

# Metakognitivne procjene težine Luchinsovih problema s posudama s vodom

---

**Jurić, Ante**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:640741>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-26**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

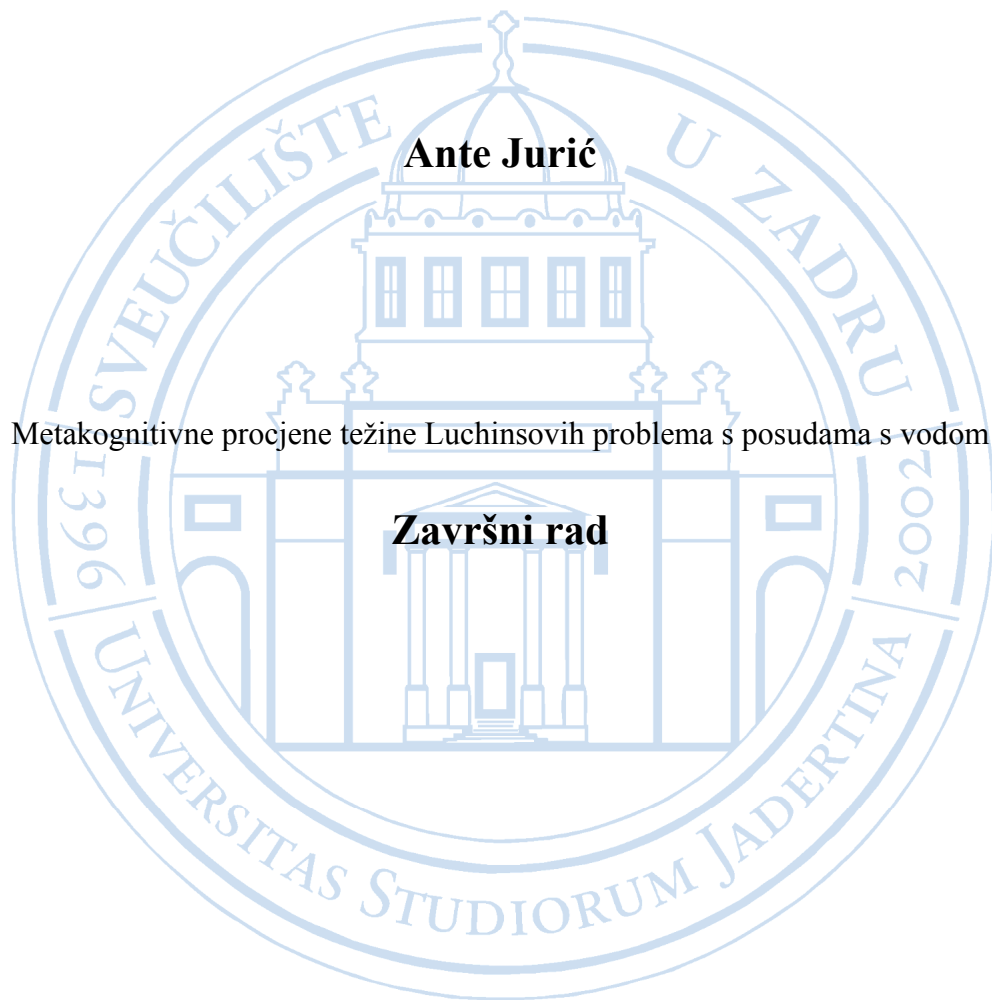
[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)



**Ante Jurić**

Metakognitivne procjene težine Luchinsovih problema s posudama s vodom

**Završni rad**

Zadar, 2016.

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)

Metakognitivne procjene težine Luchinsovih problema s posudama s vodom

Završni rad

Student/ica:

Ante Jurić

Mentor/ica:

izv. prof. dr. sc. Pavle Valerjev

Zadar,2016.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Ante Jurić**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Metakognitivne procjene težine Luchinsovih problema s posudama s vodom** rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 6. listopada 2016.

## Sadržaj

1. Uvod.....	3
1.1. Rješavanje problema .....	3
1.2. Metakognicija pri rješavanju problema .....	3
1.3. <i>Einstellung</i> efekt.....	5
1.4. Istraživanja o faktorima koji utječu na mentalni set.....	6
2. Cilj istraživanja.....	10
3. Problemi i hipoteze.....	10
4. Metoda.....	11
4.1. Ispitanici .....	11
4.2. Pribor.....	11
4.3. Postupak .....	11
5. Rezultati .....	14
6. Rasprava .....	19
7. Zaključci.....	24
8. Literatura .....	24

## Metakognitivne procjene težine Luchinsovih problema s posudama s vodom

### *Sažetak*

Mišljenje se prema dvoprocesnoj teoriji sastoji od kontroliranog i automatskog procesa obrade informacija. Luchinov zadatak s posudama može se objasniti tom teorijom pomoću procesa mehanizacije, tj. prijelaza s namjernih na djelomično nesvjesne mentalne aktivnosti. *Einstellung* efekt pojava je kod rješavanja problema da ponovljeno rješavanje zadataka istim načinom može onemogućiti rješavanje novim načinom rješavanja. Cilj istraživanja bio je ispitati efekte broja usmjeravajućih zadataka (0, 4 i 10) na procjene težine, vrijeme i način rješavanja zadataka s posudama. U istraživanju je sudjelovalo 29 žena i 31 muškarac ( $N=60$ ). Ispitanicima se pomoću računalnog programa mjerilo vrijeme rješavanja zadataka nakon čega su procjenjivali težinu svakog zadatka, a način rješavanja zadataka kodiran je nakon svih prikupljenih rezultata. Vrijeme rješavanja i procjene težine zadataka nisu se razlikovali s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka. U kontrolnoj skupini bilo je manje ispitanika s težim i više s lakšim načinom rješavanja zadataka, dok je iz skupine s deset usmjeravajućih zadataka bilo više ispitanika s težim i manje s lakšim načinom rješavanja zadataka. U prvom kritičnom zadatku nije postojala razlika u vremenu rješavanja s obzirom na način rješavanja zadatka, ali u drugom su ispitanici s lakšim bili brži od ispitanika s težim načinom rješavanja zadataka. Procjene težine zadataka nisu se razlikovale s obzirom na način rješavanja zadataka, ali bile su više za sporije, a niže za brže rješavanje zadataka. Vrijeme rješavanja zadataka skratilo se između prvog i svih zadataka osim drugog, trećeg i devetog, drugog i svih zadataka osim trećeg, sedmog i devetog te trećeg i osmog zadatka, a između osmog i devetog zadatka vrijeme rješavanja se produljilo. Procjene težine zadataka smanjile su se između prvog i svih zadataka osim drugog i sedmog, drugog i svih zadataka, trećeg i osmog te petog i osmog zadatka.

Ključne riječi: *Einstellung* efekt, mentalni set, metakognitivne procjene težine zadatka, vrijeme rješavanja zadatka, Luchinsovi zadaci s posudama

## Metacognitive assessments of task difficulty of Luchins' water jar problems

### *Abstract*

According to dual-process theory, thinking is composed of controlled and automatic information process. Luchins' water jar task is an example, for it can elicit the process of mechanization, or transformation from deliberate to partially unconscious mental activities. *Einstellung* effect is a problem solving phenomenon which blocks participants' perception of new method of task solving after repeated solving of tasks by the same method. The goal of research was to examine the effects of number of priming tasks (0, 4 and 10) on the assessments of difficulty, solving time and method of solving of jar tasks. 29 women and 31 men ( $N=60$ ) participated in the research. Time of task solving was measured by computer program. Participants assessed task difficulty after every task. After all the results were collected, method of task solving was coded. Solving time and the assessments of task difficulty did not differ in relation to number of priming tasks. There were fewer participants with harder, and more with easier method of task solving in control group, while there were more participants with harder and fewer with easier method of task solving in group with ten priming tasks. There was no difference in solving time in relation to method of task solving in the first critical task, but participants with easier method were faster than those with harder method of task solving in the second task. The assessments of task difficulty did not differ in relation to method of task solving, but were higher for slower, and lower for faster task solving. Time of task solving shortened between first and all tasks, except second, third and ninth, second and all tasks, except third, seventh and ninth, and third and eighth task, while it prolonged between eighth and ninth task. Assessments of task difficulty lowered between first and all tasks, except second and seventh, second and all tasks, third and eighth, and fifth and eighth task.

Key words: *Einstellung* effect, mental set, metacognitive assessments of task difficulty, time of task solving, Luchins water jar task

## 1. Uvod

### 1.1. Rješavanje problema

Da bi se moglo govoriti o rješavanju problema, potrebno je definirati i klasificirati probleme. Definicija često za sobom povlači slične termine učenja, mišljenja i kreativnosti. Van njih Holth (2008) navodi velik broj definicija problema i njegovog rješavanja: (1) situacija u kojoj se rezultat ne može trenutno dosegnuti, (2) kad postoji cilj koji je blokiran iz različitih razloga: manjka informacija, resursa i slično, a sve što se radi da bi se postigao cilj je rješavanje problema, (3) kad osoba želi nešto i ne zna odmah koji skup djelovanja vodi do dobivanja željenog, (4) podražaj za koji organizam nema spreman odgovor, (5) ponašanje koje rješava problem se određuje činjenicom da mijenja drugi dio rješavačevog ponašanja i potkrijepljeno je kad to čini. Navodi se i da je glavni problem u definiranju problema i njegovog rješavanja određivanje što je novost jer rješavanje problema po Saugstadu (1977, prema Holth, 2008) ne može biti samo reprodukcija prethodno naučenog odgovora.

