

Vliv předchozí informace na výkon v senzomotorickém testu

The effect of the input information on the performance of the sensorimotor test

Karel Švátora, Daniela Benešová

Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni

Abstrakt

Cílem této studie bylo zjistit, zda rozdílnou předchozí informací sdělenou subjektu stojícímu před dosud neznámým pohybovým úkolem lze ovlivnit jeho výsledek v daném testu. Pro účely této studie byl použit senzomotoricky obtížný test zrcadlového kreslení. Věkové rozmezí testovaných bylo 19–23 let. Soubor tvořilo 150 jedinců (56 % muži, 44 % ženy) náhodně rozdělených do třech skupin. Testované osoby dostaly v průběhu zadávání testu informaci, že nadcházející úkol je velmi náročný, nebo velice snadný. Kontrolní skupina obdržela pouze zadání testu (skupina 1). Skupina testovaných ovlivněných informací o vysoké obtížnosti úkolu (skupina 3) dosahovala nejlepších výkonů. Skupina 3 plněním testu ovšem strávila nejvíce času. Skupina 2, které byla před absolvováním senzomotorického testu předložena informace, že následující test bude snadný, se dopustila významně více chyb a strávila chybováním více času. Pomocí Kruskal-Wallis testu byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami v počtech chyb ($p = 0,0012$) a dobou strávenou chybováním ($p = 0,0008$). Tyto výsledky naznačují, že pokud budeme svěřencům předkládat senzomotorické úkoly jako náročné, budou poté dosahovat optimálních výkonů.

Klíčová slova: senzomotorické učení, vstupní informace, zrcadlové kreslení

Abstract

The objective of this study was to find out whether the different previous information, said to a subject standing before learning an unknown motion task, can influence the subject's result in the given test. For the purposes of this study, as sensorimotor test was used mirror drawing test. The tested persons were in the age range of 19–23 years. The sample of 150 persons (56% males, 44% females) was randomly divided into three groups. In the course of testing, the persons being tested received information that the upcoming task is either very difficult or very easy. The control group received only test papers (Group 1). The group of the tested persons, influenced by the information that the test will be difficult (Group 3), achieved the best results. Group 3, however, needed the largest amount of time to fulfil tasks. Group 2, who received before the sensorimotor test the information that the test will be easy, made significantly more errors and spent more time with erring. Using the Kruskal-Wallis test, a statistically significant difference between the groups was found in the number of errors ($p = 0.0012$) and the time spent with erring ($p = 0.0008$). These results suggest that if the probands have information that sensorimotor tasks are difficult, they will achieve optimal performance.

Key words: sensorimotor learning, input information, mirror drawing

ÚVOD

První pokusy o zvládnutí neznámého pohybového úkolu bezesporu doprovází proces senzomotorického učení. Senzomotorické i ostatní druhy učení doprovází a determinuje mnoho dalších

procesů. Naši snahou je přiblížit se poznání, jak působit na jedince, který stojí před neznámým pohybovým úkolem tak, aby proces senzomotorického učení byl co možná nejefektivnější.

Současný teoretický koncept senzomotorického učení vychází ze Schmidty teorie motorického učení a motorické docility, založené na konceptuálním modelu uzavřeného okruhu. Těto teorii předcházela Adamsova teorie „uzavřené smyčky“ nebo „uzavřeného regulačního obvodu“ („closed-loop theory“) z r. 1971, která předpokládá existenci dvou navzájem propojených elementů: percepční stopy – záznam pohybu získaný praxí, a zkušeností paměťové stopy – vybírá příslušnou odezvu (Adams, 1971).

Schmidt (1991), částečně v rozporu s touto teorií, předpokládá, že jedinec se neučí specifickým pohybům, ale vybavuje si generalizované pohybové programy (GMP – general motor programs), které koriguje podle nároků či tzv. parametrů nově učené pohybové činnosti. Čím rychleji a přesněji subjekt dokáže předem identifikovat parametry budoucího pohybu, tím přesněji dokáže modifikovat a aplikovat pohybový program do požadované, dokonaleji provedené pohybové činnosti a dovednosti.

