



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra pedagogiky a psychologie

Bakalářská práce

Vliv arousalu na proces učení

Vypracovala: Kamila Toráčová
Vedoucí práce: Mgr. Bc. Tomáš Mrhálek, Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 15. 5. 2020

Podpis studenta

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Bc. Tomáši Mrhálkovi, Ph.D. za vedení práce, jeho cenné rady, podporu pro uskutečnění mého výzkumu, a především za pomoc se statistickým zpracováním. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Tomáši Lukschovi za jeho rady a pomoc s korekturou práce. Chtěla bych také poděkovat všem probandům za ochotu účastnit se experimentu a v neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině za její podporu.

Abstrakt práce

Název práce: Vliv arousalu na proces učení

Autor práce: Kamila Toráčová

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Tomáš Mrhálek, Ph.D.

Počet stran: 62

Tato bakalářská práce se zabývá zkoumáním vlivu nízkoarousalové (nízkoaktivační) a vysokoarousalové (vysokoaktivační) hudby na proces učení. Teoretická část práce se věnuje procesu učení, pozornosti, mechanismu paměti a konceptualizaci arousalu jakožto emoční komponenty i obecné složky aktivace v oblasti hudebního pozadí. Praktická část bude provedena formou experimentu, v němž bude ovlivňován proces učení za pomoci prezentace standardizovaných hudebních nahrávek ohodnocených na základě arousalu. Jako experimentální úlohy jsou zvoleny úkoly na zapamatování a analýza dat se bude zabývat rozdíly v míře zapamatování na základě přítomnosti variace hudebního působení. Experiment se skládá ze dvou částí. V první se snaží probandi zapamatovat číselné řady a ve druhé části skupiny slov.

Klíčová slova: učení, paměť, pozornost, arousal

Abstract of thesis

Title: The influence of arousal to learning process

Author: Kamila Toráčová

Supervisor: Mgr. Bc. Tomáš Mrhálek, Ph.D.

Number of pages: 62

This bachelor thesis deals with the study of the influence of low-arousal (low-activation) and high-arousal (high-activation) music on the learning process. The theoretical part deals with the process of learning, attention, the mechanism of memory and the conceptualization of arousal as an emotional component and a general component of activation in the field of music. The practical part will be performed in the form of an experiment, in which the learning process will be influenced by the presentation of standardized music recordings evaluated on the basis of arousal. Memorabilia tasks are chosen as experimental tasks, and data analysis will address differences in memorization rates based on the presence of variation of musical activity. The experiment consists of two parts, in the first part the probands try to memorize number series and in the second part a group of words.

Key words: learning process, memory, attention, arousal

Obsah:

1	Učení.....	9
1.1	Teorie učení.....	10
1.2	Fáze učení.....	14
1.2.1	Efektivita učení.....	14
2	Pozornost.....	17
2.1	Vztah učení a pozornosti.....	18
3	Paměť.....	20
3.1	Modely paměti.....	21
3.1.1	Senzorická paměť.....	21
3.1.2	Krátkodobá paměť.....	21
3.1.3	Dlouhodobá paměť.....	22
3.2	Příčiny zapomínání.....	23
4	Arousal.....	24
4.1	Arousal v rámci emočních teorií.....	25
4.2	Arousal a hudba.....	26
4.2.1	Pozitivní účinek.....	27
4.2.2	Negativní účinek.....	28
5	Metodologie výzkumu.....	29
5.1	Výzkumný cíl a výzkumný problém.....	29
5.2	Výzkumná otázka a hypotézy.....	29
5.3	Výzkumný soubor.....	31
6	Design výzkumu.....	32
6.1	Příprava experimentu.....	32
6.2	Průběh experimentu a jeho části.....	33
6.3	Zpracování dat.....	34
7	Výsledky.....	36
8	Diskuze.....	46
8.1	Interpretace výsledků.....	46
8.2	Limity výzkumu.....	50
8.3	Doporučení.....	51
9	Závěr.....	53
	Seznam literatury.....	54

Seznam tabulek	58
Seznam grafů	58
Přílohy	58

Úvod

Hudba je nedílnou součástí života lidí. Mnoho studujících jedinců se učí během poslechu hudby, ale není zcela jasně definován efekt jejího působení. Mnoho z nich se snaží zlepšit své kognitivní schopnosti (paměť, pozornost, myšlení) právě poslechem hudby. Účinek hudebního pozadí při procesu učení je důležitým tématem, a proto se bakalářská práce snaží více objasnit jeho účinek, konkrétně se soustřeďuje na vliv arousalové hudební charakteristiky. V teoretické části je základní operacionalizace pojmů potřebných k pochopení a celistvosti této práce. Nejvýznamnější komponentou teoretické části je proces učení, kde jsou představeny jednotlivé druhy učení, jeho fáze a efektivita. Dalším důležitým tématem této práce je paměť, koncentrujeme se především na pracovní paměť, která souvisí s empirickou částí této práce. Krátce je popsána i krátkodobá a dlouhodobá paměť. Kapacita krátkodobé paměti se uvádí na rozmezí 5-9 položek, s tímto údajem budeme pracovat dále v experimentální studii. Poslední kapitolou v teoretické části je arousal (aktivace). V práci je nejdříve definován pojem arousal, následně jeho působení v rámci emoční teorie, a nakonec arousal ve vztahu k hudebnímu pozadí. Arousal může mít negativní nebo pozitivní účinek, k těmto výsledkům došlo mnoho předešlých výzkumníků, kteří jsou mezi sebou v rozporu, který účinek hudebního působení převládá.

Praktická část představuje experimentální studii, jejímž výzkumným cílem je zjistit vliv hudebního pozadí na zapamatování číselných řad a skupin slov. Číselné řady byly vytvořeny náhodným způsobem tak, aby se v řadě žádné číslo neopakovalo a skupiny slov byly vybrány z frekvenčního slovníku českého jazyka. Realizace experimentu probíhala vytvořením powerpointové prezentace s náhodně rozmístěnými variacemi hudebního pozadí. Výběr vzorku byl nenáhodný, na základě dostupnosti. Celkem se experimentální studie zúčastnilo 63 studentů Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Práce operuje s kapacitou krátkodobé paměti a variací hudebního pozadí. Výběr vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby probíhal ze standardizovaných hudebních nahrávek, třetí proměnnou tvořila podmínka bez zvuku. Na základě již vzniklých studií, pracujeme s předpokladem pozitivního vlivu hudby na proces učení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 Učení

Učení je proces, který nás provází již od narození. Člověk čelí novým situacím, díky kterým má neustále tendenci se učit novým věcem. Jsou však určité reakce, které se začnou projevovat samy bez předešlé zkušenosti či učení – reflexy. Reflexy jsou jednoduché reakce, které vznikají na základě vnějších podmínek nebo vnitřních impulzů (např. když se narodíme a máme hlad, tak nám naše matka poskytne své ňadro – automaticky se nám zaktivuje sací reflex, uchopovací reflex). Základní reflexy se objeví bez toho, aniž bychom si je uvědomovali nebo chtěli na podněty cíleně reagovat, např. šlápneme nohou na ostrý předmět a automaticky začneme skákat po jedné noze nebo se opaříme horkou vodou a ucukneme (Plháková, 2004). Člověk se celoživotně vyvíjí a mění se právě na základě učení, které ho obohacuje stále o nové věci. Dokážeme si pomocí učení osvojit nové znalosti, dovednosti a vědomosti. *Učení lze definovat jako veškeré behaviorální a mentální změny, které jsou důsledkem životních zkušeností* (Plháková, 2004, s. 159). Neurofyzilogickou podstatou učení jsou mechanismy podmiňování, které se nachází v nervové soustavě a probíhají zde procesy, jež jsou komponentem genetické výbavy. Mechanismy podmiňování fungují na základě asociací – vytváření spojení mezi podněty anebo mezi podněty a reakcemi. Klasickému podmiňování se věnoval I. P. Pavlov, kdy se jedinci učili pomocí signálů, tj. asociace dvou podnětů. Zatímco E. L. Thorndike se zabýval učením z chování – asociace podnět a reakce. Podmínky učení se určují individuální zkušeností, kterou zajišťuje proces podmiňování. Mezi triviální druhy učení se řadí habituace a imprinting. Učení je proces, který je nezbytnou součástí již od narození. Nejdříve se učíme od rodičů tím, že napodobujeme jejich úkony. K úspěšnému učení je potřeba využívat funkční paměť, díky které si uchováme nové poznatky, jež jsme získali (Nakonečný, 2015). Schopnost učit se je geneticky předurčena a každý z nás má jiné genetické predispozice, které vedou k určitým limitům zapamatovaného. Člověk si dokáže osvojit novou věc pakováním během několika sekund. Učení patří mezi flexibilní adaptace proměnlivosti životního prostředí (Plháková, 2005). Učení rozdělujeme na **explicitní a implicitní** na základě toho, zda je učení vědomé či nevědomé. **Explicitní**, vědomé učení je založené na selektivitě jedince, kdy své poznatky dokáže replikovat v praxi a říci svými vlastními slovy, co se právě naučil. Vědomé učení na rozdíl od nevědomého se považuje za daleko efektivnější učení v míře zapamatovaného obsahu. **Implicitní učení** je starší,

méně proměnné a nezávisí tolik na inteligenci jako explicitní učení. Implicitní učení probíhá bez uvědomování, bez selektivní pozornosti, je automatické, jednoduché a skládá se z nesouvislých poznatků, jenž mají dále vliv na chování jedince. Výhodou implicitního učení je rychlost aktivace, bez účasti vědomí, člověk začne vnímat a učit se podněty, aniž by tomu vynakládal sebemenší úsilí. Implicitní učení má několik podob, zejména se jedná o neasociativní učení, např. priming, habituace, senzibilizace (Vágnerová, 2016).

1.1 Teorie učení

J. F. Herbart (1776-1841) byl objevitelem nejstarší teorie učení, čímž je **asociativní teorie učení**. Představitelé této teorie říkali, že lidskou psychiku tvoří smyslové představy a předsudky, jež se dále shlukují do asociací na základě analogie. Vjem vzniká asociací více počitků a tím se nám v mysli objeví nová představa, která má určitou sílu. Díky asociaci představ vzniká pojem (dá se hierarchicky uspořádat a dají se u něj určit společné znaky věci). Alespoň ze 2 pojmů vzniká soud, o kterém můžeme říci, že je buď pravdivý nebo mylný. Soud tvoří subjekt (výpověď o pojmu) a predikát (výrok o subjektu), které fungují k vyjádření vztahu. Více soudů tvoří poté úsudek, ten vzniká z předpokladů a závěru, jenž jsou derivovány z předešlých soudů. Aby bylo asociační učení úspěšné musíme jej opakovat (Hofmann & Kyrásek, 1997). Výsledkem behaviorální teorie učení je reakce na předešlé podněty díky minulé zkušenosti. Dle behavioristů je učení proces, na který působí vnější podmínky a ty ho ovlivňují. Učitel by měl apelovat na vnitřní motivaci žáka, vycházet z předešlých znalostí, opakovat získané dovednosti, znalosti, a především poskytnout žákovi zpětnou vazbu v krátkém časovém úseku po naučení. Předchůdcem behaviorálního učení byl I. P. Pavlov (1849-1936) se svou teorií klasického podmiňování. Zakladatelem behaviorální teorie byl E. L. Thorndike (1849-1936), který navázal na Pavlovův experiment se psy (Vágnerová, 2016). Evoluční psychologové a etologové přišli na to, že učení je predikováno genetickými predispozicemi. Mezi geneticky naprogramované typy učení řadíme orientačně pátrací reflex, habituaci, senzibilizaci, imprinting a explorační chování (Plháková, 2004).

Habituace neboli přivykání navazuje na orientačně-pátrací reflex a řadí se mezi elementární typy učení. Orientačně-pátrací reflex je vrozená reakce, která slouží k tomu, aby jedinec zjistil, zda se nenachází v nebezpečí. Člověk přestává postupně odpovídat na podněty, které pro něj nejsou přínosné, ale ani škodlivé, tzv., „negativní styl učení“ (Plháková, 2004). Například Jana si koupila nový byt blízko železniční stanice a každou noc jí budí ze spaní pískání vlaku. Postupem času pískání vlaku Janu nebudí každou noc,

ale jen občas (částečná habituace na pískání vlaku). Po měsíci v novém bytě Janu vlak už vůbec nevzbudí a spí celou noc. Redukcí bezvýznamných podnětů se šetří naše energie a nepřehlčuje se nám díky tomu naše paměť (Fraňková a Bičík, 1999). Pokud opakování určitého postupu vede ke zvýšení reakce na tento stimul, mluvíme o **senzibilizaci** (zcitlivění). Někteří psychologové spojují senzibilizace s warm-up effectem (tzv. zahřívací efekt), kdy reakce na určité podněty nejsou v plné intenzitě, ale aktivují se postupně opakováním (zahříváním) během několika minut. Senzibilizace se objevuje i u primingu, kdy reprezentace určitého podnětu může ovlivnit citovou odezvu i rychlost zpracování shodného nebo podobného stimulu (Franck, 1996). Matka reaguje na pláč svého dítěte, kdykoliv během dne, ale i spánku. Pokud však slyší plakat jiné dítě, nevyvolá to v ní tak silné emoce.

Imprinting – vtiskování je geneticky naprogramovaný typ učení, na který reaguje živý organismus adaptivním a vrozeným chováním. Jedná se o pudové jednání, ke kterému dochází v kritické situaci (Nakonečný, 2015). Pro imprinting stačí jediná zásadní informace, aby si živočich uložil mentální reprezentaci napořád do paměti. Tento typ učení probíhá bez opakování a bez jakéhokoliv posilování. Vtiskování se odehrává pouze v určitém časovém období raného dětství, a to především v kritické vývojové fázi, tzv. senzitivním období (Fraňková & Bičík, 1999). Právě v tomto období dochází vtiskování rodiče do paměti a jeho následování. Vtiskování mateřského objektu především popsal etolog Konrad Lorenz (30. léta 20. století) u mládřat husy. Během prvních 24 hodin dojde k imprintingu mláděte na živý organismus, který o něj pečuje a ten později následuje. Imprinting je podstatný především u ptáků, kdy dochází k zapamatování svého druhu a budoucího sexuálního partnera. Rodič je zdrojem ochrany, obživy, a napodobujeme jeho způsoby chování, které mohou být životně důležité. V kritické vývojové fázi se narozené mládě upíná na pohybující se blízký objekt a tato prvotní fixace mláděte na objekt je nevratná. Pokud však dojde u ptactva ke vtištění člověka, tak lze obtížnou cestou mládě v dospělosti přeučit, aby se přeorientovalo na svůj ornitologický druh, není to však nic lehkého a vyžaduje to značné úsilí (Franck, 1996).

Mezi etology se rozlišuje rozdíl mezi orientačně-pátracím reflexem a **exploračním chováním**, ale jsou si velice podobné. Explorační chování probíhá pouze tehdy, když se živočich necítí ničím ohrožený, chování je spontánní a systematické. Díky exploračnímu chování jedinec probádává neznámé předměty a situace. Z evolučního hlediska lze predikovat explorační chování za předchůdce hravosti a zvědavosti u lidí. Spontánní aktivity u lidí vedou k osvojování nových poznatků a dovedností (Plháková, 2004).

Asociativní učení funguje na principu spojování si dvou a více podnětů nebo reakcí. Mezi nejzákladnější asociativní učení řadíme podmiňování – máme dva druhy: klasické a operantní. Důležitým aspektem v asociativním učení je zpevnění, a to buď negativní (trest) nebo pozitivní (odměna). Na tomto učení se podílí i řada kognitivních procesů (paměť, pozornost, vnímání a myšlení) (Vágnerová, 2016).

Termín **klasické podmiňování** objevil ruský fyziolog Ivan Petrovič Pavlov na přelomu 19. a 20. století. Ve své laboratoři v Petrohradě se nejdříve zabýval trávicími procesy. Pavlov implantoval pokusným psům vývod slinných žláz, který odčerpával sliny do speciální nádoby. Jeho pokus spočíval v tom, že experimentátor nosil psům potravu a oni začali slinit nejdříve po přinesení potravy, ale postupem času psi slinili, už když ucítili potravu nebo dokonce při krocích experimentátora. Pavlova tento jev příjemně překvapil, začal se jím více zabývat a označil jej jako **podmiňování** – zpočátku neutrální vnější podmínky začaly vyvolávat v jedincích vrozenou reflexní reakci (Plháková, 2004). Dle Pavlova je klasické podmiňování jakousi formou asociačního učení, kde vznikají asociace na základě dotyku v čase mezi původně neutrálním podnětem, který nezpůsoboval žádnou reakci, a podnětem, jež odezvu podnítil. Pavlov zavedl několik nových termínů, např. **nepodmíněný podnět** (povzbuzuje vrozenou reakci bez minulého učení), **nepodmíněná reakce** (vrozená, odezva na nepodmíněný podnět), **podmíněný podnět** (nejdříve neutrální stimul aktivuje během podmiňování nenaučenou reakci, která je vrozená), **podmíněná reakce** (nepodmíněná reakce, jíž evokoval podmíněný podnět). Jeho teorie byla později vzorem pro vznik behaviorismu (Nakonečný, 2008).