Klasifikacija problema može se odrediti prema strukturi problema, pa se može govoriti o izomorfim problemima kad se misli na probleme koji imaju iste problemske prostore, ali češće se koriste klasifikacije prema strukturalnoj sličnosti s nekim prototipnim eksperimentima, pa se tako eksperimenti nazivaju prema upotrijebljenim materijalima ili istraživačima koji su ih prvi opisali, npr. Luchinsov zadatak s posudama s vodom. Također se za probleme može reći da su dobro ili loše definirani s obzirom na to kako je problemski prostor određen, konvergentni ili divergentni s obzirom na to koliko ima ispravnih rješenja te umjetno stvoreni (laboratorijski) ili životni (prirodni) problemi.

### 1.2. Metakognicija pri rješavanju problema

Metakognicija se može definirati kao mišljenje o mišljenju (Serra i Metcalfe, 2009) i može se odnositi na mišljenje o bilo kojem mentalnom procesu te je kao i druge vrste kognicije podložna pogreškama i iluzijama. Metakognicija sadrži tri aspekta kognitivnog procesa: znanje o kognitivnom procesu, koje osoba upotrebljava kad razmišlja o nekoj kogniciji ili o načinima rješavanja određenog zadatka, nadgledanje procesa, koje je usmjereno na napredak kognitivnog procesa koji osoba obavlja, a primjer mjerenja nadgledanja mogu biti metakognitivne procjene koje osoba daje pri rješavanju problema i



koje se temelje na znakovima vezanim uz taj kognitivni proces, i kontrolu procesa, koja se definira kao bilo koji dio kognitivne kontrole koji prima informacije od metakognitivnog znanja ili nadgledanja.

Dvoprocena teorija zasniva se na činjenici da su mnogi kognitivni procesi automatski, tj. brži od svjesnih odluka i odvijaju se s malo ili nimalo svijesti ili truda. Još je Phelps (1918, prema Carlson, 2012) proročanski najavio dvoprocenu teoriju u prosuđivanju i rezoniranju navodeći brži proces intuicije i sporiji proces rezoniranja i dajući im evolucijsko objašnjenje. Mišljenje bi se prema toj teoriji trebalo sastojati od dva različita kognitivna procesa: kontroliranog, namjernog, sekvencijalnog i napornog procesa obrade informacija te nenamjernog, automatskog, lakog i brzog procesa (Egidi, 2007). Luchinsov zadatak s posudama može biti objašnjen preko te teorije uz pomoć procesa mehanizacije koji se odnosi na prijelaz osoba s namjernih napornih mentalnih aktivnosti na djelomično automatske, nesvjesne i lakše kognitivne procese. Sama naizgled paradoksalna situacija različitih odgovora na isti problem koji je predstavljen na različite načine može biti objašnjena ovom teorijom jer se oslanja na fenomen ovisnosti od reprezentacije. Po tom fenomenu važnost elemenata se određuje obilježjima reprezentacije problema, odnosno reprezentacija ili okvir vodi nesvjesnom dosjećanju čestica iz dugotrajnog pamćenja koje su bitne za rješenje zadatka. Tako se i pogreške pri rješavanju problema mogu objasniti kategorizacijom i identifikacijom građevnih elemenata problema izvan njihovih pravih domena, a sam proces može se gledati kao proces mehanizacije misli koji je prikazan u Luchinsovim eksperimentima, dakle važan izvor pogrešaka pri odlučivanju izvire iz reprezentacije problema kroz rastavljanje problema na jednostavne elemente. Proces složenog razmišljanja ne gleda se više kao kontrola namjernih nad automatskim procesima, nego kao kombinacija obaju procesa – automatski procesi su građevne jedinice razmišljanja koje se kontrolirano, tj. namjernim procesima kombiniraju da bi se došlo do rješenja problema. Ne mora samo krivi odabir pojedinog automatskog procesa biti uzrok pogreške pri rješavanju problema, već može i kriva kombinacija pravih procesa, kao posljedica slabe reprezentacije problema, dovesti do neželjenih rezultata, pa se tako racionalno mišljenje može definirati kao sposobnost ispravljanja pogrešaka.

Slična su razmišljanja u teoriji prema kojoj postoje dva načina mišljenja: rezoniranje prema modelu i prema pravilu. U teoriji mentalnih modela glavna pretpostavka je da osobe uklapaju mogućnosti kod novih problema u već postojeća znanja i vjerovanja (Johnson-Laird, 2013). Cherubini i Mazzocco (2004) navode kako rezoniranje prema modelu pomaže u razumijevanju strukture problema, ali može preopteretiti radno pamćenje, dok

rezoniranje po pravilu neće preopteretiti radno pamćenje, ali može dovesti do mehanizacijskih pogrešaka. Također spominju kako su oba načina rezoniranja dostupna ljudima te da upoznavanje s problemima može potaknuti prijelaz s rezoniranja po modelu, za koje smatraju da je temelj produktivnog mišljenja, na rezoniranje prema pravilu, koje je po njima osnova reproduktivnog mišljenja, a mehanizacija rezoniranja može biti prvi korak na putu smanjivanja kognitivnog napora, čiji je kraj automatizacija mišljenja prema teorijama automatizacije procesiranja informacija.

Louis Lee i Johnson-Laird (2013) objašnjavaju rješavanje problema kod ljudi pomoću razvoja različitih strategija za rješavanje sličnih problema i smatraju da, kad ljudi rješavaju niz problema, njihovi se početni potezi ograničavaju samo perceptivnim i kognitivnim karakteristikama problema. Iz tih poteza se dedukcijom dolazi do posljedica taktičkih poteza, vodili ih potezi rješenju ili ne. Zatim se događa strateška promjena kad deduktivno znanje ograniči poteze pomoću otkrića globalnih ograničenja. Na toj se promjeni temelji uspješno rješavanje problema.

Ako se gleda da je za uspješno rješavanje problema potrebna promjena, onda je dobro spomenuti jednu od još empirijski neprovjerenih teorija koja se orijentira na pretpostavku da je kognitivna fleksibilnost dinamična karakteristika kognitivnog sustava, a ne statična struktura i ovisi o dvjema vrstama interakcija: interakciji kognitivnih mehanizama i interakciji senzomotornih mehanizama, kognicije i konteksta u vremenu razvoja (Ionescu, 2012).

Mogući problem za teorije procesiranja informacija predstavlja činjenica koju navodi Holth (2008) da ljudi više uče od pozitivnih nego negativnih događaja, čak kad su jednako informativne, pa prema tome na opaženo ponašanje ne utječe toliko informativna vrijednost podražaja koliko potkrepljivanje.

### 1.3. Einstellung efekt

Mentalni set, mehanizacija ili *Einstellung* [stav, njem.] efekt označava pojavu da osobe pokazuju veću tendenciju rješavanja problema na ustaljeni način iako postoji neki novi način rješavanja problema ako postoji neki broj zadataka prethodno riješenih ustaljenim načinom rješavanja. Mentalni set među ostalim može se objasniti upotrebom različitih heuristika (mentalnih prečaca koje ljudi upotrebljavaju da bi brže i djelotvornije prosuđivali) umjesto racionalnog mišljenja, što nekad može dovesti do pogrešaka u rješavanju problema, pa se o mehanizaciji često govori u negativnom smislu (npr. Luchins,

1942), tj. da je heuristični način mišljenja brži, ali neprecizniji, no treba reći da se velik broj pogrešaka u rješavanju problema ne događa zbog upotrebe heuristika, već prvenstveno zbog manjka znanja na području djelovanja osobe, a heuristike su samo na putu od (ne)znanja do (ne)uspjeha (McLaughlin, Eva i Norman, 2014).

Još je Luchins (1942) sustavno proučavao *Einstellung* efekt pri rješavanju zadataka s posudama. U zadacima su prikazane posude s vodom na kojima je napisana količina vode koju se u njih može uliti te treba kombinirati ulijevanje vode u njih kako bi se pomoću prikazanih količina vode dobila tražena količina. Ispitanici su rješavali prvo određeni broj usmjeravajućih zadataka, tj. zadataka koji se mogu riješiti samo jednom, usmjeravajućom metodom. Nakon tih dobivali su zadatke (najčešće dva) koji se mogu riješiti usmjeravajućom metodom i na lakši način (kritične zadatke), odnosno, ako težinu rješavanja zadataka operacionaliziramo kao broj poteza koje treba napraviti da bi se došlo do rješenja, onda se lakši način rješavanja zadataka odnosi na dolazak do ispravnog rješenja u manje koraka (ulijevanja u posude i prelijevanja iz posude u posudu). Zatim bi ispitanici rješavali jedan zadatak koji bi se mogao riješiti samo lakšom metodom te bi na kraju dobili još kritičnih zadataka (najčešće opet dva).

