

Metody počítačového testování kognitivního stylu

David Lacko^{a b}

a. Psychologický ústav, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita
b. Kabinet informačních studií a knihovnictví, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita
a. b. Arna Nováka 1/1, Brno, Česká republika
Email: david.lacko@mail.muni.cz

Abstrakt

Príspevek se zabývá možnostmi počítačového testování kognitivního stylu se specifickým důrazem na dnes nejpoužívanější metody kognitivní a interkulturní psychologie, kam lze zařadit Cognitive Style Analysis test (CSA), Navonův test a Framed-Line test (FLT). Do příspěvku jsou zahrnuty i originální testové úlohy Change-blindness Static (CBS) a Figure and Background (FAB). Příspěvek diskutuje percepční a kognitivní podobnosti a rozdílnosti jednotlivých testů, jejich vztah k dominantní teorii analytického a holistického kognitivního stylu a kriticky hodnotí jejich výhody a nevýhody. Součástí příspěvku je také představení některých vícejazyčně lokalizovaných metod běžících na online SW Hypothesis, jež jsou založeny na výše zmíněných metodách, a srovnání možné (ne)ekvivalence počítačového a klasického administrování percepčních testů měřících kognitivní styl v kontextu interkulturního výzkumu.

1 Teorie kognitivního stylu

Meritem tohoto příspěvku je pojem kognitivní styl a jeho počítačové měření. Kognitivní styl odkazuje na konzistenci ve způsobu poznávání zejména při získávání a zpracování informací (Ausburn & Ausburn, 1978). Lze jej definovat jako „*adaptaci na vnější svět, která se vyvíjí skrze interakce s okolním prostředím na základě specifických kognitivních schopností a osobnostních rysů*“ (Kozhevnikov, Evans & Kosslyn, 2014: 21), resp. jako „*charakteristický způsob, jímž člověk vnímá, třídí a ukládá informace, myslí, rozhoduje a řeší problémy*“ (Hartl & Hartlová, 2010: 559).

Kognitivní styl má adaptivní funkci (Kozhevnikov, 2007) a je podmíněn situačně a úkolově. Nelze říci, že by byl některý styl „lepší“ či „horší“, a ačkoliv je založen na vrozeném základu, je do značné míry naučený a s věkem se mění (Sternberg & Zhang, 2005), neboť ho ovlivňují např. životní zkušenosti, environmentální prostředí, kultura (Kozhevnikov et al.,

2014), socioekonomický status (Grossmann & Varnum, 2010) nebo školství (Ventura et al., 2008).

Výzkum kognitivního stylu má dlouho tradici, a nejspíš i proto za tu dobu vzniklo velké množství teorií (pro přehled Kozhevnikov, 2007; Riding & Cheema, 1991; Sternberg & Grigorenko, 1997; Tiedemann, 1989). Kupříkladu Riding a Cheema (1991) identifikovali v literatuře 30 konceptů kognitivních stylů, přičemž většina se principiálně zabývala dvěma základními dimenzemi, které lze označit jako *Wholistic-Analytic* a *Verbaliser-Imager* (Riding & Cheema, 1991), respektive druhou zmíněnou dimenzi lze rozdělit na *Object Imagery*, *Spatial Imagery* a *Verbal* (Blazhenkova & Kozhevnikov, 2009).

Není proto divu, že se koncept kognitivního stylu stal jedním ze stěžejních témat kognitivní i interkulturní psychologie.

1.1 Teorie analytického/holistického kognitivního stylu

V poslední době lze za jednu z nejčastěji užívaných a empiricky ověřovaných koncepcí kognitivního stylu považovat teorii analytického a holistického myšlení¹ (A/H; pro přehled Nisbett, Peng, Choi & Norenzayan, 2001; Nisbett & Masuda, 2003; Nisbett & Miyamoto, 2005), která je založena na klasickém Witkinově modelu závislosti a nezávislosti na poli (Witkin & Goodenough, 1976) a na gestalt principech percepčního shlukování a organizace figury-pozadí (Wagemans et al., 2012). A/H lze popsat jako „*tendenci jedince zpracovávat informace jako integrovaný celek, nebo jako diskrétní části celku*“ (Graff, 2003: 21).

