

EMIL HOLAS

ZOBECNITELNOST JEVU A STUDIUM PODMÍNEK ZOBECNĚNÍ

1. Úvodní poznámky

V psychologickém výzkumu myšlení se v poslední době stále výrazněji projevuje nové stadium. Od výzkumu myšlení vůbec, tj. od výzkumu myšlení bez vymezení zkoumaného myšlenkového procesu, přechází se k soustavnějšímu výzkumu určitých myšlenkových procesů. Orientace po celé oblasti myšlení a objasnění jeho skladby stává se tak úkolem teprve příští syntézy a klasifikace myšlenkových procesů. Každý současný pokus o syntézu a nastínění skladby celého myšlení je proto možný jen jako hypotéza. To platí i o nedávných pracích S. L. Rubinštejna [7, 8] nebo F. Bartletta [1].

Soustavnějšímu výzkumu jsou dnes podrobovány hlavně dva procesy. Je to řešení problému, rozvíjené jak v americké, tak i v sovětské psychologii, o zobecňování, jehož výzkum je nejsoustavněji rozvinut v psychologii sovětské (P. A. Ševarjev, N. A. Menčinská a její spolupracovníci, částečně P. Ja. Galperin i S. L. Rubinštejn a jejich spolupracovníci P. G. Natadze, D. N. Bogojavlenskij—N. A. Menčinskaja)[2]. Také v americké psychologii nacházíme řadu prací o zobecňování (L. C. Hull, K. L. Smoke, E. Heidbrederová a další, v. Humphrey [6] nebo Vinacke [11]). V posledních letech se na výzkum zobecňování soustřeďují i někteří polští psychologové (J. Ekel, I. Kurczówna, A. Lewicki)[10]. Také práce psychologické laboratoře na filosofické fakultě PU v Olomouci je cele zaměřena na experimentální výzkum zobecňování.

2. Metoda experimentu a vymezení tematu

Metoda našeho experimentu byla výrazně ovlivněna metodikou studia podmínených reflexů. Navazovali jsme především na pokusy s generalizací a diferenciací podmíněných reflexů. První oporou v naší práci nám byly známé pokusy Dolinovy a Kleščevovy, Protopopovy a pozdější pokusy V. D. Volkovové [12] a J. A. Ruškeviče [9]. Náš experiment se však od těchto pokusů liší dvěma důležitými rysy.

1. Pokus s generalizací podmíněného reflexu je prováděn tak, že napřed je vytvářen podmíněný reflex na určitý podnět nebo na vztah a po jeho ustálení se zkouší „přenos“ reakce na podněty více nebo méně podobné. V našem pokuse jsou však hned od začátku aplikovány různé podněty kladné (excitační) a podněty útlumové (diferenciační). Základní podnět (ve funkci podnětu nepodmíněného) je aplikován pouze při podnětech kladných (excitačních). Cílem pokusu je vytvoření reakce na podněty kladné a její utlumení při podnětech diferenciačních.

2. Po kladných podnětech je aplikován základní podnět. Cílem pokusu je tedy vytvoření reakce na kladný, signální podnět. Základní podnět plní v pokuse funkci podnětu nepodmíněného. V podstatě je to však podnět rovněž podmíněný, protože o smyslu reakce je pokusná osoba předem informována.

Metoda výzkumu prošla už v naší laboratoři složitým vývojem. V této stati popíšeme pouze její současný stav a uvedeme také plán jednoho pokusu.

Pokusná osoba sedí v kabině v pohodlném křesle. Na stole před ní je upevněn běžný elektrický zvonek. Ozvučný kotouč zvonku je možno po vertikální ose vysunout nahoru asi 10 cm nad podložku. Je-li kotouč v normální poloze (těsně nad podložkou), rozechvěná palička jej zasahuje plnou silou, tj. zvonek zvoní. Je-li kotouč vysunut po vertikální ose nahoru, palička Wagnerova kladívka jej už nezasahuje, chvěje se pouze naprázdno, tj. zvonek nezvoní. Vysunutí kotouče nahoru umožňuje páčka, která vystupuje z podložky směrem k sedící pokusné osobě. Kotouč lze vysunout po vertikální ose nahoru smáčknutím páčky směrem dolů. Manipulace s páčkou a její funkce je pokusné osobě vysvětlena experimentátorem přímo v kabině.

Kabina pokusné osoby je od místnosti experimentátora oddělena stěnou, ve které je — přímo proti pokusné osobě — Gesellovo zrcadlo a pod ním matnice, na niž jsou z diaprojektoru promítány různé obrázky, napsaná slova nebo schemata. Během pokusu se experimentátor a pokusná osoba dorozumívají pomocí radiového spojení.

