

UNIVERZITA KARLOVA

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

Diplomová práce



Bc. Barbora Pavlíková

**Kreativita a produkce hudby: Porovnání efektu
hudební improvizace s efektem hraní z not na
divergentní myšlení**

**Creativity and Music Production: Comparing the
Effect of Musical Improvisation with the Effect of
Playing Notes on Divergent Thinking**

Vedoucí práce: Mgr. Barbora Keřková, Ph.D.

2024

Poděkování

Děkuji Mgr. Barboře Keřkové, Ph.D. za podnětnou zpětnou vazbu při vedení této diplomové práce. Mé poděkování patří také všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu, čas, umělecký projev a originální nápady.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

.....
Bc. Barbora Pavlíková

V Praze dne 9. 4. 2024

Abstrakt

Kreativita a kreativní proces mohou být podpořeny mnoha různými faktory. Na základě dříve provedených výzkumů se zdá, že improvizální cvičení může zvýšit výkon v testech divergentního myšlení. Cílem práce bylo porovnat efekt hry na hudební nástroj na divergentní myšlení u dvou skupin účastníků: improvizujících hráčů a hráčů z not.

V rámci výzkumu jsem dvěma skupinám participantů zadala testy kognice (test cesty TMT atest verbální fluence) a test divergentního myšlení *Alternative Uses Task* (AUT). AUT byl opětovně zadán bezprostředně po dvacetiminutové hře na hudební nástroj. Předpokládala jsem, že hudební improvizace povede ke zlepšení výkonu v testu AUT, přičemž toto zlepšení bude statisticky významně vyšší oproti skupině hráčů z not.

Statistická analýza neprokázala efekt hry na hudební nástroj na výkon v testu AUT, a to ani v jedné skupině hráčů. Po hře na hudební nástroj nedošlo ke zlepšení ani zhoršení výkonu ani v jedné skupině. Byl nalezen signifikantní meziskupinový rozdíl ve výkonu v kategorii elaborace (rozvinutí odpovědí) v rámci AUT zadávaném po hře na hudební nástroj. Počet hodin hudebního tréninku týdně měl negativní korelaci s výkonem v testu AUT po hraní. Participant, kteří uvedli, že obvykle cvičí na hudební nástroj sami za účelem se zdokonalit, měli v AUT po hraní signifikantně horší výkon ve srovnání s těmi, kteří tento typ cvičení nereportovali.

Klíčová slova: kreativita; divergentní myšlení; improvizace; produkce hudby; Alternative Uses Task AUT

Abstract

Creativity and the creative process can be fostered by many different factors. Based on previously conducted research, it is possible that improvisational practice can enhance performance on tests of divergent thinking. The aim of this study was to compare the effect of playing a musical instrument on divergent thinking in two groups of participants: improvising players and note players.

As part of the research, I administered cognition tests (Trail Making Test and verbal fluency test) and the divergent thinking test (Alternative Uses Task, AUT) to the two groups of participants. The AUT was re-administered immediately following a 20-minute period of playing a musical instrument. I hypothesized that musical improvisation would lead to improved performance on the AUT test, with this improvement being statistically significantly greater than that of the note-playing group.

Statistical analysis did not show an effect of playing a musical instrument on performance on the AUT test in either group of players. There was neither improvement nor deterioration in performance after playing a musical instrument in either group. There was a significant between-group difference in performance in the elaboration of answers within the AUT administered after playing a musical instrument. The number of hours of music practice per week was negatively correlated with performance on the AUT after playing. Participants who reported that they usually practiced the instrument on their own in order to improve had significantly worse performance in the AUT administered after playing compared to those who did not report this type of practice.

Key words: creativity; divergent thinking; improvisation; music production; Alternative Uses Task AUT

Obsah

Úvod	8
I. TEORETICKÁ ČÁST	9
1. Kreativita	9
1.1. Modely kreativity	9
1.2. Kreativita jako součást kognice	11
1.2.1. Kognitivní kontrola jako proměnná v kreativním procesu	12
1.2.2. Analogické myšlení	14
1.2.3. Neuropsychologie kreativity	14
1.3. Kreativita a emoce	16
1.4. Kreativita a osobnost	17
1.5. Kreativní osobnost jako výsledek kombinace genů a prostředí	18
2. Divergentní a konvergentní myšlení	20
2.1. Divergentní myšlení v závislosti na věku	21
2.2. Konvergentní myšlení	22
3. Měření kreativity: Alternative Uses Task (AUT)	24
3.1. Popis a vývoj AUT	24
3.2. Silné a slabé stránky AUT	25
3.2.1. Big-C a little-c model kreativity v kontextu AUT	26
3.3. Skórování a normy AUT	27
3.4. Využití umělé inteligence při vypracovávání a hodnocení kreativních úloh	29
3.5. Alternativy k AUT: další metody měření divergentního myšlení	30
4. Hudba v kontextu psychologie	32
4.1. Hra na hudební nástroj jako kognitivní trénink	33
4.1.1. Afektivní složka hudebního tréninku a role flow	35
4.2. Muzikoterapie	36
4.3. Improvizace na hudební nástroj a divergentní myšlení	37
4.4. Neuropsychologická specifika hudební improvizace	39
II. EMPIRICKÁ ČÁST	41
5. Cíl výzkumu	41
5.1. Výzkumné otázky a hypotézy	41
6. Metodika	43
6.1. Výzkumný soubor	43
6.2. Měřicí nástroje	51

6.2.1.	Úvodní dotazník	52
6.2.2.	Alternative Uses Task (AUT).....	54
6.2.2.1.	Zpětný překlad AUT	55
6.2.2.2.	Skórování AUT	56
6.2.3.	Test verbální fluence (VF)	61
6.2.4.	Test cesty (TMT)	62
6.3.	Procedura	63
6.3.1.	Hra na hudební nástroj.....	64
6.4.	Statistická analýza	65
6.5.	Etika výzkumu	66
7.	Výsledky	69
8.	Diskuze	79
8.1.	Silné stránky a limity studie.....	80
9.	Závěr.....	85
	Reference	86
	Seznam tabulek	97
	Seznam příloh.....	99
	Přílohy.....	100
	Příloha 1	100
	Příloha 2	101
	Příloha 3	102
	Příloha 4	103

Seznam zkratek

ADHD - *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*

AI - *Artificial Intelligence*, umělá inteligence

AUT - *Alternative Uses Task*, také *Alternate Uses Task*, *Alternative Uses Test*, Test alternativních užití

CPS - *Creative Personality Scale*

ČR - Česká republika

EEG - elektroencefalografie

fMRI - funkční magnetická rezonance

GPT - *Generative Pre-training Transformer*

IAM - *Incremental Analogy Model*

IPS - intraparietální sulcus

MOM - *Mixed Origins of Music*

M-MPAS - *Mazzarolo Music Performance Anxiety Scale*

OROC - *Object Replacement and Object Composition*

UT - *Utility Test*

VF - verbální fluence

rCAB - *Runco Creativity Assesement Battery*

rm MANOVA – *Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance*, multifaktorová analýza rozptylu s opakovanými měřeními

RGT - *Reappraisal Generation Task*

RIBS - *Runko Ideational Behavior Scale*

TCSW - *Thinking Creatively with Sounds and Words test*

tDCS - *Transcranial Direct Current Stimulation*

TMT-A/TMT-B - *Trail Making Test*, test cesty, část A/B

TTCT - *Torrance Test of Creative Thinking*

WKCT - *Wallach-Kogan Creativity Test*

Úvod

V této diplomové práci se věnuji efektu hry na hudební nástroj na divergentní myšlení. Při divergentním myšlení člověk přichází s novými, originálními nápady. Tento typ myšlení je úzce spjatý s kreativitou (Guilford, 1956; Guilford, 1967). Kreativita je složitý koncept, na který lze nahlížet z mnoha různých úhlů pohledu, a kreativní proces je ovlivněn řadou osobnostních i situačních faktorů. Hra na hudební nástroj vyžaduje zapojení a souhru motorických a sensorických dovedností a vyladění různých kognitivních procesů. Toto vyladění je obzvláště náročné při hudební improvizaci, která se odehrává tzv. “tady a teď”. Takto náročný multisenzorický trénink má vliv na mozek a jeho funkci (Beaty, 2015; Altenmüller, Finger & Boller, 2015; Perlovsky, 2012; a další).

Dle dostupných referencí (mj. např. Karakelle, 2009, Lewis a Lovatt, 2013; Medonca & Wallace 2005) se zdá, že improvizáčnická cvičení (včetně hudební improvizace) má pozitivní efekt na divergentní myšlení. Na základě těchto zjištění mě zajímalo, zda je pro zlepšení výkonu v testech kreativity po hře na hudební nástroj nutná improvizace, nebo ke zlepšení dochází na základě samotného hraní. Proto jsem se rozhodla v rámci svého výzkumu porovnat, zda a jak se bude lišit výkon v testu divergentního myšlení před a po hře na hudební nástroj. Kromě opakovaného měření (před a po hraní) jsem mezi sebou porovnávala dvě skupiny účastníků: ty, kteří během výzkumu hráli z not s těmi, kteří improvizovali.

Výzkumné části předchází teoretický úvod do problematiky kreativity a divergentního myšlení. V první části práce popisuji také test divergentního myšlení Alternate Uses Task (AUT), který jsem použila v rámci výzkumu, a zaměřuji se na výhody a nedostatky této metody. V poslední kapitole teoretické části se věnuji hudbě v kontextu psychologie a shrnuji neuropsychologický pohled na hudební improvizaci. V empirické části následně představuji vlastní výzkum.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1. Kreativita

Různí autoři představují různé definice kreativity, napříč definicemi a přístupy se objevují společné znaky důležité pro uchopení konceptu kreativity, a sice: kreativita je proces generování produktů, které jsou nové a neotřelé a zároveň hodnotné (Whitten, 2023). Aby mohl být člověk označen za kreativního, musí přicházet s nápady a řešeními, které jsou nejen originální, ale také efektivní (Runco & Jaeger, 2012).

Torrance (v rozhovoru se Shaughnessym z roku 1998) na téma definice kreativity říká:

„Pokusil jsem se popsat kreativní myšlení jako proces vnímání obtížností, problémů, mezer v informacích, chybějících prvků, něčeho, co není v pořádku; vytváření dohadů a formulování hypotéz o těchto nedostatcích, vyhodnocování a testování těchto dohadů a hypotéz, jejich případné revidování a opětovné testování a nakonec sdělování výsledků.”¹ (Torrance & Shaughnessy, 1998, p. 442).

Zahrnuje tedy do definice i jakýsi předstupeň - samotné vnímání problémů a tvoření zadání.

Kreativita samotná pak bývá dělena na různé typy, hlavní dva se nazývají *Big-C* a *little-C* kreativita. *Big-C* kreativitou se vyznačují géniové a výjimečně talentovaní lidé zatímco o *little-C* kreativě můžeme mluvit v případě běžných lidí, kteří tvořivě přistupují ke každodenním výzvám (Mekern, Hommel & Sjoerds, 2019; Runco, 2014; více o tomto přístupu v kapitole 3.2.1 *Big-C a little-c model creativity v kontextu AUT*).

1.1. Modely kreativity

Bližší kreativitu a její fungování přibližují stanovené modely. Tyto modely se zaměřují na různé vlastnosti kreativity a vystihují ji např. skrze fáze či typy kreativního procesu. Jedním z nich je známý Wallasův model (1926, jak citován v Sadler-Smith, 2015). Kreativní proces má podle něj čtyři fáze: preparaci, inkubaci, iluminaci a verifikaci. Během preparace je formulováno zadání nebo je popsán nějaký problém, který je potřeba kreativně řešit. V druhé fázi - inkubace - je tento problém ponechán stranou a řešitel se mu aktivně nevěnuje. Poté dochází k iluminaci.

¹ Překlad autorka DP.

To znamená, že řešení problému řešitele napadne jako náhlý vhled, aha moment. Nakonec je toto řešení testováno ve fázi verifikace. Sám autor tohoto konceptu zmiňuje nutnost ověření kvality kreativních nápadů a jejich použitelnost v praxi (Eysenck & Keane, 2008; Sadler-Smith, 2015).

Fáze inkubace je v kontextu této diplomové práce obzvlášť zajímavá. Fenomén inkubace funguje pravděpodobně na principu různé délky rozkladu informací v mozku - některé aspekty problému zůstávají v paměti déle než jiné. Tím, že řídicí “do očí bijící” informace, člověk pozapomene, získá přístup k méně dominantním, ale podstatným složkám, které mohou být klíčem k nalezení řešení. Toto pozapomenutí tkví podle Wallase (1926, jak citován v Sadler-Smith, 2015) v přesunutí části informací z vědomí do podvědomí. Toho můžeme dosáhnout, pakliže budeme svou pozornost zaměřovat na jiné podněty (budeme se věnovat jiným činnostem) nebo budeme relaxovat (Wallas, 1926, jak citován v Sadler-Smith, 2015). Jednou z vhodných činností by mohla být právě hra na hudební nástroj, tedy aktivita, při které jsou současně zapojeny různé části mozku a je vyžadována jejich koordinace (Altenmüller et al., 2015; více v kapitole 4.1. *Hra na hudební nástroj jako kognitivní trénink*). Je nutné zmínit, že k iluminaci, tedy náhlému nalezení řešení, může kromě “pozapomenutí” pomoci také získání dalších informací, třeba díky nápovědě, inspiraci, testování pokus-omyl a podobně (Eysenck & Keane, 2008; Sadler-Smith, 2015). Typickým příkladem je Maierův (1931, citován v Eysenck & Keane, 2008) experiment, v němž měli účastníci za úkol přijít na to, jak do rukou chytit zároveň dva provazy, které v místnosti visely ze stropu příliš daleko od sebe. Mnoho účastníků řešení našlo po tom, co experimentátor jako by náhodou o jeden provaz zavadil a rozhoupal ho - díky této nápovědě zkoušený člověk pochopil, že musí jeden z provazů rozhoupat, aby dokázal zadání splnit.

Další z klasických přístupů je Guilfordův (1956), který kreativitu definuje pomocí dvou protichůdných konceptů: divergentního a konvergentního myšlení. Divergentní myšlení se zaměřuje na generování mnoha různých možností řešení, zatímco konvergentní myšlení se soustředí na nalezení jediného správného řešení (více v kapitole 2. *Divergentní a konvergentní myšlení*).

Velmi známý je také model Geneplore od autorů Finke, Ward a Smith (1992; jak citováni v Eysenck & Keane, 2008). V rámci tohoto přístupu je kreativní proces rozdělen na dvě části: generativní a explorační. Během první, generativní fáze, si člověk v mysli vytváří tzv.

preinventivní struktury - mentální obrazy, které se vyznačují určitými vlastnostmi. Tyto preinventivní struktury jsou obvykle vytvářeny na základě zkušenosti (paměti). Ve druhé, explorační fázi, jde o to najít v těchto vlastnostech smysl tak, aby vznikl nový produkt. Pokud se to nedaří, člověk se vrací zpět do generativní fáze a celý proces se opakuje.

Je třeba zmínit také Sternbergův (1985) triarchický model kreativity, který popisuje tři fáze kreativního procesu: tvorbu, hodnocení a implementaci nápadů. Podle Sternberga (1985) je součástí kreativity nejen schopnost generovat originální myšlenky (tvorba), ale také schopnost vybrat ty nejlepší a nejvíce relevantní nápady (hodnocení) a efektivně je využít v praxi (implementace). V praxi je tento model rozpoznatelný například v situacích, kdy při vývoji nových produktů/hledání nových řešení dochází nejprve k brainstormingu, a poté ke zpětnému hodnocení podnětů nasbíraných během něj. Následně jsou vybrané nápady aplikovány (např. nově vyvinutý produkt je uveden na trh, aplikuje se nová strategie apod.) a můžou být znovu evaluovány (např. sledujeme prodejnost výrobku, účinnost strategie).

Zmíněné modely vznikly v průběhu minulého století. Přestože historie zkoumání kreativity sahá až do 19. století, kdy se začaly formulovat první teorie o procesech tvorby a objevování nových nápadů, teprve ve 20. století začal být koncept kreativity systematicky zkoumán (Csikszentmihalyi, 1997). V současnosti je na vzestupu interdisciplinární přístup ke zkoumání kreativity: vědci se zaměřují na integraci poznatků z různých oblastí jako je neurověda, psychologie a umělecké disciplíny (Runco & Jaeger, 2012).

1.2. Kreativita jako součást kognice

Kreativní myšlení je jedním z kognitivních procesů, stejně jako například vnímání, pozornost, jazykové a paměťové procesy, rozhodování a další. Kognice zahrnuje množství způsobů, jakými jsou v lidské mysli zpracovávány informace (Eysenck & Keane, 2008). Jak je kreativita provázána s dalšími složkami kognice?

Zdá se, že kreativita by mohla být vyšší u jedinců, kteří vykazují určité mírné až středně těžké psychopatologické znaky (např. psychotické nebo schizotypní rysy, ADHD), a kteří mají tedy mírně narušené *top-down* kognitivní procesy² (ve srovnání s jedinci bez psychopatologických

² *Top-down* kognitivní procesy jsou mechanismy myšlení, při kterých jsou aplikovány obecné a již známé hypotézy na poznávané obsahy. Jedná se o zpracování informací, které je ovlivněno předchozími

znaků; Abraham, Windmann, Siefen, Daum & Güntürkün, 2006; Acar & Sen, 2013; Park, Kirk & Waldie, 2015; Schulberg, 2005). U lidí se silnou psychopatií a silně narušeným *top-down* zpracováním je ale kreativita omezena (Abraham, Windmann, Mckenna & Güntürkün, 2007; Jaracz, Patrzala, & Rybakowski, 2012).

Mírné narušení procesů kognitivního zpracování se tedy jeví jako výhoda pro generování nových nápadů, ale je nutné mít dostatek ucelených kognitivních schopností na to, aby se s generovanými nápady v rámci kreativního procesu dále pracovalo. V tomto ohledu jsou každopádně potřeba další výzkumy (Abraham, 2014).

1.2.1. Kognitivní kontrola jako proměnná v kreativním procesu

Kognitivní kontrola pomáhá člověku udržovat chování s nějakým cílem a zároveň odolávat chování, které je v dané situaci obvyklé nebo z nějakého jiného důvodu nutkavé. Aspekt kognitivní kontroly se dotýká nejen kreativity, ale všech konceptů spadajících pod kognici (např. vnímání, rozhodování, plánování, řešení problémů, zpracování jazyka). Jinak řečeno, kognitivní kontrola je více či méně potřeba při všech kognitivních procesech (Egner, 2017).

Současné studie mozku ukazují, že kognitivní kontrola zřejmě omezuje generování nápadů, ale zvyšuje jejich evaluaci (Edl, Benedek, Papousek, Weiss & Fink, 2014; Kenett, Rosen, Tamez & Thompson-Schill, 2021). Zjednodušeně řečeno, pokud je kognitivní kontrola narušená, člověk generuje větší množství méně kvalitních nápadů. Je možné, že snížení kognitivní kontroly umožní člověku poznávat asociace v mysli, které nejsou dostatečně silné, aby k nim měl přístup v běžném “zdravém” stavu, a oproti “zdravému” stavu tedy může vytvářet více nových, kreativních nápadů (Kenett et al., 2021).

Kenett a kol. (2021) se této problematice věnovali ve svém výzkumu, během něhož požádali účastníky, aby doplnili poslední slovo do věty a aby se pokusili udat neobvyklou, ale smysluplnou odpověď (*Uncommon Sentence Completion Task*, Block & Baldwin, 2010 - tato úloha je jednou z úloh měřících divergentní myšlení). Třetině účastníků přitom byla

zkušenostmi, znalostmi a očekáváními člověka. Například při čtení aplikujeme znalost písmen, slov a jejich významů na vnímaný text. Opačným procesem je tzv. *bottom-up* zpracování, při kterém vnímaný podnět aktivuje vyšší procesy myšlení jako jsou rozpoznávání, interpretace a kategorizace (American Psychological Association, 2018).

elektrodami³ inhibována levá prefrontální kůra mozková, třetině excitována a u třetiny (kontrolní skupiny) byla stimulace mozku prováděna pouze falešně (“na oko”). Odpovědi účastníků byly hodnoceny nezávislými hodnotiteli v kategoriích novost (*novelty*) a vhodnost (*appropriateness*). Ukázalo se, že účastníci, jejichž mozek byl během experimentu excitován, měli vyšší vhodnost a nižší novost odpovědí. U skupiny s inhibovanou mozkovou kůrou nebyla prokázána vyšší novost odpovědí.

Autoři Park a kol. (2015) tento mechanismus trefně nazývají “*less is more*”. Zákonitost “méně je více” popisuje paradox, kdy určitá deaktivace příslušných korových oblastí usnadňuje a/nebo zvyšuje kreativitu. To je také v souladu s hypotézou, že u lidí s poruchami jako ADHD či schizotypií⁴ bude kreativita vyšší. U těchto typů poruch jsou totiž narušeny exekutivní funkce a potažmo tedy i kognitivní kontrola (Kerns, 2006; Siddi, Petretto & Preti, 2017). Tuto hypotézu podporuje množství studií. Například Healy (2005) díky svému výzkumu v rámci disertační práce našla souvislost mezi ADHD a kreativitou u dětí. Podle ní může za zvýšenou kreativitu především snížená schopnost odfiltrovat nepodstatné informace, která je jedním ze stěžejních ukazatelů ADHD (Healy, 2005; Runco, 2014).

Edl a kol. (2014) se zaměřili na souvislost kreativity s kognitivní kontrolou, kterou měřili skrze modifikovaný Stroopův test. Zjistili, že studenti designu, u kterých autoři předpokládali vysokou kreativitu, si v testu vedli lépe, než kontrolní skupina studentů jiných oborů. Signifikantní rozdíly mezi studenty designu a ostatními studenty byly v rámci tohoto výzkumu nalezeny také v testech originality, verbální fluence (VF), na Runkově *Ideational Behavior Scale (RIBS)* a na *Creative Personality Scale (CPS)*. Vzhledem k tomu, že ve Stroopově testu jde o odolání prvotnímu instinktu vyřknout vnímanou barvu, autoři této studie upozorňují na to, že právě schopnost odolat nerelevantním odpovědím může být důležitou složkou kreativity (Edl et al., 2014). Zdá se tedy, že příliš vysoká kognitivní kontrola brání v přístupu k neobvyklým asociacím, a příliš nízká naopak nezaručuje dostatečnou adekvátnost odpovědí. Je možné, že hra na hudební nástroj - kognitivně náročná multidimenzionální činnost - zaměstná mozek natolik, že pomůže vybalancovat kognitivní kontrolu do příznivé míry?

³ Jednalo se o metodu *transcranial direct current stimulation (tDCS)*.

⁴ Schizotypie je pojem, který vznikl spojením slov “schizofrenie” a “genotyp” a používá se k popisu osobnosti, která je z určitých důvodů náchylná k rozvoji schizofrenního nebo psychotického onemocnění (Rado, 1953, jak citován v Siddi et al., 2017).

1.2.2. Analogické myšlení

Za jeden z nejdůležitějších kognitivních procesů spojených s kreativitou je považováno analogické myšlení. To je proces, při kterém člověk spojuje dva zdánlivě nesouvisející obsahy a je schopen na základě analogie mezi nimi uvažovat o jejich podobné vlastnosti. Konkrétně jde o přenos vědomostí z jedné (základní) oblasti do druhé (cílené) (Eysenck & Keane, 2008). Příkladem analogického myšlení je Thomsonův objev modelu atomu. Thomsona napadlo si atom představit jako pudink s rozinkami, rozinky použít jako analogii pro elektrony a pudink jako metaforu pro opačně nabitou strukturu atomu.

Například výzkum Gick a Holyoak (1980) ukázal, že lidé jsou úspěšnější v řešení problému, pokud je současně s ním představen příběh, který je možné využít jako analogii k nalezení řešení. Způsob, jakým jsou analogie vytvářeny, se pokouší vysvětlit řada modelů. Například model IAM (*Incremental Analogy Model*) předpokládá, že lidé rozkládají analogicky srovnávané obsahy na drobné produkty, tzv. štěpy (*chunks*), a poté hledají souvislosti mezi jednotlivými štěpy (Keane 1997; Eysenck & Keane, 2008).

Dunbar (1995) dělí vytvářené analogie na místní (*local*), regionální (*regional*) a vzdálené (*long-distance*). Místní analogie se vyznačují bezprostřední blízkostí srovnávaných obsahů. Regionální analogie jsou založené na vzájemné provázanosti dvou vzájemně podobných obsahů skrze systém vztahů mezi nimi. Vzdálené analogie jsou takové, při nichž jsou spojovány zdánlivě nesouvisející obsahy (jako v případě příkladu s Thomsonovým pudinkem).

1.2.3. Neuropsychologie kreativity

Mnoho autorů (mj. např. Beaty et al., 2014; Japardi, Bookheimer, Knudsen, Ghahremani & Bilder, 2018; Park et al., 2015; Saggar et al., 2015) si v rámci svých studií kladlo za cíl odhalit neuropsychologické základy kreativního procesu. Většina těchto výzkumů v současné době využívá zobrazovací metodu funkční magnetické rezonance (fMRI), pomocí které lze vyčíst, které oblasti mozku jsou aktivní při provádění nějaké konkrétní myšlenkové operace.

Tuto metodu použili také Beaty a kol. (2014). Participantům své studie zadali baterii testů kreativity a rozlišili dvě skupiny dle toho, jak si participant v testech vedli. Sestavili tak skupinu s vysokou kreativitou a skupinu s nízkou kreativitou. U obou skupin autoři studie měřili mozkovou aktivitu pomocí fMRI. U skupiny vysoce kreativních lidí naměřili vyšší funkční

konektivitu mezi levým inferiorním gyrem a *default mode network (DMN)*, a také vyšší funkční konektivitu mezi pravým inferiorním gyrem a oblastmi mozkové kůry. Beaty a kol. (2014) na základě těchto výsledků usuzují, že kreativita je determinována vyšší konektivitou mezi danými oblastmi v mozku.

Například Sagar a kol. (2015) využili fMRI k měření mozkové aktivity přímo při plnění kreativního úkolu. Participanti měli za úkol kreslit zadávaná slova, zatímco leželi v fMRI přístroji. Poté byla hodnocena kreativnost jejich obrázků (ve standardních kategoriích fluence, elaborace a originalita). Autoři studie také porovnávali hodnoty naměřené na fMRI s mozkovou aktivitou za kontrolních podmínek, kdy participanti v fMRI přístroji jen čmárali (nekreslili nic konkrétního). Zjistili, že při kresbě podle zadání docházelo k aktivaci cerebella (mozečku), thalamu a několika dalších oblastí mozku, včetně cingulární a prefrontální oblasti. Čím kreativnější obrázek byl, tím vyšší zapojení mozečku experimentátoři pozorovali. Ukázalo se také, že aktivace cingulární korové oblasti a levé prefrontální oblasti měla negativní vliv na výkon. Obrázky nakreslené při vyšší aktivaci těchto oblastí byly hodnoceny jako méně kreativní. Při kreslení obrázků, které participanti hodnotili jako obtížné, docházelo ke zvýšené aktivaci v oblasti levé prefrontální kůry. Studie jako je tato jsou náročné na provedení (mj. kvůli diskomfortu účastníků), ale přiléhavě vypovídají o fungování mozku během vypracování úloh.

Flaherty (2005) upozorňuje na neaktuálnost původního neurovědeckého modelu kreativity, modelu lateralizace hemisfér, který vznikl v 70. letech minulého století a opíral se o kazuistiky pacientů, kterým bylo v rámci tehdejší léčby epilepsie chirurgicky přerušováno *corpus callosum*. Vědci (Bogen & Bogen, 1988; Hoppe, 1988, všichni jak citováni v Flaherty, 2005) tehdy přišli s myšlenkou, že funkci kreativity v umění plní jedna z hemisfér, a to ta nedominantní. Na nespolehlivost tohoto modelu ukazuje fakt, že postižení jedné hemisféry mozku většinou nemá přímý vliv na kreativitu, ale zasahuje více funkcí mozku. K lepšímu kreativnímu výkonu je tedy zřejmě zapotřebí zvýšená funkce obou mozkových hemisfér (Flaherty, 2005).

