

## 16. USUZOVÁNÍ A DEDUKCE

16

### ÚVOD

Usuzování, jedna z nejstarších oblastí psychologického výzkumu, se zabývá základní otázkou lidské podstaty: „Jsou lidské bytosti racionalní?“ Filozofové často odpovídali na tuto otázkou halasným „ano“ a argumentovali tím, že *zákony logiky jsou i zákony myšlení* (Boole, 1854; Mill, 1843). Tato klíčová myšlenka se opakovala, byť v sofistikovanější podobě, také v psychologii usuzování. Psychologie usuzování se zabývá jak usuzováním deduktivním, tak induktivním. Lidé při dedukci obvykle určují, jaký závěr (pokud vůbec nějaký) *nutně* vyplývá z toho, že určitá tvrzení nebo premisy považují za pravdivé. Při induktivním usuzování se dělají zobecněné závěry z premis, které vypovídají o speciálních případech (viz např. kap. 10 a 15).

Johnson-Laird a Byrneová (1991, s. 3) poukazují na to, že deduktivní usuzování je hlavní intelektuální schopností, která je nutná například

k formulování plánů; k hodnocení různých alternativ jednání; k určení následků předpokladů a hypotéz; k interpretaci a formulování instrukcí, pravidel a obecných principů; k argumentování a vyjednávání; ke zvažování důkazů a k hodnocení dat; k volbě mezi soupeřícími teoriemi a k řeše-

ní problémů. Svět bez dedukce by byl světem bez vědy, techniky, zákonů, společenských konvencí a kultury.

Výzkum deduktivního usuzování klade do středu zájmu používání logických systémů (zvláště výrokové logiky), aby charakterizoval abstraktní struktury takovýchto problémů. Než se budeme zabývat psychologickým výzkumem, zapojujeme si logiku dedukce. Pokud nejste zběhlí v logice, zvýšená pozornost při čtení této části kapitoly vám pomůže pochopit další oddíly.

V této kapitole se soustředíme na deduktivní usuzování v podmínkových výrocích, tedy jednoduše řečeno na usuzování se spojkou „jestliže“. Výroková logika a na ní založené usuzování zahrnují používání řady logických operátorů: *nebo, a, jestliže – pak, tehdy a jen tehdy* (pro úplné vysvětlení propozičního usuzování viz Evans, Newstead & Byrne, 1993b). Ve výzkumu usuzování v podmínkách má otázka „Jsou lidé racionalní?“ podobu „Jsou lidé logičtí?“. Jinými slovy: řídí se lidé logikou *jestliže – pak*, dělají platné závěry a odmítají neplatné závěry, jak to vyžaduje výroková logika (viz část o logice)? Jak uvidíme dále, jednoduchá odpověď zní „ne“.

## 16

### Využití logiky ve výzkumu usuzování

Newellova a Simonova teorie problémového prostoru charakterizuje pojmem idealizovaného problémového prostoru abstraktní strukturu problému zcela nezávisle na jakýchkoliv psychologických předpokladech (viz kap. 14 a 15). Ve výzkumu usuzování byly některé logiky – obvykle výroková – využívány obdobným způsobem. Pomocí těchto logik se charakterizují abstraktní struktury usuzovacích problémů a určují kategorie odpovědí (nesprávných a správných). Abychom tedy pochopili značnou část výzkumu usuzování, musíme nejprve dobře porozumět tomuto oddílu.

V matematických systémech používáme symboly k tomu, aby zastupovaly jiné věci (např. nechť  $h_1$  je výška Empire State Building a  $h_2$  je výška Eiffelovy věže), a pak na tyto symboly aplikujeme matematické operátory, zacházíme s nimi různými způsoby a vytváříme nová tvrzení (spojená výška obou budov by měla být  $h_1$  plus  $h_2$ , kde plus je použitý operátor). Logické systémy používají analogickým způsobem symboly k tomu, aby zastupovaly výroky, a aplikují na ně logické operátory tak, aby došly k určitým závěrům. Ve výrokové logice bychom mohli použít  $P$ , aby zastupovalo verbálně vyjadřitelné tvrzení „Prší“, a  $Q$ , aby zastupovalo tvrzení „Eliška bude mokrá“, a pak použít logický operátor *jestliže – pak* k uvedení těchto dvou tvrzení do vztahu: *jestliže P, pak Q*. Je velmi důležité si zapamatovat, že ačkoliv logické operátory používají běžná slova (jako *nebo*, *a*, *jestliže – pak*), v logice mají tyto výrazy do značné míry odlišný význam. Logický význam podmínky (tj. *jestliže – pak*) je dobře definovaný a liší se od běžného chápání slov „*jestliže – pak*“. V dalším odstavci se pokusíme vysvětlit, jak logickové specifikují význam čili sémantiku těchto operátorů.

### Pravdivostní tabulky a „význam“ logických operátorů

Ve výrokové logice se používá poměrně malý počet logických operátorů: *non (ne)*; *a*; *nebo*; *jestliže – pak*; *právě tehdy, když*. V tomto logickém systému mohou mít tvrzení pouze jednu ze dvou pravdivostních hodnot, tedy mohou být buď pravdivá, nebo nepravdivá. Jestliže  $P$  zastupuje například výrok „prší“, pak  $P$  je buď pravdivé tvrzení (v případě, že prší), nebo je  $P$  nepravdivé tvrzení (když neprší). Výroková logika nepřipouští jakoukoliv nejistotu o pravdivosti  $P$  (situace, kdy vlastně neprší, ale je tak sychravo, že byste to téměř mohli nazvat deštěm); existují nicméně i jiné, vícehodnotové logiky, které takové případy připouštějí.

Logikové používají systém *pravdivostních tabulek*, které předloží všechny možnosti pro jakékoli tvrzení (tj. zda je pravdivé nebo nepravdivé) a vyšvětlí, jak na tato tvrzení působí logický operátor. Jednoduché tvrzení  $P$  může být například buď pravdivé, nebo nepravdivé. V pravdivostních tabulkách je toto vyjádřeno umístěním  $P$  do záhlavy a vyjádřením jeho dvou hodnot takto:

$P$	pravda	nepravda
-----	--------	----------

Chceme-li znázornit účinky operátoru *non* na  $P$ , pak dostaneme následující pravdivostní tabulku:

$P$	$non P$
pravda	nepravda
nepravda	pravda

V novém sloupci vidíme účinky *non* na  $P$ , když  $P$  je pravdivé nebo nepravdivé. Když je  $P$  pravdivé tvrzení, negace  $P$  způsobí, že tvrzení bude nepravdivé, a když je  $P$  nepravdivé tvrzení, ne-

gace způsobí, že  $P$  bude pravdivé. Tato pravdivostní tabulka definuje „význam“ *non*. Podívejme se teď na komplikovanější případ podmínky, která na rozdíl od negace obsahuje dvě tvrzení ( $P, Q$ ): *jestliže P, pak Q*. Tvrzení  $P$  a  $Q$  jako taková mohou být obě pravdivá nebo nepravdivá; po jejich spojení existují čtyři možné stavy (viz tab. 16.1): jak  $P$ , tak  $Q$  mohou být pravdivá tvrzení,  $P$  může být pravdivé, když  $Q$  je nepravdivé, a naopak, a konečně mohou být obě tvrzení nepravdivá.

Nyní posuďme, co se stane, když bude podmínka *jestliže – pak* aplikována na tato tvrzení. Za prvé, jsou-li  $P$  a  $Q$  pravdivé, výrok *jestliže P, pak Q* je jistě pravdivý. Víme-li, že „*prší*“ a že „Eliška je mokrá“, pak se můžeme spolehnout na to, že tvrzení „*Jestliže prší, Eliška bude mokrá*“ je pravdivé. Ale pokud prší ( $P$  je pravdivé), a Eliška není mokrá ( $Q$  je nepravdivé), pak je tvrzení „*Jestliže prší, Eliška bude mokrá*“ jistě nepravdivé.

Další dva případy jsou trochu záladnější. Představme si, že neprší ( $P$  je nepravdivé), a Eliška přesto zmokne ( $Q$  je pravdivé). Po psychologické stránce může člověk cítit nejistotu, zda je tvrzení *jestliže P, pak Q* pravdivé, nebo nepravdivé. Chtělo by se říci „Tvrzení by mohlo být pravdivé“ nebo „Nevíme, zda je tvrzení pravdivé, nebo ne“. V kontextu logiky však pracujeme se světem, ve kterém je všechno buď pravdivé, nebo nepravdivé. Logik by tedy řekl, že tvrzení

je pravdivé, když je  $P$  nepravdivé a  $Q$  pravdivé. Elišku mohlo zmáčet něco jiného – někdo na ni mohl vylít kbelík vody. Nemáme tedy důvod prohlásit, že „*Jestliže prší, Eliška bude mokrá*“ je nepravdivé tvrzení; tudíž je pravdivé. A když jsou výroky  $P$  a  $Q$  nepravdivé – když „*neprší*“ a „*Eliška není mokrá*“ –, tvrzení je rovněž považováno za pravdivé. Takové je logické pojednání významu *jestliže – pak* (viz pravdivostní tabulka 16.1).

Logikové navíc odlišují operaci s *jestliže – pak* (nazývanou v logice *materiální implikace*) od *právě tehdy, když*, tedy *dvojitě podmínky* (v logice *materiální ekvivalence*). Dvojitá podmínka (zapisovaná jako  $\leftrightarrow$ ) má podobnou pravdivostní tabulku jako jednoduchá podmínka s výjimkou případu, kdy  $P$  je nepravdivé a  $Q$  je pravdivé; to vyznačuje tento případ jako falzifikaci tvrzení. Dvojitá podmínka totiž vylučuje jiné situace (jako je kbelík vody);  $P \leftrightarrow Q$  se tedy čte jako „*právě tehdy, když je P pravdivé, je pravdivé Q*“.

Později uvidíme, že se lidé při usuzování často od téchto logických interpretací odchylují. Použijeme-li pravdivostní tabulky, je možné definovat platné a neplatné závěry (viz další část kapitoly) – například závěr učiněný o  $Q$  z pravdivých premis *Jestliže P, pak Q* a *P platí* (pravidlo nazývané *modus ponens*) a závěr o *non P* z pravdivých premis *Jestliže P, pak Q* a *non Q platí* (pravidlo nazývané *modus tollens*). Většina

TABULKA 16.1 Pravdivostní tabulky pro podmínku a dvojitou podmínku

<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>podmínka</i>	<i>dvojitá podmínka</i>
pravda	pravda	<i>jestliže P, pak Q</i>	<i>právě tehdy, když P, pak Q</i>
pravda	nepravda	pravda	pravda
nepravda	pravda	nepravda	nepravda
nepravda	nepravda	pravda	pravda

## 16

lidí dělá závěr zvaný modus ponens snadno, ale mnohem méně lidí je ochotno učinit závěr modus tollens. Jak uvidíme, tyto odchylky od příkazů logiky se staly denním chlebem při ověřování teorií usuzování (načrtnutých v další části). Zde uvedená logická analýza je důležitá v tom, že nám umožňuje charakterizovat abstraktní strukturu usuzovacích problémů a poskytuje nám kritérium pro rozhodnutí, zda je určitý závěr platný, nebo neplatný, správný, nebo chybný.

### TEORETICKÉ PŘÍSTUPY K USUZOVÁNÍ

Výzkum deduktivního usuzování se zabývá širokou paletou úloh od sylogistického usuzování přes usuzování s prostorovými spojkami k usuzování s výrokovými spojkami (např. *jestliže, nebo, a*). Jakákoliv přiměřená teorie dedukce by měla být schopna vysvětlit fenomény vyplývající z tohoto výzkumu. Tomuto požadavku jsou patrně schopné dostát pouze dvě teorie (teorie abstraktních pravidel a teorie mentálních modelů), i když existují i jiná vysvětlení, která se zabývají dílčími jevy. Všem těmto teoriím se budeme stručně věnovat a některé z nich pak důkladněji představíme v následujících částech kapitoly.