Tato schopnost je pravděpodobně částečně daná geneticky a částečně získaná praxí, zejména v dětství, kdy se generalizované pohybové programy vytváří. Schmidt se také domnívá, že dospělý jedinec se již neučí novým pohybům, ale upravuje, koriguje v dětství vytvořené, generalizované pohybové programy.

Schmidty teorii motorického učení lze zařadit k tzv. funkcionálním teoriím, ve kterých je progres v učení vyjadřován změnami v úrovni a kvalitě zapojených psychických, respektive psychofyzilogických funkcí. Například v paměti, představivosti, pozornosti, kreativitě, anticipaci apod.

Teorii generalizovaných pohybových programů se zabývali němečtí badatelé Olivier a Rockman (2003). Tato teorie generalizovaného pohybového programu v souladu se Schmidty teorií předpokládá, že pro každou třídu pohybových odpovědí platí jeden pohybový program. Neměnné vlastnosti – invarianty generalizovaného pohybového programu – jsou dány „sledem událostí“ (pořadí jednotlivých součástí pohybu), „fázováním“ (časové relace jednotlivých částí pohybu) a „relativním úsilím“ (účinek zapojení svalového úsilí při provedení jednotlivých součástí pohybu). Proměnlivými vlastnostmi – parametry generalizovaného pohybového programu – jsou především „celková délka“ (celková délka trvání pohybu) a „svalová selekce“ (výběr zapojených svalů podle specifiky pohybové činnosti).

V našem výzkumu jsme ovlivnili probanda rozdílnou vstupní informací, jejíž mechanismus se stále častěji objevuje pod zastřešujícím pojmem priming. Zpracování určité informace dále ovlivňuje naše chování a jednání. Někdy také bývá označována jako druh implicitní paměti nepřístupné vědomé pozornosti (Koukolík, 2000, 2003). Sternberg (2002) popisuje priming jako neuvědomovaný proces, při kterém prvotní podnět ovlivňuje zpracování následného podnětu. Tento mechanismus je pozorován a využíván hlavně v oblasti marketingu a mediální komunikace (Kan, Lichtenstein, Grant a Janiszewski, 2014; Valenzuela, 2009).

Efekt primingu dokazují již provedené a různě zaměřené studie. Například Bargh, Chen a Burrows (1996) sestavili sadu tři experimentů, která poukázala na vliv čteného textu na chování jedince. Ovlivnění jednání a rozhodování prostřednictvím vnímaných objektů ukazují Kay, Wheeler, Bargh a Ross (2004), Dijksterhuis a van Knippenberg (1998), Franěk (2009) nebo vlivem tepla a chladu Williams a Bargh (2008). Priming efekt je vyvoláván komunikací, která šíří informace. Ty nás nejen informují, ale také in-formují, tedy přetvářejí nebo mění naše poznatky, postoje, a také emoce (Vybíral, 2000; Koukolík a Drtilová, 2002).

Cílem naší studie je zjistit, zda vstupní informace ovlivní senzomotorický výkon.

METODIKA

Výzkumný soubor $N = 150$ byl náhodně rozdělen do třech skupin ($n = 50$). Věk testovaných byl v rozmezí 19–23 let. Všichni testovaní byli studenty Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni, tudíž předpokládáme jistou psychosociální homogenitu výzkumného souboru.

Tab. 1: Tabulka četností dle pohlaví

N = 150	Muži	Ženy
Počet	84	66
Podíl	56 %	44 %

Všichni testovaní splnili předem stanovené podmínky pro zařazení do výzkumného souboru. První podmínkou byla neznalost a dosavadní neabsolvování testu zrcadlového kreslení a druhou podmínkou aktivní, dlouhodobé provozování sportovní aktivity. Tento požadavek byl zařazen jako eliminace intervenující proměnné, kterou mohla být zkušenost se senzomotorickým učením. Lze tedy říci, že všichni testovaní jsou aktivními sportovci a nikdo z nich před samotným testováním dříve neabsolvoval, ani neznal test zrcadlového kreslení. Výkon v prvních pokusech senzomotorického testu jsme se pokusili ovlivnit rozdílnou vstupní informací, která byla vztažena k obtížnosti nadcházejícího neznámého úkolu.

