

Tehnike kreativnog mišljenja u istraživanju materijala za povećanu udobnost u sportu

Ines Katić Križmančić, mag. ing. des. tex.
Prof. dr. sc. Ivana Salopek Čubrić, dipl.ing.
Sveučilište u Zagrebu
Tekstilno-tehnološki fakultet
Zagreb, Hrvatska
e-mail: ikatickri@ttf.unizg.hr
Prispjelo 23.12.2019.

UDK 677:687.01
Stručni rad

Kreativnost je prepoznata kao preduvjet konkurentnosti bez obzira na profesiju kojom se pojedinac bavi. Iako je potvrđeno da primjena tehnika kreativnog mišljenja ima značajnu ulogu u pojedinim fazama znanstvenog istraživanja, još uvijek je relativno mali broj objavljenih radova u području tehničkih znanosti koji se bave prikazom upotrebe kreativnih tehnika u znanstvenom istraživanju. U radu je dan prikaz različitih tehnika kreativnog mišljenja te su iste razmatrane s aspekta njihove primjenjivosti i s osvrtom na prednosti i nedostatke. Mogućnost primjene pojedinih tehnika kreativnog mišljenja, poput mentalne mape, liste pitanja i Scamper tehnike, ilustrirana je na primjeru znanstvenog istraživanja tekstilnih materijala za povećanu udobnost u sportu.

Ključne riječi: kreativnost, tehnike, materijal za sport, istraživanje udobnosti

1. Uvod

Europska unija u svojoj razvojnoj strategiji pridaje sve veću važnost kreativnosti i ističe nužnost njene inkluzije u sve razine formalnog i neformalnog obrazovanja, što je jasno naglašeno u Strateškom okviru za europsku suradnju na polju obrazovanja i usavršavanja. U dokumentu se predviđa da će kreativnost, uz ostale transverzalne vještine, biti više vrednovani u odnosu na formalno stečena znanja koje obilježava tradicionalni način obrazovanja [1, 2]. Kreativnost je prepoznata kao neosporan preduvjet konkurentnosti, bez obzira kojom profesijom ili djelatnošću se bavimo. Nemjerljive vještine, koje određuju osobnost pojedinca i njegovo

vu sposobnost rješavanja zahtjevnih problema i zadataka, u poslovnom ga svijetu karakteriziraju kao lidera, pregovarača, komunikatora, timskog igrača ili motivatora [3]. U brojnim studijama potvrđeno je da se kreativnost sve više valorizira i cijeni prilikom zapošljavanja [4].

U zemljama suvremenog svijeta, velika se pažnja posvećuje načinu na koji se strateški vrednuje znanje, jer se time indirektno određuje put kojim će se društvo u budućnosti razvijati. Razina posvećivanja pažnje razvoju informacijskih baza i infrastrukture te poticanje razvoja kreativnosti pojedinaca i institucija određuju u kojem će se smjeru razvijati društvo, odnosno hoće li ono biti inovativno, imitativno

ili neinventivno [5]. Suvremeni podaci upućuju na niz zanimljivih činjenica. Primjerice, najbolje plaćena zanimanja današnjice prije desetak godina nisu ni postojala, srednjoškolac koji se trenutno obrazuje promijenit će tijekom radnog staža desetak radnih mjesta, današnja djeca predškolskog uzrasta bavit će se zanimanjima koja trenutno ne postoje, dok će polovica današnjih poslova popuno izumrijeti do 2035. godine. No, zajednički nazivnik svemu navedenom je činjenica da će sva tražena zanimanja u budućnosti imati jednak predznak, a to je kreativnost.

Prema istraživanju Martin Prosperity Instituta iz 2015. godine predstavljen je novi model ekonomskog razvoja

temeljen na modelu "3T" (talent, tehnologija i tolerancija). Prema tom modelu rangira se 139 zemalja svijeta u svakoj od "3T" kategorije, a prema rezultatima koje je predstavio Globalni indeks kreativnosti za 2020. [6] Hrvatska je rangirana na 58. mjestu. Na samom vrhu je Australija, a od zemalja EU visoko rangirane su Danska, Finska i Švedska koje zauzimaju 5-7. mjesto. Od ostalih zemalja europske unije iza Hrvatske je samo Rumunjska.

2. Kreativnost pojedinca - može li se naučiti?

Pojam kreativnosti većina ljudi povezuje s posebnim talentima i pojedincima koji su obilježile i zadužile ljudsku povijest svojim umjetničkim, tehnološkim i znanstvenim dostignućima. No, kreativnost i inventivnost nisu isključivo dar i privilegija rijetkih genijalnih umova. To su vještine koje se, kao i ostale, mogu steći i unaprijediti. Jedan od ključeva za svijet kreativnih ideja je svakako sposobnost postavljanja inventivnih pitanja [5]. Niz je definicija koje pokušavaju dati što korektniji opis kreativnosti. Primjerice, Korkut i Kopal kreativnost opisuju kao sposobnost promatranja svijeta na nove načine, pronalaženje skrivenih obrazaca, povezivanje na izgled nepovezanih fenomena i nalaženje velikog broja alternativnih rješenja [8]. Kao i svaku drugu vještinu, kreativnost je potrebno percipirati, unaprijediti i kontinuirano razvijati.

