

Дивачка, що закохалася в мозок
Венді Судзукі

Чи можливо кардинально змінити життя в дорослому віці й стати найкращою з можливих версій самого себе? «Так!» – стверджує відома нейробіолог і палка популяризаторка здорового способу життя, професорка Нью-Йоркського університету Венді Судзукі. У своїй нон-фікшн автобіографії вона дохідливо розповідає про історію та сучасні досягнення науки про мозок, функції різних його ділянок, а також зв'язок розумової діяльності з фізичними вправами. А ще в книжці є корисні «Струси мозку» – лайфхаки, що активізують роботу різних мозкових структур.

Коли ми розпочинаємо активувати власний мозок та потроху налагоджуємо зв'язок між ним та нашим тілом, коли починаємо усвідомлювати те, що наш мозок робить для нас і для створення чудового та нерозривного зв'язку між собою та тілом, то надаємо собі винятковий, неповторний шанс примусити його працювати краще. Інакше кажучи, наше мислення загострюється, а ємність нашої пам'яті зростає. Ми вчимося максимально використовувати гарні аспекти нашого оточення (зокрема й власне тіло).

За допомогою цієї книжки я спробувала забезпечити вас інструментами, які потрібні, щоб розпочати шлях до покращення пам'яті, уваги та настрою, і надати вам мотивацію до життя з аеробними та спонукальними вправами, котрі слугуватимуть поштовхом для пластичності вашого мозку. Що ви робитимете з тією пластичністю мозку та як ви пристосуєте її до різних аспектів вашого життя – стане вашим особистим і унікальним вибором.

Венді Судзукі

Венді Судзукі

Дивачка, що закохалася в мозок: Як активізувати розумову діяльність і почати жити краще

Copyright © 2015 by Wendy Suzuki, PhD

© О. Татаренко, пер. з англ., 2019

© «Фабула», макет, 2019

© Видавництво «Ранок», 2019

Усі права збережено.

Жодна частина цього видання не може бути відтворена

в будь-якій формі без письмового дозволу

власників авторських прав.

Коли ми розпочинаємо активувати власний мозок та потроху налагоджуємо зв'язок між ним та нашим тілом, коли починаємо усвідомлювати те, що наш мозок робить для нас і для створення чудового та нерозривного зв'язку між собою та тілом, то надаємо собі винятковий, неповторний шанс примусити його працювати краще. Інакше кажучи, наше мислення загострюється, а ємність нашої пам'яті зростає. Ми вчимося максимально використовувати гарні аспекти нашого оточення (зокрема й власне тіло).

За допомогою цієї книжки я спробувала забезпечити вас інструментами, які потрібні, щоб розпочати шлях до покращення пам'яті, уваги та настрою, і надати вам мотивацію до життя з аеробними та спонукальними вправами, котрі слугуватимуть поштовхом для пластичності вашого мозку. Що ви робитимете з тією пластичністю мозку та як ви пристосуєте її до різних аспектів вашого життя – стане вашим особистим і унікальним вибором.

Венді Судзукі

Шановний читачу!

Спасибі, що придбали цю книгу.

Нагадуємо, що вона є об'єктом Закону України «Про авторське і суміжні право», порушення якого карається за статтею 176 Кримінального кодексу України «Порушення авторського права і суміжних прав» штрафом від ста до чотирьохсот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, з конфіскацією та знищенням всіх примірників творів, матеріальних носіїв комп'ютерних програм, баз даних, виконань, фонограм, програм мовлення та обладнання і матеріалів, призначених для їх виготовлення і відтворення. Повторне порушення карається штрафом від тисячі до двох тисяч неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або позбавленням волі на той самий строк, з конфіскацією та знищенням всіх примірників, матеріальних носіїв комп'ютерних програм, баз даних, виконань, фонограм, програм мовлення, аудіо -і відеокaset, дискет, інших носіїв інформації, обладнання та матеріалів, призначених для їх виготовлення і відтворення. Кримінальне переслідування також відбувається згідно з відповідними законами країн, де зафіксовано незаконне відтворення (поширення) творів.

Книга містить криптографічний захист, що дозволяє визначити, хто є джерелом незаконного розповсюдження (відтворення) творів.

Щиро сподіваємося, що Ви з повагою поставитеся до інтелектуальної праці інших і ще раз Вам вдячні!

Моїм мамі й татові

Люблю вас обох

Вступ

Якось уранці я прокинулась і зрозуміла, що досі позбавлена життя. Маючи майже сорок років за плечима і різноманітні винагороди на полицях, ставши відомою на увесь світ нейробіологинєю, я досягла того, що багато людей розглядають як геть усе. Я втілила мрію свого життя, ставши керівником власної – успішної та дуже шанованої – нейробіологічної лабораторії обійнявши посаду професора в Нью-Йоркському університеті. Здобути все це було надзвичайно важко з дуже багатьох причин. Переважна більшість моїх подруг від часів аспірантури, де, до речі, хлопців та дівчат було п'ятдесят на п'ятдесят, так чи інакше відійшла від науки. Причини були ті самі, з якими стикаються жінки в будь-якій професії: їхні чоловіки отримали роботу в таких місцях, де не було можливості займатися наукою, або вони зробили перерву, щоб народити дітей, а потім вирішили, що повертатися в науку буде надто складно чи неможливо. Імовірно, їх знеохотила надто велика конкуренція в отриманні грантів або вони просто стомилися від нескінченних годин роботи за невеличку платню і знайшли кращі пропозиції для застосування власного таланту й творчості. Натомість жінок на кшталт мене, які спромоглися втриматися в науці, дуже мало, і нас можна перелічити ледь не по пальцях. Точніше кажучи, зараз кількість жінок серед наукових співробітників у більшості основних американських дослідних центрів становить у середньому 28 відсотків. Несподіване та стрімке, немов на американських гірках, падіння частки жінок з 50 відсотків в аспірантурі до 28 відсотків у наукових відділах – ніби величезне миготливе неонове попередження: «Стережіться! Це територія небезпечних складнощів!».

Попри цю невтішну статистику я вперто рухалася вперед: публікувала безліч статей у престижних наукових журналах та отримувала винагороди за свою роботу з анатомії та фізіології функції пам'яті в мозку. Для жінок-учених я була зразком, і колеги мене дуже шанували. Якщо вірити паперам, я побудувала зіркову кар'єру та мала бездоганний послужний список. До того ж, мені подобалася наука – це було моїм справжнім захопленням.

Що ж було не так? Ну... усе інше.

Якщо казати відверто, мое життя було досить пригніченим. Утілюючи свою заповітну мрію, я геть забула про існування звичайного спілкування, а також поняття «бойфренд», у своєму полі зору я не мала жодного чоловіка, крім колег. Через це стосунки з членами мого відділу та моєї лабораторії були напруженими. Коли мій старший колега, разом з яким я викладала, вирішив, що буде писати запитання до екзамену, перевіряти роботи та проводити лабораторні іспити найостаннішої миті, виявилось, що я абсолютно не здатна йому заперечити. Коли одна зі студенток вирішила (не повідомивши мене) значну частку часу, який мала б проводити разом зі мною в лабораторії, присвятити репетиторству, щоб трішки заробити, мене охопило обурення. Я була здатна спілкуватися з іншими вченими у своїй лабораторії лише крізь призму роботи – чи, точніше кажучи, дійсно важку працю без жодних перерв. Я не була спроможна розмовляти з ними про щось інше в житті, бо – з моєї точки зору – у житті не було нічого іншого. О, а я ще не казала, що до того ж була товстою? Двадцять фунтів[1 – Майже 10 кг. Тут і далі, якщо не вказано інше, – прим. пер.] зайвої ваги, якщо бути точною. Я почувалася жажливо і вперше в житті не розуміла, що робити й у якому напрямку йти далі. У мене дуже добре виходило проводити дослідження та будувати кар'єру, але виявлялося, що

в реальному житті я нічого не тямлю. Не зрозумійте неправильно, мені подобалася моя справа, і я завжди з пристрасстю ставилася до науки. Але чи можливо жити роботою і нічим більше?