Nelze však plošně tvrdit, že zvýšená mozková aktivita je pro kreativitu vždy přínosná. Výsledky některých výzkumů (Park et al., 2015; Sagar et al., 2015) vedly k tvorbě hypotézy, že lidé s lepším výkonem v testech kreativity vykazují během plnění těchto úloh nižší aktivitu v určitých oblastech mozku oproti méně kreativním lidem. Toto zjištění je ale potřeba podpořit dalšími

replikačními studii, aby mohlo být považováno za spolehlivou informaci, především kvůli rozličné metodologii jednotlivých studií a designu použitých úloh (Perchtold et al. 2018).

Na výkon v kreativních úlohách mohou mít vliv také neuropsychologické jevy, konkrétně deficity (poškození) určitých částí mozku. Deficity frontálního laloku mohou způsobit sníženou schopnost generování nápadů, naopak změny na temporálním laloku mohou přivodit zvýšené generování nápadů (často ale na úkor jejich kvality). Zřejmě právě vzájemnou inhibicí frontální a temporální oblasti mozku vzniká rovnováha mezi kvalitou a kvantitou generovaných nápadů (Flaherty, 2005).

1.3. Kreativita a emoce

Souvisí kreativita s emocemi? Má momentální nebo perzistentní emoční rozpoložení vliv na kreativní výkon a v jakém smyslu? A může naopak kreativní činnost ovlivnit to, jak se cítíme? Hledání odpovědí na tyto otázky je předmětem mnoha psychologických výzkumů (mj. např. Amabile, Barsade, Mueller & Staw, 2005; Baas, Dreu & Nijstad, 2008; Perchtold et al., 2018).

Podle některých teoretiků je určitý diskomfort či nelibý emoční stav nutný pro zahájení kreativního procesu, který je ve své podstatě hledáním řešení nějakého problému. Tedy pokud člověk nepocítuje problém, nemá dostatečnou motivaci ho kreativně řešit (Csikszentmihalyi & Getzels, 1971; Runco 1994, jak citován v Ivcevic & Hoffmann, 2017).

Baas a kol. (2008) provedli metaanalýzu 66 studií, zaměřených na dopad emocí na kreativitu. Ukázalo se, že lidé, kteří při testech kreativity zažívali pozitivní emoce, dosahovali lepších výsledků. Důležité přitom bylo, aby byly pozitivní emoce spojené s aktivací (např. radost), nikoli s relaxací (např. uvolnění). Tento pozitivní efekt se však v průběhu vypracovávání testu snižoval (čím déle se člověk zamýšlel nad odpověďmi, tím menší vliv měla nálada) - to se projevilo obzvlášť u testů divergentního myšlení. Mezi výkony participantů s negativními a neutrálními emocemi nebyl nalezen signifikantní rozdíl. Sami autoři metaanalýzy nicméně považují výsledky výzkumů za nedostatečně přesvědčivé na to, aby se dalo říci, že pozitivní emoce zlepšují kreativní výkon. Záleží podle nich především na aktivaci, která může být podpořena emocemi.

Perchtold a kol. (2018) z Univerzity v Grazu se zaměřili na měnící se kreativitu v kontextu negativních emocí. Pomocí fMRI měřili mozkovou aktivitu u lidí během úlohy na kreativitu (*Alternative Uses Task*, AUT, viz kapitola 3. *Měření kreativity: Alternative Uses Task (AUT)*) a úlohy na tzv. “emoční kreativitu” (*Reappraisal Generation Task*, RGT). V rámci úlohy RGT je testovaný člověk požádán, aby si sám sebe představil v modelové situaci, která je navržena tak, aby v dotyčném vyvolávala vztek. Jedná se o situace, ve kterých vystupuje druhá osoba s úmyslem škodit. Úkolem testovaného člověka je vymýšlet kreativní způsoby, jak v dané situaci regulovat své emoce. Autoři této studie změřili silnou aktivitu v levé prefrontální oblasti mozku u participantů při obou úlohách, ale také zjistili aktivizaci různých oblastí u obou úloh. Zatímco při AUT byla aktivována především levá hemisféra, při zapojení emocí do kreativního procesu během RGT byla aktivována spíše pravá polovina mozku. V průběhu řešení AUT došlo k aktivaci oblastí mozku spojovaných s divergentním myšlením (levého supramarginálního gyru, inferiorního temporálního gyru a frontálního gyru). Při RGT se aktivovala místa spojovaná se zpětným hodnocením úspěšnosti kognitivních úloh a sociálním poznáváním. Na základě těchto výsledků Perchtold a kol. (2018) předpokládají, že kreativita má v neutrálním a emočním kontextu společný základ, ale přesto se v důležitých aspektech liší. Autoři také upozorňují na rozdíly mezi kreativitou v uměle vytvořené situaci, jakou je např. AUT, a kreativitou bližší reálnému životu, do které často vstupují emoce.

1.4. Kreativita a osobnost

Další dlouho zkoumanou otázkou je souvislost osobnostních rysů s kreativitou. Vědci (např. Csikszentmihalyi, Freud, Gardner, Jung, Maslow apod.) se (především během minulého století) pokoušeli popsat geniální umělce, tedy velmi kreativní osoby, a postihnout to, co je dělá výjimečnými.

Jedním z těchto vědců je Csikszentmihalyi (1997), podle něhož je kreativní osobnost především komplexní - vyznačuje se kombinacemi protikladných vlastností. Autor popisuje deset párů kontrastních (paradoxních) vlastností, které se podle něj u významných osobností vzájemně doplňují (např. jsou chytří a zároveň v jistém smyslu naivní, hrají ale disciplinovaní atd.). Csikszentmihalyi (1997) tedy popisuje kombinaci osobnostních faktorů a faktorů prostředí jako základ pro vznik vysoce kreativní osobnosti.

Jauk, Benedek & Neubauer (2014) na vzorku téměř 250 lidí testovali, zda jsou určité osobnostní vlastnosti prediktory kreativity. Konkrétně předpokládali, že otevřenost vůči zkušenostem (podle *Big 5*⁵) a inteligence budou predikovat vyšší kreativitu. Ukázalo se, že lidé s vyšší otevřeností se častěji věnovali kreativním činnostem (například produkce hudby, tvoření, kreativní vaření atd.) a také častěji uvedli, že dosáhli úspěchu v kreativních odvětvích (např. prodali svůj obraz). Vyšší inteligence byla prediktorem pro úspěchy v kreativní oblasti, ale nikoli pro pěstování kreativních koníčků. A v neposlední řadě samotné věnování se kreativním zájmům predikovalo kreativní úspěchy. Autoři také zjistili, že inteligence měla vliv na to, zda lidé dokázali kreativní koníčky převést v kariérní úspěchy. Data z této studie podporují teorii, že kreativita je dána kombinací faktorů osobnosti i prostředí.

Nejen ve studii Jauk a kol. (2014), ale obecně je otevřenost je považována za vlastnost, která ze souboru vlastností *Big 5* nejsilněji a nejspolehlivěji koreluje s kreativitou. Na druhém místě následuje extraverte, která je spojována s vlastnostmi, které jsou druhotně považovány za příznivé pro rozvoj kreativní osobnosti (např. energičnost, vyhledávání vzrušení, entuziasmus, míra sebevědomí, asertivita a další). Neuroticismus a svědomitost mohou mít spojitost s tím, jakou kreativní dráhu člověk zvolí - zda se spíše uplatní v oblasti vědy či umění. U umělců se očekává vyšší neuroticismus a nižší svědomitost než u vědců. Poslední faktor *Big 5*, přívětivost, zřejmě negativně koreluje s kreativitou (Hornberg & Reiter-Palmon, 2017).

1.5. Kreativní osobnost jako výsledek kombinace genů a prostředí

Již výše zmíněný Csikszentmihalyi (1997) se mimo jiné pokusil popsat, co je potřeba, aby se člověk stal slavným umělcem či vědcem. Podle něj mohou genetické dispozice kreativitě napomoci, ale nejsou pro ni nutné. Například citlivost k barvám nebo hudební sluch jako facilitátory kreativního procesu ale samy o sobě nestačí. Jsou potřeba i další faktory, jmenovitě zájem o danou oblast (*interest in the domain*), který může vzniknout právě na základě vrozeného nadání, a přístup k ní (*access to the domain*), který umožňuje se v této oblasti rozvíjet, učit se a posouvat se. Pod faktor *access to the domain* Csikszentmihalyi (1997) řadí mimo jiné socioekonomické proměnné a vliv výchovy. Například děti z bohatých rodin, kterým

⁵ Big 5 je název rozšířeného pětifaktorového modelu osobnosti, který předpokládá, že interindividuální rozdíly v osobnostech lidí lze vystihnout na základě pěti faktorů: otevřenosti, extraverte, neuroticismu (emoční labilita), svědomitosti a přívětivosti (American Psychological Association, 2018).

rodiče koupí hudební nástroj a zaplatí hodiny hry na něj mají vyšší *access to the domain* než děti z rodin, které si toto nemohou dovolit. Velmi důležitý je také přístup k oboru (*access to the field*), aby dotyčný mohl svůj talent uplatnit a proslavit se. *Access to the field* vyžaduje nejen talent v daném oboru, ale i schopnost prosadit se v reálném životě, například komunikovat s ostatními vědci nebo získat zaměstnání jako umělec.

Podle Feista (2017) jsou osobnostní faktory důležité jak pro rozvoj kreativity, tak pro její aplikaci v reálném světě - tzv. kreativní chování. Jím sestavený model předpokládá, že genetické predispozice ovlivňují funkci a strukturu mozku, z čehož vyplývají osobnostní vlastnosti, které souvisí s kreativním myšlením a chováním. Feist (2017) upozorňuje, že na biologické a osobnostní složky kreativity by nemělo být nahlíženo odděleně, ale je vhodné je zkoumat jako interagující faktory.

Důležitost propojení faktorů osobnosti a prostředí potvrzují také další vědci. Například Howe, Davidson, Moore & Sloboda (1995) uvádějí, na základě jejich sebraných dat, že nejúspěšnější hudebníci začali jako děti zpívat v nižším věku než ostatní lidé. To bylo ale zpravidla dáno výchovou - například tím, že dítěti rodiče zpívali nebo s ním poslouchali hudbu.

Představa, že úspěchy v dospělosti je možné předvídat na základě určitých ukazatelů v raném věku, ale zatím není dostatečně podpořena empirickými daty. Tato hypotéza je postavena spíše na kazuistických zprávách než na systemickém výzkumu, a je proto potřeba brát ji s rezervou (Eysenck & Keane, 2008).

2. Divergentní a konvergentní myšlení

Americký psycholog Joy Paul Guilford (1956) popsal dva základní procesy myšlení, které probíhají v rámci kreativního procesu: konvergentní a divergentní myšlení. Při konvergentním myšlení dochází k interakci různých kognitivních procesů při hledání konkrétního řešení. Můžeme si jej představit jako testování a spojování různých, již známých nástrojů za účelem dosažení daného cíle. Divergentní myšlení naopak znamená odpoutání se od známých způsobů uvažování a generování nových řešení, nápadů. V tomto případě tedy opouštíme známé nástroje a přicházíme s novými nápady - cíli (Guilford, 1956; Guilford, 1967; Japardi et al., 2018). Obecně se ukazuje, že výkony v testech divergentního myšlení více predikují kreativní úspěchy v reálném životě než testy konvergentního myšlení (Gilhooly & Gilhooly, 2021).

Guilford (1956) tyto dva procesy popisuje mimo jiné takto: konvergentním myšlením nalezneme jednu správnou odpověď, divergentní myšlení nás vede ke zdánlivě nekončící exploraci možných odpovědí. Upozorňuje ale také na podstatnou věc: konvergentní a divergentní myšlení fungují při řešení problémů současně. Když v reálném životě (nebo v rámci testu) hledáme řešení, většinou používáme oba typy myšlení. Divergentním procesem explorujeme různé možnosti a konvergentním procesem docházíme k finální odpovědi. Konvergentní a divergentní myšlení se v praxi obvykle nevylučují, nýbrž se vzájemně doplňují.

Tato Guilfordova poznámka byla však dlouho přehlížena, a na základě jeho teorie se uvažovalo nad konvergentním a divergentním myšlením odděleně. Každé z nich podle teoretiků vyžadovalo odlišné předpoklady a rozdílné zapojení kognitivní kontroly. Některé přístupy dokonce nahlížely na tyto dva procesy jako na antagonistické. Teprve v poslední době se opět upouští od striktního dělení na konvergentní a divergentní myšlení a jsou navrhovány modely, které kreativitu popisují jako heterogenní celek (Merken et al., 2019). Současné výzkumy podporují hypotézu, že při řešení problémů v reálném životě se zapojují více či méně oba druhy myšlení, a dochází k jejich interakci a vzájemné regulaci. Kreativita je tedy “komplexní a heterogenní fenomén” (Mekern et al., 2019).

Jak proces divergentního myšlení probíhá? Gilhooly, Fioratou, Anthony & Wynn (2007) zadávali test AUT mladým dospělým. Na základě podrobné analýzy jejich odpovědí a rozhovorů s participanty pak autoři studie popsali proces generování nových nápadů v rámci kreativních úloh. Participanti nejprve přicházeli s odpověďmi, které vycházely ze zkušenosti, tedy v AUT popisovali, jak už daný předmět použili nebo ho viděli použít někoho jiného. Potom

vymýšleli odpovědi na základě derivace jedné vlastnosti předmětu. Například měli zkušenost s tím, že cihlu je možné použít pod kolo auta, aby se nerozjelo. Z toho je jasné, že cihla je těžká a je možné ji použít jako těžítka. Další proces při vymýšlení odpovědí vedl přes rozložení daného předmětu na kusy - například využít tkaničky z boty.

2.1. Divergentní myšlení v závislosti na věku

Od 50. let minulého století panovalo přesvědčení, že kreativita s věkem klesá. Původně s touto informací přišel Bromley (1956; jak citován v Gilhooly & Gilhooly, 2021), který srovnával výkon v Shawově testu⁶ mezi různými věkovými skupinami. Skupina lidí ve věku 17 - 35 let si vedla s přehledem nejlépe. Jedná se ale o velmi široké věkové rozpětí v rámci jedné skupiny. Později tuto hypotézu podpořil Guilford (1967), který na základě vícero svých studií předpokládal, že pokles kreativity začíná kolem 30. - 40. roku života. Pokles kreativity s rostoucím věkem poté uváděla celá řada dalších autorů (Alpaugh a Birren 1977; Alpaugh et al., 1982; Hultsch et al. 1984; Schaie & Hertzog, 1983 - všichni jak citováni v Gilhooly & Gilhooly, 2021).

V roce 1987 McCrae, Arenberg a Costa publikovali svou rozsáhlou studii, provedenou na více než 800 mužů ve věku 17 - 101 let. V článku reportovali, že kreativita od 17 do zhruba 40 let mírně narůstá a po 40. roce věku začíná naopak mírně klesat. Přišli tak s novým narativem: změny kreativity závislé na věku mají podobu obráceného U s tím, že kreativita je nejvyšší kolem 40. roku života. Podobné výsledky od té doby přinesly i další studie (mj. např. Reese, Lee, Cohen & Puckett, 2001), které se shodují na tom, že nejvíce kreativní jsou lidé ve středním věku, ovšem přesný věk “zlomu” se liší.

A v roce 2015 přišel Palmeiro (2015) ještě s jinou teorií. Na základě své studie zjistil, že výkony v testech kreativity byly nejvyšší u lidí pod 40 let, přičemž potom se kreativita neměnila až do 70 let věku, kdy začala upadat. Podobnou studii provedl o dva roky později (Palmeiro, Nori & Piccardi, 2017), přičemž tentokrát byly výkony nejvyšší ve skupině 20 - 35 let a úpadek kreativity byl patrný již od věku 55 let.

⁶ *Shaw test* je testem abstraktního myšlení, inteligence a kreativity. V rámci této úlohy má participant za úkol sestavovat různé varianty ze stavebnice.

Proč se výsledky studií tolik liší? Odpověď nabízí Foss a Boone (2008), kteří upozorňují na faktor časového limitu u většiny kreativních úloh. Podle nich hraje věk roli především v rychlosti zpracování úlohy, což poskytuje mladším testovaným výhodu. Svou hypotézu podpořili výzkumem, podobným výše zmíněným studiím, avšak participantům poskytli neomezený čas na vypracování úloh. Proměny výkonu v závislosti na věku nezaznamenali. Podle Gilhooly a Gilhooly (2021) to může být vysvětleno tím, že starší lidé v testech kreativity (např. AUT) spíše čerpají z vlastních zážitků, a potřebují tak na vypracování více času než mladší lidé. Roli zřejmě hraje také s věkem se měnící pracovní paměť a rychlost zpracování (Gilhooly & Gilhooly 2021).

Souvisejícím faktorem může být i tzv. kognitivní rezerva - schopnost mozku řešit problémy na základě předchozích zkušeností a tréninku. Je možné ji posílit mimo jiné kognitivním cvičením, vzděláváním se a otevřeností novým zkušenostem. Do jisté míry lze očekávat, že kognitivní rezerva roste s věkem. Má kompenzační funkci vzhledem k přirozeným degenerativním změnám souvisejícím se stárnutím (Stern, 2002). Méendez. Alfonso-Benlliure, Mayordomo a Sales (2016) našli statisticky významnou souvislost mezi kognitivní rezervou a výkonem v testech divergentního myšlení (také např. Colautti et al., 2023). Výsledky jejich studie podporují předpoklad, že starší lidé spíše než mladší využívají při divergentním myšlení kognitivní rezervu.

V současné době je tedy tendence upouštět od původního narativu, že kreativita po určitém věku klesá. Místo toho se vědci přiklání k tvrzení, že se kreativita s věkem mění. Jelikož se jedná o komplexní proces, bude potřeba dalšího bádání k přesnějšímu pochopení toho, jak a proč se tyto změny dějí (Gilhooly a Gilhooly,2021).

2.2. Konvergentní myšlení

Konvergentní myšlení je Guilfordem (1956) vymezený pojem, označující typ myšlení protikladný k divergentnímu myšlení. U obou typů procesů jde o vytvoření nového produktu (nápadu), ale zatímco při divergentním myšlení člověk přichází s mnoha nápady na základě jednoho výchozího bodu, při konvergentním myšlení přijde na jedno řešení pomocí dedukce z mnoha aspektů zadání.

K měření výkonu člověka v konvergentním myšlení se nejčastěji používá úloha RAT (*Remote Associates Task*). V rámci RAT jsou testovanému člověku předložena slova ve skupinách po třech, přičemž ona tři slova v každé skupině spolu nějakým způsobem souvisí. Úkolem testovaného člověka je vymyslet ke každé skupině čtvrté slovo, které všechna tři zadaná slova spojuje (Abraham, 2014; Japardi et al., 2018). Konvergentní myšlení je ale spolu s dalšími kognitivními procesy využíváno také v jiných (psychometrických) testech. V podstatě je potřeba do určité míry ve všech úlohách, které mají jedno správné řešení (tedy například Ravenovy matice a další inteligenční testy; Gilhooly & Gilhooly, 2021).

3. Měření kreativity: Alternative Uses Task (AUT)

Guilford (1950) popisuje dva přístupy ke zkoumání kreativity: procesní a osobnostní. Procesní přístupy se zaměřují na samotný proces tvorby nových nápadů, osobnostní přístupy zkoumají vlastnosti spojené s kreativním chováním (např. u různých skupin lidí, například umělců). Na základě této teorie se při testování kreativity můžeme zaměřit na měření samotného kreativního procesu a hodnocení jeho výsledků (např. pomocí testů divergentního myšlení), nebo na osobnostní testy kreativních lidí a hledání a popis jejich specifických vlastností.

Testy kreativity, včetně AUT, bývají *open-ended* a odpovědi na ně tedy mohou být semiprojektivní. Jinak řečeno, instrukce v těchto testech nejsou svazující a mnohdy není omezen počet odpovědí, které mají padnout. Testovaný člověk skrze zpracování testu může (úmyslně i neúmyslně) vyjádřit mimo jiné své obavy, zájmy, výrazné či potlačené vzpomínky a podobně (Cramond, Matthews-Morgan, Bandalos & Zuo, 2005). Například člověk, který se zajímá o dopravní prostředky, bude v testech kreativity udávat odpovědi, které souvisí s dopravou, na rozdíl od člověka, který tento zájem nesdílí. A dotazovaný, kterému se v nedávné době narodilo dítě, bude udávat odpovědi týkající se novorozenců spíše než bezdětný respondent. Semiprojektivita může být výhodou, pokud test zadáváme v rámci komplexního vyšetření s terapeuticky orientovanými cíli. Ve výzkumu ale tento faktor vede k vyšší diverzitě odpovědí a obtížnější standardizaci vyhodnocování. Originální odpovědi mohou být zapříčiněny unikátní zkušeností participanta a nevypovídá o jeho kreativním potenciálu.

Současně někteří participanté v rámci AUT přicházejí s odpověďmi, které jsou i pro ně samotné úplně nové. Stává se, že účastník vymyslí takové použití předmětu, s jakým se dosud v životě ještě nasetkal, ani o něm před zadáním úlohy nepřemýšlel (Gilhooly & Gilhooly, 2021).

3.1. Popis a vývoj AUT

Alternative Uses Task (také *Alternate Uses Task* a *Alternative Uses Test*, česky *Test alternativních užití*, AUT) je test používaný k měření divergentního myšlení. Během testu má respondent za úkol vymyslet co nejvíce kreativních způsobů použití běžného předmětu, a to obvykle v časovém limitu několika minut. Zadávány jsou předměty denní potřeby, například *cihla*, *sponka na papír*, *pneumatika*, *knoflík*, *hrneček*, *bota*, *polštář* a podobně. Jedná se o předměty, které obvykle slouží k jednomu danému účelu. V rámci AUT má ale respondent

zkusit vymyslet jiné možné způsoby užití, než k jakému byl předmět původně vyroben. Například při zadání *sponky na papír* není žádoucí odpovědět “*spojení dvou papírů*”, ale očekávají se odpovědi jako “*spona do vlasů*”, “*k výrobě rybářského háčku*”, “*místo párátka*” a podobně.

AUT vznikl v šedesátých letech dvacátého století na základě tzv. *Utility Test* (UT, původně nazývaný *Brick Uses*). V rámci UT měl respondent za úkol vyjmenovat všechna použití cihly, tužky nebo ramínka na šaty. Na základě počtu jeho odpovědí se usuzovalo na respondentovu fluenci. K UT byla později přidána instrukce obsahující slovo “*unusual*” (neobvyklý) a instrukce požadující minimálně šest odpovědí. Byl také rozšířen seznam zadávaných předmětů. Tím vznikl test pojmenovaný *Unusual Uses Task*, který byl později přejmenován na *Alternative Uses Task* (Guilford, 1967). V současných studiích se už limit počtu odpovědí nestanovuje, místo toho jsou účastníci většinou limitováni časovou dotací (Lewis & Lovatt, 2013; Pretz & Link, 2008). Podle Guilforda (1967) tkví výhoda AUT mimo jiné v tom, že obsáhne více složek kreativity najednou. Kromě fluence (počtu odpovědí) a flexibility (počet kategorií, do kterých odpovědi spadají) jako u UT měří AUT také elaboraci (úroveň rozvinutí odpovědí) a originalitu (jedinečnost odpovědi v porovnání s ostatními lidmi)⁷.

3.2. Silné a slabé stránky AUT

AUT je metoda, která je rychlá, bezplatná, a lze ji zadat snadno formou tužka-papír. Guilford (1967), který přišel s původní verzí tohoto testu, kladl důraz na vnější validitu při testování kreativity. AUT pracuje s reálnými předměty běžné potřeby a teoreticky by tedy měl vypovídat o tom, jak účastník dokáže svou kreativitu aplikovat v reálném životě, nikoli pouze v rámci testování.

Guilford (jak citován v Acar & Runco, 2019) také preferoval neexplicitní zadávání testu za účelem zvýšení ekologické validity. Věřil, že přirozeně kreativní lidé budou v testu spontánně uvádět originální a rozvinuté odpovědi. A navíc, v reálném životě obvykle nedostáváme jasně formulovanou výzvu k tomu, abychom byli kreativní. Z pohledu moderní, evidence-based psychologie, je ale tento přístup nešťastný. Ukázalo se, že explicitní instrukce, které přesně

⁷ V původní verzi UT, nazvané *Brick Uses* (použití cihly), byla skórována tzv. spontánní flexibilita. V zadání nebyla obsažena instrukce podněcující odpovědi z různých kategorií a přesto různí účastníci uváděli různé skupiny odpovědí (např. “postavit dům” a “postavit zed” byly ve stejné kategorii ale “hodit cihlu na kočku” v jiné kategorii - Guilford, 1967).

popisují jaké odpovědi má participant uvést (např. kreativní, originální), vedou ke stabilnějším výsledkům v AUT (Acar, Runco & Park, 2018; Forthmann, Szardenings & Holling, 2016; Harrington, 1975).

Použití odlišných slov či frází může ovlivnit výkon účastníků (Acar et al., 2018; Forthmann et al., 2016), a je zavádějící srovnávat mezi sebou výsledky participantů, kteří dostali různá zadání. Acar a kol. (2018) provedli metaanalýzu studií, v nichž byl použit AUT, aby prozkoumali, zda a jaký vliv má použití určitých slov v zadání na výkon v tomto testu. Analyzovali, zda zadání obsahuje instrukci na kvantitu odpovědí (např. “napište co nejvíce”), kvalitu odpovědí, originalitu či kreativitu (např. “napište co nejlepší, originální, kreativní nápady”). Došli k závěru, že pokud zadání obsahovalo instrukci na kvantitu, výkon participantů v testu byl vyšší, pokud zadání obsahovalo zároveň i instrukci na kreativitu nebo kvalitu odpovědí, než pokud zadání obsahovalo pouze instrukci nabádající ke kvantitě odpovědí. Autoři tedy doporučují tyto instrukce v zadání kombinovat, aby byli testovaní jedinci podpořeni k co nejlepšímu výkonu. Použití různých kombinací instrukcí má tedy souvislost s výkonem participantů v testu a není možné sebevědomě porovnávat výkony respondentů napříč studii s odlišnými instrukcemi v AUT (Acar et al., 2018).

Absence standardizovaného zadání testu je překážkou pro kvalitní srovnávání různých výzkumů mezi sebou a znesnadňuje jejich návaznost a replikaci. Dalším nejistým tématem je vyhodnocování AUT. Existuje množství možností, jak skórovat odpovědi. To opět znesnadňuje především srovnávání jednotlivých studií mezi sebou. Někteří autoři hodnotí pouze fluenci (počet odpovědí), jiní bodují také další kategorie navržené Guilfordem (1967) - elaboraci, flexibilitu a originalitu, někteří přidávají také další kategorie, jako novost, líbivost, či užitečnost (např. Olteteanu a Falomir, 2016, Vartanian et al., 2020). Bodování těchto dalších kategorií ale není předepsáno (standardizováno), a do určité míry se odvíjí od cílů každé studie (Reiter-Palmon, Forthmann & Barbot, 2019).