Před začátkem pokusu informuje experimentátor pokusnou osobu o úkolu, který jí očekává. Od svého stolu jí sděluje: „Na matnici před vámi budou promítány různé obrázky. Po některých obrázcích bude zvonit zvonek, po jiných obrázcích se zvonek ozývat nebude. Vaším úkolem je, abyste poznal, po kterých obrázcích se zvonek ozývá, a abyste smáčkl páčku ještě dříve, než se zvonek ozve. Tak zamezíte zvonění, protože palička se bude chvět naprázdno. Chvění paličky je v takovém případě pro vás kontrolou, že jste reagoval správně. Naopak, když smáčknete páčku a palička se ani po chvíli nezačne chvět, znamená to, že jste zmáčkl zbytečně, že jste tedy neměl reagovat. Páčku držte zmáčknutou vždy tak dlouho, dokud se palička nezastaví. Váš hlavní úkol spočívá tedy v tom, abyste vůbec nepřipustil zvonění.“

Nato pokusná osoba instrukci ještě sama opakuje a podle potřeby je experimentátorem opravena. Pak následuje krátká praktická zkouška manipulace. Např.

slovem „pozor!“ je signalizováno zápojení zvonku, po slově „klid“ zvonek zapojován není. Ovládnutím manipulace a pochopením instrukce je ukončena příprava k pokusu.

Pokus, který chceme popisovat, byl proveden jako předpokus. V rámci svých speciálních pokusů provedli jej D. Osladilová (90 osob) a Ch. Valoušek (50 osob). Za provedení pokusu zde vyslovuji oběma jmenovaným srdečný dík. Pokusnými osobami byli studenti filosofické a přírodovědecké fakulty (2. ročník, 18—19 let).

K pokusu bylo použito 16 obrázků nádob různých tvarů, funkce, různého zbarvení a z různého materiálu. Obrázky nádob v normální poloze („stojící“ nádoby) byly podněty kladnými (excitačními), obrázky nádob v nezvyklé poloze (položené, „ležící“ nádoby) byly podněty diferenciacními. Počet obojích podnětů byl stejný (8 kladných a 8 diferenciacních). Jednotlivé podněty (kladné označeny +, diferenciacní —) byly aplikovány v tomto pořadí: 1. termoska (stojící) +, 2. štíhlá láhev (ležící) —, 3. skleněný džbán +, 4. baňatá láhev +, 5. čajová konvice —, 6. váza —, 7. konvice na mléko (baňka) +, 8. plechový hrnec —, 9. čajová konvice —, 10. termoska —, váza +, 12. hrnec +, 13. baňatá láhev —, 14. konvice na mléko —, 15. štíhlá láhev +, 16. skleněný džbán —.

Každá nádoba se tedy objevila jednou jako stojící a jednou jako ležící. Obrázek byl promítán 3 vteřiny. Se zapojením diaprojektoru se zapínal také elektrický chronometr na 0,01 sek. S vypojením diaprojektoru (se zhasnutím obrázku) se při kladných podnětech ihned (tj. bez přestávky) automaticky zapojoval zvonek, který zvonil rovněž 3 vteřiny. Zmáčknutím páčky zastavila pokusná osoba současně také chronometr.

Také intervaly mezi jednotlivými podněty byly předem stanoveny. Jejich neměnnost umožnil speciálně konstruovaný přístroj, takže celý pokus probíhá automaticky. Experimentátor vyměňuje jen obrázky v diaprojektoru a zapisuje do protokolu reakční čas a poznámky o pozorování pokusné osoby. Její úkol spočívá tedy v tom, aby reagovala včasným zmáčknutím páčky jen na signální podněty a na diferenciacní podněty aby reakci tlumila. Začátek správného reagování a udržování reakce je hlavním objektivním ukazatelem pro vyřešení úkolu. Po ukončení pokusu byl s každou pokusnou osobou navázán rozhovor, který začínal otázkou: „Po kterých obrázcích zvonil zvonek“ a podle povahy odpovědi pak byly kladeny ještě další otázky („kdy jste na to přišel“, „mýlilo vás něco v řešení?“ apod.). Celý rozhovor byl zachycen na magnetofonový pásek a pak zaznamenan do protokolu.

Takto sestavený pokus je laboratorním modelem spontánního zobecňování záměrného. Cílem práce je objasnění různých podmínek zobecnění, zejména pokud jde o stupeň jeho obtížnosti. Za tím účelem byla už v naší laboratoři provedena řada pokusů. Při zjišťování stupně obtížnosti zobecnění jsme však narazili na problém, o němž se musíme zmínit podrobněji.

Během práce a srovnáním jednotlivých protokolů jsme postupně docházeli k zá-

věru, že počet chyb v našem pokuse nemůže být směrodatným údajem pro výkon pokusné osoby. Museli jsme si proto položit otázku: Který údaj zde máme brát za směrodatný pro měření výkonu pokusné osoby?

