

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Het Survival Processing Effect en Individuele Verschillen in Creativiteit en Cognitieve

Reflectie

Roman Esseveld

S3502937

Afdeling Psychologie, Rijksuniversiteit Groningen

PSBA3A-BT15: Bachelor These

Begeleider: dr. M.R. Nieuwenstein

Tweede beoordelaar: dr. M.M. Span

In samenwerking met: Y.D. Jongma

12 juli 2022

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Een scriptie is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de scriptie is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de scriptie is daarom niet per se geschikt als academische bron om naar te verwijzen. Als u meer wilt weten over het in deze scriptie besproken onderzoek en de daarop gebaseerde publicaties waarnaar u zou kunnen verwijzen, neem dan contact op met de genoemde begeleider.

Survival Processing Advantage and Individual Differences in Creativity and Cognitive Reflection

Abstract

Research has suggested that when people imagine being in a survival scenario they tend to retrieve presented stimuli better. This phenomenon is called the Survival Processing Advantage (SPA). Since the first paper by Nairne et al. (2007) on the SPA there have been many questions unanswered about the SPA. No consensus has been reached about the underlying mechanism of the SPA, furthermore there have been studies that did not find any significant SPA. To contribute to the literature we researched individual differences in creativity and cognitive reflection and their influence on the SPA. We presented the stimuli as pictures of objects instead of words, we divided the objects between three categories: relevant, irrelevant and ambiguous. Our results showed no significant SPA for the objects as a whole. However, we found an interaction effect between object category and scenario, the ambiguous objects showed a significant SPA. This result was in line with our hypothesis that ambiguous objects give more room for system 2 thinking from the dual-processing theory. System 2 thinking allegedly gives more room for richness of encoding (ROE), a term used to describe that more neural pathways are being created which enhances chances of successful retrieval. This is why we expected a correlation between cognitive reflection and the SPA. However, our results showed no relation between individual differences in creativity, cognitive reflection and the SPA.

Keywords: survival processing advantage, creativity, cognitive reflection, richness of encoding, dual-processing theory

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Samenvatting

Onderzoek naar geheugen suggereert dat mensen gepresenteerde stimuli beter kunnen herinneren wanneer zij zich voorstellen in een scenario te zitten waarin zij moeten zien te overleven. Dit fenomeen wordt het Survival Processing Effect (SPE) genoemd. Sinds de eerste paper van Nairne et al. (2007) zijn er nog veel vragen over het SPE. Er is bijvoorbeeld nog geen consensus over het onderliggende mechanisme van het effect. Daarnaast zijn er verschillende studies geweest waarin het SPE niet significant gevonden werd. Om bij te dragen aan de literatuur hebben wij onderzoek gedaan naar individuele verschillen. Hiervoor hebben we creativiteit en cognitieve reflectie van deelnemers aan ons onderzoek gemeten. We hebben de stimuli gepresenteerd als afbeeldingen van objecten. Deze objecten hebben we verdeeld over drie categorieën: relevant, ambigu en irrelevant. In onze resultaten vonden wij geen significant SPE in een analyse met alle objecten. Wel vonden we een interactie effect tussen object relevantie en scenario, waarbij het SPE alleen significant was voor de ambigu objecten. Dit kwam overeen met onze hypothese dat ambiguïteit meer aanzet tot diep denken, of systeem 2 denken uit de *dual-processing* theorie. Dit systeem 2 denken zou meer ruimte geven voor *richness of encoding* (ROE), een term die wordt gebruikt om te beschrijven dat er meer neurale paden worden gemaakt, waardoor herinneringen ophalen makkelijker wordt. Daarom hadden wij ook verwacht een correlatie te vinden met cognitieve reflectie. Onze resultaten laten echter zien dat er geen relatie is tussen individuele verschillen in creativiteit, cognitieve reflectie en het SPE.

Sleutelwoorden: survival processing effect, creativiteit, cognitieve reflectie, richness of encoding, dual-processing theorie

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Het Survival Processing Effect en Individuele Verschillen in Creativiteit en Cognitieve

Reflectie

Tien duizenden jaren leefde onze soort, homo sapiens, als jagers en verzamelaars. Sinds Darwin in 1859 *The Origin Of Species* uitbracht, hebben mensen over de hele wereld zich afgevraagd wat evolutie precies inhoudt en, misschien nog belangrijker, hoe het werkt.

In 2007 is door Nairne et al. onderzoek gedaan naar het geheugen in verband met evolutie. Hiervoor hebben de onderzoekers een experiment uitgevoerd waarin deelnemers aan het onderzoek verschillende woorden te zien kregen. Zij moesten deze woorden beoordelen op bruikbaarheid of relevantie in een bepaald scenario. In het experiment van Nairne et al. (2007) werd aan de deelnemers gevraagd om zich in te beelden dat zij in een situatie zaten waarin zij moesten zien te overleven (overlevingsscenario). In een controlescenario moesten de deelnemers zich voorstellen dat ze gingen verhuizen naar het buitenland (verhuisscenario). Nadat de deelnemers alle woorden beoordeeld hadden, kregen ze een verrassingstest waarin werd gemeten hoeveel woorden zij correct onthouden hadden. Uit de resultaten bleek dat in het scenario overleven significant meer woorden werden onthouden. Dit fenomeen wordt het *survival processing effect* (SPE) genoemd. Men vermoedt dat het SPE een evolutionair fenomeen is, echter is er nog weinig bekend over het onderliggende mechanisme van het SPE.

