Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

12
пролеће 2018.

Тема броја
БИЦИКЛ
ПРВА ДВА ВЕКА

Истине и заблуде о брзом читању

Последњи дани Помпеје

Леворуке и десноруке животиње

Самообмањивање

Шта организам ради лековима?

Границе адолесценције

Разумете ли стрипове?

Интервју: Кит Девлин

ISSN 2406-3002
Република Србија 290 RSD / BiH 8 KM / HR 32 KN / SLO 4.2 € / MK 200 DEN / CG 3 €
9 772406 300008

ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ

Добро дошли!

АДРЕСА

Улица краља Петра 46, Београд

РАДНО ВРЕМЕ

10:00 – 21:00 часова

ИСТРАЖИТЕ ВИШЕ

www.naucniklub.rs

НАУЧНИ КЛУБ

ФОТО: *Flickr/ Lwp Kommunikacio*

ХОКИНГ

Тачно 139 година након рођења Алберта Ајнштајна, 14. марта 2018. преминуо је физичар и један од највећих мислилаца нашег доба Стивен Хокинг, који је рођен тачно 300 година након Галилејеве смрти, 8. јануара 1942. године. Пружио је велики допринос науци, пре свега космологији, теорији релативности, и сазнањима о црним рупама. Осим тога, један је од најуспешнијих и најчитанијих аутора научнопопуларних књига и документарних серија од којих је посебну пажњу изазвала „Врли нови свет са Стивеном Хокингом“, у којој говори о свом виђењу будућности. Ван научне заједнице пажњу је углавном и привлачио својим ставовима о човечанству и будућности, који су понекад били веома необични или радикални, па су били повод за бројне полемике. Мада је на многе загонетке о космосу одговорио, читавог живота није престајало да га мучи питање постоје ли цивилизације ван Земље, поручују ли нам нешто, као и да ли ће човек у скоријој будућности почети да насељава друге планете. (Ј.Н.)

Тамбора

СВИ СУ ЧУЛИ за Битку код Ватерлоа, али ни у једном уџбенику из историје нема ни слова о томе да је, само два месеца пре Наполеоновог коначног пораза од Седме коалиције, далеко индонежанско острво Сумбава било поприште најразорније вулканске ерупције која је задесила нашу планету још од последњег леденог доба.

У сутон, 10. априла 1815, започела је двадесетчетворочасовна ерупција гигантских размера која је збрисала највећи део живог света на острву. Тога дана Тамбора је избацила више од сто кубних километара магме, прашине и камења.

Изнад читаве северне Земљине хемисфере убрзо су се надвили облаци прашине и пепела, изазвавши нагли пад просечне температуре у свету за неколико степени. У Европи је наредне године наступило краткотрајно ледено доба праћено непрестаним кишама, снегом и мразевима усред лета. Процењује се да је те 1816, која је остала упамћена као „година без лета“, само у Централној Евопи, од глади или тифуса, умрло више од двеста хиљада људи, а религиозни мистици видели су у незапамћеним временским приликама знаке апокалипсе. „Долази време када ће Господ хранити своје стадо. Рајна труне у лешевима“, забележила је баронеса Фон Круденер, а славни војни стратег Карл Фон Клаузевиц описује „хорде измучених сенки, једва налик мушкарцима, које тумарају по пољима тражећи полуиструлеле кромпире како би се прехранили“.

Половином године, млада Британка по имену Мери Годвин кренула је у пратњи свог љубавника Персија Шелија у посету Лорду Бајрону, који је у то време боравио у својој вили на обали Женевског језера. Планирали су да време углавном проводе у дугим шетњама у природи. Међутим, пошто је ерупција из темеља пореметила европску климу, па је 1816. била најхладнија и највлажнија година у Женеви од почетка мерења 1753. године, са чак 130 кишних дана од априла до септембра,

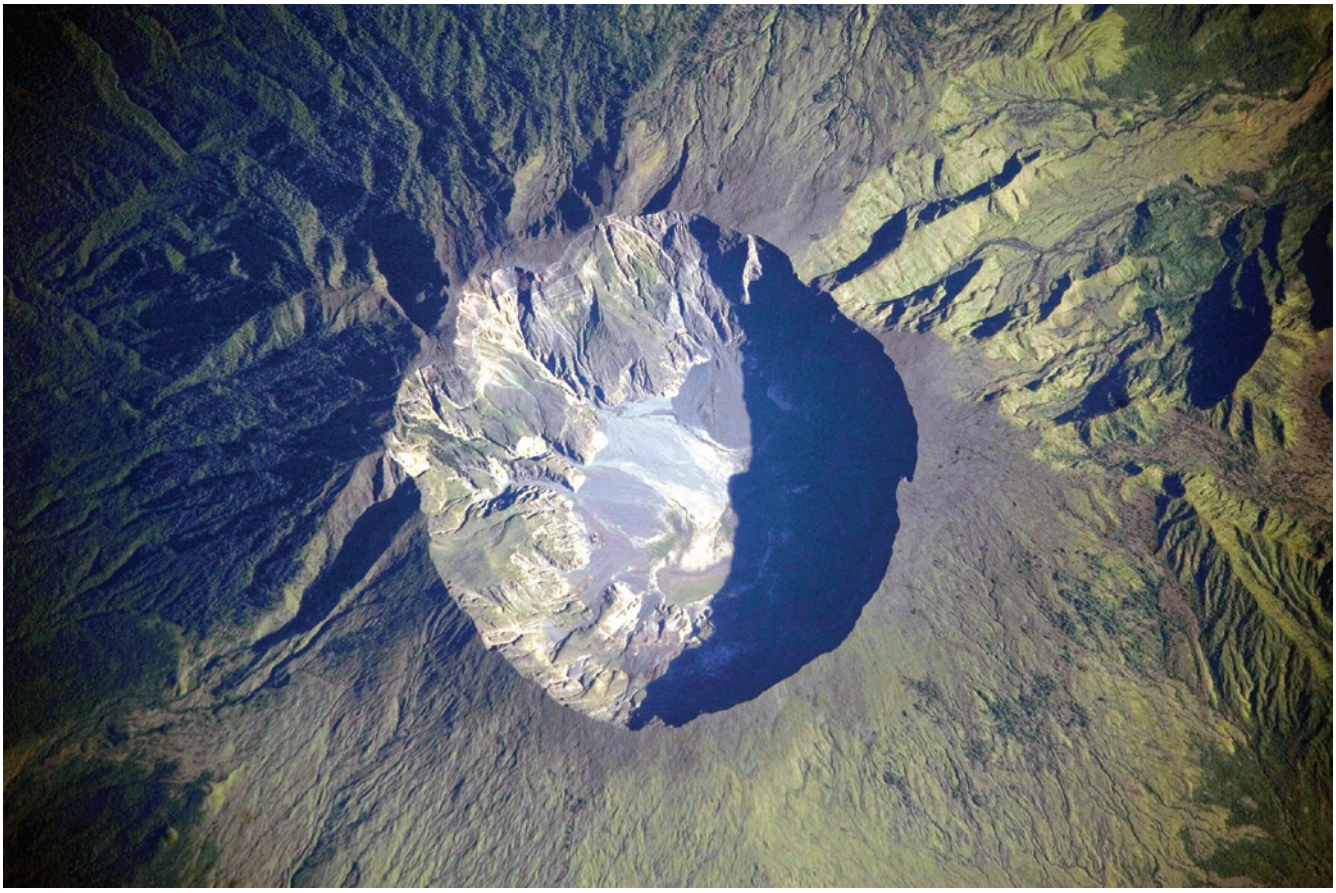


ФОТО: *NASA Earth Observatory*

принуђени су били да готово све време проводе у Бајроновој вили, где су поред пламена ватре једни друге забављали популарним немачким причама о духовима. У једном тренутку, неко је предложио да свако од присутних напише своју причу о некој натприродној појави. Бајронов лекар Џон Полидори ту је дошао на идеју за *Вампира*, који је публикован три године касније. Идеја за причу коју је написала Мери Годвин јавила јој се у сну. Недуго после кобне „године без лета“, Годвинова и Шели су се венчали, а она је 1818. објавила роман под насловом *Франкенштајн, или модерни Прометеј*.

У исто време, неких петсто километара северно од Бајронове виле, студент математике и самозвани иноватор барон Карл фон Драјз размишљао је како да одговори на разорне ефекте климатских промена. Због несташице овса десетине хиљада коња угинуло је од глади, а многи су били заклани како би се уштедео новац или зарад пуке прехране.

Драјзове белешке откривају да је он о бициклу почео да размишља управо као о одговору на лоше временске прилике и као о решењу за недостатак коња. У промотивном материјалу за своју иновацију похвалио се да се уз помоћ „машине за трчање“ може кретати двапут брже, чак и по јакој киши, а низбрдо брже чак и од коња у галопу. Свој изум први пут је демонстрирао јуна 1817. године, а патентирао га је у Бадену јануара 1818. Чим се појавила, *Laufmaschine* је привукла огромну пажњу јавности, а одмах су дошле и њена енглеска и француска имитација – *hobby-horse* и *velocipede*. Иако је после краткотрајног успеха интересовање за Драјзовог двоточкаша почело да бледи – углавном због страха од небезбедности – *Laufmaschine* је наставила да живи кроз своју инкарнацију, модерни бицикл, који је знатно касније добио и педале, кочнице, гуме... Ипак, почетне Драјзове идеје су и даље ту: бицикл је машина на људски погон, одржива је и енергетски ефикасна.

На геолошкој временској скали, ерупција Тамборе догодила се недавно. Осврт на узбуну коју је она подигла у периоду 1815-1818. ретка је прилика да сагледамо како свет изгледа када се до темеља измени његова клима, и како се човек на разне начине довија не би ли се прилагодио на изненадне, екстремне промене температуре и временских прилика, а потом и на глад, болести, егзодус и неспокојство.

Франкенштајн је настајао у овом времену пуном неизвесности, када је разјарена природа обасипала људску врсту чудним и апокалиптичним знацима. Иста та побуна климе дала нам је и бицикл. Ако нас, и после два века, Шелин роман упозорава да треба изнова да промислимо наш однос са природом, бицикл нам онда свакако пружа један од смерова у којима треба да кренемо.

Иван Умељић

Садржај

6 ТЕМА БРОЈА
Бицикл – прва два века

14 ФРАНКЕНШТАЈН
И након два века – живо је!

34 ФИЛОЗОФИЈА
Самообмањивање

40 ПСИХОЛОГИЈА
Истине и заблуде о брзом читању

45 КЊИЖЕВНОСТ
Може ли робот да напише симфонију?

48 ФЕНОМЕНИ
Леворуке и десноруке животиње

52 ВИНО
Задовољство, квалитет и цена

58 ЕКОЛОГИЈА
Шуме које нестају

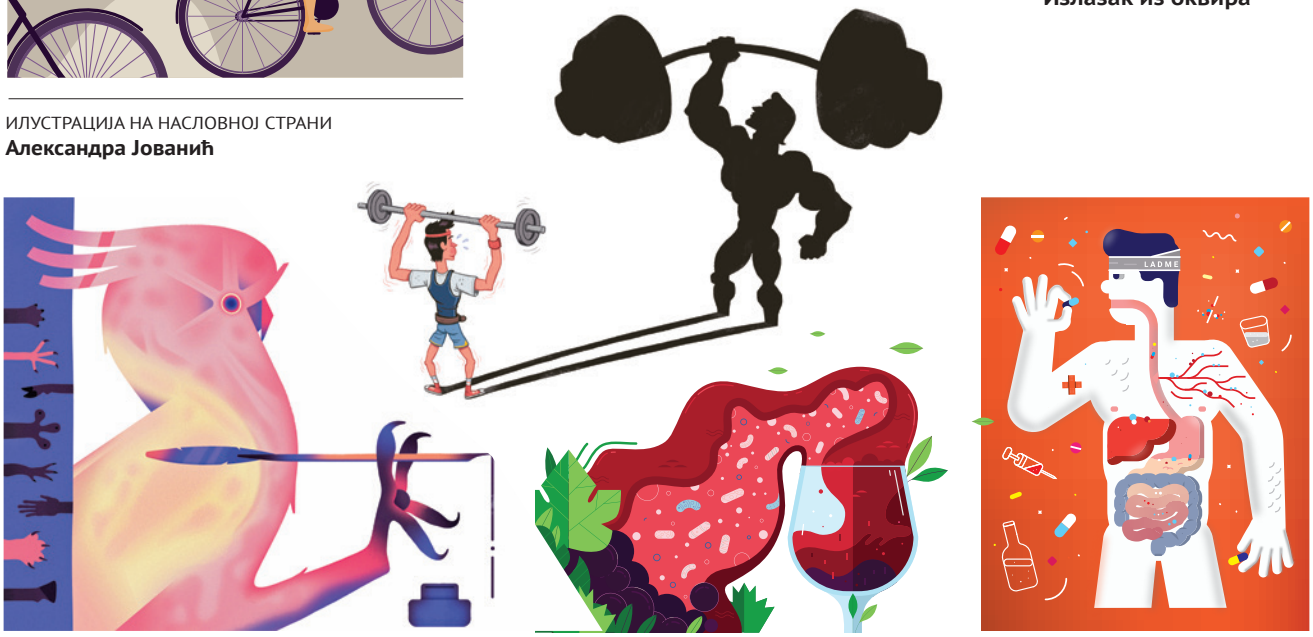
64 ФАРМАКОЛОГИЈА
Шта организам ради лековима?

70 СТРИПОВИ
Разумете ли стрипове?

76 АРХЕОЛОГИЈА
Последњи дани Помпеје

84 ИНТЕРВЈУ
Кит Девлин: Излазак из оквира

ИЛУСТРАЦИЈА НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ
Александра Јованић



Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Милован Шуваков
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Петар Аџић
Комисија за сарадњу са ЦЕРН-ом,
др Зоран Огњановић
Математички институт САНУ,
др Владимир Ђурђевић
Институт за метеорологију,
др Воин Петровић
Институт за нуклеарне науке Винча,
др Лука Михајловић
Хемијски факултет у Београду,
др Коста Јовановић,
Електротехнички факултет у Београду
др Андреј Старовић
Народни музеј Београд,
др Радивој Радић,
Филозофски факултет у Београду
др Софија Стефановић
Филозофски факултет у Београду,
др Машан Богдановски
Филозофски факултет у Београду,
др Невена Буђевац
Учитељски факултет у Београду,
др Оливер Тошковић
Лабораторија за експ. психологију,
др Јелена Беговић
Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, ИМГГИ,
др Биљана Стојковић
Биолошки факултет у Београду,
др Зорана Курбалија Новичић
Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“.

У КАДРУ
20 **Далеке планете на Земљи**

ДЕФИНИЦИЈЕ
26 Адолесценција: **Јесте ли сигурни да (ни)сте тинејџер?**

ОТКРИЋА
22 Уметност: **Неко је рекао престиж**
24 Медицина: **Зашто се бебе не смеју одмах по рођењу?**
25 Психологија: **Еволуција љубоморе**
28 Еволуција: **Како смо изашли из воде?**
29 Океанологија: **Цртице из живота најстаријег кичмењака на свету**

ЦПН

У ЦЕНТРУ
32 **Добро дошли у Мејкерс спејс Научног клуба Београд**

ЕВРОПА
81 *BESTPRAC*: **Административна подршка изврсности у науци и истраживању**
82 *Stem School Label*: **На путу ка иновативнијем СТЕМ образовању**
83 *Hypatia*: **Међународни дан девојака и девојчица у науци**

**Дванаести број Елемената штампан је на 96 страна и садржи искључиво ауторске, претходно необјављене прилоге и оригиналне илустрације*

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ
Часопис за промоцију науке
Број 12 – пролеће 2018.

ЗА ИЗДАВАЧА
Др Јован Трифуновић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Иван Умељић

ПОМОЋНИЦА УРЕДНИКА
Јована Николић

АУТОРИ*
Ивана Николић
Јована Николић
Анђела Мрђа
Бобан Трифуновић
Тијана Марковић
Игор Живановић
Јелена Ћирић
Јелена Гаврилов
Александра Равас
Никола Драгомировић
Марина Матовић
Марјана Бркић
Иван Умељић

** Аутори из овог броја. Листу свих досадашњих аутора потражите на сајту*

ИЛУСТРАЦИЈЕ
Александра Јованић
Моника Ланг
Ивана Бугариновић
Жељко Лончар
Никола Кораћ
Јаков Јаковљевић
Ирена Гајић

ФОТОГРАФИЈЕ
Милован Миленковић
Марко Рисовић
Немања Кнежевић
Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА
Ивана Смоловић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА
Денис Викић

ШТАМПА
АртПринт Медиа д.о.о.
Професора Грчића 2
Нови Сад

ПРОДАЈА
Дарије Јаношевић
prodaja@cpn.rs
+381 69 1220319

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

Центар за промоцију науке
Улица краља Петра 46
11000 Београд
+381 11 24 00 260
www.cpn.rs

Истражите више на
www.cpn.rs/elementi

Пишите нам на
elementi@cpn.rs

ПРЕТПЛАТИТЕ СЕ

Претплата за шест (6) бројева часописа ЕЛЕМЕНТИ износи 1.600 динара, уз урачунате поштанске трошкове доставе на кућну адресу. Уплата у овом износу се врши уплатницом на жиро-рачун Центра за промоцију науке **170–0030012496025–58**, са позивом на број **3333** и навођењем сврхе уплате „Претплата на часопис Елементи". Потврда о уплати се шаље е-поштом на prodaja@cpn.rs. Истражите више на **www.cpn.rs/pretplata**

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

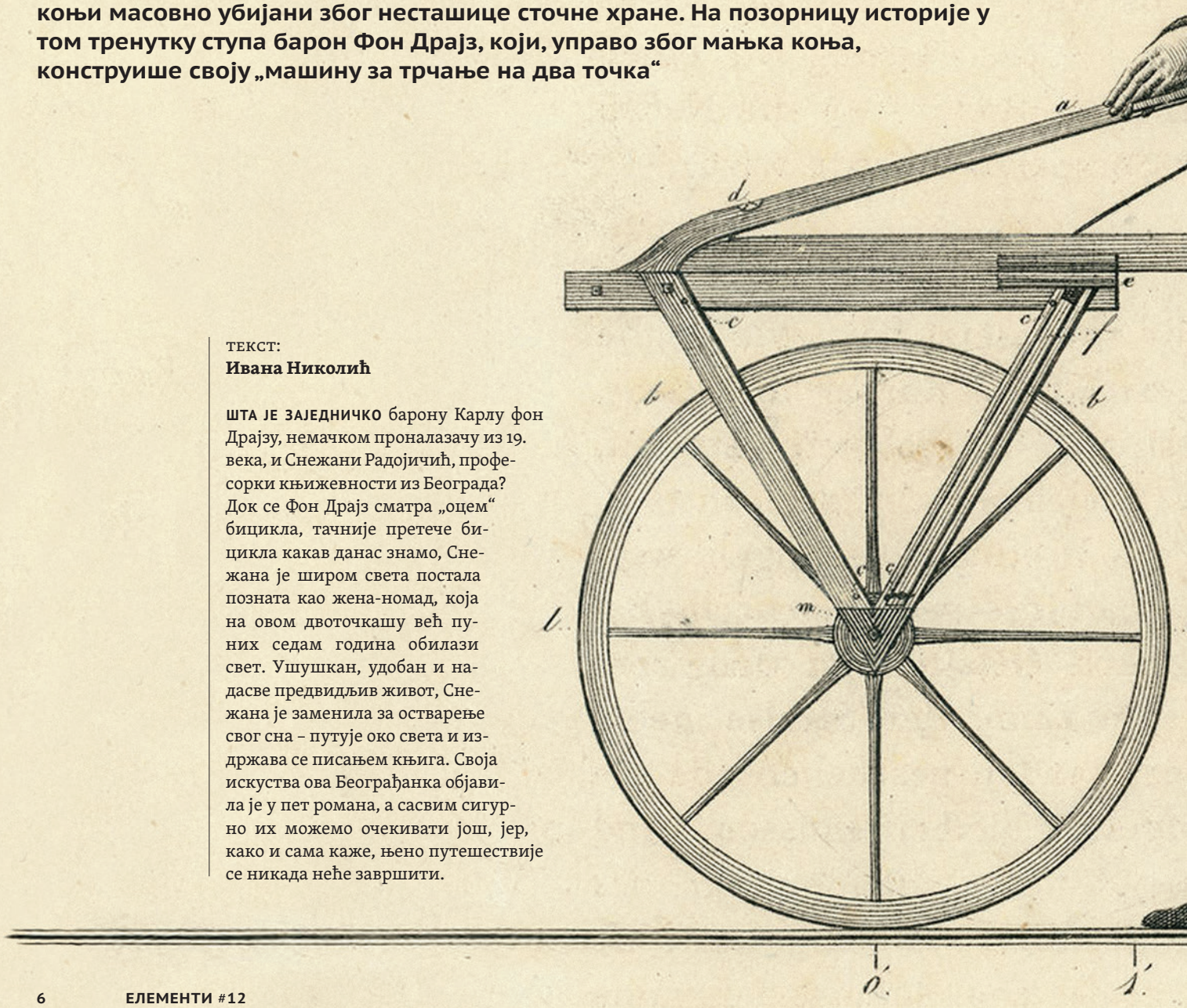
012

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке / главни и одговорни уредник Иван Умељић. - 2018, бр. 12-. - Београд : Центар за промоцију науке, 2018-(Нови Сад : АртПринт Медиа). - 30 cm

Тромесечно
ISSN 2406-3002 = Елементи (Београд)
COBISS.SR-ID 215847180

Бицикл – прва два века

Предање каже да је за све „крив“ индонежански вулкан Тамбора, који је 1815. године експлодирао и притом избацио дотад највећу познату количину прашине у ваздух, и учинио наредну, 1816. годину, „годином без лета“ на већем делу северне Земљине хемисфере. Глад је достигла невероватне размере, па су коњи масовно убијани због несташице сточне хране. На позорницу историје у том тренутку ступа барон Фон Драјз, који, управо због мањка коња, конструише своју „машину за трчање на два точка“



ТЕКСТ:
Ивана Николић

ШТА ЈЕ ЗАЈЕДНИЧКО барону Карлу фон Драјзу, немачком проналазачу из 19. века, и Снежани Радојичић, професорки књижевности из Београда? Док се Фон Драјз сматра „оцем“ бицикла, тачније претече бицикла какав данас знамо, Снежана је широм света постала позната као жена-номад, која на овом двоточкашу већ пуних седам година обилази свет. Ушушкан, удобан и надасве предвидљив живот, Снежана је заменила за остварење свог сна – путује око света и издржава се писањем књига. Своја искуства ова Београђанка објавила је у пет романа, а сасвим сигурно их можемо очекивати још, јер, како и сама каже, њено путешествије се никада неће завршити.

Са друге стране историје је Фон Драјз. Да ли је икада могао да претпостави да ће његов бицикл постати једна од најомиљенијих справа савременог доба, да ће постојати чак и собни, и да ће бити у центру огромне спортске индустрије отелотворене у тркама Тур д' Франс, Ђиро д' Италија и Вуелта а Еспања? Да ли је барону икада прошло кроз главу да ће усавршени комади његовог изума коштати читаво богатство – чак 500.000 америчких долара, колико је коштао бицикл који је чувени Ленс Армсторнг возио на трци 2009. године. Да ли је и помислио да ће његов изум постати и једно од најкоришћенијих превозних средстава, да ће се њиме пропагирати здрав живот, а да ће градови попут Копенхагена, Утрехта и Амстердама постати нашироко познати као најпогоднији за бициклистичку вожњу (*bike-friendly*)?

Одговор на ова питања је – вероватно не, јер, како тврде многобројни историјски извори, сам Фон Драјз је бицикл направио сасвим случајно. Да ли је то учинио 1817. или 1818. године још је тема широке дебате међу експертима и познаваоцима прилика, па

се самим тим јубилеј два века бицикла с правом слави и 2017. и 2018. године.

Како је то немачки барон „случајно“ конструисао бицикл, како се та „машина за трчање“ усавршавала кроз године, и зашто је и данас важна и, пре свега, од широких народних маса обожавана?

НАСТАНАК „ЛАЖНОГ“ КОЊА

Наиме, за све је „крив“ индонежански вулкан Тамбора, који је 1815. године експлодирао и при том избацио до тада највећу познату количину прашине у ваздух, и учинио наредну, 1816. годину, „годином без лета“ у Централној Европи. Глад је достигла невероватне размере, па су коњи убијани због мањка сточне хране; цене овса биле су баснословне. Е, ту на позорницу историје ступа барон Фон Драјз, који, управо због мањка коња, конструише своју „машину за трчање на два точка“ (енг. *two-wheeled running machine*), која добија и управљач, претечу гувернале, што помаже бољем балансирању. Баронов бицикл је био готово цео направљен од дрвета и није имао педале, па је возач сам, ногама, покретао машину. Захваљујући овој *Laufmaschine* могло је да се путује два пута брже него пешке уз подједнаки утрошак снаге.

Међутим, сам проналазач је често бивао изврнут руглу и никада није успео да покрене фабричку производњу машине за трчање. Ипак, Фон Драјзово чудо је стекло обожаваоце, као и знатну медијску пажњу. До 1819. године за њега је чула немачка, британска и америчка јавност. У Паризу је Фон Драјз добио петогодишњи патент на бицикл, а тамошња јавност је његову машину назвала *le velocipede* или *Draisienne*. Ипак, вероватно је најзанимљивији надимак први бицикл добио у Великој Британији – *hobby horse* – јер правим коњима треба константна нега, док ове механичке човек користи по потреби, као хоби.

ПРВИ КОРАК И ЗАТИШЈЕ ПРЕД БУРУ

И док се настанак бицикла недвосмислено приписује немачком барону, преостали кораци у усавршавању овог двоточкаша су, како тврде Дејвид Гордон Вилсон и Џим Пападопулос, аутори књиге *Наука о бициклизму* (*Bicycling Science*), обавијени велом мистерије и препирањима између поборника различитих теорија, који и дан-данас трају.

Било како било, можемо да кажемо да постоји танан консензус када је реч о времену, месту и човеку који је унапредио баронов изум. Реч је о 1839. или 1840. години, Дамфриширу у Шкотској,

и извесном Киркпатрику Макмилану. Он је поставио ручице, тј. зглобове на задњи точак бицикла, прикачио их на две шипке, које спајају задњи точак са друге две шипке (*swinging arms*) које се покрећу померањем гувернале, односно својеврсном претечом модерне гувернале.

Следећи корак морао је да сачека чак двадесетак година, тачније 1860. годину. Наиме, Немачку, Холандију, Француску и Америку, државе у којима су двоточкаши дочекани са ентузијазмом, захватила је у међувремену „железничка" грозница. Возови су сада били нов, једноставан и пре свега брз начин путовања, који је полако али сигурно удаљавао проналазаче и механичаре од машина на људски погон.

Ипак, не можемо да тврдимо да је интересовање за ове машине у потпуности спласло. Од 1817. до 1870. године сва возила која су се покретала стопалима носила су назив велосипед (*velocipede*). Он у овом периоду није био много популаран, и тек их је мали број људи користио. Свакако је најпознатији љубитељ овог превозног средства био принц Алберт, муж краљице Викторије. Оно што је одвраћало путнике од велосипеда били су његова величина, тежина, али пре свега ужасно лоши путеви.

Да ни производња велосипеда није престала у овом периоду, најбоље говори четвороточкаш који је направио Вилијард Сојер из Кента, у Енглеској, који их је чак и извозио широм света у периоду 1840–1870. Међутим, и овај велосипед је користио врло мали број људи – просто, није дошло до стварања неког значајнијег покрета.

ДРУГИ КОРАК: ПЕДАЛЕ

Ово је можда и најконтроверзнији део историје бициклизма, пре свега јер се никад са сигурношћу није утврдило ко је велосипеду додао педале. Аутори ове књиге верују да је то био Пјер Мишо, и да је он најзаслужнији за невероватну популарност бицикла од 1860. до краја века, када су становници појединих делова света буквално полудели за бициклом.

Са друге стране, историчар Дејвид Херлихи тврди да заслуге припадају Пјеру Лелмоу, који је 1865. из француског Нансија дошао у Бруклин, носећи са собом и бицикл са педалама. Лелмо је наводно импресионирао Џејмса Керола, који је и обезбедио новац за његов патент – унапређење велосипеда. Касније је породица Мишо тврдила да је Лелмо заправо украо идеје Пјера Мишоа, у шта и многи други верују. Оно што се једино зна засигурно јесте да је Пјер Мишо у периоду од 1867. до 1869. године производио велосипеде с педалама, и то у огромним количинама.

Који год Пјер да је додао педале, резултати су заиста били невероватни – ентузијазам за *le velocipede bicycle* који се родио у Паризу 1868, убрзо се проширио на Белгију, Холандију, Немачку, САД и Велику Британију. Прави, истински, бицикл-бум био је већ увелико на путу! Неко може да пита – зашто је бум почео баш у Паризу? Одговор је врло једноставан – средином 19. века Париз је добио макадамске булеваре, што је омогућавало пријатнију вожњу. Французи су чак у то време отварали и фабрике бицикала, али их је већ током француско-пруског рата 1870–1871. власт претварала у фабрике оружја.

ВЕЛИКОТОЧКАШИ, ТРИЦИКЛИ И КВАДРИЦИКЛИ

Последње деценије деветнаестог века остаће упамћене и по конструкцији још неких врста бицикала, као што су тзв. великоточкаши (*high-wheelers*), трицикли и квадрицикли.

Великоточкаше је увео у моду Џејмс Старли, британски индустријалац и проналазач, 11. августа 1870. године. Реч је о *аријел* бициклу (*Ariel*) који је имао предњи точак већи од уобичајеног, зарад повећања брзине. Убрзо је величина предњих точкова бивала све већа – са пречником који је ишао чак и до метар и по.

Великоточкаш је убрзо стекао поклонике међу млађим припадницима више класе у Француској, Британији и Америци. Како је само мањина имала ту привилегију и (финансијску) моћ да ужива у овим двоточкашима, тако се полако стварала завист у очима не тако имућне већине. Стриктна правила облачења спречавала су жене да возе бицикл; породични људи су их такође мање возили, и то због тога што је евентуални пад наводно могао да проузрокује озбиљније повреде. Нижи мушкарци и они неатлетске грађе такође су били искључени из ове врсте забаве.

Све у свему, седамдесете године 19. века биле су године младих богаташа који су возили великоточкаше.

Као одговор, стижу трицикл и четвороцикл – више нема потребе да се балансира и возач је сада могао комфорно и пре свега безбедно да седи и ужива у вожњи. Ова возила су, заправо, у неколико наврата прављена од почетка 19. века, али је било јако тешко покренути их због њихове тешке конструкције. Постоје и неки историјски извори (у чију веродостојност многи сумњају) који тврде да су слуге, као замена за коње, вукле ова возила. И док је Џејмс Старли био познат по великоточкашима, његов син и синовац остаће упамћени по конструисању трицикла. Њихов *Coventry Tricycle* са лакоћом су могле да користе и жене, али и озбиљнији, породични мушкарци, који никада нису прихватили великоточкаше.

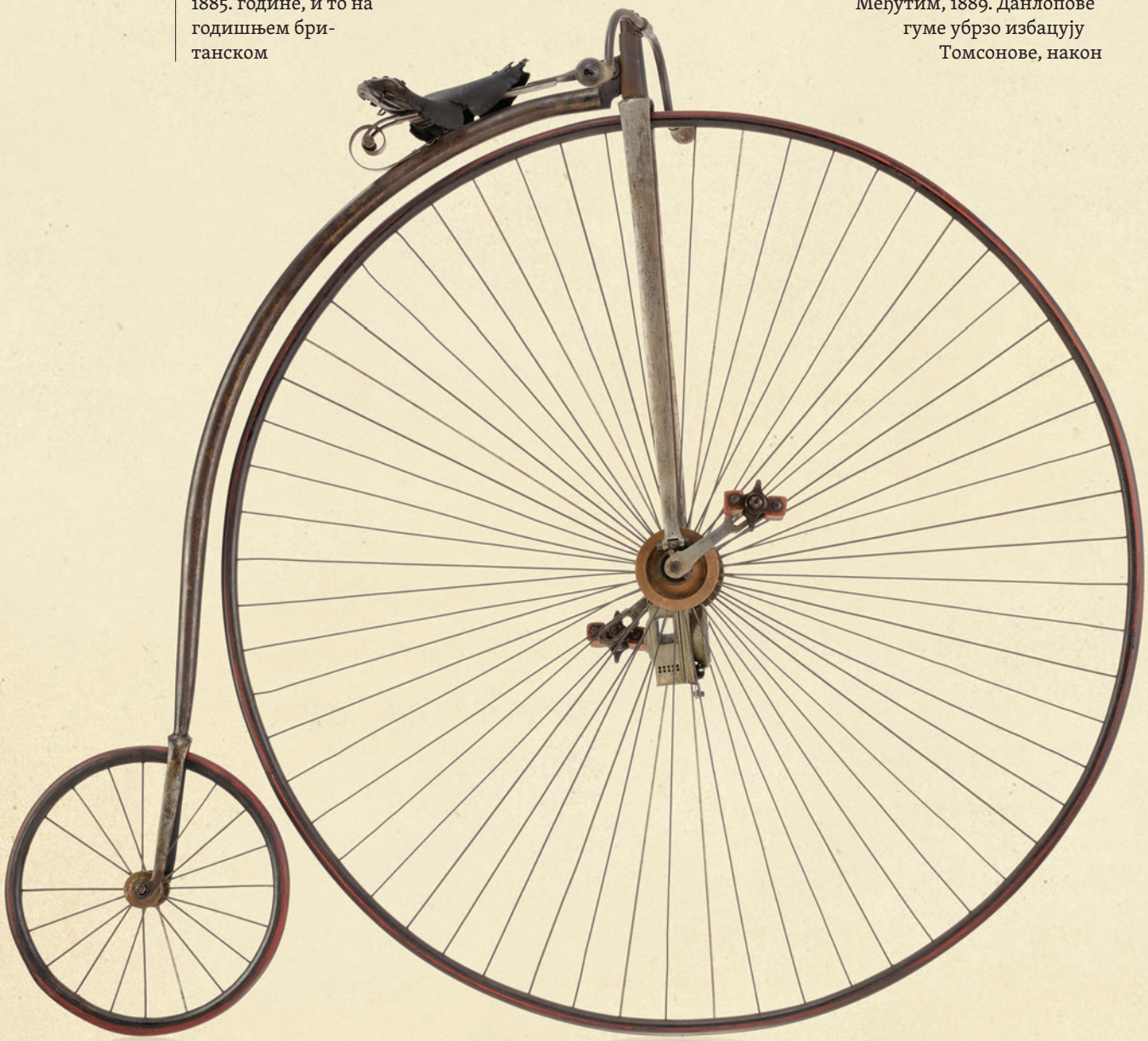
Модерни трицикл из 1884/1885. године био је веома сличан модерном бициклу који користимо данас. Настао као одлучан одговор свих оних који нису могли, нису смели или, једноставно,

нису желели да користе великоточкаше, трицикл је онемогућавао да паднете на главу са велике висине (што је било врло вероватно ако возите великоточкаша), могли су да га возе сви који су хтели и то у конвенционалној одећи тог времена, и, последње, али не и најмање важно – нису вам биле неопходне гимнастичарске способности како бисте уживали у вожњи.

ТРЕЋИ КОРАК: МОДЕРАН БИЦИКЛ

До овог тренутка, многи су већ схватили да би најпожељније – али и најбезбедније – било да бициклиста седи између два точка умерене величине. И на томе се, наравно, увелико радило. Директни преци данашњег, модерног бицикла појавили су се око 1885. године, и то на годишњем британском *Stanley Bicycle Show*-у. Те исте године двојица пасионираних љубитеља бициклизма и свега у вези са бициклима, Џон Кемп Стерли и Вилијем Сатон, направили су серију *Rover safety* бицикала, који су имали директан управљач – гуверналу у данашњем смислу речи – и такозвани дијамантски оквир (*diamond frame*), који се користи и данас.

Ако сте се питали шта је са гумама, мењањем брзина, оквирима, или кочницама – и они су ту, на броју, први пут представљени јавности на Првом сајму велосипеда у Паризу 1869. Оно што је још остало да буде „измишљено“ јесу пнеуматске гуме. Њих је 1888. године патентирао Џон Бојд Данлоп, ветеринар из Белфаста. У то време су још у употреби биле пнеуматске гуме које је за возила са коњском запрегом произвео један други Шкот, Р.В. Томсон, 1845. године. Међутим, 1889. Данлопове гуме убрзо избацују Томсонове, након



што их је један бициклиста користио током такмичења у Белфасту и освојио све четири трке. Убрзо потом, Данлоп – који је, иначе, ове гуме изумео за трицикл свог сина како би му ублажио вожњу – постаје милионер!

И то је, углавном, то. Са изумом пнеуматских гума и гуверналом, тзв. *safety* бицикл је рођен. Оно што се додавало у годинама које су долазиле били су неки софистициранији делови, а сви они су допринели томе да се роди модеран бицикл, који се данас користи.

ГОРЕ–ДОЛЕ

Рађање модерног бицикла не значи и његову константну славу. Већ крајем 19. века долази до наглог опадања бициклистичког ентузијазма. Наравно, то не значи да је овај двоточкаш отишао у историју. У то време, обични радници нису могли да приуште ову справу, али је она зато и даље остала омиљена међу вишим класама које су је користиле за различите ствари, одлазак на посао или у набавку. У годинама и деценијама које ће доћи, Европљани – и то највише радничка класа – почели су да користе бицикл за рекреацију и путовања.

Током Другог светског рата, у многим земљама – као, на пример, у Великој Британији – несташица или забрана комерцијалне употребе бензина довели су до тога да се бицикл врати на сцену и ту остане и након завршетка рата.

Међутим, ствари се поново мењају неколико година након 1945. Аутомобили и бензин су поново постали доступни већини, па су тих година у Западној Европи бицикл возила једино деца и поједине друштвено маргинализоване групе. Када је реч о тадашњим земљама Трећег света, попут Кине, бицикл су имали сви они који су могли да га приуште. О томе најбоље говори чињеница да је у овим земљама превоз људи и робе бициклом био неколико пута учесталији од превоза другим превозним средствима, у првом реду железницом.

Модерни *bicycle-boom* рођен је седамдесетих година 20. века у Америци. Долази до огромног пораста продаје бицикала, па неки тврде да је потражња двоточкаша била далеко већа од потражње аутомобила. Купци су махом били припадници средње класе, студенти и радни људи. Тих година, у Америци је посебно био популаран модел *English bicycle,* са три брзине, да би убрзо у моду ушли *English racers,* са десет брзина.

Већ од 1982. године, примат заузимају тзв. *mountain bikes,* и у Америци и у Европи. Гуме више нису танке већ дебеле, а возачи сада седе врло усправно, за разлику од пређашњег, лежернијег положаја. Иако су првенствено биле намењене вожњи по брдовитим теренима, многи их користе и за брз пролазак кроз урбанију, градску средину или за шопинг. За шта год да су коришћене, ови бицикли су сада много лакши и временом постају све софистициранији, са великим бројем брзина, хидрауличним кочницама, и оквирима од алуминијума и титанијума. Технологија *mountain bikes* је, наиме, и данас водећа у бициклистичкој индустрији.

У ову „фазу“ спадају и тзв. лежећи бицикли (*recumbent bicycle*). Препознатљиви су по томе што, као што и сама реч каже, у њима буквално лежите. Сва тежина тела је на седишту, и јако мало на педалама, а скоро ништа на управљачу, тј. гувернали. Постоји неколико форми овог бицикла, између осталог и у зависности од тога где се налазе управљачи – испод или изнад седишта.