#### Teorie dedukce abstraktních pravidel

Teorie abstraktních pravidel považuje logická pojetí platnosti za normativní model usuzování (viz předcházející část). Lidé podle této teorie docházejí k platným závěrům tak, že aplikují abstraktní, na obsahu nezávislá inferenční pravidla způsobem, který se podobá odvozování důkazů v logice. Lidé zkrátka užívají k vyvozování závěrů z premis *mentální logiku*. Mohou při tom ovšem dělat chyby, protože některá vyvození jsou složitější než jiná (a přesahují rozsah pracovní paměti) nebo protože špatně po-

rozuměli premisám daného deduktivního problému. Hlavními zastánci tohoto stanoviska jsou Braine a O'Brien (1991; Braine, 1990; O'Brien, 1993, 1995; O'Brien, Braine & Yang, 1994) a Rips (1994).

#### Teorie mentálních modelů

Teorie mentálních modelů v podstatě rovněž považuje za svůj normativní model logické pojetí platnosti (Johnson-Laird, 1999; Johnson-Laird & Byrne, 1991). Předpokládá, že lidé při usuzování manipulují s mentálními modely sady premis způsobem podobným sémantické metodě dokazování v logice. Vytvářejí si mentální modely, které reprezentují možné stavy světa, a pak tyto modely popisují a verifikují, aby dospěli k platným závěrům. Závěr je platný, jestliže k němu neexistují žádné protipříklady; tedy jestliže neexistuje žádný stav světa, v němž jsou premisy pravdivé, ale závěr je nepravdivý. Opět ovšem platí, že lidé občas chybují, mají-li reprezentovat velké množství modelů, které přesahují rozsah jejich pracovní paměti. Hlavními představiteli tohoto přístupu jsou Johnson-Laird a Byrneová (1991, 1996; Johnson-Laird, 1983, 1995a, b, 1999).

#### Teorie doménově specifických pravidel

Teorie doménově specifických pravidel jsou ve většině případů v podstatě teoriemi dvojitého procesu. Předpokládají, že základní logická kompetence je řízena určitým jádrovým mechanismem (at už je to abstraktní pravidlo nebo mechanismus mentálních modelů), ale že rovněž existuje i druhý mechanismus, který používá doménově specifická pravidla a má na starosti jisté typy rozhodnutí. Usuzování je tedy částečně založeno na pravidlech, která berou ohled na obsah konkrétních situací; na pravidlech, která jsou zakódována v doménově specifických schématech (viz kap. 9). Existu-

je široké spektrum teorií, které navrhují rozdílné druhy pravidel – schématy pragmatického usuzování počínaje (Cheng & Holyoak, 1985; Cheng, Holyoak, Nisbett & Oliver, 1986; Politzer & Nguyen-Xuan, 1992) a schématy sociální výměny konče (Cosmides, 1989; Cosmides & Tooby, 1992).

### Heuristiky a zkreslující vlivy

Většina přístupů opírajících se o heuristiky či zkreslující vlivy patří vlastně také k teoriím dvojího procesu. Předpokládá se, že lidé mají základní logické kompetence, které jsou někdy potlačeny různými heuristikami nebo zkreslujícími vlivy. Usuzování do určité míry podléhá nelogickým tendencím, které reagují na povrchové aspekty úlohy (např. přítomnost vzájemnosti si odpovídajících negací či poloha prvku na obrazovce). Tuto skupinu vysvětlení označujeme jako přístupy, nikoliv teorie, protože jde spíše o volné soubory myšlenek než souvislé teorie. Mohou rovněž sloužit jako varovné příklady pro tvorbu teorií, neboť často narázíme na snahy vydávat popis určitého jevu za teorii. Můžeme například zjistit, že lidé v nějaké konkrétní úloze vždy volí závěr umístěný v levé horní části obrazovky, a pak to „vysvětlit“ tím, že mají heuristiku levého zkreslení – zatímco ve skutečnosti bychom měli hledat hlubší vysvětlení, proč se takové zkreslení objevuje. Nejaktivněji tento přístup v kontextu usuzování zkoumal Evans (1989, 1995; Wason & Evans, 1975).

### Pravděpodobnostní teorie

Na rozdíl od všech zmíněných teorií nejspoléhá pravděpodobnostní teorie na logiku pro její normativní model, ale spíše čerpá z teorie pravděpodobnosti (např. z bayesovské teorie pravděpodobnosti). Cílem usuzování není platnost, ale maximalizace informačního zisku, který je potřebný pro snížení neurčitosti.

Maximálně informativní tvrzení je takové, které sděluje něco nepravděpodobného nebo překvapivého vzhledem k předchozím znalostem. Lidé se snaží redukovat neurčitost zvyšováním informativnosti a dělají závěry vedoucí k její maximalizaci. Tuto teorii rozvinuli Oaksford a Chater (1994, 1995, 1996; Chater & Oaksford, 1999a, b).

## USUZOVÁNÍ S PODMÍNKAMI

Než jsme představili různé teorie usuzování, objasnili jsme si užití pravdivostních tabulek k určení významu spojky *jestliže*. Pomocí těchto pravdivostních tabulek je možné zjistit, které závěry jsou logicky platné (nebo správné) a které neplatné (nesprávné). Tato definice platných a neplatných závěrů je rozhodující pro empirické výzkumy usuzování, protože definuje závislé proměnné používané ve většině experimentů. V této části kapitoly ukážeme, jak se určuje platnost závěrů, a pak zhodnotíme některé standardní doklady o podmíněných inferencích, které jsou popsány v literatuře. Náš přehled se soustředí na úlohy se závěry, které používají podmíněných premis, a na úlohy zaměřené na ověřování pravidel (Wasonova úloha výběru).

### Podmíněné inference:

#### Platné a neplatné typy

Výše jsme viděli, jak se s tvrzeními jako  $P$  a  $Q$  pracovalo pomocí logických operátorů. Když několik výroků spojíme určitým logickým operátorem, získáme premisu (např. *jestliže P, pak Q*). Logika definuje různé druhy inferenčních pravidel, s jejichž pomocí lze z premis odvodit logicky platné závěry. Podívejme se na inferenční pravidla používaná u podmínkových premis. Dva platné závěry, které mohou být vyvozeny použitím podmínek, jsou *modus*

*ponens* a *modus tollens*. Argument modus ponens je následující (pro porozumění dalšímu výkladu je užitečné nahlížet do pravdivostní tabulky 16.1):

*Platný: Modus ponens*

## 16

*Premisy*

Jestliže prší,  
pak bude Eliška mokrá.  
Prší.

*Jestliže P,*  
*pak Q,*  
*P,*

*Závěr*

Proto je Eliška mokrá.

*Proto Q.*

Je dána podmínka, že když prší, Eliška bude mokrá, a pak je řečeno, že prší; správně tedy usoudíme, že „Eliška je mokrá“. Abychom porozuměli tomuto vyvození, všimněme si, že existuje pouze jeden rádek v pravdivostní tabulce, kde *P* je pravdivé tvrzení a *jestliže P, pak Q* je pravdivé tvrzení, a to je ten, kde *Q* je také pravdivé tvrzení (viz tab. 16.1).

Je důležité si pamatovat, že *logická platnost* nevyjadřuje skutečnou pravdivost nebo nepravdivost tvrzení, ale možnost pravdivosti; tj. pro platný argument (jak je to znázorněno rádky v pravdivostní tabulce) neexistuje možnost, že by byly všechny premisy pravdivé a závěr nepravdivý. Dokonce i premisy a závěry, které jsou jasné nesmyslné, mohou být logicky platné:

*Platný: Modus ponens*

*Premisy*

Jestliže je Franta kovboj,  
pak je židle.  
Franta je kovboj.

*Jestliže P,*  
*pak Q,*  
*P,*

*Závěr*

Franta je židle.

*Proto Q.*

Typ modus ponens je jasný a většina lidí ho snadno provede, pokud je jeho obsah rozumný. Ale druhý platný závěr vyvozený z podmínky – *modus tollens* – není intuitivně tak zřejmý. Toto pravidlo uvádí, že je-li dáno tvrzení *Jestliže P, pak Q* a to, že *Q* je nepravdivé, pak můžeme vyvodit, že *P* je nepravdivé tvrzení. Následující argument je tedy platný:

*Platný: Modus tollens*

*Premisy*

Jestliže prší,  
bude Eliška mokrá.  
Eliška není mokrá.

*Jestliže P,*  
*pak Q,*  
*non Q.*

*Závěr*

Neprší.

*Proto non P.*

Tento závěr je opět ve shodě s pravdivostní tabulkou (tab. 16.1). Rádek, kde *Jestliže P, pak Q* je pravdivé tvrzení a *Q* je nepravdivé tvrzení, je ten, ve kterém je *P* nepravdivé tvrzení.

Modus ponens a modus tollens jsou dva platné závěry, které je možné vyvodit z jednoduchých podmíněných argumentů. Lze vyvodit i dva jiné závěry, ty jsou ale neplatné (i když lidem často připadají věrohodné). Jsou nazývány „*tvrzení konsekventu*“ a „*popírání antecedentu*“. V *tvrzení konsekventu: jestliže P, pak Q* je pravdivé tvrzení a *Q* je pravdivé tvrzení, například:

*Neplatný: Tvrzení konsekventu*

*Premisy*

Jestliže prší,  
pak je Eliška mokrá.  
Eliška je mokrá.

*Jestliže P,*  
*pak Q,*  
*Q.*

*Závěr*

Proto prší.

*Proto P.*

## 16

Vidíme, jak tento typ závěru získal své jméno – konsekvent podmíněné premisy (tj.  $Q$ ) byly povídány za neplatné? Jestliže prozkoumáme pravidlostní tabulkou v řádcích, kde *Jestliže P, pak Q* je pravdivé tvrzení a  $Q$  je pravdivé tvrzení, vidíme, že existují dva řádky, které vyhovují tomuto popisu. V jednom z nich je  $P$  pravdivé tvrzení a ve druhém je  $P$  nepravdivé. Logicky řečeno tedy můžeme usoudit pouze to, že „nemůžeme učinit žádný závěr“. Závěr, který tvrdí, že  $P$  je pravdivé, je považován za neplatný. Podobné vysvětlení lze uvést i pro druhý neplatný typ, *popírání antecedentu*; například:

*Neplatný: Popírání antecedentu*

Premisy	
<i>Jestliže prší,</i>	<i>Jestliže P,</i>
<i>pak Eliška zmokne.</i>	<i>pak Q,</i>
<i>Neprší.</i>	<i>non P,</i>
<i>Závěr</i>	
<i>Proto Eliška nezmokne.</i>	<i>Proto non Q.</i>

Zde byl popřen antecedent podmínky (tj.  $P$ ). V pravidlostní tabulce existují dva řádky, kde *Jestliže P, pak Q* je pravdivé tvrzení a  $P$  je ne-

pravdivé tvrzení. Na jednom z těchto řádků je  $Q$  nepravdivé tvrzení a na druhém je  $Q$  pravdivé tvrzení. Proto opět nelze učinit žádný jasný závěr, závěr *non Q* je tedy neplatný (tyto typy jsou shrnuty v tab. 16.2). Pokud se domníváte, že jsou tyto dva neplatné typy závěrů přesto věrohodné, nejste sami.

### Platné a neplatné inference

Kognitivněvědná literatura o podmíněném usuzování je velmi rozsáhlá a obsahuje množství různých nálezů (viz Evans et al., 1993b; Johnson-Laird & Byrne, 1991; Manktelow, 1999). Budeme se zde zabývat jen některými z nich: vzorce platných a neplatných inferencí, účinky kontextu a ověřováním podmíněného pravidla (tj. úlohou výběru). Při hodnocení různých teorií pak uvedeme další empirické testy založené na jejich předpovědích.