Luchinsov klasični eksperiment repliciran je u nekoliko studija u sljedećim godinama (McKelvie, 1985), što daje određenu snagu dobivenim rezultatima u originalnom eksperimentu, pa se može s velikom vjerojatnošću navesti da je mentalni set jedna od nekoliko vrlo čvrstih psiholoških znanstvenih činjenica.

Još jedan primjer istog efekta u području matematike, ali drugačijim zadacima, pokazala je DeCaro (2016) upotrebljavajući jednostavne matematičke jednadžbe, u kojima su djeca češće upotrebljavala težu strategiju rješavanja zadataka kad su mogla upotrebljavati lakšu ako je tim zadacima prethodio dovoljan broj zadataka u kojima je bilo moguće upotrebljavati samo težu strategiju rješavanja problema.

#### *1.4. Istraživanja o faktorima koji utječu na mentalni set*

Oba spola jednako su podložna *Einstellung* efektu prema istraživanju (Neuliep, 1990) u kojemu se replicirao klasični Luchinsov eksperiment da bi se potvrdilo da je efekt 45 g. nakon originalnog eksperimenta postojao u sličnoj mjeri u populaciji, ali za žene je postojalo nešto dokaza da je efekt bio dugotrajniji, te je vrijeme rješavanja zadatka bilo značajno duže za zadatke koji se nisu mogli riješiti naučenom duljom metodom. Efekt dobi također nije utvrđen u istraživanju Ransopher i Thompsona (1991) u kojem se osim

Luchinsovih posuda s vodom koristio i labirint sa slovima od kojih se trebalo stvoriti riječi kao zadatak mentalnog seta. Ispitanici su podijeljeni u skupinu mlađih s prosjekom od 21 g. i starijih s prosjekom od 68 g. te su upareni po rezultatima na testu verbalne inteligencije kako bi bili što izjednačeniji po važnim pokazateljima mentalne aktivnosti. Što je bio veći broj zadataka koji se mogu riješiti na teži način, veći je bio *Einstellung* efekt kao i u drugim istraživanjima, ali je kod obje skupine efekt bio jednako izražen.

U jednom istraživanju ispitivalo se vrijeme rješavanja zadataka koji se mogu riješiti samo jednim načinom i to tako da ih je početno, ovisno o skupini kojoj su ispitanici pripadali, bilo 5, 10 i 20 koji se mogu riješiti istim načinom rješavanja, a zatim bi se pojavio jedan zadatak koji se mogao riješiti samo drugim načinom te bi nakon toga opet bio zadan zadatak koji se može riješiti prvim načinom rješavanja (Gardner i Runquist, 1958). Dobiveno je da su skupine rješavale brže zadnji od zadataka iz prve skupine zadataka, a sporije zadatak koji je zahtijevao novi način rješavanja što su imali više zadataka koji se mogu riješiti na isti način, dok se skupine nisu značajno razlikovale u vremenu rješavanja zadnjeg zadatka.

Kad se ispitivao utjecaj uputa na rješavanje Luchinsovih zadataka (Fantino i sur., 2003), oni ispitanici koji su imali uputu da se svi zadaci mogu riješiti nekim pravilom bolje su rješavali sve zadatke od onih koji nisu imali uputu ili su imali sve zadatke koji su se mogli rješavati samo različitim načinima rješavanja. Iako je *Einstellung* efekt još postojao, bio je manji u grupi s uputom, što ide u prilog hipotezi istraživača da je rješavanje problema koje uključuje uputu fleksibilno rješavanje problema.

Zanimljiv je kasniji neuspješni pokušaj Luchinsa i Luchins (1950) smanjivanja *Einstellung* efekta uvođenjem ekonomičnosti, odnosno ograničene količine tekućine koja se smije upotrijebiti u rješavanju zadatka i navođenja ispitanika da traže što štedljiviji način rješavanja zadatka, vizualno predočujući razlog štednje zamjenom uobičajene vode u posudama mlijekom. Ostali, također neuspješni, pokušaji uključuju dodavanje još jedne posude kako bi se ispitanici orijentirali na traženje novih načina koji vode do rješenja među kojima može biti i lakši način rješavanja te konkretizacija zadataka uvođenjem stvarnih posuda i vode umjesto apstraktnih simbola na papiru. Luchinsi objašnjavaju neuspjehe prenošenjem iz škole naučenih stavova prema aritmetici i rješavanju problema na eksperiment.

Benedetti (1956) ponovno uvodi veći broj posuda upotrebljavajući u nekim slučajevima čak tri dodatne posude i uspijeva smanjiti *Einstellung* efekt kod ispitanika, pogotovo kad je više posuda prisutno u kritičnim zadacima, tj. onima koji se mogu riješiti

težom i lakšom metodom. Istraživač navodi da je moguće kako je mentalni set među ostalim posljedicama percepcije nedovoljne slobode u kritičnim problemima i predlaže okretanje proučavanju uloge percepcije u rješavanju problema.

Konkretizacija zadataka uvedena je u još jednom istraživanju (Vallée-Tourangeau, Euden i Hearn, 2011) gdje se pokazala uspješnom u smanjivanju postotka osoba koje su bile pod utjecajem *Einstellung* efekta. Istraživači rezultate objašnjavaju hipotezom da manipulacija i koordinacija fizičkim objektima povećavaju raspon procesa koje rješavanje problema podrazumijeva dodavajući procese djelovanja i promatranja procesima zamišljanja i projekcije te da bogatija i dinamičnija okolina dopušta promjenu perceptivnih znakova koji privlače pozornost, što zauzvrat upravlja djelovanjem osobe.

Jedan od faktora koji je utjecao na smanjenje efekta mentalnog seta proučavali su Luchins i Luchins (1969), a odnosi se na grupno rješavanje naspram individualnog rješavanja zadataka, što je logično, s obzirom na to da su ispitanici koji su grupi predlagali dulje rješenje često bili prekidani od drugih ispitanika koji su predlagali kraće rješenje i da je veći broj ljudi koji radi na istom zadatku često bio povodom inovativnijih načina rješavanja zadataka. Frings (2011) pokazuje da grupa može smanjiti *Einstellung* efekt, čak kad bi zbog umora efekt trebao biti veći, što pokazuje važnost grupnog rada i relativnu nemoć mentalnog seta u grupnom rješavanju zadataka. Grupno rješavanje ujedno je i bliže prirodnim situacijama naspram umjetnih laboratorijskih uvjeta, u kojima se najčešće eksperimenti provode, a o tome da je realno rješavanje problema nelinearno i kaotičnije nego se to obično misli najbolje opisuju Steffensen (2013) i Vallée-Tourangeau i Villejoubert (2013) kad govore o dinamici rješavanja problema u interakciji više osoba.

U istraživanju (Schultz i Searleman, 1998) u kojemu se istraživala veza između osobne potrebe za strukturom i stresa s rješavanjem problema mentalnog seta dobila se veća frekvencija naučenim načinom riješenih zadataka kod ljudi koji su imali veću potrebu za strukturom i koji su bili u stresnoj situaciji, dok glavni efekt potrebe za strukturom nije bio značajno povezan s mentalnim setom. Nalaz pokazuje važnost okolinske aktivacije osobina ličnosti. Još jedna osobina ličnosti pokazuje utjecaj na mentalni set – kognitivni stil: ispitanici koji su imali asimilacijsku osobinu ličnosti ustrajali su u upotrebi istog dugotrajnog načina rješavanja zadataka i za kritične zadatke jer su vjerojatno bili vođeni racionalnom strategijom koja se ogleda u prenošenju iste poznate metode rješavanja problema koliko je to moguće, a oni koji su imali istraživačku osobinu ličnosti te tako češće spontano tražili uvijek nove načine rješavanja, čak kad je problemska situacija mogla biti lako riješena upotrebom istog načela, pokazali su manje *Einstellung* efekta (Kaufmann,

1979). Tako se smatra da su istraživački ispitanici u povoljnijem položaju u smislu paradigme koja se u ovoj vrsti istraživanja ispituje.

U slučaju istraživanja povezanosti kapaciteta radnog pamćenja, pritiska i načina rješavanja Luchinsovih zadataka (Beilock i DeCaro, 2007) ispitanici s većim kapacitetom radnog pamćenja, iako su pokazali veći mentalni set u situaciji bez pritiska zbog tendencije upotrebe pravila naspram jednostavnih asocijacija u rješavanju zadataka, pod pritiskom se nisu značajno razlikovali od ispitanika s manjim kapacitetom radnog pamćenja jer su u toj situaciji upotrebljavali lakši način rješavanja zadataka, s obzirom na to da im je pritisak onemogućio potpuno iskorištavanje kapaciteta radnog pamćenja.