Jednotlivé skupiny byly vytvořeny náhodně pomocí generátoru náhodných čísel www.random.org a byly rozdílně informovány o obtížnosti nadcházejícího úkolu. Zadávání testu probíhalo vždy bezprostředně před samotným plněním testu. Předávání informace testované osobě probíhalo dle standardní struktury, a to verbálně. Zadávání informace prováděl u všech testovaných pouze jeden examinator, čímž jsme se snažili učinit zadávání informace vždy stejné, tedy objektivní.

První skupina (1) byla informována pouze o tom, co bude v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout a jaká jsou pravidla. Byla jim také sdělena kritéria hodnocení testu (kontrolní).

Druhá skupina (2) byla informována o tom, co je v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla a kritéria hodnocení testu. Dále jim v průběhu zadávání bylo několikrát zdůrazněno, že tento test je jednoduchý, není nijak náročný, že s ním nikdo z dosud testovaných neměl výraznější problémy. Tudíž se není čeho bát (jednoduchý úkol).

Třetí skupina (3) byla informována o tom, co je jejich úkolem, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla testu a podle jakých kritérií probíhá hodnocení. Oproti druhé skupině jim byl o testu sdělen opak. V průběhu zadávání bylo probandům několikrát zdůrazněno, že test je velice náročný, každý z dosud testovaných měl se splněním testu velké problémy, a proto je třeba si dát při jeho plnění velký pozor (velmi složitý úkol).

Testování bylo prováděno v laboratoři zátěžové diagnostiky Fakulty pedagogické ZČU v Plzni. V laboratoři byly po celou dobu testování zajištěny standardní podmínky. V místnosti bylo po celou dobu testování zajištěno dostatečné osvětlení. Pro každého testovaného bylo v místnosti zabezpečeno ticho a klid, teplota se pohybovala okolo 23 °C. Každý z testovaných byl informován o zdravotní nezávadnosti testování. Soubor byl sestaven na základě dostupnosti a dobrovolnosti. Výzkum byl schválen etickou komisí ZČU v Plzni.

SENZOMOTORICKÝ TEST

Jako senzomotorický test byl zvolen test zrcadlového kreslení. Tato metoda je užívána v psychologii již od 19. století. Zpočátku byly využívány její jednodušší verze. V tomto experimentu je používána elektronická verze testu sestavená Ing. Janem Dvořákem.

Tento senzomotorický test staví probanda do percepčního konfliktu. Jde o velice náročnou percepčně motorickou situaci. Díky značné obtížnosti testu se markantněji projeví individuální rozdíly mezi testovanými.

Vlastní přístroj se skládá ze spodní horizontálně položené desky se znázorněným obrazcem (šesticípá hvězda), vertikálně umístěného zrcadla a černé desky horizontálně situované tak, že znemožňuje přímý pohled na obkreslovaný obrazec (viz obr. 1). Zrcadlo i černou desku lze libovolně naklápět, a tak přizpůsobit každému testovanému. Součástí přístroje je i elektronická tužka, která je kabelem připojena k základní desce. Přístroj je napájen z vnějšího napájecího zdroje a k osobnímu počítači připojen standardním sériovým rozhraním. Vyšetření je prováděno za pomoci programu, který přesně a okamžitě vyhodnotí každý pokus s možností archivace dat.



