

Masarykova univerzita
Ekonomicko-správní fakulta

MILLEROVO MAGICKÉ ČÍSLO

Seminární práce

Psychologie pro ekonomy

(Seminární skupina číslo 1)

Vypracovali: Filip Zelený (513719) a Ondřej Skipala (513683)

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Tomáš Ondráček, Ph.D.

Datum odevzdání: 11.4.2021

Prohlašujeme, že jsme tuto seminární práci vypracovali samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsme při psaní této práce čerpali, v textu řádně citujeme a jsou uvedeny na konci v seznamu použitých zdrojů.

V Kroměříži dne 11.4.2021

Filip Zelený a Ondřej Skipala

Millerovo magické číslo

Pro naši seminární práci jsme si zvolili téma Millerovo magické číslo. V úvodu přiblížíme kontext vzniku této teorie, dále se budeme zabývat vývojem, ukážeme, kdo na Millera navázal a kdo měl k teorii stíznosti. V závěru pak teorii shrneme.

Kontext vzniku

Existuje sedm divů světa, sedm kontinentů, sedm smrtelných hříchů, sedm úrovní pekla, sedm základních barev, sedm dní v týdnu nebo také sedm not ve stupnici. Sedm je ale také objektů v rozsahu pozornosti nebo číslic v rozsahu krátkodobé paměti (Miller 1956, 96). Těmito myšlenkami začíná George Armitage Miller poslední odstavec svého článku, ve kterém se hlavně zabývá rozsahem krátkodobé paměti. Miller tímto chtěl dokázat, že takových věcí, které jsou nějakým způsobem spojeny s číslem sedm, kolem sebe najdeme poměrně dost, i když si to třeba nemusíme uvědomovat. I proto tohle číslo nazval jako „magické“. Podle Millera (1956, 90) si průměrný člověk dokáže zapamatovat přibližně 7 ± 2 prvků v krátkodobé paměti, to znamená pět až devět.

Výzkumem paměti se před Millerem zabýval v devatenáctém století německý filosof a psycholog Hermann Ebbinghaus. Ten se také pokoušel zjistit, jaká je kapacita krátkodobé paměti. Přišel například na to, že počet slabik, které jsme schopni bezchybně zopakovat po prvním přečtení, je přibližně sedm (Ebbinghaus 1913, 109).

George Armitage Miller byl americký psycholog, který žil v letech 1920 až 2012. Byl představitelem a spoluzakladatelem kognitivní psychologie. Vyučoval psychologii mimo jiné i na Harvardu. George Miller měl na své kolegy, studenty a celou oblast kognitivní psychologie zcela zásadní vliv. Je dokonce uveden jako dvacátý na seznamu nejvýznamnějších psychologů dvacátého století Americké psychologické asociace. V jeho zájmu byla právě i studie krátkodobé paměti. V roce 1956 vyšel v časopisu „Psychological Review“ článek „The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information“, v překladu Magické číslo sedm, plus nebo minus dva: Některá omezení naší kapacity pro zpracování informací. V tomto článku popisuje, jak funguje v určitých situacích kapacita krátkodobé paměti, a že rozsah této paměti je již zmíněných pět až devět prvků.

Důvod k napsání výše uvedeného článku byl poměrně zvláštní. Miller, možná trochu v nadsázce, píše v úvodu své práce, že byl pronásledovaný jedním celým číslem. Sedm let ho tohle celé číslo trápilo, zasahovalo do jeho soukromí a útočilo na něj ze stránek veřejných

časopisů (Miller 1956, 81). Ve svém článku, konkrétně v první části, se Miller zabýval měřením informací. Navázal pak zkoumáním absolutních úsudků takzvaných jednorozměrných a vícerozměrných podnětů a v neposlední řadě se zabýval rozsahem krátkodobé paměti a překódováním vstupních informací. Pro ujasnění, jednorozměrné podněty se od sebe liší pouze v jednom ohledu. Můžeme si například představit pouhou výšku tónů. To znamená, že se mění pouze výška tónu a všechny ostatní vlastnosti tónu se nemění. Na druhé straně vícerozměrné podněty se liší ve více ohledech. Příkladem může být obličej, různé objekty nebo zvuk jako celek, ne pouze jeho jedna vlastnost.