Mijenjanje broja usmjeravajućih zadataka kao faktor koji može utjecati na način rješavanja zadataka upotrijebile su Crooks i McNeil (2009) i dobile linearno povećanje *Einstellung* efekta s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka od nijednog do četrdeset, odnosno rezultati nisu bili kao očekivani prema dvoprocesnoj teoriji, prema kojoj bi se očekivala povezanost načina rješavanja zadataka i broja usmjeravajućih zadataka u obliku slova U. Kad je Luchins (1942) promijenio broj usmjeravajućih zadataka, mijenjao se i način rješavanja zadataka s posudama. Manje usmjeravajućih zadataka prije kritičnih zadataka (za koje postoji više načina rješavanja) dovelo je do manjeg *Einstellung* efekta i obratno: više usmjeravajućih zadataka proizvelo je više *Einstellung* efekta. Zanimljivi su bili i obrasci odgovaranja koji pokazuju nekoliko različitih nastojanja. Neki ispitanici u varijanti eksperimenta s više usmjeravajućih zadataka pokazali su otpor prema rješavanju većeg broja zadataka zbog dosade i besmisla neprestanog ponavljanja, neki su potražili drugačije metode rješavanja (od kojih je jedan ispitanik i našao lakšu metodu), neki su smatrali da se ispituje brzina mehaničkog rješavanja što više istih vrsta zadataka, neki su očekivali „kvaku“ u zadatku, ali su prilikom rješavanja s vremenom zaboravili na očekivanja, neki su samo mirno rješavali zadatke usmjeravajućim načinom, a jedan ispitanik je pažljivo rješavao svaki zadatak, bez oslanjanja na prethodne zadatke te je tako uočio da se kritični zadaci mogu lakše riješiti. S istim ciljem i pretpostavkom polazi se i u ovom eksperimentu, tj. očekuje se vrlo mali broj ispitanika koji će riješiti kritične zadatke usmjeravajućom metodom u situaciji s više usmjeravajućih zadataka, za razliku od situacije s manje usmjeravajućih zadataka, gdje se očekuje češće rješavanje kritičnih zadataka lakšom metodom, kao što se očekuju i razlike u procjenama težina zadataka, tj. da će ispitanici procjenjivati lakšima kritične zadatke koje budu riješili lakšom metodom od onih koje budu riješili usmjeravajućom metodom.

## 2. Cilj istraživanja

Ispitati efekte broja usmjeravajućih zadataka na vrijeme rješavanja, procjene težine i način rješavanja kritičnih zadataka s posudama.

## 3. Problemi i hipoteze

### 1. Ispitati postoje li razlike u:

- a. vremenu rješavanja
- b. procjenama težine
- c. načinu rješavanja (usmjeravajući ili lakši način)

kritičnih zadataka s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka.

*Hipoteza 1:* Pretpostavlja se da će s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka ispitanici kraće rješavati kritične zadatke.

*Hipoteza 2:* Pretpostavlja se da će s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka ispitanici procjenjivati kritične zadatke lakšima.

*Hipoteza 3:* Pretpostavlja se da će s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka ispitanici češće rješavati kritične zadatke usmjeravajućim načinom i da će razviti jači mentalni set.

### 2. Ispitati postoje li razlike u

- a. vremenu rješavanja
- b. procjenama težine

kritičnih zadataka s obzirom na način rješavanja zadataka (usmjeravajući ili lakši način).

*Hipoteza 4:* Pretpostavlja se da će ispitanici koji budu rješavali kritične zadatke usmjeravajućim načinom rješavanja rješavati te zadatke kraće od onih koji budu rješavali kritične zadatke lakšim načinom rješavanja.

*Hipoteza 5:* Pretpostavlja se da će ispitanici koji budu rješavali kritične zadatke usmjeravajućim načinom rješavanja procijeniti te zadatke težima od onih koji budu rješavali kritične zadatke lakšim načinom rješavanja.

### 3. Ispitati povezanost vremena rješavanja s procjenom težine kritičnih zadataka.

*Hipoteza 6:* Pretpostavlja se da će ispitanici procijeniti kritične zadatke koje budu rješavali duže težima, a one koje budu rješavali kraće lakšima.

### 4. Ispitati postoje li promjene u:

- a. vremenu rješavanja
- b. procjenama težine

deset usmjeravajućih zadataka kroz njihovo rješavanje.

*Hipoteza 7:* Pretpostavlja se da će tijekom rješavanja deset usmjeravajućih zadataka ispitanicima sve manje vremena trebati kako bi riješili pojedini zadatak.

*Hipoteza 8:* Pretpostavlja se da će ispitanici tijekom rješavanja deset usmjeravajućih zadataka procjenjivati zadatke sve lakšima.

#### 4. Metoda

##### 4.1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 60 osoba ( $N=60$ ), od čega je bilo 29 ispitanica (16-34 g.,  $M=23.24$ ,  $SD=3.94$ ) i 31 ispitanik (18-33 g.,  $M=25.52$ ,  $SD=3.61$ ). Osobe su slučajnim redoslijedom podijeljene u tri skupine, i to tako da su u kontrolnoj skupini rješavale samo dva kritična zadatka, odnosno nisu imale usmjeravajućih zadataka, u jednoj eksperimentalnoj skupini imale su četiri, a u drugoj deset usmjeravajućih zadataka prije rješavanja dva kritična zadatka. U svakoj skupini bilo je po 20 osoba.

##### 4.2. Pribor

U istraživanju se koristila kemijska olovka, blok papira i zadaci s uputom programirani u računalnom programu *E-Prime*.

##### 4.3. Postupak

Svi ispitanici prisustvovali su eksperimentu dva puta, jednom za uvježbavanje, a jednom za glavni dio eksperimenta, što se odvijalo dva do pet dana nakon uvježbavanja, s iznimkom tri ispitanika koja nisu bila u mogućnosti ponoviti prisustvovanje eksperimentu u tom roku. Ispitivanje se odvijalo na bilo kojem relativno mirnom mjestu koje je ispitanicima odgovaralo. Ispitanicima se na uvježbavanju i na glavnom dijelu eksperimenta podijelio blok papira i kemijska olovka ispred kojih je bilo računalo. Na računalu u programu *E-Prime* prvo su prikazane upute s riješenim primjerom zadatka, a zatim su se sukcesivno pojavljivali zadaci koje su ispitanici rješavali. Zadaci su rađeni po uzoru na Luchinsov (1942) eksperiment s posudama. U svakom zadatku prikazani su kapaciteti posuda i tražena količina vode.



Na uvježbavanju svi su ispitanici riješili deset zadataka, od kojih su prva četiri imala zadana po dva kapaciteta posuda kako bi se ispitanicima olakšalo razumijevanje zadatka, a sljedećih šest zadataka uključivalo je po tri kapaciteta. Zadaci su sukcesivno prikazivani jedan za drugim na zaslonu računala. Eksperimentator je na uvježbavanju potvrđivao ispravno rješavanje zadataka i, kad je bilo potrebno, pomagao ispitanicima u rješavanju zadataka. Nijedan zadatak na uvježbavanju nije se mogao riješiti usmjeravajućim načinom rješavanja kako ne bi postojao utjecaj dodatnog uvježbavanja istim načinom rješavanja izvan glavnog dijela eksperimenta. Svi zadaci tijekom uvježbavanja pojavljivali su se istim redoslijedom za sve ispitanike kako bi svi ispitanici prošli što ujednačenije uvježbavanje.

U glavnom dijelu eksperimenta svi zadaci imali su na zaslonu prikazana po tri broja za maksimalne kapacitete posuda i jedan broj za traženu količinu. Ispitanici su rješavali određeni broj usmjeravajućih zadataka (0, 4 i 10, ovisno o skupini kojoj su pripadali) koji su se mogli riješiti usmjeravajućim načinom rješavanja zadataka, nakon čega su rješavali dva kritična zadatka koji su se mogli riješiti istim usmjeravajućim načinom rješavanja i načinom rješavanja u manje koraka. Svi zadaci unutar određene skupine zadataka (usmjeravajući i kritični) u glavnom eksperimentu pojavljivali su se slučajnim redoslijedom kako bi efekti redoslijeda zadataka na rezultate eksperimenta bili što bolje raspoređeni među ispitanicima, dok se redoslijed skupina zadataka nije mijenjao, odnosno uvijek su se svi usmjeravajući zadaci (ako ih je bilo, tj. ako ne govorimo o kontrolnoj skupini) rješavali prije kritičnih zadataka.