Pro experimenty s Pavlovými psy je velmi důležité načasování. V jeho experimentu byl spuštěn nejdříve metronom (podmíněný podnět) a poté bylo přineseno jídlo (nepodmíněný podnět). Jakmile pes dojedl, metronom se zastavil. Při několika opakování vzniká podmíněný reflex velmi rychle. Vědci, kteří navazovali na Pavlovův experiment, si pokládali otázku, zda bude učení probíhat stejně i za jiného načasování. Pokud se nejdříve prezentuje podmíněný podnět a po nějaké době až nepodmíněný podnět, mluvíme o **opožděném podmiňování**. Podněty působí paralelně nebo podmíněný podnět vyhasne. Pokud je interval mezi podněty krátký, tak je toto učení velmi účinné. **Stopové podmiňování** funguje tak, že nejdříve necháme působit podmíněný podnět, který zastavíme a po určité době spustíme nepodmíněný podnět. Jedinec by měl reagovat na stopu podmíněného podnětu, kterou si uchoval v nervové soustavě, vytváří se tudíž asociace mezi podněty a učení lze považovat za účinné (Koukolík, 2000). Při **současném podmiňování** necháváme působit podmíněný i nepodmíněný podnět ve stejnou dobu.

Zpětné podmiňování spočívá v tom, že nejdříve dáme jedinci např. potravu (nepodmíněný podnět) a až jedinec dojí, zapneme světlo (podmíněný podnět). Při současném a zpětném podmiňování nedochází bohužel k žádným asociacím, a proto je tento typ učení neužitečný. Časové podmiňování je zvláštním typem učení, který si člověk vytváří již od ranného dětství. Lidé jsou navyklí na určité časové intervaly mezi jídly a v danou hodinu, kdy jsou obvykle naučeni jíst pocítují hlad, aniž by vědomě věděli, kolik je právě hodin. Na základě tohoto podmiňování lze říci, že obézní lidé si nevytvořili pravidelný interval mezi jednotlivými jídly, což vede k přejídání (Plháková, 2004). Může dojít ke generalizaci, diskriminaci, vyhasínání a spontánnímu obnovení podmíněných reflexů (Placebo efekt). U člověka dochází i k emočnímu podmiňování, které se odehrává ve spánkovém laloku amygdale. Výsledkem jsou emoční reakce na prvotně neutrální podněty, zejména dochází k evokaci strachu. Např. člověk se bojí hadů a všechny podněty, co budou podobné hadovi (hadice na vodu, provaz) se asociují a dojde k podmiňování. Lépe se napodmiňují negativní citové reakce než pozitivní (Vágnerová, 2016).

Nejznámějším představitelem **operantního (instrumentálního) podmiňování** je L. Thorndike, který ke svým experimentům používal zvířata stejně jako I. P. Pavlov. *Operantní podmiňování spočívá v posílení či oslabení tendence k určitému způsobu chování na základě jeho důsledků, které mohou být pozitivní i negativní* (Vágnerová, 2016, str. 138). Hlavní rozdíl mezi operantním a klasickým podmiňováním spočívá v aktivitě. Operantní podmiňování je založeno na principu pokus a omyl, jedinec musí vyvíjet své úsilí k tomu, aby došlo k zafixování úspěšného chování vedoucí k odměně (Vágnerová, 2016). Například učíme-li se při poslechu hudby určitého stylu a dostaneme z testu dobrou známku, budeme se na další test připravovat opět za přítomnosti stejné hudby, která nám přinesla úspěch v minulém testu. Kdybychom chtěli znázornit křivku instrumentálního učení, tak bude mít tvar písmena U – počáteční úspěch, poté neúspěch a návrat k úspěšnému učení. U člověka se vyskytne nějaká problémová situace a on má potřebu ji řešit a postupně nalézá ten nejlepší postup řešení formou pokusu a omylu. Nejlepší řešení problému, které vede k úspěchu si uloží do paměti a využije jej později v obdobné situaci (Mulholland & Watt, 2012 in Vágnerová, 2016). Díky zafixování určitého typu učení dokážeme vyřešit i nepříjemné situace, které člověk zažívá v běžném životě. Pokud dítě něco provede a poté se rozbere, rodiče se mnohdy smilují nad svým potomkem a ihned mu odpustí bez udělení jakéhokoliv trestu. Dítě toho bude využívat v budoucnu v podobně nepříjemných situacích, protože bude mít zafixováno, že pláč vede k odpuštění od trestu (Vágnerová, 2016).

E. Tolman hovořil v souvislosti s operantním podmiňováním o **latentním učení**, kdy výsledek není ihned zřejmý, ale objeví se později, a funguje bez posilování. Lidé jednají na základě minulé zkušenosti, která vedla k zisku. Obsah naučeného souvisí s následným chováním (Nakonečný, 2008). Tolman experimentoval s krysami v bludišti, které měly najít potravu. Jeho experimenty sloužily k tomu, aby si živočichové vytvořili kognitivní mapy. Na základě Tolmanova objevu se změnil pohled psychologů na učení. Vyšší živočichové se neadaptují na jednoduché reakce, ale dokáží predikovat určité situace, vnímat poznatky z okolního světa a následně adekvátně reagovat (Plháková, 2004). Jestliže jedinec vyvíjí snahu, která není řádně odměněna, ztrácí sílu, rezignuje, vzdává se, je pasivní – dochází k tzv. naučené bezmocnosti. Martin Seligman, který tento pojem zavedl uvádí, že jedinec je zcela vnitřně přesvědčen o neexistenci východiska a řešení jeho problému. Pokud žije žena v domácnosti s alkoholikem, který je po užití omamné látky agresivní, postupem času si na jeho jednání zvykne a rezignuje cokoliv namítat proti tomu, jak se muž chová. Všichni z jejího okolí jí samozřejmě budou radit, ať od agresora okamžitě odejde, žena však veškeré naděje na lepší život už vzdala a u agresora dále setrvává (Vágnerová, 2016).

1.2 Fáze učení

Aby bylo učení efektivní, probíhá v 5 fázích – motivační, přípravná, poznávací, výkonová a ověřovací. V první fázi se musíme nejdříve rozhodnout a uvědomit si potřebu učení (zda se budeme učit nebo ne). Abychom udrželi koncentraci během učení, tak si připravíme veškeré materiály, které budeme potřebovat. Dochází k prvotnímu seznámení s materiálem a cílem by mělo být porozumění učenému obsahu, nejvíce se zapojuje vnímání, pozornost a myšlení. Když jsme si jisti, že jsme látku pochopili, tak dochází k procesu ukládání do paměti. K zakódování informace slouží nejlépe reprodukce naučeného materiálu vlastními slovy. Tím, že dokážeme nad danou látkou vést debatu, memorovat a reprodukovat ji, si verifikujeme pochopení učeného obsahu a jeho aplikovatelnost (Kusák & Dařílek, 2002).

1.2.1 Efektivita učení

Efektivitu učení lze nejsnáze popsat jako poměr času, který strávíme nad učením, a výsledky, kterých dosáhneme. Měli bychom si nejdříve rozvrhnout a vytvořit časový harmonogram toho, kolik stránek se denně naučíme a jakému předmětu se budeme

věnovat. Nemůžeme se snažit naučit se celou látku na jeden zátah a ke všemu ještě v krátkém časovém rozmezí. Musíme dělat mezi učením přestávky, abychom se odreagovali a mozek nepřehlcovali informacemi. Pauzy mezi učením by se měly vyplňovat aktivitou na odreagování (seriál, kreslení, cvičení). Mozek se dokáže plně soustředit pouze 30 minut, a tak je lepší se učit po kratších intervalech, ale věnovat se učení delší dobu. Pokud jedinec látka, kterou se má učit nebaví a nejde mu, ztrácí motivaci a postupně upadá i pozornost věnovaná učenému materiálu. Také pokud je učební materiál nekonkrétního abstraktního souvislého textu, učí se daleko hůře než poznámky uvedené v bodech, které nám dávají smysl (Mareš, 1998). Neměli bychom přeskakovat z jednoho předmětu na druhý, mnohdy tak dochází k promíchání látky z jiných předmětů a nedojde k ucelení. Učební látku je dobré si roztrídít, zvýraznit důležité informace, vypsát si odborné termíny, které se nám hůře pamatují a zjednodušit si obsah učeného, tak abychom o něm dokázali vyprávět vlastními slovy (Brennan, 1997).

Nesmíme zapomenout se pravidelně občerstvovat a doplňovat cukry. Učením se hladina cukrů rychle snižuje a dochází ke zhoršování paměti. Pokud při učení konzumujeme něco sladkého nebo ovoce, tak doplníme pouze rychlé cukry. Zaktivuje se tak tvorba inzulínu a ten zásobu cukru rychle rozloží. Při učení je dobré konzumovat potraviny s vysokým obsahem bílkovin (sója, drůbež, luštěniny), podporují paměť a doplní i hladinu cukru v krvi. Pro dodání energie jsou dobré především oříšky, snižují totiž únavu (Hill, 2004). Samozřejmě si musíme dopřávat pravidelný spánek – alespoň 6-8 hodin denně. Nedostatek spánku ovlivňuje naši pozornost a koncentraci. Měli bychom umět mezi učením relaxovat (kouknout se na film, přečíst si noviny nebo komunikovat s někým přes sociální sítě). Během učení je dobré se udržovat i ve fyzické kondici, proto je dobré si zacvičit, tím se nám vyplaví endorfiny a cítíme se čile a svěže. Zbytečně se nepřetěžujeme učením, když na sobě již pocítujeme, že jsme unaveni. Dopováním se kofeinem, energetickými tyčinkami, nápoji nebo tabletami není zdravé a má to především krátkodobý pozitivní účinek (Maňák & Švec, 2003).

Během učení hraje roli i několik situačních vlivů, které nejsou na první dojem vidět. Vnější fyzikální překážky (hluk, světlo, ovzduší, teplota) jsou nepříznivé pro učení. Většina lidí potřebuje k učení a soustředění ticho, nebo si pustit hudbu, která nabudí jejich organismus. Při hluku zvenčí (křik dětí, sekání trávy) nebo hluku z vnitřního prostředí (hlasitá televize, rádio, sousedé nebo předělávání bytu) vyvolává u mnoha lidí nekomfortní prostředí pro učení. Člověk by se měl cítit v prostředí, kde se učí, dobře. Je důležité, aby místnost nebyla nijak přetopena nebo naopak, aby tam nebyla zima. Uvádí se, že

ideální teplota je okolo 21 stupňů Celsia. Místnost by měla být dostatečně osvětlená a vyvětraná, aby se nám okysličoval mozek a byl tam příjemnější vzduch. Je obrovský rozdíl, když se člověk učí doma v klidném, ideálním prostředí a když se učí na koleji nebo někde v hlučné kavárně (Brennan, 1997).

2 Pozornost

Pozornost je definována jako: „schopnost *vybírat určité informace pro následné podrobné zpracování a opomíjet jiné informace*“ (Atkinson, 2003, s. 172). Jelikož na náš organismus neustále působí několik podnětů, tak nejsme schopni pojmout všechny podněty, které se vyskytují kolem nás. Kdyby člověk zpracovával všechny podněty, které na něj momentálně působí, tak by jimi byl zcela přehlcen. To je hlavní důvod, proč pouštíme do vědomí pouze omezený počet informací (Vágnerová & Klégrová, 2008). Na jaké podněty se člověk právě zaměří, ovlivňují vnější (situační proměnné, sociální prostředí, novost, stálost, opakování se podnětu) i vnitřní faktory (emoce, motivace, potřeby, zájmy). Mezi základní vlastnosti pozornosti řadíme těchto pět komponent - selektivitu, koncentraci, distribuci, kapacitu a stabilitu (Plháková, 2008).

Vědomí velmi úzce souvisí s pozorností, díky vědomí si člověk uvědomuje a zároveň ví jeho obsah. Nejdříve psychologové považovali pozornost a vědomí za identické, ale poté zjistili, že získávání informací probíhá i bez vědomé pozornosti, a to zejména jejich sensorické zpracování, zapamatování i kognitivní stránka. Pozornost rozlišujeme na záměrnou (vědomou) a bezděčnou (nevědomou) (Koukolík, 2000). **Vědomá pozornost** propojuje naše vzpomínky s počítky, tedy minulost s přítomností a tím se nám věci krásně spolu propojují. Vědomá pozornost dále řídí, plánuje a kontroluje naše budoucí jednání, které je vybudované na plynoucích událostech a jejich přizpůsobení se okolním podmínkám, ale také z vazeb mezi minulostí a přítomnými počítky. Udržuje naše povědomí, jak úspěšně se dokážeme přizpůsobovat dané situaci, ve které se nacházíme a pozoruje interakci s vnějším prostředím. **Bezděčnou pozornost** věnujeme informacím bez toho, aniž bychom se na ty věci soustředili. Naši pozornost nejvíce zaujmou výrazné podněty jako je hluk, světlo, zápach, bolest nebo osobně blízké podněty (Sternberg, 2002). V mém experimentu probandi věnují záměrnou vizuální pozornost řadě čísel a skupině slov a nezáměrnou (auditivní) pozornost poté věnují hudební složce.

Jakmile člověk věnuje svou pozornost více podnětům, daný úkol se pro něj stává mnohem složitějším. Aby kvalita vnímání daného podnětu byla kvalitní, je dobré využívat selektivní pozornost (Rensink, 2013). Nicméně výběrová pozornost má své limity a dochází tak k rozdělování pozornosti. V běžném životě působí na člověka paralelně několik činností a tím dochází k rozdělování pozornosti. Pokud vstřebávání více informací probíhá ve stejné části mozku, nejsme schopni jim věnovat pozornost, pouze pokud je jedna z činností zautomatizovaná. Pozornost souvisí s mnoha kognitivními procesy, a tudíž

jsme schopni zpracovávat souběžné informace, jenž se odehrávají v rozdílných částech mozku a zaměstnávají jiné smyslové orgány (Koukolík, 2000). Například zpěvák na svém akustickém koncertě hraje na kytaru a zároveň zpívá a navazuje kontakt s publikem. V tomto příkladě má zpěvák zautomatizovanou hru na kytaru.

Selektivní pozornost je proces, díky kterému si vybíráme podněty, kterým budeme věnovat pozornost a dále je zpracovávat a uchovávat v paměti. K selektivní pozornosti používáme naše smyslové orgány, a to především zrakové a sluchové. Nejostřejší zrakové vidění se nachází v oblasti žluté skvrny, což je místo na oční sítnici s velkou hustotou čípků (Atkinson, 2003). Pozornost tvoří několik fází procesu. První zpracování podnětu je pomocí percepce, jíž zajišťuje oko. Poté dojde k výběru, jakou získanou informaci bude jedinec dál zpracovávat a integrovat ji do již vzniklých vzorců anebo si vytvářet vzorce nové. Posledním krokem je zpracování informací a tvorba souvislých reprezentací, aby mohlo dojít k rozpoznání kdykoliv ve změně v čase. Pokud tyto fáze proběhnou v pořádku, tak dojde k uchování a rozpoznání mezi určitými objekty. Díky těmto fázím dokážeme také zpracovat sekvenci obrázku a lépe chápat prostorové vztahy (Rensink, 2013). **Priming** (povzbuzování, podněcování) dokážeme zkoumat jevy, které jsou aktuálně mimo naši vědomou pozornost. Zpracování podnětu je facilitováno na základě dřívějších zkušeností, které jsou podobné nebo stejné. K primingu může dojít vědomě, ale i nevědomě, kdy je podnět prezentován s rušivým vlivem okolí nebo nízkou intenzitou (Sternberg, 2002).

2.1 Vztah učení a pozornosti

Vztah učení a pozornosti je velmi blízký. Zejména mluvíme-li o efektivnosti učení, musíme mít výborné zrakové a sluchové vnímání. Při zrakovém vnímání zapojujeme selektivní pozornost, která je limitována svým obsahem velmi podobně jako krátkodobá paměť – 7 prvků. Lze však položky shrnout do smysluplných celků, a tak zvýšit obsah věnování pozornosti. Například číslo 953148926, rozdělíme na trojciferná čísla 953-148-926 a tím zvýšíme počet zapamatovaného ze 7 čísel na 9. Při zapamatování si slova pozornost věnujeme nejdříve slovům nám blízkým a snažíme se najít mezi nimi podobnost, tvoříme si asociace nebo nás zaujmou slova, která jsou pro nás neobvyklá. Skupina slov (máslo, rýže, hokejka, fotbal, balon, paprika, analogie, houpačka, anorexie) – nejspíše nás zaujmou slova (analogie, anorexie), podobnost a asociace vidíme u slov (máslo, rýže, paprika) – nadřazeným slovem k této skupině je jídlo, další skupinu slov tvoří sporty a speciální pomůcky k nim (fotbal, hokejka, balon) a zbyde nám slovo houpačka (Plháková, 2004).

Doba udržení pozornosti je zcela individuální záležitost. Důležitou komponentou pro udržení pozornosti je motivace, pokud se věnujeme činnosti, která nás baví vydržíme u ní daleko déle než u činnosti, jež je pro nás nezajímavá. Koncentraci pozornosti ovlivňuje několik faktorů – aktuální emoční rozpoložení, stres, nedostatek spánku, únava či somatický stav těla. Schopnost soustředění se na učení nesouvisí vždy se sníženou koncentrací pozornosti u daného jedince, ale právě s vedlejšími faktory (Koukolík, 2000). Poruchy učení (dysgrafie, dysortografie, dyslexie, atd.) souvisí právě s poruchou pozornosti ADHD (porucha pozornosti s hyperaktivitou), ADD (porucha pozornosti bez hyperaktivity). Mezi další poruchy pozornosti patří roztržitost, těkavost, zúžená pozornost (tunelovité vidění) a paraprosexie (Hudson & English, 2016).

