



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Paula Stachová
Študijný program: kognitívna veda (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: 9.2.11. kognitívna veda
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Porozumenie jazyku a situačné modely

Cieľ:
1. Naštudujte potrebnú literatúru a urobte stručný úvod do problematiky.
2. Navrhňte a realizujte behaviorálny experiment (v slovenčine), ktorý bude testovať hypotézu o využití situačnej úrovne mentálnej reprezentácie u čitateľa.

Anotácia: V oblasti porozumenia textu je stále otvorenou otázkou, aké typy mentálnej reprezentácie si čitateľ vytvára pri tomto procese. Popri "klasickej" propozičnej úrovni reprezentácie stále väčší význam nadobúdajú tzv. situačné modely, podporované empirickými výskumami.

Poznámka: Požiadavky: pasívna znalosť angličtiny, relatívna samostatnosť, ochota pracovať priebežne.

Vedúci: doc. Ing. Igor Farkaš, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: doc. PhDr. Ján Rybár, PhD.
Dátum zadania: 25.10.2011

Dátum schválenia: 25.10.2011

doc. Ing. Igor Farkaš, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
KATEDRA APLIKOVANEJ INFORMATIKY

Diplomová práca

Bratislava 2013

Paula Stachová



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A
INFORMATIKY
KATEDRA APLIKOVANEJ INFORMATIKY



Porozumenie jazyku a situačné modely

Diplomová práca

Paula Stachová



Študijný odbor: 9.2.11 Kognitívna veda

Študijný program: Kognitívna veda

Školiteľ: Doc. Ing. Igor Farkaš, PhD.

BRATISLAVA 2013

Evidenčné číslo: 7c807775-175c-4b3f-a023-7929944c393b

Čestne prehlasujem, že som túto prácu vytvorila samostatne, vedená radami a usmernením môjho školiteľa, čerpajúc z uvedenej literatúry.

V Bratislave, dňa 25.5.2013

.....

Paula Stachová

Abstrakt

Porozumenie jazyku je komplexný problém. Text alebo reč je treba spracovať s ohľadom na kontext, je treba brať v úvahu gramatiku, syntax, ale aj sémantiku, pragmatickú stránku jazyka, a tak ďalej. Čitateľ, alebo poslucháč je potom schopný rozoznať informácie poskytnuté prostredníctvom jazyku. Porozumenie jazyku predpokladá vytvorenie vlastnej reprezentácie týchto informácií.

Jednou z teórií ohľadne týchto mentálnych reprezentácií je teória Situačných modelov, ktorú v tejto práci opisujem najprv všeobecne, potom najmä v kontexte paradigmy ukotvenej kognície. Okrem toho prinášam dva experimenty, ktoré sa zaoberajú úlohou farieb a emócií v týchto mentálnych modeloch. Prvý experiment prináša dodatočné vysvetlenia pre predošlú štúdiu vedenú Rakovským (2009), ktorá sleduje efekt monochromatickej habituácie na nadväzujúce porozumenie vetám, opisujúcich situácie, v ktorých figurujú pojmy totožnej alebo opozičnej farby. Druhý experiment sleduje efekt emotívneho primingu na nadväzujúce porozumenie vetám, opisujúcich situácie, ktoré typicky v protagonistovi vyvolajú totožnú, alebo odlišnú emóciu.

Kľúčové slová: porozumenie jazyku, situačné modely, mentálna simulácia

Abstract

Language comprehension is a complex problem. Text or speech has to be processed taking context into account, dealing with syntax and grammar as well as semantics, pragmatics, etc. This way, the comprehender is able to recognize informations transferred by language. Language comprehension predicts creating own representations of these informations.

One of the theories on these mental representations is Situation model theory. I describe this theory in general, later I focus mostly on Situation models in the context of grounded cognition paradigm. I also provide two experiments, which deal with the role of colors and emotions in these mental models. First experiment provides additional insights on previous

study by Rakovský (2009), which shows effect of monochromatic habituation on following comprehension of sentences, depicting situations involving concepts of the same or opposite color. Second experiment shows effect of emotional priming on following comprehension of sentences, depicting situations, which typically evoke the same or different emotion in the protagonist.

Keywords: language comprehension, situation models, mental simulation

Obsah

1 Úvod.....	6
2 Situačné modely.....	7
2.1 Predstavenie pojmu.....	7
2.2 Súvisiaca terminológia.....	9
2.3 Experimentálne paradigmy.....	9
2.4 Dimenzie situačných modelov.....	10
2.4.1 Priestor.....	10
2.4.2 Intencionalita.....	11
2.4.3 Kauzalita.....	11
2.4.4 Čas.....	11
2.4.5 Protagonisti / objekty.....	12
3 Význam a použitie situačných modelov.....	13
3.1 Integrácia informácií z viacerých viet či textov.....	13
3.2 Integrácia informácií z viacerých modalít.....	14
3.3 Integrácia informácií s ohľadom na hodnovernosť.....	14
3.4 Preklady medzi jazykmi.....	15
3.5 Vplyv odbornosti na porozumenie textu alebo reči.....	17
3.6 Dialóg ako zrovnávanie situačných modelov.....	17
4 Staršie chápanie situačných modelov.....	18
5 Situačné modely v kontexte ukotvenej kognície.....	21
5.1 Ukotvená kognícia.....	21
5.1.1 Zrkadliace neuróny.....	21
5.2 Ukotvené porozumenie jazyku.....	22
5.2.1 Systém Perceptuálnych symbolov.....	23
5.2.2 „Immersed Experiencer“.....	24
5.2.3 Porozumenie jazyku ako mentálna simulácia.....	26

5.2.4 Porozumenie jazyku spojené s percepciou, motorikou, emóciami.....	26
5.2.4.1 Farby v porozumení jazyku.....	26
5.2.4.2 Emócie a stelesnené porozumenie jazyku.....	27
6 Experiment „Farby v porozumení jazyku“.....	29
6.1 Doplnenie teoretického základu.....	29
6.1.1 Habituácia.....	29
6.1.2 Opozičné farby.....	30
6.2 Otázky pre zodpovedanie.....	31
6.3 Hypotézy.....	31
6.4 Experiment 1.....	32
6.4.1 Dizajn experimentu 1.....	32
6.4.2 Analýza dát 1.....	33
6.4.3 Výsledky 1.....	34
6.4.4 Diskusia 1.....	36
6.5 Experiment 2.....	37
6.5.1 Dizajn experimentu 2.....	37
6.5.2 Analýza dát 2.....	38
6.5.3 Výsledky 2.....	38
6.5.4 Diskusia.....	41
7 Experiment „Emócie v porozumení jazyku“.....	42
7.1 Doplnenie teoretického základu.....	42
7.1.1 Emócie – habituácia verzus priming.....	42
7.1.2 Priming.....	43
7.2 Hypotéza.....	44
7.3 Dizajn experimentu.....	45
7.3 Analýza dát.....	50
7.4 Výsledky a diskusia.....	51
7 Záver.....	54
8 Poďakovanie.....	56

9 Literatúra.....	57
Zoznam príloh.....	64

1 Úvod

Keď načúvame rozprávaniu, alebo sa zahlbíme do čítania textu, často sa stane, že sa ocitneme v strede opisovaného príbehu. Ako sa príbeh rozvíja, začíname sa čoraz lepšie orientovať v prostredí, v ktorom sa odohráva, vytvárame si obraz o protagonistoch a vedľajších postavách, o ich minulosti, emočnom prežívaní, fyzickom stave, zámeroch a cieľoch, objektoch, ktoré môžu byť pre nich dôležité. Toto vnorenie sa do príbehu, získanie predstavy o prostredí a dejoch podaných prostredníctvom jazyka je hádam všeobecne známy jav. Do akej miery sa deje a aká je jeho podstata, sú otázky, ktorými sa zaoberali viaceré štúdie.

Aspekty, ktoré by nás zaujímali, pokiaľ by sme sa v danej situácii nachádzali, potom prirodzene sledujeme so zvýšenou pozornosťou aj pri porozumení jazyku. To sú napríklad objekty, ktoré sú nejakým spôsobom relevantné, napríklad môžu slúžiť k splneniu našich cieľov, alebo nám v nich naopak môžu prekážať. Objektov, ktoré sa nachádzajú v blízkosti, možno po ruke, sme si často aj viacej vedomí. Podobne pri čítaní príbehu rozoznávajú rýchlejšie slová označujúce objekty, ktoré sa nachádzali v protagonistovej blízkosti, než slová označujúce vzdialenejšie objekty (Glenberg, Meyer a Lindem, 1987). Ďalším príkladom sú naše ciele: v centre pozornosti sa zvyknú nachádzať tie, ktoré sme ešte nesplnili, oproti tým, ktoré sme už dosiahli. Podobne čitatelia príbehu si rýchlejšie vybavajú ciele, ktoré protagonisti príbehu ešte majú naplniť, než tie, ktoré už sa naplnenými stali (Trabasso a Suh, 1993).

Vezmime si napríklad vetu: „*Po celodennej túre z hotela prichádza Anka znavená k chatke, pred ktorou ju drevená lavička.*“ Po prečítaní tejto vety bude mať čitateľ pravdepodobne aktivované pojmy lavička, ale aj sadnúť si. Lavička ako dôležitý objekt v blízkosti protagonistky, umožňujúci naplnenie jej potreby po oddychu, ale aj slovo sadnúť ako jej pravdepodobný najbližší cieľ.

Z uvedených príkladov je zrejmé, že porozumenie jazyku nemožno chápať jednoducho

ako porozumenie štruktúre textu, vytvorenie si modelu viet a slovných spojení. V skutočnosti ide skôr o vytváranie modelov situácií, ktoré sú prostredníctvom jazyka opisované (Zwaan, 1999). Tieto modely sú vytvárané automaticky kvôli porozumeniu textu alebo reči, pomáhajú pri vyvodzovaní záverov, predvídaní ďalšieho vývoja textu či reči a pri zapamätávaní informácií z nich.

V rámci konštrukcie situačných modelov častokrát použijeme inferenciu na dotvorenie situácie o aspekty, ktoré neboli spomenuté.

2 Situačné modely

2.1 Predstavenie pojmu

Situačný model ako koncept vo výskume porozumenia jazyku predstavuje mentálnu reprezentáciu situácie, opísanej v texte, alebo reči. Podľa tejto teórie si v rámci počúvania a čítania za účelom porozumenia si tieto modely nielen vytvárame, ale aj upravujeme, prestavujeme. Aby sme si ozrejmili, čo je myslené pod pojmom situačný model a čo nie, predstavme si v krátkosti podobné pojmy, ktoré budeme vedieť od tohto rozlíšiť. Schémy a mentálne modely.

Schémy predstavujú stereotypné situácie, ktoré sú nám dobre známe. Rozoznávame dva základné typy schém. Prvý sa sústreďuje skôr na deje, akcie. Tento typ schém sa nazýva skript (van Dijk a Kintsch, 1983). Skriptom môže byť napríklad nákup potravín v samoobsluže. Vieme si ľahko predstaviť, čo takáto situácia typicky zahŕňa: prechádzanie medzi regálmi, výber potravín na nich uložených, rada pred pokladňou, platenie u pokladne. Oproti tomu rámec (Schank a Abelson, 1977) je typ schémy, ktorý sa sústreďuje skôr na prostredie, v ktorom sa situácia odohráva. Rámec by v tomto prípade bola predajňa potravín. Budova, regále, možno konkrétne druhy potravín ako ovocie a zelenina, pokladne, nákupné vozíky, sklad.

Schémy môžeme veľmi dobre využiť pri konštrukcii situačných modelov. Pokiaľ nám niekto spomenie, ako stretol známu osobnosť pri nákupe potravín, zostavíme si v myslí model situácie, pri ktorom použijeme známy rámeček predajne a skript priebehu nákupu. Aj keď detaily ako prítomnosť pokladne a nutnosť zaplataenia nebudú v reči explicitne uvedené, na základe príslušných schém budú do situačného modelu aj tak zaradené. Pokiaľ budú v reči ďalej spomínané podrobnosti stretnutia, bude pre nás jednoduché aktivovať pojmy so situáciou spojené a tak sa urýchlí porozumenie. Ak by sa však v príbehu ďalej vyskytol štartujúci raketoplán alebo kôň, môžeme byť zaskočení a prípadne pýtať podrobnosti, aby sme vedeli správne zakomponovať tieto pojmy do situačného modelu.

Podobne modely situácií, o ktorých počúvame či čítame opakovane, môžu poslúžiť zhodnými dejmi alebo prostrediami k ako základ k vytvoreniu nových schém.

Schémy a situačné modely sa podľa Zwaana (2001) dokonca odlišujú reprezentáciou v odlišných druhoch pamäte. Kým skripty a rámce sú reprezentované v sémantickej pamäti, situačné modely sú reprezentované v epizodickej pamäti.

Zatiaľ pojem mentálne modely, prvý krát spomenutý Craikom (1943), sa dá chápať ako nadmnožina situačných modelov. Dobrým príkladom je obraz, ktorý má chirurg o ľudskom tele. Tento obraz zahŕňa informácie o našich orgánoch, ich vzájomnej interakcii, o dejoch prebiehajúcich v ľudskom tele. Takýto mentálny model zahŕňa modely rôznych situácií, od tých typických, keď telo funguje tak, ako má, až po rôzne špecifickejšie, ako sú prípady určitej choroby, alebo konkrétny pacient v určitom stave. Mentálny model, alebo modely ľudského tela chirurg vytváral dlhšiu dobu počas štúdia, situačný model potom môže vytvoriť keď mu pacient rozpráva o svojich ťažkostiach, alebo si číta jeho kartu.

Situačné modely podľa Dijka a Kintscha (1983) sú konceptom, ktorý je nevyhnutný k vysvetleniu preberania perspektívy, prekladu, individuálnych rozdielov, pamäte, učenia a

iných kognitívnych činností nadväzujúcich na porozumenie jazyku a s ním úzko spojených.

2.2 Súvisiaca terminológia

Poznáme niekoľko najbežnejších procesov súvisiacich so situačnými modelmi. V prvom rade je to **konštrukcia situačného modelu**, čiže vytváranie mentálneho modelu opísanej situácie. Pokiaľ v ďalšom texte alebo reči prichádza ďalšia súvisiaca informácia, ktorú je vhodné do modelu integrovať takým spôsobom, že sa tento zmení, hovoríme o **aktualizácii modelu** (Zwaan a Radvanský, 1998). Okrem toho je u už vytvoreného situačného modelu možné jeho vyvolanie, či inak **spätné vyhľadanie**. To je proces, pri ktorom sa už konštruovaný situačný model vyvolá z dlhodobej pamäte a aktivuje sa v pamäti krátkodobej.

2.3 Experimentálne paradigmy

Za účelom výskumu situačných modelov a procesov s nimi súvisiacimi sa používa viacero metód. Ako prvú spomeňme meranie časov čítania, nakoľko práve túto som zvolila v ďalšej, experimentálnej časti mojej práce. Pri tejto metóde sa sleduje čas, ktorý participanti strávili nad jednotlivými blokmi (slovami, výrazmi či vetami) napríklad podľa stlačenia tlačidla, ktoré majú za úlohu použiť hneď po prečítaní. Výsledný čas sa potom porovnáva s časmi čítania kontrolných blokov a interpretuje sa ako dôsledok zložitosti potrebných procesov v pozadí, ako je napríklad aktualizácia situačného modelu. Ďalej je používaná metóda rozlišovania slov a pseudoslov, ktorej modifikáciou je rozlišovanie zmysluplných a nezmyselných viet. Participanti dostanú uvedenú kognitívnu úlohu a počas jej vykonávania je meraný reakčný čas. Túto metódu tiež spomeniem v experimentálnej časti tejto práce.

Ďalšou metódou je sledovanie pohybu očí, ktoré prináša presnejšie údaje o tom, nad ktorými časťami textu strávil participant viac času, prípadne ku ktorým sa opakovane vracal. Okrem toho sa používa zisťovanie zapamätanej informácie z textu. Na základe štruktúry a plnosti zapamätaného je možné usudzovať napríklad, ktoré aspekty situácie sú bežne ukladané a ktoré

menej, alebo aké aspekty jazyka napomáhajú vytvoreniu kompletnejšieho situačného modelu. V poslednej dobe sú tiež čoraz viac využívané rôzne metódy zobrazovania mozgu, ako je fMRI, EEG, apod. Za pomoci týchto metód je možné vidieť aktivácie v rôznych regiónoch mozgu, napríklad senzoricko-motorických v priebehu procesov potrebných k porozumeniu jazyku, ako procesmi so situačnými modelmi.