Obr. 1 Přístroj pro test zrcadlového kreslení

Úkolem testovaného je obkreslit šesticípou hvězdu bez přímé sensorické kontroly. Testovaná osoba má po celou dobu zakrytý pohled na obrazec a ruku s tužkou. Postup obkreslování lze kontrolovat pouze přes protilehlé zrcadlo, testovaný má tedy převrácenou zpětnou vazbu. Pro testovaného s dominantní pravou rukou je výchozí bod kreslení pravý spodní cíp hvězdy a obkresluje hvězdu proti směru hodinových ručiček. Pro osobu s dominantní levou rukou je to levý spodní cíp hvězdy se směrem obkreslování po směru hodinových ručiček. Software přístroje zaznamenává počet chyb a délku jejich trvání. Chybou je vybočení z černé linie obrazce široké přibližně 0,5 cm.

Každý proband měl k dispozici dva pokusy na obkreslení obrazce. Z těchto dvou naměřených pokusů byl vyhodnocen a uložen ten lepší. Bylo zaznamenáváno, zda zdařilejší pokus byl první nebo druhý. Výkon v testu charakterizují zaznamenané hodnoty, kterými jsou celkový čas potřebný pro obkreslení, počet chyb (vybočení z linie), celkový čas strávený chybováním (mimo linii).

STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Pro provedení statistických výpočtů byl použit program STATISTICA. K popisu jednotlivých proměnných jsme použili deskriptivní statistiku, především míry centrální tendence: medián a průměr. Rozptyl hodnot jednotlivých proměnných jsme posoudili variačním rozpětím a směrodatnými odchylkami.

Pro statistické operace byla stanovena hladina významnosti $\alpha \leq 0,05$. Pro kvantifikaci rozdílů mezi skupinami byla použita Kruskal-Wallisova ANOVA a dále byla vypočtena věcná významnost koeficientu effect size asociovaného ke Kruskal-Wallisově neparametrické verzi analýzy rozptylu (Sigmundová a Sigmund, 2010).

VÝSLEDKY

Naměřené hodnoty jsou zpracovány do krabicových grafů na Obrázku 2–5 a Tabulky 2. Skupina 1 je pro potřeby zpracování dat vedena jako „kontrolní“, skupina 2 jako „jednoduchý úkol“ a skupina 3 jako „složité úkol“.

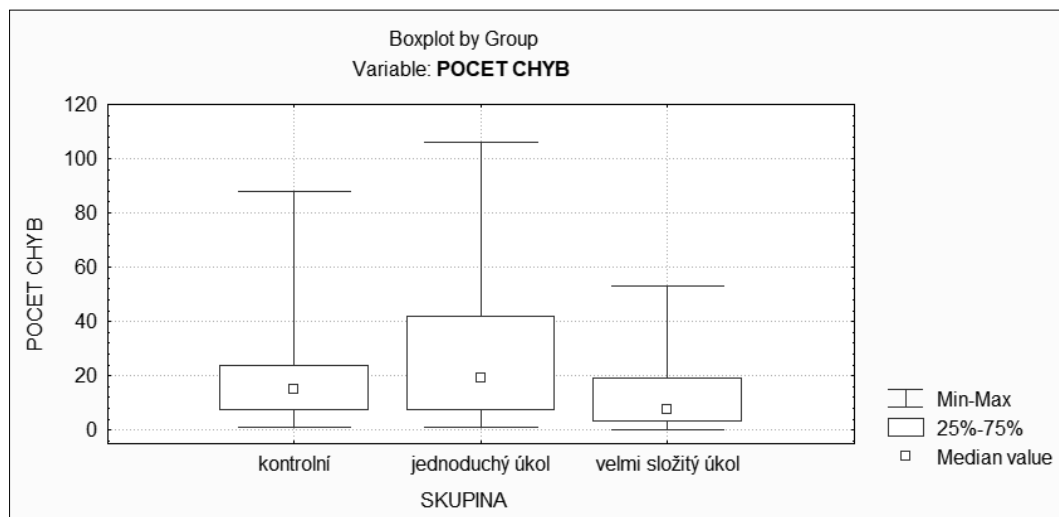
Jak je uvedeno v tabulce 2, u parametrů výkonu počet chyb a doba strávená chybováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi skupinami. U celkového času potřebného pro splnění testu statistická významnost nebyla potvrzena.