Ispitanicima se pomoću programa mjerilo vrijeme rješavanja zadataka od pojavljivanja zadatka na zaslonu. Nakon rješavanja svakog zadatka ispitanici su trebali pritisnuti razmaknicu kako bi se u programu zaustavilo računanje vremena rješavanja. Poslije toga ispitanici su procjenjivali težinu zadatka. Nakon rješavanja svih zadataka eksperimentator je prikupljao natrag blok papira od ispitanika. Upute su glasile:

*Ovo ispitivanje sadrži zadatke s posudama. U svakom zadatku tri su posude i traženi obujam vode. Ispod svake posude označen je samo njen maksimalni kapacitet.*

*Vaš zadatak je da prelijevanjem vode iz slavine u posudu, iz posude u posudu ili iz posude vani, tj. jednostavnim matematičkim operacijama (zbrajanjem i oduzimanjem) dobijete traženu količinu vode.*

*Dopušteno je iz slavine ulijevati vodu u bilo koju posudu koliko god puta bilo potrebno, ali upotrebljavajući samo maksimalnu količinu vode koju tri posude imaju, odnosno nije dopušteno ulijevati vodu iz slavine do pola posude i slično. Također je dopušteno izlijevati vodu iz posude vani.*

Nakon toga pojavljivao se primjer zadatka s posudama, a zatim se prikazivalo i postupno rješavanje zadatka. Primjer je imao tri posude s označenim maksimalnim količinama vode koja može biti u njima od 3, 4 i 9 litara te traženom količinom vode od 2 litre. Nakon toga slijedile su ostale upute da nakon rješavanja zadatka ispitanici pritisnu razmaknicu i procijene težinu zadatka na skali 1-7 gdje 1 označava sasvim lagan, 4 ni lagan ni težak te 7 sasvim težak zadatak. Ispitanici su još dobili uputu da na papirima ispred sebe rješavaju zadatke nakon što prepisu kapacitete posuda i traženu količinu u zadatku kojeg rješavaju, da je ispitivanje anonimno i da, ako im nešto ne bude jasno, slobodno pitaju.

Prije svakog zadatka na zaslonu je pisalo:

*Slijedi zadatak.*

*Molimo Vas da pritisnete razmaknicu (Spacebar) kad budete spremni.*

Za svaki zadatak na zaslonu je pisalo:

*Oznake na posudama:* ispod čega bi bila prikazana dva (u prva četiri zadatka uvježbavanja) ili tri broja (u ostalim zadacima uvježbavanja i svim zadacima glavnog eksperimenta). *Tražena količina:* ispod čega bi bio prikazan broj. Ispod svega pisalo je: *Kad budete gotovi s rješavanjem, pritisnite razmaknicu (Spacebar).*

Nakon svakog zadatka ispitanici su procjenjivali težinu zadatka.

*Tablica 1* Zadaci za uvježbavanje koje su ispitanici rješavali

Kapaciteti:	Tražena količina:
2,5	2
7,4	3
3,10	6
12,5	2
2,3,5	2
4,7,6	1
5,4,11	9
17,4,10	9
8,3,15	13
30,23,41	32

Tablica 2 Usmjeravajući zadaci koje su ispitanici rješavali

Kapaciteti:	Tražena količina:
39,86,12	23
21,94,18	37
27,71,16	12
32,89,14	29
11,75,19	26
28,69,12	17
22,79,16*	25*
35,92,14*	29*
31,88,23*	11*
24,81,17*	23*

\*Skupina ispitanika koja je imala četiri usmjeravajuća zadatka rješavala je četiri posljednja zadatka (označena zvjezdicom) u tablici.

Tablica 3 Kritični zadaci koje su ispitanici rješavali

Kapaciteti:	Tražena količina:
31,79,17	14
35,92,22	13

## 5. Rezultati

Način rješavanja zadataka kodiran je nakon prikupljenih rezultata tako da je ispitanicima za određeni zadatak pridodana nominalna vrijednost 1 ako su ispitanici riješili zadatak usmjeravajućim, nominalna vrijednost 2 lakšim i nominalna vrijednost 3 nekim trećim načinom rješavanja. Usmjeravajući način odnosi se na onaj opisan u Luchinsovom (1942) istraživanju: voda ulivena u srednju posudu koja je jednom izlivena u lijevu i dvaput u desnu posudu. Lakši način odnosi se na izlivanje u desnu posudu vode ulivene u lijevoj posudi.

Tablica 4 Deskriptivni podaci (aritmetička sredina i standardna devijacija) rezultata za kritične zadatke

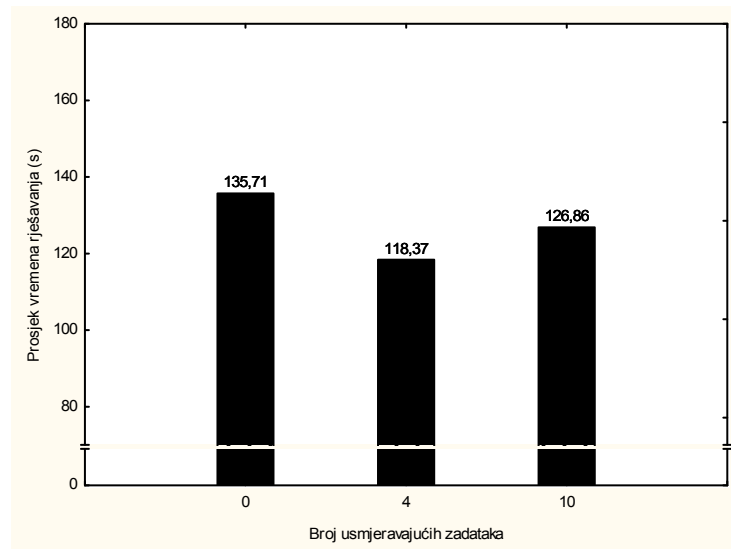
	<i>M</i>	<i>SD</i>
Vrijeme rješavanja prvog zadatka (s)	155.88	151.54
Vrijeme rješavanja drugog zadatka (s)	98.08	70.61
Prosjek vremena rješavanja (s)	126.98	95.26
Procjena prvog zadatka	1.78	1.09
Procjena drugog zadatka	1.5	0,93
Prosjek procjena	1.64	0.93

Kako bi se provjerilo postoji li razlika u prosjecima vremena rješavanja kritičnih zadataka s obzirom na skupinu kojoj su ispitanici pripadali (s 0, 4 i 10 usmjeravajućih zadataka), provedena je jednosmjerna analiza varijance rezultata prosjeka vremena rješavanja kritičnih zadataka na nezavisnim uzorcima.

Tablica 5 Jednosmjerna analiza varijance rezultata prosjeka vremena rješavanja kritičnih zadataka na nezavisnim uzorcima

	<i>F</i>	<i>df</i>
Skupina	0.16	2,57

Analiza varijance nije pokazala značajnost efekta skupine kojoj su ispitanici pripadali na vrijeme rješavanja kritičnih zadataka ( $p > .05$ ).



Slika 1. Prosječno vrijeme rješavanja kritičnih zadataka po skupini.

Kako bi se otkrilo postoji li razlika među skupinama (s 0, 4 i 10 usmjeravajućih zadataka) u procjenama težine kritičnih zadataka, napravljen je Kruskal-Wallis test.

Tablica 6 Kruskal-Wallis test na rezultatima procjena težine kritičnih zadataka s obzirom na skupine (s 0, 4 i 10 usmjeravajućih zadataka)

Skupina	$N$	Suma rangova
0	20	695
4	20	646
10	20	489

Kruskal-Wallis test napravljen na rezultatima procjena težine kritičnih zadataka pokazuje da ne postoji statistički značajna razlika ( $H(2, N=60) = 4.34; p > .05$ ) između procjena za različite skupine (s 0, 4 i 10 usmjeravajućih zadataka).

Kako bi se otkrilo postoji li razlika među skupinama (s 0, 4 i 10 usmjeravajućih zadataka) u načinima rješavanja kritičnih zadataka, napravljeni su  $\chi^2$  testovi.

Tablica 7 Frekvencije ispitanika po broju usmjeravajućih zadataka i načinu rješavanja kritičnih zadataka (lakši i teži)

Skupina	Prvi zadatak			Drugi zadatak		
	Teži	Lakši	$N$	Teži	Lakši	$N$
0	1	19	20	0	20	20
4	4	16	20	6	14	20
10	11	9	20	11	9	20

Testovi su pokazali statistički značajnu razliku između predviđenih i opaženih frekvencija ispitanika za prvi ( $\chi^2(2, N=60) = 13.53; p<.05$ ) i drugi kritični zadatak ( $\chi^2(2, N=60) = 14.94; p<.05$ ). Frekvencije ispitanika bile su u istom smjeru za oba zadatka. Frekvencije ispitanika koji su pripadali kontrolnoj skupini bile su značajno niže za teži i više za lakši način rješavanja, a frekvencije onih koji su pripadali skupini s deset usmjeravajućih zadataka bile su značajno više za teži i niže za lakši način rješavanja.

Kako bi se proučilo postoji li razlika u vremenu rješavanja s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka, napravljeni su t-testovi na nezavisnim uzorcima na rezultatima vremena rješavanja s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka.