Zodpovězení této otázky je spojeno s obšírným rozбором individuálních výkonů. Byla mu věnována obsáhlejší práce publikovaná už dříve [3].

3. Z obecnitelnost jevu a podmínky zobecnění

Zobecnění je shodně chápáno jako integrace určité skupiny jevů v relativně uzavřené jednotu a jako subsumpce dalších jevů téže skupiny. Základní podmínkou takové integrace je určitá shoda (společná podstata) mezi jevy, které patří do téže skupiny (k témuž logickému rodu). Integrace jedné skupiny jevů předpokládá ovšem také jejich odlišení od dalších, jiných jevů, ať už jsou tyto jevy integrovány v jiné skupiny nebo dosud integrovány nejsou. Každé zobecnění je tedy nutně spjato s diferenciací.

Zobecnění závisí jednak na určitých kvalitách zobecňovaného jevu, čili na objektivní možnosti zobecnění a jednak na určité subjektivní schopnosti zobecnit. Bez zobecňujícího subjektu nemůže dojít k zobecnění zrovna tak jako k němu nemůže dojít bez zobecněného objektu. Mimo subjekt existují objektivně a konkrétně pouze jevy určitých tříd. Pomocí shodných vlastností nebo společné podstaty může být jev zobecněn individuálním subjektem nebo kolektivní zkušeností. Určitý jev je tedy zobecnitelný právě a jen ve spojení se subjektem. Do jaké míry a jak snadno je zobecnitelný, to závisí jednak na zobecňovaném jevu a jednak na schopnosti subjektu daný jev zobecnit. Tak docházíme k pojmu zobecnitelnosti jevu a k rozlišení objektivních a subjektivních podmínek zobecnění. Nutný počet aplikovaných podnětů se tak stává základním a výchozím údajem o stupni zobecnitelnosti daného jevu (podnětu).

Zobecnitelnost jevu chápeme tedy jako jednotu objektivních a subjektivních podmínek zobecnění. Je to proměnná veličina, jejíž velikost je v každém jednotlivém případě určována účastí různých konkrétních podmínek. Její stupeň můžeme měřit počtem podnětů aplikovaných do vzniku deduktivní fáze zobecnění. Podle různých konkrétních podmínek můžeme proto tímto údajem zjišťovat také podíl různých objektivních a subjektivních podmínek, které určují průběh indukční fáze (její snadnost i obtížnost) a její výsledek.

Závěry o zobecnitelnosti jevu a o nutném počtu aplikovaných podnětů (s) jako údaje o stupni zobecnitelnosti jsme získali pomocí analýzy individuálních výkonů. Všechny tyto závěry jsou obsaženy a podrobněji zdůvodněny v citované dřívější práci [3].

Tyto závěry však potvrzuje také analýza hromadných výsledků pokusu. To ukazuje článek publikovaný v ruském jazyce (4, 1962). V tomto kontextu uvádíme proto jen konečnou formulaci některých hlavních závěrů získaných hrubou statistickou analýzou.

1. Distribuce počtu aplikovaných podnětů (s) a distribuce počtu chyb (c) se od sebe velmi liší (v tab. 1, sloupec f_s , f_c). Distribuce s je velmi vzdálená normální distribuci, vyznačuje se dvěma až třemi vrcholy (při $s = 3, 6, 14$). Distribuce c je proti tomu mnohem vyrovnanější. Z hlediska počtu aplikovaných podnětů (s) pokusné osoby proto netvoří homogénní soubor. Tato skutečnost z hlediska počtu chyb zdaleka není tak výrazná jako z hlediska počtu aplikovaných podnětů.

2. Absolutní většina pokusných osob se vyznačuje tím, že téhož počtu chyb se dopouštějí při různém počtu aplikovaných podnětů a naopak. Pouze ve dvou případech lze konstatovat určitý pravidelný vztah. Z 36 osob, které řešily úkol při šesti podnětech, se 95 % z nich dopustilo dvou chyb. Ze 17 osob s $s = 3$ se jich přes 80 % dopustilo dvou chyb. Z celkového počtu 101 úspěšných pokusných osob se jich však 57 % ocitá na různých místech distribuce s a distribuce c . Tak např. pokusné osoby, které se dopustily 7 chyb ($c = 7$), řešily úkol v rozpětí 9 až 14 podnětů ($s = 9 \dots 14$).

3. Analýza počtu chyb ve spojitosti s počtem aplikovaných podnětů ukazuje, že procento chyb v průběhu zobecňování neklesá. Jeho průběh je nanejvýš kolísavý. Velké rozdíly se ukazují mezi procentem chyb při podnětech kladných a při podnětech diferenčních (v. tab. 2).