Sinds het originele onderzoek van Nairne et al. (2007) is er veel vervolgonderzoek gedaan naar het SPE. In veel gevallen zijn de resultaten robuust. Echter zijn er ook gevallen geweest waarin het SPE niet gevonden werd. Volgens Erdfelder & Kroneisen (2014) delen de experimenten waarin geen effect gevonden werd eigenschappen die het *richness of encoding* (ROE) effect ondermijnen. ROE is een theorie die veronderstelt dat tijdens het beoordelen van de relevantie van een object er meer ideeën worden gegenereerd over de verschillende gebruiksmogelijkheden van een object, waardoor er later meer neurale wegen zijn naar de opgeslagen informatie die herinnerd moet worden, waardoor de kans groter wordt op het

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

succesvol herinneren van informatie. In onderzoek van Altarriba & Avery (2021) is onderzoek gedaan naar de link tussen creativiteit en het SPE. Zij onderzochten of meer creatief aangelegde mensen meer profijt zouden hebben van ROE, omdat creatieve mensen meer ideeën zouden genereren over de bruikbaarheid van de getoonde stimuli in de scenario's. Echter bleek uit de resultaten dat er geen interactie effect was tussen creativiteit en het SPE. Wel werden het SPE en het effect van creativiteit los gevonden. Dit suggereert dat creatieve mensen geen extra profijt hebben van ROE.

De test die wordt gebruikt om creativiteit te meten vraagt deelnemers expliciet om zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden te bedenken. Tijdens de survival processing (SP) taak moeten deelnemers de gepresenteerde stimuli enkel beoordelen op relevantie. Het is mogelijk dat deelnemers die hoog scoren op creativiteit niet altijd uit zichzelf proberen zoveel mogelijk ideeën te genereren bij de SP taak, omdat dat hen niet gevraagd wordt. Cognitieve reflectie daarentegen meet de mate waarin personen geneigd zijn om tijdens het oplossen van een probleem na te denken over verschillende oplossingen. Daarom zou het kunnen dat een test voor creativiteit geen relatie vertoont, terwijl een test van cognitieve reflectie dit wel doet. Cognitieve reflectie kan worden uitgelegd als het verschil tussen intuïtief en analytisch denken. In het bekende boek *Thinking fast and slow* (2011) beschrijft Daniel Kahneman dit fenomeen als systeem 1 en systeem 2 denken. Tijdens het gebruik van het systeem 2 denken worden er vermoedelijk meer neurale paden gecreëerd tijdens het verwerken van informatie. Systeem 2 denken zou daarom kunnen bijdragen aan het ROE effect. In een onderzoek van Cagnet et al. (2016) is gekeken naar de relatie tussen de cognitieve reflectie test (CRT) en creativiteit. Uit het onderzoek bleek dat er een omgekeerde U-vorm relatie is. Uit dit resultaat zou kunnen worden afgeleid dat mensen die heel hoog of heel laag scoren op creativiteit ook laag scoren op de CRT. Mensen die gemiddeld creatief waren scoorden het hoogst op de

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

CRT. Deze resultaten suggereren dat creativiteit en cognitieve reflectie als variabelen van elkaar verschillen.

Wij verwachten dat het type stimuli een rol speelt in het SPE. We kunnen de stimuli opdelen in drie categorieën: relevant, irrelevant en ambigu. Wij verwachten dat ambigue stimuli meer ruimte geven voor ROE en daardoor beter onthouden worden. Omdat de relevantie van ambigue objecten discutabel is, zullen participanten waarschijnlijk meer ideeën genereren over deze objecten. Dit zou eventueel ook kunnen verklaren waarom Altarriba & Avery (2021) geen interactie vonden tussen creativiteit en het SPE, in hun onderzoek is namelijk niet gekeken naar de ambiguïteit van de stimuli. Echter verwachten wij dat voor participanten die hoog scoren op de CRT het effect van ambiguïteit sterker is, omdat een ambig object buiten het primaire gebruiksdoel van het object in eerste instantie als irrelevant wordt gezien. Participanten die geneigd zijn systeem 2 denken te gebruiken zullen eerder verder denken over nieuwe gebruiksmogelijkheden van ambigue objecten om vervolgens op een relevante gebruikswijze te komen. Dit geeft in theorie veel ruimte voor het ROE effect. Om de kans te vergroten om effecten te vinden, hebben we gekozen voor een *within-subject design* voor ons onderzoek, omdat uit een meta-analyse van Scofield et al. (2017) bleek dat er grotere effecten worden gevonden in *within-subject designs*. Op basis van onze verwachtingen hebben we drie hypothesen opgesteld.

Hypothese 1. Objecten in het overlevingsscenario worden beter onthouden dan in het verhuisscenario.

Hypothese 2. Voor ambigue objecten is het SPE groter dan voor objecten uit de relevante of irrelevante categorie.

Hypothese 3. Er is een correlatie tussen cognitieve reflectie en het SPE.