*Tablica 8* Rezultati t-testova na nezavisnim uzorcima na rezultatima vremena rješavanja s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka

	<i>t</i>	<i>df</i>
Vrijeme rješavanja 1. zadatka	0.57	58
Vrijeme rješavanja 2. zadatka	4.18*	58

\* $p<.05$

Rezultati t-testa na prvom kritičnom zadatku nisu pokazali statistički značajnu razliku ( $p>.05$ ) u vremenu rješavanja s obzirom na način rješavanja zadataka (usmjeravajući i lakši), ali na drugom su kritičnom zadatku ispitanici statistički značajno ( $p<.05$ ) kraće rješavali zadatke riješene lakšom metodom.

U svrhu provjeravanja postoji li razlika u procjenama težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka, napravljeni su Mann-Whitney U testovi na rezultatima procjena težina s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka.

*Tablica 9* Rezultati Mann-Whitneyjevog U testa na rezultatima procjena težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka

	Suma rangova		<i>N</i>		<i>U</i>
	Lakši način	Teži način	Lakši način	Teži način	
Procjena 1. zadatka	514	1316	16	44	326
Procjena 2. zadatka	617.5	1212.5	17	43	266.5

Rezultati Mann-Whitney U testova nisu pokazali statistički značajnu razliku ( $p > .05$ ) između procjena težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka.

Da bi se provjerilo postoji li povezanost procjena težine i vremena rješavanja kritičnih zadataka, koristio se  $\gamma$  koeficijent korelacije.

Tablica 10  $\gamma$  koeficijent korelacije između vremena rješavanja i procjene težine kritičnih zadataka

	Vrijeme rješavanja 1. zadatka	Vrijeme rješavanja 2. zadatka
Procjena težine 1. zadatka	.38*	
Procjena težine 2. zadatka		.40*

\* $p < .05$

Za oba kritična zadatka dobivena je pozitivna niska korelacija između vremena rješavanja i procjena težine zadataka, odnosno procjene težine bile su veće što je vrijeme rješavanja zadataka bilo duže.

Kako bi se vidjelo je li se vrijeme rješavanja razlikovalo kroz rješavanje deset usmjeravajućih zadataka u skupini s deset usmjeravajućih zadataka provedena je jednosmjerna analiza varijance na ponovljenim mjerenjima koja je pokazala statistički značajnu razliku ( $F(9,10) = 3.22$ ;  $p < .05$ ) među procjenama za različiti broj zadataka.

Tablica 11 Jednosmjerna analiza varijance na ponovljenim mjerenjima na vremenima rješavanja zadataka s obzirom na broj usmjeravajućeg zadatka

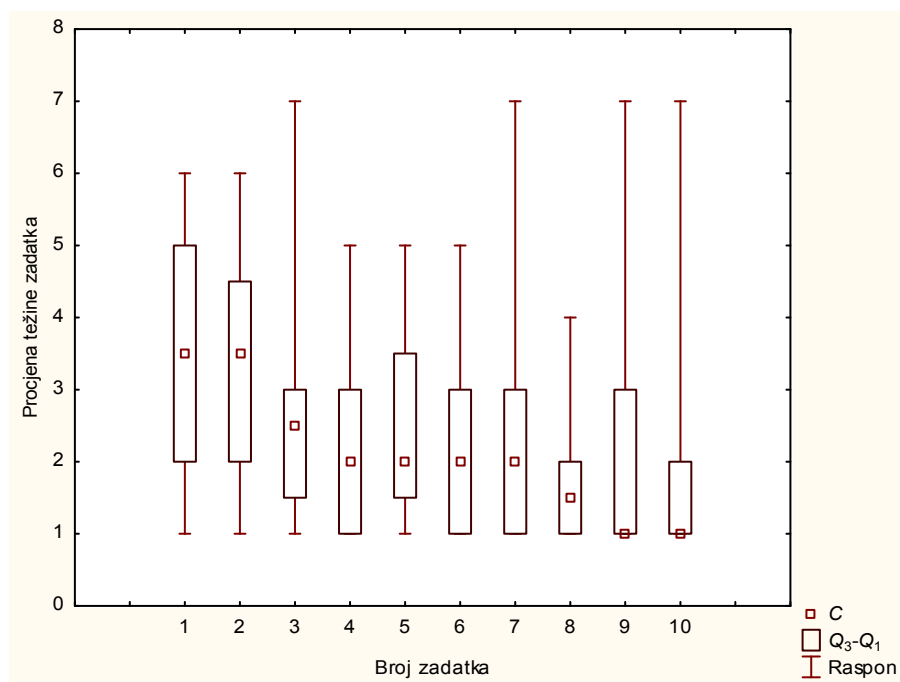
	<i>F</i>	<i>df</i>
Broj zadataka	3.22*	9,10

\* $p < .05$

Dodatna analiza Fisherovim LSD testom provedena na rezultatima vremena rješavanja među usmjeravajućim zadacima pokazala je statistički značajne razlike ( $p < .05$ ) na vremenima rješavanja između prvog i svih zadataka osim drugog, trećeg i devetog, drugog i svih zadataka osim trećeg, sedmog i devetog, trećeg i osmog te osmog i devetog zadatka. Značajno skraćivanje vremena rješavanja bilo je u smjeru kasnije riješenih zadataka, osim obratnog produljenja vremena rješavanja za deveti u odnosu na osmi zadatak.

U svrhu ustanovljavanja jesu li se mijenjale procjene težine kroz rješavanje deset usmjeravajućih zadataka u skupini s deset usmjeravajućih zadataka provedena je

Friedmanova i Kendallova analiza varijance koja je pokazala statistički značajnu razliku ( $\chi^2(9, N=20) = 32.09; p < .05$ ) među procjenama za različiti broj zadatka. Dodatna analiza Wilcoxonovim testom uparenih vrijednosti provedena na rezultatima procjena težine među usmjeravajućim zadacima pokazala je statistički značajne razlike ( $p < .05$ ) na procjenama između prvog i svih zadataka osim drugog i sedmog, drugog i svih zadataka, trećeg i osmog te petog i osmog zadatka. Značajno smanjenje procjena bilo je u smjeru kasnije riješenih zadataka.



Slika 2. Procjene težine s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka.

## 6. Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati efekte broja usmjeravajućih zadataka na vrijeme rješavanja, procjene težine i način rješavanja kritičnih zadataka s posudama i u tu svrhu postavljena su četiri problema i osam hipoteza.

Prvi problem bio je otkriti postoje li razlike u vremenu i načinu rješavanja te procjenama težine kritičnih zadataka s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka.

Po prvoj hipotezi očekivano je kraće rješavanje kritičnih zadataka s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka. Hipoteza nije potvrđena jer rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku u vremenu rješavanja kritičnih zadataka s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka (vidi tablicu 5 i sliku 1). Mogući razlog sličnog vremena rješavanja kritičnih zadataka ispitanika između skupina koje su rješavale različit broj usmjeravajućih zadataka



može se naći u pretpostavci da je raspršenje rezultata bilo preveliko da bi se glavni efekt mogao pokazati, odnosno, kad bi ispitanici bili homogeniji po nekim bitnim varijablama, primjerice kognitivnom stilu rješavanja (Kaufmann, 1979) ili potrebi za strukturom (Schultz i Searleman, 1998), glavni efekt broja usmjeravajućih zadataka na vrijeme rješavanja kritičnih zadataka možda bi bio izraženiji.

U drugoj hipotezi očekivale su se niže procjene težine kritičnih zadataka s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka. Hipoteza nije potvrđena jer rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku u procjenama težine kritičnih zadataka s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka (vidi tablicu 6). Moguće objašnjenje dobivenih rezultata može biti relativno prevelika jednostavnost kritičnih zadataka koja nije mogla proizvesti dovoljno veliki efekt broja usmjeravajućih zadataka na procjene težine kritičnih zadataka, već je dala jednolični odgovor za većinu ispitanika.

Trećom hipotezom pretpostavljeno je češće rješavanje kritičnih zadataka usmjeravajućim načinom s povećanjem broja usmjeravajućih zadataka. Hipoteza je potvrđena jer su rezultati  $\chi^2$  testa pokazali statistički značajne razlike između opaženih i predviđenih frekvencija rezultata. Raspodjele frekvencija bile su u istom smjeru za oba kritična zadatka. Značajno je manje bilo ispitanika od predviđenog koji su pripadali kontrolnoj skupini i imali teži način rješavanja i značajno više onih koji su na lakši način rješavali kritične zadatke, dok je bilo značajno više ispitanika od predviđenog iz skupine s deset usmjeravajućih zadataka koji su riješili kritične zadatke na teži način i manje onih koji su na lakši način riješili kritične zadatke (vidi tablicu 7). Moguće objašnjenje dobivenih rezultata leži u već više puta potvrđenim Luchinsovim (1942) rezultatima istraživanja koji pokazuju sličnu distribuciju frekvencija rezultata koji pokazuju *Einstellung* efekt, čime je on i ovim istraživanjem potvrđen.