2.4 Dimenzie situačných modelov

Situačné modely zahŕňajú rôzne aspekty mikrosvetov, ktoré vznikajú v mysli čitateľov a poslucháčov. Ako sme už spomenuli, v týchto mikrosvetoch má pre nás význam reprezentovať rôzne aspekty a dimenzie; z toho niektoré sú dôležité viac, niektoré menej. Zwaan, Langston a Graesser (1995) prišli s modelom indexujúcim udalosti, ktorý vznikol na základe predpokladu, že situačné modely budujeme na úrovni udalostí. V rámci nich nás zaujímajú tieto konkrétne dimenzie: priestor, kauzalita, intencionalita, čas a protagonisti/objekty (Zwaan a Radvansky, 1998).

2.4.1 Priestor

Čo sa priestoru týka, už sme uviedli, že čitatelia sledujú najmä objekty, ktoré sa nachádzajú v blízkosti protagonistu. Uvedená štúdia a jej podobné (Glenberg, Meyer a Lindem, 1987; Morrow, Bower, & Greenspan, 1989; Morrow, Greenspan, & Bower, 1987; Rinck & Bower, 1995; Wilson, Rinck, McNamara, Bower, & Morrow, 1993) tvoria značnú časť evidencie zo staršieho výskumu situačných modelov. Avšak tieto štúdie typicky ponúknu čitateľom ako doplnok k textu aj mapu, čiže grafické znázornenie priestoru, v ktorom sa príbeh odohráva. Hoci niektoré knihy tiež ponúkajú čitateľovi mapu mikrosveta, treba podotknúť, že takáto podpora rozhodne nie je bežnou súčasťou porozumenia situácie opísanej v jazyku. Lenže bez tejto mapy, ako ukázali ďalšie štúdie (Hakala, 1999; Langston, Kramer a Glenberg, 1998; Rinck, v tlači; Zwaan & Oostendorp, 1993), je sledovanie pohybu protagonistu v opisovanom svete značne obmedzené.

2.4.2 Intencionalita

Ďalšou dimenziou je intencionalita. Čitatelia bedlivo sledujú zámery a ciele protagonistu a ako sme si už spomenuli v príklade s unavenou turistkou, nemusia byť vôbec uvedené explicitne, ak sú z textu zrejmé. Sledovaním tejto dimenzie vrámci porozumenia jazyku sa zaoberali viaceré štúdie, ako príklad uvediem Lutz a Radvansky (1997), ktorí vo svojej štúdii preukázali, že čitatelia držia v pamäti aktívnu zmienku cieľov protagonistu.

Okrem samotných cieľov bolo preukázané, ako sme si tiež spomenuli v príklade s turistkou, že v pamäti čitateľov ostávajú ľahko prístupné aj objekty, pre tieto ciele relevantné, ako je lavička v blízkosti unavenej turistky. Pokiaľ sa opíše alebo stanoví, že tieto ciele boli splnené, začne klesať dostupnosť spojených pojmov. A pokiaľ je zmienené, že došlo k splneniu týchto cieľov, pojmy spojené s nimi sú v podstate okamžite inhibované a dostávajú sa do úzadia (Rinck & Bower, 2004).

2.4.3 Kauzalita

Kauzalita je taktiež dôležitou súčasťou situácie. Ak medzi jednotlivými udalosťami existujú prepojenia typu „pretože“ a „kvôli tomu“, celé rozprávanie sa stáva viacej koherentným a jednotlivé udalosti do seba zapadajú. Výskum na túto tému s uvedeným záverom viedli Magliano, Millis, Golding a Barker (1995). Samozrejme, spojky nemusia byť uvedené explicitne, ak sú z celku odvoditeľné alebo zrejmé.

2.4.4 Čas

To, aký vysoký dôraz kladie čitateľ na časovú postupnosť jednotlivých udalostí opísaných v texte, môžeme pozorovať už podľa pravidelného výskytu výskytu časových značení v jazyku (Magliano & Schleich, 2000; Radvansky, Zwaan, Federico a Franklin, 1998; Rinck, Hähnel a Becker, 2001; Zwaan, 1996). Spojky ako „predtým, následne, okamžite, potom,

počas“, alebo časovanie sloviess, ktoré napríklad v angličtine má dvanásť rôznych kategórií.

Čas je zároveň dimenzia, ktorá je nadradená kauzalite. Ako uvádzajú Therriault a Rinck (2008), z dát získaných pri výskume dimenzií je zrejmé, že kauzalita je signifikantne korelujúca s časom. Toto zistenie sa dá pochopiť, keďže príčina musí nutne predchádzať dôsledku. Tieto dve dimenzie teda nemôžu byť skutočne ortogonálne.

2.4.5 Protagonisti / objekty

Dimenziu protagonistov a objektov uvádzam ako poslednú, avšak niektoré štúdie naznačujú, že práve tieto informácie môžu tvoriť jadro pre konštrukciu situačných modelov. Pri čítaní získavame postupne obraz o protagonistoch, nielen o ich intenciách, ako sme už uviedli, ale aj o ich celkovom charaktere, povahe, schopnostiach, či len momentálnom rozpoložení v situácii. Ako príklad uveďme štúdiu Albrecht a O'Brien (1993), v ktorej bolo ukázané, že čitatelia spomalia v čítaní v prípade, keď narazia na popis akcie, ktorá nie je konzistentná s doterajším popisom protagonistu (napr. „*Juro je vegetarián. Bezmäsitú stravu považuje za správnu pre jeho zdravie. Keď dnes večer vošiel do reštaurácie, privolať čašníka a objednal si bravčové na smotane.*“). Uvedená štúdia nám poskytuje dôkaz, že čitatelia sú citliví voči nekonzistentnosti a poruchám v opise protagonistu a to znamená, že majú v pamäti jeho črty.

Gernsbacher, Goldsmith a Robertson (1992) ukázali, že čitatelia strávia dlhší čas nad vetami, ktoré uvádzajú, že protagonista prežíva emócie, ktoré sú v rozpore s tými, ktoré by sa dali očakávať z opísanej situácie. Teda keď napríklad čítame „*Irenka sestre pomáhala pri príprave na prijímacie skúšky a v deň D jej veľmi držala palce. Sestru však neprijali. Irenka má veľkú radosť.*“, posledná veta bude vyžadovať dlhší čas na spracovanie, nakoľko neseď do modelu situácie, vytvoreného podľa predošlých viet. Emócie protagonistu sú totiž jedným z aspektov, ktorý nás v opisovanej situácii zaujíma.

3 Význam a použitie situačných modelov

Nie vždy musí pri čítaní textu nevyhnutne prísť ku konštrukcii situačných modelov. Niekedy čitateľ jednoducho prebieha text, v ktorom hľadá určité slová alebo výrazy, prípadne kontroluje gramatickú správnosť. V takýchto prípadoch konštrukcia mentálnych modelov situácií nie je potrebná, ba dokonca môže byť prekážkou, nakoľko vyžaduje určitý čas, zatiaľčo povrchné čítanie textu je rýchlejšie (Zwaan a Radvansky, 1998).

V doterajších sekciách som už uviedla určitý prehľad výskumu porozumenia jazyku prostredníctvom konštrukcie situačných modelov, z ktorých je zrejmé, že situačné modely majú význam pri predvídaní ďalšieho vývoja textu či reči. Vieme, že jednotlivé pojmy, spojené so situáciou, ako bola opísaná v jazyku, sú aktivované v mysli čitateľa a tak jednoducho vyvolané pre ďalšie porozumenie. Toto ale môže mať význam aj ďalších činnostiach. Čo ak čitateľ pracuje s iným jazykom, než je jeho materský? Čo ak ide o bilingválneho jedinca? Tvorba situačných modelov ukotvených v rôznych modalitách môže vysvetliť, ako čitateľovo porozumenie jazyku a situáciám v ňom opísaným môže prebiehať na vrstve, ktorá nie je závislá od konkrétnej reči. Ďalej si vezmeme prípad integrácie informácií z rôznych zdrojov, napríklad rôznych vedeckých článkov. I v tomto prípade môže veľa osvetliť teória používania situačných modelov. Viac v nasledujúcich sekciách.

3.1 Integrácia informácií z viacerých viet či textov

Po prečítaní nejakého textu sa vytvorí situačný model. Vieme, že tento model je možné aktualizovať s príchodom nových informácií. Takýmto spôsobom sa informácie z viacerých viet, či celých textov, spájajú do zmysluplného celku či celkov. Okrem toho je možné po zistení spojitosti medzi dvoma či viacerými situačnými modelmi tieto modely zlúčiť a spoločne zakomponovať do jediného situačného modelu. Takýmto spôsobom sa informácie získané z textov organizujú do väčších celkov a to značne napomáha učniu.

3.2 Integrácia informácií z viacerých modalít

Teória porozumenia jazyku prostredníctvom situačných modelov tiež môže priniesť vysvetlenie pre fakt, že človek plynulo spája informácie prijaté z rozličných modalít. Či už počul správu o situácii od priateľov, alebo ju čítal v novinách, prípadne ich zistil hmatom z braillového písma, alebo dokonca vidí zostrih situácie v televíznych správach, vytvorí si takmer totožný mentálny model. A hoci si môže spätne vybaviť, akým spôsobom a prostredníctvom akej modality sa k informáciám dostal, je zrejmé, že mentálny model je porovnateľný bez ohľadu na modalitu prostredníctvom ktorej informáciu prijal. Je bežným javom, že keď si čitateľ situáciu z textu znova vybaví, bude si s ňou spájať aj vizuálne detaily ako farby, ale aj zvukové či hmatové; najmä, ak boli v jazyku opísané.

3.3 Integrácia informácií s ohľadom na hodnovernosť

Ďalším užitočným dôsledkom vytvárania situačných modelov pri čítaní je priebežné overovanie informácií. Prichádzajúce informácie prejdú procesom integrácie do už vytvoreného situačného modelu a pri tomto procese sa berú v úvahu doterajšie znalosti, čím sa zabráni integrácii vzájomne si protirečiacich informácií. Vytvorenie čo možno najpresnejšieho a naj dôveryhodnejšieho modelu je dôležité pre naplnenie ich účelu, ktorým je v rámci stelesnenej kognície použitie komunikovanej informácie na interakciu so svetom (napr. Zwaan, 1999).

Na druhej strane, informácia, ktorá už prešla procesom integrácie do súčasného situačného modelu, slúži ako súčasť podkladov pre overovanie nových informácií. Takýmto spôsobom sa smeruje pri čítaní, alebo počúvaní k vytvoreniu stabilnej a pokiaľ možno presnej mentálnej reprezentácii. Plauzibilná informácia má väčšiu šancu byť integrovaná do situačného modelu, a naopak informácia, ktorá je súčasťou súčasného situačného modelu, je skôr považovaná za plauzibilnú.

Evidenciou pre tieto tvrdenia sú napríklad výsledky štúdie vedenej skupinou Schroeder, Richter a Hoever (2008). V tejto štúdii participanti dostali za úlohu prečítať dva výkladové texty, ktoré obsahovali informácie plauzibilné a tiež informácie, ktoré boli upravené tak, aby takými neboli.

príklad plauzibilného a neplauzibilného tvrdenia (Richter a Hoever, 2008, strana 243):

„Koncept citlivosti na nikotín sa používa na vysvetlenie, prečo sa niektorí jedinci nestali závislými, hoci už majú za sebou značné množstvo cigariet.“

„Fakt, že podiel tínedžerov konzumujúcich nikotín sa znižuje z 80% na 50% v priebehu dospievania vedie k záveru, že záujem o fajčenie sa počas tejto fázy zvyšuje.“

V ďalšej časti experimentu reagovali na testovacie položky, ktoré korešpondovali buď s textami, alebo s reprezentáciou situačného modelu obsahu textov. Výsledky mnohočlennej analýzy odpovedí a ich latencií preukazujú, že integrácia plauzibilných a neplauzibilných informácií, ale tiež hodnotenie dôveryhodnosti integrovaných a neintegrovaných informácií zodpovedá teórii stelesneného porozumenia a tvorby situačných modelov a vyššie uvedeným tvrdeniam. Tento aspekt porozumenia znova napomáha učniu.

3.4 Preklady medzi jazykmi

Je dobre známe, že doslovný preklad textu nebýva vždy najlepším, ba dokonca môže byť celkom nezrozumiteľný. Dobrým príkladom je v súčasnosti služba Google Translate, ktorá častokrát neodhadne ani správne termíny v prípade, že slovo má viacero možných prekladov. To, že niektoré výrazy jazyka majú dokonca prenesený význam, je ďalšia komplikácia. Ako je teda možné, že jedinec dobre znalý oboch jazykov je schopný medzi nimi plynulo prekladať tak, že vzniknutý text alebo reč sú výborne zrozumiteľné? Vysvetlením môže byť znova

konštrukcia situačných modelov. To, že si prekladateľ na základe informácií podaných prostredníctvom prvého jazyka vytvorí mentálnu reprezentáciu na úrovni prostej od konkrétneho jazyka, mu môže dobre poslúžiť pri vytváraní výrazov a viet v druhom jazyku. Takýmto spôsobom sa prekladateľ vyhne doslovnému prekladu a jednoducho opíše situáciu na základe jej mentálneho modelu (Zwaan, Radvansky, 1998).

Ako príklad uvediem úryvok z básne Havran (autor Edgar Allan Poe). Na začiatok pôvodný text:

*„And the silken sad uncertain rustling of each purple curtain
Thrilled me - filled me with fantastic terrors never felt before;“*

Toto je preklad uvedenej vety do slovenčiny, získaný službou Google Translate:

*„Hodváb a smutný neisté šušťanie každého fialové opony
Nadšený ma - ma naplnilo fantastické hrôzy nikdy predtým;“*

Vidíme, že preklad bez hlbšieho porozumenia textu je nezmyselný a hoci môže zhruba napovedať význam vety, rozhodne nie je správnym prekladom. Porovnajme si ho s tým od slovenskej prekladateľky Jany Kantorovej-Bálikovej:

*„Tajomný šum šarlátových záclon ma však obral o dych,
srdce bilo ako nikdy, úzkostne a zdesene.“*

V novom súvetí sa veľa zmenilo oproti pôvodnému textu a jeho doslovnému prekladu. Pôvodný „podivný strach, ktorý som nikdy predtým necítil“ bol opísaný prostredníctvom úzkostne tlčúceho srdca. Takýto preklad mohol vzniknúť len vlastným opísaním situácie, ktorá bola porozumená z anglického originálu. Práve v poézii, kde prekladateľ nezriedka musí dbať na zachovanie veršov, rytmu a rýmu a musí sa teda často oblúkom vyhnúť doslovnému

prekladu, je možné tento jav vidieť veľmi zreteľne.

3.5 Vplyv odbornosti na porozumenie textu alebo reči

Spomeňme, že pri konštrukcii situačných modelov je možné použiť schémy. Tieto vznikajú opakovaným vytváraním situačných modelov. Pokiaľ odborník vo svojej oblasti číta texty patriace do tejto oblasti, je samozrejme predpokladať, že porozumenie textu rýchlejšie a presnejšie ako čitateľ, ktorý je v oblasti nováčikom, či dokonca je jej celkom neznalý. Toto môže byť spôsobené neznalosťou termínov, no i v prípade použitia termínov, ktoré sú obom typom čitateľov známe, by bol badať rozdiel v porozumení. Toto sa dá vysvetliť tým, že čitateľ v oblasti skúsený má už vytvorené skripty a rámce situácií, s ktorými už prišiel do styku viac krát a nemusí situačný model konštruovať od základov, ako je tomu v prípade nováčika (Ericsson a Kintsch, 1995).