Наравно, може да постоји и разлика у величинама предњег и задњег точка (да је задњи точак конвенционалне величине док је предњи мањи) или да су оба точка исте величине, која је најчешће мања од конвенционалних димензија.

Ентузијасти се надају да ће оне ускоро ући у широ употребу, не само када је о овој врсти спортског бициклизма реч већ и када је у питању градска вожња.

А ГДЕ ЈЕ БИЦИКЛ ДАНАС?

Одговор на ово питање зависи од тога у ком делу света и, конкретно, у којој држави живите. Србија, као уосталом и већина балканских земаља (изузев Словеније), није баш *bicycle-friendly,* упркос разним иницијативама, обећањима и апелима да је здравије и за нас и за околину да више користимо бицикл, а мање властити аутомобил или градски превоз.

С друге стране, оно што се у последњих неколико година дешава у свету јесте својеврсно поновно откривање користи које нам вожња бицикла доноси. Ова потреба повећања коришћења бицикла и побољшања квалитета градског живота је највећи покрет у глобалном урбанизму, сматра Микаел Колвил-Андерсен, директор данске фирме *Copenhagenize Design Company*, која саветује градове и владе о конструисању *bicycle-friendly* инфраструктуре, као и о урбаном дизајну.

„Када је реч о транспорту, већ скоро читав век урбанисти постављају само једно питање – *Како можемо послати више аутомобила низ ову улицу*? У садашњем тренутку бујне урбанизације, модерни градови мењају то питање у – *Како можемо послати више људи низ ову улицу*? Одговор укључује изврстан јавни превоз и пешачку инфраструктуру – и, наравно, велики број бицикала“, каже Микаел Колвил-Андерсен.

Микаел, који и сам живи у Копенхагену, објашњава да је град који је прилагођен бициклистима и њиховим потребама град који зна шта је бизнис. Тако, рецимо, становници Копенхагена који возе бицикл годишње граду уштеде 261

милион долара за здравствене услуге – што је довољно да се покрију трошкови бициклистичке инфраструктуре града у наредних пет година!

Микаелова фирма на сваке две године објављује *Bicycle Friendly Cities Index*, где, на основу 14 фактора, мери такозвани *cycle-friendliness* 136 великих градова, између осталог законе и политике које се односе на бициклисте и градску инфраструктуру; потом направи и ранг-листу од 20 светских градова који су најбоље прилагођени бициклистима. У индексу објављеном 2017. године на првом месту налази се неприкосновени Копенхаген, за којим следе холандски Утрехт и Амстердам.

У односу на 2015. годину, чак 20 градова је напредовало на ранг-листи. Минхен, Хелсинки и Токио су се вратили после дужег времена. Вратила се и норвешка престоница Осло, и сада се налази на 19. месту, и то захваљујући чињеници да су се градске власти фокусирале на смањење саобраћаја, побољшање јавног здравља и конструисање добре бициклистичке инфраструктуре. Три града су пала на најновијој листи, и то Севиља, Нант и Амстердам, који је са другог пао на треће место. Једини северноамерички град који је ушао у топ 20 је Монтреал.

Када је реч о Балкану, једини град који се нашао на листи 20 најбоље прилагођених бициклистима јесте Љубљана. У односу на 2015. годину, словеначка престоница је напредовала пет места – са 13. на 8. Објашњавајући овај вртоглави успон, Микаелов извештај каже да је Љубљани нарочито помогло то што је била Зелена престоница Европе 2016. године. Како је удео бициклиста у саобраћају порастао, врло је вероватно да ће се ширење те чврсте и релативно кохезивне мреже наставити. Извештај даље наводи да позитивна промоција бициклизма представља најважнији елемент на путу овог града да постане још више *bicycle-friendly*.

Ипак, главна мањкавост су – као, уосталом, и свуда на Балкану, аутомобили, који и даље заузимају много места у уделу градског транспорта, због чега баланс мора више да нагиње на страну градског превоза и бицикала, стоји у извештају. А нама, љубитељима бароновог двоточкаша, као и читавом друштву, остаје да се – што да не – угледамо на Љубљану и потрудимо да и наше градове учинимо приступачнијим за бицикле. Па, ко зна, можда се у следећем индексу 2019. и ми нађемо барем међу првих 50 градова света.

ПРАВДА ЗА БИЦИКЛЕ

Однос према бициклима и бициклистима, као и својеврсно „форсирање“ моторних возила разним субвенцијама лепо су описани у метафори *cocktail party*. Јер, како је на журкама тако је и у саобраћају. Када на журку стигнемо раније, конверзација је могућа без било каквог напора – још нема буке. Међутим, како људи долазе тако бука постепено расте. Критичну тачку доживљавамо онда када због једне, тек

пристигле особе, морамо да вичемо како би нас наш саговорник чуо. Жаргонским речником, због једне особе која је кап која је прелила чашу, разговори постају невероватно напорни и непријатни. Потпуно се исто дешава и у саобраћају: у одређеном тренутку, само једно возило више ствара невероватну гужву. Обрнут процес је такође потпуно истинит: у одређеном тренутку, захваљујући и најмањој редукцији, саобраћај може нормално и неотежано да се одвија. Услови су пријатнији за све, и за бициклисте и за возаче и за људе који се возе аутобусом, јер њихово превозно средство иде брже.

Чудно је то са бициклима. Не загађују околину, најјефтиније су превозно средство, помажу да очувате линију, дух и тело, лагани су, на њима се лако заобиђу остала возила у саобраћају... А, ипак, бициклисти су сатерани у ћошак, ако неко на њих уопште и обраћа пажњу.

Разлог због чега је тако крије се иза две врло повезане речи: субвенције и лобирање. Како Дејвид Гордон Вилсон, један од аутора књиге *Bicycling Science* истиче, „практично не постоји нико ко води рачуна о интересима мањих и слабијих група, као што су пешаци и бициклисти, који би профитирали ако би неке грешке биле исправљене и ако би се више говорило о правичности“.

О каквим грешкама и о каквој правичности је овде реч? Пре свега о опорезивању и расподели средстава прикупљених опорезивањем. Укратко, аутомобилска индустрија је у тој мери субвенционисана да се произвођачи и корисници других превозних средстава, попут бицикла, рецимо, заиста налазе у неправедном положају. Да ли је могуће учинити нешто? Тешко, јер политичка моћ у демократијама у великој мери зависи од лобиста; индустрије на које се доношење неког закона односи урадиће све да излобирају садржај какав им одговара.

Али ево шта може да се уради? Дејвид Гордон Вилсон предлаже увођење три комплементарне форме опорезивања: електронско прикупљање пореза на коришћење аутомобила и то по километру, таксе за паркирање (у зависности од места и доба дана), наравно, уз порез на гориво. Новац од пореза би се даље сваког месеца једнако делио свим пунолетним грађанима као такозвани негативни порез на доходак. Тиме би сиромашни имали какав-такав, али загарантован, приход. Богати би такође добијали овај новац, али би он сасвим сигурно био далеко мањи од трошкова које имају уколико поседују и користе аутомобил. Вилсон даље тврди да би увођење ове три врсте пореза напослетку довело до постепеног смањивања броја моторних возила на улицама. У неким земљама су били активни и покрети да се уведе такса на загушење саобраћаја, а пример позитивне праксе је Лондон, који је таксу на загушење саобраћаја увео 2003. године, што је наишло на одобравање јавности.

А шта би још владе могле да ураде? Да регулишу, наравно! Могле би да забране употребу моторних возила у строгом центру града, у близини паркова и другим сличним местима за рекреацију. Међутим, сада се враћамо на лобирање у модерним демократијама: лобирање нафтних компанија и аутомобилске индустрије је непобедиво, те би бициклисти морали да имају своје лобисте како би уопште успели да, како-тако, узврате ударац.

Али, постоје и они који верују да време коришћења бицикала у саобраћају тек долази – са невероватним, брзим и застрашујућим климатским променама и разарајућим утицајем човека на природу, сасвим је сигурно да ће људи на крају – са гуркањем од стране влада или не – заиста схватити да би аутомобил требало да остане у гаражи. —Ⓔ

Ауторка је дипломирала новинарство на Факултету политичких наука у Београду, где тренутно похађа и Регионални мастер програм студија мира. Као стипендиста Еразмус Мундус програма Европске комисије, део студија провела је на Универзитету Гронинген у Холандији. Новинарством се професионално бави од 2014. године.

ИНДЕКС ГРАДОВА ПОГОДНИХ ЗА ВОЖЊУ БИЦИКЛА У 2017. (*Bicycle Friendly Cities Index*)

1. **Копенхаген, Данска**
2. **Утрехт, Холандија**
3. **Амстердам, Холандија**
4. **Стразбур, Француска**
5. **Малме, Шведска**
6. **Бордо, Француска**
7. **Антверп, Белгија**
8. **Љубљана, Словенија**
9. **Токио, Јапан**
10. **Берлин, Немачка**
11. **Барселона, Шпанија**
12. **Беч, Аустрија**
13. **Париз, Француска**
14. **Севиља, Шпанија**
15. **Минхен, Немачка**
16. **Нант, Француска**
17. **Хамбург, Немачка**
18. **Хелсинки, Финска**
19. **Осло, Норвешка**
20. **Монтреал, Канада**

И након два века – живо је!

Данас се доктор Франкенштајн и његово чудовиште махом помињу у дискурсу о новим технологијама које су донедавно звучале као пуки производ научне фантастике

ТЕКСТ:
Бобан Трифуновић

ДАВНЕ 1818. ГОДИНЕ, роман Мери Шели *Франкенштајн, или Модерни Прометеј*, дошао је на свет у анонимности и, по свему судећи, са светом се толико саживео да се данас служимо префиксом „Франкен-“ кад год нам се нешто учини чудовишним, састављеним из мноштва чудних сегмената који никако не иду један уз други и, поврх свега, *функционише* – да не кажемо *живи*. За живота ауторке имао је два издања: друго, 1823. и треће 1831. године, међутим, та издања су мало измењена. Примера ради, првобитни мото романа, стих о побуни против Творца из *Изгубљеног раја* Џона Милтона, изостављен је из трећег издања. Побуна створеног против свог творца, чудовишта против научника који му је подарио живот, једна је од централних тема Шелиног романа. Мада, зашто се створено побунило? Није ли му доктор Виктор Франкенштајн подарио највећи од свих дарова – дар живота? Како се и зашто побунити против таквог дародавца? Пише у књизи, црно на бело, а класик светске књижевности и први роман жанра научне фантастике није примерено препричавати. Ако ни позивање на „класичност“ и на „почетке научне фантастике“ није прави подстицај за читање, можда ће бити факат да су Франкенштајн и његово чудовиште надахнули ко зна колико књижевника, драмских писаца, режисера, цртача стрипова, дизајнера играчака и видео-игара, и ко зна кога све не! Наравно, настављају да непрестано надахњују како научнике тако и оне оболеле од фобије према прогресу у технологији и медицини.

Данас се служимо презименом Шелиног јунака, Виктора, у многим приликама и пољима креативног стваралаштва – да бисмо предочили да је нешто склепано или скрпљено, да пркоси природном, да је могуће да ће се побунити против нас и почети да нас прогони. То презиме нам, такође, помаже да се сетимо да треба да будемо обазриви и одговорни, нарочито ако се одазовемо позиву научника и почнемо да спроводимо свакаква научна истраживања и којекакве експерименте. Притом, на уму треба имати да наука нипошто није игра, али уколико се ваљано савладају, а потом и пажљиво примењују теорије и методе, она се може назвати игранком без престанка, потрагом не за истином са великим „и“, већ за све истинитијим подацима.

Међутим, популарна култура нипошто није једино подручје у које је Шелин роман смело ступио и постарао се да на њега помислимо кад год се запитамо о слободи научника и кад год нам машту заголицају научна достигнућа, фантастични изуми и идеје људи који су каријере посветили размишљању. Примера ради, можемо се запитати о клонирању! Овца Доли клонирана је давне 1996, док су претходне, 2017. године, у Кини клонирани макакији Жонг Жонг и Хуа Хуа. Уколико су научници, већ, успешно клонирали сисаре попут оваца, паса, лисица, па и примата,

зашто, у том случају, не би покушали да клонирају човека? Стоји ли им нешто на путу, изузев, можда, немогућности да се одлуче који ће то човек бити? О, да – закон и *биоетика*, дисциплина која се стара о етичким проблемима у биологији и медицини. Откуд, одједном, биоетика у контексту *Франкенштајна, или Модерног Прометеја*?

Роман Мери Шели научницима пружа по(р)уку да бављење науком није слагање коцкица или слагалице у доколици, или опуштена шетња по плажи у сутон; да бављење науком изискује одређену озбиљност, одговорност и обазривост. Заправо, њен роман је метафора за одговорност и обазривост, јер, сетимо се недаћа које су снашле доктора Франкенштајна пошто је главом без обзира побегао од своје творевине, свог чудовишта; од научног дела које је створио са својих десет прстију. У том погледу, Мери Шели је успела у свом науму о којем је писала у предговору трећем издању свог романа, а то је наум да смисли причу која се обраћа тајанственим страховима наше природе, и која ће читаоца толико уплашити да ће почети да се осврће око себе – као што то чини њен јунак, доктор Франкенштајн, у једној од филмских адаптација романа, кад погледом преплашено трага за својим чудовиштем, које га крадомице, из неког сеновитог кутка, гледа.

Данас се доктор Франкенштајн и/или његово чудовиште махом помињу у дискурсу о новим технологијама које су донедавно звучале као пуки производ научне фантастике. Поједине технологије то још јесу, док су неке могуће, а неке звуче све реалније и реалније: нанотехнологија, *in vitro* оплодња, вештачка интелигенција, трансплантација свињских органа у људско тело, слетање на Месец, узгајање органа, имплантирање генâ рибâ у патлиџане не би ли се успешно замрзавали и одмрзавали по потреби шефа кухиње, трансплантација главе, протезе које се повезују са нервним завршецима итд. Дискурс о одмазди и тајанственој ћуди научног постигнућа је, ипак, најочигледнији кад се дискутује о вештачкој интелигенцији.

Сасвим је могуће, сматрају мислиоци попут Ника Бострома, аутора књиге *Суперинтелигенција: путеви, опасности, стратегије* из 2014. године, да ће се вештачка интелигенција – пошто прикупи довољно податка о свету и свему што се у њему налази – постарати за своје маштовите ствараоце; да ће одлучити да их елиминише пре него што они открију да нешто није како ваља и одлуче да елиминишу њу. Пример непријатељске настројености вештачке интелигенције или, пак, могућности пројекта вештачке интелигенције да пође наопако, јесте *chatbot* Тој фирме Мајкрософт, из 2016. године, програм дизајниран да пише поруке на друштвеној мрежи Твитер, који је, ни 24 часа пошто је пуштен у рад, почео да пише поруке са примесом расистичке, па и нацистичке реторике. Бројни су и холивудски филмови у којима је наглашена надмоћ и непријатељска настројеност вештачке интелигенције, а последњи који су стекли знатну популарност су *Виртуелна свест* из 2014, у режији Волија Фистера, са Џонијем Депом и Ребеком Хол у главним улогама, и *Ex Machina* из 2014, који је режирао Алекс Гарленд, у којем су главне улоге тумачили Донал Глисон и Алиша Викандер. Компјутерски инжењери, програмери, математичари и др. ипак инсистирају на томе да је развој вештачке интелигенције релевантан, па и *пресудан* за развој науке, независно од ризикâ које са собом носи. Мада, можда не би било згорег поново размислити о тим ризицима.

Још један научник који је недавно поносно понео надимак „др Франкенштајн“ је италијански неурохирург Серђо Канаверо, озлоглашен због својих опита којима је, како каже, доказао да је трансплантација главе *могућа*. Др Канаверо је прву трансплантацију главе живог пацијента у историји најавио за 2017. годину. Међутим, најављени хируршки захват није реализован, мада доктор тврди да је реализација питање тренутка – дана, месеца, године. Можда деценије и века. Треба поменути и Џ. Крега Вентера, пионира у геномици и поштоваоца Шелиног дела, који је „Франкенштајном“ назван јер је покушао да створи вештачку бактерију са најмањим могућим геномима. Но, пре др Канавера и Вентера, надимак је понео и руски научник Владимир Демиков, пионир у пољу трансплантације органа, који је 1954. године успео да успешно пресади део тела мањег пса на тело већег пса, после чега су пси успели да преживе – већи пас чак 29 дана. Да наведени научници нису експериментисали, и да, приде, због својих експеримената нису названи „Франкенштајнима“, не бисмо могли да говоримо о прогресу науке – макар у миљеу етике. Значи ли то да, с времена на време, неког морамо да назовемо „др Франкенштајном“ да би наука напредовала?

Напредак науке, понекад, прати покуда религије – и то повицима у којим се дâ разазнати и наслов романа Мери Шели. Наравно, далеко од тога да ће, у том контексту, неко побожан научника назвати „Модерним Прометејом“. Под „Франкенштајном“ се, тад, мисли на сâм подухват Виктора Франкенштајна и његову дрскост да, као какво божанство, дарује живот тамо где га, претходно, није било; тамо где је живот ишчезао. Тад се, хтели – не хтели, поставља питање ко таквом моћи може да располаже, одакле њему или њој право да том моћи располаже по свом нахођењу, сме ли се, уопште – уколико сте човек, а не божанство – располагати таквом моћи и сл. Људи од науке, у зависности од свог положаја на земаљској кугли, могу да се позову на секуларност институција у којима раде, на своја атеистичка и

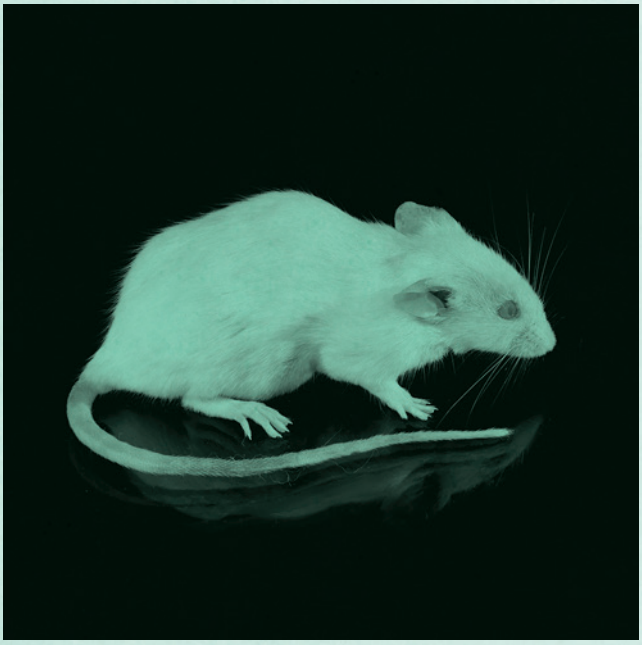
Идеја о причи о Франкештајну зачела се лета 1816. године када је, у пратњи свог ожењеног љубавника, песника Персија Бишија Шелија, осамнаестогодишња Мери Волстоункрафт Годвин посетила Лорда Бајрона у Вили Диодати на обали Женевског језера. Ту „годину без лета“ обележили су бесконачне кише, снег и сивожуто небо на читавој северној Земљиној хемисфери, које је проузроковала ерупција вулкана Тамбора у Индонезији. Пошто су били осуђени да време проводе унутар куће, Лорд Бајрон је предложио да свако од присутних напише причу о духовима

агностичка начела и одбрусе људима од религије да се, попут пророкâ, врате у пустињу и тамо тумарају четрдесет дана и ноћи, док ће они наставити да раде за добробит човечанства. Људи од религије, пак, могу наставити да протестују, да се позивају на свете списе, на традицију своје религије – кад не могу на неприкосновени ауторитет и инквизицију, као што су могли до пре неколико столећа. Да су, макар, 1600. године могли да назову Ђордана Бруна „Франкенштајном“ и пусте га да продужи са својим радом...

Крај човечанства је константно присутна и крајње легитимна тема полемике – и међу људима од термодинамике, астрофизике или биоенергетике, и међу људима од веда, јеванђеља или сура. Први причају о колизији Земље и астероида, о пандемијама и метеоролошким катастрофама, изражавајући се у процентима и прорачунима, а други о колизији Земље и астероида, пандемијама и метеоролошким недаћама помињући пророчанства, свете списе и њихова нова тумачења. Међутим, крај човечанства прво је поменут у религијама, а потом у науци и књижевности, ако под „књижевношћу“ не подразумевамо религијско штиво. Мери Шели је, у књижевности, прва поменула да претња постоји, с тим што 1818. године та претња није представљала нешто о чему су тадашњи научници непрестано мозгали. Једноставно, за тако мрачним мислима није било потребе, јер ни њихова открића нису могла озбиљно да нашкоде свету и светској популацији.

Но, два века потом, научници не могу а да не мозгају о разним разорним могућностима својих изума и справа. Наиме, за тек неколико тренутака, помоћу рачунара и интернета или апликације на мобилном телефону, можете нанети више штете него што је може нанети разјарена руља у палестинској половини Јерусалима или неколико буради хемијског отпада из Обреновца. Нема потребе помињати шта се све може постићи притиском на дугме којим се пали нуклеарни арсенал, јер тиме је, такорећи, окончан Други светски рат... О *Модерном Прометеју* се, дакле, озбиљно полемише, па и кад није конкретно поменут, јер и након два века – живо је! —Ⓔ

Бобан Трифуновић је дипломирао на Одељењу за етнологију/антропологију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Тренутно је на мастер студијама на истом одељењу. Аутор је неколико научних радова, стручних приказа и две приповетке.



Неки од појмова за које је заслужан Франкенштајн, а које је сакупио и систематски обрадио Џон Коен. Преостали појмови доступни су на интернет страници *http://scim.ag/Frankenwords*

ФРАНКЕНМЕТЛА
Посебна врста четке која се користи за керлинг или карлинг, зимски олимпијски спорт који се игра на леду.

ФРАНКЕНЋЕЛИЈА
Вештачка ћелија која би садржала најмањи могући број гена, а коју је покушао да створи Џ. Крег Вентер.

ФРАНКЕНСТРАХОВИ
Претерани страхови од генетски модификоване хране (Франкенхране) и других производа генетског инжењеринга.

ФРАНКЕНШУМЕ
Дрвеће које је генетски модификовано тако да расте брже, апсорбује више угљен-диоксида и пружа више дрвне грађе без употребе хемикалија.

ФРАНКЕНГЕНИ
Ген катехол-О-метилтранферазе, који су 2008. научници повезали са снажним реакцијама страха који поједини људи доживе гледајући хорор филмове.

ФРАНКЕНМОЉЦИ
Мужјаци мољца купусара који су модификовани тако да женкама преносе смртоносни ген, који утиче на то да на свет доносе угинуло потомство, чиме се редукује штета коју наносе засадима.

ФРАНКЕНМИШЕВИ
Генетски или хируршки модификовани мишеви у које се могу уврстити и „онкомиш“, подложан раку, и „ухомиш“, чије ухо наликује људском.

ФРАНКЕНМАЈКЕ
Мајке које замрзавају своје јајне ћелије како би могле да их користе њихове кћерке које имају потешкоћа са зачећем.

ФРАНКЕНЉУБИМЦИ
Генетски модификовани пси који одбијају буве; мачке које не изазивају алергијске реакције.

ФРАНКЕНБОРОВИ
Телекомуникациони торњеви који подсећају на дрво бор.

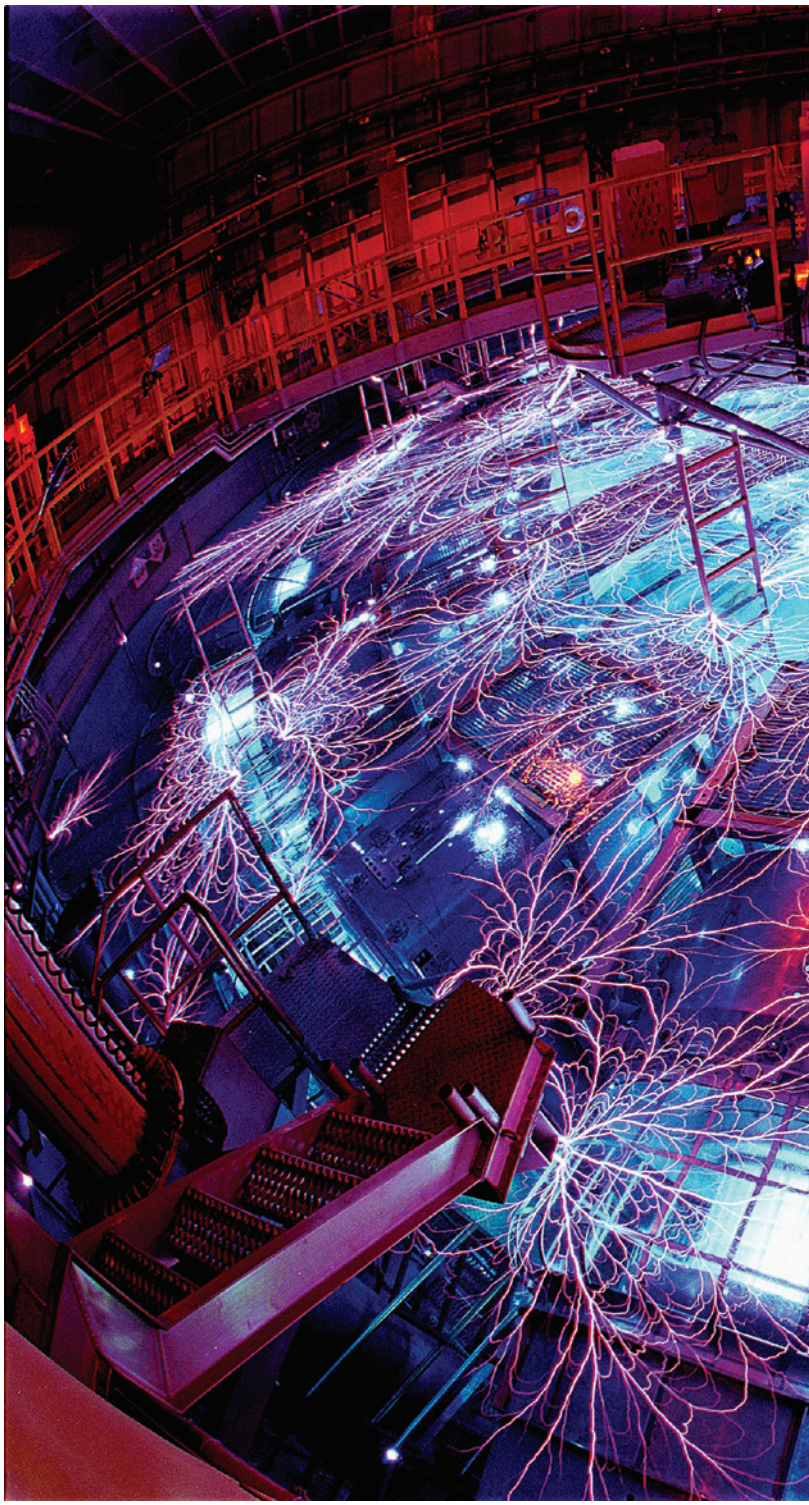
ФРАНКЕНРОБОТ
Робот који је произведен на Универзитету Рединг у Уједињеном Краљевству, чији је „мозак“ састављен од неурона пацова који су поређани у мултиелектродични низ.

ФРАНКЕНЦИПЕЛЕ
Ципеле или патике са платформом које имају штиклу која подсећа на клин.

ФРАНКЕНСАЈТОВИ
Интернет странице универзитета на којима се може наћи контрадикторни садржај који су писали професори и одељења на којим раде.

ФРАНКЕНКРОМПИР
Генетски модификован кромпир отпоран на кромпирову златицу.

ФРАНКЕНОЛУЈА
Комбинација олуја која кулминира чудовишним догађајем. Суперолуја Сенди се 2012. године спојила са другом олујом и тако опустошила источну обалу САД.



ДАЛЕКЕ ПЛАНЕТЕ НА ЗЕМЉИ

У Националним лабораторијама Сандија у Албукеркију, у америчкој савезној држави Нови Мексико, налази се једно од најважнијих оруђа за рад геолога Јингвеја Феја, запосленог у Геофизичкој лабораторији Института „Карнеги“ у Вашингтону. У питању је *Z Pulsed Power Facility* или *Z машина*, која користи електричну енергију за стварање радијације и високог магнетног притиска, који се примењују у различите научне сврхе. Тако, на пример, ова машина може да имитира екстремне услове који се одигравају у нуклеарном оружју у тренутку детонације. Геолози је користе и како би изучавали настанак *егзопланета*, планета ван соларног система. Тако притисак у *Z машини* може да достигне чак хиљаду мегапаскала, што је довољно за симулирање услова какви постоје унутар планета које имају три пута већу масу од Земље. На свету има свега неколико оваквих машина, а једна од најјачих, она у Националној лабораторији „Лоренс Ливермор“ у Калифорнији, може да произведе притисак од чак 5000 гигапаскала – који постоји унутар Јупитера (И.Н.).

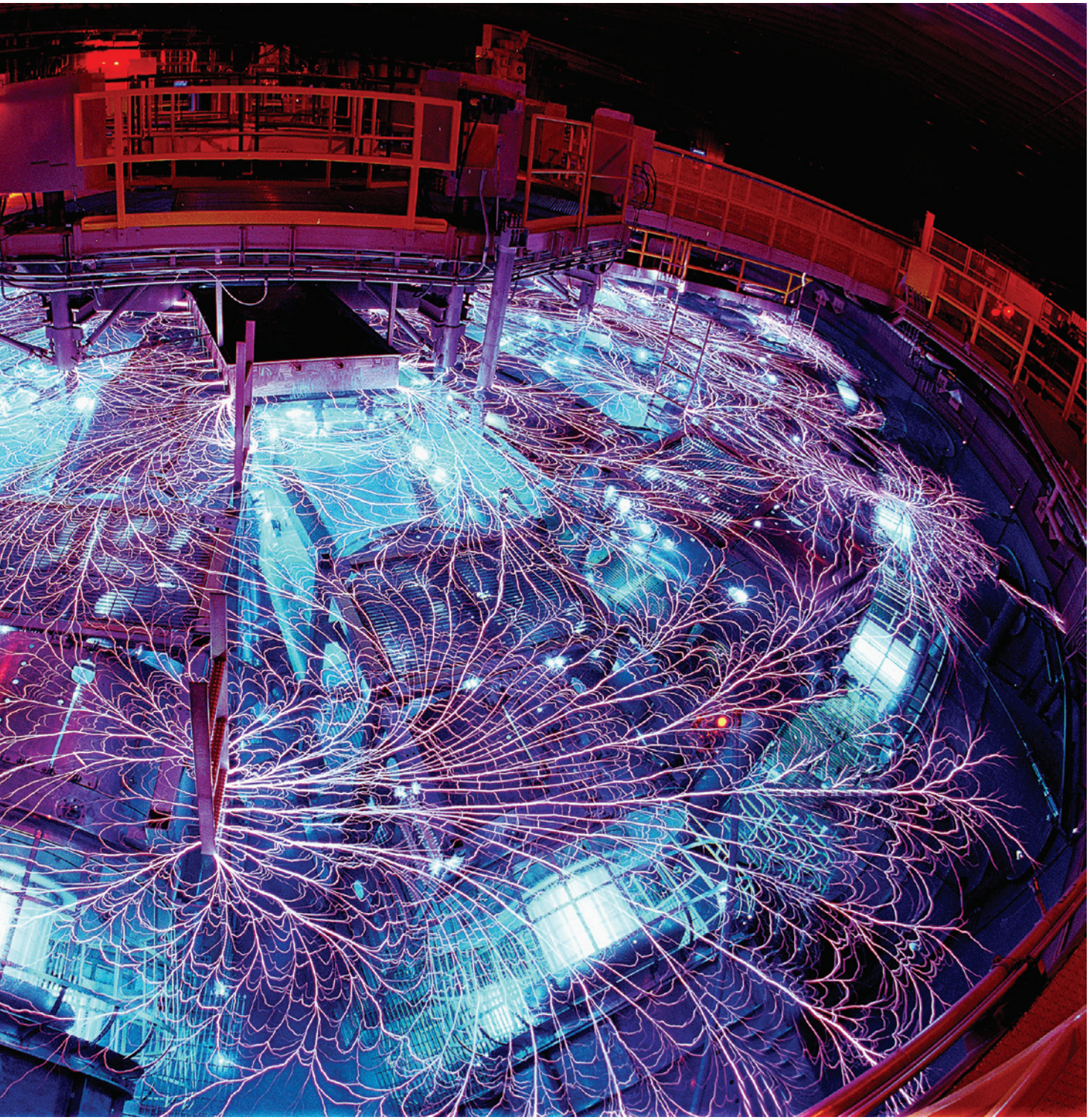


ФОТО: *Randy Montoya/Sandia National Laboratories*

ОТКРИЋА

Уметност
Неко је рекао престиж

Шта би посматрач писоара рекао када зна да је то чувена Дишанова „Фонтана“, а шта када мисли да је реч о обичном купатилском инвентару? На ово, као и на још једно, старо питање – како разликовати уметност од онога што није уметност – покушали су да одговоре истраживачи са Универзитета у Левину

ТЕКСТ:
Јована Николић

КАКО РАЗДВОЈИТИ уметничка дела од онога што не припада овом скупу и да ли се лаици и стручњаци понашају исто у овим ситуацијама, питања су којима се бавио тим са белгијског Факултета за економију и бизнис Универзитета у Левину у свом истраживању објављеном у часопису *Human Nature*. Мада су резултати до којих су истраживачи дошли нови и занимљиви, јер за понашање испитаника објашњење траже у биологији, питања о разликовању уметности од неуметности свакако нису нова.

Да ли ће стручна јавност успети да разликује уметничко дело од једног обичног свакодневног и недопадљивог предмета, желео је да провери француски дадаистички уметник Марсел Дишан када је 1917. године жирију изложбе Друштва независних уметника послао писоар са лажним потписом, а дело назвао „Фонтана“. Мада су правила налагала да буду изложена дела свих уметника који плате котизацију, овај рад је одбијен, али је у исто време био један од најутицајнијих у 20. веку, а 2008. године у часопису „Индипендент“ износи се тврдња да је овим делом Дишан изумео концептуалну уметност и заувек прекинуо везу између уметниковог труда и заслуга које му се приписују.

Неколико деценија касније, 1942. године, Пабло Пикасо спаја седиште и гуверналу бицикла и ову скулптуру, у коју је уложио веома мало труда, назива „Глава бика“. Данас је део сталне поставке његовог музеја у Паризу, а критичари и историчари уметности различитим аргументима објашњавају њену уметничку вредност. За разлику од овог дела, које посетиоци музеја могу да виде, Дишанов писоар је заувек изгубљен, а 1950. је направљена његова прва реплика, након које је уследило још неколико. Не зна се где је нестало ово оригинално дело, а једна од претпоставки је да је бачено у смеће.

Ово свакако није усамљен случај у свету уметности, а можда највећу пажњу привукао је 2015. године почишћен експонат из једног италијанског музеја. Инсталација „Где ћемо вечерас на плес?“, миланских уметница Саре Голдшмит и Елеоноре Чиари, састојала се, између осталог, од опушака цигарета, празних флаша, украсних трака и конфета, побацаних ципела и гардеробе, а требало је да прикаже хедонистички дух и политичку корупцију осамдесетих година. Међутим, након мање прославе у музеју особљу је речено да почисти само ходник, али је њима ова инсталација изгледала као гомила смећа коју такође треба избацити. Један од чистача је тада изјавио за медије: „Није ми изгледало као уметност, па сам све убацио у кесе за ђубре.“

Како се врше овакве процене, али и шта би посматрач писоара рекао када зна да је то чувена Дишанова „Фонтана“, а шта када мисли да је обичан део купатилског инвентара, може постати јасније након истраживања белгијског тима. Они су најпре спровели експеримент у коме су сто педесет једном испитанику приказали фотографије женских портрета, сличне онима за документа, и постављали питање која су им лица привлачна. Затим су испитивали 106 уметника и других стручњака, као и 87 лаика, да ли је дата фотографија уметничко дело или не.

На некима од фотографија се дискретно налазио жиг чувеног њујошког Музеја модерне уметности (MoMA), али ниједна није заиста била уметничко дело. Овај жиг утицао је само на процену стручњака наводећи их да дело оцене као уметнички вредно, док се лаици нису обазирали на то, већ су оцену углавном доносили на основу привлачности лица које је приказано на слици.

Избор лепих лица који су правили лаици у складу је са ранијим теоријама о естетском задовољству као критеријуму лепог и уметнички вредног. Како аутори истраживања тврде, према еволуционој хипотези о вредновању уметности, цени се оно што одговара естетским преференцијама еволутивне психологије. Тако се привлачност лица може тумачити као знак доброг свеопштег стања, што има адаптивну вредност при избору партнера, али се важност лепоте шири и на међуљудске односе који немају никакве везе са стварањем заједничког потомства, као и на апстрактне личности приказане у уметничким делима. Еволуциона естетика је део еволуционе психологије и естетско задовољство објашњава тврдњом да је еволуирало због повећања успеха у преживљавању и размножавању. Заговорници ове теорије сматрају да на основу изгледа, покрета, гласа, мириса људи, аутоматски процењујемо да ли су привлачни.

Са друге стране, тумачећи резултате, истраживачи тврде да се код експерата уочава други механизам

еволуционе естетике по коме оно чему се даје предност коеволуира са одговарајућим сигналима. Наиме, стручњаци се опредељују за неутрална пре него за привлачна и лепа лица, а знак који указује на то да је угледна установа дело оценила као вредно наводи их да се сложе са ауторитетом. Како тврде чланови тима, стручњаке престиж наводи на пристрасност у оцењивању јер постоји поверење да неко други има релевантно знање шта се сматра уметношћу, а чињеница да бирају неутрална лица указује да експертиза ублажава еволуционе механизме који коеволуирају са престижом, па тако модерна уметност одступа од онога што би било изабрано на основу природне селекције.

Разлику између понашања лаика и стручњака истраживачи повезују и са теоријом сигнализирања. Према овој теорији, индивидуе комуницирају са другим индивидуама и унутар своје врсте, али и са другим врстама, помоћу сигнала који могу бити искрени и неискрени. Сигнали мењају понашање онога ко их прима тако да оно иде у корист онога ко сигнале шаље, а најчешће се односе на указивање на опасност или на избор партнера. Искрени су када преносе тачну информацију која ће повећати фитнес онога коме је сигнал послат као што, на пример, неке врсте инсеката или гмизаваца упозоравају предаторе да су отровни. Неискрени сигнали се шаљу без свесне намере, али са циљем да се онај коме су упућени превари, што може јединки која шаље сигнал да донесе привремену добробит, али и да угрози систем сигнализације унутар заједнице.

Неискусне јединке сигнали могу да преваре као што латице многих орхидеја личе на женске инсекте што привлачи мужјаке који ће пренети полен. Тако се и лаици у овој студији опредељују за привлачна лица иако својим избором неће заиста изабрати партнера. Међутим, ако велики број индивидуда прође кроз ово искуство, може да научи како да се одупре и да бира само сигнале који заиста имају адаптивну вредност, па и инсекти временом почну да одолевају сигналима које шаљу орхидеје. Тако и стручњаци науче да се одупру лепим лицима и бирају неутрална, а окрећу се ауторитету као знаку квалитета.

Вођа истраживачког тима Јан Верпутен је у интервјуу за портал PsyPost рекао да теорија културне еволуције указује на то које навике треба да усвоји појединац када је несигуран (на пример, чему у уметности да да предност), копираће оне које су повезане са престижом зато што он функционише као адаптивни индикатор квалитета. Појединац тада копира ове критеријуме и не знајући зашто, већ једноставно верује у поузданост ауторитета. Ако би сви експерти испољавали овакво понашање, то би, према Верпутеновом мишљењу, могло да објасни зашто тешко разумљива уметност опстаје. —Ⓔ

Ауторка је уредница научнопопуларног портала Елементаријум и емисије Радио Елементи. Као дипломирани филозоф, прикључила се ЦПН редакцији 2014. године.