Drugi problem u istraživanju bio je ispitati postoje li razlike u vremenu rješavanja i procjenama težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka (usmjeravajući ili lakši način).

Po četvrtoj hipotezi smatralo se da će ispitanici koji budu rješavali kritične zadatke usmjeravajućim načinom rješavanja rješavati te zadatke kraće od onih koji budu rješavali kritične zadatke lakšim načinom rješavanja. Hipoteza nije potvrđena jer rezultati t-testa na prvom zadatku nisu pokazali statistički značajnu razliku između vremena rješavanja s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka, a na drugom je razlika bila u smjeru suprotnom od očekivanog (vidi tablicu 8). Moguće objašnjenje rezultata može biti da je ispitanicima, ako im je i bilo potrebno više vremena da uoče novi način rješavanja kritičnih

zadataka nego kad su samo ponavljali usmjeravajući način, bilo potrebno više vremena za izvođenje težeg od lakšeg načina rješavanja zbog većeg broja koraka. Objašnjenje razlika u vremenima rješavanja između prvog i drugog kritičnog zadatka može biti da je na prvom kritičnom zadatku ispitanicima ipak trebalo više vremena da bi promijenili način rješavanja, a to produljenje vremena Lemaire i Lecacheur (2010) opisuju interferencijom novog načina rješavanja zadatka s već poznatim te upotrebom izvršnih kontrolnih procesa koji aktiviraju novi i deaktiviraju stari način rješavanja zadatka.

U petoj je hipotezi pretpostavljeno da će ispitanici koji budu rješavali kritične zadatke usmjeravajućim načinom rješavanja procijeniti te zadatke težima od onih koji budu rješavali kritične zadatke lakšim načinom rješavanja. Hipoteza nije potvrđena jer rezultati na Mann-Whitneyjevim U testovima nisu pokazali statistički značajne razlike u procjenama težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka (vidi tablicu 9). Moguće objašnjenje rezultata može biti da je puno ispitanika koji su rješavali kritične zadatke lakšim načinom pripadalo kontrolnoj skupini, pa nisu imali neki prethodni referentni zadatak po kojem bi im zadatak riješen lakšim načinom bio uistinu lagan te su možda davali nešto više procjene za zadatak riješen lakšim načinom. S druge strane, ispitanicima koji su rješavali kritične zadatke usmjeravajućim načinom možda je taj način bio već dosta lagan jer su ga uglavnom upotrebljavali oni koji su ga dobro usvojili prethodnim rješavanjem usmjeravajućih zadataka istim načinom i njihova procjena bila je doista ekvivalentna procjeni težine kritičnih zadataka riješenih lakšom metodom. Istina, moguće je i da ispitanici, ako su doista smatrali kritične zadatke riješene lakšim načinom lakšima, nisu mogli dati nižu procjenu od najniže koju su često već davali za prethodne zadatke koje su riješili usmjeravajućim načinom rješavanja.

Treći problem bio je ispitati povezanost vremena rješavanja s procjenom težine kritičnih zadataka.

Šestom se hipotezom pretpostavilo da će ispitanici kritične zadatke koje budu rješavali duže procijeniti težima, a one koje budu rješavali kraće lakšima. Hipoteza je potvrđena pozitivnim i niskim  $\gamma$  koeficijentom korelacije za oba kritična zadatka (vidi tablicu 10). Moguće objašnjenje rezultata može biti da je ispitanicima vrijeme rješavanja bilo znak za procjenu težine zadatka, odnosno da se ispitanicima zadatak činio težim što su ga duže rješavali. Slične rezultate navode Koriat (2008), koji je otkrio da se odgovori na zadatke za koje ispitanici imaju veći konsenzus daju brže i dosljednije te su ispitanici često sigurniji u njihovu točnost, te Shynkaruk i Thompson (2006), koje su otkrile da su ispitanici

upotrebljavali duže vrijeme rješavanja kao znak koji je djelovao na procjenu sigurnosti u ispravnost odgovora pri rješavanju silogizama.

Zadnji problem bio je ispitati postoje li promjene u vremenu rješavanja i procjenama težine zadataka kroz rješavanje deset usmjeravajućih zadataka u skupini s deset usmjeravajućih zadataka.

U sedmoj se hipotezi pretpostavilo da će tijekom rješavanja usmjeravajućih zadataka ispitanicima sve manje vremena trebati kako bi riješili pojedini zadatak. Hipoteza je praktično u potpunosti potvrđena jer je analiza varijance na ponovljenim mjerenjima pokazala statistički značajne razlike vremena rješavanja kroz različit broj usmjeravajućih zadataka, i to za prvi i sve zadatke osim drugog, trećeg i devetog, drugi i sve zadatke osim trećeg, sedmog i devetog, treći i osmi te osmi i deveti zadatak (vidi tablicu 11). Od svih razlika, samo je ona za vremena rješavanja između osmog i devetog zadatka bila u smjeru suprotnom od očekivanog. Moguće objašnjenje rezultata koji idu u prilog hipotezi može biti u pozitivnom utjecaju vježbe rješavanja na vrijeme rješavanja usmjeravajućih zadataka (Gardner i Runquist, 1958), ali se također primjećuje da već nakon dva zadatka vrijeme rješavanja dolazi do određenog platoa i kasnije se uglavnom može samo značajnije povećati, vjerojatno zbog utjecaja umora na rješavanje zadataka (Frings, 2011), što se i pokazalo na jedinoj značajnoj razlici koja je bila u smjeru povećanja vremena rješavanja s povećanjem broja zadataka, a možda je ta razlika samo posljedica velikog raspršenja rezultata vremena rješavanja na tom broju zadatka, odnosno možda bi se povećanjem uzorka smanjila veličina efekta koji je uzrokovao tu razliku.

Osmom hipotezom pretpostavljeno je da će ispitanici tijekom rješavanja usmjeravajućih zadataka procjenjivati zadatke sve lakšima. Hipoteza je potvrđena jer su rezultati pokazali statistički značajnu razliku između procjena težine usmjeravajućih zadataka, i to na procjenama između prvog i svih zadataka osim drugog i sedmog, drugog i svih zadataka, trećeg i osmog te petog i osmog zadatka (vidi sliku 2). Značajno sniženje procjena bilo je u smjeru kasnije riješenih zadataka kako je i rečeno u hipotezi. Rezultati na procjenama pokazuju sličan trend kao i rezultati na vremenima rješavanja usmjeravajućih zadataka, što ima smisla s obzirom na statistički značajnu pozitivnu korelaciju među njima, a mogu se njom i djelomično objasniti. Ako je istinita pretpostavka da su ispitanicima vježbom i usvajanjem težeg načina rješavanja usmjeravajući zadaci bili uglavnom jednostavniji što su ih više rješavali, onda su i njihove sve niže procjene težine logične.

Istraživanje je imalo neke nedostatke. Broj ispitanika mogao je biti veći, o čemu bi se u budućim istraživanjima moglo voditi računa. Ispitivanje je provedeno gdje god je

ispitanicima bilo zgodno, a to bi u budućim istraživanjima moglo biti standardizirano provedbom samo u laboratoriju ili knjižnici.

Upute su mnogim ispitanicima bile blago nejasne, što se vjerojatno postiglo većom količinom teksta na samom početku uputa, a moglo bi se u budućim istraživanjima riješiti video uputama koje bi vjerojatno postigle bolju vizualizaciju zadatka kod ispitanika, pa bi lakše napamet obavljali prostornu manipulaciju posudama.

Problem koji se javlja zbog relativno ranog dosezanja platoa kod procjenjivanja težine zadataka bi se u budućim istraživanjima mogao riješiti zamjenom apsolutne procjene relativnom procjenom težine, odnosno traženjem od ispitanika da procijene koliko im je upravo riješeni zadatak bio lakši ili teži od prethodnog zadatka, drugim riječima da usporede zadatke, jer bi tako uvijek postojala mogućnost ocjenjivanja nekog zadatka lakšim ili težim od prethodnih zadataka, pa bi se mogla lakše pokazati razlika između procjena težine kritičnih zadataka za zadatke riješene lakšim i zadatke riješene usmjeravajućim načinom rješavanja.

S druge strane, kad bi se povećala objektivna težina rješavanja svih zadataka, možda bi problem bio manje izražen. Ipak, Holth (2008) navodi da, kako se složenost zadatka povećava, tako se smanjuje vjerojatnost automatskog pojavljivanja novih, tj. različitih odgovora, npr. nijedan broj primjera množenja četveroznamenkastih brojeva ne bi bio dovoljan bez prethodnih vještina rješavanja zadataka za stvaranje prikladnih automatskih vještina rješavanja zadatka koje bi pomogle u novim zadacima. To je jedan od razloga zašto se u istraživanju nije upotrebljavao preteški način rješavanja problema kao usmjeravajući način rješavanja – ispitanici možda u tom slučaju ne bi uopće mogli razviti *Einstellung* efekt. Drugi je razlog da ispitanici možda ne bi mogli riješiti preteške zadatke.