3 Paměť

Paměť je dynamický mechanismus, a především schopnost centrální nervové soustavy (CNS) ukládat naše prožitky i zážitky. Zároveň slouží k vybavování předešlých událostí. Jednoduše řečeno využíváme našich předešlých zkušeností, získaných vědomostí a dovedností k užití získaných informací v přítomnosti (Sternberg, 2002). Paměťové procesy probíhají v nervových buňkách. Kognitivní psychologové popisují tři základní mechanismy paměti, čímž je vstup neboli encoding, poté uchování (storage) a výstup (retrieval). Nejdříve nás zaujme nějaký podnět, který postupně vstupuje do paměti. Dále dochází k zakódování informace a jeho následnému vstřípení do paměti. Uložené informace (senzorická data) přetváříme do mentálních reprezentací, které slouží k pozdějšímu vybavení (Brennan, 1997). Psychologové Atkinson a Shiffrin (1971), kteří se zabývali kognitivní psychologií představili základní model paměti, jenž rozlišoval na základě struktury složky paměti. Svůj model popisují jako rozličnost mezi strukturami tzv. sklady (stores) a informace, které se v nich ukládají pojmenovali jako paměť (memory).

Průkopníkem experimentů s pamětí byl německý psycholog Herman Ebbinghaus, který stanovil kapacitu krátkodobé paměti na 5 až 9 prvků. Kapacitu paměti stanovil na základě experimentu, který uskutečňoval sám na sobě. Experiment spočíval v opakování několika slabik, které nedávaly smysl. Člověk dle Ebbinghause zapomíná zpočátku velmi rychle, ale poté se zapomínání zpomaluje – Ebbinghausova křivka zapomínání (Plháková, 2004). Frederic Bartlett (1886-1969) byl dalším významným psychologem zabývajícím se pamětí v každodenním životě. Bartlett zjistil, že paměť moduluje sociální a kulturní faktory. Objevil metodu opakované reprodukce, kdy účastník experimentu dostal za úkol si přečíst neznámý příběh a poté ho vlastními slovy reprodukovat. Tímto experimentem Bartlett zjistil, že převyprávěný příběh je mnohem jednodušší a jsou vynechány detaily. Mnohdy informace, které si člověk úplně nepamatoval z příběhu doplnil na základě svých předešlých zkušeností (schémat) (Atkinson a Shiffrin, 1971).

Tak jako učení máme i paměť explicitní a implicitní. Explicitní paměť je záměrné vybavování si informací, např. učíme se danou látku a při zkoušce si ji snažíme co nejlépe vybavit. Explicitní (vědomá) paměť souvisí s explicitním učením, snažíme s osvojit si různé dovednosti, činnosti, vědomosti (hra na hudební nástroj). Implicitní paměť tvoří individuální zážitky, které tvoří naši psychiku – nedovedeme si odůvodnit z jakého důvodu jsme agresivní, úzkostní apod. (Nakonečný). Paměť člověka je tvárná v každém věku,

nejvíce však v období raného dětství a dospívání, ale můžeme ji však zlepšovat a posilovat tréninkem v každém věku. Rozsah krátkodobé paměti se dá zlepšit shlukováním – ze 5 až 9 prvků můžeme dosáhnout až 27 zapamatovaných prvků. Mnemotechnické systémy nám také usnadňují zapamatování, metoda klíčových slov a vytváření si představ (Atkinson, 2003).

3.1 Modely paměti

3.1.1 Senzorická paměť

Senzorická, ultrakrátkodobá paměť slouží člověku především k posouzení, zda informace, která přichází ze smyslů, je pro nás významná pro vstřípení do paměti nebo ne. Pokud člověk vyhodnotí informaci za důležitou, je dále přesunuta do krátkodobé paměti. Všechny vjemy, které momentálně působí na naše smysly (vizuální, sluchové, čichové, hmatové), aby byly transformovány do krátkodobé nebo dlouhodobé paměti, se musí stát předmětem bezděčné nebo záměrné pozornosti (Plháková, 2004). Senzorickou paměť dále tvoří paměť ikonická, která zpracovává přicházející informace ze zrakového smyslu, informace je udržena ani ne sekundu. Ikonickou pamětí se zabýval George Sperling, který ve svém výzkumu prezentoval pomocí tachyskopu (rychlá prezentace obrázků, písmen, předmětů) 3 řady po 4 písmenech. V experimentu promítal probandům písmena pouze 0,05 s. Probandi si byli jistí, že si zapamatovali všechny položky, nicméně po zapsání řady zbytek písmen zapomněli. Na základě tohoto výzkumu víme, že ikonická paměť shromažďuje velké množství podnětů, ale pouze na velmi krátký časový úsek, po několika sekundách člověk buď obsah zapomene nebo se přesune do krátkodobé paměti (Baron, 1999).

3.1.2 Krátkodobá paměť

„Krátkodobá paměť je definována jako paměť pro informace aktuálně držené v myslí a má omezenou kapacitu“ (Ward, 2010, s.159).

Peterson a Peterson (1959) objevili podržení materiálu v krátkodobé paměti po dobu 15-30 sekund, pokud informace nejsou reprodukovány. Americký psycholog G. Miller stanovil kapacitu krátkodobé paměti na 5 až 9 shluků (chunks). Kapacitu můžeme navýšit – záleží, jaká data právě zpracováváme (čísla, slova), jak jsou pro nás význačná a kvalitní. Číselné řady a skupiny slov lze seskupovat (chunking) do smysluplných celků, a tak ulehčit zapamatování (Hill, 2004). Mnemotechnické pomůcky napomáhají ukládání

informací do dlouhodobé paměti, např. výrok „šetři se osle“ slouží k zapamatování poloměru Země – 6378 km. V krátkodobé paměti se tak uplatňuje efekt novosti, kdy si jedinec vybaví informace z konce seznamu. Naopak pokud si jedinec vybaví slova, která byla na začátku, jedná se o efekt primárnosti. Rozhoduje také délka slov, protože kratší slova si snáze zopakujeme než ta dlouhá – efekt délky slov (Plháková, 2004). Subsystemem krátkodobé paměti je fonologická smyčka a konceptuální paměť. Artikulační (fonologická) smyčka zajišťuje okamžitou paměť pro čísla a slova (telefonní seznamy, seznamy nákupu, bankovní účty, data narození). Abychom informaci udrželi musí dojít k verbální nebo subvokální reprodukci (Baddley, 1999). V konceptuální paměti jsou uloženy myšlenky z mluvené řeči nebo psaných textů (Hunt, 2000).

Uvnitř krátkodobé paměti se nalézá pracovní paměť, která je také aktivní složkou dlouhodobé paměti. *Pracovní paměť slouží ke zpracování informací navzdory přítomnosti distraktorů (umožňuje nám například pracovat ve třídě díky tomu, že můžeme ignorovat různé zvuky, které jsou přítomny). Pracovní paměť hraje zásadní roli v různých aktivitách ve škole – porozumění čtenému textu a matematice, ale také při přepisování z tabule a orientaci ve škole. Ve třídě používáme verbální pracovní paměť pro zapamatování instrukcí, učení se jazyku a při plnění úkolů v oblasti čtení s porozuměním. Vizually prostorová paměť je spojena s matematickými dovednostmi a se schopností zapamatovat si sekvence vzorů, obrazů a jejich lokalizace“* (Alloway & Alloway, 2014, s. 3-4). Pro úplnost, co to je pracovní paměť, zde uvádím další definici. *„Termín pracovní paměť popisuje systém, který ovlivňuje kontrolu pozornosti a umožňuje manipulovat s informacemi uchovávanými v krátkodobé paměti“* (Baddeley, 2007, s. 7). Pracovní paměť vytváří mentální operace a udržuje informace na krátkou dobu. Zásadní pro vývoj pracovní paměti je prefrontální kortex, který se nachází v oblasti čelního laloku. S pracovní pamětí také souvisí hippokampus, který zajišťuje zpracování prostorových informací. Pracovní paměť se nejvíce rozvíjí v prvních 10 letech života, narůstá však až do třiceti let, kdy jsme si schopni zapamatovat až 6 položek. S ubývajícím věkem se zapamatování položek ustálí na čtyřech. (Alloway & Alloway, 2014)

3.1.3 Dlouhodobá paměť

Vybrané informace, které jsou uchovány v pracovní paměti na krátkou dobu se postupně zakódují do dlouhodobé paměti. Nejjednodušší forma transformace informace z pracovní paměti do dlouhodobé je opakování, člověk si v pracovní paměti neustále opakuje informace, které chce, aby se mu uchovali – informace se postupně elaborují

do dlouhodobé paměti, kde jsou uchovány. Model dvojí paměti souvisí s volným vybavováním. Jedinci jsou prezentovány informace a po skončení je jeho úkolem vybavit si co nejvíce položek. Nejsnadnější je si vybavit poslední informace, které zazněly, nejhůře si člověk pamatuje prostřední část. Klasický proces konsolidace trvá přibližně 30 minut (Lahey, 1983). V dlouhodobé paměti se informace uchovávají od několika minut až po celý život jedince, protože by se její kapacita dala považovat za neomezenou. Informace jsou zde ukládány buď tak, jak jsme si je zapamatovali, tj. deklarativní paměť nebo jsou utříděny dle pravidel, které tvoří smysluplné celky a tomu napomáhá procedurální paměť (Sedláková, 2002).

3.2 Příčiny zapomínání

Zapomínání souvisí s rozpadem pamětních stop, pokud nejsou informace opakovány, dojde k postupné destrukci nervového spoje s uloženou informací. Dojde pak k uvolnění místa pro novou informaci. Z pravidla si vybavujeme méně naše zážitky z dětství než přítomnost (Baddeley, 1999). Informace, které pro nás nejsou do budoucna významné nebo pro nás již ztratily důležitost, účelně zapomínáme – přestáváme jim věnovat příslušnou pozornost. Mezi účelné zapomínání řadíme již zautomatizované procesy, které jejich opakováním považujeme za běžnou věc ve svém životě (Baron, 1999). Pokud má člověk nepříjemný zážitek, část ho ze své paměti vytěsňuje a tím uvolní místo pro lepší vzpomínku. **Teorie interference** spočívá v problému rozlišení a následném vybavení si podobných minulých a současných informací. Vzniká především kvůli problému s přístupností a dostupností informací (Hill, 2004). Pokud studujeme paralelně dva cizí jazyky, které jsou si velmi blízké, tak nejsme schopni se naučit pořádně ani jeden jazyk, protože se nám budou jazyky vzájemně prolínat a tím plést. Snáze se nám vybavují informace, které jsou pro nás nové – retroaktivní útlum (nové informace zastíní staré) – než informace, které již známe dlouho – proaktivní útlum. Zapomínání je nedílnou součástí zejména dlouhodobé paměti, objevuje se však i v krátkodobé paměti, kdy dochází k přesycení její kapacity a informace zcela zanikne nebo se špatně nahradí např. telefonní čísla (Plháková, 2004).

4 Arousal

Slovo arousal lze nejnadhěji přeložit jako aktivaci, vzrušení, obecný excitační proces, který je funkcí parasympatického nervového systému. V kontextu psychologie je vzrušení stavem fyziologického bdělosti, bdění a pozornosti. Arousal je primárně řízen retikulárním aktivačním systémem (RAS) v mozku. RAS se nachází v mozkovém kmene a promítá se do mnoha dalších oblastí mozku, včetně kůry. Systém aktivace sítnice se může považovat za kardiostimulátor pro vzrušení. Když se systém zpomalí, můžeme se cítit letargičtí, ospalí nebo mít potíže se soustředit na věci. Když se systém naopak zrychlí, můžeme se cítit velmi aktivní, být ostražití a připraveni reagovat na různé věci v prostředí. Mluvíme-li o úrovni vzrušení, tak lze její frekvenci měřit pomocí EEG (elektroencefalogram). Přicházející smyslové impulzy z okolního prostředí zaktivovaly arousal. Aktivace je obstaraná na drahách mozkového kmene – formatio reticularis (rozptýlená síť neuronů) s účinkem zvýšené bdělosti. Vzrušení vzniká tedy stimulací mozkové kůry, působením smyslových orgánů na retikulární formaci a hladinou adrenalinu. Celý organismus a metabolismus je ovlivněn vzrušením prostřednictvím mozkového kmene, zejména autonomní nervový systém a mozek (Koukolík, 2012).

RAS a úroveň vzrušení jsou ovlivněny řadou různých věcí, jako jsou vaše emoce, jídla, která jíte, a neurotransmitery v mozku. Neurotransmitery norepinefrin, serotonin, dopamin a acetylcholin hrají roli ve fungování RAS. Vyšší hladiny těchto neurotransmiterů vedou k vyšším stavům vzrušení a pozornosti k různým podnětům. Například pokud bychom chodili po lese a uslyšeli bychom zvuky zvířete přicházejícího k nám, náš RAS by se aktivoval a úroveň noradrenalinu by se zvýšila. Jak se hladiny norepinefrinu zvyšují, budeme vzrušení a ostražitější. Protože RAS se promítá do dalších oblastí mozku, zvýšilo by nám to také pozornost na smyslové informace v našem prostředí. Můžeme být citlivější na zvuky zvířete nebo na jiné pachy. Zvýšené vzrušení by nás také připravilo reagovat na situaci. Byli bychom připraveni utéct nebo v případě potřeby zvíře zahnat. V některých případech však může být naše úroveň vzrušení příliš vysoká a spíše než k útěku nebo boji situace může vést k zamrznutí. Řekněme například, že se objevuje důležitý klavírní recitál. Být nervózní z recitálu je běžná reakce, která slouží k přípravě vašeho těla na výkon. Nervozita zvyšuje aktivitu RAS a způsobuje vzrušení. Někteří jedinci se však mohou tak rozrušit, že nemohou vůbec hrát. Mohli by dokonce „zapomenout“, jak se hraje na klavír! V tomto případě je úroveň vzrušení jedince příliš vysoká a výkonnost se začíná zhoršovat. Pro ostatní jednotlivce však události, jako je klavírní recitál, basketbalová hra nebo veřejná

debata, nemusí způsobit nervozitu. Uplatňuje se zde Yerkes-Dodsonův zákon, který říká že ideální je optimální pásmo aktivace, příliš vysoká i příliš nízká aktivace nemá vždy pozitivní účinky (Storbeck & Clore, 2008). Nejznámějším hudebním fenoménem pro zlepšení výkonosti je tzv. Mozartův efekt. Poslech Mozartovy hudby při učení by měl zvýšit míru zapamatovaného obsahu, a dokonce i zvýšit inteligenci jedince. Bohužel se tento efekt z dlouhodobého hlediska nepotvrdil a spíše se jedná o mylnou domněnku. V základě rychlejší tempo písničky zvyšuje arousal a vede k pozitivní náladě naopak pomalá hudba snižuje arousal a dochází k poklesu nálady. Arousal i nálada obě ovlivňují kognitivní funkce. Poslech hudby na pozadí je účinný zejména pro krátkodobou paměť. Zároveň ale poslech hudby může mít negativní účinek pro paměť, pokud vede zejména k nežádoucí excitaci nebo k agresivitě. Jedná se především o hudbu, která má neblahý účinek na pozornost (Chabris, 1999; Husain et al., 2002; Thompson et al., 2001). Bakalářská práce se bude zabývat vlivem hudební komponenty v rámci arousalového působení na proces učení. Určité skladby mají na člověka uklidňující účinek – jedná se o skladby nízkoaktivační (nízkoarousalové). Jiné zase dokáží nabudit – vysokoaktivační (vysokoarousalové) zvuk.

4.1 Arousal v rámci emočních teorií

Díky nově zjištěným informacím o bioelektrické aktivitě mozku došlo k vytvoření aktivační teorie emocí. Tato teorie emocí pracuje s arousalem, který zajišťuje retikulární formace. Excitační proces se projevuje od celkového klidu (spánku) až po nejvyšší aktivaci (afekt). Přetváření míry aktivace na chování má na starosti mozková kůra, která spustí signál z nižších center hypotalamu. Pro vznik emocí je velmi důležitá aktivace, nemůže však opomíjet význam jednotlivých emocí a citů. Pro některé jedince se aktivační teorie emocí jeví jako biologická redukce. Emoce (hněv, radost, smutek atd.) se projevují na základě aktivace, fyziologické excitace a kognitivních procesů. Záleží, v jakém situačním kontextu se právě člověk nachází, každý se také nabudí odlišně, na to musíme brát ohled (Švancara, 2003). Arousal spolu s emocemi reguluje pozornost a obsah zapamatovaného. Emoce jsou spojeny s náladou, což je aktuální stav jedince. Nálada může být pozitivní (štěstí, radost, vzrušení, spokojenost), ale i negativní (smutek, zlost, nervozita, nuda). Na druhou stranu arousal poukazuje na fyzickou aktivaci nebo intenzitu emocí (Sloboda & Juslin, 2001). Arousal ve vztahu k učení negativně ovlivňují faktory vnitřní (tělesné i psychické) a vnější (fyzikální faktory a typ prostředí). Aktuální emoční stav (pláč, hněv) jedince negativně reguluje jeho koncentraci a pozornost. Když je člověk

nemocný, necítí se dobře (má teplotu, všechno ho bolí) tak bude dosahovat logicky horších výsledků, než když se bude cítit zdravý. To samé platí, pokud je člověk psychicky rozrušený (rozchod, smrt), tak se jeho mozek zabývá jinými záležitostmi, než je učení. Stres je také významnou překážkou v dosahování skvělých výsledků. Pokud si nejsme v dané činnosti nebo látce úplně jistí nebo nám jde o něco důležitého, nacházíme se ve stresové situaci, která má mnohdy negativní následky. Při testu s nucenou volbou (jedna nebo více správných odpovědí) jsou nesprávné odpovědi označovány za distraktory. Předpokládá se dostatečná znalost dané látky a správnost odpovědí, ale distraktory bývají velmi atraktivní a často vedou člověka k tipování. Distraktor můžeme definovat jako odpoutávání pozornosti (Atkinson, 2003).

