychology of science and the origins of the scientific mind“ získala v roce 2007 cenu Williama Jamese, sponzorovanou APA. Předmětem studia psychologie vědy je myšlení a chování profesionálních vědců a techniků. Její představitelé hledají odpověď na otázku, jaké osobnostní, vývojové, kognitivní a sociálně-psychologické procesy přispívají k tvorbě a ověřování vědeckých idejí (Feist, 1995). V rámci psychologie vědy je věnována mimořádná pozornost studiu myšlení a chování vynikajících matematiků, a to pro zvláštní charakter matematických koncepcí, které jsou ve srovnání s produkty ostatních vědních oborů vysoce nadčasové. Ukazuje se také, že matematické schopnosti jsou přinejmenším částečně vrozené a relativně nezávislé na sociálních vlivech. Význační matematici sdílejí osobnostní rysy s ostatními tvořivými představiteli přírodních věd, tj. bývají sebevědomí, dominantní, vytrvalí, nezávislí, citově stabilní, kontrolující se, introvertní a spíše nespolečenší (Feist & Gorman, 1998).

Zakladatelé psychologie vědy považují za jejího předchůdce Francise Galtona, Stanleyho Stevense, Abrahama Maslowa, Herberta Simona aj., ze současných badatelů zejména Deana K. Simontona (Feist, 1995). Vcelku však sdílejí pocit, že nový obor má poměrně málo předchůdců. Autorky tohoto sdělení si kladou za cíl seznámit mezinárodní odbornou veřejnost s dílem Vladimíra Tardyho, které zejména v oblasti analýzy matematických schopností přesně zapadá do sféry zájmu psychologie vědy.

Závěr

Filosof, psycholog a matematik Vladimír Tardy zásadním způsobem přispěl k rozvoji české psychologie 20. století. Problematika intelligence, tvořivosti a nadání patří ke stěžejním tématům jeho díla. Tardy již ve 30. letech 20. století upozornil na mnohoznačný význam pojmu intelligence v lidové psychologii a navrhl její abstraktní vědeckou definici (měřitelná schopnost myšlení). V řadě svých odborných, učebních i osvětových textů informoval veřejnost o nejnovějších trendech v teoriích i výzkumech intelligence.

Tardy byl přesvědčen o existenci svébytného matematického nadání, za jehož složky považuje dobrou úroveň obecné intelligence, schopnost kombinovat, nacházet pravidlo v řadě čísel či tvarů, fluiditu spojenou s pevným uspořádáním vnitřního světa či schopnost chápat stejnou strukturu ve dvou různých podobách. Zájem o podstatu matematického nadání Tardyho řadí mezi významné předchůdce psychologie vědy. Inspirativní jsou také jeho úvahy o slučitelnosti různých typů schopností či odborného zaměření, zejména matematického, filosofického, psychologického a uměleckého.

⁹ Informace o této společnosti lze najít na WWW: <<http://www.psychologyofscience.org/>>.

Literatura

- Brody, N. (1992). *Intelligence*. San Diego: Academic Press.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990.
- Feist, G. J. (1995). Psychology of science and history of psychology: Putting behavioral generalizations to the test. *Psychological Inquiry*, 6, 119-123.
- Feist, G. J., & Gorman, M. E. (1998). The psychology of science: Review and integration of a nascent discipline. *Review of General Psychology*, 2, 3-47.
- Gardner, H. (1999). *Dimenze myšlení*. Praha: Portál.
- Gardner, H. Multiple intelligences after twenty years. Paper presented at the American Educational Research Association, Chicago, Illinois, April 21 [online]. In *Howard Gardner*, c2003 [cit. 2008-01-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.howardgardner.com/>>.
- Goethe, J. W. (1955). *Faust*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění.
- Goethe, J. W. (2004). *Smyslově-morální účinek barev*. Hranice: Fabula.
- Jung, C. G. (1997). *Výbor z díla, svazek I. Základní otázky analytické psychologie a psychoterapie v praxi*. Brno: Nakladatelství Tomáše Janečka.
- Neisser, U. (1979). The concept of intelligence. *Intelligence*, 3, 217-227.
- Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, 1973, 323-350.
- Sedláková, M. (1997). Život a dílo Vladimíra Tardyho. In Heller, D., & Sedláková, M. (Eds.), *Psychologové profesoru Tardymu (9-35)*. Praha, PsÚ AV ČR a Českomoravská psychologická společnost.
- Sternberg, R. J. (2001). *Úspěšná inteligence*. Praha: Grada.
- Tardy, V. (1928). *Různé druhy inteligence*. Nepsaný rukopis, 8 s.
- Tardy, V. (1936). Poznámky k psychotechnickým pojmům. *Psychotechnická ročenka II.*, 14-22.
- Tardy, V. (1938). Proč je matematika těžký předmět? *Rodiče a škola*, VII (6), s. 2.
- Tardy, V. (1942). *Můj poměr k matematice*. Nepsaný rukopis, 9 s.
- Tardy, V. (1943). Měření inteligence. *Věda a život*, 9, 60-65.
- Tardy, V. (1964a). *Psychologie osobnosti*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Tardy, V. (1964b). Struktura matematických schopností. In Tardy, V., & Jelínek, M. *Na pomoc pedagogické praxi (10-12)*. Praha: Ústav pro další vzdělávání učitelů a výchovných pracovníků.
- Tardy, V. (1972a). *Můj vztah k matematice*. Nepsaný rukopis. 68 s.
- Tardy, V. (1972b). S profesorem Vladimírem Tardym o předpokladech pro vědeckou práci v exaktních vědách. *Československý časopis pro fyziku*, A 22, 166-169.
- Tardy, V., & Jelínek, M. (1964). *Na pomoc pedagogické praxi*. Praha: Ústav pro další vzdělávání učitelů a výchovných pracovníků.
- Wittgenstein, L. (1979). *Filozofické skúmania*. Bratislava: Pravda.