4. Taková analýza chyb dále ukazuje, že všechny pokusné osoby lze rozdělit na dvě různé velké skupiny. Hlavní skupina osob (63,4 % ze 101, v. tab. 3) se vyznačuje celkovým zadržením reakce až do vzniku deduktivní fáze zobecnění. Tento typ jsme prozatím nazvali intelektovým nebo teoretickým typem zobecňování. Střední hodnota s v této skupině činí 5,7 a jeho distribuce je poměrně vyrovnaná. Druhá skupina osob (36 % ze 101) zobecňuje pomocí praktických zkoušek a omylů. Je to skupina nesourodá a proto ji nelze pokládat za jednotný typ. Střední hodnota s u této skupiny činí 10,0 a jeho distribuce je opět velmi nepravidelná.

5. Celkové zadržení reakce během induktivní fáze u intelektového typu způsobuje, že procento „chyb“ u kladných podnětů je na nejvyšší hranici (100 %). U diferenčních podnětů proti tomu nedochází k žádným chybám. U druhé skupiny osob má procento chyb kolísavý průběh zejména u diferenčních podnětů.

Tabulka 1
Distribuce s a c
u celého souboru

s, c	f_s	f_c
1	—	8
2	9	17
3	17	36
4	—	8
5	1	4
6	36	7
7	2	9
8	6	4
9	2	4
10	4	3
11	2	—
12	1	1
13	5	—
14	14	—
15	2	—

Tabulka 2
Procento chyb u celého souboru

<i>s</i>	<i>n</i>	±	<i>rn + rf</i>	%	<i>dr</i>	%
1	101	+	99	98		
2	101	—			15	15
3	92	+	85	92		
4	75	+	63	84		
5	75	—			7	9
6	74	—			19	26
7	38	+	25	66		
8	36	—			13	36
9	30	+	23	77		
10	28	—			17	61
11	28	+	18	75		
12	22	+	19	86		
13	21	—			9	43
14	16	—			6	38
15	2	+	2	100		

Legenda:

s — počet aplikovaných podnětů

n — počet osob, které při daném *s* ještě úkol nevyřešily

rn + rf, % — počet a procento chyb, kterých se tyto osoby dopustily při daném podnětu kladném

dr, % — počet a procento chyb při podnětech diferenciačních

Tabulka 3

Distribuce *s* a *c* u obou skupin

<i>s, c</i>	Intelekt. typ		Různor. skup.	
	<i>fs</i>	<i>fc</i>	<i>fs</i>	<i>fc</i>
1	—	8	—	—
2	8	14	1	3
3	12	31	5	5
4	—	5	—	3
5	1	2	—	2
6	32	—	4	7
7	—	4	2	5
8	5	—	1	4
9	1	—	1	4
10	1	—	3	3
11	—	—	2	—
12	—	—	1	1
13	—	—	5	—
14	4	—	10	—
15	—	—	2	—

Ani zde však procento „chyb“ v průběhu induktivní fáze neklesá (v. tab. 4). Analýza počtu chyb ve spojení s počtem aplikovaných podnětů ukazuje tedy velkou složitost zobecňování, které nelze jednoduše spojovat s různými případy učení (learning) nebo pamatování.

Tabulka 4
Procento chyb u obou skupin

s	Intelektový typ						Různorodá skupina				
	±	n	rn + rf	%	dr	%	n	rn + rf	%	dr	%
1	+	64	64	100			37	35	95		
2	—	64			—	—	37			15	40
3	+	56	54	96			36	31	86		
4	+	44	44	100			31	19	61		
5	—	44			—	—	31			7	26
6	—	43			—	—	31			19	61
7	+	11	11	100			27	14	52		
8	—	11			—	—	25			13	52
9	+	6	6	100			24	17	71		
10	—	5			—	—	23			17	74
11	+	4	4	100			20	14	70		
12	+	4	4	100			18	15	83		
13	—	4			—	—	17			9	53
14	—	4			—	—	12			6	50
15	+	—	—	—			2	2	100		

Takové jsou zhruba hlavní závěry získané analýzou hromadných výsledků pokusu.

Analýza individuálních i hromadných výsledků pokusu sledovala dva hlavní cíle.

Praktickým použitím obou údajů — počtu aplikovaných podnětů (s) i počtu chyb (c) — jsme chtěli ukázat, že pomocí počtu aplikovaných podnětů (s) můžeme provést mnohem hlubší analýzu zkoumaného procesu. Pouhá analýza chyb bez spojitosti s počtem aplikovaných podnětů nám žádné takové možnosti nedává. To je však pouze jedna stránka problému.

Praktické ověření určitého údaje zde však nemá nic společného s operacionalistickým nebo pragmatickým přístupem k věci. Ověření určitého kritéria v praxi znamená, že toto kritérium je vždy bližší podstatě zkoumaného jevu než jiné kritérium, které se v praxi neosvědčuje. To je obecná zákonitost vědeckého ovládnutí jevů. Počet aplikovaných podnětů (s) musíme proto při tomto výzkumu zobecňování chápat jako údaj odvozený z podstaty procesu a nikoli jako uměle sestavený pojem pro usnadnění analýzy faktů. Tento druhý závěr má proto zásadní význam pro správné pochopení zkoumaného procesu.