Methoden

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Participanten

Er hebben 24 mensen (12 vrouwen, 12 mannen) deelgenomen aan ons online onderzoek op 3 juni 2022. De deelnemers zijn geworven via Prolific (www.prolific.co). Dit is een website waarop participanten staan aangemeld en tegen betaling deel kunnen nemen aan experimenten. De deelnemers kregen een financiële vergoeding van £3.34 voor een experiment met een duur van 25 minuten. De deelnemers zijn tussen de 19 en 32 jaar oud ($M = 27.0$, $SD = 4.23$) en hebben verschillende nationaliteiten, maar iedereen spreekt Engels als eerste taal. Iedereen heeft een 'informed consent' ondertekend en hiermee toestemming gegeven om deel te nemen aan het experiment.

Materiaal

De deelnemers hebben meegedaan aan het experiment via het programma Open Sesame (Mathot, Schreij & Theeuwes, 2012) en gaven antwoord op een eigen laptop of computer. De deelnemers zijn gestart met de *word rating task* (WRT), gevolgd door de *recall test* (RT). Aansluitend werd cognitieve reflectie gemeten met de CRT en daaropvolgend werd divergent denken gemeten met de *alternative uses task* (AUT).

Word Rating Task (WRT)

De WRT is gebaseerd op het onderzoek van Nairne et al. (2007, 2016). Hierin zijn woorden gebruikt als stimuli, maar in het huidige onderzoek werden plaatjes van objecten gebruikt als stimuli. Ook is er een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van objecten: relevante, niet relevante en ambigue objecten. Dit onderscheid hebben wij gemaakt op basis van resultaten uit eerder onderzoek van Yildirim en Nieuwenstein (2020). Voor elk scenario werden er acht objecten uit elk van deze drie categorieën gekozen. De beoordelingsscores van de objecten in het overlevingsscenario zijn te vinden in Tabel 1 (p.23) De beoordelingsscores van de objecten in het verhuisscenario zijn te vinden in Tabel 2 (p.25).

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Alle deelnemers kregen de taak om een scenario te lezen van een situatie waarin zij moesten zien te overleven en van een situatie waarin zij moesten verhuizen naar het buitenland. Daarbij werd hen gevraagd om zich in te beelden dat ze daadwerkelijk in deze situatie verkeerden. Vervolgens moesten deelnemers beoordelen of de objecten relevant of irrelevant waren in het scenario dat ze zich inbeeldden. Deze taak werd tweemaal aangeboden, de eerste keer met de instructie om zo snel mogelijk antwoord te geven en de tweede keer met de instructie om langer na te denken over de mate van relevantie van objecten in dat scenario. In totaal waren er dus vier condities die werden aangeboden. De beschrijving van het overlevingsscenario was als volgt:

“In this task, we would like you to imagine that you are stranded in the grasslands of a foreign land, without any basic survival materials. Over the next few months, you’ll need to find steady supplies of food and water and protect yourself from predators. Please take your time to imagine that you are in this situation”.

Daarna volgde de instructie voor de beoordeling van de objecten:

“We are now going to show you a series of objects. For each object, you need to indicate whether you think it would be relevant to you in the survival scenario. Some of the objects may be relevant and others may not- it’s up to you to decide. You should response as quickly as possible, based on your first instinct. If you think the object is relevant, you should press the right arrow key. If you think the object is irrelevant, you should press the left arrow key.”

Voor het verhuisscenario werd de instructie getoond, gevolgd door dezelfde instructie voor de beoordeling van de objecten:

“In this task, we would like you to imagine that you are planning to move to a new home in a foreign land. Over the next few months, you’ll need to locate and purchase

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

a new home, and transport your belongings. Please take your time to imagine that you are in this situation”.

Tijdens de WRT is door de deelnemers elk object beoordeeld op een binaire schaal (relevant vs. niet relevant). De deelnemers gaven antwoord door op de linker of rechter pijltjestoets van het toetsenbord te drukken.

Recall Test (RT)

Voor de RT gebruikten we dezelfde manier van testen als in Nairne’s originele studie (2007). Dit betreft een test van incidenteel geheugen, aangezien deelnemers niet van te voren is verteld dat hun geheugen voor de stimuli uit de WRT getest zou worden. Bij deze taak moesten deelnemers proberen om zo veel mogelijk objecten op te noemen uit de WRT. De instructie voor deelnemers werd op de volgende manier getoond:

“We would now like to test your memory for the objects you just judged in the task. Please take your time and try to remember as many objects as you can.” Daarna volgde de tekst: *“Enter the name of an object you remember from the task. Then press the ‘ENTER / RETURN’ to submit your response. Take your time to try to remember the objects. If you do not, remember any more objects.”*

Cognitieve Reflectie Test (CRT)

De originele CRT is afkomstig van Frederick (2005), deze bestond uit drie vragen. In een later onderzoek van Toplak et al. (2014) zijn er vier vragen toegevoegd. Voor deze studie zijn alle zeven vragen gebruikt. Een voorbeeld van een item uit de CRT is:

“A bat and a ball cost \$1.10 in total. The bat costs \$1.00 more than the ball. How much does the ball cost?”

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Participanten kregen alle zeven vragen in dezelfde volgorde gepresenteerd. De vragen werden beantwoord in een open antwoord formulier.