3.6 Dialóg ako zrovnávanie situačných modelov

Hoci tradične sa výskum porozumenia jazyku zakladá najmä na štúdiách, ktoré sledujú porozumenie textu či hovorenej reči, bez interakcie, zaujímavý je i výskum porozumenia vrámci dialógu, ktorý je predsa len bežným javom v našom živote (Pickering a Garrod, 2004). Pickering a Garrod prišli s mechanistickým modelom, ktorý stojí na teórii situačných modelov. Podľa tohto modelu je základom úspešného dialógu zarovnávanie situačných modelov.

Toto zarovnávanie nemusí byť nevyhnutné pre úspešnú komunikáciu. Úspechom by bolo aj vytvorenie reprezentácie situačného modelu druhého z účastníkov rozhovoru, hoci sa tento líši od vlastného modelu prvého účastníka. Pre čo najjednoduchšie dorozumievanie je však výhodné pracovať so situačnými modelmi čo najviac zarovnanými. Bolo by veľmi neefektívne pracovať s dvoma odlišne postavenými reprezentáciami rovnakej situácie, jednou pre produkovanie vlastných viet a jednou pre porozumenie viet druhej osoby. V prípade

viacerých účastníkov rozhovoru by sa táto komplikácia ešte viac zdôraznila. A hoci komunikácia by mohla fungovať aj v takýchto prípadoch, je nejasné, či sa dá v takýchto prípadoch tvrdiť, že účastníci rozhovoru sa celkom porozumeli.

Naopak, pokiaľ reprezentácia situácie je zhodná u oboch účastníkov rozhovoru, nie je potrebné konštruovať nový model situácie (Pickering a Garrod, 2004). Pokiaľ jeden, či druhý prichádza s novými informáciami pre tento spoločný model, je možné ich jednoducho integrovať do už vytvoreného mentálneho modelu situácie.

4 Staršie chápanie situačných modelov

V tejto časti uvádzam skrátený prehľad teórií, ktoré predchádzajú chápaniu situačných modelov v rámci stelesnenej kognície, kde sú procesy ako konštrukcie situačných modelov, ich neskoršie aktualizácie a vyhľadávanie v nich spájané s pojmom mentálnej simulácie, využívajúcej reprezentácie ukotvené v rozličných modalitách.

Proces integrácie novej informácie popisujú rôzne staršie teórie a modely, niektoré sa datujú ešte pred rok 1983, kedy van Dijk a Kintsch predstavili pojem Situačné modely, avšak sú pre ďalšie teórie dôležitou inšpiráciou a podkladom. Ako prvý uved'me **Interaktívny model porozumenia** (Kintsch a van Dijk, 1978). Tento opisuje proces porozumenia jazyku ako množstvo iterácií, počas ktorých sú postupne spracovávané časti informácií z textu. Objem informácií, ktoré je možné spracovať v jednej iterácii, je daný kapacitou krátkodobej pamäte, čo je asi 7 ± 2 položiek (Miller, 1956). Rozšírenú a formalizovanú verziu tohto modelu aplikovali Miller a Kintsch (1980) vo svojom **Skorom výpočtovom modeli**.

Už po roku 1983 prichádza **Konštrukčno-integračný model** (Kintsch, 1988), ktorý vysvetľuje proces porozumenia jazyku takto: najprv je spracovaním bloku textu či reči

konštruovaná informácia, potom je táto informácia integrovaná do väčšieho modelu. V prvom kroku, konštrukcii, sú na základe textu vytvorené znalosti, ktoré môžu obsahovať i nesprávne interpretácie informácií, ktoré boli poskytnuté prostredníctvom jazyka. Až v ďalšom kroku, vo fáze integrácie, sú znalosti osekane podľa toho, ako zapadajú do kontextu a do celkového modelu.

Princíp budovania štruktúr (Gernsbacher, 1990) opisuje porozumenie jazyku ako budovanie štruktúr. Prvým krokom je proces pokladania základov, pri ktorom sa aktivujú prislúchajúce pamäťové bunky. Potom nasleduje proces mapovania, pri ktorom sa nová informácia spája so súvisiacimi staršími informáciami. Medzera medzi existujúcimi a novými informáciami má za následok presúvacie procesy, pri ktorých vznikajú nové subštruktúry v mentálnej reprezentácii. Popri tom sú aktivované pamäťové bunky, ktoré sú potrebné pre ďalšie budovanie štruktúr a inhibované bunky, ktoré sú pre toto budovanie nepotrebné.

READER s obmedzenou kapacitou (Just a Carpenter, 1992) je znova výpočtový model, zakladajúci sa na teórii, že porozumenie jazyku je ovplyvnené kapacitou pracovnej pamäte. Toto obmedzenie sa podľa Justa a Carpenterovej prejavuje vo viacerých aspektoch porozumenia jazyku, ako je vplyv pragmatických informácií na syntaktické procesy, čas potrebný pre porozumenie komplexných syntaktických štruktúr, udržanie viacerých interpretácií v prípade syntaktickej nejednoznačnosti, schopnosť zaznamenať aj vzdialenejšie súvislosti medzi jednotlivými vetami, ale aj vplyv externých záťaží celkovo na proces porozumenia jazyku. Model pozostával zo symbolového produkčného systému a konekcionistického systému.

Princíp "constructivist framework" (Graesser, Singer a Trabasso, 1994) sa sústreďuje na konštrukciu inferencií. Opisuje podmienky, za ktorých ku generovaniu inferencií vôbec nepríde (ako je povrchné čítanie, skenovanie textu, či nedostatok znalostí v oblasti), opisuje typy inferencií, ktoré bývajú generované. Dôležitým princípom vrámci tohto princípu je hľadanie významu. Podľa tohto princípu čitateľ v texte hľadá význam v súvislosti s jeho

vlastnými zámermi, pokúša sa vysvetliť a zdôvodniť akcie, udalosti a stavy, ktoré z textu porozumie.

Dôležitým prínosom pre teórie porozumenia jazyku je aj **Model indexujúci udalosti** (Zwaan, Langston a Graesser, 1995), podľa sú situačné modely stavané z jednotlivých udalostí. Tu sa prvý krát uvádza zoznam piatich dimenzií situačných modelov, ktoré som opísala. Jednotlivé udalosti, aby mohli byť integrované, musia byť indexované v týchto piatich dimenziách. Keď sa potom v relevantných častiach nájdú časti so súhlasiacimi indexami, proces aktualizácie situačného modelu sa zjednoduší. Pokiaľ sa však aktuálny model líši od toho, do ktorého sa má integrovať v nejakých dimenziách (napríklad sa náhle zmení protagonista, alebo niektorá z jeho črt), celý proces sa komplikuje.

„**Landscape**“ **model** (van den Broek a spol., 1996) prináša predstavu pamäťovej mapy, akéhosi terénu, v ktorom výška bodov znázorňuje ich dostupnosť v pamäti. V priebehu procesu porozumenia jazyku sa aktivujú informácie, ktoré sa časom dostávajú do úzadia, respektíve do údolia v našom teréne. Môžu sa však pohnúť i smerom nahor, napríklad, keď do modelu prichádzajú nové informácie, ktoré s nimi súvisia. V modeli sú tiež aktivácie informácií, ktoré sú staršie, napríklad znalosti z danej oblasti, alebo schém, dôležitých pre pochopenie opisovanej situácie.

Na už spomenutý konštrukčno-integračný model nadväzuje jeho úprava - **3CI model** (Goldman a spol., 1996), s obmedzenou kapacitou pracovnej pamäte. Porozumenie podľa tohto modelu prebieha v iteráciách, kde jednotlivé prvky súperia o časť zdieľanej, obmedzenej aktivácie. Víťazné prvky sa po skončení iterácie dostávajú do dlhodobej pamäti so zodpovedajúcou mierou aktivácie.

5 Situačné modely v kontexte ukotvenej kognície

5.1 Ukotvená kognícia

Paradigma stelesnenej kognície vznikla ako alternatíva ku klasickým symbolovým prístupom v osemdesiatych rokoch minulého storočia. Zdôrazňuje rolu tela kognitívneho agenta, podstatnú pre jeho kogníciu. Jedným z tvrdení vrámci paradigmy stelesnenej kognície je, že myslenie je ukotvené v rovnakých neurálnych systémoch, ako pocity, percepcia a akcie (Barsalou, 1999; Pecher a Zwaan 2005 a iní).

5.1.1 Zrkadliace neuróny

Objav zrkadliacich neurónov u Makakov a neskôr aj v ľudskom mozgu priniesol pozoruhodný podklad pre teórie ukotveného porozumenia. Tieto neuróny totiž pália nielen pri vykonávaní akcie, ale aj pri jej pozorovaní (Gallese et al., 1996; Rizzolatti et al., 1996). Pre teórie ukotvenej kognície, ktoré zdôrazňovali jednotnú reprezentáciu akcie a percepcie, tým priniesli evidenciu v podobe spoločného neurálneho podkladu v mozgovej kôre.

Navyše, už v počiatkoch ich výskumu, teda v experimentoch s Makakmi sa zistilo, že tieto neuróny reagujú s ohľadom na účel akcie. Neuróny v oblasti F5 totiž vykazovali zreteľnú aktivitu len v prípade akcií ako zdvihnutie banánu alebo hračky, nie na akcie, ktoré mohli tieto považovať za nezmyselné. Prvé experimenty s Makakmi boli nahrávaním jednotlivých buniek, avšak evidencia u ľudí spočiatku z pochopiteľných dôvodov pozostávala prevažne zo zobrazovacích metód ako EEG, až do doby, keď Mukamel a spol. (2010). získali evidenciu tiež nahrávaním aktivity jednotlivých neurálnych buniek.

Ako píše Rizzolatti a Sinigaglia (2010), vzniknutý parietálno-frontálny zrkadliaci mechanizmus umožňuje človeku porozumenie ostatných „zvnútra“. Vďaka takémuto porozumeniu získa potom jedinec prehľad o cieľoch a zámeroch druhého jedinca. Dokonca sa

predpokladá, že tvorí aj neurálny základ pre empatiu (Gallese a spol., 2004).

5.2 Ukotvené porozumenie jazyku

Že paradigma stelesnenej kognície má čo vysvetľovať v oblasti porozumenia jazyku, sa ukázalo už mnoho krát. Debata, či je význam jazykových výrazov pochopený spojením na symbolové reprezentácie, alebo ukotvený na stelesnené reprezentácie, priniesla v priebehu posledných desaťročí dostatok argumentov na oboch stranách. Kým symbolové vysvetlenia (Fodor, 1975; Kintsch, 1973; Pylyshyn, 1984) dominovali najmä v sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch minulého storočia, v poslednej dobe, zdá sa, získavajú prevahu vysvetlenia teoretikov stelesnenej kognície (Barsalou, 1999; Glenberg, 1997; Pecher a Zwaan, 2005; Pulvermüller, 1999). Teoretici na stelesnenej strane debaty častokrát uvádzajú, že stelesnenie je základom, fundamentom kognície. Hoci je toto tvrdenie nezriedka chápané tak, že stelesnenie je pre kogníciu naprosto nevyhnutné, v skutočnosti by sa malo chápať tak, že stelesnenie je v kognícii a kognitívnych procesoch hlboko zakorenené, ako píše Louwerse a Jeuniaux (2008). Ak teda toto správne chápeme, potom sa teórie stelesnenej kognície nedostávajú do konfliktu s doterajšou evidenciou, ktorá naznačuje, že hoci stelesnená kognícia je nevyhnutná pre vysvetlenie hlbších kognitívnych procesov, mnohé plytkejšie kognitívne procesy sa bez nej zaobídu. Konkrétne v prípade porozumenia jazyku sa zdá, že kým stelesnené porozumenie je dôležitou súčasťou hlbšieho porozumenia, určitá miera porozumenia je možná i na symbolovej úrovni, napríklad porozumenie významu slov na základe ich výskytu v kontexte.

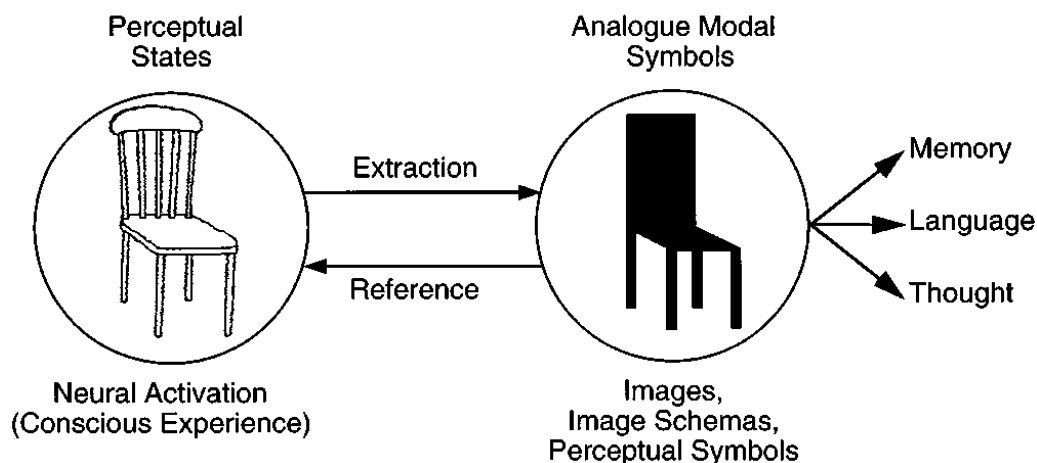
V ďalších sekciách uvádzam prehľad niektorých teórií, vysvetľujúcich, ako je význam jazykových slov a výrazov ukotvený v reprezentáciách spojených s percepčnými, motorickými, či emotívnymi skúsenosťami a ako je porozumenie aj zložitejších celkov jazyka, ako viet, alebo celých textov, možné vysvetliť pomocou mentálnej simulácie opísaných situácií.

5.2.1 Systém Perceptuálnych symbolov

Jedna z najvplyvnejších teórií stelesnenej kognície je Barsalouov Systém Perceptuálnych Symbolov (Barsalou, 1999). Podľa tejto teórie sú koncepty v našej myšli v princípe čiastočnými záznamami neurálnych aktivácií toho, čo bolo naučené počas perceptuálnych a motorických zážitkov. Napríklad, keď pomyslím na obchod s kávou, sú vyvolané spojenia k mojím predošlým korešpondujúcim vizuálnym, auditívnym, čuchovým a chuťovým zážitkom s takouto predajňou. Neurálne reprezentácie vône kávy, jej tmavohnedá farba a možno zvuk hlasu predavača v mojej obľúbenej predajni sú aktivované, kedykoľvek si vybavím či predstavím tento pojem, prípadne ho niekde čítam alebo počujem.

Teda v jednom smere naše skúsenosti s vnemami zanechávajú stopu v asociačných oblastiach v mozgu. V druhom smere potom tieto asociačné oblasti čiastočne znovu-aktivujú senzoricko-motorické oblasti. Uchovávanie a znovu-aktivácia perceptuálnych symbolov operuje na úrovni perceptuálnych komponentov. To znamená, že z celého zážitku uloženého v pamäti sa použitím selektívnej pozornosti extrahujú jednotlivé perceptuálne komponenty (napr. jednotlivé spomienky na farbu, odtieň, tvrdosť, teplotu apod.). Postupne sa spomienky na jeden komponent zhlukujú a vytvárajú tak možnosť simulácie komponentu. Tak sa v našom mozgu postupne vytvára základný konceptuálny systém.

Perceptual Symbol Systems



Obrázok 5.1: Perceptuálny stav a perceptuálny symbol (prevzaté z Barsalou, 1999). Zovšeobecnením percepčných skúseností s pojmom (ako sú pohľady na rôzne stoličky, taktilná skúsenosť s nimi..) vzniká modálny symbol (v tomto prípade symbol stoličky), ktorý potom slúži ako referencia na tento pojem. Tento symbol nájde využitie v rôznych aspektoch kognície (pamäti, jazyku, myslení).