Teorie rozlišuje lidi na analytiky a holisty. Holisté přijímají myšlenky a informace induktivně jako celek, ale dělá jim problém je rozložit a vnímat jednotlivé části, zatímco analytici myšlenky a informace deduktivně rozkládají na části, které bez problémů chápou, dělá jim ale problém chápat myšlenku či informaci v celé podstatě (Allinson & Hayes, 1996; Kozhevnikov, 2007; Graff, 2003). A/H diference je obvykle měřena výhradně v rámci interkulturní komparace typicky mezi „západní“

¹ A to především v rámci interkulturního výzkumu (Choi, Koo & Choi, 2007).

kulturou (státy severní Ameriky a západní Evropy) a „východní kulturou“ (státy východní Asie, Afriky a jižní Ameriky; Čeněk, Šašinka & Urbánek, 2015). Západní kultura je obecně považována za analytickou a východní kultura za holistickou (Nisbet et al., 2001; Varnum et al., 2010).²

Tyto výzkumy nejčastěji zkoumají rozdíly v kategorizaci, pozornosti, detekci změny, rozhodování a usuzování či kauzální atribuci. Kupříkladu, holisté atribuuji situačně, zatímco analytici naopak dispozičně (Choi & Nisbett, 1988; Choi, Nisbett & Norenzayan, 1999; Masuda & Kitayama, 2004; Miyamoto & Kitayama, 2002; Morris & Peng, 1994). Holisté si také více všimají kontextu, pozadí a vztahů mezi objekty, naopak analytici svou pozornost věnují primárně fokálnímu objektu (Chua, Boland & Nisbett, 2005; Masuda & Nisbett, 2001; Nisbet & Masuda, 2003), s čímž souvisí zjištění, že holisté jsou více než analytici závislí na pozadí a vnějších referenčních rámcích (Ji, Peng & Nisbet, 2000; Kitayama, Duffy, Kawamura & Larsen, 2003) a rychleji detekují změny v pozadí oproti změnám ve fokálním objektu (Masuda & Nisbett, 2006). Analytici taktéž kategorizují objekty spíše na základě klasifikace a formálních pravidel, holisté naopak kategorizují více na základě podobnosti, intuice a vztahů mezi objekty (Chiu, 1972; Ji, Zhang & Nisbett, 2004; Norenzayan, Smith, Kim & Nisbett, 2002).

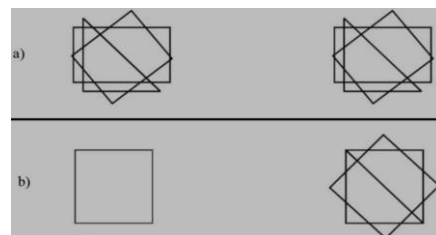
1.2 Metody měření analytického/holistického kognitivního stylu

Z výše napsaného vyplývá, že A/H se projevuje, a lze jej tudíž i zkoumat jak na úrovni elementární a automatizované percepce, tak i na úrovni komplexní a vědomé percepce a kognice. Tato skutečnost zvyšuje variabilitu výzkumů a výzkumných metod, neboť je možné užívat performační percepční testy i kognitivně zaměřené dotazníky.

Dotazníky měřící A/H většinou strukturují své položky na základě osobnostních dotazníků, které převádějí do reálných a konkrétních situací. Mezi nejfrekventovanější dotazníky patří *Analysis-Holism Scale* (AHS, Choi et al., 2007), *Cognitive Style Index* (CSI, Allinson & Hayes, 1996); *Cognitive Style Indicator* (Cools, 2007), *Myers-Briggs Type Indicator* (Myers & McCaulley, 1985) a *Thinking Styles Inventory* (Sternberg, 1995).

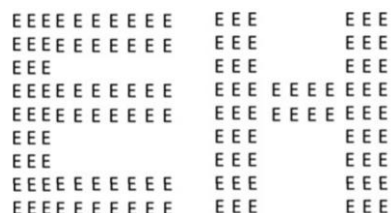
Druhý typ metod analyzujících A/H tvoří performační testy zaměřující se na parciální percepční procesy. Nejpoužívanější metodou obecně je *Cognitive Style Analysis test* (CSA, Riding & Chema, 1991). CSA obsahuje 3 subtesty. K měření A/H jsou určeny 2 subtesty, které dohromady trvají 6 minut. V prvním subtestu jsou prezentovány páry komplexních figur,