4.2 Arousal a hudba

„Hudba je těsnopis emocí. Emoce, které lze popsat tak nesnadno, jsou přímo sdělovány člověku v hudbě a v tom je její síla a význam.“ (Lev Nikolajevič Tolstoj)

Hudba má mnoho definicí a je obtížné nalézt tu správnou, protože je spojena s daleko více faktory – lidskou interpretací, fyziologickou a psychologickou rovínou atd. Slovník české hudební kultury hudbu charakterizuje takto: *„Hudba je zvukové dění, které lidský subjekt přijímá a chápe v jeho specifické strukturnosti, tj. v jeho odlišnosti od neuspořádaných zvukových struktur mimolidského i lidského původu,“* (Fukač, Vysloužil, Macek 1997, s. 281). Člověk dokáže vnímat zvuky o frekvenci 15 – 20 000 Hz, nicméně lidské ucho dokáže zaznamenat akustické složky pouze o frekvenci v rozmezí 40 - 14 000 Hz. Ostatní frekvenční zvuky (infrazvuky, ultrazvuky) lidské ucho sice nezaregistruje, ale člověk tyto frekvence vnímá. Na základě infrazvuků a ultrazvuků byla založena šamanská hudba. Pomocí výšky frekvence se reguluje mozková činnost a ta buď zpomaluje nebo zrychluje krevní oběh. Hudba má na člověka vliv v mnoha ohledech (emocionální, kognitivní, behaviorální, fyziologický). Pokud je hudba veselá a svižná, tak nabudí, naopak pochmurná a pomalá hudba utlumí (Marek, 2002). Hudební komponenta má na každého člověka jiný účinek. Jsme individua a preferujeme jiný hudební styl. Jsou však hudební nahrávky, které regulují míru aktivace – buď nás nabudí anebo utlumí, to má na jedince pozitivní nebo negativní účinek. Míra frekvence hudby ovlivňuje účinek působení na člověka. Hudba je v našem každodenním životě převládající. Mnohým z nás poslouchání hudby pomáhá zlepšit zaměření, zablokovat rozptýlení, nebo udělat nudný úkol zábavnější. Není však jasné, jak hudba ovlivňuje náš kognitivní výkon, zejména učení

a paměť. I když mnoho studií podporuje myšlenku, že poslech hudby může pomoci učení a usnadnit zapamatování (de Groot, 2006).

První možností je, že hudba na pozadí moduluje vnitřní náladu a vzrušení posluchače, což může zvýšit výkon paměti (Greene, Bahri, & Soto, 2010; Husain, Thompson & Schellenberg, 2002). Například negativní nálada může zhoršit paměť, zatímco pozitivní nálada ji zlepší (Aubé, Peretz, & Armony, 2013; Eschrich, Münte, & Altenmüller, 2008). Vzhledem k tomu, že extrémně vysoká a nízká úroveň vzrušení zhoršuje výkon paměti, tak se považuje střední úroveň aktivace za ideální a může výrazně zvýšit výkon paměti (Diamond, Campbell, Park, Halonen a Zoladz, 2007; Dutton a Carroll, 2001). Druhou možností je, že hudební pozadí funguje prostřednictvím asociativních mechanismů a vytváří „kontext“, který při opětovném spuštění naráží na paměťové vzpomínky (Mead & Ball, 2007). Poslech určitého kusu hudby by mohl vyvolat z paměti informace, které byly dříve zakódovány.

4.2.1 Pozitivní účinek

Smith (1985) zkoumal ve své studii *Background music and context-dependent memory*, zda hudební pozadí narušuje pozornost nebo naopak zajistí lepší výsledek zapamatovaného obsahu. Vzorkem pro tuto studii byli studenti, kteří byli rozděleni do 3 skupin, dle hudebního pozadí, které jim bylo pouštěno (ticho, Mozartův klavírní koncert a jazzová skladba). Experiment měl několik fází, v první fázi byly prezentovány po 5 s kartičky se slovy a úkolem bylo zapsat co nejvíce slov, které si proband vybavil. Po dvou dnech se experiment opakoval, ale některým studentům hrála v pozadí stejná hudba a jiným se hudební pozadí změnilo. Jedinci, kteří byli vystaveni stejné zvukové produkci v druhé fázi testování dosáhli lepšího výkonu než probandi při změně hudebního podkladu. Potvrdila se hypotéza, že kontextuální podnět (hudba) zlepšuje míru zapamatovaného.

Nejpozitivnější vliv hudby – tzv. Mozartův efekt objevila Rauscherová roku 1993, ve svém experimentu zjišťovala vliv Mozartovy hudby na časoprostorovou představivost. Probandi byli rozděleni do tří skupin – první skupině hrála v pozadí Mozartova Sonáta pro dva klavíry D dur, K.448, druhé relaxační hudba a třetí skupina měla proměnou ticho. Studie objevila vliv Mozartovy hudby na výkon v časo-prostorovém subtestu Stanford-Binetova IQ testu, je ale pouze dočasný (po uplynutí 15 minut nikdo ze zúčastněných neprokazoval zlepšení). Od publikace tohoto výzkumu vznikl mýtus, který se drží až do dnes – tj. Mozartova hudba zvyšuje inteligenci. Při výuce jazyku, gramatiky, slovní

zásoby se prokázal pozitivní vliv hudby, zejména při výuce anglického jazyka, člověk se setkává s cizím jazykem prvotně právě v písních (Mishan, 2005). Ferreri a kol. (2013) se zabýval studií, zda přítomnost hudebního podkladu moduluje, kam a jak se slova v mozku zakódují. Prokázalo se, že hudba zaměstnává celý mozek a tím ovlivňuje paměťové procesy. Tím se potvrdila Ferreriho hypotéza – hudba usnadňuje verbální zpracovávání slov.

4.2.2 Negativní účinek

Dle několika experimentů arousal působí negativně na koncentraci při zapamatování si na základě kognitivního potenciálu. Kirkpatrick (1943) jako první experimentoval s hudebním pozadím a došel k závěru, že pokud člověk musí využívat aktivně pozornost, tak hudba snižuje jeho výkon. Cassidy a MacDonald (2007) ve svém experimentu zkoumali vliv hudby na kognitivní činnost. Nejdříve probandy otestovali, zda jsou introverti nebo extraverti. Probandi byli vystaveni různým typům hudby – ticho, relaxační hudba, agresivní hudba nebo hluk. Experimentem se ukázalo, že hudba daleko více negativně působí na extraverty oproti introvertům. Dále se prokázalo, že při jakémkoliv poslechu hudby došlo ke snížení koncentrace. Nicméně Furnham a Bradley (1997) ve svém experimentu s popovou hudbou zjistili pravý opak, co se týče introvertů a extravertů. Při tomto experimentu mělo hudební pozadí daleko větší vliv na introverty. Zkoumali, jak hudební pozadí (rušivý element) ovlivní kognitivní výkon. Experimentátoři zadali dva testy – paměťový test s okamžitým a odloženým vybavováním a test zabývající se porozuměním textu. Problémem u hudby s textovou komponentou je zapojení fonologické smyčky – člověk tak rozděluje pozornost na text písně (ačkoliv mnohdy nevědomě) a na verbální úkoly. Poslech hudby může být kognitivně náročný, když je kombinován s jiným kognitivním úkolem, tím dochází k interferenci (Nguyen & Grahn, 2017).

I. PRAKTICKÁ ČÁST

5 Metodologie výzkumu

Empirická část bakalářské práce se zabývá modulací pozornosti za pomoci ticha, vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby. Obsah této kapitoly se bude dále věnovat metodologii výzkumu.

5.1 Výzkumný cíl a výzkumný problém

Výzkumným cílem mé bakalářské práce je zjistit, jaký vliv má hudební pozadí při učení číselných řad a skupin slov. Tento cíl byl zvolen především z důvodu, že není dostatečně objasněno, jaký efekt má hudební pozadí na pracovní paměť. V dnešní moderní době je obrovským trendem učit se za přítomnosti nějakého hudebního pozadí. Faktem je, že velká část studentů sama přiznala, že se učí při hudební kulise. Problém může nastat zejména při poslechu hudby s textovou komponentou, kdy je jedinec nucen rozdělovat svou pozornost mezi text písně a učební materiál. Myslím, že velká většina z nás si pouští písně k nějaké práci do školy (psaní seminárních prací, učení) a přistihla se při věnování větší pozornosti písni (zpěv, notování, podupávání, tancování) než daným povinnostem. Má bakalářská práce se však nebude zabývat hudbou s textovým obsahem. Každý člověk má jiné potřeby, jiný styl učení. Někdo preferuje učení v naprostém klidu a tichu a jiní zase vyhledávají prostředí, kde na ně působí nějaká intervenující proměnná. Na základě této myšlenky byl stanoven výzkumný problém mé bakalářské práce. Výzkumným problémem je fakt, že velká část studentů se učí za přítomnosti hudební kulisy nebo v úplném klidu bez veškerých rušivých elementů. Ačkoliv je toto velmi aktuální téma dnešních studentů, není zcela jasně definovaný efekt vlivu působení hudebního pozadí na pracovní paměť. Hodnocení naučeného materiálu bude probíhat na základě počtu správně zodpovězených položek. Dalším dílčím cílem je předložení a následné ověření stanovených hypotéz kvantitativní metodou – experimentem. Hypotézy jsou postaveny na základě hypoteticko-deduktivního modelu. Po získání dat bude následovat jejich zpracování, analýza a následná interpretace (Hendl, 2012).

5.2 Výzkumná otázka a hypotézy

Na základě výzkumného cíle jsem stanovila dvě výzkumné otázky a k nim příslušné hypotézy, jejichž znění je následující:

VO1: *Jaký vliv má hudební pozadí při učení na vybavení číselných řad z pracovní paměti?*

H1: Při učení během vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby existuje statisticky významný rozdíl v počtu správně zapamatovaných položek u číselných řad.

H2: Existuje statisticky významný rozdíl mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku v počtu správně zapamatovaných položek u číselných řad.

H3: Studenti si vybaví statisticky významně vyšší počet položek u číselných řad při učení během nízkoarousalového zvuku než v podmínce bez zvuku.

H4: Existuje statisticky významný rozdíl mezi učením se bez zvuku, při vysokoarousalové a při nízkoarousalové hudbě v průměrném počtu správných odpovědí při zapamatování si položek z číselných řad.

Cílem první výzkumné otázky je zjistit vliv hudebního pozadí při učení číselných řad. K této otázce byly sestaveny čtyři hypotézy, které se týkají odlišnosti hudebního pozadí a jeho vlivu na pracovní paměť. Hypotézy se snaží odpovědět na otázku, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi učením se v konkrétních typech hudebního pozadí, jež jsme použili. Předpokladem navržených hypotéz je určení existence rozdílu hudebního pozadí při učení se číselných řad a jejich porovnání mezi sebou.

VO2: *Jaký vliv má hudební pozadí při učení na vybavení skupin slov z pracovní paměti?*

H5: Při učení u vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby existuje statisticky významný rozdíl v počtu správně zapamatovaných slov.

H6: Existuje rozdíl mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku v počtu správně zapamatovaných slov.

H7: Studenti si vybaví statisticky významně více správných slov při učení během nízkoarousalového zvuku než při podmínce bez zvuku.

H8: Existuje rozdíl mezi učením se bez zvuku, při vysokoarousalové a nízkoarousalové hudbě v průměrném počtu správných odpovědí zapamatovaných slov.

Druhou výzkumnou otázkou se snažíme zodpovědět jaký vliv má hudební pozadí při učení na vybavování slov. Výzkumné otázky nám pomohou zodpovědět cíle bakalářské práce. Hypotézy pro tuto výzkumnou otázku jsou obdobně sestrojeny jako u první výzkumné otázky, ale tentokrát se soustřeďují na zapamatování skupin slov. Porovnáváme tedy mezi sebou působení nízkoarousalové, vysokoarousalové hudby a podmínky bez zvuku. Zjišťujeme existenci rozdílu mezi variací hudebního pozadí při učení se skupin

slov. Předpokladem stanovených hypotéz je pomoc objasnit problém, který se týká poslechu hudby při učení.

5.3 Výzkumný soubor

Výzkumným souborem pro tento experiment byli studenti Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Experimentu se zúčastnilo celkem 67 studentů prvního ročníku z různých oborů předmětu – Úvod do psychologie. Nicméně 4 studenti museli být z experimentu vyřazeni kvůli jeho nedokončení. Výzkumným vzorkem pro mou bakalářskou práci je tedy 63 studentů. Výběr výzkumného souboru proběhl na základě dostupnosti probandů – neměl žádné podmínky a byl zcela nezávislý na pohlaví. Jedinou podmínkou toho experimentu byla dobrovolná účast a poskytnutí informovaného souhlasu, který byl uvedený na začátku záznamového archu. Pro dodržení etického kodexu studenti odevzdáním tohoto záznamového archu souhlasili se zpracováním jejich výsledků. Studenti byli v informovaném souhlasu seznámeni s obsahem experimentu, možností z něj kdykoliv odstoupit, anonymitou při zpracování dat a jeho vyhodnocením. Pokud studenti měli zájem o konečné výsledky tohoto experimentu mohli v záznamovém archu uvést svoji e-mailovou adresu. Sběr dat probíhal na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích v prosinci 2019 na třech seminářích předmětu – Úvod do psychologie.

6 Design výzkumu

V následující kapitole je představen design výzkumu a jeho zpracování. Pro objasnění výzkumného problému je zvolena kvantitativní metoda – experiment. Studentům byl experiment administrován pomocí prezentace, kde byly prezentovány podněty k naučení za přítomnosti variace hudebního pozadí. Probandi vyplňovali své odpovědi do předem připraveného záznamového archu (Hendl, 2012).

6.1 Příprava experimentu

Pro účel zkoumání vlivu hudby na pracovní paměť byla vytvořena prezentace v powerpointu. Před vytvořením prezentace byly sepsány číselné řady a skupiny slov (viz. Příloha 2). Číselné řady byly tvořeny tak, aby se čísla v dané řadě neopakovala. Bylo sestrojeno 18 číselných řad po šesti číslech, 20 číselných řad po sedmi číslech a 16 číselných řad po osmi číslech. Celkem bylo probandům prezentováno 54 odlišných číselných řad. Čísla v číselné řadě byla oddělena mezi sebou pomlčkou pro snazší zapamatování. Každý slide prezentace byl přesně načasovaný předem určeným časovým limitem. Prezentace číselného podnětu vždy trvala 7 s a stejnou dobu měli probandi i na její vybavení. Tento čas byl stanoven na základě Millerova čísla, které je blíže popsáno v teoretické části práce. Ke každé prezentaci číselného podnětu bylo náhodným způsobem přiřazeno hudební pozadí. Standardizované hudební nahrávky byly pečlivě vybrány, aby se neopakovaly a následně byly sestříhány na dobu 7 s. Na základě velikosti frekvence byly hudební nahrávky roztríděny na vysokoarousalové a nízkoarousalové. Hudební nahrávky byly bez textového obsahu, jejich povaha byla zcela instrumentální. Celkem bylo přiřazeno k číselným řadám 18 zvukových nahrávek s nízkoarousalovou hudbou, 18 nahrávek s vysokoarousalovou hudbou a pro zbylých 18 číselných řad z 54 bylo přiřazena hudební podmínka bez zvuku.

Pro druhou část experimentu byly sestaveny skupiny slov po osmi a devíti slovech. Dohromady bylo prezentováno studentům 30 skupin slov, 16 skupin bylo po osmi slovech a 14 skupin po devíti slovech. Slova byla vybrána náhodným způsobem z frekvenčního slovníku českého jazyka. Vybraná slova se skládala nejvýše ze tří slabik, kvůli předpokladu, že kratší slova se člověk naučí a vybaví snadněji než slova delší. Jednoslabičná, dvojslabičná a tříslabičná slova si snáze zopakujeme a dojde k uložení do pracovní paměti než slova o více slabikách. Vybrána byla taková slova, která jsou jednoduchá a člověk je využívá v běžném životě. Prezentace byla načasovaná tentokrát

po 15 s, kdy jedinci měli stejný čas na zapamatování a vybavení. Delší čas byl stanoven zejména kvůli tomu, aby si studenti stačili všechna prezentovaná slova přečíst a poté je i napsat. Ke 30 skupinám slov byly náhodným způsobem přiřazeny hudební nahrávky obdobně jako u číselných řad. Hudba byla vybraná ze standardizovaných hudebních nahrávek a byla sestřihána po 15 sekundách. 10 hudebních nahrávek bylo s nízkoarousalovou hudbou, 10 nahrávek s vysokoarousalovou hudbou a posledních 10 skupin slov bylo bez přítomnosti hudebního pozadí. Prezentace experimentální studie s učením trvala celkově 27,6 minut, kdy bylo studentům prezentováno 84 podnětů.

