

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

SAMO MASLEŠA

**UČINEK OSEMTEDENSKEGA EKSPERIMENTALNEGA  
PROGRAMA VADBE NA TELESNE ZNAČILNOSTI,  
GIBALNE SPOSOBNOSTI TER ZNANJE IZBRANIH  
ELEMENTOV BORILNIH ŠPORTOV PRI OSEBAH Z  
MOTNJO V DUŠEVNEM RAZVOJU**

DOKTORSKA DISERTACIJA

LJUBLJANA, 2013

Doktorska disertacija z naslovom: UČINEK OSEMTEDENSKEGA EKSPERIMENTALNEGA PROGRAMA VADBE NA TELESNE ZNAČILNOSTI, GIBALNE SPOSOBNOSTI TER ZNANJE IZBRANIH ELEMENTOV BORILNIH ŠPORTOV PRI OSEBAH Z MOTNJO V DUŠEVNEM RAZVOJU je rezultat lastnega znanstvenoraziskovalnega dela.

Samo Masleša

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

SAMO MASLEŠA

**UČINEK OSEMTEDENSKEGA EKSPERIMENTALNEGA  
PROGRAMA VADBE NA TELESNE ZNAČILNOSTI,  
GIBALNE SPOSOBNOSTI TER ZNANJE IZBRANIH  
ELEMENTOV BORILNIH ŠPORTOV PRI OSEBAH Z  
MOTNJO V DUŠEVNEM RAZVOJU**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: doc. dr. Boro Štrumbej

LJUBLJANA, 2013

## PREDGOVOR IN ZAHVALA

Življenje je polno naključij. Takšnih in drugačnih. Če dobro pomislim, je doktorska naloga nastala kot niz takih naključij. Tako je bilo naključje, da sem pred več kot dvajsetimi leti zašel na mehko pot, v Judo klub Koper, kamor so iz Nizozemske kot prvi v Sloveniji pripeljali judo za osebe z motnjo v duševnem razvoju. Med študijem me je pritegnila prilagojena športna vzgoja ter procesi gibalnega učenja in nadzora. Znašel sem se v predavalnici pri profesorju, ki je tudi sam dolga leta treniral borilni šport. Še eno naključje.

No, tovrstnih naključij je bilo še veliko, tako veliko, da se jih vseh ne spomnim in še sam natančno ne vem, kdaj so se začela povezovati v zavestno sprejete odločitve. Zdaj vem, da je bila izbira teme doktorske disertacije le logična posledica vseh dogodkov in ljudi, ki so me na dosedanji poti spodbujali, usmerjali, mi pomagali in me navdihovali s svojim delom. Takih ljudi je bilo res veliko.

Iskreno se zahvaljujem vsem judoistom in njihovim staršem. Ne le zato ker so sodelovali v raziskavi, temveč zato ker danes, tudi zaradi njih, drugače dojemam telesno aktivnost, procese učenja in pomen socialne vključenosti. Več pozornosti posvečam posebnostim (individualnostim) ter zato tudi bistveno bolj razumem celoto.

Tomo, hvala! Tvoji nasveti in pomoč so bili neprecenljivi. S svojim obsežnim znanjem, pogledom na pomen telesne dejavnosti za osebe z motnjo v duševnem razvoju, pa tudi z lastnim zgledom si znal navdihniti in motivirati vse, ki smo s tabo kadarkoli sodelovali. Zahvaljujem se tudi preostalim trenerjem koprskega judo kluba, JK Zmajčki iz Ljubljane, JK Jesenice in ekipi judoistov iz zavoda Levec v Ljubljani, ki so mi zaupali in tako omogočili, da sem na njihovih »blazinah« uresničeval svojo zamisel.

Zahvaljujem se mentorju dr. Boru Štrumblju, ker ni niti za trenutek okleval pri prevzemu mentorstva in ker mi je bil vselej pripravljen pomagati in me usmerjati. Zahvala gre tudi članom komisije v sestavi dr. Gorazd Meško, dr. Tjaša Filipčič in dr. Stojan Burnik, ki so s svojimi priporočili pomembno vplivali na nastajajočo disertacijo. Prav tako pa izrekam posebno zahvalo dr. Borutu Pistotniku, ki je besedilo doktorske disertacije oplemenitil s terminološkega vidika.

Dr. Damirju Karpljuku se zahvaljujem za pomoč med študijem ter pri oblikovanju ideje in koncepta doktorske disertacije. Iskrena hvala tudi prof. dr. Mateji Videmšek za sodelovanje na raziskovalnem področju ter vsem ostalim, od katerih sem kadarkoli dobil še tako majhen napotek ali pojasnilo.

Za lektoriranje doktorske disertacije se zahvaljujem mag. Nini Žavbi Milojević.

Posebna zahvala gre prijatelju Samu Rauterju, s katerim sem preživel nepozabne trenutke, se nanj lahko vselej zanesel in se od njega veliko naučil, ter profesorici Marti Bon za dragocene nasvete in navdihujoče pogovore.

Največja zahvala pa gre zagotovo staršem in bratu, ki so mi omogočili varnost in mirno okolje za dozorevanje misli in čustev.

# **UČINEK OSEMTEDENSKEGA EKSPERIMENTALNEGA PROGRAMA VADBE NA TELESNE ZNAČILNOSTI, GIBALNE SPOSOBNOSTI TER ZNANJE IZBRANIH ELEMENTOV BORILNIH ŠPORTOV PRI OSEBAH Z MOTNJO V DUŠEVNEM RAZVOJU**

Samo Masleša

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2013

Strani: 140, preglednic: 9, slik: 4, uporabljenih virov: 224, prilog: 1

## **IZVLEČEK**

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, v kolikšni meri lahko z osemtedenskim eksperimentalnim programom vadbe borilnih športov vplivamo na telesne značilnosti, gibalne sposobnosti in izbrana specifična znanja iz borilnih športov pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. Prav tako smo želeli ugotoviti povezanost med gibalnimi sposobnostmi in znanji pred in po izvedbi eksperimentalnega programa vadbe.

V vzorec raziskave je bilo zajetih 38 oseb z motnjo v duševnem razvoju, ki se ukvarjajo z Gan (vključujočim) judom v Sloveniji. Merjence smo razdelili v dve skupini. Eksperimentalna skupina (ES) je bila sestavljena iz 23 udeležencev in je vadila dvakrat tedensko po eno uro po eksperimentalnem načrtu, pripravljenem s strani ekspertov. Kontrolno skupino (KS) je sestavljalo 15 udeležencev, ki so vadili po običajnem programu.

V raziskavi smo preverjali tri telesne značilnosti merjencev, na podlagi katerih smo izračunali tudi indeks telesne mase (ITM). Z osmimi testi smo preverili gibalne sposobnosti, medtem ko smo z devetimi testi, ki jih je sestavila ekspertna skupina za borilne športe, preverjali tudi specialna gibalna znanja. Za potrebe doktorske disertacije smo s strokovnim športnim izrazjem opredelili nekatere položaje in gibanja v borilnih športih ter preverili merske značilnosti testov.

Rezultati raziskave so pokazali, da je eksperimentalni program vadbe statistično pomembno vplival na zmanjšanje telesne teže, kožne gube nadlahti in ITM. Ugotovljen je bil tudi napredek pri sedmih od osmih testov, s katerimi smo merili gibalne sposobnosti, ter pri vseh devetih testih gibalnih znanj. Merjenci so imeli največ težav pri izvedbi obojestranskih (bilateralnih) asimetričnih gibalnih nalog, predvsem tistih, ki so terjale usklajeno delovanje rok, najmanj pa pri testih juda. Četudi so nekatere elemente že poznali in vadili vrsto let, smo ugotovili, da jih je z eksperimentalnim, strokovno vodenim programom vadbe mogoče tudi nadgraditi. Proces gibalnega učenja poteka drugače, tudi nekoliko počasneje kot pri preostali populaciji. Posledice motivacijskih nihanj se lahko odražajo v večjem številu učnih platojev in bistveno večji razdrobljenosti učnega procesa. Rezultati raziskave so pokazali, da so gibalne sposobnosti in rezultati gibalnih znanj pomembno bolj povezani po programu vadbe kakor pred njim ter da se z osvajanjem gibalnega znanja učinek moči in vzdržljivosti na izvedbo gibalnih nalog zmanjšuje. Ravno nasprotno velja za hitrost in koordinacijo oz. agilnost.

Spoznanja, ki jih ponuja raziskava, omogočajo podrobnejše načrtovanje in učinkovitejši ter varnejši vadbeni proces. Pomemben prispevek k praksi vidimo tudi v možnosti uporabe testne baterije za razvrščanje posameznikov po sposobnostih v skupine pred tekmovanji Gan (vključujočega) juda in ostalih borilnih športov. Uporabljena metodologija osmišlja in ponuja smernice za bolj poglobljeno raziskovanje gibalnega prostora pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju in pojasnjuje dinamiko pri gibalnem učenju ter povezanost med gibalnimi znanji in gibalnimi sposobnostmi.

***Ključne besede:*** osebe z motnjo v duševnem razvoju, gibalno učenje, kvalitativni pristop, gibalne sposobnosti, eksperimentalni načrt

# **THE EFFECTS OF THE EIGHT WEEKS LASTING EXPERIMENTAL TRAINING PROGRAM ON INTELLECTUAL DISABLED PEOPLE'S PHYSICAL CHARACTERISTICS, MOTOR ABILITIES AND SPECIFIC MARTIAL ARTS SKILLS**

Samo Masleša

University in Ljubljana, Faculty of sport, 2013

Pages: 140, tables: 9, figures: 4, references: 224, attachments: 1

## **ABSTRACT**

The doctoral thesis aimed to establish the influence of the eight weeks lasting experimental training program on physical characteristics, motor abilities and selected martial arts skills. The study also aimed to establish the relationship between motor abilities and motor skills before and after the experimental training program.

The study involved 38 participants- people with intellectual disability, who are practicing Gan (inclusive) judo in Slovenia. The participants were divided in two groups. Experimental group (EG) was composed by 23 participants, while control group (CG) was composed by 15 participants. Participants from the EG evaluated the experimental training program twice a week per eight weeks, while CG practiced by regular training program.

First we measured three physical characteristics. With the information about body height and body weight we could calculate the body mass index (BMI) of the participants. A special team of martial arts and special education experts from the Faculty of sport in Ljubljana developed eight tests of motor abilities and nine tests of special martial art skills. Additional new terminology has been adopted to explain selected positions and movements from the martial arts. Validity, objectivity and reliability of the martial art skills were set as well.



Results shows that experimental training program had a statistically important influence on body weight, skin fold and BMI, while statistically important changes in body height could not be established. Participants reached statistically important changes in the results of seven from eight motor ability tests and in all nine martial art tests. The biggest difficulties encountered and the lowest scores were obtained during the initial testing in bilateral asymmetric motor skills, especially those where coordinated movements of hands and arms was needed, while the best results were obtained in tests of judo. Those findings show that people with ID are able to improve the performance in a considerable way even in motor skills that have been practiced for a longer period of time.

Motor learning in individuals with intellectual disability is much slower than in 'average' population. The influence of falls in motivation could be noticed in a larger number of performance plateaus and a bigger fragmentation of the learning process. The results of the research also demonstrated that motor abilities and motor skills are statistically important correlated only in the final state (after the experimental training program), and that the correlation of strength and endurance with the performance of martial art skills decreases during the learning (training) program, while the opposite was found in case speed and agility.

The findings of the doctoral thesis are a helpful tool for planning and enabling safety of participants, higher effectiveness of motor learning and development of motor abilities. The information from the doctoral thesis can become an important support in testing and distribution of participants by the ability criteria and enables more fair grouping before tournaments, not only in judo, but also in other sports. The adopted methodology can facilitate and support the beginning of widens researching of the motor dimensions in people with intellectual disabilities. It gives guidance for better understanding of motor learning dynamics and clarifies the relationship with motor abilities.

***Key words:*** *people with intellectual disability, motor learning, qualitative research, motor abilities, experimental program*

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PREDMET IN PROBLEM</b>	<b>3</b>
2.1	Prilagojena športna aktivnost in borilni športi .....	3
2.2	Opredelitev oseb z motnjo v duševnem razvoju .....	4
2.3	Gibalne in intelektualne sposobnosti ter telesne značilnosti oseb z motnjo v duševnem razvoju.....	6
2.4	Znanje .....	10
2.5	Gibalna znanja in njihove zakonitosti.....	10
2.6	Gibalno učenje .....	11
2.7	Teorije gibalnega nadzora.....	15
2.7.1	Bersteinov model izgradnje gibanja.....	17
2.7.2	Adamsov nadzorni sistem odprte in zaprte zanke .....	19
2.7.3	Schmidtova teorija sheme .....	21
2.7.4	Dinamične teorije gibalnega nadzora .....	23
2.8	Faze gibalnega učenja.....	23
2.8.1	Faze gibalnega učenja po Fittsu in Posnerju .....	26
2.8.2	Faze gibalnega učenja po Gentile .....	26
2.9	Dejavniki, ki vplivajo na gibalno učenje .....	32
2.9.1	Strategije gibalnega učenja .....	34
2.9.2	Vadba z opazovanjem .....	35
2.9.3	Spomin in njegova vloga pri nastajanju ter shranjevanju gibalnih znanj .....	36
2.9.4	Pozornost, njene omejitve in osredotočenje .....	42
2.9.5	Povratne informacije in usmerjanje pozornosti vadečega.....	45
2.9.6	Struktura vadbenega procesa .....	49
2.9.7	Načini podajanja navodil.....	52
2.10	Eksperimentalni program vadbe in njegov vpliv na gibalne potenciale oseb z motnjo v duševnem razvoju	56
<b>3</b>	<b>NAMEN DOKTORSKE DISERTACIJE</b>	<b>63</b>
<b>4</b>	<b>CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE</b>	<b>64</b>

4.1	Cilji .....	64
4.2	Hipoteze.....	64
<b>5</b>	<b>METODE DELA</b>	<b>65</b>
5.1	Vzorec merjencev .....	65
5.2	Vzorec spremenljivk.....	66
5.3	Merske značilnosti testov izbranih gibalnih znanj iz borilnih športov .....	70
5.4	Objektivnost testov za ugotavljanje gibalnih znanj .....	72
5.5	Zanesljivost testov za ugotavljanje gibalnih znanj.....	74
5.6	Ocenjevanje znanja .....	75
5.7	Organizacija in potek merjenja začetnega in končnega stanja .....	75
5.8	Metode obdelave podatkov .....	76
5.9	Raziskovalni načrt .....	76
5.10	Eksperimentalni program vadbe in njegove značilnosti .....	77
<b>6</b>	<b>REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>81</b>
6.1	Telesne značilnosti.....	81
6.1.1	Primerjava telesnih značilnosti med ES in KS v začetnem in končnem stanju .....	82
6.1.2	Primerjava telesnih značilnosti znotraj ES in KS v začetnem in končnem stanju .....	84
6.2	Gibalne sposobnosti.....	86
6.2.1	Primerjava gibalnih sposobnosti med ES in KS v začetnem in v končnem stanju .....	86
6.2.2	Primerjava rezultatov gibalnih sposobnosti znotraj ES in KS v začetnem in končnem stanju .....	92
6.3	Gibalna znanja .....	96
6.3.1	Primerjava gibalnih znanj med skupinama ES in KS v začetnem in končnem stanju .....	96
6.3.2	Primerjava gibalnih znanj znotraj skupin pri začetnem in končnem merjenju .....	98
6.4	Povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in skupno povprečno oceno testov gibalnih znanj iz borilnih športov .....	102
<b>7</b>	<b>SKLEP</b>	<b>110</b>
<b>8</b>	<b>PREVERJANJE HIPOTEZ</b>	<b>113</b>

<b>9</b>	<b>UPORABNOST NALOGE ZA ZNANOST IN PRAKSO</b>	<b>116</b>
<b>10</b>	<b>OMEJITVE RAZISKAVE IN MOŽNOSTI ZA NADALJNJE RAZISKOVANJE</b>	<b>118</b>
<b>11</b>	<b>LITERATURA</b>	<b>120</b>
<b>12</b>	<b>PRILOGA</b>	<b>138</b>
12.1	Merila in opisi za ocenjevanje gibalnih znanj pri borilnih športih.....	138

## Kazalo preglednic

<i>Preglednica 1: Število in spol udeležencev .....</i>	65
<i>Preglednica 2: Starost udeležencev ES in KS .....</i>	65
<i>Preglednica 3: Objektivnost testov gibalnih znanj .....</i>	72
<i>Preglednica 4: Zanesljivost testov gibalnih znanj .....</i>	74
<i>Preglednica 5a: Primerjava rezultatov telesnih značilnosti med skupinama (ES in KS) ter znotraj skupin v začetnem in končnem stanju .....</i>	81
<i>Preglednica 5b: Analiza kovariance pri testu telesne teže (TT).....</i>	81
<i>Preglednica 6: Primerjava rezultatov gibalnih sposobnosti med skupinama (ES in KS) ter znotraj skupin pri začetnem in končnem testiranju .....</i>	86
<i>Preglednica 7: Primerjava rezultatov izbranih testov gibalnih znanj iz borilnih športov med ES in KS ter znotraj skupin v začetnem in končnem stanju.....</i>	96
<i>Preglednica 8: Povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in skupno povprečno oceno gibalnih znanj pri začetnem in končnem merjenju pri ES.....</i>	103
<i>Preglednica 9: Regresijska analiza – povezanost rezultatov v izbranih testih gibalnih sposobnosti s skupno povprečno oceno devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov ....</i>	108

## Kazalo slik

<i>Slika 1. Štiri osnovne vrste krivulj gibalnega učenja (Magill, 2011).....</i>	14
<i>Slika 2. Sistem zaprte zanke (Magill, 2011). .....</i>	20
<i>Slika 3. Sistem odprte zanke (Magill, 2011).....</i>	20
<i>Slika 4. Raziskovalni načrt. ....</i>	77

# 1 UVOD

Šport lahko vsestransko vpliva na razvoj posameznikove osebnosti, saj izboljšuje samozavest, delavnost ter poudarja vrednote, kot so spoštovanje sočloveka in upoštevanje pravil. Pomaga se tudi soočati z izzivi, sprejemati poraze in se konstruktivno zoperstavljati morebitnim težavam, zato je dobra šola za življenje.

Redna telesna vadba je prevladujoča človekova dejavnost že od prvih dni življenja, je izraz zadovoljstva, igrivosti, svobode in ustvarjalnosti, pa tudi sredstvo vzgoje, samopotrjevanja in samouresničevanja (Strel idr, 1996). Za osebe z motnjo v duševnem in telesnem razvoju je gibanje še posebej pomembno, saj jim omogoča celosten razvoj, zmanjšuje stigmatizacijo, krepi (ohranja) zdravje ter na ta način vpliva na normalizacijo življenja.

O tem govori tudi resolucija Svetovne zdravstvene organizacije (WHO), ki zdravje opredeljuje kot stanje popolnega telesnega, intelektualnega (in duševnega) ter socialnega blagostanja. Pri tem nima nobena od dimenzij večjega pomena od preostalih dveh. Kakovost življenja je namreč posledica številnih dejavnikov in zdravega življenjskega sloga (redne telesne aktivnosti, zdravega načina prehranjevanja, učenja novih spretnosti, socialne vključenosti, občutka produktivnosti itd.). Natančneje se lahko kakovost življenja opredeli s štirimi osnovnimi dejavniki, ki so socialno, intelektualno ali duševno, materialno in telesno blagostanje. Številni strokovnjaki so si edini, da je ravno telesna aktivnost tista, s katero se lahko v največji meri vpliva na ohranjanje zdravja in dobro počutje (Karinharju, 2005).

Šport vpliva na posameznika predvsem preko gibanja, toda ravno zaradi stohastične povezanosti telesne in duševne plati, vpliva tako na njegov biološki in socialni kot tudi psihološki del osebnosti. Učinki športne vzgoje se kažejo v mišljenju, čustvovanju in odnosih z drugimi ljudmi (Štihec, 1991).

Šport ima zelo velik pomen za osebe s posebnimi potrebami. Zaradi večje nagnjenosti dela populacije oseb s posebnimi potrebami k prekomernemu pridobivanju telesne teže in praviloma slabšemu zdravstvenemu stanju, ki sta posledici pomanjkanja gibanja in genetskih dejavnikov (Fray in Crow, 2006; Yamaki, 2005; Temple, Frey in Stanish, 2006), je še do

nedavnega veljalo, da morajo osebe s posebnimi potrebami, potisnjene na rob družbe, počivati in živeti »pasivno« življenje, da se jim ne bi zgodilo še kaj hujšega (Dadič, 2000; Krahn, Hammond in Turner, 2006). Ujete v začarani krog sedentarnega načina življenja, so bile podvržene prehitremu pojavu staranja, slabi telesni zmogljivosti in bolehnosti (Ashman in Suttie, 1996). Gibalna deficitarnost, ki se je odražala tudi na informacijski in energijski komponenti gibanja (Filipčič, Strel in Rogelj 2003; Fray in Crow, 2006; Temple idr., 2006), se je z odraščanjem samo povečevala (Wall, 2004). Stereotipi in predsodki v zvezi z osebami s posebnimi potrebami so se z razvojem športne znanosti in njenim povezovanjem z drugimi znanostmi pokazali kot popolnoma napačni. Ne glede na to, da dosedanja dognanja kažejo, da imata šport in gibanje pri omenjeni populaciji pomembno vlogo tudi pri socializaciji, destigmatizaciji in normalizaciji življenja (Dadič, 2000; Ninot, Bilard in Delignieres, 2005), je na stopnji, ki upošteva osnovna zdravstvena priporočila, aktivna le dobra tretjina oseb s posebnimi potrebami (Temple idr., 2006). Vzroki za to so različne narave. Hayakawa in Kobayashi (2011) izpostavljata psihološke težave, ki ovirajo vključevanje posameznikov z motnjo v duševnem razvoju pri vključevanju v vadbeni proces, kar vpliva na oteženo pridobivanje vadbenih izkušenj. Prepogosto predstavljajo nepremagljivo oviro oddaljenost do kraja vadbe, prevozi, neprimerna oprema, prostorski in materialni pogoji (Mišigoj - Duraković idr., 2003). Hawkins in Look (2006) sta prepričana, da so razlogi tudi v pomanjkljivem razumevanju pomena vadbe, nihanju razpoloženja, nepoznavanju možnosti izbire ter stopnje tveganja pri vadbi in finančne omejitve. Do pomembnih ugotovitev so prišli tudi Stanish in sodelavci (2006), ki so največje težave zaznali v dostopnosti programov, pomanjkanju kadra in primernih pogojev, nenaklonjenosti vodij institucij ter v bojzani pred poškodbami (Stanish, Temple in Frey, 2006). Zaradi slabšega ravnotežja in osnovne koordinacije, ki otežujeta senzogibalno učenje in avtonomnost tako pri vsakdanjih opravilih kakor tudi pri športnem udejstvovanju (Carmeli, Bar-Yossef, Ariav, Levy in Liebermann, 2008a), je tudi večja nevarnost poškodb. Pomenljiva je ugotovitev Obrusnike (2008), ki poroča o sicer pozitivni usmerjenosti vaditeljev za učenje posameznikov s posebnimi potrebami, ki imajo specifične težave pri učenju, znatno manj pa do tistih, ki imajo tudi čustvene in vedenjske težave.

Izdelava znanstvenih in strokovno veljavnih programov vadbe, ki bodo vsebovali vso potrebno metodologijo in didaktične napotke za športno udejstvovanje oseb z motnjo v duševnem razvoju, ne predstavlja samo izziva, pač pa je v sedanjih razmerah že nujna.

## **2 PREDMET IN PROBLEM**

### ***2.1 Prilagojena športna aktivnost in borilni športi***

Prilagojena športna dejavnost je interdisciplinarno gibanje, ki vključuje vzgojo in izobraževanje ter rehabilitacijo in kineziologijo (De Potter, 1994, v Vute, 1999). Gibalna znanja so pomemben medij prilagajanja in sodelovanja z okolico, v kateri se živi (Pigeon, Bortolami, DiZio in Lackner, 2003).

V svetu in pri nas so v današnjem času na voljo različni športni programi, celo taki, za katere je še do nedavnega veljalo, da so neprimerni ali celo prenevarni. Zaradi nebrzdane komercializacije, ki jo spremlja negativni medijski prizvok nasilja, borilni športi pri ljudeh vzbujajo nelagodje ali celo odpor. Zato borilne športe ljudje dojemajo kot bolj agresivne in nevarne (Videmšek, Doupona Topič, Karpljuk, Rauter in Masleša, 2010), četudi je realno stanje praviloma povsem drugačno. Zelo pomembno je, da znamo ločiti med borilnimi veščinami, katerih glavni namen je pridobivanje moči in ohranjanje popolnega ravnotežja ter obvladovanje gibanja telesa in tehnike padanja (Mikić, 2001; Vrhunc in Rotar, 1994), in uličnim pretepom. V Sloveniji so bili smučarski skoki, dvigovanje uteži in borilni športi za osebe z motnjo v duševnem razvoju dolgo časa eksplicitno prepovedani (Dadič, 2000), naposled pa je prevladalo spoznanje, da se lahko osebe z motnjo v duševnem razvoju organizirano ukvarjajo z borilnimi športi. Vsi športni programi (treningi in tekmovanja) so v večji ali v manjši meri prilagojeni posebnostim posameznika, ki jih izvaja, kajti varnost udeležencev mora biti vselej na prvem mestu (Društvo dojo, 2004). Tako v dvorani za judo blazine prekrivajo celotno površino tal, robovi in vsa izbočena mesta pa so primerno zaščiteni, zato taka dvorana predstavlja primerno vadišče za pridobivanje gibalnih sposobnosti in različnih znanj borilnih športov.

Izvedba nekaterih tehnik, prijemov in udarcev je lahko popolnoma drugačna kot pri ostali populaciji, vendar to še vedno ostaja borilna veščina oz. borilni šport. Borilne veščine in športi so veliko več kot sam prikaz na tekmovanju. Njihov primarni namen pri populaciji oseb z motnjo v duševnem razvoju ni vzgojiti zmagovalca na blazini, temveč zmagovalca v vsakdanjem življenju (Luschen, 1995). Oseba z motnjo v duševnem razvoju, ki pridobi zaupanje v svoje sposobnosti, vzljubi šport in sprejme njegove vrednote, pri tem pa naredi



nekaj pozitivnega za svoje zdravje, je nedvomno vredna spoštovanja. Pot do uspeha je pri omenjeni populaciji vse prej kot enostavna. Vadbo je potrebno prilagoditi ravni vsakega posameznika in se opremiti z veliko mero vztrajnosti in potrpljenja. Rezultati se slej ko prej pokažejo, včasih tudi takrat, ko bi jih najmanj pričakovali (Zupan, 2004). Gan judo, katerega primarni cilj je predstaviti pozitivne učinke juda ter vključiti v proces vadbe in tekmovanj čim večje število oseb z motnjo v duševnem razvoju, je trenutno edini borilni šport, v katerem se lahko tekmuje pod okriljem Specialne olimpijade. Velike zasluge imajo predvsem pionirji posebnega juda, Nizozemci, Angleži in Škoti, ki so dolga leta vkljub neodobravanju okolja vztrajali in osveščali javnost o pozitivnih učinkih juda (borilnih športov) na kvaliteto življenja duševno prizadetih oseb. Prilagojeni programi borilnih športov, ki so tudi izjemno učinkovit socializacijski instrument, lahko vplivajo na izboljšanje samopodobe, gibalnih sposobnosti, zdravja in počutja ter omogočajo pridobivanje novih gibalnih znanj, ki so koristna v vsakdanjem življenju (samoobramba, znanje padanja). Zato je izjemnega pomena nadaljevati pred leti načrtano pot, ki daje kakovostno merljive rezultate. Osebam z motnjo v duševnem razvoju je namreč potrebno ponuditi nove, drugačne ter popolnejše vadbene programe, tudi s področja borilnih športov, in opazovati vpliv na njihovo psihosomatsko stanje ter jih sproti prilagajati.

## **2.2 Opredelitev oseb z motnjo v duševnem razvoju**

Termin posameznikov z motnjo v duševnem razvoju ne predstavlja bolezenskega stanja, pač pa opisuje posebno stopnjo delovanja v posebnih okoliščinah znotraj časa in prostora (Ziegler in Hodapp, 1991). Danes se to poimenovanje uporablja v Kanadi, Avstraliji in v večini zahodnih držav, ki imajo izjemno bogato tradicijo na področju dela z osebami z motnjo v duševnem razvoju. Uveljavil se je kot najboljša alternativa in nadgradnja termina duševne prizadetosti, ki je v poimenovanju negativno etiketiral omenjeno populacijo in jo povezoval z zastarelimi stereotipi (Steadward, Wheeler in Watkinson, 2003).

Ameriško združenje za duševno prizadetost (*American association on mental retardation*) navaja tri dejavnike, ki so pomembni pri opredeljevanju posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Prvi vidik je inteligenčni kvocient, drugi so težave v družbenem prilagajanju, tretji pa opredeljuje nastanek težav pred osemnajstim letom starosti (Grossman, 1983).

Glede na čas nastanka in na znanstveno področje, na katerem so nastali, se je izoblikovalo več različnih terminov, s katerimi se poimenuje populacijo oseb z motnjo v duševnem razvoju. V strokovni literaturi najpogosteje zasledimo pojme, kot so duševna zaostalost, ki se nanaša predvsem na zakasneli pojav nekaterih mejnikov, kot so na primer smehljanje, kobacanje, sedenje, hoja, govor, natančna gibanja rok, rokovanje s predmeti, risanje, pisanje, igranje inštrumentov (Latash, 2007), mentalna ali intelektualna prizadetost, za katero so značilne težave pri učenju in razumevanju (Cunningham, 1999), nezadostna duševna razvitost, oligofrenija, slaboumnost, nepopolni intelektualni razvoj, hipofrenija, mentalna hendikepiranost, atipičen mentalni razvoj itd. (Barić, 1998). Definicije prizadetosti se razlikujejo tudi glede na različne kriterije, kot so: biološki, medicinski, psihološki, ter glede na stopnjo duševne prizadetosti (Barić, 1998).

Najpogosteje in najdlje je v rabi klasična klasifikacija oseb z motnjo v duševnem razvoju, ki temelji na rezultatih testiranja inteligenčnega kvocienta (IQ). Osebe so razdeljene v štiri skupine, in sicer: če so vrednosti IQ-testov med 51 in 70, so opredeljene kot osebe z lahko ali blago motnjo v duševnem razvoju, med 36 in 50 z zmerno, med 21 in 35 s težjo, osebe, ki imajo IQ nižji od 20, pa s težko motnjo v duševnem razvoju (Đorđević, 1984).

Populacija oseb z motnjo v duševnem razvoju predstavlja približno 3 % celotne svetovne populacije, vendar je ta številka odvisna od klasifikacijskega sistema (Sherrill, 1998). Poudariti je potrebno, da se osebe z lahko in zmerno motnjo v duševnem razvoju bistveno manj razlikujejo od povprečne populacije kakor osebe s težjo in težko, kar jim načeloma omogoča popolno mobilnost in telesno aktivnost (Rimmer, 1994), številčno pa predstavljajo kar 85 % vseh oseb z motnjo v duševnem razvoju (Shapiro, 1988). Černa (2008) poroča, da naj bi jih bilo celo več, saj naj bi samo osebe z lažjo motnjo v duševnem razvoju predstavljale med 80 in 90 % vseh oseb z motnjo v duševnem razvoju.

Znotraj populacije oseb z motnjo v duševnem razvoju obstaja velika heterogenost. Eichstaedt in Lavay (1992) navajata kar 350 različnih primerov oseb z motnjo v duševnem razvoju, ki bi lahko nastale kot posledica nekaterih vrst prepoznavnih organskih okvar (enojnega recesivnega gena, kromosomske anomalije, infekcije, toksičnih (strupenih) snovi), okoljskih pomanjkljivosti ali neke druge organske etiologije (Hodapp, Burack in Zigler, 1990). Pomemben delež (40 %) vseh diagnosticiranih primerov oseb z motnjo v duševnem razvoju

nima jasne epidemiologije. Najpogostejše diagnosticirane oblike so downov sindrom, »fragile X« in fetalni alkoholni sindrom.

Danes so za izdelavo ocene (mnenja) o motnji v duševnem razvoju zadolžene posebne komisije. V njihovi sestavi so specialni in rehabilitacijski pedagog, psiholog in zdravnik specialist pediater ali zdravnik specialist šolske medicine (Uradni list RS, 2006). Kot člana komisije sodelujeta tudi vzgojitelj in socialni delavec. Pri postavitvi mnenja niso odločilne samo intelektualne sposobnosti, pač pa tudi sposobnost delovanja in vključenosti posameznika v okolje, v katerem živi.

Odkrivanje in poznavanje živčno-mehanske učinkovitosti gibanja v povezavi z osebami z lažjo motnjo v duševnem razvoju je šele v povojih. Zato smo v praksi še vedno priča (pre)poznega odkrivanja motenj v duševnem razvoju. Pogosto se to zgodi šele, ko nastopijo težave na področju izvrševanja osnovnih in specialnih gibalnih nalog, pri učnem uspehu, pri samostojnosti pri vsakdanjih opravilih in pri socialni sprejetosti med vrstniki (Hamilton, 2002). Tovrstna negativna izkušnja lahko privede do zakasnitve razvoja nekaterih duševnih in socialnih spretnosti (Sherril, 1998). Zato je potrebno morebitne šibke strani (pa tudi močnejše) zaznavati hitreje in z individualnim pristopom ublažiti integracijo in interakcijo z novostmi izobraževalnega procesa (Wuang in Niew, 2005).

### ***2.3 Gibalne in intelektualne sposobnosti ter telesne značilnosti oseb z motnjo v duševnem razvoju***

Gibalni in intelektualni prostor ter telesne značilnosti pri populaciji oseb z motnjo v duševnem razvoju so že od nekdaj predmet raziskovanja. Nekateri raziskovalci so ugotavljali celovitost in sinergije vplivov gibanja na intelektualno področje in na telesne značilnosti (Frey in Crow, 2006; Yun in Shapiro, 2004), spet drugi pa povezanost med gibalnimi in verbalnimi sposobnostmi, v katerih naj bi osebe z motnjo v duševnem razvoju zaostajale (Eichstaedt in Lavary, 1992).

Narava inteligence je bila doslej opredeljena z različnih vidikov: kot enotna ali multipla, kot značilnost posameznika oz. vseh ljudi, kot statična ali dinamična ter kot več ali manj pod vplivom okolja (Leven, 2007).

Zanimiva pa je tudi delitev inteligence na fluidne in kristalizirane komponente. Fluidna inteligenca se razvija v otroštvu in je razmeroma stabilna v odraslosti, vendar upade v starosti, ko posledice njenega zmanjšanja do določene mere ublaži kristalizirana inteligenca (Li idr., 2004). Ta je pri osebah z motnjo v duševnem razvoju povezana z izkušnjami, torej jo lahko tudi natreniramo (Beier in Ackerman, 2005).

Razvojne študije so pokazale, da so osebe z motnjo v duševnem razvoju manj uspešne pri izvajanju gibalnih nalog ter da je gibalni primanjkljaj večji pri tistih, pri katerih je bolj izražen tudi intelektualni primanjkljaj (Choi, Meeuwesen, French, Sherrill in McCabe, 2001; Zhang, 2005). Procesi analize, sinteze, abstraktno mišljenje ter sposobnost zaznavanja posledičnih zvez in odnosov so pomanjkljivo razviti in se manifestirajo na nizkem nivoju (Carmeli idr., 2008a; Kotar, 1989; Matsouka, Trigonis, Simakis, Chavenetidid in Kioumoumourgoglou, 2010; Van Biesen idr., 2010).

Če primerjamo otroke z motnjo v duševnem razvoju z intelektualno zdravimi (povprečnimi), ugotovimo, da so prvi pri gibalnih testih manj uspešni od vrstnikov iste kronološke starosti, a uspešnejši od otrok enake biološke starosti (Wall, 2004). Izjema so gibalni vzorci, ki se razvijejo v otroštvu in predstavljajo osnovne oblike gibalnega izražanja, kot so telesna drža, sedenje, stanje in hoja, kjer so razlike med populacijama, tudi med vrstniki kronološke starosti, pogosto še neopazne (Newell in Bodfish, 2007).

Gibalno oviranost so pripisali razvojnim dejavnikom (Raz, Williamson, Gunning-Dixon, Head in Acker, 2000), hkrati pa izpostavili, da tudi gibalne sposobnosti vplivajo na razvoj perceptivnih (zaznavnih) sposobnosti ter da lahko s programi telesne vadbe vplivamo na razvoj intelektualnih funkcij v vseh starostnih obdobjih (Kremžar, 1989). Di Blasi, Buono, Ramakers in Di Nuovo (2007) so ugotovili, da obstaja določena stopnja povezanosti med gibalnim in intelektualnim učenjem, ki izvira iz zaznavne organizacije in je povezana s stopnjo duševne oviranosti. Višjo stopnjo povezanosti so ugotovili med prostorskim podsistemom ter sistemom, ki je zadolžen za izvedbo gibalnega odgovora, s čimer so postavili domnevo, da bi lahko obdelava informacij v obeh (pod)sistemih potekala na podoben način.

Zaradi tesne povezanosti med intelektualnimi sposobnostmi in delovanjem živčnega sistema (Morita in Nanakida, 2004) se gibalna neučinkovitost odraža na različne načine. Gibalno izražanje se manifestira v manjši natančnosti in v nižjih hitrostih izvedbe gibalnih nalog ter daljših reakcijskih časih predvsem zgornjih udov (Van Biesen idr., 2010), v katerih osebe z motnjo v duševnem razvoju pripravijo in izvedejo gibalni odgovor (Carmeli, Bar-Yossef, Ariav, Paz, Sabbag in Levy, 2008b; Latash, Kang in Patterson, 2002). Vse to otežuje sposobnost anticipacije dogajanja (Magill, 2011), ki je tako v športu kot tudi v vsakdanjem življenju izjemno pomembna.

Deficitarnost gibalnega izražanja lahko pripišemo nezmožnosti procesiranja velike količine informacij, ki je posledica zmanjšane sposobnosti ustvarjanja zadostnega (velikega) števila živčno-mišičnih impulzov (Choi idr., 2001). To nima neposrednega učinka na velikost ustvarjene sile, temveč se izraža v težavah v gibalnem nadzoru in večjem sočasnem vzburjenju ter posledično manjši sproščenosti gibanja (Latash, 2007). Gibalna neučinkovitost je tudi posledica zmanjšane pozornosti (Simonoff, Pickles in Wood, 2007; Wuang, Wang, Huang in Su, 2008), manjše učinkovitosti obdelave informacij in kratkoročnega spomina (Van der Molen, Van Luit, Jongmans in Van der Molen, 2007; Wuang idr., 2008) ter vidnega zaznavanja (Di Blasi idr., 2007; Wuang idr., 2008). Navzven se lahko kaže v počasnosti izvedbe, nerodnosti, stereotipnih vedenjih, nizki ravni izvedbe gibalnih nalog in manjši hitrosti osvajanja gibalnih znanj ter v relativno neuspešni generalizaciji (Carmeli idr., 2008b).

Vuijk, Hartman, Scherder in Visscher (2010) so ugotovili, da se 81,8 % oseb z lažjo motnjo v duševnem razvoju srečuje z različnimi stopnjami težav pri gibalnem izražanju, v največji meri (70,9 %) pri testih, ki terjajo usklajeno delovanje rok. Do podobnih ugotovitev glede učinkovitosti izvajanja testov z zgornjimi okončinami so prišli tudi Wuang in sodelavci (2008), ki so kot morebitni razlog navedli, da izvedba natančnih gibov terja večjo stopnjo zrelosti in celovitosti kortikalnega živčnega sistema. Pri enoročnih testih se pomanjkljivosti kažejo v nižjih hitrostih in natančnosti izvedbe, pri dvoročnih gibanjih pa izstopa slaba koordinacija oko-roka.

Osebe z motnjo v duševnem razvoju nekoliko zaostajajo v telesnem razvoju glede na ostalo populacijo. V povprečju so nižje in lažje ter imajo manj mišične mase (Zhang, 2005), a več maščobnega tkiva (Stanish in Draheim, 2007). Procesi predčasnega staranja se pojavijo hitreje

kot pri preostali populaciji (Ashman in Suttie, 1996; Carmeli idr., 2008b). V otroštvu med populacijama ni bistvene razlike v količini podkožnega maščevja, do razlik, ki so bolj izražene pri ženskah, pa pride v odrasli dobi (Stanish in Draheim, 2007), kar bi lahko povezali z načinom življenja in z gibalnimi navadami v obdobju zrelosti (Flygare Vallen idr., 2008; Stanish in Draheim, 2007; Temple idr., 2006). Mišična togost trupa, ki se manifestira na višji ravni, je lahko posledica strahu pred izgubo ravnotežja in padcem, otežuje pa sproščeno, pravilno in ekonomično izvedbo gibalnih nalog (Carmeli idr., 2008b).

Na raven gibalne učinkovitosti odraslih oseb z motnjo v duševnem razvoju nedvomno vpliva neredno ukvarjanje s telesnimi aktivnostmi, bodisi organiziranimi bodisi neorganiziranimi (Carmeli idr., 2008b; Kremžar, 1989; Skowronski, Horvat, Nocera, Roswal in Croce, 2009). Gibalni zaostanek vpliva na izvedbo gibalnih nalog, predvsem tistih, imajo pomembno vlogo moč, gibljivost, agilnost, koordinacija in ravnotežje (Karinharju, 2005). Raziskovalci, ki so preučevali področje koordinacije kot osnovne gibalne sposobnosti, so ugotovili, da je poleg motivacije in starosti najboljši pokazatelj intelektualnih procesov oseb z motnjo v duševnem razvoju t. i. sposobnost percepcije in logičnega razmišljanja (Slezynski in Zosgornik, 1991). Visoko korelacijo z gibalnimi sposobnostmi ima po mnenju Kremžarjeve (1989) tudi ravnotežje. Koordinacija in ravnotežje sta precej slabše razvita pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju, ki se aktivno ne ukvarjajo s telesnimi aktivnostmi in so posledično telesno šibkejši, hitreje se utrudijo, podvrženi so neobičajnim gibalnim sinergijam, nerazvitosti medsklepne koordinacije ter neustreznimi časovni usklajenosti (tajmingu), ki se odraža v gibalnih vzorcih gibanja (Arnold idr., 2005) – predvsem delovanja zgornjih okončin ter pri ročnih spretnostih (Carmeli idr., 2008b). Pri dviganju in rokovanju z različnimi predmeti uporabljajo neprimerno več sile, kot bi bilo potrebno (Serrien, Burgunder in Wiesendanger, 2000).

Masleša, Videmšek in Karpljuk (2012) so ugotovili povezanost ocen praktičnega znanja borilnih športov z rezultati testov eksplozivne moči nog in hitrosti, medtem ko so Franciosi, Guidetti, Gallotta, Emerenziani in Baldari (2010) ugotovili, da eksplozivna moč rok in nog ter vzdržljivost vplivajo na uspešnost rokovanja z žogo pri košarki ter da ima na uspešnost pri sprejemu žoge in metu na koš pomembno vlogo eksplozivna moč nog, pri podajah pa so bolj uspešni posamezniki z bolj razvito močjo gornjih okončin in tisti, ki so bili bolj vzdržljivi.

Kljub navedenemu lahko posamezniki z motnjo v duševnem razvoju pri gibalnem učenju napredujejo, vendar le redko dosežejo raven znanja izvedbe intelektualno in vedenjsko povprečnih posameznikov (Vuijk idr., 2010).

## **2.4 Znanje**

Pojma znanja ni enostavno definirati. Ravno tako se ne more govoriti o najboljši definiciji, ki bi izčrpala vse pomembne vidike in poglede nanj. Ključnega pomena poleg poznavanja dejstev in veščin je tudi njihova smiselna uporaba v konkretnih problemskih okoliščinah (Rutar Ilc, 2003). Pomembno je tudi ločevati med specifičnim (specialnim) in splošnim znanjem. Če gre pri specifičnem znanju za veliko nasičenost s podrobnostmi na relativno ozkem področju, je za splošno znanje značilno širše področje delovanja in manjša zasičenost z (nebistvenimi) podrobnostmi (Marjanovič Umek, 2001).

## **2.5 Gibalna znanja in njihove zakonitosti**

Gibalna znanja so osnovna komponenta, ki se jo mora obvladati tako na delovnem mestu kakor tudi v športu in vsakdanjem življenju, če se želi normalno delovati v družbi. Gibalne sposobnosti so tiste, ki omogočajo, da se gibalne naloge lahko izvajajo (Magill, 1998). Štihec (1991) je prepričan, da tistega, česar ne razumemo, ne poznamo in tega še nismo poskusili ali bili pri tem uspešni, to prav gotovo ne more predstavljati vrednote. Zato je potrebno posameznika »oborožiti« z različnimi teoretičnimi in gibalnimi znanji ter izkušnjami, to pa je mogoče samo skozi proces učenja (Štihec, 1991). Pomembno vlogo gibalnim znanjem pripisujeta tudi Schmidt in Wrisberg (2004), ki jih opredeljujeta kot gibanja, ki so odvisna od vadbe in izkušenj, niso pa povezana z genetsko zasnovano posameznika.

Majerič (2004) navaja dve poimenovanji znanja. Prvo je *knowledge* (znanje), drugo, ki znanje povezuje z veščinami oz. spretnostmi, pa *skills*. Spretnost se v najširšem pomenu besede opredeljuje kot zmožnost za učinkovito opravljanje določene aktivnosti, najpogosteje pa se uporablja v povezavi z izvajanjem gibalnih nalog. Slednje je tudi predmet našega raziskovanja, zato bomo z besedo znanje opredeljevali gibalno dimenzijo znanja oz. gibalne spretnosti.

Otroštvo je obdobje, v katerem človek pridobiva številna gibalna znanja, ki tvorijo osnovo oz. temelj gibalnega izražanja tudi v odraslem obdobju. Četudi je verjetno, da se v obeh obdobjih uporabljajo enake ali pa podobne strategije gibalnega učenja, prave potrditve v literaturi, z izjemo ene raziskave, ni mogoče najti (Konczak, Vander Velden in Jaeger, 2009).

Tako kot pri znanju v najširšem kontekstu je pri gibalnih znanjih pomembno razlikovati med splošnimi in specialnimi gibalnimi znanji oz. gibalnimi vzorci. Splošni (temeljni) gibalni vzorci so hoja, tek, plazenje, lazenje, skoki, plezanja, itd. Imenujemo jih lahko tudi osnovne oblike gibanja oz. osnovni gibalni vzorci. Specialna gibalna znanja so kombinacije in nadgradnje temeljnih gibalnih vzorcev (Božanić in Bešlija, 2010). Povezana so s posamezno športno panogo oz. telesno aktivnostjo, kjer splošno gibalno znanje predstavlja osnovo, ki omogoča osvajanje širših konceptov in zakonitosti gibanja, specialno pa nadgradnjo za potrebo večje učinkovitosti v izbrani disciplini oz. posebnih okoliščinah.

Keetch, Schmidt, Lee in Young (2005) so specialna gibalna znanja opredelili kot tista, ki so rezultat dolgotrajne vadbe, imajo poseben status znotraj generalizirane skupine gibalnih znanj (SGP) ter se razlikujejo po bolj učinkoviti izvedbi, kot je to značilno za preostale predstavnike v njeni skupini.

Uporaba specialnih znanj je povezana z obvladovanjem in poznavanjem širših konceptov, kar nakazuje na povezanost specialnih in splošnih znanj (Gallahue in Donnelly, 2003) ter na to, da posamezniki, ki imajo splošna znanja razvita na višji ravni, hitreje in temeljiteje napredujejo v pridobivanju specifičnih znanj (Božanić in Bešlija, 2010).

## **2.6 Gibalno učenje**

Za razumevanje procesa gibalnega učenja je pomembno poznavanje in razlikovanje med terminoma učni proces in športna predstava oz. prikaz. Čeprav na prvi pogled, razen operativnega področja pojma nimata veliko skupnega, bi ju bilo mogoče, ob nedorečenosti opredelitve, v nekaterih primerih celo zamenjati. Da bi se temu izognili, je potrebna natančna razmejitev, ki omogoča podrobno opredelitev obeh pojmov ter opis njunih značilnosti in okoliščin, v katerih ju preverjamo.



Športno predstavo oz. prikaz se ocenjuje glede na zunanjo manifestacijo, tj. tisto, ki se vidi s »prostim« očesom, ni pa nujno povezana z vadbo. Njeni učinki so začasni in pod vplivom različnih dejavnikov. O gibalnem učenju se sklepa iz športne predstave v različnih stadijih učenja, povezano pa je z vadbo in relativno trajnimi učinki, ki so razmeroma neobčutljivi na različne dejavnike (Magill, 2011). Športno predstavo je Magill opredelil kot vedenjski izraz izvedbe gibalne naloge v specifičnem časovnem okviru in v specifičnih okoliščinah, gibalno učenje pa kot spremembo v zmožnosti posameznika za izvedbo gibalne naloge, ki ima relativno trajne učinke in je posledica vadbe ter pridobljenih izkušenj.

Schmidt in Lee (1999) sta učenje opredelila kot niz procesov, ki so povezani z vadbo, ali z izkušnjami, ki vodijo do relativno trajnih sprememb v razumevanju določenega gibanja in ki omogočajo izvedbo gibalne naloge. Matsouka in sodelavci (2010) so gibalno učenje opredelili kot notranji proces, s katerim vplivamo na posameznikovo sposobnost izvrševanja gibalnih nalog in je posledica vadbe. Jezikoslovec Zingarelli je leta 1990 v svoji opredelitvi gibalnega učenja poleg relativno trajnih sprememb, ki so posledica vadbe, izpostavil procesne značilnosti ter prepletanje različnih dejavnikov, ki težijo k stabilnosti (Perrotta in Mele, 2009).

Z vidika gibalnega nadzora se gibalno učenje smatra za proces, preko katerega živčni nadzorni sistem z obvladovanjem odvečnih stopenj prostosti dosega koordinacijo gibanja (Bernstein, 1967). Izboljšana koordinacija se kaže v večji natančnosti izvedbe ter višjih hitrostih, s katerimi so gibi izvedeni (Costa, Cohen in Nicoletis, 2004), in jo je mogoče doseči po nekaj dneh oz. tednih vadbe (Ganguly in Carmena, 2010).

Pri gibalnem učenju se opazuje pet dejavnikov (Magill, 2011):

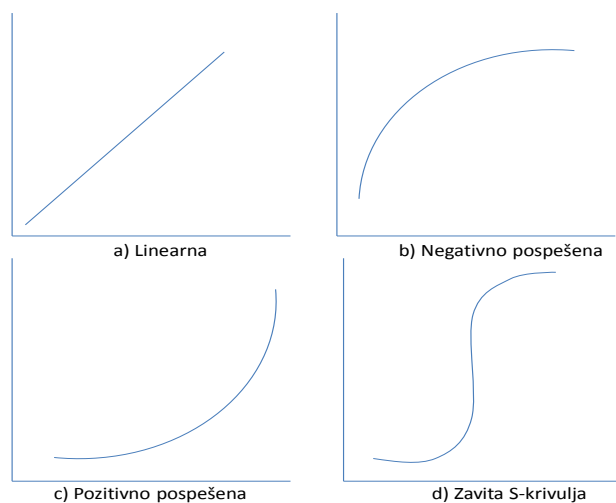
1. **NAPREDE NAPREDEK** – Po določenem obdobju vadbe se lahko pokaže napredek, če posameznik izvede gibalno nalogo na višji ravni kakor pred procesom vadbe.
2. **KONSISTENCA** – Z napredovanjem procesa učenja postaja tudi izvedba bolj dosledna, kar pomeni, da si postajajo izvedbe med seboj vedno bolj podobne. Za uvodno fazo učenja je namreč značilna velika nekonsistentnost med poskusi.
3. **STABILNOST** – S pridobivanjem gibalnih izkušenj in napredovanjem v znanju se zmanjšuje vpliv notranjih motečih dejavnikov (stres) ter dejavnikov iz okolja (spremenljivost vremena, veter, gledalci, itd.) na učinkovitost izvedbe gibalne naloge. Kljub temu pa je količina informacij in motečih dejavnikov, ki jih lahko presežemo, omejena.

4. **OBSTOJNOST** – S časom prihaja do pozabljanja. Tudi učinkovitost, s katero lahko posameznik izvede gibalno nalogo, se posledično s pretekom časa zmanjšuje. Podrobnejše razumevanje gibalne naloge in večje število gibalnih izkušenj, ki jih ima posameznik, vplivata, da je pridobljeno znanje bolj obstojno.
5. **PRILAGODLJIVOST** – Izredno pomembna in uporabna značilnost pridobljenega znanja je njegova prilagodljivost, ponekod se uporablja tudi termin posploševanje ali generalizacija. Stopnja prilagodljivosti je odvisna od gibalne naloge in okoliščin, v kateri se izvaja. Z gibalnim učenjem se povečuje tudi sposobnost posameznika, da optimizira izvedbo gibalne naloge glede na okoliščine, v katerih jo izvaja.

Zgoraj navedeni dejavniki so del sistema, ki vpliva na učinkovitost gibalnega učenja in se med seboj prepletajo in dopolnjujejo. Za živa bitja je značilna prilagodljivost na neprestano spreminjanje okoliščin v vsakdanjem življenju. Latash (2007) smatra, da dajemo stabilnosti znanja včasih prevelik pomen, čeprav njenega pomena kot zakonitosti človeške gibalne zakladnice ne zanika. Prepričan je, da gre pri naravnih gibanjih za kombiniranje med stabilnostjo in prilagodljivostjo v znanju, tj. prilagajanje gibalnih vzorcev potrebam konkretnim okoliščinam, ali spremenjenemu cilju. Močne sinergije so bistvene za stabilnost znanja, po drugi strani pa so nezaželene, ko je potrebno v kratkem času prilagoditi izvedbo novim okoliščinam. Ravno stopnja prilagodljivosti se lahko testira (preverja) preko sprememb v časovnih značilnostih gibanja, gibalnem zaporedju ali kombinaciji obeh (Ugrinowitsch, Pexito dos Santos-Navas, Carbinatto, Novellino Benda in Tani, 2011).

Če se želi spremljati učinke gibalnega programa in zakonitosti gibalnega učenja skozi daljše časovno obdobje, se lahko uporabi tudi krivulje znanja. Krivulje znanja se prikazuje v obliki grafov, kjer se longitudinalno beleži dosežke v posameznih časovnih obdobjih, ki jih lahko razmejujejo nekajsekundni ali nekajminutni premori, lahko pa so premori dolgi tja do nekaj dni. Pri vseh krivuljah učenja se beleži dosežke vadbe na Y-osi (vertikalni), medtem ko se na X-osi (horizontalni) beleži čas, v katerem so bili izvedeni različni poskusi oz. v katerih je bilo znanje beleženo. S krivuljami znanja se lahko ugotavljata dve od štirih značilnosti znanja. Napredek predstavlja smer krivulje na grafu, in sicer če krivulja narašča, to predstavlja pozitiven trend, če pa krivulja pada, pomeni, da prihaja do upada znanja oz. do napake in pojava negativnih dejavnikov v učnem procesu. Druga značilnost, ki se jo lahko ugotavlja, je konsistenca. Ta je ponavadi manjša v začetni fazi učenja, s pridobivanjem osnovne koordinacije pa tudi ta narašča, zaradi česar so si tudi ponovitve med seboj vse bolj podobne.

Pri učenju nove gibalne strukture sledi krivulja enemu od štirih splošnih trendov. Trendi predstavljajo različne oblike krivulje (Magill, 2011).



Slika 1. Štiri osnovne vrste krivulj gibalnega učenja (Magill, 2011).

Krivulja a predstavlja premico, za katero je značilen proporcionalni napredek skozi čas. Krivulja b prikazuje negativno pospešeno krivuljo, pri kateri vadeči hitro napreduje v uvodni fazi, v kasnejših fazah pa se napredek upočasni in celo ustavi. Ta krivulja je najbolj značilna za gibalno učenje. Krivulja c pa je inverzna krivulji b. Imenujemo jo pozitivno pospešena krivulja. Zanja je značilen počasen napredek v začetni fazi in eksponentalen napredek v naslednji fazi gibalnega učenja. Krivulja d predstavlja kombinacijo ostalih treh krivulj in jo imenujemo S-krivulja. Krivulje na Sliki 1 so zgolj teoretični prikaz dogajanja pri gibalnem učenju. V praksi imajo bolj nepravilno obliko, vendar lahko sledijo zgoraj navedenim trendom.

Drugi način pridobivanja informacij o učinkovitosti gibalnega učenja so testi za ohranjanje gibalnih znanj. Preprost način, da se preveri gibalno znanje, je uporaba testa. S tovrstnimi testi se ugotavlja učinke učnega procesa oz. spremembo med začetnim in končnim stanjem. Namen tovrstnih testov je ugotoviti obstojnost stopnje pridobljenega znanja, ki se ga doseže med vadbenim procesom. Čas med začetnim in končnim preverjanjem znanja je poljuben, vendar mora biti dovolj dolg, da omogoči zadosten vpliv spremenljivke (vadbenega programa). Če se ugotovi statistično pomembna razlika med znanjem v začetni in končni fazi, se lahko trdi, da se je posameznik naučil izbrane gibalne strukture.

Tretji način dostopanja do informacij o gibalnem učenju predstavlja vidik prilagodljivosti oz. generalizacije znanja, ki je posledica učenja. To je preverjanje učinkov pridobljenih znanj, v drugačnih okoliščinah od tistih, ki so se vadila, ali uporaba znanja v gibalno sorodnih situacijah. Magill (2011) ugotavlja, da so nekateri raziskovalci vplivali na učinke učnega procesa preko različnega podajanja povratnih informacij, vendar ponekod tovrstne teste uvrščajo med teste, s katerimi se preverja stopnjo ohranjenega znanja (trajnosti), ne pa njegove prilagodljivosti. Prilagodljivost lahko preverjamo po kriteriju osebne angažiranosti pri učnem procesu in po kriteriju usmerjanja pozornosti in vplivanja notranjih in zunanjih motečih dejavnikov, ki so podrobneje razloženi v nadaljevanju.

Naslednja metoda pri dostopanju do informacij o učenju uporablja opazovanje stabilnosti in prehoda dinamike koordinacije gibanja v povezavi z izvedbo gibalne naloge. V skladu s tem pristopom je začetek učenja nove gibalne strukture samo časovna in prostorska prilagoditev že obstoječega vzorca. Gledano s te perspektive prihaja pri učenju preprosto za prehod iz začetnega koordiniranega vzorca gibanja, ki je povezan z notranjo (čutno) informacijo o izvedbi gibalne naloge, do vzpostavitve novega in prilagojenega gibalnega vzorca. Stabilnost in konsistenca sta pomembna dejavnika pri določanju koordinacijskega stanja (začetno, prehodno ali novo), ki bo zaznamovalo posameznikovo gibalno izražanje.

Po pregledu literature lahko v kratkem povzamemo, da je za proces gibalnega učenja pri osebah z motnjo v duševnem razvoju značilna drugačna dinamika osvajanja gibalnih znanj, ki se kaže v počasnejšem napredku ter nižji konsistenci in stabilnosti znanj (Leven, 2007; Masleša idr., 2012). Pridobljena znanja so manj obstojna, prav tako pa je proces njihove generalizacije bistveno slabši kot pri večinski populaciji. Na to vpliva več dejavnikov, ki jih bomo podrobneje predstavili v nadaljevanju disertacije.

## **2.7 Teorije gibalnega nadzora**

Preden pričnemo s pregledom dosedanjih teorij o gibalnem učenju in gibalnem nadzoru, ki operativno delujeta na področju gibalnih znanj, je pomembno osvetliti videnja raziskovalcev in strokovnjakov s tega področja, opredeliti osnovne pojme, razmejiti različna polja raziskovanja in praktične uporabe ter opozoriti na nekatere pomanjkljivosti.

Gibalno učenje se ukvarja z osvajanjem novih gibalnih znanj, z njihovo krepitvijo ali ponovno osvojitvijo, ko zaradi različnih bolezni ali poškodb gibalnih nalog ni več mogoče izvesti. Zanimanje zaobjema tudi vedenjske spremembe in/ali spremembe v živčevju, ki so posledica gibalnega učenja ter nekaterih spremenljivk (povratna informacija, način podajanja informacij, osredotočenje pozornosti itd.), ki nanj vplivajo. Pri gibalnem učenju so vselej vključeni kognitivni procesi, kar pa ne velja pri gibalnem nadzoru (Magill, 2011). V nalogi se v glavnem osredotočamo na vedenjsko raven gibalnega učenja, torej na tisto, kar lahko izluščimo z opazovanjem vedenja udeležencev. Na podlagi literature in opazovanja sklepamo tudi o nekaterih spremembah, ki bi lahko med procesom gibalnega učenja potekale na ravni »nevidnega« (živčevja).

Pri gibalnem nadzoru je zanimanje usmerjeno v načine, ki živčno-mišičnemu sistemu omogočajo nadzor in koordinacijo mišic in okončin pri izvedbi gibalnih nalog oz. gibanj. Z enako stopnjo zanimanja se spremlja nadzorne procese tako pri sveže pridobljenih gibalnih znanjih kakor tudi znanjih, ki so že stabilna ali celo avtomatizirana (Magill, 2011).

Izbira raziskovalnih iztočnic je praktično neomejena. Področje gibalnega učenja in nadzora je zato že od nekdaj vzbujalo zanimanje raziskovalcev in ima bogato tradicijo. Prve teorije gibalnega nadzora slonijo na obstoju gibalnega programa, ki je temelj gibalnega izražanja in ga predstavljajo pravila, po katerih se vadeči, ki se znajde v konkretni situaciji, tudi vede. Tipični predstavniki te skupine teorij, ki jih bomo podrobneje predstavili v nadaljevanju ter se do njih opredelili, so Bernsteinova teorija o stopnjah prostosti, Adamsova teorija odprte in zaprte zanke in Schmidtova teorija sheme.

V nadaljevanju so predstavljene najbolj znane »klasične« teorije gibalnega učenja in gibalnega nadzora. Kljub obsežni skupini raziskav, kjer so klasične (statične) teorije uspešno prakticirali pri raziskovanju in pojasnjevanju učnih procesov pri večinski populaciji, raziskav, ki bi pojasnjevale proces učenja pri osebah z motnjo v duševnem razvoju, nismo zasledili. Zanimanje za gibalno dejavnost oseb z motnjo v duševnem razvoju sovпада s časom, ko so prišle v ospredje sodobne (dinamične) teorije, katerih razumevanje je pogojeno s poznavanjem njihovih statičnih predhodnic. Zato smo se odločili, da te teorije na kratko predstavimo.

## 2.7.1 Bersteinov model izgradnje gibanja

Koordinirano gibanje vključuje usklajenost glave, trupa in okončin v zaključene celote, pri čemer živčni sistem nadzoruje delovanje mišic in sklepov, ki so v gibanje vključeni. Tega vprašanja se je lotil ruski psiholog Nikolai Bernstein, ki je raziskoval področje gibalnega nadzora in gibalnega učenja (Bernstein, 1967). Leta 1947 je poleg knjige z naslovom *Izgradnja gibanja*, ki je bila napisana v visoko strokovnem jeziku, vzporedno napisal različico, ki bi jo lahko razumeli in uporabljali tudi strokovnjaki z drugih, mejnih področij. Knjiga nosi naslov *On dexterity and its development* in je bila objavljena šele po več kot dveh desetletjih po Bersteinovi smrti (Petrynski, 2010). Po Bernsteinu je *dexterity* (priročnost) najbolj napredna senzogibalna sposobnost. Opredelil jo je kot sposobnost, ki omogoča, da je človek kos vsaki situaciji in reševanju vsake gibalne naloge (Bernstein, 1967):

1. primerno (pravilno in natančno),
2. hitro (brez nepotrebnega odlašanja),
3. racionalno (namerno in ekonomično),
4. smelo (učinkovito in iznajdljivo).

Bernstein je bil eden prvih raziskovalcev, ki je razvil sistemski opis gibalnega nadzora pri ljudeh. V svoji teoriji je harmonično uskladal biološke in nevrološke elemente z elementi kibernetike (Petrynski, 2007).

Evolucijo živih bitij je predstavil kot vzročno-posledično povezavo in kot postopen razvoj štirih dejavnikov, ki določajo gibalno učinkovitost (Bernstein, 1967). Ti dejavniki so po njegovem mnenju:

1. sposobnost zaznavanja dražljajev iz okolja ter reagiranja nanje (senzibilnost in vzdražljivost);
2. sposobnost zaznavanja (prepoznavanja) novih gibalnih nalog;
3. pojav novih izvršilnih organov ali razvoj že obstoječih in pojavljanje novih delov centralnega živčnega sistema za oblikovanje senzogibalnih sposobnosti;
4. oblikovanje različnih senzogibalnih sposobnosti, ki omogočajo izgradnjo novih znanj in zmožnosti za reševanje vse bolj kompleksnih gibalnih nalog.

V povezavi s tem je Bernstein oblikoval petstopenjski model, pri čemer vsaka stopnja predstavlja povezavo med točno določenim delom centralnega živčnega sistema in

specifičnimi razredi gibalne aktivnosti. Stopnja A predstavlja mišični tonus (predstavlja osnovo za vsako senzogibalno aktivnost – tako kot električni tok za računalnik), stopnja B mišične sinergije (osnova koordinacije); stopnja C gibanje v prostoru (popolnoma razvita koordinacija), stopnja D kompleksne senzogibalne aktivnosti (gibalni smoter oz. namen) in stopnja E simbolične predstave gibanja (gibalna duša posameznika) (Petrynski, 2010).

Sprva je bil sistem zasnovan hierarhično z iztočnico, da višja stopnja določa aktivnost nižje in ji podaja navodila o avtomatizirani izvedbi naloge, ne da bi pri tem črpala iz pozornosti vadečega. Po drugi strani pa je naloga nižjih stopenj, da delujejo kot podpora višjim. Kasneje je bila hipoteza razširjena tudi na vzajemno delovanje mehanizmov, ki prinašajo podatke tudi k višjim stopnjam v obliki povratne informacije. Slednje da slutiti, da so se med evolucijskim procesom najprej razvili perceptivni (zaznavni), šele nato pa operativni mehanizmi (Petrynski, 2010).

Bernstein razlikuje med dvema shemama, ki ponazarjata princip senzogibalnega učenja, imenovanega model 8. Pri spodnjem senzoričnem krogu modela 8 oblikujejo vzorec senzogibalnega vedenja samo stopnje A, B in C. Vedenje tukaj poteka na nizki ravni, ravni pogojnega refleksa (dražljaj-odgovor). Imenuje se lahko tudi »ničelni model«. Zgoraj pa se nahaja višji, simbolni krog, ki je povezan s kognicijo. Pridobivanje senzogibalnih vzorcev vedenja in njihova uporaba potekata tako na senzorični kot tudi na simbolni ravni. Medtem ko lahko »senzorična« raven nadzira in izvaja pridobljena, procesirana in avtomatizirana gibalna znanja, je učenje novih gibalnih struktur ekskluzivno v domeni simbolne ravni (Petrynski, 2010). V povezavi z modelom 8 je Schmidt (1988) zapisal, da se pri »ničelnem« modelu nikakor ne more govoriti o senzogibalnem učenju, pač pa o preprostem pogojnem refleksu, ki ga je tudi Pavlov izvajal v svojih eksperimentih s psi. Pravo učenje mora po njegovem vsebovati kognitivne mehanizme, ki gredo onkraj osnovne vedenjske paradigme. Bernsteinov model je kompatibilen z osnovno teorijo sistemov. Povezovanje med ravnema v smeri »dolgor«, kjer prihaja do reduciranja in posplošitve informacij, ter v smeri »gor-dol«, kjer postanejo informacije bolj natančne in konkretne, omogoča sistem za kodiranje, ki se nahaja med obema sistemoma (Petrynski, 2010).

Analize že osvojenih gibalnih shem, ki so bistvene za izvedbo gibanja, so v domeni gibalnega nadzora (usmerjanje poteka gibanja), nikakor pa ne predstavljajo gibalnega učenja (pridobivanja novih gibalnih znanj). Senzo-gibalna znanja ali pa osnovni pogojni refleksi so

uporabni ali celo potrebni, vendar morajo delovati v ozadju kot avtomatizirani odgovori kompleksnih senzogibalnih aktivnosti. Gibalno udejstvovanje terja predvsem zavesten in odločen nadzor, vključno z abstraktnim mišljenjem in uporabo kognitivnih procesov.

Privrženci vedenjskega načina razmišljanja trdijo, da je mogoče opazovati in raziskovati zgolj vedenje oz. obnašanje posameznika. To zagotovo drži na ravni dražljaj-odgovor, ko govorimo o refleksih ali preprostih znanjih ali navadah, vendar se njegove pomanjkljivosti pokažejo pri obravnavi kompleksnejših znanj, kjer je potrebno tudi abstraktno mišljenje. Zato so ta problem »zaprli« v črno skrinjico, ki je bila vključena v sistemsko shemo (Tolman, 1995).

Bernsteinova teorija je uporabno sredstvo za vnašanje reda in logične terminologije pri sodobnem znanju na področju senzogibalnega učenja in nadzora, vendar je potrebno poudariti, da je to statična teorija gibalnega nadzora in učenja, pri kateri vidik časa ne predstavlja omejitvenega dejavnika. Četudi so statične teorije na sodobnem raziskovalnem parketu nadomestile dinamične teorije gibalnega nadzora in učenja, ohranjajo statične teorije pomembno vlogo pri izgradnji novih, kompleksnejših dinamičnih teorij.

### **2.7.2 Adamsov nadzorni sistem odprte in zaprte zanke**

Večina sodobnih teorij gibalnega nadzora vključuje dva osnovna sistema: sistem odprte in sistem zaprte zanke, ki ju je vpeljal Adams leta 1968 (Magill, 2011). V primerjavi s predhodnikom (Bernsteinom) Adamsova teorija razlikuje med dvema osnovnima oblikama gibalnih odgovorov, ki sta vezana na dejavnik časa in predstavljata preprosto ter pregledno teorijo o gibalnem nadzoru. Adamsova sistema odprte in zaprte zanke ne ponujata razlage nadzornih procesov pri zahtevnih gibalnih nalogah, pač pa se omejujeta na opisovanje delovanja centralnega in perifernega živčnega sistema pri začetku gibalnega odziva.



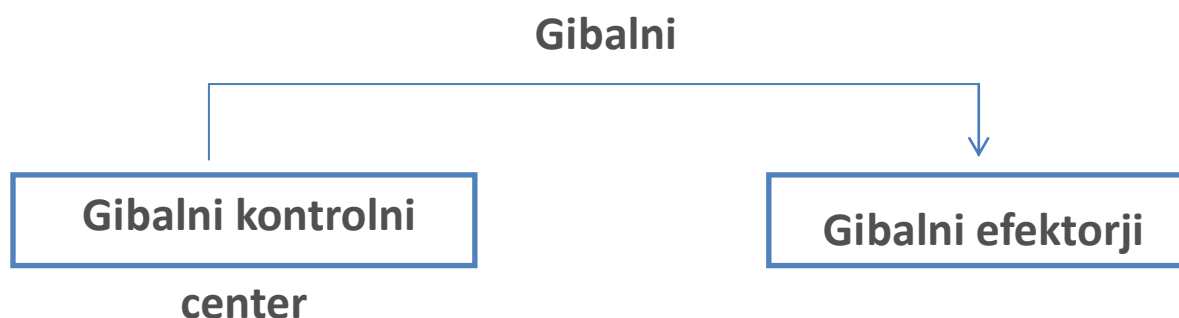
## Sistem zaprte zanke



Slika 2. Sistem zaprte zanke (Magill, 2011).

Po teoriji zaprte zanke, ki je prikazana na Sliki 2, se gibalna aktivnost uravnava preko povratne informacije (*feedback*), ki je posredovana centralnemu živčnemu sistemu (CZS). Ta oblikuje množico ukazov in jih pošlje v efektorje (mišice), ki so strukturirani že pred samim pričetkom gibanja in jim pravimo gibalni program. Teorija zaprte zanke je primerna za gibanja, ki niso omejena z dejavnikom časa. Adams je s terminom odprte zanke opisal pojave, pri katerih zaradi pomanjkanja časa ne pride do analize in posledično tudi do povratne informacije. Tovrstna gibanja so meti, skoki, igranje instrumenta, tipkanje itd.

## Sistem odprte zanke



Slika 3. Sistem odprte zanke (Magill, 2011).

Po teoriji odprte zanke pri nadzoru gibanja ni potrebna povratna informacija. Gibanje nadzoruje gibalni program, ki vsebuje informacije o izvedbi gibalne naloge in po principu krmiljenja to počne skozi celoten potek gibalne naloge.

Pri sistemu odprte zanke kontrolni sistem že pred pričetkom izvedbe gibalne naloge pošlje v efektorje vse informacije o njeni izvedbi od začetka do konca. Nasprotno pa pri sistemu zaprte zanke kontrolni sistem efektorjem posreduje zgolj informacije o pričetku gibanja. Povratna informacija iz efektorjev in preostalih struktur potuje do kontrolnega centra, ki jo uporabi za izbiro primerne gibalnega odgovora, ki ga posreduje nazaj v efektorje.

Slabost in hkrati prednost Adamsove teorije je v njeni preprostosti. Če je Adamsova teorija razumljiva in uspešna pri razlikovanju med počasnimi in hitrimi gibanji ter načinu gibalnega odgovora, je bistveno manj uspešna pri razlagi gibalnega učenja, saj je omejena zgolj na izvedbo nalog ničelnega modela oz. prvih treh stopenj po Bernsteinovi teoriji.

### 2.7.3 Schmidtova teorija sheme

Schmidtova teorija sheme predstavlja korak naprej pri preučevanju gibalnega vedenja. Ponuja nam razlago za počasna in hitra gibanja ter način shranjevanja informacij o gibalnih znanjih, ki je z vidika obdelave in spomina zagotovo bolj ekonomičen. Poleg nadzora oz. uravnavanja gibanja Schmidtova teorija sheme poskuša predstaviti mehanizme gibalnega učenja in pomembno vlogo povratne informacije, pri čemer dotedanje teorije niso bile uspešne. Njena vzpostavitev je omogočila pričetek eksperimentalnega dela na področju gibalnega učenja (Shea in Wulf, 2005).

Po Schmidtovi teoriji naj bi za vsako gibanje obstajal tudi gibalni program. Ker pa je gibov neskončno mnogo – Bernstein to imenuje *neskončno stopenj prostosti*, mora obstajati tudi racionalnejši način skladiščenja informacij. Schmidtova teorija sheme je problem rešila z zapisom gibanja v abstraktni obliki, kot pravila znotraj spominskih poti, ne znotraj efektorjev.

Štihec (1991) meni, da so za izvedbo gibanja pri teoriji sheme potrebni štirje dejavniki, ki se po izvedbi shranijo v spomin. To so:

1. začetni pogoji, ki nam jih posredujejo različni receptorji še pred gibalnim odgovorom;

2. specifikacija gibalnega odgovora, s katerim se splošni gibalni program prilagaja začetnim pogojem;
3. senzorične posledice oz. povratne informacije, ki jih posredujejo proprio- in eksteroreceptorji;
4. rezultat odgovora, ki se ga dobi po gibalni aktivnosti in poda informacije o uspešnosti izvedbe gibalne naloge glede na zadani cilj in začetne pogoje.

Informacije iz vseh štirih virov se nato kopičijo ter shranjujejo v spominu v obliki abstraktne informacije oz. v obliki pravila o razmerju med njimi, ki predstavlja shemo za določen tip gibanja.

Gibalni odgovor se po Schmidtovi teoriji sheme prične z določitvijo cilja ter začetnih pogojev. Glede na informacije, ki jih ima vadeči uskladiščene v spominu, se izbere določitev odgovora, ki najbolje ustreza zadanemu cilju ter začetnim pogojem. Pri pripravi odgovora sodelujejo tako shranjene zaznavne informacije kakor tudi nove informacije, pridobljene preko receptorjev. Odstopanje med pričakovanimi in dejanskimi povratnimi informacijami se v Schmidtovi teoriji kaže kot napaka odgovora. Prenaša se v gibalno shemo, kjer se opravijo popravki. V njej se shranjuje kot subjektivna informacija o napaki in vpliva na natančnost prihodnjih gibalnih odgovorov, ki bodo izvedeni v podobnih začetnih pogojih (Štihec, 1991).

Potemtakem naj bi bili gibalno bolj uspešni posamezniki z razvitejšo shemo oz. s tisto, ki vsebuje več raznolikih informacij. S pomočjo pravil sheme naj bi bilo mogoče ne le ponoviti že preizkušena gibanja, pač pa tudi izvesti nova, torej je to gibalno učenje. Slednje zaznamujejo kognitivni mehanizmi, ki se formirajo na kortikalnem nivoju. Stopnja vključenosti kognitivnih procesov se zmanjšuje z učenjem gibalne aktivnosti in je na stopnji avtomatizma gibanja minimalna. Prav tako je angažiranost manjša pri koordinacijsko manj zahtevnih nalogah kakor pri nalogah, ki terjajo večsklepna gibanja in so koordinacijsko bolj zahtevna.

Veliko neznanko in pomanjkljivost v teoriji sheme predstavlja obstoj splošnega gibalnega programa (SGP), ki ga Schmidt obravnava preprosto kot sestavni del, ne izreče pa se o njegovem nastanku. Kljub nekaterim pomanjkljivostim teorije sheme, ki so se pokazale po več desetletjih od njene vzpostavitve in za nekatere raziskovalce zato ne predstavlja več

zadostne teoretične podlage, ostaja v številnih pogledih dobra osnova za rojstvo novih teorij (Shea in Wulf, 2005).

#### 2.7.4 Dinamične teorije gibalnega nadzora

Zgoraj navedene teorije predstavljajo temelj sodobnih, dinamičnih teorij, saj vnašajo red in preglednost v proces gibalnega nadzora in učenja. Predstavljajo pa tudi osnovno platformo, ki jo mora poznati vsak, če želi razumeti osnovne mehanizme gibalnega udejstvovanja. Četudi danes vemo, da ima vsaka od njih določene šibkosti in nedorečenosti, je njihova uporaba, predvsem v določenih segmentih raziskovanja, še vedno močno prisotna.

V nasprotju z njimi ter ob zavedanju njihovih pomanjkljivosti so zrasle dinamične teorije, ki poleg dogajanja v posamezniku samem in enostranskem pogledu gibalno-programskih teorij vnašajo multidisciplinarni pristop, bistveno večjo prožnost in elemente nelinearnosti, ki so posledica neločljivosti in soodvisnosti z dogajanjem v okolju. Pomemben dejavnik razlikovanja postane tudi vrsta gibalne naloge. Gibalni nadzor pri človeku kot biološkem sistemu postane kompleksen in ne povsem predvidljiv in linearen.

Pri dinamičnih teorijah gibalnega nadzora se pogosto izpostavlja koncept stabilnosti. Opredeli se ga lahko kot *stady state* na vedenjskem področju oz. kratko kot *attractor* (povezovalni člen), ki na podlagi značilnosti gibalne naloge, okoljskih posebnosti in po načelu ekonomičnosti izbere vedenjski odziv (gibalni program), ki je najbolj primeren. Predhodno je potrebno opredeliti funkcionalno specifične (redne) spremenljivke, ki določajo celovito delovanje sistema ter omogočajo reproduciranje in razlikovanje med gibalnimi vzorci, ter sistemske spremenljivke, ki se spreminjajo v skladu z okoliščinami (kontrolne spremenljivke) (Magill, 2011).

### 2.8 Faze gibalnega učenja

Magill (2011) je gibalno učenje opredelil kot kompleksen trifazni proces. V prvi fazi poteka pridobivanje znanj, ki so lahko posredovana s pomočjo različnih strategij in metod ter v različnih okoliščinah. O tem bomo nekoliko več povedali v nadaljevanju.

Sledi ji faza ohranitve pridobljenih znanj, ki jo Magill opredeljuje kot informacijo o gibanju, ki si jo lahko zapomnimo in prikličemo s točno določenimi testi, s katerimi se preverja obstojnost znanja (Magill, 2011). Vadbenemu procesu (fazi pridobivanja znanja) praviloma sledi premor, ki lahko traja od enega dneva pa do nekaj tednov. Njegov namen je bodisi izničiti učinke metode, s katero je bilo znanje podano, bodisi omogočiti, da se vadeči odpočije od učnega (vadbenega) procesa. Na ta način naj bi ostali le »prečiščeni« učinki učenja. Drugi, zelo pomemben razlog za uporabo testov ohranjanja znanja in prenosa v drugačne okoliščine je zagotovo primerjava med skupinami, ki so trenirale pod različnimi pogoji oz. v drugačnih okoliščinah (Schmidt in Lee, 2005).

Tretja faza učenja pri vadečem razvija sposobnost posploševanja (ali prilagodljivosti) in uporabe znanja v drugačnih okoliščinah od tistih, v katerih so bila gibalna znanja pridobljena. Ta faza je vezana na gibalne izkušnje iz preteklosti ter na izvedbo gibanja v drugačni, še neznani situaciji ali pa učenje nekega novega gibalnega vzorca. Strokovnjaki ga definirajo kot učinek preteklih izkušenj na izvedbo gibalne naloge v neznanih okoliščinah ali pa učinek že pridobljenih znanj na učenje neke povsem nove gibalne strukture (Magill, 2011). Ohranjena znanja ali uporabo znanja v drugačnih okoliščinah preverjamo, da bi ugotovili učinke učenja (Matsouka idr., 2010). Za uspešen prenos znanja je ključnega pomena postopnost ter pravilna izbira vaj in strategija. Splošna znanja morajo biti posredovana pred kompleksnimi, tj. specifičnimi znanji (Lai in Shea, 1999). Težave nastopijo, ko bi želeli osvojiti specialno znanje, pa SGP (splošni gibalni program) še ni razvit. V takem primeru Shea in Wulf (2005) predlagata vpeljavo raznolike (variabilne) vadbe šele potem, ko je splošni gibalni vzorec že osvojen in stabiliziran, pred tem pa naj bi vadba potekala v predvidljivih in stabilnih okoliščinah. O nadgradnji gibalnih znanj odloča učitelj na podlagi lastnih izkušenj ter izkušenosti in trenutnega znanja vadečega (Gentile, 2000).

Ko nam že obstoječa znanja olajšajo pridobivanje novih, se govori o pozitivnem prenosu znanja. Pridobivanje osnovnih izkušenj in pozitivni prenos lahko vadeči doseže tudi z uporabo drugih metod, npr. z učenjem tehnike po delih (analitični pristop), z vadbo v okolju, iz katerega so bile odstranjene vse potencialno nevarne okoliščine, pa tudi z vadbo vizualizacije (Magill, 2011).

Raziskovalci so ponudili več različnih razlag glede vzroka prenosa gibalnih znanj, predstavili pa bomo le dve. Obe imata podlago za prenos učenja v podobnosti med že ustaljenim in

novim gibalnim znanjem. Razlikujeta se v opredelitvi ključnih elementov, ki vplivajo na prenos. Prva trdi, da je ozadje prenosa znanj v podobnosti med gibalnima nalogama ali med okoliščinami, v katerih se gibalna naloga izvaja, pri čemer velja, da je prenos večji, če je tudi podobnost med situacijama večja. Druga hipoteza pa razlaga, da prihaja do prenosa učenja zaradi podobnosti v procesu učenja (Magill, 2011).

V kolikor učitelj pri podajanju znanj ne upošteva osnovnih principov vadbenega procesa, lahko pride med učnim procesom do negativnega prenosa, kjer že pridobljena znanja dodatno otežujejo in upočasnjujejo pridobivanje novih. V praksi poznamo tudi ničelni prenos, kjer izkušnje iz preteklosti ne vplivajo na proces učenja nove gibalne naloge (Magill, 2011).

Raziskava, ki so jo izvedli Winstein in sodelavci leta 1996, je pokazala, da uspešnost izvedbe gibalne naloge, ki jo vadeči ohrani po učnem procesu in se preverja s testom trdnosti znanja, ni nujno povezana z učinkovitostjo med vadbo (Magill, 2011). V eksperimentu, kjer so morali vadeči med stopanjem na merilno ploščo prenašati 30 % telesne teže, so pokazali, da je bila skupina vadečih, ki je lahko opazovala števec na tehtnici, ni pa bila deležna dodatne povratne informacije merilca, med vadbo statistično pomembno bolj učinkovita od preostalih dveh skupin, ki se jima je na zaslonu ob neuspelem poskusu izpisala zgolj rdeča črtica, ob koncu vsake ponovitve pa sta prejeli povratno informacijo vaditelja. Nasprotno je ta skupina na testu trdnosti (ohranjanju) znanja izvedla nalogo statistično pomembno manj uspešno kakor preostali dve skupini. Ta primer kaže pomanjkljivost statičnih teorij gibalnega nadzora in izpostavi pomen povratne informacije. Obstaja pa še veliko drugih primerov, ko učinkovitost med vadbo ne odraža znanja, ki se ga lahko prikliče po določenem časovnem intervalu. Da bi se izognili negotovosti, uporabljamo teste trdnosti (ohranitve) znanja in teste generalizacije.

V učnem procesu lahko nastopi faza, v kateri se napredek navidezno ustavi, kasneje pa se, ne da bi karkoli storili, nadaljuje. Ta pojav se imenuje učni plato. Magill (2011) trdi, da je v literaturi le redko mogoče zaslediti dober primer učnega platoja, kajti v večini primerov krivulje učenja predstavljajo povprečne vrednosti skupin vadečih. Pomembno pa ga je poznati in razumeti, zakaj do njega sploh pride. Učni plato predstavlja čas prehoda med dvema fazama osvajanja gibalnih znanj. Med tem časom vadeči razvija novo strategijo, s katero bi izboljšal učinkovitost izvedbe gibalne naloge. Zato napredek nastopi šele takrat, ko je strategija učinkovito implementirana. Druga teorija pravi, da je učni plato povezan z upadom motivacije, utrujenostjo ali s pomanjkanjem pozornosti, ki bi jo bilo pomembno usmeriti na

pomemben vidik gibalne naloge. Pojav platoja je lahko povezan tudi z neobčutljivostjo merjenja.

### **2.8.1 Faze gibalnega učenja po Fittsu in Posnerju**

Med najbolj referenčnimi, na katero se še danes naslanjajo številni raziskovalci gibalnega učenja, je Fittsova in Posnerjeva teorija iz leta 1967 o obstoju treh faz (Magill, 2011). V prvi fazi, ki jo imenujeta kognitivna faza učenja, se vadeči osredotoča na kognitivno usmerjene zadolžitve. Izvedba je v prvi fazi zaznamovana z velikim številom zgrešenih poskusov in napak, ki so praviloma velike (bistvene) in rušijo dinamiko gibanja. Prav tako je zanjo značilna nizka konsistenca in veliko nihanje v natančnosti izvedbe med posameznimi ponovitvami. Vadeči se zaveda svojih napak, ni pa sposoben ugotoviti, kako napake odpraviti. Druga faza se imenuje asociativna faza učenja. Prehod v to fazo je posledica nenatančno določljive količine vadbe in napredka. Vadeči se nauči asociirati ter prilagajati cilje specifičnim okoliščinam, v katerih izvaja gibalno nalogo. Še vedno se pojavljajo velike (bistvene) napake, vse dokler vadeči ne osvoji osnovnih zakonitosti gibalne naloge. Konsistenca se v tej fazi veča, praviloma je vsaka naslednja ponovitev bolj učinkovita in bolj pravilna. Vadeči izboljšuje sposobnost za zaznavanje lastnih napak. Po veliki količini vadbe in pridobljenih izkušenj, kar lahko traja tudi več let, grede nekateri v tretjo, avtonomno fazo učenja. Doseganje te faze je odvisno tako od kakovosti vadbe in informacij, ki jih posameznik prejme v prvih dveh fazah, kakor tudi od nadarjenosti posameznika. Zanja je značilna avtomatizacija pri izvedbi. Vadeči v tej fazi izvajajo gibalne naloge nezavedno, gibanje je avtomatizirano. Pogosto so vadeči v tej fazi sposobni istočasno početi tudi kaj drugega. Konsistenca je na zelo visoki ravni, prav tako pa tudi sposobnost zaznavanja napak in njihove odprave.

### **2.8.2 Faze gibalnega učenja po Gentile**

Drugi model, na katerega se pogosto naslanjajo sodobne raziskave, je predstavila Gentile (1972). Ta model zagovarja dve fazi, znotraj katerih obstajajo pomembni cilji, ki jih je potrebno doseči. V začetni, prvi fazi mora vadeči doseči dva pomembna cilja. Osvojiti mora grobo koordinacijo gibalnega vzorca, ki mu bo omogočala izvedbo gibalne naloge ob upoštevanju značilnosti okolja. Zelo pomembno, v taksonomiji navedeno kot drugi cilj

uvodne faze, pa je razlikovanje med regulatornimi in neregulatornimi okoliščinami okolja, v katerih vadeči izvaja gibalno nalogo. Za neregulatorne okoliščine se opredeljujejo tiste, ki neposredno ne vplivajo na značilnosti gibalne naloge in so povezane z doseganjem zastavljenega cilja. Ob koncu uvodne faze naj bi bil vadeči sposoben izvesti gibalno nalogo z nizko konsistenco in relativno neučinkovito. V drugi fazi gibalnega učenja, ki jo Gentile imenuje kasnejše faze, mora vadeči osvojiti tri splošne značilnosti. Najprej mora razviti sposobnost za prilagajanje gibalnega vzorca iz začetne faze k specifičnim zahtevam različnih okoliščin, v katerih uporablja pridobljena znanja. Povečati mora konsistenco pri doseganju zastavljenega cilja. Prav tako mora vadeči racionalizirati gibanje in ga izvajati kar se da ekonomično z vidika vložene energije in napora. Posebnost modela, ki ga je oblikovala Gentile, je tudi v razlikovanju pri pristopu k koordinacijskemu problemu, glede na to, ali so to gibalne naloge, ki delujejo po principu odprte oz. zaprte zanke. Pri zaprti zanki je potrebna fiksacija osnovnega koordinacijskega vzorca gibanja, ki se je osvojil med zgodnjo (prvo) fazo. Naloga vadečega je, da konsistentno dosega zastavljene cilje, zato vadba poteka v smeri avtomatizacije gibalnega vzorca ter racionalizacije pri porabi energije. Kljub temu je tudi v tem stališču treba uskladiti določene spremembe, da bi zadostili potrebam gibalne naloge. Te spremembe se razlikujejo od tistih pri odprti zanki. Pri zaprti zanki različice gibanja vsebujejo spremembe nekaterih parametrov, ne pa same koordinacije za izvedbo gibalne naloge. Kot primer za to bi lahko navedli drugi met pri bowlingu, ko je na progi manj kegljev, ali udarec pri golfu na drugačni površini. Pri gibalnih nalogah, kjer deluje princip odprte zanke, je pomembna prilagodljivost osnovnega gibalnega vzorca. Bistvena značilnost, ki se razlikuje od zaprte zanke, je v prilagodljivosti na nestabilne in spreminjajoče prostorske in časovne okoliščine. Te se lahko spreminjajo med serijami ali pa celo med posameznimi ponovitvami. Zato je izrednega pomena, da vadeči pridobi občutek za zaznavanje okolja, v katerem izvaja gibalno nalogo in v skladu z njim prilagaja izvedbo. Za to fazo gibalnega učenja je bistveno pridobivanje gibalnih izkušenj v spremenljivih okoliščinah. Pri odprti zanki je vadeči nemalokrat poklican, da spremeni tudi določene parametre, ki so povezani s koordinacijo gibanja. Vselej se je potrebno zavedati, da mora vadeči glede na to, ali je to odprta ali zaprta zanka, načrtovati in pripraviti različne akcijske načrte. Pri zaprti zanki načrtovanje ni pod vplivom časovnih omejitev, medtem ko je ravno čas, v katerem vadeči načrtuje in pripravi gibalni odgovor, eden ključnih dejavnikov, ki določajo uspešnost pri odprti zanki. Ravno zato mora vadeči pri odprti zanki razvijati različne gibalne vzorce, prav tako pa je ključnega pomena hitro prepoznavanje okoliščin in anticipacija, ki jih vadeči oblikuje z leti treninga.



Pomemben prispevek k športni znanosti in praksi ima Gentile tudi zato, ker je z namenom boljšega razumevanja in večje preglednosti nadgradila enodimenzionalni pristop v dvodimenzionalno taksonomijo. Po njej imajo pri gibalnem učenju poleg specifičnosti vadečega pomembno vlogo tudi narava oz. funkcija (namen) gibalne naloge ter okoliščine, v katerih se ta izvaja. Gibalne naloge je razdelila v 16 kategorij (4 x 4), pri čemer so na horizontalni osi 4 ravni narave oz. namena gibalne naloge, na vertikalni pa 4 ravni okoljskih značilnosti (Gentile, 2000). Kljub številnim novostim, ki jih je taksonomija prinesla, ne Gentile ne sodobnejši raziskovalci še niso uspeli oblikovati tehtne in prepričljive razlage, kaj se pravzaprav dogaja in kako poteka gibalni nadzor pri koordinacijsko zahtevnih obojestranskih gibalnih nalogah.

Tovrstne naloge, kjer je potrebno uporabiti obojeročno (*bimanual*) koordinacijo, so v zadnjih nekaj desetletjih pogosto uporabljene, da bi dobili vpogled v proces učenja. Bržkone obojeročna koordinacijska naloga ponazarja kompleksnost izvedbe večskelpnih gibanj, prav tako pa omogoča nadzorovane okoliščine, ki dovoljujejo objektivne meritve razlik med posamezniki v procesu gibalnega učenja (Feijen, Hodges in Beek, 2010).

Magill (2011) ločuje med dvema skupinama obojeročnih koordinacijskih nalog. Prve so simetrične, ko se z obema rokama hkrati izvaja enak gib (kot je npr. veslanje), druge pa so asimetrične, ki so z vidika gibalnega nadzora in tudi raziskovanja v borilnih športih bolj zanimive. Pri njih vadeči izvaja različne gibe z rokama ali pa izvaja gibe v različnem zaporedju. Slednje so z vidika gibalnega nadzora zagotovo bolj zahtevne, četudi raziskovalci podrobno še ne poznajo mehanizmov, ki to omogočajo. Nekateri avtorji pri gibalnem nadzoru dvoročnih, asimetričnih koordinacijskih nalog pripisujejo večji pomen notranjim (proprioceptivnim), drugi pa zunanjim (vizualnim) povratnim informacijam (Magill, 2011).

Zgoraj navedeni modeli, ki razlagajo učenje kot sprehod po različnih fazah učenja, govorijo tudi o dinamiki in spreminjanju akterja (vadečega) in same izvedbe gibalne naloge med procesom učenja. Omogočajo dvoje: podrobnejši vpogled v proces gibalnega učenja, hkrati pa olajšajo razumevanje vloge navodil ter potrebe po razvoju raznolikih gibalnih strategij v različnih fazah gibalnega učenja. Dinamika učenja se med učnim procesom spreminja. V začetni fazi učenja je napredek največji, po določenem času pa se posameznikovo napredovanje upočasni. Učenje bi lahko ponazorili z negativno pospešeno krivuljo. O tem govori že *power law of practice* iz leta 1926, ki jo je potrdil tudi Crossman leta 1959 pri

delavcih, ki so zavijali cigarete, Chen, Liu, Mayer-Kress in Newell pa so prišli do podobnih zaključkov pri testu pedaliranja leta 2005 (Magill, 2011).

Od začetniške pa do ekspertne izvedbe prihaja do pomembnih sprememb v koordinaciji gibanja. Štihec (1991) razlikuje tri faze v procesu gibalnega učenja. Te se med seboj tekoče prelivajo iz faze obvladanja gibanja v grobem oz. faze grobega koordiniranja gibanja skozi fazo obvladanja gibanja v podrobnosti oz. natančnega koordiniranja gibanja v fazo stabilizacije v podrobnostih obvladanega gibanja in njegove uporabnosti v različnih okoliščinah.

Za pravilno in povezano izvedbo je ključnega pomena medmišična koordinacija oz. način, kako se v neko gibanje vključujejo sklepi in mišice, ki so odgovorni za izvedbo, ter s tem povezane stopnje prostosti (*degrees of freedom*). Pri začetnikih to predstavlja ključni problem učnega procesa, kar izhaja tudi iz modela, ki ga je za začetno fazo oblikovala Gentile. Rešitev problema je mogoče najti v Bernsteinovi teoriji iz leta 1967, v kateri je zasnoval strategijo zamrznitve stopenj prostosti, s čimer vadeči v začetni fazi učenja pri več sklepnih, kompleksnih gibanjih ohranja nekatere sklepe toge, kot bi bili zamrznjeni. S pridobivanjem izkušenj in napredovanjem v znanju postopoma »odmrzuje« oz. sprošča posamezne sklepe, vse dokler ni sposoben izvesti gibalne naloge povezano in pravilno (naravno). Konczak idr. (2009) so poskusili zamrznitev stopenj prostosti pojasniti kot naraven in spontan proces, pri katerem prihaja do hkratnega vzdraženja več mišic, ki je lahko del namerne možganske strategije ali pa se pojavlja kot odraz nezrelega živčnega krogotoka. Novejše raziskave so dopolnile Bernsteinovo teorijo in gibalno učenje predstavile kot proces omejevanja in sproščanja stopenj prostosti v dinamičnih, nestabilnih okoliščinah, brez predhodno določenega prehoda iz zamrznitve stopenj prostosti v njihovo sprostitvev (Buchanan in Kelso, 1999; Konczak idr., 2009), ki jo opredeljujejo zahteve konkretne gibalne naloge. To spoznanje je bilo podkrepjeno z nekaterimi raziskavami, ki so pokazale, da živčni sistem lahko s tesnim nadziranjem konkretne zahteve –biomehanske značilnosti (npr. težišča telesa) privede do nove gibalne rešitve. Ostale stopnje prostosti lahko ostanejo nenadzorovane, dokler ne vodijo do sklepnih konfiguracij, ki so povezane z istimi vrednostmi kontroliranih spremenljivk (Kang, Shinohara, Zatsiorsky in Latash, 2004).

Zavedno ali nezavedno se vsakodnevno pridobivajo novi gibalni vzorci in znanja (Ganguly in Carmena, 2010). Naše gibanje in gibalno udejstvovanje dobiva vse bolj individualizirane

zakonitosti, oblikovati začenjamo lastni stil, v katerem ohranjamo gibalne vzorce, ki jih najraje in zato tudi najpogosteje uporabljamo. Ko se učimo nekega novega gibalnega znanja, se reševanja problema pogosto lotevamo z enako strategijo ter preko gibalnih vzorcev, ki so nam znani in avtomatizirani.

Pogosto se ugotovlja, da to ni najučinkovitejši način izvedbe, zato začenjamo gibalni program prilagajati novim zahtevam in zakonitostim gibalne naloge. Kljub temu ohranjamo določene značilnosti starega vzorca. V praksi bo igralec bejzbola, ko bo prvič udaril žogico pri golfu, izvedel swing udarec na podoben način, kot bi to storil pri bejzbolu. Pri učenju pravilne tehnike pa so lahko nekatera znanja in gibalni vzorci, ki jih hranimo, tudi ovira pri učenju nove gibalne strukture. V takih primerih ima izjemno pomembno vlogo vaditelj, ki mora ob zavedanju frustracij, ki jih vadeči doživlja na prehodu iz starega v novi gibalni vzorec, prilagoditi strategijo učenja. Zagotoviti mora zadostno količino motivacijskih spodbud, s katerimi ohrani pozornost vadečega na dovolj visoki stopnji.

Začetno fazo učenja zaznamuje zlasti neprimerna in neracionalna angažiranost mišic. V gibanje je vključenih več mišic, kot bi bilo potrebno, prav tako tudi njihovo časovno sosledje vključevanja v gibalni verigi ni optimalno. Z vadbo in s pridobivanjem gibalnih izkušenj se postopoma zmanjšuje število mišic, ki so vključene v izvedbo gibalne naloge, časovna usklajenost izvedbe pa je boljša, kar omogoča bolj ekonomično in racionalno izvedbo gibalne naloge z vidika porabljene fiziološke in mehanične energije (Sparrow, Lay in O'Dwyer, 2007). Vadeči v tej fazi učenja niso sposobni usmerjati in zreducirati pozornosti v ključne sestavine gibalne naloge. Posledično tudi obdelava podatkov traja daljši čas, kar se odraža v času, ki ga vadeči porabi za izvedbo gibalnega odgovora v konkretnih okoliščinah (Savelsbergh, Van Der Kamp, Williams in Ward, 2005). Če se naslonimo na Fittsovo in Posnerjevo teorijo učenja, je pozornost začetnika usmerjena na celotno gibanje oz. na vse posamične komponente. Ta se z vadbo postopoma zmanjšuje do točke, ko je vadeči sposoben gibalno nalogo izvesti, ne da bi o tem razmišljal, torej je izvedba avtomatizirana. S pridobivanjem gibalnih izkušenj se povečuje tudi možnost zaznavanja ter odpravljanja napak. Robertson, Collins, Elliott in Starkes (1994, v Magill, 2011) so ugotovili, da se pridobivanje gibalnega znanja odraža tudi v sposobnosti hitrega in učinkovitega popravljanja napak, kar poteka vzporedno s sposobnostjo prepoznavanja bistvenih zakonitosti in značilnosti gibalne naloge. Znanje ekspertov je v primerjavi z začetniki podkrepljeno z natančnimi pravili, kako odreagirati v konkretni situaciji, različni gibalni odgovori so namreč shranjeni kot povezane

enote, kar ob zgodnejšem prepoznavanju omogoča tudi hitrejšo izbiro ter izvedbo odgovora. Pridobitev tovrstnega znanja, s katerim je mogoče izvajati kompleksne gibalne naloge, je dolgotrajen proces, ki zahteva približno deset tisoč vadbenih ur ali pa deset let intenzivne vadbe (Ericsson in Lehmann, 1996). V tem obdobju se oblikujejo živčne poti, ki vadečemu omogočajo hiter in nezahteven priklic in lahkotno izvedbo, ne da bi prihajalo do motenj s strani sorodnih gibalnih nalog (Krakauer in Shadmehr, 2006).

Spreminja se tudi aktivnost in angažiranost različnih predelov možganov glede na vrsto gibalne naloge ter stopnjo avtomatizacije (Parson, Harrington in Rao, 2005). Gibalna znanja se namreč ne shranjujejo kot specifične spominske poti znotraj efektorjev, pač pa kot abstraktne predstave, ki so uporabne za široko skupino efektorjev in okoliščin, v katerih te potekajo (Keetch idr., 2005), kar bi lahko potrdili s Schmidtovim modelom gibalnega učenja (teorija sheme) iz leta 1975. Ta se sicer bolj osredotoča na proces posploševanja znanja, vendar omogoča spoznanje, kako se v sodelovanju s predelom sheme (*recall shema*), ki iz okolja pridobiva informacije za specializacijo oziroma nadgradnjo obstoječih, splošnih gibalnih programov (SGP) znanja, razvijajo in oblikujejo specialna gibalna znanja. Vsak gibalni poskus prinaša povratno informacijo, ki se znotraj sheme abstrahira in uporabi za nadgradnjo natančnosti izvedbe. Schmidtova shema torej predstavlja razmerje med parametri (SGP), ki so bili uporabljeni pri slehernem poskusu, ter rezultatom, ki je bil dosežen v določenih okoliščinah. Shema zato ni zbiratelj specifičnih spominskih poti, pač pa pravilo, ki predstavlja razmerje med različnimi spremenljivkami.

Pojav specializacije ter njenih učinkov je tesno povezan z dolgotrajnim vadbenim procesom, v katerem vadeči v velikem nesorazmerju urijo znanje v izbrani gibalni nalogi v primerjavi z drugimi. Tovrstne učinke so ugotovili Keetch in sodelavci (2005) pri preverjanju treniranih košarkarjev v znanju izvajanja prostih metov ter metov s preostalimi razdaljami. V nasprotju z njihovimi ugotovitvami tovrstnih razlik in učinkov specializacije ni bilo mogoče ugotoviti pri populaciji začetnikov (Chamberlin in Magill, 1992a; 1992b), najverjetneje ravno zaradi nezadostnih gibalnih izkušenj ter pomanjkanja vizualne in proprioceptivne povratne informacije, ki sta posledici dolgotrajne vadbe (Park in Shea, 2003; Shea in Wulf, 2005).

Keetch in sodelavci (2005) so šli v razmišljanjih še nekoliko dlje. Razvili so več domnev:

1. *Specialni SGP* – Zaradi velikega števila ponovitev, vsebujočih povratno informacijo, naj bi se razvil specialni SGP. Ta naj bi z odpravo nekaterih korakov optimiziral gibanje in

razbremenil splošni gibalni program. Novo oblikovani specialni SGP naj bi bil po značilnostih in odzivu podoben splošnemu, vendar bi se razlikoval od preostalih gibalnih znanj v skupini, njegova uporabnost pa bi bila omejena zgolj na specifične okoliščine.

2. *Specifikacija parametrov* – Veliko število ponovitev naj ne bi ustvarilo novega SGP, pač pa olajšalo določitev nalog izbranih parametrov (samo) pri konkretnem in vnaprej določenem primeru gibalne naloge. Preko ekstenzivne vadbe, ki vsebuje tudi povratno informacijo in neprestane zaznavne iztočnice, se lahko razvije specialni, avtomatizirani mehanizem za izbiro parametrov. To velja samo pod pogojem, da vadeči do potankosti prepozna zaznavne značilnosti že znane situacije, ki poteka v stabilnem okolju ter rekrutira visoko konsistentno in natančno skupino parametrov.

3. *Utežni model* – Različico parametrično-specifičnega videnja je predstavil Rosenbaum (v Keetch idr, 2005). Gibalna učinkovitost je odvisna od pravila sheme in podvržena le-temu, vendar obstaja tudi dodatna komponenta natančnosti, ki je namenjena približevanju želeni izvedbi in predstavlja nekakšen generalizacijski gradient. Po tem videnju naj bi prišlo do prenosa (razširitve) tudi na podobna gibalna znanja.

## **2.9 Dejavniki, ki vplivajo na gibalno učenje**

Večina teorij opredeljuje gibalno učenje kot posledico vadbe, kjer včasih tudi nezavedno prihaja do prelivanja znanja iz ene faze v drugo. To poteka pod vplivom kognitivnih procesov, pri čemer se natančnega prehoda med različnimi stadiji ne da časovno opredeliti. Na učinkovitost gibalnega učenja in napredovanje poleg same učne snovi vplivajo različni dejavniki. Zato je mogoče osvajanje gibalnih znanj pospešiti z uporabo primerne strategije, z zagotavljanjem primernih okoliščin za gibalno učenje, s posredovanjem navodil, v obliki, ki so za vadečega razumljiva in uporabna, ter s podajanjem povratne informacije. Obstajajo tudi dejavniki, ki otežujejo komunikacijski tok med učiteljem in vadečim ter predstavljajo šum v procesu gibalnega učenja.

Znan komunikacijski model, ki je bil doslej že velikokrat predmet raziskovanja in predstavlja informacijsko pot, je sestavljen iz petih elementov: izvor, sporočilo, kanal, sprejemnik in povratna informacija. Na poti do želenega cilja se lahko pojavi tudi šum, ki ga definiramo kot neželeni električni dražljaj znotraj komunikacijskega sistema, ki ovira zvok ali/in sliko. Šum

torej predstavlja napako v komunikacijskem procesu in lahko ovira tako sprejemanje sporočil kakor tudi komunikacijsko učinkovitost (Wu in Newell, 2003). Kljub nekaterim zanimivim nastavkom so se v praksi pokazale tudi nekatere omejitve, ki so bile posledice počutja in s tem povezane motivacije ter posledično komunikacijske (ne)uspešnosti.

Zato so MacInnis, Moorman in Jaworski (1991) izdelali nov, dopolnjeni MOA (*motivation, opportunity and ability*) model. V njem je velik pomen pripisan motivaciji, ki je opredeljena kot zaganjalec usmerjenosti k cilju. Priložnost predstavlja okvir, v katerem motnje učinkujejo na posameznikovo pozornost, in sposobnost predstavlja spretnost interpretiranja informacij.

V literaturi se lahko zasledi vsaj tri različne vrste šumov. Prvi je šum, ki prihaja iz okolja in ga sestavljajo zvočni in vizualni dejavniki, drugi so razna reklamna sporočila, napovedovanja, ipd., ki ne spadajo v kontekst, ter notranji šum. Slednji je sestavljen iz različnih misli, skrbi ipd. in otežuje možnost koncentriranja na delo, ki se ga opravlja. Na osredotočenje na delo in sprejem relevantnih informacij ne vpliva samo vrsta šuma, pač pa tudi njegova intenziteta (Wu in Newell, 2003).

Pri sprejemanju pomembnih informacij ima lahko počutje, predvsem tisto negativno, kot sta zdolgočasnost ali jeza, odločilen in nezaželen vpliv na procesiranje informacij, saj odvzema veliko količino pozornosti ter posledično onemogoči vpliv drugim dražljajem, ki jih posredujemo preko komunikacije. Povsem nasprotni učinek ima dobro, pozitivno počutje, ki lahko celo pospeši sposobnost za procesiranje informacij. Zato je z vidika učinkovitosti gibalnega učenja pomembno zagotoviti primerno stopnjo motivacije in pozitivnih misli.

Po Štihcu (1991) imajo na gibalno učenje velik vpliv:

1. jezik kot družbeno pogojeno sredstvo komunikacije;
2. povratne informacije (senzorične in verbalne) o rezultatih izvedbe gibalne naloge;
3. stanje gibalnih sposobnosti, količina pridobljenih gibalnih izkušenj, kognitivne sposobnosti in konativne značilnosti;
4. učna aktivnost in motivacija;
5. razvojni dejavniki;
6. sociokulturne razlike;
7. trenutno okolje.

Wulf, Shea in Lewthwaite (2010) so kot ojačevalce (pospeševalce) učenja navedli vadbo z opazovanjem (*observational practice*), osredotočenje pozornosti vadečega (*learner's focus of attention*), povratno informacijo (*feedback*) in samonadzor pri vadbi (*self controlled practice*). Zagotovo pa je ključnega pomena, da so dejavniki, ki naj bi vplivali na gibalno učenje, med seboj usklajeni. Le tako lahko dosežejo optimalni učinek ter zagotovijo potrebno motivacijo.

Ob pregledu literature lahko zgolj sklepamo, da imajo dejavniki, ki jih je navedel Štihec (1991), pomemben vpliv ne le na gibalno učenje pri večinski populaciji, temveč tudi na učni proces pri osebah z motnjo v duševnem razvoju, saj se posredno ali neposredno dotikajo področij, ki so pri omenjeni populaciji deficitarna (kognitivne in gibalne sposobnosti, sposobnost koncentracije, razvojni dejavniki). Med dejavniki, ki lahko pomembno vplivajo (pospešujejo) na učni proces (Wulf idr., 2010), so pri raziskovanju učenja oseb z motnjo v duševnem razvoju najpogosteje opazovali vpliv usmerjanja pozornosti vadečega ter različne časovne usklajenosti in količine podajanja povratnih informacij, kar smo v nadaljevanju podrobno opisali.

### 2.9.1 Strategije gibalnega učenja

Gibalne strategije so naravni odziv na okoliščine (manjša natančnost izvedbe, daljši reakcijski čas, počasnejša izvedba gibalne naloge), v katerih se posamezniki, tudi z motnjo v duševnem razvoju, gibalno izražajo. Negativne posledice nove gibalne strategije lahko predstavlja pomanjkljiva sklepna mobilnost, ki osebam z motnjo v duševnem razvoju onemogoča normalno kinematiko gibov spodnjih in zgornjih okončin (Carmeli idr., 2008b). Po Bornsteinu (1986) je gibalni nadzor tesno povezan z uporabo optimalnih strategij in koordinativnih struktur. Živčni sistem, ki uporablja dostopne strategije za izvedbo konkretnih gibalnih nalog, mora ob soočenju z neznano, novo nalogo izvesti reorganizacijo že obstoječe koordinacijske strukture.

Zaradi pomena optimalne strategije pri gibalnem učenju sta Yang in Porretta (1999) za populacijo oseb z motnjo v duševnem razvoju prilagodila Singerjevevo petstopenjsko strategijo učenja (priprava, zamišljanje okoliščin, osredotočenje, izvedba in evaluacija) iz leta 1986. Ugotovila sta namreč, da je s poenostavitvijo mogoče doseči boljše rezultate v gibalnem učenju pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. V njuni strategiji je bila najprej priprava, nato pogled, izvedba in zadetek. Obe strategiji sta namenjeni pridobivanju znanja v

razmeroma predvidljivih okoliščinah na podlagi vadbe z zaprto povratno zanko. Tako ima vadeči dovolj časa, da pripravi gibanje, vendar nanj ne more neposredno vplivati do konca. Učinkovitost omenjene strategije doslej še ni bila preizkušena pri učenju športnih znanj, kjer se uporablja princip delovanja odprte povratne zanke, ki se pojavlja tudi v borilnih športih.

## 2.9.2 Vadba z opazovanjem

Vadba z opazovanjem temelji na opazovanju ostalih vadečih med izvedbo gibalnih nalog. Tovrsten princip učenja je bolj učinkovit, če se udejanja v kombinaciji s praktično vadbo (Shea, Wright in Wulf in Whitacre, 2000). Ugotovljeno je, da so tako pri opazovanju kot tudi pri vadbi (izvajanju gibalne naloge) aktivni isti predeli možganov (Grezes in Decety, 2001). Dodatna obdelava informacij ima zato pozitivne učinke pri ohranjanju znanja. Kot učinkovito obliko gibalnega učenja nakazuje tudi izmenično krmiljenje med vadbo in opazovanjem. Primer take vadbe je lahko vadba v parih (Wulf idr., 2010), ki je tudi z vidika motivacije bolj učinkovita. Pri tovrstni vadbi lahko oba vadeča (več vadečih) izvajata gibalno nalogo istočasno ali pa izmenično in si izmenjujeta vlogi demonstratorja in posnemovalca (Magill, 2011). Vadba lahko poteka tudi v večjih skupinah, kot frontalna oblika vadbe.

Skladno s teorijo gibalnega učenja sta se vzpostavili dve prevladujoči teoriji glede vpliva opazovanja na gibalno učenje. Prva, kognitivno mediacijska teorija (*Cognitive mediation theory*) sloni na delu Bandure iz leta 1986 in razlaga, da posameznik, ki opazuje gibalni model, prevede informacijo o gibanju v simbolično spominsko kodo, ki v spominu tvori osnovo shranjene predstave o gibanju (Magill, 2011). Na ta način lahko možgani informacijo generalizirajo in organizirajo. Spominska predstava je navodilo za izvedbo gibalne naloge in standard za zaznavanje napak ter njihovo korekcijo. Da posameznik lahko izvede nalogo, mora najprej priti do spominske predstave ter jo prevesti v primerno kodo za gibalni nadzor, da bi izvedel telesni gib. Kognitivna obdelava je torej posrednik med zaznavanjem informacije o gibanju in izvedbo gibalne naloge z vzpostavitvijo kognitivne spominske predstave med zaznavo in izvedbo. Po Banduri obstajajo štirje procesi, ki determinirajo učenje z opazovanjem: osredotočenje pozornosti (*attention process*), ohranitveni proces (*retention process*), obnova gibalnega vedenja (*behaviour reproduction process*) in motivacijski proces (*motivation process*). Drugi, dinamični pogled modeliranja (*dynamic view of modeling*) sloni na neposredni zaznavi vidnega. Njegova pobudnika sta Scully in Newell, ki sta leta 1985 prilagodila in dodelala Gibsonovo teorijo iz leta 1966 (Magill, 2011). Ta



teorija temelji na enem samem koraku kodiranja informacije (ustvarjanje spominske predstave) med opazovanjem modelne akcije in praktično izvedbo. Vidni sistem je sposoben avtomatične obdelave informacij ter usmerjanja gibalnega nadzora, da deluje v skladu z videnim. Sposoben je tudi izluščiti najpomembnejšo informacijo in usmerjati gibanje udov v želeni smeri. Vadečemu ni potrebno prevesti sprejete informacije v kognitivno kodo in jo shraniti v spomin. Šibka stran te teorije se pokaže v uvodni fazi učenja, ko vadeči iz gibanja ni sposoben izluščiti osnovnih značilnosti.

### **2.9.3 Spomin in njegova vloga pri nastajanju ter shranjevanju gibalnih znanj**

Spomin se lahko opredeli kot sposobnost, ki nam omogoča uporabo izkušenj iz preteklosti (Tulving, 1985, v Magill, 2011). Dvokomponentni spominski model razlikuje med delovnim in dolgoročnim spominom. Vsak izmed njiju ima specifične zadolžitve in opravlja točno določene naloge (Baddeley, 2002).

Delovni spomin je povezan predvsem s čutnimi in zaznavnimi procesi ter pozornostjo in kratkoročnim spominom, iz česar izvirajo tudi njegove omejitve. Informacije ohranja in shranjuje le za kratek čas (med 20 in 30 sekund), prepleta se z zaznavnimi procesi, dolgoročnim spominom in vodi izvedbo akcije. Omejena je tudi količina informacij, s katerimi lahko delovni spomin operira. Šlo naj bi za okrog sedem informacij, s standardnim odklonom dveh enot. Na količino informacij, ki se lahko shranijo v delovnem spominu, vpliva izkušnost posameznika, v našem primeru športnika (Magill, 2011).

Delovni spomin ima dve nalogi: je kraj, kjer se za kratek čas shranjujejo informacije, in funkcionalno akcijska struktura. Ti dve strukturi omogočata reagiranje v skladu s trenutnimi potrebami. Zato igra delovni spomin odločilno vlogo pri sprejemanju odločitev, reševanju nalog, izvedbi gibov in njihovi evalvaciji, prav tako pa ima odločilno vlogo pri delovanju dolgoročnega spomina.

Dolgoročni spomin je v primerjavi z delovnim spominom bolj ustaljen in predstavlja tisto, kar se ima ponavadi v mislih, ko se uporablja beseda spomin. V njem se shranjujejo informacije o specifičnih in splošnih znanjih ter dogodkih. Ohranjanje informacij je v tej vrsti spomina dolgotrajno in količinsko neomejeno, težave pri dostopanju pa so lahko povezane z njihovo

lokalizacijo (Magill, 2011). Dolgoročni spomin je Tulving leta 1994 razdelil na tri pod sisteme: proceduralni, epizodični in semantični spomin. Vsak od treh pod sistemov se razlikuje po načinu pridobivanja informacij; po vrsti informacij, ki se shranjujejo v njem; po obliki, v kateri so informacije predstavljene; obliki, v kateri se znanje shranjuje; ter stopnji zavedanja, ki zaznamuje sistemske operacije (Magill, 2011).

Naloga proceduralnega spomina je shranjevanje in selekcioniranje informacij o gibalnih znanjih, zato ima tudi največji vpliv na dolgoročen spomin. Njegova naloga je, da vsebuje informacije o tem, »kako nekaj izvesti«. To vrsto spomina oz. znanja je mogoče pridobiti izključno z vadbo in izkušnjami.

Semantični spomin bi se lahko opredelilo kot prepričanja in vedenja o stanjih v svetu, ki se jih ne da zaznati s čutili. V to vrsto spomina se shranjujejo generalizirane informacije, ki so posledica preteklih izkušenj in pridobljenih znanj.

Epizodični spomin shranjuje informacije o preteklih izkušnjah, vključno s časovnimi asociacijami. Omogoča potovanja v preteklost in zavestno podoživljanje izkušnen. Tulving (2002) opozarja na ranljivost epizodičnega spomina, ki je v največji meri pod vplivom živčnih okvar. Epizodični spomin namreč preko primerjave z izvedbo v preteklosti omogoča ugotoviti napake v sedanjosti.

Eno od ključnih vprašanj je, kako se zgornje tri vrste spomina dopolnjujejo in nadgrajujejo pri gibalnem izražanju ter ponujajo odgovor na vprašanja, »kaj narediti« in »kako narediti«. Majerič (2004) navaja, da se lahko informacije, ki so shranjene v epizodičnem in semantičnem spominu, uporabljajo kot deklarativno znanje. Ta vrsta znanja je povezana s tem, kar se lahko opiše. Ponuja odgovor na vprašanje, »kaj narediti«. Proceduralno znanje je praviloma težko ubesediti, vsebuje pa navodila, »kako nekaj izvesti«.

Nevrofiziološke študije so identificirale proces sprememb živčnih povezav pri gibalnem učenju in jih poimenovala s konceptom gibalnega spomina. Raziskave so pokazale, da gibalni spomin potrebuje proces konsolidacije pred prehodom v stabilen živčni zapis (Krakauer in Shadmehr, 2006).

Obstaja več različnih strategij, ki lahko olajšajo učenje bistvenih komponent gibalne naloge. Ena od najbolj učinkovitih temelji na opisovanju in dajanju pomena gibom ter položajem telesa in okončin v različnih fazah gibanja. Ko se gibalno nalogo izvaja prvič, je naše dojemanje gibanja bliže abstraktnemu kakor konkretnemu. Tako gibanje ima z vidika prostorskega in časovnega razumevanja gibanja majhen pomen za vadečega, zato mora učitelj povečati njegov pomen (osmisliti gibanje). To lahko naredi na dva načina: z vizualno predstavo ali pa s kratkimi opisnimi navodili. Z uporabo kratkih metaforičnih predstav se olajša miselno predstavo o poteku in zgradbi gibalne naloge. Predstava mora priklicati spomin na nekaj, kar je že dobro poznano. Tako se lahko udarec direkt pri boksu opiše kot iztegnitev roke naravnost naprej, kot če bi hoteli pobrati jabolko z drevesa, nato pa jabolko po isti poti prinesiti k ustom. Kratka opisna navodila lahko osmislijo gibanje in njihov razpon. Gibanje rok se lahko zaključi v obliki ure s kazalci, ki prikazuje 3:45.

Obstajajo vsaj štiri razlogi, zakaj zgornji strategiji pozitivno učinkujeta na učenje.

1. Zmanjšata kompleksnost besednih navodil, ki morajo natančno opisati potek gibanja.
2. Kompleksno in abstraktno gibalno strukturo spremenita v konkretno in lažje razumljivo.
3. Preusmerita pozornost vadečega z gibanja posameznih delov telesa in udov na rezultat gibanja (osredotočenje na rezultat gibanja).
4. Olajšata in pospešita proces načrtovanja in ponovitve gibanja.

Na trajnost znanja in količino shranjenih informacij ima poleg dajanja pomena (pomenske slike) različnim gibom in položajem telesa pomembno vlogo tudi odločenost oz. namen, da bi se izbrana gibalna struktura osvojila. Osvajanje gibalnih znanj je torej v veliki meri povezano s stopnjo zavedanja ter pozornostjo, ki jo posvetimo učenju nove gibalne strukture. Odločnost pri učenju je v tem primeru izredno učinkovita in pomembna strategija. V praksi to pomeni, da lahko s predhodno najavo, da se bodo ocenjevali učinki vadbe, izboljšamo količino in trajnost pridobljenih informacij o gibanju.

Subjektivna organizacija in grupiranje informacij sta nepogrešljivi učni strategiji pri športih, pri katerih je število informacij veliko. Poleg dajanja pomena različnim položajem telesa in zaporedjem gibov se je kot zelo učinkovita metoda pokazala tudi subjektivna organizacija, kjer iz velikega bazena novih informacij grupiramo le-te v manjše in smiselno povezane

strukture (podenote). Kot primer za uporabo te strategije se lahko uporabi vaja iz ritmične gimnastike, kjer se glavna vaja razdeli na krajše odseke. Vsak od njih postane samostojen del (ena informacija). Prav tako je smiselno takšno strategijo uporabiti pri učenju kompleksne gibalne naloge. Na grupacijo in posledično tudi število informacij, ki si jih lahko zapomnimo, vpliva športnikova izkušnost. Medtem ko je pri izkušenem karateistu borba sestavljena iz različnih akcij in kombinacij (akcijskih enot), je percepcija borbe pri začetniku sosledje posameznih korakov in gibov. Starkes in sodelavci (1987, v Magill, 2011) so pri izkušenih enajstletnih baletnikih ugotovili bistveno boljšo sposobnost ponovitve neznanih baletnih sekvenc kakor pri enako starih neizkušenih baletnikih. Millslagle (2002) je ugotovil, da so bili pri ponovitvi predstavljenih (demonstriranih) akcij pri košarki obrambni igralci veliko bolj uspešni (natančni) kakor napadalci. Razlog naj bi bil v večji izkušnosti in implementaciji igre, ki jo imajo obrambni igralci v primerjavi z napadalci.

Pomemben vidik, ki ga je potrebno imeti pred očmi pri gibalnem učenju in odločilno vpliva na ohranjanje gibalnih znanj, je povezanost med vadbenimi okoliščinami in okoliščinami, v katerih so se preverjali učinki vadbe. Upoštevati je potrebno dvoje: dejavnike okolja ter dejavnike, ki izvirajo iz posameznika samega. Prvi se lahko razlikujejo glede na čas izvedbe meritev, svetlost prostora, glasnost, frekvenco zvočnih dražljajev iz okolice itd., medtem ko kot »notranje« dejavnike avtor navaja počutje vadečega, okončino, s katero izvaja gibalno nalogo, položaj telesa, zaznavno povratno informacijo itd. V nekaterih okoliščinah, predvsem pri gibalnih nalogah zaprtega tipa (zaprta povratna zanka), se cilji med vadbo in preverjanjem bistveno ne razlikujejo. V takih primerih, ko so okoliščine stabilne in predvidljive, velja princip kodiranja specifičnosti (*encoding specificity principle*), ki sta ga zasnovala Tulving in Thomson leta 1973 (Magill, 2011). Po tem principu velja, da bolj kot so si okoliščine med vadbo in preverjanjem podobne, večja je natančnost naučenega in boljši so učinki. Princip temelji na ugotovitvah, da se miselne predstave o določenem gibanju shranjujejo skupaj s pomembnimi zaznavnimi in gibalnimi povratnimi informacijami, ki so povezane z okoliščinami, v katerih je vadba potekala. Bolj kot se ujemajo okoliščine, boljše rezultate lahko pričakujemo pri preverjanju znanja.

Izredno zanimiv, četudi ne povsem raziskan, je prospektivni spomin (*prospective memory*) (Leven, 2007). Ta je povezan z akcijami, ki jih nameravamo izvesti v prihodnosti, in je sestavljen iz, »kaj je to« in »kdaj naj bi bilo izvedeno« (Kvavilashvili in Ellis, 1996). Prospektivni spomin (PS) bi se lahko razumel tudi kot potencial za vključevanje načrtovanja

in izvedbe akcije v prihodnosti, ki se mu doda dimenzijo prilagojenega vedenja posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Ravno slednje je tesno povezano s PS, saj ima pomembno nalogo pri dostopanju do informacij iz dolgoročnega spomina, ko te nekaj časa niso bile uporabljane (Kvavilashvili, Messer in Ebdon, 2001).

Namen PS kaže tudi sposobnost zadrževanja prihodnjih scenarijev. Suddendorf in Busby (2005) sta predstavila domnevo, po kateri bi se lahko v sedanosti izvedlo akcije, ki bi imele učinke v prihodnosti, in sicer s pomočjo sposobnosti za »potovanje v času«. Težave nastopijo v naslednjih fazah PS, kjer se v izvedbo akcije vključujeta delovni in epizodični spomin, ki sta po svoji količini izredno omejena. Prav tako je deficitarna sposobnost oblikovanja asociacij, kar povzroča večje število napak pri izvedbi nalog (Clark, 2005), ki so značilne za odrasle osebe z motnjo v duševnem razvoju (Danielsson, 2006). Če povzamemo, omejitve pri prilagoditvenem vedenju so bolj povezane z deficitarnostjo informacijske obdelave, ki je značilna za delovni spomin, kakor s težavami z dolgoročnim spominom. PS predstavlja edinstveno kognitivno aktivnost, ki je odvisna od usklajenega delovanja med kognitivnimi sposobnostmi, motivacijo, podporo in okoliščinami v katerih se aktivnost odvija (Leven, 2007). Uspešnost izvedbe, ki terja PS, pa je posledica večkoračne usklajenosti različnih spominskih procesov, načrtovanja, shranjevanja informacij, njihovega priklica, izvedbe in evalvacijskega procesa in je torej občutljiva na omejitve v spominu. Odvisna je od kapacitete delovnega spomina, ki je pri osebah z motnjo v duševnem razvoju na nižji ravni (Leven, 2007), kar temelji na odnosu med delovnim spominom, kognitivno hitrostjo in inteligenco (Conway, Cowan, Bunting, Therriault in Minkoff, 2002). Večja pogostost napak pri osebah z motnjo v duševnem razvoju se pojavlja tudi zaradi previsokih zahtev (obremenitev) za delovni spomin ter izvršno funkcijo, ki se odražajo v nepravilnih asociacijah med informacijami (Leven, 2007). Kljub temu Leven (2007) poudarja, da lahko osebe z motnjo v duševnem razvoju dosežejo enako stopnjo pri nalogah, ki jih poznajo in so vezane na znano semantično informacijo.

Izvedbena funkcija, ki se nanaša na namerno, ciljno usmerjeno mišljenje in akcijo, je v veliki meri odvisna od pozornosti oz. od njenega nadzora, osredotočenja, njene delitve in sposobnosti preklopa (Baddeley, 2002).

Henry (2001) je ugotovil veliko odvisnost med delovnim spominom in intelektualnimi sposobnostmi pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. Okrnjenost naj se ne bi kazala na vseh vrstah spomina v enaki meri. Intelektualne omejitve v večji meri vplivajo na delovni kakor na semantični spomin. Delovanje spomina naj bi bilo močno povezano z intelektualno starostjo,

kar je v skladu s teorijo o razvojnem zaostanku posameznikov z lahko motnjo v duševnem razvoju (Van der Molen idr., 2007).

Medtem ko posamezniki z mejnimi intelektualnimi sposobnostmi zaostajajo zgolj v fonološkem delovnem spominu, se pri osebah z lažjo in zmerno motnjo v duševnem razvoju kaže zaostanek na različnih podsistemih delovnega spomina, v največji meri pa v zmanjšanih prostorskih in besednih sposobnostih. Poudariti je potrebno, da obstajajo znotraj populacije oseb z motnjo v duševnem razvoju pomembne razlike v profilu spominskega primanjkljaja in jih ni mogoče vselej napovedati zgolj na podlagi inteligenčnega kvocienta oz. stopnje duševne razvitosti (Edgin, Pennington in Mervis, 2010).

Medtem ko naj bi bil delovni spomin odgovoren za kognitivne omejitve pri osebah z motnjo v duševnem razvoju, je Carroll (1993) z analizo faktorске strukture inteligence ugotovil, da ima tudi asociativni spomin velik vpliv na intelektualni razvoj. Pomanjkljivosti v asociativnem spominu se lahko kažejo pri obdelavi informacij in pri dostopanju (iskanju) do le-teh (Edgin idr., 2010). Podobno so pred tem ugotovili tudi Pennington, Moon, Edgin, Stedron in Nadel (2003) ter pripisali pomemben vpliv tako delovnemu kakor tudi asociativnemu spominu pri intelektualnem razvoju oseb z downovim sindromom.

Za osebe z downovim sindromom naj bi bil takojšnji verbalni spomin najboljši prediktor inteligenčnega kvocienta. Ta tudi odločilno vpliva na (upočasnen) razvoj kognitivnih sposobnosti (Edgin idr., 2010). Relativna odsotnost asociacij med prilagoditvenim vedenjem in takojšnjim spominom pri nekaterih sindromih, ki predstavljajo raznoliko skupino oseb z motnjo v duševnem razvoju (downov sindrom, williamsov sindrom), vpliva na lažje osvajanje tako znanj, ki se uporabljajo vsakodnevno, kakor splošnih, kognitivnih spretnosti, kjer se soočajo z znatnim deficitarnim spominom.

Težave z delovanjem spomina (Edgin idr., 2010), ki so navedene zgoraj, ter poznavanje povezanosti med kognitivnim in gibalnim razvojem (Vuijk idr., 2010) terjajo poglobljen pristop in oblikovanje športnih programov, ki so primerni razvojni stopnji oseb z motnjo v duševnem razvoju ter njihovim gibalnim zmogljivostim.

#### 2.9.4 Pozornost, njene omejitve in osredotočenje

Pozornost je lastnost, ki se pri človekovem gibanju povezuje z zavestno odločitvijo, zavedanjem tistega, kar se počne, in vloženim kognitivnim naporom. Istočasno se je potrebno soočiti z njenimi omejitvami, ki so posledica simultanega izvajanja različnih nalog, ter sposobnostjo identifikacije informacij, ki so bistvene za njihovo izvedbo (Magill, 2011).

Že vrsto let je znano, da obstajajo omejitve pozornosti, ki vplivajo na posameznikovo predstavo, ko se izvaja več kot ena aktivnost hkrati. V grobem se te teorije delijo v dve skupini: na tiste, ki zagovarjajo obstoj »centralnega bazena«, v katerem se nahajajo vse kapacitete pozornosti, ter teorije, ki zagovarjajo obstoj različnih centrov, ki so odgovorni za zagotavljanje pozornosti. Centri razpolagajo z zalogami pozornosti in se razlikujejo glede na vrsto dražljajev in glede na okoliščine, v katerih so bili dražljaji zaznani. Slednje teorije se najpogosteje osredotočajo na raziskovanje in identifikacijo informacij preko vizualnega selekcioniranja (Magill, 2011).

Pri zagotavljanju pozornosti iz »centralnega bazena« igra po fleksibilni Kahnemanovi teoriji pozornosti iz leta 1973 pomembno vlogo tudi splošno stanje vzdraženosti centralnega živčnega sistema kot posledica fiziološkega, čustvenega in mentalnega stanja ter razpoložljivosti pozornosti znotraj centralnega bazena za istočasno izvedbo različnih nalog. Zelo pomembna faza je tudi načrtovanje količine pozornosti, ki je potrebna za izvedbo gibalne naloge, ter predvidevanje (upoštevanje) morebitnih potencialnih motečih dejavnikov, ki izhajajo iz okolice (Magill, 2011).

V nasprotju s Kahnemanovo in ostalimi teorijami, ki zagovarjajo centralno in enotno središče (izvor) pozornosti, poznamo teorije, ki zagovarjajo obstoj različnih centrov in mehanizmov, ki so za to odgovorni. Vsak od teh centrov je omejen in odgovoren za specifične informacijsko-organizacijske komponente gibanja (Magill, 2011). Najbolj znana tovrstna teorija je Wickensova iz leta 1980, ki temelji na domnevi o obstoju treh centrov, ki zagotavljajo pozornost. Prvi center je zadolžen za vhodne in izhodne informacije, drugi za obdelavo informacij, tretji pa za kodiranje informacij. Sposobnost za izvedbo različnih nalog istočasno je odvisna od tega, ali gre pri istočasni izvedbi dveh ali več aktivnosti za dejavnost enega centra ali pa pri odzivu sodelujejo različni centri. Če je za izvedbo dveh nalog zadolžen isti

center, bo uspešnost manjša, kot če bi bil za vsako nalogo zadolžen drug center (Magill, 2011).

Vizualno iskanje usmerja pozornost posameznika k pomembnim informacijam pri določeni gibalni dejavnosti in opredeljuje pripravo ter izvedbo gibalne naloge v specifičnih okoliščinah. Je pobudnik vseh treh kontrolnih procesov pri gibanju: akcijske izbire, izgradnje ustreznega odgovora (akcije) ter časovne opredelitve akcijskega odgovora. Na ta način vizualno iskanje omogoča pripravo, posnemanje in izvedbo gibalne aktivnosti, ki ustreza zahtevam trenutne situacije. Vizualno iskanje je tesno povezano z gibalnimi izkušnjami. Posamezniki, ki imajo več izkušenj, so sposobni veliko hitreje in lažje identificirati in izluščiti ključne informacije iz nekega gibanja ter hitreje in bolj kakovostno organizirati gibalni odgovor. V številnih situacijah je ravno izkušnost ključni dejavnik pri pridobivanju učinkovitih vizualnih strategij. Strategije se ponavadi nadgrajujejo, ne da bi se tega zavedali ter brez kakršnegakoli specifičnega treninga. Hkrati je potrebno poudariti, da se mora za uspešnost pri izbrani športni panogi osvojiti tudi specifične vizualne strategije prepoznavanja ključnih informacij (Magill, 2011).

Avtomatizacija je pomemben koncept za razumevanje vloge pozornosti pri izvedbi gibalnih nalog. Uporablja se za opredelitev izvedbe gibalne naloge oz. za informacijsko-procesne aktivnosti, ki potekajo v odsotnosti pozornosti oz. ob omejenem obsegu le-te (Magill, 2011). Z avtomatizacijo določenega gibanja se tako ne izrablja pozornosti, ki je dostopna v omejenem obsegu, zato le-ta ostaja na voljo za istočasno izvedbo kake druge gibalne aktivnosti ali popestritev in gibalno otežitev obstoječe.

Naposled je pomembno pozornost pravilno osredotočiti, pri čemer je bolj učinkovito osredotočenje na končno izvedbo oz. na rezultat gibanja, medtem ko je osredotočenje na gibanje, samo po sebi manj učinkovito.

Strukturno modeliranje je nakazalo na povezanost med pozornostjo in inteligenco (Schweizer, Moosbrugger in Goldhammer, 2005), ki se lahko odraža v obsegu pozornosti ter shranjevanju in obdelavi informacij (Cowan, Elliott idr., 2005).



Pri osebah z motnjo v duševnem razvoju so se pozornosti lotili z uporabo različnih metodoloških pristopov in z uporabo različnih modelov. Najpogosteje uporabljena modela sta diferencialni in razvojni model (Deutsch, Dube in McIlvane, 2008).

Zagovorniki diferencialnega modela primerjajo posameznike z motnjo v duševnem razvoju z vrstniki, ki pripadajo povprečni populaciji. V tovrstni primerjavi so vedenjske razlike očitne ne le na intelektualni ravni, pač pa tudi na področju pozornosti. Slika je povsem drugačna, če se uporabi razvojni model in primerjamo posameznike z motnjo v duševnem razvoju s posamezniki primerljive intelektualne starosti (stopnje). Zagovorniki tega pristopa trdijo, da deficit v pozornosti ni imanenten posameznikom z motnjo v duševnem razvoju, temveč je posledica razvojnega zaostajanja (Deutsch idr., 2008). Razlike v rezultatih med modeloma so lahko posledica izbrane metodologije, velike raznolikosti (heterogenosti) populacije z motnjo v duševnem razvoju, vrste preučevane pozornosti in definicije, kaj pravzaprav je enaka mentalna starost (Deutsch idr., 2008).

Večina testov, ki se uporabljajo za proučevanje pozornosti, zaradi kompleksnih pravil ni primerna za posameznike z motnjo v duševnem razvoju. Pri vzorcu posameznikov z vprašljivimi zaznavnimi in/ali besednimi spretnostmi ni mogoče trditi, da je deficit pozornosti, ki naj bi ga izmerili, dejansko posledica (ne)pozornosti same. Veljavnost in zanesljivost bi lahko zagotovili zgolj z navodili, ki bi bila primerna intelektualni stopnji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju (Deutsch idr., 2008). Težavo pri vzorčenju zagotovo predstavlja tudi motivacijsko stanje, ki je, v primerjavi s preostalo populacijo, pri osebah z motnjo v duševnem razvoju deficitarna in nepredvidljiva (Switzky, Hickson in Schalock, 2006).

Leven (2007) navaja, da je bilo ugotovljeno, da je slabša gibalna učinkovitost pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju posledica nesposobnosti izluščanja bistvenih komponent gibalne naloge. Obremenjevanje z nepomembnimi značilnostmi preusmerja pozornost in otežuje iskanje rešitev ter formiranje gibalnega odgovora. Če se pri povprečni populaciji s časom preide na zaznavanje bistvenih komponent gibalne naloge, so osebe z motnjo v duševnem razvoju pri tem pogosto relativno neučinkovite. Rešitev bi lahko bila v načrtovanju učnega procesa, v katerem bi se že od samega začetka poudarjalo osnovne komponente ter postopno vnašalo sestavine, ki niso bistvene za izvedbo gibalne naloge. S tovrstnim pristopom naj bi bile tudi osebe s težjo motnjo v duševnem razvoju sposobne

zagotoviti in selekcionirati pozornost ter izvesti nalogo na sorazmerno visoki ravni (Leven, 2007). Relativna neučinkovitost pri izvedbi gibalnih nalog in njihovem nadzoru je posledica težav pri povezovanju različnih predelov možganov. Za temeljitejše razumevanje bo v prihodnosti treba uporabiti bolj sofisticirane metode v nevroznanosti (Sharon, Hamalainen, Tootell, Halgren in Belliveau, 2007).

Učinkovitost sprejemanja in obdelave informacij pri gibalnem učenju je odvisna tudi od osredotočenja pozornosti (Wulf, McConnel, Gartner in Schwarz, 2002). Kot najbolj učinkovito se je pokazalo osredotočenje na končno izvedbo (*external-focus feedback*). Pri osredotočenju na notranji cilj oz. gibanje udov (*internal-focus feedback*) se osredotočamo na gibanje samo. Praviloma to privede do neželenega vpliva tudi na sistem, ki nadzoruje izvedbo gibanja, inhibitorno vpliva na uspešnost izvedbe gibalne naloge, procesa učenja ter nepotrebno obremenjuje vadečega (Wulf idr., 2002).

### 2.9.5 Povratne informacije in usmerjanje pozornosti vadečega

Povratne informacije se v grobem delijo v dve veliki skupini. V prvo spadajo informacije, ki jih vadeči prejme z zaznavanjem gibanja preko kinestetičnega sistema in so bistvene za razumevanje gibalne naloge, dolgoročno pomnjenje ter uporabo. Imenujemo jih osnovne ali notranje povratne informacije (*intrinsic feedback*). Druga skupina vključuje povratne informacije, ki jih preučujemo v kontekstu gibalnega učenja in prihajajo od zunaj (trener) ter jim pravimo dodatne ali zunanje povratne informacije (*extrinsic feedback*). Navodila in dodatne povratne informacije pri gibalnem učenju pogosto vsebujejo opise, kako naj bi bila izbrana gibalna naloga izvedena v času in prostoru oz. informacije o končni izvedbi gibanja (*knowledge of results*), ter opise gibanja posameznih delov telesa in kakovosti izvedbe (*knowledge of performance*) (Wulf idr., 2010). Dodatno povratno informacijo učitelj najpogosteje poda verbalno, po izvedbi gibalne naloge, z namenom odpravljanja napak. Sprva se je pogosteje uporabljala povratna informacija o kakovosti izvedbe gibalne naloge, danes pa se najpogosteje podaja informacija o končni izvedbi gibalne naloge. Slednja tudi v večji meri spodbuja razvoj osnovne povratne informacije (Rice in Hernandez, 2006).

Študije, ki so bile opravljene v zadnjih letih, so potrdile, da so navodila, ki usmerjajo pozornost vadečega na gibanje in se osredotočajo na posamezne dele telesa (prste, roke, boke, noge, glavo itd.), ki torej vsebujejo *internal focus*, relativno neučinkovita (Wulf idr., 2010).

Ugotovljeno je bilo, da je pri gibalnem učenju mogoče doseči najboljši učinek z osredotočenjem na končno izvedbo (*external focus*). Osredotočenje na končno izvedbo omogoča boljšo avtomatizacijo, natančnejši gibalni nadzor nad gibanjem in večjo gibalno učinkovitost (Wulf idr., 2010). Večjo učinkovitost osredotočenja na končno izvedbo so potrdili tudi pri otrocih in odraslih osebah z gibalnimi omejitvami (Wulf, Landers, Lewthwaite in Tollner, 2009) ter pri posameznikih, ki se učijo v okoliščinah, ko je potrebno hitro in natančno odreagirati (pod pritiskom) (Wulf, 2007, v Wulf idr., 2010).

Na gibalno učenje, njegovo dinamiko in stabilnost pridobljenih znanj lahko vplivajo tudi pogostost podajanja povratnih informacij, gibalna usklajenost in natančnost podanih informacij (Wulf idr., 2010). Lai in Shea (1999) sta ugotovila, da lahko takšne učinke dosežeta z variiranjem frekvence povratne informacije. Prepogosto verbalno podajanje povratnih informacij lahko pospeši dinamiko pridobivanja gibalnih znanj v prvi fazi, zmanjša pa količino znanja, ki ga lahko prikličemo s testi ohranjanja znanja.

Proteau in Marteniuk (1993) sta pokazala, da so posamezniki, ki so imeli na razpolago vizualno povratno informacijo med začetnimi 200 ponovitvami, pridobili več znanja in izvedli nalogo bistveno bolj natančno od tistih, ki so imeli vizualno informacijo med vsemi 2000 ponovitvami. Poudariti je treba tudi, da med testom preverjanja pridobljenih znanj ne ena ne druga skupina ni bila deležna povratne informacije. Kot možno razlago sta navedla, da se »odvisnost« razvije, ker vizualna povratna informacija postane sestavni del čutne spominske predstave o gibalni nalogi. V primeru, da mora vadeči izvesti gibalno nalogo, ne da bi bil deležen enake čutne povratne informacije kot med vadbo, sta iskanje spominske predstave in njena izvedba deficitarna. S tem sta potrdila hipotezo za podajanje smernic pri gibalnem učenju (*guidance hypothesis*). Ta namreč trdi, da imajo povratne informacije, ki so podane prepogosto ali pa na preveč preprost način, negativen učinek na gibalno učenje. Hipoteza za podajanje smernic je bila najpogosteje preverjana v eksperimentih, kjer so ugotavljali učinek različne količine podanih povratnih informacij o končni izvedbi gibanja na različne faze gibalnoučnega procesa.

Obstajajo tri možne razlage. Najpogosteje uporabljena pravi, da začne ob prepogostem podajanju povratnih informacij ali podajanju v preveč preprosti (miselno nezahtevni) obliki vadeči povratno informacijo dojemati kot sestavni del gibalne naloge, kar ustvari stanje odvisnosti (Schmidt, 1991) in posledično prekinitvev procesiranja gibalne naloge, ki se dogaja

med ponovitvami. Prav tako s pomočjo povratne informacije vadeči izboljša sposobnost zaznavanja napak (Young in Schmidt, 1992). Zanesljivo je mogoče sklepati, da vadeči izvaja nalogo učinkovito, dokler je dostopna povratna informacija, neučinkovito, pa ko je ta odstranjena (Anderson, Sekiya, Magill in Ryan, 2005). Winstein in Schmidt (1990) sta dokazala, da je povratna informacija, ki je podana manj pogosto, bolj učinkovita, ko se uporabi teste za ohranjanje znanj.

Druga razlaga pravi, da prepogosta povratna informacija sili vadečega, da izvaja preveliko število popravkov med vadbo, kar vodi v nesposobnost zaznavanja in izvedbe stabilnega programa v fazi ohranjanja pridobljenih znanj (Schmidt, 1991). V nasprotju z omenjenim so Anderson, Magill in Sekiya (1994) ugotovili, da s posredovanjem povratne informacije vsakih nekaj izvedb lahko dosežemo večjo variabilnost znanja v fazi učenja in bolj natančno izvedbo v fazi ohranjanja znanja v primerjavi s povratno informacijo, ki je podana po vsaki izvedbi.

Tretja razlaga, ki je tesno povezana s prvo, pravi, da pogosta in uporabna povratna informacija ne spodbuja vadečega, da bi razvijal čutno, kinestetično zaznavanje gibanja, ki je osnovnega in bistvenega pomena za razumevanje gibanja (Schmidt, 1991). Zato je priporočljivo, da se povratna informacija podaja po nekaj ponovitvah ali na koncu serije, ne pa med posameznimi ponovitvami. To omogoči vadečemu, da v proces gibalnega učenja vključi čutno zaznavanje gibanja. Prav tako naj bi se pozornost vadečega usmerjala na končno izvedbo (Anderson idr., 2005), ki je v povezavi s pozitivno (normativno) povratno informacijo učinkovito sredstvo za izboljšanje samozavesti (Wulf idr., 2010).

Osredotočenje vadečega na gibanje in negativna (normativna) povratna informacija usmerjata misli na samega sebe, kar prestavlja pozornost k samoregulacijski aktivnosti. To pa ne zmanjšuje sposobnosti za osredotočenje, ampak vodi do bolj zavestnega nadzora gibanja. Navodila ali povratne informacije, ki zmanjšujejo preusmeritev misli na to, kar počnemo, naj bi se posledično kazale v boljši predstavi in učinkovitejšem procesu učenja. Zelo pomembno je tudi upoštevanje motivacijskega vidika povratne informacije. Ta je bil do nedavnega v veliki meri zanemarjen. Chiviacowsky in Wulf (2007) sta ugotovila, da s podajanjem povratne informacije po uspešno opravljeni nalogi povečamo motivacijo in ohranitveni učinek znanja, medtem ko s podajanjem povratne informacije po ponesrečeni izvedbi povečamo zaskrbljenost, kar lahko ovira učni proces.

V strokovni literaturi lahko zasledimo tudi normativno povratno informacijo. Ta vključuje informacijo o izvedbi ostalih udeležencev v obliki povprečne ocene skupine, ki jo lahko primerjamo z izvedbo posameznika. V primerih, ko je bila izvedba ocenjena podpovprečno, se je pokazalo, da to lahko zmanjša učinkovitost posameznika (v specifični situaciji negativno vpliva na samopodobo), zmanjša zainteresiranost in spodbudi negativne reakcije (Kavussanu in Roberts, 1996). Nasprotno pozitivne primerjave z normo lahko povečajo učinkovitost, spodbudijo pozitivne reakcije in povečajo motiviranost za vadbo gibalne naloge. Normativna povratna informacija ne vsebuje samo potencialnega pozitivnega učinka med vadbo, pač pa vpliva na celotni proces gibalnega učenja (Hutchinos, Sherman, Martinovic in Tenenbaum, 2008).

Navodila za izvedbo gibalne naloge je mogoče podati tudi neposredno pred izvedbo (*feed-forward*). Omenjena metoda se je pokazala za izjemno učinkovito. Njeno slabost predstavlja predvsem ozka uporabnost, ki je vezana samo na izrazito stabilne in predvidljive okoliščine oz. na okoliščine, ki omogočajo anticipacijo (Petrynski, 2010). V okoliščinah, v katerih to ni mogoče, sta primerni predvsem metodi povratne informacije ter kombinacija predhodne in povratne informacije, ki se v praksi tudi najpogosteje uporablja. *Feed-forward* (navodila) in *feed-back* (povratna informacija) sta ponekod navedeni tudi kot odprta in zaprta zanka (Schmidt in Wrisberg, 2008). Petrynski (2010) odsvetuje uporabo slednje pojmovne opredelitve, saj trdi, da različno poimenovanje istega fenomena vnaša nepotrebno zmedo v terminologijo gibalnega učenja. Prednost besednih navodil vidi predvsem v njihovi zgoščenosti, s čimer poudarja pomen dodelane terminologije pri gibalnem učenju.

Iz dostopne literature na področju gibalnega učenja pri osebah z motnjo v duševnem razvoju ugotovimo, da sta do podobnih ugotovitev prišla tudi Rice in Hernandez (2006), ki sta pri populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju preučevala učinke različne frekvence podanih informacij (osredotočenje na končno izvedbo) na uspešnost gibalnega učenja. Povratna informacija, ki je bila podana po vsaki ponovitvi, v primerjavi s povratno informacijo, ki je bila podana po vsaki drugi ponovitvi (50 %), je bila bistveno manj učinkovita pri ohranjanju znanja (Gillespie, 2003; Rice in Hernandez, 2006), a bistveno bolj učinkovita, kot če ne bi bila podana (Levy, 1974). Podajanje povratnih informacij na pravilen in količinsko ustrezen način je pomembno zaradi zaznavnih in intelektualnih omejitev, ki vplivajo na zmanjšano zmožnost sprejemanja osnovne povratne informacije, ki izvira iz zaznavanja gibanja pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. Posledično naj bi bile osebe z

motnjo v duševnem razvoju zaradi nezmožnosti zaznave in nesposobnosti odreagiranja na dvomljive (neznane) dražljaje nezmožne sprejemati in uporabljati osnovne (notranje) povratne informacije ter nadzirati nadaljnje odzive (Rice in Hernandez, 2006). Ugotovitve Thomasa iz leta 1977 so pokazale, da je pri podajanju gibalnih znanj priporočljivo uporabiti tako verbalno kakor tudi vizualno povratno informacijo (Rice in Hernandez, 2006). Večji prispevek na področju učenja osnovnih gibalnih znanj je imela verbalna povratna informacija, medtem ko se je pri učenju specialnih gibalnih znanj, kjer je potrebno uporabiti natančno gibanje, kot bolj primerna izkazala vizualna informacija. Levy (1974) je zato poudaril nujnost drugačnega pristopa kot pri preostali populaciji, ki ima v primerjavi z osebami z motnjo v duševnem razvoju veliko bogatejše ozadje uspehov pri igri in na gibalnem področju (Rice in Hernandez, 2006).

Povratna informacija nima samo informativne, pač pa tudi motivacijsko funkcijo, ki pomembno vpliva na vadečega. Samonadzor gibanja, ki vsebuje tudi povratno informacijo in pravilno demonstracijo, zagotavlja večjo učinkovitost kot vadba z zunanjim nadzorom (Wulf idr., 2010). Dodatna povratna informacija usmerja pozornost v želeno smer in prilagaja odzive. Prav tako ima povratna informacija, ki usmerja vadečega in podaja informacijo o pravilnosti izvedbe, velik pomen pri zagotavljanju motivacije (Levy, 1974). Ta je pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju na precej nižji ravni.

Do izjemno zanimive ugotovitve so prišli Feijen, Hodges in Beek (2010), ki so dokazali, da se je mogoče naučiti novih obojeročnih koordinacijskih vzorcev celo brez predhodnih izkušenj z želenimi gibalnimi navodili, v kolikor obstajajo izkušnje zaznavnih posledic (proprioceptivna povratna informacija). Ugotovili so tudi, da izkušnje, ki jih vadeči pridobi pri gibalnem udejstvovanju, s podajanjem navodil vodijo k večji količini ohranjenega znanja, večja angažiranost eferentnih nivojev pa olajša interpretacijo natančne aferentne povratne informacije.

## **2.9.6 Struktura vadbene procesa**

Vadbeni (trenažni) proces je v veliki meri determiniran s protokolom, ki ga določi učitelj (trener). Nadzorovanje večine okoliščin s strani učitelja postavlja vadečega v relativno pasivno vlogo. Nova spoznanja kažejo, da je mogoče na proces gibalnega učenja vplivati tudi s postavljanjem vadečega v bolj aktivno vlogo, kjer lahko sam soustvarja in nadzoruje

vadbeni proces. V primeru, da je bilo vadečemu omogočeno, da sam določi, kdaj bo dobil povratno informacijo, se je to izkazalo za bolj učinkovito kot v naprej določenih okoliščinah. Iz tega lahko sklepamo, da je frekvenca podajanja povratne informacije manj determinantna od možnosti, kdaj se odločiti za povratno informacijo. Zavzemanje aktivne vloge v učnem procesu omogoča boljše sodelovanje, večjo motiviranost in pripravljenost za prenašanje večjih naporov med vadbo (Aghdasi in Jourkesh 2011).

Raznolikost in nepredvidljivost sta neizogibna sestavna dela našega vsakdana. Iskanje odgovorov na vprašanje, kako se je mogoče čim bolj učinkovito pripraviti na izzive v družbi, je vzbudilo zanimanje raziskovalcev tudi na področju posameznikov z motnjo v duševnem razvoju.

Večina raziskav, ki so proučevale strukturo procesa pridobivanja gibalnih znanj, ni pokazala bistvenih (statistično pomembnih) razlik med skupinami, ki so vadile po standardnem (enotnem) programu, in tistimi, ki so imeli bolj raznoliko in pestro vadbo. Ugotovljeni pa sta bili dve izjemi. Latash, Yarrow in Rothwell (2003) so pri populaciji posameznikov z downovim sindromom ugotovili večji učinek vadbe, če je bila ta bolj raznolika. To so ugotovili v eksperimentu, v katerem so po treh dneh vadbe pri zagotavljanju določenih časovnih vzorcev izvedene sile uspeli doseči kvalitativne spremembe in pomemben napredek v oblikovanju sinergij med prsti na roki. Boljši učinek raznolike vadbe so ugotovili tudi Matsouka in sodelavci pri metih različno velikih in težkih žog v obroč (Matsouka idr., 2010). Odsotnost statistično pomembnih razlik v količini oz. kakovosti pridobljenih gibalnih znanj je lahko posledica podobnosti pri sestavi akcijskega plana med obema skupinama zaradi intelektualnega primanjkljaja. Posamezniki z motnjo v duševnem razvoju, ne glede na okoliščine, v katerih učenje poteka, v procesu pridobivanja gibalnih znanj na podoben način procesirajo informacije in izbirajo enak akcijski plan. Nasprotno, pri preostali populaciji prihaja do procesiranja informacij samo v neznanih ali nestabilnih okoliščinah. Zato je mogoče domnevati, da je proces intelektualnega dozorevanja tisti, ki bi pri osebah z motnjo v duševnem razvoju ustvaril razlike med skupinama (Porretta in O'Brien, 1991). V raziskavi, ki so jo izvedli Matsouka in sodelavci (2010), je vseeno mogoče zaznati, da je standardni program bolje vplival na proces pridobivanja gibalnih znanj, medtem ko je skupina, ki je vadila po bolj raznolikem programu, pokazala boljše rezultate pri ohranitvenem testu znanj.

Kakovostno interpretacijo dobljenih rezultatov omogoča elaboracijska teorija (*Elaboration theory*), ki pojasnjuje, da se pri obdelavi različnih strategij v spremenljivih okoliščinah med vadbo vzpostavijo spominske poti, ki vplivajo na boljše ohranjanje pridobljenih gibalnih znanj (Shea in Zimny, 1983, v Matsouka idr., 2010). Da ima povečana kompleksnost informacij, ki so podane vadečemu, pozitiven učinek, se je pokazalo tudi v primeru podajanja povratne informacije.

Organizacija vadbene procesa je izredno kompleksna dejavnost, ki ji trenerji prepogosto ne posvečajo zadostne pozornosti. Na vprašanje, katera organizacijska oblika vadbe je tista, ki omogoča doseganje optimalnega učinka med intenzivnostjo in časom, ki ga za pridobitev izbranih gibalnih znanj potrebujejo, se še danes, celo v strokovnih krogih, ne najde enoznačnega odgovora. Iskanje pravega razmerja med vadbo in počitkom, tako znotraj vadbene enote kakor tudi med njimi, vedno znova odpira vprašanje, ali je proces pridobivanja gibalnih znanj bolj determiniran s količino vadbene procesa ali pa z njeno intenzivnostjo. Nedvomno je ključnega pomena ugotoviti načine, s katerimi bi se učinkovitost povečala. Aghdasi in Jourkesh (2011) sta proučevala učinke skoncentrirane in razpršene vadbe v različnih fazah gibalnega učenja zaključene gibalne naloge (*discrete motor task*). Pri skoncentrirani gibalni nalogi (*massed task*) poteka vadba vsakodnevno, trajanje počitka med serijami je krajše kot njeno izvajanje, medtem ko pri razpršeni nalogi (*distributed task*) vadba ne poteka vsakodnevno, odmori med serijami so daljši kakor sam čas izvedbe gibalne naloge. Tudi zadnje raziskave na to vprašanje niso dale prepričljivega odgovora, temveč so izpostavile potrebo po bolj poglobljeni preučitvi področja ter nujnosti dodatnih raziskav. Aghdasi in Jourkesh (2011) nista ugotovila statistično pomembne razlike v učinkovitosti pri pridobivanju in ohranjanju gibalnih znanj med skoncentrirano in razpršeno vadbo. Ta dognanja so v skladu z izsledki nekaterih drugih raziskav, pri čemer je potrebno opozoriti na raziskave, ki so pripeljale do povsem nasprotnih ugotovitev. Opozorila sta tudi na pomen narave gibalne naloge, ki je bila uporabljena v prejšnjih raziskavah. Izpostavila sta, da je večina raziskav proučevala nezaključene gibalne naloge (*continued motor skill*), medtem ko obstaja na področju organizacije vadbe pri učenju zaključenih gibalnih nalog še veliko neznank. Magill (2001) je ob pregledu dostopnih raziskav povzel, da je skoncentrirana vadba bolj učinkovita pri učenju zaključenih gibalnih nalog, medtem ko je razpršena oblika bolj primerna pri učenju nezaključenih gibalnih nalog. Pri interpretaciji rezultatov ter njihovi primerjavi z drugimi raziskavami je poleg narave gibalne naloge in njene koordinacijske



zahtevnosti (kompleksnosti) vselej potrebno upoštevati tudi značilnosti vadečega ter okolja, v katerem ta gibalno nalogo izvaja.

### 2.9.7 Načini podajanja navodil

Kako in z uporabo katerih metod in strategij vadečega naučiti izvesti novo gibalno nalogo? Najverjetneje bi nalogo demonstrirali, opisali ali uporabili kombinacijo obeh oblik. Toda ali se ve dovolj o učinkovitosti različnih oblik komunikacije, da bi se lahko izbralo pravo in se jo tudi podalo ob pravem času?

Termina modeliranje in učenje z opazovanjem se pogosto izmenjujeta s terminom demonstracije. Demonstracija je namreč bolj specifičen termin, ki se ga uporablja v kontekstu podajanja vizualnih informacij o izvedbi gibalne naloge (Magill, 2011). Demonstracija je nedvomno najpogosteje uporabljeno komunikacijsko sredstvo pri gibalnem učenju. Predstavlja sposobnost živčnega sistema, da izlušči pomembne informacije iz modelne predstavitve akcije, ki je predelana v izhajajoče gibalne informacije oz. navodila (Buchanan in Dean, 2010).

V zgodnji fazi pridobivanja gibalnega znanja je cilj razviti nov gibalni model. Eden od možnih načinov za pridobitev potrebne koordinacije je posnemanje gibalnega vedenja nekoga drugega. Proces posnemanja ustvari posebno razmerje med opazovanjem posameznikovega gibanja in posnemanje s strani opazovalca (vadečega) (Magill, 2011).

Pri tem igra pomembno vlogo koordinacija oko-roka oz. vizualni receptor-efektor, ki je pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju eden poglavitnih vzrokov slabše gibalne učinkovitosti. To se v največji meri odraža v koordinaciji rok (Carmeli idr., 2008a). Najverjetnejši razlog, da pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju ne moremo govoriti o dominantni in nedominantni okončini (strani), je v tem, da je v procesu razvoja možganov umanjala diferenciacija med možganskima hemisferama. Izvedba se po kakovosti bistveno ne razlikuje glede na uporabo leve oz. desne okončine (Arnold idr., 2005). Grouios, Sakadami, Poderi in Aleviadou (1999) so ugotovili, da se s povečevanjem duševne motenosti zmanjšuje tudi razlika med izvedbo z dominantno in nedominantno okončino, medtem ko so Mohan, Singh in Mandal (2001) celo ugotovili, da so posamezniki z motnjo v duševnem razvoju bolj učinkoviti z nedominantno okončino. Prenos znanja z nedominantne okončine na

dominantno je pogosto deficitaren in neučinkovit, uspešnost pa je precej večja v obratni smeri. Učinek prepletanja med izvedbo z obema stranema med gibalno nalogo je bistveno večji kot pri preostali populaciji.

Vizualna okluzija med izvajanjem gibalne naloge je bila pogosto uporabljena strategija za preučevanje učinkov neprekinjene ali prekinjene vizualne informacije na izvedbo gibalne naloge. Ta naj bi pri povprečni populaciji vodila do okrepljenega delovanja notranjih mehanizmov povratne informacije, s čimer naj bi se povečali stabilnost in trajnost gibalnih znanj (Elliot, Chua in Pollock, 1994). Zaradi sposobnosti prilagoditve že pridobljenega gibalnega programa (Carmeli idr., 2008a; Carmeli idr., 2008b), abstraktnega mišljenja in vizualizacije naj bi bila izvedba v spremenjenih okoliščinah okrnjena samo v manjši meri.

Pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju se je pokazalo, da lahko ob odvzemu vizualne povratne informacije, tudi nadvse preprosta gibalna naloga postane velik izziv ali celo nepremostljiva ovira. Posledice se kažejo v porušeni koordinaciji gibanja in manj učinkoviti izvedbi, celo napačni smeri izvedbe, podaljšanih reakcijskih časih, nesorazmerni uporabi sile ter težavah pri prilagajanju na novo gibalno strukturo (Carmeli idr., 2008b). Aruin, Almeida in Latash (1996) so ugotovili potrebo po daljši latenci za telesne reakcije in hkratni aktivaciji več mišic, pomanjkljive mehanizme reprogramiranja ter aktivacijo napačnih mišičnih skupin. Posamezniki z motnjo v duševnem razvoju imajo premalo sposobnosti ali znanj v reprogramiranju telesnih reakcij med izvedbo senzogibalne naloge (Shumway-Cook in Woollacott, 1985). Spencer in sodelavci (2005) so kot vzrok pomanjkljivega senzogibalnega izražanja navedli nepravilnosti v delovanju podsistema, ki deluje znotraj glavnega sistema za produkcijo gibanja. Ta podsystem verjetno opravlja nalogo obdelave in sprejemanja odločitev o konkretni izvedbi. Za okluzijo je pri osebah z motnjo v duševnem razvoju značilno osnovno pomanjkanje sposobnosti za mentalno rotiranje cilja v prostoru, prav tako pa tudi neuspešnost integracije notranje vizualne slike v primerna gibalna navodila (Carmeli idr., 2008a).

V splošnem deluje gibalno izražanje posameznikov z motnjo v duševnem razvoju bolj okorno, počasneje in vsebuje koordinacijsko neobičajne vzorce, kar se odraža v velikem številu neuspešnih poskusov. Gibalna »nerodnost« se pojavlja tako pri bolj splošnih gibanjih celega telesa oz. okončin kakor tudi pri gibalnih nalogah, ki terjajo natančno izvedbo z rokami in glavo (Latash, 2007). Jaric, Corcos, Agarwal in Gottlieb (1993) so ugotovili, da so posamezniki z downovim sindromom relativno neučinkoviti že pri izvedbi preprostih gibalnih

nalog in da je njihov radij napredovanja izjemno omejen. Natančnost in hitrost izvedbe ostajata na nizki ravni, gibalna naloga ni izvedena povezano (kot celota), prihaja do nepravilne aktivacije mišic ter nepotrebne hkratne aktivacije agonistov in antagonistov, ki ne omogočajo sproščene, natančne in hitre izvedbe (Latash in Corcos, 1991). Ugotovitve Almeida, Corcosa in Latasha (1994) so pokazale, da lahko posamezniki z downovim sindromom uporabljajo enake gibalne vzorce mišične aktivacije, ki se v kakovosti ne razlikujejo od preostale populacije. S pravilno zasnovano vadbo lahko posamezniki z downovim sindromom po 1100 ponovitvah v dveh tednih dosežejo primerljivo stopnjo izvedbe preproste gibalne naloge, kjer se opazovani parametri lahko tudi za 100 % razlikujejo od tistih med izvedbo v uvodni fazi učenja.

Nasprotno, so pri ostali populaciji ugotovili, da za izvedbo natančnega in hitrega giba zadostuje že nekaj začetnih ponovitev za izvedbo, ki sorazmerno dolgo obdobje ostaja pretežno na enaki kakovostni stopnji. Razlika, ki jo je mogoče doseči z velikim številom ponovitev, se spreminja za okoli 10 % (Jaric idr., 1993). Povprečna populacija je sposobna dvojega: sklepati močne sinergije, ki vplivajo na stabilnost izvedbe, ter v kratkem času prilagoditi gibalni odziv spremenjenim okoliščinam. Če je ta sposobnost okvarjena, kot v primeru posameznikov z downovim sindromom, se lahko živčni sistem odloči za uporabo nove strategije, kar posledično vpliva na manjšo stabilnost in večjo variabilnost izvedbe (Latash, 2007).

Po pregledu literature, ki je obravnavala vprašanja povezave vpliva demonstracije na pridobivanje gibalnih znanj, lahko ugotovimo, da je demonstracija v različnih okoliščinah tudi različno učinkovita (Hayes, Hodges, Scott, Horn in Williams, 2007; Horn, Williams, Hayes, Hodges in Scott, 2007; Magill, 2011). Buchanan in Dean (2010) trdita, da je pri preučevanju demonstracije kot posrednika pri pridobivanju gibalnih znanj potrebno upoštevati veliko spremenljivk. Med temi naj omenimo vsaj zahtevnost gibalne naloge, aktivnost sodelovanja opazovalca v praktičnem procesu pridobivanja gibalnih znanj ter število videnih strategij.

Odločitev o okoliščinah, v katerih bo demonstracija izvedena, mora sloneti na našem vedenju in izkušnjah, kaj vadeči, ki opazuje demonstracijo, dejansko vidi. Opozoriti je potrebno na bistveno pojmovno razliko med »vidi« in »gleda«. Videna vsebina je samo tista, ki jo izluščimo iz gledane. Razmejitev med glagoloma je izjemno pomembna pri razumevanju pojma demonstracije in njeni praktični aplikaciji. Prav tako je pomembno upoštevati, da se

videnega lahko zavedamo ali pa ne. Vadeči torej sprejema in uporablja informacije iz demonstracije ter jih uporablja za izdelavo lastnega gibalnega modela (Magill, 2011).

Ta vidik potrjujeta dva tipa raziskav. Prvi vključuje raziskave o tem, kako vidno zaznavamo gibalne vzorce. Pomemben princip, ki je bil dodelan pri tem tipu raziskav, je, da ljudje redko uporabljajo specifične značilnosti o individualnih komponentah gibalnega vzorca, da bi sodili o vzorcu samem. Raje uporabljajo relativne informacije o razmerju med različnimi komponentami. Z uporabo procedure označevanja različnih delov telesa s točkami (*point-light technique*) in njihovega premikanja med izvedbo giba, so raziskovalci uspeli opredeliti relativno informacijo, ki je vključena v vizualno percepcijo človeškega gibanja. Pri tej tehniki opazovalec med ogledom posnetka (demonstracije) vidi samo točke, ki se nahajajo na različnih delih uda oz. telesa. Uporaba te tehnike je pripeljala do dveh pomembnih spoznanj. Prvo je to, da ljudje lahko hitro in natančno prepoznajo vzorce hoje, ne da bi videli celo telo ali vse ude med gibanjem, drugo pa, da je pri prepoznavanju gibanja zelo pomembna hitrost gibanja okončin oz. točk, ki označujejo dele okončin.

Drugi tip raziskav preučuje učinek demonstracije pri učenju kompleksne gibalne naloge. Eksperiment, ki ga je leta 1992 izvedel Schoenfelder-Zohdi, je pokazal, da je skupina, ki je bila pred pričetkom učenja zahtevne gibalne naloge deležna tudi demonstracije, bistveno hitreje osvojila tehniko kakor skupina, ki takega uvajanja ni bila deležna (Magill, 2011). Horn, Scott, Williams in Hodges (2005) so ugotovili, da med merjenci, ki so si ogledali videoposnetek gibanja, in tistimi, ki so uporabili metodo, ki uporablja dele telesa, na katerih so nastavljene točke, ni razlik pri posnemanju gibalne naloge. Abernethy in Zawi (2007) sta ugotovila, da so bili dobro trenirani igralci badmintona v enaki meri sposobni napovedati smer žogic, ki so jih odigrali nasprotniki, pri uporabi videoposnetka in tehnike označevanja delov telesa s točkami.

Če povzamemo oba tipa raziskav, ugotovimo, da vizualni sistem avtomatično zaznava informacije, kako izvesti opazovano gibanje. Posameznik torej prevede zaznane informacije v gibalna navodila za izvedbo gibanja (Magill, 2011).

Ebert in Landin sta leta 1994 ugotovila, da je pri gibalnem učenju izjemno učinkovita metoda opazovanja (demonstracije) drugih začetnikov, ki je podprta z verbalno povratno informacijo. Učni napredek je mogoče doseči na oba načina, vendar je učinek učenja večji pri

posameznikih, ki opazujejo demonstracijo začetnikov, kakor pri posameznikih, ki neznano gibalno nalogo demonstrirajo (Magill, 2011).

Komunikacija z vadečim o načinu izvedbe gibalne naloge je eden od bistvenih namenov demonstracije. Za vadečega predstavlja demonstracija učinkovito sredstvo za komuniciranje z osnovnim gibalnim vzorcem pri gibalni nalogi.

Gentile (2000) priporoča dvoje. Prvič je gibalno nalogo koristno demonstrirati pred izvedbo vadečega, drugič pa mora trener demonstrirati tudi med vadbo tako pogosto, kot je to potrebno. Iz omenjenega bi lahko sklepali, da pogostejša, kot bo demonstracija, boljši bo učinek učenja. To sta potrdili raziskavi Carroll in Badura (1990) ter Hand in Sidaway (1993 v Magill, 2011). Weeks in Anderson (2000) sta ugotovila, da je poleg frekvence pomembna tudi pravočasnost demonstracije ter da je mogoče doseči boljše učinke, če se vadba in demonstracija izmenjujeta (Magill, 2011).

Obstajajo tudi gibalne naloge, za katere vizualna demonstracija ni najbolj primerna. To velja za naloge, kjer je pomembna ritmičnost izvedbe gibanja. Za tovrstne naloge je bolj primerna zvočna (verbalna) informacija. Raziskava Doody, Bird in Ross (1985) je pokazala večjo učinkovitost zvočne demonstracije od vizualne pri nalogi, ki je zahtevala zahtevno sosledje izvedbe naloge z eno roko (Magill, 2011). Lai, Shea, Bruechert in Little (2002) pa so ugotovili večjo učinkovitost zvočne demonstracije pri učenju zaporedja zvokov in njihove časovne usklajenosti z uporabo dveh tipk.

V procesu pridobivanja gibalnih znanj je izjemno pomembna prva informacija o nekem gibanju oz. gibalni nalogi. Ta je najpogosteje posredovana verbalno, preko demonstracije ali v kombinaciji obeh. Metoda predstavitve informacij o nekem modelu gibanja je najbolj učinkovita (Buchanan in Dean, 2010).

## ***2.10 Eksperimentalni program vadbe in njegov vpliv na gibalne potencialne oseb z motnjo v duševnem razvoju***

Najučinkovitejša metoda testiranja hipotez je eksperimentalna metoda (Rus, 2005), ki lahko, dokaj nedvoumno, razkrije vzročno-posledične odnose med odvisnimi in neodvisnimi

spremenljivkami. V našem primeru uporabljamo pedagoški eksperiment, tj. znanstveno metodo, s katero želimo proučiti učinek izbranega vadbenega programa na razvoj določenih sposobnosti ali lastnosti oziroma na napredek v športnih znanjih. Pri tem je ena skupina navadno kontrolna (KS) in vadi po splošnem programu, druga pa je eksperimentalna in vadi po posebnem programu (ES). Učinek eksperimentalnih programov na prirastek določenih sposobnosti ali znanj dobimo tako, da ugotovimo, kakšne so razlike v napredku kontrolne in eksperimentalne skupine.

V literaturi lahko zasledimo tudi pojem reprezentativni načrt (RN), ki ga je sredi prejšnjega stoletja v raziskovalni prostor vnesel Brunswik (Pinder, Davids, Renshaw in Araujo, 2011). Ta se neposredno navezuje na dinamične teorije učenja in je bolj primeren za poimenovanje procesov in odnosov med organizmi in njihovim okoljem. Osredotoča se na raziskovanje področja športne psihologije (Pinder idr., 2011), s poudarkom na gibalnem vedenju (Araujo in Davids, 2009; Fajen, Riley in Turvey, 2009). Skozi čas se je termin RN povezal s terminom ekološke veljavnosti (EV), oba pa se ukvarjata z vprašanjem posploševanja rezultatov, pridobljenih z eksperimentalnim načrtom na področju športne psihologije in ostalih športnih znanosti (Pinder idr., 2011).

Izraz zunanja veljavnost se nanaša na posploševanje raziskovalnih ugotovitev z vzorca na celotno populacijo ali vedenjskih okoliščin, ki so presegale meje eksperimentalnega konteksta. Pri RN je velika pozornost posvečena razmerju med posebnostjo posameznika ter okoljem, v katerem izvaja program, kar je bilo pri tradicionalnem raziskovanju vedenjskih znanosti pogosto zanemarjeno (Dunwoody, 2006). Po Brunswikovem mnenju je ravno reprezentativni eksperimentalni načrt tisti, ki omogoča zanesljivejše posploševanje. Četudi ta ponuja določene tehnične in metodološke prednosti, nekatera vprašanja ostajajo odprta. Hristovski, Davids, Araujo in Bardy (2005) so opozorili, da lahko že subtilne nedorečenosti pri gibalni nalogi vodijo k pomembnih razlikam gibalnega odziva. Pravi pristop terja čim bolj natančno opredelitev vadečega, okolja ter interakcije med njima. Sposobnost posameznikov za črpanje informacije iz okolja, s katerimi bi podprli gibalne odzive v športu, temelji na tesni povezanosti med zaznavnimi in gibalnimi procesi (Le Runigo, Benguigui in Bardy, 2005). Poglobljena analiza eksperimentalnega načrta na področju vizualne anticipacije je pokazala neuspešnost preteklih raziskav pri implementaciji sodobnih ugotovitev vedenjske nevroznanosti. Velika pomanjkljivost se je pokazala v napačnih izhodiščih nekaterih psihologov, ki niso razločevali med procesi diskriminacije dveh ali več izvorov vizualne

stimulacije in procesi odločanja, ki so v dinamičnih okoliščinah povezani s kognitivnimi procesi in gibalnim odzivom (Drugowitsch in Pouget, 2010).

Nezanemarljiva posebnost kompleksnega nevrobiološkega sistema je izhajajoča povezanost med zaznavanjem (informacijo) in akcijo (gibom), saj ta sistem koordinira odzive v skladu z okoljem (Pinder idr., 2011). Tovrstno videnje in soodvisnost je izpostavil že Gibson (1979) s svojo pomenljivo tezo, da »je potrebno zaznavati, da bi se lahko gibal, vendar potrebno se je tudi gibati, da bi zaznavali«. Zato je usklajeno delovanje v učnem načrtu ključnega pomena (Araujo idr., 2006). Za učinkovito gibalno učenje je že pri snovanju načrta vadbe potrebno ohranjati primerna razmerja med podanimi informacijami in izvedbo naloge.

Eksperimentalni načrt, ki ne upošteva zakonitosti in konteksta RN, vselej ne omogoča popolnih in pravilnih napovedi ključnih vidikov vadbenih zahtev in izboljšav ter izdelavo protokolov in gibalnih nalog, s katerimi bi se lahko doseglo zastavljene cilje (Pinder idr., 2011). V športni psihologiji ter v analizi športnikovega vedenja se je potrebno temeljiteje zavedati pomena Brunswikovega koncepta o RN in nujnih metodoloških principov pri implementaciji na področju različnih vrst vadbe ter v različnih učnih okoljih.

Danes lahko na osnovi ugotovitev strokovnjakov s področij socialnega dela, specialne in rehabilitacijske pedagogike ter športne znanosti trdimo, da je mogoče tudi za osebe z motnjo v duševnem razvoju do določene ravni izdelati konkretne vadbene načrte (Dadič, 2000; Masleša, Videmšek in Karpljuk, 2008; Masleša, Videmšek in Karpljuk, 2009). Ugotovljeno je bilo tudi, da vsak vadbeni proces pozitivno vpliva na zdravstveno stanje posameznikov z motnjo v duševnem razvoju, še toliko bolj če lahko vadba poteka na določeni ravni maksimalnega srčnega utripa (Podgorski, Kessler, Cacia, Peterson in Henderson, 2004).

Razumljivo je, da programi vadbe, ki jih posamezniki dosledno izvajajo, v večini primerov vodijo k ustreznemu napredku (Gleser idr., 1992; Karpljuk, Videmšek, Štihec in Kondrič, 2006; Latash, 2007; Magill, 2011; Schmidt in Lee, 1999), tako pri preprostih kakor tudi pri kompleksnih gibalnih nalogah (Latash, 2007). Latash (2007) celo ugotavlja, da navidezna nerodnost posameznikov z downovim sindromom ni nujno posledica razlik v genetski zasnovi, temveč odraz kompleksnih prilagoditvenih strategij, ki so v večji meri povezane z izkušnjami iz otroštva. Zato imajo otroci z motnjo v duševnem razvoju psihološke težave pri vključevanju in udejstvovanju v vadbenem procesu, povezane tudi z omejenimi možnostmi

izbire vadbe, kar sta ugotovila tudi Hayakawa in Kobayashi (2011), hkrati pa številni pokazatelji kažejo, da je ravno z vadbo mogoče izboljšati vedenjske težave (Kakiya, 2005). Obravnava posameznikov z motnjo v duševnem razvoju mora vselej potekati po individualiziranem pristopu, predvsem na osnovi njihovih zdravstvenih, gibalnih in duševnih posebnosti, četudi se že nahajajo v bolj ali manj homogenih skupinah (Haubenstricker in Seefeldt, 1986; Lejčarova, 2009; Staples in Reid, 2010). Posamezniki v skupinah se ne razlikujejo samo na podlagi intelektualnega razvoja, pač pa tudi po spolu, starosti, stopnji gibalnih sposobnosti, emocionalnih dejavnikih, motiviranosti, socialno-kulturnem okolju, iz katerega izhajajo itd. (Lejčarova, 2009). Vse to zagotovo otežuje delo učitelja in zahteva širše znanje in višjo stopnjo prilagodljivosti. V takih primerih se je v praksi pokazalo, da se podrobno načrtovanje vadbenega procesa, ki je osredotočeno na doseganje kratkoročnih ciljev, pogosto ne obnese (Masleša idr., 2009).

Motivacija je, poleg sposobnosti, eden od najpomembnejših psiholoških faktorjev, ki zagotavljajo uspeh pri učenju. Opredeli se kot smer in intenzivnost napora in ponavadi daje smisel, zakaj osebe z motnjo v duševnem razvoju počnejo različne stvari (Horn, 2002). Željo po odkrivanju, spoznavanju novega in napredovanju uvrščamo med primarne potrebe ali notranjo (intrinzično) motivacijo. Kadar smo notranje motivirani, ne čutimo potrebe po spodbudah iz okolice, saj že sama aktivnost predstavlja zadosten izziv in nagrado za delo (Štemberger, 2003). Kljub temu lahko notranjo motivacijo okrepimo, če osebam z motnjo v duševnem razvoju razložimo, zakaj je neka vsebina, ki se je učijo, pomembna.

Velika večina oseb z motnjo v duševnem razvoju se ne vključuje v programe telesnih aktivnosti, zato potrebujejo več motivacije in spodbud med izvedbo testiranja. Takšna zunanja (ekskrinzična) motivacija, ki deluje na principu nagrajevanja oz. kazni, je v kontekstu športnega udejstvovanja pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju prevladujoča (Požeriene, Adomaitiene, Ostasevičiene, Reklaitiene in Kragniene, 2008). Uporablja se lahko tudi kot korektivna povratna informacija (Kozub, 2003), ki je zaradi spremenljivih in nepredvidljivih nihanj v motivacijskih stanjih pomemben dejavnik uspešnosti pri testiranju, pa tudi pri vadbi oseb z motnjo v duševnem razvoju. Zato je vselej najprej potrebno poskrbeti za visoko stopnjo motiviranosti vadečih. Pri osebah z motnjo v duševnem razvoju se najpogosteje uporablja besedna motivacija in spodbuda (Karinharju, 2005). Vadbeni program je priporočljivo zastaviti kar se da prožno, hkrati pa je potrebno ohraniti ciljno naravnost (Eichstaedt in Lavary, 1992; Masleša idr., 2009).



Napredek oz. učinek gibalnega učenja naj se ugotavlja na osnovi primerjave začetnega in končnega stanja določenega vadbenega obdobja. Kriteriji, kaj sploh je gibalno znanje in kako naj se ga ocenjuje, so različni. Nekateri avtorji (Choi idr., 2001; Matsouka idr., 2010; Silliman in French, 1993; Tsikriki, Batsiou, Douda in Antoniou, 2007) so znanje ocenjevali na osnovi števila doseženih zadetkov pri metih žoge, podkvice, brcanju žoge v cilj ali preko števila uspešno zadetih udarcev z loparjem (natančnost).

Silliman in French (1993) sta ugotovila, da se lahko že po petnajstih vadbenih enotah doseže statistično pomemben napredek v zadevanju cilja pri brcanju žoge. Do podobnih zaključkov so prišli Zhang, Cote, Chen, in Liu (2004), ki so preučevali napredek v znanju bowlinga pri posamezniku z težko motnjo v duševnem razvoju, ter Choi in sodelavci (2001) pri osebah s težjo motnjo v duševnem razvoju v metih konjske podkvice v košare, ki so bile različno oddaljene.

Tudi otroci s spektrom avtističnih motenj so v razmeroma kratkem času sposobni doseči napredek. To sta ugotovili Duronjić in Valkova (2009), ki sta z osem tedenskim eksperimentalnim programom, ki se je izvajal 2-krat tedensko, dosegli statistično pomembne razlike v gibalnih znanjih in socialnih spretnostih. Eksperiment sta zaključili z ugotovitvijo, da bi morali biti predšolski otroci s spektrom avtističnih motenj telesno aktivni vsaj dvakrat tedensko.

Tsikriki in sodelavci (2007) so ugotavljali učinke gibalnega učenja z 12-tedenskim eksperimentom, ki se je izvajal 3-krat tedensko. Za populacijo oseb z zmerno motnjo v duševnem razvoju so pripravili specialen košarkarski program. Na podlagi rezultatov so ugotovili napredek v hitrosti in natančnosti izvedbe preprostih košarkarskih znanj ter nekaterih kazalcev telesne pripravljenosti. S košarkarskimi vsebinami so se ukvarjali tudi Franciosi, Gallotta, Baldari, Emerenziani in Guidetti (2012). Po osem mesečnem eksperimentalnem programu vadbe so ugotovili, da so predstavniki promocijske skupine izboljšali znanje v rokovanju z žogo ter v sprejemu in podaji, medtem ko so predstavniki tekmovalne skupine izpopolnili znanje v rokovanju z žogo, sprejemu, podaji in metu na koš. Tudi v tej raziskavi je ocena temeljila na številčnih rezultatih (kvantiteti), ne pa na kakovosti in pravilni izvedbi tehničnega elementa.

Nekateri avtorji so proučevali gibalno vedenje (učenje in nadzor) na osnovi meritev stiska in rokovanja s predmeti. Sprague, Deutsch in Newell (2009) so ugotovili, da obstajajo razlike v gibalnem nadzoru (moči stiska) med skupinama zmerne in težje motnje v duševnem razvoju s skupino s težko stopnjo duševne prizadetosti, predvsem pri predmetih z manjšo maso, ter da tudi vadbeni proces (gibalno učenje) ne odpravi anomalij pretiranega stiska pri prijemanju ter rokovanju s predmeti. To velja predvsem za aktivnosti, ki zahtevajo razumevanje ter rokovanje in uporabo v več stopnjah prostosti ter v različnih okoliščinah.

Pri testih, s katerimi merimo številčne rezultate, predstavlja primerjava začetnega in končnega stanja relativno lahko delo (čas, dolžina, višina, telesna teža, število zadetih metov ipd.), veliko težje pa je pri tistih testih, s katerimi ocenjujemo napredek pri različnih športnih znanjih (Majerič, 2004).

Štihec (1991) navaja, da napredek v gibalnih znanjih sloni na nenumeričnem in intuitivnem nivoju, pa tudi subjektivnem videnju. Podobno razmišlja tudi Lejčarova (2009), ki izpostavlja, da so bile koordinacijske sposobnosti in seveda znanje doslej redkeje predmet raziskovanja v primerjavi z ostalimi gibalnimi sposobnostmi, to pa predvsem zaradi njihove kompleksnosti, definicijskih preprek ter zaradi povezave z zagotavljanjem zanesljivosti meritev. Tovrstni pristop ocenjevanja znanja so doslej izbrali že nekateri avtorji (Božanić in Bešlija, 2010; Majerič, 2004; Štihec, 1991) na tipični populaciji. Podobnih primerov, kjer bi bil izbran enak ocenjevalni pristop, ki bi ga lahko poimenovali kot kvantifikacija kvalitativnih rezultatov, na populaciji oseb z motnjo v duševnem razvoju, doslej nismo zasledili. Proces ocenjevanja gibalnega znanja pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju je v primerjavi z intelektualno tipično populacijo otežen tudi spričo tega, ker je nujno poznavanje posebnosti in omejitev slehernega vadečega.

Za podrobnejše ugotavljanje sprememb v znanju ter njihovo merljivost je namreč potrebno izdelati standarde znanj in narediti njihove opise, opredeliti napake ter določiti kriterije ocenjevanja in oblikovanja končne ocene (Majerič, 2004; Masleša idr., 2009). Znanje je potrebno objektivizirati, kvantificirati in pretvoriti v številke.

Meje, določene z ocenjevalnimi lističi, morajo biti prilagojene obravnavani populaciji, razponi med ocenami pa manj strogo zastavljeni kot pri ostali populaciji. Testi morajo biti bolj občutljivi na zaznavanje napredka, kar od ocenjevalca terja podrobno poznavanje tako

pravilne tehnike kot tudi telesnih omejitev, ki izvirajo iz bolezenskega stanja posameznih merjencev. Naposled je bistvenega pomena, da ocenjevalec pri vseh merjencih zavzame enaka merila ocenjevanja (Majerič, 2004; Masleša idr., 2009).

Ob preučevanju učinkov gibalnega procesa ne moremo spregledati dejavnika trajnosti pridobljenih znanj. Matsouka in sodelavci (2010) so ugotovili, da je za trajnost pridobljenega znanja bolj primerna vadba, ki se izvaja skozi daljše časovne obdobje, kakor zgoščena, samo nekajdnevna vadba, kar smo upoštevali pri snovanju našega eksperimentalnega programa vadbe.

Masleša in sodelavci (2009) so ugotovili, da so osebe z motnjo v duševnem razvoju med osem tedenskim programom vadbe izboljšale rezultate v znanju izvedbe izbranih elementov borilnih športov. Latash (2006) je v precej krajšem obdobju treh dni ugotovil, da lahko posamezniki z downovim sindromom dosežejo gibalne sinergije pri gibalnih testih, ki zahtevajo usklajeno delovanje prstov.

Osebe z motnjo v duševnem razvoju so manj uspešne pri senzogibalnih testih (Carmeli idr., 2008a), kjer se v primerjavi s preostalo populacijo zaostanek kaže v vseh treh fazah gibalnega učenja. Vzrok za obstoj zaostanka bi lahko bil v težavah z zaznavanjem specifičnega gibalnega problema ali pa v neprimerni predstavitvi le-tega in posledični nesposobnosti izbire (priprave) primerne gibalnega odgovora (Bouffard, 1990). Lavay, McCubbin in Eichstaedt (1995) so kot morebitne vzroke navedli: omejeno sposobnost razumevanja in sledenja navodilom, slabo gibalno učinkovitost, omejeno motivacijo, pomanjkljivo sprejemanje tehnike, nizko raven gibalnih izkušenj in omejeno poznavanje testov. Upoštevati pa je potrebno tudi nekatere druge dejavnike, kot so telesne razsežnosti, telesna zgradba (sestava) in predispozicija vadečih za dihalne infekcije.

### 3 NAMEN DOKTORSKE DISERTACIJE

Področje športne dejavnosti oseb z motnjo v duševnem razvoju je v svetu sorazmerno slabo raziskano v primerjavi s področjem športa »zdravih« posameznikov. Zato ne preseneča, da je ponudba strokovno načrtovanih in vodenih športnih programov, ki vsebujejo metodične in didaktične napotke ter pedagoška priporočila za takšno delo, veliko skromnejša. Večina trenerjev vodi vadbeni proces zgolj po občutku, pri čemer so teoretična dognanja neupoštevana, fazi načrtovanja in preverjanja učinkov pa prepogosto izpuščeni in nadomeščeni s subjektivno oceno. Na ta način trenerji niso deležni objektivne povratne informacije o učinku lastnega dela in o kvalitativnih spremembah vadečih, ki nastajajo kot posledica vadbe. Na obstoječo vrzel je leta 2007 opozoril tudi Mednarodni paraolimpijski komite, ki je izrazil potrebo po oblikovanju novih sistemov in po znanstveno podkrepljenem delovanju na področju posameznikov z motnjo v duševnem razvoju (Van Biesen idr., 2010). Raziskovalna dejavnost naj bi omogočila temeljitejši vpogled v prostor gibalnih sposobnosti, telesnih značilnosti in v proces gibalnega učenja pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. Rezultati raziskave naj bi zmanjšali učinke »negativnih pričakovanj«, ki bi neželjeno vplivali na samopodobo posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Primerna organizacija vadbe je zagotovo pozitiven motivacijski dejavnik pri pridobivanju gibalnih znanj, navodila in napotki, ki jih bo raziskava vsebovala, pa naj bi nudili zanimive iztočnice za nadaljnje raziskovanje. Namen pričujoče raziskave je ugotoviti, ali sta napredka na področju gibalnih sposobnosti in gibalnih znanj povezana in do katere stopnje lahko osebe z zmerno in težjo motnjo v duševnem razvoju napredujejo v znanju osnovnih elementov borilnih športov po osemtedenskem programu vadbe, pripravljenem na podlagi znanstvenih spoznanj glede sestave vadbene programa ter podajanja navodil. Pridobljena spoznanja naj ne bi zgolj razjasnila učinkov procesa gibalnega učenja ter morebitnih omejitev samo pri vadbi borilnih športov, pač pa bi bila širše koristna za ugotavljanje učinkov športa na osebe z motnjo v duševnem razvoju. Lahko bi tudi nudila pomoč pri načrtovanju in vodenju procesa njihove vadbe v prihodnje. Navsezadnje pomeni doktorska disertacija tudi skromno priznanje in zahvalo vsem vaditeljem in zanesenjakom, ki so si kljub izrazito nenaklonjenemu okolju več let prizadevali ovreči predsodke o neprimernosti borilnih športov za osebe z motnjo v duševnem razvoju.

## 4 CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE

### 4.1 Cilji

1. Izmeriti začetno in končno stanje izbranih telesnih značilnostih in gibalnih sposobnosti ter izračunati indeks telesne mase (ITM) pri merjencih ES (eksperimentalna skupina) in KS (kontrolna skupina).
2. Ugotoviti začetno in končno stanje znanja izbranih elementov borilnih športov pri merjencih ES in KS.
3. Ugotoviti povezanost rezultatov gibalnih testov in testov znanja borilni športov pri ES.

### 4.2 Hipoteze

1. **H1:** V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik v izbranih telesnih značilnostih in ITM med merjenci ES in KS.
2. **H2:** V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik v gibalnih sposobnostih med merjenci ES in KS.
3. **H3:** V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik v znanju izbranih elementov borilnih športov med merjenci ES in KS.
4. **H4:** Merjenci ES se v končnem stanju ne bodo statistično pomembno razlikovali od merjencev iz KS v telesnih značilnostih in ITM.
5. **H5:** Merjenci ES se bodo v končnem stanju statistično pomembno razlikovali od merjencev iz KS v rezultatih testov gibalnih sposobnosti.
6. **H6:** Merjenci ES se bodo v končnem stanju statistično značilno razlikovali od merjencev KS v znanju elementov borilnih športov.
7. **H7:** V končnem stanju se bo, glede na začetno stanje merjencev ES, statistično pomembno izboljšalo znanje elementov borilnih športov.
8. **H8:** V končnem stanju se, glede na začetno stanje merjencev KS, ne bo statistično pomembno izboljšalo znanje elementov borilnih športov.
9. **H9:** Pri merjencih ES obstaja povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in praktičnih znanj borilnih športov v začetnem in v končnem stanju.
10. **H10:** Merjenci ES, ki bodo v testih gibalnih sposobnosti bolj napredovali, bodo bolj napredovali tudi v testih znanj borilnih športov.

## 5 METODE DE LA

### 5.1 Vzorec merjencev

Preglednica 1: Število in spol udeležencev

	SESTAVA VZORCA GLEDE NA SKUPINO		SESTAVA VZORCA GLEDE NA SPOL			
	ŠT.	%	ŠT.	%	MOŠKI	ŽENSKO
SKUPAJ	38	100	38	100	30 (78,9 %)	8 (21,1 %)
ES	23	60,5	23	60,5	18 (78,3 %)	5 (21,7 %)
KS	15	39,5	15	39,5	12 (80 %)	3 (20 %)

Legenda: ES – eksperimentalna skupina; KS – kontrolna skupina; ŠT. – število merjencev; % – odstotek merjencev

V raziskavi je sodelovalo 38 oseb, 3 osebe z lahko in 35 oseb z zmerno motnjo v duševnem razvoju iz štirih slovenskih klubov, ki so se ukvarjale z Gan (vključujočim) judom. Vzorec ES je sestavljalo 23 merjencev (2 osebi z lahko in 21 z zmerno MDR), kar predstavlja 60,5 % celotnega vzorca raziskave, ki so bili člani JK Koper in JK Zmajčki iz Ljubljane. Vzorec KS je bil sestavljen iz 15 merjencev (1 oseba z lažjo in 14 z zmerno MDR), kar predstavlja 39,5 % celotnega vzorca. Merjenci KS so bili člani JK Jesenice in zavoda Levec v Ljubljani. Skupine so z vidika stopnje duševne motenosti izredno homogene, saj jih načeloma sestavljajo merjenci z zmerno motnjo v duševnem razvoju, hkrati pa izredno heterogene, če upoštevamo kriterij gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti. Preglednica 1 prikazuje sestavo vzorca po spolu. Od skupaj 38 merjencev je bilo 78,9 % moških in 21,1 % žensk. V ES imamo 5 žensk (21,7 %), v KS pa 3, kar predstavlja 20 % vzorca KS.

Preglednica 2: Starost udeležencev ES in KS

SKUPINA	MIN	MAKS	PV	SO	SN
SKUPAJ	14	36	24,82	5,642	0,915
ES	16	36	26,74	5,412	1,129
KS	14	29	21,87	4,764	1,23

Legenda: ES – eksperimentalna skupina; KS – kontrolna skupina; MIN – najnižja vrednost; MAKS – največja vrednost; PV – povprečna vrednost; SO – standardni odklon; SN – standardna napaka

Iz preglednice 2 lahko ugotovimo, da je povprečna starost vzorca 24,8 let (SO=5,6). Analiza rezultatov je pokazala, da so bili merjenci ES v povprečju za dobra štiri leta starejši od merjencev iz KS. T-test za neodvisne vzorce je pokazal, da je ta razlika tudi statistično pomembna.

## 5.2 Vzorec spremenljivk

V raziskavo smo vključili tri telesne razsežnosti, osem testov za oceno izbranih gibalnih sposobnosti in devet testov gibalnih znanj iz borilnih športov. Testom so bili priloženi opisniki in merila ocenjevanja, ki jih je oblikovala skupina strokovnjakov s področja borilnih športov (judo, karate, boks in sabljanje) ter strokovnjak borilnih športov za posameznike z motnjo v duševnem razvoju na Fakulteti za šport v Ljubljani.

Na osnovi meritev telesne višine in teže smo po formuli **Telesna teža (kg) : Telesna višina (m)<sup>2</sup>** izračunali indeks telesne mase (ITM), ki je pokazatelj telesne maščobe posameznika. Z izbranimi testi znanj pa smo ugotavljali stopnjo osvojenih športnih znanj v borilnih športih.

Gibalne sposobnosti so bile preverjane z naborom testov, ki so jih uporabili Masleša, Videmšek in Karpljuk (2012). Hitrost smo preverjali s prilagojenim 25-metrskim sprinterskim testom (Skorwonski idr., 2009), gibljivost smo izmerili s testoma predklon na klopici in zvinek s palico, ki ju je predstavil Pistotnik (1991). Eksplozivno moč nog smo preverjali s skokom v daljino (Skorwonski idr., 2009). Moč rok in ramenskega obroča smo preverjali s prilagojenim testom odriava medicinke, pri čemer smo uporabili dvoglavo švedsko žogo, repetitivno moč mišic upogibalk trupa s prilagojenim testom trebušnjakov, ki ju lahko najdemo v *Eurofit Special: The European fitness battery score variation among individuals with ID* (Skorwonski idr., 2009). Koordinacijo smo izmerili z dvema prilagojenima testoma. Prvi je prilagojeni test agilnosti na tleh, drugi pa agilnosti stoje (Metikoš, Hofma, Prot, Pintar in Oreb, 1989). Oba testa se že dalj časa uporabljata pri populaciji Gan (vključujočega) juda.

### Telesne spremenljivke telesnih razsežnosti

1. ATV                                      telesna višina                                      (cm)

2. ATT	telesna teža	(kg)
3. AKGN	kožna guba nadlahti	(mm)

### **Vzorec spremenljivk za oceno nekaterih gibalnih sposobnosti**

1. **GTE** – test gibljivosti telesa v bočni ravnini: predklon na klopici (cm)
2. **GRO** – test gibljivosti ramenskega obroča: zvinek s palico (cm)
3. **KOT** – test koordinacije na tleh: plazenje po trebuhu in hrbtu – kinetično reševanje gibalnih problemov (sek)
4. **KOG** – test koordinacije stoje: koraki vstran – celostni program gibanja (sek)
5. **EKN** – test eksplozivne moči: skok v daljino z mesta (cm)
6. **RRO** – test repetitivne moči rok: iztegovanje rok z dvoglavo žogo v predročenu, stoje (št. pon.)
7. **RTR** – test repetitivne moči trupa: dviganje trupa iz ležečega položaja (št. pon.)
8. **H** – test hitrosti: tek od črte do črte (sek)

### **Kratki opis gibalnih testov**

1. **GTE** – Vadeči stoji na Elanovi 40-centimetrski skrinji in skuša v predklonu, brez sunkovitih gibov, s konicami prstov rok, priti čim nižje, ne da bi skrčil kolena. Rezultat je izražen z globino predklona oziroma potiska deščice, odčitane na navpičnem merilu v cm.
2. **GRO** – Vadeči skuša prenesti palico iz predročnja, preko glave v zaročenje dol, pri čemer mora imeti roki iztegnjeni, dlani pa skuša pri tem čim manj razmakniti. Rezultat se odmeri na palici, ob notranji strani desne dlani.
3. **KOT** – Vadeči se plazi v trebušni leži 4 m naprej, izvede obrat v ležo na hrbtu, nato obrne z glavo proti startu in se plazi vzvratno 4 m. Rezultat se zabeleži na 0,1 sek natančno, ko se vadeči z dlanema obeh rok dotakne štartne črte.
4. **KOG** – Vadeči mora v čim krajšem času preiti razdaljo 4 m s prisunskimi koraki, izmenično 2-krat v desno in 2-krat v levo. Rezultat se zabeleži na 0,1 sek natančno, ko vadeči s celim telosom prečka štartno črto.
5. **EKN** – Vadeči mora izvesti 3 sonožne skoke z mesta. Upošteva se najdaljši skok. Rezultat se izmeri v centimetrih in predstavlja razdaljo med črto na odskočišču ter najbližjim odtisom na doskočišču.



6. **VRO** – Vadeči stoje čim večkrat potisne dvoglavo, gumijasto švedsko žogo v predročnje iz priročnja skrčeno. Žoga je dolga 90 x 45 cm in tehta 1,5 kg. Rezultat predstavlja število ponovitev, ki jih je izvedel vadeči.
7. **VTR** – Vadeči leži na hrbtu skrčno, roki ima prekrížani na prsih. Trup dviga do seda. Meri se število ponovitev v 20 sekundah.
8. **H** – Vadeči teče med črtama, ki sta oddaljeni 4 m. Vsake črte se dotakne 2-krat. Rezultat se zabeleži na 0,1 sek natančno, ko vadeči opravi opisano nalogo.

### **Vzorec spremenljivk za oceno izbranih znanj borilnih športov**

#### **Karate**

1. **UDR** – sun naprej s pestjo – **choku tsuki** (3 x levo, 3 x desno)
2. **BL** – gornja blokada – **age uke** (3 x levo, 3 x desno)
3. **UN** – brca naprej – **mae geri** (3 x levo, 3 x desno)

#### **Boks**

4. **ESK** – gibanje, ki ponazarja izmikanje (eskivaža) pred udarcem – **izmikanje** (3 x levo, 3 x desno)
1. **DK** – kombinacija levega direkta in desnega krošaja (3-krat izvedejo kombinacijo)

#### **Sabljanje**

1. **SI** – sabljaški napadalni izpad naprej (10-krat)
2. **SG** – gibanje v sabljaški preži (4 x 6 m)

#### **Judo**

1. **PAD** – povezava judo padca s prevalom nazaj (**ushiro ukemi**) in judo padca vstran (**yoko ukemi**)
2. **MK** – kombinacija bočnega meta (**uki goshi**) in končnega prijema (**kesa gatame**)

### **Opis testov znanj borilnih športov**

## Karate

1. **UD – choku tsuki:** Ozka stoja razkoračno (heiko dachi), iztegovalke kolka so napete, ramena so sproščena, pogled je usmerjen naprej. Leva roka je napeta, v predročenu dol, dlan je v višini pleksusa obrnjena dol. Desna roka je predročena skrčeno naprej, dlan gor. Naloga vadečega je z desno roko izvesti sun v predročenje dol in levo roko hkrati pritegniti v priročenje skrčeno naprej.
2. **BL – age uke:** Ozka stoja razkoračno (heiko dachi), leva roka je v predročenu gor, skrčena dol. Desna je skrčena v priročenu, dlan gor. Desna roka sune v predročenje gor, do višine glave, leva pa se istočasno pritegne v priročenje skrčeno, dlan gor.
3. **UN – mae geri:** Ozka stoja razkoračno (heiko dachi), ramena sproščena. Skrči desno nogo, tako da je stopalo v višini kolena stojne noge in rahlo upogne koleno stojne noge. Ob rahli uleknitvi, sun desne v predročenje in priteg v začetni položaj. Sledi sun z drugo nogo.

## Boks

1. **ESK – izmikanje:** Osnovna boksarska preža (polčep predkoračno z levo, predročenje dol, skrčeno gor, pesti varujeta obraz). Nakaže izmikanje udarcem (eskivaža), tako da se med kratkim odkorakom nekoliko zniža težišče in rahlo predkloni ter odkloni preko pasu, ki je pripet za lestvino v višini ramen vadečega. Nalogo se izvaja med gibanjem naprej in vzvratno ob letveniku. Pogled stalno naprej.
2. **DK – direkt in kroše:** Iz osnovne boksarske preže, sledi rahel izkorak naprej z levo ter direkt z levo roko (iztegnitev roke iz predročnja dol, skrčeno gor, v predročenje). Sledi zasuk desnega boka in kolena v levo ter iztegnitev desnega skočnega sklepa in krožni zamah not z desno roko, ki je bila dotlej predročena dol, skrčeno gor (udarec kroše).

## Sabljanje

1. **SI – napadalni izpad:** osnovna sabljaška preža (polčep široko razkoračno, stopali pravokotno – desno obrnjeno v desno, levo naprej). Pogled usmerjen v desno. Sledi

izpad vstran z desno nogo, leva se pri tem iztegne, peta ostane na tleh. Desna roka se iz odročenja skrčeno gor iztegne v odročenje, leva pa se iz odročenja skrčeno gor iztegne v odročenje dol.

2. **SG – gibanje v preži:** Gibanje je v osnovni sabljaški preži (polčep široko razkoračno, stopali pravokotno). Desno stopalo je obrnjeno v smer gibanja (desno), levo pa naprej. Desna roka je odročena, leva pa odročena dol. Merjenec se s prisunskimi koraki giblje desno (bočno) na razdalji 4 m in se vrača, pri čemer je pogled neprestano obrnjen v desno.

## **Judo**

1. **PAD – ushiro ukemi in yoko ukemi:** Iz ozke stoje razkoračno, skozi počep na eni in sed preide v ležo na hrbtu ter z rokama hkrati udari ob podlago (odročenje dol, dlani dol). Sledi preval nazaj, preko rame v stojo široko razkoračno (padec s prevalom nazaj – ushiro ukemi). Nato naredi zamah v prednoženje not, in hkrati počepne na celem stopalu druge noge, tako da zniža težišče, in se povali po boku do leže ter hkrati, na isti strani, v priročenju z dlanjo udari ob podlago (padec vstran – yoko ukemi).
2. **MK – uki goshi in kesa gatame:** Merjenca klečita čelno drug na drugega, tisti, ki dela (tori), drži partnerja (ukeja) z eno roko za rokav (na podlahti), z drugo pa okrog pasu. Partnerja mora spraviti v ležo na hrbet (izvesti mora met uki goshi) ter nadaljevati v končni prijem (kesa gatame).

### **5.3 Merske značilnosti testov izbranih gibalnih znanj iz borilnih športov**

Za potrebe raziskave smo analizirali merske značilnosti nalog, s katerimi smo ugotavljali gibalna znanja pri borilnih športih. Osredotočili smo se na tri značilnosti: veljavnost, ki omogoča ugotoviti, ali merimo samo tisto, kar se želi izmeriti; objektivnost, da bi se izognili občutku subjektivnosti ocenjevalca; ter zanesljivost, ki omogoča, da se pri ponovnem ocenjevanju znanja pride do primerljivih rezultatov.

Merjenje je veljavno, če se izmeri tisto, kar se želeli meriti, zato je pomembno, da pred pričetkom merjenja dobro opredelimo cilje, predmet in področje merjenja (Bucik, 2000). Nekateri avtorji celo navajajo, da je veljavnost bistvena značilnost testov gibalnih znanj (Majerič 2004).

Pomembna je predvsem vsebinska veljavnost, ki jo je mogoče zagotoviti z vsebinami, ki so skladne z zadanimi vsebinami in cilji. Pri oblikovanju izhodišč, metodologije, merskega inštrumenta, izvedbe meritev in interpretacije rezultatov je potrebno upoštevati, da je veljavnost vselej ločena in odvisna od učiteljevega poznavanja snovi, razvojne stopnje vadečih, poznavanja načinov in oblik ocenjevanja ter sposobnosti analize znanja (Jurman, 1989, v Majerič, 2004).

Z natančno določenimi merili ocenjevanja smo pripravili merilni instrument, s katerim smo želeli izmeriti znanje udeležencev naše raziskave. Pri snovanju in izvedbi raziskave smo se oprli na ugotovitve Jurmana, da je objektivnost mogoče izboljšati z dobro izbiro kriterija in načina ocenjevanja (Majerič, 2004). Ravno zato je pri pripravi testnih nalog sodelovala skupina strokovnjakov s področij borilnih športov ter posameznikov z motnjo v duševnem razvoju.

Začetno in končno stanje (prikaz gibalnih znanj) sta bili posneti z videokamero. Objektivnost ocenjevanja oz. merilnega inštrumenta smo preverjali s pomočjo dveh neodvisnih ocenjevalcev, ki sta na osnovi opisov gibalnih nalog ter poznavanja najpogostejših napak ocenjevala znanje pri ES na začetnem testiranju. Z vpeljavo drugega ocenjevalca smo želeli ugotoviti, ali so na ocenjevanje vplivali subjektivni vidiki in kriteriji ocenjevalcev (prevelika strogost ali popustljivost).

## 5.4 Objektivnost testov za ugotavljanje gibalnih znanj

Preglednica 3: Objektivnost testov gibalnih znanj

OCENJEVALEC	TEST	ŠT.	PV	SN	SO	Cronbach $\alpha$
1.	<b>UDR</b>	23	2,30	0,311	1,490	0,897
2.		23	2,39	0,337	1,616	
1.	<b>BL</b>	23	2,13	0,303	1,455	0,943
2.		23	1,69	0,291	1,396	
1.	<b>UDN</b>	23	2,73	0,328	1,573	0,834
2.		23	2,21	0,314	1,506	
1.	<b>DK</b>	23	2,43	0,258	1,237	0,896
2.		23	2,13	0,261	1,254	
1.	<b>ESK</b>	23	2,91	0,258	1,240	0,907
2.		23	2,78	0,281	1,347	
1.	<b>SI</b>	23	2,83	0,299	1,435	0,942
2.		23	2,69	0,369	1,769	
1.	<b>SG</b>	23	2,65	0,285	1,369	0,893
2.		23	2,91	0,294	1,411	
1.	<b>PAD</b>	23	5,04	0,369	1,770	0,926
2.		23	5,00	0,327	1,567	
1.	<b>MK</b>	23	5,65	0,330	1,584	0,934
		23	5,48	0,266	1,274	

Legenda: ŠT. – število merjencev; PV – povprečna vrednost; SN – standardna napaka; SO – standardni odklon; Cronbach  $\alpha$  – koeficient zanesljivosti; UDR – sun naprej s pestjo; BL – gornja blokada; UDN – brca naprej; DK – kombinacija direkta in krošjeja; ESK – izmikanje pred udarcem; PAD – kombinacija judo padcev; MK – kombinacija meta in končnega prijema; SI – sabljaški izkorak; SG – sabljaško gibanje

Na podlagi rezultatov Preglednice 3, ki smo jih pridobili z analitičnim načinom ocenjevanja, smo ugotovili, da sta imela ocenjevalca podoben kriterij ocenjevanja. Cronbachovi alfa

koeficienti se gibljejo med 0,834 in 0,943, kar nakazuje na visoko stopnjo objektivnosti ocenjevanja.

Največja stopnja objektivnosti se je pokazala pri testu iz karateja BL (0,943), sledi sabljaški test SI (0,942) ter judo testa MK (0,934) in PAD (0,926). Najmanjša objektivnost ocenjevanja je bila dosežena pri karate testu UN in znaša 0,834.

Če primerjamo dobljene rezultate s tistimi, ki jo je dobil Majerič (2004) pri ocenjevanju športnih znanj na koncu devetletke z analitičnim načinom ocenjevanja, ugotovimo, da je pri naši raziskavi objektivnost ocenjevanja celo nekoliko višja (Majerič (2004): od 0,7398 do 0,8984).

Ocenjevanje je zanesljivo, če isti ocenjevalec pri ponovnem ocenjevanju ovrednoti znanje z enakimi ocenami. Na ocenjevanje se lahko vpliva z merili ocenjevanja. V našem primeru je bil ocenjevalec seznanjen z osemstopenjsko lestvico ter kriteriji dodeljevanja točk. Na voljo je imel tudi videoposnetke pravilno izvedenih devetih tehničnih elementov borilnih športov, prav tako je bil seznanjen z najpogostejšimi napakami. Ocenjevanje je potekalo po analitični metodi, na vzorcu eksperimentalne skupine (23 merjencev), na začetnem testiranju. Med prvim in ponovljenim ocenjevanjem je minilo 60 dni. Glede na specifičnost predmeta in problema preučevanja smo po zgledu Majeriča (2004) in nekaterih drugih raziskovalcev zanesljivost testnih nalog za ocenjevanje gibalnih znanj ocenjevali s Cronbach alfa koeficientom, s katerim se ugotavlja trdnost ocen pri več ponovitvah ocenjevanja.

## 5.5 Zanesljivost testov za ugotavljanje gibalnih znanj

Preglednica 4: Zanesljivost testov gibalnih znanj

OCENJEVANJE	TEST	ŠT.	PV	SN	SO	Cronbach $\alpha$
1.	<b>UDR</b>	23	2,30	0,311	1,490	0,945
2.		23	2,35	0,271	1,301	
1.	<b>BL</b>	23	2,13	0,303	1,455	0,950
2.		23	2,13	0,269	1,290	
1.	<b>UDN</b>	23	2,74	0,328	1,573	0,945
2.		23	2,61	0,306	1,469	
1.	<b>DK</b>	23	2,43	0,258	1,237	0,962
2.		23	2,48	0,258	1,238	
1.	<b>ESK</b>	23	2,91	0,258	1,240	0,958
2.		23	3,00	0,274	1,314	
1.	<b>SI</b>	23	2,83	0,299	1,435	0,966
2.		23	2,74	0,296	1,421	
1.	<b>SG</b>	23	2,65	0,285	1,369	0,961
2.		23	2,65	0,278	1,335	
1.	<b>PAD</b>	23	5,04	0,369	1,770	0,975
2.		23	4,91	0,361	1,730	
1.	<b>MK</b>	23	5,65	0,330	1,584	0,960
		23	5,56	0,307	1,471	

Legenda: ŠT. – število merjencev; PV – povprečna vrednost; SN – standardna napaka; SO – standardni odklon; Cronbach  $\alpha$  – koeficient zanesljivosti; UDR – sun naprej s pestjo; BL – gornja blokada; UDN – brca naprej; DK – kombinacija direkta in krošjeja; ESK – izmikanje pred udarcem; PAD – kombinacija judo padcev; MK – kombinacija meta in končnega prijema; SI – sabljaški izkorak; SG – sabljaško gibanje

Iz preglednice lahko ugotovimo, da je bilo ocenjevanje po kriterijih Ferligojeve in sodelavcev (1995, v Majerič, 2004). Izračunani Cronbachovi alfa koeficienti so izredno visoki, najvišji je pri judo testu PAD (0,975), sledijo sabljaški test SI (0,966) in test iz boksa DK (0,962).

Najnižja zanesljivost ocenjevanja je bila ugotovljena pri testih iz karateja UR in UN, kjer znaša 0,945. Glede na dobljene rezultate lahko sklepamo, da so bili testi primerno sestavljeni in opremljeni z dobro pripravljenimi merili ocenjevanja.

## **5.6 Ocenjevanje znanja**

Na začetnem in končnem testiranju smo vse merjence, ki so izvajali teste znanja iz borilnih športov, posneli s kamero. Tako smo lahko, ob večkratnem ogledu posnetkov, ovrednotili znanje merjencev. Izveden je bil analitičen način ocenjevanja znanja, ki je bolj objektivni in pravičen, vendar manj ekonomičen (Majerič, 2004). Vrednotenje je potekalo na osnovi natančnih »kontrolnih list«, kjer je bilo dejansko uporabljeno analitično točkovanje oz. ocenjevanje različnih faz gibanja. Na osnovi osemstopenjske lestvice (možna ocena je od 0 do 7), v kateri so bile zapisane bistvene značilnosti pravilne izvedbe elementa, je bila za vsako izmed sedmih značilnosti pravilne izvedbe merjencu dodeljena ena točka. Znanje je bilo ovrednoteno kot seštevek točk, ki jih je merjenec dosegel pri posameznem testu znanja borilnih športov, pri čemer višje število točk pomeni boljši rezultat. Znanje sta ocenjevala dva ocenjevalca.

## **5.7 Organizacija in potek merjenja začetnega in končnega stanja**

Merjenje je potekalo dvakrat za obe skupini (ES in KS). Prvič, teden dni pred pričetkom eksperimentalnega programa vadbe, in drugič, teden dni po končanem procesu vadbe, ki je trajal osem tednov, dvakrat tedensko po 60 minut. Meritve začetnega in končnega stanja so bile izvedene v športni dvorani, na judo blazinah, znotraj ene vadbene enote, ki je trajala 60 minut. V uvodni fazi vadbene enote so se merjenci ogreli z aerobno igro, ki je trajala 5 minut in gimnastičnimi vajami. Najprej smo izmerili telesne značilnosti, nato gibalne sposobnosti, na koncu pa smo izmerili še teste znanja. Meritve telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti je vedno opravil isti merilec. Pri vseh testih znanja na začetnem in na končnem testiranju smo izvedbo posneli z videokamero. Neposredno pred merjenjem izbranih športnih znanj so bile gibalne naloge demonstrirane pred celotno skupino merjencev. Vsi vaditelji, ki so vodili proces vadbe, so dobili opise vseh testov in program vadbe. Dobili so tudi zgoščenko s posnetki pravilno izvedenih elementov gibalnih nalog in posnetke najpogostejših napak.



## 5.8 Metode obdelave podatkov

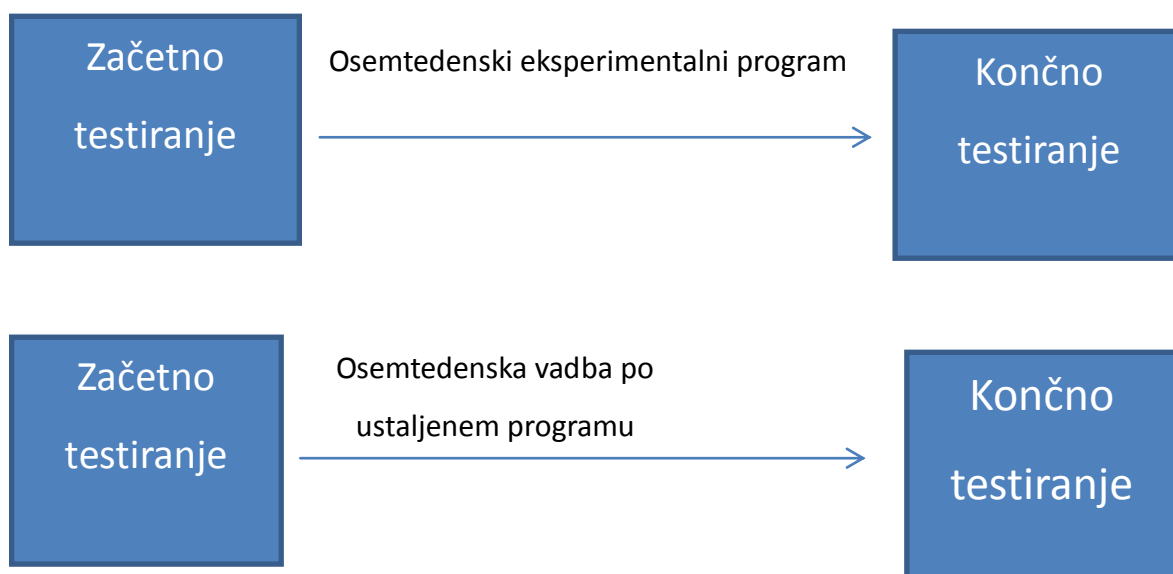
Dobljene podatke smo obdelali in analizirali v programu SPSS 17.0 z uporabo:

1. Osnovne statistike,
2. Cronbach alfe za ugotavljanje objektivnosti in zanesljivosti testov gibalnih znanj,
3. T-testa za odvisne vzorce (H7, H8),
4. T-testa za neodvisne vzorce (H1, H2, H3, H4, H5, H6),
5. Analize kovariance (če so v začetnem stanju obstajale statistično pomembne razlike med ES in KS pri preverjanju H1, H2, ali H3),
6. Pearsonovega korelacijskega koeficienta in regresijske analize (H9, H10).

Vse hipoteze smo preverjali na ravni 5% tveganja ( $P=0,05$ ). Rezultati so predstavljeni tekstovno in v obliki preglednic.

## 5.9 Raziskovalni načrt

V raziskavi smo uporabili metodo pedagoškega eksperimenta. Med začetnim in končnim testiranjem, ki sta ga opravili obe skupini, so vadeči iz ES osem tednov vadili po eksperimentalnem programu vadbe, medtem ko so predstavniki KS vadili po ustaljenem programu.



#### *Slika 4. Raziskovalni načrt.*

V eksperimentalni skupini je sodelovalo 23 udeležencev, kontrolno skupino pa je sestavljalo 15 udeležencev.

Testi za preverjanje znanja so bili zasnovani s strani strokovnjakov s področij borilnih športov ter poznavalcev področja posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Z izračunom Cronbach alfe smo ugotovili visoko stopnjo objektivnosti in zanesljivosti ocenjevanja.

Na začetnem in končnem testiranju so se vadeči iz ES in KS ogreli po enotnem protokolu. Pred vsakim prikazom gibalne naloge, ki je bila tudi posneta z videokamero, je bila vadečim naloga opisana besedno, predstavljena s pogovorom in preko demonstracije. Ob demonstraciji je bila tudi glasovno poudarjena pravilna časovna usklajenost izvedbe naloge. Naposled je vsaka vaja dobila ime, ki je vadeče asociiralo na posamezno gibalno nalogo. Po začetni demonstraciji, ki jo je izvedel vaditelj, je sledila izvedba celotne skupine. Vsi vadeči so dvakrat izvedli gibalno nalogo skupaj. Temu je sledil prikaz gibalne naloge vsakega posameznika, ki jo je izvajal skupaj z vaditeljem.

Eksperimentalni program vadbe je bil zasnovan na osnovi literature o gibalnem učenju in o posebnostih športnega udejstvovanja posameznikov z motnjo v duševnem razvoju ter na osnovi izkušenj strokovnjakov, ki so sodelovali pri njegovem nastajanju.

### **5.10 Eksperimentalni program vadbe in njegove značilnosti**

Eksperimentalni program vadbe sloni na ugotovitvah sodobne literature s področja gibalnega učenja. Premišljena izbira testnih nalog, informacije, ki so bile podane neposredno pred vadbo (v obliki *feed-forwarda*), demonstracije in besedna navodila, podajanje povratnih informacij in usmerjanja pozornosti vadečih ter neprestano motiviranje so le nekateri izmed dejavnikov, na katere smo bili pozorni pri izvedbi programa vadbe.

Merjenci so prvo informacijo o gibalni nalogi pridobili neposredno pred izvedbo v obliki demonstracije, ki je bila pospremljena z razlago. To so nam omogočale nadzorovane okoliščine, v katerih smo vadbo izvajali, ter sama narava gibalnih nalog. Izbrana metoda se je

pokazala kot izjemno učinkovita že v preteklih raziskavah (Petrynski, 2010), kjer je bila visoka stopnja predvidljivosti. Elemente borilnih športov so vadeči najprej opazovali, kasneje pa kombinirali s praktično vadbo. S tovrstnim načinom učenja smo želeli pospešiti proces ter doseči večjo učinkovitost. Podlago za našo odločitev smo našli v dejstvu, da se pri opazovanju in praktični vadbi aktivirajo isti predeli možganov ter da ima dodatna obdelava informacij zato pozitivne učinke pri ohranjanju znanja (Wulf idr., 2000). Pri učenju z opazovanjem je bilo potrebno posvetiti veliko pozornosti tudi osredotočenju pozornosti in ohranjanju visoke stopnje motivacije med vadbo.

Spoznavanje z gibalno nalogo je potekalo v obliki frontalne vadbe, tako da so lahko vadeči opazovali trenerja, ki je nalogo demonstriral, opazovali pa tudi druge merjence. Nekatere raziskave so namreč pokazale, da je opazovanje preostalih merjencev lahko učinkovito sredstvo pri učenju nove gibalne naloge (Shea idr., 2000). Pozitivno vlogo predhodne demonstracije in demonstracije med samo vadbo so potrdili tudi Gentile (2000) ter Carroll in Badura (1990), ki so ugotovili, da pogosto demonstriranje gibalne naloge izjemno pozitivno vpliva na gibalno učenje, medtem ko je Schoenfelder-Zohdi (1992, v Magill, 2011) ugotovil, da predhodna informacija prav tako pozitivno vpliva na gibalno učenje.

Pri nekaterih testnih nalogah (UDR, BL, DRK), kjer se pojavlja obojeročno asimetrično delovanje, čemur Magill (2011) pripisuje izjemno kompleksnost, ter ob zavedanju, da je za posameznike z motnjo v duševnem razvoju značilna slaba usklajenost predvsem gornjih okončin (Carmeli idr., 2008b), smo vizualno demonstracijo dopolnili tudi z besednimi navodili. To je izjemno pomembno predvsem pri zgoraj omenjenih testih, kjer mora biti izvedba tudi časovno usklajena. Med izvedbo smo tako dajali povelja: »ena-dva«, pri čemer je ena pomenilo gib ene roke, dva pa druge. Dopolnjevanje med vizualno in verbalno informacijo med demonstracijo se je tudi v preteklosti pokazalo kot izjemno učinkovito (Buchanan in Dean, 2010).

Povratne informacije niso bile podajane prepogosto, temveč po vsaki seriji izvedb, torej po praviloma dveh oz. treh ponovitvah, kar so kot učinkovito opredelili nekateri drugi raziskovalci na področju oseb z motnjo v duševnem razvoju (Gillespie, 2003; Rice in Hernandez, 2006). Na ta način naj bi dosegli večjo variabilnost v fazi pridobivanja gibalnega znanja in večjo stabilnost pri njegovem ohranjanju (Anderson, Magill in Sekiya, 1994). Izognili naj bi se tudi nevarnosti, da bi vadeči lahko začeli dojemati povratno informacijo kot

sestavni del gibalne naloge, kar bi negativno vplivalo na sposobnost samostojne izvedbe (Schmidt, 1991). Ne prepogosto podajanje povratne informacije je pomembno tudi z drugih vidikov. Prepogosto podana povratna informacija onemogoča razvoj osnovne povratne informacije preko gibalnega sistema (Schmidt, 1991), prav tako otežuje kritičnost do zaznavanja lastnih napak (Young in Schmidt, 1992). Pri vsem tem nikakor nismo pozabili na izjemen pomen povratne informacije pri motivaciji vadečih, pri čemer ima slednja večji vpliv, če je podana po pravilni izvedbi (Wulf, 2007).

Ugotovljeno je bilo, da je z vidika učinkovitosti gibalnega učenja primernejše usmerjanje pozornosti vadečega k rezultatu gibanja, pomen povratne informacije pa ni zanemarljiv tudi pri razvoju osnovne povratne informacije (Rice in Hernandez, 2006). Večjo učinkovitost osredotočenja na končno izvedbo so potrdili pri otrocih in odraslih osebah z gibalnimi omejitvami (Wulf idr., 2009).

Pri prvi izvedbi neke gibalne naloge je naše dojemanje povsem na abstraktni osnovi. Da bi hitreje dostopali do informacij v spominu, se je kot izredno učinkovito sredstvo gibalnega učenja ter njegove učvrstitve pokazala strategija opisovanja in dajanja pomena gibom ter položajem telesa in okončin v različnih fazah gibanja. V naši raziskavi smo zato gibanja poimenovali po filmskih igralcih in gibanjih, ki so bila merjencem znana. Tako smo prvine boksa poimenovali »Roki Balboa«, sabljaške »Dartanjan«, »Karate Kid« pa prvine karateja. Vadeči so iz preteklosti poznali bočni judo met o goshi pod imenom »Kje si moj prijatelj«, gibanja na tleh (plazenja) pa so bila poimenovana »Rambo«. Omenjena strategija se je pokazala kot izredno učinkovita, tudi zato ker preusmerja pozornost vadečega s posameznih delov telesa na (akcijsko) celoto oz. na rezultat gibanja, kar se je v velikem številu raziskav pokazalo kot izjemno učinkovito sredstvo pri gibalnem učenju (Wulf idr., 2010). Merjence smo pred testiranjem in med vadbo večkrat opozorili, da so gibalna znanja predmet ocenjevanja, kar naj bi domnevno vplivalo na večjo motivacijo med učnim procesom, saj je osvajanje gibalnih znanj v veliki meri povezano s stopnjo zavedanja in pozornostjo, ki jo vadeči posveti učenju nove gibalne strukture (Magill, 2011).

Vsaka vadbena enota je bila sestavljena iz treh delov: (1) ogrevanje, (2) glavni del, kjer so vadeči izvajali tehnične elemente borilnih športov, (3) vaje za moč in gibljivost.

**Prvi del** je bil sestavljen iz:

- (a) igre, ki je trajala približno 5 minut,
- (b) dveh serij po 25 sekund raztezanja mišic trupa v predklonu sede ter razteznih vaj za ramenski obroč z judo pasom (podobno zvinku s palico),
- (c) dveh ponovitev plazenja po trebuhu naprej (2 m počasi in 4 m, kar se da hitro) z obratom v ležo na hrbet in vzvratnim plazenjem (2 m počasi in 4 m, kar se da hitro) in
- (d) prisunskih korakov 2 m počasi in 4 m, kar se da hitro, dvakrat v obe smeri.

V **drugem delu** so vadeči, ob demonstraciji vaditelja, v skupini štirikrat izvedli vsako gibalno nalogo. Po vsaki seriji (ne po vsaki ponovitvi) je bila vadečim podana povratna informacija.

**Tretji del** so sestavljali:

- (a) sprint štirikrat 5 m na judo blazinah,
- (b) dvakrat 6 m zaporednih skokov v daljino,
- (c) tri serije po deset dviganj trupa iz leže na hrbtu,
- (d) ena minuta podajanja medicinke v parih iz priročnja skrčno v višini prsi,
- (e) dve seriji po 25 sekund raztezanja mišic trupa v predklonu sede ter raztezne vaje za ramenski obroč z judo pasom (podobno zvinku s palico) in
- (f) ena minuta sproščanja v leži na hrbtu z zaprtimi očmi.

## 6 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 6.1 Telesne značilnosti

*Preglednica 5a: Primerjava rezultatov telesnih značilnosti med skupinama (ES in KS) ter znotraj skupin v začetnem in končnem stanju*

TEST		Razlike med ES in KS				Razlike znotraj skupin		
SKUPINA		PVZ	PVK	SOZ	SOK	SPZ	SPK	SP
TV	ES	169,8	169,8	12,9	12,8	0,409	0,408	0,328
	KS	166,5	166,5	10,4	10,2			0,334
TT	ES	78,4	77,4	18,3	17,8	0,048	0,073	0,004
	KS	66,6	66,9	15,9	16,2			0,211
ITM	ES	27,0	26,7	4,7	4,6	0,063	0,110	0,002
	KS	23,9	24,0	5,1	5,3			0,354
KG	ES	19,5	18,8	5,8	5,6	0,059	0,155	0,008
	KS	15,7	16,0	6,2	6,3			0,055

*Legenda: ES – eksperimentalna skupina; KS – kontrolna skupina; TV – telesna višina; TT – telesna teža; ITM – indeks telesne mase; KG – kožna guba nadlahti; PVZ – povprečna vrednost v začetnem stanju; PVK – povprečna vrednost v končnem stanju; SOZ – standardni odklon v začetnem stanju; SOK – standardni odklon v končnem stanju; SPZ – statistična pomembnost razlik med ES in KS v začetnem stanju; SPK – statistična pomembnost med ES in KS v končnem stanju; SP – statistična pomembnost razlik med rezultati z začetnega in končnega testiranja*

*Preglednica 5b: Analiza kovariance pri testu telesne teže (TT)*

	F	SP
TT	6,197	0,018

*Legenda: F – F koeficient; SP – statistična pomembnost*

Iz Preglednice 5b lahko razberemo, da smo po izenačitvi začetnih razlik med ES in KS, pri edinem testu, kjer sta se skupini v na začetku razlikovali, z analizo kovariance, ugotovili obstoj statistično pomembnih razlik tudi v končnem stanju, česar s T-testom za neodvisne vzorce nismo.

### 6.1.1 Primerjava telesnih značilnosti med ES in KS v začetnem in končnem stanju

Preglednica 5a kaže, da so se merjenci ES in KS v začetnem stanju statistično pomembno razlikovali v telesni teži – TT ( $p=0,048$ ), medtem ko se pri preostalih telesnih značilnostih statistično pomembno niso. Merjenci ES so sicer v povprečju višji, težji in imajo več podkožnega maščevja ter imajo višji indeks telesne mase. Z analizo kovariance ugotovimo, da se merjenci ES in KS v končnem stanju še vedno razlikujejo v rezultatih (TT), četudi nam T-test za neodvisne vzorce tega ni pokazal. V povprečju se najmanj razlikujejo v telesni višini (TV), najbolj pa v telesni teži (TT).

Indeks telesne mase, ki je pokazatelj telesnih dimenzij posameznika, nam pri osebah z motnjo v duševnem razvoju nakazuje tudi količino maščobnega tkiva (Temple, Walkley in Greenway, 2010). Pri populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju je le-ta nekoliko višji kot pri preostali populaciji, o čemer priča veliko število raziskav (Bhaumik, Watson, Thorp, Tyrer in McGrother, 2008).

Bhaumik in sodelavci (2008) poročajo o vzorcu posameznikov z motnjo v duševnem razvoju, ki ga sestavlja 18,6 % posameznikov, ki so jih uvrstili v skupino podhranjenih, 32,7 % z normalnim indeksom telesne mase, 28 % s prekomerno težo ter 20,7 % takih, ki so debeli. Upoštevajoč lestvico, ki so jo uporabili Maaskant, Van Knijff-Raeven, Van Schrojenstein, Lantman-de Valk in Veenstra (2009), po kateri se stopnja prehranjenosti deli v štiri skupine (ITM<18,5 (podhranjenost), 18,5<25 (normalna teža), 25<30 (prekomerna teža), ITM<30+ (debelost), lahko ugotovimo, da imajo predstavniki našega vzorca v povprečju prekomeren indeks telesne mase. Naši rezultati so v skladu z raziskavo (Calders idr., 2011), pri kateri so izračunali povprečen ITM 24 (SO=3,9). Če primerjamo povprečen ITM iz naše raziskave s tistim iz Karinharjuve (2005), kjer povprečen ITM znaša 28,8, lahko ugotovimo, da je naš nekoliko nižji (ES=27; SO=4,67; KS=23,9; SO=5,12). Prav tako lahko ugotovimo, da je standardni odklon v raziskavi Karinharjuja (2005) nekoliko večji in znaša 7,2, kar nakazuje na večjo heterogenost skupine, ki je lahko tudi posledica večje zastopanosti žensk kot v naši raziskavi.

Pri vrhunskih športnikih z motnjo v duševnem razvoju nam o sestavi telesa več kot ITM pove delež maščobnega tkiva. Van de Vliet, Rintala, Frojd, Verellen, Van Houtte, Dalyc in

Vanlandewijck (2006) so ga pri vrhunskih športnikih z motnjo v duševnem razvoju v povprečju namerili 14,5 % (SO=4,9), medtem ko je bil pri športnicah 26,4% (SO=5,5). Kljub temu da imajo ženske v povprečju večji procent maščobnega tkiva, je njihov ITM pri populaciji vrhunskih športnikov nekoliko nižji (moški: 23,0; SO=3,1, ženske: 22,5; SO=3,7), iz česar lahko sklepamo, da imajo moški več mišične mase. Gornje ugotovitve so izredno pomembne, saj kažejo, da je mogoče vplivati na sestavo telesa tudi pri osebah z motnjo v duševnem razvoju ter posredno tudi na nekatere sposobnosti, saj ima prekomerna prehranjenost neposreden negativen vpliv na izvedbo nekaterih gibalnih sposobnosti, kar se je pokazalo pri teku in izvedbi testa sklece (Frey in Chow, 2006).

Kljub temu problem neaktivnosti in prekomerne prehranjenosti pri populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju ostaja. O tem skrb vzbujajočem problemu poročajo nizozemski raziskovalci (Waninge, Van der Weide, Evenhuis, Van Wijck in Van der Schans, 2009), kjer je prekomerna prehranjenost razširjena kar v 40 % populacije posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Do nič kaj spodbudnih ugotovitev so prišli tudi Melville, Cooper, Morrison, Allan, Smiley in Williamson (2008), ki so na vzorcu 945 odraslih oseb z motnjo v duševnem razvoju ugotovili prekomerno prehranjenost pri kar 39,3 % žensk in 27,8 % moških.

V našo raziskavo smo vključili tudi spremenljivko »kožna guba nadlahti«, ki je prav tako pomemben pokazatelj količine podkožnega maščevja. Iz literature lahko ugotovimo, da so kožno gubo nadlahti pri populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju merili, žal pa podrobnejših informacij o rezultatih nismo zasledili (Frey in Chow, 2006). O rezultatih kožne gube nadlahti na populaciji osnovnošolcev z lažjo motnjo v duševnem razvoju poročajo edino Filipčič, Strel in Rogelj (2003). Pri fantih so v povprečju izmerili nižjo kožno gubo nadlahti po desetem letu starosti, medtem ko je bila pri dekletih ugotovljena večja kožna guba v primerjavi z vrstniki iz tipične populacije po dvanajstem letu. Vrzel na področju meritev kožne gube nadlahti bi lahko pripisali invazivnosti in neprijetnosti merjenja, kar so nekateri avtorji opisali kot stresno dejavnost za posameznike z motnjo v duševnem razvoju. Prav tako pa je to povezano tudi s težavami z zagotavljanjem zanesljivosti merjenja (Waninge idr., 2009).

Kljub temu se nam je uvrstitev v izbor preverjanih telesnih značilnosti slednja zdela smiselna, predvsem z vidika možnosti primerjave s tipično populacijo oz. z bodočimi raziskavami



posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Uporaba testa se nam je zdela koristna tudi z vidika opazovanja sprememb, ki bi lahko nastale kot posledica vadbe po eksperimentalnem programu.

### **6.1.2 Primerjava telesnih značilnosti znotraj ES in KS v začetnem in končnem stanju**

Izmerjene telesne značilnosti so v skladu z dosedanjimi raziskavami, ki ugotavljajo, da imajo osebe z motnjo v duševnem razvoju v povprečju višji indeks telesne mase od preostale populacije (Bhaumik idr., 2008; Maaskant idr., 2009; Waninge idr., 2009), hkrati pa odstopajo po učinkovitosti in statistični pomembnosti sprememb, do katerih je prišlo med programom vadbe, pri treh testih, s katerimi smo merili telesne značilnosti (TT, ITM in KG). Merjenci, ki so vadili po eksperimentalnem programu vadbe, so v povprečju statistično pomembno ( $p=0,004$ ) zmanjšali telesno težo za dober kilogram, kar znaša 1,33 % TT, medtem ko se je ITM znižal za 0,45 enote.

Podobnih sprememb v večini dostopnih raziskav, ki smo jih vzeli pod drobnogled, niso ugotovili (Dodd in Shields, 2005; Baynard, Pitetti, Guerra, Unnithan in Ferhall, 2008; Calders idr., 2011). Rezultati so v skladu z maloštevilnimi raziskavami (Heller, Hsieh in Rimmer, 2004; Rimmer idr., 2004), ki so tovrstne spremembe ugotovili po 12-tedenskem vadbenem programu po kombinirani metodi vadbe. Podobno kot v naši raziskavi je tudi pri njih potekala vadba po kombinirani metodi vadbe, kjer je pretežni del treninga temeljil na aerobni osnovi, zaključni del, ki je trajal 15 minut, pa je bil posvečen vadbi za moč.

Primerljive rezultate z našo raziskavo smo zasledili tudi pri Elmahgoub in sodelavcih (2009), kjer so merjenci med eksperimentalnim programom vadbe, ki je potekal 10 tednov, statistično pomembno znižali telesno težo, ITM in količino podkožnega maščevja, medtem ko statistično pomembne razlike pri telesni višini niso zasledili.

Ugotovimo lahko, da je prišlo v povprečju do zmanjšanja kožne gube merjencev za približno 3,5 %, kar je tudi statistično pomembno ( $p=0,008$ ).

Preglednica 5 prav tako prikazuje, da v nasprotju z ES pri KS ni prišlo do statistično značilnih sprememb pri nobeni izmed telesnih spremenljivk. Povprečne vrednosti se najmanj razlikujejo

pri ITM ( $p=0,354$ ), do največje spremembe pa je prišlo pri merjenju kožne gube nadlahti ( $p=0,055$ ), kjer je bila kožna guba v končnem stanju celo večja od tiste, ki smo jo izmerili pri začetnem merjenju. Dobljeni rezultati so v skladu z nekaterimi drugimi raziskavami, kjer niso zaznali sprememb pri KS (Calders idr., 2011; Elmahgoub idr., 2009;).

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kako proces vadbe vpliva na izgubo maščobnega tkiva. S primerjavo začetnega in končnega stanja pri ES in KS smo ugotovili, da je imel eksperimentalni program vadbe pozitiven vpliv predvsem na telesno težo vadečih in indeks telesne mase. Pozitivne spremembe, ki niso statistično značilne, lahko opazimo tudi pri rezultatih kožne gube.

Glede na to, da so bile vadbene količine (vadbeni čas) pri ES in KS enake, bi lahko sklepali, da je do sprememb (izgube telesne teže, kožne gube ter indeksa telesne mase) pri ES prišlo predvsem zaradi boljše organizacije eksperimentalnega programa vadbe in vpeljave krepilnih vaj v zaključni fazi vadbenih enot, česar vadbeni načrt KS ni vseboval.

## 6.2 Gibalne sposobnosti

Preglednica 6: Primerjava rezultatov gibalnih sposobnosti med skupinama (ES in KS) ter znotraj skupin pri začetnem in končnem testiranju

TEST	SKUPINA					Razlike med ES in KS		Razlike znotraj skupin
		PVZ	PVK	SOZ	SOK	SPZ	SPK	SP
GTR	ES	32,04	34,87	9,91	9,93	0,308	0,886	0,026
	KS	36,00	35,40	13,68	12,65			0,522
GRA	ES	101,00	89,30	21,16	27,26	0,813	0,132	0,002
	KS	99,53	101,20	13,50	15,01			0,258
VZT	ES	10,13	12,43	2,56	3,43	0,400	0,139	0,001
	KS	10,87	10,87	2,67	2,56			1,000
VRO	ES	24,96	40,96	12,43	19,32	0,077	0,000	0,000
	KS	18,47	19,47	7,29	8,58			0,537
EKN	ES	156,30	165,83	35,76	34,13	0,121	0,014	0,000
	KS	138,60	138,13	29,81	29,37			0,658
H	ES	10,57	8,97	3,99	2,73	0,520	0,279	0,001
	KS	9,81	9,92	2,66	2,36			0,458
KOG	ES	12,67	11,16	4,95	3,56	0,667	0,701	0,015
	KS	11,99	11,63	4,39	3,93			0,429
KOT	ES	18,48	17,36	11,63	13,03	0,249	0,260	0,266
	KS	22,47	21,61	7,60	7,46			0,331

Legenda: ES – eksperimentalna skupina; KS – kontrolna skupina; GTR – gibljivost trupa; GRA – gibljivost ramenskega obroča; VZT – repetitivna moč trupa; VRO – repetitivna moč rok; EKN – eksplozivna moč nog; H – hitrost; KOG – koordinacija stoje; KOT – koordinacija na tleh, PVZ – povprečna vrednost v začetnem stanju, PVK – povprečna vrednost v končnem stanju; SOZ – standardni odklon v začetnem stanju; SOK – standardni odklon v končnem stanju; SPZ – statistična pomembnost v začetnem stanju; SPK – statistična pomembnost v končnem stanju; SP – statistična pomembnost razlik znotraj skupin (ES in KS)

### 6.2.1 Primerjava gibalnih sposobnosti med ES in KS v začetnem in v končnem stanju

Ob primerjavi rezultatov testov iz Preglednice 6 lahko ugotovimo, da se ES in KS v začetnem stanju med seboj statistično pomembno ne razlikujeta v nobenem testu gibalnih sposobnosti.

Se pa merjenci ES in KS statistično pomembno razlikujejo v končnem stanju, v rezultatih dveh testov gibalnih sposobnosti (repetitivna moč rok – VRO (za približno 64 %) in za dobrih 6 % pri skoku v daljino – EKN), medtem ko pri rezultatih preostalih testov gibalnih sposobnosti nismo ugotovili statistično pomembnih razlik. V končnem stanju so se merjenci obeh skupin najmanj razlikovali pri testih gibljivosti trupa – GTR in koordinaciji gibanja stoje – KOG.

Gibljivost je gibalna sposobnost, ki nam omogoča doseganje večjih razponov giba. Ohranjanje gibljivosti je vseživljenjsko pomembno z vidika normalnega delovanja gibalnega sistema, ravnotežja in koordinacije. Gibljivost nudi podporo vsakodnevnim aktivnostim ter zmanjšuje možnost poškodb. Pomanjkljivo razvita gibljivost lahko privede do težav, predvsem v predelu ramen, ledvenega dela ter kolkov (Karinharju, 2005).

Področje gibljivosti je poleg moči izredno dobro raziskano pri osebah z motnjo v duševnem razvoju (Davis, Zhang in Hodson, 2011). Ugotovitve kažejo, da so odrasle osebe z lahko in zmerno motnjo v duševnem razvoju bolj gibljive od mladostnikov (Skowronski idr., 2009), četudi bi pričakovali, da se z zmanjšanjem telesne aktivnosti v odraslem obdobju zmanjša tudi gibljivost telesa. Prav tako zanimivo je dejstvo, da imajo elitni (vrhunski) športniki z motnjo v duševnem razvoju slabše razvito gibljivost trupa kakor njihovih vrstniki, ki se s telesnimi aktivnostmi ne ukvarjajo redno (Van de Vliet idr., 2006). Večja mišična masa, ki ji, kot kaže, ne sledi dovolj učinkovita vadba gibljivosti, je lahko problematična z vidika nastanka poškodb ter težav v predelu ramen, ledvenega dela in bokov (Karinharju, 2005), tudi zato ker so vrhunski športniki vsakodnevno podvrženi večjim obremenitvam. Carmeli idr. (2008b) poročajo, da lahko pomanjkljiva sklepna mobilnost pri osebah z motnjo v duševnem razvoju onemogoča normalno kinematiko gibov gornjih in spodnjih okončin. Tudi zato smo v naši raziskavi gibljivost merili z dvema testoma.

Gibljivost v ramenskem obroču smo preverjali s testom zvinek s palico, saj smo hoteli ugotoviti, ali vadba borilnih športov vpliva na izboljšanje gibljivosti v ramenskem obroču. Test ima dolgo tradicijo. Zasedili smo ga že pri Metikošu in sodelavcih iz leta 1989, vendar ne izključujemo možnosti, da je bil test uporabljen tudi prej. Uporabo nekoliko modificiranega testa, ki namesto palice uporablja šiviljski meter, smo zasledili tudi na širšem področju raziskovanja pod nazivom test statične gibljivosti – rama, oz. *static flexibility test – shoulder* (Mackenzie, 2005). Žal njune aplikacije pri populaciji posameznikov z motnjo v

duševnem razvoju nismo zasledili, morda tudi zaradi invazivnosti testa in težav pri zagotavljanju zanesljivosti merjenja. Kljub temu smo ga uvrstili v nabor testov gibalnih sposobnosti, saj smo želeli ugotoviti, ali lahko z eksperimentalnim programom vadbe borilnih športov vplivamo na razvoj gibljivosti v ramenskem obroču, ter raziskati njegov vpliv na izvedbo izbranih elementov borilnih športov. Glede na videno med izvajanjem testa lahko trdimo, da je test varen in uporaben tudi pri populaciji oseb z motnjo v duševnem razvoju. Rezultati testiranja pa naj služijo kot referenčna vrednost za bodoče raziskovalce.

Glede na ustaljeno prakso merjenja gibljivosti v slovenskem prostoru smo gibljivost trupa (ledvenega predela, kolkov in dvoglave stegenjske mišice) preverjali s predklonom stoje. Rezultate smo nato primerjali z osnovnošolci, ki jim je bila diagnosticirana lažja motnja v duševnem razvoju. V raziskavi, ki so jo opravili Filipčič, Strel in Rogelj (2003), je bila ugotovljena manjša gibljivost telesa kakor pri tipični populaciji. Ugotovitve so v skladu z raziskavo Karinharjuja (2005), ki trdi, da so osebe z motnjo v duševnem razvoju v povprečju manj gibljive od preostale populacije. Ugotovimo lahko tudi, da je gibljivost petnajstletnikov z lažjo motnjo v duševnem razvoju na precej višji ravni (PV=43,15 pri dečkih in 48,44 pri dekletih) od tiste, ki smo jo izmerili pri našem vzorcu (PV: ES=32,04; KS=36), ki ga sestavlja odrasla populacija s povprečno starostjo 26,7 let pri ES in 21,9 let pri KS. Ta ugotovitev ni v skladu z ugotovitvami Skowronski idr. (2009), po katerih naj bi gibljivost v mladostniškem obdobju upadla ter se nato dvignila v obdobju odraslosti. To je bilo ugotovljeno tako pri populaciji oseb z lažjo kakor tudi z zmerno motnjo v duševnem razvoju. Kot mladostniki so bile definirane osebe med 12 in 15 letom starosti.

Izpostaviti je potrebno tudi dejstvo, da so pri *Eurofit special* testu osebe z zmerno motnjo v duševnem razvoju dosegle celo višjo stopnjo gibljivosti v otroštvu in v mladostniškem obdobju, medtem ko so v obdobju odraslosti dosegle za odtenek slabši rezultat od vrstnikov z lažjo motnjo v duševnem razvoju (Skowronski idr., 2009).

Razlike v rezultatih med našo raziskavo in raziskavo Filipčič idr. (2003), primerjalno z rezultati *Eurofit special* testa, bi lahko bile po našem mnenju v večji meri povezane s stopnjo treniranosti, saj sodeč po rezultatih, ki so jih dosegli vrhunski športniki z motnjo v duševnem razvoju, treniranost negativno vpliva na gibljivost telesa (Van de Vliet idr., 2006). Razlike bi lahko v manjši meri pripisali tudi drugačni sestavi vzorca (v naši raziskavi so se nahajale osebe z lažjo in zmerno motnjo v duševnem razvoju).

Rezultate naše raziskave smo lahko (žal) le posredno primerjali s tistimi iz tuje literature, kjer se najpogosteje uporablja test predklon sede (*sit and reach*). V naši raziskavi je bila na začetnem testiranju izmerjena povprečna gibljivost trupa 32,04 cm pri ES in 36 cm pri KS, kar je primerljivo z rezultati *European fitness* testa, kjer je bila pri mladostnikih z lažjo motnjo v duševnem razvoju izmerjena 34,3 (SO=8,6), pri odraslih osebah 38,1 (SO=9,3), pri mladostnikih z zmerno motnjo v duševnem razvoju 36,3 (SO=14,1) ter pri odraslih 36,9 (SO=16,2). Rezultati *Eurofit special* testa so pokazali 35,5 (SO=7,1) pri mladostnikih ter 43,6 (SO=15) pri odraslih osebah z lažjo motnjo v duševnem razvoju, medtem ko so je bila pri mladostnikih z zmerno motnjo v duševnem razvoju izmerjena gibljivost sede 41,4 (SO=15,2), pri odraslih pa 42 (SO=16,8) (Skowronski idr., 2009). Pri teh rezultatih meritev se mora izpostaviti predvsem dejstvo, da so pri obeh testih merjenci *European fitness* testa in *Eurofit Special* testa presenetljivo prikazali večjo gibljivost v obdobju odraslosti kakor v adolescenci, prav tako pa so za obdobje odraslosti značilna večja odstopanja od povprečne vrednosti, torej večja heterogenost.

Ko primerjamo rezultate testa predklon sede med posamezniki z motnjo v duševnem razvoju, ki se ukvarjajo s športom na vrhunski ravni, in tistimi, ki tega ne počnejo, ugotovimo presenetljivo dejstvo, da so prvi v povprečju veliko manj gibljivi od njihovih »pasivnih« vrstnikov, saj so na testiranjih v povprečju moški dosegli 32, SO=9,1, ženske pa 33,8 in SO=8,3 (Van de Vliet idr., 2006). Morebitni razlog bi lahko bil v večji količini mišične mase, ki se je nabirala na športni poti in nezadostnem (nesorazmernem) posvečanju vadbi za gibljivost.

Rezultatov repetitivne moči trupa ne moremo primerjati s tistimi iz raziskave Skowronskega in sodelavcev iz 2009, ker smo v naši raziskavi test opravljali 20 sekund in dosegli v povprečju 10,13 ponovitev pri ES in 10,87 ponovitev pri KS, medtem ko so pri *Eurofit special* test opravljali 30 sekund. Drugo omejitev predstavlja sestava našega vzorca z osebami tako z lažjo kakor tudi z zmerno motnjo v duševnem razvoju, medtem ko sta ti dve skupini pri *Eurofit specialu* obravnavani ločeno. Vseeno lahko iz rezultatov vsaj okvirno primerjamo rezultate, ki smo jih dobili, in tiste iz drugih raziskav. Iz rezultatov *Eurofit special* testa lahko ugotovimo, da se z naraščanjem stopnje duševne oviranosti bistveno zmanjšuje tudi učinkovitost pri izvajanju testa, s katerim ugotavljamo vzdržljivost v moči upogibalk trupa. Če so mladostniki in odrasle osebe z lažjo motnjo v duševnem razvoju uspeli v povprečju

izvesti 16,7 in 16,4 ponovitve v 30 sekundah, so njihovi vrstniki z zmerno motnjo dosegli v povprečju zgolj 10,9 in 11,1 ponovitev. Presenetljivo skromne dosežke, v primerjavi s tistimi iz naše raziskave in tistimi iz *Eurofit special* testa, sta zabeležila Frey in Chow (2006). V njihovi raziskavi so osebe z lažjo motnjo v duševnem razvoju izvajale trebušnjake 60 sekund in dosegle v povprečju zgolj 18,33 ponovitev s  $SO=11,72$ , v raziskavi Karinharjuja (2005) pa so v enakem časovnem intervalu dosegle le 14,6 ponovitev s  $SO=13,2$ . Domnevamo lahko, da je razmeroma dober rezultat v naši raziskavi pri testu VTR v primerjavi z nekaterimi drugimi raziskavami posledica večletnega ukvarjanja z judom ter razvitosti upogibalk trupa. Hkrati pa iz rezultatov, ki so bili narejeni na populaciji vrhunskih športnikov z motnjo v duševnem razvoju (moški:  $PV=25$ ;  $SO=5,2$ ; ženske:  $PV=18,9$ ;  $SO=6,4$ ), lahko sklepamo, da je vzdržljivost v moči upogibalk trupa z več vadbe mogoče tudi dodatno izboljšati (Van de Vliet idr., 2006).

Pri pregledu literature smo zasledili peščico testov, s katerimi se meri repetitivna moč rok, vendar v njih nismo prepoznali primerne, ki bi ustrezal posebnostim merjencev v naši raziskavi.

Van de Vliet in sodelavci (2006) so sicer pri vrhunskih športnikih z motnjo v duševnem razvoju uporabili veso v zgibi z nadprijemom, Rikli in Jones (2001) pa *arm curl* test, kjer merjenci 30 sekund izvajajo koncentrično napenjanje upogibalk komolčnega sklepa dominantne roke. Davis, Zhang in Hodson (2011) so uporabili prilagojeni test sklec (*modified curl-up test*).

Noben test ni ustrezal naši raziskavi oz. ni bil primeren za našo populacijo, v kateri se nahajajo posamezniki s preveliko telesno težo in posamezniki s spastičnostjo. Ta jim namreč onemogoča normalen oprijem, kar pa je ključno za izvedbo prvih dveh testov. Spastičnost vpliva na zmanjševanje mišične moči in vzdržljivosti. Pri njej imamo namreč na eni strani aktivne fleksorje in aduktorje, na drugi strani pa povsem oslabele in neaktivne antagoniste (DiRocco, 1995). Tretji test (prilagojeni test sklec) ni bil uporabljen, ker, izhajajoč iz priporočil, zahteva nekajurno pripravo za pravilno izvedbo, ki bi bila v nasprotju z našim raziskovalnim načrtom (Davis idr., 2011).

Zato smo se odločili, da bomo repetitivno moč rok in ramenskega obroča preverjali s preprostejšim, nekoliko prilagojenim testom potiska medicinske žoge, ki je v *Eurofit special* testu namenjen preverjanju eksplozivne moči rok (Skowronski idr., 2009).

Mišična moč, predvsem tista spodnjih ekstremitet, je pri osebah z motnjo v duševnem razvoju ključnega pomena za splošno zdravje in za možnost opravljanja vsakodnevnih dejavnosti (Horvat, Pitetti in Croce, 1997). Eksplozivno moč smo tako merili s testom »skok v daljino z mesta« in pri ES dosegli v povprečju daljavo 156,3 cm, medtem ko so merjenci iz KS skočili v povprečju 138,6 cm. Ugotovimo lahko, da so bili v tem testu naši merjenci glede na mešano sestavo vzorca razmeroma uspešni glede na merjence *Eurofit special* testa, kjer so mladostniki in odrasli z lažjo motnjo v duševnem razvoju skočili v povprečju 145,9 cm in 156,8 cm, njihovi vrstniki z zmerno motnjo pa so skočili zgolj 98,6 cm in 106,9 cm. Če rezultate naše raziskave primerjamo z rezultati vrhunskih športnikov z motnjo v duševnem razvoju, ugotovimo, da so naši precej nižji (moški: PV=210,3; SO=30,5; ženske: PV=160,6; SO=25,4).

V literaturi nismo zasledili nobenega testa hitrosti v dvorani, ki jo po površini prekriva tatami (borilni prostor). Hitrost smo zato preverjali s testom »od črte do črte« (v našem primeru, da bi bilo lažje razumljivo: od copata do copata), na razdalji 4 x 4 metre. Pri tem testu je učinkovitost izvedbe odvisna predvsem od sposobnosti hitrega pospeševanja gibanja.

Na področju koordinacije smo pri Metikošu in sodelavcih (1989) našli izjemno zanimive teste za merjenje koordinacije gibanja. Za koordinacijo gibanja (KOG) smo prilagodili test, ki se pri Metikošu imenuje »koraki vstran«. Ta je po značilnostih, pa tudi po okoliščinah, v katerih se izvaja, izjemno primeren za našo raziskavo. Pri Metikošu in sodelavcih (1989) so test izvajali na razdalji 6 x 4 m, v naši raziskavi pa smo se, zato da bi se izognili upadu motivacije med testom, kar se izjemno pogosto dogaja pri populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju (Karinharju, 2005), odločili za nekoliko krajšo razdaljo, in sicer 4 x 4 metre.

V literaturi smo našli nekaj testov, s katerimi so leta 1958 merili koordinacijo gibanja na tleh. Prvi, vsaj po podatkih, ki smo jih zasledili, je uspešnost pri izvajanju koordinacijskih elementov na tleh preverjal James M. Oliver (Zagrodnik in Horvat, 2009). Po 10-tedenskem programu vadbe je ugotovil statistično pomemben napredek. Žal več o testu nismo uspeli izvedeti. Koordinacijo so merili tudi Filipčič idr. (2003) s testom poligon nazaj, vendar noben



od testov ni imel preverjenih merskih značilnosti za posameznike z motnjo v duševnem razvoju. Pri Metikošu in sodelavcih (1989) smo zasledili tudi zanimiv test »spretnost na tleh«, ki je bil najverjetneje pripravljen z mislijo na borilne športe. O tem priča kimono, ki se uporablja med samim testom. Ob izbiri merilnih testov pa smo se odločili, da testa ne bomo uporabili v taki obliki, saj je pri izvedbi potrebno operirati z velikim številom informacij, ki jim osebe z motnjo v duševnem razvoju ne bi bile kos, saj so kognitivne sposobnosti (pozornost, spomin) v primerjavi s tipično populacijo na precej nižji ravni (Simonoff idr., 2007, Wuang 2008). Da bi se izognili velikemu številu neuspešno opravljenih testov, smo se odločili, da test poenostavimo. Ugotovljeno je bilo namreč, da se osebe z motnjo v duševnem razvoju pogosto osredotočijo na izvedbo testa (končni cilj), pri čemer pa pozabijo na način oz. proces, s katerim se test izvede. Na ta način osebe z motnjo v duševnem razvoju izvedejo gibalno nalogo do konca in jo npr. pretečejo, četudi bi morali izvajati poskoke, prisunske korake ali kaj podobnega (Staples in Reid, 2010). Iz tega razloga smo se odločili izbrati test, ki je informacijsko manj zahteven in se uporablja pri grupiranju posameznikov z motnjo v duševnem razvoju pred tekmovanji v Gan judu. Poimenovali smo ga koordinacija na tleh (KOT).

## **6.2.2 Primerjava rezultatov gibalnih sposobnosti znotraj ES in KS v začetnem in končnem stanju**

Iz Preglednice 6 lahko ugotovimo, da so merjenci ES med ekperimentalnim programom vadbe izboljšali rezultate pri kar sedmih izmed osmih testov gibalnih sposobnosti. Najbolj očitna razlika med začetnim in končnim stanjem je bila dosežena pri vzdržljivosti rok in ramenskega obroča (VRO) ter testu eksplozivne moči nog (EKN), pri obeh je  $p=0,000$ . Merjenci ES so v povprečju izvedli 16 ponovitev več z dvoglavo žogo, kar predstavlja 64-odstotno izboljšanje ter skočili v povprečju 9,5 cm dlje, kar predstavlja v povprečju 6 % daljše skoke kot pri začetnem merjenju. Statistično pomembno razliko (VZT in H;  $p=0,001$ ) so merjenci dosegli tudi pri testih, s katerimi merimo vzdržljivost v moči trupa, kjer so v povprečju izvedli 2,3 ponovitve več (22,7% izboljšanje), ter višjo hitrost, saj so test uspeli opraviti v 1,6 sekund krajšem času, kar pomeni, da so porabili za 15 % manj časa za izvedbo testa. Pomemben napredek so dosegli tudi pri testu gibljivosti ramenskega obroča, kjer se je le-ta izboljšala za 11,7 cm oz. za dobrih 11 % (GRO;  $p=0,002$ ).

Pri rezultatih KS ugotovimo, da merjenci niso statistično pomembno izboljšali predstave v nobenem od osmih testov gibalnih sposobnosti. Pri testih gibljivosti telesa (GTR), eksplozivne moči nog (EKN) in hitrosti (H) so rezultate z začetnega testiranja v povprečju celo poslabšali, medtem ko je povprečna vrednost KS pri testu vzdržljivosti rok in ramenskega obroča (VRO) ostala nespremenjena.

Preglednica 6 prikazuje vrednosti na začetnem in končnem testiranju pri tistih testih, kjer večje vrednosti pomenijo tudi dejansko boljši rezultat. Ugotovimo lahko, da so merjenci ES izboljšali rezultate pri vseh štirih testih (GTR, VZT, VRO in EKN).

S preučevanjem vzdržljivosti v moči so se ukvarjali tudi Stopka, Zambito, Suro, Pearson, Siders in Goff (1998), ki so ugotovili, da je obdobje šestih tednov dovolj dolgo, da bi lahko dosegli statistično pomemben napredek v repetitivni moči. Njihove ugotovitve so po osmih tednih vadbe potrdili tudi Davis in sodelavci (2011) ter Tsimaras in Fotiadou (2004) po dvanajsttedenskem programu vadbe z osebami z downovim sindromom.

Statistično pomemben napredek na področju moči rok in nog ter vzdržljivosti upogibalk trupa so po 20-tedenskem eksperimentalnem programu vadbe zabeležili tudi Calders in sodelavci (2011) ter ugotovili, da je za osebe z motnjo v duševnem razvoju najbolj primerna kombinirana oblika vadbe, ki vsebuje tako aerobne vaje kakor tudi vadbo za moč. V zaključku razmišljajo, da bi lahko bil napredek lahko tudi posledica pridobljenega znanja, kako določeno gibalno nalogo izvesti. Da je na eksplozivno moč mogoče vplivati že v krajšem času, so opozorili Davis, Zhang in Hodson (2011), ki so v osmih tednih v povprečju izboljšali rezultate meta medicinke s 101 cm na 129 cm, ter nekateri drugi avtorji, ki so enako ugotovili pri raziskovanju eksplozivne moči zgornjih in spodnjih okončin (Calders idr., 2011; Davis idr., 2011). Prirastek v moči ni pomemben samo pri dejavnostih, ki so povezane z učinkovitostjo na delovnem mestu, pač pa tudi širše, v vsakdanjem življenju (Machek, Stopka, Tillman, Sneed in Naugle, 2008). Zanj naj bi veljale enake zakonitosti kot pri povprečni populaciji (Machek idr., 2008), kar pomeni, da bi lahko boljše rezultate pri testih moči pripisali predvsem boljši aktivaciji gibalnih enot in bolj smiselnemu ter ekonomičnemu vključevanju mišic v mišični verigi. Verjetno lahko podobno sklepamo, da je napredek v našem eksperimentalnem načrtu povezan s podobnimi procesi.

Domnevamo lahko, da bolj kot je izvedba gibalne naloge koordinacijsko zahtevna, bolj bi lahko bil napredek posledica izboljšane tehnike izvedbe, medtem ko pri koordinacijsko

preprostih nalogah, s katerimi merimo moč, lahko napredek v večji meri pripišemo prirastku moči.

Gibljivost je gibalna sposobnost, ki se lahko razvija skozi celo življenje, vendar v največji meri do 14 leta starosti. Do izboljšanja rezultatov pa se lahko pride v razmeroma kratkem času. V obdobju osmih tednov, kolikor je trajal eksperimentalni program vadbe, so vadeči uspeli statistično pomembno napredovati tako v gibljivosti ramenskega obroča (GRO,  $p=0,002$ ), kakor tudi v gibljivosti »telesa« (GTR,  $p=0,026$ ), kar je po naši presoji posledica zmanjšane istočasne aktivacije med agonisti in antagonisti, ki je v večji meri izražena pri osebah z motnjo v duševnem razvoju (Choi idr., 2001), in posledično v bolj sproščeni izvedbi nekaterih elementov iz nabora znanj borilnih športov. Dobljeni rezultati imajo podlago tudi v raziskavi Davisa, kjer so ugotovili spremembe v enako dolgem obdobju vadbe (Davis idr., 2011).

Pri prvem koordinacijskem testu (KOG), ki je tudi z vidika gibalne zahtevnosti bolj preprost, smo zabeležili pozitiven in statistično pomemben napredek ( $p=0,015$ ). Merjenci ES so rezultat z začetnega testiranja izboljšali za približno 1,5 sekunde (12 %). Pri drugem koordinacijskem testu (KOT) je bil ugotovljen najmanjši napredek. Čeprav so merjenci v povprečju izboljšali rezultate in smo lahko zaznali pozitivno tendenco, ne moremo govoriti o statistično pomembnih razlikah na ravni celotnega vzorca ( $p=0,266$ ). V končnem stanju smo pri enem vadečem zabeležili bistveno slabši rezultat kot v začetni fazi, kar je negativno vplivalo tudi na rezultat celotnega vzorca. Vzrok je najverjetneje v upadu motivacije med izvedbo testa, kar je pogost pojav pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju (Masleša idr., 2009). To dejstvo nam je delno pritrnilo glede odločitve pri izbiri kriterijev testnih nalog, ko smo določene naloge zaradi prevelike informacijske zasičenosti prilagodili populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju.

Področje hitrosti in koordinacije gibanja je bilo v raziskovalnih sferah, vsaj kar se tiče populacije oseb z motnjo v duševnem razvoju, predvsem zaradi težav z merjenjem v veliki meri zapostavljeno. Zato rezultatov ni bilo mogoče primerjati z drugimi raziskavami. S pomočjo naše raziskave smo lahko ugotovili, da je tudi nanju mogoče vplivati v razmeroma kratkem času. Izredno pomembno je, da naša raziskava spodbudi tovrstno preverjanje, saj je razumevanje vloge hitrosti in koordinacije ter njune povezanosti z izvedbenim delovanjem izrednega pomena tudi pri aktivnostih v vsakdanjem življenju (Masleša idr., 2012). Na

podlagi rezultatov in prebrane literature bi lahko sklepali, da je napredek posledica tako dogajanja znotraj mišice (aktivacije) kakor tudi povezovanja več mišic (medmišična koordinacija) pri izvedbi gibalnih nalog. Nikakor pa ne smemo zanemariti pomena gibalnega učenja in avtomatizacije gibalnih struktur, ki lahko prav tako pomembno vplivajo na uspešnost izvedbe testov.

## 6.3 Gibalna znanja

Preglednica 7: Primerjava rezultatov izbranih testov gibalnih znanj iz borilnih športov med ES in KS ter znotraj skupin v začetnem in končnem stanju

TEST	SKUPINA	Razlike med ES in KS				Razlike znotraj skupin		
		PVZ	PVK	SOZ	SOK	SPZ	SPK	SP
UDR	ES	2,30	3,91	1,49	1,56	0,170	0,174	0,000
	KS	2,93	3,20	1,10	1,52			0,262
BL	ES	2,13	4,30	1,45	1,92	0,607	0,017	0,000
	KS	2,40	2,80	1,72	1,61			0,054
UDN	ES	2,74	4,09	1,57	1,62	0,721	0,124	0,000
	KS	2,93	3,27	1,71	1,49			0,055
DK	ES	2,43	3,65	1,24	1,37	0,935	0,004	0,000
	KS	2,40	2,27	1,35	1,39			0,433
ESK	ES	2,91	4,35	1,24	2,00	0,693	0,031	0,000
	KS	2,73	3,00	1,53	1,46			0,217
PAD	ES	5,04	5,96	1,77	1,33	0,077	0,000	0,002
	KS	4,07	4,20	1,33	1,08			0,546
MK	ES	5,65	6,17	1,58	1,15	0,128	0,008	0,036
	KS	4,80	5,07	1,74	1,22			0,301
SI	ES	2,82	4,39	1,43	1,83	0,854	0,025	0,000
	KS	2,73	3,07	1,62	1,49			0,290
SG	ES	2,65	4,17	1,37	1,61	0,916	0,008	0,000
	KS	2,60	2,73	1,63	1,44			0,433

Legenda: ES – eksperimentalna skupina; KS – kontrolna skupina; UDR – sun naprej s pestjo; BL – gornja blokada; UDN – brca naprej; DK – kombinacija udarcev direkt in kroše; ESK – izmikanje udarcu; PAD – kombinacija judo padcev; MK – kombinacija meta in končnega prijema; SI – sabljaški izpad; SG – sabljaško gibanje; PVZ – povprečna vrednost v začetnem stanju, PVK – povprečna vrednost v končnem stanju; SOZ – standardni odklon v začetnem stanju; SOK – standardni odklon v končnem stanju; SPZ – statistična pomembnost v začetnem stanju; SPK – statistična pomembnost v končnem stanju; SP – statistična pomembnost razlik med začetnim in končnim stanjem znotraj skupin

### 6.3.1 Primerjava gibalnih znanj med skupinama ES in KS v začetnem in končnem stanju

Glede na to, da v literaturi nismo zasledili kriterijev za ocenjevanje gibalnih znanj pri osebah z motnjo v duševnem razvoju, prav tako tudi ne kriterijev za ocenjevanje uspešnosti izvedbe elementov borilnih športov pri tipični populaciji, z izjemo raziskave, v kateri so ugotavljali

razmerje med splošnimi gibalnimi znanji in specifičnimi znanji iz karateja pri otrocih med 5 in 7 letom starosti (Božanić in Bešlija, 2010), smo teste pripravili sami in jih tudi preverili in izvedli validacijo merskih postopkov.

Rezultati Preglednice 7 kažejo, da se v začetnem stanju ES in KS nista statistično pomembno razlikovali v znanju nobenega izmed devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov. Merjenci ES in KS so se v znanju najmanj razlikovali pri testu iz boksa »direkt-kroše« (DK,  $p=0,935$ ) ter v obeh sabljaških testih (SG,  $p=0,916$ ; SI,  $p=0,854$ ), medtem ko je bila največja razlika v znanju ugotovljena pri testih iz juda (PAD,  $p=0,077$ ; MKP,  $p=0,128$ ). Če primerjamo rezultate obeh skupin, lahko ugotovimo, da so bili merjenci KS v začetnem stanju v povprečju bolj uspešni pri testih iz karateja (UDR, BL in UDN), medtem ko so udeleženci ES pokazali več spretnosti in znanja pri preostalih šestih testih (DK, ESK, PAD, MK, SG, SI). Statistično pomembnih razlik na začetnem testiranju med skupinama ni bilo.

Pri gibalnem učenju ima pomembno vlogo usklajeno delovanje receptorjev in efektorjev (okoroka). To bi utegnil biti eden pglavitnih vzrokov slabe gibalne učinkovitosti (Carmeli idr., 2008a).

Merjencem ES so največ težav predstavljale naloge, ki terjajo usklajeno asimetrično delovanje rok (UDR, BL in DRK). Ta ugotovitev je v skladu z ugotovitvijo Carmeli idr. (2008b), da je za osebe z motnjo v duševnem razvoju značilna slaba usklajenost v gibanju, ki se v največji meri odraža pri gibih rok. Do enakih ugotovitev so prišli tudi Vuijk idr. (2010), ki so tovrstne težave ugotovili kar pri 70,9 % merjencev z lahko motnjo v duševnem razvoju. Staples in Reid (2010) sta podobno neučinkovitost ugotovila ne le pri gibih rok, pač pa tudi nog. Wuang idr. (2008) so postavili domnevo, da je za izvedbo kompleksnih gibalnih nalog, ki terjajo natančnost v gibih, potrebna višja stopnja dozorelosti in integritete kortikalnega živčnega sistema.

Asimetrične gibalne naloge so predvsem v začetni fazi učenja bistveno bolj kompleksne in zahtevne kakor simetrične gibalne naloge ali naloge, ki se jih izvaja samo z eno stranjo, kar izvira tudi iz klasifikacije, ki jo je oblikoval Magill (Magill, 2011). Pri KS se rezultati ujemajo pri dveh od treh testov z Magillovo klasifikacijo glede uspešnosti izvajanja asimetričnih enoročnih gibalnih nalog. Nekoliko višjo povprečno oceno so merjenci KS prejeli le pri testu UDR ( $PV=2,93$ ).

Najvišjo povprečno oceno so po pričakovanjih merjenci dosegli pri testih iz juda (MK in PAD). To bi bilo lahko povezano z obstojem specialnega splošnega gibalnega programa (SSGP) (Keetch idr., 2005). Slednji naj bi se razvil zaradi velikega števila povratnih informacij, ki so posledica večletne vadbe juda, in bi z odpravo nekaterih korakov lahko optimiziral izvedbo gibalne naloge ter razbremenil splošni gibalni program. Glede na to, da judo ne vsebuje udarcev, ki so značilni za karate in boks, ter napadalnih akcij oziroma gibanja v izpadu kot sabljanje, lahko tudi glede na znatno nižje ocene preostalih testov sklepamo, da se SSGP pri njih ni razvil. Naša ugotovitev je v skladu z ugotovitvami Keetch idr. (2005), ki so ugotovili obstoj SSGP pri treniranih košarkarjih, ter Chamberlin in Magill (1992a; 1992b), ki tovrstnih sprememb pri populaciji začetnikov nista ugotovila. Nižjo povprečno oceno bi lahko pripisali nezadostnim gibalnim izkušnjam pri specialnih gibanjih preostalih treh borilnih športov ter pomanjkljivi vizualni in proprioceptivni povratni informaciji, ki sta posledici dolgotrajne vadbe (Park in Shea, 2003; Shea in Wulf, 2005).

Rezultati Preglednice 7 so prav tako pokazali, da so se merjenci ES in KS na končnem preverjanju znanja izbranih elementov iz borilnih športov statistično pomembno razlikovali kar pri sedmih testih, medtem ko se pri dveh asimetričnih testih iz karateja (UDR in UDN) na končnem preverjanju niso statistično pomembno razlikovali.

### **6.3.2 Primerjava gibalnih znanj znotraj skupin pri začetnem in končnem merjenju**

Iz rezultatov Preglednice 7 lahko ugotovimo, da so merjenci ES po osemtedenskem programu vadbe statistično pomembno izboljšali rezultate v končnem stanju vseh devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov. Podobno so pred nami ugotovili že nekateri drugi avtorji, ki so v primerljivih časovnih okvirjih preverjali napredek v znanju iz zadevanja cilja (Choi idr., 2001; Matsouka idr., 2010; Silliman in French, Tsirikiki idr., 2007; Zhang idr., 2004), drugi pri rokovanju z različnimi predmeti (Duronjić in Valkova, 2009; Franciosi idr., 2012; Sprague, idr., 2009).

Do podobnih ugotovitev glede gibalne učljivosti otrok s spektrom avtističnih motenj sta z eksperimentalnim programom vadbe, ki so ga prav tako izvajali osem tednov (dvakrat tedensko), prišla Duronjić in Valkova (2010). V skladu s tem so tudi ugotovitve Almeide,

Corcos and Latas (1994), da lahko osebe z motnjo v duševnem razvoju napredujejo v gibalnih znanjih, če sodelujejo v razširjenem programu vadbe. Napredek je lahko zelo velik. V primerjavi z intelektualno tipično populacijo, kjer ta znaša zgolj okoli 10 % (Jaric idr., 1993), je razlika med nekaj uvajalnimi ponovitvami in končno stopnjo znanja, ki jo vadeči dosežejo po učnem procesu, lahko tudi do 100 % (Almeide, Corcos in Latas, 1994). Poudariti pa je potrebno, da sta obe zgornji raziskavi preverjali koordinacijsko preprosta gibalna znanja.

Vzorčni primer iz naše raziskave, ki to potrjuje tudi pri koordinacijsko kompleksnih gibanjih, je test blokade (BL), kjer so vadeči na končnem merjenju v povprečju podvojili povprečno oceno znanja z začetnega testiranja (z 2,13 na 4,30).

Merjenci ES so med eksperimentalnim programom vadbne dosegli absolutno največji napredek pri testu BL. Sledijo test UDR (z 2,30 na 3,91), ESK (z 2,91 na 4,35), UDN (z 2,74 na 4,09) in DRK (z 2,43 na 3,65) (vsi  $p < 0,05$ ).

Najmanjši napredek so merjenci ES dosegli v obeh judo testih, t.j. kombinaciji padca nazaj in padca vstran (PAD), kjer so bile dosežene vrednosti 5,04 v začetnem in 5,96 v končnem stanju ( $SO=1,77$  in  $1,33$ ) ter kombinaciji bočnega meta – uki goshi in končnega prijema – kesa gatame (MK), kjer so vadeči v povprečju dosegli 5,65 na začetnem in 6,16 na končnem testiranju ( $SO=1,58$  in  $1,18$ ). Iz preglednice je prav tako razvidno, da so merjenci pokazali najvišjo stopnjo znanja pri testih iz juda (MK in PAD), največ težav pa so imeli pri vseh treh testih obojeročnih asimetričnih koordinacijskih nalog (UDR, BL, DK). Manjša učinkovitost izvedbe blokade – age uke (BL) je verjetno posledica visoke gibalne zahtevnosti gibalne naloge, ki jo Magill (2011) opredeljuje kot asimetrično obojeročno gibalno nalogo, ter pomanjkljivega razumevanja le-te, kar bi lahko sklepali iz posnetkov, na katerih so nekateri merjenci, namesto da bi postavljali blokado, izvajali različne udarce (Masleša idr., 2012).

Dinamike pridobivanja gibalnih znanj pri populaciji z motnjo v duševnem razvoju ne moremo opisati z negativno pospešeno krivuljo, ki najpogosteje opisuje proces gibalnega učenja pri tipični populaciji, po kateri se največji napredek doseže v začetni fazi gibalnega učenja, sledi pa mu manjši napredek (Magill, 2011). Učni proces bolje opiše krivulja, ki je skupek različnih krivulj učenja (linearne, pozitivno in negativno pospešene) in je oblikovana v obliki črke S. Zanja je značilno počasno pridobivanje znanja v začetni fazi, ki bi utegnilo biti posledica pomanjkljivega razumevanja gibalne naloge, pomanjkljive pozornosti in begajoče motivacije,



slabših kognitivnih sposobnosti ter delovnega spomina, ki ji sledita fazi hitrejšega pridobivanja ter upočasnjenega učenja. Poudariti je potrebno, da so vse krivulje učenja zgolj hipotetične in so drugačne pri slehernem posamezniku (v Magill, 2011).

V začetni fazi so imeli merjenci znatne težave z razumevanjem in grobo izvedbo gibalnih nalog, kar je Gentile opredelila kot prvo dogajanje v uvodni fazi gibalnega učenja (Magill, 2011). Pri končnem merjenju gibalnih znanj pa so bile gibalne naloge izvedene bolj konsistentno in z vidika vložene energije navidezno bolj racionalno in ekonomično, kar je Gentile opredelila kot dogajanje v drugi fazi gibalnega učenja (Magill, 2011).

Med učnim procesom lahko prihaja tudi do pojava učnih platojev, ki so posledica upada motivacije, utrujenosti ter pomanjkanja pozornosti (Magill, 2011), kar je bistveno pogostejši pojav pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju (Karinharju, 2005). Domnevamo, da je učni proces, ki sicer poteka skozi podobne faze učenja kot pri preostali populaciji (Matsouka, 2011), zato lahko bistveno bolj fragmentiran in zato terja več časa. Kljub temu so osebe z motnjo v duševnem razvoju sposobne doseči primerljivo stopnjo znanja (Leven, 2007).

Rezultati raziskave so pokazali, da so osebe z motnjo v duševnem razvoju sposobne osvojiti tudi kompleksna gibalna znanja, ki terjajo usklajeno delovanje v več sklepih in telesnih legah. Ugotovitve nadgrajujejo dosedanja spoznanja o sposobnosti osvajanja preprostih specialnih gibalnih znanj (Almeide idr., 1994).

Nezanemarljiv pomen pri pridobivanju kompleksnih gibalnih znanj ima povratna informacija. Ta mora biti razumljiva in primerna intelektualni stopnji vadečega, hkrati pa mora omogočati vzpostavitev osnovne povratne informacije in usmerjati pozornost vadečega v končni cilj – rezultat. Tovrstna strategija se je pokazala kot bolj učinkovita tudi pri osebah z motnjo v duševnem razvoju (Anderson, Sekiya, Magill in Ryan, 2005; Wulf idr., 2010). V povezavi s pozitivno (normativno) povratno informacijo predstavlja učinkovito sredstvo za izboljšanje samozavesti, pomembno vlogo ima tudi pri motiviranju vadečih (Wulf idr., 2010). Povratno informacijo smo v naši raziskavi podajali praviloma na koncu vsake serije ponovitev, ne pa po vsaki ponovitvi. S tovrstnim pristopom smo želeli omogočiti, da bi vadeči razvili mehanizme za notranje zaznavanje gibanja, ki so temelj za pravilno razumevanje in občutenje gibanja ter zaznavanja napak (Schmidt, 1991). Prav gotovo smo s tem preprečili, da bi merjenci povratno informacijo dojemali kot sestavni del gibalne naloge ter ustvarili odvisnost, kar bi se lahko sicer

pokazalo kot učinkovita strategija v začetni fazi gibalnega učenja, vendar bi bile posledice pri ohranjanju gibalnih znanj negativne (Schmidt, 1991). Pri tem smo bili seznanjeni z dvomom, ki so ga izrazili nekateri avtorji glede sposobnosti za uporabo osnovne povratne informacije, ki naj bi izvirala iz šibkosti pri zaznavanju in sposobnosti odziva na neznane dražljaje (Rice in Hernandez, 2006).

Najmanjše razlike med začetnim in končnim stanjem v znanju izbranih elementov borilnih športov so bile ugotovljene pri testih juda, in to predvsem pri testu kombinacije judo meta in končnega prijema – JMKP. Ugotovljeno stanje je najverjetneje posledica seznanjenosti z judo spretnostmi, kar je vplivalo na to, da sta bila testa juda najboljše ocenjena na začetnem testiranju (Masleša idr., 2009). To je lahko tudi posledica bodisi obstoja podobnih gibalnih vzorcev in znanj (specialni splošni gibalni program) (Keetch idr., 2005), ki so se pri preostalih borilnih športih morali šele oblikovati, bodisi različnih faz gibalnega učenja, v katerih so merjenci pričeli z vadbo elementov borilnih športov v eksperimentalnem programu vadbe. Po večletni vadbi (Gan) juda so bili namreč merjenci sposobni boljše izkoristiti že pridobljene gibalne izkušnje s področja juda ter vizualno in osnovno povratno informacijo (Park in Shea, 2003). Domnevamo, da so pri testih karateja, boksa in sabljanja merjenci pričeli učni proces v fazi, ki jo Fitts in Posner (1979) imenujeta kognitivna faza gibalnega učenja. Seznanjenost z nekaterimi veščinami juda je potencialno vplivala, da se je učenje specialnih elementov juda pričelo že v drugi fazi, ki ji Fitts in Posner pravita asociativna faza gibalnega učenja in za katero je značilna večja konsistenca izvedbe in bistveno boljše razvita sposobnost uporabe osnovne povratne informacije (Magill, 2011). Domnevamo lahko tudi, da je prišlo do pozitivnega prenosa, ki bi bil lahko posledica bodisi podobnosti med gibalnima vzorcema in okoliščinami, v katerih je gibalno učenje potekalo, bodisi podobnosti v procesu oblikovanja novih znanj (Magill, 2011). Rezultati testov znanj iz juda so pomembni, ker kažejo, da lahko osebe z motnjo v duševnem razvoju dosežejo nezanemarljiv napredek tudi v gibalnih znanjih, ki so jih v preteklosti vadili skozi daljše časovno obdobje. Dolgoletna vadba juda je zagotovo pomembno vplivala na sposobnost vizualnega iskanja in izbire bistvenih informacij. Pri merjencih, je le-ta pobudnik treh procesov: akcijske izbire, izgradnje ustreznega odgovora, časovne opredelitve in uskladitvi gibalnega odgovora (Magill, 2011). To se je pokazalo pri rezultatih testov juda, saj so bili merjenci sposobni učinkoviteje usmeriti pozornost ter hitreje prodreti do ključnih informacij, kar se je odražalo v boljšem razumevanju gibalne naloge ter v pravilnejši izvedbi.

Iz Preglednice 7 lahko ugotovimo, da so merjenci KS v povprečju izboljšali povprečno oceno osmih testov, pri testu direkt-kroše (DK) pa je bila ocena nižja. Pri nobenem od devetih testov (pri KS) ni nastala statistično pomembna razlika. Pokazala se je pozitivna tendenca pri testu blokada – age uke (BL) ( $p=0,054$ ) ter pri testu brca naprej – mae geri (UDN), kjer je bila med ES in KS največja razlika ( $p=0,055$ ). Najmanjša razlika, tako kot pri ES, je bila zabeležena pri testih juda PAD in MK.

#### ***6.4 Povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in skupno povprečno oceno testov gibalnih znanj iz borilnih športov***

V raziskavi smo želeli ugotoviti ali obstaja povezanost med uspešnostjo izvajanja gibalnih nalog in rezultati testov gibalnih sposobnosti. Zato smo pripravili novo spremenljivko, ki predstavlja povprečno vrednost rezultatov vseh testov gibalnih znanj. S Cronbach alfa testom smo tudi izračunali zanesljivost skupne ocene. Ugotovili smo, da je ta izjemno visoka, vendar je žal nismo mogli primerjati z nobeno drugo raziskavo, ki bi ugotavljala povezanost med znanji na podoben način. Na začetnem merjenju, pred eksperimentalnim programom vadbe je ta znašala 0,902, medtem, ko je bila po njem celo nekoliko višja in sicer 0,922. Domnevamo, da bi lahko bila visoka zanesljivost, ki smo jo izračunali, posledica enotnega centra za nadzor in oblikovanje gibanja.

*Preglednica 8: Povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in skupno povprečno oceno gibalnih znanj pri začetnem in končnem merjenju pri ES*

GIBALNE SPOSOBNOSTI		R	R <sup>2</sup>	P
GTR	Z	0,476	0,226	0,011
	K	0,366	0,134	0,043
GRO	Z	-0,133	0,018	0,272
	K	-0,207	0,043	0,172
VZT	Z	0,440	0,194	0,036
	K	0,327	0,107	0,064
VRO	Z	0,344	0,118	0,018
	K	0,312	0,097	0,073
EKN	Z	0,608	0,370	0,001
	K	0,557	0,310	0,003
H	Z	-0,535	0,286	0,004
	K	-0,716	0,513	0,000
KOG	Z	-0,532	0,283	0,004
	K	-0,641	0,411	0,000
KOT	Z	-0,472	0,223	0,011
	K	-0,626	0,392	0,001

*Legenda: ZS – začetno stanje; KS – končno stanje; GTR – gibljivost trupa; GRA – gibljivost ramenskega obroča; VZT – vzdržljivost v moči trupa; VRO – vzdržljivost v moči rok; EKN – eksplozivna moč nog; H – hitrost; KOG – koordinacija stoje; KOT – koordinacija na tleh; R – Pearsonov korelacijski koeficient; R<sup>2</sup> – pojasnjena varianca; p – statistična značilnost*

V Preglednici 8 so predstavljeni rezultati Pearsonovega korelacijskega koeficienta, s katerim smo ugotavljali povezanost med skupno povprečno oceno devetih testov znanj iz borilnih športov in posameznimi rezultati testov gibalnih sposobnosti. V začetnem stanju lahko ugotovimo statistično pomembno povezanost povprečne skupne ocene znanj iz borilnih športov s kar sedmimi rezultati testov gibalnih sposobnosti. Izjema je le test gibljivost v ramenskem obroču (GRO). Na končnem merjenju je statistično pomembno povezanost mogoče ugotoviti zgolj pri petih testih gibalnih sposobnosti (GTR, EKN, H, KOG in KOT).

Rezultati iz Preglednice 8 kažejo, da so tisti udeleženci, ki so dosegli boljše rezultate v znanju izbranih elementov borilnih športov, dosegli tudi višje rezultate pri testih gibljivosti trupa (GTR), testih repetitivne moči (VTR, VRO), in testu eksplozivne moči spodnjih okončin

(EKN), medtem ko je bila negativna korelacija ugotovljena z rezultatom gibljivosti ramenskega obroča (GRO), hitrosti (H) ter koordinacijskima testoma (KOG in KOT). Poudariti kaže, da pomenijo nižje vrednosti pri testih hitrosti in koordinacije boljši rezultat (predstavo).

Ko je Majerič (2004) pri osnovnošolski populaciji preverjal gibalna znanja iz elementov gimnastike, atletike, košarke in odbojke, je ugotovil statistično pomembno povezanost z rezultati širokega nabora testov gibalnih sposobnosti. Izjema je bil zgolj test, s katerim se ugotavlja gibljivost ramenskega obroča. Najmanjša varianca je bila pojasnjena in najmanjša povezanost je bila ugotovljena, pri istem testu, tudi v naši raziskavi. Lahko predvidevamo, da izvedba gibalnih znanj ni odvisna od doseganja ekstremnih razponov giba v ramenskem obroču. Celo več, merjenci, ki so bili bolj uspešni pri testu GRO, so bili tudi manj uspešni pri izvedbi testov gibalnih znanj, kar bi lahko bilo povezano z manjšo količino mišične mase, ki praviloma pri osebah z motnjo v duševnem razvoju povzroča zakrčenost. Iz rezultatov Preglednice 8 pa lahko ugotovimo, da to ne velja za gibljivost trupa (GTR), saj je bila ugotovljena velika (statistično pomembna) povezanost tako s povprečno skupno oceno znanj iz borilnih športov, kot tudi s povprečno skupno oceno znanj iz različnih športov v raziskavi Majeriča (2004).

Iz Preglednice 8 lahko ugotovimo, da se je po eksperimentalnem programu vadbe povečala povezanost med skupno povprečno oceno gibalnih znanj iz borilnih športov ter rezultati štirih testov gibalnih sposobnosti (GRO, H, KOT, KOG), medtem ko je bila ugotovljena manjša povezanost, če jo primerjamo s tisto z začetnega preverjanja, prav tako pri štirih testih, s katerimi preverjamo gibalne sposobnosti (GTR, VTR, VRO in EKN).

Največja varianca na začetnem preverjanju je bila pojasnjena pri testu eksplozivne moči spodnjih okončin – EKN (37 %), medtem ko smo na končnem merjenju največjo varianco lahko pojasnili s testom hitrosti – H (51,2 %). Sledita pa ji koordinacijska testa koordinacija gibanja stoje – KOG (41 %) in in test koordinacija na tleh – KOT (39 %). Najmanjšo varianco smo lahko pojasnili z rezultatom testa gibljivosti ramenskega obroča – GRO, ki je na začetnem testiranju znašala 1,8 %, na končnem testiranju pa 4,3 %.

Medtem ko so udeleženci izvedli teste gibalnih sposobnosti relativno učinkovito že na začetnem merjenju, k čemur je najverjetneje pripomogla njihova gibalna preprostost in

razumljivost, lahko domnevamo, da je bila relativno neuspešna izvedba izbranih gibalnih nalog iz borilnih športov posledica ne le večje koordinacijske kompleksnosti, pač pa tudi pomanjkljivega razumevanja in slabega izvedbenega delovanja pri udeležencih (Hartman, Houwen, Scherder in Visscher, 2010). Pri testu blokade, ki je mimogrede tudi test, pri katerem so vadeči najbolj napredovali med programom vadbe, se je pokazalo največje nerazumevanje zahtev gibalne naloge, saj so merjenci, namesto da bi prikazali blokado, izvajali različne udarce. Deficitarnost izvedbenega delovanja se je pokazala v daljšem času, ki so ga osebe z motnjo v duševnem razvoju potrebovale za oblikovanje gibalnega odziva, ter njegovi kakovosti, kar bi bilo lahko posledica drugačnega delovanja delovnega spomina (Alloway in Temple, 2007; Leven, 2007), ki je močno povezan s kognitivno hitrostjo in inteligenco (Conway idr., 2002). Pri načrtovanju gibalnega odgovora so merjenci potrebovali več časa, kar naj bi bilo povezano s prospektivnim spominom. Ta po mnenju Levena (2007) predstavlja edinstveno kognitivno aktivnost, ki je odvisna od kognitivnih sposobnosti, motivacije, podpore in situacije, v kateri se uporablja, in pri osebah z motnjo v duševnem razvoju onemogoča učinkovito načrtovanje izvedbe gibalnih akcij, v naši raziskavi pa testov izbranih elementov borilnih športov. O povezanosti med gibalnimi sposobnostmi in izvedbo gibalnih nalog poroča tudi Magill (2011). Izvor njihove povezanosti bi lahko našli v prostorski podobnosti kognitivnih in gibalnih procesov, ki uporabljajo iste strukture v možganih (Ridler idr., 2006).

Almeida idr. (1994) so ugotovili, da so bili merjenci, ki so izboljšali gibalna znanja, sposobni dosežati višje pospeške in hitrosti gibov. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Van Biesen idr. (2010), ki so pri izvedbah nalog, predvsem z gornjimi udi, poleg nižjih hitrosti gibov ugotovili tudi manjšo natančnost izvedbe in daljše reakcijske čase. Zatorej so gibalni odgovori terjali dlje, kar se je odražalo v daljših časih, v katerih so osebe z motnjo v duševnem razvoju pripravile in izvedle gibalni odgovor (Carmeli idr., 2008b), in seveda v oteženi anticipaciji dogajanja, ki ima zagotovo izreden pomen, ne le med športnim udejstvovanjem, pač pa tudi pri vsakdanjem življenju (Magill, 2011).

Raziskave, ki se ukvarjajo z učinki vadbe na hitrost, so pokazale, da počasnost izvedbe pri osebah z downovim sindromom ni posledica nesposobnosti za izvedbo potrebne sile, pač pa težav v gibalnem nadzoru, nezmožnosti obdelave zadostne količine informacij in zagotovitve dovolj velikega števila živčno-mišičnih impulzov (Latash, 2007). Kaže se tudi v višji koaktivaciji med agonisti in antagonisti ter v manjši sproščenosti in pravilnosti gibanja (Choi

idr., 2001). Ta problem je bil razrešen z izboljševanjem medmišične koordinacije oz. sproščanjem Bersteinovih »stopenj prostosti«.

Domnevamo lahko, da so se merjenci med vadbenim procesom uspeli v večji meri osredotočiti na bistvene komponente gibanja in na ta način razbremenili živčni sistem oz. so si bili vadeči s pridobljenimi izkušnjami sposobni zapomniti več ključnih informacij (Magill, 2011). Gibanja niso bila več sosledje nepovezanih kretenj (gibov *per se*), pač pa povezava akcijskih celot, kar je posledično vplivalo tudi na boljšo oceno pri merjenju gibalnih znanj. O tem procesu poroča tudi Magill (2011), ki opredeljuje grupiranje informacij kot nepogrešljivo strategijo pri učenju v športu. McIlvane (1996, v Magill, 2011) so rešitev problema videli v načrtovanju vadbenega procesa, pri katerem bi bilo potrebno že od samega začetka poudarjati bistvene komponente ter postopno vpeljevati sestavine, ki niso bistvene.

Med gibalnim udejstvovanjem se razvijajo primarno, premotorno področje in dodatna gibalna področja korteksa ter izvedbeno delovanje (Ridler idr., 2006), kar je vplivalo na večjo učinkovitost (potrebovali so manj časa) pri načrtovanju in izvedbi gibalnih nalog. To bi lahko bil razlog, zakaj so bili uspešnejši tudi pri testu hitrosti in koordinacije. Če izhajamo iz Bersteinove teorije o izgradnji gibanja, lahko trdimo, da se je med vadbenim procesom izboljšala najbolj napredna senzogibalna sposobnost, ki jo je avtor poimenoval priročnost (*dexterity*). Ta omogoča pravilnejšo, natančnejšo ter hitro, bolj ekonomično in učinkovito izvedbo gibalne naloge (Petrynski, 2010).

Delni korelacijski koeficienti so pokazali, da so rezultati hitrosti (H) močno povezani z rezultati testov koordinacije stoje – KOG ( $r=0,955$ ) in testom, s katerim smo merili koordinacijo gibanja na tleh – KOT ( $r=0,863$ ), iz česar bi lahko potrdili domnevo o povezanosti z izvršilnim delovanjem. Do podobnih ugotovitev glede povezanosti med hitrostjo in koordinacijo (spretnostjo) so prišli tudi v nekaterih drugih raziskavah na vzorcu intelektualno tipičnih žensk (Vescovi in McGuigan, 2008) ter pri profesionalnih nogometašev (Little in Williams, 2005).

Po poteku eksperimentalnega programa vadbe se je povezanost med rezultatom testa eksplozivne moči nog (EKN) in povprečno skupno oceno izbranih gibalnih znanj zmanjšala z  $r=0,608$  (kar je bil rezultat z najvišjo stopnjo povezanosti na začetnem merjenju) na  $r=0,557$ . Domnevamo lahko, da je med vadbenim procesom prišlo do sprememb na živčni osnovi ter

na vzorcih medmišične koordinacije (Almeida idr., 1994; Latash, 2007), kar je zmanjšalo potrebo po moči in vzdržljivosti v moči, ki sta bili potrebni za izvedbo gibalne naloge med začetnim testiranjem. Na končnem merjenju gibalnih znanj je bila izvedba videti bistveno bolj sproščena in naravna (Masleša idr., 2012) kakor pred izvedbo eksperimentalnega programa vadbe.



*Preglednica 9: Regresijska analiza – povezanost rezultatov v izbranih testih gibalnih sposobnosti s skupno povprečno oceno devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov*

MERITEV	R	R2	F	P
Z	0,694	0,482	1,629	0,203
K	0,779	0,606	2,696	0,050

PREDIKTORJI	MERITEV	P	beta	T	P
KONSTANTA	Z	-0,217		-0,077	0,939
	K	9,223		2,387	0,032
GTR	Z	0,018	0,162	0,655	0,523
	K	-0,025	-0,198	-0,680	0,507
GRA	Z	-0,004	-0,080	-0,396	0,698
	K	-0,015	-0,324	-1,202	0,249
VZT	Z	0,054	0,123	0,445	0,663
	K	-0,120	-0,324	-1,363	0,194
VRO	Z	0,020	0,224	0,978	0,345
	K	0,012	0,181	0,810	0,432
EKN	Z	0,015	0,466	1,670	0,117
	K	0,008	0,224	0,568	0,579
H	Z	0,001	0,003	0,003	0,997
	K	-0,299	-0,643	-1,038	0,317
KOG	Z	-0,04	-0,177	-0,206	0,840
	K	0,012	0,034	0,065	0,949
KOT	Z	0,023	0,237	0,500	0,625
	K	-0,015	-0,157	-0,496	0,628

*Legenda: Z – začetno stanje; K – končno stanje; R – Pearsonov korelacijski koeficient; R<sup>2</sup> – pojasnjena varianca; p – statistična značilnost; T – T-vrednost; beta – beta koeficient; F – F-vrednost; GTR – gibljivost trupa; GRA – gibljivost ramenskega obroča; VZT – vzdržljivost v moči trupa; VRO – vzdržljivost v moči rok; EKN – eksplozivna moč nog; H – hitrost; KOG – koordinacija gibanja; KOT – koordinacija na tleh*

Povezanost med skupno povprečno oceno znanj iz borilnih športov in rezultati testov gibalnih sposobnosti se je v naši raziskavi pokazala kot živahna in dinamična spremenljivka. Varianca, ki smo jo uspeli pojasniti s sistemom prediktorjev (gibalnih sposobnosti), se je po eksperimentalnem programu vadbe povečala z 48,2 % na 60,6 %. Prav tako se je povečala tudi statistična pomembnost povezanosti med povprečno skupno oceno gibalnih znanj in sistemom prediktorjev, ki je v začetnem stanju znašala 0,203, v končnem pa 0,050. Rezultate lahko interpretiramo s pomočjo Fittsove in Posnerjeve teorije o trifaznem procesu gibalnega učenja (Magill, 2011). Zanimiva in hkrati tista, s pomočjo katere lahko osmislimo dobljene rezultate, je ravno prva faza. Avtorja jo imenujeta kognitivna faza in sloni predvsem na razumevanju novega gibanja. Že pri tipični populaciji je okarakterizirana z velikim številom zgrešenih poskusov in bistvenih napak, ki rušijo dinamiko gibanja (Magill, 2011). Slabše razvite kognitivne sposobnosti lahko vplivajo na počasnejše prehajanje skozi faze, torej na daljšo kognitivno fazo in seveda bistveno slabše dojetje gibalne naloge. Razlike v povezanosti med rezultati testov gibalnih sposobnosti in rezultati gibalnih znanj na začetnem in končnem merjenju, ki smo jih ugotovili v naši raziskavi, so lahko posledica različnih faz, v katerih so se merjenci nahajali med začetnim in končnim testiranjem.

## 7 SKLEP

V doktorski disertaciji smo proučevali gibalne značilnosti in procese gibalnega učenja pri posameznikih z motnjo v duševnem razvoju, ki se ukvarjajo z Gan (vključujočim) judom v Sloveniji. Namen disertacije je bil ugotoviti, v kolikšni meri se lahko z eksperimentalnim programom vadbe vpliva na telesne značilnosti, gibalne sposobnosti in izbrana znanja iz borilnih športov, ter razumeti, kako so med seboj povezani. Za raziskavo je bil zato izdelan poseben raziskovalni načrt, ki ni upošteval zgolj strokovnih, pač pa tudi znanstvene vidike vadbe.

Po pregledu literature ugotavljamo, da je področje športne dejavnosti oseb z motnjo v duševnem razvoju v svetu sorazmerno slabo raziskano v primerjavi s področjem športa »zdravih« posameznikov. Zato ne preseneča, da je tudi ponudba strokovno načrtovanih in vodenih športnih programov, ki vsebujejo metodične in didaktične napotke ter pedagoška priporočila, za takšno delo veliko skromnejša. Na obstoječo vrzel je leta 2007 opozoril tudi Mednarodni paraolimpijski komite, ki je izrazil potrebo po formiranju novih sistemov in znanstveno podkrepjenega delovanja na področju posameznikov z motnjo v duševnem razvoju (Van Biesen idr., 2010).

Prihodnost kliče po prevetritvi (do)sedanjih programov ter spremembah v pristopu k vadbi, ki bodo vključevale tudi fazo načrtovanja vadbenega procesa ter njegovo vrednotenje. Omenjeni pristop, ki je pri preostali populaciji nekaj povsem običajnega, se je v obliki podrobno zasnovanega eksperimentalnega vadbenega načrta pri osebah z motnjo v duševnem razvoju tudi pri naši raziskavi pokazal kot izjemno dobrodošlo in učinkovito sredstvo pri zagotavljanju preglednosti in doseganju zastavljenih ciljev. Evalvacija je potrdila, da je delo potekalo v zeleni smeri.

Dosedanje raziskave, ki so proučevale učinke eksperimentalnih programov vadbe na razvoj gibalnih znanj pri osebah z motnjo v duševnem razvoju, so uporabljale kvantitativni pristop. Učinke gibalnega učenja so vrednotile bodisi na podlagi števila uspešnih zadetkov v cilj, torej natančnosti (Matsuoka idr., 2011; Yang in Porretta, 1999), bodisi na podlagi moči stiska pesti (Latash, 2007; Sprague idr., 2009). Raziskava zato predstavlja pionirsko delo na področju ocenjevanja učinkov učenja specialnih gibalnih znanj, ki jih opazuje in vrednoti s

kvalitativnega vidika. S kančkom domišljije ter upoštevanjem metodologije, ki je bila uporabljena v disertaciji, usmerja pripravo merilnih postopkov, s katerimi lahko ocenjujemo tudi druga športna znanja.

Z raziskavo smo potrdili, da je mogoče doseči vidno boljši napredek, če poleg strokovnih upoštevamo tudi znanstvene vidike vadbe. Ugotovili smo, da lahko s posredovanjem prve informacije o gibalni nalogi, ki je podana neposredno pred samo demonstracijo, z reduciranim in časovno pravočasnim podajanjem povratne informacije ter usmerjanjem pozornosti vadečega v rezultat gibanja dosežemo pomembno večji napredek, kot če teh vidikov ne bi upoštevali ali pa bi jih preprosto prepustili slučajnosti.

Rezultati so pokazali, da se lahko z natančno zasnovanim eksperimentalnim programom vadbe, ki upošteva znanstveno potrjene usmeritve glede sestave vadbene enote (Heller idr., 2004), v obdobju osmih tednov pomembno vpliva na telesno težo (TT), indeks telesne mase (ITM) in kožno gubo na nadlahti (KG). V enakem časovnem obdobju je mogoče vplivati tudi na gibalne sposobnosti (gibljivost, eksplozivno moč, vzdržljivost v moči, hitrost in koordinacijo oz. agilnost), za kar so nekateri drugi avtorji pred izvedbo naše raziskave potrebovali daljše časovno obdobje (Tsimaras in Fotiadou, 2004; Calders idr., 2011).

Z analizo rezultatov smo ugotovili, da so osebe z motnjo v duševnem razvoju sposobne v osmih tednih napredovati v osnovnih tehničnih elementih iz karateja, juda, boksa in sabljanja, četudi so to s koordinacijskega vidika izredno kompleksna, asimetrična gibanja, ki terjajo usklajeno delovanje v več sklepih in telesnih legah. Sposobne so pomembno nadgraditi znanja, ki so jim že znana. Ob spoznavanju nove gibalne naloge predstavlja merjencem največji izziv izvedba asimetričnih gibalnih nalog, predvsem tistih, ki zahtevajo usklajeno delovanje rok. Zanimivo je, da so ravno pri teh gibalnih nalogah merjenci sposobni doseči tudi absolutno največji napredek po osmih tednih vadbe. Ta spoznanja omogočajo natančnejšo in realnejšo opredelitev ciljev in obsega dela ter lažje načrtovanje učnega procesa tako v športu kot tudi na delovnem mestu.

Povezanost med pravilnostjo izvedbe tehničnih elementov iz borilnih športov (skupno povprečno oceno znanj) in rezultati testov gibalnih sposobnosti se je v naši raziskavi pokazala kot živahna in dinamična spremenljivka. Varianca, ki smo jo uspeli pojasniti s sistemom prediktorjev (gibalnih sposobnosti), se je po eksperimentalnem programu vadbe povečala in

dosegla tudi statistično pomembno vrednost. Ugotovili smo namreč, da so rezultati posameznih testov gibalnih sposobnosti (z izjemo testa gibljivosti ramenskega obroča – GRO) lahko zanesljiv prediktor uspešnosti pri izvedbi elementov borilnih športov. Zato lahko trdimo, da je s treningom za razvoj gibalnih sposobnosti mogoče vplivati na kakovost izvedbe gibalnih nalog v različnih fazah gibalnega učenja.

Da bi temeljiteje razumeli gibalne zakonitosti, procese učenja ter učinke različnih vadbenih programov, je potrebno nadaljevati z raziskovanjem in spoznavanjem posebnosti populacije oseb z motnjo v duševnem razvoju. Posebno pozornost bo v prihodnje potrebno posvetiti razširitvi testa splošnega gibalnega razvoja (TGMD), ki je namenjen populaciji otrok z motnjo v duševnem razvoju, tudi na odraslo populacijo ter oblikovanju merilnih postopkov, ki bodo omogočili ugotavljanje tistih sposobnosti, znanj in spretnosti, ki zagotavljajo višjo kakovost življenja ter lajšajo integracijo in inkluzijo posameznikov z motnjo v duševnem razvoju. Posameznike z motnjo v duševnem razvoju bo potrebno obravnavati na osnovi individualnih značilnosti ter tovrstno razmišljanje prenesti tudi v raziskovanje.

Popestritev vadbenega procesa z vedno novimi vsebinami bo tudi v prihodnje ključnega pomena za zagotavljanje (pre)potrebne motivacije in premagovanje ovir, s katerimi se posamezniki z motnjo v duševnem razvoju srečujejo v vsakdanjem življenju, hkrati pa moramo biti pozorni, da s prevelikim številom informacij ne bi vadečih preobremenili in tako dosegli nasprotnega učinka. Neizogibna bo uporaba dialektičnega pristopa, ki osvetljuje probleme z očmi različnih znanosti in z različnih zornih kotov. Navidezno suhoparna, enosmerna in ozka vedenja disertacija dopolnjuje in plemeniti v življenjsko uporabna znanja, ki vsebujejo dodano vrednost, s čimer tudi osmišljajo raziskovanje.

## 8 PREVERJANJE HIPOTEZ

**Hipoteza 1:** *V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik med merjenci ES ter merjenci KS v izbranih telesnih značilnostih in ITM.*

Primerjava med ES in KS, ki smo jo opravili s T-testom za neodvisne vzorce, nam je pokazala, da se merjenci statistično pomembno ne razlikujejo v rezultatih treh spremenljivk: telesna višina (TV), indeks telesne mase (ITM) in kožna guba nadlahti (KG), medtem ko so bili merjenci KS lažji od merjencev ES in so se statistično pomembno razlikovali pri rezultatih v telesni teži (TT). Zato smo se odločili, da **hipotezo zavrnamo**.

**Hipoteza 2:** *V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik med merjenci ES in merjenci KS v gibalnih sposobnostih.*

Primerjava med ES in KS, ki je bila opravljena na začetnem merjenju s T-testom za neodvisne vzorce, ni pokazala statistično pomembnih razlik pri nobenem izmed osmih testov gibalnih sposobnosti, zato **hipotezo sprejmemo**.

**Hipoteza 3:** *V začetnem stanju ne bo statistično pomembnih razlik med merjenci ES in merjenci KS v znanju izbranih elementov borilnih športov.*

Na podlagi rezultatov meritev devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov, ki so bila posneta z videokamero in analizirana s t-testom za neodvisne vzorce pred izvedbo eksperimentalnega programa vadbe, lahko ugotovimo, da med merjenci ES in KS ni bilo statistično pomembnih razlik v rezultatih nobenega izmed izbranih testov gibalnih znanj. Zato **hipotezo sprejmemo**.

**Hipoteza 4:** *Merjenci ES se v končnem stanju ne bodo statistično pomembno razlikovali od merjencev iz KS v telesnih značilnostih in ITM.*

T-test za neodvisne vzorce je pokazal, da se rezultati telesnih značilnosti med ES in KS na končnem merjenju statistično pomembno ne razlikujejo, medtem ko smo z analizo kovariance, pri testu telesne teže (TT), ugotovili nasprotno. Zato smo **hipotezo zavrnil**.

**Hipoteza 5: Merjenci ES se bodo v končnem stanju statistično pomembno razlikovali od merjencev iz KS v rezultatih testov gibalnih sposobnosti.**

T-test za neodvisne vzorce je pokazal, da je po eksperimentalnem programu vadbe prišlo do statistično pomembnih razlik med ES in KS, ki jih na začetnem testiranju nismo ugotovili. ES in KS sta se tako na končnem merjenju statistično pomembno razlikovali v testih repetitivne moči rok (VRO) in eksplozivne moči nog (EKN), medtem ko se pri šestih testih gibalnih sposobnosti niso. Zato **hipotezo zavrnamo**.

**Hipoteza 6: Merjenci ES se bodo v končnem stanju statistično značilno razlikovali od merjencev KS v znanju elementov borilnih športov.**

T-test za odvisne vzorce je pokazal, da sta se v končnem stanju skupini ES in KS statistično pomembno razlikovali v rezultatih sedmih testov, medtem ko se v začetnem stanju niso razlikovali niti v enem. Iz tega razloga smo se odločili, da **hipotezo sprejmemo**.

**Hipoteza 7: V končnem stanju se bo, glede na začetno stanje merjencev ES, statistično pomembno izboljšalo znanje elementov borilnih športov.**

S T-testom za odvisne vzorce smo ugotovili, da so merjenci ES med osem tedenskim eksperimentalnim programom vadbe statistično pomembno izboljšali rezultate v vseh devetih testih gibalnih znanj iz borilnih športov. Uspešni so bili tako pri koordinacijsko zahtevnih asimetričnih gibalnih nalogah, kot tudi pri testih gibalnih znanj, ki so jih merjenci že poznali in dalj časa vadili. Zato smo **hipotezo sprejeli**.

**Hipoteza 8: V končnem stanju se glede na začetno stanje merjencev KS, ne bo statistično pomembno izboljšalo znanje elementov borilnih športov.**

T-test za odvisne vzorce, s katerim smo ugotavljali spremembe med začetnim in končnim testiranjem, ni pokazal statistično pomembnih razlik v nobenem izmed devetih testov gibalnih znanj iz borilnih športov pri KS. Zato smo **hipotezo sprejeli**.

**Hipoteza 9: Pri merjencih ES obstaja povezanost med rezultati gibalnih sposobnosti in praktičnih znanj borilnih športov v začetnem in v končnem stanju**

Rezultati regresijske analize, ki smo jo izvedli na vzorcu ES v začetnem stanju, niso pokazali statistično pomembne povezanosti med povprečno skupno oceno gibalnih znanj in sistemom prediktorjev (gibalnimi sposobnostmi), medtem ko je bila slednja ugotovljena na končnem merjenju. Zato smo se odločili, da **bomo hipotezo zavrnil**.

**Hipoteza 10: Merjenci ES, ki bodo v testih gibalnih sposobnosti bolj napredovali, bodo bolj napredovali tudi v testih znanj borilnih športov**

S Pearsonovim korelacijskim koeficientom smo ugotavljali odnos med povprečno skupno oceno iz borilnih športov in med rezultati testov gibalnih sposobnosti. Rezultati z začetnega merjenja so pokazali, da so posamezniki, ki so pri testu gibljivosti trupa (GTR), vzdržljivosti v moči trupa in rok (VZT in VRO), eksplozivni moči nog (EKN), v hitrosti (H) in dveh koordinacijskih testih (KOG in KOT) dosegli boljše rezultate, bili tudi bolj uspešni tudi pri izvajanju testov gibalnih znanj, medtem ko se je pokazalo obratno pri testu gibljivosti ramenskega obroča (GRO). Statistično pomembno povezanost smo ugotovili med skupno povprečno oceno gibalnih znanj in rezultati sedmih testov gibalnih sposobnosti na začetnem merjenju ter petih na končnem merjenju. Zato **hipotezo sprejmemo**.



## 9 UPORABNOST NALOGE ZA ZNANOST IN PRAKSO

Rezultati naloge so pomembni za teorijo in za prakso, saj omogočajo ugotavljanje spremembe v gibalnih znanjih, razvoju gibalnih sposobnosti in telesnih značilnostih s pomočjo usmerjenega osemtedenskega programa vadbe. Omogočen je tudi vpogled v zakonitosti in v povezanosti gibalnih znanj in gibalnih sposobnosti pri osebah z motnjo v duševnem razvoju.

Na področju športne dejavnosti posameznikov z motnjo v duševnem razvoju je mogoče zaslediti nekaj standardiziranih testov za ocenjevanje gibalnih sposobnosti, veliko težje pa je najti teste za ocenjevanje gibalnih znanj. Ta so se do sedaj vrednotila kot rezultat natančnosti zadevanja nekega cilja oz. moči stiska zapestja. Testov gibalnih znanj borilnih športov, ki bi bili prilagojeni populaciji posameznikov z motnjo v duševnem razvoju in bi vrednotili znanje pravilne izvedbe, doslej praktično ni bilo. Zato je pomemben prispevek naloge tudi v tem, da so v njej zasnovani testi za ocenjevanje praktičnega znanja borilnih športov za osebe z motnjo v duševnem razvoju. Izvirnost naše raziskave in njen prispevek k znanosti vidimo še posebej v kompleksnem obravnavanju problematike poučevanja osnovnih elementov borilnih športov za osebe z zmerno in s težjo motnjo v duševnem razvoju ter v iskanju njihovih povezav z gibalnimi sposobnostmi. Eksperimentalno utemeljena učinkovitost programa vadbe predstavlja prispevek k športni znanosti, saj obravnava relativno mlado in neraziskano področje, ki zaradi nagle rasti števila oseb z motnjo v duševnem razvoju, vključenih v programe športnih aktivnosti (tudi borilnih športov), narekuje takojšen in jasno definiran odziv.

Spoznanja omogočajo razjasnitev morebitnih omejitev oseb z motnjo v duševnem razvoju ne le pri vadbi borilnih športov, pač pa tudi pri njihovem udejstvovanju v ostalih športnih panogah. Izdelava testov znanja z opisi pravilno izvedene tehnike elementov ter priporočili za boljšo izvedbo omogoča, da je vaditeljevo delo bolj učinkovito, olajša načrtovanje in preverjanje učinkov vadbene procesa ter zmanjša možnost za nastanek poškodb. Prepričani smo, da so naše ugotovitve kakovostna iztočnica za nadaljnje raziskave na področju poučevanja borilnih športov, s katerimi se bo lahko v prihodnje še izboljšalo pristope in načine dela z osebami z motnjo v duševnem razvoju.

V disertaciji smo kot prvi po sodobni terminologiji in v slovenskem jeziku opisali osnovna gibanja, ki so značilna za borilne športe, oblikovali smo teste gibalnih znanj ter preverili njihove značilnosti. Izdelava testov je izjemno pomembna, tako zaradi ugotavljanja gibalnih značilnosti posameznikov z motnjo v duševnem razvoju, ki se ukvarjajo z borilnimi športi, kakor tudi z vidika testiranja in grupiranja, ki bi se lahko izvajala tudi v klubih in ne več samo neposredno pred samimi tekmovanji. Tvrstna organizacija omogoča pomemben časovni prihranek za organizatorja ter energijski, pozornostni in motivacijski prihranek za vadeče.

## 10 OMEJITVE RAZISKAVE IN MOŽNOSTI ZA NADALJNJE RAZISKOVANJE

Pregled literature, ki obravnava raziskovalno področje gibalnih zakonitosti in gibalnega učenja oseb z motnjo v duševnem razvoju, nam je osvetlil nekatere pomanjkljivosti, ki bi jim veljalo v prihodnosti posvetiti več pozornosti ter jih postopoma odpraviti. Našteli bomo tiste, ki so po našem mnenju v največji meri vplivale na rezultate.

Prva omejitev je povezana z nadzorom eksperimentalnega načrta vadbe. Rezultati raziskave so pokazali, da je v obdobju osmih tednov mogoče doseči statistično pomembne spremembe v telesnih značilnostih, gibalnih sposobnostih in gibalnih znanjih. Žal pa nam raziskovalni načrt ne omogoča, da bi z gotovostjo trdili, v kolikšni meri so spremembe posledica drugačnega, bolj strokovnega pristopa, ki temelji na sodobnih priporočilih o gibalnem učenju, ali drugačne količine vadbe (števila ponovitev) ali pa večje intenzivnosti. Nastalo negotovost bi bilo mogoče rešiti tako, da bi z videokamero poleg testiranj posneli tudi vse vadbene enote pri ES in KS. Tako bi povečali stopnjo nadzora pri eksperimentu, hkrati pa bi dobili tudi veliko število informacij o dinamiki napredka in morebitnih pomanjkljivostih, ki so ostale skrite. Z analizo posnetkov vadbenih enot pri KS bi zagotovo dobili natančnejši vpogled v potek vadbe po »splošnem programu«, kar bi tudi omogočilo njeno razčlenitev in opredelitev bistvenih razlik z ES.

Naslednja omejitev izhaja iz vzorca. Ta je bil sestavljen iz merjencev, ki jim je bila diagnosticirana lahka in zmerna motnja v duševnem razvoju. Čeprav tovrstna grupacija, ki jo zaznamuje velika heterogenost vzorca, ni nič nenavadnega v raziskovalnih poročilih in je pogosto posledica težav pri zagotavljanju zadostnega števila merjencev, bi bilo pri bodočem raziskovanju zagotovo bolje, če bi bile skupine bolj homogene. Še bolje pa bi bilo, če bi vsakega merjenca obravnavali individualno, glede na njegove posebnosti, za opisovanje napredka v znanju pa bi uporabili deskriptivno metodo. Uporaba individualnega pristopa k vadbi bi terjala drugačno izbiro metod za statistično obdelavo podatkov in njihovo interpretacijo.

Ena od pomanjkljivosti je povezana z odsotnostjo informacij o merskih značilnostih testov gibalnih sposobnosti za osebe z motnjo v duševnem razvoju, predvsem tistih, s katerimi se ugotavlja hitrost in koordinacijo (spretnost). Zato smo bili v naši študiji prisiljeni uporabiti teste, pripravljene za splošno populacijo, nekatere druge pa smo morali zaradi posebnosti populacije prilagoditi.

V naši raziskavi smo gibalne sposobnosti preverjali z osmimi testi, medtem ko smo za preverjanje gibalnih znanj uporabili devet gibalnih nalog. Če bi lahko ponovno oblikovali raziskovalni načrt, bi se najverjetneje odločili za širši in bolj raznolik nabor testov gibalnih sposobnosti, vključili bi tudi ravnotežje in repetitivno hitrost, ki smo jih med načrtovanjem izpustili zaradi časovnih omejitev. Hkrati bi se odločili za manjše število novih gibalnih nalog. Šele ko bi bile te vsaj delno osvojene, bi dodali nove. Na ta način bi merjencem podajali do štiri nove gibalne naloge, s čimer bi razbremenili center za zagotavljanje pozornosti in omogočili boljše napredovanje. Prepričani smo, da bi bilo na ta način tudi bistveno lažje ohranjati motivacijo pri delu.

Izzivov za nadaljnje raziskovanje je nedvomno še veliko. Zaradi boljšega in bolj celostnega razumevanja procesov gibalnega učenja je v prihodnje potrebno posvetiti bistveno več pozornosti procesom posploševanja (generalizacije) gibalnih znanj ter oblikovanju novih pristopov za njihovo preverjanje. Prav tako pomembno in zanimivo bi bilo tudi preverjanje, kako osvojena specialna gibalna znanja vplivajo na razvoj splošno uporabnih znanj in veščin v vsakdanjem življenju. Kljub nekaterim omejitvam, ki smo jih navedli, smo prepričani, da je v doktorski disertaciji mogoče najti številne napotke in smernice, kako bolj učinkovito in varno prispeti do cilja.

## 11 LITERATURA

- Abernethy, B. in Zawi, K. (2007). Pickup of Essential Kinematics Underpins Expert Perception of Movement Patterns. *Journal of motor behaviour*, 39 (5), 353–367.
- Aghdasi, M. T. in Jourkesh, M. (2011). Comparing the effect of massed & distributed practice in different stages of discrete motor task learning. *Sport science*, 4 (1), 101–106.
- Alloway, T. P. in Temple, K. J. (2007). A comparison of working memory skills and learning in children with developmental coordination disorder and moderate learning difficulties. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 473–87.
- Almeida, G. L., Corcos, D. M. in Latash, M. L. (1994). Practice and transfer effects during fast single joint elbow movements in individuals with Down Syndrome. *Physical therapy*, 74, 1000–1016.
- Anderson, D. I., Magill, R. A. in Sekiya, H. (1994). A reconsideration of the trials-delay of knowledge of results paradigm in motor skill learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 286–290.
- Anderson, D. I., Sekiya, H., Magill, R. A. in Ryan, G. (2005). Support for the explanation of the guidance effect in motor skill learning. *Journal of motor behaviour*, 37 (3), 231–238.
- Arnold, G., Boone, K. B., Lu, P., Dean, A., Wen, J., Nitch, S. idr. (2005). Sensitivity and specificity of finger tapping test scores for the detection of suspect effort. *The clinical neuropsychologist*, 19 (1), 105–120.
- Araujo, D. in Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: ask not only what you do, but where you do it. *International journal of sport psychology*, 40, 5-37.
- Aruin, A. S., Almeida, G. L. in Latash, M. L. (1996). Organization of a simple two joint synergy in individuals with Down syndrome. *American journal of mental retardation*, 101 (3), 105–120.
- Ashman, A. F. in Suttie, J. N. (1996). The medical health status of older people with mental retardation in Australia. *Journal of applied gerontology*, 15, 57–72.
- Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 2, 85–97.
- Barič, M. (1998). *Analiza igre malega nogometa pri osebah z zmerno motnjo v duševnem razvoju*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

- Baynard, T., Pitetti, K. H., Guerra, M., Unnithan, V. B. in Fernhall, B. (2008). Age-related changes in aerobic capacity in individuals with intellectual disabilities: a 20-year review. *Medical science sports exercise*, 40, 1984–1989.
- Beier, M. E. in Ackerman, P. L. (2005). Age, ability, and the role of prior knowledge on the acquisition of new domain knowledge: Promising results in a real-world learning environment. *Psychology and Aging*, 2, 341–355.
- Bernstein, N. A. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon press.
- Bhaumik, S., Watson, J. M., Thorp, C. F., Tyrer, F. in McGrother, C. W. (2008). Body mass index in adults with intellectual disability: distribution, associations and service implications: a population-based prevalence study. *Journal of intellectual disability research*, 52 (4), 287–298.
- Bornstein, R. A. (1986). Classification rates obtained with »standard« cut-of scores on selected nevro-psychological measures. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 8, 413–420.
- Bouffard, M. (1990). Movement problem solutions by educable mentally handicapped individuals. *Adapted physical activity quarterly*, 7, 183–197.
- Božanić, A., in Bešlija, T. (2010). Relations between fundamental motor skills and specific karate technique in 5–7 year old beginners. *Sport science*, 3, 79–83.
- Buchanan, J. J. in Dean, N. J. (2010). Specificity in practice benefits learning in novice models and variability in demonstration benefits observational practice. *Psychological research*, 74 (3), 313–326.
- Buchanan, J. J. in Kelso, J. A. S. (1999). To switch or not to switch: recruitment of degrees of freedom stabilizes biological coordination. *Journal of motor behaviour*, 31, 126–144.
- Bucik, V. (2000). Zunanji preizkusi znanja, sestavljeni in uporabljeni po standardnih postopkih. *Vzgoja in izobraževanje*, 31 (2–3), 23–26.
- Calders, P., Elmahgoub, S., De Mettelinge, T. R., Vandenbroeck, C., Dewandele, I., Rombaut, L. idr. (2011). Effect of combined exercise training on physical and metabolic fitness in adults with intellectual disability: a controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25 (12), 1097–1108.
- Carmeli, E., Bar-Yossef, T., Ariav, C., Levy, R. in Liebermann, D. G. (2008a). Perceptual-motor coordination in persons with mild intellectual disability. *Disability and rehabilitation*, 30 (5), 323–329.

- Carmeli, E., Bar-Yossef, T., Ariav, C., Paz, R., Sabbag, H. in Levy, R. (2008b). Sensorimotor impairments and strategies in adults with intellectual disabilities. *Human Kinetics*, 12, 348–361.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: a survey of factor analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Chamberlin, C. J. in Magill, R. A. (1992a). The memory representation of motor skills: A test of schema theory. *Journal of Motor Behavior*, 24, 309–319.
- Chamberlin, C. J. in Magill, R. A. (1992b). A note on schema and exemplar approaches to motor skill representation in memory. *Journal of Motor Behavior*, 24, 221–224.
- Chiviakovsky, S. in Wulf, G. (2007). Feedback after good trials enhances learning. *Research quarterly for exercise & sport*, 78 (2), 40–47.
- Choi, S., Meeuwssen, H. J., French, R., Sherrill, R. in McCabe, R. (2001). Motor skill acquisition, retention, and transfer in adults with profound mental retardation. *Adapted physical activity quarterly*, 18 (3), 257–272.
- Clark, M. (2005). Working memory processes in the encoding of intentions. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 8, 4326.
- Conway, A. R. A., Cowan, N., Bunting, M. F., Theriault, D. J. in Minkoff, S. R. B. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 2, 163–183.
- Costa, R. M., Cohen, D. in Nicoletis, M. A. L. (2004). Differential corticostriatal plasticity during fast and slow motor skill learning in mice. *Current biology*, 14, 1124–1134.
- Cowan, N., Elliott, E. M., Saults, J. S., Morey, C. C., Mattox, S., Hismjatullina, A. idr. (2005). On the capacity of attention: Its estimation and its role in working memory and cognitive aptitudes. *Cognitive Psychology*, 1, 42–100.
- Cunningham, C., prev. Brezigar, A. (1999). *Poskušajmo razumeti Downov sindrom*. Ljubljana: Sožitje.
- Černa, M. (2008). *Česká psychopedie: speciální pedagogika osob s mentálním postižením*. Praha: Karolinum.
- Dadić, T. (2000). *Šport kot orodje socialnega dela in bogatitve življenja uporabnikov v obalnih delavnicah za delo pod posebnimi pogoji*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za socialno delo.
- Danielsson, H. (2006). *Facing the illusion: Piece by piece*. Linköping: Linköping university.

- Davis, K., Zhang, G. in Hodson, P. (2011). Promoting health-related fitness for elementary students with intellectual disability through a specifically designed activity program. *Journal of policy & practice in intellectual disabilities*, 8 (2), 77–84.
- Deutsch, C. K., Dube, W. V. in McIlvane, W. J. (2008). Attention deficits, attention-deficit hyperactivity disorder, and intellectual disabilities. *Developmental disabilities research reviews*, 14, 285–292.
- Di Blasi, F. D., Elia, F., Buono, S., Ramakers, G. J. A., in Di Nuovo, S. F. (2007). Relationship between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disability. *Perceptual and motor skills*, 104, 763–772.
- DiRocco, P. J., (1995). Physical disabilities: General characteristics and exercise implications. V P. D. Miller (ur.), *Fitness programming and physical disability* (str. 11–34). Champaign: Human Kinetics.
- Dodd, K. J. in Shields, N. A. (2005). A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86, 2051–2058.
- Drugowitsch, J. in Pouget, A. (2010). Quick thinking: perceiving in a tenth of a blink of an eye. *Nature neuroscience*, 13, 279–280.
- Društvo dojo, (2004). *Odprto prvenstvo Slovenije v Gan-judu 2004*. Predstavitveno gradivo.
- Dunwoody, P. T. (2006). The neglect of the environment by cognitive psychology. *Journal of theoretical and philosophical psychology*, 26, 139–153.
- Duronjić, M. in Válková, H. (2010). The influence of early intervention movement programs on motor skills development in preschoolers with autism spectrum disorders (case study). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 40 (2), 37.
- Đorđević, D. (1984). *Psihologija mentalno zaostalih lica*. Gornji Milanovac: Dečje novine.
- Edgin, J. O., Pennington, B. F. in Mervis, C. B. (2010). Neuropsychological components of intellectual disability: the contributions of immediate, working, and associative memory. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54 (5), 406–417.
- Eichstaedt, C. in Lavary, B. (1992). *Physical activity for individuals with mental retardation: infancy through adulthood*. Champaign: Human Kinetics.
- Elliot, D., Chua, R. in Pollock, B. J. (1994). The influence of intermittent vision on manual aiming. *Acta psychologica*, 85, 1–13.
- Elmahgoub, S. M., Lambers, S., Stegen, S., Van Laethem, C., Cambier, D. in Calders, P. (2009). The influence of combined exercise training on indices of obesity, physical



- fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *Eur J Pediatr*, 168, 1327–1333.
- Ericsson, K. A. in Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual review of psychology*, 47, 273–305.
- Fajen, B. R., Riley, M. A. in Turvey, M. T. (2009). Information, affordances and the control of action in sport. *International journal of sport psychology*, 40, 79–107.
- Feijen, L., Hodges, N. J. in Beek, P. (2010). Acquiring a novel coordination skill without practicing the correct motor commands. *Journal of motor behaviour*, 42 (5), 295–306.
- Filipčič, T., Strel, J. in Rogelj, A. (2003). Antropometrične značilnosti in motorične sposobnosti učencev in učenk z lažjo motnjo v duševnem razvoju. *Šport*, 51 (2), 40–45.
- Fitts, P. M. in Posner, M. I. (1979). *Human performance*. Westport: Greenwood Press.
- Flygare Wallen, E., Mullersdorf, M., Christensson, K, Malm, G., Ekblom, O. in Marcus, C. (2008). High prevalence of cardio-metabolic risk factors among adolescents with intellectual disability. *Acta paediatrica*, 98 (5), 853–859.
- Franciosi, E., Gallotta, M. C., Baldari, C., Emerenziani, G. P. in Guidetti, L. (2012). Basketball ability testing and category for players with mental retardation: 8-month training effect. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (6), 1524–1531.
- Franciosi, E., Guidetti, L., Gallotta, M. C., Emerenziani, G. P. in Baldari, C. (2010). Contributions of selected fundamental factors to basketball performance in adult players with mental retardation. *J Strength Cond Res*, 24 (8), 2166–2171.
- Fray, G. C. in Crow, B. (2006). Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *International journal of obesity*, 30, 861–867.
- Gallahue, D. in Donnely, F. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign: Human Kinetics.
- Ganguly, K. in Carmena, J. M. (2010). Neural correlater of skill acquisition with a cortical brain-machine interface. *Journal of motor behaviour*, 42 (6), 355–360.
- Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17, 3–23.
- Gentile, A. M. (2000). Skill acquisition: Action, movement, and neuromotor processes. V J. H. Carr in R. B. Shepherd (ur.), *Movement science: Foundations for physicaltherapy* (2<sup>nd</sup> ed.) (str. 111–187). Rockville: Aspen.
- Gillespie, M. (2003). Summary versus every-trial knowledge of results for individuals with intellectual disabilities. *Adapted physical activity quarterly*, 20 (1), 46–56.

- Gleser, J., Margulies, J., Nyska, M., Porat, S., Mendelberg, H., in Wertman, E. (1992). Physical and psychosocial benefits of modified judo practice for blind, mentally retarded children: A pilot study. *Perceptual and Motor Skills*, 74, 915–925.
- Grezes, J. in Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: a meta-analysis. *Hum Brain Mapping*, 12, 1–19.
- Grossman, H. J. (1983). *Manual on terminology and classification in mental retardation*. Washington: American association on mental deficiency .
- Grouios, G., Sakadami, N., Poderi, A. in Aleviadou, A. (1999). Excess of non-right handedness among individuals with intellectual disability: Experimental evidence and possible explanations. *Journal of intellectual disability research*, 43 (4), 306–313.
- Hamilton, S. S. (2002). Evaluation of clumsiness in children. *American Family Physician*, 66, 1435–1440.
- Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E. in Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of intellectual disability research*, 54 (5), 468–477.
- Haubenstricker, J. in Seefeldt, V. (1986). Acquisition of motor skills during childhood. V V. Seefeldt (ur.), *Physical activity and well being*, (str. 42–102). Reston AAHPERD.
- Hawkins, A. in Look, R. (2006). Levels of Engagement and Barriers to Physical Activity in a Population of Adults with Learning Disabilities. *British Journal of Learning Disabilities*, 34, 220–226.
- Hayakawa, K. in Kobayashi, K. (2011). Physical and motor skill training for children with intellectual disability. *Perceptual and motor skills*, 112 (2), 573–580.
- Hayes, S. J., Hodges, N. J., Scott, M. A., Horn R. R. in Williams, A. M. (2007). The efficacy of demonstrations in teaching children an unfamiliar movement skill: The effect of object-orientated actions and point-light demonstrations. *Journal of sport sciences*, 25 (5), 559–575.
- Heller, T., Hsieh, K. in Rimmer, J. H. (2004). Attitudinal and psychosocial outcomes of a fitness and health education program on adults with down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 109, 175–185.
- Henry, L. A. (2001). How does the severity of a learning disability affect working memory performance? *Memory*, 9, 233–247.

- Hodapp, R., Burack, J. in Zigler, E. (1990). The developmental perspective in the field of mental retardation. V R. Hodapp, J. Burack, E. in Zigler (ur.), *Developmental approach to mental retardation* (str. 3–26). Cambridge: Mit press.
- Horn, R. R., Williams, A. M., Hayes, S. J., Hodges, N. J. in Scott, M. A. (2007). Demonstration as a rate enhancer to changes in coordination during early skill acquisition. *Journal of sport sciences*, 25 (5), 599–614.
- Horn, R. R., Williams, A. M., Scott, M. A. in Hodges, N. J. (2005). Visual search and coordination changes in response to video and point-light demonstrations without KR. *Journal of motor behaviour*, 37 (4), 265–274.
- Horn, T. S. (2002). *Advances in sport psychology* (2<sup>nd</sup> ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Horvat, M., Pitetti, K. H. in Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 25 (6), 395–399.
- Hristovski, R., Davids, K., Araujo, D. in Button, C. (2006). How boxers decide to punch a target: Emergent behaviour in nonlinear dynamical movement systems. *Journal of sports science and medicine*, 5, 60–73.
- Hutchinson, J. C., Sherman, T., Martinovic, N. in Tenenbaum, G. (2008). The effect of manipulated self-efficacy on perceived and sustained effort. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20, 457–472.
- Jaric, S., Corcos, D. M., Agarwal, G. C. in Gottlieb, G. L. (1993). Principles for learning single-joint movements. II. generalizing a learning behaviour. *Experimental brain research*, 94, 514–521.
- Kakiya, I. (2005). Work on the »Social life skills program« at facilities for the mentally disabled. *Study of current rehabilitation*, 125 (12), 13–16.
- Kang, N., Shinohara, M., Zatsiorsky, V. M. in Latash, M. L. (2004). Learning multi-finger synergies: An uncontrolled mani-fold analysis. *Experimental brain research*, 157, 336–350.
- Karinharju, K. (2005). *Physical fitness and its testing in adults with intellectual disability*. Magistrska naloga, Jyväskylä: Univerza v Jyväskylä, Oddelek za športno znanost.
- Karpljuk, D., Videmšek, M., Štihec, J. in Kondrič, M. (2006). The influence of an experimental training programme on endurance development among school children in their early puberty age. *International journal of physical education*, 43 (1), 11–23.

- Kavussanu, M. in Roberts, G. C. (1996). Motivation in physical activity contexts: the relationship of perceived motivational climate to intrinsic motivation and self-efficacy. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 18, 264–280.
- Keetch, K. M., Schmidt, R. A., Lee, T. D. in Young, D. E. (2005). Especial skills: Their emergence with massive amounts of practice. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 31( 5), 970–978.
- Konczak, J., Vander Velden, H. in Jaeger, L. (2009). Learning to play the violine: Motor control by freezing, not freeing degrees of freedom. *Journal of motor behaviour*, 41 (3), 243–252.
- Kotar, A. (1989). *Metodični napotki za delo z zmerno in težje duševno prizadetimi: študijsko gradivo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Kozub, F. M. (2003). Explaining physical activity in individuals with mental retardation: an exploratory study. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 38, 302–313.
- Krahn, G., Hammond, L. in Turner, A. (2006). A cascade of disparities; health and health care access for people with intellectual disabilities. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Centers*, 12, 70–82.
- Krakauer, J. W. in Shadmehr, R. (2006). Consolidation of motor memory. *Trends in neuroscience*, 29, 58–64.
- Kremžar, B. (1989). *Strukturne razlike v gibalnih sposobnostih in telesnih lastnostih med učenci OŠPP in OŠ*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Kvavilashvili, L. in Ellis, J. (1996). Varieties of intentions: Some distinctions and classifications. V M. A. Brandimonte, G. O. Einstein in M. A. McDaniel (ur.), *Prospective memory: Theory and applications* (str. 23–51). Mahwah: Erlbaum.
- Kvavilashvili, L., Messer, D. J. in Ebdon, P. (2001). Prospective memory in children: The effects of age and task interruption. *Developmental Psychology*, 3, 418–430.
- Lai, Q. in Shea, C. H. (1999). Bandwidth knowledge of results enhances generalized motor program learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 79–83.
- Lai, Q., Shea, C. H., Bruechert, L. in Little, M. (2002). Auditory model enhances relative-timing learning. *Journal of motor behaviour*, 34 (3), 299–307.
- Latash, M. L. (2007). Learning motor synergies by persons with Down syndrome. *Journal of intellectual disability research*, 51 (12), 962–971.

- Latash, M. L. in Corcos, D. M. (1991). Kinematic and electromyographic characteristics of single-joint movements of individuals with Down syndrome. *American journal of mental retardation*, 96, 198–201.
- Latash, M. L., Kang, N. in Patterson, D. (2002). Finger coordination in persons with Down syndrome: Atypical patterns of coordination and the effects of practice. *Experimental brain research*, 146, 345–355.
- Latash, M. L., Yarrow, K. in Rothwell, J. C. (2003). Changes in finger coordination and responses to single pulse TMS on motor cortex during practice of multi-finger force production task. *Experimental brain research*, 151, 60–71.
- Lavay, B., McCubbin, J. in Eichstaedt, C. (1995). Field based physical fitness tests for individuals with mental retardation. V A. Vermeer in W. E. Davis (ur.), *Physical and motor development in mental retardation* (str. 168–180). Basel: Karger.
- Lejčarova, A. (2009). Coordination skills in 9 to 11 years old pupils at practical elementary schools in relationship to their degree of intellectual disability. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 39 (4), 53–62.
- Le Runigo, C., Benguigui, N. in Bardy, B. G. (2005). Perception-action and expertise in interceptive actions. *Human movement science*, 24, 429–445.
- Leven, A. (2007). Prospective memory and intellectual disability. Doktorska disertacija, Linköping: Linköping University, Faculty of arts and science.
- Levy, L. L. (1974). Movement therapy for psychiatric patients. *The American journal of occupational therapy association*, 28 (6), 354–357.
- Li, S.C., Lindenberger, U., Hommel, B., Aschersleben, G., Prinz, W. in Baltes, P. B. (2004). Transformations in the couplings among intellectual abilities and constituent cognitive processes across the life span. *Psychological Science*, 15 (3), 155–163.
- Little, T. in Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of strength conditioning research*, 19 (1), 76-78.
- Luschen, W. (1995). *Judo stap voor stap*. Utrecht: Kosmos.
- Maaskant, M. A., Van Knijff-Raeven, A. G. M., Van Schrojenstein Lantman-de Valk, H. M. J. in Veenstra, M. Y. (2009). Weight Status of Persons with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 22, 426–432.
- MacInnis, D., Moorman, C. in Jaworski, B. J. (1991). Enhancing and measuring consumers' motivation, opportunity and ability to process brand information from ads. *Journal of marketing*, 55, 32–53.

- Machek, M. A., Stopka, C. B., Tillman, M. D., Sneed, S. M. in Naugle, C. E. (2008). The effects of supervised resistance-training program of Special Olympics athlets. *Journal of sport rehabilitation*, 17, 372–379.
- Mackenzie, B. (2005). *101 performance evaluation tests*. London: Electric word plc.
- Magill, R. A. (1998). *Motor learning: Concepts and applications (5<sup>th</sup> ed.)*. Boston: McGraw-Hill.
- Magill, R. A. (2011). *Motor learning and control: Concepts and applications (9<sup>th</sup> ed.)*. Boston: McGraw-Hill.
- Majerič, M. (2004). *Analiza modelov ocenjevanja športnih znanj pri športni vzgoji*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Marjanovič Umek, L. (2001). Znanje v kontekstu poučevanja in ocenjevanja. *Sodobna pedagogika*, 52 (3), 30–39.
- Masleša, S., Videmšek, M. in Karpljuk, D. (2008). Comparison of mentally challenged people's knowledge of selected elements of martial arts before and after five weeks of training. V *The heart od Europe – 4<sup>th</sup> International Symposium Youth Sport* (str. 75–76). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Masleša, S., Videmšek, M. in Karpljuk, D. (2009). Analiza izbranih morfoloških značilnosti, gibalnih sposobnosti in praktičnih znanj borilnih športov po osem tedenskem procesu vadbe pri osebah z motnjo v duševnem razvoju. *Šport*, 57 (1/2), 93–96.
- Masleša, S., Videmšek, M. in Karpljuk, D. (2012). Motor abilities, movement skills and their relationship before and after eight weeks of martial arts training in people with intellectual disability. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42 (2), 15–26.
- Matsouka, O., Trigonis, J., Simakis, S., Chavenetidid, K. in Kioumoumourjoglou, E. (2010). Variability of practice and enhancement of acquisition, retention and transfer of learning using an outdoor throwing motor skill by children with intellectual disabilities. *Studies in Physical Culture & Tourism*, 17 (2), 157–164.
- Melville, C. A., Cooper, S. A., Morrison, J., Allan, L., Smiley, E. in Williamson, A. (2008). The Prevalence and Determinants of Obesity in Adults with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21, 425–437.
- Metikoš, D., Hofma, E., Prot, F., Pintar, G. in Oreb, Ž. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Mikić, B. (2001). *Kondicijska priprema karatista i boksera*. Tuzla: Univerza u Tuzli, Filozofski fakultet.

- Millslagle, D. (2002) Recognition accuracy by experienced men and women players of basketball. *Perceptual and Motor Skills: Psychological Reports*, 95, 163–172.
- Mišigoj Duraković, M. (2003). Telesna vadba in zdravje. Znanstveni dokazi, stališča in priporočila Zveze društev športnih pedagogov Slovenije. Ljubljana: Fakulteta za šport, Zavod za šport Slovenije.
- Mohan, A., Singh, A. P. in Mandal, M. K. (2001). Transfer and interference of motor skills in people with intellectual disability. *Journal of intellectual disability*, 45 (4), 361–369.
- Morita, K. in Nanakida, A. (2004). The investigation about factors prescribed for participants' decisions for activity of sports for children with mental retardation: understanding of needs through surveys of their parents. *Japanese journal of adapted sport science*, 2, 70–75.
- Newell, K. M. in Bodfish, J. W. (2007). Dynamical origins of stereotypy: relation of postural movements during sitting to stereotyped movements during body rocking. *American Journal on Mental Retardation*, 112, 66–75.
- Ninot, G., Bilard, J. in Delignières, D. (2005). Effects of integrated or segregated sport participation on the physical self for adolescents with intellectual disabilities. *Journal of intellectual disability research*, 49 (9), 682–689.
- Obrusnika, I. (2008). Physical educators' beliefs about teaching children with disabilities. *Perceptual and motor skills*, 106, 637–644.
- Park, J.-H. in Shea, C. H. (2003). Effect of practice on effector independence. *Journal of Motor Behavior*, 35, 33–40.
- Parsons, M. W., Harrington, D. L. in Rao, S. M. (2005). Distinct neural systems underlie learning visuomotor and spatial representations of motor skills. *Human brain mapping*, 24 (3), 229–247.
- Pennington, B. F., Moon, J., Edgin, J., Stedron, J. in Nadel, L. (2003). The neuropsychology of down syndrome: evidence for hippocampal dysfunction. *Child development*, 74 (1), 75–93.
- Perrotta, F. in Mele, E. (2009). The motor learning, memory, knowledge of results: comparative analysis of homogeneous groups. *Journal of physical education and sport*, 25, 24–32.
- Petrynski, W. (2007). Bernstein's construction of movement model and contemporary motor control and motor learning theories. *Human Kinetics*, 8 (2), 136–146.
- Petrynski, W. (2010). Feedforward, feedback and UCM in motor control in humans. *Science, movement and health*, 10 (2), 213–219.

- Pigeon, P., Bortolami, S. B., DiZio, P. in Lackner, J. R. (2003). Coordinated turn-and-reach movements. II. Planning in an external frame of reference. *Journal of Neurophysiology*, 89, 290–303.
- Pinder, R. A., Davids, K., Renshaw, I. in Araujo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of sport and exercise psychology*, 33, 148–155.
- Pistotnik, B. (1991). *Ovrednotenje različnih merskih postopkov gibljivosti*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Podgorski, C. A., Kessler, K., Cacia, B., Peterson, D. R. in Henderson, C. M. (2004). Physical activity intervention for older adults with intellectual disability: report on a pilot project. *Mental Retardation*, 42, 272–283.
- Porretta, D. L. in O'Brien, K. (1991). The use of contextual interference trials by mildly mentally handicapped children. *Research quarterly for exercise and sport*, 62, 244–248.
- Požeriene, J., Adomatiene, R., Ostasevičiene, V., Reklaitiene, D. in Kragniene, I. (2008). Sport participation motivation of athletes with intellectual disability. *Education. Physical Training. Sport*, 70, 69–75.
- Proteau, L. in Marteniuk, R. G. (1993). Static visual information and the learning and control of a manual aiming movement. *Human movement science*, 12 (5), 515–536.
- Raz, N., Williamson, A., Gunning-Dixon, F., Head, D. in Acker, J. D. (2000). Neuroanatomical and cognitive correlations of adult age differences in acquisition of a perceptual-motor skill. *Microscopy Research and Technique*, 51, 85–93.
- Rice, M. S. in Hernandez, H. G. (2006). Frequency of knowledge of results and motor learning in persons with developmental delay. *Occupational therapy international*, 13 (1), 35–48.
- Rikli, R. E. in Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. State University Fullerton: Human Kinetics.
- Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E. in Valerio, I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 109, 165–174.
- Rimmer, J. H. (1994). *Fitness and rehabilitation programs for special populations*. New York: WCB Mc Graw-Hill.
- Rus, S. V. (2005). *Socialna psihologija – izbrane teme*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, oddelek za psihologijo.
- Rutar Ilc, Z. (2003). *Pristopi k poučevanju, preverjanju in ocenjevanju*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.



- Savelsbergh, G., Van Der Kamp, J., Williams, A. in Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48 (11–14), 1686–1697.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: A behavioural emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. (1991). Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations. V J. Requin in G. E. Stelmach (ur.), *Tutorials in motor neuroscience* (str. 59–75). Amsterdam: Kluwer.
- Schmidt, R. A. in Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning: A behavioral emphasis (3<sup>rd</sup> ed.)*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. in Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphasis (4<sup>th</sup> ed.)*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. in Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance. A situation based learning approach*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. in Wrisberg, C. A. (2004). *Motor Learning and Performance (3<sup>rd</sup> ed.)*. Champaign: Human Kinetics, 183–275.
- Schweizer, K., Moosbrugger, H. in Goldhammer, F. (2005). The structure of the relationship between attention and intelligence. *Intelligence*, 6, 589–611.
- Serrien, D. J., Burgunder, J. M. in Wiesendanger, M. (2000). Age-related deterioration of coordinated interlimb behaviour. *The journal of gerontology. Series B: Psychological sciences and social science*, 55, 295–303.
- Shapiro, B. K. (1988). Normal and abnormal development: Mental retardation. V M. L. Batshaw in Y. M. Perret (ur.), *A medical primer, 3<sup>rd</sup> edition* (str. 181–198). Baltimore: MD.
- Sharon, D., Hamalainen, M. S., Tootell, R. B., Halgren, E. in Belliveau, J. W. (2007). The advantage of combining MEG and EEG: comparison to fMRI in focally stimulated visual cortex. *Neuroimage*, 36, 1225–1235.
- Shea, C. H. in Wulf, G. (2005). Schema theory: A critical appraisal and re-evaluation. *Journal of Motor Behavior*, 37, 85–101.
- Shea, C. H., Wright, D. L., Wulf, G. in Whitacre, C. (2000). Physical and observational practice afford unique learning opportunities. *Journal of Motor Behavior*, 32 (1), 27–36.
- Sherrill, C. (1998). *Adapted physical activity, recreation and sport (5<sup>th</sup> ed.)*. Madison: WCB/McGraw-Hill.
- Shumway-Cook, A. in Woollacott, M. (1985). Dynamics of postural control in child with Down syndrome. *Physical therapy*, 65 (9), 1315–1322.

- Silliman, L. M. in French, R. (1993). Use of selected reinforcers to improve the ball kicking of young with profound mental retardation. *Adapted physical activity quarterly*, 10, 52–69.
- Simonoff, E., Pickles, A. in Wood, N. (2007). ADHD symptoms in children with mild intellectual disability. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 46, 591–596.
- Skowronski, V., Horvat, M., Nocera, J., Roswal, G. in Croce, R. (2009). Eurofit Special: European fitness battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 54–67.
- Slezynski, J. in Zosgornik, E. (1991). Developmental determinants of motor abilities of mentally handicapped and normal schoolboys. *Biology of Sport*, 8, 94–101.
- Sparrow, W., Lay, B. in O'Dwyer, N. (2007). Metabolic and attentional energy costs of interlimb coordination. *Journal of motor behaviour*, 39 (4), 259–275.
- Spencer, M. D., Gibson, R. J., Moorhead, T. W., Keston, P. M, Hoare, P., Best, J. J. idr. (2005). Qualitative assessment of brain anomalies in adolescents with mental retardation. *American journal of neuroradiology*, 26 (10), 2691–2697.
- Sprague, R. L., Deutsch, K. M. in Newell, K. M. (2009). Adaptive force control in grasping as a function of level of developmental disability. *Journal of intellectual disability research*, 53 (9), 797–806.
- Stanish, H. I. in Draheim, C. C. (2007). Walking Activity, Body Composition and Blood Pressure in Adults with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 20 (3), 183–190.
- Stanish, H. I., Temple, V. A. in Frey, G. C. (2006). Health-promoting physical activity of adults with mental retardation. *Mental retardation and developmental disabilities*, 12, 13–21.
- Staples, K. L. in Reid, G. (2010). Fundamental movement skills and Autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 40, 209–217.
- Steadward, R. D., Wheeler, G. D. in Watkinson, E. J. (2003). *Adapted physical activity*. Edmonton: The University of Alberta Press.
- Stopka, C. B., Zambito, K. L., Suro, D. G., Pearson, K. S., Siders, R. A. in Goff, B. H. (1998). Muscular endurance and physical capacity to perform work of adolescents with mental retardation. *Journal of Sport Rehabilitation*, 7 (3), 197–205.
- Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J. idr. (1996). *Športno vzgojni karton*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.

- Suddendorf, T. in Busby, J. (2005). Making decisions with the future in mind: Developmental and comparative identification of mental time travel. *Learning and Motivation*, 2, 110.
- Switzky, H., Hickson, L., in Schalock, R. (2006). *International review of research in mental retardation, Vol. 31: mental retardation, personality, and motivational systems*. San Diego: Academic Press.
- Štemberger, V. (2003). *Kakovost športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Štihec, A. (1991). *Analiza eksperimentalnega programa vadbe s poudarkom na osvajanju specifičnih športnih znanj [Analysis of experimental training program with an emphasis on mastering specific sport skills]*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Temple, V. A., Walkley, J. W. in Greenway, K. (2010). Body mass index as an indicator of adiposity among adults with intellectual disability. *Journal of intellectual disability*, 35 (2), 116–120.
- Temple, V., Frey, G. in Stanish, H. I. (2006). Physical Activity of Adults With Mental Retardation: Review and Research Needs. *American Journal of Health Promotion*, 21 (1), 2–12.
- Tolman, E. C. (1995). *Purposive Behaviour in animals and men*. Warszawa: PWN.
- Tsikriki, G., Batsiou, S., Douda, E. in Antoniou, P. (2007). The Effects of a Pilot Exercise Program of Basketball Basic Skills on Individuals with Moderate Mental Retardation. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 5 (3), 352–362.
- Tsimaras, V. K. in Fotiadou, E. G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18 (2), 343–347.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1–25.
- Ugrinowitsch, H., Pexito dos Santos-Navas, S., Carbinatto, M., Novellino Benda, R. in Tani, G. (2011). Motor skill adaptation depends on the level of learning. *World Academy of science, engineering and technology*, 80, 911–915.
- Uradni list RS (2006). *Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami – ZUOPP-A (Uradni list RS, št. 118/06 z dne 17. 11. 2006)*. Pridobljeno 12. 1. 2011, s <http://www.uradni-list.si/1/content?id=77823>.

- Van Biesen, D., Verellen, J., Meyer, C., Matchavish, J., Van De Vliet, P. in Wanlandewijch, Y. (2010). The ability of elite table tennis players with intellectual disabilities to adept their service/return. *Adapted physical activity quarterly*, 27, 242–257.
- Van de Vliet, P., Rintala, P., Frojd, K., Verellen, J., Van Houtte, S. in Daly, D. (2006). Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability. *Journal of medicine & science in sports*, 16 (6), 417–425.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E. H., Jongmans, M. J. in Van der Molen, M. W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51, 162–169.
- Vescovi, J. D. in McGuigan, M. R. (2008). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of sport science*, 26 (1), 97–107.
- Videmšek, M., Doupona Topič, M., Karpljuk, D., Rauter, S. in Masleša, S. (2010). People's attitude towards the joining of individuals with mental retardation in martial arts. V *Book of abstracts/5<sup>th</sup> International Congress Youth Sport 2010 (str. 230)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Vrhunc, M. in Rotar, B. (1994). *Borilne veščine. Priročnik za športno vzgojo vojakov na služanju vojaškega roka*. Ljubljana: Republiški štab za teritorialno obrambo.
- Vuijk, P. J., Hartman, E., Scheder, E. in Visscher, C. (2010). Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54 (11), 955–965.
- Vute, R. (1999). *Izziv drugačnosti v športu*. Ljubljana: Debora.
- Wall, T., (2004). The Developmental Skill-Learning Gap Hypothesis: Implications for Children With Movement Difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*: 21 (3), 197–218.
- Wanninge, A., Van der Weide, W., Evenhuis, I. J., Van Wijck, R. in Van der Schans, C. P. (2009). Feasibility and reliability of body composition measurements in adults with severe intellectual and sensory disabilities. *Journal of intellectual disability research*, 53 (4), 377–388.
- Winstein, C. J. in Schmidt, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 677–691.
- Wu, B. T. in Newell, S. (2003). The impact of noise on recall of advertisements. *Journal of Marketing Theory & Practice*, 11 (2), 56–65.

- Wuang, Y. P. in Niew, W. I. (2005). The effect of adapted physical education program on the outcome of schoolaged children with cerebral palsy. *Bulletin of Special Education and Rehabilitation*, 14, 217–240.
- Wuang, Y. P., Wang, C. C., Huang, M. H. in Su, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52, 1048–1060.
- Wulf, G., Gartner, M., McConnel, N. in Schwarz, A. (2002). Enhacing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of motor behavior*, 34 (2), 171–182.
- Wulf, G., Landers, M., Lewthwaite, R. in Tollner, T. (2009). External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. *Physical therapy*, 89, 162–168.
- Wulf, G., Shea, C. in Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education*, 44 (1), 75–84. .
- Yamaki, K. (2005). Body weight status among adults with intellectual disability in the community. *Mental retardation*, 43, 1–10.
- Yang, J. J. in Poretta, J. J. (1999). Sport/Leisure skill learning by adolescents with mild mental retardation: A four-step strategy. *Adapted physical activity quarterly*, 16 (3), 300–315.
- Young, D. E. in Schmidt, R. A. (1992). Augmented feedback for enhanced skill acquisition. V G. E. Stelmach in J. Requin (ur.), *Tutorials in Motor Behavior* (str. 677–693). New York: North Holland.
- Yun, J. in Shapiro, D. R. (2004). A Quantitative Approach to Movement Skill Assessment for Children With Mental Retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*: 21 (3), 269–280.
- Zagrodnik, J. in Horvar, M. (2009). Chronic exercise and developmental disabilities, V T. McMorris, P. D. Tomporowski in M. Audiffren (ur.), *Exercise and cognitive function* (str. 269-283). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Zhang, J. (2005). A quantitative analysis of motor development delays by adolescents with mild mental retardation. *Palestra Winter*, 21 (1), 7–8.
- Zhang, J., Cote, B., Chen, S. in Liu, J. (2004). The Effect of a Constant Time Delay Procedure on Teachingan Adult with Severe Mental Retardation a Recreation Bowling Skill. *Physical educator*, 61 (2), 63–74.
- Ziegler, E. in Hodapp, R. M. (1991). Behavioral functioning in individuals with mental retardation. *Annual Review of Psychology*, 42, 29–50.

Zupan, B. (2004). *Judo kot vzgojno terapevtsko sredstvo za osebe s posebnimi potrebami*.  
Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

## **12 PRILOGA**

### **12.1 Merila in opisi za ocenjevanje gibalnih znanj pri borilnih športih**

#### **Udarec z roko (Choku tsuki)**

1. začetni položaj
2. brez sukanja z rameni in trupom
3. ritem in usklajenost gibanja rok
4. sun udarne roke in pravilno obrnjena pest
5. pravilno obrnjena pokrčena roka
6. pravilna višina udarcev (v višini pleksusa)
7. pravilnost gibanja kot celote

#### **Blokada (Age uke)**

1. začetni položaj
2. višina blokade
3. ritem in usklajenost gibanja rok
4. pravilen položaj roke, ki izvaja blokado
5. ali ve, da se izvaja blokada
6. pravilno obrnjena pokrčena roka
7. pravilnost gibanja kot celote

#### **Udarec z ного (Mae geri)**

1. začetni položaj
2. pravilnost gibanja (smer udarca)
3. ritem in usklajenost
4. iztegovanje udarne noge
5. ravnotežni položaj
6. vrnitev noge v začetni položaj
7. pravilnost gibanja kot celote

**Direkt-kroše:**

1. začetni položaj
2. položaj in gibanje stopala zadnje noge
3. ritem in usklajenost izvedbe
4. roke v višini glave (druga roka varuje obraz)
5. pogled neprestano obrnjen naprej
6. ni predklanjanja in rotacije trupa
7. pravilnost gibanja kot celote

**Izmikanje (Eskivaža):**

1. začetni položaj
2. roke v višini glave
3. pogled usmerjen naprej
4. pravilnost gibanja
5. ritem in usklajenost gibanja
6. gibanje v kolenih, brez predklanjanja
7. pravilnost gibanja kot celote

**Sabljaški izpad naprej**

1. začetni položaj
2. pogled naprej
3. ritem in usklajenost gibanja
4. delo rok
5. iztegnitev zadnje noge in krčenje prednje
6. položaj stopal
7. pravilnost gibanja kot celote



### **Gibanje v sabljaški preži**

1. začetni položaj
2. pogled naprej
3. ritem in usklajenost gibanja
4. usmerjenost stopal
5. pokrčenost kolen
6. ni nihanja v kolenih
7. pravilnost gibanja kot celote

### **Kombinacija judo meta in končnega prijema**

1. začetni položaj
2. pravilen prijem
3. pravilen met
4. ritem, usklajenost in povezanost
5. pravilen prehod iz meta v končni prijem
6. pravilen končni prijem
7. pravilnost gibanja kot celote

### **Kombinacija padca vzvratno in padca vstran**

1. začetni položaj
2. pravilno izveden 1. padec
3. dvig
4. pravilno izveden 2. padec
5. ritem in usklajenost gibanja
6. povezava med padcema
7. pravilnost gibanja kot celote