Test kreativnosti koji je za NASA-u razvio George Land, ukazao je na zabrinjavajući trend smanjenja kreativnosti tijekom odrastanja. Na testu kreativnosti, djeca u dobi od pet godina pokazala su se izrazito kreativnima, a čak 28 % sudionika testiranja ostvarilo je najveći mogući rezultat. Tijekom godina, testiranje kreativnosti je ponovljeno s istim sudionicima. Rezultati su pokazali da je razina od 98 % kreativnosti u razdoblju od 5 do 10 godina smanjena na samo 30 % te se do kraja

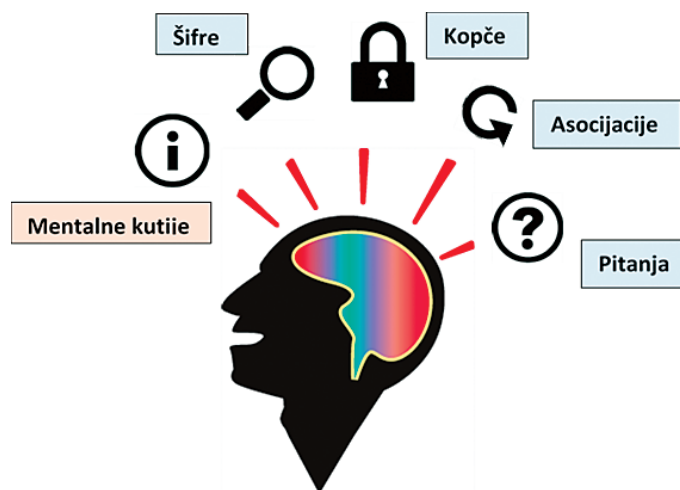
osnovnoškolskog obrazovanja nastavila smanjivati i dostigla samo 12 %. U odrasloj dobi, razinu kreativnosti od visokih 98 % zadržalo je samo 2 % ispitanika, koje danas nazivamo genijalcima [7].

Ne postoji čarobna formula za stvaranje novih ideja, ali postoji niz poticajnih čimbenika koji na nju mogu utjecati. To su primjerice poticajno okruženje, usredotočenost, fokusiranost, zaigranost, ali i čvrsta disciplina. Povijest nam je dokaz da su svi geniji bili iznimno disciplinirani, uporni i marljivi. Ljudi su po svojoj prirodi kreativni i svakodnevno generiraju niz raznovrsnih novih ideja. Inventivnost se može definirati kao način kojim se pokušavaju pronaći nova i djelotvornija rješenja za nastale probleme, od već uvriježenih i postojećih. S preispitivanjem uvriježenih pojmova i stvari, stalnom analizom i kritičkim ispitivanjem, postavlja se prvi veliki korak na putu do inventivnosti. Za potpunije razumijevanje procesa stvaranja ideja, potrebno je uključiti pojmove konvergentnog i divergentnog mišljenja [8]. Konvergentno mišljenje je proces odabira najprikladnije informacije za rješavanje pojedinog problema iz velikog skupa informacija, tj. mišljenje koje vodi u jednom pravcu i kojem nas današnji obrazovni sustav u većoj mjeri podučava. Takav tip mišljenja zahtjeva brzinu, točnost i logiku. Divergentno mišljenje označava mo-

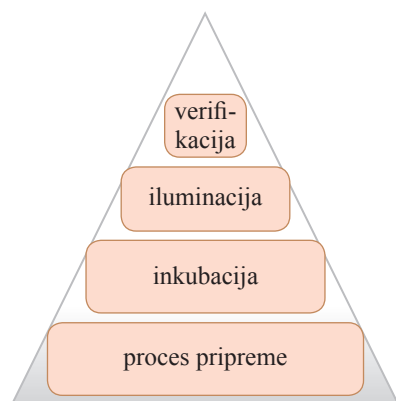
gućnosti da razmišljamo u više različitih pravaca, generiramo nove i na očigled nespojive veze, asocijacije i kombinacije. Za razvoj kreativnosti potrebna je baza općeg znanja, spremnost na učenje, disciplina, korištenje mašte i povezivanje informacija. Slikovito rečeno, vježbanje kreativnosti slično je bavljenju sportom - i jedno i drugo zahtjeva predano vježbanje kako bi se razvili pravi „mišići“ [9]. Četiri su temeljna pojma pomoću kojih se može slikovito objasniti kreativnost odnosno stvaranje ideje [5], a to su šifre, kopče, asocijacije i pitanja (sl.1). Uz slikovitu pretpostavku da je naš mozak skladište u kojoj se nalaze brojne mentalne kutije s informacijama, šifre bi služile za otvaranje kutija, kopče za povezivanje sadržaja kutija, asocijacije za povezivanje sadržaja, a postavljanje pitanja za zaočuvavanje procesa (sl.1).

Načinom na koji se odvija kreativni ciklus i njegovim razvojnim fazama bavili su se mnogi znanstvenici. Graham Wallas je predložio teoriju kreativnog procesa koja razlikuje četiri faze kreativnog ciklusa [10]: proces pripreme, inkubaciju, iluminaciju i verifikaciju (sl.2).

Proces pripreme započinje prikupljanjem informacija, pregledavanjem literature i korištenjem ostalih raspoloživih izvora. Prikupljanje se provodi bez prethodnog definiranog filtra, a nakon toga slijedi proces klasifikacije i organizacije. Fazu inkubacije



Sl.1 Slikovni prikaz kreativnog procesa



Sl.2 Četiri faze kreativnog procesa [10]

određuje nesvjesno procesuiranje. To je razdoblje u kojem se prepušta nesvjesnom umu da odradi svoje i ostavlja mu potrebno vrijeme „da sazrije“. Ova faza nije uvijek uspješna i ne urodi svaki puta plodom. To je znak da je potrebno vratiti se korak unazad i ponoviti proces. Nakon faze inkubacije slijedi faza iluminacije, odnosno trenutak prosvjetljenja i spoznaje. Posljednja faza u nizu je faza verifikacije. U toj fazi slijedi testiranje novonastalih ideja. Ispituje se koja od novonastalih ideja je prihvatljiva, a koje je dodatno potrebno doraditi. Faze pripreme i verifikacije odvijaju se u logičkoj lijevoj strani mozga, a faze inkubacije i iluminacije u desnoj strani zaduženoj za kreativno mišljenje. Kao razlozi neuspjeha u kreativnim procesima često se navode nedostatak znanja (nedovoljan broj relevantnih podataka), nedostatak koncepta (pogreške u definiranju ideje), nedostatak prosudbe (pogrešni koraci u realizaciji) i nedostatak stava (strah od neuspjeha; potrebno je oslušivanje okoline i samouvjerenost) [11].