přičemž úkolem je odhalit, jestli jsou figury stejné (obr. 1a). Druhý subtest vychází z testu skrytých figur (EFT; Witkin & Goodenough, 1976), je v něm prezentována jednoduchá a složitá figura. Úkolem je odhalit, jestli složitá figura obsahuje jednoduchou (obr. 1b). Holisté lépe skórují v prvním subtestu, kde dokážou využít své schopnosti analýzy pozadí, analytici naopak v druhém subtestu, kde využívají svou pozornost zaměřenou na detail. Na rozdíl od starších klasických metod zde není A/H koncipována jako jednodimenzionální, nýbrž jako dvoudimenzionální. Výsledné skóre se počítá jako poměr obou subškál.



Obr. 1: Subtesty CSA (Rezaei & Katz, 2004: 1320)

Dnes již klasickou metodou je metoda Navon (1977), která je založena na efektu globální precedence, jenž postuluje, že globální rysy vnímáme dříve než lokální rysy. Metoda spočívá v představení Navonových figur (viz obr. 2), což jsou větší figury složené z menších, přičemž proband má pojmenovat buďto lokální, nebo globální rys. Analytici nalézají lokální figury rychleji než holisté. Metoda se dočkala několika modifikací, jako je např. WA-IT či Extendend CSA-WA (Peterson & Deary, 2006). I ona je vnímána jako dvoudimenzionální a výsledné skóre je počítáno jako poměr obou subškál.



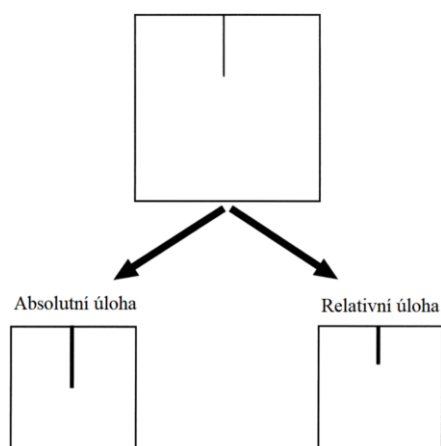
Obr. 2: Navonovy figury (Navon, 1997)

Relativně novou metodu představuje *Framed-Line Test* (FLT; Kitayama et al., 2003), který je založen na absolutní a relativní úloze. Metoda vychází z klasického Rod and Frame testu (RFT; Witkin & Goodenough, 1976) zkoumajícího závislost a nezávislost na poli. Metoda spočívá v prezentaci základního stimulu – čtverce se svislou čarou, přičemž probandi mají nakreslit do dalšího čtverce (většího, menšího či stejně velkého jako původní stimulu) stejně dlouhou svislou čáru nezávisle na velikosti aktuálního

² Nutno podotknout, že celý koncept dichotomického přístupu je kritizován jako redukcionistický kulturní stereotyp, který v dnešní globalizované době pozbývá smyslu (Hermans &

Kempen, 1998; Matsumoto, 1999), a který neodpovídá mnohým empirickým zjištěním (např. Kitayama, Park, Sevincer, Karasawa & Uskul, 2009; Oliveira & Nisbett, 2017; Stachon et al., 2018).

čtverce (= absolutní úloha), či čáru proporčně odpovídající velikosti aktuálního čtverce (= relativní úloha). Ergo, jestliže je strana původního čtverce dlouhá 90 mm a svislá čára je dlouhá 30 mm, v absolutní úloze by měl proband nakreslit 30 mm dlouhou čáru do čtverce o straně jakékoli délky, naopak v relativní úloze by měl proband nakreslit čáru dlouhou vždy 1/3 z délky strany aktuálního čtverce (viz obr. 3). Holisté lépe skórují v relativních úlohách, analytici pro změnu v absolutních (Kitayama et al., 2003). Podobně jako předchozí metody je tento test dvoudimenzionální.