Jak jsme již naznačili dříve, lidé nedělají platné závěry podle pravidla modus ponens a modus tollens automaticky, a naopak přijímají neplatné závěry popírání antecedentu a tvrzení konsekventu. Někdy nedochází k platným závěrům a považují neplatné závěry za přijatelné. Tyto výsledky vyplynuly z pokusů, kdy bylo participantům předloženo podmíněné tvrzení (např. „jestliže vstane časně, půjde si zaběhat“) a pre-

TABULKA 16.2 Platné a neplatné závěry pro podmínky

<i>platný</i>	<i>modus ponens</i>	<i>Jestliže P, pak Q,</i> $P,$ <i>Proto Q.</i> <i>Jestliže P, pak Q,</i> $non Q,$ <i>Proto non P.</i>
<i>neplatný</i>	<i>tvrzení konsekventu</i>	<i>Jestliže P, pak Q,</i> $Q,$ <i>Proto P.</i> <i>Jestliže P, pak Q,</i> $non P,$ <i>Proto non Q.</i>
	<i>popírání antecedentu</i>	

misa (např. „vstane časně“) a měli bud’ zhodnotit nějaký závěr, vyvodit nějaký závěr nebo si vybrat ze seznamu možných závěrů.

Obrázek 16.1 mapuje charakteristické výsledky pro každou ze čtyř forem (Marcus & Rips, 1979, experiment 2). Téměř 100 % zkoumaných osob vyvodilo platný závěr typu modus ponens, závěr typu modus tollens byl ale pro většinu mnohem obtížnější a dospělo k němu jen okolo 50 % zkoumaných osob. Mnoho zkoumaných osob přijímá na druhou stranu neplatné závěry; frekvence popírání antecedentu a tvrzení konsekventu může dosáhnout až 70 %. Ve výzkumu Marcusové a Ripse (1979) se dopustilo chyby typu popírání antecedentu 21 % zkoumaných osob a chyby typu tvrzení konsekventu 33 % (ačkoliv rozdíl není vždy v tomto směru; pro sdruženou tabulkou ukazující výsledky z několika různých experimentů viz Evans, 1993a, a Evans et al., 1993b, s. 36).

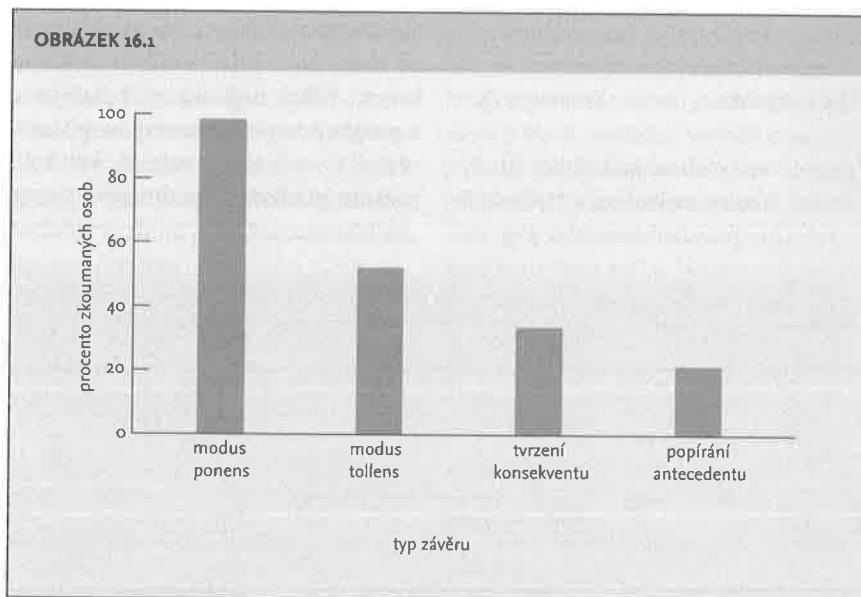
Jak uvidíme později, tato struktura závěrů by měla být vysvětlitelná jakoukoliv přiměřenou teorií deduktivního usuzování.

### Účinky kontextu na usuzování s „jestliže...“

Existují kontexty, v nichž lidé *nedělají* dříve naznačené závěry; takovému jevu říkáme *kontextový efekt*. Podíl neplatných nebo mylných závěrů lze snížit pomocí kontextů, které obsahují další informaci (Rumain, Connell & Braine, 1983). Jsou-li například k podmínce poskytnuty ještě alternativní antecedenty, lidé se mylněmu usuzování vyhnou (Markovits, 1984, 1985; Rumain et al., 1983). Následující argument například ke konsekventu výslově uvádí *alternativní antecedenty*:

Jestliže prší,  
pak bude Eliška mokrá.

Jestliže *P*,  
pak *Q*.



Procento zkoumaných osob podporujících různé podmíněné závěry ve výzkumu Marcusové a Ripse (1979, experiment 2).

Jestliže p  
pak bude  
Eliška je  
Proto ?  
  
Podle z  
děpodob  
věd (tj. ž  
mylný z  
tvrzení l  
ternativ  
ne“), mo  
ci k vy  
tedy že  
jí zlepši  
Byrneov  
ma jak  
ná info  
závěry

věrū by  
něřenou

říve na-  
kontex-  
ých zá-  
bsahují  
Braine,  
skytnu-  
mylné-  
4, 1985;  
ent na-  
alternativ

P.  
1

Jestliže padá rosa,  
pak bude Eliška mokrá.  
Eliška je mokrá.  
Proto ?

Jestliže  $R$ ,  
pak  $Q$ .  
 $Q$   
Proto?

Podle získaných dat je v takové situaci pravděpodobnější, že lidé uvedou správnou odpověď (tj. že nemůže být učiněn žádný závěr) než mylný závěr  $P$ , který obvykle dělají při chybě tvrzení konsekventu. Když vědí o výslovné alternativě ke konsekventu („žena, která zmokne“), mohou použít tuto dodatečnou informaci k vyvození logicky odpovídajícího závěru. Je tedy zřejmé, že dodatečné informace pomáhají ulehčit logické usuzování.

Byrneová (1989a) však užila podobné paradiigma jako Rumainová et al. a zjistila, že dodatečná informace může potlačit právě tak neplatné závěry jako závěry platné. Byrneová dokázala

replikovat účinek alternativních antecedentů, ale také doložila, že *dodatečné antecedenty* snížily frekvenci platných závěrů typu modus ponens a modus tollens (viz obr. 16.2).

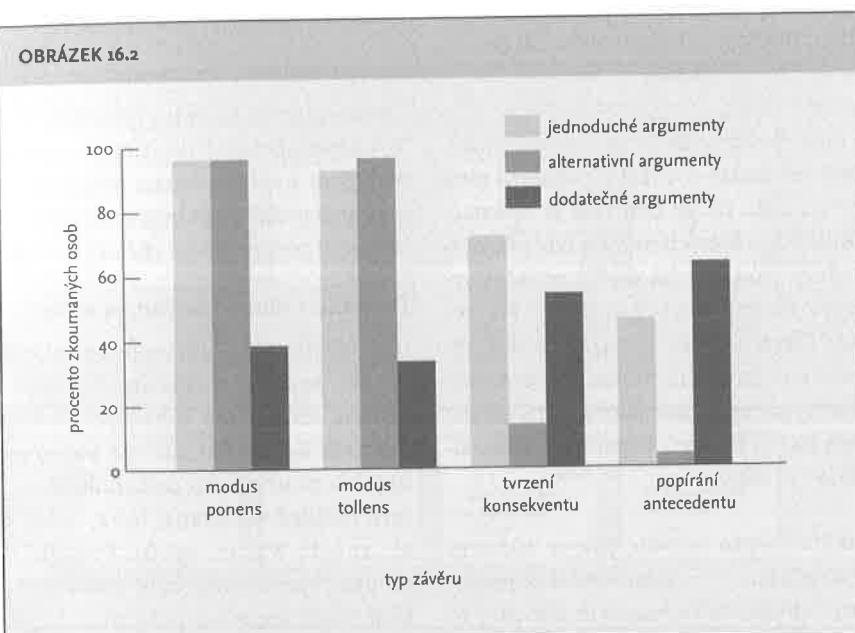
Zkoumané osoby dostaly následující zadání:

Jestliže má psát esej,	Jestliže <i>P</i> ,
pak bude dlohu studovat v knihovně.	pak <i>Q</i> ,
Jestliže bude knihovna otevřená,	Jestliže <i>R</i> ,
pak bude dlohu studovat v knihovně.	pak <i>Q</i> ,
Má psát esej.	<i>P</i> ,
Proto ?	Proto ?

16

Zadání tedy obsahovalo dodatečný požadavek „knihovna bude otevřená“. Pokusné osoby obvykle nevyvodily závěr podle pravidla modus ponens, tedy „bude dlouho studovat v knihovně“ (tj. Q). Výsledek se stal důležitým argumentem ve sporu mezi rozdílnými teoretickými stanovisky

OBRAZEK 16.2



Procento zkoumaných osob podporujících různé podmíněné závěry z výzkumu Byrneové (1989a), jsou-li dány jednoduché argumenty (standardní podmínka), alternativní argumenty a dodatečné argumenty.

## 16

(Bach, 1993; Byrne, 1991, 1997; Fillenbaum, 1993; Politzer & Braine, 1991; Savion, 1993). Byrneová, Espino a Santamaria (1999) tento efekt dále zkoumali, aby vyloučili řadu možných alternativních vysvětlení, která se v diskusích objevila (viz další část o mentálních modelech).

Tato práce byla dále rozšířována o výzkum skupiny vzájemně souvisejících faktorů jako kauzalita, nápadnost a neurčitost. Cumminsová, Lubart, Alksnis a Rist (1991; Cummins, 1995) prozkoumali účinky kauzality na potlačení závěrů tak, že vedli zkoumané osoby k tomu, aby vytvářely vyřazující podmínky nebo alternativní kauzální podmínky:

Premisa: Jestliže student získá méně než 40 % bodů, propadne u zkoušky.

Zneschopňující podmínka: Student byl nemocen.  
Alternativní příčina: Student nechodil do školy.

Obecně platí, že čím více je zneschopňujících podmínek, tím snáze dochází k potlačení platných závěrů. Zdá se, že čím více je dodatečných podmínek, o kterých mohou lidé přemýšlet, tím silněji jsou logické závěry potlačovány (Elio, 1997; Thompson, 1994, 1995). Podobně ukázali Chan a Chua (1994), že v důsledku kontextových znalostí mohou mít dodatečné požadavky různý dopad na potlačení závěrů v závislosti na své relativní nápadnosti nebo sile. Například je dán:

Jestliže bude Štěpán pozván, pak se zúčastní tanečního večírku. (standardní premisa)  
Jestliže zná Štěpán dobře hostitele, zúčastní se tanečního večírku. (slabá dodatečná)  
Jestliže bude Štěpán pozván, zúčastní se tanečního večírku. (silná dodatečná)

Zdá se, že dodatečné premisy nejsou rovnocenné; potlačení platných závěrů je menší u slabých dodatečných premis ve srovnání se silnými dodatečnými premisami (pro rozpracování těchto zjištění viz Byrne et al., 1999).

Stevensonová a Over (1995) také ukázali, že uvedení míry nejistoty u dodatečných premis může potlačující účinek odstranit. Zkoumaným osobám předložili následující výroky:

Jestliže půjde Jan na ryby, bude mít k večeři rybu. (standardní premisa)

Jestliže Jan chytí rybu, bude mít k večeři rybu. (dodatečná premisa)

Jan má\* štěstí, když jde na ryby. (omezení)

Jan jde na ryby.

Proto ?

\* Bylo použito jedno z následujících slov: vždycky, obvykle, zřídka, (nemá) nikdy.

Stevensonová a Over (1995) zjistili, že když bylo v omezující větě použito slovo *vždycky*, závěry typu modus ponens nebyly potlačovány, ale jejich potlačování bylo stále častější, když se omezení posouvalo od *vždycky* k *nikdy*.

### Doklady z Wasonovy úlohy výběru

Jiný pramen dokladů o podmínkovém usuzování poskytuje výzkum Wasonovy úlohy výběru, která není výhradně úlohou na deduktivní usuzování, ale jde v ní o ověřování hypotéz používáním podmínkového pravidla (pro přehled viz Evans, 1982, 1989; Evans et al., 1993b; Wason, 1966). Původní výsledky tohoto experimentu byly považovány za doklad lidské tendenze potvrzovat hypotézy (viz kap. 15 o ověřování hypotéz). Ačkoliv úloha výběru zaujala ve výzkumu usuzování zvláště místo, dosud se o její užitečnosti pro vý-

zkum v této oblasti vedou spory (Sperber, Cara & Girotto, 1995).