3. Tehnike kreativnog mišljenja

Danas se tehnike kreativnog mišljenja u razvijenim zemljama primjenjuju u nizu aktivnosti. Najzastupljenija je njihova primjena u svrhu stimulacije i razvoja kreativnog potencijala u industriji, obrazovnim institucijama, znanstvenim institutima, javnim službama i državnoj administraciji. U

Tab.1 Tehnike kreativnog mišljenja i njihova obilježja [5, 8, 12-28]

	Naziv tehnike	Glavna obilježja tehnike
1	Mentalne mape	Omogućuju organizaciju misli pomoću slika
2	Morfološka analiza	Tehnika pridruživanja pojmova koja omogućava veliki broj kombinacija i mogućih rješenja
3	Oluja mozgova	Grupna tehnika brzog rješavanja problema i generiranja ideja
4	Strukturirana oluja mozgova	Modificirana verzija oluje mozgova
5	Zapisivanje misli (engl. Brainwriting)	Zapisivanje misli kroz koje se generiraju ideje
6	SCAMPER	Do rješenja se dolazi postavljanjem pitanja na 7 glagola
7	6 šešira	Omogućava promatranje odluka iz različitih perspektiva
8	Frakcioniranje	Razdvajanje problema na dijelove, a potom spajanjem dijelova potiče stvaranje ideja
9	Analiza pozitivnih i negativnih sila (engl. Force-Field)	Identificiranje pozitivnih i negativnih sila koje djeluju na problem i posljedično uklanjanje negativnih sila
10	Nekonvencionalne ideje (engl. False faces)	Okretanjem pretpostavki za „180°“ dolazi se do novih i nekonvencionalnih rješenja
11	Lotosov cvijet (engl. Lotus blossom)	Razvoj novih elemenata sa svrhom proširivanja perspektive
12	Krug mogućnosti (engl. Circle of opportunity)	Slučajne kombinacije atributa promatranog problema
13	Brutethink	Slučajna stimulacija lateralnog razmišljanja
14	Kuća slavnih	Primjena mudrih izreka, savjeta/citata poznatih mislilaca i velikih umova koji sadrže univerzalna načela
15	Jezik simbola/hijeroglifi (engl. Ideatoons)	Korištenje slika i oblika umjesto verbalizacije
16	Redefiniranje problema	Generiranje ideja za redefiniranje problema
17	Slobodne asocijacije	Generiranje ideja uz razne okidače (riječi, slike, mirise ili osjećaje)
18	Analiza pomoću metafora	Primjena metafora za generiranje ideja
19	Analiza pomoću liste aktivnosti	Temelji se na povezivanju međuovisnih aktivnosti
20	Liste pitanja	Sastavljanje liste učestalih pitanja o stvarima i o aktivnostima
21	Smiješna pitanja	Postavljanje smiješnih pitanja za tvorbu kreativnih odnosa
22	Ideje nastale imitacijom	Analiza tuđih pogrešaka za umanjeње budućih - vlastitih
23	Rastavljanje pitanja na dijelove	Rastavljanju pitanja na dijelove za bolje razumijevanje problema
24	Delfi metoda	Predviđanja i prognoza budućih događaja temeljem poznatih činjenica

nastavku je dan pregled izdvojenih tehnika kreativnog mišljenja i njihova glavna obilježja. U području znanstvenog istraživanja, uvriježena je primjena tehnike oluja

mozgova o kojoj su objavljeni brojni znanstveni radovi te je u velikoj mjeri podignuta razina osviještenosti istraživača o prednostima njenog korištenja. U nastavku rada detaljnije

Tab.2 Tablični prikaz tehnike SCAMPER – postavljanja pitanja na 7 glagola

Glagol iz akronima	Značenje	Opis primjene
SUBSTITUTE	Zamijeniti	Što još možemo koristiti osim postojećih elemenata? Postoji li mogućnosti izmjene pojedinog dijela problema? Koji dio možemo zamijeniti? Primjer: vegetarijanski burger.
COMBINE	Kombinirati	Što možemo spojiti u nove kombinacije? Primjer: budilica i radio prijemnik.
ADAPT	Prilagoditi	Možemo li unijeti nešto novo i spojiti s postojećim? Primjer: difuzor zraka u obliku skulpture.
MODIFY, MAGNIFY, MINIMISE	Preoblikovati	Koji atribut možemo zamijeniti (boja, okus, miris)? Možemo li promjenom veličine utjecati na nešto? Primjer: predimenzionirani slatkiši/lizalice, plava limunada.
PUT TO THE OTHER USE	Staviti u drugu namjenu	Je li moguća promjena namjene? Primjer: mljevene automobilske gume kao podloga za igrališta, reciklirane boce za izradu tekstilnih vlakana.
ELIMINATE	Isključiti	Što možemo izuzeti, izostaviti, maknuti, komprimirati? Primjer: bežični usisavači, solarni punjači.
REARRANGE, REVERSE	Preokrenuti	Što možemo pogledati iz drugog kuta, obrnuti, zamijeniti dio, reorganizirati? Primjer: promjena uzorka na dobro prodavanom modelu odjeće ili obuće. Jakna s dva lica.

su opisane tehnike koje je moguće uspješno koristiti u različitim fazama znanstvenog istraživanja, ali su iste relativno slabije zastupljene u literaturi te samim time i manje poznate istraživačima.

3.1. Tehnika mentalnih mapa

Tehnika mentalnih mapa jedna je od zastupljenijih tehnika kreativnog mišljenja u vrlo širokom području, a temelji se na vizualizaciji. Izradom slika koje vizualiziraju koncepte vezane uz ključni problem omogućuje se organizacija i strukturiranje misli te stvaranje poveznice između dijelova problema. Pri izradi mentalnih mapa, pojmovi se organiziraju prema želji autora i vizualiziraju na način na koji mozak autora objedinjuje podatke. Pritom je bitan fokus samo na ključne riječi, a poveznice i asocijacije se stvaraju i između izoliranih dijelova informacija. Daljnja organizacija podataka u mentalne mape generira nove ideje, ali i ukazuje na nedostatak pojedinih. Prema Buzanu, pri izradi mentalnih mapa potrebno je pridržavati se sljedećih pravila [29]:

1. Izradu mape potrebno je započeti u središtu prazne stranice papira kako bi se omogućilo grananje u svim smjerovima.

2. Za prikaz središnje ideje koristiti slike (poznato je da slika govori više od 1000 riječi).
3. Služiti se bojama jer one simuliraju kreativno razmišljanje i zadržavaju pozornost i interes.
4. Povezivati glavne grane sa središnjem crtežom, a grane druge i treće razine s granama prve i druge razine.
5. Iscrtati grane zaobljenim umjesto ravnim linijama.
6. Služiti se jednom riječju po pojedinoj liniji jer svaka riječ ili slika generira svoj niz kreativnih misli.
7. Koristiti što veći broj slika jer se slike i simboli lako pamte te potiču nove asocijacije.

