

Sebastian

LEITNER

NAUCZ SIĘ UCZYĆ



WYDAWNICTWO CZTERY GŁOWY



Sebastian Leitner

NAUCZ SIĘ UCZYĆ

Droga do sukcesu



[Kup książkę](#)

Projekt graficzny okładki: Sławomir Kuchta

Ilustracje: Tomasz Klockowski

W książce wykorzystano tzw. drudle, przedrukowane za zgodą wydawnictwa

Tallfellow Press z książki R. Price'a: *Doodles – The Classic Collection*

© 2000 by Tallfellow Press, Los Angeles. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Więcej informacji na temat drudli można znaleźć na stronie: www.Tallfellow.com.

Tłumaczenie: Marcin Urban

Redakcja: Patrycja Wojsyk, Kinga Perczyńska

Konsultacja językowa i korekta: dr Tomasz Karpowicz

Tytuł oryginału: Sebastian Leitner: *So lernt man lernen. Der Weg zum Erfolg*

© by Verlag Herder GmbH, Freiburg im Breisgau 2011, 18th edition

© Copyright for the Polish translation by

Wydawnictwo Cztery Głowy s.c.

Sławomir Kuchta, Jacek Perczyński

Gdańsk 2011

ISBN 978-83-7843-264-7

Wydawnictwo Cztery Głowy s.c.

80-255 Gdańsk, ul. Topolowa 2/2

tel./faks: 58 341 60 48

e-mail: biuro@czteryglowy.pl

www.czteryglowy.pl

Wydanie elektroniczne, 2017

Projekt graficzny i typograficzny: Pracownia / Eurydyka Kata

Skład i łamanie: Pracownia / Eurydyka Kata

Druk i oprawa: OZGraf Olsztyńskie Zakłady Graficzne S.A.

Od wydawcy

Oddajemy do Państwa ręk książkę, która z niezrozumiałych powodów nigdy wcześniej nie ukazała się w Polsce. Jej oryginalna wersja ma już blisko 40 lat i wciąż cieszy się niesłabnącą popularnością – w Niemczech właśnie ukazało się jej 18. wydanie...

Jako wydawnictwo, które od lat specjalizuje się w propagowaniu skutecznych metod nauczania, chcielibyśmy, aby także i polscy czytelnicy mieli szansę zapoznać się ze wskazówkami, które Sebastian Leitner, twórca systematyki psychodydaktycznej, zawarł w swoim dziele, uznawanym już za klasykę. Mamy nadzieję, że przedstawione przez niego metody nauki i propozycje ćwiczeń pomogą spełnić oczekiwania wszystkich, którzy nabyli tę książkę, licząc na szybki rozwój swoich zdolności samodzielnego uczenia się. Jesteśmy przekonani, że jeśli będą Państwo postępować zgodnie ze wskazówkami autora, w krótkim czasie nabędą Państwo właściwych nawyków, które naukę uczynią nie tylko łatwiejszą, ale przede wszystkim skuteczną.

Jednocześnie prosimy o wyrozumiałość – nie wszystkie poglądy, które autor przedstawił w niniejszej książce, są dziś akceptowane – świat idzie do przodu, a wraz z postępem zmieniają się zasady współżycia społecznego. Pamiętajmy jednak, że książka ta powstawała na początku lat siedemdziesiątych XX w. i zapatrywania na pewne aspekty życia, nawet u najbardziej postępowych autorów, nieco odbiegały od dzisiejszych standardów.

Także część przywoływanych wyników badań naukowych została dziś zrewidowana – nie ma to jednak żadnego znaczenia dla istoty

całego poradnika, dlatego zdecydowaliśmy się zachować przykłady tych badań jako ciekawostki, a zrezygnowaliśmy z nich tylko w przypadku, gdy ewidentnie odstawały od dzisiejszego stanu wiedzy.

Niniejsze wydanie jest zatem w pewnym stopniu wydaniem skróconym, ale i mocno odświeżonym, tak aby dostarczyło Państwu jak najwięcej rzetelnej i praktycznej wiedzy.

Życzymy więc przyjemnej lektury, a jednocześnie gwarantujemy, że zastosowanie w praktyce rad i wskazówek autora przyniesie znakomite efekty. Powodzenia!

W tekście zastosowano następujące oznaczenia:



informacje, które należy zapamiętać



informacje mniej istotne i teorie naukowe, które mogą zainteresować osoby bardziej zaawansowane w dziedzinie psychologii nauczania



Niebieskim drukiem oznaczono wszystkie pozostałe przydatne informacje, których wykorzystanie znacznie ułatwia naukę.