ОТКРИЋА

Медицина
Зашто се бебе не смеју одмах по рођењу?

Мрште се, плачу и стискају песнице, а од осмеха ни трага ни гласа. Истраживања показују да је бебама за осмех, ипак, потребно мало више времена

ТЕКСТ: **Ивана Николић**

ДАНИМА И НЕДЕЉАМА након доласка принове из породилишта, по правилу, кућом одзвања плач: бебу муче грчеви, глад, или нешто треће. Ако не плаче, онда гледа око себе, често намрштена, и често стискајући песнице. Искусни родитељи знају да ће проћи неко време док њихова беба не почне да се осмехује.

Плачу и мрште се – дакле, показују да њихови мишићи лица раде сасвим добро, па се онда поставља питање: зашто је бебама потребно мало више времена да своје лице развију у осмех? Најједноставнији одговор науке гласи да је њиховим маленим мрежама неурона, које им омогућавају да препознају осећај среће, потребно неко време да се развију и почну да функционишу.

Детаљнији одговор на ово питање доноси нам један новопечени тата, Данијел Барон, који специјализира психијатрију на престижном америчком Универзитету Јејл. Како би добио што прецизнији одговор, Данијел је консултовао своје колеге са Универзитета, а ово је њихово објашњење.

Ал Каје, који такође специјализира психијатрију, испричао је Данијелу о Фројдовом концепту инфантилне амнезије, који се ослања на идеју да недостатак осећања среће код новорођенчади, који резултира несмејањем, долази као последица немања било каквих, па ни срећних, успомена. Наиме, Фројд је крајем 19. века сковао термин инфантилна амнезија након што је увидео да његови пацијенти нису у стању да се сете догађаја из раног детињства. Он је сматрао да узрок томе лежи у чињеници да су ови људи потиснули узнемирујуће, сексуалне успомене из свог детињства (попут дојења или мењања пелена). Фројдово објашњење се показало као нетачно, јер су убрзо експерименти показали постојање инфантилне амнезије код многих живих бића, па и код оних који сасвим сигурно нису потиснули узнемирујуће успомене, те да се инфантилна амнезија објашњава несексуалним, неуробиолошким терминима.

А ево и новије, популарне студије професорке Кетрин Акерс са Универзитета у Торонту која то објашњава. Наиме, формирање меморије захтева стабилну мрежу међусобно повезаних неурона, која се, за неке врсте сећања, налази унутар дела мозга који се назива хипокампус. Код новорођенчади, нови неурони се врло често рађају у процесу који се назива неурогенеза. Код одраслих особа, неурогенеза временом слаби, па је укупна мрежна структура неурона стабилнија.

Акерс се потом запитала да ли мрежна нестабилност неурона узрокована неурогенезом може да објасни чињеницу да новорођенчад имају веома лошу меморију, док одрасли памте далеко боље. Како би добила одговор на ово питање, извела је тест на мишевима: индуковала је процес неурогенезе код старијих мишева и открила да они заиста постају веома заборавни. Са друге стране, успорила је процес неурогенезе код млађих мишева, што је довело до тога да они могу да памте више и боље!

Одговор је једноставан – неурогенеза, односно стварање нових неурона,

довољно је да изазове инфантилну амнезију, чак и код одраслих! Тако, да бисмо могли да се сећамо, наши неурони морају да кодирају, а потом и да „призову“ успомене.

Речником неуробиологије, можда бебе нису срећне, и самим тим се не смеју само зато што не могу да призову срећне успомене.

Постоји још једно објашњење које се такође односи на развој мозга. „Да бисмо били срећни, морамо да будемо способни да размишљамо о нама самима, док нам за осећај боли или несреће то не треба“, објашњава професор Дастин Шајност из Јејловог Центра за истраживање деце.

„Да бисмо били срећни, морамо да знамо да смо срећни. Иницијално незадовољство (наших беба) не значи да оне нису срећне, већ је пре свега реч о осећањима попут *гладан сам, мокар сам.* Дакле, није реч о томе да бебе мисле *о, баш бих био срећан кад не бих седео у овој мокрој пелени*“, додаје Шајност.

Управо је могућност да размишљамо о нашим осећањима и жељама, или концепт *self-referential thinking*, повезан са мрежом регије мозга која се назива мрежа стандардног режима или *default mode network*, и која није у потпуности развијена код тек рођених беба. Како беба расте, тако и мозак, па самим тим и ова мрежа, постају развијенији и функционалнији, па бебе временом бивају способне да размишљају о себи, и напослетку, за осећај среће и осмех. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.

Психологија
Еволуција љубоморе

Како развој технологије утиче на еволуцију љубоморе

текст: **Тијана Марковић**

ПРЕКО 82 ОДСТО одрасле светске популације данас користи мобилни телефон. Од тог броја 84 одсто не може да проведе ниједан дан без телефона, а свака четврта особа проверава свој телефон на 30 минута. Коришћење телефона у оволикој мери повећало је комуникацију између људи, тиме и шансу за развијање пријатељстава и романтичних веза.

На основу истраживања које је спроведено међу 2400 Британаца који су били преварени или су ухваћени у превари, показало се да је чак 74 одсто превара откривено нарушавањем партнерове приватности. Од тога је 23 одсто превара било откривено након што је партнер провалио на Фејсбук налог своје друге половине, а 41 одсто проверавањем партнеровог мобилног телефона.

Статистички подаци који су добијени у истраживању сведоче томе да љубомора има велики утицај на човеково понашање, јер без обзира на то да ли је партнер неверан или не, упадање на туђе налоге на социјалним мрежама представља озбиљан напад на приватност.

Професор психологије са Универзитета Тексас у Остину, Дејвид Бас, залаже се за то да је љубомора кључна емоција која је еволуирала из страха од завршетка везе. Он тврди да љубомора изазва жељу да се обезбеди сексуална ексклузивност и да се потомство заштити од губитка хране, предатора, што представља основне предуслове за опстанак врсте током еволутивне прошлости.

Бас је, заједно са својим колегама, 1992. године спровео истраживање на ову тему. Осмислили су два сценарија. У првом је требало да учесници замисле како су њихови партнери у сексуалној вези са другом особом, а други сценарио описивао је ситуацију у којој њихови партнери имају паралелну емотивну везу.

Након експеримента добили су резултате који су показали да су мушкарци теже поднели прву ситуацију, док је код жена већи стрес изазвао други сценарио. Наиме, међу испитаницима који су теже поднели сексуалну превару било је 60 одсто мушкараца и 40 одсто жена, а 83 одсто жена је у односу на 17 одсто мушкараца изјавило да би их емотивна превара више потресла.

Сличне резултате добили су и на основу мерења физиолошке узбуђености испитаника током трајања испитивања.

Касније су истраживања вршена различитим методама, у којима су учествовали људи различитих култура. Добијени резултати потврдили су да код мушкараца и жена љубомору изазивају различити фактори.

Током свих испитивања анализиран је и утицај развоја технологије на развој љубоморе.

Како би открили да ли је и како развој технологије утицао на еволуцију љубоморе, Бас је са сарадницима спровео још једно истраживање. Одлучили су да учесницима покажу измишљене поруке на социјалним мрежама и да замисле да су њих пронашли у партнеровом телефону. Студија је објављена 2015. године, а током ње је коришћена *eye-tracker* технологија којом су бележили колико су дуго и на које поруке били фокусирани испитаници. Преко Фејсбука су слате поруке сексуалног карактера, а преко Снепчета емотивне поруке.

„Да бих ово истражио, користио сам измишљене, али реалистичне Фејсбук или Снепчет поруке послате од стране партнера или примане од супарника. Поруке су биле строго сексуалне или емотивне, а требало је да учесници замисле како би се осећали да се нађу у тој ситуацији“, рекао је Бас.

Мушкарци су више пажње посветили порукама на Фејсбуку, док су жене више узнемириле поруке на Снепчету. Жене су стресније реаговале и на поруке које су послале друге жене, него на оне које су слали њихови партнери, а мушкарце су више узнемириле поруке које су добијале њихове партнерке.

Резултати више спроведених студија показали су да развој технологије и средстава комуникације нису утицали на осећање љубоморе. „Француски критичар Жан Баптист Алфонс Кар изјавио је једном приликом: ‘Што се више мењају, ствари све више остају исте.’ А ова изјава се свакако може применити на љубомору. Промене повезане са технолошким добом нису допринеле ничему што би укротило древно зеленооко чудовиште које чучи у нама“, закључио је Бас. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 96.

ДЕФИНИЦИЈЕ

Адолесценција
Јесте ли сигурни да (ни)сте тинејџер?

Када престаје детињство, када почиње зрело доба, а шта се дешава између – питања су која муче научнике, педијатре и психологе у времену када се традиционалне границе бришу

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ПРВЕ СИМПАТИЈЕ и први изласци, брига око тога како нас други виде, „смарање“ од стране родитеља и осталих „матораца“, недостатак концентрације и журба да се одрасте, само су неки од „симптома“ пубертета кроз које смо сви прошли. И док су симптоми јасно уочљиви и свима познати, у последњих неколико година научници муку муче са одређивањем граница адолесценције.

Овом својеврсном ребусу додати су и епидемиолошки подаци који показују да у неким земљама – попут Сједињених Америчких Држава и Кине – пубертет долази много раније. Са друге стране, друштвене промене и растућа свест о времену потребном за развој мозга померају прихваћену границу за улазак у зрело доба на, отприлике, двадесете године живота.

Лекари, истраживачи и креатори јавних политика се тако налазе пред великим изазовом; суочени са померањем граница, они поново питају – када престаје детињство, када почиње зрело доба, и шта се дешава између?

Наравно, неко сада може да пита због чега је толико важно одредити границе пубертета. Важно је, наиме, из више разлога: како би се утврдило какву врсту заштите тинејџери теба да имају, али и које су њихове обавезе. Поред тога, истраживачи су увидели да је пубертет веома важан и зато што поставља темеље за каснији живот појединца. Такође, лекарима, адвокатима и судијама су границе важне због утврђивања када је особа компетентна да донесе зрелу животну одлуку.

Али, хајде да се вратимо на те традиционалне границе и време када су оне установљене.

Генерације истраживача су адолесценцију описивале као раздобље опасних активности на путу ка зрелом добу. Стенли Хол, амерички психолог, објавио је 1904. године обимни и показаће се веома утицајни опус о адолесценцији, где тврди да она почиње у 14. а завршава се у 24. години.

Пола века након Хола појављује се још једна утицајна студија – *Harpenden growth study* (*Студија раста из Харпендена*, градића у Енглеској), чији је аутор педијатар Џејмс Танер.

Танерова студија трајала је од 1949. до 1971. године, и првобитно је то било само праћење ефеката побољшане, постратне исхране на развој деце. Танер у то време сасвим сигурно није могао ни да замисли да ће то убрзо постати најутицајнија квантитативна слика адолесценције. Његов тим је из месеца у месец пажљиво пратио и записивао промене у висини, тежини, гојазност, дебљину стидних длака, као и многе друге физиолошке карактеристике напуштене деце из Велике Британије, која су живела у дому у градићу Харпенден.

Своје податке педијатар Танер је поделио у неколико фаза. Фаза I описује тело пре него што дете уђе у пубертет (11 година). Током фаза II, III и IV, груди и тестиси се увећавају; код девојчица је фаза IV значајна, јер тада добијају прву менструацију. У фази V пубертет се завршава – код деце из Харпендена то је било у њиховој 15. години. Највећа вредност ове студије је у томе што је дефинисала развој догађаја повезаних са пубертетом. Ипак, сам Танер је признао да период у одрастању деце у којем се ове ствари дешавају није „записан у камену“, већ варира, и ове информације не би требало да имају ширу употребу.

Код данашњих адолесцената, међутим, Танерове фазе су се мало померале зато што почетак пубертета (Танерова II фаза) у многим случајевима почиње раније.

Тренд ранијег уласка у период адолесценције је поготово приметан код девојчица. Истраживање у Данској је показало да је, у периоду од 1991. до 2006, узраст у коме девојчицама почињу да расту груди опао за једну целу годину (испод десет година старости). У Кини је, од 1985. до 2010, старост у коме девојчица први пут добије менструацију такође опао за једну годину.

Занимљива је и студија коју је спровео Франк Биро, педијатар специјализован за адолесцентску медицину у Дечјој болници Синсинати у Охају. Она је показала разлике између етничких група – од краја деведесетих година прошлог века, узраст у коме девојчицама почну да се развијају груди је опао више у случајевима америчких белкиња него код Афро-Американки, код којих су груди иначе почињале да расту у млађем узрасту.

Биро каже да објашњење лежи у чињеници да је дошло до знатног повећања броја деце која су гојазна, а више је начина да се гојазност повеже са почетком пубертета. Један од разлога је то што вишак телесних масти повећава производњу естрогена, што заузврат стимулише раст и развој груди повезан са пубертетом.

Истраживачи такође покушавају да схвате какав утицај овај ранији улазак у пубертет има на нормалан напредак адолесценције. „Постоје девојчице које су са седам или осам година већ у пубертету“, каже Биро. „Али, јесу ли оне већ адолесценти?“

На неки начин, могле би да буду. Студије показују да се девојчице које брже сазру понашају ризично, односно предузимају радње које се иначе повезују са периодом пубертета.

Ипак, Ана Лиза Годингс, неуролог са Универзитетског колеџа у Лондону, препоручује опрез – она још није сигурна да ли физички раст и развој подстиче и промене у понашању које се доводе у везу са адолесценцијом или су, можда, физички раст и развој одговор на бихевиоралне промене које се дешавају. Тако, на пример, деветогодишњакињу чије су груди већ почеле да се развијају околина може да третира другачије. Њихово понашање може да је подстакне да се она понаша другачије него њене вршњакиње код којих ова физичка промена није узела маха. Наравно, таквим, другачијим понашањем и околине и саме девојчице дошло би и до одговарајућих промена у њеним можданим активностима. „Ако деветогодишње дете пролази кроз пубертет, то онда сигурно мења нешто у мозгу. Али, ипак, на много начина, они су и даље само деветогодишњаци.“

Крај пубертета – почетак зрелог доба?

Чини се да је још теже одредити када улазимо у зрело доба. Код Танера је то, на пример, онда када изађемо из периода адолесценције, али многи истраживачи данас користе другачију дефиницију пубертета. Баш то има велике импликације на свакодневни живот, почевши од тога када се појединцу суди за извршење неког кривичног дела као одраслој особи или када млада особа постане довољно одговорна да доноси сопствене медицинске одлуке.

Ипак, не постоје физичке карактеристике које одређују наш улазак у зрело доба, тврде научници. Крај адолесценције се одређује на основу друштвених улога појединца.

„Не постоји еквивалентна физичка дефиниција краја периода пубертета“, објашњава Џон Колман, психолог са Универзитета Оксфорд у Великој Британији. „Не постоји јасна дефиниција зато што то [улазак у зрело доба] подразумева друштвене и физичке факторе развоја.“

Наравно, друштвене улоге умногоме зависе од културе и времена. У многим данашњим друштвима до уласка у зрело доба долази касније. Млади људи данас више времена проводе у школама и на универзитетима, дуже живе са родитељима и одлажу брак и проширење породице. А управо је ступање у брак раније било главни показатељ уласка у зрело доба, кажу антрополози.

Поред тога, истраживања неуролога указују на то да адолесценција не престаје у „тинејџ годинама“: „Мозак не постане одмах у 18. години зрео“, каже Сара Џејн Блејкмор са Универзитетског колеџа Лондон.

Када мозак постаје зрео и пунолетан? За Светску здравствену организацију границе су 10 и 19 година, док се Сузан Сојер са Универзитета Мелбурн у Аустралији бори да горња граница оде на 24 године.

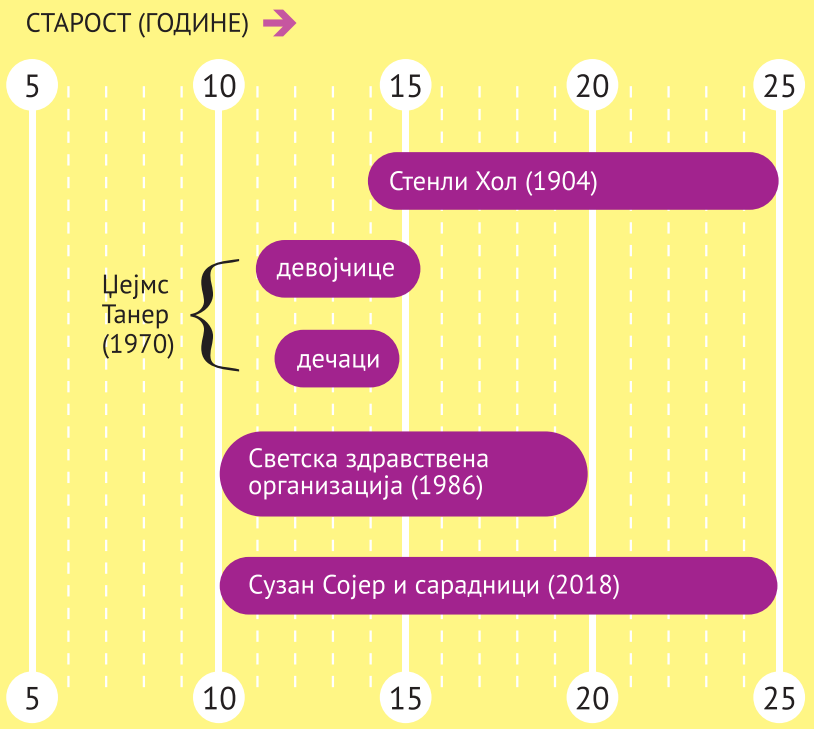
Иако би било пожељно и олакшавајуће да постоји установљени, биолошки крај адолесценције, мале су шансе да га научници икада „открију“, тврди Блејкмор. На крају крајева, крај пубертета је друштвени конструкт и зависи од културе до културе. Поред тога, постоји много варијација у структури и функционисању мозга сваког појединца, што додатно отежава биолошку дефиницију уласка у зрело доба.

„Просечни адолесцент, заправо, не постоји“, завршава Блејкмор. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.

ГРАНИЦЕ АДОЛЕСЦЕНЦИЈЕ

Током прошлог века истраживачи су чинили разне покушаје да одреде границе адолесценције према пубертету друштвеној одговорности или добу старости



ОТКРИЋА

Еволуција
Како смо изашли из воде?

Прелазак живих бића из воде на копно био је кључан моменат у еволуцији

ТЕКСТ:
Ивана Николић

СА ОВЕ ТАЧКЕ ГЛЕДИШТА, излазак наших еволутивних предака на копно не делује као посебно велики подвиг. Међутим, управо тај чин заокупља умове научника вековима уназад. Нека од главних питања јесу како су те прве животиње које су напустиле воду успеле да победе гравитацију – корак који је био неопходан да би могле да померају тело, или, пак, како су развиле способност ходања.

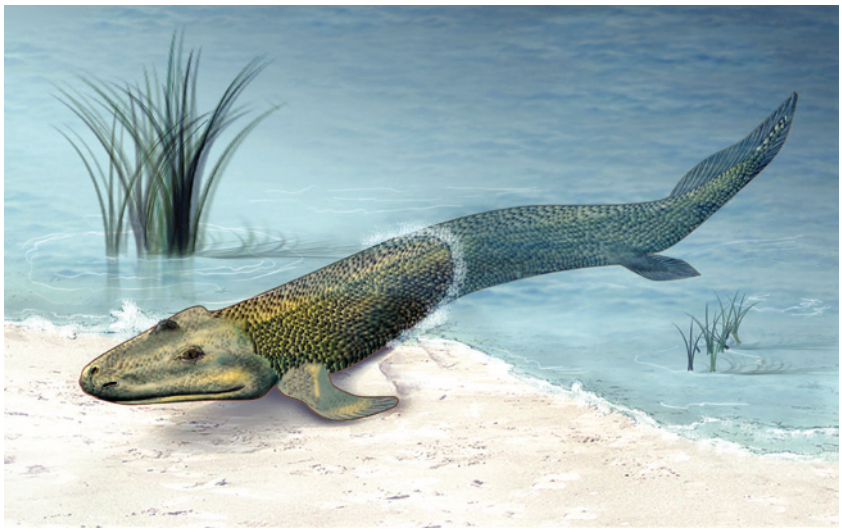
Неке од одговора научници су добили проучавањем фосила, поготово на питања када су и како кичмењаци развили физичке карактеристике неопходне за прелазак на копно. Нове детаље о овој епизоди еволутивне историје доноси нам најновије истраживање са америчког Универзитета Њујорк недавно објављено у часопису *Cell*. Истраживачки тим тврди да су неуралне мреже које омогућавају ходање највероватније постојале много пре него што су се ноге развиле код првих животиња које су напустиле воду. Овде је пресудна била чињеница да копнене животиње и рибе и дан-данас имају исти склоп мрежа, па се зато сматра и да је њихов последњи заједнички предак – риба која је постојала пре око 420 милиона година – највероватније имао такав систем мрежа који је користио не би ли се кретао по води.

Истраживачи тврде да је рибама било потребно нешто више од ногу како би могле да ходају, и да су се развиле неуралне мреже у мозгу много пре него што су добиле ноге – чак милионима година пре појаве ногу и стопала. До овог закључка дошли су проучавајући мале раже, рибе које се крећу мало изнад дна океана померајући своја задња пераја лево-десно – на сличан начин као што померамо ноге када ходамо. Открили су да су неуралне мреже које користе раже приликом кретања лево-десно исте оне која користе мишеви и друге животиње на четири ноге за померање својих удова. Штавише, ове мреже кодирају слични гени, који су пронађени и код малих ража и код копнених кичмењака, али и код њиховог заједничког претка који је живео пре 420 милиона година.

Раже нису једине „ходајуће“ рибе које постоје и данас – ту су и неке врсте пећинских риба које користе пераја да би ходале по речном кориту. Ту спадају и рибе дводихалице, које наизменично померају своја пераја како би се кретале у води.

Поред тога, научници су доста времена посветили проучавању риба које се крећу и по земљи, и то без икакве помоћи воде. Најчешћи предмет њихових студија су горепоменуте рибе дводихалице, али и такозвани главочи, који се крећу напред помоћу својих предњих удова.

Ова нова студија важна је и са научноистраживачког становишта, јер показује да, само по себи, истраживање фосилних остатака није довољно за разумевање еволутивне прошлости. Фосили нам доста тога говоре о анатомији и облику неког организма, али нам везе међу животињама које су и данас живе казују много – чак више од фосила, отисака стопала, и костију – о нашим прецима. —Ⓔ



ИЛУСТРАЦИЈА: *Zina Deretsky, National Science Foundation (NSF)*

Истражити више о ауторки на страни 13.

Океанологија
Цртице из живота најстаријег кичмењака на планети

Не зна се како успевају толико дуго да живе, али им свакако иде у прилог телесна температура која је готово изједначена са спољашњом. Како у дубинама којима плове влада вечита зима, јер се температура креће између –1 и 5 степени Целзијуса, а крећу се брзином од једног километра на час, можда је прикладније рећи да лебде у полузалеђеном стању

ТЕКСТ:
Анђела Мрђа

ПРЕ ИЗВЕСНОГ ВРЕМЕНА кичмењаци су добили новог шампиона у дисциплини дуговечност – гренландску ајкулу, која је са своје 392 године далеко премашила најстаријег знаног сисара, двестаједанаестогодишњег кита. Тако су се на прва три места светске листе најстаријих животиња планете нашла три житеља океана, међу којима је и даље неприкосновена *Arctica islandica*, врста јестивих шкољки која живи чак 507 година.

Мада, на први поглед, по величини подсећа на велику белу ајкулу, од ње се разликује по непропорционалности, односно премалим устима, перајима и шкргама у односу на велико, дебело тело које може нарасти и до седам метара, иако расте свега пола центиметра годишње. Поред тога, њено тело је ту и тамо истачкано белим туфницама или прошарано штрафтама, што јој даје далеко безазленији изглед у поређењу са великом белом рођаком.

Гренландска ајкула је спор, готово слеп кичмењак, који полууспавано лебди дубинама Атлантског океана, о коме људи све донедавно скоро ништа нису знали. Дански истраживач Јулијус Нилсен са Универзитета у Копенхагену међу првима је решио да открије њено мистериозно порекло. Зато се најпре одлучио да јој одреди старост, што је код морских врста некад посебно тешко. Ајкулама се године најчешће утврђују пребројавањем прстенова на попречном пресеку пршљена. Ово подсећа на читање годова са стабла да би се утврдила старост дрвета.

Међутим, проблем са гренландском ајкулом је у томе што су њени пршљенови мекани попут воска, због чега су се прстенови на њима толико слегли и стопили да их је немогуће разазнати и пребројати. Зато су Нилсен и његов тим прибегли другом решењу.

Методом радиоактивног угљеника може се утврдити старост неке органске материје, предмета, комада одеће или фосила у распону од 500 до 50.000 година. За све старије од 50.000 година претпоставља се да немају мерљиву количину

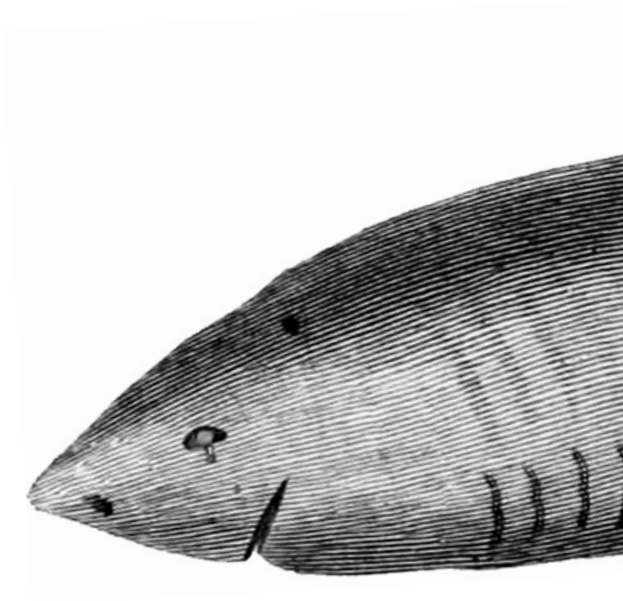
радиоактивног угљеника (^{14}C). Када животиња угине, организам истог тренутка креће да разграђује ^{14}C који се полако враћа у почетно стање, односно у азот (^{14}N). На основу преосталог ^{14}C у организму може се утврдити колико је времена прошло од тренутка смрти. Да би се половина постојеће количине ^{14}C опет разградила у ^{14}N потребно је 5730 година. Ако се, на пример, открије да дрво има четвртину количине ^{14}C коју је имало док је било живо, то значи да је од његове смрти прошло 11.460 година.

Нилсен и сарадници измерили су количину радиоактивног угљеника у сочивима 28 угинулих женки, а потом добијене резултате упоредили са променама нивоа ^{14}C у океану током претходног миленијума. Међутим, нови проблем са којим су се суочили био је што се ниво радиоактивног угљеника у мору већ вековима није много мењао, као и то што је варирао од места до места, услед дејстава морских струја. На крају су се ипак досетили сасвим оригиналног решења – искористили су заосталу нуклеарну бомбу у океану.

Након што су између 1955. и 1963. године велике светске силе испробавале свој нуклеарни арсенал у води, количина радиоактивног угљеника ^{14}C у атмосфери се удвостручила. Делови тела и ткива који су током овог периода израсли на било којој животињи, човеку или биљци представљали су њену својеврсну временску етикету на основу које су стручњаци методом радиоактивног угљеника могли тачно да утврде старост.

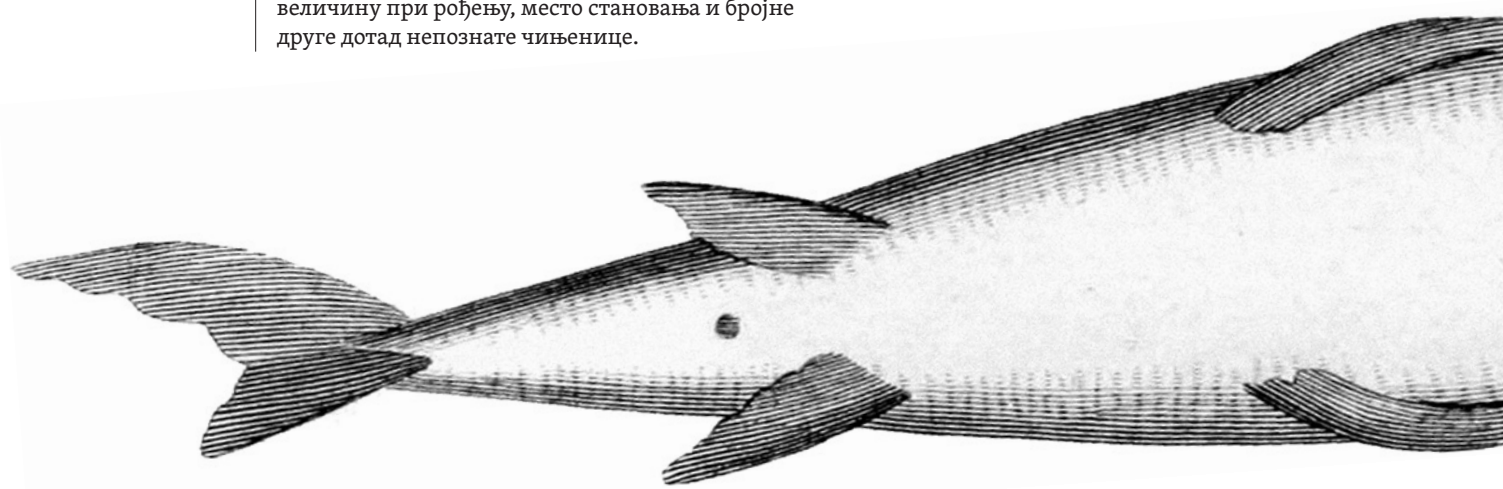
Тако је од 28 ајкула које је Нилсонов тим испитивао, само једна, она најмања, дугачка 2,2 метра, имала остатке угљеника ^{14}C у телу, што их је навело на закључак да се родила вероватно педесетих година прошлог века.

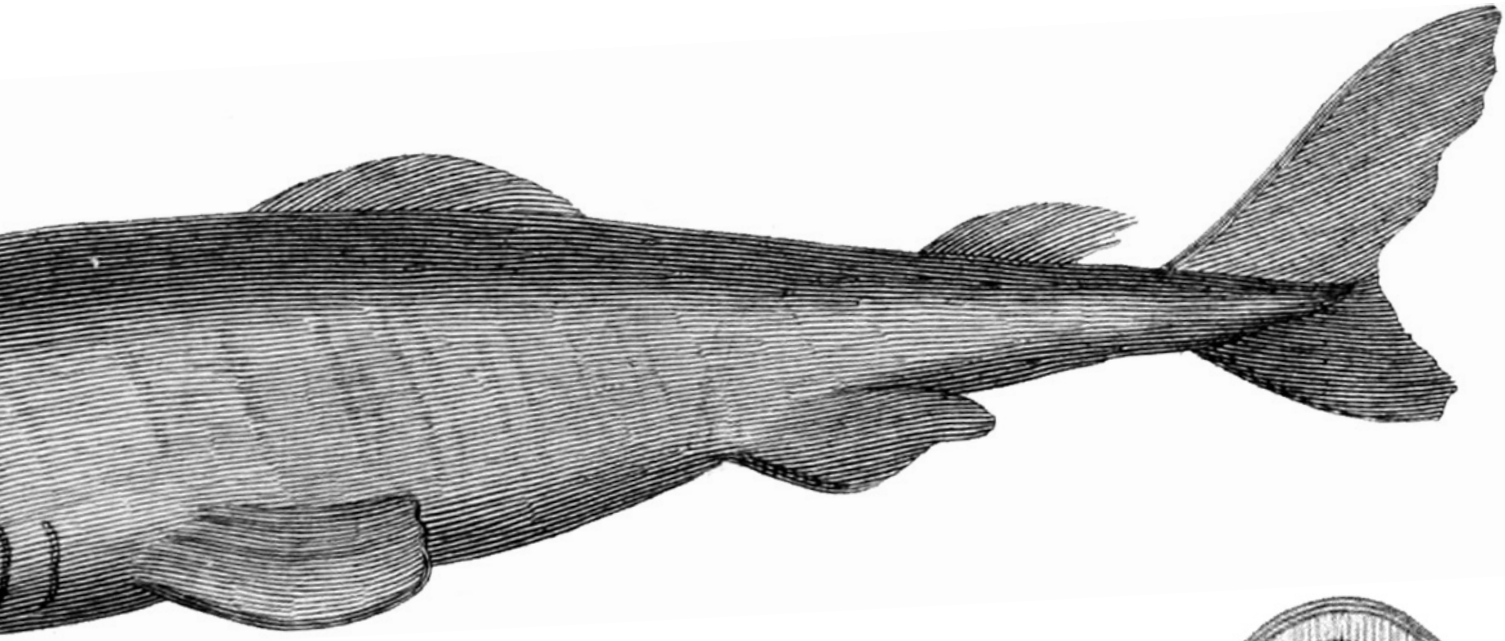
На основу овог открића експерт за метод радиоугљеника, Кристофер Рамсеј са Универзитета у Оксфорду, направио је математички модел помоћу ког је проценио старост не само педесетогодишње, већ и свих осталих испитиваних ајкула. Поред тога, утврдио је брзину којом расту, величину при рођењу, место становања и бројне друге дотад непознате чињенице.



Занимљиво је и то да гренландска ајкула сексуалну зрелост стиче тек око сто педесете године живота. Још се истиче и по најотровнијем месу са високим нивоом уреје и триметиламин-оксида, који јој служе као природни антифриз како би преживела ниске температуре на којима живи, а које би сваку другу ајкулу веома брзо претвориле у коцку леда.

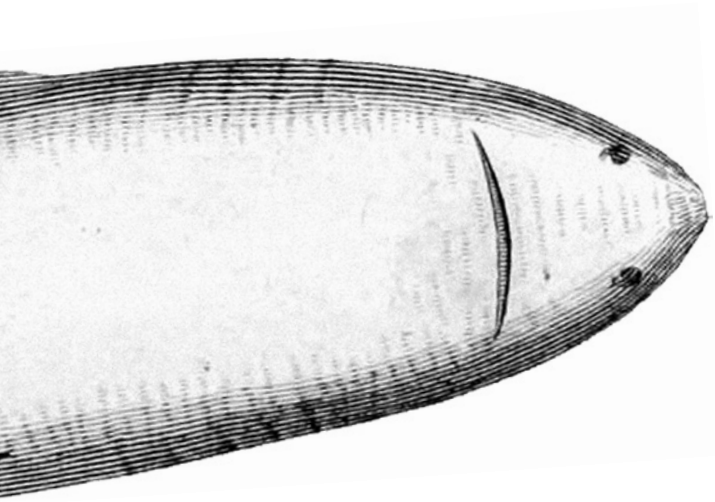
Ова врста ајкула расте веома споро, свега пола центиметра годишње. За највећу од 28 испитиваних, дугачку 502 центиметра, процењено је да има 392 године са могућим одступањем од ±120 година. Нилсен каже да је код животиња овако дугог животног века изузетно тешко прецизно утврдити старост.





Не зна се како успевају толико дуго да живе, али им свакако иде у прилог телесна температура која је готово изједначена са спољашњом. Како у дубинама којима плове влада вечита зима јер се температура креће између –1 и 5 степени Целзијуса, а крећу се брзином од једног километра на час, можда је прикладније рећи да лебде у полузалеђеном стању. Ипак, никада не престају да се крећу, а по потреби су и брзи ловци. Иако се претежно хране рибама и сакупљају остатке мртвог биља, у њиховим стомацима неретко су проналажени читави повећи морски сисари, па чак и целе фоке и брзе рибе попут бакалара.

Због неприступачности хладних морских дубина које настањује помислило би се да јој је живот неминовно осуђен на самоћу. Међутим,



Гренландска ајкула је своје вечне пријатеље нашла у паразитским рачићима који живе посред њених очију

гренландска ајкула је своје вечне пријатеље нашла у паразитским рачићима који живе посред њених очију. Због њих се неретко сматра и слепом иако се рађа са добрим видом. Заправо, сасвим је и могуће да повремено потпуно ослепи јер се ови мали паразити хране њеним очним ткивом. Ипак, њихов домаћин није развио никакве одбрамбене механизме који би му помогли да их се отараси, јер заједница изгледа доноси више узајамне користи него штете. Постоји претпоставка да ови паразити светле у мраку па се тако понашају као нека врста ноћних фарова који ајкули омогућавају да види док лови због чега их она заузврат храни својим драгоценим очним ткивом. Тако се на дну океана дешава чудновата симбиоза захваљујући којој нико не живи сам, па ни ово вишевековно створење. —Ⓔ

Ауторка је новинарка из Београда. Као стипендиста Универзитета у Варшави усавршавала се на Институту за међународне односе у Пољској. Придружила се ЦПН-у 2017. године.

Добро дошли у Мејкерс спејс Научног клуба Београд

У великој заједничкој просторији, на два стола група људи саставља делове свог ЛЕГО робота. Девојка на столу поред лемилицом спаја последње компоненте на своју електронску плочицу. Неколико студената на трибини поред чита часописе са *уради сам* пројектима. На спрату изнад група архитеката на тестери сече делове за велику макету. Брујање машина и грађа вредних креативних људи испуњавају читав простор. Ово је право место да се инспиришете. Право место да направите нешто. Добро дошли у Мејкерс спејс!

ОТВОРЕН ЗА ИДЕЈЕ
ОД 20. ФЕБРУАРА

МЕЈКЕРС СПЕЈС ЦПН

ОВАЈ ПРОЈЕКАТ, по узору на сличне просторе који су све популарнији у читавом свету, остварили су заједно Центар за промоцију науке и компанија НИС. Читава идеја развијала се дуго, а интензивним радом у последњих неколико месеци простор у оквиру Научног клуба Београд претворен је у ово што јесте данас – инкубатор идеја и место где ваше идеје можете да претворите у нешто опипљиво.

Мејкерс спејс у оквиру Научног клуба Београд отворен је за све креативце који траже место за реализацију својих идеја. Читав простор налази се на више од 130 квадратних метара, попуњених разноврсним техничким материјалом – од алата, електроматеријала, макетарске опреме, рачунара, па све до часописа са *DIY* идејама. Поред тога, у Мејкерсу увек можете добити стручну помоћ и савете колега са којима сте у прилици да развијате своје пројекте – од идеје до готових прототипова. Ово је место за инспирацију, умрежавање, дељење искустава и коришћење знања. У Мејкерс лабораторији чланови имају отворен приступ свим садржајима и потпуно су слободни да користе све доступне ресурсе.