Obr. 3: Relativní a absolutní úloha metody FLT (Kitayama et al., 2003: 202)

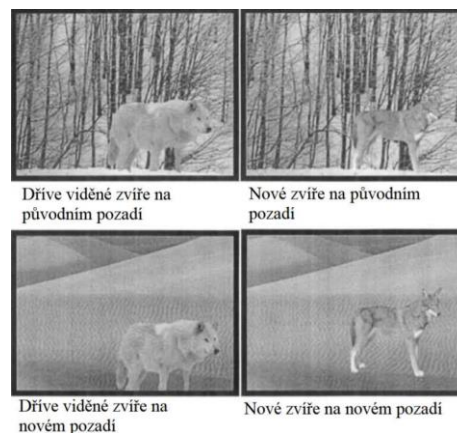
Následující dvě metody nejsou metodami měření v pravém slova smyslu. Jedná se spíše o testové úlohy, které se při analýze A/H a jeho percepčních projevu užívají. Za zmínku stojí *Change-blindness Static* (CBS; Masuda & Nisbett, 2006), která vychází z Flicker metody (Rensink, O'Regan & Clark, 1999), jež je založena na fenoménu slepota vůči změně (Simons & Levin, 1997). Úloha spočívá v prezentaci dvou téměř identických obrázků, které se odlišují pouze v drobných detailech buďto v pozadí, nebo v dominantním fokálním objektu, přičemž se měří reakční čas rychlosti odhalení změny (viz obr. 4). Analytici detekují rychleji změnu ve fokálním objektu, holisté zase změnu v pozadí (Masuda & Nisbett, 2006).



Obr. 4: Ukázka metody CBS (Čeněk et al., 2015: 43)

Druhá zajímavá testová úloha se nazývá *Figure and Background* (FAB; Masuda & Nisbett, 2001, zejm.

studie II). Úloha je založena na identifikaci dříve viděných a neviděných fokálních objektů umístěných na dříve viděných či nových pozadích (viz obr. 5). Analytici jsou méně závislí na pozadí než holisté, a dokážou tedy identifikovat rychleji např. starý podnět na novém pozadí, naopak holisté si lépe pamatují pozadí jako takové (Masuda & Nisbett, 2001).



Obr. 5: Ukázka metody FAB (Masuda & Nisbett, 2001: 930)

2 Problematika měření kognitivního stylu

Kognitivní styly, zejm. klasické koncepce, byly mnohokrát v historii kritizovány (Messick, 1984; Tiedemann, 1989). I přesto, že mají být neutrální, bývá jedna strategie úspěšnější (Kozhevnikov, 2007). Někteří autoři (např. Sternberg & Grigorenko, 1997; Tiedemann, 1989) poukazují na to, že kognitivní styly jsou spíše kognitivní schopností, protože v nich jde o maximální výkon a adaptivnost konkrétní strategie. V mnohých studiích byla navíc nalezena korelace s vyšší inteligencí (např. Cooperman, 1980; MacLeod, Jackson & Palmer, 1986; McKeena, 1983). Obecně to vypadá, že performační testy kognitivního stylu korelují s inteligencí a dotazníkové metody zase s osobnostními rysy (Cuneo, Antonietti & Mohr, 2018). Další kritika se snesla na nedostatek teoretického základu a nepropojitelnosti s ostatními psychologickými konstrukty (např. Kozhevnikov et al., 2014; Sternberg & Grigorenko, 1997), na absenci standardizovaných norem pro úroveň kognitivního stylu a tedy nemožnost adekvátní komparace (Walker, 1986) i na nízkou diskriminační a konstruktovou validitu (Moran, 1985).

Ačkoliv novější metody, které zde byly představeny, se snaží tyto nedostatky eliminovat, a to zejména pomocí dvoudimenzionálního přístupu, ověřování test-retest reliability, diskriminační validity vůči inteligenci a osobnostním rysům i konstruktové validity, jsou výsledky těchto snah prozatím rozporuplné (srov. Cuneo, Antonietti & Mohr, 2018; Peterson & Meissel, 2015; Rezaei & Katz, 2004). Někteří metody měřící stejný konstrukt spolu navíc mnohdy nekorelují (Peterson & Deary, 2006), což

nasvědčuje tomu, že každá unikátní metoda měří trochu jinou část percepční povahy kognitivního stylu. Lze tedy konstatovat, že hlubší psychometrická standardizace percepčních metod měřících A/H, stejně jako preciznější operacionalizace konstruktů, je nezbytná pro lepší pochopení individuálních i interkulturních rozdílů v percepci a kognici.