І тут мене ніби блискавкою вдарило: я зрозуміла, що про щось дуже, дуже важливе чомусь нічого не знаю.

Що робить жінка-науковець, коли усвідомлює, що їй бракує в житті геть усього і що єдине, що вона має в житті, – це наука?

Тож я вирішила провести експеримент на самій собі, і зрештою він ґрунтовно змінив усе мое життя.

Упродовж останніх кількох років я максимально використовувала досвід власних двадцятирічних досліджень у галузі нейробіології і кардинально змінила багато своїх поглядів та уявлень. Я насмілилася вийти за межі світу науки – і побачила цілий новий для мене всесвіт здоров'я й щастя, котрий, за іронією долі, зрештою привів мене на те саме місце, з якого я починала; але за час подорожі всередині мене відбулася кардинальна трансформація.

Узявши за мету змінити власну долю, я відійшла від життя фактично лабораторного пацюка – жінки середнього віку із зайвою вагою, яка багато чого досягла в науці, але ніяк не второпає, як бути ще й здоровою та щасливою, здатною будувати не лише успішну кар'єру, а й значущі стосунки з людьми навколо. На той час я перебувала в найнижчій точці і розуміла, що єдина людина, яка спроможна підняти мене нагору, – це я сама. Мені не хотілося прокинутися якось уранці десять років по тому, п'ятидесятирічною, і відчувати, що мое життя досі порожнє і не містить нічого, крім кількох додаткових публікацій, винагород та важливих результатів лабораторних досліджень. Я прагнула набагато більшого.

Чи бажати такого було надто вже сміливо? Чи кожен із нас приречений залишатися тим, ким колись став, і робити все життя ту саму справу, іти колись обраним шляхом до самого кінця?

Але хіба кожен із нас не є багатогранним? Від якої частини себе ви відмовилися заради вашої роботи чи родини, чи того й іншого водночас? А якщо матимете шанс, чи не хотілося б вам об'єднатися з тією втраченою частиною самого себе – можливо, з тією творчою, веселою, життєрадісною, широкою часткою своєї особистості, котра, немов дитина, стрибає по життю, як по квітучому лану, і радіє кожній квіточці? Моя відповідь була «Так, я б дуже цього хотіла!».

Тож коли мое життя дійшло середини, я почала шукати й міцно поєднувати дві колись примусово відірвані одна від одної свої половинки – і ставати щасливою. Авжеж, про те, що таке щастя і як його досягти, написано цілу купу книжок. Перечитавши їх, я збагнула, що щастя полягає у ставленні до обставин життя та спроможності зрушити внутрішній баланс емоцій так, щоб вони з негативних змінилися на позитивні. Крім того, виявилось, що стан щастя передбачає дозвіл собі певних речей: наприклад, кинути чіплятися за роль довготерпеливої жертви, яку цінують виключно за її продуктивність, а натомість дозволити собі стати вільною, досліджувати тільки те, що цікаво, і творити. Ще я дізналася, що щасливими є люди рішучі, які роблять щось у житті з доброї волі, а не з примусу. Щоб стати щасливим, треба робити кроки вперед та активно домагатися власного щастя, а не чекати, коли хтось інший та добрий надішле його вам у подарунковому кошику, оздобленому яскравою червоною стрічкою.

Але як досвідчений учений я все ж таки відчувала, що потребую чого... скажімо, більш суттєвого, більш відчутного і наукового, що по-справжньому вказало б мені шлях, яким слід іти до щастя. Чому б не застосувати те, що я сама знаю з галузі нейробіології, до мого власного життя? Мені стало зрозуміло: щоб стати щасливою, доведеться використати власний мозок на повну силу, а не лише ту його частину, котра відповідала за проектування експериментів у нейробіології. Я зрозуміла, що мій мозок містить величезні ділянки, якими я припинила користуватися (або користувалася неймовірно мало) відтоді, як заснувала власну лабораторію і розпочала викладацьку кар'єру в Нью-Йоркському університеті. Я мала відчуття, що ці невикористані частини мого мозку починають відмирати. Наприклад, велика ділянка моторних зон мого мозку просто не використовувалася, тому що я майже не рухалася. Сенсорні зони мозку, ділянки, залучені до певних (не дотичних до наукових досліджень) різновидів творчості, і частини мозку, відповідальні за медитацію та духовність, перетворилися на безплідні пустелі, особливо порівняно з тими частинами, у яких вироблялися ідеї нових експериментів, підтримувалися навички дотримування правил та постійно велася самооцінка. Усі ті занурені в науку ділянки буйно квітли й зеленіли, немов сповнені життя джунглі Амазонки. Я зрозуміла, що мені необхідно налагодити зв'язок зі своїм власним мозком – усім ним, – і це стане першим кроком до щастя. Але треба було зробити ще дещо.

Попри мою глибоку любов та повагу до мозку, я також знала, що люди є чимось більшим, ніж просто мозок із його реакціями. У нас є тіло, яке пов'язане з мозком, і завдяки цьому зв'язку ми маємо змогу взаємодіяти з навколишнім світом. Тож не лише частини мого мозку не стимулювалися роками. Своім тілом я також нехтувала. Мені потрібно було не просто

стимулювати бездіяльні частини мозку – ще більше мені було треба починати працювати з усім своїм тілом. По суті, я поступово розуміла, що стану щастя досягають тоді, коли ми не лише збалансовано користуємося всіма частинами даного нам мозку, а й узгоджуємо сигнали мозку з діями нашого тіла.

Гарною, просто казковою новиною є така: коли ми розпочинаємо активувати мозок та потроху налагоджуємо зв'язок між ним та своїм тілом, коли починаємо усвідомлювати те, що наш мозок робить для нас і для створення чудового та нерозривного зв'язку між собою та тілом, то самі собі надаємо винятковий, неповторний шанс примусити власний мозок працювати краще. Іншими словами, наше мислення загострюється, а ємність нашої пам'яті зростає. Ми вчимося по максимуму використовувати гарні аспекти нашого оточення (зокрема й власне тіло) та захищатися від поганих (як-от стрес, негативні думки, травми чи згубні звички).

Моя власна подорож почалася з регулярних занять аеробікою з невеличким украпленням йоги для рівноваги. Це сталося після багатьох років життя в стилі лінивої домосідки. Бачити й відчувати, як мое тіло стає сильнішим, було для мене нарівні з магічним поштовхом. Я відчула нову для себе впевненість у власному фізичному існуванні, якої в мене не було з дитинства. Завдяки цій наново набутій упевненості я відчула себе сильною і навіть трохи сексуальною, а мій настрій злетів на фантастичну висоту і дедалі покращувався, що більше я працювала над собою. Мое тіло увесь час навчалася робити нові для нього речі, і виявилось, що моему мозкові це подобається! Покращився не лише мій настрій, а й мої пам'ять та увага. Я почала насолоджуватися життям, припинила гостро реагувати на стреси й відчула приплив творчих ідей. Я навіть використала свою нову пристрасть до фізичних вправ у науковій роботі: почала випробовувати нові способи ставити запитання та вивчати нові питання в галузі вивчення мозку, про які навіть не замислювалася раніше. Але найдивовижнішою зміною стало те, що ця нова впевненість, мої фізична форма та гарний настрій потроху віддаляли мене від нудної, трудоголічної, що тримає все під контролем, звиклої не знати відпочинку «вченої персони», яку я так дбайливо культивувала в собі стільки років. Я відчула тяжіння до давно втрачених захоплень і знову почала радіти життю.

І треба сказати, що таємничою зброєю, яка допомогла активувати мозок і використати всю міць зв'язку між тілом і розумом, тим джином із пляшки, котрий допоміг мені стати щасливою, була нейробиологія. До мене прийшло усвідомлення, що я є живим зразком нейробиології; усе, що я роблю зі своїм тілом, змінює мій розум. На краще! Коли ця істина опинилася в полі мого зору, я вже знала: повернення назад не буде. Мені відкрилося, що, витрачаючи час на розвиток раніше невідомих вимірів власної особистості, я яскравіше, довершеніше відчуваю себе собою. Я була на 100 відсотків мотивована впровадити зміни, необхідні, щоб я відчула щастя, щоби позбавилася власних негативних моделей мислення, залишаючись зосередженою на меті та дотримуватися обраного для її досягнення курсу. Тож я хочу донести до вас, що, з точки зору нейробиології, ви здатні зробити самі себе щасливими – варто лише застосувати для цього свій мозок.