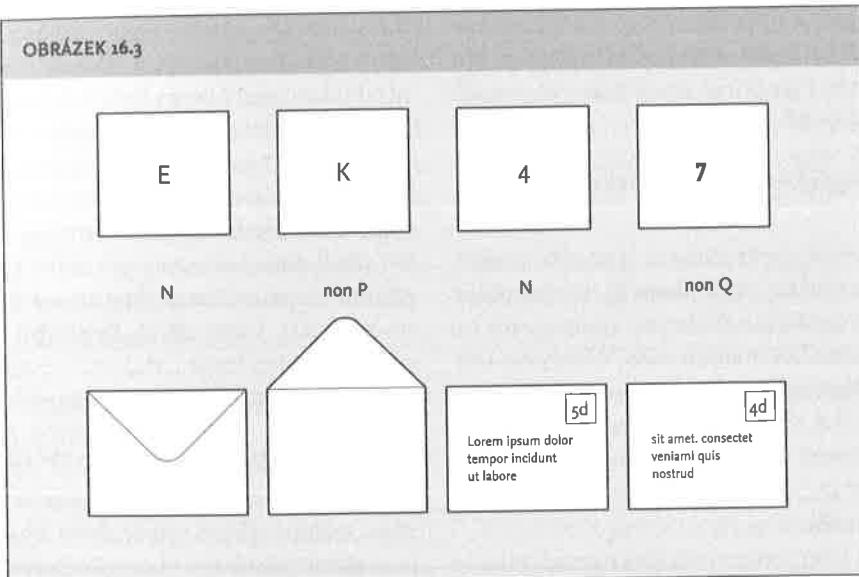
Úloha výběru navržená Wasonem (1966) vypadá jako neškodná hříčka, ale skrývá velké množství obtíží. V původní verzi Wason zkoumaným osobám ukázal čtyři oboustranné karty, přičemž každá z nich měla na jedné straně písmeno a na druhé číslici (viz obr. 16.3). Participanti měli určit karty, které museli otočit, aby ověřili následující pravidlo:

*Jestliže je na jedné straně karty samohláska, pak na druhé straně karty je sudá číslice.*

Protože můžeme obrátit jakoukoliv ze čtyř karet, existují čtyři možné volby. Zkoumané osoby však mají určit pouze ty karty, které je nezbytné otočit. Správná odpověď je vybrat jenom dvě karty, kartu s písmenem E a kartu s číslicí 7; jen málokdo ale spontánně zvolí v této abs-

traktní verzi úlohy správné karty. Abychom problém porozuměli, zvažme nejprve, proč jsou ostatní volby – karta s číslicí 4 a karta s písmenem K – nesprávné (nahleďněme také do pravdivostní tabulky 16.1 pro *jestliže – pak*).

Pravidlem pro úlohu výběru je logická podmínka *jestliže P, pak Q*; P je zde tvrzení, že „na jedné straně karty je samohláska“, a podle Q „je na druhé straně karty sudá číslice“. Tak může být každá z karet reprezentována následujícím způsobem: karta s písmenem E je P, karta s písmenem K je *non P*, karta s číslicí 4 je Q a karta s číslicí 7 je *non Q* (viz obr. 16.3). Obrátit kartu Q (tj. kartu s číslicí 4) není dobrý nápad, protože je-li Q pravdivý výrok a pravidlo *jestliže P, pak Q* je pravdivé, pak P může být buď pravdivý, nebo nepravdivý výrok (viz pravdivostní tabulka 16.1); bez ohledu na to, co je na druhé straně karty s číslicí 4 (samohláska nebo souhláska), bude pravidlo platit. Obrácení



Příklady abstraktní a konkrétní (tzv. poštovní) verze Wasonovy úlohy výběru s údaji o tom, jak jsou rozdílné karty/obálky označeny pro klasifikaci voleb zkoumaných osob v experimentech.

této karty nám tak logicky řekne velmi málo (srov. Oaksford & Chater, 1994). Lidé, kteří obrátí kartu *Q*, se ovšem mohou často dopouštět mylného úsudku – tvrzení konsekventu; povážují pravidlo *Jestliže P, pak Q* za pravdivé, vědí, že *Q* je pravdivý výrok, a tak vyvodí závěr, že na druhé straně musí být *P* (viz tab. 16.2). Je-li pak na druhé straně *non P*, mají dojem, že pravidlo není platné. Stejný druh usuzování může vyšvělit obrácení karty s písmenem *K*, s tím rozdílem, že v tomto případě je vyvozen závěr typu chybného popírání antecedentu.

Volby karet s písmenem *E* (tj. *P*) a s číslicí *7* (tj. *non Q*) jsou naopak správné, protože jsou vyvozeny logicky platné závěry, které mohou falzifikovat pravidlo. Je-li *P* pravdivý výrok a my otočíme tuto kartu, pak podle údaje na druhé straně zjistíme, zda je pravidlo platné nebo neplatné (viz tab. 16.1). Jestliže je na druhé straně *Q*, pak je pravidlo platné, jestliže *non Q*, pak je pravidlo neplatné (toto je typ úsudku modus ponens). Podobně otočíme-li kartu *non Q*, pak *P* na druhé straně vyvrátí platnost pravidla a *non P* na druhé straně platnost pravidla potvrdí (viz tab. 16.2).

#### Psychologické efekty v abstraktní úloze výběru

Je zřejmé, že tento problém je poměrně obtížný. V abstraktní verzi úlohy (tj. se samohláskami a souhláskami) obvykle správně volí jen velmi málo zkoumaných osob. V Johnson-Lairdové a Wasonové (1970) výzkumu vybralo pouze karty *P* a *non Q* jen 5 zkoumaných osob ze 128. Naprostá většina participantů vybrala buď karty *P* a *Q* (59 ze 128), nebo samotnou kartu *P* (42 ze 128).

Původní interpretace výsledků naznačovala, že se účastníci pokoušeli pravidlo spíše potvrdit než falzifikovat (viz např. Wason & Johnson-Laird, 1972; a kap. 15); otáčeli kartu *P*, aby zjistili,

zda je na druhé straně *Q* (tj. sudá číslice), a kartu *Q*, aby viděli, zda je na druhé straně *P* (tj. samohláska). Kdyby se snažili falzifikovat pravidlo, vybrali by kartu *P*, aby viděli, zda na druhé straně je *non Q* (tj. souhláska), a kartu *non Q*, aby se ujistili, zda je na její druhé straně *P* (tj. samohláska). Jak ale uvidíme, varianty úlohy s realističtějším materiálem vedly k úplně jinému chování.

#### Efekt porovnávacího zkreslení v úloze výběru

Evans se domnívá, že v abstraktní verzi úlohy zkoumané osoby projevují nelogické porovnávací zkreslení (Evans 1984, 1998; Evans & Lynch, 1973; Wason & Evans, 1975). To znamená, že vybírají ty karty, na nichž jsou symboly zmíněné v pravidle. Je-li zkoumaným osobám dána jiná varianta pravidla – např. „Jestliže je na jedné straně *B*, není na druhé straně *3*“ –, vybírají kartu s písmenem *B* (*P*) a kartu s číslicí *3* (*non Q*), protože jsou zmíněny v pravidle. Ve zvláštní podmínce, úloze s pravdivostní tabulkou, zjistil Evans (1983), že porovnávací zkreslení záleží na způsobu, jakým jsou „negativní karty“ prezentovány; negativní karty, *non P* a *non Q*, mohou být prezentovány jako „explicitně negativní“ (např. karta *non P* může být předložena jako „*non A*“), nebo jako „implicitně negativní“ (např. karta *non P* předložená jako „*K*“). Evans zjistil, že použití explicitně negativních karet redukovalo porovnávací zkreslení a zlepšovalo výkon v úloze.

#### Efekty v tematických úlohách výběru

Velmi často se teoretický zájem o ovlivnění výkonu v úloze výběru zaměřuje na situaci, kdy jsou participantům v úloze předloženy „konkrétní“, „realistické“ nebo „tematické“ obsahy (viz Bracewell & Hidi, 1974; Gilhooly & Falconer, 1974; Wason & Shapiro, 1971). Johnson-

-Laird, Legrenzi a Sonino-Legrenziová (1972) použili realistické materiály; požádali zkoumané osoby, aby si představily, že pracují na poště a mají kontrolovat dodržování pravidel pro různé typy dopisů (v době před decimalizací, kdy bylo posílání nezalepených dopisů levnější).

*Jestliže je dopis zalepený, pak na sobě má pětipencovou známku.*

Prezentované obálky byly zapečetěné nebo nezápečetěné a měly čtyřpencovou nebo pětipencovou známku na viditelné straně (viz obr. 16.3). Zkoumané osoby měly opět zvolit pouze ty obálky, které nutně potřebovaly k rozhodnutí, zda bylo pravidlo porušeno. Johnson-Laird et al. také použili abstraktní verzi úlohy obsahující abstraktní pravidlo (tj. „Jestliže je na jedné straně D, pak je na druhé straně 5“). Zjistili, že z 24 zkoumaných osob, které se pokoušely úlohu vyřešit, 92 % (tj. 22) provedlo správné volby v realistické verzi a pouze 8 % (tj. 2) jich bylo úspěšných v abstraktní verzi. Tento výsledek vedl k rozsáhlé diskusi o roli specifických zkušeností v úloze výběru a k formulaci takzvané *hypotézy paměťových vodítek* (viz Griggs, 1983; Griggs & Cox, 1982; Manktelow & Evans, 1979; Reich & Ruth, 1982; pro přehled viz Eysenck & Keane, 1995; Manktelow, 1999). Diskuse dospěla k závěru, že ani realistický obsah, ani specifické zkušenosti *samy o sobě* za pozorovanými účinky nestojí. Na příklad D'Andrade zjistil, že zkoumané osoby uměly řešit úlohy s realistickým obsahem, i když postrádaly přímou zkušenosť (Rumelhart, 1980; replikováno v Griggs & Cox, 1983). Použil realistickou verzi úlohy, ve které si zkoumané osoby měly představit, že jsou manažery obchodního domu Sears', zodpovědnými za kontrolu prodeje. Participanti měli zjiš-

tovat porušení pravidla: „Jestliže cena nákupu překrauje 30 dolarů, pak musí být účet potvrzen vedoucím oddělení.“ Pak jim D'Andrade předložil čtyři účty: jeden na 15 dolarů, jeden na 45 dolarů, jeden podepsaný a jeden nepodepsaný. I bez přímé zkušenosti s touto situací volili participanti správně v 70 % případů. Co je tedy ve skutečnosti hlavní příčinou těchto výsledků? Prosazuje se názor, že tematické verze úlohy připouštějí nějakou formu usuzování o regulativních pravidlech chování nebo li deontického usuzování (Manktelow & Over, 1991). Všechny realistické verze, které usnadňují usuzování, používají spíše deontické než indikativní formy podmínek:

Indikativní forma: „Jestliže existuje p,  
pak existuje q.“

Deontická forma: „Jestliže děláte p,  
pak *musíte* dělat q.“

Obtížná abstraktní verze úlohy má vždycky indikativní formu pravidla, zatímco realistické verze používají deontické formy (ale pro další ověření tohoto tvrzení viz Platt & Griggs, 1993). Je-li úloha zadána v nějaké deontické formě, nastává zlepšení i u abstraktních verzí úlohy.