Alternative Uses Task (AUT)

In dit onderzoek is dezelfde variant van de AUT gebruikt als in een studie van Corgnet et al. (2016). Anders dan bij de studie van Altarriba en Avery (2021) waar zes objecten werden gebruikt, testten wij divergent denken met behulp van enkel één object, te beoordelen op bruikbaarheid. In onze studie is een pen gebruikt als object.

Procedure

Alle deelnemers hebben *informed consent* gegeven en moesten met hun muis op het scherm klikken om daarna met het experiment te beginnen. Vervolgens verscheen de instructie om het experiment groot weer te geven zodat alle objecten goed zichtbaar waren op het scherm. Daarna volgde de instructie voor het eerste scenario met daaropvolgend de beoordelingstaak met en zonder tijdsdruk. Aansluitend volgde de instructie van het tweede scenario met de beoordelingstaak met en zonder tijdsdruk. De deelnemers kregen eerst een paar oefentrials voor de beoordelingstaak. Ze moesten in de eerste ronde van de WRT zo snel mogelijk beoordelen of ze het object relevant of irrelevant vonden voor het bijpassende scenario. Hierna volgde de instructie om nog een keer de WRT te doen, waarbij deelnemers gevraagd werd om nu langer na te denken of een object relevant of irrelevant was voor het scenario. Exact dezelfde objecten werden hiervoor gebruikt als in de eerste ronde. Daarna volgde dezelfde procedure van de WRT voor het andere scenario, waarbij participanten na oefentrials eerst zo snel mogelijk moesten antwoorden op basis van hun instinct en daarna langer konden nadenken voordat ze antwoord gaven. De helft van de deelnemers kreeg het overlevingsscenario eerst en de andere helft het verhuisscenario eerst. Deze volgorde is gebalanceerd tussen deelnemers. De WRT heeft gebruik gemaakt van een *within-subjects*

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

design om vier condities met elkaar te vergelijken, namelijk het overleven en verhuizen scenario met tijdsdruk en zonder tijdsdruk.

Na het beoordelen van objecten voor beide scenario's, werd de RT aan deelnemers aangeboden en moesten ze de namen van zo veel mogelijk objecten uit beide scenario's intypen. Na de RT werden de deelnemers geïnstrueerd dat ze bij de laatste onderdelen van het experiment getest zouden worden op hun creatieve vermogen. Om te bepalen of divergent denken en cognitieve reflectie samenhangen met de SPE is gebruik gemaakt van een correlationeel design, waarbij de correlatie tussen deze variabelen getest wordt. De CRT volgde als eerste en deelnemers moesten zeven vragen beantwoorden waarbij cognitieve reflectie een belangrijke rol speelt. Er was geen tijdslimiet en de volgorde van deze vragen was voor iedereen hetzelfde. Als laatste volgde de AUT om de mate van divergent denken te testen. Deelnemers kregen de instructie om in zes minuten zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden van een pen te beschrijven. In totaal duurde deelname aan het experiment ongeveer 25 minuten. Aan het einde van het experiment werden deelnemers door middel van een *debriefing* op de hoogte gesteld van het doel van het experiment en wat de onderzoekers beoogden te meten.

Analyse van test scores

RT test scores

Voor het beoordelen van de RT testresultaten is de som van alle correcte antwoorden genomen waarbij foutief = 0 en correct = 1. Participanten kregen per scenario een score van 0 tot 24 toegekend.

CRT-scores

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

De antwoorden op de vragen werden beoordeeld op een binaire schaal waarin foutief (0) en correct (1), de som van de antwoorden is de totaalscore. Participanten kregen een score van 0 tot 7 toegekend.

AUT-scores

Om de mate van divergent denken te meten, hebben we een variabele beoordeeld, namelijk *frequency*. We hebben *frequency* gemeten door het aantal valide ideeën te bepalen. Alle antwoorden werden beoordeeld op een binaire schaal waarin foutief (0) en correct (1). Participanten kregen een totaalscore toegekend. De beoordeling was subjectief en werd gedaan door twee personen, waarbij werd gekeken of een antwoord daadwerkelijk mogelijk was en er geen dubbele antwoorden bij zaten.

Resultaten

Voor alle toetsen is gebruik gemaakt van $\alpha = 0.05$. Om te kijken of er een significant verschil was in het aantal onthouden objecten tussen het verhuisscenario en het overlevingscenario is gebruik gemaakt van een gepaarde *t*-toets. Gemiddeld hadden deelnemers 6.79 ($SD = 4.75$) objecten onthouden in het overlevingscenario en 4.58 ($SD = 4.17$) objecten in het verhuisscenario. De uitkomst van de *t*-test liet zien dat dit verschil niet significant was, $t(23) = 1.956$, $p = .063$, $d = 0.40$.

Om te toetsen of creativiteit en cognitieve reflectie een rol speelden in het *survival processing effect* (SPE) hadden we voor iedere deelnemer het (SPE) berekend, hiervoor hebben we de verschil scores gebruikt van het aantal correct onthouden objecten tussen de beide - scenario's. Voor creativiteit waren de scores op de AUT gebruikt en voor cognitieve reflectie de scores op de CRT. Uit de resultaten van de Pearson toets zijn geen betekenisvolle correlaties naar voren gekomen. De correlaties waren $r(24) = -.143$, $p = .506$ tussen de SPE en de CRT en $r(24) = -.160$, $p = .456$ tussen de SPE en de AUT. Daarnaast hebben we gekeken

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

of er wellicht wel een correlatie was tussen creativiteit, cognitieve reflectie en geheugen in het algemeen. Hiervoor hebben we voor elke deelnemer de som van het aantal correct onthouden objecten in beide scenario's genomen, deze noemden we *sum recall* (SR). De correlatie tussen SR en de CRT was $r(24) = -.067, p = .757$ en de correlatie tussen SR en de AUT was $r(24) = .018, p = .934$. Wederom werden er geen betekenisvolle correlaties gevonden.