Tab. 2: Porovnání skupin Kruskal-Wallis ANOVA testem

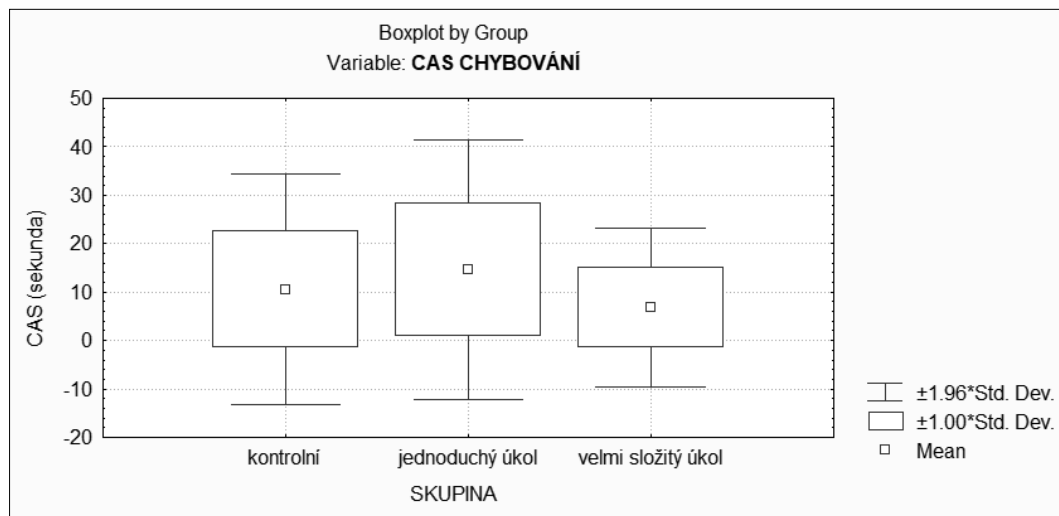
N = 150	H	p
POCET CHYB	13,44173	0,0012
CAS CHYBOVANI	14,35447	0,0008
CELKOVY CAS	4,870806	0,0876

V krabicových grafech na obrázcích 2–4 lze porovnat v jednotlivých parametrech výkonu skupiny mezi sebou. Nejnižší střední hodnota počtu chyb (obr. 2) byla zjištěna u skupiny 3, stejně tak zde bylo zjištěno nejmenší rozpětí 2. kvartilu. Největší rozpětí 2.–3. a 4. kvartilu bylo zjištěno u skupiny 2. Nejvyšší střední hodnota byla zjištěna taktéž u skupiny 2. Střední hodnota, medián kontrolní skupiny se nachází mezi středními hodnotami hlavních porovnávaných skupin.

Nejvyšší průměrné hodnoty doby strávené chybováním dosáhla skupina 2 (obr. 3), stejně tak největšího kvartilového rozpětí. Opačných výsledků, tedy nejnižších průměrných hodnot doby strávené chybováním a nejmenšího kvartilového rozpětí dosáhla skupina 3, tedy skupina ovlivněna informací o vysoké náročnosti úkolu. Průměrná hodnota času stráveného chybováním u kontrolní skupiny se stejně jako u předchozího parametru nachází mezi hlavními porovnávanými skupinami.