Сьогодні мені сорок дев'ять років. Я в гарній формі, щаслива, маю активне, веселе та дивовижне соціальне життя і як ніколи раніше активно будую власну кар'єру. Я подорожую всією земною кулею з лекціями та

доповідями, проводжу бесіди та роблю презентації на конференціях – для колег-нейробіологів, лікарів та студентів-медиків, для знаменитостей та дітей усіх вікових категорій. Через те що наразі всі цікавляться особливостями та можливостями мозку, я зі своєю роботою користуюся значним попитом. Я виступаю з лекціями на конференціях TED[2 – TED – приватний некомерційний фонд, відомий щорічними конференціями, місія яких полягає в оприлюдненні унікальних «ідей вартих поширення».] та із доповідями на Moth[3 – Moth – некомерційна група в США, що представляє тематичні оповіді, часто лекторами стають відомі люди.], роблю доповіді перед великими групами вчених. Але попри таку зайнятість, я продовжую регулярно виконувати фізичні вправи, які дали мені змогу стати на шлях змін. Треба сказати, що я не лише викладаю студентам старших курсів у Нью-Йоркському університеті курс нейробіології, який містить фізичні вправи, а ще й щотижня даю безоплатні уроки фізкультури, і моя група відкрита для всіх охочих із Нью-Йоркського університету та решти мешканців Нью-Йорка. І ці вправи-бесіди-зустрічі я роблю щодня!

У цій книжці я хочу поділитися з вами власним досвідом, як домогтися стану щастя, розповісти, як досягла його я сама – у тому самому житті, яке в 40 років викликало в мене відчуття туги. Ще я хочу розповісти вам про процеси, які приводять до таких змін. Відтепер усі відомості про нейробіологічні дослідження та дослідження в галузі вивчення мозку, які ви почуєте в новинах, будуть для вас зрозумілими та актуальними. Я запропоную вам поради та спосіб мислення, які засновані не лише на моєму власному досвіді, але й на новітніших та найцінніших даних досліджень, проведених у нейробіології в наш час та раніше. Тому я й називаю книжку «Дивачка, що закохалася в мозок» особистою програмою: вона не схожа на інструкції з поступового зменшення кількості калорій у добовому раціоні. Це радше комплект доступних порад, які можна змінювати й пристосовувати до будь-якого характеру, місця та способу життя людини, а також методики та наукові факти, що нададуть вам сили змінюватися, зростати, використовувати свій такий гнучкий та здатний до адаптації мозок на повну силу.

Крім того, я хочу поділитися з вами власними думками та досвідом, а також досвідом і думками легендарних учених-нейробіологів. Вони розкриють перед вами ті шляхи, якими ми йшли до розуміння мозку... і навіть деякі досі невідомі нам таємниці.

Кожний розділ книжки містить практичні рекомендації, виведені з провідних нейробіологічних концепцій, – ці поради будуть корисними для вашого повсякденного життя. А ще те, що я називаю «Струси мозку», – чотирихвилинні комплекси коротеньких вправ, які допоможуть вам швидко поновити енергію та працювати далі на повну силу, поліпшити настрій і покращити швидкість та якість мислення. Ці «Струси мозку» зроблять концепції нейробіології зрозумілими та придатними для кожного. Тож коли потребуватимете швидко примусити мозок працювати, а часу або бажання виконувати фізичні вправи у вас не буде й водночас ваш настрій волатиме про поліпшення, – зробіть «Струси мозку»!

Готові використати власний мозок, щоб наново почати власне життя? Чудово! Почнімо.

1.

Як дивачка закохалася в мозок

Тренування нейропластичності та збагачення

Задовго до того, як у мене виникло бажання піти в науку, я мріяла про кар'єру бродвейської зірки. Мій батько, інженер-електрик за фахом і один із найзавзятіших прихильників мистецтва Бродвею у всесвіті, брав нас із собою дивитися кожну виставу, з якою відома трупа приїздила до Сан-Франциско, що рівно за годину їзди від мого рідного містечка Саннівейл, Каліфорнія. Я бачила Юла Бріннера (йому тоді було вже за п'ятдесят років) у відомому Король і Я, Рекса Гаррісона (у віці далеко за шістьдесят років) у Моїй прекрасній леді та Річарда Бартон (у похилому віці, але ще не старезного) у Камелоті. Мое дитинство минуло за переглядом фільмів із Ширлі Темпл та класичних голівудських мюзиклів. Коли виставу Звуки музики ставили щороку, тато водив на неї нас із братом. Ми, певно, дивилися її разів зо двадцять. Я уявляла себе чарівною сумішшю з Джулії Ендрюс, Ширлі Джонс та Ширлі Темпл, і в мріях раз у раз починала співати і своїм чарівним та неймовірно чутливим голосом, що привертав увагу всіх людей навколо, рятувала

становище та отримувала кохання гарного юнака – усе в одному флаконі.

Але, попри татову любов до всього бродвейського, від мене очікували, що я робитиму в житті щось дійсно корисне. Мої батьки були американцями японського походження в третьому поколінні: мій дідусь приїхав до Сполучених Штатів 1910 року та заснував найбільшу на Західному узбережжі японську мовну школу, тож на дітей у родині покладали великі сподівання. Не те щоб нам колись казали про очікувані високі стандарти, – навпаки, батьки старанно обходили цю тему. Просто було зрозуміло, що мені треба старанно навчатися в школі та прагнути вибудувати серйозну й успішну кар'єру, якою вони пишалися б. Коли я замислювалася про своє майбутнє, то бачила для себе лише три варіанти: стати лікарем, юристом або піти в науку – і що більш дивовижну назву матиме моя галузь, то краще. Я не сперечалася з очікуваннями батьків, адже вони мені здавалися обґрунтованими.

Досить рано – а точніше, у шостому класі Ортезької середньої школи – я раз і, як виявилось, назавжди зацікавилася наукою. Того року моїм учителем природознавства був містер Тернер, який розповідав нам про кістки в людському тілі, а потім проводив із нами тест: ми повинні були засунути руку в коробку і, не дивлячись, навіпацки визначити, що за кістка в ній лежить. Як же мені це подобалось! Я жодного разу не боялася схибити: я була в захваті від самої ідеї. Ще більше я зраділа, отримавши першу морську свинку та першу жабку для препарування. Попри огидний запах, я розуміла, що маю дізнатися більше. Як усі ті крихітні органи так компактно й зручно вмістилися в цьому маленькому тільці свинки? Як їм вдається так злагоджено працювати – усім одночасно? Якщо саме такий вигляд має зсередини свинка, то як же влаштовано організм людини? Процес

біологічного препарування захопив мою увагу з першої миті, як я вдихнула задушливі випарування формальдегіду.

Крім препарувань, учений, що формувався в мені, на той час був у захваті від найбажанішого частування мого дитинства – цукерок Pop Rocks. І якщо моїм однокласникам цілком вистачало відчуття вибуху в роті, то мені кортіло зрозуміти, що саме спричиняє ці вибухи і які ще незвичні сенсорно-хімічні відчуття можна отримати в роті, якщо поєднати ці цукерки з чимось іншим, скажімо з газировкою, гарячим чаєм чи льодяною водою. На жаль, мама вважала, що під час таких експериментів можна захлинутися та померти, тому я їх досить швидко припиняла. Мій учитель математики містер Треволі із задоволенням ознайомив мене зі світом краси та логіки тригонометрії на факультативних заняттях. Мені сподобалася витонченість математичних рівнянь: якщо розв'язувати їх правильно, вони прочиняють двері до ідеального світу, у якому все збалансовано по обабіч знака рівняння. Уже тоді я відчувала, що розуміння математики є ключем до справи, якій я хотіла присвятити життя (хоча в школі я ще й гадки не мала, що саме оберу за кілька років), і тому щосили намагалася розумітися на цьому предметі краще за всіх у класі й отримувати з нього найкращі оцінки. З переливчастим італійським акцентом містер Треволі промовляв нам знову й знову, що ми – випускники, які обрали його предмет, – є «кращими з кращих». Для мене ці слова стали водночас заохоченням до подальшого прагнення успіхів та непорушною відповідальністю за використання моїх математичних умінь у повному обсязі. Я була серйозною та старанною дитиною, і мені судилося стати ще більш серйозно налаштованим підлітком.