3 Počítačové měření kognitivního stylu

Ekvivalence počítačového měření a měření formou tužka-papír je stále předmětem akademických debat, mnoho výzkumů však naznačuje, že počítačové testování je s klasickým ekvivalentní (např. Gagnon & Laforce, 2016; Hosseini, Abidin & Baghdarnia, 2014; Karay, Schaber, Stosch & Schüttpele-Brauns, 2015; Piaw, 2012). Navíc mívá vyšší reliabilitu a validitu, zvyšuje motivaci respondentů, zrychluje celé testování a je přesnější, což nabírá na důležitosti zejména v percepčních testech, kde je potřeba přesně měřit čas, rozlišovat zakreslené délky či kontrolovat pohyby očí pomocí eye-trackingu. Proto se jeví počítačové testování kognitivního stylu jako vhodnější varianta oproti klasickému testování.

Z výše jmenovaných metod je velká část zcela běžně administrována počítačově. Metoda CSA i testové úlohy CBS a FAB jsou originálně testovány počítačově, metoda Navon, ačkoliv byla původně administrována formou tužka-papír, je dnes také zcela běžně administrována počítačově (např. Fu, Dienes, Shang & Fu, 2013; Rozin, Moscovitch & Imada, 2016). Výjimku tak tvoří pouze FLT, které je originálně administrováno metodou tužka-papír, a ačkoliv existují snahy o jeho počítačovou administraci (např. Klein et al., 2010), není tato forma ve výzkumu zaběhnutá.

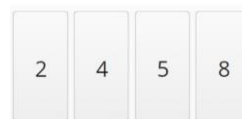
V České republice lze provádět online počítačové testování kognitivního stylu např. pomocí SW Hypothesis (Šašinka, Morong & Stachoň, 2017), které dnes obsahuje, s výjimkou CSA a FAB, ekvivalenty všech výše zmíněných metod vč. metod založených na klasickém Witkinově testu skrytých figur, a to rovnou v několika jazykových lokalizacích. Navíc kromě přesného měření reakčního času či zákresu umožňuje také propojení s eye-trackingem. Nejpoužívanější z nich jsou metody CFT a ART, jejichž představení je jedním z cílů příspěvku.

3.1 Compound-Figure Test (CFT)

CFT je založena na klasických Navonových figurách, tedy velkých číslech složených z čísel menších (Navon, 1977). Metoda obsahuje celkově 6 cvičných položek, 16 položek na odhad globální precedence (respondent odhaluje velké číslo) a 16 položek na odhad lokální precedence (respondent odhaluje malá čísla, viz obr. 6). Výsledné skóre globální precedence je počítáno jako poměr obou dimenzí. Ergo, metoda analyzuje kognitivní styl jako dvoudimenzionální, čímž překonává

klasické koncepte. Navíc na rozdíl od jiných modifikací Navonova testu obsahuje také 16 položek jednoduchých číselných figur, pomocí kterých odhaluje psychomotorické tempo respondenta, díky čemuž je schopna korigovat rozdíly způsobené rychlostí či pomalostí respondenta a porovnává tedy pouze opravdové rozdíly v lokálním a globálním percepčním zpracování.

Metoda měří kromě správnosti odpovědí také reakční čas, který je schopna měřit v milisekundách. Dle teorie A/H by analytici měli být rychlejší v odhalování lokálních figur a holisté zase v odhalování globálních figur, což je způsobeno jejich rozdílnou tendencí zaměřovat se buďto na detail, nebo na celek. Metoda je oproti klasické verzi výrazně přesnější a navíc je schopna eliminovat vliv intervenující proměnné v podobě psychomotorického tempa respondenta.