3.2.1. Big-C a little-c model kreativity v kontextu AUT

V rámci jednoho přístupu je kreativita dělena na dva typy: výjimečnou kreativitu, kterou vykazují géniové a experti v dané oblasti, označovanou jako *Big-C*, a každodenní kreativitu, *little-c*, kterou využívají běžní lidé v běžných situacích (Mekern et al., 2019; Runco, 2014). Někdy jsou zmiňovány také typy *mini-c* a *Pro-c* označující mezistupně, a lépe tak popisují

například proces, při němž se kreativita určitým způsobem vyvíjí (Kaufman & Beghetto, 2009). Otázkou je, jaký z těchto typů kreativity je měřen v testu AUT?

Odpověď hledali Japardi a kol. (2018) při porovnávání “*Big-C*” skupiny, kterou tvořili kreativní umělci a vědci, s “*little-c*” skupinou tvořenou lidmi, kteří se neproslavili v oblasti vědy nebo umění. Obě skupiny byly srovnatelné, co se IQ a vzdělání rodičů participantů týče, a můžeme tedy předpokládat, že se u participantů v obou skupinách výrazně nelišily faktory jako socioekonomický status, kognitivní rezerva apod. Výsledky v AUT se v těchto skupinách nelišily, ale výsledky fMRI, prováděné během průběhu AUT, byly různé. fMRI naměřila nižší mozkovou aktivitu u *Big-C* skupiny.

Toto poukazuje na jeden z limitů AUT - test měří výkon v uměle vytvořené situaci, ale nedokáže popsat samotný kreativní proces. Je možné, že u lidí, kteří v AUT skórují podobně, se liší způsob (popř. intenzita), jakým jejich mozek pracuje během úlohy.

3.3. Skórování a normy AUT

K AUT neexistují normy. Je jasné, že proces tvorby norem by v případě tzv. *open-ended* testu, v němž musíme teoreticky očekávat nekonečné množství možných odpovědí, byl zdlouhavý a náročný a nebylo by možné v nich pokrýt každou možnou odpověď. Stejně jako neexistuje jedno oficiální zadání, neexistuje ani oficiální návod ke skórování testu, což je rovněž z výše uvedených důvodů problematické.

AUT je možné skórovat několika různými způsoby. Jedním z nich je skórování tzv. metodou subjektivního hodnocení (*subjective creativity scoring*) - nezávislí hodnotitelé přiřazují každé odpovědi skóre (např. 1 - 5) na základě toho, jak kreativní se jim tato odpověď zdá (1 = vůbec ne kreativní; 5 = velmi kreativní). Akurátnost subjektivního hodnocení podporují mimo jiné i studie, které ukázaly na významnou korelaci mezi výsledkem v testu AUT, vypočítaném na základě této metody, a úspěchem participanta v kreativních oblastech v reálném životě (např. Jauk, Bendek & Neubauer, 2014). Tento přístup má ale samozřejmě také nevýhody a rizika, zejména poměrně nízkou shodu posuzovatelů a unavitelnost hodnotitelů, kteří mnohdy musí obodovat velké množství odpovědí, a se zvyšující se únavou klesá reliabilita jejich hodnocení (Beatty, Johnson, Zeitlen & Forthmann, 2022)

Jiný přístup ke skórování sází na hodnocení jednotlivých “kategorií kreativity”. Tento popisují ve svém článku autoři Lewis a Lovatt (2013):

„(...) AUT bylo tedy bodováno v kategoriích plynulost (fluency), originalita (originality), elaborace (elaboration) a flexibilita (flexibility). Plynulost se týká počtu platných odpovědí, které jsou vytvořeny v souladu se zadáním úkolu divergentního myšlení. Například při přemýšlení o alternativních použitích kancelářské sponky by „*sepnutí papíru dohromady*“ nebylo považováno za platnou odpověď, zatímco „*jako sponka do vlasů*“ by uznáno bylo. Originalita označuje, jak jedinečná je odpověď ve srovnání s odpověďmi aktuálního vzorku. Účastníkům byl přidělen jeden bod za odpovědi v horních 5 % vzorku. (...) Elaborace se týká úrovně podrobnosti uvedené v odpovědi. Čím více je odpověď propracovaná, tím kreativnější je. (...) Flexibilita se týká počtu různých kategorií, do kterých spadají odpovědi. Například „*sponka do vlasů*“ je považována za jinou kategorii než „*propichování uší*“ a „*dělání dírek*“.”⁸ (Lewis & Lovatt, 2013, pp. 49 - 50).

Flexibilita je hodnocena na základě systému skupin odpovědí odvozeného z přijatých odpovědí. V tomto systému je každá skupina popsána skrze název, definici a příklady (Züll, 2016). Gilhooly a Gilhooly (2021) uvádějí, že v kategorii originalita může být skórování založeno na statistické výjimečnosti, nebo na subjektivním posouzení hodnotitele. Lewis a Lovatt (2013) zvolili první variantu. Jejich přístup k hodnocení je strukturovaný, ale stále do určité míry závislý na hodnotiteli. Jedná se o manuální metodu vyhodnocování AUT, která je časově náročná.

Při takovém postupu hodnocení se obvykle mezi jednotlivými “kategoriemi kreativity” objevují vysoké hodnoty korelací. Lze předpokládat, že tyto korelace ukazují na nespolehlivost hodnocení. Problematické jsou především vysoké korelace plynulosti s ostatními kategoriemi, které mohou vypovídat o nedostatečné výpovědní hodnotě bodování v kategoriích flexibilita, originalita a elaborace. Poukazují tudíž na to, že bodování v těchto třech kategoriích se odvíjí od počtu odpovědí, spíše než od “skutečné” flexibility, originality či elaborace odpovědí (Forthmann et al., 2020).

Vartanian a kol. (2020) se rozhodli v rámci své studie porovnat různé přístupy ke skórování AUT. Měřili souvislost mezi šedou mozkovou hmotou a divergentním myšlením. Výkon v

⁸ Překlad autorka DP.

AUT hodnotili třemi různými způsoby: metodou subjektivního hodnocení (viz výše), hodnocením v kategoriích plynulost, originalita, flexibilita a elaborace (viz výše) a hodnocením odpovědí v kategoriích novost (*novelty*) a užitečnost (*usefulness*), vycházejících z definice kreativity. Výsledky analýzy podpořili existenci efektu pouze u jednoho typu hodnocení. Jednalo se o negativní korelaci mezi objemem šedé hmoty mozkové a výkonem v AUT, hodnoceným v kategoriích novost a užitečnost. Ostatní způsoby hodnocení na identických datech nevedly k nalezení efektu.

3.4. Využití umělé inteligence při vypracovávání a hodnocení kreativních úloh

V poslední době je předmětem diskuze umělá inteligence (AI). Vzhledem k tématu kreativity vyvstávají v souvislosti s AI dvě hlavní otázky: Nahradí AI člověka v kreativních úlohách? Pomůže AI s vyhodnocování *open-ended* testů? Gilhooly (2024) ve svém článku nabízí přehled nejnovějších studií, které jsou zaměřeny na první z otázek. Již v roce 2016 vznikl systém OROC (*Object Replacement and Object Composition*; Olteteanu & Falomir, 2016), který úspěšně simuloval lidské divergentní myšlení. V posledních letech vyšlo několik studií (např. Goes, Volpe, Sawicki, Grzes & Watson, 2023; Guzik, Byrge & Gilde 2023; Haase & Hanel, 2023), porovnávající výkon lidí s chatboty a GPT programy v úlohách kreativity (AUT, TTCT). Autoři těchto studií dali stejné zadání lidem a chatbotu. Odpovědi byly hodnoceny lidskými hodnotiteli, kteří nevěděli, které odpovědi byly vymyšleny člověkem a které počítačem. Ukazuje se, že výkony v testech kreativity jsou zatím poměrně vyrovnané. Je však potřeba připomenout, že AI se neustále vyvíjí a zdokonaluje. Výzkumy srovnávající kreativní výkony lidí a AI bude tedy nutné neustále replikovat. Podle Gilhoolyho (2024) bude AI využívána k usnadnění kreativních procesů na úrovni velkých firem, ale v blízké době nenahradí lidský faktor v kreativních výkonech, které odpovídají nárokům, na které jsme zvyklí.

AI je na jednotlivá slova citlivější než lidé, se slovy obsaženými v zadání kreativní úlohy pracuje výhradně na základě algoritmu, což snižuje originalitu odpovědí. Na rozdíl od člověka nemá AI kreativní záměr a její návrhy na alternativní použití jsou tedy sice nové a užitečné, ale nejsou dostatečně originální a autentické (v porovnání s návrhy lidí) (Gilhooly, 2024). Madaan a kol. (2023, jak citováni v Gilhooly, 2024) popsali, že odpovědi chatbotu získávaly na kvalitě, pokud byly použity doplňující instrukce. Čím byla instrukce ráznější, tím větší bylo zlepšení v hodnocení kreativity odpovědí. Za ráznou instrukci byla v dané studii považována následující:

“Vážně? Tohle je to nejlepší, co dokážeš? Hodně jsi mě zklamal. Doufám, že se teď budeš snažit víc.” (Madaan et al., 2023, jak citováni v Gilhooly, 2024, p. 3). Zatímco v člověku by podobná instrukce pravděpodobně vyvolala negativní pocity, například zahanbení, a nebylo by tedy etické ji ve výzkumu použít, u chatbotu vedla ke zvýšení kreativity.

AI bude zřejmě ve velmi blízké době možné využívat k vyhodnocování testů kreativity (Organisciak, Acar, Dumas, & Berthiaume, 2023). Hodnocení lidmi je nejednotné, časově náročné a závislé na subjektivním posouzení a tedy nespolehlivé. V minulosti již vznikly počítačové programy zaměřené na vyhodnocování AUT, které využívají princip tzv. sémantické vzdálenosti. Sémantická vzdálenost vyjadřuje, jak moc jsou si dvě slova významově vzdálená. Metody fungují na základě předpokladu, že kreativita se vyznačuje spojováním sémanticky vzdálených (tedy na první pohled nesouvisejících) pojmů (Dumas, Organisciak & Doherty, 2021; Züll, 2016).

Alternativu představuje nově vzniklý systém Osci (Organisciak et al., 2023). Osci je AI systém, do kterého bylo na začátku zadáno 27 000 odpovědí z devíti předešlých studií a jejich bodování lidskými hodnotiteli. Na základě těchto informací dokáže Osci hodnotit odpovědi v AI a dosahuje vysoké shody s lidskými hodnotiteli (korelace dosahují až hodnoty $r = .81$). Navíc se zdá, že Osci bude schopen vyhodnocovat také ty předměty zadávané v rámci AUT, o kterých nemá data, díky přenesení principu hodnocení z nahraných dat. Dle Organisciaka a kol. (2023) je systém Osci budoucností ve vyhodnocování kreativních úloh nejen v psychologickém výzkumu, ale také v praxi, při evaluaci kreativního výkonu a poskytování zpětné vazby.

3.5. Alternativy k AUT: další metody měření divergentního myšlení

Kromě Guilfordova (1967) AUT existuje množství dalších testů divergentního myšlení a kreativity. Sám Guilford představil v 60. letech 20. století celou řadu dalších testů, které měly mapovat různé komponenty kreativity. Velmi známý je kromě AUT také Torranceho test kreativity (*Torrance Test of Creative Thinking*, TTCT).

TTCT obsahuje úlohu s kruhy. Během ní je participantovi předložen papír s 42 předkreslenými kruhy. Jeho úkolem je během (obvykle) deseti minut kruhy kreativně dokreslit (Torrance, 1974, jak citován v Gilhooly & Gilhooly, 2021). Součástí TTCT je figurální část, k jejímuž zadávání stačí pouze základní znalost jazyka (krátké zadání je možné snadno přeložit) a není potřeba

umět psát (test je tedy vhodný i pro děti) (Cramond et al., 2005). Při použití u dětí navíc může být výhodou semiprojektivní charakter testu (viz výše). V praxi může být TTCT způsobem zahájení komunikace mezi dětmi a učiteli, rodiči či psychology (Cramond et al., 2005).

Vedle TTCT je možné zmínit například:

- *Wallach-Kogan Creativity Test* (WKCT), který sestává z vícero různých úloh zaměřených na různé aspekty kreativity;
- *Runco Creativity Assesement Battery* (rCAB), baterii úloh, které testují různé druhy kreativity (např. verbální, vizuální atd.);
- *Creative Personality Scale* (CPS), dotazník zjišťující osobnostní charakteristiky spojované s kreativitou;
- *Thinking Creatively with Sounds and Words test* (TCSW), test zaměřený na schopnost produkce nových slov a zvuků, který měří především verbální a auditivní kreativitu.

AUT je ale zřejmě nejpoužívanějším testem divergentního myšlení v rámci výzkumu, protože přiléhavě odpovídá současnému teoretickému pojetí kreativity (Gilhooly & Gilhooly, 2021).

4. Hudba v kontextu psychologie

Existuje množství teorií vysvětlujících vývoj hudby a její význam pro člověka. Některé z nich se přiklání k tvrzení, že hudba má adaptivní (evoluční) funkci, a hraje tedy roli ve sférách nutných pro zachování genů - např. při výběru partnera. Jiné teorie vyzdvihují estetickou funkci hudby.

Kanadský psycholog Steven Pinker (1997, 2021) představil hypotézu nazvanou *Auditory Cheesecake*, která tvrdí, že hudba vznikla především pro potěšení a nemá žádnou evoluční funkci (podobně jako cheesecake). Podle Pinkera samotné potěšení stačí lidem jako motivace k tomu, aby investovali inteligenci do vytváření produktů, které nejen, že nemají evoluční funkci, ale mohou být dokonce maladaptivní (jako například drogy). Hudba podle něj tedy vzniká za účelem zábavy. Podle Savage a kol. (2021) Pinkerova hypotéza nevystihuje podstatu existence hudby, ale má něco do sebe. Je to dobrá připomínka toho, že ne všechny lidské činnosti jsou ryze evolučně motivované. Potěšení je neoddiskutovatelná ale ne jediná funkce hudby (Savage et al., 2021).

Hypotéza vytvořená Altenmüllerem, Fingerem a Bollerem (2013) o *Mixed Origins of Music* (MOM) připouští obě možnosti. MOM teorie předpokládá, že původ hudby lze nalézt již v evolučně raných formách komunikace (podobné "muzikální" způsoby dorozumívání dodnes pozorujeme u některých savců), přičemž později se ke komunikační funkci přidala také funkce estetická, a hudba se tak pro lidi stala prostředkem upevňujícím sociální soudržnost a podporujícím *well-being* a (sociální) učení (Altenmüller et al., 2013).

Savage a kol. (2021) spojují všechny tyto teorie jedinou zastřešující hypotézou: hudba slouží k socializaci na úrovni malých skupin i celých společností. Tato hypotéza nerozpojuje předchozí teorie, nýbrž na ně navazuje. Hudba je stále brána jako faktor v hledání partnera, péči o dítě, učení se řeči, komunikaci, socializaci, rozpoznávání zvuků a podobně, ale na všechny tyto aspekty je nahlíženo jako na součást socializace. Podobně jako další evolučně-psychologické mechanismy vzniká hudba a muzikálnost kombinací genetických a kulturních působení. Podle Savage a kol. (2021) je provázanost kultury a biologie v otázce hudby zásadní. Jako lidé využíváme geneticky získané předpoklady (například hudební sluch nebo smysl pro rytmus) ke tvorbě hudby, která se stává součástí kultury. Z kultury potom přijímáme hudbu (posloucháme, opakujeme, rytmižujeme atd.), což spouští *bio-feedback* (vyplavování dopaminu) a *social-reward* mechanismy, které podporují socializaci (těší nás, že hudbu produkujeme spolu s

ostatními lidmi). Podkladem pro tuto hypotézu jsou - podobně jako pro ostatní teorie - důkazy z oblasti neuropsychologie, srovnávací psychologie, historie a dalších oborů.

4.1. Hra na hudební nástroj jako kognitivní trénink

Dlouho byl objektem zkoumání tzv. Mozart efekt - hypotéza, a to že poslech klasické hudby zvyšuje inteligenci. Tuto hypotézu (v různých verzích) se však dosud nepodařilo podpořit kvalitním výzkumem a většina odborníků se na ni v současnosti dívá skepticky (Oberleiter & Pietschnig, 2023; dále např. Schellenberg, 2006; Steele et al., 1999; Thompson et al., 2001). Oberleiter & Pietschnig (2023) provedli metaanalýzu studií, jejichž závěry podporovaly platnost hypotézy Mozart efektu. Výsledky metaanalýzy ukázaly, že existence Mozartova efektu je velmi nepravděpodobná. Autoři Oberleiter a Pietschnig (2023) to přičítají především nízké kvalitě výzkumu a špatnému reportování výsledků. Upozornili mimo jiné na to, že velké množství studií na toto téma ani nemohlo být v jejich metaanalýze použito, kvůli nedostatkům v reportování nebo nemožnosti nahlédnout na původní data. Mozartův efekt označili v roce 2023 za mýtus.

I po odmítnutí existence Mozartova efektu se však souvislost hudby s psychikou člověka dále zkoumá. Podle dostupných referencí může mít hra na hudební nástroj vliv na fungování mozku (mj. např. Benz, Sellaro, Hommel & Colzato, 2016; Perlovsky, 2012; Schellenberg & Peretz, 2008), (spíše než poslech hudby). Hra na hudební nástroj je totiž intenzivní multisenzorická a motorická zkušenost, která je navíc u většiny muzikantů často a dlouhodobě praktikována. Vědci si proto přirozeně kladou otázku, zda se tento trénink nějakým způsobem projevuje na mozku a jeho funkci. Výzkumy na muzikantech se často zaměřují na pochopení vlivu hudebního tréninku na behaviorálně kognitivní složky. Jejich autoři si mimo jiné kladou otázku, zda a jak je možné posílit kognitivní funkce cvičením na hudební nástroj. Produkce hudby by v budoucnu mohla sloužit jako forma intervence u neurologických a vývojových poruch, k zavedení takové praxe je ale potřeba ještě dalších výzkumů (Altenmüller et al., 2015).

Dle výsledků studie Schellenberga (2006) hra na hudební nástroj v dětství predikovala akademický úspěch participantů na univerzitách. Proč tomu tak bylo? Podle Schellenberga a Peretze (2008) má hra na hudební nástroj vliv na exekutivní funkce obecně, a proto může pomoci akademickému úspěchu. Novější studie tuto hypotézu ale nepodporují (Schellenberg, 2011). Možný je také vliv třetí proměnné, například socioekonomických faktorů. Je možné, že

děti z určitých rodin (např. děti bohatých rodičů) budou mít větší příležitost jednak hrát v dětství na hudební nástroj a jednak studovat na univerzitě.

Další možné vysvětlení nabízí hypotéza tzv. cross-modálního přenosu plasticity. Ta předpokládá, že dlouhodobý trénink hry na hudební nástroj, tedy opakovaná aktivace určitých oblastí mozku, vede ke strukturálním a funkčním změnám v polymodálních integrativních oblastech (= oblasti, které obklopují intraparietální sulcus, IPS), což sekundárně vede ke zlepšení výkonu také v jiných oblastech kognitivních úloh (Benz et al., 2016). Změny v mozku přitom probíhají nejen v auditivních a vizuálních regionech, které jsou nasnadě, neboť s hrou na hudební nástroj (a čtením z not) přímo souvisí, ale také ve frontální oblasti mozku (Benz et al., 2016; James et al., 2014). Například IPS hraje roli (mimo jiné) v numerických schopnostech - hra na hudební nástroj by tedy teoreticky mohla současně sloužit jako trénink matematických schopností díky sdíleným neuronálním zdrojům obou oblastí (Altenmüller et al., 2015).

Ve studii Jamese a kol. (2014) byly u muzikantů - expertů nalezeny odlišnosti v šedé mozkové hmotě oproti běžné populaci. Konkrétně byla zjištěna vyšší hustota šedé mozkové hmoty v oblasti levého inferiorního gyru a levého intraparietálního mozkového sulku. Tyto oblasti jsou spojovány se syntaktickými procesy, exekutivními funkcemi, pracovní pamětí, vizuální rekognicí a auditorními schopnostmi. Na druhou stranu byl u expertních muzikantů zjištěn pokles hustoty šedé hmoty v perirolandických a striatálních oblastech, spojených se senzomotorickými funkcemi. Podle autorů studie k tomu dochází v souvislosti s automatizací motoriky při dlouhodobé hře na hudební nástroj (James et al., 2014).

Odborníci se shodují na tom, že u muzikantů se vyskytuje zvětšení předního *corpus callosum* (Schlaug, Jancke, Huang, Staiger & Steinmetz, 1995; později replikováno dalšími: např. Hyde et al., 2009; Lee, Chen & Schlaug, 2003). Tento efekt se obzvláště výrazně projevuje u těch, kteří začali s hudebním tréninkem ve věku méně než sedmi let včetně (Altenmüller et al., 2015; Schlaug et al., 2009). Trénink hry na hudební nástroj má ale obecně vliv na neuroplasticitu nejen v dětství, ale po celý život (Benz et al., 2016). Schlaug a kol. (2009) prokázali, že změny na *corpus callosum* jsou následkem intenzivního tréninku hry na hudební nástroj (a ne naopak). Ve svém experimentu, provedeném na dětech ve věku 5 - 7 let, zjistili, že četnost hudebního tréninku je přímo úměrná velikosti zvětšení *corpus callosum*. Pravděpodobně díky tréninku obou rukou, i té nedominantní, dochází u hudebníků také ke zbytnění primární motorické kůry na pravé hemisféře (Altenmüller et al., 2015; Schlaug, 2001).

Výše zmíněné studie ukazují, že hra na hudební nástroj může z dlouhodobého hlediska způsobit změny ve struktuře mozku a potažmo jeho fungování. Produkce hudby je činnost, při které jsou aktivně zapojovány rozličné oblasti mozku, které musí vzájemně kooperovat. Pokud je prováděna dlouhodobě a pravidelně, dochází zřejmě k posílení kooperace mezi regiony a k automatizaci některých procesů.

4.1.1. Afektivní složka hudebního tréninku a role flow

Ve většině referencí k tématu kreativita v kontextu hry na hudební nástroj není zmíněna afektivní složka produkce hudby. Hra na hudební nástroj je nejen sensoricky a motoricky náročná, ale může být spojena také s emočními prožitky různé intenzity a povahy. Přitom jsou známé efekty emočního prožívání na sensoriku, motoriku, paměť, vnímání a další oblasti psychiky. Například výzkum Petridese, Nivena a Mouskountiho (2006) na 37 studentech hudby ukázal, že délka tréninku na hudební nástroj byla prediktorem pro emoční inteligenci. Muzikanti s delším tréninkem měli vyšší emoční inteligenci. Opět je nasnadě se ptát, co je v tomto efektu (pokud existuje) příčinou, a co následkem. Jsou emočně inteligentní lidé více přitahováni ke hře na hudební nástroj, anebo mají větší předpoklad u ní déle vydržet? Nebo je hudební trénink nástrojem k emoční inteligenci? Je také možné, že tento efekt skrývá ještě další proměnnou, která může tkvět například ve výchově či prostředí. Téma propojení emocí a hry na hudební nástroj nabízí prostor pro formulaci hypotéz k dalšímu bádání.

Další možnou proměnnou v mechanismu souvislosti produkce hudby a kreativity je *flow*⁹ (Csikszentmihalyi, 1997). Dosahování stavu *flow* bude zřejmě sloužit jako jeden z důvodů, proč jsou muzikanti motivováni se hře na hudební nástroj věnovat dlouhodobě (Marin & Bhattacharya, 2013). Na důležitost role, kterou hrají stavy *flow* v lidské psychice, ukazuje množství studií. Například v nedávném výzkumu Rakei, Tan & Bhattacharya (2022) zjistili, že schopnost dosáhnout *flow* pozitivně koreluje s emoční inteligencí a negativně s úzkostností hudebníků (také např. Marin & Bhattacharya, 2013). Výsledky studií, které se soustředily na propojení hudebního tréninku a schopnosti dosahovat *flow*, se ale liší. Překvapivě se zdá, že to, kolik let člověk na hudební nástroj hraje, nemá na *flow* vliv, délka jednotlivých denních tréninků ale predikuje vyšší citlivost k dosažení *flow*. Muzikanti, kteří se hře na hudební nástroj věnují

⁹ *Flow* je stav, kdy je člověk intenzivně ponořen do vykonávané činnosti díky tomu, že jsou jeho dovednosti plně využity. *Flow* nastává, když je daná činnost pro člověka náročná, ale zároveň zvládnutelná, je k ní vnitřně motivovaný a užívá si ji (American Psychological Association, 2018).

více hodin denně, snáz dosáhnou *flow* oproti kolegům, kteří denně cvičí méně (Marin & Bhattacharya, 2013).

4.2. Muzikoterapie

Výše jsem popsala, jak hra na hudební nástroj ovlivňuje strukturu a funkci mozku. Odhalení takových změn neuroplasticity mozku, které posilují výkonnost v rozličných oblastech úloh, poskytuje základ pro navržení efektivních způsobů využití hudby jako terapeutického nástroje. Hra na hudební nástroj by mohla sloužit například jako prevence degenerativních onemocnění mozku či podpora učení u dětí. Bylo například zjištěno, že muzikanti v seniorním věku mají vyšší neuroplasticitu než jejich vrstevníci, kteří na hudební nástroj nehrají (Bidelman & Alain, 2015).

Autoři Bidelman a Alain (2015) měřili elektrické odezvy mozku u seniorů, kteří měli během sluchového cvičení za úkol rozpoznávat zvuk lidské řeči. Senioři - hudebníci byli v tomto úkolu úspěšnější oproti seniorům - nehudebníkům. Podle autorů hudební trénink posiluje spolupráci mezi auditorními systémy v korových a subkorových oblastech, a díky tomu kompenzuje rozpad těchto propojení související s věkem. Bidelman a Alain (2015) tedy předpokládají, že pravidelná hra na hudební nástroj by mohla v některých ohledech sloužit jako kompenzace přirozené degenerace mozku ve stáří.

Trénink a posílení auditorních systémů se může promítnout také do jazykových a kognitivních schopností. Ve studii Krause a kol. (2014) byl zkoumán efekt hudebního tréninku skrze měření neurofyziologických markerů v rámci sluchového zpracování. Výzkum proběhl na dětech, u kterých se na základě souboru rizikových faktorů předpokládalo vysoké riziko problémů s učením. Po dvou letech hudebního tréninku v rámci komunitního centra se u těchto dětí zlepšila schopnost rozlišovat podobné souhlásky - tato schopnost je spojována s jazykovými schopnostmi včetně čtení. Zlepšení schopnosti bylo měřeno an neurofyziologické úrovni. To mohlo podle autorů vést ke snížení rizika rozvinutí studijních problémů (Kraus et al., 2014).

Toto jsou útržkovitá zjištění, která však mohou pomoci pochopit, jakými způsoby lze hudbu využít ke zvyšování kvality života lidí z příslušných ohrožených skupin. Závěry jednotlivých studií jsou často specifické, zaměřené na konkrétní oblast či efekt, a chybí mezi nimi výzkum či přehledová studie přinášející ucelený pohled na to, jaký vliv má hra na hudební nástroj na mozek jako celek.

Altenmüller a kol. (2015) upozorňují na nutnost vědecky podložených muzikoterapeutických postupů. Muzikoterapie je v mnoha ohledech přitažlivá a lidé intuitivně důvěřují v její účinky. Je však potřeba k ní přistupovat stejně kriticky jako ke každé jiné formě terapie. Muzikoterapeutické metody by měly vycházet z kvalitních, ideálně neuropsychologických výzkumů a měly by být podloženy kvantitativními daty.