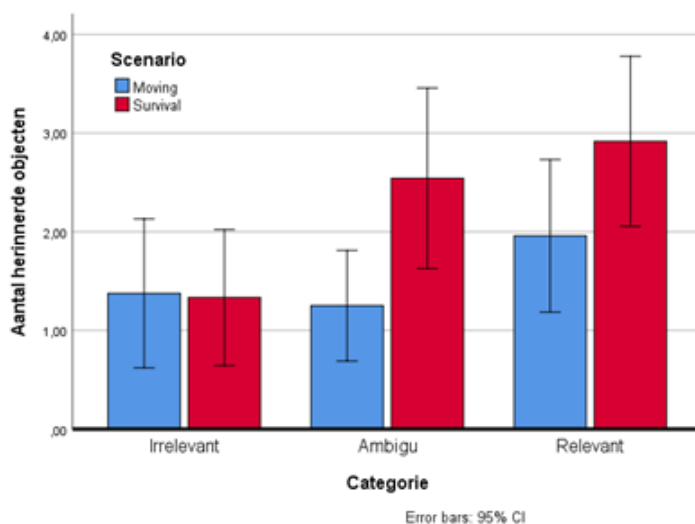
Vervolgens wilden wij een RM-ANOVA uitvoeren in een 2 x 3 design, met als factoren conditie (overleven vs. verhuizen) en categorie (irrelevant, ambigu, of relevant). Echter bleek uit resultaten van de *Shapiro-Wilk test* dat geen van de variabelen normaal verdeeld was; ambigu verhuizen $W(24) = .837, p = .001$, ambigu overleven $W(24) = .906, p = .029$, relevant verhuizen $W(24) = .848, p = .002$, relevant overleven $W(24) = .907, p = .030$, irrelevant verhuizen $W(24) = .738, p < .001$, en irrelevant overleven $W(24) = .793, p < .001$. Daarom hebben we gebruik gemaakt van de Friedman test, deze test vereiste geen normaliteit. Omdat het met de Friedman test niet mogelijk was om een RM-ANOVA design te toetsen hebben we wederom voor elke deelnemer de verschil scores genomen (SPE), maar ditmaal hebben wij deze scores apart berekend voor elk van de drie categorieën van objecten. Dit gaf ons de volgende variabelen; SPEA ($M = 1.29, SD = 2.26$) voor ambigu, SPEI ($M = -.04, SD = 2.05$) voor irrelevant en SPER ($M = .96, SD = 2.49$) voor relevant. De uitkomst van de non-parametrische Friedman test op deze drie metingen was $\chi^2(2) = 6.56, p = .037$. Dit betekent dat er een significant verschil was tussen de drie SPE's. Om te onderzoeken tussen welke categorieën er een verschil is, hebben we gebruik gemaakt van een *2-Related Samples test* waarin we paarsgewijs de SPE's met elkaar hebben vergeleken. Tussen SPEA en SPER vonden we geen significant verschil $Z(24) = -.672, p = .516$, tussen SPER en SPEI vonden we ook geen significant verschil $Z(24) = -1.887, p = .060$, maar tussen SPEA en SPEI vonden we wel een significant verschil $Z(24) = -2.563, p = .008$. Vervolgens hebben we onderzocht of het SPE per categorie significant verschilt van 0. Hiervoor hebben we een *one-sample*

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Wilcoxon test op elk van de SPE's gedaan, waarbij $Mdn = 0$. SPEI was niet significant met $Z = -.145$, $p = .885$, SPER was eveneens niet significant met $Z = 1.701$, $p = .089$, maar SPEA was wel significant met $Z = 2.554$, $p = .011$. Deze resultaten laten zien dat er een interactie was tussen het scenario en categorie. Het SPE is alleen in de ambigue categorie significant gevonden (figuur 1).

Figuur 1

Gemiddeld Succesvol Onthouden Objecten per Conditie



Note. In dit figuur is te zien dat alleen voor de ambigue categorie een significant verschil gevonden is in het aantal onthouden objecten tussen het overlevingsscenario en het verhuisscenario. Dit betekent dat alleen voor de ambigue categorie het SPE gevonden is.

