

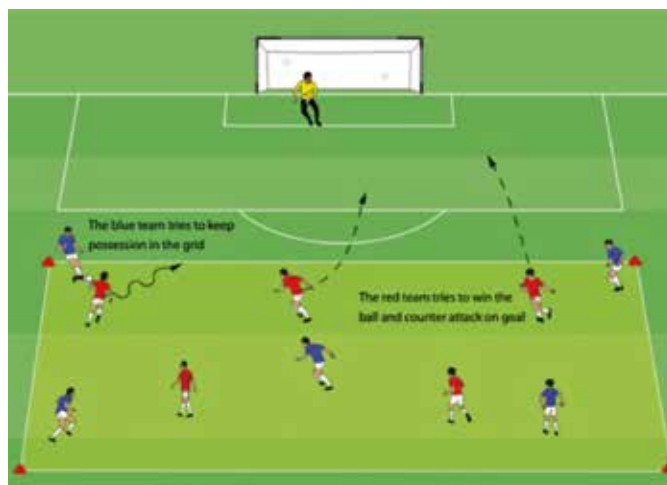


Luka Šteblaj*,
Jernej Rošker*

Učinkovitost metode usmerjenega raziskovanja motoričnega prostora v športu

Izvleček

Med osnovne premise športne vadbe sodi načelo racionalnosti, ki zahteva, da s čim manj truda in časa dosežemo zastavljene trenažne učinke. Proces treninga mora biti torej zasnovan ekonomično in učinkovito. Naloga trenerjev in vaditeljev je ustvariti pogoje za takšen trening ter posledično napredek in uspeh v športni panogi. Med ključne dejavnike za uspeh športnika sodi obvladovanje tehničnih in taktičnih elementov športa, ki jih imenujemo tudi gibalne spretnosti. Teh se športnik v procesu treninga uči, jih izpopolnjuje in znanje prenaša v tekmovalne okoliščine s pomočjo procesa gibalnega učenja. V športni praksi so pogosti tradicionalni, linearni pristopi h gibalnemu učenju. Metoda usmerjenega raziskovanja motoričnega prostora je ena izmed metod gibalnega učenja, ki se je razvila kot protitež linearnim pristopom. Predstavljena metoda zajema celosten pristop h gibalnemu učenju, ki s premišljeno uporabo različnih omejitev v izvedbi gibalne naloge, z zunanjim usmerjanjem pozornosti in s poenostavljanjem gibalne naloge izboljšuje proces športnega treninga. Produkt tega naj bi bila kakovostnejša izvedba gibalne naloge, ki je odpornejša proti prisotnosti stresa in spremembam v okolju. Slednje je še posebej pomembno v športu, kjer se lahko pogoji, v katerih se gibanje izvaja, nenehno spreminjajo in predstavljajo izziv za ohranjanje športne zmogljivosti in uspešnosti.



<http://competitorspot.com/drills/barcelona-vs-athletic-madrid-drill/>

Effectiveness of constraint led approach for skill learning in sport

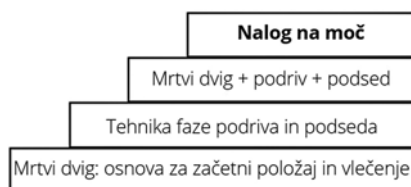
Abstract

When planning training sessions, drills and training methods should be chosen rationally, supporting athletes in reaching desired training goals with spending minimal time and energy. This means there should always be a tendency to design training session with the environment where athlete can develop motor abilities and learn motor skills in an economic and effective way. This approach enables an increase in training efficiency and minimization of training load, allowing good balance between preparedness and rest. One of key performance indicators is technical and tactical mastery of sports specific motor skills. In recent years a different motor skill teaching method also known as Constraints-led approach has emerged presenting an alternative to traditional linear approaches. It can be described as a holistic approach towards skill acquisition which is based on implementation of different constraints, external focus of attention, task simplification and implicit learning into skill acquisition process. As a consequence, motor skills improve athlete's sports performance, increases stress resilience and adaptability to unpredictable environment. This is especially of important in sports where continuous movement adaptations must take place in order to prevent changes in performance level.

*Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Koper

■ Uvod

Gibalno učenje je nenehen proces iskanja ustreznih gibalnih rešitev in prilagajanja gibanja glede na sposobnosti in lastnosti vadečega, lastnosti okolja, v katerem se giblje, in lastnosti gibalne naloge (Araujo in Davids, 2011). Predvsem sposobnost prilagajanja gibanja omejitvam, s katerimi se vadeči srečuje med izvedbo gibalne naloge, sodi med pomembnejše dejavnike usvajanja učinkovitega gibanja. Kljub temu je ta vidik le redko vključen v starejše tradicionalne pristope h gibalnemu učenju. Te imenujemo tudi linearni pristopi in so pomemben del tradicije športne prakse (Verhoeff, Millar, Oldham in Cronin, 2019). Temeljijo na predpostavki, da je za rešitev gibalne naloge ustrezno predvsem določeno gibanje, tehnika gibanja ali koordinacijska struktura, medtem ko odstopanje od idealnega vzorca gibanja predstavlja šum oziroma napako (Brocken, van der Kamp, Lenoir in Savelsbergh, 2020). Za linearne pristope je značilna uporaba progresij gibalnih nalog, ki temeljijo na načelu prehoda od enostavnih h kompleksnim, katerih skupni cilj je obvladovanje »pravilne« tehnike končne gibalne naloge (Correia, Carvalho, Araújo, Pereira in Davids, 2019). Verhoeff idr. (2019) so podali primer takšnega pristopa na učenju naloga na moč (angl. power clean), prikazan na Sliki 1. Ta je značilen po razgradnji gibalne naloge na manjše dele, kar spreminja pomen posameznega giba za izvedbo celotne naloge. Kritiki takšnega pristopa izpostavljajo dejstvo, da učenje ni linearen proces, ki si sledi po vnaprej določenih korakih. Krivulja učenja oziroma prehod med fazami usvajanja gibalnega znanja in njihovo zaporedje se med vadečimi razlikuje (Verhoeff, 2016). S tega stališča lahko predpisovanje enotnega zaporedja vaj različnim vadečim za doseganje istega cilja omejuje razvoj učinkovitega gibanja, ki je pogojeno z lastnostmi posameznika, gibalne naloge in okolja, v katerem se gibalna naloga izvaja.



Slika 1. Primer linearnega predpisovanja progresij vaj, ki so jih na primeru učenja naloga na moč v svoji študiji uporabili Verhoeff idr. (2016)

Kot protiutež linearnim pristopom so se razvili nelinearni pristopi h gibalnemu učenju. Chow (2013) je kot pomembno

smernico oblikovanja vadbe skladno z nelinearnimi pristopi navedel potrebo po izvajanju gibalnega učenja v okolju in situacijah, ki posnemajo ključne lastnosti tekmovalnega okolja. S tem se lahko vadeči uči prepoznavati za gibalno nalogo pomembne informacije, ki so ključne za usmerjeno iskanje učinkovitejših gibalnih rešitev. V tem pristopu sta v ospredju (i) sposobnost uspešnega zaznavanja in interpretacije informacij iz okolja ter (ii) pravičen ter časovno in prostorsko ustrezen gibalni odziv (Dicks in Chow, 2010; Novan, Ma'mun in Nuryadi, 2017). Prednost nelinearnega pristopa naj bi bil učinkovitejši prenos naučenih gibalnih spretnosti v tekmovalno okolje (Brymer in Renshaw, 2010). Vadeči se skozi tak pristop uči prilagajati ključnim dejavnikom, ki nenehno narekujejo spremembe v gibanju vadečega (gibanje soigralcev in nasprotnikov, gibanje žoge in podobno). V tem pristopu ima pomembno mesto tudi spodbujanje variabilnosti športnikovega gibanja. Gibalni vzorec se šteje zgolj kot groba koordinacijska struktura, ki omogoča, da se gibanje uspešno prilagaja razmeram in pogojem, v katerih se izvaja. Nekatere okoliščine lahko zahtevajo uporabo različnih gibalnih vzorcev za doseganje cilja ali pa prilagoditev izvedbe gibalnega vzorca zaradi sprememb v okolju (podaja žoge soigralcu glede na gibanje nasprotnice ekipe). Moir (2015) navaja, da izkušeni športniki veliko bolj variirajo v izvedbi gibalnih nalog kot manj izkušeni športniki ter hkrati ohranjajo večjo uspešnost doseganja svojega cilja. To jim omogoča večjo učinkovitost v igri, kadar se pogoji izvajanja spreminjajo, in lahko pozitivno deluje na zmanjšanje nastanka poškodb (na primer izbira ustrezne strategije pristanka po kontaktu z nasprotnikom med skokom za žogo pri košarki).