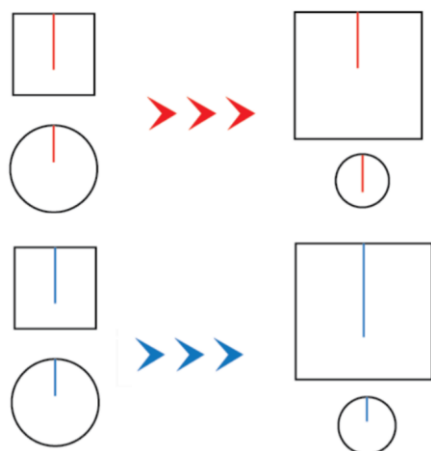
Obr. 6: Ukázka metody CFT

3.2 Absolute-Relative Test (ART)

Metoda ART je ekvivalentem FLT (Kitayama et al., 2003). Na rozdíl od klasické metody FLT je však administrována počítačově a kromě čtvercového referenčního rámce obsahuje také položky s kruhovitým referenčním rámcem. Metoda se skládá ze 4 cvičných úloh, 8 položek na absolutní odhad a 8 položek na relativní odhad, přičemž polovina z nich je vedena v klasickém čtvercovém rámci a druhá polovina v kruhovém rámci (viz obr. 7). Před každou položkou je probandovi exponována předloha po dobu 5 sekund, poté následuje krátká 1,5sekundová interference (malá černobílá animace letícího ptáka), jejímž úkolem je eliminovat vliv senzorické paměti, a pak následuje úkol, ve kterém má proband zakreslit absolutní/relativní čáru.

Metoda je schopna měřit rozdíly v délkách čar na úrovni pixelů. Podle teorie A/H by analytici měli být přesnější v absolutním odhadu a holisté naopak v relativním odhadu, neboť analytici jsou méně závislí na pozadí a referenčním rámci než holisté, kterým naopak tento rámec slouží jako zpřesňující vodítko.

Největší výhodou metody je tedy její přesnost a jednoduchost administrace oproti klasické verzi, přičemž je schopna korigovat potenciální nedostatky způsobené počítačovou administrací, jako je např. vliv senzorické paměti.



Obr. 7: Ukázka absolutní (červená) a relativní (modrá) úlohy metody ART

4 Diskuze

Příspěvek představil teorii analytického a holistického kognitivního stylu se specifickým zaměřením na metody jejího měření v kontextu interkulturní a kognitivní psychologie. Zmíněny byly parciální percepční oblasti, které tyto performativní metody analyzují, zejména pak globální/lokální preferenc a závislost/nezávislost na referenčním rámci a pozadí. Mimoto příspěvek diskutoval také konkrétní psychometrické nedostatky metod měřících A/H.

V rámci počítačového měření kognitivního stylu byly představeny dvě potenciálně užitečné metody CFT a ART, které se snaží zmíněné nedostatky eliminovat. Obě metody představují signifikantní zlepšení oproti předchozím modifikacím. Je možné je administrovat hromadně na počítači, a to i online. Také eliminují riziko zkreslení výsledků způsobené senzorickou pamětí i individuálním psychomotorickým tempem. Díky tomu jsou schopny poskytnout relevantní výsledky týkající se A/H. Ve světle napsaných poznatků se však jeví další hlubší psychometrická standardizace jako nezbytná.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl s podporou grantové agentury GAČR v rámci projektu „The influence of socio-cultural factors and writing system on perception and cognition of complex visual stimuli“ (GC19-09265J).

Literatura

- Allinson, A., & Hayes, J. (1996). The Cognitive Style Index: A Measure of Intuition Analysis For Organizational Research. *Journal of Management Studies*, 33(1), 119–135.
- Ausburn, L., & Ausburn, F. (1978). Cognitive styles: Some information and implications for instructional design. *Educational Communication and Technology*, 26(4), 337–354.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new object-spatial-verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied cognitive psychology*, 23(5), 638–663
- Cools, E. (2007). Development and Validation of the Cognitive Style Indicator. *The Journal of Psychology*, 141(4), 359–87.
- Cooperman, E. (1980). Field differentiation and intelligence. *The Journal of Psychology*, 105(1), 29–33.
- Cuneo, F., Antonietti, J. P., & Mohr, C. (2018). Unkept promises of cognitive styles: A new look at old measurements. *PLoS one*, 13(8), e0203115.
- Čeněk, J., Šašinka, Č., & Urbánek, T. (2015). Interkulturní rozdíly ve zrakovém vnímání a metody jejich měření. In I. Farkaš, M. Takáč, J. Rybár, & J. Kelemen (Eds.), *Kognícia a umelý život 2015* (pp. 38–43). Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- Fu, Q., Dienes, Z., Shang, J., & Fu, X. (2013). Who Learns More? Cultural Differences in Implicit Sequence Learning. *PLoS ONE*, 8(8), e71625.
- Gagnon, M., & Laforce, R. (2016). Computerized vs. Paper-Pencil Assessment of Cognitive Change following Acute Ischemic Stroke. *Journal of neurological disorders*, 4(8), 317–322.
- Graff, M. (2003). Learning from web-based instructional systems and cognitive style. *British Journal Of Educational Technology*, 34(4), 407–418.
- Grossmann, I., & Varnum, M. (2010). Social Class, Culture, and Cognition. *Social Psychological and Personality Science*, 2(1), 81–89.
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2010). *Velký psychologický slovník*. Praha: Portál.
- Hermans, H., & Kempen, H. (1998). Moving cultures: The perilous problems of cultural dichotomies in a globalizing world. *American Psychologist*, 53(10), 1111–1120.