„Aktivní participace v hudbě zpříjemňuje neurologickou rehabilitaci a regeneraci. Může obnovovat narušené nervové procesy nebo nervová spojení zapojením a propojením různých mozkových oblastí. (...) Kvalitní neurovědecké podklady spolu s přesvědčivými údaji z randomizovaných klinických studií jsou důležitými kroky k zavedení účinných hudebních terapií, které posílí procesy zotavení mozku a zmírní následky neurologických poruch.” (Altenmüller et al., 2015, p. 49)

4.3. Improvizace na hudební nástroj a divergentní myšlení

Předchozí výzkumy podporují hypotézu pozitivního efektu improvizace na divergentní myšlení (Lewis a Lovatt, 2013; Medonca & Wallace 2005). A opačným směrem, divergentní myšlení je jedním z procesů nezbytných pro provedení improvizace (Beaty, Smeekens, Silvia, Hodges & Kane, 2013). Vysvětlení souvislosti mezi improvizací a divergentním myšlením přináší tzv. *schema theory*. Ta tvrdí, že improvizace pomáhá lidem k oproštění se od naučených vzorců myšlení - myšlenkových schémat. Tyto organizované skupiny znalostí jsou během improvizace přeskupovány tak, aby vznikly nové, originální celky (Pressing, 1987, jak citován v Lewis a Lovatt, 2013). Oproštění se od schémat je klíčové i při divergentním myšlení. Po improvizacním cvičení by tedy mělo být snazší se vymanit ze zasetých vzorců myšlení a podat v testu divergentního myšlení lepší výkon (Lewis a Lovatt, 2013).

Hudební improvizace vyžaduje koordinaci vícero procesů a zároveň spontaneitu. Improvizující hudebník generuje a evaluuje rytmus a melodii, zatímco musí být sladěn s ostatními muzikanty, a generuje poměrně náročné, jemně-motorické pohyby potřebné ke hře na hudební nástroj. Současně s tím vším je musí vyhodnocovat, nakolik je hudba estetická a cílit na líbivost melodie a rytmu. Všechny tyto procesy probíhají současně v reálném čase (Beaty, 2015). Bengtsson, Csikszentmihalyi a Ullén (2007) nazývají hudební improvizaci “komplexním kreativním

aktem”¹⁰. Improvizace i kreativita kladou na člověka podobné požadavky: přicházet spontánně s novými nápady (Getzels & Csikszentmihalyi, 1976, jak citováni v Lewis a Lovatt, 2013).

I kvůli vysokým nárokům na koordinaci hraje při hudební improvizaci důležitou roli expertíza. Cvikem se mohou některé z výše popsaných procesů zautomatizovat, čímž se uvolní zdroje pro procesy vyššího řádu (např. evaluace produkované hudby). Při nedostatku expertízy může být pro improvizujícího hudebníka obtížné už jen sladění se s ostatními, současně hrajícími muzikanty, natož přicházení s novými melodiemi (Beatty, 2015).

Dalším faktorem, který predikuje schopnost kvalitní improvizace, je divergentní myšlení. Studie Beattyho a kol. (2013) ukázala, že jazzoví hudebníci s vyšší schopností divergentního myšlení byli během improvizace lépe hodnoceni než ti, kteří měli sice stejný počet hodin cviku, ale slabší výkon v testech divergentního myšlení. Při improvizaci tak zřejmě hrají roli jak doménově specifické procesy (*domain-specific*; i.e. trénink, expertíza), tak doménově obecné procesy (*domain-general*; i.e. divergentní myšlení, mentální flexibilita, kreativita) (Beatty, 2015).

Hypotézu existence pozitivního efektu improvizace na divergentní myšlení podpořily také výsledky studie autorů Lewis a Lovatt (2013). Ti ve svém výzkumu porovnávali výkon v testu AUT před a po dvacetiminutovém improvizčním cvičení (verbální improvizace v Experimentu 1 a hudební improvizace v Experimentu 2). V obou experimentech došlo ke zlepšení výkonu participantů v AUT po dvaceti minutách improvizace. Autoři došli k závěru, že i takto krátké improvizční cvičení vedlo k tomu, že se participantův odpoutali od schémat myšlení, a improvizace jim tak pomohla nastartovat divergentní myšlení.

V experimentu s hudebníky pracovali Lewis a Lovatt (2013) s celkem třiceti šesti studenty hudby - jazzovými hudebníky i hráči klasické hudby. Těchto třicet šest účastníků náhodně rozdělili do dvou skupin na dvacet čtyři hudebníků, kteří během experimentu improvizovali na hudební nástroj, a na dvanáct hudebníků v kontrolní skupině, kteří na nástroj během experimentu nehráli. Tito autoři ve svém článku definovali improvizaci jako “*proces vytváření něčeho odlišného a nového*”¹¹. Podle Lewis a Lovatt (2013) je hlavní rozdíl mezi kreativitou a improvizací v tom, že improvizace se děje v daném okamžiku, “*ted’ a tady*”, a není při ní prostor

¹⁰ Překlad autorka DP, původní znění: “*complex creative behavior*” (Bengtsson, Csikszentmihalyi & Ullén, 2007).

¹¹ Překlad autorka DP.

ke korekcím a není při ní čas na promyšlenou, vědomou přípravu (na rozdíl od kreativity). Při testu AUT je prostor na korekce a promyšlení většinou omezený časovým limitem¹².

4.4. Neuropsychologická specifika hudební improvizace

Jak jsem popsala v předchozí podkapitole (*4.4 Improvizace na hudební nástroj a divergentní myšlení*), hudební improvizace je souhra vícero procesů, motorických i kognitivních (Beaty, 2015). Jsou při ní zapojovány různé oblasti mozku, které tyto procesy zprostředkovávají. Hra na hudební nástroj, obzvlášť hudební improvizace, je komplexní činnost, která vyžaduje komplexní mozkovou aktivitu. Jednotlivé studie zaměřené na neuropsychologické podklady improvizace je tedy potřeba vnímat v širším kontextu. Nelze označit konkrétní část mozku, která je za improvizaci “zodpovědná”, ale je na místě zkoumat propojení různých systémů, které se na hudební improvizaci podílejí.

Během hudební improvizace je podle autorů Bengtsson, Csikszentmihalyi a Ullén (2007) aktivována oblast pravého dorzotelárního prefrontálního kortexu, tedy oblast, která hraje významnou roli mimo jiné v paměťových procesech (včetně pracovní paměti), rozhodování a dalších exekutivních funkcích. Dále při hudební improvizaci dochází k aktivaci oblastí zodpovědných za motoriku a levého spánkového posterior superior gyru, který ovlivňuje auditorní pracovní paměť a je zapojován při řečových procesech (porozumění i produkce řeči).

Berkowitz a Ansari (2008) měřili mozkovou aktivitu u profesionálních klavíristů a našli specifika ve fungování mozku při improvizaci, a to jak melodické, tak rytmické. Jejich studie proběhla v designu 2x2 faktoriálu, za křížení podmínek improvizované melodie a rytmu. To znamená, že účastníky rozdělili do čtyř skupin, přičemž každá skupina dostala za úkol jinou kombinaci dvou aspektů hry na hudební nástroj. Jedna skupina klavíristů měla v rámci výzkumu hrát předem naučenou melodii v pravidelném rytmu (dle metronomu). Druhá skupina hrála předem naučenou melodii v nepravidelném, improvizovaném rytmu. Třetí skupina klavíristů měla za úkol improvizovat melodii (vytvářet nové hudební sekvence) a držet se přitom pravidelného rytmu dle metronomu. Čtvrtá skupina improvizovala v melodii i v rytmu. Klavíristé hráli na speciálně vyrobené klávesy zatímco byla měřena jejich mozková aktivita metodou funkční magnetické rezonance (fMRI). Během improvizace byly aktivovány oblasti

¹² Čas na vypracování AUT se liší napříč studiemi. Lewis a Lovatt (2013) stanovili limit 3 min.

spojované s vytvářením sekvencí (inferiorní frontální gyrus), motorickou koordinací (dorzální premotorický kortex) a rozhodováním (cingulární oblast). Zároveň při hraní docházelo k deaktivaci určitých oblastí (pravého horního a středního frontálního gyru, pravého angulárního gyru, zadní části cingulární kůry a levého supramarginálního gyru), přičemž deaktivace těchto oblastí byly nejvíce spojovány s improvizací melodie. Podle autorů studie jsou tyto deaktivace spojené s vyšším soustředěním na hraní, které je při (melodické) improvizaci potřeba. S rytmickou improvizací se zase nejbližší pojila aktivita parietální oblasti, která hraje roli při pohybu. Parietální oblast je důležitá konkrétně při vytváření mentálních reprezentací pohybů, rozhodování spojeném s motorikou a expertním (nacvičeným) pohybem.

Podobný design studie představili De Manzano a Ullén (2012). Na základě sebraných dat došli k závěru, že při improvizaci, ať už rytmické či melodické, je nutné zapojení premotorického kortexu a presuplementární motorické oblasti. Premotorický kortex bývá spojován s plánovaným i spontánním pohybem a presuplementární motorická oblast je aktivována během vnímání, učení či plánování. Při hudební improvizaci je však podle De Manzana a Ulléna (2012) zapojena celá řada mozkových oblastí a zásadní je především jejich konektivita (propojenost).

II. EMPIRICKÁ ČÁST

5. Cíl výzkumu

Z provedených studií (Karakelle, 2009, Lewis a Lovatt, 2013; Medonca & Wallace 2005) vyplývá, že improvizální cvičení (hudební improvizace, slovní improvizace apod.) zlepšuje výkon v testech kreativity bezprostředně po provedení těchto cvičení. Je také vidět, že hra na hudební nástroj má určitý vliv na lidský mozek bez ohledu na to, zda se jedná či nejedná o improvizaci na tento nástroj. Na základě těchto dvou premis jsem navrhla výzkum, prezentovaný v této diplomové práci. Předmětem zkoumání bylo, zda je pro efekt zlepšení výkonu v AUT kritická improvizace, nebo “pouhá” hra na hudební nástroj.

Cílem výzkumu bylo zjistit, zda a jaký efekt má produkce hudby - hraní na hudební nástroj – na divergentní myšlení. Konkrétně jsem v diplomové práci cílila na porovnání efektu dvou různých způsobů produkce hudby – hudební improvizace a hraní z not. Pokusila jsem se zodpovědět otázku, zda může hra na hudební nástroj zvýšit kreativitu bezprostředně po hraní, ať už se jedná o improvizaci nebo hru podle not.

Na základě předchozích výzkumů (Lewis a Lovatt, 2013; Medonca & Wallace 2005) jsem očekávala, že hudební improvizace bude mít za následek zlepšení výkonu v testu divergentního myšlení. Zajímalo mě, jestli se podobný efekt ukáže také u hry podle not. Vzhledem k tomu, že při hře na hudební nástroj (podle not i bez nich) dochází k zapojení různých částí mozku (viz kapitola 4.2 *Hra na hudební nástroj jako kognitivní trénink*), předpokládala jsem, že se nějaký efekt na kreativitu projeví i u skupiny hráčů z not.

5.1. Výzkumné otázky a hypotézy

V rámci výzkumu jsem si kladla následující výzkumné otázky:

VO1: Liší se výkon v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po hře na hudební nástroj a jak?

VO2: Je tento efekt různý v případě hry podle not a improvizace?

Na základě výzkumných otázek jsem formulovala následující hypotézy:

H1: Výkony v testu AUT bezprostředně před a po **hře na hudební nástroj** jsou statisticky významně odlišné.

H0(1): Výkony v testu AUT bezprostředně před a po hře na hudební nástroj nejsou statisticky významně odlišné.

H2: Výkony v testu AUT bezprostředně před a po **improvizaci na hudební nástroj** jsou statisticky významně odlišné.

H0(2): Výkony v testu AUT bezprostředně před a po improvizaci na hudební nástroj nejsou statisticky významně odlišné.

H3: Výkony v testu AUT bezprostředně před a po **hře na hudební nástroj podle not** jsou statisticky významně odlišné.

H0(3): Výkony v testu AUT bezprostředně před a po hře na hudební nástroj podle not nejsou statisticky významně odlišné.

H4: Existuje statisticky významný rozdíl mezi změnou ve výkonu v testu AUT před a po improvizaci na hudební nástroj a změnou ve výkonu v testu AUT před a po hře na hudební nástroj podle not.

H0(4): Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi změnou ve výkonu v testu AUT před a po improvizaci na hudební nástroj a změnou ve výkonu v testu AUT před a po hře na hudební nástroj podle not.

6. Metodika

Metodika vlastního výzkumu byla inspirována studií Lewis a Lovatt (2013), kteří měřili výkon v testu AUT před a po hudební improvizaci, a dalšími studiemi, jejichž autoři využili AUT.

V rámci výzkumu jsem pracovala se dvěma skupinami participantů. První skupinu tvořili převážně jazzoví hudebníci, kteří během experimentu improvizovali na hudební nástroj, a druhou skupinu tvořili hráči klasické hudby, kteří hráli podle not. Participantů byli rozděleni do těchto skupin na základě odpovědi na otázku v Úvodním dotazníku (přesné znění otázky v kapitole 6.2.1. *Úvodní dotazník*). Rozdělení tedy proběhlo na základě sebehodnocení participantů.

Při osobním setkání jsem účastníkům administrovala nejprve test verbální fluence (se zadáním písmen N, K, P v tomto pořadí), poté test cesty (TMT-A a TMT-B v tomto pořadí) a potom AUT se zadáním předmětu *polštář*. Bezprostředně poté měli účastníci bez přestávky hrát po dobu 20 minut na vybraný hudební nástroj. Ihned po dohrání jim byl znovu zadán AUT se zadáním předmětu *bota*.

Při statistické analýze jsem využila párový a nezávislý t-test k otestování hypotéz, korelační matici k exploraci vztahů mezi proměnnými, lineární regresi k bližšímu prozkoumání významných korelací.

6.1. Výzkumný soubor

Výzkumu se zúčastnilo celkem 30 lidí ($N = 30$), z toho 15 lidí v rámci výzkumu hrálo na hudební nástroj podle not a 15 lidí improvizovalo na hudební nástroj. Žádný účastník nebyl z analýzy vyloučen. V celkovém vzorku byl průměrný věk účastníků 24 let, s minimem 18 a maximem 30 let (věk: $M = 24$; $\min = 18$; $\max = 30$). Výzkumu se zúčastnilo celkem 16 mužů a 14 žen. Hře na hudební nástroj se participantů věnovali po dobu od 5 do 24 let, s průměrnou dobou hraní 15 let, směrodatná odchylka pro počet let hraní byla 5,17 let (počet let hraní: $M = 15$; $\min = 5$; $\max = 24$; $SD = 5,17$). Ve výzkumu hráli na ten nástroj, na který podle svého odhadu hráli v době vyplnění Úvodního dotazníku nejčastěji. V rámci výzkumu hrálo dvanáct participantů na klavír, osm na kytaru, čtyři na příčnou flétnu, tři na housle a po jednom participantovi na lesní roh, flétnu a bicí. Na tento nástroj hráli v průměru 12,7 let, nejméně 1

rok a nejvíce 21 let (počet let hry na vybraný nástroj: $M = 12,7$; $\min = 1$; $\max = 21$; $SD = 5,97$). Průměrně se hře na hudební nástroj věnovali 7,9 hodin týdně, přičemž nejvyšší udaný počet hodin týdně byl 30 a nejnižší půl hodiny (počet hodin tréninku týdně: $M = 7,9$; $\min = 0,5$; $\max = 30$; $SD = 8,89$). Co se týká hudebního vzdělání, celkem šest participantů uvedlo, že nemá žádné hudební vzdělání, šestnáct participantů studovalo na Základní umělecké škole, šest na konzervatoři, po jednom participantovi na VOŠ, HAMU, hudebním gymnáziu, a jeden participant uvedl, že navštěvoval hudební kroužek a jeden dostával soukromé lekce (*Tabulky 1, 2 a 3*). Participantů uváděli také obvyklý typ tréninku výběrem z možností (*Tabulka 4*).

V improvizující skupině byly 4 ženy a 11 mužů, průměrný věk 24,8 let, na hudební nástroj hráli v průměru 4,4 hodiny týdně a se hrou začali průměrně před 14,3 lety. Ve skupině hráčů z not bylo 10 žen a pět mužů s průměrným věkem 23,3 let, na hudební nástroj hráli průměrně 11,5 hodin týdně a hře na hudební nástroj se věnovali v průměru 15,4 let (meziskupinové porovnání v *Tabulkách 1, 2, 3*).

Skupiny byly porovnány pomocí nezávislého t-testu a chí-kvadrát testu (statistické meziskupinové porovnání v *Tabulkách 5, 6, 7*). Kromě proměnných „počet let hry na vybraný hudební nástroj“ a „počet hodin hraní týdně“, u nichž nebyly splněny podmínky k provedení nezávislého t-testu, lze u ostatních srovnávaných proměnných konstatovat, že nebyl signifikantní rozdíl mezi skupinami.

Počet participantů ve studii byl stanoven pomocí *power analýzy* v programu G*power. Provedla jsem analýzu pro párový t-test. Zvolila jsem *effect size* = 0.8 na hladině $\alpha = .05$. Pro dosažení síly testu na úrovni *power* = 0.8 bylo zapotřebí nasbírat 34 lidí ($N = 34$), tedy 17 v každé skupině. Nakonec se podařilo nasbírat 30 participantů ($N = 30$). Pro nezávislý t-test by obdobná síla zřejmě nebyla dosažena, proto je jeho výsledky nutné brát s určitou rezervou (viz níže kapitola 7. *Výsledky*).

Tabulka 1

Složení výzkumného souboru dle pohlaví, hudebního vzdělání a hudebního nástroje užitého v rámci výzkumu.

	Skupina hráčů z not	Skupina improvizujících hráčů	Celkem
Pohlaví			
Muži	5	11	16
Ženy	10	4	14
Hudební vzdělání			
ZUŠ	7	9	16
Žádné	3	3	6
Konzervatoř	6	0	6
VOŠ	0	1	1
HAMU	1	0	1
Hudební gymnázium	1	0	1
Hudební kroužek	0	1	1
Soukromé lekce	0	1	1
Hudební nástroj			
Klavír	4	8	12
Kytara	3	5	8
Příčná flétna	3	1	4
Housle	3	0	3
Lesní roh	1	0	1
Flétna	1	0	1
Bicí	0	1	1

Pozn. Hudební vzdělání - dle odpovědi na otázku "Máte nějaké hudební vzdělání? Pokud ano, jaké?" v Úvodním dotazníku; hudební nástroj užitý ve výzkumu - dle odpovědi na otázku "Na jaký hudební nástroj hraje v současné době nejčastěji?" v Úvodním dotazníku.

Tabulka 2

Věk a počet let školní docházky účastníků výzkumu - meziskupinové porovnání.

	Skupina hráčů z not	Skupina improvizujících hráčů	Celkový soubor
Věk (v letech)			
průměr	23,3	24,8	24
minimum	18	19	18
maximum	30	30	30
směrodatná odchylka	3,52	3,28	3,42
Počet let školní docházky			
průměr	15,9	17,7	16,8
minimum	12	12	12
maximum	23	21	23
směrodatná odchylka	3,55	2,74	3,24

Tabulka 3

Počet let hry na hudební nástroj, počet let hry na nástroj užitý ve výzkumu a počet hodin hraní na hudební nástroj týdně - meziskupinové porovnání.

	Skupina		
	Skupina hráčů z	improvizujících	
	not	hráčů	Celkový soubor
Počet let hry na hudební nástroj			
průměr	15,4	14,3	15
minimum	6	5	5
maximum	24	24	24
směrodatná odchylka	4,58	5,81	5,17
Počet let hry na vybraný nástroj			
průměr	13,9	11,5	12,73
minimum	6	1	1
maximum	21	20	21
směrodatná odchylka	4,86	6,86	5,97
Počet hodin hraní týdně			
průměr	11,5	4,4	7,9
minimum	0,5	0,5	0,5
maximum	30	20	30
směrodatná odchylka	10,66	4,86	8,89

Tabulka 4

Podoba hudebního tréninku - četnost odpovědí. Meziskupinové porovnání.

	Skupina hráčů z not	Skupina improvizujících hráčů	Celkový soubor
Podoba hudebního tréninku			
<i>"hraji sám/sama pro zábavu nebo relax"</i>	13	13	26
<i>"cvičím sám/sama za účelem se zdokonalit nebo natrénovat konkrétní dovednost"</i>	12	11	23
<i>"hraji spolu s dalšími lidmi pro zábavu nebo relax"</i>	8	8	16
<i>"cvičím spolu s dalšími lidmi (zkouška orchestru, kapely, atd.) za účelem se zdokonalit"</i>	8	4	12
<i>"vystupuji před lidmi na koncertech/jamech/setkáních atd."</i>	7	4	11
<i>"cvičím pod vedením učitele/zkušenějšího hráče"</i>	5	2	7

Pozn. Uvedeny jsou četnosti odpovědí na následující otázku v Úvodním dotazníku: *Jak to vypadá, když hraje na hudební nástroj? Označte všechny možnosti, které Vás popisují. (Odpovězte podle toho, jak to bylo poslední rok.)*. Respondent vybral jednu a více odpovědí z možností.

Tabulka 5

Statistické meziskupinové porovnání – nezávislý t-test pro kontinuální proměnné.

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Effect Size
věk	Student's t	1.181	28.0	0.247	1.47	1.24	Cohen's d 0.431
počet let hry na hud. nástroj	Student's t	-0.558	28.0	0.581	-1.07	1.91	Cohen's d -0.204
počet let hry na tento nástroj	Student's t	-1.105*	28.0	0.279	-2.40	2.17	Cohen's d -0.403
počet hodin týdně	Student's t	-2.324*	28.0	0.028	-7.03	3.03	Cohen's d -0.849
počet let šk. doch.	Student's t	1.495	28.0	0.146	1.73	1.16	Cohen's d 0.546

Note. $H_a: \mu_0 \neq \mu_1$

* Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

Pozn. Počet let hry na tento nástroj – počet let hry na nástroj vybraný pro výzkum (ten, na který participant v posledním roce hraje nejčastěji); počet hodin týdně – počet hodin hry na hudební nástroj týdně.

Tabulka 6

Statistické meziskupinové porovnání – Leveneho test homogenity rozptylů.

Homogeneity of Variances Test (Levene's)

	F	df	df2	p
věk	0.162	1	28	0.691
počet let hry na hud. nástroj	1.431	1	28	0.242
počet let hry na tento nástroj	5.249	1	28	0.030
počet hodin týdně	26.719	1	28	< .001
počet let šk. doch.	1.835	1	28	0.186

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of equal variances

Pozn. Počet let hry na tento nástroj – počet let hry na nástroj vybraný pro výzkum (ten, na který participant v posledním roce hraje nejčastěji); počet hodin týdně – počet hodin hry na hudební nástroj týdně.

Tabulka 7

Statistické meziskupinové porovnání zastoupení mužů a žen – chí-kvadrát test.

Contingency Tables

muž 0 žena 1		IMPRO (0) / NOTY (1)		Total
		0	1	
0	Observed	11	5	16
	Expected	8.00	8.00	16.0
1	Observed	4	10	14
	Expected	7.00	7.00	14.0
Total	Observed	15	15	30
	Expected	15.00	15.00	30.0

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	4.82	1	0.028
χ^2 continuity correction	3.35	1	0.067
N	30		

Pozn. IMPRO (0) – improvizující skupina; NOTY (1) – skupina hráčů z not.

Výzkumu se mohli zúčastnit lidé, kteří měli v době testování zkušenost se hrou na hudební nástroj alespoň pět let, z důvodu zajištění určité úrovně expertízy. Další podmínkou účasti bylo, aby testovaný člověk obvykle hrál ve zkušebně/studiu/bydlišti (atd.) v Praze. K tomu jsem přistoupila z logistických a organizačních důvodů vzhledem k tomu, že bylo nutné, aby se výzkumník osobně setkal s testovaným člověkem. Poslední podmínkou účasti byl mateřský jazyk čeština, a to kvůli zadávaným testům (verbální fluence a AUT).

Účast na výzkumu byla omezena věkovým rozmezím 18 - 40 let. Vzhledem k velikosti vzorku jsem se rozhodla pro omezení věku ve snaze minimalizovat vlivy nežádoucích proměnných. Spodní věková hranice - hranice plnoletosti - byla stanovena především z eticko-právních důvodů. Horní věková hranice 40 let byla zvolena na základě výzkumů poukazujících na možný pokles výkonů v divergentním myšlení po 40. roce věku. Ačkoli nejnovější výzkumy tuto hypotézu nepodporují, stanovení horní věkové hranice korespondovalo s tím, že jsem se v AUT rozhodla nastavit časový limit (viz kapitola 2.2. *Divergentní myšlení v závislosti na věku*).

Respondenti se k výzkumu sami přihlašovali odpovědí na zvací dopis, distribuovaný na sociálních sítích. Původně jsem zvací dopis zveřejnila já na svých osobních sociálních sítích

(Facebook, LinkedIn, Instagram), později byl předán několika mými přáteli na stejných sociálních sítích a emailem rozeslán členům dvou hudebních tělech: symfonického orchestru a jazzového orchestru. Odhadem se asi polovina účastníků do výzkumu přihlásila na základě doporučení od někoho, kdo se předtím sám do výzkumu zapojil - nábor participantů tedy částečně probíhal procesem tzv. *snowball sampling*. Po přihlášení jim byl zaslán Úvodní dotazník, na základě kterého bylo vybráno prvních patnáct klasických hudebníků a prvních patnáct jazzových hudebníků, kteří splňovali podmínky účasti (věk 18 - 40 let, hra na jeden hudební nástroj alespoň 5 let). Nábor účastníků a sběr dat probíhaly současně a to od 23. června 2023 do 31. ledna 2024.

Vzhledem k tomu, že zvací dopis byl šířen primárně na mých sociálních sítích předpokládala jsem, že se výzkumu budou účastnit mimo jiné také studenti psychologie (bývalí či stávající), kteří jsou se mnou na sociálních sítích propojeni. Během studia se mnoho studentů psychologie účastní různých výzkumů, počítala jsem proto s tím, že je možné, že se někteří participanté mého výzkumu se zadávanými testy již v minulosti setkali. Pro AUT jsem proto do zadání vybrala předměty, které nebývají tak často zadávané. Od účastníků svého výzkumu jsem nijak nezjišťovala, zda se v oblasti psychologie pohybují, ani jakou školu studují, nicméně pět participantů mi o sobě při osobním setkání řeklo, že studují nebo v posledních několika letech ukončili studium psychologie. Někteří z nich zmiňovali, že právě studium tohoto oboru pro ně bylo motivací se výzkumu zúčastnit.

6.2. Měřicí nástroje

Výzkum si kladl za cíl prozkoumat časově bezprostřední vliv hry na hudební nástroj na divergentní myšlení. Byla proto zadávána úloha testující divergentní myšlení - *Alternative Uses Task (AUT)*, a to dvakrát: těsně před a po hře na hudební nástroj po dobu 20 minut. Výsledky AUT pokryly odpověď na výzkumné otázky (*VO1: Liší se výkon v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po hře na hudební nástroj a jak?; VO2: Je tento efekt různý v případě hry podle not a improvizace?*”).

Participantům byly dále zadány dva další testy kognice - Test verbální fluence (VF) a Test cesty (TMT). Ty byly zadány za účelem ověření reprezentativnosti vzorku v úlohách, které mohou souviset s divergentním myšlením nebo hudebním tréninkem a za účelem explorace. Na základě

vyhodnocení těchto testů v kontextu tohoto výzkumu potenciálně mohou vzniknout hypotézy pro budoucí výzkum.

Zájemci o účast ve výzkumu byli vybíráni na základě odpovědí na otázky v online Úvodním dotazníku. Ten jim byl zaslán e-mailem poté, co se zájemci přihlásili na základě zvacího dopisu. Úvodní dotazník byl sestaven mnou a administrován online.