Med nelinearne pristope h gibalnemu učenju prištevamo tudi metodo usmerjenega raziskovanja motoričnega prostora (MRMP). Metoda predpostavlja, da je učinkovito gibalno učenje odvisno od interakcije med posameznikom, okoljem, v katerem se giblje, in nalogo, ki jo izvaja (Brymer in Renshaw, 2010). Ti dejavniki v procesu učenja predstavljajo »omejitve«, ki jih upravljajo trenerji in vaditelji z namenom usmerjanja učenja gibalnih vzorcev. Omejitve so opredeljene kot spremenljivke, ki omejujejo delovanje človeka in zahtevajo prilagajanje gibanja posameznika med izvajanjem določene naloge (Newell, 1986). Delimo jih na: i) osebnostne omejitve, ii) omejitve okolja

in iii) omejitve gibalne naloge (Newell, 1986).

Med osebnostne omejitve prištevamo telesne in fiziološke lastnosti in sposobnosti posameznika (antropometrične značilnosti, raven razvoja gibalnih spretnosti in gibalnih sposobnosti) ter psihološke lastnosti posameznika (spoznavni procesi, vrednote in motivacija) (Brymer in Renshaw, 2010). Te pogojujejo gibanja, ki jih lahko vadeči izvaja. Nalogo z istim ciljem lahko v enakem okolju dva vadeča zaradi razlik med njima izvedeta popolnoma drugače (Davids, Brymer, Seifert in Orth, 2013). Omejitve okolja predstavljajo fizične (podnebje, nadmorska višina, svetloba, podlaga in medij, v katerem gibanje poteka) in sociokulturne (vpliv okolja, v katerem živi, družbe, staršev, soigralcev in trenerja) lastnosti okolja, v katerem vadeči deluje (Davids, Araujo, Shuttleworth in Button, 2003). Fizične lastnosti okolja delujejo v kratkih časovnih obdobjih. To pomeni, da so njihovi učinki vidni hitro, a prav tako hitro izginejo, ko jim vadeči ni več izpostavljen (Moir, 2015). Takšen primer so spremembe v mehaniki tehnike sprinterskega teka istega športnika znotraj enega treninga, kadar bo treba teči po ravni podlagi, po naklonini navzgor ali navzdol, po pesku ali atletski tekaški stezi (Moir, 2015). Naloga trenerja je, da prepozna, kako posamezne omejitve spremenijo gibanje in delovanje vadečega, in jih izkoristi v procesu gibalnega učenja s ciljem spodbujanja usvajanja želenih gibalnih spretnosti in njihovega prenosa v tekmovalno okolje. Omejitve naloge obsegajo upravljanje ključnih lastnosti in značilnosti gibalne naloge, ki jo vadeči izvaja. Te lahko delimo na prilagajanje uporabljene opreme, način usmerjanja pozornosti vadečega in upravljanje strukture naloge (Davids idr., 2003).

Prilagajanje opreme je zelo učinkovit in enostaven način prilagajanja procesa gibalnega učenja omejitvam posameznika. Primer manj učinkovitega gibalnega učenja je učenje otrok s športno opremo, namenjeno odraslim. Ta lahko negativno vpliva na usvajanje gibalnih spretnosti med treningom in v skrajnih primerih poveča dovzetnost otrok za nastanek poškodb (Davids idr., 2003). Pripomočki, ki ne ustrezajo posameznikovim lastnostim in sposobnostim (so preveliki in pretežki), negativno vplivajo na usvajanje gibanja. Zato se v športu uporablja prilagojena oprema ali športni rekviziti, ki lahko zmanjšajo negativen vpliv na gibalno učenje oziroma omogočijo razvoj

določenih spretnosti, ki jih neprilagojeni rekviziti ne omogočajo (uporaba manjših in lažjih loparjev v tenisu, počasnejših žog, nižje mreže v odbojki ali zmanjšane velikosti igrišča).

Usmerjanje pozornosti se nanaša na način podajanja napotkov, ki jih med učenjem gibanja uporabljajo trenerji in športniki. Velik pomen ima tudi usmerjanje pozornosti vadečega, ki se pogosto usmerja na gibanje lastnih telesnih segmentov, izvajanje gibalnih vzorcev in namena, zakaj se jih uči. Tak način podajanja navodil spodbuja »notranjo pozornost« (NP), ki privede do eksplicitnega načina učenja. Učinkovitost takšnega načina podajanja navodil bo pogosto odvisna od trenerjevega razumevanja gibanja, njegove interpretacije ključnih dejavnikov in njegovih izkušenj z gibalno nalogo (Verhoeff idr., 2019). Prav tako učinkovitost učenja v veliki meri pogojuje sposobnost trenerja, da zna ustrezno opisati gib in kvaliteto demonstrirati tehniko, ter sposobnost športnika, da navodila razume in jih učinkovito uporabi v izvedbi gibalne naloge. Kadar v procesu učenja koristimo NP, mora športnik med izvedbo zavestno spreminjati gibanje telesa, skladno z navodili trenerja. To zahteva usmerjanje večjega deleža spoznavnih funkcij (zaznavanje, pozornost, spomin in podobno) na nadzor telesa, in ne na cilj naloge. To privede do zavestnega upravljanja gibanja, ki lahko postane manj učinkovito ob spreminjanju dejavnikov iz okolja (Masters in Poolton, 2012). Za takšen pristop je pod psihološkim stresom značilna degradacija spretnosti, zmanjšana učinkovitost gibanja in sposobnost sprejemanja pravilnih odločitev med izvedbo gibalne naloge (Verhoeff idr., 2019). Kot učinkovita protiutež so se izkazali pristopi, kjer pozornost vadečega usmerjamo na cilj naloge oziroma njen učinek na okolje. To spodbuja »zunanjost« (ZP), ki lahko privede do implicitnega načina učenja (Davids idr., 2003). Zanj je značilno, da športnik usvaja gibalne spretnosti pod vplivom omejitev brez zavedanja o cilju gibalne naloge in o tem, kako rešiti gibalni problem. Na ta način posamezniku dopuščamo, da gibanje izvede v skladu s svojimi osebnostnimi omejitvami, kar naj bi privedlo do učinkovitejši izvedbe in kakovostnejšega učenja. V pristopu MRMP se teži k uporabi ZP, saj ta način podajanja navodil in povratnih informacij ne ovira samoorganizacijskih procesov upravljanja gibanja (Correia idr., 2019). Ti se nanašajo na podzavestno organizacijo delovanja gibalnega aparata skladno z osebnostnimi

omejitvami, lastnostmi okolja, v katerem gibanje poteka, in lastnostmi gibalne naloge.

Zadnji pristop MRMP se nanaša na upravljanje s strukturo naloge, predvsem s ciljem vplivati na količino informacij, ki delujejo na vadečega (Brymer in Renshaw, 2010). V linearnih pristopih to dosežemo z razgradnjo kompleksne naloge na posamezne, manjše dele, ki jih je lažje upravljati (Magill, 2001). Posamezne dele nato usvajamo ločeno in jih na koncu združimo v celoto. Čeprav je tak pristop pogosto uporabljen v športni praksi, ga novejši študije ne podpirajo (Brymer in Renshaw, 2010; Davids idr., 2003; Correia idr., 2019). Nelinearni pristopi h gibalnemu učenju tako v večji meri podpirajo »poenostavljanje naloge«. Ta vključuje zmanjševanje vpliva različnih dejavnikov, ki so prisotni med procesom treninga (na primer uporaba manjših hitrosti premikajočih se pripomočkov ali spreminjanje razdalje med vadečimi in podobno), ob ohranjanju ključnih lastnosti okolja in gibalne naloge (Moir, 2015).

Namen tega dela je zbrati in podrobno pregledati literaturo, v kateri so proučevali učinkovitost MRMP za učenje športnih gibalnih spretnosti. Dodatno želimo predstaviti principe omenjene metode, ki se v športni praksi najpogosteje uporabljajo, in načine vpeljevanja teh v proces treninga. S pregledom literature želimo preveriti, ali je MRMP učinkovita v procesu gibalnega učenja in katere omejitve so v literaturi najpogosteje opisane. Osredotočiti se želimo tudi na vidik usmerjanja pozornosti in preveriti, ali je ZP v procesu gibalnega učenja učinkovitejša kot NP.

Metode

Iskanje literature o predstavljeni temi je potekalo z uporabo iskalnikov Google Scholar, PubMed in Sport direct. Ustrezne članke smo iskali z iskalnimi nizi (»constraints-led approach«) AND (»sport«) AND (»skill«), (»constraints-led perspective«) AND (»sport«) AND (»skill«), (»constraint«) AND (»manipulation«) AND (»sport«), (»focus of attention«) AND (»internal« OR »external«) AND (»sport«), (»task simplification«) AND (»skill«).

Za vključitev raziskave v pregled je bilo potrebno, da i) je bila raziskava objavljena med januarjem 2015 in septembrom 2021, ii) je bila dostopna v celoti in v angleškem jeziku, iii) raziskava temelji na intervenciji v procesu gibalnega učenja in iv) so avtorji

raziskave intervencijo opredelili kot »upravljanje z omejitvami« ali »usmerjanjem pozornosti« v procesu gibalnega učenja, kar pomeni, da so intervencijo utemeljili kot uporabo principov MRMP.