5.2.2 „Immersed Experiencer“

Zwaan (2004) prišiel s teóriou, ktorá ponúka jednotné vysvetlenie pre zistenia množstva štúdií a výskumov, ktoré napovedajú, že porozumenie jazyku má stelesnený charakter. Túto svoju teóriu, alebo framework nazval „Immersed Experiencer“, čo v preklade znamená vnorený prežívateľ. Základnou myšlienkou je, že jazyk ponúka čitateľovi alebo poslucháčovi množstvo stôp, ktoré sú použité ako podklad k vytvoreniu simulácie situácie opísanej prostredníctvom jazyka. Okrem skúseností so samotnými slovami, výrazmi a štruktúrami jazyka (po stránke lexikografickej, fonologickej, gramatickej, motorickej, či hmatovej), sa do pracovnej pamäte dostanú a tak aktivujú aj skúsenosti s rôznymi reprezentáciami ich referentov. Tieto skúsenosti zahŕňajú motorické, perceptuálne a emočné reprezentácie a častokrát aj ich kombinácie. Takýmto spôsobom sa čitateľ/poslucháč stáva vnoreným a akoby prežíva opísané situácie.

Aktiváciou modálnych reprezentácií pojmov opísaných prostredníctvom jazyka umožňuje dôkladnejšie a hlbšie porozumenie. Umožňuje to tiež doplnenie celkovej predstavy o situácii o informácie, ktoré nemuseli byť explicitne spomenuté, čo je konzistentné s doterajším výskumom. Čitateľ nasledovnej vety: „Poznáme aj cicavce, ktoré žijú v mori.“ okamžite aktivuje vizuálnu reprezentáciu týchto cicavcov (pokiaľ ich len videl), prípadne aj hmatovú reprezentáciu získanú pri stretnutí s nimi. Keď potom spracováva nadväzujúce vety, zachováva tieto aktivácie a postupne integruje obsah ďalších viet do vzniknutého situačného modelu. Eventuálne sa môže vyskytnúť nejaká informácia, ktorá nie je konzistentná s týmito reprezentáciami. Takáto informácia potom bude vyžadovať dlhší čas na spracovanie a začlenenie do modelu situácie (Zwaan, 2004; Rinck a Weber, 2003).

Pre zhrnutie: porozumenie jazyku je modelované ako delegované prežívanie zážitkov s udalosťami a situáciami popísanými prostredníctvom jazyka. Lingvistický vstup je spracovávaný prostredníctvom aktivácií reprezentácií zástupcov slov a výrazov jazyka a ich následnou integráciou a usporiadaním rysov skutočných skúseností s nimi (Zwaan, 2004).

Podľa princípu Immersed Experiencer rozlišujeme tri základné komponenty procesu porozumenia jazyku. Sú to tieto:

- aktivácia
- konštrukcia
- integrácia

Tieto tri komponenty prebiehajú na odlišných úrovniach, aktivácia prebieha na úrovni porozumenia slovám, konštrukcia na úrovni výrazov či celých viet a integrácia na úrovni celku, čiže textu, alebo reči. Komponenty nenasledujú v procese porozumenia sekvenčne, naopak, môže byť medzi nimi značný časový prekryv. Tieto komponenty dobre zhŕňajú princípy, ktoré sme si už spomenuli. Uviedli sme, že spracovanie slov jazyka aktivuje

reprezentácie skúseností s ich referentami (PSS – Barsalou, 1999), taktiež sme uviedli, že súčasťou porozumenia vetám jazyka je konštrukcia mentálnych modelov a že tieto sú následne integrované do už existujúcich mentálnych modelov.

5.2.3 Porozumenie jazyku ako mentálna simulácia

Na základe predošlých podkapitol prichádzame k záveru, že nevyhnutnou súčasťou porozumenia jazyku v rámci stelesnenej kognície je mentálna simulácia. Pripomeňme si, že jednotlivé slová podľa teórie Perceptuálnych symbolov (Barsalou, 1999; v dokumente sekcia 4.2) aktivujú v pracovnej pamäti asociácie s perceptuálnymi skúsenosťami s ich referentmi. Tieto aktivácie je možné spájať a špecifikovať vzhľadom na kontext. Potom podľa celé vety, či výrazy jazyka podľa princípu „Immersed Experiencer“ (Zwaan, 2004; v dokumente sekcia 4.3) slúžia ako návod ku konštrukcii mentálnych simulácií, ktoré sú ukotvené v perceptuálnych, motorických, či emočných skúsenostiach.

5.2.4 Porozumenie jazyku spojené s percepciou, motorikou, emóciami

Uviedli sme, že podstatou teórií vrámci paradigmy stelesnenej kognície je úzke spojenie vyšších kognitívnych procesov s percepciou, motorikou, či emóciami. Naznačili sme aj, akú rolu hrajú tieto spojenia konkrétne v procese porozumenia jazyku. Sústreďme sa teraz na vybrané spojenia. Pre účely experimentov, uvedených v ďalších kapitolách tejto práce, bude zaujímať predovšetkým spojenie vnímania farieb a emócií s procesmi, ktoré sú nevyhnutné pre hlbšie porozumenie jazyku.

5.2.4.1 Farby v porozumení jazyku

Jedna zo štúdií ohľadne spracovania farieb v porozumení jazyku bola vedená Connellovou (2007). V tejto štúdií bol preukázaný efekt farieb objektov vo vetách na nasledujúce rozpoznávanie objektov na obrázku. Participanti mali za úlohu prečítať vetu a následne dostali

grafické znázornenie nejakého objektu a boli postavení pred otázkou: „Bol tento objekt vo vete spomenutý?“. Možno trochu prekvapivou je skutočnosť, že súhlasné farby toho istého objektu spôsobili u participantov dlhšie rozhodovacie časy, než farby nesúhlasné. Connellová vysvetľuje tieto výsledky špecifikami reprezentácie farieb, ktoré sú odlišné od reprezentácií iných vlastností objektu. Napríklad tvar objektu je vo všeobecnosti podstatnejší než jeho farba. Z toho dôvodu môže byť výhodné ignorovať farbu, čo sa stáva zložitejším, keď je farba zhodná. Hoci Connellovej vysvetlenie môže ponúknuť zaujímavý pohľad na reprezentovanie farieb v spracovávaní jazyka, hlavným dôvodom, prečo uvádzam túto štúdiu je, že ide o jednu z mnohých naznačujúcich, že porozumenie textu alebo reči, ktorá zahŕňa farebné pojmy interferuje s percepciou farieb.

Wiemer a Hastings (in prep.) viedli sériu experimentov, kde sledovali úlohu vizuálnej kôry v procese porozumenia jazykov prostredníctvom efektu habituácie príslušných neurónov vizuálnej kôry na následné rozpoznávanie slov medzi pseudoslovami, pokiaľ tieto slová obsahovali pojmy súvisiace s habituačným stimulom. V rámci tejto štúdie sa im podarilo preukázať, že i jedny z najnižších úrovní vizuálneho systému, ako sú neuróny reagujúce na farby a orientácie čiar, majú vplyv na porozumenie jazyku. Toto zistenie veľmi dobre zapadá do teórií stelesnenej kognície, keďže poukazuje na ukotvenie vyššej kognitívnej funkcie, akou je porozumenie jazyku, v nižších úrovniach neurálneho perцепčného aparátu.

5.2.4.2 Emócie a stelesnené porozumenie jazyku

Nie je pochýb, že čítanie kníh, alebo počúvanie príbehov v nás môže vyvolať škálu emócií. Otázkou však je, či sú emočné procesy súčasťou porozumenia textom, alebo reči, či sú pre toto porozumenie potrebné, alebo či ho nejak ovplyvňujú. Pridaním emočných aspektov do existujúcich modelov porozumenia jazyku sa zaoberali už Kneepkens a Zwaan (1995).

Pokiaľ porozumenie jazyku chápeme ako mentálnu simuláciu, ktorá je ukotvená v neurálnych systémoch pre percepciu, akciu a emócie, vieme si predstaviť, že porozumenie opisu situácie

zanecháva podobný efekt, ako prežitie danej situácie. Simulácia situácie z pohľadu prvej osoby v nás môže evokovať priamy emočný zážitok, simulácia situácie z pohľadu pozorovateľa v nás môže vyvolať určitú formu empatie. Už samotné slová, či jednoduché výrazy v nás však môžu vyvolať emócie, keďže sú spojené s modálnymi symbolmi. Emócie sú tiež dôležité pri vyvodzovaní možností, takzvaných „affordances“ (Gibson, 1977), ktoré sú dôležitou vlastnosťou stelesnených pojmov. Porovnajme si nasledujúce opisy:

„Elena chystá parádnú večeru. Okolo krku zástera, v rukách panvica.“

„Elenu zobudil podozrivý šramot. Teraz stojí vydesená za dverami, v rukách panvica.“

Je zrejmé, že kým v prvom prípade panvicu odhadujeme ako vhodné náčinie na prípravu jedla, v druhom prípade emócia dostáva do popredia možnosť využiť panvicu ako zbraň. Aj spôsob, akým má protagonistka predmet uchopený, sa v mentálnom modeli situácie mení.

Havas, Glenberg a Rinck (2007) použili pero medzi zubami versus perami pre nastavenie participantov smerom k pozitívnej alebo negatívnej nálade (Strack a kol., 1988). Následne sledovali rýchlosť, počas akej sa participanti rozhodli o tom, či vety opisujú pozitívne, alebo negatívne situácie. Ukázalo sa, že participanti boli rýchlejší v rozhodovaní u viet, ktorých ohodnotenie bolo konzistentné s indukovaným emočným stavom. Ďalším experimentom vyvrátili, že by bol efekt spôsobený jednoduchými asociáciami slov, či výrazov k emóciám – efekt sa teda týkal porozumenia situáciám, opísaným prostredníctvom viet a teda určitého hlbšieho porozumenia jazyku.

Zaujímavú štúdiu, skúmajúcu rolu emócií v stelesnenom porozumení jazyku, využívajúc predpoklad rodových rozdielov v reaktivite na emócie, viedol Glenberg a kolektív (2009).

6 Experiment „Farby v porozumení jazyku“

6.1 Doplnenie teoretického základu

6.1.1 Habitúcia

Habitúcia je zníženie v reagovaní na stimulus po opakovanom prezentovaní stimulu (Bouton, 2007). Tým, že si jedinec, neurálny systém, či jeho časť, zvykne na opakovaný stimulus, zníži sa jeho citlivosť a reakčnosť na daný stimulus. Tento proces je postupný a vzniká predĺženým vystavením danému stimulu. Je opakom senzitivácie. Ide o formu neuroplasticity, alebo adaptívneho správania, ktoré je klasifikované ako neasociačné učenie.

V experimente, ktorý je súčasťou tejto práce, pracujeme s habitúciou na konkrétny monochromatický stimulus. Experiment nadväzuje okrem Rakovského (2009) na experiment Wiemer-Hastings a Kurby (in prep.), spomenutý už v sekcii „Farby, jazyk, stelesnená kognícia“. V tejto poslednej štúdií bolo ukázané, že habitúcia neurónov, zodpovedajúcich spracovaniu konkrétnej vizuálnej črty, ako vertikálna versus horizontálna orientácia objektov, alebo farby objektov, ovplyvňuje rýchlosť, akou sú následne rozpoznávané slová, reprezentujúce súvisiace pojmy. Rakovský rozšíril tento experiment, keď použil namiesto slov celé vety. Navyše v použitých vetách sú také, v ktorých sú farebné pojmy obsiahnuté nielen explicitne, ale aj implicitne. Príklady viet:

„Žltá – Implicitne : Silno stlač a vytlač do čaju trochu šťavy. (citrón)

Žltá - Explicitne: Malý Peťo kreslí slnko vždy s úsmevom. (slnko) “

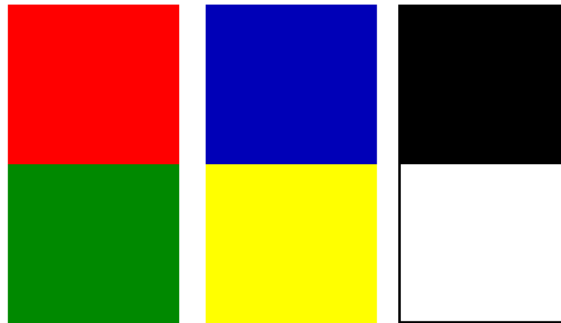
Rakovský (2009, strana 56)

Pre oba typy viet, teda také, kde je farebný pojem vo vete obsiahnutý explicitne aj implicitne, sa mu efekt habitúcie podarilo dokázať. Teda kým pôvodný Wiemer-Hastingsovej a Kurbyho experiment sa týkal v najmä procese aktivácie jednotlivých slov, v Rakovského práci už išlo

jednoznačne o konštrukciu modelov situácií opísaných prostredníctvom viet. Uzavretím jeho práce však stále ostali otvorené otázky, viac o ktorých uvádzam v sekcii „Otázky pre zodpovedanie“.

6.1.2 Opozičné farby

Teória opozičných procesov (Hurvich a Jameson, 1957), čo sa dá do slovenčiny preložiť ako teória opozičných farieb stojí na tvrdení, že ľudský vizuálny systém interpretuje informáciu o farbách prostredníctvom troch kanálov: modro-žltého, červeno-zeleného a bielo-čierneho.



Obrázok 6.1: Tri dvojice opozičných farieb.

Ľudské oko rozoznáva farby za pomoci tyčiniek, ktoré sú citlivé na svetlo a umožňujú dobré videnie za šera a čapíkov, ktoré sú rozdelené podľa citlivosti pre jednu z troch farebných zložiek: červenú, zelenú a modrú (RGB farebný model). O tomto hovorí trichromatická teória. Čo sa ale týka informácií o farbách v mozgu, tieto už sú spracovávané a prenášané v troch kanáloch opozičných farieb. Teória opozičných farieb vysvetľuje javy ako sú paobrazy, čiže určité odtlačky obrazov v komplementárnych farbách, ktoré sú dôsledkom adaptácie neurónov vizuálnej časti mozgovej kôry. Tiež vysvetľuje existenciu nemožných farieb, ako je žltomodrá, či zelenočervená – v angličtine „yellowish blue“ a „reddish green“ (Crane a Piantanida, 1983). Prechod od trichromatickej reprezentácie k reprezentácie pomocou opozičných farieb a jeho

výhody vysvetľujú napríklad Buchsbaum a Gottschalk (1983).

6.2 Otázky pre zodpovedanie

Tento experiment priamo nadväzuje na predošlý experiment v rámci diplomovej práce Rakovského (2009), ktorá sa taktiež zaoberala situačnými modelmi a ich významom. Uvedený experiment je založený na habituácii tých neurónov vo vizuálnej kôre, ktoré zodpovedajú za vnímanie žltej alebo modrej farby. Po fáze habituácie v experimente priamo nasleduje jednoduchá kognitívna úloha, totiž rozoznávanie zmysluplných a nezmyselných viet. V experimente bolo použitých 16 viet, z toho práve polovica mala zmysel. Táto polovica sa ďalej delí na dve štvrtiny podľa toho, ktorý z dvoch farebných konceptov (modrý alebo žltý) je zahrnutý v popisovanej situácii (či už explicitne alebo implicitne).

Výsledkom experimentu bol signifikantný rozdiel v časoch čítania viet s jednou z farieb oproti vetám spomínajúcim opozičnú farbu. Ak teda bol participant podrobený habituácii na žltú farbu, strávil viac času čítaním „žltých viet“ oproti „modrým vetám“ a naopak. Vety boli približne rovnako dlhé, s dôrazom najmä na počet slabík.

Čo však nebolo z výsledkov štúdie zrejmé je, či bolo dôsledkom habituácie na danú farbu predĺženie čítania viet tejto farby, alebo urýchlenie čítania viet druhej farby, čo by sa tiež dalo predpokladať vzhľadom na fakt, že farby boli opozičné. Tiež je pripustiteľné, že rozdiel bol spôsobený v oboch smeroch.

6.3 Hypotézy

Rovnako ako v predchádzajúcej štúdiu, aj v tejto sme použili dva typy farebnej habituácie, a to modrú a žltú. Znova v hre vystupovali dva typy zmysluplných viet. Tentoraz sa však farebné koncepty v nich či už explicitne alebo implicitne zahrnuté rozdeľovali na žlté a zelené. Získané dáta, ktoré nás zaujímali, sa teda dali klasifikovať do štyroch skupín, na základe typu

farebnej habituácie a na základe typu farebných pojmov vo vetách. Od predošlého experimentu sa líši v prvom rade pridaním tretej, neopozičnej farby.