6.2 Průběh experimentu a jeho části

Jak již bylo zmíněno, navržený experiment probíhal na území Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Studenti byli rozděleni do třech skupin, ve kterých byli hromadně testováni. Testování všech studentů probíhalo ve stejné učebně a byly dodrženy shodné podmínky při průběhu experimentu. Powerpointová prezentace s experimentem byla promítána pomocí dataprojektoru pro celou skupinu. Prvotně byli seznámeni účastníci experimentu s obsahem bakalářské práce, především s empirickou částí, která se jich týká. Jedná se tedy o psychologický experiment, ve kterém je ovlivňována pozornost během procesu učení a zjišťován její vliv na zapamatování. Jde o výzkum učení jako experimentální zkoušky kapacity pracovní paměti. Poté byli studenti obeznámeni s dobrovolnou účastí, možností kdykoliv odstoupit bez udání důvodů, etikou práce a možným přínosem zjištění jejich schopností a úskalí, jakým způsobem moduluje hudební pozadí jejich pozornost při učení. Než byla spuštěna prezentace s experimentem, byly studentům ještě sděleny informace o průběhu experimentu a instrukce pro vyplňování záznamového archu (příloha 1) o tomto znění:

„Následující experimentální prezentace potrvá 27,6 minut a čeká Vás celkem 84 úloh k zapamatování. V prezentaci budou na obrazovce po určitý čas promítány podněty na zapamatování, Vaším úkolem je zapamatovat si je během prezentace. Prezentovány Vám budou číselné řady a skupiny slov za přítomnosti standardizovaných hudebních nahrávek nebo ticha. Jakmile podněty z obrazovky zmizí, zapište si zapamatované údaje do vašich připravených záznamových archů. Každý podnět je označen číslem (v levém rohu), během odpovědi se Vás ptáme na zapsání zapamatovaných čísel a slov z daného podnětu do patřičného řádku. Experiment se skládá ze dvou částí, v první části se budete snažit zapamatovat si číselné řady a v druhé slova. Jakmile začne první část experimentu a ukončí se prezentace na obrazovce, vybavte si celou číselnou řadu po sobě jdoucích čísel

a zapište je do vašich připravených testových sešitů. Na odpověď máte 7 sekund, během níž pak se přejde k další úloze. Snažte se vyplnit všechna čísla, když si nejste stoprocentně jisti jejich správností (snažte se doplnit celé řady). Pokud jednoznačně selžete ve vybavení číselné řady desetkrát ihned za sebou, můžete část experimentu věnovanou paměti na čísla ukončit (ale prosím, snažte se). Po prezentaci číselných řad se budete v polovině experimentu o všem budete informováni. Ve sloupci jsou prezentována krátká slova na 15 s, Vaším úkolem je po ukončení jejich prezentace zapsat zapamatovaná slova do odpovídajícího řádku. Na rozdíl od minulé úlohy není pravděpodobné, že si zapamatujete všechna slova, proto prosím zapište všechny, která si vybavíte (i kdyby to měla být třeba jen dvě slova). Doplňte tedy prosím zbylé řádky na záznamovém archu (v případě, že by se Vám nevešla na řádek, pište další slova nad ně).“ Během experimentu jsem zpozorovala u studentů zvýšení pozornosti při působení vysokoaktivační hudby. Bylo na nich vidět, že se musejí více soustředit než při učení se bez zvuku. Objevovala se značně tichá reprodukce podnětů (zejména opakování čísel).

6.3 Zpracování dat

Nejdříve byla data vyhodnocena ručně do záznamového archu na základě správnosti uvedených čísel a slov. Při vyhodnocování byly vidět utvořené strategie při učení, především se jednalo o shlukování čísel do dvojčiferných či trojčiferných čísel. Zejména u slov byl zpozorován efekt novosti a primárnosti. Následovalo přepsání výsledků do excelovské tabulky a jejich následná analýza ve statistickém programu.

IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) je americký statistický a analytický software, ve kterém byly zpracovány statistické výsledky práce. Data byla statisticky zpracována dvěma metodami nejdříve multivariační ANOVOU a poté párovým t-testem. Na základě těchto statistických metod bylo testováno ověření předem stanovených cílů a hypotéz na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Párový t-test je tvořen dvojicemi hodnot, u kterých jsou posuzovány jejich rozdíly. Směrodatná odchylka nám určuje, jak moc se liší daná hodnota od průměru. Čím větší je rozptyl mezi směrodatnou odchylkou a průměrem, tím jsou výsledky méně signifikantní. Před užitím studentova t-testu musíme ověřit, zda náhodné výběry mají stejné rozptyly, a to právě pomocí F-testu (ANOVY). ANOVA je zkratka anglického Analysis Of Variance, v překladu do českého jazyka – analýza rozptylu (Hendl, 2012). Tato metoda slouží k porovnání různých faktorů na základě měřených hodnot. Já jsem svá data porovnávala pouze na základě faktoru 1. Jednofaktorová analýza byla použita z důvodu, že probandi spolu navzájem nesouviseli.

Analýza rozptylu se používá pro vyhodnocování experimentálních studií, uvádí zkoumaný vztah mezi závislými a nezávislými proměnnými. V tomto experimentu patří mezi nezávislé proměnné ticho, nízkoarousalová a vysokoarousalová hudba. Závislé proměnné tvoří číselné řady a skupiny slov. Vícerozměrná analýza rozptylu je rozdělení pravděpodobnosti a multivariační testování hypotéz. Wilksovo lambda je mnohorozměrná statistická analýza (MANOVA), která slouží k testování hypotéz a odlišnosti průměru znaků. Wilksovo lambda nabývá hodnot z intervalu $[0,1]$. Čím blíže lambda dosahuje hodnoty 1, tím objekty v rámci pozorovaných znaků od sebe nejdou více rozlišit (jsou lineární). Abychom zajistili co nejspolehlivější výsledek, musí se hodnota co nejvíce blížit k 0. Čím je hodnota nižší, tím je dokonalejší diskriminace objektů. F-rozdělení značí sílu analýzy rozptylu. F se používá pro zjištění, zda se očekávané hodnoty o kvantitativní proměnné v předem určených skupinách od sebe liší. Pomáhá nám také rozhodovat o signifikaci výsledků, zda zamítáme nulovou hypotézu. Čím dosahuje hodnota F vyššího čísla, tím je výsledek více signifikantní (Hendl, 2012).

7 Výsledky

Získané výsledky od studentů vysoké školy jsou po jejich zpracování a statistickém vyhodnocení uvedeny v následujících tabulkách, kde vidíme 3 typy tabulek: popisné tabulky (tabulka 1-6), multivariační ANOVU (tabulka 7-13) a Studentův t-test (tabulka 14-20). V popisných tabulkách máme vyhodnoceny vždy celkové výsledky, kterých dosáhli probandi při působení variací hudebního pozadí. Ve statistickém zpracování nám vyšly vždy dva sloupce obsahující stejnou nezávislou proměnnou (bez zvuku, vysokoarousalový zvuk a nízkoarousalový zvuk). První sloupec udával počet odpovědí – kolik uvedli studenti celkem čísel a slov z maximálního počtu, tj. číselné řady po 6, 7, 8 a skupiny slov po 8 a 9. Díky tomu se dozvídáme celkový průměrný výsledek uvedeného počtu čísel a skupin slov. Výsledky v prvním sloupci nebyly příliš diferenciovány, a proto se jimi dále nebudeme zabývat. Pro zajímavost a upřesnění – lidé vyplnili vždy všechna čísla, např. pro číselné řady po šesti číslech každý uvedl plný počet tj. 36 z 36, ale už nebyla všechna správně. Průměrný počet správně zapamatovaných čísel nám právě udával sloupec druhý. Následně se budeme věnovat pouze tomuto sloupci, který je zpracován v následujících šesti tabulkách. Tabulka obsahuje průměrné hodnoty, směrodatnou odchylku, která se značí Sd . Prostřední hodnotu výsledků – medián; minimum, kterého studenti dosáhli a veličinu N , jenž značí celkový počet zúčastněných tohoto experimentu, tj. 63.

V první tabulce máme uvedeny výsledky pro číselné řady o šesti číslech, průměrná hodnota správně uvedených čísel bez zvuku je 31,24 a její směrodatná odchylka dosahuje hodnoty 5,08; vysokoarousalový zvuk 34,92 se směrodatnou odchylkou 1,90 a nízkoarousalový zvuk 34,51, který má $Sd=2,72$.

Tabulka 1: Průměrné výsledky v zapamatování 6 čísel

Report	C6		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	31,24	34,92	34,51
Směrodatná odchylka	5,08	1,90	2,72
Median	33,00	36,00	36,00
Minimum	18	26	24
N	63	63	63

Pro číselné řady po sedmi číslech je průměrná hodnota bez zvuku 33,67 bodů a směrodatná odchylka nabývá hodnoty 6,14; pro vysokoarousalový 37,86 bodů, $Sd = 5,45$ a nízkoarousalový zvuk 36,02 bodů, $Sd = 5,02$. Pro zajímavost – v celkovém průměrném

počtu uvedených čísel v číselných řadách po sedmi pár lidí již neuvedlo všechny položky. Nejméně uvedli při bezzvukém podkladu, kdy minimum tvořilo 30 čísel z 42.

Tabulka 2: Průměrné výsledky v zapamatování 7 čísel

Report	C7		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	33,67	37,86	36,02
Směrodatná odchylka	6,14	5,45	5,02
Median	34,00	40,00	37,00
Minimum	17	19	21
N	63	63	63

Průměrná hodnota bez zvuku pro osm správně uvedených cifer v číselné řadě je 30,17, jeho směrodatná odchylka $Sd = 9,38$; vysokoarousalový zvuk 39,67, $Sd = 6,78$ a nízkoarousalový zvuk 40,95 a $Sd = 5,55$. V této tabulce si můžeme již všimnout rozdílnosti v minimálním počtu správně uvedených čísel v číselné řadě. Bez zvuku bylo nejméně správně uvedeno pouze 11 čísel ze 48, počet oproti předešlým řadám se prudce snížil.

Tabulka 3: Průměrné výsledky v zapamatování 8 čísel

Report	C8		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	30,17	39,67	40,95
Směrodatná odchylka	9,38	6,78	5,55
Median	29,00	39,00	43,00
Minimum	11	16	24
N	63	63	63

V následujících dvou tabulkách (tabulka 4 a 5) jsou uvedeny výsledky skupin slov, které jedinci správně uvedli. Ve skupině slov po osmi slovech byla průměrná hodnota bez zvuku 25,65 bodů a směrodatná odchylka 4,44; vysokoarousalový zvuk 24,19, $Sd = 3,97$ a nízkoarousalový zvuk 27,70 a $Sd = 3,22$. Minimální počet správně zapsaných slov byl pouhých 10 ze 40 a jedinec toho dosáhl za situace, kdy nepůsobila žádná hudební složka.

Tabulka 4: Průměrné výsledky v zapamatování 8 slov

Report	S8		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	25,65	24,19	27,70
Směrodatná odchylka	4,44	3,97	3,22
Median	26,00	24,00	28,00
Minimum	10	15	21
N	63	63	63

Pro skupinu slov o devíti položkách byly průměrné výsledky následující: Pro podmínku bez zvuku byla průměrná hodnota 23,56 a její směrodatná odchylka $Sd = 5,18$; vysokoarousalový zvuk dosáhl průměrné hodnoty 23,02, $Sd = 3,67$ a nízkoarousalový nabyl nejvyšší průměrné hodnoty 27,78 a jeho směrodatná odchylka činí 4,28. Minimální počet správných odpovědí nastal opět bez přítomnosti hudby, kdy student uvedl správně 6 slov ze 45.

Tabulka 5: Průměrné výsledky v zapamatování 9 slov

Report	S9		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	23,56	23,02	23,78
Směrodatná odchylka	5,18	3,67	4,28
Median	24,00	23,00	24,00
Minimum	6	8	14
N	63	63	63

V poslední tabulce jsou uvedeny součty všech průměrných hodnot číselných řad a skupin slov. Bez zvuku tvořila průměrná hodnota pro čísla 95,05, směrodatná odchylka 15,79 a minimum správně uvedených čísel bylo 55; slova měla průměrnou hodnotu 49,21, $Sd = 8,71$ a minimum 23. Průměrná hodnota při působení vysokoarousalového zvuku byla pro čísla 112,44, $Sd = 11,27$ a slova 47,21, $Sd = 6,57$. Poslední nezávisle proměnnou, která působila při učení na studenty byl nízkoarousalový zvuk, jenž nabýval průměrné hodnoty 111,48 a směrodatná odchylka 9,69 pro číselné řady a 51,48, $Sd = 6,57$ pro skupiny slov.

Tabulka 6: Průměrné výsledky v zapamatování pro všechna čísla a slova

	ČÍSLA			SLOVA		
	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk	Bez zvuku	Vysokoarousalový zvuk	Nízkoarousalový zvuk
Průměr	95,08	112,44	111,48	49,21	47,21	51,48
Směrodatná odchylka	15,79	11,27	9,69	8,71	6,57	6,57
Median	98,00	116,00	113,00	49,00	47,00	52,00
Minimum	55	70	83	23	28	37
N	63	63	63	63	63	63

Následujících sedm tabulek je vytvořeno statistickou metodou multivariační ANOVA. Pro nás jsou důležité především tyto hodnoty, tj. p value, která obsahuje hodnotu Wilksovo lambdy, sílu analýzy rozptylu, která se značí F a jako poslední veličina z tabulky nás zajímá hodnota signifikance. V tabulce 7 je uvedena síla analýzy rozptylu pro šest čísel v řadě je 20,33; hodnota $p = 0,00$ je vysoce signifikantní, protože $\alpha > p$ a Wilksovo lambda 0,60, kdy se hodnota blíží spíše k intervalu 1 než 0.

Tabulka 7: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 6 čísel

Efekt	Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1 Wilksovo Lambda	0,60	20,33 ^b	0,00	0,40

Z tabulky 8 lze vyčíst vliv hudebního pozadí dle zvukové podmínky pro sedm čísel v řadě. Je zde uveden vysoce signifikantní výsledek rozdílnosti variace hudebního pozadí $p < 0,05$, síla analýzy rozptylu není příliš vysoká a její hodnota dosahuje pouhých $F = 17,44$ a hodnota Wilksovo lambdy dosahuje $\Lambda = 0,64$, čímž se blíží k intervalové hodnotě 1. Ačkoliv se potvrdila rozdílnost variace hudebního pozadí pro sedm čísel, tak diference nebude příliš významně rozdílná.

Tabulka 8: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 7 čísel

Efekt	Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1 Wilksovo Lambda	0,64	17,44 ^b	0,00	0,36

V tabulce 9 je uvedena rozdílnost variace hudebního pozadí pro osm čísel. Síla analýzy rozptylu je velmi vysoká, $F = 75,96$, Wilksovo lambda $\Lambda = 0,29$, která dosahuje velmi nízké hodnoty a tím se blíží k intervalu 0, což značí značnou diferenciaci položek a hodnota $p = 0,00$ ukazuje velice signifikantní výsledky vlivu hudebního pozadí na zapamatování. Čím je vyšší hodnota F a nižší Wilksovo lambda, tím můžeme prohlásit výsledek za více signifikantní. Variace hudebního pozadí značně ovlivňuje proces učení při zapamatování osmi čísel v řadě.

Tabulka 9: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 8 čísel

Efekt		Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1	Wilksovo Lambda	0,29	75,96 ^b	0,00	0,71

Tabulka č. 10 nám udává celkové výsledky zapamatovaných číselných řad. Síla analýzy rozptylu uvádí hodnotu $F = 79,85$; Wilksovo lambda $\Lambda = 0,28$ se blíží k intervalové hodnotě nula a signifikance je menší než $\alpha = 0,05$, dokonce hodnota $p = 0,00$. Celkové výsledky rozdílnosti variace hudebního pozadí při učení se číselných řad vyšla vysoce signifikantní, na základě výsledků síly analýzy rozptylu a hodnoty p value pro Wilksovo lambda v rámci faktoru 1.

Tabulka 10: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro všechna čísla

Efekt		Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1	Wilksovo Lambda	0,28	79,85 ^b	0,00	0,72

Variace hudebního pozadí pro zapamatování osmi slov je znázorněna v tabulce 11. Síla analýzy rozptylu nabývá hodnoty $F = 33,20$; Wilksovo lambda dosahuje hodnoty $\Lambda = 0,48$ a tím se nachází na středové hodnotě jejího intervalu. Výsledky rozdílnosti variace hudebního pozadí vyšly významně signifikantní, protože hodnota $p = 0,00$ a tím dosahuje požadované hladiny α . Rozdílnost variace hudebního pozadí pro osm slov můžeme potvrdit.

Tabulka 11: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 8 slov

Efekt		Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1	Wilksovo Lambda	0,48	33,20 ^b	0,00	0,52

V tabulce 12 můžeme vidět, zda byla zjištěna rozdílnost variace hudebního pozadí pro devět slov. Wilksovo lambda $\Lambda = 0,94$ dosahuje vysoké hodnoty a blíží se k intervalu jedna. Naopak vidíme, že síla analýzy rozptylu je pouhých 1,92. Na základě uvedených výsledků Wilksovo lambda a hodnoty F není rozdílnost variace hudebního pozadí pro devět čísel prokázána, nasvědčuje tomu i hodnota $p = 0,16$, která je větší než 0,05. Uvedené výsledky nedosahují požadované hladiny $\alpha = 0,05$ a proto vliv hudebního pozadí na zapamatování 9 slov nemá žádný účinek.