Ispitanici su trebali riješiti dva kritična zadatka. Razlog upotrebe dvaju kritičnih zadataka umjesto jednog može biti vidljiv iz nekih rjeđih slučajeva u kojima su ispitanici na jednom zadatku pokazali *Einstellung* efekt, a na drugom su riješili zadatak na lakši način; čak postoji obratni slučaj rješavanja zadatka prvo na jednostavniji način, a na sljedećem zadatku vraćanja ustaljenoj metodi ili, kako Skinner (1935, prema Holth, 2008, str. 163) kaže: „vrlo je teško pronaći podražaj i odgovor koji imaju sasvim jednake značajke pri dvjema sukcesivnim prilikama“. Također, može se primijetiti da su uvođenjem drugog kritičnog zadatka dobiveni i različiti rezultati dvaju t-testova napravljenih na vremenima rješavanja kritičnih zadataka s obzirom na način rješavanja zadataka, što može ukazati na postojanje nekih drugih procesa, a ne bi bilo vidljivo bez upotrebe dvaju zadataka.

U budućim istraživanjima možda bi bilo dobro uvesti još jednu metakognitivnu mjeru nakon svakog koraka pri rješavanju zadataka u kojoj bi se ispitanike pitalo koliko misle da su blizu rješenja (Metcalfe, 1986).

## 7. Zaključci

1. Vrijeme rješavanja i procjene težine kritičnih zadataka nisu se statistički značajno razlikovali s obzirom na broj usmjeravajućih zadataka. Ispitanika koji su pripadali kontrolnoj skupini i imali teži način rješavanja značajno je bilo manje, a značajno više onih koji su na lakši način rješavali kritične zadatke, dok je iz skupine s deset usmjeravajućih zadataka bilo značajno više ispitanika koji su riješili kritične zadatke na teži način i manje onih koji su ih na lakši način riješili.
2. U prvom kritičnom zadatku nije postojala statistički značajna razlika u vremenu rješavanja s obzirom na način rješavanja kritičnog zadatka, ali u drugom su kritičnom zadatku oni ispitanici koji su rješavali kritične zadatke lakšim načinom bili brži od ispitanika koji su ih rješavali usmjeravajućim načinom rješavanja. Ispitanici se nisu statistički značajno razlikovali u procjenama težine s obzirom na način rješavanja kritičnih zadataka.
3. Ispitanici su procjenjivali kritične zadatke statistički značajno težima što su ih duže rješavali, a lakšima što su ih kraće rješavali.
4. Ispitanici su tijekom rješavanja deset usmjeravajućih zadataka sve kraće rješavali pojedini zadatak. Vrijeme rješavanja usmjeravajućih zadataka statistički se značajno smanjilo između prvog i svih zadataka osim drugog, trećeg i devetog, drugog i svih zadataka osim trećeg, sedmog i devetog te trećeg i osmog zadatka, a između osmog i devetog zadatka vrijeme rješavanja je poraslo. Ispitanici su tijekom rješavanja deset usmjeravajućih zadataka procjenjivali zadatke sve lakšima. Procjene težine usmjeravajućih zadataka statistički su se značajno smanjile između prvog i svih zadataka osim drugog i sedmog, drugog i svih zadataka, trećeg i osmog te petog i osmog zadatka.

## 8. Literatura

- Benedetti, D. T. (1956). A situational determiner of the Einstellung-effect. *The Journal of General Psychology* 54(2), 271-278.
- Beilock, S. L. i DeCaro, M. S. (2007). From poor performance to success under stress: Working memory, strategy selection, and mathematical problem solving under

- pressure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 33(6), 983-998.
- Carlson, R. A. (2012). The higher mental processes in The American journal of psychology. *The American Journal of Psychology* 125(1), 25-38.
- Cherubini, P. i Mazzocco, A. (2004). From models to rules: mechanization of reasoning as a way to cope with cognitive overloading in combinatorial problems. *Acta Psychologica* 116, 223-243.
- Crooks, N. M. i McNeil, N. M. (2009). Increased practice with “set” problems hinders performance on the water jar task. U: N. A. Taatgen & H. van Rijn (ur.), *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society*, (643-648). Austin: Cognitive Science Society.
- DeCaro, M. S. (2016). *Inducing mental set constrains procedural flexibility and conceptual understanding in mathematics*, preuzeto 19. 9. 2016. s  
[https://www.researchgate.net/publication/301717191\\_Inducing\\_mental\\_set\\_constrains\\_procedural\\_flexibility\\_and\\_conceptual\\_understanding\\_in\\_mathematics](https://www.researchgate.net/publication/301717191_Inducing_mental_set_constrains_procedural_flexibility_and_conceptual_understanding_in_mathematics)
- Egidi, M. (2007). *The dual process account of reasoning: historical roots, problems and perspectives*, preuzeto 19. 9. 2016. s  
[https://www.researchgate.net/publication/24136449\\_The\\_dual\\_process\\_account\\_of\\_reasoning\\_historical\\_roots\\_problems\\_and\\_perspectives](https://www.researchgate.net/publication/24136449_The_dual_process_account_of_reasoning_historical_roots_problems_and_perspectives)
- Fantino, E., Jaworski, B. A., Case, D. A. i Stolarz-Fantino, S. (2003). Rules and problem solving: Another look. *The American Journal of Psychology* 116(4), 613-632.
- Frings, D. (2011). The effects of group monitoring on fatigue-related einstellung during mathematical problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 17(4), 371-381.
- Gardner, R. A. i Runquist, W. N. (1958). Acquisition and extinction of problem-solving set. *Journal of Experimental Psychology* 55(3), 274-277.
- Holth, P. (2008). What is a problem? Theoretical conceptions and methodological approaches to the study of problem solving. *European Journal of Behavior Analysis* 9(2), 157-172.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology* 30, 190-200.
- Johnson-Laird, P. N. (2013). Mental models and cognitive change. *Journal of Cognitive Psychology* 25(2), 131-138.

- Kaufmann, G. (1979). The explorer and the assimilator: A cognitive style distinction and its potential implications for innovative problem solving. *Scandinavian Journal of Educational Research* 23, 101-108.
- Koriat, A. (2008). Subjective confidence in one's answers: The consensuality principle. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 34(4), 945-959.
- Lemaire, P. i Lecacheur, M. (2010). Strategy switch costs in arithmetic problem solving. *Memory & Cognition* 38(3), 322-332.
- Louis Lee, N. Y. i Johnson-Laird, P. N. (2013). Strategic changes in problem solving. *Journal of Cognitive Psychology* 25(2), 165-173.
- Luchins, A. S. (1942). Mechanization in problem solving: The effect of Einstellung. *Psychological Monographs* 54(248), 1-95.
- Luchins, A. S. i Luchins, E. H. (1950). New experimental attempts at preventing mechanization in problem solving. *The Journal of General Psychology* 42(2), 279-297.
- Luchins, A. S. i Luchins, E. H. (1969). Einstellung effect and group problem solving. *The Journal of Social Psychology* 77(1), 79-89.
- McKelvie, S. J. (1985). Einstellung: still alive and well. *The Journal of General Psychology* 112(3), 313-315.
- McLaughlin, K., Eva, K. W. i Norman, G. R. (2014). Reexamining our bias against heuristics. *Advances in Health Science Education* 19, 1-8.
- Metcalf, J. (1986). Premonitions of insight predict impending error. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 12(4), 623-634.
- Neuliep, J. W. (Ur.) (1990). Handbook of replication research in the behavioral and social sciences. *Journal of Social Behavior and Personality* 5(4), 105-121.
- Ransopher, S. B. i Thompson, D. N. (1991). Einstellung rigidity, set induction, and problem solving in the elderly. *Educational Gerontology* 17(3), 219-227.
- Schultz, P. W. i Searleman, A. (1998). Personal need for structure, the Einstellung task, and the effects of stress. *Personality and Individual Differences* 24(3), 305-310.
- Serra, M. J. i Metcalfe, J. (2009). Effective implementation of metacognition. U: D. J. Hacker, J. Dunlosky i A. C. Graesser (ur.), *Handbook of Metacognition and Education*, (278-298). New York: Routledge.
- Shynkaruk, J. M. i Thompson, V. A. (2006). Confidence and accuracy in deductive reasoning. *Memory & Cognition* 34(3), 619-632.

- Steffensen, S. V. (2013). Human interactivity: Problem-solving, solution-probing and verbal patterns in the wild. U: S. J. Cowley i F. Vallée-Tourangeau (ur.), *Cognition Beyond the Brain*, (195-221). London: Springer-Verlag.
- Vallée-Tourangeau, F., Euden, G. i Hearn, V. (2011). Einstellung defused: Interactivity and mental set. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 64(10), 1889-1895.
- Vallée-Tourangeau, F. i Villejoubert, G. (2013). Naturalising problem solving. U: S. J. Cowley i F. Vallée-Tourangeau (ur.), *Cognition Beyond the Brain*, (241-253). London: Springer-Verlag.