Ова права техничка лабораторија намењена је читавој заједници – ученицима, студентима, уметницима, мајсторима, занатлијама, свима онима који имају креативне идеје, желе да нешто направе, науче и поделе своје знање са другима. Да би постали члан Мејкерс спејса, довољно је да сте старији од 14 година, да волите науку и креативно размишљате. Када први пут дођете у Мејкерс, остављате нам вашу е-мејл адресу на коју вам потом шаљемо формулар са кратким

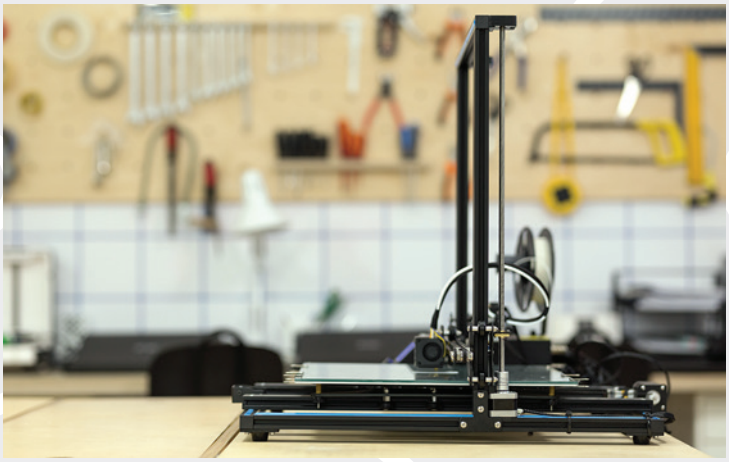


ФОТО: *Немања Кнежевић*

упитом о вашим подацима. Своју чланску карту добићете већ следећи пут када дођете у радионицу.

У самом простору постоје одвојене целине за пројектовање и реализацију ваших идеја. Члановима су сви ресурси доступни. За посебне машине, међутим, потребна је обука од стране дежурних стручних лица. У **ПРОСТОРУ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ** налазе се рачунари и столови за цртање, где ваше идеје треба да добију облик. Рачунари имају софтвер за 3Д моделовање, као и основне алате за цртање и све бесплатне онлајн алате. **ПРОСТОР ЗА 3Д ШТАМПУ** обухвата два 3Д скенера и три 3Д штампача са пратећим материјалом и софтвером. **ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ** садржи лемне станице за класично и *SMD* лемљење, опрему за мерење и испитивање сигнала, као и основне електронске компоненте доступне корисницима. Услужно су на располагању *Arduino* и *Raspberry Pi* сетови. **ПРОСТОР ЗА ОБРАДУ МАТЕРИЈАЛА** садржи основне алате за сечење, бушење и обликовање дрвета и метала, нарезивање навоја и бројне друге потребе. **БИБЛИОТЕКА** и простор за читање опремљени су часописима и књигама који обухватају теме технологије, уради сам и научних достигнућа.

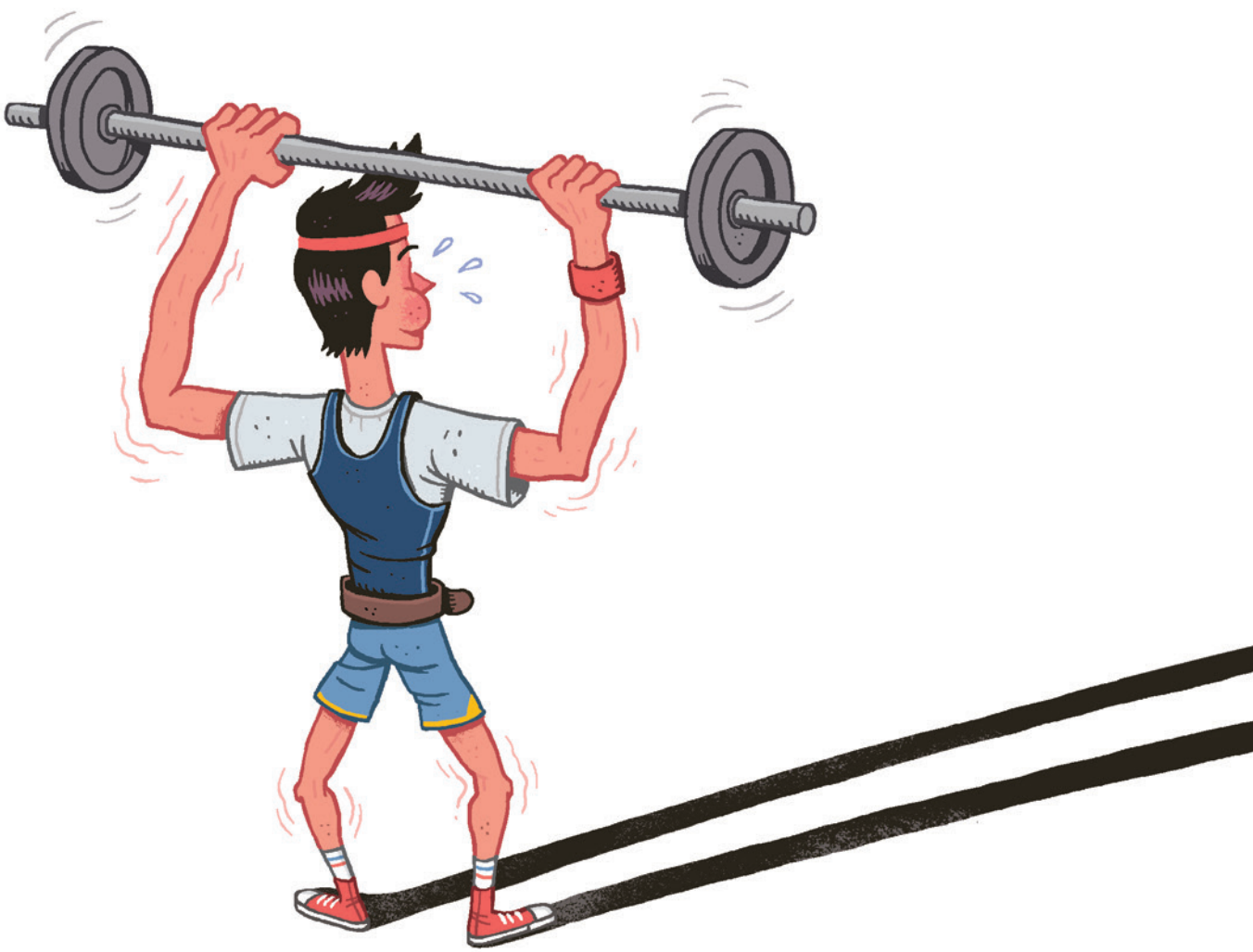
Поред отвореног дела програма, у Мејкерс спејсу су за чланове организовани и курсеви из СТЕМ области, секције, а за школарце посебне школске радионице. Радно време Мејкерс спејса је понедељком, средом и петком, од 11 до 20 часова, а суботом од 11 до 17 часова.

Добро дошли у Мејкерс спејс! — Ⓔ

ФИЛОЗОФИЈА

Самообмањивање

„Само људска бића могу да прихвате апсурд...“
Томас Хобс



ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Кораћ

ТЕКСТ:
Игор Живановић

САМООБМАЊИВАЊЕ је врста ирационалности која је специфична за човека. За разлику од људи животиње не могу да се самообмањују, оне су једноставно препуштене току догађаја који је ван њихове контроле и коме не могу да се одупру. С обзиром на то да су људска бића активни учесници самообмањивања, претпоставља се да могу и да се заштите од овог облика ирационалности. На жалост или на срећу, маневарски простор за пружање отпора је изузетно мали, јер до самообмањивања долази нехотице, ненајављено, поступно и углавном неприметно. Како примећује Амели Рорти, оно не наступа као напад „епистемичке кијавице“.

Да бисмо уопште разумели шта је самообмањивање, најпре морамо да разумемо шта се подразумева под обмањивањем. Обмањивање се појављује свуда у природи, на свим нивоима живота, од гена (нпр. мејотичко вођење) до комплексних организама какав је човек. Међутим, само за човека је обмањивање интенционална активност. У свету људских ствари обмањивање представља процес у коме једна особа свесно, намерно и *успешно* наводи другу да верује у нешто за шта прва зна да није случај. С друге стране, животиње немају никакве намере, мотиве или жеље да некога обману, иако то чине, на пример камуфлажом или мимикријом. Такво обмањивање је последица сложених еволуционих процеса који су довели до обмањујућих фенотипских карактеристика које функционишу независно од било каквих менталних процеса или стања. Када је реч о људима, намере, мотиви и жеље су од пресудног значаја. Оваква врста обмањивања, у које су укључени сложени ментални процеси и стања, једнака као и самообмањивање, специфична је карактеристика људи – рационалних и свесних субјеката са завидним нивоом когнитивне комплексности и богатим концептуалним апаратом.

Обмањивати самог себе није немогуће, али тада није реч о уобичајеним случајевима самообмањивања, већ о *самоизазваном обмањивању*, које експлоатише механизме памћења и временску дистанцу. Погледајмо следећи пример.

Замислимо особу која је имала дугогодишњу политичку каријеру оптерећену аферама, контроверзама, политичким подлостима, сплеткама и грубим макијавелизмом. Након неколико месеци политичких превирања и притисака, добро размисливши, одлучује да је за њу боље да се повуче из политике и да се посвети писању мемоара. Постепено, на папиру, догађаји из прошлости почињу да попримају другачији изглед. Неки су улепшани, неки грубо фалсификовани, а неки измишљени. Контроверзе, афере, подлости и сплетке постају несташлуци из младости, последице политичког неискуства или најобичнија подметања. Током писања ова особа постепено себе увлачи у обмањујући заплет који је сама осмислила, тако да по завршетку писања има формиран скуп веровања чији је садржај мешавина конфабулација и збиље. Иако личи на самообмањивање, уобичајени случајеви самообмањивања немају овакву структуру.

Без имало самообмањивања свакодневица постаје тмурна и депресивна. У филму Вудија Алена *Ени Хол*, деветогодишњег Алвија Сингера мајка доводи код психијатра због депресије. Разлог за депресију је мање-више необичан – Алви је дошао до сазнања да се универзум шири и да ће једног дана све да нестане, тако да нема много смисла радити било шта, укључујући домаће задатке. Психијатар покушава да га разувери апелујући на то да треба да размишља позитивно, док мајка нема толико стрпљења већ покушава да га врати у „реалност“ тврдњом да он нема никакве везе с универзумом и да живи у Бруклину који се не шири. За ментално благостање, које ће Алвију недостајати током целог одраслог живота, заправо је потребна одређена доза самообмањивања, а не убеђивања у магичну моћ позитивног мишљења

ПАРАДОКСИ САМООБМАЊИВАЊА

Најчешћа заблуда у вези са овим феноменом јесте та да је самообмањивање обмањивање самог себе. Она следи директно из етимологије речи. Када бисмо неког случајног пролазника питали шта је то самообмањивање, он би вероватно одговорио да је оно управо то – обмањивање себе. Али, ако бисмо га питали како је то могуће, вероватно би увидео проблематичност таквог одговора. Самообмањивање схваћено као обмањивање самога себе је не само проблематично, већ је и парадоксално.

Ако се поведемо за првом реакцијом да је самообмањивање аналогно обмањивању, онда из тога следе два парадокса. Први се односи на сам чин самообмањивања и назива се *динамички или стратешки парадокс*, док се други односи на ментално стање до кога доводи успешано самообмањивање и назива се *статички или доксатички парадокс*. Када је реч о првом парадоксу, с обзиром на то да су обмањивач и обманути идентични, особа која се самообмањује би морала да зна сопствене намере, мотиве, жеље и планове, као и да буде свесна стратегија којима се служи, то јест *морала би да се обмањује знајући да се обмањује*.

Један број аутора сматра да је функција самообмањивања умањење анксиозности. Међутим, самообмањивање не можемо да посматрамо само у светлу фројдовских механизама одбране, будући да се тиме искључују из разматрања они случајеви у којима особа не усваја пожељна, већ непожељна веровања која увећавају анксиозност. На пример, мушкарац који супротно евиденцији верује да га супруга не вара, иако га вара, овим чином умањује анксиозност. Али, особа која погрешно верује да је смртно болесна, упркос медицинским резултатима који иду у прилог томе да је прилично здрава, не умањује, већ повећава степен анксиозност усвајањем овог веровања. Осим тога, има случајева када се индивидуа не ослања на самообмањивање иако би јој оно помогло да умањи анксиозност. Планинар који страхује да се изгубио могао би усвајањем погрешног веровања да је на правом путу да умањи анксиозност, али би то умањило његове шансе за преживљавање

Када је реч о другом парадоксу, последица успешног самообмањивања би морала да буде *истовремено постојање два противречна веровања*, што је неприхватљиво.

Први покушај научног објашњења самообмањивања налазимо у радовима Харолда Сакеима и Рубена Гура из седамдесетих година прошлог века. Пошавши од сазнања да људи реагују емоционално када чују сопствени глас или глас других особа, ови психолози су, у сада већ класичном експерименту, испитивали реакције на самопрепознавање. Како се с времена на време долази до погрешних идентификација, које су узроковане позитивном или негативном сликом о себи, Сакеим и Гур су утврдили да су бар неки случајеви погрешне идентификације заправо случајеви самообмањивања. Према мишљењу ових научника, нужни и довољни услови за самообмањивање су: (1) да индивидуа симултано има два противречна веровања; (2) да није свесна једног од веровања; и (3) да је чин који одређује које је од веровања предмет свести мотивисани чин.

Да би се избегао парадокс, било је неопходно постулирати независне и изоловане делове свести од којих један може каузално да утиче на други што се, затим, одражава на понашање. Свест је тада подељена на свесно и несвесно и то тако што је несвесно схваћено као независан систем који може да има контролу над свесним и да сврховито утиче на понашање. Према овом и сличним објашњењима, индивидуа може истовремено да има противречна веровања ако су она ментално или темпорално изолована или ако припадају различитим сферама живота. Како духовито примећује Јон Елстер, деца која искрено верују у постојање Деда Мраза ипак од родитеља очекују поклоне за новогодишње празнике.

Аутори који су следили Сакеима и Гура познати су као интенционалисти и дивизионисти. Они зарад објашњења једног психичког феномена „жртвују“ целовитост ума. Ступањ менталног рашчлањивања може да варира од строгог, тако да се делови свести тумаче као независни субјекти способни за одлучивање, до умереног, где су они схваћени само као функционално независни и лабаво интегрисани подсистеми. Однос између ових делова мора да буде асиметричан, тако да обманути не може да утиче на део који обмањује. Другим речима, немогуће је имати два подсистема који се *узајамно* обмањују.

Другачије, такозвано дефлационистичко објашњење самообмањивања ослања се на психолошка истраживања уобичајеног тестирања хипотеза. Најистакнутији заговорник овог приступа је Алфред Мел. Дефлационисти одбацују услове за самообмањивање које су предложили рани истраживачи овог феномена – услов двоструког веровања и услов менталног или темпоралног рашчлањивања. Они сматрају да когнитивни процеси који воде усвајању истинитих веровања воде и мотивисаном усвајању, било пожељних било непожељних, погрешних веровања. Разлика је само у начину на који се постављају почетна питања.

Особа која се самообмањује поставља питање које је мотивисано, а затим се ослања на уобичајене стратегије за тестирање хипотеза, које не морају да буду промишљене и свесне, већ пре аутоматске и нефлексибилне. У свакодневном контексту људи су подстакнути да ефикасно избегавају грешке које могу да имају високу субјективну цену и чешће се ослањају на непрецизније методе за тестирање хипотеза, него на строга правила формалне логике. То се најбоље види из недаћа с *Вејсоновим задатком избора*. Људи нису толико заинтересовани за истину,

Одређена „количина“ самообмањивања је неопходна за одржање менталног здравља и успешно одржавање друштвених и романтичних веза. Особе које се не самообмањују или оне које су константно свесне својих себичних мотива, као и себичних мотива других особа, имају снижен капацитет за успостављање релација поверења и сарадње

колико су заинтересовани да избегну грешке у решавању одређених адаптивних проблема, јер, како се чини, еволуција фаворизује оне јединке које најмање греше, а не оне које троше време и енергију на фалсификацију.

Грубо говорећи, особа се самообмањује онда када усваја или одржава већ усвојено мотивисано веровање које је погрешно, иако јој је доступна евиденција за супротно, коју она на неки начин игнорише, занемарује, пристрасно тумачи или пропушта да увиди служећи се различитим стратегијама које омогућавају самообмањивање, али нису искоришћене *да би* се индивидуа самообмањивала, већ да би тестирала хипотезе. На пример, књижевник који је управо објавио роман може позитивне критике да чита детаљно, а негативне само површно и да тако стекне утисак да је његово књижевно дело добро иако је, у ствари, лоше. Пристрасно читање критика омогућава самообмањивање, али није искоришћено с намером да се романописац из примера самообмањује. Он *заиста* жели да сазна да ли је његов роман добар, али такође жели и да његов роман заиста буде добар. Према Меловом мишљењу, стратегије које омогућавају самообмањивање су структуриране тако да индивидуа доступне податке тумачи на мотивационо пристрасан начин. На пример, особа жели да нешто буде истинито (или лажно) и у складу са својом жељом селективно прикупља и погрешно интерпретира податке који би, у највећем броју случајева, поткрепили пожељно, односно оповргли непожељено веровање.

ЕВОЛУЦИЈА САМООБМАЊИВАЊА

Дуго се претпостављало да је прецизно опажање реалности од пресудне важности за преживљавање. Ако је тако, онда је еволуционо порекло когнитивне способности за систематично усвајање погрешних веровања упркос евиденцији и без уплитања и манипулације других веома загонетно. Док је адаптивна предност организама способних за обмањивање готово очигледна, то није случај с организмом који се самообмањује. Еволуциони биолог Роберт Триверс је у предговору за књигу *Себични ген* Ричарда Докинса скицирао оно што је назвао научном теоријом самообмањивања, коју је касније детаљније развио, а која тај феномен тумачи као резултат еволуционе трке у наоружању између јединки које обмањују и способности оних јединки које су потенцијална мета обмањивача да детектују обмањивање. Према Триверсовом мишљењу, основна функција самообмањивања је боље обмањивање других.

Триверс усваја интенционалистички и дивизионистички модел самообмањивања. У подели ума на свесно и несвесно, свесни део ума представља неку врсту „социјалног фронта“, који индивидуе користе како би заварале друге и извукле за себе неку корист пласирањем пристрасних информација, док истините информације остају затворене у сфери несвесног. Реч је о томе да индивидуа, приликом обмањивања, претеће и по њу неповољне информације тежи да прикрије од других, а најбољи и најефикаснији начин да то неприметно изведе јесте да их прикрива и од себе.

Неуронаучник Вилајанур Рамачандран је уочио да је Триверсов аргумент самопоражавајући. Замислимо две јединке које се такмиче за оскудне ресурсе. Претпоставимо да једна зна где се налази храна и жели другу да обмане о тачној локацији. Ако је самообмањивање најефикасније средство за прикривање обмане, онда би и сама јединка која обмањује, да би обмањивање било успешно, морала да има веровање које је погрешно када је реч о месту где се налази храна, тако да ни она сама не би могла да дође до ње.

Рамачандранова алтернативна еволуциона теорија се ослања на специјализацију можданих хемисфера и истраживања аносогнозије – клиничког стања које се манифестује порицањем парализе једне стране тела након можданог удара. Специјализација можданих хемисфера се обично односи на следеће: лева хемисфера мозга је специјализована за вербалне функције, док је десна задужена за визуелно-просторне односе. Осим тога, због специфичне организације нервног система лева хемисфера контролише десну страну тела, док десна контролише леву страну тела. Аносогнозија се јавља код особа које су доживеле мождани удар који погађа десну

мождану хемисферу. Оне понекад, упркос евиденцији, поричу да им је лева страна тела парализана. На захтев лекара да употребе леву руку упуштају се у низ занимљивих, а понекада чак и комичних конфабулација. Неке од њих тврде да померају руку иако је не померају, док друге чак тврде и да виде да је померају. Осим тога, неки изричито одбијају да је помере, али инсистирају да је рука иначе покретљива, док други саопштавају да је не померају јер нису навикли да примају наређења. Према Рамачандрану, самообмањивање је еволуирало да би се одржали конзистентност и кохерентност система веровања, као и континуитет понашања индивидуе.

Особа са аносогнозијом се самообмањује тако што одржава скуп веровања која су у једном дугом временском периоду за њу била истинита, а онда су нагло постала лажна, чега она није свесна, јер су неуронски путеви прекинути. Непризнавање хемиплегије се поткрепљује исконструисаним разлозима, који из позиције претходног (здравог) стања, које лева хемисфера сада настоји да одржи по сваку цену, имају смисла и нису никакви неосновани конструкти. Проблем је у томе што је основа на којој су стајали изненада нестала, с чиме нервни систем као да не може тако лако да се помири. Једна од предности овог модела самообмањивања у односу на Триверсов јесте у томе што се објашњење еволуције самообмањивања не ослања на интерперсоналне релације и конверзациони контекст. Тако, чак и Робинзон Крусо може да постане „жртва“ самообмањивања. Једна од тешкоћа је то што се и ово објашњење ослања на модел двоструког веровања.

БЛАГОДЕТИ И НЕДАЋЕ САМООБМАЊИВАЊА

Одређена „количина“ самообмањивања је неопходна за одржање менталног здравља и успешно одржавање друштвених и романтичних веза. Особе које се не самообмањују или оне које су константно свесне својих себичних мотива, као и себичних мотива других особа, имају снижен капацитет за успостављање релација поверења и сарадње. Познато је да се у романтичним везама партнер сагледава у најбољем могућем светлу, да се веза идеализује, да се на партнерове недостатке гледа из позитивне перспективе. Чини се да очајан брак и није толико лош. Такође, познато је да стари посматрају свет и живот кроз ружичасте наочаре, што може бити значајно за превазилажење животних и здравствених проблема које доноси старост.

Један број аутора сматра да је функција самообмањивања умањење анксиозности. Међутим, самообмањивање не можемо да посматрамо само у светлу фројдовских механизама одбране, будући да се тиме искључују из разматрања они случајеви у којима особа не усваја пожељна, већ непожељна веровања која увећавају анксиозност. На пример, мушкарац који супротно евиденцији верује да га супруга не вара, иако га вара, овим чином умањује анксиозност. Али, особа која погрешно верује да је смртно болесна, упркос медицинским резултатима који иду у прилог томе да је прилично здрава, не умањује, већ повећава степен анксиозност усвајањем овог веровања. Осим тога, има случајева када се индивидуа не ослања на самообмањивање иако би јој оно помогло да умањи анксиозност. Планинар који страхује да се изгубио могао би усвајањем погрешног веровања да је на правом путу да умањи анксиозност, али би то умањило његове шансе за преживљавање.

Без имало самообмањивања свакодневица постаје тмурна и депресивна. У филму Вудија Алена *Ени Хол*, деветогодишњег Алвија Сингера мајка доводи код психијатра због депресије. Разлог за депресију је мање-више необичан – Алви је дошао до сазнања да се универзум шири и да ће једног дана све да нестане, тако да нема много смисла радити било шта, укључујући домаће задатке. Психијатар покушава да га разувери апелујући на то да треба да размишља позитивно, док мајка нема толико стрпљења већ покушава да га врати у „реалност“ тврдњом да он нема никакве везе с универзумом и да живи у Бруклину који се не шири. За ментално благостање, које ће Алвију недостајати током целог одраслог живота, заправо је потребна одређена доза самообмањивања, а не убеђивања у магичну моћ позитивног мишљења.

С друге стране, превише самообмањивања може да има погубне последице. У бајковитом скечу Монтија Пајтона *Дивљање канцерозне црне тачке* сазнајемо да је некада давно живео зачарани принц који је непоколебљиво владао краљевством. Једног дана је на лицу уочио црну тачку, будаласто ју је игнорисао и за три године умро од рака.

Када је реч о самообмањивању, права мера је битна, али одмеравање не може да буде ствар рационалне одлуке. —Ⓔ

Аутор је научни сарадник на Одељењу за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Докторирао је са тезом о биолошким основама морала. Писао је и популарне есеје за дневни лист „Данас“ и друге београдске часописе.

ПСИХОЛОГИЈА

Истине и заблуде о брзом читању

Волите књиге, а бојите се да немате довољно времена за сва дела која бисте волели да прочитате? Захваљујући махнитом напретку технологије, брзо читање се поново враћа у моду. Сада можете буквално да „једете књиге“. Или је то још једна од заблуда у вези са овом техником

ИЛУСТРАЦИЈА: Александра Јованић

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ЈЕСТЕ ЛИ ИКАДА ЧУЛИ за име Евелин Вуд? Уколико сте познавалац и љубитељ технике брзог читања (енг. *speed reading*), онда сасвим сигурно знате да је ту синтагму сковала управо ова Американка давне 1959. године. По вокацији професорка енглеског језика, Евелин је исте године са мужем Дагом од технике брзог читања направила читав бизнис – *Evelyn Wood Speed Reading Dynamics* (Динамика брзог читања Евелин Вуд) – и организовала семинаре по Сједињеним Америчким Државама, а рекламе за њен курс су се шездесетих и седамдесетих нон-стоп вртеле по америчкој телевизији. Занимљиво је и да је ове курсеве све до краја деведесетих година прошлог века било могуће похађати на универзитетским кампусима широм САД.

БРЗИ ЧИТАЛАЦ ЏОН КЕНЕДИ

Један од најпознатијих корисника технике брзог читања био је амерички председник Џон Фицџералд Кенеди. У свом бестлесеру *Председник Кенеди: Профил моћи* (*President Kennedy: Profile of Power*) из 1993. године, Ричард Ривс открива причу – или боље рећи легенду – о брзочиталачким способностима тридесет петог председника Сједињених Америчких Држава. Наиме, наводно је Јунис Кенеди Шајвер, Џонова сестра, рекла Хенрију Лусу, медијском магнату, да је њен брат похађао курс брзог читања и да може да прочита целу књигу одједном, без икаквих пауза и за кратко време. Лус је то проследио новинару *Тајма* који је пратио рад Беле куће, Хјуу Сајдију, који је потом позвао фирму у којој је Кенеди кренуо на курс и сазнао да председник, ипак, никада није завршио курс до краја, и да самим тим нема оцену (број речи које прочита у једној минути). Ипак, вероватно жедни бесплатног публицитета, власници фирме рекли су Сајдију да Кенеди вероватно има скор од 700 до 800 речи у минути. Када је Сајди то рекао Кенедију, овај је одлучно одбацио поменути скор, рекавши да је то мало, и објаснио како му је Џон Кенет Галбрајт, саветник за економију, једном измерио чак 1000 речи у минути. Али, додао је Кенеди, да је чак и то било мало. „Шта кажете на 1200?“, упитао га је Сајди, а председник је пристао, па је Тајм објавио ту бројку, а остали медији наставили да је користе. Ривс у биографији објашњава да му је извор био интервју са самим Сајдијем почетком деведесетих година

Наравно, сама Евелин је била шампионка у брзом читању, те и не чуди зашто је од свог хобија направила уносан бизнис. Током студија, била је у стању да прочита чак 2700 речи у минути и то тако што је пре читала низ страну, него слева надесно; уместо појединачних речи, читала је групе од неколико речи или чак читаве мисли. Након што је схватила да они који брже читају такође и ефикасније читају, почела је да развија своје програме, у чијем је центру било – а и данас је – подвлачење редова текста прстом или показивачем, у исто време елиминишући субвокализацију, односно читање у себи или „читање у браду“. На званичном веб-сајту њене фирме стоји да је преко милион људи усавршило Евелинине технике брзог читања, као и да су многи председници САД и чланови Конгреса похађали њен програм.

Иако се од 1967. године *Evelyn Wood Speed Reading Dynamics* не налази у власништву породице Вуд, нови власници су задржали старо име, па је и данас могуће похађати курс госпође Вуд, уколико сте занитересовани: *www.ewrd.com.*

Тачно 59 година након те 1959, брзо читање не само да је опет у моди, већ се, тврде многи, вратило на велика врата, и то она технолошка. Тако захваљујући паметним телефонима и разним потпуно бесплатним апликацијама можемо да вежбамо технику брзог читања, и да је толико добро навежбамо да чак победимо на (не)постојећим шампионатима брзог читања, уђемо у Гинисову књигу рекорда или прочитамо *Инферно* Дена Брауна за нешто мање од 42 минута.

Али, кренимо редом.

Највероватније најбржи начин да савладате ову технику јесте апликација *Spritz reader*, коју можете да скинете са *Google Play* продавнице. *Spritz* долази из истоимене компаније из Бостона и помаже вам да повећате брзину читања текстова са вашег мобилног телефона. Ова апликација функционише тако што се на екрану телефона не приказује цео текст, већ искључиво реч по реч. То омогућава бржу промену речи и штеди време потребно да очима прелазите преко целог текста. Биће вам јасније ако кажемо да захваљујући овој апликацији можете да прочитате од 250 до чак 1000 речи у минути, а да текст у потпуности разумете (тако бар тврде у опису апликације). Просечна брзина читања текста је око 220 речи у једној минути.

Можда је баш ова апликација помогла шездесеттрогодишњој Ен Џонс из Велике Британије да чак шест пута постане светски шампион у брзом читању. Ен, учитељица у пензији, прочитала је роман *Хари Потер и реликвије смрти* за само 47 минута, *Инферно* Дена Брауна за мање од 42, а *Иди постави стражара* од Харпер Ли за невероватних 25 минута и 31 секунду! Ипак, многи сумњају у квалитет шампионата на коме је она шест пута победила из једноставног разлога што поред ње постоји још само један победник. Треба додати и да сам шампионат већ неколико година није активан, а разлози нису познати.

Поред госпође Џонс, медији говоре и о Хауарду Бергу, још једном наводно најбржем читаоцу на свету. Наиме, он се налази у едицији Гинисове књиге рекорда из 1990. године, где стоји да господин Берг може да прочита преко 80 страница текста у минути (око 25000 речи у минути).

Међутим, многи сматрају да је овај „рекорд“ измишљен. Међу њима је и читалачки експерт Марк Пенингтон, који на свом блогу из августа 2011. године пише да „у то време надлежни у Гинису нису били баш чувени по проверавању рекорда које су објављивали и ово [Бергов рекорд] није рекорд који су проверили. Они су Бергу веровали на реч, и чини се да је он у потпуности измислио број.“

Осам година касније, америчка Федерална трговинска комисија је казнила Берга због „лажног“ и „обмањујућег“ рекламирања његовог програма *Mega Reading,* који помаже корисницима да савладају технике брзог читања. Тако је Комисија забранила Бергу да даље тврди да је његов производ „омогућио свакоме, укључујући одрасле, децу и особе са инвалидитетом, да с успехом повећа брзину читања на изнад 800 речи у минути, а да истовремено разуме и у довољној мери запамти материјал који је прочитао.“

ОДГОВОР НАУКЕ

Осим Марка Пенингтона и америчке Федералне трговинске комисије, постоји још неко ко доводи у питање амбициозне тврдње ових брзих читалаца – наука. Тако истраживање психолога са неколико америчких универзитета предвођених Китом Рејнером, објављено под насловом *Толико тога да се прочита, тако мало времена: Како читамо и да ли брзо читање може да помогне?* (*So Much to Read, So Little Time: How Do We Read, and Can Speed Reading Help?*) у часопису *Psychological Science in the Public Interest* побија неке од техника брзог читања, уз објашњење да оне нису могуће ни из биолошког ни из психолошког угла. Ово се, пре свега, односи на тврдње да цела страна може да се прочита одједном, или да читање текста методом цик-цак може да буде ефикасан начин разумевања текста – људско око једноставно не може да процесуира информације које се налазе изнад или испод оног реда који се тренутно чита.

Истраживачи су превасходно желели да сазнају нешто више о вези између брзог читања и разумевања текста, као и о томе да ли курсеви и технологија заиста могу да нам помогну да савладамо брзо читање.

Курсеви брзог читања углавном се базирају на техници увећавања перцептуалног плана читаоца. У књигама и курсевима које су анализирали, истраживачи су издвојили неколико централних хипотеза на којима се ова техника заснива. Једна од њих гласи да су читаоци у ствари у могућности да приме много више информација само једним погледом на текст, и да добра вежба може да „откључа“ ову способност.

Друга хипотеза гласи да, поново вежбањем и само вежбањем, читаоци могу да прошире свој распон препознавања текста (ово се тврди у чак две трећине од укупно 40 анализираних књига о методама брзог читања). У неким скорије објављеним приручницима читаоцима се препоручује да што више користе периферни вид како би повећали број речи које могу да прочитају у једној фиксацији и да истовремено смање регресивне покрете очију.

Међутим, подаци до којих су Рејнер и сарадници дошли анализирајући нормално читање побијају ове тврдње. Пре свега, они кажу да наш капацитет да препознамо речи и разумемо прочитано ограничава нашу способност да „обрадимо“ текст. Самим тим, тврде они, немогуће је да ћемо унапредити ову способност само ако научимо да померамо очи другачије. Даље, такозвано цик-цак читање које ови курсеви препоручују умањује нашу способност да обрадимо текст и

ДА ЛИ (НЕ)СВЕСНО БРЗО ЧИТАТЕ?

Овај наслов може да звучи веома збуњујуће. Како је могуће да можемо да будемо несвесни брзог читања? Одговор је врло једноставан. Брзо читање се не односи само на разна такмичења у читању књига, трку са секундама и увежбавања горе наведених техника. Чак и они који нису брзи читаоци врло често брзо читају. Наиме, реч је о следећем: начин и брзина читања се мењају у складу са самом сврхом читања.
Ови примери то најбоље показују (и, наравно, ово се односи само на обичне, небрзе читаоце): градиво за испит читамо детаљно и пажљиво, и врло често споро; када читамо ради уживања, читамо оном брзином која нам одговара; када добијемо рачун за струју, погледом прелећемо преко њега, не читајући ама баш ништа осим уоквирене црне бројке коју морамо да искеширамо ЕПС-у. Слично је и са биоскопским репертоаром – прелазимо погледом списак филмова и зауставимо се тек када нађемо онај који смо тражили. Мислите о овоме, спорадични брзи читаоци, када следећи пут будете били у реду за плаћање струје или испред биоскопске дворане!

ДИНАСТИЈА РУЗВЕЛТ: ДИНАСТИЈА *SPEED READER*-А

Није само популарни ЏФК на листи најпознатијих брзих читача, већ и – не један, већ два члана породице Рузвелт, и то 26. и 32. председник Сједињених Америчких Држава: Теодор и Френклин Рузвелт. Теодор је, кажу, обавезно читао једну књигу пре доручка, попут аперитива, а ако време и околности дозволе, и једну после вечере. Остао је забележен и његов савет љубитељима Чарлса Дикенса: „Било би добро да једноставно прескочите бесмислице и брбљања, вулгарност и лаж, и максимално искористите остатак." Када је реч о његовом рођаку Френклину, извори тврде да га је баш Теди инспирисао да се препусти чарима брзог читања, па је тако почео са методом фиксирања на две-три речи одједном, да би убрзо прешао на 4-5, 6-8 и на крају стигао до читавих параграфа. Није познато да ли се угледао на свог рођака и када је реч о књижевном аперитиву

разумемо речи (јер не читамо сваку реч, већ некада прескачемо и читаве синтагме). Трећа хипотеза гласи да то такозвано регресивно померање очију заправо помаже у разумевању текста (јер нам допушта да се вратимо на делове које нисмо схватили), и никако не представља проблем за читање.

Курсеви промовишу још једну технику брзог читања: утишавање субвокализације или гушење унутрашњег гласа. Уколико желите да брзо читате, кажу курсеви, морате да читате искључиво користећи чуло вида, избаците било какав говор који вас само успорава.

Рејнер и сарадници су побили и овај аргумент. Они тврде да унутрашњи говор или субвокализација заправо играју важну улогу у идентификовању речи и разумевању текста. Нека истраживања су показала да елиминација субвокализације доводи до смањивања разумевања прочитаног код оних текстова који су прилично компликовани и терају читаоце да изводе закључке.

Када је реч о модерним технологијама, оне се махом базирају на тврдњи да померањем очију током читања ми само губимо драгоцено време и да бисмо били далеко ефикаснији уколико бисмо користили уређај који нам показује речи већом брзином од уобичајеног померања очију. Поборници ове технике даље тврде да ми као читаоци не морамо да имамо контролу над редоследом и брзином којом су речи приказане – уређај то може да ради уместо нас како бисмо имали много више времена да разумемо речи и њихово значење. (Најбољи представник ових нових технологија је већ поменути *Spritz*.)

Још једна занимљива технологија јесте и такозвана технологија заснована на бојама (*colour-based technology*), мада она није ни упола популарна као *Spritz*. Апликација *The BeeLine Reader* (*www.beelinereader.com*) боји линије текста тако да су крај једног реда и почетак другог слично обојени. Зашто? Тиме се, кажу аутори апликације, смањује могућност да након прочитаног реда омашимо следећи и изгубимо се у тексту. Рејнер и колеге се овде позивају на пређашња истраживања која кажу да проблем није прелазак из реда у ред, већ обрада језика. Самим тим, уштеда на времену коју евентуално добијемо овом апликацијом јесте само минимални напредак у ефикасности целокупног читања.

Шта је, онда, закључак Рејнерове студије о читању и брзом читању? Закључак је да између брзине и тачности у овом смислу постоји компромис. Мале су шансе да ће читаоци бити способни да удвоструче или, пак, утроструче брзину читања (на пример, од 250 до 500-750 речи у минути), а да истовремено могу да разумеју текст једнако добро као када га читају нормалном брзином. Међутим, уколико темељно разумевање текста није циљ читаоцу, онда ће брзо читање или такозвано снимање текста (прелетање преко текста, *skimming*) омогућити читаоцу да брже прође кроз њега, али да истовремено ниво разумевања буде врло скроман. У сваком другом случају, како бисмо детаљно разумели текст, неопходно је да читамо нормалном брзином.

Рејнер и колеге имају и мали савет за све оне који би желели да повећају брзину читања, а да не умање разумевање текста: вежбајте читање и потрудите се да постанете „вешти корисник језика". Другим речима, порадите на свом вокабулару. Јер, упамтите, једина права техника која је у самом центру брзог читања јесте добро познавања језика на којем читате! —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.

Може ли робот да напише симфонију?

SciFiQ **је успешно положио Тјурингов тест, којим се утврђује да ли је вештачка интелигенција успела да превари човека, тачније, да је успела да га наведе на помисао да комуницира са другим човеком, а не са склопом струјних кола, микрочипова, каблова, процесора и хладњака. Да ли ће овај или неки други компјутерски програм заувек уклонити писце са књижевне позорнице, попут машине из романа *1984* Џорџа Орвела?**

ТЕКСТ:
Бобан Трифуновић

ДЕТЕКТИВ Дел Спунер, у филму *Ја, робот* Алекса Пројаса из 2004. године, питао је једном приликом робота Сонија: „Људска бића сањају. Чак и пси сањају, али не и ти, ти си само машина. Имитација живота. Може ли робот да напише симфонију? Може ли робот да претвори... сликарско платно у право ремек-дело?“, а робот му је одговорио: „Можете ли *ви*?“ Пре четрнаест година не бисмо превише пажње посветили Спунеровом питању, јер, једноставно, компјутерска технологија није била толико напредна, што не значи да информатичари о томе нису размишљали. Далеко од тога! Тим питањима бавио се још отац модерне компјутерске науке, Алан Тјуринг. Међутим, данас је то и те како занимљиво питање – нарочито кад се у обзир узме постигнуће Адама Хемонда и Џулијана Брука, који су развили компјутерски програм *SciFiQ*, чија је превасходна намена да анализира књижевне базе података и практично их примењује. Наиме, програм је кадар да идентификује на десетине структуралних и стилистичких детаља на основу узорка текста – у приповеткама, новелама, романима и сл., а потом их повеже и имитира их у процесу *писања*.

Хемонд и Брук су свој програм током година развијали уз помоћ писца Стивена Марша, који је – приметивши да се данас у многим професијама стручњаци помажу разноврсним компјутерским програмима, апликацијама и сличним виртуелним помагалима – поставио питање могу ли и њему, у његовом послу, помоћи алгоритми и формуле од којих су сва та помагала саздана. Марш је, такође, желео да сазна колико његова проза наликује прози писаца који су га инспирисали, писаца чије се књиге препоручују и продају као класици научне фантастике. Писац је Хемонду и Бруку препоручио педесетак књига, а они су засукали рукаве и прионули на посао.