Discussie

Het doel van deze studie was om het Survival Processing Effect (SPE), het fenomeen dat stimuli beter onthouden worden in een scenario waarin iemand moet zien te overleven, te repliceren in een *within-subject design*. Daarnaast hebben we onderzocht of individuele verschillen in creativiteit en cognitieve reflectie invloed hebben op het SPE. Dit hebben we gedaan door de deelnemers zich te laten inbeelden in zowel een situatie te zitten waarin zij

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

moeten overleven (overlevingsscenario) als in een situatie waarin zij moeten verhuizen (verhuisscenario), waarbij ze een *word rating task* (WRT) kregen. Hierin moesten de deelnemers objecten beoordelen op relevantie. Achteraf kregen de deelnemers aan het onderzoek een *recall task* (RT) waarin zij zoveel mogelijk objecten moesten benoemen die ze zich herinnerden uit de WRT. Vervolgens werd creativiteit gemeten door middel van de *alternative uses task* (AUT). Daarbij moesten de deelnemers zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden van een pen benoemen. Als laatste werd cognitieve reflectie gemeten door middel van de *cognitive reflection task* (CRT), waarin de deelnemers zeven vragen moesten beantwoorden.

De eerste hypothese veronderstelde dat objecten beter onthouden zouden worden in het overlevingsscenario dan in het verhuisscenario. Dit verschil wordt het SPE genoemd. Alhoewel onze resultaten wel een verschil lieten zien tussen beide scenario's was dit verschil niet significant. We hebben dus geen significant SPE kunnen meten. Een mogelijke oorzaak voor het niet vinden van een significant SPE is de relatief kleine groep participanten. Uit een *post-hoc* power analyse blijkt namelijk dat voor het effect gevonden in onze studie er een minimale testgrootte nodig is van $N = 99$ om een significant SPE te vinden.

Een andere verklaring heeft te maken met onze tweede hypothese. We veronderstelden namelijk dat er een groter SPE gemeten zou worden voor ambigue objecten. Uit onze resultaten bleek inderdaad dat voor de ambigue groep er wel een significant SPE gevonden is. Tijdens de WRT hoeven participanten voor de relevante en irrelevante objecten vaak niet lang na te denken, daardoor gebruiken ze waarschijnlijk alleen het systeem 1 denken. Bij ambigue objecten zijn participanten waarschijnlijk eerder geneigd systeem 2 denken te gebruiken, omdat ambigue objecten vaak bij nader inzien een functie kunnen vervullen buiten hun primaire gebruiksmogelijkheden. Dit zou meer ruimte geven voor *richness of encoding* (ROE) wat volgens Kroneisen en Erdfelder (2011) het achterliggende mechanisme van het SPE zou

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

zijn. In een onderzoek van Butler et al. (2009) is ook gekeken naar relevantie van objecten, in deze studie werden de objecten gepresenteerd als woorden. In hun studie vonden zij geen SPE wanneer werd gecontroleerd op relevantie en irrelevantie. Echter hebben Nairne en Pandeirada (2011) na het repliceren van deze studie wel het SPE gevonden. Wat opvallend was aan deze replicatie is dat ook in deze studie geen statistisch significant SPE gevonden werd voor relevante woorden wanneer deze werden onderscheiden als groep, echter werd het SPE wel gevonden over de gehele studie. In tegenstelling tot onze studie is in beide studies vooral gekeken naar de relevantie of irrelevantie van woorden en zijn de twijfelgevallen, oftewel de ambigue woorden, niet goed bestudeerd. Onze resultaten suggereren dat het SPE juist te vinden is in de ambigue categorie.

Onze derde hypothese veronderstelde een relatie tussen cognitieve reflectie en het SPE. Om cognitieve reflectie te meten is gebruik gemaakt van de CRT. Ook hebben we creativiteit gemeten door middel van de AUT. Er zijn geen correlaties gevonden tussen de CRT, AUT en het SPE. Wij hadden verwacht geen relatie te vinden tussen de AUT en het SPE, omdat in eerder onderzoek naar creativiteit en het SPE van Altarriba & Avery (2021) ook geen correlatie tussen deze variabelen gevonden werd. Daarnaast is het mogelijk dat participanten die hoog scoren op creativiteit niet altijd uit zichzelf proberen zoveel mogelijk ideeën te genereren bij de SP taak, omdat dat hen niet gevraagd wordt tijdens de SP. Daardoor vertaalt het mogelijke effect van creativiteit op ROE zich niet altijd. Wij dachten dat er wellicht wel een correlatie gevonden zou worden tussen CRT en SPE, omdat cognitieve reflectie de mate waarin personen geneigd zijn om tijdens het oplossen van een probleem over verschillende oplossingen na te denken meet. Daarom verwachtten wij dat cognitieve reflectie wel zou bijdragen aan ROE tijdens de WRT. De theorie hierachter is dat cognitieve reflectie aanzet tot het diepere denkniveau van systeem 2 denken dat zorgt voor meer ROE, waardoor meer neurale paden worden aangemaakt en herinneringen ophalen makkelijker wordt. Dat wij