На той час єдиним ковтком свіжого повітря для мого духовного тяжіння до бродвейського стилю були походи в кіно. Я вмовила батьків дозволити мені подивитися Лихоманку суботнього вечора самій, сказавши їм, що це «мюзикл», але передбачливо промовчавши, що він має вікові обмеження (мені було лише дванадцять). Вони були дуже невдоволені, коли дізналися, що саме я побачила в тому фільмі. Згодом мене захопили фільми на кшталт Брудних танців, і я уявляла, як легко привертаю увагу глядачів і затьмарю всіх інших у руках Джонні Кастла – і мені тоді неважливо було, що танцями я востаннє займалася в початковій школі на нечастих уроках хореографії.

У старшій школі центр тяжіння кардинально перемістився. Яскраві вогні Бродвею потьмяніли, а я перетворилася на цілеспрямовану, захоплену та поглинену навчанням школярку і почувалася дуже затишно в ролі абсолютної ботанічки. У мене й досі стоїть перед очима образ мене-старшокласниці: спина згорблена, обличчя дуже серйозне, у руках – цілий стос важелезних книжок, я прокладаю собі шлях шкільними коридорами, намагаючись не привертати до себе ніякої уваги. Правду сказати, я все ще проживала свої бродвейські фантазії щоразу, як дивилася по телевізору якийсь із улюблених мюзиклів, але тепер ці мрії було міцно зачинено в дальньому куті моєї уваги, а моїм життям заволоділа старанна до занудства дівчинка. Я була цілком занурена в навчання, отримувала лише найвищі оцінки та планувала потрапити до найкращого університету. У мене не залишалось часу, щоб замислюватися про свої ексцентричні інтереси, а про те, щоб якось поєднати їх та примусити співіснувати з моєю відданістю математиці та природничим наукам, навіть не йшлося.

До того ж, я була болісно сором'язливою і вже в старших класах навіть думки не могла припустити, що насмілюся піти на побачення. Усі чотири останні роки в школі я грала в тенісній команді, і це не обговорювалося, бо інакше бути не могло. Моя мама була захопленою й активною тенісисткою-любителькою, тож вона влаштувала мені постійне відвідування тенісного клубу, а на довершення планувала відправити влітку до тенісного табору. Ці заходи мали зробити мене більш товариською, але насправді мені життєво потрібен був табір, де навчали б мистецтва розмов із хлопцями. Склалося так, що в той табір я так і не потрапила і, як наслідок, за весь період середньої та старшої школи жодного разу не була не лише на побаченні, а й навіть на простій вечірці. Іншими словами, якби в США влаштовували конкурс на «Кращу Даму без Кавалера» серед навіжених заучок, то перше місце, безперечно, посіла б я.

Усі ті стереотипи про дивакуватих, занурених у книжки дівчат-ботанів, які не ходять на побачення, були немов списані з мене!

З бродвейської зірки – на лабораторного пацюка

Хоча одержимість навчанням, гарні оцінки й тяжіння до природничих наук не залишили мені часу для побачень, вони таки зробили дещо для мене – і це дещо було на диво позитивним. Я ще гадки не мала, яку науку оберу для своєї справи життя, проте точно знала, де саме хочу її навчатися. Каліфорнійський університет у Берклі, що поруч із Саннівейлом, альма-матер моєї родини. Так, час від часу в мене з'являлася думка, що було б непогано поїхати до якогось коледжу далеко від домівки, навіть колись я замислилася, чи не вступити до Веллслі[4 – Приватний жіночий коледж гуманітарних наук.], що на іншому кінці країни... але я була так закохана в гарний фасад Берклі та дивовижну й неповторну атмосферу самого міста... до того ж, я просто завжди знала, що цей навчальний заклад – саме для мене. Я подала документи до університету, і мене швидко зарахували, тож тієї весни все свідчило про те, що я найщасливіша дівчина у світі. Я швиденько спакувала речі і з нетерпінням чекала на початок нових пригод.

Виявилося, що мені не треба було довго обирати галузь науки, якій би я мала себе присвятити, – вона знайшла мене сама. Це трапилося на курсі для нових студентів, куди я потрапила найпершого мого семестру в Берклі. Він називався «Мозок і його потенціал», і вела його відома нейробіолог, професорка Маріан С. Даймонд. В аудиторії нас було лише близько п'ятнадцяти, і така невелика кількість студентів давала змогу тісніше спілкуватися з викладачем.

Перший день того курсу я пам'ятатиму завжди.

По-перше, через саму Даймонд. Стоячи перед новоспеченими студентами в хрусткому білому лабораторному халаті поверх гарної шовкової блузки та короткої спідниці, вона була схожа на вчену-рок-зірку: висока, гордовита та спортивної статури, з пишною зачіскою з білявого волосся, яка робила її ще вищою на вигляд.

А ще на столі, прямо перед Даймонд, стояла велика квітчаста капелюшкова коробка. Привітавши нас, професорка швидко натягла на руки анатомічні

рукавички, відкрила коробку – і повільно, навіть із любов'ю, витягла звідси справжній законсервований людський мозок.

Тоді я побачила його вперше в житті – і була цілковито зачарована.

Даймонд розповіла нам, що тримає в руках найскладнішу структуру, відому людству. Що саме мозок налаштовує наш зір, почуття, смаки, сприйняття ароматів та світу навколо. Що саме від нього залежить, яка особистість житиме всередині нас, і саме він дає нам змогу вмить переходити від сліз до сміху чи навпаки.

Пам'ятаю, як вона тримала той мозок. Ця річ колись визначала чиесь життя й буття, і з того, як обережно Даймонд поводитися з цією дорогоцінною частиною організму, біло зрозуміло: професорка вочевидь з повагою ставилася до цього шанобливо-моторошного факту.

Мозок мав світло-коричневий колір, якого, як я згодом дізналася, здебільшого набув від хімікатів, застосованих для консервування. Верхня його частина мала вигляд щільної маси товстих, почасти перекручених трубок. Форма його була видовженою і дещо ширшою з одного кінця. Коли професорка повернула мозок до нас одним з боків, я побачила, що структура навіть складніша, а передня частина коротша за задню. Ще з першого погляду було зрозуміло, що мозок розділений на дві частини, але з цього ракурсу виявилось, що його права та ліва половини, своєю чергою, розділені на кілька частин, або часток.

МОЗОК ТА ВСІ ЙОГО ЧАСТИНИ

Раніше нейробіологи вважали, що кожна частка мозку відповідає за певну функцію. Наразі нам відомо, що це не зовсім так. Справді, деякі з них мають особливі функції (вони перелічені нижче), але важливо розуміти, що всі його частини пов'язані між собою на кшталт великої хитросплетеної мережі.

- Лобова частка. У цьому передньому відділі мозку міститься дуже важлива префронтальна кора (з неї складається передня зона лобової частки). Уважають, що саме тут міститься особистість; саме ця ділянка відповідає за планування та увагу, короткочасну пам'ять та прийняття рішень, а також за керування соціальною поведінкою. Первинна моторна кора – ділянка, що відповідає за рухи нашого тіла, – утворює задню межу лобової частки.
- Тім'яна частка. Вона важлива через свої візуально-просторові функції і працює разом із лобною, допомагаючи їй у прийнятті рішень. Частина кори, завдяки якій ми відчуваємо дотики (вона також відома як первинна сенсорна кора) розташована в передній ділянці тім'яної частки.
- Потилична частка. Завдяки цій частині мозку ми можемо бачити.
- Скронева частка. Забезпечує нам слух, уяву та пам'ять.