SciFiQ је компјутерски програм, да не напишемо софтвер, повезан са интернетом који је у могућности да процесуира и пронађе сличности са различитим књижевним делима, али и да их самостално пише. Примера ради, може да рукопис посматра на, такорећи, атомском нивоу, и анализом пронађе идентичне именице, глаголе, придеве и др. у узорку од 100 речи. Када би Марш у поље за претрагу програма унео неку реч, *SciFiQ* би га одвео до те речи и показао му колико се она пута појављује у његовим

ЏОРЏ ОРВЕЛ
ЏОРЏ ОРВЕЛ
ФРАНЦ КАФКА
ЏЕЈН ОСТИН
МАРК ТВЕН
АГАТА КРИСТИ
Био је ведар и хладан априлски дан. На часовницима је избијало тринаест. Винсент Смит, браде забијене у недра да избегне љути ветар, хитро замаче у стаклену капију стамбене зграде Победе, но недовољно хитро да би спречио једну спиралу оштре прашине да уђе заједно са њим.

КОМПЈУТЕРСКИ ПРОГРАМ *SCIFIQ* УСПЕШНО ЈЕ ПОЛОЖИО ТЈУРИНГОВ ТЕСТ

ЧАСОПИС „Вајерд“ замолио је двоје изузетно талентованих књижевних критичара да прочитају наредну причу, не откривајући им притом ко је (или, шта је) аутор. Приметили су да нешто није како треба.

„Претрпана је непотребним детаљима, монотона, дијалози су бесмислени (Ко још тако прича?), а ни реченице нису баш најсмисленије ако се прочитају мало пажљивије. Делују смислено, али нису. Не циљају ни на шта. Језик је коришћен у сврху описивања ствари, а не њиховог објашњавања (тече ‘јасно и гламурозно’ итд.). Текст, напросто, не изгледа као да га је написао човек – или, боље речено, као да га је писало нешто што не разуме суштину писања. Оставља утисак да су то празне речи на папиру.“

Енди Ворд, главни уредник издавачке куће Рендом хаус

„Текст као да је написао писац чија је идеја занимљива, али не сасвим развијена, и који поседује снажан осећај за њен/његов фикционални пејзаж, али не улаже превише труда у наративни ток приче, нити у језичке финесе које, ред по ред, могу да делују помало банално. Напросто, ни ликови нису довољно развијени, нити је кретање наратива такво да ће привући нечију пажњу. Опет, можда је све ово увод у једну дужу приповетку или роман?“

Дебра Трејсмен, уредница књижевне секције часопис „Њујоркер“

омиљеним књигама, у одређеном контексту, притом је обојивши у одређену боју. Маршу је програм такође помагао да пронађе пригодне синониме и изрази се софистицираније, што звучи *као* да је машина, званично, почела да ради посао уредника. Наравно, програм је правио грешке, што, на сву срећу по уреднике, значи да их, засад, нико неће заменити роботима...

Но, кад је у питању самостална књижевна продукција, Хемондов и Бруков програм ни ту није заказао. Заправо, показао се довољно добро да помислимо на машину из романа *1984* Џорџа Орвела, која је, заувек, уклонила писце са књижевне позорнице, и замислимо се о улози књижевника у будућности, била она блиска или далека. Да *помислимо*, али не и да се добрано *забринемо*, јер, једноставно, рукописи *SciFiQ* нису имали смисла – или, што кажу књижевни критичари који су их анализирали, не знајући, притом, ко их је написао – деловали су као да су насумично написани, као да нису имали дубину, нити „душу“. Међутим, независно од одсуства дубине и „душе“, рукописи нипошто нису проглашени артифицијелним, производом машине, а не човека. Шта то, заправо, значи? То значи да је *SciFiQ* успешно положио Тјурингов тест – тест којим се утврђује да ли је артифицијелна интелигенција успела да превари човека, да га наведе на помисао да комуницира са другим човеком, бићем од крви и меса, а не са функционалним склопом струјних кола, микрочипова, каблова, процесора, хладњака и чега све не, независно од тога да ли је посреди директна комуникација или индиректна, путем писане поруке.

Запитамо ли се о суштини *SciFiQ*, а то је да преправља наше рукописе и пише наместо нас, не можемо да не помислимо на суштину писања; не можемо да се не запитамо да ли се писање и књижевност уопште тек тако могу деградирати на машински процес. Почнемо ли да пишемо симфонију – преточићемо своју замисао, са свим њеним сегментима у дело, а дело је слагалица састављена од свега тога. Почне ли машина да пише, она не може да се дистанцира од узорка који јој је дат као полазна грађа – барем не што се тиче „дубине“ и, да се послужимо речима критичара, „душе“ тог текста. Машина, засад, не може да воли, да мрзи, да чезне, да пати и каје се – а питате ли књижевника, прозаисту или песника, шта је то што чучи у сржи свега што су написали, навешће вам, вероватно, нешто од наведеног. Наравно, *SciFiQ* и сличне му програме нипошто не треба прогласити бескорисним! Претпостављам да би свако задужен за прекуцавање и преправљање гомиле правних докумената, за писање сувопарних пословних извештаја или безличних статистичких приказа неких стања радо прихватио да их напише проверен, поуздан и лиценциран – програм. —Ⓔ

Истражити више о аутору на страни 17.

ИЛУСТРАЦИЈА: Ирена Гајић

ФЕНОМЕНИ

Леворуке и десноруке животиње

Пси, мачке, пчеле, коњи, кенгури, папагаји, корњаче, жабе, китови, пилићи... и мајмуни, такође су „леворуки“ и „десноруки“, а ови последњи могли би да одговоре на вишевековну енигму о људској деснорукости

ТЕКСТ:
Анђела Мрђа

ИЛУСТРАЦИЈА: Јаков Јаковљевић

ОВА ОСОБИНА дуго је неправедно приписивана искључиво људима, а заснива се на теорији о латерализацији и доминантности можданих функција према којој су људи са развијенијом десном хемисфером леворуки, а они са развијенијом левом деснoруки. Такво мишљење преовладава од шездесетих година прошлог века када је откривено да се у левој хемисфери налази центар за говор. Како је ова способност карактеристична за људе, али не и за остале организме, погрешно је претпостављано и да је целокупна подела мозга по функцијама на леву и десну хемисферу резервисана само за човека те да, сходно томе, животиње не могу бити „леворуке“ или „десноруке“.

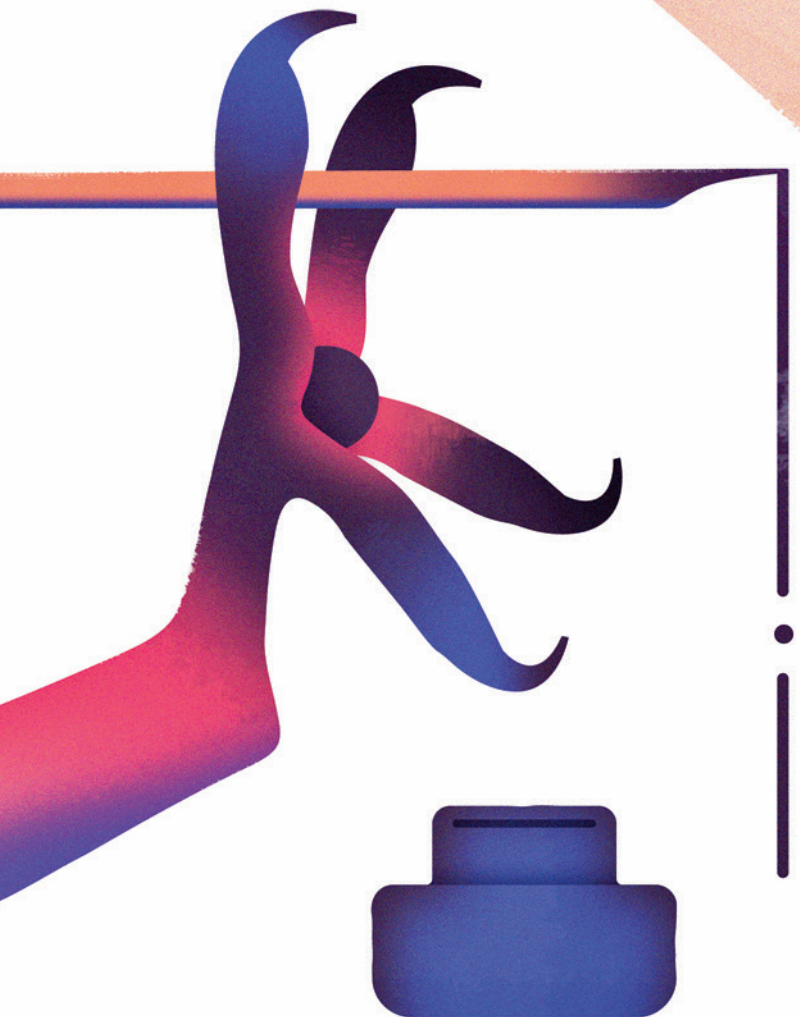
Међутим, новија истраживања оповргла су ову хипотезу, открившн да су шимпанзе, пчеле, коњи, папагаји и многе друге животиње такође спретније при коришћењу једне руке, шапе или ноге у односу на другу.

Ово откриће затим је отворило врата бројним новим истраживањима о животињској „леворукости“, односно „деснорукости“, која су људима донела занимљиве новости из света животиња.

У једном од испитивања 322 папагаја 16 различитих аустралијских врста, објављеном у часопису *Biology Letters*, откривено је да скоро све птице приликом јела користе лево око како би виделе храну, а лево стопало да би је принеле кљуну. У другом случају користили су десно око и десно стопало. Све врсте, осим једне, показале су снажну повезаност ока којим гледају и ноге којом хватају, а само оне најмање из породице какадуа – *нимфе*, нису имале никакве преференције у том смислу. Нимфе су биле јединствене и још по нечему. Наиме, ниједна од њих није била деснорука, односно десноногa.

Истраживачи су такође уочили да је код папагаја хемисфера која је одговорна за примање информације о храни уједно задужена и за „леворукост“ и „деснорукост“. Вођа тима, др Браун Кулум, са Универзитета Маквори у Аустралији, даље је проширио ову теорију тврдећи да се исто односи и на већину животиња, па чак и на људе. Међутим, то није и једина уочена сличност између човека и папагаја. Наиме, бебе ових птица, баш као и деца, најпре експериментишу са обе руке, односно ноге, док најзад не утврде која им је спретнија и не определе се за њу.

На крају истраживања изведена је статистика према којој је 47 одсто папагаја левоног, 33 одсто десноног, док остатак чине такозвани амбидекстри (једнако користе и леву и десну страну тела).



Слично истраживање рађено је и на шимпанзама за које је откривено да су чешће десноруке него леворуке иако код њих тенденција ка деснорукости није изражена толико као код људи од којих је скоро 90 одсто десноруко, око 10 одсто леворуко, док мање од један одсто чине амбидекстри.

Много сличнији људима у том погледу су коњи, премда је код њих ова подела мало комплекснија услед додатног пара задњих ногу. У часопису *The Northwest Horse Source* објављено је 2016. истраживање у коме се тврди да су коњи најчешће „напред десноноги, назад левоноги“, због чега се већина њих осећа лагодније при вођењу, савијању или скретању улево, док терет са леђа распоређују тако да им на предњем делу и у пределу горњег врата буде оптерећенија десна страна, а позади лева нога. Како је доминантност једне мождане хемисфере код ових животиња изражена дијагонално, временом се у оптерећеним деловима природно акумулира напетост. Код неких коња она може бити толико јака да се прибегава посебним вежбама за јачање слабије дијагонале, посебно пред такмичења у земљама где се трке одигравају у смеру кретања казаљке на сату.

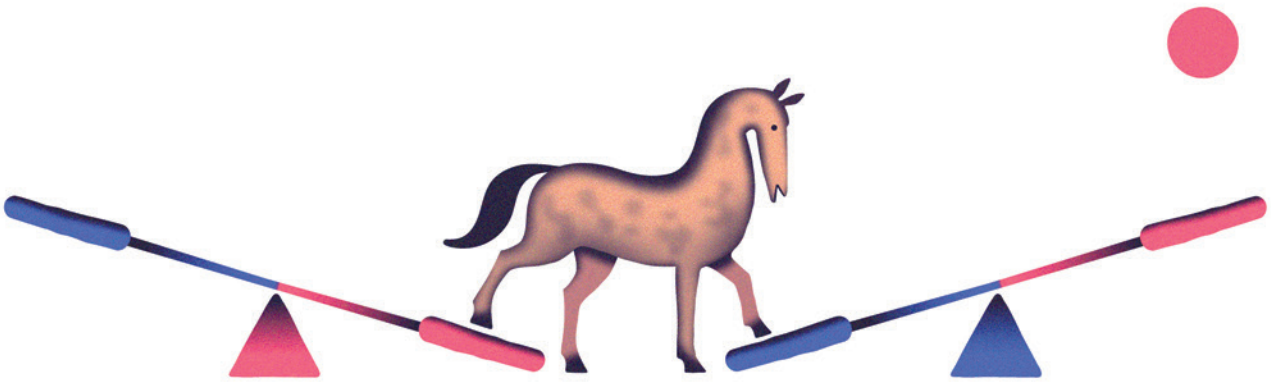
Према археолошким налазима публикованим 2009. у часопису *Journal of Human Evolution*, још су хоминиди пре два милиона година били претежно десноруки. Годину дана касније испитујући зуб једног неандерталца, стар око 32.000 година, истраживачи су закључили да је и овај праисторијски рођак хомосапијенса највероватније био деснорук. Све ово навело је научнике да се запитају да ли је изражена деснорукост код људи производ културе или је реч о генетској предиспозицији?

У потрази за одговором, неуролог Бил Хопкинс и његов тим са Универзитета Емори, испитивали су леворукост и деснорукост на узорку од 800 одраслих мајмуна. Животињама су давани задаци за чије решавање им је било неопходно коришћење обе руке, а потом су посматране њихове реакције. Научници су увидели да се преференције код мајмуна јављају на нивоу читаве врсте, а не само индивидуа. Тако су шимпанзе, гориле и бонобо мајмуни показали већу склоност ка деснорукости, док су орангутани махом били леворуки.

Хопкинс је вршећи слична истраживања последњих деценија закључио да је у свакој групи шимпанзи између 60 и 70 одсто мајмуна деснoруко, без обзира на проценат појединаца које су узгајали људи, а којих је у свакој групи било. Тиме је елиминисана хипотеза о културолошкој условљености према којој ће мали мајмуни, који су имали прилике да се угледају на људе, чешће бити деснoруки, у поређењу са мајмунима који су одрастали у природном окружењу. Скорашњи снимци мозга шимпанзи открили су велику биолошку, генетску, когнитивну и анатомску сличност са људским мозгом што је Хопкинса навело на закључак да су мајмуни веома погодни за испитивање биолошких основа деснорукости и леворукости код људи.

С друге стране, да су примати били биолошки предиспонирани за деснорукост или леворукост још од давнина, односно пре ступања хомосапијенса на сцену, постојао би и одређен генетски запис који би то могао да потврди. Међутим, Хопкинс у часопису *Scientist* наводи да и даље не знамо о ком је гену реч. Сличне студије које иду у прилог овој тези темеље се на истраживању психолога Питера Хепера са Краљевског универзитета у Белфасту, који је радећи ултразвук људског фетуса увидео да већ у пренаталном периоду, негде након дванаесте недеље, бебе померају десно раме, док у петнаестој крећу да сисају десни палац. Како Хепер наводи, „у овом узрасту понашање није под контролом мозга те је очигледно по среди утицај гена. Међутим, који је то тачно ген, и даље не знамо.“ —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 31.



#elementi

@aleksandarekusic

@anaamarkovic

@jovana1011994

@jelena_delic

@cherrytat

@au_retard

www.cpn.rs/elementi

Задовољство, квалитет и цена

„Проблем настаје када неки људи крену да набрајају све те укусе и ароме које мисле да су осетили. То онда доспе на етикету на боци вина иако пре подсећа на рецепт за воћну салату“

Хју Џонсон

ИЛУСТРАЦИЈА: Ивана Бугариновић

ТЕКСТ:
Иван Умељић
Јелена Ћирић

ДА ЛИ СТЕ ЗНАЛИ да калифорнијско вино *Screaming Eagle* кошта тричавих 2500 долара? Није реч о великој боци, већ о оној стандардној од 750 милилитара, у коју се амбалажира већина вина. Ако вам је случајно при руци некаква кашичица за мерење, по могућству најмања, пробајте да у њу накапате један милилитар вина и да за то наплатите 3,33 долара.

Економија нас учи да ако цена неког артикла расте, онда потражња за њим опада. Тако ћемо, рецимо, са порастом цене путера можда јести мало мање колача. Потражња за неким артиклом утиче на стварне поступке потрошача. Али, промена цене неког артикла може да утиче и на њихове ставове. Цене могу да утичу на жеље чак

и кад се не одражавају на куповину. Када нешто појефтини, често се јави жеља за тим. Отуда честе акцијске понуде у супермаркетима са „сензационалним снижењима“ и сличним измишљотинама из маркетиншких приручника.

ВЕБЛЕНОВА ДОБРА

Постоје, међутим, и неки артикли који не прате уобичајене обрасце интеракције између цене и склоности купаца. Наиме, што су скупљи, повећава се и потражња за њима. Реч је о Вебленовим добрима.

Вебленова добра добила су име по Торстејну Веблену, аутору књиге *Теорија доколичарске класе*, у којој је елаборирао идеју „упадљиве потрошње“. Примера ради, нека особа може да купи скуп спортски аутомобил познат по добрим перформансама при високим брзинама. Али, већина људи, укључујући и оне који купују таква кола, највећи део времена у вожњи проводи на обичним путевима крцатим обичним возачима који се крећу уобичајеним брзинама, заустављајући се повремено на семафорима. Најбржа тркачка стаза којој могу да приступе је, у најбољем случају, паркинг испред улаза на писту Формуле 1. Чак и ако би возили на тркачкој стази, већина људи нема довољно искуства да би запазила суптилне разлике у перформансама по којима је тај скупи спортски аутомобил „познат“. Људи знају све ово о свом окружењу и себи, тако да нису само перформансе возила разлог за његову куповину. Поседовање таквог аутомобила показује другима да и ви можете да га приуштите. Према Вебленовој идеји упадљиве потрошње, реч је о доказу који потврђује ваш економски и социјални статус, или, другим речима, о покушају да импресионирате друге.

Онога тренутка када се након бербе згњече, бобице доживљавају своју „смрт“, и након ферментације се поново рађају као вино. Невидљива микрофлора је та која ствара магију, а човек не додаје ништа, осим што гњечи грожђе. Његова улога је да надгледа и да негује, као родитељ своје дете. Он, напросто, није „произвођач“, као што то данас многи воле да кажу за себе

Што је виша цена одређеног артикла, шаље се јачи сигнал о високом статусу његовог купца. Стога, упадљива потрошња може да послужи као објашњење за барем нека од Вебленових добара. У стремљењу ка вишем статусу, жеља за таквим стварима појачава се како расте њихова цена. Запазите да, иако упадљива потрошња може да буде једно од објашњења за нека Вебленова добра, ипак, оно што неку ствар чини Вебленовим добром јесте чињеница да оно постаје пожељније са порастом цене.

Вебленов ефекат, односно степен до којег пораст цене неког производа појачава његову пожељност, субјективног је карактера. Он варира од особе до особе. Некима ће висока цена спортског аутомобила учинити тај аутомобил још атрактивнијим, док на друге то неће имати никаквог утицаја. Чињеница да неки људи неће бити подложни Вебленовом ефекту одређеног аутомобила, не значи да тај аутомобил није Вебленово добро. Да би неки производ био Вебленово добро, не мора да има Вебленов ефекат на све потрошаче.

Исто важи и за вина. Она су можда најбољи пример Вебленових добара. То што су неки људи одбијени високом ценом неког вина не показује да то вино није, за неке друге људе, Вебленово добро. Њему нису подложни само богати. Упркос томе што нису нарочито имућни, многи конзументи вина могу чезнути, рецимо, за вином *Petrus* из 1990. (3000 долара) или за вином *Romanee-Conti* из 1937. (9000 долара), због њихове високе цене иако не могу себи да приуште да реализују ову чежњу. Ипак, они и даље могу да чезну за винима која су скупа за њих. Има и оних који никада не потроше више од 300 динара на боцу вина и сада желе да осете како изгледа она флаша од 700 динара и да их међусобно упореде. А има и оних који, када траже боцу вина коју би поклонили некоме, одмахују руком на препоруку продавца који износи флашу вина која кошта „тричавих“ 1000 динара, јер је то ипак „исувише јефтино“, бирајући боцу од 3000 динара, јер сматрају да је то „пристојна цена“ за вино. До одређене мере, ова вина су пожељна управо због њихове релативно високе цене – релативне спрам буџета потрошача или спрам других вина која су потрошачу запала за око – и, у том погледу, реч је о Вебленовим добрима. Уколико је вино чија је цена 9000 долара Вебленово добро, онда су то и многа друга, мање скупа вина па су и многе, да тако кажемо, обичне и не толико богате особе, под утицајем Вебленовог ефекта.

КВАЛИТЕТ И ЦЕНА

Једно од објашњења привлачности скупих вина јесте што потрошачи њихову високу цену виде као показатељ квалитета. То би значило да скупа вина нису Вебленова добра, јер би њихов квалитет а не цена, били разлог за жељу за тим винима. Неки људи заиста виде цену као показатељ квалитета. На тај начин избегавају Вебленов ефекат, али само по *цену* прављења грешака приликом процењивања квалитета вина.

Први проблем са разматрањем цене као показатеља квалитета је тај што ми у суштини можемо да кажемо врло мало о квалитету вина. Могу

У вину напросто треба уживати. На крају крајева, еволуција нас је и опремила чулима укуса и мириса како бисмо могли да разликујемо квалитетне и безбедне намирнице и пића од оних лоших и небезбедних.
И не треба да нас обесхрабри то што се наш доживљај вина не подудара са доживљајима оних који у њему осећају „мускуларност“, „сексипил“, „стидљивост“, „мачју мокраћу“, или, „декорацију“, „свиленкастост“, „испреплетаност“, „темељност“, „утврђеност“, „скривени зид танина“, „скрханост“...

да се установе одређени минимални стандарди укусности (стручњаци би рекли „палатабилности“) – неко „вино са нотама балзамико сирћета“ ставља наша чула на муке, мада не у тој мери непријатне као „вино са укусом сирћета“ – али нема слагања нити заједничких стандарда о широком опсегу могућности око минималних стандарда укусности. Разлог овоме је тај што различита вина служе различитим сврхама и на различите начине утичу на укус различитих особа. Снажни укуси неког вина могу да га учине савршеном пратњом једној врсти хране и катастрофалним избором уз другачији мени. Прозрачна цигла-црвена нијанса може бити управо оно што се тражи у старом бургундцу, али и нешто што треба избећи у случају младог сираха – тамног, готово љубичастог вина, богатог укусима и аромама које најчешће подсећају на бобичасто воће, алеву паприку, тешке зачине, димљено месо, катран (а неки се куну да у њему препознају и мирис нагореле гуме).

Чак и код ужих категорија, као што су класе вина засноване на географском пореклу, не могу да се примене униформни стандарди квалитета. Ако бих изашао пред вас са сакоом и скијашком јакном и поставио вам питање „Шта је боље?“, сасвим исправно бисте помислили да постављам погрешно питање. Јакне служе различитим сврхама, а чак и у оним ситуацијама у којима би оба одевна предмета имала исту сврху, више особа би друкчије одговорило на питање „Шта је боље?“, у складу са личним модним укусом. Слично томе, имамо различита очекивања и од вина, као што имамо и различита непца, што сугерише да и нема много смисла постављати питање о квалитету вина. У начелу, вина нису упоредива, те стога не можемо да их означимо као боља или лошија на једној јединственој скали. Ипак, цене се формирају према једној јединственој скали, од ниских до високих, због чега не могу да прате квалитет вина.

На цену вина утичу бројни фактори. Неки од њих немају никакве везе са квалитетом, као што су: потреба да се надокнаде трошкови настали услед уништења грожђа због временских непогода, трошкови рада, вредност динара, задуженост винара, његов его... А за нека вина уопште није јасно зашто имају високу цену. Један од фактора у цени вина може да буде управо Вебленов ефекат.

За наше винске расходе могло би да буде важније да установимо коју врсту задовољства нам пружа вино, пре него да се бавимо његовим квалитетом, јер квалитет и задовољство могу да се разилазе. Претпоставимо да коментари и записи професионалних винских критичара стоје у корелацији са оним за шта можемо да се претварамо да представља квалитет вина. Међутим, критичари указују на много тога, између осталог и на неке карактеристике које „нормални“ вински конзументи тешко могу да детектују, као што су „делинеација“ и „симетрија“, као и појаве које обични љубитељи вина тешко могу да призову у свест, попут „мириса цвета багрема“ или „разлика у укусу између црвене и плаве шљиве“. Уколико ове карактеристике превазилазе нечије чулне способности, чак и ако њихово присуство указује на висок квалитет неког вина, зашто би неко требало да потроши новац? Чињеница да не могу да идентификујем сопствени осет као „мирис цветова багрема“, не значи да не могу да уживам у том осету. Има људи који, једноставно, више уживају у јефтиним винима и сасвим су постојани у том ставу. С друге стране, уколико неко више ужива у самој чињеници да пије скупо вино, тада је реч о Вебленовом ефекту. А таквих није мало.

МАГИЧНА МИКРОФЛОРА

У идеалном случају, вино је резултат природног процеса – преображаја свежег грожђа у нешто изузетно, чији особени карактер потиче са места, специфичног *terroir*-а, на коме је оно узгајано. Грожђе захтева негу и пажњу током читаве године, резање, обликовање, испробавање и, коначно, с јесени, бербу.

Онога тренутка када се након бербе згњече, бобице доживљавају своју „смрт“, и након ферментације се поново рађају као вино. Невидљива микрофлора је та која ствара магију, а човек не додаје ништа, осим што гњечи грожђе. Његова улога је да надгледа и да негује, као родитељ своје

дете. Он, напросто, није „произвођач“, као што то данас многи воле да кажу за себе.

Грожђе потиче из земље. Климатски услови и земљиште су ти који диктирају где винова лоза може с успехом да се узгаја, а од године до године, променљиве локалне временске прилике да ли ће вино бити доброг квалитета или ће изискивати интервенцију. Римљани су тако вину додавали мед и зачине како би побољшаљи његов укус када би почело да губи свежину, а Грци борову смолу да би одложили његово кварење.

Сензорна својства вина углавном диктирају бактерије млечне киселине. Производња вина је немогућа без ових бактерија које пресудно утичу на квалитет и нутритивну вредност вина, развој укуса и мириса, као и његово трајање. Производни процес обухвата два главна корака: активност бактерија млечне киселине у процесима малолактичке ферментације и активност квасаца у алкохолној ферментацији. Обе ове врсте микроорганизама присутне су на плодовима грожђа, као и на подрумској опреми.

Умножавање бактерија млечне киселине након бербе одиграва се полако, уз производњу њихових секундарних метаболита, чиме оне активно утичу на сензорне особине вина, посебно на стварање испарљивих ароматичних материја. Винари су слажу да заслуге за најинтересантније и најпријатније укусе и мирисе треба приписати управо бактеријама млечне киселине. Штавише, експериментално је доказано да се без њих не може добити вино, већ једино некакав зелени производ изразито киселог укуса.

„Присуство пријатних воћних мириса и арома, са свежим финишом“ које осећамо приликом дегустације потиче управо од ових бактерија, а њихова метаболичка активност непосредно диктира такозвани ароматични профил, како црвених тако и светлих вина. Осим за воћне мирисе, оне су заслужне и за „ноте путера и лешника“, као и за многе друге пожељне карактеристике, попут смањења осећаја горчине и адстригентности након дегустације, затим за повећавање „комплексности ароме“ вина, као и за „заокруживање“ осећаја у устима.

Перцепција укуса и ароме вина су резултат интеракције између великог броја хемијских једињења и наших чулних рецептора. Постоји неколико механизама путем којих микрофлора грожђа, односно квасци и бактерије млечне киселине, доприносе формирању ароме вина. Најпре, тако што се поједине супстанце из грожђа трансформишу у састојке који утичу на арому вина, а потом и стварањем ензима који трансформишу неутрална једињења грожђа у ароматичне метаболите и једињења која могу да модификују сензорна својства вина. Осим тога, различити сојеви бактерија дефинишу и различите стилове вина, а молекуларним техникама могуће је контролисати њихову геномску разноврсност и тако подешавати сензорне атрибуте вина.

Пре неколико година у Шпанији је покренут пројекат *Превођење чула: Фигуративни језик у винском дискурсу*. У почетном стадијуму пројекта прикупљена је база података којом је обухваћено више од 12.000 описа нота укуса које су врхунски критичари објавили у престижним британским и америчким публикацијама посвећеним вину. Један од главних закључака до којих су дошли истраживачи, а који објашњава овај енорман број винских метафора, јесте да због тога што су принуђени да годишње пробају и опишу неколико хиљада врста вина, вински критичари често прибегавају стратегији стилистичког и језичког варирања и обилатог коришћења преопширних метафора плашећи се да публици „која би стално да проба нешто ново“ не досаде са сличним описима готово идентичних нота

ЗАДОВОЉСТВО У ТЕКСТУ И ЗАДОВОЉСТВО У ВИНУ

Све би у вези са вином било много једноставније да нема језика, а са њим и лингвистичких и семантичких конвенција, и метафора које неизоставно прате саопштавање чулног искуства. Ако се фокусирамо на писани језик, приметићемо прво како се слова, која сама по себи представљају визуелне сензације, претварају у речи. Када се ове речи нађу на страници неке књиге, визуалне сензације постају прожете значењем. Помислите само на љубавно писмо или на пореско утужење – готово истог момента стимулишу емотивни одговор у нама.

Када је реч о вину, ствари се одвијају у сасвим супротном правцу – перцептивно искуство које нам је измамила нека арома покушавамо тада да претворимо у слова на листу папира, надајући се да ћемо га саопштити осталима који нису

искусили дотичну арому. Иако се трудимо да на што је могуће транспарентнији начин поделимо наш приватни свет перцепција, ништа нам не гарантује да ћемо у томе и успети.

Да ли постоји некакав ефикасан и легитиман начин да то учинимо? Да ли можемо да се ослонимо на метафорични језик којим вински критичари описују вина?

Пре неколико година, под окриљем Департмана за модерне језике Универзитета Кастиља-Ла Манш у Шпанији, Ернесто Суарез-Тосте са сарадницима покренуо је пројекат *Превођење чула: Фиґураѿивни језик у винском дискурсу*. У почетном стадијуму пројекта прикупљена је база података којом је обухваћено више од 12.000 описа нота укуса које су врхунски критичари објавили у престижним британским и америчким публикацијама посвећеним вину као што су *Decanter*, *Wine Enthusiast*, *Wine Spectator*, *The Wine Advocate*, *Wine News*, *The Wine Pages*, и *The Wine Anorak*.

Један од главних закључака до којих су дошли истраживачи, а који објашњава овај енорман број винских метафора, јесте да због тога што су принуђени да годишње пробају и опишу неколико хиљада врста вина, вински критичари често прибегавају стратегији стилистичког и језичког варирања и обилатог коришћења преопширних метафора плашећи се да публици „која би стално да проба нешто ново“ не досаде са сличним описима готово идентичних нота. Иако је евидентно да критичари имају користи од оваквих реторичких подвига и пренапрегнутих аналогија које перпетуирају чежњу за Вебленовим добрима, тешко да оне могу да комуницирају са нашом перцепцијом.

У вину напросто треба уживати. На крају крајева, еволуција нас је и опремила чулима укуса и мириса како бисмо могли да разликујемо квалитетне и безбедне намирнице и пића од оних лоших и небезбедних. И не треба да нас обесхрабри то што се наш доживљај вина не подудара са доживљајима оних који у њему осећају „мускуларност“, „сексипил“, „стидљивост“, „мачју мокраћу“, или, „декорацију“, „свиленкастост“, „испреплетаност“, „темељност“, „утврђеност“, „скривени зид танина“, „скрханост“... Као што не треба да нас брине ни то што други понекад не разумеју оно што желимо да им саопштимо. Славни филозоф Дејвид Хјум, који је сматрао да се процена вина у извесној мери може упоредити са проценом неког уметничког дела, објаснио је то осврнувши се на једну причу из Сервантесовог *Дон Кихота* која говори о томе како су два рођака Санча Пансе процењивали квалитено, одлежало вино из одличне бербе. Први је пробао и рекао је да је добро, али да у њему осећа чудан „наговештај коже“. Други се сложио са њим да је вино добро, али је опазио и необичну „ноту гвожђа“. Остали, који нису осетили ништа чудно, подсмевали су им се све до тренутка када је буре коначно било испражњено, када се на његовом дну указао стари кључ везан узаном кожном траком. —Ⓔ

На цену вина утичу бројни фактори. Неки од њих немају никакве везе са квалитетом, као што су: потреба да се надокнаде трошкови настали услед уништења грожђа због временских непогода, трошкови рада, вредност динара, задуженост винара, његов его... А за нека вина уопште није јасно зашто имају високу цену. Један од фактора у цени вина може да буде управо Вебленов ефекат

Иван Умељић је уредник Елемената.

Јелена Ћирић је научни сарадник. Запослена је на Факултету ветеринарске медицине где је од јануара 2012. године ангажована на пројекту „Одабране биолошке опасности за безбедност/квалитет хране анималног порекла и контролне мере од фарме до потрошача“. Као аутор или коаутор објавила је до сада више од 100 научних и стручних радова у часописима међународног и националног значаја.

Шуме које нестају

Када је Ханс Кристијан Андерсен током своје пловидбе по европском Амазону стигао и до Балкана, писао је како на његовој територији живе шумски људи, који су читав живот посветили шумама и ретко их напуштају. Писао је још и како густе, мрачне, листопадне шуме прекривају огромна пространства наше садашње земље и како су стабла дебела и стара

ТЕКСТ:
Јелена Гаврилов

СУДБИНА некада непрегледних пространстава под зеленим покривачем данас је тема многих дебата кроз које се провлачи страх од нестанка великог броја врста. Разноврсне и континуиране области прекривене шумом која се некада простирала бореалном, умереном, медитеранском и тропском зоном, данас изгледају фрагментисано, измењено, и насељене су углавном људима. Киселим кишама, распарчавањем станишта услед изградње путева, као и претварањем шума у пољопривредно и индустријско земљиште неповратно се мењају квалитет и количина данашњих шума. Изгледа да највећи терет ширења људске популације пада управо на шуме.

Пракса управљања шумама и екосистемима није новина. Прва већа сеча шума коинцидира још са појавом пољопривреде у праисторији када је човек почео да открива благодети одређених биљних врста и да их фаворизује, али и да се трајније настањује у насеобинама за чију изградњу је употребљавао дрво. Временом су све учесталије паљене аутохтоне шуме, да би се на њиховом месту култивисале врсте од којих су људи имали више користи. Као последица оваквог управљања шумама од стране наших предака настали су мозаични екосистеми – пољопривредне површине, површине под травом, и мањи фрагменти шуме, заменили су велико и јединствено пространство природне примордијалне шуме, које је представљало континуирано станиште.

ПОСЛЕДЊА ЛИНИЈА БОРБЕ

Иако би се због развијања других материјала могло очекивати да се данас дрво мање троши, у 21. веку затичемо жалосно стање: више од половине шума у свету посечено је или тешко оштећено, а до највећег уништења дошло је управо у последњих пола века.

Донедавно је Амазонија била једно од највећих континуираних пространстава (одмах после руске тајге) прекривено нетакнутом примордијалном шумом. Кажемо „донедавно“, јер Амазон у 21. веку ужива неславну титулу светског епицентра експлоатације дрвета. На удару је највише бразилска Амазонија у којој је забележен

највећи степен обешумљавања на свету. Овом, не тако малом фрагментисаном пространству, изложеном пожарима и препуштеном на милост и немилост шумокрадицама, прети уништење великог броја науци познатих, али и још неоткривених врста.

Због свог високог квалитета, дрво махагоније (*Swietenia macrophylla*), или како га још називају „црвено злато“, веома је тражена сировина за израду намештаја, дрвних облога, музичких инструмената и достиже невероватно високе цене на светском тржишту. Управо висока тржишна цена, упркос високим трошковима транспорта, доводи хорде дрвосеча у ову недирнуту дивљину. Поред тога што се велике количине дрвета износе, механизација која се користи за извлачење стабала махагоније и другог вредног тропског дрвећа наноси огромну штету комплетном екосистему. Да ствар буде још гора, дрвнопрерађивачке компаније искрчиле су стотине километара путева, највећим делом кроз заштићена шумска добра.

Неславно понашање великих интернационалних дрвних компанија има и свој неславни назив: *rape and run* - („силуј и бежи“). Наиме, ове компаније на разне начине подмићују власти и земљопоседнике у тропском делу света како би добиле концесије за експлоатацију шумских подручја, где за релативно кратко време „почисте“ шуму и веома брзо одлазе одатле, остављајући локалном становништву да се бори са новонасталим еколошким проблемима. Више од 300 убијених заштитара природе у последњих пет година више је него јасан показатељ бескрупулозности ових корпорација, као и количине новца која је овде у оптицају.

ИСТОРИЈА СРПСКИХ ШУМА

Када је Ханс Кристијан Андерсен током своје пловидбе по европском Амазону стигао и до Балкана, писао је како на његовој територији живе шумски људи, који су читав живот посветили шумама и ретко их напуштају. Писао је још и како густе, мрачне, листопадне шуме прекривају огромна пространства наше садашње земље и како су стабла дебела и стара.

Србија је заиста некада била под шумским пространствима, која су у великој мери покривала како северне делове наше земље, уз велике реке Војводине, тако и оне јужније. Како само име каже, Шумадија је добила име по густим и непроходним шумама које су се у 16. и 17. веку простирале данашњом централном Србијом. Тако је било све до 19. века, када се у многим списима спомињу прва већа обешумљавања.

Већ крајем 1899. године, Андерсенови путописи су звучали попут бајковите приче. Исте године оформљено је Министарство националне економије Краљевине Србије, које је издало налог за успостављење администрације за управљање шумама. Ова наредба веома је важна, јер симболизује моменат када је отпочело систематско прикупљање података о стању шума у нашој земљи. Према првим јавно доступним подацима, које је објавио Шумарски департман Министарства националне економије, свега 31,5 одсто тадашње територије Србије било је прекривено шумом.

Још средином 19. века, тадашњи министар финансија указао је на алармантну ситуацију у којој се налазе шуме са наших простора: „По Србији и има и нема шума... Посматрајући издалека, држава изгледа као да је у целости прекривена густом шумом, али када се зађе дубље, у њој нема праве шуме.“

БЕЗ ШУМА...

Шуме су главни покретачи виталних функција планете који копно чине насељивим. Без дрвећа које регулише квалитет вода великих светских река многи велики градови не би имали приступ чистој пијаћој води. Такође, шуме смањују утицај олуја и поплава, чврсто држећи својим корењем земљиште, спречавајући ерозију и појаву клизишта. Као један од најразноврснијих копнених екосистема, оне су станиште више од половине копнених врста. Осим тога, шуме су и дом и извор хране за преко 60 милиона припадника урођеничких народа

ЗАЂИТЕ У ШУМЕ

Писац и природњак Хенри Давид Торо, који је велики део живота провео истражујући шуме, написао је следеће: „Која је корист куће, ако немамо толерантну планету на којој ћемо да је саградимо?“ Када будете прочитали овај текст, обуците се топло, зађите у шуме, упознајте их

ИЛУСТРАЦИЈА: Моника Ланг

Деценију касније, у другом извештају, министар описује Деспотовачку клисуру као камениту: „Не постоји ништа осим камена, а само понегде може се видети осушено стабло као подсећање да је некада ту била богата и густа шума, на месту где се данас налази савршена пустиња.“

Речи упозорења нису долазиле само из тадашњег министарства. И наш чувени ботаничар Јосиф Панчић је писао о великој ерозији земљишта на територији планине Рудник. Панчић је током 1856. године, као наставник на Великој школи у Београду, организовао теренска истраживања са својим студентима по целој Србији. У списима који су остали иза њега наведене су тачке на којима је дошло до ерозије услед сече шума, а као коментар стоји следеће: „Ови каменити терени су толико уништени и лишени сваког облика флоре, да се људи који живе на том подручју суочавају са великом оскудицом пашњака и потрепштина које се из шума могу добити.“

КОЛИКО КОШТА НАШЕ ДРВЕЋЕ?