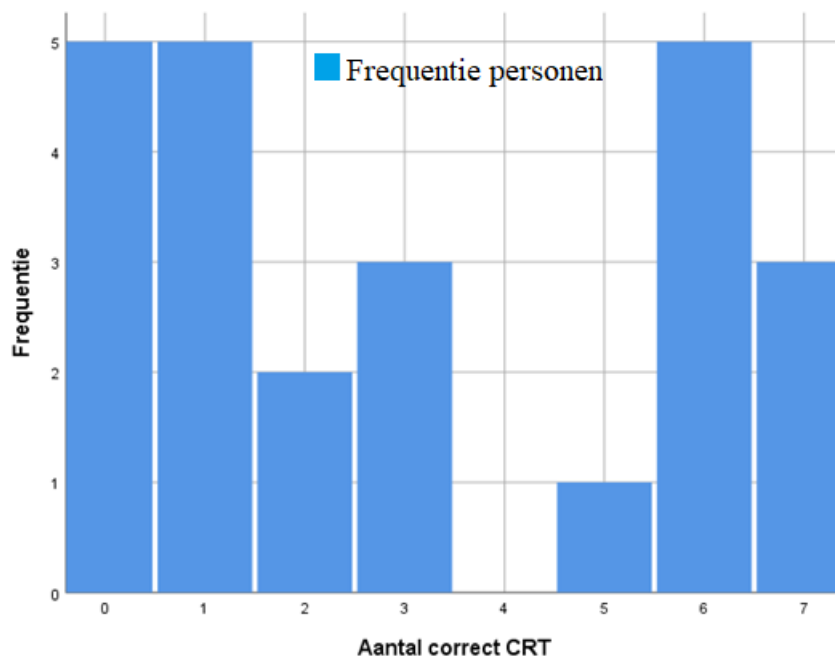
SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

deze relatie niet gevonden hebben, kan betekenen dat de CRT geen goed meetinstrument is voor cognitieve reflectie. Maar dit is onwaarschijnlijk aangezien er veel onderzoek is gedaan naar de CRT door Topek et al. (2014). In hun studie zijn de nieuwe items in de CRT getest op overeenkomsten met de originele CRT. Ook zijn alle items in de CRT getest op meerdere vormen van systeem 2 denken. Uit de resultaten bleek dat de CRT een betrouwbaar meetinstrument is. Wel moet erkend worden dat er over het algemeen laag wordt gescoord op de CRT en dat verschillen in opleiding kunnen zorgen voor grote verschillen in de scores op de CRT (Topek et al., 2014). In ons onderzoek zijn de scores op de CRT vrij binair verdeeld. Participanten scoorden over het algemeen heel hoog of heel laag (figuur 2). Dit komt niet overeen met de bevindingen van Topek et al. (2014) waarbij over het algemeen vrij laag gescoord werd. Dit kan er op wijzen dat onze resultaten niet representatief zijn voor de populatie. Ook kan het zijn dat deelnemers gebruik hebben gemaakt van internet om de goede antwoorden op te zoeken. Omdat de participanten online deelnamen aan het onderzoek, hebben wij hier geen zicht op gehad.

Figuur 2

Verdeling van de Frequentie van Correct Beantwoorde Vragen op de CRT

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN



Note. In de grafiek is te zien dat 18 van de 24 participanten in de laatste twee of hoogste twee scoremogelijkheden zaten, waarbij 10 in de laatste twee en 8 in de hoogste twee. Hieruit concluderen we dat de testcores op de CRT vrij binair verdeeld zijn.

Tekortkomingen

Het aantal participanten in ons onderzoek was aan de kleine kant. Dit werd bevestigd door de *post-hoc* power analyse waaruit bleek dat we minimaal 99 participanten nodig hadden om een significant resultaat te krijgen, gegeven de *effect size* in onze studie. Daarnaast hadden we door de opzet van ons onderzoek geen controle over verschillende niet bekende variabelen die onze participanten mogelijk beïnvloedden. Onze participanten namen deel aan het onderzoek van achter hun eigen laptop of PC, in een omgeving naar eigen keuze. Hierdoor zijn er allerlei mogelijke ongemeten variabelen die de resultaten beïnvloed kunnen hebben. Ook zijn de resultaten op de CRT mogelijk niet representatief voor de populatie, gezien de binaire verdeling die niet overeenkomt met eerdere bevindingen van Topek et al. (2014). Zij vonden juist dat er over het algemeen zeer laag werd gescoord. Voor het meten van creativiteit hebben we enkel de frequentie van de gegeven antwoorden op de AUT gebruikt.

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

In de originele AUT werden meerdere dimensies van creativiteit gemeten, zoals uniciteit.

Vanwege het ontbreken aan expertise hebben wij ons in dit onderzoek beperkt tot frequentie, omdat dit de minste ruimte laat voor menselijke fouten in het beoordelen. Hierdoor is de meting van creativiteit wellicht minder betrouwbaar.

Vervolg onderzoek

Onze resultaten geven aanleiding voor het verder onderzoeken van ambigue stimuli, zowel woorden als plaatjes van objecten. Het zou interessant zijn om de objecten te herverdelen door de objecten uit de relevante en irrelevante groepen die het dichtst bij ambigu liggen toe te voegen aan de ambigue groep, waardoor de ambigue groep groter wordt. De verwachting zou zijn dat het SPE nog kleiner wordt voor de relevante en irrelevante groep en dat er een significant SPE gevonden wordt voor de, nu grotere, ambigue groep. Dit verwachten we omdat we denken dat extreem relevante en extreem irrelevante stimuli beide geen ruimte geven voor ROE, doordat systeem 1 denken genoeg is om een extreem relevant of extreem irrelevant object te beoordelen op relevantie. Maar dat de ambigue groep aanzet tot systeem 2 denken en daardoor meer ruimte geeft voor ROE. Deze theorie veronderstelt dat ROE het onderliggende mechanisme van het SPE is. Dat we geen verband hebben gevonden tussen de CRT en het SPE past echter niet goed in deze theorie. Het is daarom belangrijk dat er onderzoek wordt gedaan naar de cognitieve reflectie. Wellicht zijn er andere manieren om cognitieve reflectie te meten. Of misschien is de aanname dat er een link is tussen cognitieve reflectie en ROE onjuist. Vervolgonderzoek naar het SPE is nodig om deze vragen te beantwoorden.