Rozhodující test provedli Chengová a Holyoak (1985), kteří předložili zkoumaným osobám v Hongkongu a v Michiganu verzi poštovního problému Johnson-Lairda et al. a variantu o kontrole formulářů pro cestující na letišti. Ta obsahovala ověřování následujícího pravidla:

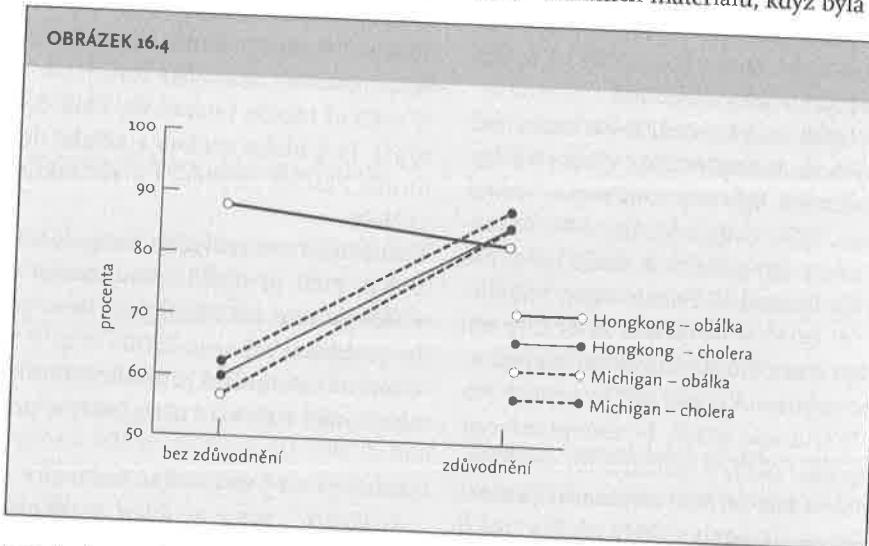
*Jestliže je na jedné straně formuláře napsáno „VSTUPNÍ“, pak je na druhé straně mezi nemocemi uvedena cholera.*

Každý problém měl opět odpovídající P, Q, non P a non Q případy. Žádná skupina zkou-

maných osob neměla přímou zkušenost s letištěm problémem, ale očekávalo se, že zkoumané osoby z Hongkongu budou obeznámeny s poštovním problémem. Podle hypotézy paměťových vodítek by v letištěním problému měly zkoumané osoby z Hongkongu a z Michiganu podávat rovnocenné výkony, ale v poštovní verzi by měly být zkoumané osoby z Hongkongu díky předchozí zkušenosti lepší než zkoumané osoby z Michiganu. Chengová a Holyoak dále poskytly polovině zkoumaných osob zdůvodnění obou úloh. Uvedené zdůvodnění poštovní úlohy znělo, že zlepšená obálka označuje zásilku první třídy, z níž má pošta větší výnos. Podle zdůvodnění letištění úlohy je očkování proti cholice vyžadováno jako ochrana cestujících, kteří přilétají do země. Zdůvodnění stává pravidlo do deontického světla. Chengová a Holyoak konkrétně předpovídali, že zdůvodnění umožní problém chápout jako tzv. situaci přípustnosti, ve které se něco musí uskuteč-

nit (resp. musí být splněna nějaká předběžná podmínka), aby byl dovolen další krok. Převenení na situaci přípustnosti by mělo usnadnit řešení úlohy. Je-li tomu skutečně tak, všechny zkoumané osoby by se měly zlepšit v obou verzích úlohy (snad s výjimkou supiny z Hongkongu v poštovní úloze se zdůvodněním, kde může docházet k efektu maxima a výsledky nemají kam růst).

Obrázek 16.4 znázorňuje výsledky experimentu. Naznačují, že hypotéza paměťových vodítek do jisté míry platí, ale zjevně nevysvětluje všechno. Zkoumané osoby z Hongkongu byly v porovnání se skupinou z Michiganu lepší v poštovní úloze bez zdůvodnění. Ale bez ohledu na předchozí zkušenosť vykazovali všichni participanti rovnoměrně vysoké podíly správných odpovědí, když měli k dispozici zdůvodnění. Chengová a Holyoak našli ještě přesvědčivější důkaz: Zjistili zlepšení výkonu i u abstraktních materiálů, když byla úloha vý-



Procento zkoumaných osob, které vyřešily Wasonovu úlohu výběru správně v každé podmínce, jako funkce poskytnutého zdůvodnění. Obrázek z článku Chengové a Holyoaka „Pragmatická schémata usuzování“ z *Cognitive Psychology*, Volume 17, 391–416. Copyright © 1985 Academic Press, přetištěno se svolením vydavatele.

běru  
pusti  
splác  
né os  
dopad  
zi ab  
zjiště  
kdy p  
zi sta  
1990  
ry en  
da na  
(viz E  
bini, r  
& Ho  
  
TEOR  
  
Dokla  
ní na  
nální;  
a čas  
ních p  
onáln  
ovšem  
  
PANI  
• Pr  
in  
• V  
me  
jsou  
pr  
• Ap  
• V  
(n  
tal  
ler  
• Do  
po  
ne  
sch  
z n

běru podána jako abstraktní popis situace přípustnosti („Jestliže má člověk vykonat A, musí splňovat předběžnou podmínu P“). Zkoumané osoby v abstraktní verzi situace přípustnosti dopadly lépe (61% správně) než v obvyklé verzi abstraktní úlohy (19%). Toto je významné zjištění, protože podobné zlepšení nebylo nikdy pozorováno v jakémkoliv jiné abstraktní verzi standardní úlohy výběru (Jackson & Griggs, 1990). Přestože tato zjištění byla do jisté míry empiricky zpochybňována, existuje shoda na tom, že původní výsledky jsou správné (viz Evans, 1983; Girotto, Mazzocco & Cherubini, 1992; Griggs & Cox, 1993; Kroger, Cheng & Holyoak, 1993).

### TEORIE ABSTRAKTNÍCH PRAVIDEL

Doklady z výzkumu podmíněného usuzování nasvědčují tomu, že lidé nejsou zcela racionalní; selhávají při vyvozování platných závěrů a často dělají závěry neplatné. Teorie abstraktních pravidel tvrdí, že lidé jsou v podstatě racionalní, tedy že používají *mentální logiku* (dále ovšem uvidíme, že vůči takto úzké definici ra-

cionality lze vznášet námítky). Podle tohoto vysvětlení se lidé dopouštějí chybných inferencí pouze proto, že špatně rozumějí úloze nebo si ji špatně reprezentují. Počáteční porozumění je chybné, následující usuzování je však logické (Henle, 1962).

Podle *teorie abstraktních pravidel* používají lidé množinu velmi abstraktních inferenčních pravidel, která se podobají pravidlům formální logiky a mohou být aplikována v jakémkoliv oblasti znalostí (např. pravidla jako modus ponens). Tato abstraktní pravidla neberou v úvahu obsah premis (viz např. Braine, 1990; Johnson-Laird, 1975; O'Brien, 1995; Osherson, 1975; Rips, 1983, 1990, 1994). Konstrukce důkazů, vedoucích k nějakému závěru, je přitom obdobná jako ve formální logice. Například Rips (1983, s. 40) říká, že „sled aplikovaných pravidel vytváří mentální důkaz nebo odvození závěru z premis, přičemž tyto implicitní důkazy jsou analogické explicitním důkazům elementární logiky“. Ačkoliv existuje několik variant této teoretické perspektivy, soustředíme se na reprezentativní případ: Braineovu a O'Brienovu teorii abstraktních pravidel.

PANEL 16.1 Braineova a O'Brienova teorie abstraktních pravidel

- Premisy přirozeného jazyka jsou zakódovány pomocí mechanismů porozumění, které jsou citlivé na konverzační implikace (např. Grice, 1975), do mentální reprezentace premis v pracovní paměti.
- V přímém usuzování jsou schémata abstraktních pravidel aplikována na tyto premisy k odvození závěrů. *Jádrová schéma* kódují základní pravidla usuzování (jako *modus ponens*) a *dodatečná schémata* jsou pomocná schémata, která jsou aplikována k vytváření přechodných závěrů pro jádrová schémata. *Pravidla neslučitelnosti* také zkoumají obsahy pracovní paměti kvůli neslučitelným závěrům, jako jsou rozporové (např. vyvození *P* a *non P*).
- Aplikace těchto schémata je řízena programem na usuzování (v podstatě produkčním systémem, viz kap. 1).
- V nepřímém usuzování se pracuje s problémy, které jsou za hranicemi „normálních“ problémů na usuzování (např. abstraktní úloha výběru). Lidé si mohou osvojit jiná ne-logická schémata, která pak aplikují na řešení takových problémů (jako doménově specifická pravidla jiných systémů řešení problémů), ale ta často vedou ke zkresleným odpovědím.
- Dokonce v přímém usuzování mohou lidé odvozovat neplatné závěry nebo se dopouštět chyb tří typů: (a) chyby porozumění, kde premisy nebo závěr jsou nějakým způsobem nesprávně interpretovány, (b) chyby heuristické neadekvátnosti, kde se při řešení problému nepodaří dojít k závěru, protože strategie pro koordinaci aplikací schémát usuzování jsou neadekvátní, (c) chyby zpracování informací, vyplývající z poruch pozornosti nebo z neschopnosti udržet relevantní informace v pracovní paměti.

## Braineova a O'Brienova teorie abstraktních pravidel

Braineova a O'Brienova teorie tvrdí, že deduktivní usuzování umožňují základní abstraktní pravidla nebo schémata (viz kap. 9). Lidé chápou premisy argumentu a kódují je do abstraktních pravidel, podle nichž vyvozují závěry. Teorie je shrnuta v panelu 16.1 (viz též Braine, 1978, 1990; Braine & O'Brien, 1991; Braine, Reiser & Rumain, 1984; Braine & Rumain, 1983; Lea et al., 1990; O'Brien, 1995; O'Brien, Braine & Yang, 1994; Rumain, Connell & Braine, 1983). V rámci tohoto přístupu lze říci, že každý člověk je rozený logik, který ovšem dělá v krajních případech chyby. Usuzuje-li přímo, vždy provede platnou inferenci, pokud jeho usuzování není ovlivněno zvenčí (chybným pochopením premis) nebo zevnitř (omezenou pracovní pamětí). V následujících oddílech rozvedeme, jak tato teorie vysvětluje různé typy závěrů, k nimž lidé dospívají.

### Platné a neplatné závěry

Podívejme se, jak teorie abstraktních pravidel vysvětluje vyvození závěru z následujících premis:

Jestliže budu mít hlad,  
pak půjdu na procházku.

Jestliže půjdu na procházku,  
budu se cítit mnohem lépe.

Mám hlad.

*Jestliže P,  
pak Q*

*Jestliže Q,  
pak R*

P

Ve většině teorií abstraktních pravidel existuje pravidlo pro usuzování, které odpovídá typu modus ponens. Lidé považují tento závěr za snadný; proto teoretici předpokládají, že musí existovat odpovídající mentální pravidlo, podle kterého ho vyvozují. Závěr pro uvedený příklad může být odvozen právě opakovánou aplikací pravidla typu modus ponens. Nejprve je pravi-

dlo aplikováno na první premisu („Jestliže budu mít hlad, pak půjdu na procházku“) a třetí premisu („Mám hlad“) a vyvodí se přechodný závěr „Půjdu na procházku“; pak je pravidlo aplikováno znovu, na druhou premisu („Jestliže půjdu na procházku, budu se cítit mnohem lépe“) a na přechodný závěr („Půjdu na procházku“) a vyvodí se konečný závěr „Budu se cítit mnohem lépe“ (explicitní testy usuzování se zřetězenými závěry uvádí Byrne, 1989b). Pravidla jsou aplikována postupně na množinu premis, dokud není vyvozen závěr. Existence pravidla typu modus ponens výboreň vysvětluje, proč lidé považují tuto inferenci za snadnou. Proč ale považují jiný platný typ, modus tollens, za tak obtížný? V teorii abstraktních pravidel je obtížnější učinit závěr typu modus tollens, protože na něj nemůže být aplikováno žádné jednotlivé pravidlo. K dosažení závěru musí být totiž vytvořen důkaz zahrnující několik rozdílných pravidel. Obecně lze říci, že čím delší je odvození, tím vyšší je pravděpodobnost, že se objeví chyby nebo že lidé nedojdou k žádnému závěru.

Podle teorie abstraktních pravidel jsou neplatné závěry, například popírání antecedentu nebo tvrzení konsekventu, výsledkem chybného porozumění premisám. Jedno vysvětlení tvrdí, že lidé používají konverzační předpoklady z běžného života, a podle nich pak reinterpretují premisy (O'Brien, 1995). Mohou tak klidně aplikovat logicky platná pravidla, ale protože vycházejí z chybných premis, výstup je často také chybný. Posudme podrobně vysvětlení toho, proč lidé dělají neplatný závěr popírání antecedentu:

*Neplatný: Popírání antecedentu*

*Premisy*

*Jestliže prší,*

*Jestliže P,*

Eliška bude mokrá.  
Neprší.