Замислите храст лужњак коме је потребно између 120 и 180 година да стаса! Замислите сада тај исти *Славонски храст* који има само 30 година и шумокрадице којима је потребно мање од сат времена да га исеку, сместе на камион, одвезу и продају. На све ово, додајте и то да је да би се развиле младице неопходно да током првих пет до десет година живота лужњак неколико месеци проведе под водом, што се у данашњим условима ретко догађа услед подизања насипа и смањивања плавних зона. Када све ове чињенице узмемо у обзир, поставља се питање, колике су уопште шансе да оваква шума опстане?

Генерално, када је реч о заштити природе у Србији, један од водећих проблема јесте управо лоше управљање шумским газдинствима. Док шетате шумама, неретко се можете сусрести са камионима пуним стабала и звуцима моторне тестере који симболично надјачавају песму птица.

О сечи шуме не можемо да причамо, а да не раздвојимо појмове нелегалног од легалног. Нелегална сеча и крађа представљају кривично дело против природе и животне средине. Споменућемо само неке од драстичних последица које се крећу у распону од губитка станишта и биодиверзитета, преко ерозије земљишта и смањења његовог квалитета, па до стварања пустиња.

Шуме у Србији су прилично младе, већином воде порекло из пањева, а самим тим су и ниже вредности. Са друге стране, у заштићеним подручјима превладавају старе шуме, у којима поједина стабла достижу тржишну вредност и до неколико хиљада евра. Рачуница је јасна и указује на то зашто су управо заштићена подручја на удару моторних тестера. Овоме у прилог говори низ случајева илегалне сече у националним парковима и другим заштићеним добрима Србије, који су одјекнули и у широј јавности.

Према подацима ФАО-а из 2015. године, Србију прекрива 30 одсто шуме, од чега 10 одсто чине такозване плантажне шуме, најчешће под америчком тополом. Ових 30 одсто је веома мало уколико се упоредимо са Словенијом, где је 70 одсто територије под шумским покривачем. Најлошија ситуација је у Војводини где је само алармантних пет одсто територије прекривено шумом. А ако се има у виду да је највећи део војвођанских шума у приватном власништву, оправдана је бојазан да ће и то мало стабала бити посечено како би се земљиште искористило за друге намене.

ПЛАНТАЖЕ ДРВЕЋА

Претварајући природне степе, пашњаке или шуме у плантаже дрвећа, човек ствара огромна пространства под само једном, брзорастућом биљном врстом, која му доноси одређене користи. Индустријске плантаже, пре свега, имају намену да произведу веома велику количину дрвета у кратком временском року. У Србији су најчешћи засади шуме под америчком тополом, која брзо расте, а највише се користи у папирној индустрији

ЦЕНА НАПРЕТКА

Идеално решење за спасавање шума било би постизање хармоније између искоришћавања шуме и обнављања природних шума, односно успостављање одрживости и очување природних екосистема.

Због лоше праксе у многим државама света и непознавања порекла дрвета на тржишту, 1993. године је основан Савет за управљање шумама (*Forest Stewardship Coucnil*) како би се сертификовале шуме којима се газдује на одрживи начин. Уз овакав еколошки сертификат купци папира, столица или столова могу да буду сигурни да дрво од којег је израђен артикл потиче из шуме којом се газдује на одрживи начин како би се и наредним генерацијама оставила на коришћење.

Одржив систем газдовања не подразумева само бригу о дрвету, него и о целокупном екосистему. То значи да сеча може да се обавља у оној мери у којој шума може да се обнови, а да старим шумама треба обезбедити статус заштите како би се спречило њихово претварање у такозване „плантаже дрвета". Такође, неопходно је осигурати и дугорочну заштиту биолошке разноврсности, земљишта и водених тела, затим обезбедити и организовати адекватно одлагање хемијског и другог отпада, али и заштиту права урођеничких народа.

Поставља се питање колико купаца заправо брине о питањима илегалне и легалне сече? Да ли је за потрошача цена оно што диктира куповину неког производа или је пак то одрживо газдовање шумом? Разна истраживања говоре да би чак 80% купаца радије куповало производе познатог порекла који су гајени одрживо. У почетку је постојала бојазан да ће сертификовани производи бити много скупљи, пре свега због цене коју су власници природних добара морали да плате како би њихова шума била сертификована. Међутим, показало се супротно, у већини случајева овакви производи имају исту цену као они без печата.

У Србији је 2005. године установљена шема сертификовања под именом *Forest Stewardship Coucnil*. До данас је око 387.000 хектара шуме у државном власништву добило овај сертификат одрживог газдовања. Ипак није довољно само да газдинства сертификују шуму како би се дрво маркирало и производ са печатом продавао на тржишту. Прерађивачи и добављачи, такође, морају да прођу контролу и да обезбеде потпуну документацију која сведочи о томе да раде са дрветом из шуме којом се газдује на одрживи начин. Тек тада се на рафовима продавница могу наћи производи са ознаком „зелени".

С обзиром на то да се за шуме често каже да представљају екосистем којим се најлошије управља, сертификовање и указивање људима на њихову вредност гарантује у извесној мери да ће се њима боље газдовати, као и да ће се водити рачуна о њиховој биолошкој разноврсности и богатству. Иако се борба против илегалне сече води већ дуго, а и не назире јој се скори крај, успостављање правилног система газдовања јесте прави кораку том смеру.

Неславно понашање великих интернационалних дрвних компанија има и свој неславни назив: *rape and run* – („силуј и бежи"). Наиме, ове компаније на разне начине подмићују власти и земљопоседнике у тропском делу света како би добиле концесије за експлоатацију шумских подручја, где за релативно кратко време „почисте" шуму и веома брзо одлазе одатле, остављајући локалном становништву да се бори са новонасталим еколошким проблемима. Више од 300 убијених заштитара природе у последњих пет година више је него јасан показатељ бескрупулозности ових корпорација, као и количине новца која је овде у оптицају

Амерички писац и природњак Хенри Давид Торо, који је велики део живота провео истражујући шуме, написао је следеће: „Која је корист куће, ако немамо толерантну планету на којој ћемо да је саградимо?" Ове речи пуне цинизма, написане средином 19. века када планета Земља није била ни приближно насељена као данас, свакодневно све јаче одзвањају. Када будете прочитали овај текст, обуците се топло, зађите у шуме, упознајте их. Упркос свим потешкоћама, треба да радимо на њиховом опоравку како би и деца наше деце могла да уживају у добробитима раскошних стабала. —Ⓔ

Ауторка је завршила основне студије биологије. Тренутно је на мастеру из зоологије. Чланица је Научноистраживачког друштва студената биологије и екологије „Јосиф Панчић" из Новог Сада. Писала је научнопопуларне текстове и путописе за часопис Теренац.

Шта организам ради лековима?

Како би ефикасније комуницирали унутар шире научне заједнице, истраживачи прибегавају осмишљавању карактеристичних акронима. Често се догађа да интерна скраћеница која је скована унутар једне истраживачке гране временом пређе у општи научни језик. Тако је из фармакокинетике потекао акроним *LADME*, који описује и објашњава реакцију организма на лек у свакој фази његовог пута кроз тело

ТЕКСТ:
Анђела Мрђа

ПОЧЕТКОМ 20. ВЕКА откривени су готово сви лекови за које данас знамо. Неизвесност исхода скупих пројеката одвраћа у 21. веку и најбогатије земље од истраживања и развоја нових лековитих супстанци. То је разлог, како истиче др Ивана Дрвеница са Института за медицинска истраживања у Београду, због ког се савремена фармакотерапија све више окреће усавршавању дејства већ постојећих лековитих супстанци кроз развој нових фармацеутских облика или софистицираних носача лекова (енг. *Drug delivery systems*), а крајњи идеал је што селективније дејство уз елиминисање нежељених ефеката.

У прилог томе да се у пракси показало како је усавршавање фармацеутских облика постојећих лекова далеко плодоносније од увођења нових хемијских супстанци, говоре и следећи подаци великих фармацеутских компанија. Наиме, од 50 супстанци, свега 12 прође све фазе претклиничких испитивања, од којих на крају само једна, у периоду од 8 до 12 година, доспе на апотекарске полице, при чему укупни трошкови достижу милијарду евра.

Др Дрвеница истиче да уколико желимо да разумемо смер у коме се развија савремена фармакотерапија, онда најпре треба да упознамо пут којим лек мора да прође кроз организам пре него што доспе до места деловања, као и како организам на њега реагује. Ова област истраживања назива се фармакокинетика, а њено познавање уз познавање принципа фармацеутске технологије омогућава развој различитих савремених носача лекова који успевају да стигну у организму баш тамо где треба, а да се успут не разграде или не испоље нежељена споредна дејства.

Како би ефикасније комуницирали унутар шире научне заједнице, истраживачи прибегавају осмишљавању карактеристичних акронима. Често се догађа да интерна скраћеница која је скована унутар једне истраживачке гране временом пређе у општи научни језик. Тако је из фармакокинетике потекао акроним *LADME*, који описује и објашњава реакцију организма на лек у свакој фази његовог пута кроз тело.

ИЛУСТРАЦИЈА: Жељко Лончар

„*L*“ КАО ЛИБЕРАЦИЈА

„L“ потиче од речи *liberation* и односи се на ослобађање *активне супстанце*. Осим активне – која лечи, сваки лек садржи барем још једну компоненту, такозване *ексципијенсе*, или *помоћне супстанце*. Према традиционалном схватању, ексципијенси су једноставни, инертни и неактивни састојци лека. Међутим, данас се зна да управо ове помоћне супстанце могу значајно утицати на квалитет, безбедност и ефикасност лекова. Другим речима, применом нових, софистицираних ексципијенаса могу боље да испоље своје лековито дејство, рецимо модификованим ослобађањем лековитих супстанци у организму у одређеном временском периоду или спречавањем разградње лека у желуцу.

„*A*“ КАО АПСОРПЦИЈА

Следећа фаза означава прелазак супстанце из желуца у црева, а одатле, даље, у крвоток. Иако се апсорпција делимично одвија већ у самом желуцу, она се углавном врши у цревима. Ова фаза траје све док лек не доспе у крвоток којим даље путује до циљаних ћелија за које се везује и на које треба да делује. Све док Пол Ерлих, добитник Нобелове награде за медицину 1908. године, није то обелоданио, веровало се да лековите супстанце делују захваљујући магичним својствима. Наиме, Елрих, који је то дефинисао следећим речима: *Лек неће деловати ако није везан* (*Corpora non agunt nisi fixata*), открио је да по среди није никаква магија, већ хемијска интеракција до које долази везивањем лека и, најчешће, протеинских молекула. Данас се зна да постоје лекови који делују директно и на ДНК, а не на протеине (рецимо, антитуморски лекови), као и лекови који се уопште не везују за ткивне компоненте (попут осмотских диуретика).

Када је реч о алкохолу, занимљиво је да се фаза апсорпције великим делом одвија већ у желуцу, јер су његови молекули толико мали да кроз саме ћелије желуца директно улазе у крвоток. Са друге стране, већина других молекула, међу којима су молекули лекова, али и хране, мора због своје величине најпре да путује из желуца до црева одакле даље доспева у крвоток. Зато се осећај ситости јавља увек након извесног времена, док се ефекти конзумирања алкохола осећају скоро моментално.

Добро је познато да се истовременим узимањем хране и лека може успорити, убрзати, повећати или смањити апсорпција лековите супстанце. Због тога се у упутствима за коришћење често наводи да лек треба конзумирати два сата пре или два сата након јела. Генерално, интеракције између хране и лека могу се поделити на физиолошке и физичко-хемијске. Такође се могу разликовати и интеракције хране са лековитом супстанцом и самим помоћним супстанцама. Тако, једна широко коришћена група антибиотика, такозвани тетрациклински антибиотици, у реакцији са калцијумом из млека и јогурта стварају неразградиво једињење које нема никаквог ефекта, те се само елиминише из организма. Док у овој комбинацији дејство изостаје, оно у неким другим може бити врло штетно.

Ефекат може изостати и ако се истовремено користи више лекова, што је чест случај код хроничних болесника. Тако, на пример, смола која се користи за лечење повишеног холестерола, везује лек за спречавање настанка тромба, варифин – а до њихове интеракције долази већ у стадијуму апсорпције.

„*D*“ КАО ДИСТРИБУЦИЈА

Ако избегне све претходно описане препреке, лек ће из црева прећи у крвоток. Ту започиње трећа фаза *LADME*-а, односно дистрибуција. Дистрибуција је заправо расподела лека крвотоком до специфичних ћелија, где треба да делује. То је брз процес за који је важно да се лек што боље веже за протеине плазме који га транспортују и да што лакше дифундује, односно прође кроз ћелијску мембрану. Липофилни лекови, који се растварају само у мастима, веома лако пролазе кроз мембране ткива. Пример оваквих препарата су неки лекови против аритмије, одређени антиепилептици и антипсихотици. Међутим, ако се препарат добро раствара у масти, он ће се у фази расподељивања у њој и акумулирати, што значи да ће се, када гојазна особа почне да мршави, депои лека ослободити и изазвати токсичне ефекте. Због тога би лекари при преписивању лека килажу требало да узму у обзир и да, у складу са њом, смање дозу.

Да би путем крви стигао у главне артерије, одакле ће се даље распоређивати по организму, лек мора најпре малим крвним судовима који крећу из црева да дође до хепатичне вене која се улива у јетру. Међутим, проблем је што се многи лекови већ у јетри метаболишу. Другим речима, преводе се у неактиван облик пре него што успеју да стигну до места на коме треба да делују.

„*M*“ КАО МЕТАБОЛИЗАМ

Ако је лек доспео до циљаног ткива, он се онда везује за одређени рецептор, односно за свој циљани молекул и ту испољава жељено дејство. Она фракција лека која се није везала, враћа се у јетру, орган-прерађивач, који поседује карактеристичне ензиме. Један од њих, *CYP3A4*, метаболише чак 50 одсто свих познатих лекова.

Међутим, на активност овог ензима утичу разне супстанце, као што су алкохол, сок од грејпфрута, чај од кантариона и цигарете, које, ако се конзумирају заједно са лековима, могу у неким ситуацијама појачати, а у неким другим умањити или елиминисати њихово дејство.

Алкохол појачава активност овог ензима јетре. Због тога, када алкохоличар узме лек, *CYP3A4* га више метаболише чинећи га на крају неактивним. Зато антибиотике и алкохол не треба мешати, јер се тако подстиче њихова бржа разградња, односно они не постижу дејство.

За разлику од алкохола, грејпфрут пригушује активност овог ензима, спречавајући тако његово дејство, услед чега организам у крвотоку задржава већу концентрацију лека која постаје токсична. У нашој култури овај сок и није толико заступљен за разлику од америчке, где се конзумира готово свакодневно, јер се сматра здравим и добрим за мршављење, а неретко се користи и са лековима.

Особе склоне депресији често посежу за природним антидепресивима као што су гинко билоба, лаванда, интегралне житарице, боровнице, црна чоколада, жути јасмин и намирнице богате омега-3 масним киселинама, међу које спадају лосос, туна, гирице, ораси, бадеми, индијски орах и разне врсте рибе, а који би требало да чувају нервни систем и, уколико се редовно конзумирају, ублаже депресију.

У врху скоро сваке овакве листе здравих препарата су и чај и уље кантариона који подстичу активност два природна антидепресива нашег организма – серотонина и норадреналина. Статистика каже да су жене учесталији корисници ових природних препарата од кантариона. „Међутим“, како истиче др Дрвеница, „о његовој могућој фармакокинетичкој интеракцији са неким лековима и оне недовољно знају! Наиме, хиперицин, који представља активну супстанцу из кантариона стимулише ензим *CYP3A4,* што значи да се у организму жена које пију овај чај контарцептивне пилуле брже разграђују, метаболишу и преводе у неактиван облик, због чега се врло лако може догодити да дође до зачећа такозваних ‘чудесних беба’ и поред коришћења ове врсте заштите.“ Пушење, такође, стимулише активност *CYP3A4*, па преписане дозе углавном нису довољне, јер се лек много брже метаболише.

„*E*“ КАО ЕКСКРЕЦИЈА

Када лек прође све фазе путовања, стиже се до последњег дела *LADME*-а, односно екскреције. Поменути ензими јетре модификују лек тако да буде растворљив у води, односно да се кроз бубреге, у процесу стварања мокраће избаци из тела.

ПЕРСОНАЛИЗОВАНА МЕДИЦИНА

Фармацеуткиња др Ивана Дрвеница са Института за медицинска истраживања ради на истраживањима из области пресонализоване медицине. Ова грана медицине, која је развијена у појединим богатијим земљама, представља скуп вид лечења ком прибегавају пацијенти са веома тешким и ретким обољењима за чије се лечење фармацеутским индустријама не исплати да улажу новац јер од њих пати мање од 0,1 одсто популације. Премда постоје поједини комерцијални лекови за побољшање квалитета живота ових пацијената, њихово споредно дејство је толико штетно, да је корист некад неприметна. Један од видова персонализоване медицине функционише по принципу убацивања лека у сама црвена крвна зрнца пацијента, што др Ивана Дрвеница опширније објашњава следећим речима: „Организам сопствене еритроците не препознаје као страно тело па тако долази до драстичног смањења нежељених ефеката овако примењених лекова. Наиме, лек се углавном везује за површину или се убацује унутар самог црвеног крвног зрнца. Тако се добија продужено дејство лека, који кроз крвоток може да циркулише и читавих 120 дана, колики је животни век еритроцита, константно ослобађајући мале концентрације довољне за ефикасно дејство лека, које притом не узрокују нежељене ефекте.“

АСПИРИН

Од давнина су људи лекове тражили у природи, биљкама и њиховим магијским моћима. Први, природни „аспирин“ био је заправо чај од коре брезе, који су још прастаре цивилизације кувале за излечење главобоље. Тада се није знало која га активна супстанца чини лековитим, већ су само уживали у његовом благотворном дејству. Међутим, временом, упоредо са развојем фармакологије и унапређењем аналитике, откривено је да је његово главно једињење салицилна киселина, која је касније модификована у ацетилсалицилну киселину – од средине 19. века познату као аспирин.
Када је откривен, није му придаван велики значај нити је ико претпоставио да ће то једног дана бити најчешће коришћен лек у свету, све док га Фридрих Бајер крајем 19. века није патентирао. Оно по чему се Бајеров аспирин разликује од осталих „аспирина“, поред изузетне растворљивости, јесте и чистоћа његове полазне супстанце. Због свега тога се Бајеров аспирин и данас сматра једним од најбезбеднијих лекова у свету

НОСАЧИ ЛЕКОВА

Када је реч о повећању ефикасности препарата, у фокусу савремених фармацеутских истраживања су такозвани *носачи* лекова, који контролишу ослобађање лека, продужавају време његове циркулације, поспешују прелазак лека у крвоток и смањују његова нежељена дејства.

У случајевима када је потребно брзо деловање, односно растварање већ на нивоу пљувачке у устима, леку се припаја изузетно растворљиви носач велике специфичне површине. Овакви облици лекова, какав је, на пример, декстран, намењени су најстаријим и најмлађим пацијентима код којих је отежано гутање. По томе се ове савремене форме разликују од стандардних лекова за оралну примену, који, након што се попију, пролазе кроз једњак, душник, и стижу у желудац у коме започење ослобађање лека. У желуцу владају екстремни услови киселе средине на које одређене лековите супстанце могу бити осетљиве па се дешава да се молекул лека разгради, а да не испољи дејство. Због тога, фармацеути данас примењују савремене технолошке поступке и носаче како би заштитили лек од разних физиолошких фактора, на пример разградње препарата у желуцу, или пак спречили његова нежељена дејства на овај орган (израда формулација које уз жељени лек садрже и гастропротективни лек).

Ипак, главни фокус фармацеутске технологије тренутно је усмерен ка дизајнирању носача лекова са продуженим, односно контролисаним дејством. Реч је о лековима програмираним тако да током 24 часа постепено ослобађају лековиту супстанцу, чиме се омогућава да једна таблета замени неколико које би се пиле у одређеним временским размацима. Овакав лековити облик притом треба да буде отпоран на храну која се током дана унесе у организам, као и на бројне промене физиолошких услова. Међутим, у томе се не успева баш увек, па често може да се догоди да савремени препарати са успореним дејством, услед присуства хране или других физиолошких фактора, ослободе веће дозе, што је токсично за организам. Концепт такозване циљане терапије подразумева примену носача који усмерава лек до тачно одређеног органа или ћелија где треба да се ослободи и делује. Данас се у ту сврху користе различите микро и нано честице израђене од фосфолипида, алгината, хизозана, деривата целулозе, деривата скроба, али и угљеника, титанијума, гвожђа или чак делова ћелија. О томе колики је напредак остварен последњих година сведочи и чињеница да нове врсте носача чак омогућавају и да се лек ослобађа услед промене температуре одређених делова тела, или под утицајем светлости, па чак и услед деловања магнетног поља на одређени део тела. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 31.

ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ

РАДИО ЕЛЕМЕНТИ

Четвртком, у 14 часова, РАДИО АПАРАТ

Сваког четвртка, у 14 часова, Јована Николић, уредница портала Елементаријум, на *radioaparat.com* прича са својим гостима о научнопопуларним и друштвено одговорним темама. О научним достигнућима, дилемама и загонеткама.
О питањима која су тичу свих нас и одговорима које увек изнова преиспитујемо. Радио Елементи воде вас у свет науке, књижевности, филозофије, филма, музике, кроз разноврсне и неочекиване преплете универзалних и актуелних тема.

Разумете ли стрипове?

Динамика развоја стрипа као уметности досегла је врхунац током седамдесетих и осамдесетих година 20. века. Револуција Мебијуса и „Метал ирлана“ у Француској, потом и вртоглави пробој јапанских манги на светско тржиште, као и неизоставан утицај који је Шпигелман учинио са Маусом на америчкој стрип-сцени, само су неки од темеља устоличења стрипа као озбиљне и општеприхваћене форме уметности. Данас је сцена таква да се не поставља питање нити изражава сумња у овакво стање ствари. Та битка је добијена пре тридесетак година. У таквом културолошком спектру неминовност је и потреба за канонизовањем

ТЕКСТ:
Никола Драгомировић

ПОТРЕБНО ЈЕ РАЗЛУЧИТИ шта је уметничка форма стрипа, разазнати његове потенцијале, и хроничарски овековечити све развојне фазе. Историографија стрипа је уследила пре теоретског одређивања његових граница, или, боље речено, уочавања чињенице да границе девете уметности не постоје, осим у ауторовој машти. Студије и енциклопедије које се баве историјом стрипа потичу још из шездесетих година 20. века. Временом њихов број нараста, али мало ко се бавио теоретским основама и канонизацијом. Све до Вила Ајзнера.

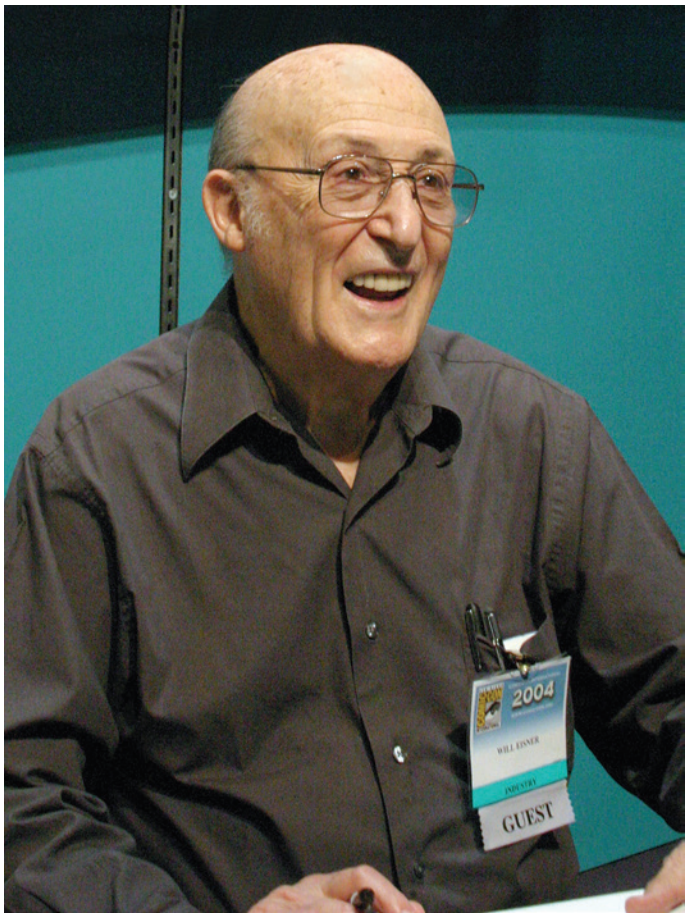
Од 1940. до 1952. године Ајзнер је цртао стрип *Спирит*, ноаровско-суперхеројску пародију насталу под снажним утицајем *Дика Трејсија* и других новинских стрипова тридесетих. У то време *Спирит* је био изузетно популаран стрип, али са данашњег аспекта је пренаиван. Просто речено – лоше је остарио. Иако се Ајзнер сматра епонимним именом у свету америчког стрипа, иза њега нису остала незаборавна дела девете уметности. То звучи апокрифно, али је чињеница када се сагледају достигнућа неких аутора попут Мебијуса. Чак ни врхунски *Уговор са Богом* (1978) не одише тим својственим печатом вечности какав одликује, на пример, Ван Хамов и Росинскијев *Торгал,* објављен тек годину дана раније. Али оно што се не може спорити јесте да Ајзнер савршено барата језиком и техником стрипа. Његово познавање медија нема премца, и способан је да уочи већину потенцијала које ова врста уметности пружа, као и да то знање пренесе на друге. Резултат је школа за будуће стрип-уметнике, као и серија књига о теоретским основама девете уметности. Прва и најважнија је *Comics and Sequential Art* (1985), а следи *Graphic Storytelling and Visual Narrative* (1996). Уџбеници у сваком смислу, али и данас драгоцено штиво за свакога ко жели да озбиљније порине у свет стрипа. Још 1978. године, описујући *Уговор са Богом*, Ајзнер је створио данас општепознату кованицу *графички роман* (*graphic novel*), покушавајући да створи јасну разлику између нове књиге и конвенционалног стрипа. И данас настаје општа конфузија међу ауторима и читаоцима када је реч о подели на стрипове и графичке романе, а у жељи да се створи илузија ексклузивности свако мало неко дело се крунише овом титулом. У *Comics and Sequential Art* Ајзнер иде корак даље, и настоји да дâ компетентан одговор на питање над питањима: шта је то стрип? Ајзнеров одговор је: стрип је секвенцијална уметност. Једна слика сама по себи припада ликовној уметности. Али, ако се након ње дода секвенца која се наставља на претходну, па тако у низу до грађења радње, добија се стрип. Уз све неодређености ове дефиниције, стручњаци

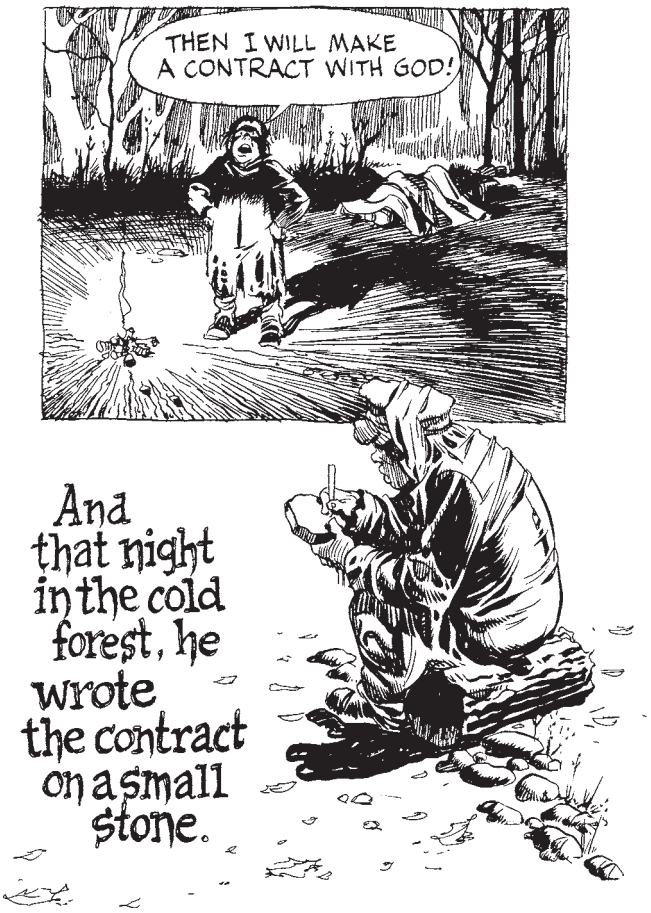
ни до дан-данас нису успели да дају компетентнији и сажетији одговор на ово питање, те је Ајзнеров термин ушао у општу употребу.

Следи незнатни временски скок на 1992. годину, када амерички стрип-уметник млађе генерације Скот Меклауд објављује иновативну теоријску књигу о стрипу *Understanding Comics: The Invisible Art*.

Рођен у Бостону, у Масачусетсу, 1960. године, Меклауд припада генерацији стваралаца који су живели у време када се стрип већ изборио за уметнички статус. На сцену ступа 1984. године стрипом *Zot!*, насталим као реакција на тренд суморнијих суперхеројских стрипова осамдесетих. Без вишедеценијског искуства Вила Ајзнера, већ неколико година касније упушта се у пројекат стварања подједнако импресивне антологије теорије стрипа, и у великој мери се базира на основама старијег колеге и књиге *Comics and Sequential Art*. Међутим, док Ајзнер дефинише све што стрип јесте, успостављајући канон визуелног и графичког медија стрипа, Меклауд се фокусира на оно што стрип може да буде. Ајзнер је сјајно дефинисао све аспекте стрип стваралаштва, од основних графичких дефиниција до наративних тајни заната. На сваки од ових темеља Меклауд поставља сијасет питања и запажања која показују сву ширину и слободу медија стрипа. И, најзначајније од свега, Меклауд сва запажања чини из основе вербо-визуелног медија, јер *Understanding Comics* је стрип о стриповима.

Кроз девет поглавља *Understanding Comics* води читаоца кроз најважније аспекте стрипа кроз нарацију аутора графички приказаног у улози *ex catedra* предавача. Од историјске перспективе настанка девете уметности у првом поглављу (*Setting the record straight*), преко анализе протока времена у стрипу, значаја белине између призор поља, боје, симбола, стилизације ликова и других градивних елемената (а крајња стилизација

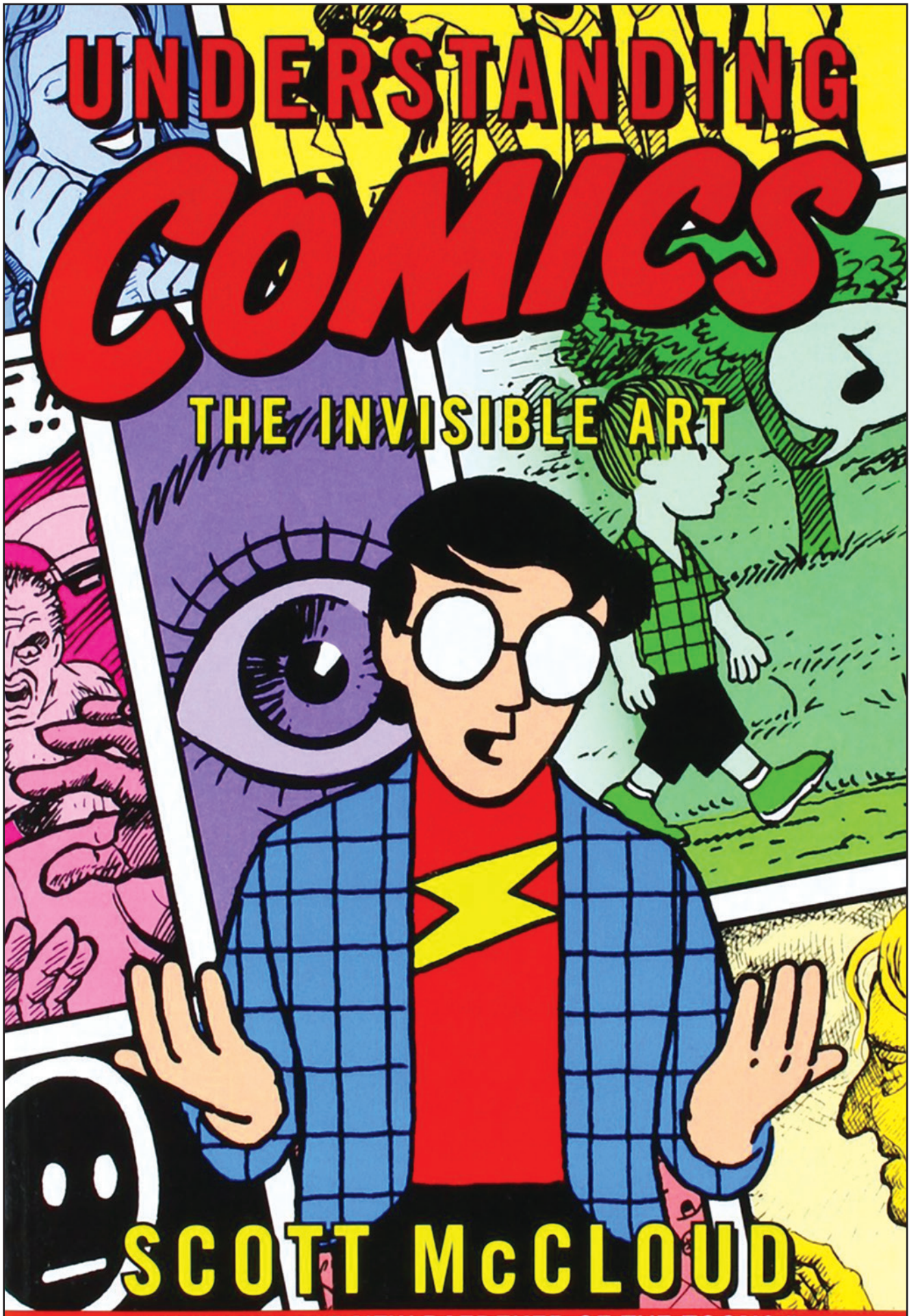




Вил Ајзнер је створио данас општепознату кованицу графички роман (*graphic novel*) покушавајући да направи јасну разлику између нове књиге и конвенционалног стрипа. И данас настаје општа конфузија међу ауторима и читаоцима када је реч о подели на стрипове и графичке романе, а у жељи да се створи илузија ексклузивности свако мало неко дело се крунише овом титулом

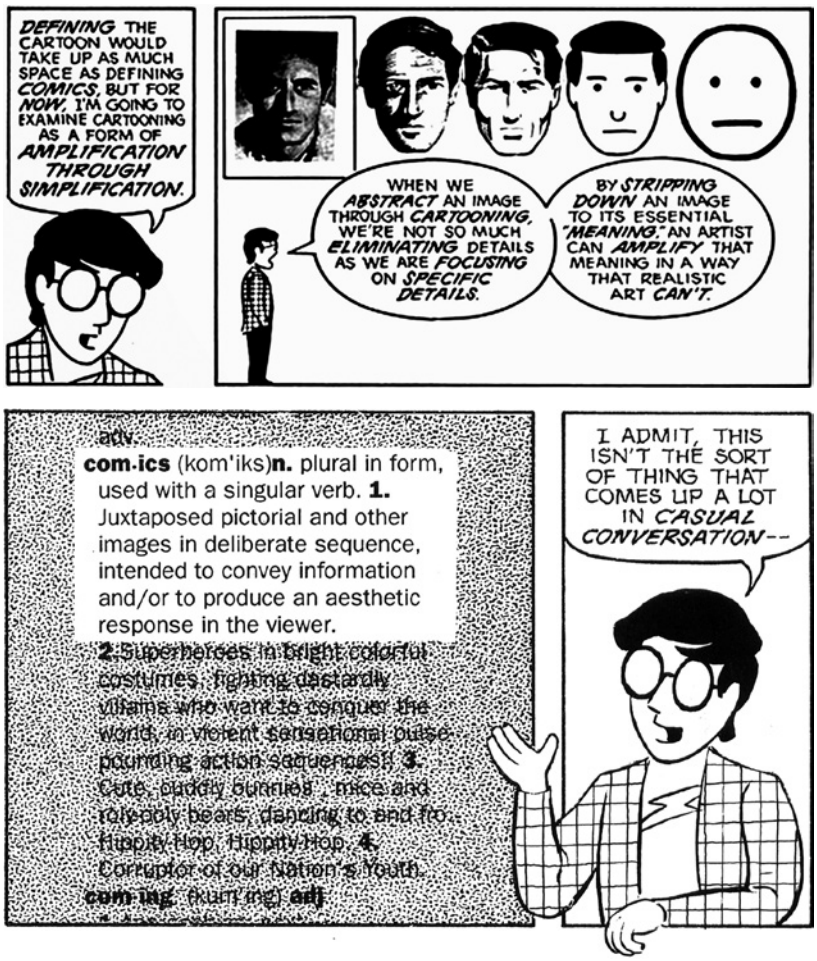
UNDERSTANDING COMICS

THE INVISIBLE ART



SCOTT McCLOUD

"A REMARKABLE NEW BAEDEKER OF THE TOONS."
—GARRY TRUDEAU, *NEW YORK TIMES BOOK REVIEW*



Уврежено је мишљење да се стрип као посебна уметничка форма рађа појавом *Жутог дечака* (*Yellow Kid*) Ричарда Ауткулта крајем 19. века. Преовладава консензус међу стручњацима да се свака слична уметничка форма пре *Жутог дечака* крсти термином протострип. Скот Меклауд негира ову тврдњу, и корене стрипа налази у прошлости све до египатских фресака или Трајановог стуба. Међу најзначајнија Меклаудова опажања могу се сврстати она у вези са протоком времена у стрипу. Између две секвенце може проћи тренутак, али и векови, па је овај аспект стрипа најснажније оруђе у рукама аутора

слике јесу слово и написана реч), Меклауд надограђује сва постојећа знања о стрипу једноставним постављањем питања која излазе ван оквира канона.