- Гіпокамп. Розташований глибоко всередині скроневої частки і відповідає за формування довгострокових спогадів, а також бере участь у створенні нашого настрою та уяви.
- Мигдалеподібне тіло. Має вирішальне значення для обробки інформації та формування таких емоцій, як-от страх, гнів та потяг. Розташоване глибоко всередині скроневої ділянки, перед гіпокампом.
- Смугасте тіло. Цю ділянку найкраще видно на центральному розрізі мозку. Вона бере участь у рухових функціях та відіграє важливу роль у формуванні наших звичок (і в тому, наскільки важко з ними боротися!). Також смугасте тіло відповідає за мотивацію та розвиток згубних звичок та схильностей.

Одна з найкращих викладачів, Даймонд зробила для нас цілком зрозумілим те, що спочатку здавалося неймовірно складним. Вона розповіла нам, що ця велика складна маса тканини насправді містить лише два види клітин: нейрони та нейроглію. Кожен нейрон – ця працююча конячка мозку – має клітинне тіло, котре є його центром контролю. Також у нейроні є вхідні структури, що називаються дендритами і схожі на гілки дерев; вони отримують інформацію, яка надходить у клітинне тіло. Ще одна нейронна складова – це тонка вихідна структура під назвою аксон, котра також часто має систему розгалужень.

Нейрони є унікальними серед інших клітин у тілі, бо здатні комунікувати за допомогою коротких сплесків електричної активності. Такі сплески називають потенціалами дії, або спайками[5 – Від англ. spike – гострий пік на графіку. – Прим. ред.]. Таке перехресне «спілкування» між аксоном одного нейрона та дендритом іншого відбувається в особливій точці зв'язку між ними – синапсі. Ця електрична «балаканина», тобто комунікація між аксонами та дендритами, є основою всієї діяльності мозку.

А навіщо потрібні клітини нейроглії? Глія означає «клей», і ці клітини дістали таку назву, бо в XIX ст. учені помилково вважали, що вони в якийсь спосіб утримують цілісність мозку. Щоправда, деякі клітини нейроглії справді виконують утримувальну функцію, але сьогодні нам відомо, що загалом вони мають широкий спектр різноманітних функцій для підтримки нейронів. Нейроглія забезпечує живлення нейронів та постачання в них кисню; клітини глії утворюють на нейронах особливе покриття, що зветься мієліном, котре необхідне для нормальної синаптичної передачі. Також вони атакують мікроби та служать санітарною командою мозку, видаляючи залишки мертвих нейронів. З нових захопливих досліджень відомо, що клітини глії навіть можуть відігравати важливу роль у певних когнітивних функціях, зокрема пам'яті. Багато хто вважає, що клітин глії в мозку в десять-п'ятдесят разів більше, ніж нейронів, але нові дослідження не підтверджують цієї відомої статистики і висувають версію, що співвідношення є приблизно 1: 1.

Надалі Даймонд пояснила: якби ми мали відро нейронів та відро клітин глії, то гіпотетично могли б побудувати мозок. Але залишилася б головна загадка: як саме розмістити наші нейрони та глію, щоб вони узгоджено та гарно працювали – часом ідеально, часом ні, часом правильно, часом не

дуже – як справжній мозок. Того дня я дізналася, що дослідження зв'язків між частками мозку та з'ясування загальних питань щодо його

складу, тобто вивчення нейроанатомії, є спеціалізацією Даймонд.

Але що дійсно захопило вченого-початківця в мені того першого дня наших занять, то це опис професоркою пластичності мозку. Авжеж, це не означає, що наш із вами мозок містить пластик; ідеться про те, що він має істотну здатність змінюватися (як шматок м'якого пластилину) унаслідок досвіду. Під «змінami» наша викладачка мала на увазі, що мозок здатен утворювати нові зв'язки всередині себе. Я досі пам'ятаю її аналогію: якщо вчитися справді наполегливо, то можна відчути біль у мозку, бо аксони та дендрити почнуть інтенсивно розростатися та намагатимуться створити нові зв'язки.

Професорка Даймонд (на той час – одна з дуже небагатьох жінок-науковців) ще від початку 1960-х очолювала дослідження, що потім набуло статусу класичного. Його метою було визначити, наскільки пластичним є наш мозок. У той час було відомо, що мозок може змінюватися й збільшується з дитинства до дорослого віку; але також уважалося, що, досягнувши зрілості, він застигає, ніби кам'яне, і втрачає здібність до росту або змін.

Даймонд та її колеги з Берклі засумнівалися в цьому твердженні та провели відомий експеримент. Вони вирішили з'ясувати, що трапиться з мозком дорослого пацюка, якщо оселити його, як казала професорка, у «збагаченому середовищі», тобто в еквіваленті світу Діснея, тільки для пацюків: щоб там було багато кольорових іграшок, простору для руху та інших пацюків, з якими можна було б спілкуватися. Дослідники мали на меті спростувати думку, що мозок дорослої людини припиняє розвиватися і більше не здатний до змін. Для цього Даймонд зі своєю командою змінили фізичне оточення, у якому мешкали пацюки, і почали спостерігати, чи спричинить це якісь зміни в структурі мозку тваринки. Якби з'явилися докази таких змін у пацюків, цей факт означав би, що мозок людини за певних умов так само може зростати або змінюватися.

Знаєте, якими були результати утримання пацюків у «Діснейленді»? Порівняно з родичами, що перебували, за термінологією дослідників, у «збіднілому середовищі» – були позбавлені іграшок і мали лише кількох сусідів для ігор та спілкування, – «діснейлендівські» пацюки зрештою мали фізично більший мозок. Даймонд показала, що в збагаченому середовищі гілки дендритів (тих входних структур нейронів, що схожі на галуззя дерев) насправді ростуть та ширяться, надаючи клітинам можливість отримувати й переробляти більший обсяг інформації. Ба більше, вона виявила, що такий мозок не лише містить більше гілок дендритів, а й утворює більше синаптичних зв'язків та має більше кровоносних судин (а це означає краще постачання кисню та поживних речовин), а також більшу кількість мозкових хімікатів на кшталт нейротрансмітера ацетилхоліну та виняткових факторів росту.

Даймонд пояснила, що ці відмінності в розмірі мозку були прямим відображенням умов життя пацюків. Іншими словами, розмір та функції мозку – пацюка або людини – є високочутливими величинами, які реагують на всі аспекти будь-якого поточного навколишнього середовища: фізичні, психологічні, емоційні та когнітивні. Така постійна взаємодія між мозком

та оточенням, у поєднанні зі здатністю першого реагувати, змінюючи власну анатомічну структуру та фізіологію, і є тим, що нейробіологи мають на увазі, кажучи про «пластичність мозку». Якщо стимулювати мозок новими враженнями, новими завданнями або спілкуванням із новими індивідуумами, він відреагує утворенням нових зв'язків, котрі спричинять збільшення розміру. Але позбавте мозок вражень та стимулів або примусьте його нудитися, виконуючи одне й те саме день у день, – і зв'язки почнуть відмирати, а сам він суттєво зменшиться.

Тобто наш із вами мозок постійно реагує на спосіб, яким ми спілкуємося зі світом. Що різноманітнішими та складнішими є наші стосунки з оточенням, то більше нейронних зв'язків утворює наш мозок. Що менш насиченим є наше середовище та біднішим досвід, то менше нейронних зв'язків утворюватиметься в мозку. У пацюках, яких оселили в «Диснейленді», від початку не було нічого виняткового; фактично, усі пацюки з експерименту мали однакову здатність реагувати на стимульовальні впливи. Ви граєте на піаніно? Тоді ділянка вашого мозку, що відповідає за рухові функції рук, змінилася порівняно з людьми, які на піаніно не грають. Ви малюєте? Граєте в теніс? А в боулінг? Усі ці навички змінюють ваш мозок. Сьогодні ми розуміємо, що навіть шматочки інформації, про які ми дізнаємося щодня – ім'я хлопця, котрий прийняв наше замовлення в Starbucks, чи назва нового фільму, який ми хочемо подивитися, – усі вони є прикладами речей, що навчають наш мозок, а навчання, зі свого боку, є стимулом для мікрозмін у структурі мозку.