6.2.1. Úvodní dotazník

Participantů po přihlášení se k výzkumu e-mailem obdrželi odkaz na Úvodní dotazník, sestavený v programu *Google Forms*. V hlavičce dotazníku byly připomenuty podmínky účasti a základní informace o průběhu výzkumu a etických náležitostech. Dotazník byl nastaven tak, aby byl ukončen v případě, že zájemce o účast uvede odpověď, která není v souladu s podmínkami účasti. Pokud by například byl uveden věk překračující 40 let, vyplňování by se ukončilo a dotyčný by obdržel zprávu s poděkováním za zájem a vysvětlením podmínek účasti.

Úvodní dotazník sestával z těchto otázek (v tomto pořadí):

Bydlíte v Praze? (V rámci výzkumu se s Vámi osobně setkáme - z logistických důvodů je proto pro účast ve studii nutné, abyste byli z Prahy.)

- Ano/Ne;

Věk (číslem);

Gender:

- Muž
- Žena
- Jiný;

Počet let absolvované školní docházky (např. ZŠ = 9 let, SŠ = 13 let atd.);

Kontaktní emailová adresa;

Máte zájem se zúčastnit výzkumu, který spočívá v osobním setkání v délce cca 45 minut?

- Ano/Ne;

Kolik let se věnujete hře na hudební nástroj/nástroje? (počet let číslem);

Máte nějaké hudební vzdělání? Pokud ano, jaké?;

Kolik celkem hodin týdně se věnujete hře na hudební nástroj? (Odpovězte podle toho, jak to bylo poslední rok.);

Jak to vypadá, když hraje na hudební nástroj? Označte všechny možnosti, které Vás popisují. (Odpovězte podle toho, jak to bylo poslední rok.)

- hraji sám/sama pro zábavu nebo relax;
- cvičím sám/sama za účelem se zdokonalit nebo natrénovat konkrétní dovednost;
- hraji spolu s dalšími lidmi pro zábavu nebo relax;
- cvičím spolu s dalšími lidmi (zkouška orchestru, kapely, atd.) za účelem se zdokonalit;
- cvičím pod vedením učitele/zkušenějšího hráče;
- vystupuji před lidmi na koncertech/jamech/setkáních atd.,

Na jaký (jeden) hudební nástroj v současnosti hraje nejčastěji?

Jak dlouho již hraje na tento nástroj? (počet let číslem)

Jakému typu hry na tento hudební nástroj se v současnosti převážně věnujete?

- hře podle not
- hudební improvizaci

Byl/-a byste schopný/-á a ochotný/-á v rámci tohoto výzkumu hrát klasickou hudbu podle not na Vámi uvedený hudební nástroj po dobu 20 minut? / Byl/-a byste schopný/-á a ochotný/-á v rámci tohoto výzkumu improvizovat na Vámi uvedený hudební nástroj po dobu 20 minut?¹³

- Ano/Ne

Na základě odpovědí na tyto otázky byli zájemci buď pozváni k účasti na výzkumu, nebo odmítnuti. K účasti bylo vybráno prvních 15 přihlášených, kteří splňovali podmínky účasti a odpověděli, že se v současnosti převážně věnují hře podle not, a prvních 15 přihlášených splňujících podmínky, kteří uvedli, že se v současné době převážně věnují hudební improvizaci.

¹³ Zobrazovala se pouze jedna z otázek na základě odpovědi na předchozí otázku.

6.2.2. Alternative Uses Task (AUT)

AUT se používá k měření divergentního myšlení. V rámci tohoto testu je participantům zadán předmět denní potřeby a jsou požádáni, aby vymysleli a zapsali co nejvíce různých originálních způsobů použití tohoto předmětu. Přesná formulace zadání není předepsána a mezi zadáními v jednotlivých studiích se vyskytují drobné rozdíly. Pro svůj výzkum jsem použila zadání ze článku autorů Pretz a Link (2008), které nezávislí překladatelé přeložili do českého jazyka metodou zpětného překladu (přesná znění původního a finálního zadání v kapitole 6.2.2.1. *Zpětný překlad*).

V různých studiích jsou rovněž zadávány různé předměty - například *sponka na papír*, *cihla*, *vidlička*, *pneumatika*, *polštář*, *bota*, *knoflík*, *hrneček*, *igelitová taška* a podobně. Ve svém výzkumu jsem zadávala předměty *polštář* (před hrou na hudební nástroj) a *bota* (po hře na hudební nástroj). Chtěla jsem se vyhnout zadávání *sponky na papír*, *cihly* a *vidličky*, které jsem ve spojitosti s AUT nacházela nejčastěji, a to především za účelem omezení zvýhodnění těch participantů, kteří se již s AUT mohli setkat.

Dále jsem vybírala předměty, jejichž překlad z angličtiny do češtiny je jasný a jednoslovný. Vyřadila jsem tedy např. *igelitovou tašku (plastic bag)*, jež lze přeložit také jako *igelitový sáček*, a *automobile tire* (přeložitelné jako *pneumatika/guma/kolo...*). Nakonec jsem se rozhodla pro *polštář* a *botu* - osobně mi přišlo, že tyto dva předměty mají podobný potenciál k alternativním využitím a oba se dají rozložit na jednotlivě využitelné části (lze tedy pracovat např. s povlakem na polštář, výplní polštáře, knoflíky; tkaničkami od boty, vložkou do boty, podrážkou atd.). Názvy obou těchto předmětů jsou snadno a jasně přeložitelné z angličtiny do češtiny. U obou předmětů existuje možnost (riziko), že si různí participanté představí různé modely nebo formy daného předmětu (např. uzavřená bota, teniska, sandál; polštář v posteli, dekorační polštářek, podsedák), přičemž toto riziko mi z mého subjektivního pohledu přišlo srovnatelné u polštáře a boty na rozdíl od jiných předmětů.

Administrace testu AUT probíhala formou tužka - papír. Participanté dostali list s vytištěným zadáním testu v ČJ bez uvedení zadaného předmětu a byli požádáni, aby si pokyny pozorně přečetli. Potom byli dotázáni, zda zadání rozumí, a byly zodpovězeny jejich dotazy. Většina dotazů se týkala slov "originální" a "nevšední" - někteří participanté jim plně nerozuměli a nevěděli, jaké odpovědi se od nich očekávají. V takových případech jsem vysvětlovala význam těchto slov na příkladu sponky na papír, takto:

“Za chvíli vám zadám předmět, třeba sponka na papír. Sponka na papír byla vyrobena za určitým účelem, a sice k sepnutí papírů dohromady. Určitě by se dala ale použít i k jiným věcem, než k sepnutí papírů. Vaším úkolem bude vymyslet co nejvíc takových věcí, alternativních použití. Už rozumíte lépe?”.

Na sepsání odpovědí měli participanti čas tři minuty. Tento časový limit byl nastaven ve studii Lewis a Lovatt (2013), kterou jsem se inspirovala. Dalším argumentem pro stanovení časového limitu byla snaha zajistit komfort účastníků. Nechávat je přemýšlet příliš dlouho by mohlo způsobit diskomfort, obzvlášť pro ty participanty, pro které nebylo vymyšlení možných užití předmětu snadné. Čas jsem začala měřit v momentě zadání předmětu (*polštář/bota*). Po uplynutí tří minut jsem účastníkům dala prostor dopsat rozepsanou položku, než jsem je požádala, aby odložili tužku.

AUT byl zadán vždy těsně před a těsně po hře na hudební nástroj. Po dokončení celého procesu testování jsem se participantů zeptala, zda mi něco chtějí některé své odpovědi dovysvětlit. Poté jsem požádala o svolení si odpovědi v testu AUT přečíst pro případ, že bych něčemu nerozuměla nebo něco nemohla přečíst. Případná vysvětlení jsem si zapsala jako poznámku pro pochopení významu odpovědi, ale nebrala jsem je jako součást odpovědi.

6.2.2.1. Zpětný překlad AUT

Jelikož neexistuje oficiální překlad zadání testu AUT, zvolila jsem pro tento výzkum postup zpětného překladu. Ze zahraničního článku (Pretz & Link, 2008) jsem získala zadání testu AUT a zadala k překladu dvěma nezávislým překladatelům. Tito překládající nejsou profesionálními překladateli, ale mají certifikát C1 v anglickém jazyce a ani jeden z nich se nepohybuje v oblasti psychologie. Z obou verzí překladu jsem vytvořila jednu, kterou jsem zadala dalším dvěma překládajícím, splňujícím stejné podmínky (certifikát C1, nepohybuje se v oblasti psychologie), k překladu do angličtiny. Jejich výsledný překlad jsem porovnála s původní verzí a konstatovala minimální nalezené rozdíly. Syntetizovanou českou verzi jsem tedy použila jako zadání testu AUT ve svém výzkumu.

Původní znění zadání převzaté ze studie Pretz a Link (2008) bylo následující:

Here is a creativity task. For this task, you should write down all of the original and creative uses for -item- that you can think of. Certainly there are common, unoriginal

ways to use -item-; for this task, write down all of the unusual, creative, and uncommon uses you can think of. You have -time-. Go ahead and begin.

Finální verze použitá v rámci výzkumu zněla následovně:

Tohle je úloha na kreativitu. Během této úlohy bude Vaším úkolem napsat všechny originální a kreativní možnosti použití -předmětu-, která vás napadnou. Samozřejmě existují běžné, neoriginální způsoby využití -předmětu-; v rámci této úlohy ale zapište všechny neobvyklé, kreativní a nevšední způsoby použití, které Vás napadnou. Máte 3 minuty. Můžete začít.”

Při zadávání a vyhodnocování testu AUT jsem se inspirovala studií autorů Lewis a Lovatt (2013). Tito autoři však ve studii použili takové zadání, které bylo v porovnání s ostatními studiemi zkrácené, proto jsem ke zpětnému překladu vybrala zadání citované z jiné studie (Pretz & Link, 2008).

6.2.2.2. Skórování AUT

Skórování testu AUT probíhalo na základě popisu v článku autorů Lewise a Lovatta (2013, viz kapitola 2.3 *Skórování a normy*) přičemž stejný postup při popisu metody uvádí např. Gilhooly & Gilhooly, 2021). Lewis a Lovatt (2013) každou odpověď hodnotili ve čtyřech kategoriích - Plynulost, Elaborace, Flexibilita a Originalita. Stejně jsem ve skórování postupovala já ve svém výzkumu a to v následujících krocích:

1. Za každou odpověď, která odpovídala jinému než běžnému a zároveň možnému použití zadaného předmětu (= odpověď odpovídající zadání), dostal participant jeden bod v kategorii Plynulost (*Tabulka 8*).
 - a. Odpovědi, které popisovali využití, které v reálném světě není možné, nebo nesmyslné využití (např. “*sníst polštář*”), nebo odpovědi neodpovídající zadání (např. využití boty - “*botička na auto*”) byly v tomto kroku vyškrtnuty a bylo za ně uděleno 0 bodů.
 - b. Odpovědi, které popisovali běžné využití předmětu (takové, pro které byl předmět vyroben) a neodpovídaly tedy zadání, byly rovněž vyškrtnuty a bylo za ně uděleno 0 bodů; toto se týkalo následujících odpovědí (v různých formách): využití polštáře na spánek/ležení/sezení (včetně odpovědí jako “*lenošeni*”,

“sedák na židli” apod.); využití boty na nošení (včetně odpovědi jako “přezůvky” nebo “na sport” apod.).

- c. Rovněž byly vyškrtnuty a ohodnoceny nulovým počtem bodů takové odpovědi téhož účastníka, které popisovaly jedno a to samé využití (např. jeden z participantů uvedl k využití polštáře “udělat z něj fake břicho” a “simulace obezity”; jiný účastník uvedl “představit si místo polštáře jinou osobu” a “brát polštář jako imaginárního kamaráda”) - v tomto případě byla ponechána vždy nejvíce rozvinutá, nebo v (případě stejné úrovně rozvinutí) v pořadí první udaná odpověď.

2. Hodnocení v kategorii Elaborace je ve studii Lewise a Lovatta (2013) popsáno následovně:

“Čím více člověk rozpracuje odpověď, tím je považován za kreativnějšího. Pokaždé, když hodnotitel zaznamená další prvek nad rámec základního použití, přidělí bod. Například ten, kdo řekne “jako ozdobná spona, aby vlasy vypadaly hezčí”, získá vyšší počet bodů než ten, kdo jednoduše řekne “jako spona do vlasů”.¹⁴ (Lewis a Lovatt, 2013, p. 49 - 50)

Na základě tohoto popisu jsem sestavila následující systém hodnocení, podle kterého jsem jednotlivým odpovědím přidělovala body v kategorii *Elaborace* (Tabulka 8):

- a. nerozvinutá a obecná odpověď (např. “zbraň”, “nádobu”, “jako míč”) - 0 bodů;
- b. konkrétní odpověď rozvinutá příslovcem, přídavným jménem, předmětem atd. (např. “udušení nepřítele”, “nádobu na vodu”, “hrát vybíjenou”), s výjimkou odpovědí jako např. “použít jako...”, “využít jako...” - 1 bod;
- c. rozvinutá odpověď popisující využití v situaci (např. “udušení nepřítele v boji”, “naliju si do ní čaj u táboráku”) - 2 body;
- d. odpověď zahrnující více variant daného použití (např. “předstírat těhotenství/obezitu”, “pelech pro psa, kočku, myš atd.”) - 3 body.

¹⁴ Překlad autorky DP. Původní znění: “The more one elaborates on a response, the more creative they are seen to be. Each time the rater notices an extra feature beyond the basic use given, a point is allocated. For example, someone who say ‘as a decorative clip to make hair look nicer’ would score higher than someone who simple said as a hairclip.” (Lewis a Lovatt, 2013, p. 49 - 50).

3. V rámci kategorie Flexibilita byl přidělen bod za každou obsaženou skupinu možných použití předmětů (*Tabulka 8*). Participanti, kteří obsáhli více oblastí použití předmětu, měli tedy lépe hodnocenou flexibilitu. Tyto oblasti - skupiny - vznikly na základě kvalitativní analýzy odpovědí:
- a. Nejprve byly všechny odpovědi roztrženy do skupin na základě podobnosti. Skupiny vznikly postupným spojováním totožných nebo podobných odpovědí až do bodu, kdy jednotlivé skupiny odpovědí byly stále koherentní (odpovědi byly totožné, podobné a/nebo spolu logicky souvisely). Například skupina s pracovním názvem “Nádobí” k zadání *bota* vznikla na základě seskupení odpovědí jako: “*nádoba na pivo*”, “*forma na bábovku*”, “*sklenička*”, “*mísa*”, “*konev na zalévání*”, “*jako nádoba*”, “*kyblík na vodu*”, “*velká lžice*”, “*míchat v ní koktejly*” a podobně. K zadání předmětu *polštář* tak vzniklo dvacet dva skupin, k zadání předmětu *bota* dvacet čtyři skupin (názvy skupin a příklady zařazených odpovědí viz *Příloha 1*). Každé skupině bylo přiřazeno číslo pro snazší vyhodnocení.
 - b. Následně byly odpovědím zpětně přiřazena čísla podle toho, do jaké skupiny daná odpověď spadala. Každý participant potom v kategorii Flexibilita obdržel takový počet bodů, do kolika různých čísel (skupin) byly jeho odpovědi zařazeny. Pokud by například uvedl pět odpovědí spadajících do stejné skupiny, dostal by za těchto pět odpovědí v kategorii Flexibilita dohromady jen jeden bod. Vyšší skóre v této kategorii tedy získali účastníci s rozmanitými odpověďmi, které postihovaly větší množství skupin.
 - c. Některé odpovědi bylo teoreticky možné zařadit do dvou skupin. Tyto odpovědi jsem přiřadila do skupiny na základě toho, jak jsem pochopila jejich význam. Příkladem je třeba odpověď “*bouchat se polštářem s dětmi*”, kterou jsem zařadila do skupiny “Hra”, nikoli do kategorie “Zbraň”, protože vzhledem ke zvrátnému zájmenu v odpovědi předpokládám, že se má jednat o hru na polštářovou bitvu, nikoli o snahu dětem ublížit. Další ukázkou je odpověď využití polštáře jako “*kostým ducha*”, kterou jsem přidala do skupiny “Oblečení”, nikoli “Hra”, protože v tomto kontextu by došlo k obléknutí si polštáře na sebe. Odpověď použití boty ke “*klepání řízků*” byla zařazena do skupiny “Kladivo” místo skupiny “Nádobí”, a to vzhledem k ostatním

odpovědím v obou kategoriích. Ve skupině “Nádobí” totiž všechny ostatní odpovědi počítaly s využitím vnitřního prostoru boty jako nádoby, zatímco do skupiny “Kladivo” byly zařazeny odpovědi, které popisovali využití boty k úderům.

4. V kategorii Originalita potom každý participant dostal body podle toho, jak moc výjimečná jeho odpověď byla v rámci vzorku (*Tabulka 8*). To je možné hodnotit buď skrze zjištění statistické výjimečnosti odpovědi, nebo na základě posouzení hodnotitelem (Gilhooly & Gilhooly (2021)). Já jsem se přiklonila k první možnosti. Vzhledem k tomu, že jsem sama odpovědi sbírala a i je sama hodnotila, bylo by při subjektivním hodnocení riziko zabarvení úsudku. Jiné by to mohlo být v případě, že bych na bodování odpovědí měla několik nezávislých hodnotitelů, jejichž hodnocení by se zprůměrovalo.
 - a. Autoři Lewis a Lovatt (2013), jimiž jsem se ve skórování inspirovala, dávali za odpověď v horních 5 % vzorku 1 bod. V jejich studii byla velikost vzorku $N = 41$, v mém výzkumu $N = 30$. Vzhledem k nižšímu počtu respondentů jsem dávala 1 bod za jedinečnou odpověď (v horních 3,33 % vzorku). Odpověď, která se ve vzorku objevila dva a vícekrát, dostala 0 bodů.
 - b. Celkový počet odpovědí ve vzorku jsem počítala na základě významu odpovědi, nikoli přesného znění. Například u odpovědí “*vycpat si polštářem břicho a dělat těhotnou*”, “*předstírat těhotenství*”, “*vycpání břicha*”, “*dát si ho pod tričko - předstírat těhotenství*”, “*na fejkové břicho*” jsem počítala, že stejná odpověď celkem padla pětkrát.
 - c. Nakonec jsem v rámci celkem 245 odpovědí na zadání *polštář* označila 62 odpovědí jako unikátní (tuto odpověď uvedl jen jediný respondent). Z 242 odpovědí na zadání *bota* bylo za unikátní označeno celkem 64 odpovědí.

Tabulka 8

Příklad hodnocení odpovědí - nápady na kreativní použití boty.

odpověď	plynulost	elaborace	flexibilita	originalita
<i>sníst ji</i>	0	X	X	X
<i>čepice</i>	1	0	skup. 7 “Oblečení”	0
<i>místo maňáska</i>	1	0	skup. 18 “Hra”	1
<i>k zavření zubaté knihy z Harry Pottera</i>	1	2	skup. 6 “Jiné”	1
<i>lano na šplhání (z tkaniček)</i>	1	2	skup. 2 “Využití materiálu”	1
<i>penál</i>	1	0	skup. 5 “Úložný prostor, taška”	0
<i>květináč</i>	1	0	skup. 3 “Květináč”	0
<i>na mapu Itálie (obkreslit)</i>	1	2	skup. 6 “Jiné”	1
<i>plácačka na hmyz</i>	1	1	skup. 1 “Zbraň”	0
<i>sednout si na ni v lese, abych nesesedl na zemi</i>	1	2	skup. 14 “Polštář”	0
<i>míchat v ní koktejly</i>	1	1	skup. 10 “Nádobí”	1
<i>hračka pro kočku</i>	1	1	skup. 18 “Hra”	0
<i>naběračka</i>	1	0	skup. 10 “Nádobí”	0
<i>přezůvky</i>	0	X	X	X
<i>držák na mobil/knihu</i>	1	3	skup. 16 “Stojan”	0
CELKOVÉ SKÓRE	13	14	10	5

Pozn. Nejedná se o odpověď konkrétního účastníka, tabulka je z etických důvodů sestavena z jednotlivých odpovědí vícero různých účastníků.

6.2.3. Test verbální fluence (VF)

Test verbální fluence (*verbal fluency*, dříve také *word fluency* (Guilford 1967), VF) slouží k posouzení verbálních kognitivních funkcí, konkrétně schopnosti generování slov. Jedná o jeden z nejrozšířenějších testů, především díky své jednoduchosti. V klinické praxi se - obvykle v rámci neuropsychologických baterií - využívá k odhalení celé škály mírných kognitivních poruch: poruch řeči, psychomotorického tempa, exekutivních funkcí, sémantické paměti a dalších poruch spojovaných s poškozením v oblasti frontálního kortexu nebo temporálního laloku (Nikolai et al., 2015; Preiss et al., 2012). V Česku je součástí neuropsychologické baterie Psychiatrického centra Praha (Preiss et al., 2012).

Existují různé varianty testu VF. Nejčastěji se měří sémantická (kategoriální) a fonetická fluence. Při zjišťování sémantické fluence má testovaný člověk za úkol během daného časového limitu vyjmenovat co nejvíce slov z určité kategorie (například zvířata, ovoce atd.), a fonémická fluence. Během varianty zaměřené na fonémickou fluenci jsou účastníci vyzváni, aby vygenerovali co nejvíce slov, která začínají určitým fonémem, například slova začínající na zadané písmeno. "VF je ve většině zobrazovacích studií asociována spíše s oblastí levého frontálního kortexu, zatímco SF spíše s oblastmi temporálních laloků." - Nikolai et al. (2015).

V rámci svého výzkumu jsem se zaměřila na fonémickou fluenci a zadávala jsem postupně písmena "N", "K" a "P". To jsou písmena, které se v rámci České republiky běžně používají a existují k nim české normy (Preis et al., 2012). Tato písmena byla vybrána jako ekvivalent k původním "F", "A", "S", používaným v angličtině, a to na základě podobnosti v četnosti slov v daném jazyce. Zadávání písmena "N" se však ukázalo jako problematické, neboť v češtině je možné tvořit slova začínající na "N" negací (např. nedělat, nemluvit, nevinný atd.). Tvoření takových řad slov je příliš jednoduché a dostatečně nevypovídá o verbální fluenci jedince. Instrukce pro použití testu navíc nespécifikují, zda jsou tato slova v testu bodována. Český mluvícím osobám je možné zadat také písmeno "S", které má podobnou četnost jako "N", nicméně neexistují k němu validizované normy (Nikolai et al. 2015).

Některá slova nebo skupiny slov nejsou v testu VF přijímány jako vhodná odpověď. Jedná se o vlastní jména (např. Barbora, Brno) a slova se stejným kořenem a jinými koncovkami (např. blátivý, blátivá, blátivé atd.). Některé skupiny slov nejsou žádané, a sice ty, při jejichž produkci participant využívá jiný než cílový proces - jedná se o předpony (např. nejlepší, největší, nejhorší) a vyjmenovaná slova (např. pýcha, pytel, pysk atd.; Nikolai et al. 2015; Preiss et al.,

2012). V češtině není jasně daný a mezi examinátory konzistentní postup, jak takovým slovům bránit. Ve své studii jsem participanty nejprve seznámila s instrukcí, která obsahuje i zmínku o zákazu vlastních jmen a slov s jinými koncovkami (instrukce v příloze). V souladu s instrukcemi uvedenými v testové baterii (Preiss et al., 2012) jsem v případě, že v rámci měření testovaný člověk udal nepovolené slovo nebo začal vyjmenovávat nepovolené řady slov, jsem první takové slovo nezapočítala jako bod ale zároveň nijak nekomentovala. V případě zmínění druhého takového slova jsem připomněla, že se jedná o nepovolené slovo/nepovolená slova. Vulgarismy byly bodovány jako povolená slova (dle instrukcí v testové baterii Preiss et al., 2012).

Účastníci měli vždy standardních 60 sekund na to vyjmenovat co nejvíce slov od zadaného písmena (přesné zadání testu viz Příloha 2). Za každé správně řečené slovo dostali jeden bod. Výzkumník slova nezapisoval, pouze zaznamenával body pomocí čárek na papír, a zároveň měřil čas. Dával přitom pozor, aby nezapočítal totéž slovo dvakrát (při zopakování). Participantů neviděli ani na záznamový papír, ani na časomíru, aby se snížil jejich stres a úzkost z výkonu (*performance anxiety*).

Všichni participantů porozuměli zadání a test plnili tak, jak bylo požadováno. Jeden z participantů byl zmaten při zadání písmena “P”, které znělo “Nyní provedeme to stejné s posledním písmenem. Bude to P.”. Dotyčný účastník pochopil tuto formulaci tak, že má vyjmenovávat slova, která končí na písmeno “P” (např. okap). Zadání jsem tedy upřesnila a čas začala měřit nanovo.

6.2.4. Test cesty (TMT)

Test cesty (*Trail Making Test*, TMT) měří obecnou výkonnost mozku a rychlost psychomotorického tempa. Konkrétně jsou testovány exekutivní funkce¹⁵, zrakové vyhledávání, mentální flexibilita¹⁶ a rychlost a efektivita zpracování informací (Motýl, 2015; Nikolai, 2015, Preiss et al., 2012, Tombaugh, 2004). V praxi se používá převážně k odhalení mozkových dysfunkcí a je zahrnut v různých testových bateriích (mj. *Halstead-Reitan Battery*, v ČR Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha - Preiss et al., 2012; Motýl,

¹⁵ Exekutivní funkce jsou měřeny především v části TMT-B (viz níže).

¹⁶ Flexibilita je měřena především v části TMT-B (viz níže).

2015, Tombaugh, 2004). V rámci mého výzkumu byl TMT zadáván s těmito cíli: odhalení případných outlierů, explorace dat a tvorba hypotéz pro další výzkum.

TMT je administrován formou tužka - papír. Jedná se o časově nenáročný test, který zabere jen několik minut. Test se skládá ze dvou částí: A a B (Motýl, 2015, Preis et al., 2012) Účastníkům jsou postupně předloženy dva pracovní listy s vtištěným zadáním - zakroužkovanými čísly a písmeny rozprostřenými po celé ploše papíru velikosti A4. V první části (TMT-A) jsou účastníci požádáni, aby na pracovním listu spojili čísla od 1 do 25, a to co nejrychleji ale zároveň bez chyb. V druhé části (TMT-B) je jejich úkolem spojit střídavě čísla a písmena (1-A-2-B-3-C atd.). V obou případech se měří čas vypracování úlohy (v sekundách). Část B je náročnější kvůli zahrnutí písmen a pro její vyplnění je potřeba znalost nejen číselné řady, ale také abecedy. V části TMT-B hraje roli pracovní paměť, tedy bezprostřední předchozí zkušenost s TMT-A. TMT-B dle norem (Preiss et al., 2012) trvá déle než TMT-A. Oběma částem předchází zácvik, kdy si participant vyzkouší spojování čísel (a písmen) v menším rozsahu, přičemž se také ověřuje, zda ústní zadání správně pochopil (Preis et al., 2012).

V rámci svého výzkumu jsem vždy sledovala, jak účastníci testy vypracovávají, a pokud udělali chybu, okamžitě jsem je na ni upozornila, aby se mohli opravit. V případě, že chybovali, pracovali následně o několik sekund déle. Všichni participanti porozuměli zadání a bez zjevných problémů test dokončili.

6.3. Procedura

V rámci výzkumu jsem porovnávala výkon v testu divergentního myšlení před a bezprostředně po hře na hudební nástroj u dvou skupin participantů: 1. jazzových hudebníků, kteří během experimentu improvizovali na hudební nástroj, a 2. hráčů klasické hudby, kteří hráli podle not. Součástí výzkumu bylo i meziskupinové porovnání s cílem odpovědět na otázku, zda se liší případný efekt hudby na divergentní myšlení v případě improvizace a hraní z not.