Tabulka 12: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 9 slov

Efekt		Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1	Wilksovo Lambda	0,94	1,92 ^b	0,16	0,06

Poslední tabulka ze statistického zpracování multivariační ANOVA nám ukazuje celkové výsledky týkající se zapamatovaných skupin slov při působení různého hudebního pozadí. Wilksovo lambda se rovná hodnotě 0,52, čímž je přesně mezi jejími intervalovými krajními hodnotami, síla analýzy rozptylu dosahuje hodnoty $F = 27,82$ a hodnota $p = 0,00$. Na základě uvedených hodnot v tabulce 13, pro kterou jsou výsledky vysoce signifikantní, $p < \alpha$ je existence rozdílnosti působení hudebního pozadí pro zapamatování skupin slov prokazatelná.

Tabulka 13: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro všechna slova

Efekt		Value	F	Sig.	Parciální koeficient Eta
Faktor1	Wilksovo Lambda	0,52	27,82 ^b	0,00	0,48

Tabulka č. 14 popisuje rozdíl při zapamatování číselných řad o 6 číslech. Za přítomnosti vysokoarousalové hudby a bez přítomnosti zvuku testová statistika t nabývá hodnoty -6,22 při 62 stupních volnosti. Směrodatná odchylka je 4,70 a odpovídající

p-hodnota je 0,00, což je menší než doplněk 95 %, tedy než 0,05. Program vypsál aritmetický průměr -3,68 a jeho 95 % konfidenční interval ve kterém se nachází je přibližně -4,87 až -2,50. Signifikantní hodnota pro vysokoarousalovou a nízkoarousalovou hudbu je 0,25, $p > 0,05$. tudíž není statisticky významná a neprokázal se rozdíl. Aritmetický průměr nízkoarousalového zvuku a ticha dosahuje 3,27 bodů, $Sd = 4,33$ a signifikance 0,00. Rozdíl mezi nízkoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku je prokázán na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Tabulka 14: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 6 čísel

	Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)
	Průměr	Směrodatná odchylka			
Pár1 Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	-3,68	4,70	-6,22	62,00	0,00
Pár2 Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	0,41	2,79	1,17	62,00	0,25
Pár3 Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	3,27	4,33	5,99	62,00	0,00

Porovnání výsledků vlivu hudebního pozadí pro sedm čísel nalezneme v tabulce č. 15. Pro pár jedna, který zahrnuje výsledky rozdílu mezi podmínkou bez zvuku a vysokoarousalovým zvukem je průměrná hodnota rozdílu -4,19 a směrodatná odchylka 5,59. Průměrný rozdíl pro vysokoarousalovou a nízkoarousalovou hudbu je 1,84, směrodatná odchylka 5,55 a signifikance 0,01. Pár tři dosahuje průměrného rozdílu 2,35, $Sd = 5,76$ a signifikance 0,00. Jelikož jsou všechny porovnané výsledky pro číselné řady po sedmi číslech vysoce signifikantní, průměrné dosažené skóre je statisticky významné.

Tabulka 15: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 7 čísel

		Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)
		Průměr	Směrodatná odchylka			
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	-4,19	5,59	-5,95	62,00	0,00
Pár2	Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	1,84	5,55	2,63	62,00	0,01
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	2,35	5,76	3,24	62,00	0,00

Tabulka č. 16 obsahuje výsledky číselných řad o osmi položkách dle srovnání hudebních podmínek. Průměrná hodnota páru 1 činí -9,49 bodů, $Sd = 6,69$, páru 2 je průměrná hodnota -10,78, $Sd = 7,27$ pro oba jsou výsledky silně signifikantní 0,00. Pár 3 nedosahuje požadované hladiny, pouze se k ní velice blízce blíží $p = 0,06$, $p > 0,05$. Výsledky tedy nejsou signifikantní a pro nás významné pro interpretaci.

Tabulka 16: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 8 čísel

		Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)
		Průměr	Směrodatná odchylka			
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	-9,49	6,69	-11,26	62,00	0,00
Pár2	Bez zvuku - Nízkoarousalový zvuk	-10,78	7,27	-11,76	62,00	0,00
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Vysokoarousalový zvuk	1,29	5,23	1,95	62,00	0,06

Studentův párový t-testu pro číselné řady dosáhl signifikantní hodnoty 0,00, tudíž p je menší než 0,05, což znamená, že rozdíl v průměrném skóre mezi párem 1 a párem 3 je statisticky významný. Pár 1 obsahující slova na zapamatování bez zvuku a za přítomnosti vysokoarousalové hudby činí průměrný rozdíl -17,37 bodů se směrodatnou odchylkou 11,61. Pro pár 3 nízkoarousalovou hudbu a ticho 16,40 bodů a $Sd = 10,86$. Hodnota

$p = 0,34$, $p > 0,05$, protože výsledky pro 2. pár nejsou signifikantní, neprokázal se tedy rozdíl vysokoarousalového a nízkoarousalového zvuku při zapamatování číselných řad.

Tabulka 17: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro všechna čísla

	Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)	
	Průměr	Směrodatná odchylka				
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	-17,37	11,61	-11,87	62,00	0,00
Pár2	Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	0,97	7,92	0,97	62,00	0,34
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	16,40	10,86	11,98	62,00	0,00

Srovnání v průměrných skóre skupiny po osmi slovech popisuje tabulka 18. Průměrná hodnota 1. páru je 1,46 bodů, $Sd = 4,11$, 2. páru -3,51, $Sd = 3,40$ a 3.páru 2,05 a směrodatná odchylka nabývá hodnoty 4,07. Porovnání všech rozdílů aritmetických průměrů je signifikantní, protože nabývá menší hodnoty než alfa 0,05.

Tabulka 18: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 8 slov

	Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)	
	Průměr	Směrodatná odchylka				
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	1,46	4,11	2,82	62,00	0,01
Pár2	Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	-3,51	3,40	-8,18	62,00	0,00
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	2,05	4,07	3,99	62,00	0,00

V tabulce 19 pro skupiny slov po devíti se rozdíl v průměrných hodnotách odlišných hudebních pozadí nepotvrdil. Signifikace nedosahuje požadované hladiny $p < 0,05$, pouze rozdíl mezi nízkoarousalovou a vysokoarousalovou hudbou je téměř prokázán $p=0,06$ – je na hranici hladiny $\alpha = 0,05$. Dosahuje průměrné hodnoty -0,76 a směrodatné odchylky 3,19.

Tabulka 19: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 9 slov

		Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)
		Průměr	Směrodatná odchylna			
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	0,54	3,43	1,25	62,00	0,22
Pár2	Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	-0,76	3,19	-1,90	62,00	0,06
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	0,22	3,65	,48	62,00	0,63

Z výsledků párového t-testu vyplývá, že v případě srovnání výsledků ve všech skupinách obsahující slova na zapamatování bez zvuku a za přítomnosti vysokoarousalové hudby činí průměrný rozdíl 2,00 bodů se směrodatnou odchylkou 5,14. Pro vysokoarousalový a nízkoarousalový zvuk byl vypočítán rozdíl -4,27 bodů, $Sd = 4,51$; pro nízkoarousalovou hudbu a ticho 2,27 bodů a $Sd = 5,46$. Odpovídající p-hodnota je menší než doplněk 95 % do jedničky, tedy než 0,05, a tak můžeme nulovou hypotézu na 95 % hladině významnosti zamítnout.

Tabulka 20: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro všechna slova

		Diferenciace		t	df	Sig. (2-tailed)
		Průměr	Směrodatná odchylna			
Pár1	Bez zvuku - Vysokoarousalový zvuk	2,00	5,14	3,09	62,00	0,00
Pár2	Vysokoarousalový zvuk - Nízkoarousalový zvuk	-4,27	4,51	-7,51	62,00	0,00
Pár3	Nízkoarousalový zvuk - Bez zvuku	2,27	5,46	3,30	62,00	0,00

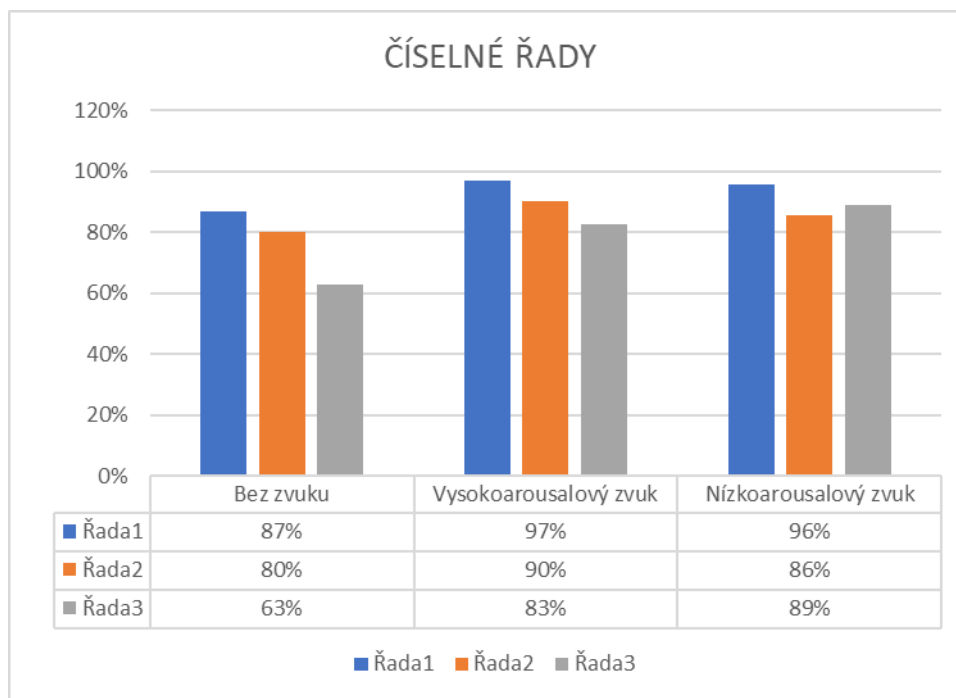
8 Diskuze

Diskuze je rozdělena na tři části. První část diskuse se zabývá interpretací výsledků a potvrzením či vyvracením hypotéz, druhá část zkoumá limity výzkumu a poslední část se věnuje návrhům a doporučením dalších výzkumů.

8.1 Interpretace výsledků

Bakalářská práce má stanoveno za cíl lépe objasnit, jaký vliv má hudební pozadí při učení číselných řad a skupin slov. Na základě výzkumného cíle byly stanoveny dvě výzkumné otázky a k nim patřičné hypotézy. Problém správné interpretace výsledků může nastat kvůli rozdílnosti počtu bodů, které mohli studenti získat v každé sekci za správné odpovědi dle počtu čísel v řadě nebo počtu slov ve skupině. Protože hrozil rostoucí trend v získávání bodů, vzali jsme vzniklé výsledky a vydělili je maximálním počtem položek a poté je převedli na procenta (graf č. 1 a 2). Na základě níže uvedeného grafu č.1 můžeme vidět, že úspěšnost správně uvedených 6 čísel v řadě (řada 1, modrý sloupec) bez zvuku byla 87 %, při vysokoarousalovém zvuku 97 % a při nízkoarousalovém zvuku 96 %. Vidíme zde téměř 100% úspěšnost ve správnosti uvedených číselných řad po šesti při poslechu hudby. Pro 7 čísel v řadě (řada 2, oranžový sloupec) je úspěšnost bez zvuku 80 %, u vysokoarousalového zvuku 90 % a nízkoarousalového zvuku 86 %. Při zapamatování číselných řad po 9 (řada 3, šedý sloupec) je úspěšnost bez zvuku pouhých 63 %, u vysokoarousalového zvuku 83 % a nízkoarousalového 89 %. Učení číselných řad je mnohem účinnější při poslechu hudebního pozadí než bez přítomnosti zvuku. Můžeme i říci, že s rostoucí obtížností v počtu zapamatovaných čísel v řadě vzniká daleko větší rozdíl mezi učením při zvuku a bez něj. Také ale vidíme notně klesající úspěšnost ve správnosti odpovědí. Nejméně si studenti zapamatovali čísel bez přítomnosti zvuku, a to zejména když se počet čísel v řadě zvýšil na 8. Může to být spojeno především s mechanismem krátkodobé paměti, kdy je její kapacita 5-9 prvků, tudíž odpovídajících 5-9 sekund na zapamatování položek. Pro náš experiment byl stanoven časový limit 7 s, tudíž zde mohl nastat problém v nedostatku času a zpracování většího počtu čísel. Průměrná úspěšnost pro zapamatování číselných řad je 90 % při poslechu zvuku a 76,7 % bez zvuku. Z toho vyplývá, že zvuk má rapidní vliv na učení číselných řad a výrazně zvyšuje úspěšnost zapamatování.

Graf 1: Číselné řady

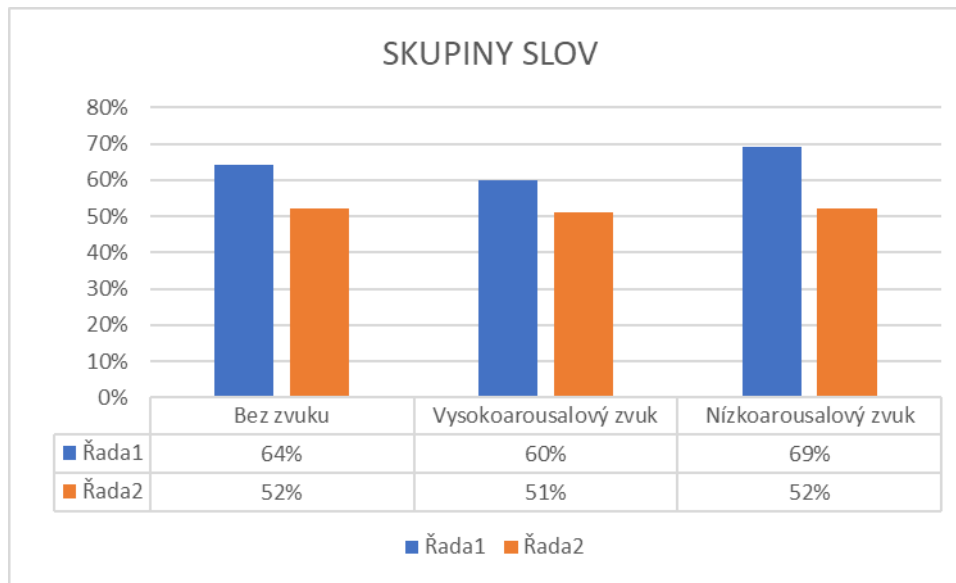


Existence rozdílu hudebního pozadí při zapamatování číselných řad po šesti cifrách se potvrdila na základě signifikance $p < 0,01$. Hladina rozdílu mezi hudebním pozadím bez zvuku a vysokoarousalovým zvukem se statisticky významně liší $p < 0,01$, přičemž bez zvuku lidé dosahují o 3,68 bodů méně. Při nízkoarousalovém zvuku lidé dosahují lepšího výsledku v zapamatování přesně o 3,27 bodů než bez zvukového pozadí. Rozdíl mezi působením nízkoarousalového a vysokoarousalového zvuku se nepotvrdil, signifikance 0,24 nedosahuje požadované hladiny $\alpha = 0,05$. I pro číselné řady po sedmi se rozdíl mezi nezávislými proměnnými potvrdil $p = 0,00$, vysoce signifikantní výsledek. Rozdíl mezi pozadími bez zvuku a vysokoarousalovou hudbou se zvýšil o 4,19 bodů. Existence rozdílu mezi proměnnou bez zvuku a nízkoarousalovým zvukem se potvrdila a hodnota degradovala o 2,35 bodů. Tentokrát se potvrdil i rozdíl mezi vysokoarousalovým a nízkoarousalovým zvukem, kdy se hodnota zvýšila o 1,84 bodů. Poslední oddíl číselných řad tvořilo 8 cifer. Existence rozdílu vlivu hudebního pozadí na efekt v zapamatování je na hladině významnosti $p < 0,01$ vysoce signifikantní a prokazatelný také díky $\Lambda = 0,29$, kdy se hodnota Wilksovo lambdy blíží k nule a hodnota $F = 75,96$ ukazuje velkou sílu analýzy rozptylu. Rozdíl mezi tichem a vysokoarousalovým zvukem se snížil o celých 9,5 bodů. Učení při nízkoarousalovém zvuku zlepšilo výsledek v zapamatování o neskutečných 10,78 bodů oproti bez zvuku. Je vidět rapidní rozdíl s rostoucím počtem

čísels v řadě, což vykazuje ohromné zlepšení v zapamatování při vysokoarousalové a nízkoarousalové hudbě. Nicméně rozdíl mezi vysokoarousalovým a nízkoarousalovým zvukem se neliší mezi sebou, nedosahují požadované hladiny významnosti 0,05, ale jsou velmi blízko hranici se svou p hodnotou 0,56, tudíž svou signifikancí téměř dosahují žádané hodnoty α . Celková existence rozdílu po součtu všech výsledků číselných řad se prokázala na hladině významnosti $p = 0,00$, analýza rozptylu dosahuje síly $F = 79,85$ a Wilksovo lambda $\Lambda = 0,28$ hodnoty blíží se k 0, čímž potvrzuje diferenciaci vlivu hudebního pozadí. Získané hodnoty z multivariační ANOVY vyvrací nulovou hypotézu, a tudíž potvrzujeme hlavní hypotézu **H4** – existuje statisticky významný rozdíl mezi učením bez zvuku, při vysokoarousalové a nízkoarousalové hudbě v průměrném počtu správných odpovědí při zapamatování si položek z číselných řad. Na základě nedostačující hodnoty $p > 0,05$ pro zjištění rozdílu mezi nízkoarousalovou a vysokoarousalovou hudbou zamítáme hypotézu **H1** – při učení během vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby existuje statisticky významný rozdíl v počtu správně zapamatovaných položek u číselných řad. Neexistuje tedy rozdíl mezi typem zvuku, ale pouze mezi zvukem a podmínkou bez zvuku. Můžeme však potvrdit hypotézu **H2** – existuje statisticky významný rozdíl mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínky bez zvuku v počtu správně zapamatovaných položek u číselných řad. Rozdíl mezi těmito podmínkami nabírá hodnoty 17,36 bodů. Také potvrzujeme hypotézu **H3** – studenti si vybaví statisticky významně vyšší počet položek u číselných řad při učení během nízkoarousalového zvuku než v podmínce bez zvuku, kdy rozdíl činí 16,4 bodů. Můžeme tedy říci, že hudba významně napomáhá při učení se číselným řadám.