- Hosseini, M., Abidin, M., & Baghdarnia, M. (2014). Comparability of Test Results of Computer based Tests (CBT) and Paper and Pencil Tests (PPT) among English Language Learners in Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 98(6), 659–667.
- Chiu, L-H. (1972). A cross-cultural comparison of cognitive styles in Chinese and American children. *International Journal of Psychology*, 7(4), 235–242.
- Choi, I., & Nisbett, R. (1998). Situational Salience and Cultural Differences in the Correspondence Bias and Actor-Observer Bias. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 24(9), 949–960.
- Choi, I., Koo, M., & Choi, J. (2007). Individual differences in analytic versus holistic thinking. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33(5), 691–705.
- Choi, I., Nisbett, R., & Norenzayan, A. (1999). Causal Attribution Across Cultures: Variation and Universality. *Psychological Bulletin*, 125(1), 47–63.
- Chua, H., Boland, J., & Nisbett, R. (2005). Cultural variation in eye movements during scene perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(35), 12629–12633.
- Ji, L., Peng, K., & Nisbett, R. (2000). Culture, control, and perception of relationships in the environment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(5), 943–955.
- Ji, L., Zhang, Z., & Nisbett, R. (2004). Is it culture or is it language? Examination of language effects in cross-cultural research on categorization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 57–65.
- Karay, Y., Schaber, S., Stosch, C., & Schüttpelz-Brauns, K. (2015). Computer versus paper: Does it make any difference in test performance? *Teaching and Learning in Medicine*, 27(1), 57–62.
- Kitayama, S., Duffy, S., Kawamura, T., & Larsen, J. T. (2003). Perceiving an object and its context in different cultures: A cultural look at new look. *Psychological Science*, 14(3), 201–206.
- Kitayama, S., Park, H., Sevincer, A., Karasawa, M., & Uskul, A. (2009). A cultural task analysis of implicit independence: Comparing North America, Western Europe, and East Asia. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(2), 236–255.
- Klein, O., Ventura, P., Fernandes, T., Marques, L., Licata, L., & Semin, G. (2010). Effects of schooling and literacy on linguistic abstraction: The role of holistic vs. analytic processing styles. *European Journal of Social Psychology*, 40(7), 1095–1102.
- Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive styles in the context of modern psychology: toward an integrated framework of cognitive style. *Psychological Bulletin*, 133(3), 464–481.
- Kozhevnikov, M., Evans, C., & Kosslyn, S. (2014). Cognitive Style as Environmentally Sensitive Individual Differences in Cognition: A Modern Synthesis and Applications in Education, Business, and Management. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(1), 3–33.
- MacLeod, C., Jackson, R., & Palmer, J. (1986). On the relation between spatial ability and field dependence. *Intelligence*, 10(2), 141–151.
- Masuda, T., & Kitayama, S. (2004). Perceived-induced constraint and attitude attribution in Japan and in the US: A case for cultural dependence of the correspondence bias. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(3), 409–416.
- Masuda, T., & Nisbett, R. (2006). Culture and change blindness. *Cognitive Science*, 30(2), 381–399.
- Matsumoto, D. (1999). Culture and self: An empirical assessment of Markus and Kitayama's theory of independent and interdependent self-construals. *Asian Journal of Social Psychology*, 2(3), 289–310.
- McKenna, F. (1984). Measures of field dependence: Cognitive style or cognitive ability? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(3), 593–603.
- Messick, S. (1984). The nature of cognitive styles: problems and promise in educational practice. *Educational Psychologist*, 19(2), 59–74.
- Miyamoto, Y., & Kitayama, S. (2002). Cultural variation in correspondence bias: The critical role of attitude diagnosticity of socially constrained behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(5), 1239–1248.
- Moran, A. (1985). Unresolved issues in research on field dependence-independence. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 13(2), 119–124.