Respondenti se k výzkumu dobrovolně přihlásili odpovědí na zvací dopis. Následně byli vybráni nebo vyřazeni na základě Úvodního dotazníku v online formě. Každému respondentovi bylo v této fázi výzkumu přiřazeno číslo za účelem anonymizace dat. Účast na výzkumu byla podmíněna věkem vyšším než 18 let včetně a nižším než 40 let včetně. K omezení věku shora

jsem přistoupila na základě hypotézy, podle níž schopnost divergentního myšlení zhruba ve středním věku klesá. Ačkoli novější výzkumy tuto hypotézu nepodporují (Foos & Boone, 2008; Roskos-Ewoldsen et al., 2008, Palmiero et al. 2014), pro jistotu jsem se rozhodla věk participantů omezit, abych snížila riziko zanesení dat tímto faktorem. Autoři studií, které byly inspirací pro můj výzkum, volili hranici právě 40 let, proto jsem účast ve studii omezila stejně.

Respondenti vybraní na základě odpovědí v dotazníku byli emailem pozváni k osobnímu setkání za účelem administrace testů. Domluva na místě a čase setkání proběhly přes email. Výzkum probíhal v prostorách, v nichž účastníci obvykle hrají na hudební nástroj (zkušebny, studia, třídy apod.), se snahou vyhnout se administraci v domácím prostředí. E-mailem, a později i osobně byli participanté poučeni o právech (dobrovolnost, možnost od výzkumu kdykoli odstoupit bez udání důvodu, publikace výzkumu v rámci DP). Byli požádáni o podepsání informovaného souhlasu a prohlášení o dovršení 18 let. Před osobním setkáním byli požádáni, aby před schůzkou nehráli na hudební nástroj, ideálně celý den, minimálně však několik hodin. Tento požadavek všichni účastníci odsouhlasili, ale nebyl nijak ověřován (ani čestným prohlášením).

Respondentům byl zadán Alternative Uses Test (AUT; cca 3 min), test verbální fluence (VF) (cca 3 minuty) a test cesty (TMT) (cca 2 minuty). Následně byli respondenti vyzváni ke hře na hudební nástroj po dobu 20 minut. Po dohrání jim byl opět zadán AUT (3 min). Následoval debriefing formou rozhovoru, během kterého mohli participanté vyslovit své připomínky a byly jim zodpovězeny případné otázky. Celková délka osobního setkání byla cca 45 min. Participanté se výzkumu účastnili bez nároku na odměnu.

6.3.1. Hra na hudební nástroj

Všichni participanté během výzkumu hráli na hudební nástroj. Jednalo se o ten hudební nástroj, na který v době přihlášení se k výzkumu hráli nejčastěji (to uvedli v Úvodním dotazníku). Hra měla trvat 20 minut s minimální dobou pauz (například mezi skladbami). proto byli hráči podle not požádáni, aby si ještě před začátkem hraní připravili partitury.

Celkem šest participantů požádalo, aby výzkumník před začátkem hraní odešel z místnosti, zatímco budou hrát (možnost odchodu z místnosti byla nabízena na základě zpětné vazby od jednoho z prvních participantů; více v kapitole 6.5. *Etika výzkumu*).V těchto případech

výzkumník zůstal na doslech místnosti, aby mohl ověřit, že proband po dobu 20 minut skutečně hraje. Ekologická validita a komfort účastníků byly v tomto ohledu upřednostněny nad laboratorními podmínkami rovnými pro všechny.

Účastníci ve skupině “hra podle not” dostali instrukce hrát po celou dobu 20 minut skladby z notového záznamu. Skladby to měly být takové, které hráči sami považují za středně obtížné. Bylo nežádoucí, aby danou skladbu hráli poprvé, nebo ji naopak znali (téměř) nazpaměť. To, jak moc obtížná skladba je, jsem nemohla nijak kontrolovat vzhledem k tomu, že se výzkumu účastnili hudebníci na různých úrovních profesionality a zkušeností. Spoléhal jsem tedy na to, že budou následovat instrukce, které jim byli podány před sběrem dat.

Improvizující hráči naopak nesměli hrát podle partitury. Lewis a Lovatt (2013) definují improvizaci jako “proces vytváření něčeho odlišného a nového”¹⁷. Tento popis jsem používala během svého výzkumu při instruování improvizující skupiny hudebníků. Žádala jsem je, aby zkusili hrát novou hudbu, kterou ještě nikdo nesložil a kterou ještě nikdy neslyšeli. Někteří hudebníci z této skupiny zpětně sdělovali, že se jim toto pravidlo nepodařilo dodržet po celou dobu hraní (přistihli se, že hrají melodii, kterou již znají).

6.4. Statistická analýza

Statistickou analýzu jsem provedla v programu Jamovi (verze 2.3.28, balíček jmv, jazyk R; *Jamovi*, 2022). Tabulky byly upraveny v programu Microsoft Excel.

K otestování hypotéz H1, H2 a H3 jsem použila párový t-test. Předpoklady pro provedení testů byly ověřeny pomocí Shapirova-Wilkova testu a vizualizace na Q-Q plotu. Nenašla jsem porušení podmínky normálního rozdělení.

K meziskupinovému porovnání jsem použila nezávislý t-test. Předpoklady pro nezávislý t-test byly ověřeny pomocí Leveneho testu (homogenita) a Shapirova-Wilkova testu a Q-Q plotů (normálnost rozdělení). Podmínka homogenity byla splněna. Podmínka normálního rozdělení byla splněna v kategoriích s výjimkou – originalita (bota) ($p < .001$), originalita (polštář) ($p = .027$) a AUT(bota) ($p = .033$). K otestování hypotézy H4 jsem využila metodu rm MANOVA (vícefaktorová analýza rozptylu s opakovanými měřeními). Předpoklady pro rm MANOVU

¹⁷ Překlad autorka DP.

byly ověřeny pomocí Leveneho testu homogenity rozptylů a splněny. Nicméně vzhledem k velikosti vzorku ($N = 30$) je nutné brát výsledky rm MANOVY jako ilustrativní (viz kapitola 7. *Výsledky*)

K exploraci vztahů mezi všemi proměnnými jsem vytvořila Pearsonovu korelační matici. Pro porovnání výsledků vzorku v testech TMT a verbální fluence s populačními normami jsem využila jednovzorkový t-test. V rámci analýzy jsem pracovala s hladinou významnosti $\alpha = 0.05$. Předpoklady pro provedení jednovzorkových t-testů (normální rozdělení) byly ověřeny pomocí Shapirova-Wilkova testu a splněny.

Demografické proměnné (pohlaví, věk, počet let školní docházky) a proměnné týkající se hudebního tréninku (počet let hry na hudební nástroj, počet let hry na vybraný nástroj, počet hodin hraní týdně) u dvou skupin participantů byly předem porovnány pomocí nezávislého t-testu (kontinuální proměnné) a chí kvadrát testu (kategorické proměnné). Předpoklady pro dané testy byly splněny, s výjimkou počtu let hry na vybraný hudební nástroj a počtu hodin hraní týdně (viz kapitola 6.1. *Výzkumný soubor*).

6.5. Etika výzkumu

Návrh výzkumu byl projednán bez připomínek Komisí pro etiku výzkumu při FF UK. Účastníci byli poučeni o svém právu kdykoli odstoupit od výzkumu bez udání důvodu a o způsobu, jakým bude nakládáno s daty nejprve e-mailem a později skrze informovaný souhlas. Informovaný souhlas (*Příloha 4*) a prohlášení o dovršení zletilosti podepisoval každý participant před začátkem sběru dat. Jednu kopii tohoto dokumentu si účastníci ponechali, druhou kopii jsem uložila v osobním archivu, do kterého mám přístup pouze já.

Data sesbíraná skrze Úvodní dotazník (včetně e-mailových adres) byla uložena v mém osobním počítači a zálohována na USB disku, rovněž pouze v mých rukách. E-mailové adresy byly uchovány ve zvláštním souboru pouze pod přiřazenými čísly - tento soubor byl zaheslován a bezprostředně po skončení výzkumu byl smazán, stejně jako historie e-mailové schránky. Data získaná skrze zadané testy byla rovněž evidována pouze pod přiřazeným číslem respondenta. K datům jsem měla přístup pouze já jako řešitelka výzkumu.

K výsledkům testů některých participantů měli přístup také ostatní výzkumníci, tři studenti bakalářského programu Psychologie, kteří mi pomáhali se sběrem dat. Respondenty měli

přiřazené ode mě, ale oslovovali je také sami, a to šířením mnou sepsaného Úvodního dopisu. Kolegové neměli přístup k datům sesbíraným přes Úvodní dotazník, kromě e-mailů těch participantů, které testovali. Byli požádáni, aby e-mailovou komunikaci bezprostředně po testování z etických důvodů smazali. Kolegům jsem poskytla testy a byli upozorněni, aby je nekopírovali a nijak nešířili. Totéž platilo samozřejmě o výkonech participantů v testech. Vyplněné testové materiály mi kolegové odevzdali co nejdříve po sesbírání dat. Svě kolegy jsem edukovala mimo jiné i o etice výzkumu a požádala jsem je, aby při jednání s participanty věnovali maximální pozornost jejich prožívání během výzkumu, aby na jejich výkony v testech reagovali neutrálně či povzbuzením, a aby dbali na debriefing po skončení výzkumu.

Diplomová práce neobsahuje jména ani e-mailové adresy účastníků, ani výkony v testech jednotlivců. Příklady odpovědí v testu AUT není možné spojit s konkrétním účastníkem; při uvedení příkladů skórování je příklad odpovědi sestaven z odpovědí více různých účastníků, aby se v odpovědi nikdo nepoznal.

Výzkum probíhal v prostorách, v nichž účastníci obvykle hrají na hudební nástroj (zkušebny, studia, třídy apod.), a to se snahou vyhnout se administraci v domácím prostředí. Nakonec u zhruba jedné třetiny participantů proběhlo testování v domácím prostředí s tím, že tito participanté sami navrhli schůzku u sebe doma a zamítli, že by měli možnost se výzkumu zúčastnit v jiném prostoru.

Vždy po dokončení testování byl proveden debriefing, během kterého dostali účastníci prostor sdílet pocity, které během výzkumu měli, mohli výzkumníkovi klást otázky ohledně výzkumu a dát mu zpětnou vazbu. Někteří zúčastnění projevovali stud nad svým výkonem v testech, zejména v testu AUT. Přestože se nejedná o projektivní test, někteří participanté popisovali určité překvapení nad svými vlastními odpověďmi a měli potřebu některé odpovědi omlouvat či o nich žertovat. Dávala jsem proto pozor na to, abych na odpovědi emočně nereagovala, nedávala najevo především údiv či pobavení. Naopak jsem všechny participanty po skončení testování pochválila za skvělý výkon.

Participanty výzkumu byli hudebníci s minimálně pětiletou zkušeností se hrou na hudební nástroj, a nepředpokládala jsem tedy, že by při hraní na hudební nástroj v rámci výzkumu mohli utrpět psychickou újmu. Nicméně vyskytly se určité situace, které byly účastníkům nepříjemné, a buď mě na to sami upozornili, nebo jsem na to usoudila z jejich reakcí. Hned z kraje výzkumu mě jeden participant v rámci debriefingu upozornil na to, že mu bylo nekomfortní hrát v

místnosti, ve které jsem byla s ním (zatímco hrál, pracovala jsem na počítači). Prý měl pocit, že to vytváří tlak na jeho výkon a cítil trému. V rámci debriefingu jsme to probrali. Potom jsem všem účastníkům nabízela dvě možnosti: zůstanu ve stejné místnosti, nebo odejdu a vrátím se za dvacet minut. Několik participantů zvolilo možnost odchodu výzkumníka. Tento postup zvyšoval komfort účastníků za cenu nedodržení stejných podmínek pro všechny (tomu se dále věnuji v kapitole 8. *Diskuze*).

Všechny použité testy byly získány s ohledem na autorská práva. Test AUT je všeobecně známý, přesnou formulaci jsem v originále převzala z článku autorů Pretze a Linka (2008), které u přesného znění v rámci diplomové práce náležitě cituji. Jejich formulaci z anglického do českého jazyka přeložili mnou zajištění nezávislí překladatelé, kteří krátký text přeložili bez nároku na honorář a v rámci diplomové práce zůstávají v anonymitě. Test verbální fluence a test cesty byly zadávány podle Neuropsychologické baterie Psychiatrického centra Praha (Preiss et al., 2012), která mi byla poskytnuta vedoucí práce. Příslušná verze Testu cesty byla použita se svolením autora doc. PhDr. Marka Preisse, Ph.D.

7. Výsledky

Pro otestování hypotézy H1 jsem provedla studentův t-test. Zamítla jsem H1 na hladině významnosti $\alpha = .05$. Přijala jsem nulovou hypotézu: výkony v testu divergentního myšlení bezprostředně **před a po hře na hudební nástroj** nebyly statisticky významně odlišné. Nelišily se výkony před a po hře na hudební nástroj ani v celkovém počtu bodů (AUT(polštář) - AUT(bota)), ani v jednotlivých kategoriích (plynulost, flexibilita, elaborace, originalita) (viz *Tabulka 9*).

Tabulka 9

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H1 na celkovém souboru.

Paired Samples T-Test			statistic	df	p		Effect Size
p polštář	p bota	Student's t	1.345	29.0	0.189	Cohen's d	0.2455
e polštář	e bota	Student's t	0.241	29.0	0.811	Cohen's d	0.0441
f polštář	f bota	Student's t	0.320	29.0	0.752	Cohen's d	0.0583
o polštář	o bota	Student's t	-0.178	29.0	0.860	Cohen's d	-0.0325
AUT polštář celkem	AUT bota celkem	Student's t	0.615	29.0	0.543	Cohen's d	0.1123

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 \neq 0

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
p polštář	30	8.17	8.00	2.52	0.460
p bota	30	7.57	7.00	3.42	0.625
e polštář	30	7.10	7.00	3.88	0.708
e bota	30	6.97	6.50	4.05	0.739
f polštář	30	6.23	6.00	1.85	0.338
f bota	30	6.10	6.50	2.55	0.466
o polštář	30	2.07	2.00	1.48	0.271
o bota	30	2.13	2.00	2.01	0.367
AUT polštář celkem	30	23.57	23.00	7.75	1.416
AUT bota celkem	30	22.77	22.50	10.42	1.902

Pozn. p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; AUT - celkový skóre v Alternative Uses Task; polštář - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; bota - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj

Pro otestování hypotézy H2 jsem také provedla studentův t-test. Zamítla jsem H2 na hladině významnosti $\alpha = .05$. Výkony v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po **improvizaci na hudební nástroj** nebyly statisticky významně odlišné. To opět platilo pro celkové skóre v AUT i pro skóre v jednotlivých kategoriích (viz *Tabulka 10*).

Tabulka 10

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H2 na skupině improvizujících hudebníků.

Paired Samples T-Test							
			statistic	df	p	Effect Size	
p polštář	p bota	Student's t	0.286	14.0	0.779	Cohen's d	0.0738
e polštář	e bota	Student's t	-1.245	14.0	0.234	Cohen's d	-0.3215
f polštář	f bota	Student's t	-0.259	14.0	0.800	Cohen's d	-0.0668
o polštář	o bota	Student's t	-1.058	14.0	0.308	Cohen's d	-0.2730

Note. H₀: μ Measure 1 - Measure 2 \neq 0

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
p polštář	15	8.20	8	2.54	0.656
p bota	15	8.07	7	2.66	0.686
e polštář	15	7.60	7	4.39	1.133
e bota	15	8.47	8	4.29	1.108
f polštář	15	6.40	6	1.76	0.456
f bota	15	6.53	7	2.39	0.616
o polštář	15	2.07	2	1.71	0.441
o bota	15	2.67	2	1.84	0.475

Pozn. p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; AUT - celkový skór v *Alternative Uses Task*; *polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj.

I hypotézu H3 jsem otestovala pomocí studentova t-testu. Zamítla jsem H3 na hladině významnosti $\alpha = .05$. Výkony v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po **hře na hudební nástroj podle not** nebyly statisticky významně odlišné. Platilo to pro celkové skóre v AUT i pro skóre v jednotlivých kategoriích (viz *Tabulka 11*).

Tabulka 11

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H3 na skupině hráčů podle not.

Paired Samples T-Test							
			statistic	df	p	Effect Size	
p polštář	p bota	Student's t	1.406	14.0	0.182	Cohen's d	0.363
e polštář	e bota	Student's t	1.420	14.0	0.177	Cohen's d	0.367
f polštář	f bota	Student's t	0.599	14.0	0.559	Cohen's d	0.155
o polštář	o bota	Student's t	1.000	14.0	0.334	Cohen's d	0.258

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 \neq 0

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
p polštář	15	8.13	8	2.59	0.668
p bota	15	7.07	7	4.08	1.053
e polštář	15	6.60	7	3.38	0.872
e bota	15	5.47	5	3.27	0.844
f polštář	15	6.07	6	1.98	0.511
f bota	15	5.67	6	2.72	0.701
o polštář	15	2.07	2	1.28	0.330
o bota	15	1.60	1	2.10	0.542

Pozn. p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; AUT - celkový skór v *Alternative Uses Task*; *polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj.

Hypotéza H4 postulovala meziskupinový rozdíl změny ve výkonu před a po hraní na hudební nástroj. Dosavadní výsledky (viz výše) poukazují na tendenci ke zlepšení výkonu po hraní u improvizující skupiny a tendenci ke zhoršení u skupiny hráčů z not. Pro lepší nahlédnutí meziskupinových rozdílů v rámci změn ve výkonu v AUT jsem nejprve provedla meziskupinové porovnání výkonu v jednotlivých kategoriích před a po hře na hudební nástroj (zatím bez nadměrné ztráty síly testu; *Tabulka 12*).

Tabulka 12

Výsledky t-testu provedeného k porovnání výkonu v jednotlivých kategoriích AUT mezi skupinami.

Independent Samples T-Test		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Effect Size
p polštář	Student's t	0.0712	28.0	0.944	0.0667	0.936	Cohen's d 0.0260
e polštář	Student's t	0.6995	28.0	0.490	1.0000	1.430	Cohen's d 0.2554
f polštář	Student's t	0.4866	28.0	0.630	0.3333	0.685	Cohen's d 0.1777
o polštář	Student's t	0.0000	28.0	1.000	0.0000	0.551	Cohen's d 0.0000
AUT polštář celkem	Student's t	0.4880	28.0	0.629	1.4000	2.869	Cohen's d 0.1782
p bota	Student's t	0.7955	28.0	0.433	1.0000	1.257	Cohen's d 0.2905
e bota	Student's t	2.1537	28.0	0.040	3.0000	1.393	Cohen's d 0.7864
f bota	Student's t	0.9282	28.0	0.361	0.8667	0.934	Cohen's d 0.3389
o bota	Student's t	1.4810	28.0	0.150	1.0667	0.720	Cohen's d 0.5408
AUT bota celkem	Student's t	1.6013	28.0	0.121	5.9333	3.705	Cohen's d 0.5847

Note. $H_a: \mu_0 \neq \mu_1$

Pozn. Group 0 - improvizující hráči; group 1 - hráči podle not; p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; AUT - celkový skóre v *Alternative Uses Task*; *polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj.

Ačkoli nedošlo k signifikantnímu posunu ve výkonu v AUT ani u jedné skupiny, při porovnání výkonů v AUT(bota) (po hraní) je patrný signifikantní meziskupinový rozdíl v elaboraci s tím, že improvizující skupina podala signifikantně vyšší výkon. Je to tím, že u skupiny hráčů z not došlo k mírnému (nesignifikantnímu) zhoršení a u skupiny improvizujících hudebníků naopak

k nesignifikantnímu zlepšení. Ačkoli porovnání elaborace před hraním (*e polštář*) neukazovalo na signifikantní rozdíl, z porovnání elaborace po hraní (*e bota*) vyplývá signifikantní rozdíl mezi skupinami. Průměrný výkon v celkovém souboru v elaboraci (*bota*) byl 6,97 bodů (*Tabulka 9*), u improvizujících hráčů 8,47 bodů (*Tabulka 10*) a u hráčů z not 5,47 bodů (*Tabulka 11*). Ze všech hodnocených kategorií (plynulost, elaborace, originalita, flexibilita) byl rozdíl pouze v elaboraci, pro kterou byla kromě podmínky homogenity splněna také podmínka normality (viz kapitola 6.4. *Statistická analýza*).

K přímějšímu otestování možných rozdílů ve změně ve výkonu (a vzhledem ke korelaci mezi skóry v jednotlivých AUT kategoriích, viz *Tabulka 19*) jsem následně provedla rm MANOVA. Kvůli nedostatečné velikosti vzorku ($N = 30$) je však nutné brát výsledek rm MANOVA jen jako ilustrativní (*proof of concept*).

Na základě výsledků rm MANOVA jsem nicméně zamítla H4 na hladině významnosti $\alpha = .05$. Neexistoval statisticky významný rozdíl mezi změnou ve výkonu v testu AUT před a po improvizaci na hudební nástroj a změnou ve výkonu v testu AUT před a po hře na hudební nástroj podle not (*Tabulka 13*).

Tabulka 13

Výsledky rm MANOVA provedené k otestování hypotézy H4.

Within Subjects Effects					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Kategorie	1176.98	3	392.33	67.775	< .001
Kategorie * IMPRO (0) / NOTY (1)	23.52	3	7.84	1.354	0.262
Residual	486.25	84	5.79		
Zadání	2.40	1	2.40	0.408	0.528
Zadání * IMPRO (0) / NOTY (1)	19.27	1	19.27	3.278	0.081
Residual	164.58	28	5.88		
Kategorie * Zadání	3.60	3	1.20	0.601	0.616
Kategorie * Zadání * IMPRO (0) / NOTY (1)	4.33	3	1.44	0.723	0.541
Residual	167.82	84	2.00		

Note. Type 3 Sums of Squares

Pozn. Kategorie: plynulost, elaborace, fluence, originalita; IMPRO (0) / NOTY (1) – meziskupinové porovnání (IMPRO – skupina improvizujících hráčů, NOTY - skupina hráčů z not); Zadání – porovnání před a po hře na hudební nástroj (*polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj, *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj).

Na základě rm MANOVA lze říci, že se lišily výkony v jednotlivých kategoriích AUT (*Tabulka 13*). To není nijak překvapivé vzhledem k tomu, že každá kategorie byla bodována jiným způsobem a participanti v ní dosahovali jiného průměru, maxima a minima bodů. K porovnání kategorií mezi sebou byly provedeny *Post-hoc testy*. Byla aplikována Tukeyho korekce na *multiple testing* (*Tabulka 14*).

Tabulka 14

Výsledky Post-hoc testů.

Post Hoc Comparisons - Kategorie						
Comparison						
Kategorie	Kategorie	Mean Difference	SE	df	t	P _{Tukey}
Elaborace	- Plynulost	-0.833	0.493	28.0	-1.69	0.347
	- Originalita	4.933	0.540	28.0	9.14	< .001
	- Fluence	0.867	0.537	28.0	1.61	0.387
Plynulost	- Originalita	5.767	0.382	28.0	15.08	< .001
	- Fluence	1.700	0.251	28.0	6.78	< .001
Originalita	- Fluence	-4.067	0.355	28.0	-11.46	< .001

Pro ověření podmínek pro provedení rm MANOVA jsem provedla Leveneho test homogenity rozptylů, na základě kterého data splňovala podmínky (*Tabulka 15*). Předpoklad sféricity je u dvoufaktorového rm MANOVA testu splněn. Opět je nutné připomenout, že velikost vzorku byla nedostatečná a výsledky jsou tedy ilustrativní.

Tabulka 15

Výsledky Leveneho testu homogenity rozptylů.

	F	df1	df2	p
e polštář	0.9034	1	28	0.350
p polštář	0.1053	1	28	0.748
o polštář	0.2455	1	28	0.624
f polštář	0.0282	1	28	0.868
e bota	1.5909	1	28	0.218
p bota	3.5246	1	28	0.071
o bota	0.2060	1	28	0.653
f bota	0.2730	1	28	0.605

Pozn. p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; *polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj.

Porovnávala jsem výsledky vzorku v testech TMT a VF s normami pro českou populaci (Preis et al., 2012). U VF jsem porovnání provedla pomocí jednovzorkového t-testu. Postulovala jsem pracovní hypotézy:

H(VF): Průměr vzorku v testu VF je signifikantně větší než průměr populace.

H₀(VF): Průměr vzorku v testu VF je signifikantně menší než průměr populace.

Hypotézu H(VF) jsem zavrhlá na hladině významnosti $p = .001$. Průměr vzorku byl signifikantně menší než průměr populace dle příslušných norem (Preis et al., 2012; *Tabulka 16*).

Tabulka 16

Srovnání průměrného výkonu v testu verbální fluence ve vzorku s populačním průměrem.

One Sample T-Test							
		Statistic	df	p	Mean difference	Effect Size	
NPK	Student's t	-3.31	29.0	0.001	-7.23	Cohen's d	-0.605

Note. $H_a: \mu < 55.7$

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
NPK	30	48.5	46.0	12.0	2.18

Pozn. NPK - celkový skóre v testu verbální fluence (pro zadání N, P a K).

U testu cesty (TMT) postupovala stejně jako u VF, a sice testováním pracovních hypotéz:

H(TMT-A): Průměr vzorku v TMT-A je signifikantně větší než průměr populace.

H₀(TMT-A): Průměr vzorku v TMT-A je signifikantně menší než průměr populace.

Pro TMT-B:

H(TMT-B): Průměr vzorku v TMT-B je signifikantně větší než průměr populace.

H₀(TMT-B): Průměr vzorku v TMT-B je signifikantně menší než průměr populace.

Hypotézu H(TMT-A) jsem zavrhlá na hladině významnosti $p = .001$. Nemohla jsem ale na příslušné hladině významnosti přijmout H₀(TMT-A). Průměr vzorku byl v daném konfidenčním intervalu shodný s populačním průměrem dle příslušných norem (Preis et al., 2012; *Tabulka 17*). Hypotézu H(TMT-B) jsem zavrhlá na hladině významnosti $p = .001$ a přijala

jsem hypotézu H₀(TMT-B). Průměr vzorku byl signifikantně nižší než průměr populace dle norem (Preis et al., 2012; *Tabulka 18*).

Tabulka 17

Srovnání průměrného výkonu v testu cesty (TMT-A) ve vzorku s populačním průměrem.

One Sample T-Test							
		Statistic	df	p	Mean difference	Effect Size	
TMT A (v sek.)	Student's t	-1.20	29.0	0.238	-1.23	Cohen's d	-0.220

Note. H_a $\mu \neq 27$

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
TMT A (v sek.)	30	25.8	24.0	5.61	1.02

Pozn. TMT A (v sek.) - výkon v testu cesty část A v sekundách.

Tabulka 18

Srovnání průměrného výkonu v testu cesty (TMT-B) ve vzorku s populačním průměrem.

One Sample T-Test							
		Statistic	df	p	Mean difference	Effect Size	
TMT B (v sek.)	Student's t	-4.14	29.0	< .001	-10.8	Cohen's d	-0.755

Note. H_a $\mu < 64$

Descriptives					
	N	Mean	Median	SD	SE
TMT B (v sek.)	30	53.2	50.0	14.3	2.61

Pozn. TMT B (v sek.) - výkon v testu cesty část B v sekundách.

Co se týká proměnných sesbíraných skrze Úvodní dotazník, významný vztah byl mezi počtem hodin hudebního tréninku týdně a typem hry na hudební nástroj. Participant, kteří hráli více hodin týdně častěji uvedli, že se hrou na hudební nástroj vystupují před lidmi. Také častěji uvedli, že cvičí spolu s ostatními hráči za účelem zdokonalit se. Tyto výsledky nejsou nijak překvapivé a ve vztahu k praxi dávají smysl.