Mentalne mape su jednako primjenjive za rješavanje poslovnih, ali i osobnih problema i pitanja. Pomažu u razmatranju, pohrani i upravljanu informacijama, a moguće ih je koristiti kao pojedinačnu ili grupnu tehniku.

3.2. Tehnika SCAMPER

Ovu kreativnu tehniku za unaprjeđenje postojećih proizvoda, usluga, ljudstva, procesa i osmišljavanje novih ideja, načinili su Alex Osborn i Bob Eberle [8]. Akronim SCAMPER sačinjen je od početnih slova glagola za poticajne stvaranja ideja. Postupak

provođenja same tehnike nije kompliciran, a temelji se na postavljanju pitanja vezanih uz sedam glagola (tab.2).

3.3. Brutethink

Brutethink je tehnika slučajne simulacije [30]. Izrazito je jednostavna za primjenu, a ubraja se u tehnike divergentnog razmišljanja. Karakterizira ju veoma široka primjena za potrebe generiranja novih proizvoda, ideja i novih rješenja. Temelji se na poticanju novih veza i asocijacija koje će u drugačijem međusobnom odnosu rezultirati novim rješenjima i spoznajama. Poticaji kojima je se može služiti mogu biti verbalni i vizualni. Jedan od primjera je slučajni izbor riječi napisanih u obliku imenica. Za slučajni izbor riječi, moguće je koristiti različite medije, kao što su računalo, novine, knjige, natpisi, zabilješke, mobilni telefon i dr. Optimalan broj izabranih riječi je šezdeset. Zabilježene riječi se potom pohranjuju u kutiju ili posudu. U nastavku primjene tehnike, definira se problem i provodi slučajni izbor riječi koje su prethodno pohranjene. Svako izabranoj riječi pridodaju se atributi i asocijacije, a potom se istražuje na koji se način novoformirana sintagma uklapa u početno definirani problem. Slično

Tab.3 Tehnika Šest šešira, stilovi razmišljanja i karakteristike

Boja šešira	Stil razmišljanja	Karakteristike
Bijela	Brojevi i činjenice (npr. $2 + 2 = 4$; $2 < 3$)	- važno je fokusirati se na egzaktno podatke - potrebno je prikupiti što veći broj relevantnih informacija - analiziraju se postojeći podaci i na osnovu njih daju predviđanja
Crvena	Stavovi i emocije (npr. „volim broj 7“, „13 je nesretan broj“)	- problem se razmatra emotivno i intuitivno - na osnovi emocija i intuicije pokušavaju se predvidjeti reakcije drugih osoba
Crna	Pesimizam, strahovi, logika (npr. nemoguće je; nemoguće je da bi bilo istinito)	- razmišljanje je defenzivno i oprezno - upućuje na manjkavosti projekta i stvara temelje za čvrste planove - ukazuje na alternativna rješenja - upozorava na pogreške i nedostatke
Žuta	Pozitivizam u razmišljanju, optimizam (npr. 0 rizika; 100 % rješenja)	- pozitivno, logički potkrijepljeno razmišljanje - fokusiranje na pozitivno i naglašavanje prednosti koje iz toga proizlaze - poticajno u kriznim i izazovnim situacijama
Zelena	Kreativno i bez ograničenja (npr. što ako?)	- stvaranje nove ideje bez trenutnih ograničenja i sputavanja kritikom - koristi se za prevladavanje problema i poteškoća crnog šešira
Plava	Organizacija, podrška, kontrola (npr. zašto, što, kada, kako?; izvedivo/neizvedivo)	- kontroliranje procesa - karakterističan za moderatore i voditelje

Tab.4 Kombinacije izbora i redoslijeda pri korištenju tehnike Šest šešira

Vrsta aktivnosti	Odabir i redoslijed aktivacije
Generiranje novih ideja	plavi → bijeli → zeleni → bijeli → zeleni
Iznalaženje zamjenskog rješenja	plavi → bijeli → zeleni → žuti → crni → crveni
Iznalaženje najboljeg rješenja	plavi → bijeli → žuti → crni → zeleni
Dobivanje brze povratne informacije	plavi → crni → zeleni → bijeli
Razvoj strategije	plavi → žuti → crni → bijeli
Unaprjeđenje procesa	plavi → bijeli → žuti (stav drugih članova tima) crni → zeleni → crveni
Rješavanje novonastalih problema i izazova	plavi → bijeli → zeleni → crveni → žuti → crni
Ocjena performansi	plavi → crveni → bijeli → žuti → crni → zeleni

kao tehniku mentalnih mapa, tehniku Brutethink je moguće koristiti kao pojedinačnu i grupnu tehniku.