V průběhu celého článku, a hlavně v předložených pokusech, se setkáváme s pojmem „bit“. „Jeden bit informace je množství informace, které potřebujeme k rozhodnutí mezi dvěma stejně pravděpodobnými alternativami“ (Miller 1956, 83). Při zdvojnásobení alternativ se počet bitů zvedne o jeden. Znamená to tedy, že pokud se rozhodujeme mezi čtyřmi stejně pravděpodobnými alternativami, tak potřebujeme dva bity informací, pokud mezi osmi, tak tři bity a tak dále. Jedním z pokusů u jednorozměrných podnětů bylo například poznávání tónů, které se lišily pouze frekvencí. Výsledkem více pokusů bylo, že průměrná kapacita u jednorozměrných podnětů je asi 2,6 bitů a odchylka 0,6 bitů. Průměr tedy odpovídá asi 6,5 kategoriím, odchylka čtyř až deseti kategoriím a celkový rozsah je tedy od tří do patnácti. Pokud přidáme více rozměrů (například dvojrozměrný podnět), tak se kapacita zvyšuje. Dalším důležitým pojmem, se kterým Miller v článku pracuje, je „chunk“. To je právě ten počet prvků, které jsme schopni si zapamatovat v krátkodobé paměti. Tyhle prvky můžeme slučovat dohromady a tím si dokážeme zapamatovat více informací. Pořád ale platí to, že i počet již spojených prvků musí být dohromady přibližně sedm (Miller 1956, 92-95). Prvky můžeme spojovat například tak, že si ze slov vytvoříme nějaký příběh, a tak si do krátkodobé paměti dokážeme uložit více slov.

Charakterizace

Jak jsme v úvodu zmínili, tak George Armitage Miller je uznávaným psychologem dvacátého století. Byl jedním ze zakladatelů kognitivní psychologie a svou prací ovlivnil nejednoho člověka. Na Millerovu práci navázali další psychologové. V roce 1974 to byli psychologové Alan Baddeley a Graham Hitch. Dalším, kdo navázal na Millera byl John Sweller. Nicméně článek vyvolal i řadu neshod a nepochopení.

S modelem pracovní paměti přišli v roce 1974 psychologové Alan Baddeley a Graham Hitch. Pracovní paměť rozdělili původně do tří částí, kterými jsou centrální exekutiva

(central executive), optickoprostorový náčrtník (visuospatial sketchpad) a fonologická smyčka (phonological loop). V roce 2000 přidal Baddeley ještě epizodický buffer (episodic buffer), protože nedokázal vysvětlit všechny výsledky různých experimentů. Právě ve fonologické smyčce se využívá Millerovo číslo sedm plus mínus dva. Podle nich je to počet jednotek, kterých je člověk schopen vyslovit v duchu za dvě sekundy (Baddeley 2000, 417-422).

Dalším, kdo navázal na Millerovu teorii, byl John Sweller se svou teorií kognitivní zátěže. V teorii naznačuje, že kognitivní zátěž souvisí s množstvím informací, které může pracovní paměť uložit současně. Sweller tuto teorii navrhl tak, aby poskytovala pokyny, které mají pomoci při prezentaci informací. Jeho cílem bylo podpořit aktivity studentů, které optimalizují intelektuální výkon (Sweller 1994, 310-311).

Z předešlých odstavců víme, že na Millera navazovala nebo se ním inspirovala řada dalších psychologů, včetně již zmíněných Alana Baddeleyho, Grahama Hitche nebo třeba Johna Swellera. Na druhou stranu tahle teorie vyvolala řadu neshod a nedorozumění. Dílem George Millera se v článku „The Legend of the Magical Number Seven“ zabývají Nelson Cowan, Candice C. Morey a Zhijian Chen.