Po uvodnem pregledu se je izkazalo, da velik del pregledane literature opisuje zgolj teoretični vidik predstavljene teme. Te raziskave smo izločili iz končnega izbora. Raziskave, ki so bile vključene v nadaljnjo obravnavo, med seboj niso bile homogene, zato smo jih z namenom boljšega pregleda razdelili v tri večje skupine. Prva skupina je obsegala raziskave, kjer so proučevali učinke dolgotrajnejše uporabe pristopa MRMP. V drugo skupino smo umestili raziskave, kjer so proučevali učinke posameznih omejitev na določena gibanja v športu. V tretjo skupino smo vključili študije, ki so proučevale učinke NP in ZP na učinkovitost športnih gibalnih spretnosti.

Zaradi nehomogenosti člankov ni mogoče podati enotnega merila za vrednotenje učinkovitosti predstavljene metode. Zaradi tega smo rezultate posamičnih raziskav razdelili v tri kategorije. Prva kategorija je obsegala študije, katerih rezultati dokazujejo pozitivne učinke principov MRMP na gibalno učenje. Sem smo uvrstili raziskave, kjer so avtorji zaključili, da je skupina, ki je v intervenciji uporabljala principe MRMP, na končnih testiranjih dosegla boljše rezultate kot ostale skupine oziroma da je postalo gibanje učinkovitejše. Druga kategorija vključuje raziskave, kjer avtorji zaključujejo, da so principi MRMP negativno vplivali na proces gibalnega učenja. V tretjo kategorijo smo umestili raziskave, ki niso dokazale ne pozitivnega ne negativnega učinka MRMP.

Rezultati

Kriterijem je ustrezalo 50 raziskav. Te smo z namenom boljšega pregleda razdelili v tri skupine. V prvo smo uvrstili 10 (Tabela 1), v drugo 14 (Tabela 2) in v tretjo 26 (Tabela 3) raziskav.

Razprava

Namen članka je bil zbrati in podrobno pregledati literaturo na temo uporabe MRMP v športu. Želeli smo raziskati učinkovitost predstavljene metode in njenih principov. Za boljši pregled smo članke razdelili v tri večje skupine, te smo v nadaljevanju predstavili posamezno. Vsem trem je bilo skupno, da so avtorji za preiskovance v

Tabela 1

Vpliv dolgotrajnejše uporabe pristopa MRMP

Avtorji	Leto izdaje	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Verhoeff, W.	2016	Olimpijsko dviganje uteži	3 (20, 21 in 34)	6–7 tednov (12 treningov)	Učenje tehnike dvigovanja uteži z individualno prilagojenimi vajami	+
Novan, A. N., Ma'mun, A., Nuryadi, N.	2017	Sabljanje	20 (ni podano)	12 treningov	Podrobni primeri vaj niso podani	+
Komar, J., Potdevin, F., Chollet, D., Seifert, L.	2018	Plavanje	24 (19,2 ± 0,9)	9 tednov (16 treningov)	Treningi plavanja ob uporabi metronoma in prispodob za podajanje napotkov	+
Fitzpatrick, A., Davids, K., Stone, J.	2018	Tenis	16 (7,2 ± 0,6)	8 tednov (8 treningov)	Treningi tenisa s spreminjanjem lastnosti igrišča (zamik sredinske črte)	+
Buszard, T., Reid, M., Masters, R. S. W., Farrow, D.	2016	Tenis	46 (6,5 ± 0,4, 7,1 ± 0,7)	5 tednov (5 treningov)	Treningi tenisa s prilagojeno opremo (prilagojeni loparji)	+
Brocken, J. E. A., van der Kamp, J., Lenoir, M., Savelsbergh, G. J. P.	2020	Hokej na travi	129 (8,54 ± 0,45)	7 tednov	Treningi hokeja na travi s prilagojeno opremo (prilagojena žoga)	+
Roberts, S. J., Rudd, J. R., Reeves, M. J.	2019	Nogomet	22 (16,4 ± 0,4)	4 tedni	Nogometni trening (podrobni primeri vaj niso podani)	+
Nor Azmi, A. M., Suppiah, P. K., Lee, J. L. F., Noordien, H., Samsir, M. S.	2020	Badminton	40 (8,5 ± 0,5)	5 tednov (15 treningov)	Treningi badmintona s spreminjanjem dimenzij igrišča in prilagojeno opremo (velikost loparja)	+
Moy, B., Renshaw, I., Pavey, T.	2020	Atletika	42 (ni podano)	2 treninga	Treningi teka čez ovire z različnimi pristopi, značilnimi za MRMP	+
Gray, R.	2020	Bejzbol	40 (20,2 ± 0,9, 21,0 ± 0,8, 19,7 ± 1,0, 21,5 ± 0,9)	6 tednov (6 treningov)	Treningi v simulatorju z vajami za izboljšanje tehnike udarca žoge s kijem	+

Opomba. UČ = učinkovitost intervencije, + = pozitivni učinki principov MRMP, 0 = učinkov principov MRMP ni/ učinki so, a jih ne moremo opredeliti kot pozitivne ali negativne, – = negativni učinki principov MRMP.

Tabela 2.

Učinki posameznih omejitev na športne gibalne spretnosti

Avtorji	Leto objave	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Abellán, J., Sáez-Gallego, N. M., Savelsbergh, G. J. P., Contreras, O. R.	2017	Nogomet	31 (18,2 ± 0,63, 16,45 ± 0,69, 16,6 ± 0,84)	Enkratni dogodek	Spremljanje pozornosti vadečih in videoanaliza gibanja ob spreminjanju pozicije igralcev na igrišču	0
Guignard, B., Ayad, O., Rouard, A., Chollet, D., Seifert, L.	2015	Plavanje	3 (21,3 ± 3,06)	Enkratni dogodek	Spremljanje lastnosti plavalne tehnike ob različnih hitrostih plavanja	0
Heinen, T.	2017	Gimnastika	16 (16 ± 6)	Enkratni dogodek	Spremljanje lastnosti izvedbe gimnastičnega elementa ob spreminjanju velikosti površine, kjer se gibanje izvaja	0
Timmerman, E. A., Farrow, D., Savelsbergh, G. J. P.	2017	Hokej na travi	25 (12 ± 0,9)	4 dni (4 srečanja)	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju velikosti igrišča in števila igralcev na igrišču	0
Ibanez, S. J., Perez-Goye, E., Garcia-Rubio, J., Courel-Ibanez, J.	2019	Nogomet	27 (24,1 ± 4,7)	46 treningov	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju velikosti igrišča, števila igralcev na igrišču in ravni intenzivnosti vaje ter tekmovalnosti med igralci	0
Fitzpatrick, A., Davids, K., Stone, J. A.	2017	Tenis	48 (7,4 ± 0,6 - 13,7 ± 0,5)	35 tekem	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju lastnosti teniškega igrišča	+

Avtorji	Leto objave	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Limpens, V., Buszard, T., Shoemaker, E., Savelsbergh, G. J. P., Reid, M.	2018	Tenis	16 ($9,9 \pm 0,3$)	4 tekme	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju višine mreže med tekmo	0
Gimenez-Egidoa, J. M., Ortega-Toroa, E., Palao, J. M., Torres-Luque, G.	2020	Tenis	20 ($9,46 \pm 0,66$)	2 dni	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju višine mreže in velikosti igrišča	+
Oppici, L., Panchuk, D., Serpiello, F. R., Farrow, D.	2018	Nogomet	24 ($24 \pm 4,8$)	3 treningi	Spremljanje lastnosti podaje z ного ob uporabi različnih žog	+
Timmerman, E. A., Savelsbergh, G. J. P., Farrow, D.	2019	Hokej na travi	13 ($13,2 \pm 1,1$)	12 treningov	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju lastnosti igrišča in števila igralcev, vključenih v vajo	0
Coutinho, D., Gonçalves, B., Travassos, B., Folgado, H., Figueira, B., Sampaio, J.	2019	Nogomet	10 ($13,7 \pm 0,5$)	3 tedni	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju lastnosti igrišča	0
Fleay, B., Joyce, C., Banyard, H., Woods, C. T.	2018	Avstralski nogomet	40 ($23,9 \pm 3,5$)	3 tedni	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju velikosti igrišča	0
Caso, S., van der Kamp, J.	2020	Nogomet	24 ($21,3 \pm 3,46$)	Enkratni dogodek	Spremljanje lastnosti gibanja in igre ob spreminjanju števila igralcev, vključenih v vajo	0
Hadlow, S. M., Pinder, R. A., Sayers, M. G. L.	2016	Avstralski nogomet	22 ($13,77 \pm 0,61$)	3 dni	Spremljanje lastnosti podaje z ного ob uporabi različnih žog	0

Opomba. UČ = učinkovitost intervencije, + = pozitivni učinki principov MRMP, 0 = učinkov principov MRMP ni/ učinki so, a jih ne moremo opredeliti kot pozitivne ali negativne, - = negativni učinki principov MRMP.

Tabela 3

Učinki notranje in zunanje pozornosti, usmerjene na športne gibalne spretnosti

Avtorji	Leto objave	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Porter, J., Wu, W. F. W., Crossley, R. M., Knopp, S. W., Campbell, O. C.	2015	Šprint	84 ($20,17 \pm 1,53$ (moški), $20,8 \pm 1,85$ (ženske))	3 dni (3 srečanja)	Primerjava hitrosti šprintov ob usmerjanju pozornosti na čas teka (K), hitrost premikanja nog NP ali hitrost premikanja skozi prostor in produkcijo sile na podlago ZP	+
Kershner, A. L., Fry, A. C., Cabarkapa, D.	2019	Skok z nasprotnim gibanjem	43 ($20,0 \pm 1,5$)	Enkratni dogodek	Skok z nasprotnim gibanjem ob usmerjanju pozornosti na čim višji skok (K), eksploziven izteg kolen in gležnjev (NP) ali maksimalno produkcijo sile na podlago (ZP)	+
Abdollahipour, R., Wulf, G., Psotta, R., Nieto, M. P.	2015	Gimnastika	24 ($12,0 \pm 2,1$)	Enkratni dogodek	Skoki z obratom za 180° brez dodatnih napotkov (K), ob usmerjanju pozornosti na položaj rok (NP) ali označbe na tleh (ZP)	+
Kristiansen, M., Samani, A., Vuillerme, N., Madeleine, P., Hansen, E. A.	2018	Vaje z bremeni	21 ($24,5 \pm 2,2$)	Enkratni dogodek	Potisk izpred prsi brez dodatnih navodil (K), ob usmerjanju pozornosti na aktivacijo prsnih mišic (NP) ali premikanje palice (ZP)	+
Halperin, I., Chapman, D. W., Martin, D. T., Abbiss, C.	2016	Borilni športi	15 (26 ± 3 (izkušeni), 28 ± 3 (srednje izkušeni))	3 dni (3 srečanja)	Udarci v merilnik sile ob usmerjanju pozornosti na hitrost udarca (K), hitrost premikanja roke med udarcem (NP) ali hitrost udarca v merilnik (ZP)	+

Avtorji	Leto objave	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Harry, J. R., Lanier, R., Nunley, B., Blinch, J.	2019	Skok z nasprotnim gibanjem	24 ($21,7 \pm 1,6$ (moški), $22,5 \pm 2,7$ (ženske))	Enkratni dogodek	Pristanek po maksimalnem skoku v višino ob usmerjanju pozornosti na upogib kolen (NP) ali potisk z nogami v podlago (ZP)	0
Halperin, I., Williams, K. J., Martin, D. T., Chapman, D. W.	2015	Vaje z bremeni	22 (17–28)	3 dni (3 srečanja)	Maksimalna produkcija sile ob usmerjanju pozornosti na intenzivnost izvedbe (K), aktivacijo agonistov (NP) ali produkcijo sile ob podlago (ZP)	+
Abdollahipour, R., Psotta, R., Land, W. M.	2016	Skok z nasprotnim gibanjem	24 ($25,0 \pm 3,3$)	Enkratni dogodek	Skoki z nasprotnim gibanjem brez dodatnih napotkov (K), ob usmerjanju pozornosti na višino dosega z roko (NP) ali višje ležeči predmet, ki se ga vadeči poskuša dotakniti (ZP)	+
Oki, Y., Kokubu, M., Nakagomi, S.	2017	Bejzbol	12 ($21,3 \pm 1,4$)	Enkratni dogodek	Meti žoge ob usmerjanju pozornosti na zapestje (NP), trup (NP) ali pot žoge (ZP)	+
Makaruk, H., Porter, J. M., Sadowski, J., Bodasińska, A., Zieliński, J., Niżnikowski, T., Mastalerz, A.	2019	Nogomet	120 ($21,7 \pm 1,4$)	Enkratni dogodek	Streli na gol ob usmerjanju pozornosti na gibanje noge (NP) ali tarčo (ZP)	+
Nadzalan, A. M., Lee, J. L. F., Mohamad, N. I.	2015	Vaje z bremeni	30 ($21,60 \pm 1,45$)	4 dni (4 srečanja)	Izvajanje vaj z bremeni do odpovedi ob usmerjanju pozornosti na delo rok (NP) ali gibanje droga (ZP)	+
Abdollahipour, R., Nieto, M. P., Psotta, R., Wulf, G.	2017	Bovling	36 ($8,5 \pm 1,3$)	Enkratni dogodek	Naloga v bovlingu (ni natančneje opredeljeno) z usmerjanjem pozornosti na gibanje roke (NP) ali pot kroglice (ZP)	+
Tsetseli, M., Zetou, E., Vernadakis, N., Michalopoulos, M.	2016	Tenis	60 ($8,4 \pm 0,54$)	6 tednov (12 treningov)	Treningi tenisa skozi 12 treningov ob uporabi NP ali ZP	+
Bobrownicki, R., MacPherson, A. C., Coleman, S. G. S., Collins, D., Sproule, J.	2015	Skok v višino	21 ($23,7 \pm 4,3$)	3 dni	Treningi skoka v višino (primeri navodil niso podani)	+
Neumann, D. L., Walsh, N., Moffitt, R. L., Hannan, T. E.	2020	Veslanje	68 ($24,54 \pm 8,06$)	Enkratni dogodek	Veslanje ob usmerjanju pozornosti skozi NP ali ZP	–
Marchant, D. C., Greig, M.	2017	Vaje z bremeni	20 ($20,2 \pm 1,47$)	Enkratni dogodek	Izteg kolena na izokinetični napravi ob usmerjanju pozornosti na aktivacijo agonistov (NP) ali produkcijo sile (ZP)	–
Benjaminse, A., Welling, W., Otten, B., Gokele, A.	2017	Skok z nasprotnim gibanjem	40 ($22,5 \pm 1,6$)	5 treningov	Pristanek po maksimalnem skoku v višino ob usmerjanju pozornosti na upogib kolen (NP), potisk z nogami v podlago (ZP)	+
Schoenfeld, B. J., Vigotsky, A., Contreras, B., Golden, S., Alto, A., Larson, R., Winkelman, N., Paoli, A.	2018	Vaje z bremeni	30 ($21,7 \pm 3,7$)	8 tednov (24 treningov)	Trening z bremeni ob usmerjanju pozornosti na aktivacijo agonistov (NP) ali premikanje droga (ZP)	–
van Abswoude, F., Nuijen, N. B., van der Kamp, J., Steenbergen, B.	2018	Golf	25 ($10,4 \pm 1,1$)	2 dni	Igra golfa ob usmerjanju pozornosti na premikanje roke (NP) ali premikanje palice (ZP)	0
De Giorgio, A., Sellami, M., Kuvacic, G., Lawrence, G., Padulo, J., Mingardi, M., Mainolfi, L.	2018	Nogomet	34 (7)	5 srečanj	Učenje igre nogometa z uporabo različnih čevljev in podajanjem napotkov skozi NP in ZP	+

Avtorji	Leto objave	Šport/ Aktivnost	Velikost vzorca (starost vzorca)	Dolžina intervencije	Intervencija	UČ
Lima Kons, R., Detanico, D., Franchini, E.	2020	Judo	15 (21,7 ± 4,2)	4 srečanja	Športno specifične vaje juda ob usmerjanju pozornosti na nasprotnikovo telo (NP) ali njegovo gibanje (ZP)	0
Lola, A., Koutsomarkou, A., Tzetzis, G.	2021	Odbojka	57 (9,3 ± 0,2)	12 treningov	Treningi podaje v odbojki skozi 12 treningov ob usmerjanju pozornosti skozi NP ali ZP	+
Zheng, L., Wang, H.	2020	Nogomet	48 (16,3 ± 1,1, 16,5 ± 1,2)	3 treningi	Treningi prostega strela na gol ob usmerjanju pozornosti skozi NP ali ZP	0
Singh, H., Wulf, G.	2021	Odbojka	14 (18–40)	Enkratni dogodek	Testiranje uspešnosti spodnjega odboja ob usmerjanju pozornosti na roke (NP) ali uporabo analogije (ZP)	+
Comyns, T. M., Brady, C. J., Molloy, J.	2019	Globinski poskoki	17 (Ni podano)	Enkratni dogodek	Globinski poskoki ob usmerjanju pozornosti na izteg gležnjev, kolen in kolka (NP) ali uporabo analogije (ZP)	+
Hill, A., Schücker, L., Hagemann, N., Strauß, B.	2017	Tek	30 (23,23 ± 2,29)	Enkratni dogodek	Tek ob usmerjanju pozornosti na gibanje lastnega telesa (NP) ali opazovanje tehnike prek videoposnetka (ZP)	+

Opomba. K = kontrolna skupina, UČ = učinkovitost intervencije, + = pozitivni učinki principov MRMP, 0 = učinkov principov MRMP ni/ učinki so, a jih ne moremo opredeliti kot pozitivne ali negativne, – = negativni učinki principov MRMP.

veliki večini izbirali mlade, gibalno manj izkušene ljudi (od 6,5 ± 0,4 do 28 let). Razlog za uporabo mlajših preiskovancev naj bi med drugim bilo prepričanje, da je implicitno učenje učinkovitejše pri mlajši in neizkušeni populaciji (Novan idr., 2017), a za to primanjkuje dokazov. Vse raziskave, pri katerih so proučevali vpliv dolgotrajnejše uporabe pristopa MRMP, so enotne, da je opisana metoda povzročila pozitivne spremembe v gibalnih spretnostih vadečih. Iz tega lahko zaključimo, da je MRMP učinkovita za učenje gibalnih spretnosti v športu, vendar velikosti teh učinkov ne moremo primerjati z linearnim pristopom. V večjem deležu raziskav so raziskovalci omejitve v proces treninga vpeljali tako, da so med izvajanjem vaj načrtno spreminjali dejavnike okolja in lastnosti naloge z namenom usmerjanja gibanja v zeleno smer. Najpogostejše uporabljene omejitve so bile spremembe dimenzij in fizičnih lastnosti okolja (višina mreže, velikost igrišča), števila vadečih, vključenih v nalogo, in uporaba prilagojenih pripomočkov (različne žoge in loparji). Verhoeff (2016) in Gray (2020) sta podala inovativne primere športno specifičnih vaj po principih MRMP in dokazala njihovo učinkovitost pri spreminjanju gibanja vadečih v bejzbolu in olimpijskem dvigovanju uteži. Ti dve raziskavi služita kot dober primer praktične uporabe principov MRMP v kompleksnih športno specifičnih nalogah. Pozitivne učinke na učinkovitost gibanja je imelo tudi zunanje usmerjanje

pozornosti vadečih prek verbalnih napotkov. Večina raziskav je zaključila, da je ZP učinkovitejša pri učenju kompleksnih gibalnih vzorcev, medtem ko je NP učinkovitejša pri zavedanju in aktivaciji posameznih mišičnih skupin med krepilnimi vajami.

Vpliv dolgotrajnejše uporabe pristopa MRMP

V pregledu smo zasledili deset raziskav, pri katerih so preverjali učinek pristopa MRMP po uporabi daljše vadbene intervencije. Vsem študijam je skupno, da je opisana metoda privedla do pozitivnih sprememb v gibalnih spretnostih vadečih. Pomembno kritiko tovrstnih raziskav so podali Clark, McEwan in Christie (2019) v svojem pregledu literature. Navajajo, da lahko ima uporaba majhnih vzorcev preiskovancev negativen vpliv na rezultate in kakovost raziskav. Vendar kaže izpostaviti, da so osebne omejitve tiste, ki pomembno usmerjajo razvoj in raziskovanje načinov izvedbe gibalnih spretnosti. Posledično lahko sklepamo, da je individualni pristop, ki ga dopušča vključevanje manjših skupin, smiselno, saj omogoča kakovostnejšo aplikacijo principov MRMP na preiskovance v manjšem vzorcu. Vendar v športni praksi individualni pristop ni vedno mogoč. Pri delu v skupinah je uporaba principov MRMP smiselna na način, da trenerji prepoznajo lastnosti gibanja, ki glede na analizo gibalne naloge oziroma športa dani populaciji predstavlja

jo težavo. Prepoznavanje teh lahko pripomore k oblikovanju nalog in okolja tako, da usmerjajo raziskovanje gibanja s ciljem odpravljanja slabosti gibalnih spretnosti. Zelene lastnosti gibalne spretnosti lahko prepoznamo na podlagi opazovanja izkušenih športnikov, kar omogoča, da posnemamo ključne značilnosti njihovih rešitev gibalnih nalog. Primer takega pristopa so podali Fitzpatrick, Davids in Stone (2018). Z analizo teniške igre mlajših teniških igralcev so opazili, da ti v manjši meri uporabljajo bekend (»backhand«) udarec kot izkušeni igralci tenisa. S spreminjanjem lastnosti igrišča (zamik sredinske črte v desno stran) in z navodilom, naj se igralec po vsakem udarcu vrne na črto, so dosegli, da je bil igralec primoran za vračanje žogice uporabiti bekend v veliko večji meri kot med igro na igrišču z regularnimi oznakami. Tenisači so pri igri na tako prilagojenem igrišču povečali število bekend udarcev, bilo je primerljivo z bolj izkušenimi igralci tenisa, in so posredno izboljšali uspešnost v igri. Ti pozitivni učinki so se nato prenesli tudi na igro na klasičnem teniškem igrišču.

Kot učinkovito se je izkazalo tudi prilagajanje športne opreme lastnostim vadečih. Buszard, Reid, Masters in Farrow (2016) so proučevali učinkovitost prilagajanja velikosti in teže loparjev pri učenju teniških udarcev pri osnovnošolskih otrocih. V svoji raziskavi so primerjali napredek otrok, ki so uporabljali prilagojene loparje (manjši in

lažji), z napredkom otrok, ki so uporabljali loparje za odrasle. Izhajali so iz predpostavke, da so loparji, uporabljeni na treningih, preveliki in preteški ter da otrokom omejujejo ustrezno izvedbo udarcev. Skupina, ki je v celotnem obdobju intervencije uporabljala prilagojene loparje, je na končnih testiranjih pokazala večji napredek v tehniki forhend (»forehand«) in bekend (»backhand«) udarcev, tudi takrat, ko so uporabljali loparje za odrasle. Brocken idr. (2020) so izvedli podobno raziskavo na igralcih hokeja na travi. Edina razlika med kontrolno in eksperimentalno skupino je bila žogica, ki je v eksperimentalni skupini imela prilagojeno maso (ta je bila razporejena neenakomerno), kar je povzročilo manj predvidljivo pot gibanja po udarcu. Po zaključeni intervenciji so napredek v vodenju žogice in strelu na gol vrednotili z regularno žogico. Ta je bil večji pri eksperimentalni skupini. Prednost navedenih raziskav je, da poročata o pozitivnem prenosu gibalnih spretnosti na izvedbo naloge v drugačnih pogojih. V obeh študijah so končne meritve potekale v pogojih, ki so jim bili celotno trajanje intervencije izpostavljeni vadeči v kontrolni skupini, a je kljub temu eksperimentalna skupina pokazala boljše rezultate in večji napredek.

Nekateri avtorji (Verhoeff, 2016; Roberts, Rudd in Reeves, 2020; Gray, 2020) so v intervenciji vključili več različnih omejitev in uporabili kompleksnejši pristop h gibalnemu učenju. Še posebej Verhoeff (2016), ki je preiskoval učinkovitost MRMP pri izboljšanju tehnike in sposobnosti dviga maksimalnega bremena naloga na moč, je predstavil dobro zasnovane vaje. Primer vaje, ki jih je predstavil, so individualizirane glede na potrebe posameznega vadečega in podajo dober primer vpeljave principov MRMP v športno specifične naloge. Primer vaje, uporabljene v raziskavi, je prikazan na Sliki 2. Pri nalogu na moč se pogosto poudarja, da mora biti dvig olimpijskega droga v čim večji meri izveden vertikalno. To lastnost so želeli izpostaviti tudi v raziskavi s postavitvijo ovire pred vadečega. S tem so raziskovalci omejili prostor tako, da je premik droga v horizontalni smeri privedel do stika z oviro. Vaja se je v raziskavi izkazala za učinkovito pri izboljšanju tehnike naloga na moč. Zaradi kompleksnosti intervencije je bil vzorec v raziskavi majhen (trije preiskovanci). Po opažanju sta bili v raziskavah velikost vzorca in kompleksnost oziroma individualizacija vaj obratno sorazmerni. Manjši je vzorec, večja je lahko komple-

ksnost in individualizacija uporabljenih vaj, ter obrnjeno.



Slika 2. Primer vaje za izboljšanje tehnike naloga na moč po principih MRMP

Clark idr. (2019) poudarjajo, da je bila večina intervencij, ki so jih opisovale študije, vključene v njihov sistematični pregled, razmeroma kratka (11 od 18 raziskav je uporabilo eno do pet srečanj). Tega po izvedbi pregleda novejša literatura nismo opazili. Tri raziskave so vključevale od pet do 10 srečanj, štiri raziskave od 12 do 16, dve sta podali zgolj skupno trajanje intervencije (štiri oziroma sedem tednov). Zgolj Moy, Renshaw in Pavey (2020) so proučevali učinke MRMP na učenje teka čez ovire v dveh vadbenih enotah. Naš pregled kaže, da je bilo v zadnjih letih opravljenih več dodatnih raziskav, pri katerih je bila uporabljena dolgotrajnejša intervencija. Večje število longitudinalnih raziskav po vsej verjetnosti tudi vpliva na rezultate pregleda. Medtem ko so Clark idr. (2019) poročali o učinkovitosti principov MRMP v 77,3 % raziskav (14 od 18), je bila učinkovitost metode ob večjem številu sodobnejših longitudinalnih raziskav dokazana v veliko večjem deležu vključenih študij (10 od 10 raziskav). Večje število longitudinalnih raziskav omogoča raziskovalcem in trenerjem boljši vpogled v učinkovitost procesa gibalnega učenja z MRMP.

Vpliv posameznih omejitev na gibanje

Raziskave v tej skupini so se osredotočale na preverjanje vpliva uporabe omejitev na lastnosti gibanja vadečih. Ta vidik je pomemben za razumevanje učinkov in boljšo uporabo principov MRMP v športni praksi. Najpogostejše uporabljene omejitve v pregledani literaturi so bile i) spremembe dimenzij igralne površine, ii) spremembe števila igralcev znotraj vaje, iii) spreminjanje fizičnih lastnosti okolja (višina mreže,

jasnost zunanje črte igrišča) in iv) uporaba prilagojenih pripomočkov (različno velike žoge, loparji). Večina raziskav je vključevala uporabo več različnih omejitev hkrati, kar so v pregledu starejše literature opazili tudi Ometto, Vasconcellos, Cunha, Teoldo, Souza, Dutra, O'Sullivan in Davids (2018). Cilj omejitev je zmanjšati možnosti za izvedbo neželene ali neučinkovitega gibanja. Z uporabo več omejitev hkrati dodatno omejimo motorični prostor in možnosti posameznika za izvajanje gibanja, kar privede do pogostejšega pojavljanja želenih gibalnih vzorcev.

Fleay, Joyce, Banyard in Woods (2018) so raziskovali vpliv različnih dimenzij igrišča na značilnosti igre avstralskega nogometa. Intervencija je vsebovala analizo treh tekem, ki so bile odigrane na igriščih različnih velikosti. Ugotovili so, da igra na manjšem igrišču privede do večjega števila izgubljenih žog in pogostejšega kontakta med igralci, medtem ko igra na večjem igrišču privede do večje pretečene razdalje posameznega igralca in večjih hitrosti gibanja. Te ugotovitve nakazujejo, da lahko sprememba velikosti igrišča pomembno vpliva na lastnosti igre (uporabo tehničnih elementov in obremenitev posameznika brez dodatnega dajanja navodil).

Limpens, Buszard, Shoemaker, Savelsbergh in Reid (2018) so raziskovali, kako višina mreže vpliva na potek in značilnosti teniške igre. Igralci so odigrali štiri 25 minut dolge tekme, ki so se razlikovale le v višini mreže. Po analizi tekem so raziskovalci prišli do zaključka, da nižja mreža privede do napadalnejše igre. Z nižanjem mreže se je večal odstotek točk, ki so jih igralci dosegli na servisu, brez povečanega števila napak. Prav tako se je z znižanjem mreže zmanjšalo povprečno trajanje posamezne točke in število udarcev, ki so jih igralci napravili med točko. Caso in van der Kamp (2020) sta na podlagi videoanalize nogometnih treningov proučevala, kako različno število vadečih, vključenih v vajo, vpliva na lastnosti nogometne igre. Prišla sta do zaključka, da manjše število vadečih v nogometni igri privede do uporabe večjega števila nogometnih elementov (preigravanje, podaja in podobno). Ravno tako manjše število igralcev poveča število kontaktov vadečega z žogo in lahko tako privede do večjega števila ponovitev učenega elementa ter posledično hitrejšega učenja.

Študije, vključene v naš pregled, kažejo, da lahko načrtno izbrane spremembe omejitev (velikost igrišča, višina mreže, število

igralcev) pomembno vplivajo na lastnosti in izbor gibalnih spretnosti. Brymer in Renshaw (2010) navajata, da moramo kljub spremembam ohraniti za gibanje ključne lastnosti in omogočiti njihovo raziskovanje. Pomembno je, da je vpeljava omejitev v gibalno učenje premišljena in resnično privede do želenih sprememb v gibanju.

Raziskovalci so si v večini enotni, da ob uvedbi omejitev vadeči gibanje izvajajo učinkoviteje in uspešneje, kar potrjuje prepričanje, da MRMP uspešno spreminja gibalne spretnosti (Fitzpatrick, Davids in Stone, 2017; Gimenez-Egido, Ortega-Toro, Palao in Torres-Luque, 2020; Oppici, Panchuk, Serpiello in Farrow, 2018).

Notranje in zunanje usmerjanje pozornosti

Na podlagi pregleda študij, ki so proučevale učinkovitost ZP in NP, lahko zaključimo, da je uporaba ZP učinkovitejša od uporabe NP (20 od 26 študij). Tri študije niso pokazale statistično značilnega učinka, tri so zaključile, da je NP učinkovitejša od ZP. Medtem ko raziskave kažejo, da je uporaba ZP primernejša na razmeroma mladi populaciji, se pojavi vprašanje, ali enako velja tudi za izkušene športnike. Dodatno, raziskave ne podajo podrobnega vpogleda v učinkovitost NP in ZP v procesu gibalnega učenja v daljšem časovnem obdobju. Za raziskave v tej skupini je bila značilna kratka intervencija (23 od 26 raziskav je uporabilo zgolj eno do pet srečanj).

Daljše intervencije so uporabili zgolj Schoenfeld, Vigotsky, Contreras, Golden, Alto, Larson, Winkelman in Paoli (2018), Tsetseli, Zetou, Vernadakis in Michalopoulou (2016) ter Lola, Koutsomarkou in Tzetzis (2021). Schoenfeld idr. (2018) so primerjali učinke usmerjene pozornosti na učinkovitost treninga z bremen pri netreniranih študentih skozi 24 treningov. Rezultati njihove študije kažejo, da se eksperimentalna in kontrolna skupina na končnih testiranjih v sposobnosti razvoja sile določenih mišičnih skupin nista razlikovali, vendar je skupina, ki je uporabljala NP, pokazala večji napredek v hipertrofiji kot skupina, ki je uporabljala ZP. Tsetseli idr. (2016) so skozi 12 treningov preverjali učinke usmerjanja pozornosti na učinkovitost teniške igre osnovnošolskih otrok. Začetna in končna testiranja so potekala v obliki videoanalize tekem, ki so jih otroci odigrali med seboj. V skupini, kjer je učenje teniških elementov potekalo s pomočjo ZP, so na končnem testiranju opazili večji napredek kot v skupini, ki je za učenje

uprabljala NP. Lola idr. (2021) so preiskovali učinke usmerjanja pozornosti na učenje odbojarske podaje pri osnovnošolskih otrocih. Te so razdelili v tri skupine, pri čemer je kontrolna skupina izvajala zgolj začetno in končno testiranje. Eksperimentalni skupini sta med začetnim in končnim testiranjem opravili še 12 vadbenih enot učenja podaje. Razlikovali sta se zgolj po navodilih, ki so jih vadeči prejeli. Pred vsakim treningom so si vadeči ogledali videoposnetek, v katerem so bili prikazani izseki podaj z odbojarskih tekem. Tako med videom kot treningi so v eni skupini navodila usmerjali na telesne dele (položaj rok, telesa in podobno), v drugi pa na cilj naloge, smer, hitrost in položaj žoge. Na končnem testiranju je skupina, pri kateri so raziskovalci podajali navodila skozi ZP, dosegla boljše rezultate v primerjavi z NP in kontrolno skupino.

Učinkovitost uporabe ZP na primeru šprinterskega teka so potrdili tudi Porter, Wu, Crossley, Knopp in Campbell (2015). V njihovi študiji so izvedli tridnevno intervencijo, med katero so morali preiskovanci vsak dan opraviti serijo 20-metrskih šprintov. Količina in intenzivnost vadbe sta bili enaki v obeh eksperimentalnih skupinah, razlikovala so se le navodila, s katerimi so raziskovalci usmerjali pozornost tekačev. V začetnem in končnem merjenju hitrosti na 20-metrski razdalji so vsi preiskovanci sledili navodilu, naj pretečejo to razdaljo čim hitreje. Prva skupina je vadbo izvajala z navodili, ki so poudarjala NP, in sicer na hitrost premikanja nog. Druga skupina je uporabljala ZP in se je osredotočala na hitrost premikanja tekača skozi prostor in silo, ki jo razvija na podlago. Končna primerjava časov je pokazala, da so preiskovanci ob uporabi ZP statistično značilno povečali hitrost teka v primerjavi s skupino, ki je uporabljala NP. Podobno so storili tudi Abdollahipour, Psotta in Land (2016) na primeru skoka v višino z nasprotnim gibanjem. Uporabili so navodili: i) naj vadeči poskušajo med letom s prsti na rokah seči čim višje in ii) naj se vadeči poskušajo med letom s prsti na rokah dotakniti stropa. Prvo navodilo so opredelili kot NP in drugo navodilo kot ZP. Kljub zelo podobnim navodilom so primerjave višin skokov pokazale večji napredek, kadar se je z navodili poudarjala ZP. Te rezultate kaže izpostaviti, saj oba načina pogosto uporabljajo trenerji, kadar želijo izboljšati dosežno višino v skoku. Usmerjanje pozornosti na višje ležeči predmet, ki se ga skuša vadeči dotakniti, predstavlja učinkovitejši način gibalnega učenja, kar je v skladu tudi

z nekaterimi drugimi preglednimi študijami Makaruk, Starzak in Porter (2020).

Rezultati predstavljenih študij niso popolnoma enotni, kar bi lahko pripisali razlikam v kompleksnosti gibalnih nalog, ki so jih uporabili v raziskavah. Vaje za izboljšanje teniške igre, odbojarske podaje, hitrosti šprinterskega teka ali vertikalnega skoka so z vidika koordinacije veliko kompleksnejše ter zahtevajo večjo vključenost in aktivnost spoznavnih funkcij kot izvedba osnovnih krepilnih vaj. Pojavlja se torej vprašanje, ali ob starosti in izkušenosti vadečih na uspešnost učenja s posameznim tipom usmerjanja pozornosti vpliva tudi kompleksnost gibalne naloge. Študije kažejo, da je pri učenju kompleksnejših nalog, ki od vadečega zahtevajo koordinirano in učinkovito delovanje celotnega telesa in ki mora biti usklajeno z odprtim okoljem (skok, šprint, udarec, meti žoge, brce žoge, teniški udarec in podobno), ZP učinkovitejša, saj skozi proces samoorganizacije omogoča izvedbo ustreznega in ekonomičnega gibanja skladno z osebno omejitvami (Nemann, 2019). Pri enostavnih, koordinacijsko manj zahtevnih gibalnih nalogah, ki temeljijo na aktivaciji posameznih mišičnih skupin (vadba moči), pa je bolje uporabljati NP (Schoenfeld idr., 2018; Marchant in Greig, 2017).

Zaključek

MRMP predstavlja celosten pristop h gibalnemu učenju, ki s premišljeno vpeljavo različnih omejitev, ZP in poenostavljanjem gibalne naloge izboljšuje proces gibalnega učenja. Ob uvedbi omejitev v gibalno učenje se od vadečega zahteva aktivno vključevanje v vadbeni proces, namesto da pasivno sprejema informacije trenerja in zgolj sledi navodilom. Tak pristop od športnika zahteva nenehno iskanje rešitev za uspešno izvedbo gibalne naloge (usvajanje gibanja ob različnih omejitvah), in ne zgolj njene rešitve (ponavljanje opisane tehnike brez dodatnih zahtev po prilagajanju izvedbe glede na spreminjajoče se okolje). Rezultat takega pristopa je kakovostnejša izvedba gibalne naloge, ki je odpornejša proti prisotnosti stresa in spremembam v okolju. Slednje je še posebej pomembno v športu, saj se lahko pogoji izvajanja gibalnih spretnosti na igrišču nenehno spreminjajo. Glede na izsledke pregledane literature lahko zaključimo, da MRMP učinkovito spodbuja gibalno učenje in lahko predstavlja pomembno dopolnitev

v športni vadbi ter pomembno prispeva k optimizaciji procesa vadbe in napredka športnika. Najpogostejše raziskan vidik metode je usmerjanje pozornosti vadečega. Te raziskave potrjujejo, da je pri ZP med učenjem kompleksnih gibalnih nalog, ki od vadečega zahtevajo aktivacijo več mišičnih skupin hkrati in koordinacijo med njimi, učinkovitejša od NP. Pregled dosegljive znanstvenoraziskovalne literature dodatno pokaže, da proučevanje vpliva določenih omejitev na gibalne naloge v različnih športih še ne omogoča jasnih zaključkov o tem, kako posamezne omejitve uparjati v okviru vadbe. Za boljše razumevanje področja bi bilo treba proučiti tudi vpliv MRMP na učenje gibalnih spretnosti pri starejših odraslih. Dodatno bi bilo treba izvesti longitudinalne študije, s katerimi bi preverili vpliv predstavljene metode na gibanje, ki bi podajale praktične primere uporabe v različnih športih.

Literatura

1. Abdollahipour, R., Palomo Nieto, M., Psotta, R. in Wulf, G. (2017). External focus of attention and autonomy support have additive benefits for motor performance in children. *Psychology of sport and exercise*, 32, 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.05.004>
2. Abdollahipour, R., Psotta, R. in Land, W. M. (2016). The influence of attentional focus instructions and vision on jump height performance. *Research quarterly for exercise and sport*, 87(4), 408–413.
3. Abdollahipour, R., Wulf, G., Psotta, R. in Palomo Nieto, M. (2015). Performance of gymnastics skill benefits from an external focus of attention. *Journal of sports sciences*, 33(17), 1807–1813.
4. Abellán, J., Sáez-Gallego, N. M., Savelsbergh, G. J. P. in Contreras, O. R. (2019). The interception of a corner kick from the constraints-led perspective. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 19(74), 225–241.
5. Araújo, D. in Davids, K. (2011). What exactly is acquired during skill acquisition? *Journal of consciousness studies*, 18(3–4), 7–23.
6. Benjaminse, A., Welling, W., Otten, B. in Gokeler, A. (2018). Transfer of improved movement technique after receiving verbal external focus and video instruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 26(3), 955–962.
7. Bobrowski, R., MacPherson, A. C., Coleman, S. G. S., Collins, D. in Sproule, J. (2015). Re-examining the effects of verbal instructional type on early stage motor learning. *Human movement science*, 44, 168–181. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.023>
8. Brocken, J., van der Kamp, J., Lenoir, M. in Savelsbergh, G. (2020). Equipment modification can enhance skill learning in young field hockey players. *International journal of sports science & coaching*, 15(3), 382–389.
9. Brymer, E. in Renshaw, I. (2010). An introduction to the constraints-led approach to learning in outdoor education. *Journal of outdoor and environmental education*, 14(2), 33–41.
10. Buszard, T., Reid, M., Masters, R. in Farrow, D. (2016a). Scaling the equipment and play area in children's sport to improve motor skill acquisition: A systematic review. *Sports medicine*, 46(6), 829–843.
11. Buszard, T., Reid, M., Masters, R. S. W. in Farrow, D. (2016b). Scaling tennis racquets during PE in primary school to enhance motor skill acquisition. *Research quarterly for exercise and sport*, 87(4), 414–420.
12. Caso, S. in van der Kamp, J. (2020). Variability and creativity in small-sided conditioned games among elite soccer players. *Psychology of sport and exercise*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101645>
13. Chow, J. I. K. (2013). Nonlinear Learning Underpinning Pedagogy: Evidence, Challenges, and Implications. *Quest* 65: 469–484. doi:10.1080/00336297.2013.807746.
14. Clark, M. E., McEwan, K. in Christie, C. J. (2019). The effectiveness of constraints-led training on skill development in interceptive sports: A systematic review. *International journal of sports science & coaching* 2019, 14(2), 229–240.
15. Comyns, T. M., Brady, C. J. in Molloy, J. (2019). Effect of attentional focus strategies on the biomechanical performance of the drop jump. *Journal of strength and conditioning research*, 33(3), 626–632.
16. Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E. in Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 117–132.
17. Coutinho, D., Gonçalves, B., Travassos, B., Folgado, H., Figueira, B. in Sampaio, J. (2020). Different marks in the pitch constraint youth players' performances during football small-sided games. *Research quarterly for exercise and sport*, 91(1), 15–23.
18. Davids, K., Araújo, D. in Shuttleworth, R. (2003). Acquiring skill in sport: A constraints-led perspective. *International journal of computer science in sport*, 2(2), 31–39.
19. Davids, K., Brymer, E., Seifert, L. in Orth, D. (2013). A constraints-based approach to the acquisition of expertise in outdoor adventure sports. T&F complex systems in sport: Royal_A, 304–316. <https://doi.org/10.4324/9780203134610>
20. De Giorgio, A., Sellami, M., Kuvacic, G., Lawrence, G., Padulo, J., Mingardi, M. in Maionolfi, L. (2018). Enhancing motor learning of young soccer players through preventing an internal focus of attention: *The effect of shoes colour*. *Plos one*, 13(8), e0200689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200689>
21. Dicks, M. in Chow, J. Y. (2010). A constraints-led approach to coaching association football: The role of perceptual information and the acquisition of coordination. V K. Davids, G. Savelsbergh in I. Renshaw (ur.), *Motor learning in practice: A constraints-led approach* (str. 161–172). London: Routledge.
22. Fitzpatrick, A., Davids, K. in Stone, J. A. (2017). Effects of lawn tennis association mini tennis as task constraints on children's match-play characteristics. *Journal of sports sciences*, 35(22), 2204–2210.
23. Fitzpatrick, A., Davids, K. in Stone, J. A. (2018). Effects of scaling task constraints on emergent behaviours in children's racquet sports performance. *Human movement science*, 58, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.01.007>
24. Fleay, B., Joyce, C., Banyard, H. in Woods, C. T. (2018). Manipulating field dimensions during small-sided games impacts the technical and physical profiles of Australian footballers. *Journal of strength and conditioning research*, 32(7), 2039–2044.
25. Gimenez-Egido, J. M., Ortega-Toro, E., Palao, J. M. in Torres-Luque, G. (2020). Effect of scaling equipment on U-10 players' tennis serve during match-play: A nonlinear pedagogical approach. *Chaos, solitons & fractals*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110011>
26. Gray, R. (2020). Comparing the constraints led approach, differential learning and prescriptive instruction for training opposite-field hitting in baseball. *Psychology of sport and exercise*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101797>
27. Guignard, B., Ayad, O., Rouard, A. in Chollet, D. (2015). Rhythms of upper-lower limbs in front crawl swimming in relation to environment and task constraints: An exploratory study. Pridobljeno s https://www.researchgate.net/publication/283257108_Rhythms_of_upper-lower_limbs_in_front_crawl_swimming_in_relation_to_environment_and_task_constraints_an_exploratory_study
28. Hadlow, S. M., Pinder, R. A. in Sayers, M. G. L. (2017). Influence of football size on kicking performance in youth Australian rules footballers. *Journal of sports sciences*, 35(18), 1808–1816.
29. Halperin, I., Chapman, D. W., Martin, D. T. in Abbiss, C. (2017). The effects of attentional focus instructions on punching velocity and impact forces among trained combat athletes. *Journal of sports sciences*, 35(5), 500–507.
30. Halperin, I., Williams, K. J., Martin, D. T. in Chapman, D. W. (2016). The effects of attentional focusing instructions on force production during the isometric midthigh pull.