Sebastianowi Benjaminowi Ederowi

[Kup książkę](#)

Przedślowie

Niniejsza książka zrodziła się ze złości – ze złości na autokratyczną i zarozumiałą butę, z którą wszędzie i w każdej szkole dyskryminuje się, upokarza i pozbawia nadziei tych rzekomo nieuzdolnionych, nie-utalentowanych, „głupich” lub „leniwych” uczniów, tak jakby z natury byli ludźmi drugiej kategorii, ułomnymi i nierokującymi na poprawę. Pierwszym i głównym celem tej książki jest przełamanie tego stereotypu krzywdzącego wielu ludzi, przede wszystkim w sercach i umysłach tych, którzy sami są nim dotknięci.

Książka, którą Czytelnik ma przed sobą, ma dodać odwagi i dostarczyć szeregu wskazówek, w jaki sposób, samodzielnie się ucząc, można sobie pomóc – także bez pomocy otoczenia, które odmawia wsparcia bądź z uprzedzenia, bądź z własnej niemocy.

Lekturę tej książki polecam zarówno kobietom, jak i mężczyznom, młodym i starszym, dzieciom i dorosłym – każdemu, kto potrafi już na tyle dobrze czytać, aby zrozumieć spójny, logiczny wywód, zarówno uczniom czy studentom, jak i pracującym dorosłym, którzy wyswobodzili się już spod szkolnej presji; tym wszystkim strapionym i zatroskanym ludziom, których trudności związane z nauką zdają się przerastać, ale także tym wszystkim zainteresowanym i bystrzym osobom, które chcą po prostu uczyć się szybciej i systematyczniej niż dotychczas.

Książkę tę kieruję do tych, którym tryb szkolnego sposobu uczenia się przypominał do tej pory rozprawę sądową z *Procesu F. Kafki*, czyli proces od początku do końca bezsensowny i niezrozumiały – z zagmatwanym oskarżeniem i wyrokiem niedającym się racjonalnie

pojąć; proces budzący grozę, w którym oni sami musieli odgrywać rolę oskarżonego.

Panie i dziewczęta z grona moich czytelników z góry proszę o wybaczenie. Książka jest tak zredagowana, jak gdyby uczenie się było w przeważającej mierze kwestią męską, i *uczeń* jest w niej przeważnie rodzaju męskiego. Być może popełniłem błąd, powstał on jednak tylko i wyłącznie dla stylistycznego uproszczenia, z tych samych powodów lingwistycznej lekkomyślności, która określa Indirę Gandhi¹ lub Goldę Meir² premierem, a nie premierką.

W tym miejscu apeluję z całą powagą i stanowczością do wszystkich pań: uwolnijcie się od tego tysiącletniego przesądu, że jesteście nierozgarnięte, mniej inteligentne i mniej uzdolnione od mężczyzn, stworzone do wykonywania tylko zawodów związanych z czynnościami usługowymi. To, że pod niektórymi względami jesteście inne, nie stanowi dowodu na waszą niższość umysłową. To, że być może nauczyłyście się mniej, dowodzi tylko braku treningu w sposobie uczenia się, podobnie zresztą jak ma to miejsce w przypadku mężczyzn.

Pomimo tego utrwalonego przesądu rola kobiet w procesie dydaktycznym w krajach wysoko rozwiniętych staje się z roku na rok coraz ważniejsza. To przeważnie matki odrabiają ze swoimi dziećmi zadania domowe, i już teraz znacznie więcej jest nauczycielek niż nauczycieli. Zawód nauczyciela będą w przyszłości wykonywać przeważnie kobiety.

Dlatego uważam, że to właśnie kobiety mogą najwięcej skorzystać z tej książki, nawet jeśli obecnie pracują „tylko” jako panie domu. Właśnie pani domu, przy całym znoju pracy codziennej, ma czasem w ciągu dnia spokojną chwilkę, która pozwoliłaby jej na systematyczne i ukierunkowane doszkalać się – powinna z tej okazji regularnie korzystać. Książka pokaże paniom, jak mogą one wykorzystać na naukę wolny czas, nie opuszczając domu i nie uczęszczając na drogie kursy – nie muszą przy tym wpadać w panikę w obliczu ogromu pracy związanej z nowym zadaniem.

1 Indira Gandhi (1917–1984) – premier Indii w latach 1966–1977 oraz 1980–1984.

2 Golda Meir (1898–1978) – premier Izraela w latach 1969–1974.

W swojej książce nie czynię różnicy pomiędzy dziećmi, młodzieżą i dorosłymi, wszystkich nazywam uczniami. Jest to celowe działanie, gdyż takiej różnicy w istocie nie ma. Uczeń na kursie przysposobienia zawodowego i licealista, student i doktor, który nagle musi zacząć studiować nowy i nieznyany sobie przedmiot, w zasadzie niewiele się od siebie różnią – jedynie rodzajem i ilością tego, czego dotychczas się uczyli. Jeżeli chcą przyswoić sobie całkowicie obce informacje, to proces uczenia się, który muszą przejść, jest w zasadzie taki sam jak u dziecka, które zмага się z podstawami matematyki lub języka obcego. Dlatego nazywam ich wszystkich uczniami i proszę, aby czterdziesto- i pięćdziesięciolatkom nie mieli mi tego za złe.