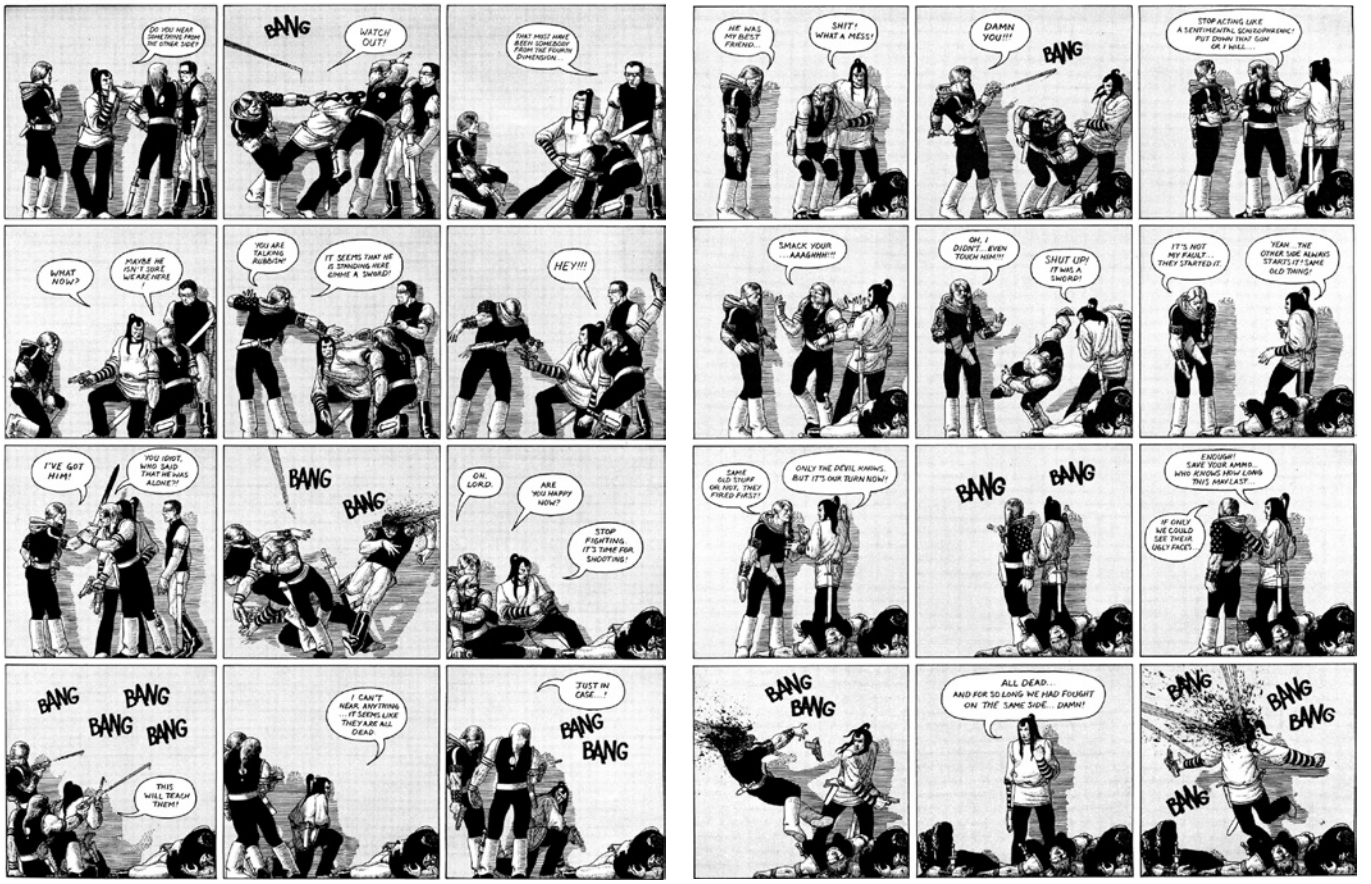
Прва на удару је управо Ајзнерова дефиниција секвенцијалне уметности. Дефинисати стрип помоћу ове две речи је више него изазован посао, а термин „секвенцијална уметност“ намеће се као сувише широк појам. Да ли је, онда, прикладније стрип назвати „секвенцијалном визуелном уметношћу“? То обухвата и анимацију, одговара Меклауд. Анимација јесте визуелна и секвенцијална, али није у јукстапозицији као стрип. Крајњи исход дебате о дефиницији стрипа по Меклауду био би: „јукстапозиционирана ликовне и друге слике у намерној секвенци, намењене преносу информације или/и изазивању естетске реакције код посматрача.“ Меклауд признаје да је Ајзнерова дефиниција сасвим адекватна у конвенционалном смислу, али да не описује све домете стрипа.

На сличан начин може се реинтерпретирати установљена историографија стрипа. Уврежено је мишљење да се стрип као посебна уметничка форма рађа појавом *Жутог дечака* (*Yellow Kid*) Ричарда Ауткулта крајем 19. века. Објављивање *Жутог дечака* у Пулицеровом „Њујорк ворлду“, и каснијим преласком у конкурентски „Њујорк журнал“ Вилијама Рандолфа Херста, распламсао је таблоидни рат између ова два издавача, а захваљујући томе утемељен је израз „жута штампа“. Преовладава консензус међу стручњацима да се свака слична уметничка форма пре *Жутог дечака* крсти термином протострип. Меклауд негира

ову тврдњу, и корене стрипа налази у прошлости све до египатских фресака или Трајановог стуба. Основе стриповског изражавања су свеприсутне у људској историји, а *Жути дечак* може бити само један од почетака комерцијализације девете уметности, пре свега захваљујући штампи. Стрип се развијао, и то Меклауд посредно истиче, паралелно са осталим гранама уметности а не у колизији са њима. Графичке, стилске и наративне одлике стрипа пратиле су развој уметности, и свако дело лако налази своје место у Меклаудовој координатној пирамиди односа реализма и апстракције у цртежу наспрам сличних тенденција у наративу. У суочавању са установљеним формама стрип не сме да осећа инфериорност, што је посебан задатак аутора и читалаца. А *Understanding comics* је средство да се конкретизују аргументи у схватању мултидисциплинарности стрипа.

Међу најзначајнија опажања Скота Меклауда могу се сврстати она у вези са протоком времена у стрипу. Између две секвенце може проћи тренутак, али и векови, па је овај аспект стрипа најснажније оруђе у рукама аутора. Перцепција времена у оквиру једног панела може се протезати током дужег периода, иако је све обједињено једним оквиром. И та перцепција је у рукама аутора колико и читаоца, јер од њих зависи осећај протока времена. Прелазећи погледом с краја на крај призора пред читаоцем се одвија временски ток. Али, у исто време он је у прошлости и будућности, у зависности да ли се овлаш посматра претходни или следећи призор. Дакле, фокус ока је оруђе читаоца за прелет кроз временске токове, а вешт аутор може са лакоћом да манипулише овим доживљајем. Меклауд као најбољи пример узима стрип *Мр. Спот* из 1992. године. Крајње стилизован у графичком смислу, *Мр. Спот* манипулише временским и просторним распоредом стрип-табле. Када главни актер сазна да нема више новца, он удицом узима новчанице из руку старијег себе у доњем каишу. На сличан начин стрип таблом манипулише и Паскал Жуслен у серији гег стрипова *Несавладиви*, које тренутно објављује Дарквуд у „Стрипотеци“. Жусленов јунак је осмишљен као суперхерој који

On the Same Side



Стрип од две табле *На истој страни*, објављен је у „Видицима“ 1979. године и годину дана касније у француском „Метал ирлану“. Артистички и савремен приступ стрипу Мирка Илића био је испред свог времена, а о симболичким и моралним аспектима наратива на само две табле могу се исписати критички трактати

на сваки замисливи начин манипулише стрип таблама, прескачући из каиша у каиш у решавању свакодневних незгода у гег маниру. Међутим, док *Несавладиви* долази годинама након Меклаудовог *Understanding comics*-а, крајем седамдесетих су припадници југословенске уметничке групе „Нови квадрат“ показали маестралну форму манипулације стрип садржајем, у шта Меклауд очито није био упућен. Деценију и по пре *Understanding comics*-а, млади квадратовци су, на челу са Мирком Илићем, у пракси истражили већину непознаница које Меклауд наводи као могућности медија. На примеру манипулације распоредом каишева и временског тока стрипа, од изузетне је важности Илићев стрип од две табле *На истој страни*, објављен у „Видицима“ 1979. године и годину дана касније у француском „Метал ирлану“. На првој табли видимо четворицу футуристичких војника које неко изненада напада са друге стране зида или баријере која служи као позадина призора. Пуцњи допиру са друге стране, један од војника пада као жртва, а остали узвраћају паљбу. Тек окретањем стране на истом распореду од по три призора у четири каиша видимо потпуно Илићево баратање медијем. Војници који пуцају су заправо исти са прве стране, а баријера је заправо лист папира у рукама читаоца. Они размењују ватру са самима собом, падају као жртве узвраћене агресије са прве стране, све док нико не преостане. Потпуно артистички и савремен приступ стрипу Мирка Илића био је испред свог времена, а о симболичким и моралним аспектима наратива на само две табле могу се исписати критички трактати. Сличних примера у опусу „Новог квадрата“, а посебно Мирка Илића, има прегршт.

Ту се долази до највећег недостатка Меклаудовог *Understanding comics*-а. Запажања и слојевито рашчлањивање потенцијала стрипа, као и свест о томе да је девета уметност изван свих утемељених оквира, неспорна је чињеница. Меклауд бриљантно износи те тезе у стрипској форми, и подстиче читаоца на дубља и даља размишљања, а уједно утиче на будуће ауторе да размиљају *out of the box*. Запањујућа је ширина којом приступа стрипу без предности, али и бремена, вишедеценијског искуства Вила Ајзнера. Ипак, фокусиран је на амерички стрип, хвали специфичности јапанских манги, и истиче виши степен уметничког приступа у европском стрипу. Али није у потпуности био упознат са локалнијим особеностима, као што је био „Нови квадрат“. Не покрива ни крајње уметничке специфичности попут немих стрипова, базираних искључиво на графичком симболизму и домишљатости аутора да без текста, ономатопеја и наратора дочара причу. Меклауд је тога заправо и свестан. „Научио сам много тога откад сам започео овај пројекат, и знам да имам још много тога да научим.“ У том смислу не може се говорити о недостатку Меклаудовог теоретског стрипа, јер целовитост никада није ни била његов циљ. Жеља је била да се одшкрину врата ширем схватању медија, изван наметнутих канона; упутити читаоце и ауторе да траже увек више и боље, што и јесте циљ уметности.

Можда баш инспирисан Скотом Меклаудом и могућностима да се теорија путем стрипа образлаже лакше и компетентније од сувопарних речи на папиру, Ник Сузенис ствара филозофско-едукативну докторску дисертацију *Одравњивање* (ЦПН, 2016) у форми стрипа. Тиме стрип излази ван оквира устаљене перцепције средства за приповедање фикције

Од 1992. године, када је *Understanding comics* изашао из штампе, па до данас, стрип је напредовао у свим правцима. Меклауд допуњује своје дело књигама *Reinventing comics* 2000. године и *Making comics* 2006, опет у форми стрипа. Уосталом, како би и убедио друге да барата тематиком секвенцијалне уметности, осим да ту поруку пренесе на исти начин. Нажалост, мало ко се одважио на тај потез након њега. Након Меклаудовог *Understanding comics*-а уследила је непрекидна серија теоретских књига о стрипу, и сваки дан се појављују нове. Наша сазнања о стрипу данас су опсежнија него икада, посебно у односу на време када је Меклауд био један од пионира у оваквом теоретском приступу. Можда баш инспирисан Скотом Меклаудом и могућностима да се теорија путем стрипа образлаже лакше и компетентније од сувопарних речи на папиру, Ник Сузенис ствара филозофско-едукативну докторску дисертацију *Одравњивање* (ЦПН, 2016) у форми стрипа. Тиме стрип излази ван оквира устаљене перцепције средства за приповедање фикције. Сличности између наративних елемената којима се служе Меклауд и Сузенис су очигледне, иако се потоњи није служио графичким приказом себе као наратора. Макар један талентовани аутор је озбиљно схватио поруку Скота Меклауда из 1992. године, и можемо претпоставити да није једини, што ће довести, надамо се, до још више докторских дисертација и других примена стрипа о којима још већина нас ни не сања. —Ⓔ

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду. Сарадник „Политикиног Забавника“, недељника „Време“ и неколико онлајн портала посвећених култури. Стрип критичар и есејиста са радовима објављеним у више домаћих и страних стрип издања и публикација.

Последњи дани Помпеје

Из града који се сматра својеврсном временском машином посетиоци су често односили предмете као сувенире, али је упркос томе успео да археолозима и историчарима пружи бројна сведочанства о једном обичном дану у Римском царству у првом веку нове ере

ТЕКСТ:
Јована Николић

У БЛИЗИНИ НАПУЉА и вулкана Везув налази се Помпеја. Овај град са нешто више од 25.000 становника важна је туристичка дестинација коју посети око 2,5 милиона људи годишње. Међутим, модерна Помпеја, која је основана 1891. године, није разлог да се туристи из свих крајева света сакупе баш на овом месту, а њено име остане у путописима великог броја знаменитих људи. Ту неће пронаћи уметничке галерије и ренесансне грађевине као у другим градовима Италије, нити је њен савремен живот разлог њихове посете. Туристи заправо желе да се врате у 79. годину и посете антички град истог имена за чије се постојање није знало око 1500 година. Те 79. године, 23. августа становништво је традиционално прослављало Вулканалије, празник посвећен Вулкану, римском богу ватре. Сваке године празник се обележавао овог датума, када је ризик да усеви и амбари изгоре због врућине био највећи, па је становништво на различите начине желело да одобровољи божанство како би их заштитило. Међутим, уместо божанства, већ сутрадан се огласио други вулкан, који је великом ерупцијом затрпао град. Око осам километара источно од Напуља налази се Везув, једини вулкан у Европи који је у последњих сто година био активан, а последњи пут 1944. године. Неколико пута се потом подизао облак пепела и прашине, али, срећом, узбуна је била лажна. Мада је тешко предвидети када би могло да дође до следеће ерупције, данас се сматра једним од најопаснијих вулкана на свету јер је са око три милиона људи који живе у његовој близини, ово најгушће насељена вулканска област. Римљани су Везув посветили херојy и полубогу Херкулу, који је по легенди основао град Херкуланеум, који је такође затрпан 79. године.

Везув је део вулканског лука Кампање, а на овом подручју се спајају афричка и евроазијска тектонска плоча, што доводи до настанка вулкана и земљотреса. Међу јачим ерупцијама су оне из 472. и 1631. године, када је пепео пао чак на Константинопољ, удаљен око 1200 километара. Пре најпознатије ерупције из 79. године Везув је вероватно био успаван око 800 година, а становништво није ни знало да је ова планина заправо вулкан. Једино су релативно чести земљотреси указивали на то да се град налази на ризичном подручју, а 17 година пре ерупције погодио га је веома снажан земљотрес, од кога није успео сасвим да се опорави до тренутка када је затрпан. Обично се сматра да што је дужи период мировања вулкана, већа ће бити и размера будуће ерупције, јер се повећава запремине магме, а са њом се спаја околно топљено камење. Те вечери, 24. августа 79. године, са вулканским материјалом падало је и велико камење, таквом брзином и силином да је вероватно многе повредило, или чак усмртило. Осим тога, многи становници су остали заробљени у својим кућама, јер је магма прекрила њихове кровове. Опис ерупције остао је сачуван у писму римског сенатора Плинија Млађег, чији је стриц Плиније Старији, адмирал флоте познат по свом делу „Познавање природе“, погинуо покушавајући да спаси становништво. Осим овог хуманог разлога, како је Плиније Млађи писао у свом писму Тациту, вукла га је и жеља да директно посматра необичну природну појаву коју је најпре уочио преко Напуљског залива.

ПРОДАЈА КОСТИЈУ

Након ерупције за постојање Помпеје се дуго није знало, а онда је, пред сам крај 16. века, италијански гроф желео да воду из реке Сарно доведе до своје виле. Радници који су градили акваДукт приликом копања наишли су на прве остатке грађевина, али се њима није придавало много пажње и убрзо су заборављени. Повремено се дешавало да на површину изађу делови предмета или грађевина, па чак и натписа, али све до 18. века изгубљени град никога није занимао. Његово постојање открио је 1748. шпански инжењер Алкубијер, кога су остаци древног Херкуланеума заинтригирали да тражи средства за даља ископавања, а неколико година након откривања овог града пронашао је и оближњу Помпеју. Како је ерупција заробила град под земљом где нису допирали ваздух и влага, многи објекти и предмети су сачувани и археолозима пружају непроцењив увид у један обичан дан у римском граду у првом веку нове ере. Међутим, од проналажења града приоритети су се мењали, као и однос према пронађеним предметима који су често крадени јер су били ствар престижа. Прва озбиљна археолошка истраживања везују се за 19. век и професора Ђузепеа Фиорелија, који је почео да води евиденцију о истраживању. Осим тога, инсистирао је да предмети остану, уколико је икако могуће, на месту на ком су пронађени, међутим, до тада су колекционари већ однели многе мозаике и слике, а туристи односили парчиће предмета као сувенире. Пре него што је схваћен археолошки значај овог града, он је већ био важна тачка на туристичким мапама, па и део Велике туре популарне међу британском атистократијом, чији су млади припадници кретали на вишенедељно или вишегодишње путовање одређеном рутом како би упознали класичну и ренесансну уметност. Нажалост, дешавало се да поред утисака и уметничких идеја, са собом понесу и предмет из Помпеје, па чак уместо сувенира и понеку кост које су водичи продавали за велике своте новца. Мада је пронађен велики број скелета, становници Помпеје вероватно не би привукли толику пажњу да није било једног Фиорелијевог изума. Наиме, он је приметио да су тела жртава оставила отисак у пепелу, а затим је у овим шупљинама изливао помоћу гипса копије њихових тела. Тако се могу видети веома живописни становници Помпеје, али и животиње, у положајима у којима су се сусрели са смрћу.

Сматра се да је Помпеја основана у 6. или 7. веку пре нове ере, а да је око 80. године пре нове ере, након неуспеле побуне против Римског царства, постала римска колонија. У тренутку ерупције у граду је вероватно живело од 8000 до 10.000 становника, од којих су скоро половину чинили робови довођени са истока, а често су били и образованији од својих господара. Како је у својој књизи „Помпеја“ написао британски познавалац античког света Питер Коноли, мања домаћинства су обично имала два или три роба, док их је у великим домаћинствима било толико да су неки били специјализовани као доктори или учитељи. Претпоставља се да је у Помпеји погинуло око 10 до 15 одсто становништва, а двадесетак жртава пронађено је 1771. године у Диомедовој вили. Људи који су се налазили у њој покушавали су да побегну или да се сакрију, што се види по отисцима које су оставили. Теодор Шасерио, француски сликар из прве половине 19. века, на основу пронађених отисака тела направио је скицу могућих догађа у овој вили, а ту су смештени и радња једног романа и поеме приближно из тог периода. Међутим, како у својој књизи „Пепео Помпеје“ каже Ерик Мурман, професор латинског и старогрчког језика и културе на Универзитету у Најмегену, нису сви имали сентименталан приступ према остацима жртава. Између осталог, Мурман наводи пример грофа Жозефа Санта Доминга, који је о човеку пронађеном у башти са торбицом писао љутито, говорећи да је вероватно био шкрт и трошио

У периоду 1830–1833. настала је слика *Последњи дани Помпеје* Карла Бриулова. Сматра се да је град основан у 6. или 7. веку пре нове ере, а да је око 80. године пре нове ере, након неуспеле побуне против Римског царства, постао римска колонија. У тренутку ерупције у Помпеји је вероватно живело од 8000 до 10.000 становника, од којих су скоро половину чинили робови довођени са истока, а често су били и образованији од својих господара

новац само на себе. Док су многи аутори путописа описивали искуство путовања у град који је заустављен у трентуку језивим, Андре Бретон је, познавајући античке текстове, сматрао да чињеница да модеран човек улази у град који је описао Плиније Млађи производи задовољство.

Неки од детаља на основу којих се Помпеја може сматрати својеврсном врстом временске машине која враћа у август 79. године јесу и несломљено јаје на столу, скелети жена са бисерним огрлицама и змијским наруквицама, а немачки песник Август фон Коцебу писао је о траговима чаша на бару који су деловали свеже као да је бармен тек изашао у куповину и да га можете сачекати и наручити пиће. И касније у 18. веку водичи са великим ентузијазмом показују ове трагове на мермерном бару који је пронађен у раним ископавањима, али не зна се када се први пут ова прича међу туристима проширила. Управо захваљујући детаљима из свакодневног живота Помпеја пружа сазнања о Римском царству која други извори не могу да понуде, баш као што натписи на њеним зидовима чувају латински језик који није био књижевни, већ разговорни. Према речима Ерика Мурмана, привлачност и блискост Помпеје лежи у томе што ово није гигантски град са великим храмовима као Рим, па не плаши просечног посетиоца. Међутим, он говори да су први богати туристи који су живели у палатама и огромним кућама били разочарани колико је овај град скроман, али да су и упркос томе тврдили да је био срећнији од Рима. Многи пронађени предмети чувају се у напуљском Националном археолошком музеју. Како велики број уметничких дела има еротску тематику којој су грађани Помпеје посвећивали доста пажње, будући краљ Франц Први од Сицилије био је веома збуњен када је 1819. са својом супругом и ћерком посетио музеј. Одлучио је да ова дела закључа у „тајни кабинет“, који могу посетити само особе одређеног узраста, а који је кроз историју више пута затваран и поново отваран.

МЕСТА ЗАБАВЕ

За разлику од Помпеје, оближњи Херкуланеум није затрпан пепелом, већ вулканским блатом, што је очувало дрвене и друге предмете са

органском основом. Међутим, трагова о људским жртвама дуго није било па се сматрало да је град евакуисан на време све док 1981. није ископано најпре 55 скелета, а затим још око 250 на обали након чега је утврђено да су чекали помоћ са мора и да су умрли од превелике топлоте. Пронађен је и римски чамац, а поред њега остаци човека који у рукама држи предмет налик веслу, што је довело до питања да ли је покушавао, као Плиније Старији, да спаси уплашене становнике. Петар Фос, професор класичних наука, и Џон Добинс, професор римске уметности и архитектуре, у својој књизи „Свет Помпеје“ описују први утисак који су имали када су угледали рушевине Помпеје и Херкуланеума, наводећи да је велики број продавница, радионица и таверни у зградама био окренут ка улици, а да су људи уједно и становали у истим зградама у којима су се радње налазиле. Скромне куће и луксузне виле биле су помешане, јер тада није било одвојених квартова за одређене друштвене класе. Како више аутора напомиње, римска вила није била потпуно налик луксузној савременој кући, већ је њена основна сврха било бављење пољопривредом, а важно место заузимао је врт. На основу знатног броја раскошних кућа, претпоставља се да су богати Римљани долазили у ове градове због напуљске обале. Крајем 19. века почела је реконструкција кућа, мада је велики број срушен због тежине вулканског материјала који се на њих обрушио. Неке од богатијих кућа су имале и своја приватна купатила, неке чак и фонтане, а док није изграђен аквадукт, читава Помпеја се водом најпре снабдевала из реке Сарно и бунара. Помпеја се налазила у регији у којој су чести земљотреси поравнали земљиште, а близина вулкана је обезбедила плодно тле за бављење пољопривредом. У овом подручју произвођене су веће количине хране него што је било потребно па се она извозила у друге регије, а међу производима су доминирали житарице, вино и маслиново уље. Да је Помпеја била важан трговачки центар, указују и барови, таверне и продавнице којих има много више него што је могло бити потребно локалном становништву.

Најстарији римски амфитеатар пронађен је у Помпеји, а у њему су се одржавале веома популарне гладијаторске игре које нису представљене само на зидним сликама, већ и у различитим натписима у којима је писало ко је у њима учествовао, и то уз понеку анегдоту. Амфитеатар је имао око 20.000 места, што показује да је борбама могло да присуствује двоструко више људи него што је Помпеја имала становника. Они су обично и долазили из других градова, а гладијаторске игре су на југу Италије биле популаран вид забаве пре него што су очарале Рим. О њиховом значају говори старост амфитеатра, као и чињеница да се налазио у непосредној близини највеће јавне зграде и да је након великог земљотреса обновљен док су религиозне грађевине и купатила остали разрушени. Скоро 1900 година након велике ерупције, 1972. Пинк Флојд у овом амфитеатру снима концерт без публике, ако се изузме неколико деце која су успела да се ушуњају па им је дозвољено да слушају британске музичаре из даљине, а у филму се појављују и различити детаљи Помпеје. Осим гладијаторских игара, и позориште је представљано на сликама ништа ређе него митолошке сцене, а пронађен је и полукружни театар са 5000 места у коме су се играле пре свега комедије и пантомима, као и мање позориште покривено кровом. Глумци су, упркос маскама које су носили, били познати и популарни, а на више графита помиње се глумац Парис, за кога је Питер Коноли тврдио да је имао и свој фан клуб.

У Помпеји је смештена радња бројних романа и прича међу којима су и оне које описују живот у овом граду пре ерупције. Ипак, мноштво је и савремених писаца који су радњу својих књижевних дела, пуних мистерије и узбуђења, сместили међу рушевине овог античког града, а детективима дали пуне руке посла. Књижевност инспирисана Помпејом била је најпопуларнија крајем 18. и почетком 19. века, а ту има и дела која која величају хришћанске и јеврејске заједнице унутар овог римског града и тумаче у духу Библије да је град уништен због неморала. „Последњи дани Помпеје“, назив је велике слике Карла Бјурова која је настала око 1830. године и захваљујући којој је Бјуров постао први руски сликар светске славе. Његов брат Александар је радио на рестаурацији купатила Помпеје, па је сликар дошао са њим и посматрао ископавања након чега је настала слика на којој се могу уочити аутентични детаљи које је видео у самој Помпеји и напуљском музеју, која је утицала на књижевнике тог времена. Назив ове слике узео је за свој роман и писац Едвард Булвер Литон, познат по запису „Италијо, Италијо, док пишем, твоја небеса су нада мном“. У свом роману у Помпеју је сместио љубавну причу младих Грка Галукуса и Јоне, чијој се вези противи свештеник култа богиње Изиде, па они одлазе у Грчку и постају хришћани. Осим тога, неки од ликова овог романа су инспирисани чувеним лешевима из Диомедове виле. О Помпеји постоји и велики број филмова, од којих је вероватно најстарији снимљен 1909. године, један од најзначајнијих режирао је 1959. Серђо Леоне по роману „Последњи дани Помпеје“, а режију најновијег 3Д филма из 2014. године потписује Пол Андерсон. Ипак, тешко је поистоветити се са читаоцима романа из 19. века који су у овом граду видели симбол неизбежности, меланхолију и крај свега у једном дану. — Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 23.

Административна подршка изврсности у науци и истраживању

ТЕКСТ:
Марина Матовић

***BESTPRAC* ИНИЦИЈАТИВА** се финансира кроз програм Европске сарадње у области научних и технолошких истраживања (*COST*), који чини највећу платформу за подршку, сарадњу и повезивање истраживача и научника широм Европе. Главни циљеви пројекта *BESTPRAC* су стварање мреже истраживачких администратора и промоција боље и конзистентније администрације истраживачких пројеката, чиме се подржава изврсност у истраживању. Пројекат подстиче подизање свести о значају разумевања формалног оквира истраживачких пројеката и стратешки је важан део *COST* асоцијације.

BESTPRAC заправо представља мрежу административног, финансијског и правног особља у оквиру универзитета и истраживачких институција, који обављају послове подршке пројектима финансираним из различитих програма Европске уније. Мрежа служи као платформа за размену искустава и знања, дељење и развијање најбољих пракси, и повећање ефикасности у раду. Она стимулише мобилност истраживачких администратора и подстиче њихов професионални развој кроз састанке, тренинг школе и друге видове заједничког рада.

Мрежа је подељена у три радне групе. Група за администрацију покрива питања у вези са свеобухватним управљањем екстерно финансираних истраживачких пројеката, укључујући фазе пре и након добијања средстава. Група за финансије се бави финансијским аспектима припреме и спровођења европских пројеката, док трећа група подржава правни оквир.

BESTPRAC посебну пажњу посвећује почетницима у раду у двадесетак тзв. инклузивних земаља, међу којима је и Србија. Истраживачки администратори који су циљна група *BESTPRAC*-а у овим земљама препознати су као изузетно осетљива група, с обзиром на то да постоји велики јаз у висини зарада у односу на европски просек. Знатно су мање и могућности за путовања и умрежавање, што је основ за повећање апсорпције ЕУ фондова намењених научноистраживачком раду у Европи. Успех овог пројекта огледа се и у чињеници да у њему учествује свих 37 *COST* земаља, као и да 75 одсто ангажованих професионалаца долази управо из инклузивних земаља.

Пројекат је започет у октобру 2013. године. У прве четири године организовано је осам састанака радних група, више од 500 људи се прикључило мрежи, одржано је преко 170 тзв. *peer to peer* презентација и десет презентација посебно ангажованих експерата, док је 56 људи учествовало на појединачним или групним разменама у другим земљама. Организоване су и четири обуке за око 100 учесника, док је девети састанак радних група одржан у фебруару 2018. године у Букурешту за око 110 учесника.

Обука под називом *How to manage key financial tasks for H2020 European research and innovation projects: Finance for Beginners*, одржаће се у Центру за промоцију науке од 4. до 6. јуна 2018. Након догађаја у Београду, у плану су још два састанка радних група, две тренинг школе и појединачне или групне размене на које се могу пријавити истраживачки администратори из Србије.

Придружите се завршној етапи овог сложеног и захтевног пута! Сви који су заинтересовани за прикључивање мрежи то могу да учине на сајту *www.bestprac.eu*. —Ⓔ

Марина Матовић се придружила Центру 2015. године, од када води бригу о финансијама и администрацији европских пројеката у које је ЦПН укључен.

На путу ка иновативнијем СТЕМ образовању

ТЕКСТ: **Марјана Бркић**

АНА РАДИ У ЛАБОРАТОРИЈИ у којој се, уз помоћ 3Д штампача, праве људска ткива и органи за креирање имплантата који ће људима надоместити изгубљене телесне функције. Индустрија 3Д штампе у медицинске сврхе се утростручила откако се Ана запослила. Због брзог развоја ове технологије, њена лабораторија има потешкоће да нађе запослене који би јој помогли у развоју ових важних помагала.

Стефан се бави анализом великих података. Иако ова струка (енг. *data scientist*) није ни постојала за време његовог школовања, он ју је уз помоћ бесплатних онлајн курсева успешно савладао током година. И његова компанија има великих потешкоћа у проналажењу адекватно обученог кадра, због чега је принуђена да запошљава особе из иностранства ангажоване преко интернета. Због мањка људства, Стефан је поред рачунарског посла, за који је формално обучен, постао и вођа тима. Рад са тимом људи који се често налазе и на другом континенту није лак и захтева велике комуникационе вештине, као и континуирано проналажење начина да се мотивишу запослени и одржи солидарност у тиму људи који се никада нису срели.

Ово су само два примера која говоре о томе како је потражња за добро плаћеним пословима много већа од понуде људских ресурса на тржишту рада. Томе треба додати и чињеницу да више није довољно само развити једну експертизу у којој бисмо остали до краја нашег радног века. Напротив, модерна пословна каријера захтева сасвим другачије вештине и тражи од нас флексибилност. Радна окружења будућности биће врло динамична, комплексна, колаборативна и интернационална. Ово су само неки од изазова за које формално образовање треба адекватно да нас припреми. И не само то, и компетентност читаве Европе на глобалном економском тржишту зависи од тога колико ће се ученика средњих школа определити за каријере из СТЕМ области (енгл. *STEM*: *science, technology, engineering, mathematics*).

Наставници су често узори својим ученицима, што даје значај улози образовног система у повећавању интересовања младих Европљана за СТЕМ области. Када је 2015. године Организација за економску сарадњу и развој (*OECD*) извршила *PISA* анкетирање (Програм за међународно тестирање ученичких постигнућа) са циљем да евалуира различите системе едукације на глобалном нивоу, испитујући вештине и знања 540.000 петнаестогодишњака из 72 земље, дошли су до занимљивих података. Наиме, иако су се, од 2006. године, средства издвојена по ученику за основно и средње образовање повећала за скоро 20 одсто, само у 12 од 72 испитане земаље дошло је до значајног побољшања учинка на тестовима из предмета природних наука.

Један од закључака истраживања нам указује да је неопходно променити начин поимања предмета који се тичу природних наука и усмерити ученике да науче како размишљају научници. Али, шта то значи мислити као научник? Заправо, било да је реч о математици, физици, хемији или биологији, научник је особа која критички приступа прикупљеним чињеницама о свету око нас и на тај начин долази до закључака. Усвајањем научног метода, ученици би напредовали, како на пољу наставе из природно-математичких области тако и у поимању разлике између основаних и неоснованих тврдњи у бури информација која нас свакодневно засипа кроз медије. Сходно томе, и СТЕМ предмети у школама треба да добију нову улогу, где би уместо преношења општег знања, наставници посветили више времена упознавању ученика са научним методом кроз решавање реалних проблема из нашег окружења. Према недавно спроведеној студији, кључни

ФОТО: *European SchoolNet*

елементи за успешно, инклузивно СТЕМ образовање у средњим школама су: персонализација наставног процеса, проблемски приступ учењу, вршњачка едукација, интердисциплинарност, повезивање са другим школама, приступ модерним технологијама, као и стицање вештина које могу унапредити и каријеру и живот.

Широм Европе могу се наћи школе које су ове елементе већ уврстиле у своје наставне курикулуме и које се називају СТЕМ школама. Нажалост, и даље не постоји оквир утаначених критеријума по којима се школа може оценити као СТЕМ школа, и управо ту наступа пројекат *STEM School Label*. Уважавање уложеног труда СТЕМ школама, као и постављање унификованих критеријума на европском нивоу је врло важан чин, који ће омогућити вредновање успешности и креирање модела рада за школе које би желеле да у будућности носе СТЕМ ознаку. Овај пројекат, финансиран кроз Еразмус+ програм, развиће водич и онлајн базу алата који би помогли школама које желе да се више ангажују на овом плану. Школе које усвоје утемељене критеријуме добиће ознаку СТЕМ и биће препознате на европском нивоу по иновативном приступу образовању.

Додатно, *STEM School Label* пројекат посебну пажњу поклања упознавању наставника основних и средњих школа са савременим занимањима, као и изгледима за развој каријере у СТЕМ областима. Стога је још један од циљева овог европског пројекта неговање блиских веза између представника индустрије, истраживача и школа на локалном нивоу, како би се олакшао пут од учионице до успешне каријере.

Координатор *STEM School Label* пројекта је *European Schoolnet* из Белгије, непрофитна организација коју су основала 33 европска министарства образовања. Поред Центра, у реализацију пројекта су укључени и *Ciencia Viva* из Португала, *The Education Development Center* из Литваније и *Maison pour la Science* из Француске. —Ⓔ

Међународни дан девојака и девојчица у науци

У ДЕЦЕМБРУ 2015. на Генералној скупштини Уједињених нација донета је одлука да 11. фебруар постане Међународни дан девојака и девојчица у науци. Овај догађај је заправо резултат петнаестогодишње иницијативе да се девојке и девојчице инспиришу и више укључе у науку. Истраживања рађена у 14 земаља показују да је вероватноћа да особа женског пола дипломира на основним, мастер или докторским студијама – 18, 8 и 2 одсто, респективно, док су ови проценти бар дупло већи за особе мушког пола – 37, 18 и 6 одсто.

Центар за промоцију науке је последњих неколико година укључен у европски пројекат под називом *Hypatia*, са циљем освешћивања академских родних стереотипа који стоје на путу девојчицама и девојкама да се посвете науци и определе за каријере из СТЕМ области (наука, технологија, инжењерство и математика). Основни мотив пројекта је рушење предрасуда и укидање традиционалне поделе занимања на мушка и женска, са идејом да ученике развијамо као родно сензитивне, инклузивне и отворене младе људе.

Ове године Центар се укључио у кампању за промоцију Међународног дана девојака и девојчица у науци, усмерену на друштвене мреже и друге медије, који су преплављени сликама девојака и девојчица ангажованих на пољу науке. Сходно томе, представљамо вам Марјану Бркић, неуронаучницу, која се бави истраживањем у области Алцхајмерове болести, са посебним акцентом на утицај исхране на превенцију болести. Марјана је истовремено и координаторка два европска пројекта у које је укључен Центар за промоцију науке, а који се баве иновацијама у СТЕМ образовању. —Ⓔ

Марјана Бркић је у Центру од децембра 2017. На националном нивоу води пројекте Scientix и STEM School Label, и део је тима за развој art+science програма.

ИНТЕРВЈУ

Кит Девлин,
математичар и промотер науке

Излазак из оквира

„Више пута сам рекао, мислили су да се шалим, али нисам се шалио, да су видео-игре постојале 350. године пре нове ере, Еуклид не би написао књигу под називом *Елементи*, већ би направио видео-игру за учење геометрије под називом *Елементи*“

Разговарале: **Александра Равас, Тијана Марковић**
фотографије: **Милован Миленковић, Бојан Живојиновић**

КРАЈЕМ ФЕБРУАРА у Научном клубу Центра за промоцију науке, у Београду, познати британски математичар Кит Девлин одржао је предавање „Математика у 21. веку“. Потом је у Свечаној сали САНУ говорио на тему „Математика у образовању и јавном животу“, а током боравка у Србији, који је организовао Центар за промоцију науке уз подршку америчке амбасаде и у сарадњи са Математичким институтом САНУ, одржао је и запажена предавања у Првој крагујевачкој гимназији, Универзитету у Новом Саду, као и на МИ САНУ у Београду. У опсежном интервју који је 26. фебруара дао ексклузивно за овај број часописа *Елементи*, чувени математичар говори о математичком размишљању, математичком образовању, предвиђању будућности, о разлици између лажних вести у математици и у стварном животу...

Шта не ваља у математичком образовању данас и шта је од суштинског значаја за математичко образовање?

Мислим да је основни проблем то што је математичко образовање прилагођено животу с краја 19. века. Оно је било одговор на индустријску и научну револуцију. Математика се тако учила у доба када нисте могли да живите ако нисте умели да сабирате, одузимате... Због трговине су сви морали да рачунају. Ако је требало нешто израчунати, то је морао учинити човек. Онда су се појавили механички уређаји, па су четрдесетих и педесетих година прошлог века људи могли да раде математику, тј. у суштини сложену аритметику, уз помоћ машина, али и даље су морали да размишљају. И тако је било откад се математика појавила. Неких две, три хиљаде година људи су је морали радити размишљајући, можда уз употребу папира и оловке.

Шездесетих година 20. века добили смо прву технологију која је могла да рачуна уместо нас. Најпре су се, након механичких калкулатора, појавили дигитални рачунари, уследили су програмабилни рачунари, а сада, у 21. веку, само из џепа треба да извадим ајфон и уз помоћ технологије облака могу решити било који задатак, све до оних који се појављују на испитима на почетним годинама факултета. Данас, када машине обављају све рачунице, процедуралну математику, људи то више никада неће чинити. И даље морате научити нешто математике да бисте користили те машине, али док је пре шездесетих година 20. века са становишта друштва главни циљ наставе математике био да се људи описмене и оспособе за рачунање само уз помоћ папира и оловке, данас, уместо да се фокусирамо на процедуре и рачунање, морамо обучити људе да користе те технологије.

То је као да је током три хиљаде година човек морао да научи како да направи и одржава аутомобил да би га возио. Све што данас треба да уради јесте да научи да вози математички аутомобил, јер машине обављају све ситнице за нас. Кад у стварном свету користимо математику, више не рачунамо као пре, него сада за то користимо своје уређаје. Свет је постао толико другачији да је начин на који се математика учила током три хиљаде година изненада нестао. Али, та промена је тако велика да ће бити потребно време да јој се образовни систем прилагоди. Реч је о најдраматичнијој промени у настави математике још од увођења индо-арапске аритметике у Европу у 13. веку.

МОТИВАЦИЈА

Деца су много боља у игрању игрица од својих наставника. За њих је у неку руку добро да се нађу у ситуацији где наставник зна више о математици, а они више о видео-играма. Тако се уједначава терен, а дете постаје мотивисаније, што је важно јер се многа деца обесхрабре учећи математику. То је тешко постићи јер се подразумева да 90 одсто времена нисте у праву

Један од начина да се пренесе знање, а данас је потребно да се научи како се размишља „математички“, јесте и употреба технологије, конкретно видео-игара. Ваша компанија *BrainQuake* пружила је допринос видео-игром под називом *Wuzzit Trouble*.