Ve druhém sloupcovém grafu vidíme celkové procentuální výsledky studentů ve správnosti uvedených slov. Pro 8 slov (řada 1) ve skupině byla úspěšnost bez zvuku 64 % a pro 9 (řada 2) slov 52 %. Při vysokoarousalovém zvuku byla úspěšnost 60 % pro 8 slov a 51 % pro 9 slov ve skupině. Poslední proměnnou byla nízkoarousalová hudba, kde byla úspěšnost 69 % pro 8 slov a 52 % pro 9 slov. Všimněme si, že s přibývajícím počtem slov se úspěšnost ve vybavení položek snižuje na 50 %. Na základě uvedených výsledků vidíme, že rozdíl na základě experimentální podmínky, což jsou typy zvuků, není tak prokazatelný v úspěšnosti jako u číselných řad, kdy hudba značně pomáhá při učení. Co tento efekt mohlo způsobit? Pravděpodobně doba udržení pozornosti a čas na zapamatování (15 s) byl pro jedince příliš malý a ti si tak nestačili zrekapitulovat daná slova ve skupině.

Graf 2: Skupiny slov



Rozdíl mezi typy zvuků v počtu zapamatovaných slov ve skupině po 8 se zde potvrdil na základě $p < 0,01$, Wilksovo lambdy $\Lambda = 0,48$, která se blíží spíše k hodnotě 0 než 1 a také síle rozptylu $F = 33,20$. Rozdíl v zapamatování slov bez zvuku a vysokoarousalového zvuku se snížil o 1,46 bodu. Existence rozdílu na základě signifikance $\alpha > p$ se potvrdila pro vysokoarousalovou a nízkoarousalovou hudbu a hodnota se zvýšila o 3,51 bodů. Rozdíl mezi proměnnou bez zvuku a nízkoarousalovým zvukem je také signifikantní a jeho hodnota vzrostla o 2,05 bodů. Existence rozdílu v hudebním pozadí pro počet slov po 9 se neprokázal, hladina významnosti dosahuje hodnoty $p = 0,16$, tudíž je $p > \alpha$. Wilksovo lambda $\Lambda = 0,94$ se téměř rovná hodnotě 1, diferenciaci výsledků tudíž není patrná. I síla analýzy rozptylu je velmi nízká $F = 1,92$. Po součtu všech hodnot pro skupiny slov se potvrdil rozdíl vlivu variace hudebního pozadí, $p < 0,01$ a můžeme potvrdit hypotézu **H8** – existuje rozdíl mezi učením se bez zvuku, při vysokoarousalové a nízkoarousalové hudbě v průměrném počtu správných odpovědí zapamatovaných slov. Díky studentově t-testu potvrzujeme následující hypotézy: **H5** - při učení u vysokoarousalové a nízkoarousalové hudby existuje statisticky významný rozdíl v počtu zapamatovaných slov a průměrná hodnota se snížila o 4,27 bodů. Rozdíl mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku se také potvrdil a zvýšil se o 2 body, potvrzujeme hypotézu **H6** – existuje rozdíl mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku v počtu správně zapamatovaných slov. A poslední hypotézu **H7** - studenti si vybaví statisticky významně více správných slov při učení během

nízkoarousalového zvuku než při podmínce bez zvuku, také potvrzujeme, kde rozdíl mezi experimentální podmínkou bez zvuku a nízkoarousalovým zvukem vzrostl o 2,27 bodu.

Přínos hudby pro krátkodobou paměť vyžaduje integraci se zapamatovanými položkami úkolu (Rubin, 1977; Serafine, Crowder, & Repp, 1984; Wallace, 1994). Například existují důkazy o tom, že text by měl být lépe interpretován, když ho lidé slyší spíše v podobě písně než jako mluvené slovo (Wallace, 1994). Současná studie se však zaměřila na zkoumání účinku vlivu hudby na pozadí při procesu učení. Obsah zapamatovaného při působení zvuku může být integrován s položkami, které si budeme pamatovat. Hudební pozadí, které prožíváme v našem každodenním životě, není obvykle integrováno do úkolu, který provádíme. Zda hudba na pozadí zlepšuje učení a paměť není ještě zcela objasněno, protože její účinky jsou nekonzistentní. Některé studie zjistily, že hudba na pozadí nemá žádný vliv na paměť (Hirokawa, 2004; Jäncke & Sandmann, 2010; Miller & Schyb, 1989), zhoršuje paměť (Hallam, Price, & Katsarou, 2002; Iwanaga & Ito, 2002; Reaves, Graham, Grahn, Rabannifard, & Duarte, 2016), nebo výrazně zlepšuje paměť (de Groot, 2006; Eschrich a kol., 2008; Richards, Fassbender, Bilgin a Thompson, 2008). Ačkoli nálezy výše uvedených studií jsou smíšené, jedna metaanalýza identifikovala několik studií, kde hudba na pozadí měla škodlivý vliv na paměť ve srovnání s mlčením (Kämpfe, Sedlmeier, & Renkewitz, 2011). Vědci zhodnotili osm studií, kde účastníci provedli paměťový úkol s hudbou na pozadí a bez ní. Byla zjištěna průměrná velikost účinku, která byla záporná, což naznačuje mírnému bránění zvukového pozadí na výkon paměti ve srovnání s tichem (Kämpfe et al., 2011). Na základě těchto studií jsou výsledky mé práce překvapivé a bylo by určitě zajímavé v testování pokračovat a zjistit, zda by byl pozitivní vliv hudby prokázán i při větším vzorku lidí. Vzhledem k výsledkům, ke kterým došla řada výzkumníků a výsledky experimentální studie bakalářské práce bych doporučovala tento jev dále zkoumat a zjištěné výsledky následně publikovat a rozšířit je mezi širokou veřejnost.

8.2 Limity výzkumu

Pravděpodobně největším úskalím tohoto výzkumu je poměrně malý vzorek sběru dat, který je bohužel zapříčiněn situací, která nečekaně nastala ve světě. Kvůli relativně malému počtu zúčastněných tohoto experimentu se výsledky nedají použít pro širší spektrum populace. Výsledky se dají vztáhnout pouze na studenty Jihočeské univerzity – jsou nereprezentativní vůči populaci. Inteligence, která měla být zanedbatelná v rámci většího počtu získaných dat, nebyla testována. U studentů vysoké školy se však

předpokládá nadprůměrná inteligence (130 IQ +). Dalším úskalím je nereprezentativní výběr vzorku, probandi byli vybráni na základě dostupnosti. Výsledky lze tudíž vztáhnout pouze na populaci studentů vysoké školy – Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Výzkumný vzorek mohl být ještě rozdělen dle pohlaví, a tak bychom mohli získat další výsledky v rámci genderového rozdílu. Dalším poměrně velkým úskalím této práce je náhodný výběr slov z frekvenčního slovníku českého jazyka a jejich rozdělení do skupin. Není zcela zajištěna objektivita výběru slov a číselných řad. Nebyla předem testována obtížnost číselných řad a skupin slov, a tak je možná odlišná náročnost pro každou skupinu. Objektivita a výběr jednoduchých slov a číselných řad by se dala zajistit pilotním testováním. Na základě tohoto prvotního výzkumu by slova byla rozdělena dle náročnosti do skupin, aby byla zajištěna podobná úroveň zapamatovaných položek a odstranila se subjektivita experimentátora. Limitem výzkumu samozřejmě mohou být intervenující proměnné, které nelze zcela ovlivnit (aktuální stav každého jedince, motivace, hluk...). Studenti byli testováni po 3 skupinách, tudíž každá skupina byla testována v jinou hodinu a ta mohla mít vliv na jejich pozornost při učení. Jelikož se jedná o vnitrosubjektový plán, kdy byl každý student vystaven všem podmínkám působení, není potřebná kontrolní skupina. Porovnáváme každého jedince se sebou samým, tudíž neporovnáváme skupiny mezi sebou, a tak odlišná hodina, ve které probíhal experiment nemá na výsledky zase tak veliký vliv. Časová náročnost experimentu 27,6 minut a počet 85 položek mohly způsobit únavu, nesoustředěnost u studentů, a to mohlo vést ke zkreslení výsledků. Studenti si také během experimentu mohli utvořit systém v učení, a tak se zlepšovat postupně v čase. U některých studentů bylo pozorováno shlukování čísel do skupin po dvou a třech číslech nebo tichá reprodukce v hlavě při prezentaci podnětů. Individuálně vytvořené učební postupy, které studenti využívali ke snazšímu zapamatování souvisí s teorií učení, kterou jsem rozebírala podrobněji v teoretické části mé práce.

8.3 Doporučení

Pro další výzkumy bych doporučila zejména výběr reprezentativního vzorku, aby bylo možné výsledky vztáhnout na širší okruh populace. Myslím si, že by bylo zajímavé i srovnání vlivu hudebního pozadí v rámci základních, středních a vysokých škol. Vliv hudby u mladších dětí bude mít určitě jiné výsledky, než které vyšly v mém výzkumu u studentů vysoké školy. Těžko říct, zda by byl vliv hudby u dětí na základních školách vyšší či nižší než u studentů vysoké školy. Rozšířením výzkumu by se ukázala i diference mezi jednotlivými věkovými skupinami. Aby byl výsledek více

reprezentativní bylo by také přínosné zvýšit počet jedinců. Velikost vzorku nabývá na reprezentativnosti až při tisíci zkoumaných osobách. Větší vzorek a následná kontrola v opakování experimentu by nebyla vůbec špatná. Vytvořilo by se více forem experimentu a náhodně by se rozdělily mezi účastníky experimentální studie. Pro bakalářskou práci by měl být počet 63 probandů dostačující, a proto se dají výsledky považovat za prokazatelné. Výsledky mého experimentu vyšly vysoce signifikantní, ale bylo by dobré experiment zopakovat pro větší skupinu lidí a opravdu potvrdit, zda má hudební pozadí tak razantní vliv při učení číselných řad, jaký vyšel v mé práci. Výsledky nám ukazují velice signifikantní vliv hudebního pozadí na zapamatování číselných řad, nicméně na efekt vlivu hudebního pozadí na zapamatování skupin slov má hudba minimální účinek. Signifikance však vyšla na hladině významnosti $p < 0,05$. Tato hodnota nám říká, že tento výsledek na 95 % není náhoda. Potvrdila se tedy teorie arousalu a prokázal se pozitivní vliv hudebního pozadí na pracovní paměť. Mohly zde působit intervenující proměnné, které experiment mohly ovlivnit. Myslím si, že vliv hudebního pozadí by bylo dobré dál zkoumat a více objasnit jeho efekt. Doporučila bych také rozšířit výzkum o dotazník, kde by jedinci uvedli, za jakých podmínek se nejčastěji učí, a otázky týkající se preference učení, zda upřednostňují působení nějaké zvukové kulisy nebo mají raději ticho. Možná by bylo užitečné v dotazníku zahrnout otázky ohledně preference hudby, jaký hudební styl mají obecně rádi a při jakém hudebním stylu se případně učí. Jako součást dotazníku bych zařadila i baterii otázek zjišťující extraverci či introverzi. Na základě výzkumů, které již byly publikovány předpokládám pozitivnější vliv zvukového pozadí u introvertů než extravertů (Nguyen & Grahn, 2017). Přínos této práce vidím zejména pro studenty, které může tato studie navést, jak se efektivněji učit a zajistit si tak lepší výsledky ve škole. Působení nízkoarousalové a vysokoarousalové hudby napomáhá zlepšení pracovní, krátkodobé paměti. Bylo by také zajímavé zjistit jaký vliv by mělo hudební pozadí na děti s diagnózou ADHD. Pokud by modulace hudebního arousalu ovlivnila pozitivně pozornost, usnadnilo by to rodičům, vychovatelům a pedagogům práci s těmito dětmi. Tento výzkum by mohl být přínosný především žákům a pedagogům při učení se matematiky (prvočísla, násobilka, početní vzorce).

9 Závěr

Teoretická část bakalářské práce představuje komplexní představení pojmů souvisejících s tématem, tj. učení, pozornost, paměť a arousal. Všechny tyto kapitoly jsou propojeny, navazují a dávají podklad pro praktickou část bakalářské práce. Hlavním cílem tohoto experimentu bylo zjistit, zda má variace hudebního pozadí vliv na učení a zapamatování si řady čísel a skupin slov. Byly stanoveny dvě výzkumné otázky a k nim příslušně odpovídající hypotézy. Potvrdila se nám valná většina hypotéz o rozdílu vlivu působení hudebního pozadí na proces učení. Existuje tedy rozdíl v efektu naučených číselných řad i skupin slov mezi vysokoarousalovým zvukem a podmínkou bez zvuku. Stejně tak se potvrdil rozdíl v zapamatovaných položkách mezi nízkoarousalovým zvukem a bezzvukou složkou. Existence působení variability hudebního pozadí při učení se číselných řad a skupin slov se také prokázala. Jediná hypotéza, která nebyla potvrzena pro číselné řady byla existence rozdílu při učení číselných řad za nízkoarousalového a vysokoarousalového zvuku. Nicméně tato hypotéza se potvrdila u zapamatování skupin slov. Všech 7 hypotéz se potvrdilo na hladině významnosti $p < \alpha$, kdy $\alpha = 0,05$. Vliv hudby se identifikovat podařilo na vysoce signifikantní úrovni a to jak v rozdílnosti působení hudebního pozadí při učení číselných řad tak i slov. Prokázal se zejména velmi pozitivní vliv hudby v učení se číselných řad oproti podmínce bez zvuku, signifikance $p < 0,01$. Můžeme tedy říci, že hudba výrazně napomáhá při učení se čísel nazpaměť, ale nezáleží na míře aktivace hudební složky. Avšak navzdory signifikantnímu celkovému výsledku u skupin slov byl efekt oproti očekávání malý. Spíše se dá považovat za neutrální, jednotlivé stanovené variace hudební podmínky se od sebe ve výkonu odlišovaly skoro bezvýznamně. Hudba je součástí každodenního života mnoha lidí a mnoho z nich se učí právě při ní. Rozšíření experimentu na komplexnější úlohy (mimo psychologické experimenty se lidé neučí řady čísel a slov) by mohlo zajistit zpětnou vazbu, zda je učení při hudbě vhodné či nikoli.