Na základe výsledkov predchádzajúcej štúdie vedenej Rakovským (2009) sme predpokladali, že môže nastať jeden z týchto troch prípadov:

- rozdiel v časoch sa prejaví v prípade oboch typov habituácií
- rozdiel v časoch sa prejaví v prípade žltej habituácie
- rozdiel v časoch sa prejaví v prípade modrej habituácie

Celkovo sme teda mali dve hypotézy, z ktorých mal experiment v úspešnom prípade potvrdiť aspoň jednu.

A - Žltá habituácia spôsobí spomalenie v čítaní viet popisujúcich situácie zahŕňajúce koncept rovnakej - žltej farby oproti vetám s konceptom zelenej farby

B - Modrá habituácia spôsobí zrýchlenie v čítaní viet popisujúcich situácie zahŕňajúce koncept opozičnej - žltej farby oproti vetám s konceptom zelenej farby

Neúspechom, alebo minimálne rozporom s predchádzajúcim experimentom a našimi východiskovými hypotézami by bol prípad, v ktorom sa z experimentu nedá potvrdiť ani jedna z uvedených hypotéz.

6.4 Experiment 1

6.4.1 Dizajn experimentu 1

Experiment bol navrhnutý tak, že pozostával z dvoch fáz. V prvej fáze mal byť participant vystavený habituáčnemu stimulu a to náhodnej z dvoch farieb (modrá alebo žltá) po dobu 120

sekúnd. Počas tejto fázy mal participant za úlohu jednoducho sledovať obrazovku zobrazujúcu výhradne monochromatický stimulus a digitálne odpočítavanie sekúnd, zobrazené v rovnakej farbe s mierne upravenou svetlosťou.

V druhej fáze bol participant požiadaný rozhodnúť o každej zo série šestnástich postupne sa zobrazujúcich viet, či je alebo nie je zmysluplná. Zmysluplná bola práve polovica zo sady, ďalšia štvrtina opisovala situácie, zahŕňajúce koncept žltej farby a posledná štvrtina opisovala situácie, zahŕňajúce koncept zelenej farby. Vety boli participantom zobrazované v náhodnom poradí a participant jednoducho stlačil šípku na klávesnici (doľava alebo doprava), akonáhle si vetu prečítal a rozhodol o jej zmysluplnosti. Meraný bol čas jeho reakcie, teda čas od zobrazenia vety po stlačenie šípky.

Programovanie experimentu bolo riešené v jazyku Java, experiment bol vytvorený ako applet s využitím knižnice PxLab (Irtel, 2007) a umiestnený na stránku, umožňujúcu tak testovanie online, bez prítomnosti dozoru.

Ďalej uvádzam príklady pre jednotlivé tri typy viet, použitých v experimente. Celú sadu viet možno nájsť v prílohe dokumentu.

Žltá: Uprostred poľa slnečníc sa točí dievčatko.

Zelená: Z helikoptéry sledoval rozsiahle lúky a lesy.

Nezmyselná: Pán riaditeľ vzniesol purpurovú republiku.

6.4.2 Analýza dát 1

Nazbierané reakčné časy boli rozdelené do štyroch skupín, jedno delenie prebehlo podľa typu monochromatickej habituácie a druhé podľa typu farebného pojmu, ktorý bol súčasťou situácie, opísanej vo vete. Pre každú zo štyroch skupín bol vypočítaný priemerný reakčný čas,

reprezentujúci čas čítania a tieto boli vzájomne porovnané. Pre overenie signifikantnosti výsledkov bol použitý Mann-Whitneyho U test. Konkrétne čísla sú uvedené v nasledujúcej sekcii.

6.4.3 Výsledky 1

Participantmi experimentu bolo 50 mužov a žien slovenskej národnosti vo veku od 18 do 55 rokov, pričom prevažnú väčšinu tvorili vysokoškolskí študenti. Taktiež väčšina z uvedených sa zúčastnila experimentu online, bez dozoru. Neprítomnosť dozoru počas vykonávania experimentu prirodzene spôsobila stratu kontroly počas jeho priebehu a počas odosielania zozbieraných údajov. 9 výsledkov bolo stratených kvôli technickým problémom, 8 bolo odstránených kvôli príliš vysokému reakčnému času pri prvej vete, nakoľko bol pravdepodobne príznakom straty pozornosti participanta kvôli nedostatočne zaujímavej predchádzajúcej habituáčnej obrazovke. V takomto prípade habituácia pravdepodobne vôbec nenastala.

Taktiež bol stanovený limit 10 sekúnd pre všetky reakčné časy. Tie časy, ktoré presahovali túto hranicu, boli zo spracovania výsledkov vylúčené.

Ako bolo opísané v sekcii Analýza dát 1, dáta boli rozdelené do štyroch skupín a pre jednotlivé skupiny bol určený priemerný čas čítania. Konkrétne priemerné časy v milisekundách pre modrú a žltú habituáciu a korešpondujúce žlté a zelené vety sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách. Tieto hodnoty boli vypočítané pre množiny dát s nasledujúcimi veľkosťami: 56 (modrá h. - žlté v.), 53 (modrá h. - zelené v.), 73 (žltá h. - žlté v.) a 66 (žltá h. - zelené v.).

Modrá habituácia	
Žlté vety (ms)	3588.08
Zelené vety (ms)	3470.68
Rozdiel zelené – žlté (ms)	-117.4

Tabuľka 6.1 – Priemerné časy čítania pre podmienku modrej habituácie: medzi priemernými časmi čítania je slabý, nesignifikantný rozdiel v opačnom smere, než sme predpokladali podľa hypotézy B

Žltá habituácia	
Žlté vety (ms)	3217.23
Zelené vety (ms)	2803.42
Rozdiel žlté – zelené (ms)	413.81

Tabuľka 6.2 – Priemerné časy čítania pre podmienku žltej habituácie: medzi priemernými časmi čítania je o niečo výraznejší, stále však nie celkom signifikantný rozdiel (aspoň pri danej veľkosti vzorky participantov) v smere, ktorý sme predpokladali podľa hypotézy A

Ako vidíme z tabuliek 6.1 a 6.2, v prípade modrej habituácie bol rozdiel v priemerných časoch čítania slabý, podľa všetkého náhodný (odobratie zlomku participantov by malo za následok obrátenie pomeru časov čítania žltých a zelených viet) a pri väčšej vzorke dát by sa pravdepodobne stále viac strácal. Okrem toho nevykazuje tendenciu v smere, v ktorom sme predpokladali. Z toho môžeme usúdiť, že Hypotézu B by sa nám ani pri väčšom množstve participantov nepodarilo potvrdiť.

Iná situácia je v prípade žltej habituácie. Tu bol zistený o niečo signifikantnejší rozdiel v reakčných časoch, stále však nie celkom signifikantný podľa zistenej p-hodnoty Mann-Whitneyho U testu. Predpokladáme však, že pri výrazne väčšej vzorke dát by sa tento rozdiel prejavil ako signifikantný a hypotézu A by bolo možné potvrdiť.

6.4.4 Diskusia 1

Ani jednu z hypotéz sa z výsledkov experimentu nepodarilo potvrdiť, hoci ani vyvrátiť. Výsledky tejto predbežnej štúdie napovedali, že odpoveďou bude hypotéza A; totiž „Žltá habituácia spôsobí spomalenie v čítaní viet popisujúcich situácie zahŕňajúce koncept rovnakej - žltej farby oproti vetám s konceptom zelenej farby“. Avšak hodnoty p , ktoré boli výsledkom Mann-Whitneyho U testu neoznačujú rozdiely v priemeroch medzi jednotlivými setmi ako signifikantné. Očakávali sme teda, že hypotéza A bude ďalším testovaním potvrdená. Čo sa hypotézy B týka, dovtedajšie výsledky nenaznačovali, že by mohla byť potvrdená.

Ohľadne neúspechu dokázať aspoň jednu z hypotéz vďaka experimentu sme identifikovali niekoľko problémov, ktorým by sa bolo treba v ďalšom testovaní vyhnúť. V prvom rade to bol nedostatok kontroly nad priebehom experimentu, ktorý prebiehal online. Okrem toho výrazne dlhšie priemerné reakčné časy u participantov v skupine s modrou habituáciou, čo je problém, ktorý by sa pravdepodobne eliminoval väčším počtom participantov. Taktiež použitá jednoduchá kognitívna úloha (rozlišovanie zmysluplných viet) sa ukázala byť ako príliš jednoduchá, nakoľko niektorí participanti sami uviedli, že nebolo potrebné sa na vety sústrediť a skutočne im porozumieť (okrem toho u viacerých participantov bola zistená neschopnosť vybaviť si farebné pojmy obsiahnuté vo vetách krátko po absolvovaní experimentu, čo tiež naznačuje nepozorné čítanie). Je možné, že rozhodnutie o zmysluplnosti mohlo byť v prípadoch jednoduchých viet učené už na základe neobvyklého kontextu slov, ako napríklad „purpurovú republiku“ alebo „spievanky odskočili“. Pokiaľ však pre úlohu nebolo nevyhnutné hlbšie porozumenie vetám, nemuselo dôjsť ku konštrukcii situačného modelu (Zwaan a Radvansky, 1998), alebo len vo veľmi obmedzenej miere a tým boli výsledky znehodnotené. V ďalšom výskume by teda bolo užitočné úlohu vymeniť za takú, ktorá by vyžadovala o niečo dôkladnejšie porozumenie vetám.

6.5 Experiment 2

6.5.1 Dizajn experimentu 2

Kvôli nedostatočne signifikantným výsledkom bol dizajn experimentu upravený s ohľadom na problémy, ktoré pravdepodobne zapríčinili tento stav. Značná časť dizajnu ostáva zachovaná, znova sa použili dva typy monochromatickej habituácie (modrá a žltá) a pôvodná sada 16 viet (8 nezmyselných, 4 „žlté“, 4 „zelené“) bola upravená. V novej sade bolo 7 „žltých“, 7 „zelených“ a 7 „neutrálnych“ viet. Zmenila sa tiež kognitívna úloha. Tentokrát boli vytvorené jednoduché otázky pre každú jednotlivú vetu, na ktoré bolo možno odpovedať jednoducho „áno“ alebo „nie“, za pomoci šípok na klávesnici. Tieto otázky boli dizajnované tak, aby podporili čítanie za účelom porozumenia. Táto úprava bola potrebná, aby sa predišlo povrchnému čítaniu bez porozumenia vetám a situáciám v nich opísaných, keďže pri takomto čítaní sa hľadaný efekt sotva mohol prejaviť (Zwaan a Radvansky, 1998). Okrem toho otázky tvorili akýsi prechod medzi vetami. Ďalšou podstatnou zmenou bola prítomnosť dozorca počas priebehu experimentu. Jej pomoc sme potrebovali kvôli predchádzaniu situácií, ako je strata pozornosti participanta hlavne v habituáčnej fáze experimentu, vyúsťujúca v prerušenie sledovania habituáčného stimulu, či rôzne externé distrakcie v priebehu celého experimentu.

Tretou úpravou bolo pridanie učebnej fázy, ktorou mal participatant prejsť ešte pred habituáčnou fázou. Jej účelom bolo privyknutie si participanta na jeho úlohu vo fáze čítania viet a zodpovedania otázku, aby nestrácal zbytočne čas (ako bolo v predošlom experimente zvykom - najmä u prvých viet) zisťovaním, ako sa experiment ovláda. Tentokrát bol experiment naprogramovaný v jazyku Python.

Príklady viet a prislúchajúcich otázok, použitých v experimente (kompletnú sadu je opäť možné nájsť v prílohe dokumentu):

Zelená: Cez zelené listy stromov presvitálo slnko.

Otázka: Bola práve noc?

Žltá: Uprostred poľa slnečníc sa točí dievčatko.

Otázka: Je dievčatko už dlho na kraji poľa?

Neutrálna: Patrik obzvlášť neznáša zmrzliny s ovocnou príchuťou.

Otázka: Dal by si Paťo malinový?

6.5.2 Analýza dát 2

Získané časy viet boli rozdelené do šiestich skupín, podľa troch typov viet („zelené“, „žlté“ a „neutrálne“) a podľa typu farebnej habituácie (modrá a žltá). V každej podmienke ma zaujímal predovšetkým rozdiel, ktorí participanti strávili čítaním a porozumením žltých viet oproti zeleným, ktoré by nemali byť ovplyvnené. Z dôvodu rozličnej rýchlosti čítania a tiež rozličnej zručnosti v práci s počítačom (ktorá sa mohla prejaviť pri stláčaní ovládacích kláves) som sa rozhodla pre výpočet reziduálnych skóre. Toto skóre predstavuje odchýlku od predpokladaného času čítania danej vety daným participantom. Predpokladaný čas čítania bol určený podľa rýchlosti čítania, ktorá bola vypočítaná pre každého participanta. Podrobnosti tohto postupu a tiež postupu odstránenia extrémov uvádzam v sekcii 7.3 Analýza dát.

Následne som určila priemerné reziduálne skóre pre jednotlivé typy viet u každého participanta, ktoré je možné vidieť vo výsledkoch. Okrem toho som pre tieto tri typy určila celkový priemer. Tieto som porovnala.

Rozdiely v jednotlivých reziduálnych skóre pre zelené a žlté vety som podrobila Mann-Whitneyho U testu, aby som overila štatistickú signifikantnosť zistených rozdielov v priemeroch týchto skóre.

6.5.3 Výsledky 2

Celkovo sa experimentu zúčastnilo 45 participantov, z toho 25 pripadlo na podmienku so žltou habituáciou a 20 na podmienku s modrou habituáciou. Participanti boli muži a ženy slovenskej národnosti, vo veku od 18 do 60 rokov. Približne polovicu tvorili študenti vysokej školy, druhú polovicu zamestnanci jednej väčšej spoločnosti. Všetci participanti ovládali prácu s počítačom, hoci na rôznej úrovni, čo sa mohlo prejaviť pri rýchlosti reakcie, keďže experiment bolo ovládaný klávesami na notebooku.

Ako bolo popísané v predchádzajúcej sekcii, pre jednotlivé vety sme určili reziduálne skóre, ktorých priemerné hodnoty pre jednotlivé typy viet nás zaujímali. Pripomeňme, že aby sme vysvetlili príčinu rozdielu v predošlom Rakovského (2009) experimente, potrebujeme identifikovať výrazný rozdiel aspoň v jednej z dvoch podmienok. Je možné, že rozdiel bude v oboch podmienkach a celkový rozdiel u Rakovského bol súčtom pôsobenia dvoch efektov – spomalenia v spracovaní viet, obsahujúcich rovnakú farbu, ako tú, ktorá bola použitá v habituáčnej časti a urýchlenie v spracovaní viet opozičnej farby. Porovnajme si teda výsledky jednotlivých podmienok.

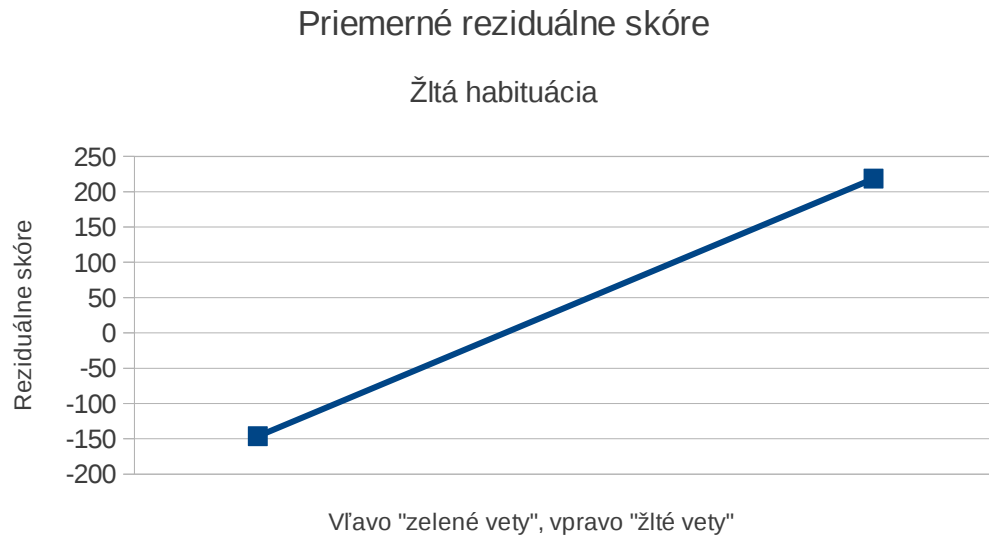
Podmienka A: žltá habituácia

V podmienke žltej habituácie bol zistený výrazný nárast týchto skóre v prípade viet, obsahujúcich žlté pojmy, oproti vetám, obsahujúcim pojmy zelené. Tento nárast je možné vidieť v tabuľke 6.3 a grafe 6.1. Testy potvrdili, že rozdiel bol signifikantný ($p < 0.005$). Podarilo sa nám teda potvrdiť hypotézu A, ktorá znela:

A - Žltá habituácia spôsobí spomalenie v čítaní viet popisujúcich situácie zahŕňajúce koncept rovnakej - žltej farby oproti vetám s konceptom zelenej farby

Zároveň tieto výsledky podporujú zistenia Rakovského experimentu, totiž, i tu vidíme, že

efekt farebnej habituácie sa prejavil pri čítaní viet, ktoré opisujú situácie, v popredí ktorých sa vyskytujú pojmy rovnakej farby.