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Literatuurlijst

- Altarriba, J., & Avery, M. C. (2021). Divergent Thinking in Survival Processing: Did Our Ancestors Benefit From Creative Thinking? *Evolutionary Psychology, 19*(1), 147470492199402. <https://doi.org/10.1177/1474704921994028>
- Butler, A. C., Kang, S. H. K., & Roediger, H. L. (2009). Congruity effects between materials and processing tasks in the survival processing paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 35*(6), 1477–1486. <https://doi.org/10.1037/a0017024>
- Corgnet, B., Espín, A. M., & Hernán-González, R. (2016). Creativity and Cognitive Skills among Millennials: Thinking Too Much and Creating Too Little. *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01626>
- Frederick, S. (2005). Cognitive Reflection and Decision Making. *Journal of Economic Perspectives, 19*(4), 25–42. <https://doi.org/10.1257/089533005775196732>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kroneisen, M., & Erdfelder, E. (2011). On the plasticity of the survival processing effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 37*(6), 1553–1562. <https://doi.org/10.1037/a0024493>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2011). Congruity effects in the survival processing paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 37*(2), 539–549. <https://doi.org/10.1037/a0021960>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2016). Adaptive Memory. *Perspectives on Psychological Science, 11*(4), 496–511. <https://doi.org/10.1177/1745691616635613>

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(2), 263–273. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.263>
- Scofield, J. E., Buchanan, E. M., & Kostic, B. (2017). A meta-analysis of the survival-processing advantage in memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(3), 997–1012. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1346-0>
- Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2013). Assessing miserly information processing: An expansion of the Cognitive Reflection Test. *Thinking & Reasoning*, 20(2), 147–168. <https://doi.org/10.1080/13546783.2013.844729>

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Bijlage A

Tabel 1

Object scores overlevingsscenario

Object	Categorie	Mean	SD	Skewness
Basket	Ambigue	2.83	1.16	-.26
Bowl	Ambigue	3.17	1.378	-.26
Watch	Ambigue	2.93	1.33	-.06
Hat	Ambigue	2.93	1.404	.02
Car	Ambigue	2.98	1.635	.04
Fork	Ambigue	2.54	1.142	.17
Bicycle	Ambigue	2.71	1.383	.32
Glasses	Ambigue	2.43	1.412	.62
Strawberry	Relevant	4.1	1.303	-1.573
Carrot	Relevant	3.93	1.342	-1.265
Tree	Relevant	3.51	1.362	-.651

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Pumpkin	Relevant	3.29	1.47	-.388
Coat	Relevant	3.48	1.348	-.386
Scissors	Relevant	3.44	1.343	-.352
Boot	Relevant	3.07	1.295	-.28
Candle	Relevant	3.24	1.562	-.26
Door	Irrelevant	1.31	1	1.684
Kite	Irrelevant	1.3	.564	1.77
Paint brush	Irrelevant	1.32	1	1.801
Couch	Irrelevant	1.56	1.026	1.872
Plug	Irrelevant	1.24	1	2.19
Ruler	Irrelevant	1.39	1	2.324
Vase	Irrelevant	1.24	1	2.385
Envelope	Irrelevant	1.49	1	2.426

Noot. Overgenomen uit Open Sesame (Mathot, Schreij & Theeuwes, 2012)

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Bijlage B

Tabel 2

Object scores verhuisscenario

Object	Categorie	Mean	SD	Skewness
Tie	Ambigue	2.1	1.375	.91
Saltcellar	Ambigue	2.14	1.355	.9
Sledge	Ambigue	1.85	1.145	.85
Mitten	Ambigue	2.25	1.256	.64
Pitcher	Ambigue	2.17	1.283	.64
Baby carriage	Ambigue	2.22	1.194	.39
Motorcycle	Ambigue	2.52	1.365	.21
Bus	Ambigue	2.5	1.277	-.08
Screwdriver	Relevant	3.5	1.452	-.05
Frying pan	Relevant	3.5	1.419	-.54
Ladder	Relevant	3.68	1.331	-.58
Hammer	Relevant	3.73	1.198	-.75
Ironing board	Relevant	3.67	1.426	-.78
Refrigerator	Relevant	3.88	1.273	-.89
Telephone	Relevant	3.95	1.359	-1.1

SURVIVAL PROCESSING EN INDIVIDUELE VERSCHILLEN

Drawer	Relevant	4.18	1.107	-1.56
Bird	Irrelevant	1.17	.543	4.06
Snail	Irrelevant	1.12	.4	3.54
Lemon	Irrelevant	1.34	.762	3.24
French horn	Irrelevant	1.15	.422	3.06
Whistle	Irrelevant	1.15	.422	3.06
Harp	Irrelevant	1.33	.694	2.37
Pear	Irrelevant	1.49	.952	2.14
Cake	Irrelevant	1.66	1.153	1.96

Noot. Overgenomen uit Open Sesame (Mathot, Schreij & Theeuwes, 2012)