3.4. Tehnika Šest šešira

Tehnika 6 šešira je analitička tehnika koja je od izuzetne koristi pri razmatranju odluka iz različitih rakursa jer navodi korisnike na odmak od uobičajenih okvira razmišljanja. Tehnika pomaže i u predviđanju problema s kojima bi se pojedinac mogao suočiti u budućnosti. Tehniku je utemeljio Edward de Bono i njome je uspio neutralizirati česte probleme koji se javljaju kod grupnih tehnika, a to su: različite percepcije, kompleksnost razmišljanja koji dovodi do konfuzije i suprotstavljeni pristup koji često rezultira prepirkom [31]. Prednosti ove tehnike su sljedeće: primjena nije dugotrajna, smanjuje se mogućnost neslaganja u stavovima, omogućuje se

brza razmjena mišljenja, potiče se kolaborativno razmišljanje, a problemi se pretvaraju u izazove i mogućnosti. Tehnika se temelji na dodjeljivanju različitih boja svakom od šest šešira pri čemu je svaka boja šešira povezana s različitim stilom razmišljanja. Primjeri su prikazani u tab.3. Tehnika Šest šešira može se koristiti tijekom sastanaka koji okupljaju sudionike različitih profila te daje primjer kako bi jednake ili slične probleme i zadatke promatrali stručnjaci različitih područja, partneri ili kupci. Korisna je za obogaćivanje racionalnih odluka i zadataka dozom emocija, empatije i skepticizma. Glavni razlozi za njezinu primjenu su: poticanje usporednog načina mišljenja, širenje broja informacija razmatranje iz različitih rakursa i raznih stručnih područja, discipliniranje procesa te anuliranje ega i hijerarhije sudionika.

Moguće kombinacije izbora različitih šešira i redoslijed aktiviranja s obzirom na vrstu aktivnosti prikazane su u tab.4.

Ovom tehnikom moguće je služiti se na dva načina:

- Sekvencijalno* – npr. plavi šešir (moderator/voditelj/ica projekta) unaprijed određuje redoslijed i izbor šešira. Izmjene tijekom primjene tehnike su dozvoljene.
- Jednokratno* – npr. plavi šešir može tražiti argumente samo jednog šešira. Metoda je korisna kad se žele izbjeći iscrpljujuće rasprave i potaknuti ostale šešire da budu podrška jedni drugima.

3.5. Liste pitanja

Tehniku liste pitanja razvio je Roger Shank inspiriran pitanjima koje je mali princ, u istoimenoj knjizi, postavio pilotu. Shank je sačinio listu pita-

Tab.5 Lista pitanja o predmetu i aktivnosti

Pitanja o predmetu	Pitanja o aktivnosti
1. Odakle se može dobiti X? 2. Je li je teško naći X? 3. Što se može raditi s X? 4. Zašto netko želi imati X? 5. Kako netko uspije nabaviti X? 6. Imate li naviku provoditi X? 7. Kako je posjedovanje X usklađeno s drugim navikama? 8. Može li se X-om započeti novi trend? 9. Što se može staviti u X? 10. Što sve ide u X? 11. U što se sve X može staviti? 12. Što ste uradili sa svojim starim X? 13. Kako vam se sviđa biti u stanju Y nakon što koristite X? 14. To što imate X, govori li što o vama? 15. Predstavlja li problem što nemate X? 16. Je li teško zadržati svoj X?	1. Što se obično događa nakon toga? 2. Što vas je navelo na aktivnost X? 3. Što je potrebno za aktivnost X? 4. Što vas je potaknulo na aktivnost X? 5. Kako ste mogli provoditi X bez Y? 6. S kim se može provoditi aktivnost X? 7. Kako ste dobili Y koji vam je omogućio X? 8. Tko se još osim vas bavi aktivnošću X? 9. Što je još povezano s X? 10. Želite li uspostaviti stanje Z kao rezultat aktivnosti X? 11. Kako se točno odvija aktivnost X? 12. Zašto se događa X? 13. Koje aktivnosti imaju jednake posljedice kao X? 14. Zašto se umjesto X ne bi dogodio Y? 15. Zašto ljudi izabiru X? 16. Kako se često događa X? 17. Što općenito uzrokuje X? 18. Sviđa li vam se aktivnost X? 19. Što bi se dogodilo kad bi svi provodili aktivnost X? 20. Kako konkurentni provode X? 21. Može li se X provoditi uz računalnu podršku? 22. Hoće li se provoditi X na jednak način u budućnosti (za 25 i 100 godina)?

nja koju najčešće postavljamo kada tražimo rješenje za pojedini problem. Listu je podijelio na dvije grupe pitanja - ona koje se odnose na predmet i ona koja se odnose na aktivnosti [32]. Primjeri liste pitanja prikazani su u tab.5.

4. Primjena tehnika kreativnog mišljenja na primjeru istraživanja tekstilnih materijala za povećanu udobnost u sportu

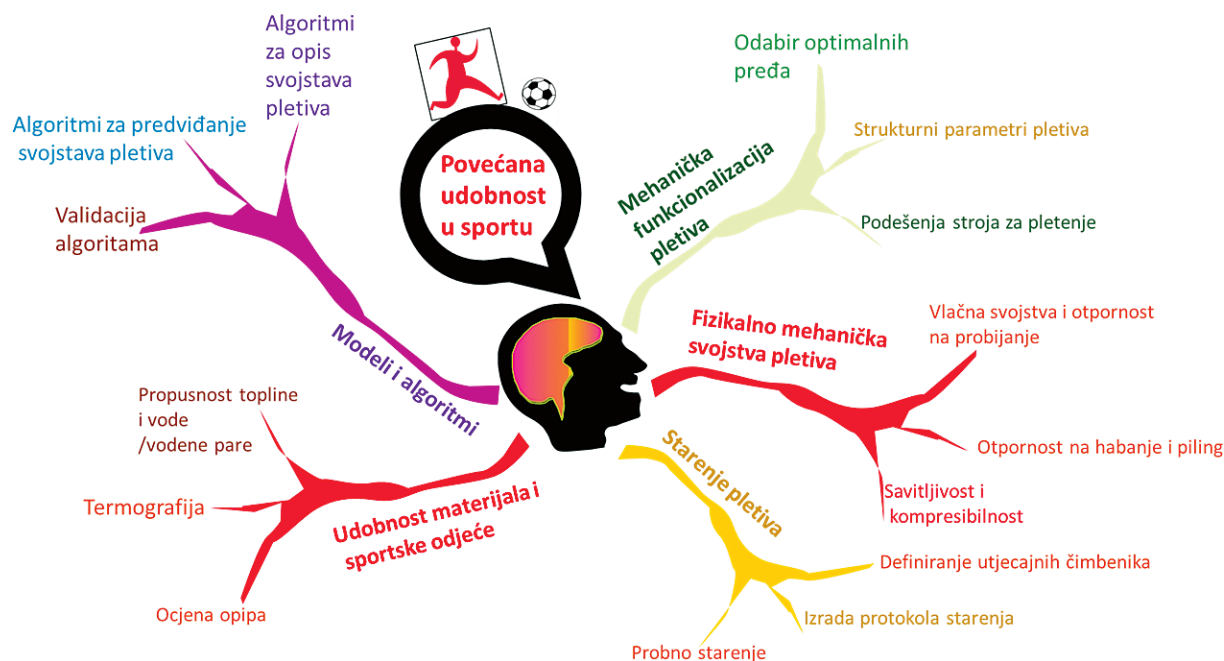
Iako je široko prihvaćeno i primjerima potvrđeno da uključivanje tehnika kreativnog mišljenja u faze istraživačkog rada mogu doprinijeti povećanju kvalitete samog istraživanja, njihova primjena je još uvijek relativno malo zastupljena te dodatno ograničena specifičnostima pojedinog područja istraživanja. Kod znanstvenih istraživanja u koje je uključen čitav istraživački tim, optimalno je koristiti kombinaciju pojedinačnih i grupnih tehnika kreativnog mišljenja, ovisno o aktivnosti na koju se primjenjuje. S obzirom da su istraživački projekti složeni, tehnike kreativnog mišljenja su odlično rješenje