Graf 6.1: **Žltá podmienka - Priemerné reziduálne skóre pre jednotlivé typy viet.** Z grafu je viditeľné, že tieto skóre sa výrazne navyšujú u viet obsahujúcich žlté pojmy, teda tieto boli čítané dlhšie, ako by sa dalo predpokladať podľa ich dĺžky.

Žltá habituácia	Typ viet	Priemerné reziduálne skóre	Počet dát	P (dvojvzorkový U test)
	Žlté	218 ms	174	
	Zelené	- 146 ms	173	

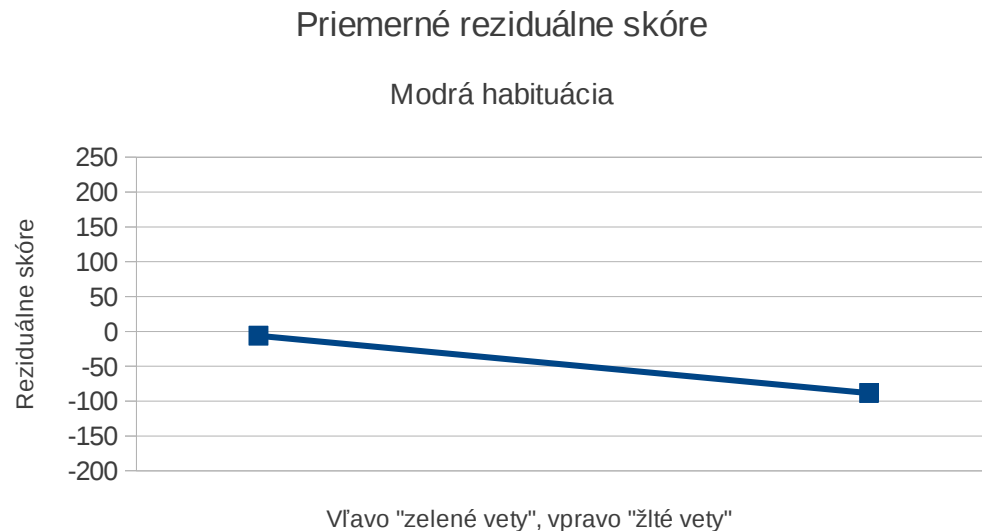
Tabuľka 6.3: Rozdiely v priemerných reziduálnych skóre, počet jednotlivých hodnôt, ktoré boli porovnávané a výsledok Mann-Whitneyho dvojvzorkového U testu.

Podmienka A: modrá habituácia

V prípade modrej habituácie bol zistený len mierny rozdiel v rýchlosti čítania zelených a žltých viet, ktorý bol Mann-Whitneyho U testom označený ako nesignifikantný ($p = 0.754$) a pravdepodobne náhodný. Tieto výsledky nevyklučujú, že i hypotéza B, ktorá znela:

B - Modrá habituácia spôsobí zrýchlenie v čítaní viet popisujúcich situácie zahŕňajúce koncept opozičnej - žltej farby oproti vetám s konceptom zelenej farby

je pravdivá, avšak je zrejmé, že z výsledkov tejto štúdie nie je možné ju potvrdiť. Detaily je možné vidieť na nasledujúcom grafe a tabuľke.



Graf 6.2: **Modrá podmienka - Priemerné reziduálne skóre pre jednotlivé typy viet.** Z grafu je viditeľné, že tieto skóre sa mierne znižujú u viet obsahujúcich žlté pojmy, teda tieto boli čítané o niečo kratšie, ako by sa dalo predpokladať podľa ich dĺžky.

Modrá habituácia	Typ viet	Priemerné reziduálne skóre	Počet dát	P (dvojvzorkový U test)
	Žlté	- 88 ms	139	0.754
	Zelené	- 6 ms	138	

Tabuľka 6.4: Rozdiely v priemerných reziduálnych skóre, počet jednotlivých hodnôt, ktoré boli porovnávané a výsledok Mann-Whitneyho dvojvzorkového U testu. Efekt farebnej habituácie v tomto prípade teda nie je zreteľný.

6.5.4 Diskusia

Zmeneným dizajnom experimentu sa podarilo nájsť výraznejšie výsledky pri približne

rovnako veľkej vzorke participantov (v skutočnosti dokonca o niečo menšej – 45:50). Tak, ako aj prvé zbehnutie naznačovalo, odpoveďou na našu otázku sa ukázala byť hypotéza A, totiž spomalenie čítania viet zahŕňajúcich pojem rovnakej farby, ako bola tá, ktorú sme použili v priamo predchádzajúcej habituáčnej fáze. Efekt zrýchlenia pri čítaní viet opačnej farby sa preukázať nepodarilo.

Výsledky druhej habituácie však predsa majú výpovednú hodnotu, pretože v nich boli použité totožné vety. Na interpretáciu rozdielov v reziduálnych skóre viet v podmienke so žltou habituáciou by sa totiž dalo namietnuť, že žlté vety, hoci podobnej dĺžky ako zelené a hoci dĺžka bola braná v úvahu, mohli byť jednoducho zložitejšie na porozumenie. Výsledky s modrou habituáciou však ukazujú, že to tak nie je a pre významný rozdiel v prípade žltej habituácie tak ostáva vysvetlenie, že bol výsledkom vplyvu farebnej habituácie.

Zaujímavým je tiež nahradenie pôvodnej kognitívnej úlohy – rozhodovania o zmysluplnosti viet úlohou zodpovedať otázky k vetám. Táto úloha, ako sa ukázalo, do značnej miery podporila hlbšie čítanie, pri ktorom sa mohol sa mohol, narozdiel od plytšieho čítania, efekt významnejšie prejavíť. Toto zistenie je konzistentné s tvrdením, že pokiaľ nie je nevyhnutné hlbšie porozumenie vetám, nemusí dôjsť ku konštrukcii situačného modelu (Zwaan a Radvansky, 1998).

7 Experiment „Emócie v porozumení jazyku“

7.1 Doplnenie teoretického základu

7.1.1 Emócie – habituácia verzus priming

V predošlom experimente som použila monochromatický stimulus, ktorého pôsobením po dobu dvoch minút došlo k habituácii na danú farbu. Táto následne zanechala efekt pri čítaní viet, pre porozumenie ktorých by si čitateľ mal vytvoriť situačné modely zahŕňajúce práve

túto farbu a teda táto farba by mala byť aktivovaná v jeho pracovnej pamäti. Vzhľadom na fungovanie neurónov vizuálneho kortexu, ktoré boli vyvinuté tak, aby sme boli schopní rozoznať čo najjemnejšie zmeny v sledovanej farebnej scenérii, reakciou na uprené sledovanie jednej farby je habituácia.

Čo sa však stane pokiaľ by sme rovnakým spôsobom zaobchádzali s emočným stimulom? V rámci vnímania emócií taktiež môže dôjsť k habituácii, tu by bol však spravidla potrebný značne dlhší časový interval. Ak však nechceme participantov vystaviť dlhodobému pôsobeniu emočného stimulu či stimulov, môžeme kratším vystavením vyvolať efekt nazvaný priming. To znamená, že od emócie budeme naopak očakávať, že po jej vyvolaní v prvej fáze experimentu zotrvá po nejakú dobu aktívna. Počas tejto doby môžeme skúsiť sledovať efekt primingu pri čítaní viet, opisujúcich situácie, ktoré v protagonistovi typicky vyvolávajú práve túto alebo inú, zreteľne odlišnú emóciu.

Na rozdiel od predošlého prípadu teda predpokladáme, že porozumenie vetám opisujúcim totožnú emóciu s tou v prvej fáze experimentu, bude v dôsledku primingu urýchlené.

7.1.2 Priming

Priming je efekt implicitnej pamäte, v ktorom vystavenie určitému stimulovi ovplyvňuje reakcie na neskorší stimulus. Stimulus, ktorý vyvolá tento efekt, môže byť perceptuálny, sémantický, alebo konceptuálny. V zásade rozlišujeme dva širšie typy primingu; pozitívny a negatívny.

Pozitívny priming

Tento druh spočíva vo vystavení stimulu, ktorý urýchli reakčný čas pri práci so súvisiacimi stimulmi. Najbežnejším príkladom je repetitívny priming, ktorý opakovaným vystavovaním stimulu spôsobí, že je tento rozoznaný rýchlejšie (Ellis a Ellis, 1998).

Negatívny priming

Tento druh spočíva v tom, že jedinec je vystavený stimulu, ktorý spomalí jeho reakčný čas pri ďalšej práci so stimulmi (Tipper, 1985).

Nás bude zaujímať hlavne pozitívny priming. Predpokladá sa, že spočíva v aktivácii zodpovedajúcich reprezentácií a asociácií v pamäti. Keďže sú potom ešte stále čiastočne aktivované, keď príde druhý stimulus, je potrebné menej aktivácie pre jeho spracovanie, či uvedomenie. Príklad: osobe ukážeme papier modrej farby. Následne jej dáme úlohu rozoznávať slová medzi pseudoslovami. Slová ako obloha, more, rozozná naša testovacia osoba rýchlejšie.

Poznáme tiež ďalšie typy priming efektu, ako je **asociatívny priming**. U tohto typu máme dva stimuly, ktoré spolu spočiatku nesúvisia, ale budú sa vyskytovať spoločne. Potom výskyt jedného z nich vybudí druhý stimulus. Potom **sémantický priming**. V tomto prípade jeden stimulus vybudí ostatné v rovnakej konceptuálnej kategórii (napríklad slovo javor môže vybudiť spracovávanie pojmov ako topol', či breza). **Perceptuálny priming** je typ súvisiaci s formou stimulu. **Konceptuálny priming** súvisí s významom stimulu. Tento typ je príbuzný a pravdepodobne vyvolaný sémantickým primingom. Príkladom je klasická hádanka:

„Ktorá myš chodí na dvoch nohách?“

„Mickey Mouse“

„A ktorá kačka chodí na dvoch nohách?“

„Donald Duck“

„Nie, všetky kačky.“

Efekt primingu na konkrétne jednotlivé emócie sledovali napríklad Hansen a Shantz (1995). V tomto prípade išlo o emócie negatívnej valencie (hnev, smútok a strach).

7.2 Hypotéza

Predpokladáme, že efekt emočného primingu sa prejaví aj pri čítaní viet, opisujúcich situácie, ktoré v protagonistovi typicky vyvolávajú emočnú reakciu. Konkrétne očakávame pozitívny priming, čiže rýchlejšie spracovanie viet, ktoré opisujú situáciu spojenú s danou emóciou. Hoci vo väčšine viet nebude explicitne uvedený pojem emócie, ba dokonca ani pojmy, ktoré by mohli byť kategoricky zaradené k tejto emócií, efekt primingu sa predsa prejaví. Čitatelia si totiž vytvoria v mysli situačný model, ktorý bude ukotvený v neurálnych systémoch určených na spracovanie emócií a tak bude rýchlosť jeho konštrukcie ovplyvnená nastavením emočného aparátu v danej chvíli.

7.3 Dizajn experimentu

Na overenie hypotézy opísanej v predošlej sekcii som navrhla experiment v dvoch fázach. V prvej fáze boli participantí podrobení grafickým emočným stimulom v podobe obrázkov a v druhej fáze boli požiadaní o čítanie sekvencie jednoduchých viet spojených s jednoduchou kognitívnou úlohou – zodpovedaním otázok áno/nie.

V príprave experimentu som vytvorila set viet, z ktorých každá opisovala situáciu, ktorá v typickom prípade evokuje v protagonistovi zreteľnú emočnú reakciu. Predpokladaná emočná reakcia sa mala týkať práve jednej z týchto emócií – radosti a hnevu. Tieto emócie som vybrala zo setu troch emócií, ktoré boli použité v experimente, ktorým som sa inšpirovala: „Gender, Emotion, and the Embodiment of Language Comprehension“ (Glenberg, a. M., Webster, B. J., Mouilso, E., Havas, D., & Lindeman, L. M., 2009): radosť, hnev a smútok. V tejto štúdií bol okrem mojich východiskových predpokladov aj predpoklad rodových rozdielov v emočnom spracovaní, ktorý som sa rozhodla vynechať, nakoľko pre účely skúmania situačných modelov nebol podstatný. Výsledky štúdie sú rozpačité, v prvom zbehnutí experiment nevyšiel signifikantne, v druhom po úprave s menšou sadou viet áno, po ďalšej úprave kvôli upresneniu výsledkov znova nie. Predpokladala som, že výsledky môjho

experimentu budú zreteľnejšie, keďže rodové rozdiely som nesledovala, a tak som mohla pracovať aj s iba dvoma emóciami.

Pôvodne navrhnutá sada viet mala väčší počet prvkov, než sada použitá v experimente. Približne polovica viet bola totiž vybratá v pre-testovacej fáze. Skupina desiatich participantov (6 mužov a 4 ženy, všetko študenti vysokých škôl s rôznym zameraním) ohodnotila kompletnú sadu viet na dvoch škálach. Prvá škála sa týkala zrozumiteľnosti viet a druhá, ktorá ma zaujímala prednostne, bola škála emočného ohodnotenia viet. Zrozumiteľnosť viet bola spravidla hodnotená len najvyššou hodnotou, zopár viet bolo mierne upravených. Pestrejšie výsledky boli u druhej škály, kde participantí ohodnotili každú vetu hodnotou od 0 (reprezentujúcou nulovú emočnú hodnotu – „táto veta vo mne vôbec nevyvoláva uvedenú emóciu“) po 2 („táto veta vo mne silne vyvoláva uvedenú emóciu“). Zo zozbieraných dát som vypočítala priemerné ohodnotenie pre jednotlivé vety a stanovila hranice (obe približne 1.3) tak, aby mi ostal rovnaký počet „šťastných“ a „nahnevaných“ viet. Vety pod touto hranicou som v experimente nepoužila. Keďže efekt primingu by sa pri dlhšom testovaní a v dôsledku interferencie s emóciami opísanými v texte časom zreteľne znižoval, sada viet nemohla byť príliš veľká. Celkovo bolo vybraných 30 viet, z toho presne polovica pre každú emóciu.

Tu je príklad pre oba emotívne typy viet a otázky k nim prislúchajúce, celkovú sadu viet je možné nájsť v prílohe dokumentu:

Šťastná: „Moje plány vyšli oveľa lepšie, než som si predstavovala.“

Otázka: „Boli moje ambície príliš vysoké?“

Nahnevaná: „Tresnem za sebou dverami – mám už pokrč týchto večných hádok.“

Otázka: „Zatvoril som dvere jemne?“

Otázky boli k vetám vytvorené dodatočne a boli dizajnované tak, aby odpoveď nebola vždy jednoduchá. Niektoré otázky nemali jedinou logicky správnu odpoveď. Toto bolo účelné, nakoľko som predpokladala, že participantov nejednoznačné otázky motivujú k sústredeniu

viac, ako veľmi jednoducho zodpovedateľné otázky.