*pak Q,  
non P,*

Závěr  
Proto Eliška není mokrá.

*Proto non Q.*

Rumainová et al. (1983) tvrdili, že podmíněná premisa tohoto argumentu (*Jestliže P, pak Q*) je reinterpretována jako *Jestliže non P, pak non Q*. Jak zdůraznili Geis a Zwicky (1971), tvrzení „Jestliže posekáš trávník, dám ti pět dolarů“ svádí k závěru „Jestliže neposekáš trávník, nedám ti pět dolarů“. Pokud toto chápeme jako podmíněnou premisu, pak aplikací pravidla modus ponens dojdeme k závěru *non Q*. Například:

Premisy  
Jestliže neprší,  
pak Eliška nebude mokrá.  
Neprší.

*Jestliže non P,  
pak non Q,  
non P,*

Závěr  
Proto Eliška není mokrá.

*Proto non Q.*

Jsou tedy stále aplikována platná pravidla, ale na reinterpretované premisy (všimněme si ovšem, že toto není jediné možné vysvětlení daného účinku, když uvážíme, že tvrzení Geise a Zwického je deontické, konkrétně jde o podmíněnou premisu). Podobně lze vysvětlit neplatné tvrzení konsekventu.

Tato změna v interpretaci premisy se zřejmě objevuje díky Griceově (1975) kooperativnímu principu. Podle tohoto principu říká mluvčí posluchači pouze to, co – jak se domnívá – ten druhý potřebuje vědět. Řekne-li například mluvčí „Jestliže prší, pak bude Eliška mokrá“, posluchač bude v kontextu konverzace usuzovat, že déšť je jediná pravděpodobná událost, která povede k tomu, že Eliška bude mokrá.

Posluchač soudí, že žádná jiná alternativní *P* tu nebudou hrát roli. Do porozumění tak lidé zapojují důvodné předpoklady, které modifikují premisy. Poté, co se dopustí této chyby porozumení, pokračuje usuzování normálně aplikací různých pravidel (viz O'Brien, 1995).

### Vliv kontextu

Tyto konverzační předpoklady vysvětlují také vliv kontextu, který jsme již zhodnotili výše. Rumainová et al. (1983) předpovídali, že alternativní antecedenty odstraní vliv konverzačních předpokladů, což povede k potlačení neplatných závěrů. Braine et al. (1984) chápali tyto výsledky jako doklad, že nemohou existovat pravidla pro neplatné závěry popírání antecedentu a tvrzení konsekventu. Tento názor ovšem zpochybňuje existence jiných kontextových vlivů, kdy dochází k potlačení platných závěrů poskytnutím dodatečných antecedentů (viz Byrne, 1989a). Kdybychom stejný argument použili na výsledky Byrneové, pak by museli teoretici abstraktních pravidel dojít také k tomu, že neexistují žádná pravidla mentální inference pro platné závěry. Politzer a Braine (1991) proto tyto výsledky zpochybňovali; dokazovali, že materiály Byrneové vedly zkoumané osoby k pochybnostem o pravdivosti jedné z premis, protože byla neslučitelná s ostatními premisami (viz též George, 1995; O'Brien, 1993). Pokud zkoumané osoby pochybovaly o pravdivosti premis, byla manipulačí Byrneové radikálně odlišná od výzkumu Rumainové et al. Byrneová (1991) však v reakci na to ukázala, že závěry vyvozené zkoumanými osobami v jejich experimentech se neshodovaly s těmi, které předpovídely výklady Politizer a Brainea. Byrneová et al. (1999) navíc předložené nálezy pečlivě přezkoumaly a nenašly žádné doklady toho, že by participanti nevěděli v pravdivost premis (nebo že by byly premisy opravdu považovány za neslučitelné).

## 16

Teorie abstraktních pravidel není o mnoho úspěšnější ani při vysvětlování dalších aspektů vlivu kontextu. Pokud jde o vliv neurčitosti, Stevensonová a Over (1995) poukázali na to, že žádná existující teorie abstraktních pravidel (a tedy samozřejmě ani teorie mentálních modelů) neumí tento vliv vysvětlit, a je proto třeba ji doplnit teorií pravděpodobnosti (viz další část o pravděpodobnostní teorii). To by však vedlo k poměrně bizarnímu a psychologicky nevhodnému modelu. Podobně účinky kauzality (Cummins et al., 1991) a nápadnosti (Chan & Chua, 1994) jednoduše neodpovídají teorii, neboť jde o důsledky základních znalostí, které svědčí o roli doménově specifických schémata. Taková schémata mohou být samozřejmě brána v úvahu v Braineově a O'Brienově teorii nepřímého usuzování, nepřijemným důsledkem je ale vyřazení těchto úloh z vlastního usuzování (což by se neslučovalo s všeobecně přijímaným chápáním této problematiky).

### Úloha výběru

Braine a O'Brien se také domnívají, že abstraktní verze úlohy výběru spadají mimo operace přímé inference; nechápují je tedy jako vlastní problém usuzování (O'Brien, 1995). Teorie předpovídá, že v této úloze by lidé neměli vykazovat příliš racionální kompetence, což v podstatě odpovídá jejich chování. Přitom by měli být úspěšnější v deontických verzích úlohy (např. tematických materiálech), protože tyto verze mají jednodušší logickou strukturu. V deontických verzích úlohy mají participanti posoudit možná porušení pravidel, jejichž pravdivostní status není zpochybňen, zatímco ve verzích, které nejsou deontické, mají „posoudit případy, které by mohly potenciálně falzifikovat popisná tvrzení, jejichž pravdivostní status je nejistý“ (Manktelow & Over, 1991, 1993, s. 184).

### Další doklady podporující předpovědi teorie

Existuje značné množství dokladů, které návraty teorie abstraktních pravidel podporují (viz též Braine, 1990; Lea et al., 1990). Například Braine et al. (1984) zkoumali několik těchto předpovědí v sérii experimentů. Při jednom z nich měli účastníci v jednoduché úloze posoudit přítomnost nebo nepřítomnost písmen na imaginární tabuli (Osherson, 1975). Byl jim prezentován například následující problém:

Jestliže je na tabuli T, je tam L.

Na tabuli je T.

Je tam L?

Účastníci měli zhodnotit, zda je nabízený závěr pravdivý. Tyto problémy jsou řešitelné v jednom kroku podle jednoho ze šestnácti pravidel navržených touto teorií. Výsledky ukázaly, že usuzování je v těchto případech v podstatě bezchybné. Z výkonů zkoumaných osob byla odvozena míra obtížnosti těchto problémů a ta pak byla využita k předpovědi chování v problémech, které obsahují krátké řetězce usuzování (předpokládá se, že míra obtížnosti jednotlivých pravidel se ve složitějších úlohách sčítá). K určení obtížnosti problému byla použita různá měřítka včetně subjektivního posouzení obtížnosti, času potřebného k řešení problému a počtu chyb. Braine et al. zjistili vysokou korelací mezi mírou obtížnosti problému a počtem předpověděných závěrů z reperátoru pravidel potřebných pro řešení.

### Hodnocení teorií abstraktních pravidel

Teorie abstraktních pravidel jsou velmi přitažlivé, protože se pokouší vyložit podmíněné usuzování pomocí omezené množiny inferenčních pravidel. Mají také tu výhodu, že jsou konzistentní s modely vyvinutými při výzkumu

mu řešení problémů a navrhují jednotné vyšvělení řešení problémů a usuzování. Například na Braineuv a O'Brienuv model se lze dívat jako na model produkčního systému, který dává přednost velmi abstraktním operátorům před operátory doménově specifickými (viz též Rips, 1994).

Hlavní problém jinak velmi elegantní teorie abstraktních pravidel spočívá v tom, že nedostatečně specifikuje povahu doprovodného procesu porozumění. Dobře specifikuje klíčový systém usuzování a předpovídá, jaké závěry lidé vydají či nevydají. Některé předpovědi jsou však založeny na procesu porozumění, který je specifikován podstatně méně (např. předpovědi o neplatných závěrech). Ačkoliv O'Brien (1995) učinil kroky ke specifikaci dalších aspektů porozumění, mnohé problémy stále nejsou uspokojivě vyřešeny. Obecně lze tedy říci, že teoretické předpoklady o vlivech kontextu ponechávají mnoho otázek otevřených. V závislosti na perspektivě, kterou zaujmeme, lze navíc říci, že zacházení této teorie s úlohou výběru je slabé, protože úloha je vyloučena z množiny fenoménů, které teorie dokáže vysvětlit.

### TEORIE MENTÁLNÍCH MODELŮ

Teorie mentálních modelů (nebo jednodušeji jen teorie modelů) podobně jako teorie abstraktních pravidel předpokládá, že lidé disponují určitou mírou rationality, ale že tuto rationalitu mohou narušovat překážky v podobě omezení procesu zpracování informací (např. omezená pracovní paměť; Johnson-Laird, 1983, 1995a, b, 1999; Johnson-Laird & Byrne, 1991, 1993a, 1996). Na rozdíl od teorie abstraktních pravidel klade teorie modelů v usuzování hlavní důraz na porozumění; lidé si vytvářejí modely na základě porozumění slovním popisům a na těchto modelech pak

spočívá jejich usuzování. Rozdíl mezi těmito dvěma teoriemi vlastně odpovídá rozdílu mezi logikou založenou na syntaktických metodách užívajících důkazy a logikou stojící na sémantických metodách používajících modely. Teoretici abstraktních pravidel opírají své myšlenky o systémy dokazování, zatímco teoretici modelů je odvíjejí z logických sémantických systémů. Zastánci této teorie netvrdí, že lidé při usuzování používají pravdivostní tabulky, spíše se domnívají, že pravdivostní tabulky obsahují jádro psychologické pravdy (Johnson-Laird & Byrne, 1993b, s. 324).

Jednoduše řečeno – podle teorie modelů provádějí lidé úsudky tak, že si vytvářejí reprezentace nebo modely situací popsaných v premisách, přičemž tyto modely jsou založeny na významech premis a na obecných znalostech. Lidé pak model úsporným způsobem popisují, aby před ověřením jeho platnosti vytvořili závěr. Platnost ověřují tím, že hledají alternativní modely nebo protipříklady, které by odvozený závěr vyvrátily. Pokud žádné takové protipříklady nenajdou, považují závěr za platný (Johnson-Laird & Byrne, 1991, 1993a). Tuto základní tezi můžeme snadno ilustrovat pomocí jednoduchých prostorových problémů (viz Byrne & Johnson-Laird, 1989; Erlich & Johnson-Laird, 1982; Mani & Johnson-Laird, 1982).

Podívejme se, jakou reprezentaci nebo model bychom mohli vytvořit z následující množiny premis, máme-li za úkol představit si popsanou situaci:

Lampa je napravo od polštáře.

Kniha je nalevo od polštáře.

Hodiny jsou před knihou.

Váza je před lampou.

V prostoru jsou tyto objekty naaranžovány následujícím způsobem:

## 16

kniha  
hodiny

polštář

lampa  
váza

kniha  
hodiny

polštář  
váza

lampa

Z tohoto modelu lze vyvodit nový závěr, že „hodiny jsou nalevo od vázy“. Novým závěrem je jakékoliv tvrzení, které vyplývá z premis a není v nich přitom výslovně uvedeno (podobných závěrů lze vyvodit mnohem více). Kdybychom chtěli tento závěr vyvrátit, museli bychom najít jiné rozložení objektů, které odpovídá popisu v premisách, ale není ve shodě se závěrem „hodiny jsou nalevo od vázy“ (tj. potřebujeme najít protipříklad). Ve skutečnosti žádný takový model neexistuje. Uvažme ale následující premisy:

Lampa je napravo od polštáře.  
Kniha je nalevo od lampy.  
Hodiny jsou před knihou.  
Váza je před polštářem.

Takovou situaci můžeme modelovat dvěma různými způsoby (viz Byrne & Johnson-Laird, 1989):

Závěr, který jsme mohli vyvodit z prvního modelu („hodiny jsou nalevo od vázy“), by v tomto případě nesouhlasil s alternativním modelem premis, ve kterém jsou „hodiny napravo od vázy“ (tj. může být nalezen protipříklad). V tomto případě je tedy nutné připustit, že „neexistuje žádný platný závěr“, který bychom mohli vyvodit o vztahu vázy a hodin.