4. Další analýza základního údaje o zobecnitelnosti

Dosavadní analýza výsledků nám tedy ukázala, že základním výchozím údajem o vzniku deduktivní fáze nemůže být počet chyb, jichž se pokusná osoba dopustila v pokuse. Takovým údajem může být pouze počet podnětů aplikovaných do vzniku deduktivní fáze (s). Pomocí tohoto údaje jsme pak mohli rozlišit indukativní a deduktivní fázi zobecnění a mohli jsme také provést mnohem hlubší analýzu procesu. Jejím výsledkem je několik předchozích závěrů. Nutný počet aplikovaných podnětů se tak pro náš pokus stal základním výchozím údajem o zobecnitelnosti jevu.

Výsledky dosavadních pokusů nám však už dříve ukazovaly, že nutného počtu aplikovaných podnětů (s) lze použít jako údaje o zobecnitelnosti jen ve spojení s řadou dalších údajů (v. 3, 1962). Je to např. poměr mezi počtem podnětů kladných a diferenciacních (e/i). Dále je to pořadí aplikovaných podnětů, zejména postup střídání kladných a záporných podnětů, výběr a střídání samotných kladných podnětů. Na hodnotu s může působit i doba expozice (trvání) signálního podnětu, rychlost sledu podnětů, po případě ještě další okolnosti. Absolutní hodnota s je tedy určována řadou dalších činitelů. O jejich množství a o jejich systému víme prozatím velmi málo. Můžeme je pouze rozdělit na činitele subjektivní a objektivní.

Je-li tedy nutný počet aplikovaných podnětů (s) ovlivňován tak mnoha dalšími činiteli, pak si musíme položit otázku, zda jej oprávněně pokládáme za základní údaj o stupni zobecnitelnosti nebo zda je to údaj odvozený od jiného, skutečně základního údaje. K částečnému objasnění této otázky nám pomůže jednoduchá úvaha.

Zobecnování znamená abstrahování podstatného znaku (souboru podstatných znaků) určité třídy jevů od jejich znaků nepodstatných a tím také integraci všech těchto jevů v jednu třídu. Abstrakce je proto současně aktem analýzy (rozlišení podstatného a nepodstatného) i syntézy (integrace variabilních konkrétních jevů pomocí podstaty). Mějme tedy určitou skupinu (třidu n -tého řádu) M variabilních konkrétních jevů (podnětů). Víme o nich, že množství znaků, které přicházejí v úvahu jako možné podstatné znaky konjunktivních pojmů, je n . Jestliže jsou zde dále splněny určité podmínky, tj. mohou-li se tyto znaky uplatnit v libovolných kombinacích, pak počet všech možných pojmů ze všech možných kombinací n znaků je $2^n - 1$:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n} = 2^n - 1$$

Mějme dále tuto situaci: Subjekt zná množství znaků, které přicházejí v úvahu jako podstatné pro určitou třídu jevů, a současně přijímá úkol zobecnit určitou její podtřidu, tj. najít jednu určitou kombinaci znaků jako podstatu této podtřidy.

Jestliže dále podněty aplikujeme v pevném pořadí, pak pro každý podnět můžeme předem stanovit množství informací, kterým se vyznačuje, a tak můžeme také předem stanovit objektivně determinovanou, ideální hranici mezi induktivní a deduktivní fází zobecnění. Touto cestou můžeme tedy stanovit minimální, ideální s, při němž by subjekt mohl dojít k zobecnění, kdyby postupoval podle takového ideálního modelu řešení.

Z tohoto hlediska je tedy s závislé na množství informací, které přísluší jednotlivým aplikovaným podnětům. Takové s se však může uplatnit jen v případě abstraktního, ideálního subjektu (matematického stroje). Je odvozeno z objektivních vlastností podnětů a vztahů mezi nimi a proto zcela abstrahuje od subjektivních činitelů konkrétního, živého subjektu (člověka). Lze jím tedy stanovit jen ideální stupeň zobecnitelnosti determinovaný objektivními podmínkami zobecnění. Pro měření jeho subjektivních podmínek by ho bylo možno použít jen tak, že bychom odhalili určité zákonité vztahy mezi tímto ideálním, minimálním počtem aplikovaných podnětů a faktickým jejich počtem.

Celá tato úvaha má však prozatím význam pouze teoretický. V praxi totiž můžeme málokdy předem stanovit přesné množství znaků, které se mohou uplatnit jako podstatné. V praxi dále dochází často k tomu, že se některé znaky nebo i celé jejich skupiny vzájemně vylučují nebo naopak jsou neoddělitelné. Rozmanitost vztahů mezi podstatnými znaky pojmu ještě zdaleka nebyla podrobena dostatečné analýze a proto máme o nich prozatím jen velmi kusý obraz. Proto také prozatím nemůžeme rozhodnout, v jakém rozsahu by bylo možno předchozího pravidla použít.