za primjenu tijekom čitavog ciklusa provedbe projekta, osobito u slučajevima zastoja, nastanka problema ili pojave izazova. Naime, primjenom tehnika kreativnog mišljenja moguće je generirati nove ideje i unutar tima pronaći rješenje za upravljanje novonastalim problemima.

U nastavku je prikazana mogućnost primjene tehnika kreativnog mišljenja u svrhu ostvarenja kvalitetnijeg doprinosa pojedinim fazama istraživačkog rada u području tehničkih znanosti. Za ilustrativni prikaz primjene na konkretnom istraživanju, primjena tehnika pojašnjena je na aktivnostima istraživačkog projekta IP-2020-02-5041 „Tekstilni materijali za povećanu udobnost u sportu“ koji financira Hrvatska zaklada za znanost. Optimalan odabir najprikladnije tehnike iznimno je bitan za postizanje većeg učinka. U ovom slučaju, od tehnika kreativnog mišljenja koje su u pretodnom poglavlju opisane, za promatrani projekt su najprikladnije tehnika mentalne mape, tehnika liste pitanja i Scamper. Tehnike 6 šešira i Bruethink, premda prikladne za primjenu u istraživačkim projektima, nisu ocijenjene adekvatnim za primjenu u promatranom slučaju.

Naime, tehnika 6 šešira zahtijeva više vremena te uključuje segmente emotivne i intuitivne reakcije što je prikladnije za interdisciplinarna istraživanja kod kojih su uključeni istraživači iz različitih znanstvenih područja. Druga tehnika, tehnika Bruethink temelji se na asocijativnosti te generira iznimno velik broj ideja. Kao takva, primjenjiva je za primjenu u društveno-humanističkim znanostima. Zbog svog opsega, nije prikladna za pojedine faze istraživanja koje su preciznije definirane, a u sklopu kojih se od istraživača očekuje brza reakcija.

Tehnika mentalnih mapa idealna je za početnu fazu istraživačkog rada, u kojoj se definira smjer i opseg istraživanja. Prednost tehnike je u činjenici da se može koristiti i kao pojedinačna i grupna tehnika te se paralelnim provođenjem i potom objedinjavanjem izrađenih mapa postiže veći stupanj učinkovitosti. Praktična primjena ove tehnike započinje postavljanjem teme istraživanja u centar medija na kojem se mentalna mapa oblikuje. Potom se od temeljnog pojma granaju dodatni pojmovi i aktivnosti u nekoliko razina, odnosno više izdanaka pojedine grane. U primjeru



Sl.3 Primjer dijela mentalne mape kao tehnike kreativnog mišljenja za tekstilne materijale za povećanje udobnosti u sportu

Tab.6 Primjer postavljenih pitanja u istraživačkom radu primjenom tehnike SCAMPER

Glagol iz akronima	Značenje	Primjer pitanja
SUBSTITUTE	Zamijeniti nešto	Pređe izrađene od 100 % poliesterskih vlakana dominiraju u području proizvodnje nogometnih sportskih dresova. Koja se još vlakna mogu upotrijebiti za izradu pređa i u kolikom udjelu?
COMBINE	Kombinirati	Može li se prilikom dizajniranja nogometnog dresa kombinacijom nekoliko različitih struktura pletiva, s obzirom na zahtjeve tijela, poboljšati udobnost?
ADAPT	Prilagoditi	Na koji način se uobičajene metode ispitivanja tekstilnih materijala mogu dodatno prilagoditi ispitivanju materijala za specifične sportove, uzimajući u obzir uvjete u kojem se pojedini sport trenira?
MODIFY, MAGNIFY, MINIMISE	Preoblikovati	U kojoj mjeri promjena u kroju ili modelu nogometnog dresa utječe na percepciju udobnosti?
PUT TO THE OTHER USE	Staviti u drugu namjenu	Mogu li se spoznaje o primjeni sirovina u materijalima za tehničke namjene primijeniti u segmentu razvoja inovativne sportske odjeće?
ELIMINATE	Isključiti	Koji se od prvotno definiranih uvjeta ispitivanja može isključiti, bez daljnjeg utjecaja na rezultate istraživanja?
REARRANGE, REVERSE	Preokrenuti	Mogu li se neke specifičnosti u proizvodnji pletiva namijenjenih pojedinom sportu (npr. dodatak ugljikovih vlakana u proizvodnji pletiva za profesionalne plivače) primijeniti u izradi materijala za sportsku odjeću namijenjenu drugim sportovima (npr. nogometu, atletici)?