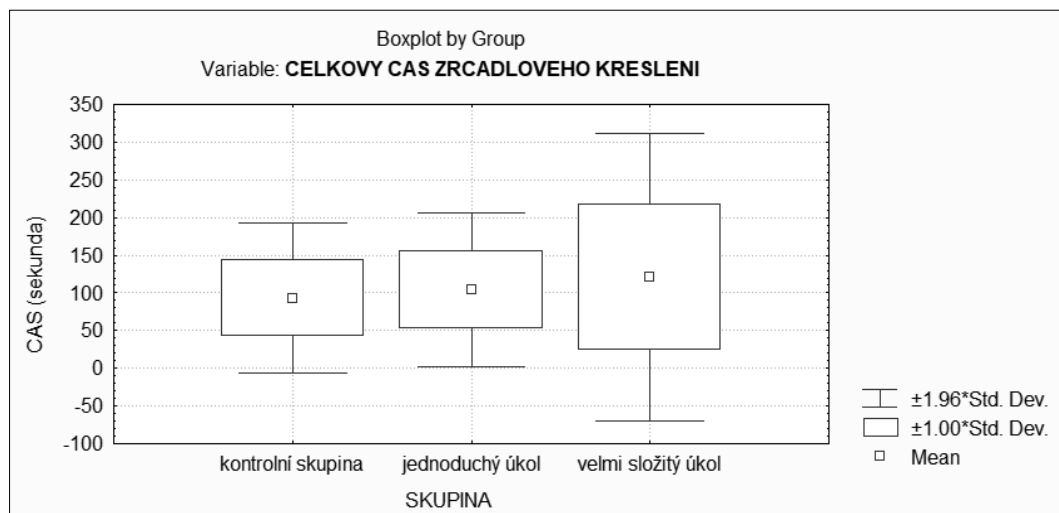


Obr. 2 Grafické porovnání skupin v počtu chyb



Obr. 3 Grafické porovnání skupin dle doby strávené chybováním

Největšího kvartilového rozpětí a nejvyšší průměrné hodnoty celkového času pro splnění testu dosáhla skupina 3 (obr. 4). Nejnižší průměrné hodnoty doby potřebné pro splnění testu dosáhla kontrolní skupina.



Obr. 4 Grafické porovnání skupin dle doby potřebné pro splnění testu

DISKUSE

Hlavním zjištěním předložené studie je vliv rozdílné vstupní informace o obtížnosti testu na počet chyb ($p = 0,0012$) a dobu strávenou chybováním ($p = 0,0008$) v senzomotorickém testu. To potvrzuje i věcná významnost, kde byl zjištěn střední efekt u počtu chyb i u doby strávené chybováním. Doba potřebná pro splnění testu byla u skupiny ovlivněné informací o vysoké náročnosti testu nejdelší. Rychlost splnění úkolu při nácviu nové motorické dovednosti nepovažujeme za nejdůležitější parametr výkonu.

Při vyhodnocení výsledků jsme se rovněž zabývali problematikou genderových rozdílů, ale mezi výkony mužů a žen nebyly zjištěny signifikantní rozdíly.

Skupiny s opačnou vstupní informací, tedy skupina 2 „jednoduchý úkol“ a 3 „velmi složitý úkol“, v porovnání mají největší rozdíly ve středních hodnotách počtu chyb a v průměrných hodnotách doby strávené chybováním. Rovněž u hodnot variačního rozpětí můžeme pozorovat značný rozdíl právě u těchto dvou skupin (obr. 2). Tento fakt si vysvětlujeme rozdílnou reakcí nervového systému jedinců na předloženou informaci o obtížnosti nadcházejícího testu. U skupiny informované, že test bude snadný, patrně došlo ke ztrátě koncentrace. Tento jev se odráží v individuálních výkonech probandů spadajících do této skupiny. Opačný účinek pozorujeme u skupiny ovlivněné informací, že test bude velmi obtížný. Informace o vysoké obtížnosti ve spojení s informací, že všichni dosud testovaní měli s testem značné problémy, pravděpodobně vyvolala u testovaných opačný efekt v ohledu na interindividuální srovnání. Tento fakt jim ve svém důsledku mohl přinést do prvních pokusů o splnění testu více klidu. U testovaných ve skupině 3 předpokládáme, že došlo k většímu soustředění a zaujetí pro úkol. Kontrolní skupina vykazuje míry centrální tendence (medián i průměry) jednotlivých proměnných, stejně jako variabilitu individuálních výkonů mezi hlavními porovnávanými skupinami.