Autoři zmiňují, že čtenář může být při čtení originálního článku zmatený, protože Miller špatně vysvětluje některé své myšlenky. Miller přímo neuvádí, že rozsah paměti, absolutní úsudek a početní úkoly spadají pod jednu část mysli, která je limitována na sedm prvků. Na konci svého článku odkazuje na záhadnou konvergenci čísla sedm – sedm divů světa, sedm kontinentů, sedm smrtelných hříchů a tak dále. Miller také uvádí, že za číslem sedm může být něco hlubokého. Něco, co si nedokáže vysvětlit. Něco, co je nejspíše náhoda. Tahle myšlenka vyvolala v Nelsonovi Cowanovi a ostatních určitý názor, že Miller nebyl tak vědecky interesovaný číslem sedm. Kdyby totiž byl, tak by k tomuto číslu nepřidával přívlastek „magické“ (Cowan – Morey – Chen 2007, 5).

Závěr

„Prozatím navrhuji odmítnout rozsudek. Možná je za těmi sedmičkami něco hlubokého, něco, co nás volá, abychom to objevili. Mám ale podezření, že je to jen zhoubná, Pythagorova náhoda“ (Miller 1956, 96). Právě tohle prohlášení, kterým Miller svůj článek končí, vyvolalo v N. Cowanovi a ostatních určitou nespokojenost. Při čtení článku jsme narazili na stejný problém, o kterém jsme psali v předchozím odstavci. Také jsme měli několik otázek a několik nejasností. Miller sice vysvětluje, co je to 1 bit, ale z jeho článku jsme to dostatečně nepochopili, protože nám chyběl praktický příklad, jak takový 1 bit vypadá. Pouhá definice nám bohužel

nestačila, a tak jsme si zrovna tohle museli lehce domýšlet. Také nám přišlo, že Miller ve svém článku jen předkládá výzkumy a pokusy jiných vědců a nepřichází s žádným svým experimentem nebo nápadem.

Na druhou stranu článek považujeme za velmi zajímavý. Rozsahově není až tak dlouhý, takže podle nás stojí za přečtení. Je v něm spousta užitečných a zajímavých informací. Již několikrát jsme uvedli, že Miller je uznávaným psychologem a tahle teorie není výjimkou.

Ve druhé seminární práci se zaměříme hlavně na aplikaci této teorie. Jedna z možných aplikací je například lepší zapamatování určité informace do krátkodobé paměti. Okrajově jsme zmínili, že kapacitu krátkodobé paměti můžeme zvýšit tak, že si například z různých nezávislých slov vytvoříme příběh nebo slova spojíme. Obecně bychom se ale chtěli zaměřit na to, jaké je využití této teorie v podnikovém prostředí a jaké jsou možné problémy.

Seznam použité literatury

1. Baddeley, A. (2000): The episodic buffer: A new component of working memory?, *Trends in Cognitive Sciences* 4(11), 417–423, dostupné z: < [doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2) >.
2. Cowan, N. – Morey, C. C. – Chen, Z. (2007): *The Legend of the Magical Number Seven* [online]. 2007-01-xx, [cit. 2021-04-06], dostupné z: < www.researchgate.net/publication/255060875_The_Legend_of_the_Magical_Number_Seven >.
3. Department of Psychology (20xx): *George Armitage Miller* [online], 20xx [cit. 2021-04-04], dostupné z: < <https://psychology.fas.harvard.edu/people/george-miller> >.
4. Ebbinghaus, H. (1913): *Memory: A contribution to experimental psychology*, přel. Ruger, H. A. – Bessenius, C. A., Teachers college, Columbia University, dostupné z: < doi.org/10.1037/10011-000 >.
5. Miller, G. A. (1956): The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information, *Psychological Review* 63(2), 81-87, dostupné z: < doi.org/10.1037/h0043158 >.
6. Sweller, J. (1994): Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design, *Learning and Instruction* 4(4), 295-312, dostupné z: < [doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5) >.