Čo sa dizajnu hlavného experimentu týka, pozostával z dvoch častí a zoznamovania. Táto bola prvá a slúžila výhradne na zoznámenie sa participanta s jeho úlohou v druhej časti. Obsahovala štyri vety bez výrazného emočného zafarbenia. Po prečítaní mal participant stlačiť enter. Bol explicitne požiadaný, aby vetami zbytočne nestrácal čas, pretože otázky budú jednoduché, ale zároveň aby nečítal takou rýchlosťou, ktorá by mu neumožňovala vete porozumieť. Na každú vetu nadväzovala jednoduchá otázka k nej, cielená na podporenie čítania kvôli významu. Otázky boli položené tak, aby stačilo odpovedať áno či nie, čo participant urobil šípkami na klávesnici. Participant bol informovaný, že ide o zoznamovaciu časť a že jej môže venovať toľko času, koľko považuje za potrebné pre osvojenie si úlohy, môže klásť otázky a bude mu pri nej asistované. V niekoľkých prípadoch bolo kvôli nejasnostiam v postupe rozhodnuté túto časť zopakovať. Týmto spôsobom sa podarilo do značnej miery eliminovať zmätok a následnú stratu času, ktorá by sa inak prejavila najmä u prvých viet v druhej časti, pri ktorej už bol meraný čas čítania.

Po úspešnom zoznámení so jednoduchou kognitívnou úlohou bol participant vystavený nelingvistickému emočnému stimulu. Tento pozostával zo série 30-40 obrázkov, zobrazovaných v slede počas niekoľkých minút. Každému participantovi bola priradená náhodná z dvoch sérií obrázkov - „šťastných“ a „nahnevanych“. Podstatná časť obrázkov bola vybratá databázy „International Affective Picture System“, ďalej len IAPS (Lang, Bradley a Cuphert, 2008). Projekt IAPS bol inicializovaný Petrom J. Langom z University of Florida a jeho súčasný vývoj prebieha ako súčasť výskumného programu tejto univerzity v rámci NIMH Centra pre Výskum Emócií a Pozornosti. Obrázky v tejto databáze, ktorá v súčasnosti obsahuje asi tisíc kúskov, sú bežne používané pre potreby výskumu emócií a pozornosti. Každému z týchto obrázkov prislúcha stupeň v rámci troch dimenzií emočného pôsobenia: potešenie, prebudenie a dominancia (v angličtine „pleasure, arousal and dominance“ - viz. PAD model - Mehrabian, 1980). Tieto charakteristiky sú výsledkom osemnástich oddelených štúdií, každá pre set asi 50tich obrázkov (Lang, Bradley a Cuphert, 2008). Na ich základe som

vyhľadala v databáze obrázky, ktoré by mali evokovať jednu z príslušných emócií - šťastie alebo hnev.

Po zbehnutí experimentu so sadou štyroch testovacích participantov bolo zistené, že kým sada „strastných obrázkov“ je pre experiment vyhovujúca, sada obrázkov, ktorá mala vyvolať hnev, neevokovala túto emóciu tak, aby bolo možné dobre sledovať efekt primingu pri čítaní v ďalšej fáze. Problém pravdepodobne spôsobila veľmi jemná rozlíšiteľnosť emócie hnevu a nechuti pri použití horeuvedeného trojdimenzionálneho emočného modelu. Po tomto zistení bol dotýčny set obrázkových stimulov upravený a asi tretina obrázkov bola použitá z iných zdrojov. Témy na dodané obrázky boli získané na základe dotazovania skupiny testovacích participantov a obrázky zachytávajúce tieto témy boli vyhľadane z rôznych zdrojov. Týmto spôsobom bol experiment zároveň prispôbený vzorke participantov, ktorá pozostávala z občanov Slovenskej republiky s prevažne vysokoškolským vzdelaním vo veku od 18 do 60 rokov, pričom medián bol vek 20-25 rokov. Témy obrázkov, ktoré mali evokovať hnev, sa totiž viac krát dotýkali práve problémov typických pre občianstvo, vek, alebo kultúru znateľnej časti participantov. Celková vzniknutá sada bola širšia než sada „šťastných obrázkov“ a taktiež bolo prístupné k predĺženiu expozície jednotlivých obrázkov v tejto sade, pretože pôvodný čas bol ohodnotený ako nedostatočný. Z týchto príčin celkový čas strávený touto fázou experimentu bol dlhší v prípade „nahnevaných obrázkov“.

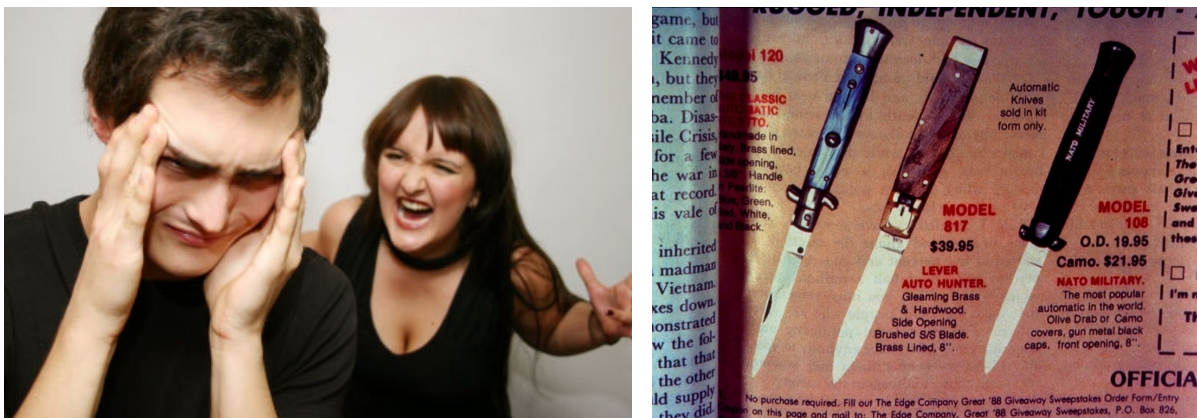
Po absolvovaní zoznamovacej fáze a fáze jedna, ktorá mala primovať na náhodnú z dvoch emócií nasledovala priamo fáza dva. V tejto fáze bol participant konfrontovaný s úlohou, s ktorou sa oboznámil v prípravnej časti. Znovu teda dostal sekvenciu viet striedaných s jednoduchými otázkami na ich obsah. Tentokrát už však vety opisovali situácie, ktoré v protagonistovi typicky vyvolávajú buď šťastie alebo hnev (ako bolo zistené v pre-testovacej fáze). Keďže počas experimentu nebol priestor pre vytvorenie výraznejšieho pocitu súdržnosti s protagonistom, aký by sa mohol vytvoriť pri čítaní dlhšieho textu a hnev protagonistu by tak mohol ľahko vyvolať aj pobavenie čitateľa, bolo rozhodnuté, že sa vo vetách použije prvá osoba.

V tejto fáze bol zároveň meraný čas od zobrazenia po čas stlačenia enteru, ktorý interpretujem ako čas čítania pre jednotlivé vety. Čas čítania otázok do výsledkov zahrnutý nebol, nakoľko v ich prípade by sa dalo predpokladať, že okrem času pre čítanie za účelom porozumenia zaberá určitý čas rozhodovanie pre jednu z dvoch možných odpovedí.

Každému participantovi bol pridelený kód, na základe ktorého je zrejmé len pohlavie participanta, typ emočného stimulu vo fáze jedna. Časy viet boli zaznamenané k týmto kódom. Mená ani iná jednoznačná identifikácia neboli zaznamenané, takže výsledky ostali anonymné. Participanti boli poučení, že ich výsledky budú použité pre účely štatistického zhodnotenia vzorky, no v prípade neskoršieho nesúhlasu môžu požadovať odstránenie svojich výsledkov z celkovej sady.



Obrázok 7.1 a 7.2: Príklady zo sady obrázkov spojených s emóciou šťastie (zo sady IAPS)



Obrázok 7.3 a 7.4: Príklady zo sady obrázkov spojených s emóciou hnev (zo sady IAPS)

7.3 Analýza dát

Čo sa analýzy dát týka, vychádzala som do značnej miery z už spomenutej štúdie „Gender, Emotion, and the Embodiment of Language Comprehension“ (Glenberg a spol., 2009). Keďže jednotlivé vety v použitej sade sa líšili v dĺžke, bolo rozhodnuté najprv determinovať vzťah medzi dĺžkou vety a časom stráveným jej čítaním, čiže akúsi rýchlosť čítania. Táto bola reprezentovaná dvoma koeficientami lineárnej regresie, ktoré boli vypočítané pre každého účastníka zvlášť. Formula pre výpočet predpokladaného času čítania každej vety teda vyzerala nasledovne:

$$\text{čas_čítania_vety} = \text{alfa} + \text{beta} * \text{dĺžka_vety}$$

Následne boli pre jednotlivé časy čítania určené reziduálne skóre. Toto skóre bolo kladné v prípade, že účastníkovi trvalo prečítať konkrétnu vetu dlhšie, než sa predpokladalo podľa vypočítanej rýchlosti čítania a dĺžky vety. Naopak záporné bolo v prípade, že účastník strávil nad danou vetou menej času, než napovedali jeho rýchlosť čítania a dĺžka vety.

V ďalšom kroku bola určená priemerná hodnota reziduálneho skóre pre „šťastné“ a „nahnevané“ vety. Zatiaľ stále pre každého účastníka zvlášť. Rozdiel medzi týmito

hodnotami predstavoval rýchlejšie čítanie jedného typu viet v porovnaní s druhým. Vo výsledkoch uvádzam jednotlivé rozdiely a tiež priemerný rozdiel medzi uvedenými hodnotami.

V získaných dátach sa vyskytovali tiež časy čítania, ktoré boli príliš vysoké. Tieto boli zapríčinené externými vplyvmi, ktoré sa nepodarilo úplne eliminovať, alebo nedostatočnou motiváciou participantov vytrvať počas celej doby testovania. Preto bolo potrebné zvoliť kritérium, na základe ktorého by boli tieto zo sady na spracovanie vyradené. Rozhodla som sa vypočítať pre každého participanta priemer absolútnych hodnôt reziduálnych skóre a odstrániť tie dáta, ktoré mali kladné skóre a vypočítanú priemernú hodnotu prevyšovali viac ako päťnásobne. V tomto sa analýza mierne líšila od spomenutej vzorovej štúdie (Glenberg a spol., 2009), nakoľko v tejto boli odstránené všetky dáta nad daným prahom určeným jednoducho počtom sekúnd. Súdila som, že skôr než vety s dlhším časom, ktorý bol do značnej miery zapríčinený dĺžkou vety a celkovou rýchlosťou čítania participanta, je potrebné odstrániť skôr hodnoty, ktoré sa hodnote predpokladanej vzhľadom na tieto parametre príliš vymykali.

7.4 Výsledky a diskusia

Celkovo sa experimentu zúčastnilo 20 participantov (11 žien a 9 mužov vo veku od 18 do 60 rokov, väčšinou však v rozmedzí 22-26 rokov, obyvatelia Slovenskej republiky, s rôznym vzdelaním, prevažne však vysokoškolským). Presne polovica z nich bola v prvej fáze vystavená šťastným obrázkom, druhá nahnevaným.

Ako bolo popísané v sekcii Analýza, pre každý čas, ktorý participant strávil čítaním vety, bolo určené reziduálne skóre, reprezentujúce odchýlku od očakávaného času čítania (podľa „rýchlosti čítania“ daného participanta). Pozitívne hodnoty odchýlky znamenali dlhšie čítanie, negatívne čítanie kratšie. Na základe našej hypotézy sme predpokladali, že participant v prípade šťastných obrázkov v prvej fáze experimentu budú čítať šťastné vety rýchlejšie než vety nahnevané, a teda rozdiel priemerných reziduálnych skóre (PRS) šťastné – PRS

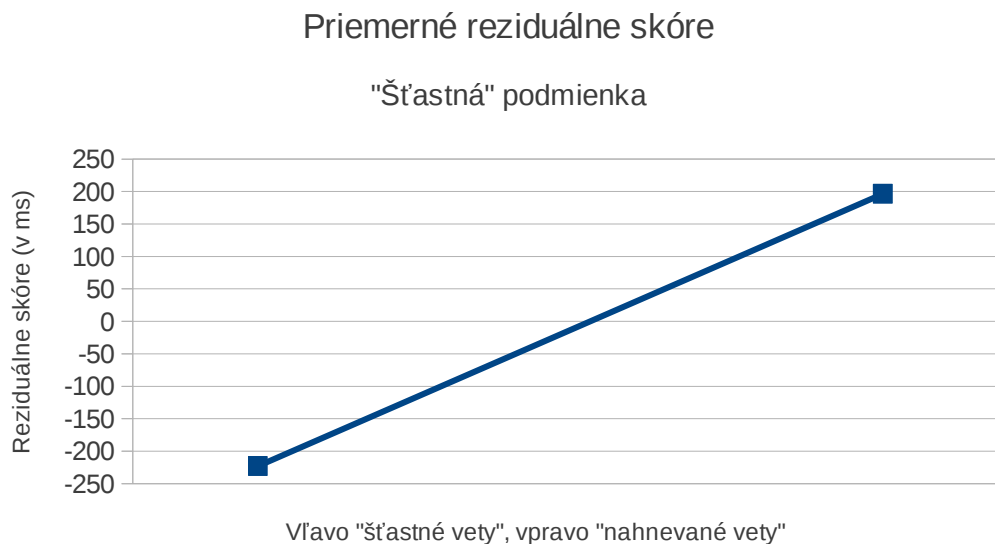
nahnevané bude pozitívny. V prípade vystavenia nahnevaným obrázkom v prvej fázy experimentu sme naopak predpokladali pozitívny rozdiel PRS nahnevané – PRS šťastné.

	„Šťastné“ vety	„Nahnevané“ vety
„Šťastná“ podmienka	-222.77 ms	196.65 ms
„Nahnevaná“ podmienka	267.7 ms	-317.36 ms

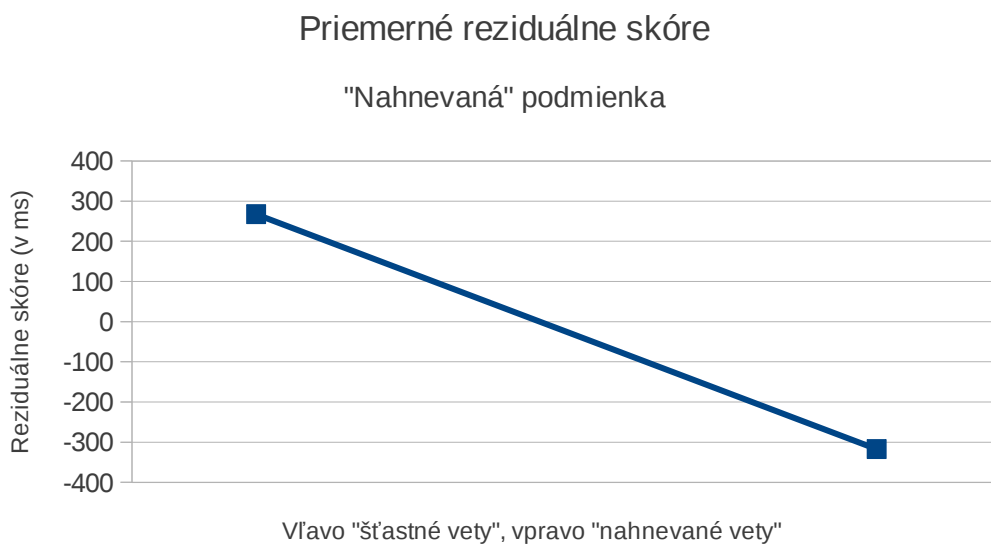
Tabuľka 7.1 – Priemerné reziduálne skóre pre šťastné a nahnevané vety, pre každú podmienku. Ako sme predpokladali podľa našej hypotézy, v prípade podmienky so „šťastnými“ obrázkami sú „šťastné“ vety čítané rýchlejšie než nahnevané, v prípade podmienky s „nahnevanými“ obrázkami je situácia opačná; čítanie a porozumenie „nahnevaných“ viet zaberie participantom v priemere menej času, než čítanie a porozumenie viet, ktoré si spájajú s výrazne odlišnou emóciou šťastia.