Počet hodin hraní týdně měl negativní korelaci s výkonem v testu AUT(bota) (po hraní). Participantů, kteří hráli méně hodin týdně si v AUT(bota) vedli lépe oproti těm, kteří hráli v průměru více hodin týdně ($r(28) = -.38$; $p = .037$). Počet hodin týdně nepredikoval výkony v ostatních testech včetně AUT(polštář) (před hraním). Toto platilo pro celkový soubor. Pouze pro improvizační skupinu jsem tento efekt nenašla (korelace nebyla signifikantní; $r(13) = -.37$; $p = .172$). Pro skupinu hráčů z not korelace rovněž nebyla signifikantní ($r(13) = -.29$; $p = .281$). Provedla jsem také odhad kumulativní praxe na základě let zkušeností se hraním (odhad kumulativní praxe = počet hodin týdně x počet týdnů v roce [52] x počet let hraní na hudební nástroj). Pro kumulativní praxi nebyla korelace signifikantní ($r(28) = -.34$; $p = .064$).

Stejný efekt jsem našla u participantů, kteří uvedli, že na hudební nástroj cvičí sami za účelem zdokonalit se/natrénovat konkrétní dovednost. Ti si vedli v AUT(bota) hůře ve srovnání s účastníky, kteří sami necvičí ($r(28) = -.38$; $p = .036$). Opět se tento efekt neprokázal u testu AUT před hraním.

V *Tabulce 19* lze vidět korelace mezi výsledky participantů v administrovaných testech. Jednotlivé kategorie hodnocené v rámci AUT (plynulost, elaborace, fluence a originalita) mezi sebou korelovaly na hladině významnosti $p < .01$ pro zadání *polštář* a $p < .001$ pro zadání *bota*.

Tabulka 19

Korelační matice výsledků v testech.

	VF (N)	VF (K)	VF (P)	TMT-A	TMT-B	p polštář	e polštář	f polštář	o polštář	AUT polštář	p bota	e bota	f bota	o bota	AUT bota
VF (N)	—														
VF (K)	0,545	—													
VF (P)	0,738	0,752	—												
TMT-A	-0,135	-0,265	-0,249	—											
TMT-B	-0,363	-0,42	-0,481	0,679	—										
p polštář	0,296	0,029	0,118	-0,28	-0,259	—									
e polštář	0,338	-0,131	0,117	0,147	0,076	0,587	—								
f polštář	0,107	0,094	0,133	-0,19	-0,221	0,797	0,381	—							
o polštář	0,342	0,186	0,311	0,002	0,009	0,403	0,442	0,107	—						
AUT polštář	0,356	0,002	0,188	-0,063	-0,097	0,886	0,867	0,709	0,569	—					
p bota	0,604	0,414	0,399	-0,216	-0,296	0,701	0,494	0,474	0,542	0,692	—				
e bota	0,412	0,028	0,265	-0,151	-0,254	0,525	0,709	0,388	0,201	0,657	0,656	—			
f bota	0,579	0,393	0,404	-0,218	-0,268	0,603	0,431	0,499	0,363	0,6	0,934	0,635	—		
o bota	0,362	0,057	0,172	-0,275	-0,217	0,505	0,524	0,121	0,343	0,521	0,57	0,636	0,4	—	
AUT bota	0,57	0,254	0,366	-0,236	-0,303	0,679	0,645	0,452	0,411	0,73	0,922	0,882	0,875	0,725	—

Pozn. Znázorněny jsou hladiny signifikance (p-hodnoty). VF - verbální fluence pro zadání písmen N, K, P; TMT - test cesty (Trail Making Test) verze A, B; p - plynulost; e - elaborace; f - fluence; o - originalita; AUT - celkový skóre v *Alternative Uses Task*; *polštář* - zadání AUT před hrou na hudební nástroj; *bota* - zadání AUT po hře (20 minut) na hudební nástroj.

8. Diskuze

Statistická analýza neprokázala signifikantní zlepšení ani zhoršení výkonu v AUT po dvacetiminutové hře na hudební nástroj ani u jedné skupiny účastníků. Elaborace odpovědí v AUT po hraní byla odlišná signifikantně vyšší u improvizující skupiny (ve srovnání se skupinou hráčů z not). Počet hodin hraní na hudební nástroj týdně negativně koreloval s výkonem v testu AUT po hraní. To, že participant uvedl, že cvičí na hudební nástroj sám/sama za účelem se zdokonalit/natrénovat konkrétní dovednost, negativně korelovalo s výkonem v testu AUT po hraní.

Improvizující hráči uváděli po hraní více elaborované odpovědi - to znamená více rozvinuté (s použitím více slov), konkrétnější (vztažené ke konkrétním událostem) a detailnější - ve srovnání s hráči podle not. Ve srovnání výkonu po hraní s výkonem před hraním ale nebyl signifikantní posun ani u jedné skupiny. V ostatních hodnocených kategoriích (plynulost, originalita, flexibilita) ani v celkovém skóre v AUT se výkon účastníků po hře na hudební nástroj signifikantně nelišil. Rozdíl v elaboraci byl způsoben nesignifikantním zhoršením výkonu v elaboraci u hráčů z not a současně nesignifikantním zlepšením u improvizující skupiny. Na základě těchto výsledků tedy nelze usuzovat na zlepšení či zhoršení výkonu následkem dané podmínky (hra z not/improvizace).

Participant, kteří hráli méně hodin týdně (průměrně během posledního roku), si v testu AUT po hraní vedli lépe oproti těm s četnějším tréninkem, a to bez ohledu na to, zda v rámci výzkumu improvizovali, nebo hráli z not. Při výkonu v testu před hraním nehrál počet hodin tréninku roli. Mohlo by to být tím, že participant, kteří hrají více hodin týdně, jsou odolní vůči efektu hry na hudební nástroj na výkon v AUT. Pro odhad kumulativní praxe se signifikantní korelace neprokázala. Budoucí výzkumy by mohly tuto otázku blíže explarovat. Bylo by zajímavé například meziskupinové porovnání profesionálních hudebníků s těmi, pro které je hra hudební nástroj pouze zájmovou činností.

Participant, kteří uvedli, že cvičí na hudební nástroj sami za účelem se zdokonalit či natrénovat konkrétní dovednost, podávali signifikantně horší výkony v testu AUT po hraní. Opět bez ohledu na to, zda improvizovali, nebo hráli podle not. S výkonem v testu AUT před hraním tento faktor nekoreloval. Je možné, že lidé, kteří cvičí na hudební nástroj sami za účelem se zdokonalit, se během hraní v rámci výzkumu více soustředili na hraní a na podání co nejlepšího výkonu. V důsledku toho se mohli vyčerpat a v testu po hraní podat horší výkon oproti ostatním

participantům. Nebo se u nich kvůli nedostatečnému uvolnění neprojevil pozitivní efekt improvizace. V tomto ohledu určitě mohla hrát roli přítomnost výzkumníka. Proto pro budoucí výzkumy doporučuji přítomnost výzkumníka standardizovat (např. vždy odejde z místnosti), nebo doplnit výzkum o otázky či dotazníky zaměřené na tzv. *performance anxiety* (úzkost z vystupování před lidmi), např. *Mazzarolo Music Performance Anxiety Scale* (M-MPAS).

Na základě výše prezentovaných výsledků jsem mohla zodpovědět výzkumné otázky:

VO1: Liší se výkon v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po hře na hudební nástroj a jak?

Výkon v testu divergentního myšlení bezprostředně před a po hře na hudební nástroj se u daného studijního vzorku signifikantně neliší.

VO2: Je tento efekt různý v případě hry podle not a improvizace?

Signifikantní efekt se v daném studijním vzorku neobjevil ani v případě hry podle not, ani v případě improvizace.

Zajímavým zjištěním bylo, že výkon v testu VF koreloval pouze s výkonem v AUT po hraní (zadání bota), a nikoli s AUT před hraním (zadání polštář) (*Tabulka 19*). Mohlo to být způsobeno zadaným předmětem nebo jinými faktory. Další výzkumy by mohly zacílit na prozkoumání propojení VF a výkonu v AUT před a po hře na hudební nástroj a pokusit se tento efekt replikovat.

8.1. Silné stránky a limity studie

Provedená studie má jistě své limity, stejně jako silné stránky. Jak jsem zmínila v teoretické části (kapitola 3.3. *Skórování a normy AUT*), korelace mezi jednotlivými hodnocenými kategoriemi v AUT jsou problematické a ukazují na nedostatečnou výpovědní hodnotu skórování. Jak je vidět výše v *Tabulce 19*, mezi kategoriemi byly v mém výzkumu významné korelace na hladině buď $p < .01$ nebo $p < .001$, přičemž silnější korelace byly mezi kategoriemi k zadání *bota* ve srovnání se zadáním *polštář*. Odpovědi získané v AUT mohly být ohodnoceny také alternativními způsoby (např. jako ve studii Vartanian a kol., 2020, popsané v kapitole 3.3. *Skórování a normy AUT*) a mohlo dojít ke srovnání výsledků analýzy. Nestalo se tak kvůli nedostatku detailních informací k těmto způsobům hodnocení a také vzhledem k časové a personální náročnosti hodnocení *open-ended* testu. Optimální by bylo využít automatizovanou

metodu Oscai, která hodnotí výkon v AUT pomocí AI (viz kapitola 3.4. *Využití umělé inteligence při vypracovávání a hodnocení kreativních úloh*). Ta však v době vypracování diplomové práce (rok 2024) nebyla v ČR k dispozici.

Zadání testu AUT v mém výzkumu obsahovalo zadání na kvalitu, ale neobsahovalo explicitní požadavek na kvantitu (např. “napište co nejvíce”; viz studie Acar a kol., 2018, v kapitole 3.2. *Silné a slabé stránky AUT*). Zadání, které jsem administrovala, obsahovalo instrukci “napište všechny možnosti, které vás napadnou”, což není explicitní požadavek kvality. To mohlo vést ke snížení kreativního výkonu v AUT, ale toto snížení by bylo stejné před hraním i po hraní na hudební nástroj, a tudíž by nemělo hrát velkou roli vzhledem ke zkoumanému efektu. Silnou stránkou zadání jsou slova “originální” a “kreativní”, které podle Acar a kol. (2018) vedou ke stabilnějším výsledkům.

Co se týká zadání, roli mohly hrát také zadávané předměty (*polštář/bota*). Je možné, že mají různou „obtížnost“ zpracování v rámci AUT. Budoucí výzkumy s podobným designem by proto měly aplikovat metodu *counterbalancingu*, kdy jsou dva předměty zadávány před a po hře na hudební nástroj v různém pořadí (např. polovina participantů z každé skupiny by dostala zadání *polštář* před hraním a zadání *bota* po hraní a druhá polovina z každé skupiny zadání *bota* před hraním a *polštář* po hraní).

K dosažení původně požadované síly testu ($power = 0,8$ pro párové t-testy) by bylo potřeba sesbírat data od 34 participantů. Vzhledem k časové a logistické náročnosti výzkumu byla sesbírána data od 30 participantů. Výsledky testů (především jiných než párových) je tedy potřeba brát s rezervou. Vzhledem k *proof of concept* charakteru studie je však tento vzorek dostačující, byť ne optimální.

Zvací dopis k výzkumu byl sdílen na sociálních sítích na mých osobních profilech a posléze byli participanté nabíráni metodou *snowball sampling* - na základě doporučení známých, kteří se výzkumu již zúčastnili. Všichni účastníci v době výzkumu v bydleli nebo chodili do škol či zkušeben v Praze (kvůli usnadnění logistiky při sběru dat). Počet let školní docházky se pohyboval mezi 12 a 23 lety, tedy všichni účastníci studovali nad rámec základního vzdělávání. Kvůli způsobu šíření zvacího dopisu a podmínkám účasti byla otestována poměrně homogenní skupina participantů. To je nutné mít na paměti při interpretaci výsledků, které nelze sebevědomě vztahovat na širší populaci (např. všech hudebníků v ČR).

Můj vzorek se nicméně vyznačoval poměrně velkou diverzitou v tom, jak často účastníci hrají na hudební nástroj. Výzkumu se zúčastnili jak lidé s hudebním vzděláním, tak lidé bez něj. Ve vzorku se objevili participanté, kteří hrají na hudební nástroj i jen hodinu týdně, a stejně tak ti, kteří hrají přes dvacet hodin každý týden. A jak se ukázalo, počet hodin hraní týdně predikoval výkon v testu po hraní. Diverzita vzorku v tomto případě mohla přispět ke snížení rizika, že výkony participantů v testech budou specifické proto, že jsou profesionální hudebníci. Na druhou stranu ale odvedla pozornost od zkoumaného efektu k tomu, jakou roli hraje typ a četnost tréninku. Budoucí výzkumy by tedy mohly efekt improvizace/hry z not zkoumat na vzorcích lidí s podobným nastavením hudebního tréninku a s podobnou expertízou (počet hodin týdně, typ hraní, počet let zkušeností, hudební vzdělání apod.), za účelem minimalizace nežádoucích proměnných.

Je možné, že hudebníci obecně mají specificky fungující kognici, ať už vlivem tréninku, nebo v souvislosti s určitým typem nadání. Do svého výzkumu jsem nezahrnula kontrolní skupinu lidí, kteří na hudební nástroj vůbec nehrají, a to především z toho důvodu, že mi šlo o porovnání dvou typů hudebníků ve dvou typech situací (před a po hře), nikoli o srovnání s “nehudebníky”. Nemohu tedy na základě mnou sebraných dat říci, zda byly výkony v testu divergentního myšlení nějak specifické právě tím, že se jednalo o hráče na hudební nástroj.

U ostatních dvou testů se hodnoty sebrané na mém vzorku daly porovnat s příslušnými normami. V testu verbální fluence byl průměr vzorku ve srovnání s populačním průměrem nižší. Participanté mého výzkumu tedy měli v testu VF horší výkon, než jaký by se dal očekávat dle norem. V případě testu cesty v části A (TMT-A) odpovídal výkon populačním normám (Preis et al., 2012) a v části B (TMT-B) byl výsledek vzorku nižší oproti populačnímu průměru. Výkony vzorku byly tedy převážně nižší, než by se dalo očekávat na základě věku a vzdělání participantů. Mohlo to být způsobeno příliš malým vzorkem a tedy širokým konfidenčním intervalem. Tento výsledek může také vypovídat o skutečně horším výkonu účastníků oproti populačním normám, což může poukazovat na určitá specifika ve fungování kognice u hudebníků. To je otázka, kterou se mohou zabývat příští výzkumy. Podprůměrný výkon mohl být způsoben také situačními faktory, například trémou z hraní, které účastníky čekalo.

Další překážkou výzkumu mohlo být to, že nebyly dodrženy striktně stejné vnější podmínky pro všechny účastníky. Výzkum probíhal pokaždé na jiném místě - u všech účastníků se jednalo o místo, kde obvykle hrají - u někoho to ale byla zkušebna, u jiných lidí škola nebo domov. Různé podmínky míst a také jejich různý charakter mohly mít vliv na výkon v testech i

schopnost se “ponořit” do hraní na hudební nástroj. Důležitým aspektem, který je třeba zmínit, je také to, že v několika (šesti) případech nebyl výzkumník přítomen v místnosti, ve které účastník hrál na hudební nástroj. K tomu začalo docházet v reakci na debriefing u jednoho z prvních pěti participantů, který popisoval, že prožíval trému a stres z přítomnosti výzkumníka (více v kapitole 6.5. *Etika výzkumu*).

S problematickým sjednocením podmínek souvisí emoce. Jak jsem popsala v teoretické části (kapitola 1.3. *Kreativita a emoce*), emoční rozpoložení může souviset s kreativním výkonem. Je potřeba vzít v úvahu, že hra na hudební nástroj mohla v participantech mého výzkumu vyvolat různé emoce. Například v souvislosti s povahou hrané hudby (veselá a živá; skleslá; dramatická), v souvislosti s tím, jak se jim dařilo nebo nedařilo improvizovat nebo v závislosti na tom, zda berou hudbu jako koníček a relax, nebo výkon, v němž se musí zdokonalovat. Do emočního rozpoložení mohly zasáhnout také vnější faktory, které nebylo možné z pozice výzkumníka ovlivnit.

Dalším faktorem, který nebyl ideálně standardizovaný, byla samotná hudební improvizace. To mohlo přinést určité výhody i nevýhody. Ve studii Lewis a Lovatt (2013) participant improvizovali na hudební nástroj v rámci dvou standardizovaných úloh. V jedné měli účastníci hrou na hudební nástroj “odpovídat” na předem nahrané hudební úseky (10 - 15 sekundové). Ve druhé úloze měli za úkol hudební improvizací představit prezentovanou emoci (vztek, nechuť, strach, radost, smutek, překvapení), přičemž prezentované emoce se střídaly po 15 vteřinách. V mém výzkumu nebyla improvizace standardizována a nebylo možné s jistotou ověřit, čili zda participant skutečně hraje novou hudbu, nebo přehrává již známé skladby. Participant byli pouze požádáni, aby hráli novou hudbu, kterou ještě nehráli ani neslyšeli. Je také nutné zmínit, že ani toto zadání nemohlo být dodrženo dokonale. Někteří členové improvizující skupiny v debriefingu popisovali, že i přes snahu o originální hudbu se čas od času přistihli, že sklouzli k hraní již známé skladby. Na druhou stranu přílišná kontrola improvizace by mohla narušit proces odpoutání se od známých schémat a další procesy, které mohou podpořit divergentní myšlení. Například zadání, představená ve studii Lewis a Lovatt (2013), by mohla být pro participanty příliš svazující a mohla by bránit projevení efektu improvizace. Povolení “přirozené” improvizace na hudební nástroj ve svém výzkumu považuji za přínosné pro ekologickou validitu výsledků.

Ve výkonu v testech divergentního myšlení mohly hrát roli také osobnostní charakteristiky jednotlivých účastníků (kapitola 1.4. *Kreativita a osobnost*). Předpokládám ale, že případný

vliv osobnosti by se projevil v testu před hraním i po hraní, a na rozdíl mezi testy by tedy neměl mít vliv. Osobnostní charakteristiky však mohly souviset s typem hry a hudebního tréninku, což jsou faktory, které korelovali s výkony v testu AUT po hraní. Příští výzkumy se mohou zaměřit na osobnostní prediktory podoby hudebního tréninku, preferovaného typu hry nebo velikosti efektu hry na hudební nástroj na kognitivní funkce.

Budoucí výzkumy by rovněž mohly vzít do úvahy *flow* a jeho souvislost s případnou změnou ve výkonu po hře na hudební nástroj. Jak popisují v kapitole 4.1.1. *Afektivní složka hudebního tréninku a role flow*, schopnost dosahovat *flow* může být ovlivněna nastavením hudebního tréninku. Na základě mnou sebraných dat se zdá, že četnost a povaha cvičení na hudební nástroj hraje roli také v tom, jaký efekt má produkce hudby na divergentní myšlení.

V závěru diskuze bych chtěla zmínit přístup k účastníkům výzkumu, který považuji za zdařilý a respektující. Pohodlí participantů bylo upřednostněno před ekologickou validitou, například dostali na výběr, zda výzkumník odejde z místnosti, a hráli ve známém prostředí. Po otestování následoval debriefing. Důraz na pohodu účastníků byl důležitý kvůli minimalizování stresu a negativních emocí, které mohly ovlivnit výkon v testu AUT (kapitola 1.3. *Kreativita a emoce*). Je také potřeba připomenout, že jak AUT, tak test VF mají semiprojektivní charakter a je tedy potřeba navození příjemné atmosféry a následný debriefing, aby účastníci nezaživali nepříjemné pocity (např. stud).

9. Závěr

Výzkum prezentovaný v rámci této diplomové práce byl dalším krokem na cestě k lepšímu pochopení souvislosti kreativity se hrou na hudební nástroj. Překvapivě se z výsledků zdá, že divergentní myšlení je po hře na hudební nástroj ovlivněno nastavením hudebního z dlouhodobého hlediska, nikoli tím, zda člověk improvizuje či hraje podle not. Ačkoli výsledky přímo neodpovídají očekávání, přinesly řadu otázek, které by bylo vhodné prozkoumat v dalších výzkumech. Budoucí výzkumy snad budou moci použít automatizované, a tedy spolehlivější metody vyhodnocování odpovědí v open-ended testu AUT.

Přínosem mé diplomové práce je také představení problematiky kreativity a jejího měření české veřejnosti. Poukázala jsem na limity v testování kreativity a představila hlavní návrhy kompenzace těchto limitů (např. automatizované vyhodnocování). Popsala jsem pozici hudby v oboru psychologie a význam hudby pro člověka z evolučního a neuropsychologického hlediska.

Hra na hudební nástroj může být součástí kognitivního tréninku, ne však izolovaně. Komplexní kognitivní trénink funguje jako prevence degenerativních onemocnění mozku a podporuje mozkové funkce a procesy. Mechanismy propojení produkce hudby s kognicí je potřeba dále zkoumat, aby se předešlo šíření nespolehlivých pseudopsychologických technik prezentovaných v rámci muzikoterapie (např. Mozart efekt).

Kreativita je široký koncept, který zřejmě může být ovlivněn mnoha faktory. Pokud budou tyto faktory prozkoumány, mohou být využívány k podpoře kognitivního výkonu a psychického prožívání v různých oblastech psychologické praxe, například v psychologii práce, pedagogické psychologii či gerontopsychologii.

Reference

- Abraham, A., Windmann, S., Siefen, R., Daum, I., & Güntürkün, O. (2006). Creative thinking in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, *12*(2), 111-123. <https://doi.org/10.1080/09297040500320691>.
- Abraham, A., Windmann, S., Mckenna, P., & Güntürkün, O. (2007). Creative thinking in schizophrenia: The role of executive dysfunction and symptom severity. *Cognitive Neuropsychiatry*, *12*(3), 235-258. <https://doi.org/10.1080/13546800601046714>.
- Abraham, A. (2014). Is there an inverted-U relationship between creativity and psychopathology? *Frontiers in Psychology*, *5*, 750-750. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00750>.
- Acar, S., & Sen, S. (2013). A Multilevel meta-analysis of the relationship between creativity and schizotypy. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *7*(3), 214-228. <https://doi.org/10.1037/a0031975>.
- Acar, S., Runco, M. A., & Park, H. (2018). A Meta-analytic investigation of the explicit instructions in divergent thinking. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*.
- Acar, S., & Runco, M. A. (2019). Divergent thinking: New methods, recent research, and extended theory. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *13*(2), 153-158. <https://doi.org/10.1037/aca0000231>.
- Altenmüller, E., Kopiez, R., & Grewe, O. (2013). A Contribution to the evolutionary basis of music: Lessons from the chill response. *Evolution of Emotional Communication*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199583560.003.0019>.
- Altenmüller, E., Finger, S., & Boller, F. (2015). Music, neurology, and neuroscience: Evolution, the musical brain, medical conditions, and therapies. *Elsevier*.
- Amabile, T. M., Barsade, S. G., Mueller, J. S., & Staw, B. M. (2005). Affect and creativity at work. *Administrative Science Quarterly*, *50*(3), 367-403. <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.3.367>.
- APA Dictionary of Psychology: Big Five Personality Model*. American Psychological Association (2018). Retrieved from: <https://dictionary.apa.org/> on March 14, 2024.

APA Dictionary of Psychology: Flow. American Psychological Association (2018). Retrieved from: <https://dictionary.apa.org/> on March 23, 2024.

APA Dictionary of Psychology: Top-down processing. American Psychological Association (2018). Retrieved from: <https://dictionary.apa.org/> on March 14, 2024.

Ashley, R. (2016). Musical improvisation. In Hallam, S., Cross, I., & Thaut, M. *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press.

Baas, M., De Dreu, C. K. W., & Nijstad, B. A. (2008). A Meta-analysis of 25 years of mood-creativity research: Hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychological Bulletin*, *134*(6), 779-806. <https://doi.org/10.1037/a0012815>.

Beaty, R. E., Smeekens, B. A., Silvia, P. J., Hodges, D. A., & Kane, M. J. (2013). A First look at the role of domain-general cognitive and creative abilities in jazz improvisation. *Psychomusicology*, *23*(4), 262-268. <https://doi.org/10.1037/a0034968>.

Beaty, R. E., Benedek, M., Wilkins, R. W., Jauk, E., Fink, A., Silvia, P. J., Hodges, D. A., Koschutnig, K., & Neubauer, A. C. (2014). Creativity and the default network: A functional connectivity analysis of the creative brain at rest. *Neuropsychologia*, *64*, 92-98. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.019>.

Beaty, R. E. (2015). The Neuroscience of musical improvisation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *51*, 108-117. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.01.004>.

Beaty, R. E., Johnson, D. R., Zeitlen, D. C., & Forthmann, B. (2022). Semantic distance and the alternate uses task: Recommendations for reliable automated assessment of originality. *Creativity Research Journal*, *34*(3), 245-260. <https://doi.org/10.1080/10400419.2022.2025720>.

Bengtsson, S. L., Csikszentmihalyi, M., & Ullén, F. (2007). Cortical regions involved in the generation of musical structures during improvisation in pianists. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *19*(5), 830-842. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.5.830>.

Benz, S., Sellaro, R., Hommel B., Colzato L. S. (2016). Music makes the world go round: The impact of musical training on non-musical cognitive functions-a review. *Frontiers in Psychology* [online]. Switzerland: Frontiers Media S.A, 6. ISSN 1664-1078. <https://doi:10.3389/fpsyg.2015.02023>.

Berkowitz, A. L., & Ansari, D. (2008). Generation of novel motor sequences: The neural correlates of musical improvisation. *NeuroImage (Orlando, Fla.)*, *41*(2), 535-543. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.02.028>.

Bidelman, G. M., & Alain, C. (2015). Musical training orchestrates coordinated neuroplasticity in auditory brainstem and cortex to counteract age-related declines in categorical vowel perception. *The Journal of Neuroscience*, *35*(3), 1240-1249. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3292-14.2015>.

Block, C. K., & Baldwin, C. L. (2010). Cloze probability and completion norms for 498 sentences: Behavioral and neural validation using event-related potentials. *Behavior Research Methods*, *42*(3), 665-670. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.3.665>.

Colautti, L., Borsa, V. M., Fusi, G., Crepaldi, M., Palmiero, M., Garau, F., Bonfiglio, N. S., Gianni, J., Rusconi, M. L., Penna, M. P., Rozzini, L., & Antonietti, A. (2023). The Role of cognition in divergent thinking: Implications for successful aging. *Brain Sciences*, *13*(10), 1489. <https://doi.org/10.3390/brainsci13101489>

Cramond, B., Matthews-Morgan, J., Bandalos, D., & Zuo, L. (2005). A Report on the 40-Year Follow-Up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and Well in the New Millennium. *The Gifted Child Quarterly*, *49*(4), 283-291. <https://doi.org/10.1177/001698620504900402>.

Csikszentmihalyi, M., & Getzels, J. W. (1971). Discovery-oriented behavior and the originality of creative products: A study with artists. *Journal of Personality and Social Psychology*, *19*(1), 47-52. <https://doi.org/10.1037/h0031106>.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. HarperPerennial.

Dumas, D., Organisciak, P., & Doherty, M. D. (2020). Measuring divergent thinking originality with human raters and text-mining models: A psychometric comparison of methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *15*(4), 645–663. [10.1037/aca0000319](https://doi.org/10.1037/aca0000319).

Dunbar, K. (1994). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. *The Nature of Insight* (365-395). Cambridge, MA: MIT Press.

Edl, S., Benedek, M., Papousek, I., Weiss, E. M., & Fink, A. (2014). Creativity and the Stroop interference effect. *Personality and Individual Differences*, 69, 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.05.009>.

Egner, T. (2017). *The Wiley Handbook of Cognitive Control*. Wiley Blackwell.

Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (2008). *Kognitivní psychologie*. Academia.

Feist, G.J. (2017). Personality, behavioral thresholds and the creative scientist. In Feist, G. J., Reiter-Palmon, R., & Kaufman, J. C. *The Cambridge Handbook of Creativity and Personality Research*. p. 187 - 213. Cambridge University Press.