Искористили сте ту фразу „математичко размишљање“. Ја сам један од оних који су је сковали како би се разлучила математика на коју смо навикли – процедурална, препуна формула и рачуница – од размишљања на математички начин какво нам је данас неопходно.

Дакле, размишљајући о настави математике, покренуо сам 2012. онлајн курс. То је заправо био први математички МООК, који није подучавао математику на старомодан начин, већ му је тема била математичко размишљање. Мозгао сам о томе годинама, углавном инспирисан пословима које сам обављао за Министарство одбране САД, за британску индустрију итд. Схватио сам да је један од најбољих начина да се барем неки део предаје уз помоћ технологије, јер математика данас управо користи нове технологије. Видео-игре су идеална технологија да људи науче математику, макар основношколску и средњошколску. Ситуација се мења на факултету. Када сам први пут почео да говорим о томе, људи су били шокирани, сигурно су помислили да сам на уму имао оне акционе видео-игре. Можда сам могао то и да помислим, али нисам. Пре бих рекао да сам мислио на „симулатор“. Ако бисте желели да научите да управљате авионом, опасно би било да то радите у правом авиону, већ би боље било уколико бисте искористили симулатор. У компанији *BrainQuake* управо правимо игре које помажу у решавању математичких проблема у виртуелном окружењу. Употреба математике у свету око нас може бити подједнако опасна као и управљање авионом, али можете је безбедно научити уз помоћ симулатора – назовимо га видео-игром. Није само реч о безбедности, већ у обзир треба узети и чињеницу да 97 одсто школараца свакако игра видео-игре. То је њихова омиљена примењена технологија, и ви им на тај начин излазите у сусрет на познатом терену.

Такође, деца су много боља у игрању игрица од својих наставника. За њих је у неку руку добро да се нађу у ситуацији где наставник зна више о математици, а они више о видео-играма. Тако се уједначава терен, а дете постаје мотивисаније, што је важно зато што се многа деца обесхрабре учећи математику. То је тешко постићи јер се подразумева да 90 одсто времена нисте у праву.

ОСЕЋАЈ ЗА БРОЈ

Ако мало размислите, то што људи с поносом кажу да не знају математику делује чудно, јер, као што сте рекли, људи не говоре да не знају да читају. Усвајање језика се једноставно одвија природно. Ако током првих шест година живота не чујете говор, никад нећете моћи да га научите течно. Али, док усвајање језика не изискује труд, с бројевима и аритметиком није тако. Човеку су подједнако важни као и језик, али изискују велики труд. Мислим да је управо то што људи сматрају да је осећај за број једна толико елементарна ствар главни разлог због чега се осећају непријатно када помисле да им је тај осећај недовољно развијен. Као наставник, могао бих да кажем:
„Да, треба да вам буде непријатно", али сматрам да то баш и није на месту. Можда би мени требало да буде непријатно што нисам нашао систем који би им помогао да разумеју бројеве, зато што су они интегрални део свих нас

Када нешто погрешно разумете у видео-игри, не осећате се лоше. Не свиђа вам се ситуација у којој се налазите, али не одустајете. Помислите, пробаћу поново, а онда ћу разумети. Исто раде и математичари. Због тога су видео-игре као створене за учење математике. Више пута сам рекао, а људи су мислили да се шалим, али нисам се шалио, да су видео-игре постојале око 350. године пре нове ере, Еуклид не би написао књигу под називом *Елементи*, већ би направио видео-игру за учење геометрије под називом *Елементи*. Стварно тако мислим. Штавише, у Норвешкој постоји студио који је направио видео-игру за учење Еуклидових *Елемената*.

Људи се често плаше решавања математичких задатака. Немамо проблем да грешимо док играмо видео-игре, али се плашимо математике. Зато је потребно радити на њеној промоцији. Зашто има научника који се противе промоцији науке?

Промоцијом науке почео сам да се бавим у Великој Британији почетком осамдесетих година 20. века, пишући прилоге за „Гардијан", што тада није био популарно. Многе моје колеге биле су мишљења да се то једноставно не ради. Хиљадама година била је поштован и обожаван предмет, мислим да су сматрали да је не би требало

ВЕРОВАТНОЋА

Сви ми знамо да ће сутра киша или пасти или да неће пасти. Кад сване, вероватноћа је или 0, није пала киша, или је 1, пала је киша. Није ½, никада и није била пола. Кад осване сутра, или је 0 или је 1. А опет, данас је ½, због тога што, ако смо у архиви нашли сто дана потпуно истих као што је данашњи, сутра ће се испоставити да је код половине од њих следећег дана падала киша. ОК, то бисмо могли да прихватимо, мислим, прихватате ли то? Ако прихватате, немојте ми следећи пут указати поверење, јер сам вас управо навео на танак лед и преварио. Зар не? Јер данас је јединствен дан. Тај аргумент који сам управо изнео је вероватно истинит, и његова је вероватноћа 1. Али, он заправо није логички исправан. Управо сам вас провео кроз читав низ аргумената који није у потпуности тачан, и зато теорија вероватноће постаје тешка

тривијализовати. Али, нисам је тривијализовао, заправо сам покушавао да је објасним простим језиком како би лаици могли да разумеју њену сложеност. Трудио сам се да је не прикажем на глуп начин, већ да изнађем начин који би помогао да је свако разуме. Презирао сам људе који су говорили да је тривијализујем, али сада мислим да је њихова реакција била последица ригидног става да математика заслужује нарочито поштовање. А мој став је био: ако заслужује поштовање, онда би требало да можете да се шалите с њом, јер то је оно што привлачи људе.

Када је реч о Великој Британији, данас је све другачије, а и у САД се мењају ствари. Чак су ми нуђене и позиције професора управо због тога што сам популаризовао науку. Данас ће било који успешан математичар или научник бити обасут понудама издавача да пише популарне књиге. Постоји огромна глад за њима.

Пишу их уважени научници, рецимо Стивен Хокинг, аутор „Кратке историје времена“, а међу њима су и добитници Нобелове награде и Филдсове медаље за математику. И руски математичари су одувек писали популарне књиге.

Због начина на који издавачка делатност функционише, књиге написане на енглеском се скоро увек преводе на друге језике. Кад људи попут мене напишу књигу на енглеском језику, за неколико месеци појавиће се верзија на италијанском, немачком, француском, српском итд. У супротном смеру је много теже.

Као математичари и научници, ми смо и наставници, волимо да подучавамо људе, да дођемо до њих, уживамо у математици и желимо да и

други уживају у њој. Дакле, да се вратим на питање, научници више нису против популаризације као што су некада били у Великој Британији и Америци. Сада је то општеприхваћено и подстиче се, а ја сам добијао награде Америчког математичког друштва за писање популарних књига, јер су оне данас људима занимљиве.

Интересантно је да је већина промотера математике пореклом из Велике Британије и Аустралије, а не из Америке.

Имајући у виду да Уједињено Краљевство има 53 милиона становника и седам или осам познатих популаризатора математике, а да САД има 320 милиона становника и можда само четири или пет популаризатора математике, доминација Енглеске и Аустралије јесте занимљива појава. У Енглеској је, још од средине 19. века, део културне традиције да научници и математичари редовно држе јавна предавања. Наравно, она нису била приступачна најширој публици, хоћу да кажем, да би, рецимо, деца имала проблем да их прате. Али постојао је тај обичај. Мајкл Фарадеј и многи научници из тог периода држали су предавања за јавност. У детињству сам гледао предавања чувених научника у оквиру дечјег програма на Би-Би-Сију. Била су то универзитетска предавања намењена свима. Ми, припадници послератних генерација које су одрастале у Енглеској педесетих и шездесетих година 20. века, тзв. бејби бумери, у детињству смо били окружени тим боговима науке, чувеним научницима који су гостовали на телевизији, писали чланке и књиге и објављивали своје радове у часописима.

Тога није било у САД. У Енглеској је до тога дошло зато што је постојао јавни државни ТВ сервис, Би-Би-Си. Аустралијски пандан био је Ај-Би-Си. Сјајна традиција емитовања научног програма коју су неговале државне ТВ станице Уједињеног Краљевства и Аустралије утицала је на целу моју генерацију, и омогућила је научницима да се обрате целој генерацији. У САД није постојао такав систем. Телевизија је почела као комерцијална, а популаризација науке не доноси новац. Нећете много зарадити чак и ако напишете бестселер, нећете моћи од тога да купите кућу. Бићете срећни ако успете да купите неки просечан аутомобил, ту нема велике зараде. Увођењем државне телевизије у САД, чини ми се осамдесетих година 20. века, Американци су добили могућност да ураде исто, што се и десило, али деца у Америци нису одрастала у окриљу културе која би их окружила популарном науком.

Ја се овим бавим јер сам у детињству гледао те емисије, читао те књиге, што ми је помогло да постанем научник, математичар – то је био део мог одрастања. Сећам се како сам се осећао знајући да се ти чувени научници обраћају мени и пишу књиге за мене, па сам пожелео да то исто уприличим следећој генерацији, то је природно, једноставно желите да учините исто. САД касни целу једну генерацију, мислим да је у томе тајна.

Претпостављам да то има везе са тиме што је свет постао глобално село. Били сте сведоци првих корака човека на Месецу. Рекли сте да сте зато пожелели да постанете научник.

Рођен сам 1947, две године по завршетку Другог светског рата, и кад се осврнем на своју каријеру, имао сам много среће да сам се родио баш тад. Зашто то кажем? Зато што је 1947. Енглеска технички победила у рату, али је и банкротирала. Није имала новца, много је дуговала Сједињеним Државама. Слична ситуација била је и у Немачкој и у остатку Европе, тако да ствари нису могле бити горе, већ су могле ићи само набоље. Моја генерација је осећала да јој припада читав свет и да може да уради све што пожели. Заиста смо се тако осећали у школи.

У то време у Великој Британији почела је с радом Национална здравствена служба, покренути су јавни сервиси, почео је с емитовањем Би-Би-Си. Све је било на почетку, а моја генерација која је видела како су наши родитељи прошли кроз ружна ратна искуства, није желела да направи исте грешке. Могли смо да урадимо шта год пожелимо. Зато су се шездесетих појавили Битлси, Ролингстонси, Холивуд, већина најпознатијих продуцената и редитеља били су пореклом Британци који су стигли у САД. Ништа не стимулише креативност боље од тога да пођете од нуле, уз осећај да можете све, па смо ми, припадници генерације бејби бумера, мислили да можемо све, а ако би нам неко рекао да не можемо, показали бисмо средњи прст и одговорили да ћемо то ипак урадити. И урадили бисмо. Нисмо били ни бољи ни гори од било које претходне генерације, или било кога другог на свету, само смо имали среће да смо одрастали у окружењу које је могло да нас подржи у свему што смо наумили. Нисмо само говорили да ћемо нешто урадити, већ су нас и наши родитељи и друштво у ком смо живели молили да то урадимо. Одрасли смо у том фантастичном времену, и као што сам већ нагласио, зато су се појавиле сва та уметност и креативност на музичкој сцени, филму и позоришту, и зато је средином шездесетих дошло до бурног развоја науке. Ако сте се родили 1945, онда сте 1965. имали 20 година. О томе је реч. Дакле, знамо шта је потребно да би друштво постало креативно, мада нисам сигуран да је то вредно цене која је плаћена, цена је била Други светски рат.

А одлазак на Месец, који је САД учинио великим играчем, догодио се у време Хладног рата. Претња анихилацијом чини људе креативним. То кажу и филозофи, зар не? Највећи креативци,

најкреативнија филозофија, изузетна књижевна дела појављују се у тешким временима. Сетите се само великих руских романописаца. Један од парадокса је да невероватна количина стреса којој су људи изложени ствара енормну креативност. То се управо сада дешава у САД. Знате, пре десетак дана, на Флориди се догодила та страшна пуцњава. И погледајте ту децу од 15-16 година која су то проживела. Почели су да пишу поезију, гостовали су на вестима, давали интервјуе. Гледајући их, нисам могао да не помислим да је тако било и у време када сам био тинејџер педесетих година прошлог века у Великој Британији.

Та деца нису само била креативна, изнела су нека важна мишљења, ако их упоредимо с мишљењима одраслих о истом догађају.

Људи обично не воле промене. То не важи за мене. Током каријере сам увек био окружен младима од 18 до 25 година. Једна од лепих ствари коју доживите када сте универзитетски професор јесте да никад не одрастете и управо зато никад нисам хтео да напустим универзитет. Доста сам радио са стране, али заправо сам изабрао академску каријеру математичара која ми је омогућила да заувек останем дете. Имао сам среће да могу то да урадим. Исто раде и филмски редитељи, они и са 60, 70, 80 и даље снимају филмове. Не морате да старите упоредо с друштвом.

На српски су преведене три ваше књиге. Једна говори о математичком гену. Да ли он уопште постоји? Да ли је неопходно да будемо талентовани да бисмо могли да радимо математику?

Наслов књиге *Математички ген* употребио сам као метафору пошто сам желео да укажем на чињеницу да се способност да радимо математику генетски наслеђује, она је наш интегрални део. Али, као што сам рекао и на почетку књиге, не постоји један математички ген. Понекад можемо идентификовати неки ген одговоран за одређене способности, постоје гени које бисте могли назвати ген за ово, ген за оно, постоји ген *nrtB* који би требало да вас чини интелигентним и креативним, има ту неке истине, захваљујући томе постоји генетски инжењеринг.

Међутим, уверен сам да не постоји један ген за математику, али сам тај наслов намерно одабрао пошто људи свакако говоре о њему: „О, па ја не знам математику, немам математички ген.“ То је њихов најчешћи изговор. Али, имају га. Имају читав низ гена потребан за математику, јер је математика у суштини формализација урођених стратегија оптимизације. Природна селекција ради тако што оптимизује, еволуција је резултат природне селекције и да би преживела, сва бића морају да оптимизују живот у својој еколошкој ниши. Урођене вештине оптимизације људи могу претворити у нешто конкретно. Вештине комуникације се захваљујући мозгу могу развити у језик, а ако искористимо способност оптимизације, добијамо математику.

У стварном свету, највећи појединачни проблем на који се примењује математика без премца је оптимизација: Гугл оптимизује претрагу, Амазон оптимизује продају, *UPS* и *FedEx* оптимизују рутирање пакета широм света. Сви су они направили невероватне математичке алгоритме. Ако се осврнемо унатраг кроз историју, диференцијални и интегрални рачун измишљени су да би се оптимизовале разне ствари, тако да је математика оно што је проистекло из урођених вештина за оптимизацију преживљавања изграђених током стотина хиљада година природне селекције. Када формализујете те способности, добијате математику, а то је напросто нешто што се налази у нашем мозгу. У *Математичком гену* сам се бавио историјским еволутивним записима, односно способностима различитих врста животиња. Јер ако је то што људи знају математику резултат природне селекције, онда би и друга бића требало да је знају. Када лете на југ, птице решавају невероватно сложене тригонометријске проблеме без употребе папира и оловке, без калкулатора. Њихов је мозак прилагођен за такве рачунице. И друга бића то раде. Птице користе песме за комуникацију, њихове се песме разликују по броју понављања тонова итд. Оне имају осећај за бројеве. И друга бића такође поседују често веома сложене математичке вештине – и оне су урођене.

И ми их поседујемо, али их не користимо на исти начин. У ствари, вероватно смо их изгубили. Људи данас не могу да пронађу пут без Гугл мапа, штавише, потребно нам је да нам неко још и говори куда да идемо. Најпре смо способност сналажења у простору заменили компасом и мапом, а сада нам не требају ни компас ни мапе, већ само госпођа с Гугла. Када се нека способност не користи, губимо је. Ми смо током генерација изгубили већину урођених способности за неку врсту просторног лоцирања и тражења пута, јер смо развили други начин да се снађемо. Раније смо користили мозак, а сада алате, али, саме способности су и даље ту.

У *Математичком гену* сам објаснио које специфичне способности имамо. Објаснио сам како изгледа када скупите и помешате састојке и убаците их у рерну да се два сата пеку на 300 степени Целзијуса. Издвојио сам седам, осам способности, а једна од њих је осећај за бројеве, који имају многа бића. Друга је било просторно закључивање – многа створења поседују ту способност. Знате, мајмуни који се лијанама

ПРОМОЦИЈА НАУКЕ

У детињству сам гледао предавања чувених научника у оквиру дечјег програма на Би-Би-Сију. Била су то универзитетска предавања намењена свима. Ми, припадници послератних генерација које су одрастале у Енглеској педесетих и шездесетих година 20. века, тзв. бејби бумери, у детињству смо били окружени тим боговима науке, чувеним научницима који су гостовали на телевизији, писали чланке и књиге и објављивали своје радове у часописима. Тога није било у САД. У Енглеској је до тога дошло зато што је постојао јавни државни ТВ сервис, Би-Би-Си. Аустралијски пандан био је Еј-Би-Си. Сјајна традиција емитовања научног програма коју су неговале државне ТВ станице Уједињеног Краљевства и Аустралије утицала је на целу моју генерацију, и омогућила је научницима да се обрате целој генерацији. У САД није постојао такав систем. Телевизија је почела као комерцијална, а популаризација науке не доноси новац. Нећете много зарадити чак и ако напишете бестселер, нећете моћи од тога да купите кућу

пребацују с дрвета на дрво могу заправо да процењују растојања, пси да „хватају лопту“, што је сложена вештина коју људи решавају употребом диференцијалног и интегралног рачуна. Дакле, ако сте власник пса, он боље влада диференцијалним и интегралним рачуном од вас, осим ако нисте дипломирани математичар, јер он решава те проблеме на свој начин.

Тих седам или осам способности издвојио сам и објаснио зашто су ушле у генски фонд, а све су се тамо нашле као резултат еволуције. Кад смо изашли из океана и прешли у савану, морали смо да користимо геометрију, био нам је потребан осећај за простор и растојање. Делфини, рецимо, могу да рачунају и раде још понешто, можда имају некакав осећај за простор, али он није исти као наш. Ако погледате еволуцију људске врсте, наћи ћете ове способности у генском фонду. У питању је био само опстанак. Морате разумети бројеве зато што нећете трошити своју енергију успињући се на дрво на коме је само пет кокоса, када је тамо стабло са педесет плодова. Попните се на њега, јер ћете у супротном умрети.

Захваљујући једноставном преношењу гена наћи ћемо у генском фонду састојке потребне за

У ПОТРАЗИ ЗА ФИБОНАЧИЈЕМ

Ко је био тај Фибоначи који је измислио тај низ? Па, сазнао сам касније да је постојао неко ко се звао Фибоначи, али да га он није измислио. Низ је био познат још индијским математичарима из првих неколико векова нове ере. Негде између 600. и 700. године измишљен је савремени позициони бројевни систем, правила за рачунање с њим, и савремени бројевни систем. Низ је постојао још тада, а том Фибоначију, чије име није било Фибоначи, тај псеудоним наденуо је један историчар у 19. веку

математику, а као што сам вам рекао, навео сам их седам или осам, можда чак девет, свакако мало њих, а затим сам објаснио зашто су они ушли у генски фонд и јасно указао на то да их свако има. Поставља се питање, шта је потребно да би се те способности удружиле и створиле некога ко размишља на математички начин, ко се бави математиком? Ту ствари постају интересантне, јер – сви емпиријски докази сугеришу да је тако – изгледа да пре свега морате имати снажну мотивацију да бисте их успешно удружили. Али, не само просту мотивацију, већ морате бити емоционално укључени. Морате заправо желети да то учините. Тешко је то објаснити. У суштини, ако имате састојке и мотивациону варницу и можете доћи до тачке у којој уживате да то радите, онда сте испекли колач и постали математичар. Не мора да прође много времена да би се то и остварило.

Мени се то догодило када сам имао шеснаест година. Борио сам се с тим састојцима у школи, математика ми је добро ишла, али не и сјајно. Био сам мотивисан да је научим јер сам желео да студирам физику. Одрастајући у време Хладног рата и свемирске ере желео сам да будем први Британац у космосу, био сам мотивисан да радим математику, само што она за мене није имала смисла и нисам у њој стварно уживао. Онда се са 17 година појавила варница, и постао сам математичар за три месеца. Видео сам о чему је реч, све је дошло на своје место и испекао сам математички колач. Неким људима треба више времена, некима се то деси касније у животу, али сви располажу састојцима. Ако заиста желите да испечете тај колач, можете га испећи. Можете постати математичар. Да ли ћете бити добар математичар? Можда да, можда не. Ја сам довољно добар математичар, неки би рекли да сам веома добар математичар, свакако нисам један од најбољих десет, нисам ни у најбољих сто, можда сам у најбољих хиљаду, али можда је и хиљаду великодушно, можда морам ићи на пет хиљада, колико год да треба, у реду је. И то није зато што нисам хтео да пробам, достигао сам најбоље. Ја сам најбоља верзија математичара која сам могао постати. Било је и других математичара, и то је у реду, сви смо ми чланови клуба. Дакле, то не значи да можете бити веома добар математичар, али можете бити довољно добар математичар, ако пожелите. А ако не желите, има и других ствари на свету.

Ваша друга књига, *Недовршена игра*, коју је објавио Центар за промоцију науке, говори о вероватноћи, о преписци два француска математичара која је установила теорију вероватноће. Та књига послужила је као инспирација за нашу манифестацију М3 2017, јер смо желели да приближимо људима основе теорије вероватноће, релативно младе математичке дисциплине настале кроз решавање коцкарских проблема. Многи људи воле да се коцкају, и сматрају да су добри у томе, али ако их упитате за математику, обично ће поносно одговорити да је не воле и да им тешко иде. С друге стране, ретко ко ће рећи, рецимо, да не уме да чита. Зашто је то тако?

Ако мало размислите, то што људи с поносом кажу да не знају математику делује чудно, јер,

као што сте рекли, људи не говоре да не знају да читају. Али, ту се крије нешто занимљиво. Очигледно то раде јер их је стид што нису добри математичари. Знате, могао бих рећи, да ужасно играм крикет, што је тачно. Ужасно играм и тенис. Ужасно радим много тога. И није нам проблем да то изговоримо. Аритметика је једна од ретких ствари за које људи имају утисак да их могу радити. И веома им је непријатно, па се шале и кажу, никад то не бих могао да радим, и слично томе. Не знам одговор на то питање, али имам своју теорију, и писао сам о њој неколико пута до сада.

Постоје две важне ствари из историје човечанства које су заувек промениле живот људи на које бих желео да скренем пажњу. Прва је један проналазак, а друга је резултат еволуције.

Развој језика, граматика и способност изражавања у прошлом и будућем времену очигледно су промениили живот на Земљи. Без језика, људи не би били људи. Желим да кажем да је језик све променио. Штавише, не можете ни да замислите како би било без њега. Захваљујући језику настали су комункација, књижевност, итд. Друга важна ствар је појам броја. Оног тренутка када почнете да располажете њиме, можете да будете врло прецизни: три нечега, пет нечега, можете да тргујете, да бројите дане, да примећујете правилности у временским приликама напољу. Као што вам језик даје предност над окружењем у ком живите, над вашим непријатељима и пријатељима, то чине и бројеви.

Због начина на који усвајамо језик у детињству, до тренутка када постанемо свесни да можемо да говоримо ми уствари већ говоримо! Не примећујете да учите језик све док га заправо нисте научили. Усвајање језика се једноставно одвија природно. Ако током првих шест година живота не чујете говор, никад нећете моћи да га научите течно. Али, док усвајање језика не изискује труд, с бројевима и аритметиком није тако. Човеку су подједнако важни као и језик, али изискују велики труд. Мислим да је управо то што људи сматрају да је осећај за број једна толико елементарна ствар главни разлог због чега се осећају непријатно када помисле да им је тај осећај недовољно развијен. И то је једино објашњење које могу да понудим на питање зашто људи праве тако луцкасте шале.

Као наставник, могао бих да кажем: „Да, треба да вам буде непријатно“, али сматрам да то баш и није на месту. Можда би мени требало да буде непријатно што нисам нашао систем који би им помогао да разумеју бројеве, зато што су они интегрални део свих нас. Шимпанзе умеју да броје до једанаест и да раде основне аритметичке операције, а то могу и разне друге животиње. Дакле, није ствар у томе да не поседујемо способност. Појединци би могли да осећају непријатност јер то нису научили, али, можда друштво треба да се осећа тако, зато што није изнашло начин да им помогне да направе тај прелазак. Али, као што рекох, једини разлог кога сам могао да се сетим да се људи тако понашају јесте тај да су негде у дубини свесни да су бројеви једнако важни као и језик, а да им баратање бројевима није на истом нивоу као језик који се лако усваја.

Кад погледамо теорију вероватноће, постаје још интересантније, због два начина на које она може да се посматра. Као што сте споменули, теорија вероватноће је развијена у 16. и 17. веку како би помогла људима да боље пролазе у коцкарницама. Игре на срећу, одређивање шанси, то су све поприлично необичне ситуације, због тога што, када у коцкарници бацате коцкице или играте карте, постоји само коначан број исхода. Ако баците новчић, може пасти само писмо или глава, и познато вам је да, кад га баците десет пута, једно пет пута ћете добити главу и пет пута писмо, или можда шест наспрам четири, или тако некако... Дакле, већ бацајући новчић или коцкицу, која може пасти на један од шест начина, моћи ћете да стекнете неки осећај за те ствари. С једне стране, теорија вероватноће је започела тим питањима за коцкарским столом, а ту је само реч о пребројавању. Ако желите да одредите шансе да добијете дуплу шестицу при бацању две коцкице, довољно је да их много пута баците и приметићете да ћете једном у 36 бацања добити дуплу шестицу. Тај осећај ћете стећи коцкајући се.

Потпуно је исправно рећи да је цела теорија вероватноће наслоњена на пребројавање. То значи, ево броја могућих исхода, ево исхода који нас занимају. Имам црвене и плаве куглице, ако је једна од четири куглице црвена, онда је шанса да се из посуде у којој су црвене и плаве лоптице извуче баш црвена 25 одсто. Па, то је обично пребројавање. Зато, свако ко уме да броји може да се коцка. Тешкоћа се крије у чињеници да чим изађете из коцкарнице и удаљите се од тих једноставних случајева, све постаје јако компликовано да чак и стручњаци сваки пут погреше.

Никада не бих покушао да објасним задатак из вероватноће у директном телевизијском преносу, зато што је велика вероватноћа да ћу погрешити. Заиста лако може да се погреши.

То је један од проблема с математиком вероватноће. Када пређете на мало сложеније задатке, заправо је поприлично тешко разумети их. У књизи *Недовршена игра* говори се о историји која почиње том идејом о пребројавању, и затим долази до тачке када вероватноћу можете применити на нешто мало више од обичног бацања новчића.

Разматра и проблем за чије решавање је морало да прође неколико стотина година све док га два најбоља светска математичара, Паскал и Ферма, нису решили кроз међусобну преписку која је предмет те књиге. И када су га решили,

МАТЕМАТИЧКИ ГЕН

У стварном свету, највећи појединачни проблем на који се примењује математика без премца је оптимизација: Гугл оптимизује претрагу, Амазон оптимизује продају, *UPS* и *FedEx* оптимизују рутирање пакета широм света. Сви су они направили невероватне математичке алгоритме. Ако се осврнемо унатраг кроз историју, диференцијални и интегрални рачун измишљени су да би се оптимизовале разне ствари, тако да је математика оно што је проистекло из урођених вештина за оптимизацију преживљавања изграђених током стотина хиљада година природне селекције. Када формализујете те способности, добијате математику, а то је напросто нешто што се налази у нашем мозгу

многима то решење није било јасно. Нису могли да га разумеју и прихвате. Крајњи облик дао је Ферма, а Паскал, један од највећих математичара свих времена, једноставно га је прихватио јер га је детаљно прегледао и рекао: не видим ниједну грешку у Фермаовом аргументу, али не разумем како је дошао до њега. А Ферма је једноставно пребројао случајеве. Тешкоћа је била у томе да Ферма није пребројавао коцкице нити карте, већ могуће будуће догађаје. Говорио је, могло би да се деси ово, или би могло да се деси оно, на шта је црква имала много приговора. Црква је говорила да само бог може да види будућност, а математичари да не могу видети шта ће се десити, али могу пребројати будуће исходе. То је било тешко прихватити, јер некако звучи фантастично. Шта вам то значи да можете да пребројите будуће исходе? Не можете их видети, не знате шта ће се десити, али можете да их пребројите. Па, испоставило се да можете.

Али да бисте створили ситуацију у којој је то могуће, морате мало да се помучите. У ствари, морате много да се помучите, јер су савремени проблеми из вероватноће најчешће веома тешки за разумевање и доказивање. Разлог за то је што излазимо ван оквира у којима се људски ум осећа пријатно. Људски ум се осећа пријатно када пребројава ствари, када их премерава, добро се осећамо у једној димензији, у две димензије. Можемо да размишљамо и у три димензије, али, покушајте да замислите четири димензије. Нећете моћи. Можете да им се приближите радећи математику, али ће она у неку руку бити необична. Мораћете да се ослоните на ту математику. Исто важи и онда када желите да гледате у будућност. Ум не жели да иде на ту страну, али математика ће вас одвести тамо. Само, мораћете да се ослоните на своју интуицију. Исто се дешава кад су у питању димензије. Интуиција безнадежно греши када је реч о четири, пет или шест димензија. Многи геометријски резултати за четири и пет димензија су сасвим погрешни. Наводе на погрешан пут. Исто важи за теорију вероватноће када се она бави будућношћу. Дакле, један од проблема с теоријом вероватноће је што, иако је реч само о пребројавању могућих исхода, припремање позорнице да би се добио исправан одговор када су ти исходи у будућности није нимало лако. Морате бити врло пажљиви. Морате и да избегавате да причате о томе уживо на ТВ-у, пошто ћете у неком тренутку сигурно погрешити.

Постоји само један разлог због ког је теорија вероватноће незгодна, а јесте незгодна. Наиме, сви ови примери из коцкарнице засновани су на чињеници да експеримент можете поновити више стотина пута. Можете бацати две коцкице хиљаду пута, или симулирати тих хиљаду бацања помоћу рачунара, и онда буквално пребројати исходе.

Али, шта ћемо с предвиђањем какво ће време бити сутра? Сутра још није освануло, не можете пребројати сутрашње временске прилике. Ако питате некога да вам то предвиди, и ако је шанса да сутра падне киша 50 одсто, шта то онда значи? Одговориће вам, под условом да је било сто дана потпуно истих као што је данашњи, а можемо да погледамо историјске податке, добавићемо их из

архиве, и наћи ћемо сто дана који имају исте временске карактеристике као данашњи дан, погледаћемо колико пута се догодило да је следећег дана за тих сто дана заиста пала киша, и ако се испостави да је одговор 50 пута од 100, рећи ће вам да је вероватноћа да сутра падне киша 50 одсто. Сви ми знамо да ће сутра киша или пасти или да неће пасти. Кад сване, вероватноћа је или 0, није пала киша, или је 1, пала је киша. Није ½, никада и није била пола. Кад осване сутра, или је 0 или је 1. А опет, данас је ½, због тога што, ако смо у архиви нашли сто дана потпуно истих као што је данашњи, сутра ће се испоставити да је код половине од њих следећег дана падала киша. ОК, то бисмо могли да прихватимо, мислим, прихватате ли то? Ако прихватате, немојте ми следећи пут указати поверење, јер сам вас управо навео на танак лед и преварио. Зар не?

Јер данас је јединствен дан. Тај аргумент који сам управо изнео је вероватно истинит, и његова је вероватноћа 1. Али, он заправо није логички исправан. Управо сам вас провео кроз читав низ аргумената који није у потпуности тачан, и зато теорија вероватноће постаје тешка. Јер, када се употреби у таквом контексту, вероватноћа не осликава свет, не указује на то да ли ће сутра падати киша или не. Кад кажем да је вероватноћа да ће сутра пасти киша 50 одсто, заправо вам саопштавам ниво поверења у неки исказ, или чињеницу. Кладим се да ћете понети кишобран, зато што, већина нас, осим ако је вероватноћа мања од 5 одсто, неће ризиковати.

Кад примените теорију вероватноће на такве животне ситуације, ви сте заправо приписали нумеричко поверење сопственом уверењу. Вероватноћа се буквално мења с проласком времена, што значи да ћете бити у проблему ако и даље о њој размишљате кроз бацање новчића или коцкица, јер она више не описује свет око нас. Када говори о свету, можете је пребројавати, ако говори о будућности, вероватноћа је поуздана само као мера нивоа поверења да ће се нешто десити. Ту већ ступамо на поље психологије. Једноставно смо вероватноћу претворили у примену математике на меру у којој верујемо свом уверењу. То је помало ван контроле, али тако функционише.

ЛАЖНЕ ВЕСТИ

Прву велику еру лажних вести у савременом свету започели су заправо аутори књига које су се бавиле популарном математиком. Дакле, лажне вести нису новина за математику, све је почело у 19. веку књигама и чланком о златном пресеку. Знате већ, златни пресек се може видети на Партенону, златни пресек се може чути у неким музичким композицијама, има га код Моцарта, има га код Дебисија. Заправо, у Дебисијевим делима не можете да га нађете, али то је већ нека друга прича

У својој трећој књизи објављеној на српском, У *потрази за Фибоначијем*, говорите о Леонарду Фибоначију, који, према вашем мишљењу, не треба да буде упамћен по такозваном Фибоначијевом низу, већ по нечем другом?

Први пут сам за Фибоначија чуо преко Фибоначијевог низа, тог дивног делића математике – истовремено довољно једноставног да млађи основци могу да га разумеју, да старији основци могу да га истражују, а да средњошколци и студенти могу да изводе сложеније закључке помоћу њега. Као наставник математике, мислим да је он прелеп, као математичар волим да се играм с њим. Док сам био тинејџер свиђало ми се да се играм с таквим стварима, и покушавам да уз помоћ њих изводим доказе.

Ко је био тај Фибоначи који је измислио тај низ? Па, сазнао сам касније да је постојао неко ко се звао Фибоначи, али да га он није измислио. Низ је био познат још индијским математичарима из првих неколико векова нове ере. Негде између 600. и 700. измишљен је савремени позициони бројевни систем, правила за рачунање с њим, и савремени бројевни систем. Низ је постојао још тада, а том Фибоначију, чије име није било Фибоначи, тај псеудоним наденуо је један историчар у 19 веку. Он се заправо звао Леонардо из Пизе, живео је у 13. веку, и најважнија ствар коју је учинио и која је имала највећи утицај на човечанство, била је то што је написао књигу под називом *Liber abbaci.* Она је увела у Европу индо-арапски бројевни систем, онај који су развили индијски математичари у првих седам векова, а који је имао 10 цифара, нулу, и био је позициони. Њега су арапски и персијски трговци у 8. и 9. веку у околини Багдада проширили и учинили приступачнијим, па је постао познат као индо-арапска аритметика. Леонардо у 13. веку пише књигу *Liber abbaci*, којом тај систем чини доступним западном свету. У Италији почетком 13. века, углавном у околини Фиренце, Пизе, тог подручја, у Тоскани, стварају се универзитети. Банке почињу с радом, појављује се осигурање, двојно књиговодство, и онда Леонардова књига додаје у ту мешавину – савремену аритметику – што омогућава сваком појединцу да покрене неку делатност, зато што може самостално да рачуна. У 13. веку се догодила прва рачунска револуција, следећа је била у Силицијумској долини осамдесетих година 20. века. Револуција у Пизи и Фиренци у 13. веку је демократизовала аритметику. Пре тога морали сте да ангажујете некога да уради рачунице за вас. Индо-арапска аритметика је систем правила које сви можемо научити у основној школи, а која вам омогућава да сами рачунате. Буквално је створила савремени свет.

У књизи *У потрази за Фибоначијем* постоји поглавље које је у суштини написао професор

финансија с Универзитета Јејл, који је читао Леонардову књигу на исти начин као и ја и приметио је да су скоро сви добитници Нобелове награде за економију у данашње време заправо добили признање за нешто чији се почеци могу наћи у Леонардовој књизи, која је створила западни свет, савремене финансије и савремену науку. Савремена наука долази нам преко Галилеја из исте те Пизе, само неколико стотина година касније. Све је дошло с тог једног места, захваљујући индо-арапској аритметици. То је значило да је Леонардо, ако занемаримо чињеницу да није измислио тај мали низ, заправо допринео побољшању савременог света. То није мала ствар! Јако је важно! Па ипак, није упамћен по томе. У књизи објашњавам зашто.

Ви се својом књигом заправо борите против лажних вести.

Управо тако. То што се данас мисли да је Фибоначи открио Фибоначијев низ једна је од првих прихваћених лажних вести на свету. И заправо, моја књига *У потрази за Фибоначијем* на неки начин говори да је то први случај лажних вести. У ствари, било је много горе, јер је тај низ био толико симпатичан да су људи помислили да заиста могу да раде аритметику и математику и остало, и тако су почели да објављују књиге у којима су износили тврдње о Фибоначијевом низу и о такозваном златном пресеку, који је у вези с низом, што није тачно. Прву велику еру лажних вести у савременом свету започели су заправо аутори књига које су се бавиле популарном математиком. Дакле, лажне вести нису новина за математику, све је почело у 19. веку књигама и чланком о златном пресеку. Знате већ, златни пресек се може видети на Партенону, златни пресек се може чути у неким музичким композицијама, има га код Моцарта, има га код Дебисија. Заправо, у Дебисијевим делима не можете да га нађете, али то је већ нека друга прича.

Сигурно сте видели фотографију на којој фризура Доналда Трампа прати златну спиралу која се конструише помоћу златног пресека? https://bit.ly/2IOxWuZ

Да. Сасвим је згодно да се то уради с Трамповом фризуром. Он је лажне вести из историје математике пренео у савремену светску историју, што је мало опасније. Неће много људи умрети због лажних вести у математици, мада то се можда и догодило у неколико наврата. Не знам... Али када их пласирате у стваран свет, то онда постаје велики проблем. —Ⓔ

Кит Девлин је професор на Универзитету Станфорд и писац бројних студија, радова и књига, од 1987. године трајно је настањен у Сједињеним Америчким Државама, где на Националном радију води суботњу емисију посвећену математичким темама. Захваљујући овом ангажману, у америчкој јавности је постао познат као „The Math Guy“.

Александра Равас је дипломирани математичар, по занимању програмер, а у слободно време један од амбасадора Глобалног математичког пројекта и популаризатор математике. Превела је на српски књиге „Математика без речи“ Џејмса Тентона, „Недовршена игра“ и „У потрази за Фибоначијем“ Кита Девлина.

Тијана Марковић је математичар, бави се програмирањем и промоцијом науке. Прошле године организовала је манифестацију Мај месец математике и међународни Математички шоу. Као амбасадорка Глобалног математичког пројекта, учествовала је на Математичком симпозијуму одржаном на Универзитету у Њујорку, у оквиру Светске недеље математике.

Винсент Хендрикс и Пеле Хансен

БУРА ИНФОРМАЦИЈА

Зашто „лајкујемо“

Нова књига у издању ЦПН-а

Написана од стране два научника са јасним интердисциплинарним усмерењем, *Бура информација* спаја увиде из многих различитих академских области. Штиво за сваку препоруку онима који се баве друштвеним наукама, као и свим заинтересованим грађанима.

Кристијан Лист, Лондонска школа економије

МЕЈКЕРС СПЕЈС ЦПН

ОТВОРЕН ЗА ИДЕЈЕ

ОД 20. ФЕБРУАРА

НАУЧНИ КЛУБ
ЦЕНТРА ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ
КРАЉА ПЕТРА 46
www.cpn.rs/mejkers

NIS GAZPROM NEFT БУДУЋНОСТ НА ДЕЛУ
ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ
НАУЧНИ КЛУБ