	Čas (ms)	Hodnota p
Priemerný PRS Rozdiel v „šťastnej“ podmienke (N-Š)	419.42 ms	0.0068
Priemerný PRS Rozdiel v „nahnevanej“ podmienke (Š-N)	585.01 ms	0.0333

Tabuľka 7.2 – Priemerné rozdiely reziduálnych skóre v šťastnej a nahnevanej podmienke (rozdiel je v oboch prípadoch počítaný tak, že kladný rozdiel znamená podporu pre našu hypotézu) a hodnota p, ktorá je výsledkom Mann-Whitneyho U testu porovnávajúceho jednotlivé hodnoty reziduálnych skóre.



Graf 7.1: „Šťastná“ podmienka - Priemerné reziduálne skóre pre jednotlivé typy viet. Z grafu je viditeľné, že vety, opisujúce situácie, ktoré typicky evokujú emóciu šťastie, boli čítané výrazne rýchlejšie, než vety, opisujúce situácie, ktoré typicky vyvolávajú hnev.



Graf 7.2: „Nahnevaná“ podmienka - Priemerné reziduálne skóre pre jednotlivé typy viet. Z grafu je viditeľné, že tentokrát je situácia odlišná – participanti čítajú v priemere výrazne rýchlejšie vety, opisujúce situácie, spojené s hnevom, než tie, spojené so šťastím

Ako vidno v tabuľke 7.1, v oboch podmienkach vychádza rozdiel medzi priemernými reziduálnymi skóre dvoch typov emotívnych viet tak, ako sme predpokladali podľa našej hypotézy. V tabuľke 7.2 vidíme rozdiely v týchto hodnotách. Pre overenie signifikantnosti dát bol použitý Mann-Whitney U test, v ktorom boli porovnané jednotlivé hodnoty reziduálnych skóre. Pre „šťastnú“ podmienku bola vypočítaná p-hodnota 0.0068 a pre „nahnevanú“ podmienku bola vypočítaná hodnota $p = 0.033$. V oboch podmienkach teda rozdiel v reziduálnych skóre môžeme považovať za signifikantný.

Experiment teda potvrdzuje našu hypotézu, ktorá tvrdí, že efekt emočného primingu sa prejaví aj pri čítaní viet, opisujúcich situácie, ktoré v protagonistovi typicky vyvolávajú emočnú reakciu. Toto si vysvetľujeme stelesneným charakterom porozumenia jazyku a porozumením na základe mentálnej simulácie v podobe konštrukcie situačných modelov, ktoré sú ukotvené v systémoch pre percepciu, motoriku a prežívanie emócií. Práve prepojenie na emočné systémy je možné badať z výsledkov opísaného experimentu.

7 Záver

V teoretickej časti práce som sa venovala konceptu situačných modelov, situačnej úrovni mentálnej reprezentácie. Vysvetlila som, ako tento koncept zapadá do teórií ukotvenej kognície, spomenula som hlavné dimenzie situačných modelov, uviedla som viacero situácií, na ktorých môžeme vidieť vplyv konštrukcie situačných modelov.

V praktickej časti popisujem dva experimenty. Prvý, sledujúci vplyv habituácie na monochromatický stimulus na následné čítanie viet, som opakovala kvôli počiatočnému neúspechu preukázať aspoň jednu z hypotéz signifikantne so zmeneným dizajnom. Tento experiment nadväzuje na prácu Rakovského (2009), v ktorej ostala nezodpovedaná otázka, či je rozdiel medzi rýchlosťou čítania viet, obsahujúcich pojmy opozičných farieb (modré a žlté vety) spôsobený spomalením spracovania viet s rovnakou farbou, ako habituálny monochromatický stimulus v prvej fáze experimentu, alebo urýchleným spracovaním farby opozičnej. Obidve vysvetlenia by totiž boli možné vzhľadom na predpokladané fungovanie zodpovedajúcich antagonistických neurónov vo vizuálnej kôre. Z tohto dôvodu som experiment upravila, použila som rovnaké habituálne stimuly, no odlišnú sadu viet, nezmyselné, žlté a zelené, ktoré sú vzhľadom na habituáciu neutrálne. Experiment v prvom zbehnutí nepreukazoval významne ani jedno vysvetlenie, preto som ho opakovala s novým dizajnom. V druhom zbehnutí sa podarilo potvrdiť prvé vysvetlenie, totiž že rozdiel je spôsobený spomalením spracovania viet s rovnakou farbou.

Druhý experiment skúma vplyv emočného primingu na nasledujúce čítanie viet. Ukázala som, že priming na konkrétnu emóciu (hnev alebo šťastie) má za následok rýchlejšie čítanie s porozumením v prípade viet opisujúcich situácie, ktoré typicky vyvolávajú totožnú emóciu oproti vetám, ktoré opisujú situácie, vyvolávajúce emóciu výrazne odlišného charakteru. Toto zistenie je v súlade s náhľadom na porozumenie jazyka ako ukotveného v systémoch určených na spracovanie emócií a tiež s teóriami porozumenia prostredníctvom tvorby situačných

modelov, pri ktorých nás zaujíma aj dimenzia protagonistov a objektov. V rámci tejto dimenzie čitateľa, či poslucháča sledujú protagonistove črty, ale aj emočné prežívanie opísanej situácie.

8 Pod'akovanie

V prvom rade by som sa chcela poďakovať svojmu školiteľovi Igorovi Farkašovi. Jeho cenné rady, pomoc a ochota mi veľmi pomohli pri písaní tejto práce. Ďalej by som chcela veľmi pekne poďakovať všetkým participantom v mojom experimente za ich ochotu a trpezlivosť a mnohým aj za ich pripomienky, komentáre a otázky, ktoré ma podnietili k zlepšeniu dizajnu experimentov a k zmene niektorých parametrov. Špeciálne poďakovanie patrí študentom našej fakulty a zamestnancom generálneho riaditeľstva ŽSR. V neposlednom rade ďakujem priateľovi Tomášovi Štibranému za základ dizajnu experimentov v pythone a podporu počas celého magisterského štúdia. Moja veľká vďaka patrí tiež rodičom, sestrám a kamarátom, bez ktorých by to bolo oveľa náročnejšie.

9 Literatúra

- Albrecht, J. E., & O'Brien, E. J. (1993). Updating a mental model: Maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 1061–1070.
- Buchsbaum, G., & Gottschalk, A. (1983). Trichromacy, opponent colours coding and optimum colour information transmission in the retina. *Proceedings of the Royal society of London. Series B. Biological sciences*, 220(1218), 89-113.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *The Behavioral and brain sciences*, 22(4), 577–609; discussion 610–60.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annu. Rev. Psychol.*, 59, 617-645.
- Bouton, M.E. (2007). *Learning and behavior: a conterporary synthetis*. MA Sinauer: Sunderland.
- van den Broek, P., Risden, K., Fletcher, C. R. & Thurlow, R. (1996). A "landscape" view of reading: Fluctuating patterns of activation and the construction of a memory representation. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of understanding text* (pp. 165-187).
- Crane, H. D., & Piantanida, T. P. (1983). On seeing reddish green and yellowish blue. *Science*, 221(4615), 1078-1080.
- Connell, L. (2007). Representing object colour in language comprehension. *Cognition*, 102(3), 476–85. doi:10.1016/j.cognition.2006.02.009
- Craik, K. J. W. (1943). *The Nature of Explanation*. Cambridge University Press.
- Dijk, T. A. Van, & Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension* New York : Academic Press.
- Ellis, H., & Ellis, A. (1998). Why we study repetition priming. *The Psychologist*.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological review*,

102(2), 211.

Fodor, J. A. (1975). *The language of thought*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119, 593–609.

Goldman S. R., Varma S. & Côté N. (1996). Extending capacity-constrained construction integration. Toward smarter and flexible models of text comprehension. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of text comprehension*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Gallese, V., Keysers, C. and Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in Cognitive Sciences* 8: 396-403.

Gernsbacher, M. A., Varner, K. R. & Faust, M. E. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 16(3), 430-45.

Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., & Robertson, R. R. (1992). Do readers mentally represent characters' emotional states?. *Cognition & Emotion*, 6(2), 89-111.

Gibson, J. J. (1977). The concept of affordances. *Perceiving, acting, and knowing*, 67-82.

Glenberg, A.M., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26, 69–83.

Glenberg, A.M. (1997). What memory is for. *Behavioral and Brain Sciences*, 20, 1-55

Glenberg, A. M., Webster, B. J., Mouliso, E., Havas, D. A., & Lindeman, L. (2009). Gender, emotion, and the embodiment of language comprehension. *Emotion Review*.

Graesser, A. C., Singer, M. & Trabasso, T (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-395.

Hakala, C. M. (1999). Accessibility of spatial information in a situation model. *Discourse*

Processes, 27(3), 261–279.

Hansen, C. H., & Shantz, C. A. (1995). Emotion-specific priming: Congruence effects on affect and recognition across negative emotions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(6), 548-557.

Havas, D. A., Glenberg, A. M., & Rinck, M. (2007). Emotion simulation during language comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 436–441.

Hurvich, L. M. & Jameson, D. (1957). An opponent-process theory of color vision. *Psychological Review* 64 (6, Part I): 384–404. doi:10.1037/h0041403

Irtel, H. (2007). PXLab: The Psychological Experiments Laboratory. Version 2.1.11. Mannheim (Germany): University of Mannheim. <http://www.pxlab.de>

Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-49.

Kintsch, W. & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production, *Psychological Review*, 85, 363-394.

Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163-182. doi: 10.1.1.117.7990.

Kneepkens, E. W. E. M., & Zwaan, R. A. (1995). Emotions and literary text comprehension. *Poetics*, 23(1), 125-138.

Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8. University of Florida, Gainesville, FL.

Langston, W., Kramer, D. C., & Glenberg, A. M. (1998). The representation of space in mental models derived from text. *Memory & Cognition*, 26(2), 247–262.

Lewis, D. K. (1969) *Convention: A philosophical study*. Basil Blackwell/Harvard University Press.

- Louwerse, M. M., & Jeuniaux, P. (2008). How fundamental is embodiment to language comprehension? Constraints on embodied cognition. In Proceedings of the 30th annual conference of the cognitive science society (pp. 1313-1318).
- Lutz, M. F., & Radvansky, G. A. (1997). The fate of completed goal information. *Journal of Memory and Language*, 36, 293–310.
- Magliano, J. P., & Schleich, M. C. (2000). Verb aspect and situation models. *Discourse Processes*, 29, 83-112.
- Magliano, J. P., Millis, K. K., Golding, J. M., & Barker, G. (1995). Causal connectives increase inference generation. *Discourse Processes*, 20, 29–49.
- McCarthy, J. (1990) Formalization of two puzzles involving knowledge. In: *Formalizing common sense: Papers by John McCarthy*, ed. V. Lifschitz. Ablex.
- Mehrabian, A. (1980). *Basic dimensions for a general psychological theory: Implications for personality, social, environmental, and developmental studies*. Cambridge, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.
- Miller, J. R. & Kintsch, W. (1980). Readability and Recall of Short Prose Passages: A Theoretical Analysis. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(4), 335-54.
- Morrow, D. G., Bower, G. H., & Greenspan, S. L. (1989). Updating situation models during narrative comprehension. *Journal of Memory and Language*, 28, 292–312.
- Morrow, D. G., Greenspan, S. L., & Bower, G. H. (1987). Accessibility and situation models in narrative comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26, 165–187.
- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current biology*, 20(8), 750-756.

- Oatley, K., 1999. Meetings of minds: dialogue, sympathy, and identification, in reading fiction. *Poetics* 26, 439–454.
- Oatley, K., 2002. Emotions and the story worlds of fiction. In: Brock, T.C., Strange, J.J., Green, M.C. (Eds.), *Narrative Impact: Social and Cognitive Foundations*. Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 39–69.
- Pecher, D., & Zwaan, R. A. (2005). Introduction to grounding cognition. In D. Pecher & R. A. Zwaan (Eds.), *Grounding cognition: the role of perception and action in memory, language, and thinking*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pylyshyn, Z.W. (1984). *Computation and cognition: Towards a foundation for cognitive science*. MIT Press.
- Pickering, M. J., & Garrod, S. (2004). Toward a mechanistic psychology of dialogue. *Behavioral and Brain Sciences*, 27, 169–190.
- Pulvermüller, F. (1999). Words in the brain's language. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 253-270.
- Radvansky, G. A., Zwaan, R. A., Federico, T., & Franklin, N. (1998). Retrieval from temporally organized situation models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 1224–1237.
- Rakovský M. (2009). *Situačné modely v porozumení jazyku*. Diplomová práca. Fakulta Matematiky, Fyziky a Informatiky Univerzity Komenského.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2010). The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 264-274.
- Rinck, M., & Bower, G. H. (1995). Anaphora resolution and the focus of attention in situation models. *Journal of Memory and Language*, 34, 110–131.
- Rinck, M., Hähnel, A., & Becker, G. (2001). Using temporal information to construct, update, and retrieve situation models of narratives. *Journal of Experimental Psychology: Learning,*

Memory, and Cognition, 27, 67–80.

Rinck, M., & Weber, U. (2003). Who when where: An experimental test of the event-indexing model. *Memory & Cognition*, 31, 1284–1292

Rinck, M., & Bower, G. H. (2004). Goal-based accessibility of entities within situation models. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 44, pp. 1–33).

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3, 131–141.

Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, Plans, Goals, and Understanding: An Inquiry Into Human Knowledge Structures*. Lawrence Erlbaum.

Schiffer, S. R. (1972) *Meaning*. Oxford University Press.

Schroeder, S., Richter, T., & Hoever, I. (2008). Getting a picture that is both accurate and stable: Situation models and epistemic validation. *Journal of Memory and Language*, 59(3), 237-255.

Strack, F., Martin, L. L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating condition of facial expressions: A non-obtrusive test of the facial feed-back hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 768–777.

Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37(4), 571-590.

Trabasso, T., & Suh, S. (1993). Understanding text: Achieving explanatory coherence through on line inferences and mental operations in working memory. *Discourse Processes*, 16, 3–34.

Wiemer-Hastings, K. & Kurby, C.A. (in prep.). Selective adaptation effects on lexical access: Perceptual concept primitives? Manuscript in preparation.

Wilson, S. G., Rinck, M., McNamara, T. P., Bower, G. H., & Morrow, D. G. (1993). Mental models and narrative comprehension: Some qualifications. *Journal of Memory and Language*, 32, 141–154.

- Zwaan, R. A., & Oostendorp, H. (1993). Do readers construct spatial representations in naturalistic story comprehension? *Discourse Processes*, 16, 125–143.
- Zwaan, R. A., Langston, M. C., & Graesser, A. C. (1995). The construction of situation models in narrative comprehension: an event-indexing model. *Psychological Science*, 6, 292–297.
- Zwaan, R. A. (1996). Processing narrative time shifts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 1196–1207.
- Zwaan, R. A., Radvansky, G. A., Hilliard, A. E., & Curiel, J. M. (1998) Constructing multidimensional situation models during reading. *Scientific Studies of Reading*, 2, 199–220.
- Zwaan, R. A. & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-85.
- Zwaan, R. A. (1999). Embodied cognition, perceptual symbols, and situation models. *Discourse Processes*, 28, 81–88.
- Zwaan, R. a. (1999). Situation Models: The Mental Leap Into Imagined Worlds. *Current Directions in Psychological Science*, 8(1), 15–18. doi:10.1111/1467-8721.00004
- Zwaan, R.A. (2001). Situation models. In N.J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.) *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp 14137- 14141). Pergamon Press, Amsterdam.
- Zwaan, R.A. (2004). The immersed experiencer: Toward an embodied theory of language comprehension. *Psychology of learning and motivation*, 44:35-62.

Zoznam príloh

Na priloženom CD je možné nájsť:

- Zoznam viet použitých v experimente „Farby v porozumení jazyku“
- Zoznam viet použitých v experimente „Emócie v porozumení jazyku“
- Dve sady obrázkov, použité v experimente „Emócie v porozumení jazyku“
- Zdrojový kód k experimentu v PxDabe
- Zdrojový kód k experimentu v Pythone
- Výsledky experimentov