

Spis treści

Przedmowa	11
1. Wprowadzenie	15
Lejek norymberski	15
Supermarket „Internet”	16
Aktywność	17
Manipulowanie treściami	17
Przyjemność i daremność	21
Lęk	22
Ślady	22
Mózg	23
Pół mózgu	24
Plan	24
 Część 1 JAK SIĘ UCZYMY	
2. Zdarzenia	29
Hipokamp	30
Nawigacja dzięki komórkom miejsc	31
Reprezentacje neuronowe	34
Wzrost neuronów odpowiadających za miejsca i słówka	35
Wykrywacz nowości	38
Historie	38
Uczenie się bez hipokampa	39
Podsumowanie	39
Metodyczne postscriptum: Obrazowanie czynności mózgu	40
3. Neurony	43
Impulsy i synapsy	43
Reprezentacja przez siłę synaps	45
Anatomia w liczbach	49
Wejście i wyjście	51
Podsumowanie	52
Postscriptum dla zaawansowanych: Neuronowy rachunek wektorowy	53
4. Wiedza i umiejętności	55
Duże umiejętności i mała wiedza	55
Siła synaps wiele umie	57
Synapsy się uczą, ale powoli	59

Powolne uczenie się umiejętności	59
Rozwój języka: uczenie się zasad przez przykłady	62
Radzenie sobie z przeszłością	64
Pomidory w głowie	66
Regularny świat	67
Podsumowanie	67

5. Reprezentacje neuronowe

Więcej niż wewnętrzne obrazy	69
Reprezentacja w populacjach neuronów	70
Neuronowe aspekty i perspektywy	71
Od krawędzi do zasad	73
Neurony kategorii	74
Neurony reguł	76
Plastyczność neuronów: zmieniające się reprezentacje	79
Podsumowanie	80

6. Plastyczne mapy

Mapy	84
Zasady map	85
Powstawanie map	87
Plastyczne mapy	87
Plastyczne rozumienie mowy	88
Czy w głowie robi się ciasno?	89
O dotykaniu i mówieniu	90
Daleko posunięta plastyczność korowa	93
Poznawcze mapy korowe u pracowników poczty	93
Współdziałanie map	95
Podsumowanie	95

7. Sen i marzenia sennie

Konsolidacja i fazy snu	97
Uczenie się we śnie	99
Zeberki uczą się śpiewu we śnie	100
Uczenie się w marzeniach sennych?	100
Pozostałości dnia w marzeniach sennych	103
Higiena snu w życiu i uczeniu się	104
Podsumowanie	104
Postscriptum: Delfiny, ptaki i pytanie dlaczego	105

Część 2 CO WPŁYWA NA UCZENIE SIĘ

8. Uwaga

Czułość	111
Uwaga selektywna	112
Aktywność w uczeniu się	114
Koncentracja na miejscu albo na obiekcie	117
Zwracać uwagę lub nie	118
Podsumowanie	120

9. Emocje	121
Wzburzenie: zaangażowanie w sprawę	122
Lęk zżera duszę	124
Podpatrywanie mózgu w trakcie emocjonalnego uczenia się	126
Stres	127
Stres ostry i przewlekły	129
Podsumowanie	130
Postscriptum: Skąd się bierze stres	130
10. Motywacja	133
Lepiej niż myśleliśmy	134
Dopamina	134
Kokaina	136
Nagroda	136
Nowość i ocena	137
Nagroda i plastyczność	138
Czekolada, muzyka, kontakt wzrokowy	139
Wytwarzanie motywacji?	144
Motywacja w szkole	145
Podsumowanie: dopamina, nowość i nagroda	146
Psychiatryczne postscriptum: Szaleństwo – kiedy system oceny wariuje	146
11. Uczenie się przed narodzeniem i po nim	149
Uczenie w łonie matki	149
Wrodzone i/lub wyuczone	152
Okresy krytyczne	152
Wczesne dostrajanie do dźwięków	154
Prototypy twarzy	155
Realizacja możliwości	158
Ciche połączenia	159
Komputer w pokoju dzieciennym?	163
Podsumowanie	164
Część 3 UCZENIE SIĘ W CIĄGU CAŁEGO ŻYCIA	
12. Dzieciństwo	169
Połączenia dojrzewają	169
Obszary pracują w trybie on-line	171
Zdrowe dzieci i nauka mówienia	173
Język migowy	174
Ewolucja: bycie gotowym czy stawanie się gotowym	175
Podsumowanie: czego Jaś się nie nauczył...	176
13. Czytanie	177
Poznanie	177
Okablowanie	178
Diagnoza mikrozaburzeń w zakresie połączeń nerwowych	179
Terapia i neuroplastyczność	181
Podsumowanie	182