Všimněme si znovu popsané konkrétní situace. Podněty jsou zde obrázky osmi nádob. Jako podstatné se mohou uplatňovat především tyto vlastnosti: funkce, tvar, materiál, zbarvení, poloha. Výpovědi svědčí také o tom, že značná část pokusných osob se na tyto vlastnosti skutečně orientovala, tj. uvažovala o nich jako o možných podstatných vlastnostech. Dosavadní zkušenosti nám však také ukazují, že prakticky nikdy nelze předem určit, co všechno bude pokusná osoba považovat za podstatnou vlastnost, jestliže předem není informována, které vlastnosti jako podstatné přicházejí v úvahu. Nejsou proto vzácné případy, že si pokusné osoby během zobecňování vytvářejí nejpřekvapivější hypotézy, tj. považují za podstatnou nějakou zcela nahodilou vlastnost, o níž by experimentátor nikdy předem neočekával, že by mohla jako podstatná přicházet v úvahu. Tak např. v popsaném pokuse obrázky nádob byly černobílé. Podle výpovědí však několik pokusných osob vidělo na obrázcích nádoby různých barev. Jestliže tedy subjekt není předem informován o znacích, které jsou možné jako podstatné, pak skoro nelze přesně určit, jaké hypotézy si pokusná osoba může vytvářet. Tolik tedy o subjektivní stránce možných hypotéz.

Neméně významná je tu však také jejich objektivní stránka. Vlastnosti uvedených podnětů nejsou stejné povahy. Každá z nich má těžce vymezitelnou řadu

hodnot. U některých z nich (např. u funkce) lze sotva rozhodnout, zda je to kontinuální či diskrétní řada hodnot. Poloha nádoby se od všech ostatních znaků liší tím, že jednotlivé její hodnoty se vzájemně vylučují, zatímco hodnoty jiných znaků se vylučovat nemusí. Jedna nádoba může mít dvě i více funkcí, může být kombinací dvou i více druhů materiálu, nikdy však nemůže být současně ve dvou polohách.

Jako znak jeví se zde dále uplatněna poloha vertikální a horizontální. Tyto dvě hodnoty se však ještě dále různí. Vertikální poloha má pouze jednu hodnotu. Horizontální poloha však opět může mít nekonečné množství hodnot (různé polohy nádoby vzhledem k ose zorného úhlu. Prozatím proto nedovedeme rozhodnout, zda i za těchto okolností lze přesně určit množství informací pro každý jednotlivý podnět či nikoliv.

Mnohem závažnější je tu však moment, naznačený výše. Jak už bylo řečeno, v našem pokuse subjekt není předem informován o tom, jaké podněty budou prezentovány. Nemůže proto předem znát vlastnosti podnětů, které přicházejí v úvahu jako podstatné. Abstrahujme od případů, kdy si subjekt vytváří zcela nečekané hypotézy. S objektivně možnými podstatnými znaky se tedy pokusná osoba seznamuje teprve v průběhu pokusu. Při tom ovšem může snadno vzniknout situace, že subjekt už při prvním podnětu zjistí, o jaké vlastnosti půjde, tj. které vlastnosti podnětu může brát v úvahu jako podstatné. To záleží na sestavení experimentální situace.

Právě tento moment však způsobuje podstatný rozdíl mezi ideálním modelem zobecňování, popsaným výše, a skutečnou situací, vznikající v praxi. Odhalení neznámé podstatné vlastnosti nebo vztahu je jedním z podstatných rysů zobecňování. Právě v tom spočívá jeho tvořivý moment. Popsaný matematický model zobecňování tvoří pouze jeho speciální případ. Je to jen pokročilejší fáze zobecňování a nikoli celý proces. Zobecňování má proto zřejmě složitou hierarchii stupňů a forem, jak to bylo naznačeno také v úvodních poznámkách této studie. O skladbě tohoto systému máme však dosud jen velmi kusou představu.

A nakonec se ještě zastavíme u argumentu, který byl počátečním motivem této úvahy. Závislost nutného počtu aplikovaných podnětů na řadě dalších údajů vyvolala pochybnost, zda to je údaj skutečně základní, tj. zda není odvozen od jiného základního údaje. Předchozí analýza nám ukázala, že nutný počet aplikovaných podnětů skutečně závisí na množství informací, které přísluší jednotlivým podnětům. Samo množství informací, příslušné podnětu, však závisí v podstatě na týchž činitelích jako faktický počet aplikovaných podnětů. Závisí zrovna tak na pořadí aplikovaných podnětů, na jejich kvalitách, na kvantitativních i kvalitativních vztazích mezi kladnými a diferenciacními podněty. Nezávisí pouze na době (trvání) expozice podnětů, na rychlosti jejich sledu, po případě na délce intervalu mezi podnětem signálním a základním. Ty už neurčují množství informací u podnětu. Jsou závislé na určitých subjektivních podmínkách. Kyberneticky bychom

se mohli vyjádřit, že ovlivňují „kapacitu kanálu“. Tato subjektivní stránka procesu se však projevuje právě ve faktickém nutném počtu aplikovaných podnětů.