Existuje několik variant teorie, které reprezentují modely různými způsoby – například Eulerovou kružnicí (Erickson, 1974; Guyote & Sternberg, 1981) nebo Vennovy diagramy (Newell, 1981). Soustředíme se na obecnější schéma původně navržené Johnson-Lairdem (1983) a rozšířené Johnson-Lairdem a Byrneovou (1991, 1993a), které je shrnuto v panelu 16.2. Již jsme v hrubých rysech načrtli, jak lze tuto teorii apli-

PANEL 16.2 Teorie modelů usuzování

- Usuzování zahrnuje tři procesy: *porozumění premisám*, aby byl vytvořen model (nebo množina modelů); *kombinace a popis modelů*, aby byl vytvořen závěr; a *ověření platnosti* tohoto závěru vyloučením alternativních modelů premis, které ukazují, že domnělý závěr je nepravdivý (tj. hledání protipříkladů).
- V premisách *porozumění* jsou používány sémantické postupy k vytváření modelů, které berou v úvahu základní znalosti; modely jsou specifické (neobsahují proměnné, ale specifické mentální znaky) a mohou být vizuálně zobrazeny, ačkoliv to nejsou nutně vizuální obrazy.
- Modely premis jsou *kombinovány* ve snaze vytvořit integrovaný model (nebo množinu modelů) a tento model je pak úsporným způsobem popsán, aby se dospělo k závěru.
- *Ověření platnosti* tohoto závěru zahrnuje hledání protipříkladů nebo alternativních modelů, ve kterých jsou všechny premisy pravdivé a domnělý závěr nepravdivý; jestliže žádné takové modely neexistují, je závěr platný; jestliže je nalezen model, který závěr vyvrací, pak bylo ideální zjistit, zda existuje nějaký závěr, který je pravdivý ve všech vytvořených modelech.
- S ohledem na omezenou pracovní paměť bylo navrženo několik předpokladů: (i) *vypození* závěru je obtížnější, můžeme-li k němu dojít pouze použitím několika explicitních modelů, (ii) *závěr*, který můžeme vyvodit z počátečních modelů, je snazší než ten, který lze učinit pouze ze „zhmotnění“ implicitních modelů, (iii) *odhalení nesrovnalostí* mezi prvky v modelu zabere jistý čas.
- Chybou se mohou vyskytnout, jsou-li závěry vypozeny (i) z počátečních modelů, které nebyly přísně zhodnoceny, nebo (ii) z implicitních modelů, které nebyly dostatečně zhmotněny.

kovat na prostorové usuzování. Podívejme se teď na to, jak byla aplikována na usuzování s podmínkami.

### Platné závěry v teorii modelů

Johnson-Laird a Byrneová (1991; Byrne & Johnson-Laird, 1992; Johnson-Laird, Byrne & Schaecken, 1992) navrhli verzi teorie modelů pro podmíněné usuzování. V této teorii je podmíněná premisa jako „Jestliže existuje kruh, pak existuje trojúhelník“ reprezentována *explicitně* následujícími třemi modely:

$$\begin{array}{ll} \textcircled{O} & \Delta \\ \neg \textcircled{O} & \Delta \\ \neg \textcircled{O} & \neg \Delta \end{array}$$

V uvedeném zápisu reprezentuje každý řádek nový model. Tyto tři modely reprezentují všechny situace, kdy je premisa pravdivá, ne však situace, kdy je nepravdivá (srovnej s pravdivostní tabulkou 16.1). Symbol „ $\neg$ “ v modelu je propoziční značka používaná k označení „non“. Intuitivně to znamená, že když lidé rozumějí premise („Jestliže existuje kruh, pak existuje trojúhelník“), reprezentují to modely popsanými touto větou; jmenovitě modelem, kdy existuje kruh a trojúhelník, modelem, kdy neexistuje kruh a existuje trojúhelník, modelem, kdy neexistuje ani kruh, ani trojúhelník. Lidé se však snaží reprezentovat co možná nejméně informací, neboť mají omezenou pracovní kapacitu. Vytvářejí proto reprezentace, které vyjadřují různé alternativní situace *implicitně*. Johnson-Laird a Byrneová navrhli, že rozumějí-li lidé této premise, vytvářejí následující počáteční modely:

$$[\textcircled{O}] \quad \Delta$$

...

Tato reprezentace obsahuje právě dva modely, jeden reprezentující situaci, kdy existuje kruh a trojúhelník, a druhý (označený třemi tečkami nebo vyněcháním písmene) označující, že existují jiné alternativní modely (tj. dva jiné explicitní modely představené dříve). Tyto explicitní modely mohou být přidány nebo „zhmotněny“ později. Hranaté závorky kolem kruhu znamenají, že kruh byl v modelu reprezentován „vyčerpávajícím způsobem“, tedy že alternativní modely nebudou obsahovat kruh, protože v jakémkoliv jiném modelu, kde se objeví kruh, musí být trojúhelník (pro variantu zápisu nazývanou *poznámky pod čarou* viz Johnson-Laird & Savary, 1996). Když je usuzujícím dána druhá premisa („Existuje kruh“), vytvářejí model, ve kterém existuje pouze kruh:

$$\textcircled{O}$$

Když kombinují tento a původní modely, dostanou model následující:

$$\textcircled{O} \quad \Delta$$

Tak dostávají jeden model, z něhož je eliminován implicitní model (elipsa). Implicitní model může být vyloučen, protože všechny ostatní modely, které implicitně označuje, jsou ty, ve kterých neexistuje kruh.

Pro účely vytváření závěrů je tento model úsporně popsán pomocí věty „Existuje trojúhelník“. Tímto způsobem vysvětluje teorie modelů platné závěry typu modus ponens. Závěr můžeme vyvodit už z počáteční reprezentace podmínky, aniž bychom potřebovali měnit implicitní informace na explicitní. V obtížnějších závěrech typu modus tollens mají zkoumané osoby k dispozici dodatečnou premisu „Neexistuje trojúhelník“, reprezentovanou modelem

$$\neg \Delta$$

antece...  
platné  
ty působ...  
ry. Byr...  
kombin...  
ní pre...  
ry. Byr...  
že vliv...  
prostře...  
ných n...  
novy a...  
přisuz...  
vyvolá...  
samí.  
snaží se...  
svůj ef...  
lení ne...  
že něk...  
Úloha...  
Teorie...  
úlohy...  
-Laird...  
klíčov...  
• Lid...  
jsou...  
del...  
• Roz...  
ovl...  
zen...  
• Lid...  
no...  
ma...  
Je mo...  
picky...  
Q iso...  
zenta...  
ně ka...  
sudá...

Zkombinovat tento model s počátečními modely

[O]      Δ

...

## 16

je poměrně pracné. Nejprve je třeba převést implicitní aspekty počátečních modelů na explicitní modely, například:

O      Δ  
¬ O     Δ  
¬ O     ¬ Δ

Pak musíme tyto modely kombinovat s modely druhé premisy (tj.  $\neg \Delta$ ), abychom získali model následující

$\neg O \quad \neg \Delta$

který může být popsán závěrem „Neexistuje kruh“. Modus tollens je obtížnější než modus ponens, protože lidé musí vyvolávat modely a udržovat v mysli rozmanité alternativy.

### Neplatné závěry v teorii modelů

Neplatné závěry se objevují ze dvou důvodů: lidé mohou různě interpretovat podmíněnou premisu a mohou kvůli interpretacím selhat při vyvolávání explicitních modelů. Za prvé mohou lidé interpretovat původní premisu – „Jestliže existuje kruh, existuje trojúhelník“ – jako dvojitou podmínu: „Právě tehdy, když existuje kruh, existuje trojúhelník.“

V minimální množině modelů by tato interpretace premisy byla reprezentována implicitně jako

[O]      [Δ]

...

Obě složky tu jsou reprezentovány vyčerpávajícím způsobem; to znamená, že žádné jiné modely nebudu obsahovat kruhy nebo trojúhelníky. Z těchto počátečních modelů vznikají neplatné závěry. Když mají zkoumané osoby k dispozici dodatečnou informaci, že „Existuje trojúhelník“ ( $\Delta$ ), druhý model bude vyloučen a zůstane závěr tvrzení konsekventu – „Existuje kruh“.

Když mají zkoumané osoby k dispozici informaci „Neexistuje kruh“, mohou dojít ke správné odpovědi z nesprávného důvodu: Mohou říci, že z toho „nic nevyplývá“, protože zkrátka nelze kombinovat model ( $\neg O$ ) s počáteční množinou modelů, bez ohledu na to, zda jde o modely pro interpretaci podmínky nebo dvojité podmínky. Když ale zkoumané osoby vyvolají explicitní modely pro dvojitou podmínu (viz tab. 16.2):

O      Δ  
 $\neg O \quad \neg \Delta$

a kombinují tyto modely s modely druhé premisy ( $\neg O$ ), první model bude vyloučen a zkoumané osoby vyvodí závěr popírání antecedentu „Neexistuje trojúhelník“. Tímto způsobem teorie vysvětluje, proč je závěr popírání antecedentu vyvozen méně často než závěr tvrzení konsekventu – lidé mohou získat správnou odpověď z nesprávného důvodu (ačkoliv viz Evans et al., 1993; Evans, 1993a).

### Vliv kontextu

Byrneová (1989a) se v souvislosti s vlivem kontextu domnívá, že dodatečná informace vede k různým interpretacím premis. Premisy, které obsahují alternativy, vedou k vytváření jiné množiny modelů než premisy s dodatečnými podmínkami. Ověřovací postupy, které provádějí kontrolu modelů, zjišťují, že alternativní

antecedenty působí jako protipříklady pro neplatné závěry, zatímco dodatečné antecedenty působí jako protipříklady pro platné závěry. Byrneová et al. (1999) skutečně ukázali, že kombinované dodatečné a zároveň antecedentní premisy mohou potlačit všechny čtyři závěry. Byrneová et al. (1999; Byrne, 1991) navrhují, že vliv kauzality a nápadnosti je způsoben bezprostřední dostupností protipříkladů založených na základních znalostech. Například Chanová a Chuaová (1994) účinky nápadnosti jsou přisuzovány rozdílné účinnosti protipříkladů vyvolávaných méně a více nápadnými premisami. Podobně se Stevensonová a Over (1995) snaží rozšířit teorii modelů tak, aby vysvětlili svůj efekt neurčitosti. Ačkoliv podobná vysvětlení nejsou ještě plně rozpracována, je zřejmé, že několik přijatelných návrhů se již objevilo.

### Úloha výběru

Teorie modelů se také snaží vyložit výsledky úlohy výběru (Johnson-Laird, 1995; Johnson-Laird & Byrne, 1991). Vysvětlení se opírá o tři klíčové body:

- Lidé berou v úvahu pouze ty karty, které jsou explicitně reprezentovány v jejich modelu pravidla.
- Rozdílné kontexty (např. deontický) mohou ovlivnit, co bude v modelu explicitně reprezentováno.
- Lidé pak vybírají ty karty, u kterých by hodnota na skryté straně mohla přinést informace o platnosti či neplatnosti pravidla.

Je možné si pamatovat, že v této úloze lidé typicky vybírají karty *P* a *Q*, ačkoliv karty *P* a *non Q* jsou nejlepšími volbami. Modelová reprezentace podmínky „Jestliže je na jedné straně karty samohláska, pak na druhé straně je sudá číslice“ (doloženo příkladem s *E* a *4*, viz

obr. 16.3) by byla reprezentována následujícími modely:

[E] 4  
...