14. Kształcenie: matematyka, nauki przyrodnicze i humanistyczne	183
Matematyka	183
Mózg Einsteina	185
Matematyka $\neq$ matematyce: moduły	185
Oś, zmysł i moduł	186
Dokładnie liczyć czy szacować z grubsza	188
Lekcje matematyki	192
Kształcenie w zakresie przedmiotów przyrodniczych i humanistycznych	195
Podsumowanie	196
15. Szybka młodość, mądra starość	199
Kończąca się egzystencja i dopasowana powolność	199
Statystyka: o dokładności wartości średnich	200
Powoli do mądrości	201
Szybka fizyka i powolny pokój	201
Im więcej tym lepiej	203
Mężczyźni: doświadczenie albo siła	203
Słonice i płodność	204
Dlaczego się starzejemy?	206
Podsumowanie: sens starości	207

Część 4 UCZENIE SIĘ WSPÓLNOTY

16. Współpraca	211
Ewolucyjne mechanizmy współpracy	212
Od wymiany towarów do wymiany myśli	213
Uwięzieni w grze	214
Dylemat w skanerze	215
Rzeczywistość: wielu graczy, wiele gier	216
Gniew i kara	217
Dobra opinia	221
Warunki zewnętrzne społecznego uczenia się	223
Wilk czy owca?	224
Podsumowanie: korzenie współpracy	225
17. Oceny	227
Depresja i mania	227
Kapusta, jabłka i banany	228
Dylemat zwrotnicy	229
Moralność w skanerze	232
O funkcji reprezentacji ocen	233
Dobry smak	235
Koty, Whiskas i moralność	236
Podsumowanie	237
18. Wartości	239
Wartości w mózgu	240
Choroby i odkrycie modułów	240

Przypadek Phineasa Gage'a	241
Ocena i wartość jak dom i rzeczownik	242
Kardex i kodeks	244
Zasady: lingwistyka i etyka	245
Rozwój: wartości dojrzewają późno	246
Zróżnicowanie doświadczeń otwiera przestrzeń	248
Wychowanie: co mamy robić?	249
Podsumowanie	250

19. Uczenie się przemocy z telewizji	253
25 000 godzin przed telewizorem	254
Czy telewizja wyzwala przemoc?	254
Efekty po dwóch dekadach	255
Uczenie się przez modelowanie: przemoc w laboratorium	256
Eksperymenty naturalne	257
Telewizja tworzy przemoc	258
Wpuścić czy wypuścić?	258
Desensytyzacja	259
Dzieci przed telewizorem	259
Także dziewczynki, także bez skłonności	260
Podsumowanie: przemoc jako zanieczyszczenie środowiska	262
Postscriptum: Gry komputerowe – uczenie się przez robienie	264

Część 5 **WNIOSKI: OD BADANIA PISA DO PIZY**

20. Badania PISA	269
Sto osiemdziesiąt tysięcy uczniów i uczennic	269
Czytanie, liczenie, nauki przyrodnicze	270
Wyniki: średnie i rozrzuty	271
Fińskie szkoły z fińskiego punktu widzenia	272
Niemieckie szkoły z tasmańskiego punktu widzenia	273
PISA-E	274
Podsumowanie	275
Postscriptum: OCED odkrywa mózg	275
21. Szkoła	277
Co się dzieje naprawdę	278
Nauczanie klasyczne, warianty, Jim i słowo na O	279
Niemiecki w przedszkolu	281
Angielski w szkole podstawowej	283
Uczenie się: dla życia, nie do klasówki!	284
Dyscyplina	284
Osoba nauczyciela	284
Kształcenie nauczycieli	286
Powiązania	287
... i zdarzenia...	287
... zamiast przekazywania	288
Pochwała i nagana, lęk i stres	288

Komputery w szkole	289
Podsumowanie	290
22. Lekcje religii	293
Religia i państwo	294
Przedmiot szkolny w ustawie zasadniczej	294
Islam i nowe kraje związkowe	296
Neuroplastyczność, płaty czołowe i trzeźwa rzeczywistość	297
Oświecenie	298
Filozofia, etyka, religioznawstwo	299
Etyka w 7 klasie?	300
Obszar problematyczny: kolędy	300
Podsumowanie: Od płatów czołowych do zmiany konstytucji	302
Postscriptum: Medytacje na temat trawy, pierwiastka z dwóch, Boga i świata ...	303
23. Treści życia	309
Pokemony i ochrona środowiska	310
Warunki życia	311
Jakie treści?	312
Struktury... ..	313
... historie... ..	313
... metafory... ..	313
... i mity	314
Natura	314
... i kultura	315
Kiedy inni decydują... ..	315
... i sami decydujemy	316
Postscriptum: Piza	316
24. Epilog: Terra II	319
Literatura	335
Indeks	343