Flaherty, A. W. (2005). Frontotemporal and dopaminergic control of idea generation and creative drive. *Journal of Comparative Neurology (1911)*, 493(1), 147-153. <https://doi.org/10.1002/cne.20768>.

Foos, P. W., & Boone, D. (2008). Adult age differences in divergent thinking: It's just a matter of time. *Educational Gerontology*, 34(7), 587-594. <https://doi.org/10.1080/03601270801949393>.

Forthmann, B., Szardenings, C., & Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: Revisiting average scores to quantify artifactual correlation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 94-112. <https://doi.org/10.1037/aca0000196>.

Gick, M. L., Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306 - 355.

Gilhooly, K. J., Fioratou, E., Anthony, S. H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *The British Journal of Psychology*, 98(4), 611-625. <https://doi.org/10.1348/096317907X173421>.

Gilhooly, K. J., & Gilhooly, M. L. M. (2021). *Aging and Creativity*. Academic Press.

Gilhooly, K. (2024). AI vs humans in the AUT: Simulations to LLMs. *Journal of Creativity*, 34(1), 100071. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100071>.

- Goes, F., Volpe, M., Sawicki, P., Grzes, M., & Watson, J. (2023). Pushing GPT's creativity to its limits: Alternative uses and Torrance tests. In Proceedings of the 14th International Conference for Computational Creativity. in press.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *The American Psychologist*, 5(9), 444-454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>.
- Guilford, J. P. (1956). The Structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-293. <https://doi.org/10.1037/h0040755>.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill.
- Guzik, E. E., Byrge, C., & Gilde, C. (2023). The originality of machines: AI takes the Torrance Test. *Journal of Creativity*, 33, Article 100065.
- Hallam, S., Cross, I., & Thaut, M. (2016). *The Oxford handbook of music psychology*. Oxford University Press.
- Harrington, D. M. (1975). Effects of explicit instructions to "be creative" on the psychological meaning of divergent thinking test scores. *Journal of Personality*, 43, 434 – 454. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6494.1975.tb00715.x>.
- Hasse, E., & Hanel, P. H. P. (2023). Artificial muses: Generative artificial intelligence chatbots have risen to human-level creativity. *Journal of Creativity*. in press.
- Healy, D. (2005). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Creativity: An Investigation into Their Relationship*. New Zeland: Dissertation, University of Canterbury.
- Hornberg, J. & Reiter-Palmon, R. (2017). Creativity and the Big Five personality traits: Is the relationship dependent on the creativity measure? In Feist, G. J., Reiter-Palmon, R., & Kaufman, J. C. *The Cambridge Handbook of Creativity and Personality Research*. p. 187 - 213. Cambridge University Press.
- Howe, M. J. A., Davidson, J. W., Moore, D. G., & Sloboda, J. A. (1995). Are there early childhood signs of musical ability? *Psychology of Music*, 23(2), 162-176. <https://doi.org/10.1177/0305735695232004>.

- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., & Schlaug, G. (2009). Musical training shapes structural brain development. *The Journal of Neuroscience*, 29(10), 3019-3025. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009>.
- Ivcevic, Z. & Hoffmann, J. (2017). Emotions and creativity: From states to traits and emotion abilities. In Feist, G. J., Reiter-Palmon, R., & Kaufman, J. C. *The Cambridge Handbook of Creativity and Personality Research*. p. 187 - 213. Cambridge University Press.
- James, C. E., Oechslin, M. S., Van De Ville, D., Hauert, C.-A., Descloux, C., & Lazeyras, F. (2014). Musical training intensity yields opposite effects on grey matter density in cognitive versus sensorimotor networks. *Brain Structure and Function*, 219(1), 353-366. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0504-z>.
- Japardi, K., Bookheimer, S., Knudsen, K., Ghahremani, D. G., & Bilder, R. M. (2018). Functional magnetic resonance imaging of divergent and convergent thinking in Big-C creativity. *Neuropsychologia*, 118 (Pt A), 59-67. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.02.017>.
- Jaracz, J., Patrzala, A., & Rybakowski, J. K. (2012). Creative thinking deficits in patients with schizophrenia: Neurocognitive correlates. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 200(7), 588-593. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e31825bfc49>.
- Jauk, E., Benedek, M., & Neubauer, A. C. (2014). The Road to creative achievement: A latent variable model of ability and personality predictors. *European Journal of Personality*, 28(1), 95-105. <https://doi.org/10.1002/per.1941>.
- Karakelle, S. (2009). Enhancing fluent and flexible thinking through the creative drama process. *Thinking skills and creativity*, 4(2), 124-129. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.05.002>.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four C model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/10.1037/a0013688>.
- Keane, M. T. (1997). What makes an analogy difficult?: The Effects of order and causal structure on analogical mapping. *Journal of Experimental Psychology*, 23(4), 946-967. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.23.4.946>.
- Kenett, Y. N., Rosen, D. S., Tamez, E. R., & Thompson-Schill, S. L. (2021). Noninvasive brain stimulation to lateral prefrontal cortex alters the novelty of creative idea generation. *Cognitive*,

Affective, & Behavioral Neuroscience, 21(2), 311-326. <https://doi.org/10.3758/s13415-021-00869-x>.

Kerns, J. G. (2006). Schizotypy facets, cognitive control, and emotion. *Journal of Abnormal Psychology*, 115(3), 418–427. DOI: 10.1037/0021-843X.115.3.418.

Kraus, N., Slater, J., Thompson, E. C., Hornickel, J., Strait, D. L., Nicol, T., & White-Schwoch, T. (2014). Music enrichment programs improve the neural encoding of speech in at-risk children. *The Journal of Neuroscience*, 34(36), 11913-11918. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1881-14.2014>.

Lee, D.J., Chen, Y., Schlaug, G., 2003. Corpus callosum: Musician and gender effects. *Neuroreport*, 14(2), 205-209. <https://doi.org/10.1097/00001756-200302100-00009>.

Lewis, C., & Lovatt, P. J. (2013). Breaking away from set patterns of thinking: Improvisation and divergent thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 46-58. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.03.001>.

Marin, M. M., & Bhattacharya, J. (2013). Getting into the musical zone: Trait emotional intelligence and amount of practice predict flow in pianists. *Frontiers in Psychology*, 4, 853-853. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00853>.

De Manzano, O., & Ullen, F. (2012). Activation and connectivity patterns of the presupplementary and dorsal premotor areas during free improvisation of melodies and rhythms. *NeuroImage (Orlando, Fla.)*, 63(1), 272-280. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.024>.

McCrae, R. R., Arenberg, D., & Costa, P. T. (1987). Declines in divergent thinking with age: Cross-sectional, longitudinal, and cross-sequential analyses. *Psychology and Aging*, 2(2), 130–137. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.2.2.130>.

Mekern, V., Hommel, B., & Sjoerds, Z. (2019). Computational models of creativity: a review of single-process and multi-process recent approaches to demystify creative cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 47-54. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.09.008>.

Meléndez, J. C., Alfonso-benlliure, V., Mayordomo, T., & Sales, A. (2016). Is age just a number? Cognitive reserve as a predictor of divergent thinking in late adulthood. *Creativity Research Journal*, 28(4), 435-441. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1229983>.

Mendonça, D., & Wallace, W. A. (2004). Cognition in jazz improvisation: An exploratory study. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 26. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/46v6s1qk>.

Motýl, J. (2015). Recenze testu cesty. *Testforum*, (6), 47-52.

Nikolai, T., Štěpánková, H., Michalec, J., Bezdíček, O., Horáková, K., Marková, H., Růžička, E., & Kopeček, M. (2015). Testy verbální fluence, česká normativní studie pro osoby vyššího věku. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 78/111(3), 292–299. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.14735/amcsnn2015292>.

Oberleiter, S., Pietschnig, J. Unfounded authority, underpowered studies, and non-transparent reporting perpetuate the Mozart effect myth: A Multiverse meta-analysis. *Scientific Reports* 13, 3175 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30206-w>.

Olteteanu, A.-M., & Falomir, Z. (2016). Object replacement and object composition in a creative cognitive system. Towards a computational solver of the Alternative Uses Test. *Cognitive Systems Research*, 39, 15–32.

Organisciak, P., Acar, S., Dumas, D., & Berthiaume, K. (2023). Beyond semantic distance: Automated scoring of divergent thinking greatly improves with large language models. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101356. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101356>.

Palmeiro, M. (2015). The effects of age on divergent thinking and creative objects production: A Cross-sectional study. *High Ability Studies*, 26(1), 93-104. <https://doi.org/10.1080/13598139.2015.1029117>.

Palmiero, M., Nori, R., & Piccardi, L. (2017). Verbal and visual divergent thinking in aging. *Experimental Brain Research*, 235(4), 1021-1029. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4857-4>.

Park, H. R. P., Kirk, I. J., & Waldie, K. E. (2015). Neural correlates of creative thinking and schizotypy. *Neuropsychologia*, 73, 94-107. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.05.007>.

Perchtold, C. M., Papousek, I., Koschutnig, K., Rominger, C., Weber, H., Weiss, E. M., & Fink, A. (2018). Affective creativity meets classic creativity in the scanner. *Human Brain Mapping*, 39(1), 393-406. <https://doi.org/10.1002/hbm.23851>

- Perlovsky, L. (2012). Cognitive function of music. Part I. *Interdisciplinary Science Reviews*, 37(2), 131-144. <https://doi.org/10.1179/0308018812Z.00000000010>.
- Petrides, K. V., Niven, L., & Mouskounti, T. (2006). The Trait emotional intelligence of ballet dancers and musicians. *Psicothema*, 18(Suplemento), 101-107.
- Pinker, Steven. "How the Mind Works". *Philosophy after Darwin: Classic and Contemporary Readings*, edited by Michael Ruse, Princeton: Princeton University Press, 2010, pp. 275-288. <https://doi.org/10.1515/9781400831296-033>.
- Pinker, S. (2021). Sex and drugs and rock and roll. *The Behavioral and Brain Sciences*, 44, 115-116. <https://doi.org/10.1017/S0140525X20001375>.
- Preiss, M., Bartoš, A., Čermáková, R., Nondek, M., Benešová, M., Rodriguez, M., Raisová, M., Laing, H., Mačudová, G., Bezdíček, O., Nikolai, T. (2012). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha: klinické vyšetření základních kognitivních funkcí* (3., přeprac. vyd.). Psychiatrické centrum Praha.
- Pretz, J. E., & Link, J. A. (2008). The Creative task creator: A Tool for the generation of customized, Web-based creativity tasks. *Behavior Research Methods*, 40(4), 1129-1133. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.4.1129>.
- R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).
- Rakei, A., Tan, J., & Bhattacharya, J. (2022). Flow in contemporary musicians: Individual differences in flow proneness, anxiety, and emotional intelligence. *PloS one*, 17(3), e0265936-e0265936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265936>.
- Reese, H. W., Lee, L. -J., Cohen, S. H., & Puckett, J. M. (2001). Effects of intellectual variables, age, and gender on divergent thinking in adulthood. *International journal of behavioral development*, 25(6), 491-500. <https://doi.org/10.1080/01650250042000483>.
- Reiter-Palmon, R., Forthmann, B., & Barbot, B. (2019). Scoring divergent thinking tests: A Review and systematic framework. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(2), 144-152. <https://doi.org/10.1037/aca0000227>.

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The Standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>.

Runco, M. A. (2014). *Creativity: Theories and Themes* (Second edition). Elsevier.

Sadler-Smith, E. (2015). Wallas' four-stage model of the creative process: More than meets the eye? *Creativity Research Journal*, 27(4), 342-352. <https://doi.org/10.1080/10400419.2015.1087277>.

Saggar, M., Quintin, E. M., Kienitz, E., Bott, N. T., Sun, Z., Hong, W. C., Chien, Y. H., Liu, N., Dougherty, R. F., Royalty, A., Hawthorne, G., & Reiss, A. L. (2015). Pictionary-based fMRI paradigm to study the neural correlates of spontaneous improvisation and figural creativity. *Scientific Reports*, 5(1), 10894-10894. <https://doi.org/10.1038/srep10894>.

Savage, P. E., Loui, P., Tarr, B., Schachner, A., Glowacki, L., Mithen, S., & Fitch, W. T. (2021). Music as a coevolved system for social bonding. *The Behavioral and Brain Sciences*, 44, e59-e59. <https://doi.org/10.1017/S0140525X20000333>.

Schellenberg, E. G. (2006). Long-term positive associations between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 457-468. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.457>.

Schellenberg, E. G., & Peretz, I. (2008). Music, language and cognition: Unresolved issues. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(2), 45-46. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.11.005>

Schellenberg, E. G. (2011). Music lessons, emotional intelligence, and IQ. *Music perception*, 29(2), 185-194. <https://doi.org/10.1525/mp.2011.29.2.185>.

Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, 33(8), 1047-1055. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00045-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00045-5).

Schlaug, G. (2001). The brain of musicians: A model for functional and structural adaptation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), 281-299. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05739.x>.

Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A., & Winner, E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 205-208. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04842.x>.

Schuldberg, D. (2005). Eysenck personality questionnaire scales and paper-and-pencil tests related to creativity. *Psychological Reports*, 97(1), 180-182. <https://doi.org/10.2466/PRO.97.5.180-182>.

Siddi, S., Petretto, D. R., & Preti, A. (2017). Neuropsychological correlates of schizotypy: a systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies. *Cognitive Neuropsychiatry*, 22(3), 186-212. <https://doi.org/10.1080/13546805.2017.1299702>.

Stern Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 8(3), 448–460.

Sternberg, R. J. Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1985, roč. 49, č. 3, s. 607-627. ISSN 0022-3514. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.49.3.607>.

The Jamovi Project (2022). Jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org/about.html>.

Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(2), 203-214. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(03\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(03)00039-8).

Torrance, E. P., & Shaughnessy, M. F. (1998). An Interview with E. Paul Torrance: About creativity. *Educational Psychology Review*, 10(4), 441-452. <https://doi.org/10.1023/A:1022849603713>.

Vartanian, O., Smith, I., Lam, T. K., King, K., Lam, Q., & Beatty, E. L. (2020). The Relationship between methods of scoring the alternate uses task and the neural correlates of divergent thinking: Evidence from voxel-based morphometry. *NeuroImage (Orlando, Fla.)*, 223, 117325-117325. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117325>.

Whitten, S. (2023). *Psychology, Art and Creativity*. Routledge.

Züll, C. (2016). GESIS Survey guidelines: Open-ended questions. *Gesis - Leibniz Institute for the Social Sciences*, 1-6.

Seznam tabulek

Tabulka 1

Složení výzkumného souboru dle pohlaví, hudebního vzdělání a hudebního nástroje užitého v rámci výzkumu. – 45 –

Tabulka 2

Věk a počet let školní docházky účastníků výzkumu - meziskupinové porovnání. – 46 –

Tabulka 3

Počet let hry na hudební nástroj, počet let hry na nástroj užitý ve výzkumu a počet hodin hraní na hudební nástroj týdně - meziskupinové porovnání. – 47 –

Tabulka 4

Podoba hudebního tréninku - četnost odpovědí. Meziskupinové porovnání. – 48 –

Tabulka 5

Statistické meziskupinové porovnání – nezávislý t-test pro kontinuální proměnné. – 49 –

Tabulka 6

Statistické meziskupinové porovnání – Leveneho test homogenity rozptylů. – 49 –

Tabulka 7

Statistické meziskupinové porovnání zastoupení mužů a žen – chí-kvadrát test. – 50 –

Tabulka 8

Příklad hodnocení odpovědí - nápady na kreativní použití boty. – 60 –

Tabulka 9

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H1 na celkovém souboru. – 69 –

Tabulka 10

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H2 na skupině improvizujících hudebníků. – 70 –

Tabulka 11

Výsledky t-testu provedeného k otestování hypotézy H3 na skupině hráčů podle not. – 71 –

Tabulka 12

Výsledky t-testu provedeného k porovnání výkonu v jednotlivých kategoriích AUT mezi skupinami. – 72 –

Tabulka 13

Výsledky rm MANOVA provedené k otestování hypotézy H4. – 73 –

Tabulka 14

Výsledky Post-hoc testů. – 74 –

Tabulka 15

Výsledky Leveneho testu homogenity rozptylů. – 74 –

Tabulka 16

Srovnání průměrného výkonu v testu verbální fluence ve vzorku s populačním průměrem. – 75 –

Tabulka 17

Srovnání průměrného výkonu v testu cesty (TMT-A) ve vzorku s populačním průměrem. – 76 –

Tabulka 18

Srovnání průměrného výkonu v testu cesty (TMT-B) ve vzorku s populačním průměrem. – 76 –

Tabulka 19

Korelační matice výsledků v testech. – 78 –

Seznam příloh

Příloha 1 - *Skupiny odpovědí v AUT pro zadání polštář.*

Příloha 2 - *Skupiny odpovědí v AUT pro zadání bota.*

Příloha 3 - *Zadání testu verbální fluence (VF).*

Příloha 4 - *Informovaný souhlas s účastí ve výzkumu a se zpracováním osobních údajů.*

Přílohy

Příloha 1

Skupiny odpovědí AUT pro zadání polštář.

POLŠTÁŘ - skupiny odpovědí	Příklad odpovědí	Celkový počet přiřazených odpovědí
Izolace	<i>tepelná, zvuková</i>	27
Hra	<i>polštářová bitva, plyšák</i>	23
Čištění, otření	<i>mop, houba, hadr, ručník</i>	22
Zbraň	<i>udušení</i>	21
Bezpečnost	<i>změkčení dopadu/ostrých rohů</i>	18
Sport	<i>míč, boxovací pytel, sáně</i>	16
Vycpání	<i>vycpání břicha, batohu</i>	14
Využití materiálu	<i>zdroj peří, malířské plátno z látky</i>	14
Oblečení	<i>šaty, kukla, čepice</i>	12
Úložný prostor, taška	<i>penál, nákupní taška, úkryt drog</i>	11
Nábytek	<i>stolička, stůl</i>	10
Emoce	<i>antistresová pomůcka</i>	9
Stavební materiál	<i>postavit hrad/zed'/střechu</i>	8
Jiné	<i>zadržení vlhkosti v záhoně s květinami</i>	7
Deštník/slunečník	<i>také místo žaluzií</i>	7
Pelech pro zvíře	<i>pelíšek pro kočku/psa</i>	6
Nádobí	<i>podnos, mísa</i>	5
Dekorace	<i>pověsit na zed' místo obrazu</i>	5
Hudební nástroj a hra na něj	<i>dusítko na pozoun</i>	3
Štít	<i>obrana proti noži/meči/pomlázce</i>	3
Sex	<i>masturbace, sexuální pomůcka</i>	2
Plovák	<i>záchranný kruh, deska na plavání</i>	2

Pozn. V tabulce jsou uvedeny finální skupiny, seřazené podle počtu odpovědí spadajících do každé skupiny.

Příloha 2

Skupiny odpovědí AUT pro zadání bota.

BOTA - skupiny odpovědí	Příklad odpovědí	Celkový počet přiřazených odpovědí
Zbraň	<i>také zabítí hmyzu a lovu zvířat</i>	26
Nádobí	<i>nádoba na vodu, mísa, naběračka</i>	25
Úložný prostor, taška	<i>penál, úkryt</i>	22
Pelech pro zvíře	<i>pro myš/kočku, budka pro ptáky</i>	17
Oblečení (ne obuv)	<i>rukavice, čepice</i>	16
Jiné	<i>spodek chodítka, aby se nezabořilo</i>	15
Květináč	<i>také váza</i>	14
Využití materiálu	<i>opasek z tkaniček, hadr z jazyka</i>	11
Zarážka	<i>zarážka do dveří, do knihovny</i>	11
Sport	<i>míč, pálka</i>	10
Hudební nástroj a hra na něj	<i>bubnovat s ní, místo ježdíku na kytaru</i>	8
Stojan	<i>stojan na mobil, nápoj, svíčku, knihu</i>	8
Hra	<i>lodička, hračka pro zvíře, maňásek</i>	8
Stavební materiál	<i>místo cihly, ke stavbě zdi</i>	8
Dekorace	<i>ozdoba na batoh, na stromek</i>	7
Kladivo	<i>také klepání řízků</i>	6
Otisk podrážky	<i>umění, hra</i>	6
Polštář	<i>pod hlavu/na sezení</i>	6
Otevření lahve	<i>od vína/od piva</i>	4
Broušení podrážkou	<i>struhadlo, smirkový papír, škrabka na námrazu</i>	4
Podložka	<i>pod nohu stolu, pod viklající se nábytek</i>	3
Čištění	<i>utírat tabuli, vytírat podlahu</i>	3
Závaží	<i>vyrovnání váhy při jízdě na kole</i>	2
Na plot, aby do něj neteklo	<i>na vertikální dutou tyč, aby do ní neteklo</i>	2

Pozn. V tabulce jsou uvedeny finální skupiny, seřazené podle počtu odpovědí spadajících do každé skupiny.

Příloha 3

Zadání testu verbální fluence (VF).

Zadání bylo přečteno participantům výzkumu přesně v tomto znění:

“Řeknu vám písmeno, například B. vaším úkolem bude tvořit co nejvíce různých slov, která začínají na B, například bláto, batoh, brýle atd. Nesmíte tvořit vlastní jména (například Bára, Brno) ani slova s jinými koncovkami (jako blátivý, blátivá, blátivé atd.). Máte 1 minutu na to, abyste mi řekl(a) co nejvíce slov, která tím písmenem začínají. Za chvíli vám řeknu písmeno a vy budete tvořit co nejvíce slov, která jím začínají. Připraven(a)?”

“Takže dostáváte písmeno N. Připravte se, pozor, teď!”

“Nyní budeme pokračovat s jiným písmenem. Bude to K. Máte opět minutu na to, abyste vymyslel(a) co nejvíce slov, která začínají na K. Připravte se, pozor, Teď!”

“Nyní provedeme to stejné s posledním písmenem. Bude to P. Máte opět minutu na to, abyste vymyslel(a) co nejvíce slov, která začínají na P. Připravte se, pozor, Teď!”

Zdroj: Preiss, M., Bartoš, A., Čermáková, R., Nondek, M., Benešová, M., Rodriguez, M., Raisová, M., Laing, H., Mačudová, G., Bezdíček, O., Nikolai, T. (2012). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha: klinické vyšetření základních kognitivních funkcí* (3., přeprac. vyd.). Psychiatrické centrum Praha.

Upraveno autorkou DP: přidány příklady vlastních jmen (“například Bára, Brno”). K této úpravě došlo na základě zkušebního zadání testu dvěma lidem, kteří nebyli součástí výzkumu. V rámci zpětné vazby jeden z nich reportoval problém si vybavit, co znamená vlastní jméno.

Příloha 4

Informovaný souhlas s účastí ve výzkumu a se zpracováním osobních údajů.

Vážená paní, vážený pane,

Chystáte se zúčastnit výzkumu Hra na hudební nástroj a její vliv na psychické funkce realizovaný v rámci Diplomové práce na Katedře psychologie FF UK. Výzkum je navržen a data jsou sbírána Bc. Barborou Pavlíkovou, pracující pod vedením Mgr. Barbory Keřkové, Ph.D. Cílem studie je porovnání výkonu před a po hře na hudební nástroj a zároveň meziskupinové porovnání výkonů hráčů klasické hudby a jazzových hudebníků.

V tomto výzkumu bude zkoumán Váš výkon v psychologických testech před a po hře na hudební nástroj.

Nejprve Vám budou zadány tři krátké testy k měření kognice – to zabere celkem asi 10 minut. Následně budete vyzváni ke hře na hudební nástroj po dobu 20 minut. Po dohrání Vám bude opět zadán jeden test kognice (cca 3 min). Nakonec proběhne rozhovor – debriefing. Během debriefingu budete mít možnost s administrátorem probrat průběh výzkumu, pocity a myšlenky, které jste v průběhu výzkumu měl/měla a přesnější cíle studie, již se účastníte.

Celková délka tohoto osobního setkání bude asi 45 min.

Máte možnost od výzkumu odstoupit kdykoliv v jeho průběhu bez udání důvodu, aniž byste za rozhodnutí odstoupit nesl/nesla jakékoli následky.

Neočekává se, že byste v průběhu výzkumu zažíval/zažívala výrazně nepříjemné pocity či pocity bolesti. Nepředpokládá se, že by výzkum vystavoval účastníky známým rizikům. Účast ve výzkumu není spojena s jakoukoli formou finanční náhrady.

Jakožto účastníkovi výzkumu Vám bylo přiřazeno číslo za účelem anonymizace dat. Účastí poskytujete řešitelce následující údaje: věk, pohlaví, kontaktní email, počet let hry na hudební nástroj a výsledek svého výkonu v zadáných testech. Výsledky výzkumu včetně statistiky vzorku budou publikovány v rámci Diplomové práce na FF UK a budou tedy veřejně přístupné. Anonymizovaná data mohou být použita i pro případné publikace. V Diplomové práci budou data zveřejněna pouze pod čísly přiřazenými účastníkům; Diplomová práce nebude obsahovat jména ani emailové adresy účastníků.

Informace o účastníkovi výzkumu:

číslo respondenta (přiřazeno řešitelkou):

kontaktní e-mail:

Prohlášení

Já níže podepsaný/-á potvrzuji, že

- a) jsem se seznámil/-a s informacemi o cílech a průběhu výše popsaného výzkumu (dále též jen „výzkum“);
- b) dobrovolně souhlasím s účastí své osoby v tomto výzkumu;
- c) rozumím tomu, že se mohu kdykoli rozhodnout ve své účasti na výzkumu nepokračovat;
- d) jsem srozuměn s tím, že jakékoliv užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z výzkumu nezakládá můj nárok na jakoukoliv odměnu či náhradu, tzn. že veškerá oprávnění k užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z výzkumu poskytuji bezúplatně.

Zároveň prohlašuji, že

- a) souhlasím se zveřejněním anonymizovaných dat a výstupů vzešlých z výzkumu a s jejich dalším využitím;
- b) souhlasím se zpracováním a uchováním osobních a citlivých údajů v rozsahu v tomto informovaném souhlasu uvedených ze strany Univerzity Karlovy, Filozofické fakulty, IČ: 00216208, se sídlem: nám. Jana Palacha 2, 116 38 Praha 1, a to pro účely zpracování dat vzešlých z výzkumu, pro účely případného kontaktování z důvodu zpracování dat vzešlých z výzkumu či z důvodu nabídky účasti na obdobných akcích a pro účely evidence a archivace; a s tím, že tyto osobní údaje mohou být poskytnuty subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektu, v jehož rámci výzkum realizován;
- c) jsem seznámen/-a se svými právy týkajícími se přístupu k informacím a jejich ochraně podle § 12 a § 21 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, tedy že mohu požádat Univerzitu Karlovu v Praze o informaci o zpracování mých osobních a citlivých údajů a jsem oprávněn/-a ji dostat a že mohu požádat Univerzitu Karlovu v Praze o opravu nepřesných osobních údajů, doplnění osobních údajů, jejich blokaci a likvidaci.

Výše uvedená svolení a souhlasy poskytuji dobrovolně na dobu neurčitou až do odvolání a

zavazuji se je neodvolat bez závažného důvodu spočívajícího v podstatné změně okolností. Vše výše uvedené se řídí zákony České republiky, s výjimkou tzv. kolizních norem, a bude v souladu s nimi vykládáno, přičemž případné spory budou řešeny příslušnými soudy v České republice.

Potvrzuji, že jsem převzal/a podepsaný stejnopis tohoto informovaného souhlasu.

Dne:

Podpis:

Podpis řešitelky výzkumu:

Prohlášení o dovršení zletilosti

Já níže podepsaný/-á potvrzuji, že jsem k dnešnímu dni dovršil/-a 18 let věku a svůj souhlas s účastí ve výzkumu poskytuji jakožto svéprávná dospělá osoba.

Dne:

Podpis: