

Драган Маринковић

БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА



Београд 2018.

БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА

Драган Маринковић

Београд, 2018.

БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА
Проф. др Драган Маринковић

Издавач

Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и
рехабилитацију, Издавачки центар (ИЦФ)

За издавача

Проф. др Снежана Николић, декан

Главни и одговорни уредник

Проф. др Миле Вуковић

Рецензенти

*др Драган Павловић, редовни професор Универзитета у Београду –
Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију*

*др Лидија Раденовић, редовни професор Биолошког факултета
Универзитета у Београду*

*др Драган Рапаић, редовни професор Универзитета у Београду –
Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију*

Лектура и коректура

Наташа Николић

Дизајн корица

Зоран Јованковић, мр Борис Петровић

Компјутерска обрада текста

Биљана Красић

Штампа:

Планета принт, Београд

Тираж: 300

ISBN 978-86-6203-____-__

© Аутор задржава сва права. Ниједан део ове публикације не може бити репродукован, нити смештен у систем за претраживање или трансмитовање у било ком облику, електронски, механички, фотокопирањем, снимањем или на други начин, без претходне писмене дозволе аутора.

*Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Факултета за специјалну
едукацију и рехабилитацију, на седници одржаној 26.6.2018. године,
Одлуком бр. 3/66 од 28.6.2018. године усвојило је рецензије рукописа уџбеника
„Биолошке основе когнитивних функција” аутора проф. др Драгана Маринковића.*

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	9
1. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА У ОКВИРИМА НЕУРОНАУКЕ	11
1.1. Ум, когниција и когнитивне функције	11
1.2. Историјски развој изучавања биолошких основа когниције	13
1.3. Предмет истраживања когнитивне неуронауке	20
1.4. Изазови у изучавању биолошких основа когниције	24
2. БИОЕЛЕКТРИЧНА ОСНОВА ФУНКЦИОНИСАЊА НЕРВНОГ СИСТЕМА	31
2.1. Ђелијски елементи нервног система	31
2.2. Функционална организација нервног система	36
2.3. Генерисање и пренос електричног сигнала кроз неурон	41
2.4. Синаптичка трансмисија и неуротрансмитери	45
2.5. Организација неуронских мрежа	51
3. ФУНКЦИОНАЛНА СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈА ХУМАНОГ МОЗГА	57
3.1. Општи принципи организације мозга	57
3.2. Мождано стабло	62
3.3. Мали мозак – cerebellum	66
3.4. Велики мозак са међумозгом	68
3.5. Кора великог мозга – cortex cerebri	73
4. ПЛАСТИЧНОСТ МОЗГА	79
4.1. Молекуларни и ћелијски механизми развоја и пластичности мозга	80
4.2. Постнатална и адултна неуропластичност	86
4.3. Неуропластични одговор на оштећење нервног ткива	93
4.4. Старење мозга и когнитивни пад	98
5. ЦЕРЕБРАЛНА АСИМЕТРИЈА И ВАРИЈАЦИЈЕ У КОГНИТИВНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ	105
5.1. Неурофизиолошке основе хемисферне специјализације мозга	105
5.2. Интеграција информација између церебралних хемисфера	111
5.3. Церебрална латерализација когнитивних функција	116
5.4. Индивидуалне разлике у когнитивној организацији мозга	120
6. ЗНАЧАЈ НАСЛЕДНИХ И СРЕДИНСКИХ ЧИНИЛАЦА ЗА РАЗВОЈ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА	127
6.1. Еволуција когнитивних функција	128

6.2. Наследни чиниоци у развоју когнитивних функција	133
6.3. Средински чиниоци у развоју когнитивних функција	138
6.4. Садејство наследних и срединских чинилаца у развоју когнитивних функција	142
7. ФИЗИОЛОШКЕ МЕТОДЕ ИЗУЧАВАЊА КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА	149
7.1. Трауме и лезије	150
7.2. Детекција активности појединачних неурона	155
7.3. Електроенцефалографија	159
7.4. Фармаколошке методе и методе генетичке манипулације	164
8. МЕТОДЕ ОСЛИКАВАЊА И МОДУЛАЦИЈЕ АКТИВНОСТИ МОЗГА	171
8.1. Структурно осликавање мозга	171
8.2. Функционално осликавање мозга	177
8.3. Дизајн експеримента осликавања мозга	182
8.4. Методе модулације активности мозга	187
9. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ВИЗУЕЛНЕ ПЕРЦЕПЦИЈЕ	193
9.1. Визуелни систем	194
9.2. Интерпретација удаљености и контура објеката	200
9.3. Интерпретација боја и покрета објеката	205
9.4. Препознавање објеката	209
9.5. Препознавање лица	215
10. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ПАЖЊЕ И РАЗУМЕВАЊА ПРОСТОРА	223
10.1. Неуралне основе пажње	223
10.2. Контролни механизми пажње	229
10.3. Поремећаји просторне пажње	233
10.4. Просторне мапе и памћење простора	239
11. КОГНИТИВНИ АСПЕКТИ АКЦИЈЕ	245
11.1. Когнитивни модел извођења акције	245
11.2. Улога мозга у планирању, извођењу и контроли акције	250
11.3. Разумевање и понављање акције других особа као основ моторичког учења	254
11.4. Свесна контрола акције	258
12. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ УЧЕЊА И МЕМОРИЈЕ	265
12.1. Меморијски системи	266
12.2. Дефицити меморије	272
12.3. Механизми консолидације, складиштења и заборављања меморијског садржаја	275

12.4. Ђелијска и молекуларна основа учења и меморије	279
12.5. Конструктивно памћење и поремећаји памћења	281
13. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ГОВОРА	287
13.1. Перцепција говора	288
13.2. Препознавање и разумевање изговорених речи	294
13.3. Разумевање реченица	298
13.4. Продукција говора	301
14. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ПИСМЕНОСТИ	307
14.1. Препознавање писаних речи („читање у себи“)	308
14.2. Читање наглас	315
14.3. Процес срицања и писања	320
15. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ НУМЕРИЧКЕ КОГНИЦИЈЕ	327
15.1. Биолошка и културна условљеност развоја нумеричких способности	327
15.2. Репрезентација и разумевање бројева	332
15.3. Нумеричка обрада	339
16. ИЗВРШНЕ ФУНКЦИЈЕ – КОГНИТИВНА КОНТРОЛА	347
16.1. Улога префронталног кортекса у когнитивној контроли	347
16.2. Конститутивни процеси циљно усмереног понашања	352
16.3. Неуробиолошке основе просуђивања, закључивања и доношења одлука	359
16.4. Неуробиолошке основе решавања проблема	365
17. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ЕМОЦИОНАЛНОСТИ	371
17.1. Дефиниција и категоризација емоција	371
17.2. Неурална основа емоционалних процеса	377
17.3. Интеракција између емоционалних и других когнитивних процеса	382
17.4. Когнитивна контрола емоција	387
18. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ СОЦИЈАЛНЕ КОГНИЦИЈЕ	393
18.1. Идентификација лица и правца погледа као основ за социјалну интеракцију	394
18.2. Биолошке основе разумевања сопствене личности	397
18.3. Биолошке основе разумевања других особа – теорије ума	402
18.4. Биолошке основе регулације социјалног понашања	408
19. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ СТАЊА СВЕСТИ	413
19.1. Будност и свест	414
19.2. Самосвест	419
19.3. Спавање и сан	423

20. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ОДГОВОРНОСТИ, МОРАЛА И РЕЛИГИОЗНОСТИ	431
20.1. Биолошке основе одговорности	431
20.2. Биолошке основе моралног расуђивања	436
19.3. Биолошке основе религиозности	439
21. ИСТРАЖИВАЊЕ КОГНИТИВНИХ ФУНКЦИЈА И САВРЕМЕНО ДРУШТВО	447
21.1. Неуроедукација	448
21.2. Неуроекономија и неуромаркетинг	452
21.3. Неуроестетика	458
22. НЕУРОЕТИКА КАО ЕТИКА НЕУРОНАУКЕ	465
22.1. Од биоетике до неуроетике	465
22.2. Етика неуроначних истраживања	469
22.3. Етички аспекти примене резултата неуроначних истраживања	472
ЛИТЕРАТУРА	479
ИНДЕКС ПОЈМОВА	525