Як для першого дня занять, я отримала аж надто багато неймовірної інформації, котру можна було б засвоїти. Але в одному я впевнена: те перше заняття з курсу «Мозок і його потенціал» назавжди змінило моє життя. До аудиторії я увійшла допитливою, сповненою ентузіазму першокурсницею, що бажала всотувати в себе геть усе, а вийшла допитливою, сповненою ентузіазму першокурсницею з нововинайденими метою та сенсом життя. Того дня я усвідомила, що саме прагну робити в житті: вивчати та досліджувати ту грудкувату масу тканини, про яку розповідала нам професорка, та розкривати нові таємниці мозку, аби зрозуміти, що насправді означає «бути людиною». Я хотіла стати нейробіологом.

Упродовж наступних чотирьох років я відвідала ще багато курсів, які викладала професорка Даймонд, зокрема її широко відомий курс «Макроскопічна анатомія людини» та більш просунутий курс із нейроанатомії. Вам, певно, складно було б навіть уявити, скільки пристрасті, ентузіазму та доступності (звісно, з невеличкою долею магії) треба вкласти в заняття з анатомії, щоб воно стало справді цікавим. Курс «Макроскопічна анатомія» був ритуалом вивчення кожної складової тіла – від кісток до м'язів (тих місць, де вони кріпляться до кісток), а також кожного внутрішнього органу та його узгодженої співпраці з іншими. У людському тілі понад сім тисяч п'ятсот частин! Можна уявити, яка це важка робота – запам'ятати їх усі та кожну окремо. Якби професорка надавала анатомічну інформацію без вигадок, простим переліком, її курс перетворився б на зачитування нових правил оподаткування на поточний рік і був би сухим, як пісок у пустелі. Але Даймонд розкривала нам людське тіло так, ніби це була велика пригода, подорож до нового захопливого всесвіту – водночас знайомого та дивного. А ще вона будь-яку інформацію

робила особистою, казала нам, що вивчення анатомії нашого тіла дасть нам змогу зрозуміти, хто ми такі – люди. І якщо ми плануємо залишити при собі нашу анатомію разом із мозком на решту життя, то, певно, варто дізнатися, з чим маємо справу.

Даймонд справно змішувала цікаву інформацію щодо походження якогось анатомічного терміна чи не дуже відомого факту з анатомії з істотнішими відомостями. Отже, кожен шматочок отримуваної від неї інформації здався значущим і легко запам'ятовувався.

Наприклад, вона нас питала:

– Слово «uterus»[6 – Матка.] латинською означає «істерія». Ви з цим згодні?

Або:

– Ви знаєте, який орган нашого тіла є найбільшим? Шкіра! Піклуйтеся про неї!

Або:

– Якою дивовижно цікавою є психологія волосся та зачісок! Можна було б створити на цю тему цілий курс!

Кожним своїм зауваженням та кожною лекцією вона надавала анатомії особистісного характеру та робила її жвавішою. Пам'ятаю, як у середині семестру, упродовж якого я відвідувала курс «Макроскопічна анатомія людини», одного вечора опинилася на концерті танцювальної трупи Алвіна Ейлі[7 – Американський танцівник та хореограф, зробив значний внесок у появу чорношкірих танцівників на сцені XX ст.], що вперше виступала в Целербах-Холі в Берклі. Тоді я вперше дивилася їхній відомий номер «Одкровення» – і була зачарована танцем... а також (оскільки ми саме вивчали суглоби та м'язи нижніх кінцівок) спромоглася оцінити всі їхні рухи з цілком іншого, анатомічного погляду. Наразі для мене найкращим зразком краси людського тіла стали форми та рухи, які я бачила на сцені.

Професорка Даймонд уселяла в нас справжнє натхнення. Було очевидно, що вона ставиться з любов'ю та дуже цінить усе, чого навчає нас, і широко бажає прищепити нам таку саму любов та інтерес до всього того шмату інформації, яким ділилася з нами. Вона не лише любила свій предмет, але й глибоко поважала нас – своїх студентів, і завжди охоче відповідала на запитання. Також, просто щоб краще познайомитися хоча б з деякими зі ста п'ятдесяти студентів свого курсу, вона час від часу витягала з капелюха навшпиньки обрані папірці з іменами двох із нас і запрошувала «переможців» на ланч, щоб мати змогу поспілкуватися. Коли я відвідувала її курс, професорка запрошувала всіх студентів приходити будь-якого дня вранці на тенісний корт, що в північній частині кампуса, і зіграти з нею в теніс. Звучить казково, як для ботанічки-тенісистки із Саннівейла, еге ж? Мушу визнати: я дозволила своїй сором'язливості перемогти мене і жодного разу за всі роки, проведені в Берклі, так і не наважилася зіграти з професоркою в теніс. Відтоді й дотепер це один із найбільших приводів для жалю в моєму списку справ, які треба-було-зробити-за-роки-навчання.

Уже тоді мені частково почала передаватися педагогічна майстерність Даймонд. Пам'ятаю одну практичну роботу: перед нами в різних місцях було розкладено безліч органів; ми повинні були роздивитися їх у деталях. Мене особливо зацікавила щільна, неоднорідна печінка та шматочок жовчного протоку, що виходив з неї. Пам'ятаю, як роздивилася зразок, знайшла на ньому всі частини, котрі ми вивчали на заняттях, і тут до мене підійшов інший студент і запитав, що саме нам тут потрібно побачити. Я пояснила йому все, що сама побачила на цьому зразку, і мені здалося, що він швидко все збагнув. Наступні півгодини я провела в ролі гідя печінкою, пояснюючи всім студентам, які підходили до мене, особливості цього органа.

Того дня я стала експертом з анатомії печінки. Гадаю, тоді я також стала вчителем. А ще я усвідомила важливу річ, знання якої слугувало мені вірою й правдою впродовж усієї моєї кар'єри: кращий спосіб глибинно вивчити щось – це навчати цього інших. Цим принципом я користуюся й досі.

Зрозуміло, що я була не єдиною студенткою, якій були до вподоби уроки з макроскопічної анатомії людини. Останнього дня наших занять кілька студентів прийшли до класу з квітами і буквально кинули їх до ніг професорки! І я була серед тих, хто аплодував їй та вигукував вітання, святкуючи завершення цього неймовірного курсу... і єдине, про що я тоді пошкодувала, – це що не здогадалася принести квіти, щоб так само кинути їх до її ніг.

ПОЗНАЙОМТЕСЬ ІЗ МОЄЮ ПРОФЕСОРКОЮ,

СХОЖОЮ НА РОК-ЗІРКУ!

Великою перевагою нашого цифрового віку є те, що наразі ви можете й самі прослухати будь-який уподобаний вами курс професорки Даймонд. Просто наберіть «Маріан Даймонд» в YouTube – і слухайте!

Що нам відомо про мозок таксистів

Ми подолали довгий шлях у розумінні пластичності мозку відтоді, як Маріан Даймонд проводила перші дослідження впливу збагаченого середовища на гризунів. Тепер ми маємо багато свідчень мозкової пластичності, зокрема в людей. Один зі своїх улюблених прикладів пластичності мозку в дорослої людини я знайшла в моєї колеги Елеонор Магвайр з Університетського Коледжу Лондона. Вона не примушувала учасників свого експерименту цілий рік жити в Діснейленді. Натомість Магвайр досліджувала групу людей, які ретельно вивчили специфічну та величезну за обсягом сукупність відомостей щодо свого рідного міста, а саме – лондонських таксистів. Розумієте, перед таксистами Лондона стоїть приголомшлива задача навчитися орієнтуватися на понад 25 000 вулиць самого міста, а також – у розташуванні тисяч орієнтирів і пам'яток. Тривалий курс, необхідний для засвоєння всієї цієї інформації про навколишній простір, називається «Набуття знань» і зазвичай триває від трьох до чотирьох років. Якщо ви вже колись бували в Лондоні і вам доводилося бачити там людей, котрі

їздили на скутерах із розкладеними на кермі мапами, то це були майбутні лондонські таксисти, що набували навичок!

Зрештою, лише частина претендентів на професію таксиста складає надто суворий іспит, що має дуже загрозливу назву – «Феномен». Ті, кому вдається пройти це випробування, демонструють дійсно разючі за обсягом просторові та навігаційні знання Лондона. От яка цікава група людей для дослідження їхнього мозку!