- Journal of strength and conditioning research*, 30(4), 919–923.
31. Harry, J. R., Lanier, R., Nunley, B. in Blinch, J. (2019). Focus of attention effects on lower extremity biomechanics during vertical jump landings. *Human movement science*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102521>
32. Heinen, T. (2017). Movement regulation of gymnastics skills under varying environmental constraints. *European journal of human movement*, 2017, 39, 96–115. <http://orcid.org/0000-0003-0176-3221>
33. Hill, A., Schücker, L., Hagemann, N. in Strauß, B. (2017). Further evidence for an external focus of attention in running: Looking at specific focus instructions and individual differences. *Journal of sport and exercise psychology*, 39(5), 352–365.
34. Ibáñez, S. J., Pérez-Goye, E., García-Rubio, J. in Courel-Ibáñez, J. (2020). Effects of task constraints on training workload in elite women's soccer. *International journal of sports science & coaching*, 15(1), 99–107.
35. Kershner, A. L., Fry, A. C. in Cabarkapa, D. (2019). Effect of internal vs. external focus of attention instructions on countermovement jump variables in NCAA division I student-athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 33(6), 1467–1473.
36. Komar, J., Potdevin, F., Chollet, D. in Seifert, L. (2019). Between exploitation and exploration of motor behaviours: Unpacking the constraints-led approach to foster nonlinear learning in physical education. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 133–145.
37. Kons, R. L., Detanico, D. in Franchini, E. (2021). Internal versus external focus of attention on high-intensity exercise performance in judo athletes. *Sport Sciences for Health*, 17(3), 577–583.
38. Kristiansen, M., Samani, A., Vuillerme, N., Madeleine, P. in Hansen, E. A. (2018). External and internal focus of attention increases muscular activation during bench press in resistance-trained participants. *Journal of strength and conditioning research*, 32(9), 2442–2451.
39. Limpens, V., Buszard, T., Shoemaker, E., Savelsbergh, G. J. P. in Reid, M. (2018). Scaling constraints in junior tennis: The influence of net height on skilled players' match-play performance. *Research quarterly for exercise and sport*, 89(1), 1–10.
40. Lola, A., Koutsomarkou, A., in Tzetzis, G. (2021). Influence of different focus of attention instructions on learning volleyball skills for young novices. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(4). <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.174.14>
41. Magill, R. A. (2001). *Motor Learning: Concepts and Applications* (6th ed.). Boston: McGraw-Hill.
42. Masters, R. S. in Poolton, J. M. (2012). Advances in implicit motor learning.
43. Moir, L. G. (2015). Skill Acquisition. Pridobljeno s https://www.researchgate.net/publication/286779868_Skill_Acquisition
44. Makaruk, H., Porter, J. M., Bodasińska, A. in Palmer, S. (2020). Optimizing the penalty kick under external focus of attention and autonomy support instructions. *European journal of sport science*, 20(10), 1378–1386.
45. Makaruk, H., Porter, J. M., Sadowski, J., Bodasińska, A., Zieliński, J., Niżnikowski, T. in Mastalerz, A. (2019). The effects of combining focus of attention and autonomy support on shot accuracy in the penalty kick. *Plos one*, 14(9), e0213487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213487>
46. Makaruk, H., Starzak, M. in Porter, J. M. (2020). Influence of attentional manipulation on jumping performance: A systematic review and meta-analysis. *Journal of human kinetics*, 75(1). <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0037>
47. Marchant, D. C. in Greig, M. (2017). Attentional focusing instructions influence quadriceps activity characteristics but not force production during isokinetic knee extensions. *Human movement science*, 52, 67–73. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.01.007>
48. McCosker, C., Renshaw, I., Russell, S., Polman, R. in Davids, K. (2019). The role of elite coaches' expertise in identifying key constraints on long jump performance: How practice task designs can enhance athlete self-regulation in competition. *Qualitative research in sport, exercise and health*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1687582>
49. Moy, B., Renshaw, I. in Pavey, T. (2020). Impact of the constraints-led approach on students' motor performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(06), 3345–3353.
50. Nadzalan, A., Lee, J. L. F. in Mohamad, N. I. (2015). The effects of focus attention instructions on strength training performances. *International journal of humanities and management sciences*, 3(6), 7.
51. Neumann, D. L. (2019). A systematic review of attentional focus strategies in weightlifting. *Frontiers in sports and active living*, 1, 7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00007>
52. Neumann, D. L., Walsh, N., Moffitt, R. L. in Hannan, T. E. (2020). Specific internal and external attentional focus instructions have differential effects on rowing performance. *Psychology of sport and exercise*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101722>
53. Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination.
54. Nor Azmi, A. M., K. Suppiah, P., Low Fook Lee, J., Noordin, H. in Samsir, Md. S. (2020). The influence of modified equipment in developing skills in badminton. *Malaysian journal of movement, health & exercise*, 9(1), 67–76.
55. Novan, N. A., Ma'mun, A. in Nuryadi, N. (2017). Constraints-led practices and motor ability on basic footwork skills acquisition in fencing. *2nd international conference on sports science, health and physical education*, 814–817. <https://doi.org/10.5220/0007071108140817>
56. Oki, Y., Kokubu, M. in Nakagomi, S. (2018). External versus two different internal foci of attention in long-distance throwing. *Perceptual and motor skills*, 125(1), 177–189.
57. Ometto, L., Vasconcellos, F. V., Cunha, F. A., Teoldo, I., Souza, C. R. B., Dutra, M. B., O'Sullivan, M. in Davids, K. (2018). How manipulating task constraints in small-sided and conditioned games shapes emergence of individual and collective tactical behaviours in football: A systematic review. *International journal of sports science & coaching*, 13(6), 1200–1214.
58. Oppici, L., Panchuk, D., Serpiello, F. R. in Farrow, D. (2018). The influence of a modified ball on transfer of passing skill in soccer. *Psychology of sport and exercise*, 39, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.07.015>
59. Porter, J. M., Wu, W. F. W., Crossley, R. M., Knopp, S. W. in Campbell, O. C. (2015). Adopting an external focus of attention improves sprinting performance in low-skilled sprinters. *Journal of strength and conditioning research*, 29(4), 947–953.
60. Renshaw, I. in Chow, J.-Y. (2019). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 103–116.
61. Roberts, S. J., Rudd, J. R. in Reeves, M. J. (2020). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of sports sciences*, 38(11–12), 1454–1464.
62. Schoenfeld, B. J., Vigotsky, A., Contreras, B., Golden, S., Alto, A., Larson, R., Winkelmann, N. in Paoli, A. (2018). Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. *European journal of sport science*, 18(5), 705–712.
63. Singh, H. in Wulf, G. (2021). Mind over body: Creating an external focus for sport skills. *European Journal of Sport Science*, 1–7. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1887367>
64. Timmerman, E. A., Farrow, D. in Savelsbergh, G. J. (2017). The effect of manipulating task constraints on game performance in youth field hockey. *International journal of sports science & coaching*, 12(5), 588–594.
65. Timmerman, E. A., Savelsbergh, G. J. P. in Farrow, D. (2019). Creating appropriate training environments to improve technical, decision-making, and physical skills in field hockey. *Research quarterly for exercise and sport*, 90(2), 180–189.

66. Tsetseli, M., Zetou, E., Vernadakis, N. in Michalopoulou, M. (2016). *The effect of internal and external focus of attention on game performance in tennis*. *Acta gymnica*, 46(4), 162–173.
67. van Abswoude, F., Nuijen, N. B., van der Kamp, J. in Steenbergen, B. (2018). Individual differences influencing immediate effects of internal and external focus instructions on children's motor performance. *Research quarterly for exercise and sport*, 89(2), 190–199.
68. Verhoeff, W. (2016). A constraints-led approach to acquiring the power clean (magistrska naloga). Auckland: University of technology.
69. Verhoeff, W. J., Millar, S. K., Oldham, A. R. H. in Cronin, J. (2019). Coaching the power clean: A constraints-led approach. *Strength and conditioning journal*, September 2019, 42(2), 16–25.
70. Zheng, L. in Wang, H. (2020). The Effect of Different Attentional Focus on the Penalty Kicking Performance of Adolescent Male Soccer Players in Different Levels. *Annals of Applied Sport Science*, 8(4). <https://doi.org/10.29252/aassjournal.916>

Luka Šteblaj, dipl. kin.
Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede
o zdravju
luka.steblaj@gmail.com

»Članek je rezultat raziskovalnega dela, sofinanciranega s strani Republike Slovenije in Evropske unije iz Evropskega socialnega sklada v okviru projekta Inovativno učenje in poučevanje v visokem šolstvu (INOVUP).«

This article is a result of research, co-financed by the Republic of Slovenia and the European Union under the European Social Fund within the project "Innovative learning and teaching in higher education".