- Morris, M., & Peng, K. (1994). Culture and cause: American and Chinese attributions for social and physical events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(6), 949–971.
- Myers, I., & McCaulley, M. (1985). *Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs type indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353–383.
- Nisbett, R., & Masuda, T. (2003). Culture and point of view. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(19), 11163–11170.
- Nisbett, R., & Miyamoto, Y. (2005). The Influence of Culture: Holistic versus Analytic Perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(10), 467–473.
- Nisbett, R., Peng, K., Choi, I., & Norenzayan, A. (2001). Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition. *Psychological Review*, 108(2), 291–310.
- Norenzayan, A., Smith, E., Kim, B. & Nisbett, R. (2002). Cultural preferences for formal versus intuitive reasoning. *Cognitive Science*, 26(5), 653–684.
- Oliveira, S., & Nisbett, R. (2017). Beyond East and West: Cognitive Style in Latin America. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 48(10), 1–24.
- Peterson, E., & Deary, I. (2006). Examining the wholistic-analytic style using preferences in early information processing. *Personality and Individual Differences*, 41(1), 3–14.
- Peterson, E., & Meissel, K. (2015). The effect of Cognitive Style Analysis (CSA) test on achievement: A meta-analytic review. *Learning And Individual Differences*, 38, 115–122.
- Piaw, Ch. (2012). Replacing paper-based testing with computer-based testing in assessment: Are we doing wrong? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 655–664.
- Rensink, R., O'Regan, J., & Clark, J. (1997). To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes. *Psychological science*, 8(5), 368–373.
- Rezaei, A., & Katz, L. (2004). Evaluation of the reliability and validity of the cognitive styles analysis. *Personality and Individual Differences*, 36(6), 1317–1327.
- Ridding, R., & Cheema, I. (1991). Cognitive Styles: An Overview and Integration. *Educational Psychology*, 11(3/4), 193–216.
- Rozin, P., Moscovitch, M., & Imada, S. (2016). Right: Left:: East: West. Evidence that individuals from East Asian and South Asian cultures emphasize right hemisphere functions in comparison to Euro-American cultures. *Neuropsychologia*, 90, 3–11.
- Simons, D., & Levin, D. (1997). Change blindness. *Trends in Cognitive Sciences*, 1(7), 261–7.
- Stachoň, Z., Šašinka, Č., Čeněk, J., Štěrba, Z., Angsuesser, S., Fabrikant, S., ... Morong, K. (2018). Cross-cultural differences in figure-ground perception of cartographic stimuli. *Cartography and Geographic Information Science*, 46(1), 82–94.
- Sternberg, R. (1995). Styles of thinking in the school. *European Journal for High Ability*, 6(2), 201–219.
- Sternberg, R., & Grigorenko, E. (1997). Are cognitive styles still in style? *American Psychologist*, 52(7), 700–712.
- Sternberg, R., & Zhang, L. (2005). Styles of thinking as a basis of differentiated instruction. *Theory into Practice*, 44(3), 245–253.
- Šašinka, Č., Morong, K., & Stachoň, Z. (2017). The Hypothesis platform: An Online tool for experimental research into work with maps and behavior in electronic environments. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(12), 1–22.
- Tiedemann, J. (1989). Measures of cognitive styles: A critical review. *Educational Psychologist*, 24(3), 261–275.
- Varnum, M., Grossmann, I., Kitayama, S., & Nisbett, R. (2010). The Origin of Cultural Differences in Cognition: Evidence for the Social Orientation Hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, 19(1), 9–13.
- Ventura, P., Pattamadilok, C., Fernandes, T., Klein, O., Morais, J., & Kolinsky, R. (2008). Schooling in western culture promotes context-free processing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(2), 79–88.
- Wagemans, J., Elder, J., Kubovy, M., Pamer, M., Peterson, M., Sing, M., & von der Heydt (2012). A Century of Gestalt psychology in visual perception: I. Perceptual grouping and figure-ground organization. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1172–1217.
- Walker, N. (1986). Whatever happened to the norms for the matching familiar figures test? *Perceptual and Motor Skills*, 63(3), 1235–1242.
- Witkin, H., & Goodenough, D. (1976). Field dependence and interpersonal behavior. *ETS Research Report Series*, 1976(1), i–78.