У дослідженні лондонських таксистів група Магвайр зосередилася на розмірі гіпокампа, про який я багато розповідатиму в наступних розділах. Ця структура має видовжену форму і схожа на морського коника (насправді, «гіпокамп» латиною й означає «морський коник»). Гіпокамп розташований глибоко в скроневій частці мозку і вкрай необхідний для функціонування довгострокової пам'яті та орієнтації в просторі. Точніше кажучи, Магвайр та її колеги відносили функцію просторової пам'яті до задньої частини гіпокампа й очікували, що ця частина структури мозку таксистів буде більшою за передню, порівняно з контрольною групою людей того самого віку та рівня освіти, яким не треба було втримувати в пам'яті такий величезний обсяг відомостей про тисячі вулиць Лондона. І вони отримали те, на що сподівалися.

Дослідження Магвайр та інших учених, у яких порівнювали мозкові здібності фахівців (досліди проводили з музикантами, танцорами та людьми певних політичних прихильностей) та людей, котрі не мали спеціальних знань у тих самих галузях, довели пластичність людського мозку. Треба зазначити, що пластичність є лише одним із пояснень отриманих даних, інше полягає в тому, що люди, котрі спромоглися стати таксистами в Лондоні, від самого початку мали більшу за розміром задню частину гіпокампа, ніж інші. Тобто цілком можливо, що лише люди з від природи великим заднім гіпокампом, маючи природну переважну просторову пам'ять, здатні стати успішними лондонськими таксистами. Якби це було так, про мозкову пластичність навіть не йшлося б взагалі.

Тож як відрізнити ці дві відмінності? Щоб перевірити версію, що навчання на курсах лондонських таксистів змінює мозок, можна обрати групу людей, які розпочали курс «Набуття знань», а потім порівняти мозок людей, які успішно склали іспит, з мозком тих, хто його не склав. Саме так і зробила Магвайр із командою. Дослідження такого роду є набагато об'єктивнішими, тому що з'являється можливість чітко визначити будь-які зміни в мозку за період навчання на курсах таксистів. Дослідники виявили, що до початку занять усі сповнені сил кандидати на посаду професійного лондонського таксиста, котрі як один прийшли з променистими очима й тримали хвіст трубою, мали однаковий розмір гіпокампа. Наприкінці періоду навчання, коли вже було відомо, хто склав, а хто провалив іспит, учені повторили дослідження. Виявилось, що кандидати, які склали іспит, наразі мали суттєво більшу задню частину гіпокампа, ніж до початку навчання. Та-дам! Пластичність мозку власною персоною! Також задня частина гіпокампа в цієї групи людей була більшою, ніж у тих, хто з іспитом не впорався. Інакше кажучи, цей експеримент показав, що успішна підготовка до «Феномена» насправді приводила до збільшення гіпокампа, а студенти, які не спромоглися втримати в пам'яті потрібну кількість інформації, мали набагато менше збільшення розміру цієї структури.

Це – лише один приклад щоденної, явної пластичності нашого мозку. Усе, що ми робимо, тривалість наших дій та їхня інтенсивність, впливає на наш мозок. Почніть надуважно спостерігати за птахами – і зоровий відділ вашого мозку зміниться так, що ви розрізнятимете навіть крихітних пташок серед густого листя. Займіться танго на серйозному рівні – і ваша рухова система зміниться так, щоб умістити відомості про всі точні виверти та змахи, які ви робитимете ногами. Життєвий урок, який я засвоїла під час занять із Даймонд багато років назад, – я щодня власноруч формую свій мозок. І ви – також.

МІЙ ВЛАСНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ІЗ ШВЕЙЦАРОМ

Лондон – не єдине місто, де муніципальні працівники мають особливі навички. У Нью-Йорку до таких людей належать швейцари. Лише уявіть ту кількість облич, котрі їм треба розпізнавати та відрізняти від незнайомців, якщо вони працюють, наприклад, у тридцяти-чи сорокаповерховому хмарочосі! Мені спало на думку, що за слушної нагоди було б чудово провести експеримент із нью-йоркськими швейцарами. Я б дослідила ділянки їхнього мозку, відповідальні за впізнавання облич, та порівняла б їх розмір із розміром тих самих ділянок в інших міських працівників, яким не треба запам'ятовувати безліч облич (наприклад, кондукторів метро). Де саме в мозку розташована зона розпізнавання облич? У нижньому відділі скроневої частки є унікальна ділянка, відома як веретеноподібна звивина. Саме завдяки їй ми впізнаємо обличчя одне одного та запам'ятовуємо нові. Коли вона пошкоджена, люди не здатні відрізняти риси облич – такий стан має назву «прозопагнозія». На неї страждають актор Бред Піт, відомий портретист та фотограф Чак Клоуз та професор Гарварду й автор Теорії множинного інтелекту Говард Гарднер, і це – лише кілька імен. Через нездатність упізнавати обличчя, ці люди мусять запам'ятовувати інші риси – голос, волосся, ходу, одяг. Але я б могла передбачити, що у швейцарів, які розвивають та тренують здатність розрізняти сотні й тисячі облич, ця веретеноподібна звивина є значно більшою, ніж у кондукторів метро. Можливо, колись я матиму можливість провести такий експеримент.

Мое особисте збагачене оточення:

пригоди в Бордо

Мое життя в коледжі було зосереджено виключно на успішному навчанні, хоча, щоправда, на перших двох курсах я зустрічалася з двома хлопцями (досить незграбно, треба сказати). Попри мою тотальну дівочу сором'язливість в юності, насправді я завжди мала пригодницьку натуру, і мені надзвичайно кортіло побачити світ, поїхати до інших країн. У Берклі була немов для мене створена програма навчання за кордоном, і на третьому курсі я на неї підписалася. Мені повідомили: якщо я поїду до якогось університету за кордоном, то зможу навіть відвідувати наукові заняття з моєї головної спеціалізації – фізіології та анатомії, – тож отримаю всі заліки і зможу скласти всі необхідні мені іспити. Єдиною країною, до якої

мені хотілося поїхати, була Франція. Французька мова зачарувала мене ще в школі, коли я тільки-но почала її вивчати. Тож переді мною стояв нелегкий вибір: опинитися в Бордо або Марселі. Тобто треба було обрати між вином та буябезом[8 – Оригінальна провансальська рибна юшка з додаванням омарів та інших делікатесних морепродуктів, особливо популярна в Марселі.]. Звісно ж, вибір був очевидним: я обрала вино! Підписуючись на курс навчання за кордоном, я майже нічого не уявляла про пригоди, які подарує мені Франція з її унікальною культурою, гарною мовою, давніми традиціями, дивовижними кухнею та вином, стильним одягом, неймовірними музеями, чудовою системою освіти та блискучими мешканцями (особливо чоловіками). Мені й на думку не спало б, наскільки збагаченим стане моє власне середовище в наступні дванадцять місяців.

ЧИ ІСНУЄ КРИТИЧНИЙ СТРОК

ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МОВИ?

Будь-хто знає, що існує дуже особливий період, який називають критичним строком і який триває впродовж перших шести місяців життя немовляти. Тоді мозок є особливо сприйнятливим для вивчення мов. Чудова робота професорки Патриції Куль з Університету Вашингтона показала, що мозок немовляти в цей період здатен засвоювати кілька мов одночасно.

Але що робити, якщо нам довелося розпочати вивчення мови дещо пізніше? Як і більшість людей мого покоління, я почала вивчати іноземну мову (свою улюблену французьку) у досить «зрілому» дванадцятирічному віці, коли пішла до середньої школи. Яка ж частина мого мозку допомагала мені в цьому? Виявляється, що наш мозок для вивчення нової мови використовує ті самі ділянки, що працювали, коли ми навчалися розмовляти рідною мовою. Однак у пізнішому віці до справи вивчення іншої мови залучаються також додаткові ділянки мозку. Вони

розташовані ближче до нижньої частини лівої лобової частки і називаються нижньою фронтальною звивиною. Також до справи долучається ліва тім'яна частка. Ще одне дослідження показало, що люди, котрі, як я, почали вивчати мову в пізнішому віці, мають товшу кору в лівій внутрішній фронтальній звивині та тоншу – у правій.