Seznam literatury

1. Alloway, T. P. & Alloway, R. G. (2014). *Understanding working memory*. SAGE
2. Atkinson, L., R., et al. (2003). *Psychologie*. Praha: Portál
3. Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, č. 2, s. 89-195
4. Aubé, W., Peretz, I., & Armony, J. L. (2013). The effects of emotion on memory for music and vocalisations. *Memory*, 21, 981–990. doi: 10.1080/09658211.2013.770871
5. Baddeley, A. (1999). *Vaše paměť: Mechanismy, otázky, praktická cvičení a další souvislosti jedinečné schopnosti lidského organismu*. Vydání první. Brno: JOTA,
6. Baddeley, A. (2007). Working memory, thought, and action. *Oxford psychology series: Vol. 45*. Oxford University Press. Doi: 10.1093/acprof:oso/9780198528012.001.0001
7. Baron, R. A. (1999). *Essential of psychology*. Boston: Allyn and Bacon
8. Brennan, H. (1997). *Ach, ta paměť – aneb jak se efektivně učit*. 1. vyd. Praha : Amulet
9. Cassidy G. & Macdonald A. R. (2007). The effect of background music and background noise on the task performance of introverts and extraverts. *Psychology of Music*, č. 35, s. 517–537.
10. de Groot, A. M. B. (2006). Effects of stimulus characteristics and background music on foreign language vocabulary learning and forgetting. *Language Learning*, 56, 463–506. doi: 10.1111/j.1467-9922 .2006.00374.x
11. Diamond, D. M., Campbell, A. M., Park, C. R., Halonen, J., & Zoladz, P. R. (2007). The temporal dynamics model of emotional memory processing: A synthesis on the neurobiological basis of stress-induced amnesia, flashbulb and traumatic memories, and the Yerkes-Dodson law. *Neural Plasticity*, 60803. doi: 10.1155/2007/60803
12. Eschrich, S., Münte, T. F., & Altenmüller, E. O. (2008). Unforgettable film music: The role of emotion in episodic long-term memory for music. *BMC Neuroscience*, 9, 48. doi: 10.1186/1471-2202-9-48

13. Ferreri, L., Aucouturier, J. J., Muthalib, M., Bigand, E., Bugaiska, A. (2013). Music improves verbal memory encoding while decreasing prefrontal cortex activity: an fNIRS study. *Frontiers in Human Neuroscience*, č. 7, s. 779.
14. Franck, D. (1996). *Etologie*. Praha: Karolinium
15. Fraňková, S. & Bičík, V. (1999). *Srovnávací psychologie a základy etologie*. Praha: Karolinium
16. Fukač, J. & Vysloužil, J. (1997). *Slovník české hudební kultury*. Praha: Supraphon,
17. Furnham A. & Bradley A. (1997). Music while you work: The differential distraction of background music on the cognitive test performance of introverts and extroverts. *Applied Cognitive Psychology*, č. 11, s. 445–455.
18. Gabrielsson, A. (2001). Emotions in strong experiences with music. In P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 431–449). New York, NY: Oxford University Press
19. Greene, C. M., Bahri, P., & Soto, D. (2010). Interplay between affect and arousal in recognition memory. *PLoS One*, 5, e11739. doi: 10.1371/journal.pone.0011739
20. Hallam, S., Price, J., & Katsarou, G. (2002). The effects of background music on primary school pupils' task performance. *Educational Studies*, 28, 111–122. doi: 10.1080/03055690220124551
21. Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál
22. Hill, G. (2004). *Moderní psychologie: hlavní oblasti současného studia lidské psychiky*. Praha: Portál
23. Hirokawa, E. (2004). Effects of music listening and relaxation instructions on arousal changes and the working memory task in older adults. *Journal of Music Therapy*, 41, 107–127. doi: 10.1093/Jmt/41.2.107
24. Hofmann, F. & Kyrášek, J. (1977). *J. F. Herbart a jeho pedagogika*. Praha: SPN
25. Hudson, D., & English, J. (2016). *Specific learning difficulties: What teachers need to know*. London: Jessica Kingsley.
26. Hunt, M. (2000). *Dějiny psychologie*. Praha: Portál
27. Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20, 151–171. doi: 10.1525/mp.2002.20.2.151
28. Chabris, C. F. (1999). Prelude or requiem for the 'Mozart effect'? *Nature*, 400, 826–827. doi: 10.1038/23608

29. Iwanaga, M., & Ito, T. (2002). Disturbance effect of music on processing of verbal and spatial memories. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 1251–1258. doi: 10.2466/pms.2002.94.3c.1251
30. Jäncke, L., & Sandmann, P. (2010). Music listening while you learn: No influence of background music on verbal learning. *Behavioral and Brain Functions*, 6, 3. doi: 10.1186/1744-9081-6-3
31. Kämpfe, J., Sedlmeier, P., & Renkewitz, F. (2011). The impact of background music on adult listeners: A meta-analysis. *Psychology of Music*, 39, 424–448. doi: 10.1177/0305735610376261
32. Kirkpatrick, F. H. (1943). Music takes the mind away. *Personnel Journal*, č. 22, s. 225-228
33. Koukolík, F. (2000). *Lidský mozek funkční systémy: normy a poruchy*. Praha: Portál
34. Kusák, P., & Dařílek, P. (2002). *Pedagogická psychologie – A*. 1. vyd. Olomouc: UP
35. Lahey, B. B. (1983). *Psychology*. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers
36. Maňák, J., švec, V. (2003). *Výukové metody*. 1. vyd. Brno: Paido
37. Marek, V. (2000) *Tajné dějiny hudby: Zvuk a ticho jako stav vědomí*. 1. vydání. Praha: Eminent
38. Mareš, J. (1998). *Styly učení žáků a studentů*. 1. vyd. Praha: Portál, 1998
39. Mead, K. M. L., & Ball, L. J. (2007). Music tonality and context-dependent recall: The influence of key change and mood mediation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 59–79. doi: 10.1080/09541440600591999
40. Miller, L. K., & Schyb, M. (1989). Facilitation and interference by background music. *Journal of Music Therapy*, 26, 42–54. doi: 10.1093/jmt/26.1.42
41. Mishan, F. (2005). *Designing authenticity into language learning materials*. Bristol, UK. Portland, OR: Intellect Books.
42. Nakonečný, M. (2015). *Obecná psychologie*. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton
43. Nguyen, T., & Grahn, J. A. (2017). Mind your music: The effects of music-induced mood and arousal across different memory tasks. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 27(2), 81–94. doi: 10.1037/pmu0000178
44. Plháčková, A. (2004). *Učebnice obecné psychologie*. 1.vydání. Praha: Academia
45. Rauscher, F. H., Shaw, G. L., KY, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, č. 365, s. 611.

46. Reaves, S., Graham, B., Grahn, J., Rabannifard, P., & Duarte, A. (2016). Turn off the music! Music impairs visual associative memory performance in older adults. *The Gerontologist*, 56, 569–577.
47. Rensink, R. (2013). Perception and Attention. *The Oxford Handbook of Cognitive Psychology*. doi: 10.1093/oxfordhb/9780195376746.013.0007
48. Richards, D., Fassbender, E., Bilgin, A., & Thompson, W. F. (2008). An investigation of the role of background music in IVWs for learning. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 16, 231–244. doi: 10.1080/09687760802526715
49. Rubin, D. C. (1977). Very long-term memory for prose and verse. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 611–621. doi: 10.1016/S0022-5371(77)80023-6
50. Sedláková, M. (2002). *Kognitivní hnutí v americké psychologii*. In Hoskovec, J., Nakonečný, M., Sedláková, M. *Psychologie XX. století*. Str. 210-280. Praha: Karolinum
51. Serafine, M. L., Crowder, R. G., & Repp, B. H. (1984). Integration of melody and text in memory for songs. *Cognition*, 16, 285–303. doi: 10.1016/0010-0277(84)90031-3
52. Sloboda, J. A., & Juslin, P. N. (Eds.). (2001). Psychological perspectives on music and emotion. *Music and emotion: Theory and research* (pp. 71–104). New York, NY: Oxford University Press
53. Smith, S. M. (1985). Background music and context-dependent memory. *American Journal of Psychology*. č. 98, s. 591-603.
54. Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. 1. vydání. Praha: Portál
55. Storbeck, J., & Clore, G. L. (2008). Affective Arousal as Information: How Affective Arousal Influences Judgments, Learning, and Memory. *Social and personality psychology compass*, 2(5), 1824–1843. doi: 10.1111/j.1751-9004.2008.00138.x
56. Švancara, J., (2003). *Emoce, motivace, volní procesy*, Brno: Psychologický ústav FF MU v Brně
57. Vágnerová M. (2016). *Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Karolinum
58. Wallace, W. T. (1994). Memory for music: effect of melody on recall of text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, č. 20, s. 1471-1485.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrné výsledky v zapamatování 6 čísel	36
Tabulka 2: Průměrné výsledky v zapamatování 7 čísel	37
Tabulka 3: Průměrné výsledky v zapamatování 8 čísel	37
Tabulka 4: Průměrné výsledky v zapamatování 8 slov	38
Tabulka 5: Průměrné výsledky v zapamatování 9 slov	38
Tabulka 6: Průměrné výsledky v zapamatování pro všechna čísla a slova	39
Tabulka 7: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 6 čísel	39
Tabulka 8: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 7 čísel	39
Tabulka 9: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 8 čísel	40
Tabulka 10: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro všechna čísla	40
Tabulka 11: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 8 slov	40
Tabulka 12: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro 9 slov	41
Tabulka 13: Rozdílnost variace hudebního pozadí pro všechna slova	41
Tabulka 14: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 6 čísel	42
Tabulka 15: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 7 čísel	42
Tabulka 16: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 8 čísel	43
Tabulka 17: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro všechna čísla	43
Tabulka 18: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 8 slov	44
Tabulka 19: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro 9 slov	44
Tabulka 20: Rozdíl mezi hudebním pozadí pro všechna slova	45

Seznam grafů

Graf 1: Číselné řady	47
Graf 2: Skupiny slov	49

Přílohy

Příloha 1: Záznamový arch s informovaným souhlasem	59
Příloha 2: Seznam číselných řad a skupin slov	62

Příloha 1: Záznamový arch s informovaným souhlasem

36

ZÁZNAMOVÝ ARCH

Dobrý den, jmenuji se Kamila Toráčová a jsem studentkou 3.ročníku psychologie na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích. Vážím si Vaší ochoty zapojit se do mého experimentu k bakalářské práci, kde zkoumám vliv modulace pozornosti na proces učení. Experiment spočívá v prezentaci podmětů (řad čísel a slov) k zapamatování za pomoci projektoru. Vždy budete mít určitý čas na zapamatování materiálu a jakmile prezentované podněty zmizí, zapamatované údaje zapisujete níže do záznamového archu. Experiment trvá celkem 27,6 minuty.

Odevzdáním tohoto záznamového archu souhlasíte se zapojením se do experimentu. Vyhodnocení dat je plně anonymní a bude probíhat pouze statisticky, pokud však máte zájem dozvědět se o rozdílech v průměrných hodnotách všech osob, vyplňte mail a bude Vám v budoucnu odeslán odkaz na moji bakalářskou práci.

Váš email: (volitelný údaj)

Děkuji

1) 1 5 8 6 3 9	6/6	20) 6 9 1 3 4 4 8	7/7
2) 4 2 5 8 1 4	6/6	21) 7 0 5 1 9 8 4	7/7
3) 2 9 4 4 2 5	6/6	22) 5 3 1 8	7/7
4) 6 4 1 9 5 3	6/6	23) 1 9 5 4 8 6 6	7/7
5) 9 1 5 3 4 6	6/6	24) 8 5 1 5 6 6 9	7/7
6) 5 8 6 9 4 2	6/6	25) 4 1 6 9 3 8	7/6
7) 5 4 4 5 1 8	6/6	26) 6 3 5 1 8 2 9	7/7
8) 6 1 3 8 2 5	6/6	27) 5 9 6 4 1	7/5
9) 5 4 9 2 8 1	6/6	28) 4 1 5 7 6 6 3	7/6
10)	6/0	29) 9 8 4 3 5 3 1	7/7
11) 1 4 9 5 4 3	6/6	30) 6 1 8 2 2 9 6 3	7/7
12) 4 1 8 3 6 2	6/6	31) 1 4 6 2 9 3 8	7/7
13) 6 2 2 5 1 4	6/6	32) 7 0 6 0	7/2
14) 3 1 5 9 2 2	6/6	33) 5 2 4 9 1 0 9	7/7
15) 8 6 1 3 9 2	6/6	34) 7 0 5 4 4 6 1	7/7
16) 5 1 9 4 4 2	6/6	35) 1 6 4 9 2 8 5	7/7
17) 9 5 1 4 4 6	6/6	36) 5 3 2 6 9	7/5
18) 4 1 6 8 2 5	6/6	37)	8/2
19)	7/0	38) 5 2 4 9 6 1 6 4	8/7

- | | | | |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| 39) 14 24 56 3 | 7/7 | 47) 562 439 10 | 8/8 |
| 40) 40 25 14 9 | 7/7 | 48) 235 413 94 | 8/8 |
| 41) 83 29 122 | 8/2 | 49) 425 104 95 | 8/8 |
| 42) 05 44 28 35 | 8/2 | 50) 351 424 69 | 8/8 |
| 43) 52 88 | 8/3 | 51) 914 302 85 | 8/6 |
| 44) 17 4 | 8/3 | 52) 822 613 84 | 8/4 |
| 45) 43 91 | 8/4 | 53) 442 453 83 | 8/4 |
| 46) 64 4 62 9 | 8/4 | 54) | 8/0 |

- 55) pak v'icho o'is'ok fotbal odon ostina 8/6
- 56) jahoda zametila dusek sehal ludon paritar' 8/6
- 57) kiel beda fotolab stam 8/4
- 58) p'ut branka nezize k'ita 8/4
- 59) svetlani bunda 8/2
- 60) k'at' s'ara sampus s'ic'ka d'ubon o'esan 8/6
- 61) k'elka s'ub'ik'ka jabka gaur 8/4
- 62) s'pie p'ixa pallazil kalibe h'edni k'ytata 8/6
- 63) les l'at'g' lednice v'ediator 8/4
- 64) k'ui k'el'v' k'ar'oni k'vilovat l'oska h'edna h'anska 8/6
- 65) v'chod ^{p'uch} p'ec z'ichan 8/4
- 66) v'stup s'ladk'ati s'p'ink'ni p'okladna 8/4
- 67) k'el s'tatek 8/2

- 68) dres štáta' výtvarka pecka peto 9/5
- 69) hrač bnyle archiv petka 9/4
- 70) stroj zámek mapa kazaťa měsíc umělci 9/6
- 71) lók vyha deprese sebrické 9/4
- 72) blok fotbal kóšile touit hrač 9/5
- 73) sport kavalozec kábojor slou 9/4
- 74) blok banyň kábojor 9/3
- 75) zón práčka kábojor 9/3
- 76) blok skáze cesta pákeř 9/4
- 77) luk andel okna 9/3
- 78) šíp květok kábojor 9/3
- 79) páčič' vyj' práčk 9/3
- 80) pas loda grant 9/3
- 81) fikanie zeleň ukna 9/3
- 82) pleš zába kábojor sláki 9/4
- 83) ceňo malina helma práčk ulasny 9/5
- 84) záznamník spisak saudee loda dlo 9/5

Příloha 2: Seznam číselných řad a skupin slov

1-5-8-3-6-9	puk	jahoda	král	prut	svět	kohoutek	kočka	špíz
7-2-5-8-1-4	víčko	zmrzlina	bedna	branka	bunda	čára	žvýkačka	pivo
2-9-4-7-3-5	oříšek	dvorek	fotolab	revize	hokejka	šampus	jablko	podložka
6-4-2-9-5-3	fotbal	sokol	strom	kniha	duše	šiška	gauč	kalibr
9-1-5-3-7-6	oheň	budova	lepek	hanba	výlov	buben	šachy	herbář
3-8-6-9-7-2	astma	počítač	ozdoba	studio	nota	oceán	váha	kytara
7-9-4-5-2-8	plovárna	železo	křížovka	obloha	večírek	východ	propiska	žabinec
4-1-3-8-2-5	budova	střikačka	bratr	cukr	deník	fazole	země	pošta
5-7-9-2-8-1								
8-9-1-5-3-7	stroj	lék	vlak	sport	mák	zvon	mléko	luk
1-4-9-5-7-3	zámek	výhra	fotbal	hrozen	banán	pračka	skořice	anděl
4-1-8-3-6-2	mapa	deprese	košile	koberec	koberec	bublina	cesta	okurka
6-8-2-5-1-7	kazeta	žebřík	tarif	slon	máslo	ropa	pánev	rybník
3-1-5-9-8-2	měsíc	slovník	hrnek	obrys	loupež	výzva	svícen	sporák
8-6-1-3-9-5	umělec	špendlík	žito	nádrž	větrák	šachta	guma	step
5-1-9-4-7-2	edice	občan	idea	pizza	struna	ještěrka	červotoč	komár
9-5-1-7-4-6	světlo	pozvánka	obratel	kakao	motorka	hustota	rogalo	ozvěna
7-4-6-8-3-5	perla	záchod	růže	hologram	pastelka	tempera	podpis	perník
4-9-5-3-1-2-5								
6-9-1-3-7-4-8								
2-8-5-1-9-3-7								
5-3-1-7-4-9-2								
1-9-5-4-8-3-6								
8-5-1-3-4-6-9								
4-1-6-9-7-3-8	les	kůň	vchod	vstup	kúl	dres	hrad	
6-3-5-1-8-2-9	boty	lahev	pavouk	sladkost	statek	žlutá	brýle	
3-9-6-4-1-8-7	lednice	koření	pečivo	pokladna	vanilka	vývrtka	archív	
7-1-5-2-6-4-3	radiátor	láska	zákon	elektro	klášter	pecka	pálka	
9-2-4-3-5-8-1	myčka	gril	řetěz	pračka	Vánoce	pero	živnost	
4-1-8-2-9-6-3	uhlí	desky	globus	zpěvák	řízek	internet	srdce	
1-4-6-2-9-3-8	nádobí	housky	penál	letadlo	hodinky	recepce	norma	
7-9-2-6-8-2-1	autobus	baterie	žabky	kopr	soubor	přítel	slunce	
5-2-7-9-1-8-6								
2-9-5-7-4-6-1	šíp	sýr	pes	samet	pleš	cena	zákoník	
7-6-4-9-2-8-3	květák	zuby	voda	zelená	žába	malina	spisek	
3-7-5-8-2-6-9	tradice	počasí	garant	knihovna	bouračka	helma	soudce	
8-5-9-4-1-7-2-6	hvězda	míč	korál	finance	oltář	prak	letadlo	
5-2-7-9-3-1-6-4	žaloba	prášek	modrá	urna	šablona	vlasý	prkno	
1-4-2-7-8-6-3	bajka	mofe	idol	hrnec	gurmán	plakát	patrona	
4-8-2-5-1-7-9	slunce	odvaha	obrna	řasy	rtěnka	čelenka	půlnoc	
8-3-7-9-5-2-4-1	bohém	vlasý	žebřík	obojek	publikum	gril	flaška	
9-5-1-4-2-7-3-8		jogurt	čepel	pouzdro	obilí	svetr	židle	
5-1-9-7-6-2-8-3								
1-5-9-2-3-6-8-4								
7-3-9-1-5-8-2-4								
6-4-7-8-2-9-5-1								
5-6-2-7-3-9-1-8								
2-8-5-4-1-3-9-7								
4-2-5-1-6-7-9-5								
3-5-1-7-8-4-6-9								
9-1-4-3-8-2-7-5								
8-4-2-6-1-3-9-7								
7-9-2-4-5-3-6-8								
4-9-7-1-3-5-8-2								