navedenom na sl.3, temeljni pojam je povećana udobnost u sportu. Kako bi se navedeno ostvarilo, predložena je prva razina grana koja uključuje pojmove: mehanička funkcionalizacija pletiva, fizikalno mehanička svojstva pletiva, starenje pletiva, udobnost materijala i sportske odjeće i modeli i algoritmi. Svaka grana prve razine grana se u izdanke sa sljedećim poj-

movima i aktivnostima (sl.3). Daljnjim razmatranjem bitnih stavki za ostvarenje prve razine formira se druga razina i sam se proces nastavlja. Kao i prethodno opisana, tehnika lista pitanja može se koristiti i kao individualna i kao grupna tehnika. Iako se čini idealnom za korištenje na samom početku istraživanja, može se koristiti u svakoj fazi istraživanja kao do-

datna provjera i mogućnost stvaranja novih rješenja za promatrani problem. U nastavku su dana konkretna pitanja koja je u pogledu promatranog predmeta i aktivnosti moguće postaviti u istraživanju povećanja udobnosti materijala koji se koriste za sportske artikle. Kada se razmatraju mogućnosti inovacija u pogledu predmeta istraživanja i uključenih

aktivnosti, moguće je postaviti sljedeća pitanja:

- može li se primjenom ekološki prihvatljivih sirovina, koje zasada nisu našle primjenu u izradi materijala za sportsku odjeću, potaknuti novi trend u proizvodnji?
- od kojeg proizvođača je moguće nabaviti takvu ekskluzivnu sirovinu koja bi se potom koristila za izradu pletiva za sportske dresove?
- predstavlja li problem otežana dobavljalivost ekskluzivnih sirovina?
- kojim se predama mogu zamijeniti teško dobavljive prede?
- kako možemo postići sličan efekt s drugačijom sirovinom?
- kako primjena takvih sirovina utječe na svojstva materijala bitna za osiguranje optimalne razine udobnosti?
- koji iskorak u području projektiranja materijala, s obzirom na postojeće stanje, očekujemo?

Tehnika SCAMPER na sličan definira listu pitanja, s time da je oblikovanje pitanja jasno vođeno definiranim glagolima (zamijeniti, kombinirati, prilagoditi, preoblikovati, staviti u drugu namjenu, isključiti i preokrenuti). S aspekta istraživanja tekstilnih materijala za primjenu u proizvodima za sport, primjenom navedenih glagola, moguće je formirati pitanja prikazana u tab.6.

6. Zaključak

Iako je kreativnost prepoznata kao preduvjet konkurentnosti, a tehnike kreativnog mišljenja prihvaćene kao generator novih ideja i alternativnog načina rješavanja problema, još uvijek je njihova primjena u području tehničkih znanosti relativno skromna i neiskorištena. Stoga je u ovome radu prikazan primjer korištenja tehnika kreativnog mišljenja na aktivnostima istraživačkog projekta „Tekstilni materijali za povećanu udobnost u sportu“ i njihov doprinos unutar aktivnosti samog projekta. Iz izbora tehnika kreativnog mišljenja i njihove primjene, na projektu, željelo se pokazati kako su izabrane tehnike kreativnog mišljenja doprinijele raz-

matranju problema iz različitog razmaha i otvorile mogućnost alternativnim rješenjima problema. U krakom vremenskom razdoblju, izabrane i opisane tehnike kreativnog mišljenja, generirale su niz raznovrsnih rješenja i preispitale prvotno odabrane metode i postupke istraživanja što se odrazilo na kvalitetu i konciznost samog procesa i rezultata istraživanja.

U ovom radu prikazano je kako pojam kreativnost nije isključivo vezan uz umjetnička zanimanja, a kreativnost je prepoznata kao nezaobilazna vještina u rješavanju svakodnevnih problema te traženju profesionalnih i znanstvenih rješenja. Kako bi se mogao generirati niz novih ideja neophodna je velika baza općeg i stručnog znanja. Iako postoji veliki broj kreativnih tehnika koje doprinose generiranju novih ideja nisu sve univerzalno primjenjive i jednako učinkovite. Tako primjena tehnike mentalna mape omogućuje članovima tima vizualizaciju aktivnosti koje ih očekuju tijekom provođenja projekta i naglašava poveznice između pojedinih grupa aktivnosti. Tehnika Lista pitanja pokazala se učinkovitom u prvoj fazi projekta i otvara nove mogućnosti i kombinacija od prvotno planiranih, a SCAMPER tehniku moguće je koristiti tijekom cijelog ciklusa provođenja projekta. Predložene tehnike najbolje rezultate donose kada se kombiniraju kao grupne i pojedinačne. Grupne tehnike doprinose razvoju socijalnih vještina, omogućuju članovima projektnog tima da sagledaju problem iz potpuno drugih uglova. Na taj način stvaraju nove poticaje i generiraju rješenja u trenucima suočavanja s problemima, zastojećima i demotivacijom.

Zahvala

Ovaj je rad financirala

Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2020-02-5041 Tekstilni materijali za povećanu udobnost u sportu.

Literatura:

- [1] Salopek Čubrić, I., G. Čubrić: Creativity, Communication and

Collaboration: Grading with Open Badges, MIPRO 2016/CE, 869-874

- [2] Salopek Čubrić, I., G. Čubrić: Kreativnost i tehnologija: Osvrt na primjenu digitalnih bedževa, 9. znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo, Zagreb, 2016., 122-125
- [3] Čorak I., I. Salopek Čubrić i sur: Primjena tehnika kreativnog razmišljanja u istraživanju bioinoviranih poliesterskih materijala, *Tekstil* 68 (7-9) (2019) 162-171
- [4] Salopek Čubrić I., Čubrić G.: ICT Tools in Education: Innovative Pedagogy and Assessment Methods for Grading Soft Skills, 11th International Balkan Conference on Education and Science IBES, 2016., 125-125
- [5] Srića V.: Upravljanje kreativnošću, Školska knjiga, Zagreb ISBN 86-03-00731-3, 1992.
- [6] Global Creativity Index, dostupno na: <http://chartsbin.com/view/41109>
- [7] Land, G.: Breakpoint and Beyond Mastering the Future Today, Scottsdale, AZ: Leadership 2000 Inc. 1998
- [8] Korkut D., R. Kopal: Kreativnost 4.0 : evolucija i revolucija, Algebra: Effectus - studij financije i pravo, visoko učilište, Zagreb 2018.
- [9] Creativity at work, dostupno na: <https://www.creativityatwork.com/2014/02/17/what-is-creativity>
- [10] Wallas G.: The Art of Thought, Tunbridge Wells, Solis Press, redizajn UK 2014.
- [11] Joe Y., E. Lau: An introduction to critical thinking and creativity, Think more think better, John Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-19509-3, 2011.
- [12] Litcanu M. et al.: Brain-Writing Vs. Brainstorming Case Study For Power Engineering Education, Procedia – Social and Behavioral Sciences, 191 (2015), 387-390
- [13] Linsey J.S. et al.: An Experimental Study Group Idea Generation Techniques: Understanding the Roles of Idea Representation and Viewing Methods, *Journal of Mechanical Design*, 133 (2011), 1-15
- [14] Aithal P.S. et al: Factors & Elemental Analysis of Six Thinking Hats Technique Using ABCD



- Framework, International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, 1 (2016), 1, 85-95, ISSN: 2456-4664
- [15] Cassidy T.D.: Mood boards: Current practice in learning and teaching strategies and students' understanding of the process, International Journal of Fashion Design, Technology and Education, 1 (2008) 1, 43-45
- [16] De Bono E.: Six thinking hats, Back Bay Books, New York; Boston 1999.
- [17] Brown D., J. Kusiak: Creative thinking techniques, IRM Training Pty LTD., 2002-2005.
- [18] Higgins J.M.: 101 Creative Problem Solving Techniques: The Handbook of New Ideas for Business, New Management Publishing Company, Inc., ISBN 1-883629-00-4, Florida, 1994.
- [19] Keong Y.K.: Budite kreativni, Katarina Zrinski d.o.o., Varaždin 2007, ISBN 978-953-236-151-3,
- [20] Schroeder B.: Simply brilliant: powerful techniques to unlock your creativity and spark new ideas, Amacom, ISBN: 9780814437209 (ebook), New York, NY 2016, 143-154
- [21] Torrance E.P.: Guiding creative talent, Muriwai Books. Canada 2018. ISBN 9781789125009
- [22] Basta S., B. Rončević i sur.: Razvoj kreativnog mišljenja putem mentalne mape, Zbornik Učiteljske akademije u Zagrebu 6 (2004.) 1 (7) 89-98
- [23] Rosenpan A.: Savršena oluja mozgova, Marketing u praksi 22 (2006), 38-40
- [24] Jilek J.: Brainstorming i kreativne igre, Marketing u praksi 8 (2002) 26-28
- [25] Judkins R.: Umijeće kreativnog razmišljanja. Zagreb, Školska knjiga, 2018.
- [26] Carson S.: Your creative brain: seven steps to maximize imagination, productivity, and innovation in your life, Jossey-Bass, San Francisco (2010)
- [27] Cvetković L., V. Pečjak i drugi: Priručnik s vježbama za poticanje kreativnog mišljenja, Alineja, Zagreb, 2004.
- [28] Kopal R., D. Korkut: Kompetitivna analiza 2: strukturirane i kreativne analitičke tehnike. Comminus: Visoko učilište Effectus - visoka škola za financije i pravo, Zagreb, 2011.
- [29] Buzan T.: The Power of Creative Intelligence: 10 ways to tap into your creative genius. London, UK Harper Collins, (2002) 42-43
- [30] Michalko M.: Thinkertoys, A Handbook of Creative- Thinking Techniques. Barkeley, CA: Ten Speed Press 2006.
- [31] De Bono E.: Lateral Thinking: Creativity Srep by Step, Perennial Library, New York, NY: Harper Colophon Books 1999.
- [32] Shank R.: The creative attitude, Macmillan publ. co New York (1988) 292-293
- [33] Stojanović S., J. Geršak; Tekstilne strukture namijenjene za sportsku odjeću / Textile materials intended for sportswear, Tekstil 68 (2019.) 4-6, 55-71 / 72-88

SUMMARY

Creative thinking techniques in the research of materials for more comfort in sports

I. Katić Križmančić, I. Salopek Čubrić

Creativity is recognised as a prerequisite for competitiveness, regardless of the individual career. Although it has been confirmed that the use of creative thinking techniques plays an important role in certain phases of scientific research, only a small number of papers have been published in the field of technical sciences dealing with the presentation of the use of creative techniques in scientific research. The paper presents different techniques of creative thinking and they are considered from the point of view of their applicability and with reference to the advantages and disadvantages. The possibility of using individual creative thinking techniques such as a mental map, a questionnaire and SCAMPER techniques is illustrated by the example of scientific research into textile materials for more comfort in sports.

Keywords: creativity, techniques, textile materials for sports, comfort research

University of Zagreb

Faculty for Textile Technology

Zagreb, Croatia

e-mail: ikatickri@ttf.unizg.hr

Received December 23, 2019

Kreative Denktechniken in der Forschung von Materialien für mehr Komfort im Sport

Kreativität wird als Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit anerkannt, unabhängig von der jeweiligen Laufbahn. Obwohl bestätigt wurde, dass die Anwendung kreativer Denktechniken in bestimmten Stufen der wissenschaftlichen Forschung eine bedeutende Rolle spielt, gibt es immer noch relativ wenige veröffentlichte Arbeiten auf dem Gebiet der technischen Wissenschaften, die sich mit der Darstellung des Einsatzes kreativer Techniken in der wissenschaftlichen Forschung befassen. Der Beitrag stellt verschiedene Techniken des kreativen Denkens vor, und sie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Anwendbarkeit und unter Bezugnahme auf die Vor- und Nachteile betrachtet. Die Möglichkeit, individuelle kreative Denktechniken wie eine Mental Map, einen Fragenkatalog und SCAMPER-Techniken anzuwenden, wird am Beispiel der wissenschaftlichen Erforschung textiler Materialien für mehr Komfort im Sport veranschaulicht.