Předchozí úvaha nás tedy přivádí ke konečnému závěru. Nutný počet aplikovaných podnětů (s) jako základní ukazatel zobecnitelnosti je závislý na množství informací, které přísluší jednotlivým podnětům. Tato závislost je dvoustranná. Nutný počet podnětů závisí na objektivním množství informací, čili závisí na objektivních činitelích procesu. Nutný počet podnětů závisí však také na subjektivních podmínkách. Při této závislosti jde o to, zda subjekt dovede daného množství informací plně využít či nikoliv. Podle toho se pak fakticky nutný počet podnětů více či méně odchyluje od počtu ideálního. Známe-li tedy ideální (minimální) počet nutných podnětů, pak vztah ideálního a faktického nutného počtu podnětů nám může ukázat množství nadbytečných informací, které pokusná osoba potřebuje, aby úkol mohla vyřešit.

Vztah mezi ideálním a faktickým počtem podnětů se tak stává vztahem mezi logickou a psychologickou stránkou problému. Ideální počet nutných podnětů nám sám o sobě nic neříká o subjektivních podmínkách procesu, které jsou předmětem právě psychologického zkoumání. K jejich objasnění však může pomoci nepřímo. Srovnávání ideální a faktické hodnoty s se může stát východiskem i pro analýzu subjektivních podmínek procesu. K tomu však může dojít pouze za té podmínky, že dovedeme určit množství informací u každého jednotlivého podnětu.

Právě tuto podmínku však prozatím dovedeme splnit jen ve velmi omezeném množství případů. Prozatím nemáme matematicko-logický model pro situaci, kdy subjekt nezná předem vlastnosti jevu (podnětu), které jsou možné jako podstatné. Tyto vlastnosti či vztahy odhaluje teprve v průběhu procesu. To je jedna příčina, která nám prozatím ve většině případů nedovoluje stanovit přesné množství informací příslušné každému jednotlivému podnětu.

Druhou příčinou je skutečnost, že znaky určité třídy jevů tvoří složitou hierarchii vztahů. Logickomatematický model zobecňování je však prozatím odvozen z maximálního zjednodušení těchto vztahů. Pro složitější případy dosud takový model sestavit nedovedeme. Přesné množství informací dovedeme tedy stanovit jen se značným omezením, tj. jen u speciálního případu zobecňování či spíše jen pro případ určité fáze zobecňování.

Zůstáváme tedy i nadále odkázáni na nutný počet aplikovaných podnětů jako na základního ukazatele zobecnitelnosti. Tak je tomu především ve všech případech, kdy dosud nedovedeme určit přesné množství informací pro každý podnět. I v těchto případech ovšem zůstává v platnosti základní závislost faktického počtu podnětů na množství informací pro jednotlivé podněty, protože každý podnět je nositelem určitého množství informací, i když je určit nedovedeme. Pro faktický počet podnětů nejsou proto bez významu ani podněty s nulovým množstvím informací čili podněty „bez informace“. Nutný počet podnětů jako ukazatel zobec-

nitelnosti zůstává proto v platnosti, ať už jeho ideální hodnotu dovedeme či nedovedeme odvodit z množství informací příslušného jednotlivým podnětům.

Z hlediska provedené analýzy se nám otevírá také nový pohled na chybu. Především vidíme, že před ideální hranicí zobecnitelnosti žádný výkon pokusné osoby nelze hodnotit jako projev adekvátního hodnocení. Začne-li subjekt reagovat trvale správně ještě před touto hranicí, pak to je jen výsledek náhody. Taková náhoda není ovšem vyloučena ani za ideální hranicí zobecnitelnosti, zde ji však prozatím nedovedeme zjistit. Jestliže se však výkony zdánlivě správné střídají s výkony chybnými, pak v žádném takovém případě nelze výkony zdánlivě správné považovat za projev zobecnění. Odmítnutí počtu chyb jako základního údaje o dosaženém zobecnění je proto potvrzeno také závislostí nutného počtu podnětů na celkovém množství zpracovaných informací. Také zdánlivě správné výkony musíme proto považovat za případ výkonů chybných. A tak vzniká otázka, co je to chybný výkon při zobecňování. Dosavadní analýza naznačuje, že v tomto pojmu je obsaženo několik jevů se značně rozrůzněnou podstatou. Analýza různých druhů chyb by nám proto značně přispěla k objasnění vnitřní skladby zobecňování. Taková analýza je však prozatím velmi obtížná, protože pro ni dosud nemáme dostatek přesných výzkumných metod.