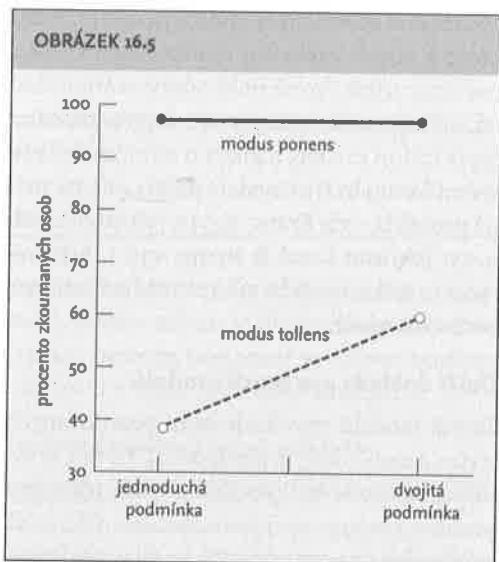
které podle výše uvedených návrhů předkládají, že by mělo být vybráno *P* (karta s písmenem *E*) a *Q* (karta s číslicí 4). Toto vysvětlení navíc navrhoje, že jakákoli manipulace, která činí kartu *non Q* v modelu explicitní, by měla výkon v úloze zlepšit. Proto návrh zní, že účinky způsobené deontickým výkladem úlohy vedou právě k takové explicitní reprezentaci. Účinky porovnávacího zkreslení se také vysvětlují tím, jak jsou pravidla s negacemi reprezentována explicitními modely (debata o tom, jakou konkrétní formu by tyto modely mohly mít, nicméně proběhla – viz Evans, 1993a; Johnson-Laird, 1995; Johnson-Laird & Byrne, 1991). Stručně řečeno, teorie modelů má rovněž na úlohu výběru svůj názor.

### Další doklady pro teorii modelů

Teorie modelů vysvětuje řadu pozorovaných jevů a mnoho nových předpovědí, které z ní vyplývají, se potvrdilo (viz Evans et al., 1993, pro přehled viz kap. 2). Johnson-Laird, Byrneová a Schaeken (1992) ukázali, že vlivy obtížnosti, které jsou podle teoretiků abstraktních pravidel způsobeny délkou mentálního odvození, lze alternativně vysvětlit pomocí teorie modelů. Doložili, že jednodušší problémy zahrnovaly závěry, které mohly být vyvozeny z počátečních modelů, zatímco obtížné problémy vyžadovaly vytvoření většího množství modelů. Testovali také novou předpověď teorie modelů, že závěry typu modus tollens by měly být snazší při interpretaci premis s dvojitou podmínkou než při interpretaci premis s jednoduchou podmínkou, zatímco poměr závěrů typu

## 16

modus ponens by měl zůstat stálý (teorie abstraktních pravidel nepředpovídají žádné rozdíly). Předpověď takového výsledku se zakládá na tom, že závěr typu modus ponens může být vyvozen z jednoho explicitního modelu vyčázejícího z každé z obou interpretací, zatímco závěr typu modus tollens vyžaduje, aby byly uváženy tři explicitní modely v případě jednoduché podmínky a pouze dva explicitní modely v případě dvojitě podmínky. Tato předpověď se potvrdila (viz obr. 16.5).



Procento zkoumaných osob vyvozujících závěry typu modus ponens a modus tollens v případě, že jsou jim zadány problémy se dvěma premisami s jednoduchou, nebo s dvojítou podmínkou; z práce Johnson-Lairda, Byrneové a Schaekena (1992, experiment 2).

Byrneová a Johnson-Laird (1992) navíc našli doklady toho, že lidé reprezentují podmínky explicitním modelem, ve kterém události nastávají, a implicitním modelem, ve kterém alternativní události mohou nastat. Dali zkoumaným osobám rozdílné verze tří tvrzení:

*Se způsobovým slovesem*

John si najímá zahradníka.

John dělá některé práce na zahradě.

John může mít posekanou trávu.

*Bez způsobového slovesa*

John si najímá zahradníka.

John dělá některé práce na zahradě.

John bude mít posekanou trávu.

v nichž bylo nebo nebylo použito modální sloveso (např. moci), a požádali zkoumané osoby, aby parafrázovaly všechna tvrzení jednou větou. Jak předpovídá teorie modelů, zjistili, že v případě, kdy výsledek obsahoval modální sloveso (např. John může mít posekanou trávu; 36 %), měly zkoumané osoby při spojování tří tvrzení tendenci použít parafrázi podobnou podmínce, na rozdíl od situace, kdy modální sloveso neobsahoval (např. John bude mít posekanou trávu; 5 %). Modální forma vede lidé – přinejmenším implicitně – k usuzování o alternativních situacích, v nichž události nenastávají.

### Hodnocení teorie modelů

Dobře specifikovaná teorie modelů byla aplikována na širokou paletu jevů, s nimiž se lze setkat při usuzování s podmínkami i jinde. Vyvolala ovšem nemálo kritických připomínek (pro shrnutí viz Eysenck & Keane, 1995; Andrews, 1993; Bonatti, 1994; Bundy, 1993; Evans & Over, 1996; Goldman, 1986; O'Brien, Braune & Yang, 1994; Rips, 1984, 1986). Mnohým kritikům odpověděli Johnson-Laird a Byrneová (1993a) v diskusi publikované v časopise *Behavioral & Brain Sciences* (viz též Johnson-Laird, Byrne & Schaeken, 1992). Soustředíme se na nejvýznamnější teoretické a empirické kritiky. Bonatti (1994) poukázal na to, že existuje několik různých formulací počtu modelů, které

by mohly být pro daný problém vytvářeny. To je významná námítka, protože většina předpovědí teorie modelů je založena na počtu modelů vyžadovaných daným problémem (viz prostorové modely popisované dříve). Jestliže si však lze vybírat pro daný problém počet různých modelů, pak je základ, na kterém teorie činí předpovědi, značně oslaben. Johnson-Laird et al. (1994) však tvrdí, že pro reprezentaci a zhodnocení závěru je potřebný konkrétní počet modelů. Byl také vytvořen počítacový program generující adekvátní počet modelů pro jakoukoliv množinu premis, který by měl tu to otázku rozhodnout (Johnson-Laird & Savary, 1996).

Jiná zásadní teoretická kritika namítá, že teorie modelů není úplná. Za prvé není složka porozumění dostatečně specifikována, zvláště s ohledem na vliv základních znalostí a neurčitosti. Zastánci teorie modelů tvrdí, že základní znalosti hrají roli ve vytváření modelů premis, ale nenabízejí podrobné vysvětlení tohoto procesu. Ačkoliv tedy předkládají komputační modely toho, co se stane při usuzování s premisami jako „jestliže existuje kruh, existuje trojúhelník“, nemají podobné modely pro vliv kontextu (viz Byrne, 1989a). Za druhé teorie nepodává detailní vysvětlení, jak lidé ověřují modely hledáním protipříkladů, protože neexistuje dostatek dokladů takovéto verifikace (viz Polk, 1993; Polk & Newell, 1995; Rips, 1990). Je ovšem třeba zmínit návrh Byrneové et al. (1999), že k prozkoumání tohoto aspektu teorie modelů lze použít experimenty s efektem potlačení.

Z empirického pohledu je rozsah teorie modelů vcelku uspokojivý. Zdá se, že hlavní významné kritiky se točí kolem její schopnosti vysvětlit takové efekty, jako je zkreslení v úlohách na usuzování bez podmínek (viz Evans & Over, 1996).

## TEORIE DOMÉNOVĚ SPECIFICKÝCH PRAVIDEL

Ve srovnání s jinými teoriemi, o nichž jsme právě referovali, má teorie doménově specifických pravidel významně menší rozsah. Jak jsme již řekli, většina těchto teorií se hlásí k názoru, že usuzování předpokládá dvojí proces – tedy že některé složky usuzování pracují s deduktivní kompetencí, která je doplněna doménově specifickými pravidly (teorie Cosmidesové je z tohoto hlediska výjimkou). V následující části nebude probírat, jak tyto teorie vysvětlují základní vzorce závěrů s podmínkami a vliv kontextu (protože se tímto tématem nezabývají). Budeme se věnovat výhradně efektům v úloze výběru, k jejichž vysvětlení byly doménově specifické teorie navrženy. Z hlediska úspornosti jsou samozřejmě v nevýhodě v porovnání s jednoduchým procesem, který dokáže tyto i jiné jevy také vysvětlit.

### Úloha výběru a doménově specifická pravidla

Teorie doménově specifických pravidel vznikly, aby vysvětlily různé tematické nebo deontické efekty v úloze výběru. Tyto teorie se nazájem liší v obsahu doménově specifických pravidel, s nimiž pracují. Některé z nich tvrdí, že obsah velmi konkrétně odráží nějakou předchozí zkušenosť, která slouží k vyzvozování analogií (viz Griggs, 1983; též kap. 15), ale většina těchto teorií se točí kolem používání schémat specifických pro třídy situací (např. situace přípustnosti nebo různé smluvní situace). Ačkoliv jsou tato schematická pravidla relativně abstraktní, jsou specifitější než obsahově nezávislá abstraktní pravidla, s nimiž jsme se setkali dříve. Zde se věnujeme dvěma variantám teorie doménově specifických pravidel.

## 16

### Schémata pragmatického usuzování: Doménově specifická pravidla pro svolení a závazky

Chengová a Holyoak (1985; Cheng, Holyoak, Nisbett & Oliver, 1986) nazývají svá doménově specifická pravidla *schématy pragmatického usuzování*, protože jsou citlivá na pragmatiku situací (viz kap. 9 o schématech). Situace přípustnosti (svolení) jsou jednou z tří situací, která se běžně vyskytuje v každodenním životě: abychom například získali svolení ke vstupu na univerzitu, musíme splnit předběžnou podmínku dosažení určitých výsledků u zkoušek. Schémata pro takové situace jsou abstraktní v tom, že se potenciálně vztahují na širokou paletu obsahových domén, ale na rozdíl od abstraktních pravidel jsou omezena zvláštními cíli usuzování a určitými široce pojímanými typy vztahů (viz Holland et al., 1986).

Teorie pragmatického usuzování navrhuje následující:

- Lidé mají specifická pravidla pro zacházení s určitými typy situací; například schémata svolení a schémata závazků.
- Pravidla ve schématech svolení mají formu „jestliže má být provedena nějaká akce, musí být splněna nějaká předběžná podmínka“; jste-li požádáni, abyste ověřili pravidlo, které odvozuje schéma svolení, použijte odpovídající pravidlo z tohoto schématu (jeho logika je stejná jako logika podmínek v tab. 16.1).
- Pro situace, ve kterých je člověk povinen něco udělat, byla vypracována také schémata závazků.

Podle této teorie dochází k chybám v případě, že situace nelze snadno převést na pragmatická schémata. Chyby mohou také vznikat přímo ze závěrů vytvořených schémata (protože pravidla ve schématu se nemusí shodovat s pravidly výrokové logiky). Chengová a Holyoak se dále domnívají, že v situacích, kdy jsou schémata irrelevantní (např. abstraktní obsah), mohou do hry vstupovat abstraktní pravidla a jiné strategie.

### Theorie společenské smlouvy: Doménově specifická pravidla kódující smlouvy

Cosmidesová (1989) má alternativní teorii doménově specifických pravidel, založenou na evolučním přístupu ke kognici. Tvrdí, že lidé mají pravidla – nazývaná Darwinovské algoritmy –, která maximalizují jejich schopnost dosahovat cílů v sociálních situacích. Zaměřuje se na situace se sociální výměnou, kdy musí dva lidé kooperovat, aby dosáhli úspěchu. Podle teorie sociální smlouvy mají lidé schémata týkající se těchto druhů sociálních smluv, třeba schémata pro následující pravidla:

Standardní sociální smlouva:

„Jestliže něco získávám, pak za to musím zaplatit.“

Převrácená sociální smlouva:

„Jestliže zaplatím, pak mohu něco získat.“

Vedle těchto schémat má z evolučních důvodů většina lidí mechanismus pro odhalování těch, kdo by mohli smlouvu porušit: algoritmus pro „vyhledávání podvodníků“. Jestliže je schéma standardní smlouvy použito na úlohu výběru společně s algoritmem pro vyhledávání podvodníků, pak by lidé měli provést správný výběr (*P a non Q*), je-li ale použito schéma převrácené smlouvy, jejich výběr optimální nebude (z hlediska logického pohledu na racionalitu). Situace sociální smlouvy jsou podmnožinou situací svolení, takže v těch situacích svolení, které jsou situacemi sociální smlouvy, nastane zlepšení, ale v situacích svolení, které ne-