ZÁVĚRY

V našem šetření jsme potvrdili, že vstupní informace, která žáka informuje o obtížnosti budoucího úkolu, má vliv na kvalitu provedení neznámého úkolu. Mezi skupinami, které dostaly opačnou informaci, jsme zjistili statisticky i věcně významné rozdíly jak v počtu chyb, tak v době strávené chybováním. Naopak pokud se týče času, který potřebovali probandí ke splnění testu, byla skupina 3 „velmi složitý úkol“ významně pomalejší. Výkony kontrolní skupiny z pohledu chybování leží mezi výkony skupiny 2 a skupiny 3. Pokud se týče celkové doby provedení testu, kontrolní skupina podala velmi podobný výkon jako skupina 2 „jednoduchý úkol“. Při senzomotorickém učení pokládáme za jeden z nejdůležitějších kognitivních procesů vytvoření správné představy struktury pohybového řetězce nově učené dovednosti. V námi aplikovaném testu zrcadlového kreslení je výkon založen právě na tomto procesu. Ze získaných výsledků usuzujeme, že koordinčně náročný úkol je vhodné doplnit informací o jeho obtížnosti, protože proces učení probíhá s vyšší koncentrací na úkol. Žák takový úkol plní pomaleji, ale přesněji, s menším počtem chyb a dobře zpracovanou zpětnou vazbou o provedeném pohybu. Z předložené studie vyplývá, že není vhodné bagatelizovat úkol, před kterým žáci či cvičenci stojí. Naopak považujeme za důležité žáka stimulovat k zvýšení aktivace nervové soustavy, a tím ke zvýšené koncentraci na nově předložený pohybový úkol.

Vzhledem ke skutečnosti, že výzkum nebyl aplikován na reprezentativním výběru, je nutné upozornit na omezení výsledků studie na aktivní sportovce, vysokoškoláky ve věku 19–23 let.

Výzkum byl financován z interního grantu ZČU v Plzni, SGS-2017-002.

Reference

- Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavioral*, 3, 111–149.
- Bargh, J. A., Chen, M. & Burrows, L. (1996). Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71(2), 230–244.
- Dijksterhuis, A. & Van Knippenberg, A. (1998). The relation between perception and behavior, or how to win a game of trivial pursuit. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(4), 865–877.
- Franěk, M. (2009). Priming aktivující sociální stereotypy a výkon v mentálním testu. *E-psychologie*, 3(2), 1–9.

- Kan, C., D. R. Lichtenstein, S. J. Grant & Janiszewski C. (2014). Strengthening the Influence of Advertised Reference Prices through Information Priming. *Journal of Consumer Research*, 40(6), 1078–1096.
- Kay, A. C., Wheeler, S. C., Bargh, J. A. & Ross, L. (2004). Material priming: The influence of mundane physical objects on situational construal and competitive behavioral choice. *Organizational behavior and human decision processes*, 95(1), 83–96.
- Koukolík, F. (2000). *Lidský mozek*. Praha: Portál.
- Koukolík, F. (2003). *Já: o vztahu mozku, vědomí a sebeuvědomování*. Praha: Karolinum.
- Koukolík, F. & Drtilová, J. (2002). *Základy stupidologie – Život s deprivanty II*, Praha: Galén.
- Olivier, N. & Rockmann, U. (2003). Theoretische Ansätze der Sportmotorik. In N. Olivier & U. Rockmann, *Grundlagen der Bewegungswissenschaft und -lehre*. Schorndorf: Hofmann.
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning and performance. From principles to practice*. Champaign: Human Kinetic.
- Sigmundová, D. & Sigmund, E. (2010). *Statistická a věcná významnost a použití koeficientů velikosti účinku při hodnocení dat o pohybové aktivitě*. Olomouc: FTK UP
- Sternberg, R. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Valenzuela, S. (2009). Variations in media priming: The moderating role of knowledge, interest, news attention and discussion. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 86(4), 756–774.
- Vybíral, Z. *Psychologie lidské komunikace*. Praha: Portál, 2000.
- Williams, L. E. & Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322(5901), 606–607.