Analýza individuálních výsledků, hrubá statistická analýza výsledků hromadných i analýza provedená pomocí pojmů z teorie informací potvrzují tedy náš hlavní závěr, že základní údaj o stupni zobecnitelnosti je nutno vidět v nutném počtu podnětů a nikoli v počtu chyb, k nimž dojde v průběhu zobecňování. Pro další práci zůstává zde problém, jak využít zjištěného množství informací pro hodnocení faktického, individuálně diferencovaného nutného počtu podnětů, pokud ovšem množství informací u jednotlivých podnětů dovedeme stanovit.

P O Z N Á M K Y

¹ K odhalení této stránky problému nám pomohl soudr. V. Janák, člen katedry pedagog. psych. na PÍ v Olomouci a externí spolupracovník naší katedry, který o problému připravuje speciální studii.

- [1] Bartlett, F., 1958, *Thinking — An experimental and social study.* — London 1958.
- [2] Bogojavlenskij, D. N. — Menčinskaja, N. A., *Psychologija usvojenija znanij v škole*, Moskva 1959.
- [3] Holas, E., Měření experimentálních výsledků při výzkumu zobecňování. — *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Paedagogica-psychologica II*, 1962, 7–56.
- [4] Holas (Golas), E., Izučenije uslovij obobščeniija. — *Voprosy psychologü*, 1962, 3.
- [5] Hull, C. L., Quantitative aspects of the evolution of concepts. — *Psychological Monographs*, 1920, 28, 1, 1–85.
- [6] Humphrey, G., *Thinking — An introduction to its experimental psychology*, kap. IX., London—New York 1951.
- [7] Rubinstein, S. L., *Bytí a vědomí.* — Praha 1961 (Moskva 1957).
- [8] Rubinstein, S. L., *O mysleni a spůsoboch jeho výskumu.* — Bratislava 1960 (Moskva 1958).
- [9] Ruškevič, J. A., O poruchách abstrakce a zobecnění a o jejich patofyziologických základech u schizofrenie. — *Sov. věda, Pedagogika-psychologie*, 1955, 4, 398–418.

[10] a, b, c, *Studia psychologiczne* I, 1956; II, 1957; III, 1958, Wrocław.

[11] Vinacke, E. W., *The psychology of thinking*, kap. VII., — London—New York 1952.

[12] Volkovová, V. D., *О некоторых особенностях возникновения подмниенных рефлексов на словные импульсы у детей.* — *Sov. věda, Pedagogika-psychologie*, 1954, 3, 211—319.

THE GENERALIZABILITY OF A PHENOMENON AND THE STUDY CONDITIONS FOR GENERALIZATION

In studying mental generalization we must distinguish between two fundamental phases: the inductive phase is a working out of general conclusions (concepts, inferences), the deductive phase is their application to further, new and concrete examples. The ascertaining of the boundary between the two phases is therefore one of the main tasks of mental generalization.

The inductive phase is characterized by the fact that during its course there take place numerous faulty reactions, while the deductive phase continues without mistakes. The boundary between the two phases can thus be ascertained with the help of the last mistake. Further reacting without mistakes is then an expression of the deductive phase.

The performance of the tested individual in the inductive phase cannot however be measured by means of the number of mistakes, since besides the mistaken reactions we find here only apparently (accidentally) adequate reactions. The performance of the tested individual in the inductive phase can thus be measured only by the number of all the stimuli, applied at the beginning of the deductive phase.

The necessary number of applied impulses is dependent on many external and internal conditions and thus it becomes the fundamental index from which we may set out to establish the generalizability of the phenomenon. This generalizability must be seen as uniting the objective and subjective conditions for generalization. It is a variable quantity, whose size is in every concrete case determined by the presence of various conditions.

One of the most sensitive of the external conditions is the arrangement of the phenomena-stimuli according to the various amount of information contained in them. The exact amount of information contained in them. The exact amount of information in the individual stimuli can be determined only if the tested individual is informed beforehand of all the attributes (characteristics) and their values, characteristic for the phenomena and which can be made use of as significant. Such a situation can be found only in the case of categorization, which is a special case of generalization. In our experiment and in common situations of daily life, however, the subject must determine the individual attributes and their values in the actual course of generalization. In such cases it is not yet possible to determine the amount of information contained in the individual stimuli. For this reason, in order to measure performance in the inductive phase, we are still dependent on the number of necessary stimuli applied up to the beginning of the deductive phase of generalization. The central value of this amount thus becomes an empirically ascertained piece of evidence on the possibility of generalizing a phenomenon under the given conditions.