Вивчення іноземної мови у дванадцять років або пізніше є ще одним доказом пластичності мозку. Якщо спонукати мозок утворювати нові зв'язки, він стане це робити. Вірогідно, цей процес забере більше часу або буде складнішим – але він цілком можливий!

Мені надзвичайно сподобався рік, проведений у Франції, тому що я цілком занурилася в абсолютно незвичну для мене екзотичну культуру. Тоді, у далекому 1985-му, вона була набагато менше просочена штампами американської культури на кшталт McDonald's, торговельних центрів Costco та повторних показів серіалу Друзі, ніж сьогодні. А ще той рік

закордонного навчання подарував мені одну з найромантичніших пригод у житті.

Усе почалося з мого прохання поселити мене в Бордо в родині, що мала б піаніно, – аби практикуватися у грі. На піаніно я грала приблизно із семи років і до випуску зі старшої школи; вступивши до університету, я продовжувала грати, коли з'являвся вільний час, – просто щоб не втратити навичок.

Мадам та месье Бовіль були чудовим подружжям; на другому поверсі свого будинку вони мали кілька облаштованих спальень, і в одній із них стояло піаніно. Невдовзі після мого приїзду мадам Бовіль попросила мене бути вдома одного дня в певний час, бо вона запросила настроювача. Я з радістю погодилася і стала чекати, коли до моєї кімнати підніметься сходами низенький стариган із сивим волоссям і розпочне настроювати піаніно. Однак, на мій подив, у дверях спальні з'явився зовсім не дідусь, а молодий гарячий француз на ім'я Франсуа. Він заходився настроювати піаніно й теревеніти зі мною – звісно ж, французькою. До того дня я й не підозрювала про свої здібності у фліртуванні, але несподівано виявила, що можу майстерно впоратися з цією задачею і навіть французька не стає мені на заваді! Після годин настроювання піаніно я отримала не лише ідеально налаштований інструмент у себе в кімнаті, а й поклала до кишені візитку з адресою музичної крамниці, де підробляв Франсуа, разом із запрошенням завітати в будь-який час.

Авжеж, серед свого наднапруженого розкладу лекцій, філіжанок кави та плиток під круасани я примудрилася знайти час для візиту до музичної крамниці якось опівдні, і новий знайомий запросив мене на обід. Після кількох таких подальших зустрічей у крамниці ми почали бігати на побачення регулярно, і так у мене з'явився дуже гарний і музично обдарований бойфренд-француз.

Як мені вдалося виповзти так далеко з моєї мушлі? Тоді я навіть не здогадувалася про це, але тепер розумію, наскільки сильно моему мозкові довелося проявляти пластичність того року. То було навіть краще, ніж жити в Діснейленді: усе було таким незвичним... не лише тому, що тепер я мусила спілкуватися і навчатися виключно французькою, – я почувалася цілком іншою людиною, коли розмовляла тією дивовижною мовою. У Франції я раптом з дивакуватої синьої панчохи без жодного побачення в полі зору перетворилася на надзвичайно екзотичну дівчину – адже я була азійської зовнішності, але з Каліфорнії, японкою, яка взагалі не розмовляла японською, хоча блискуче знала американські слівця. У Північній Каліфорнії, де я зростала, жінок та дівчат – американок азійського походження – хоч греблю гати, тож я почувалася особливою вперше в житті. Мені це здалося колосально класним, і не лише це; не знаю, чи відомо це вам, – але у Франції люди безперервно цілуються. Це таке правило. Цілуватися треба обов'язково, інакше на тебе дивитимуться з підозрою. Нарешті! Є привід цілувати всіх – для дівчини з родини, де люди взагалі не обіймають і не цілують один одного! Я була на сьомому небі.

І що більше я дізнавалася про тамтешні звичаї, то щасливішою ставала.

У Франції всі ці поцілунки примусили мене вийти зі своєї насидженої зони комфорту. Я почала поводитися значно вільніше та набагато чуттєвіше.

Наразі я розумію, що зміни, які в мені відбулися, у буквальному сенсі розширили мене, мою особистість. Відповідно до того, як змінювалася моя поведінка та як я переживала нові для себе почуття, мій мозок підлагоджувався під нову інформацію та нові стимули.

Крім спілкування із Франсуа, моя французька покращилася ще й тому, що я відвідувала кілька серйозних наукових дисциплін – і не з американськими студентами, а з французами. Тобто всі лекції проходили французькою і, що було для мене найстрашнішим, екзамени з цих предметів також треба було складати французькою. Через письмові екзамени я не дуже переймалася, бо більшість наукових термінів мають однакове або дуже схоже написання як в англійській, так і у французькій мовах. Але досі мені ще не доводилося складати усних екзаменів, особливо чужою для мене мовою. Я була налякана до смерті.

Одним із моїх найяскравіших спогадів того часу є відповіді на запитання професора під час усного іспиту. Я дуже нервувалася і раптом утратила здатність промовляти слова французькою. Слова та речення, що вилітали з мого рота, були французькими, але звучали вони бездоганно по-американськи. Я відповідала – і слухала сама себе: як розмовляю французькою з неймовірним американським акцентом – quelle horreur! [9 – Який жах! (Фр.)] Добре, що мене оцінювали за зміст, а не за словесне оформлення. Усі іспити я склала успішно. Вочевидь, дивакуватий книжковий черв'як так і залишався десь у глибинах мого нового французького втілення.

Від тієї пригоди у Франції я отримала ще один неочікуваний подарунок, який залишився зі мною на решту життя. Саме там я захопилася вивченням пам'яті, котра є окремою формою мозкової пластичності. В університеті Бордо мені надзвичайно пощастило стати слухачкою курсу «La Neuropsychology de la Memoire» «Нейропсихологія пам'яті», який викладав дуже шанований нейробіолог Робер Жаффар. Він був керівником науково-дослідницької лабораторії, а ще читав лекції. Обираючи місце навчання, я навіть гадки не мала, що університет Бордо має таку сильну нейробіологічну групу. Це був такий дивовижний збіг! Жаффар першим виклав мені історію вивчення пам'яті й ознайомив із бурхливими на той час дебатами між двома вченими з Каліфорнійського університету в Сан-Дієго – Стюартом Золя-Морганом та Ларрі Сквайром – і дослідником із Національного інституту здоров'я (НІЗ) Мортімером Мішкін. Тоді я навіть уявити не могла, що наступні десять років працюватиму з усіма трьома: у Каліфорнійському університеті в Сан-Дієго я була аспіранткою, а в НІЗ писала дисертацію. Найважливішим було те, що Жаффар залучав до роботи у своїй лабораторії студентів, тож я з радістю почала тестувати пам'ять маленьких чорних мишок, коли в мене був вільний час. Тоді я вперше відчула, що таке лабораторні дослідження. Мені сподобалося в лабораторії, і цей досвід, разом із чудовою підготовкою з нейробіології, яку я отримала в Даймонд (увесь другий курс у Берклі я працювала в її лабораторії), допомогли мені прийняти рішення вступити до аспірантури одразу після бакалаврату.

Кінець ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию (https://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=44901879&lfrom=362673004) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.

notes

Сноски

1

Майже 10 кг. Тут і далі, якщо не вказано інше, – прим. пер.

2

TED – приватний некомерційний фонд, відомий щорічними конференціями, місія яких полягає в оприлюдненні унікальних «ідей вартих поширення».

3

Moth – некомерційна група в США, що представляє тематичні оповіді, часто лекторами стають відомі люди.

4

Приватний жіночий коледж гуманітарних наук.

5

Від англ. spike – гострий пік на графіку. – Прим. ред.

6

Матка.

7

Американський танцівник та хореограф, зробив значний внесок у появу чорношкірих танцівників на сцені XX ст.

8

Оригінальна провансальська рибна юшка з додаванням омарів та інших делікатесних морепродуктів, особливо популярна в Марселі.

9

Який жах! (Фр.)