W niektórych miejscach książka może stwarzać wrażenie, jak gdyby była atakiem skierowanym przeciwko nauczycielom jako takim. W rzeczywistości tak nie jest. Znam olbrzymią liczbę nauczycieli w różnych rodzajach szkół, którzy dokładają wszelkich starań, aby przekazać swoim małym i dużym uczniom nie tylko wiedzę, lecz także to, w jaki sposób należy się uczyć. Dwóm spośród nich winien jestem szczególne podziękowania – panu profesorowi dr. Giselherowi Guttmannowi i jego asystentowi dr. Wernerowi Herknerowi z Instytutu Psychologii Uniwersytetu Wiedeńskiego. Swoimi niezliczonymi i cennymi wskazówkami bardzo mi pomogli i – taką mam nadzieję – uwolnili moją pracę od licznych chochlików myślowych, które laikowi, siłą rzeczy, musiały się zdarzyć.

Redakcja poprosiła mnie o załączenie w przedśłowiu swoistej „instrukcji obsługi” dla tej książki. Nie mogę jednak udzielić żadnej innej rady poza tymi, które tak czy owak znajdziecie w środku, oraz tej jednej jedynej: nie wystarczy samo przeczytanie tej książki, trzeba przede wszystkim zgodnie z nią działać.

Ten, kto przeczyta niniejszą książkę tak, jak inne, niewiele na tym skorzysta. Jej zasadnicze części to opisana w rozdziale pierwszym kartoteka autodydaktyczna, pasjans autodydaktyczny przybliżony w rozdziale drugim oraz wskazówki dotyczące programowania karteczek do nauki, zawarte w rozdziale czwartym. Wysiłku związanego ze sporządzeniem takiej kartoteki, poprawnym opisaniem karteczek

i właściwym sposobem korzystania z nich nie mogę niestety oszczędzić żadnemu czytelnikowi, podobnie jak wysiłku uczenia się w ogóle.

Jeśli spośród wszystkich czytelników tylko kilkuset zdecyduje się skorzystać z moich porad i jeśli taka sama liczba pozbędzie się błędnego przekonania, że na naukę jest się za leniwym, za głupim lub za starym, to będę ze wszech miar zadowolony i szczęśliwy.

Wiedeń, luty 1972

Sebastian Leitner

Spis treści

19	Co wyuczone, to wyuczone
19	Samotność uczenia się
21	Bezwartościowe wprowadzenie do studiów
23	Praca umysłowa nie jest udręką umysłową
25	„Leniwy, głupi, nieskoncentrowany...”
28	Uczenie się aż do późnej starości
29	Każdy może nauczyć się dziesięciu języków
31	Największa rewolucja
32	Pies profesora Pawłowa
34	Bodziec i reakcja
36	Nawet bólu można się „nauczyć”
39	Wszystko albo nic

43	Przekleństwo zapominania
44	Przeliczcie, proszę!
45	Walka z zapominaniem
47	Wiedza w rozsypce
50	„Blokada” w mózgu
51	Uczenie skumulowane i rozłożone
54	Nudny system
56	Zanik pamięci daje się zmierzyć
60	Którą jedną piątą zapamiętujemy?
62	Jak zbudować kartotekę autodydaktyczną?

- 64 Nie uczmy się kurczowo!
66 „Dobre do kociołka...”
69 Zalety kartoteki
72 Przesady na temat uczenia się na pamięć
73 Gdy uczymy się poprzez zrozumienie, także zapominamy
75 Wszystko to, czego uczymy się „przy okazji”

79 Sukces napędza jak paliwo

- 80 Do nauki potrzebny jest motyw
81 Nie tylko praktyka czyni mistrza
84 Dzieci zachowują się „sprawczo”
85 Tańczące gołębie Skinnera
87 Odroczone nagrody
88 Potrzeby pierwotne i wtórne
90 Pochwała jako wzmacniacz
91 Sukces wystarcza sam sobie
92 Pochwała płynąca z kartoteki autodydaktycznej
94 Budzik kuchenny jako pomoc dydaktyczna
98 Niebezpieczeństwo ze strony psów i członków rodziny
99 Minikartoteka skraca czas oczekiwania
102 Samochwała w kącie stała
104 Bezużyteczne kary
106 Strach lub nienawiść

109 Sens i bez-sens

- 110 Sztuczne mosty i podpory
111 Liczby są szczególnie niesforne
113 Trik dyplomaty
114 Pasjans na trudny materiał
121 To, co nieznanne jest bezsensowne
123 Nie każdy początek jest trudny
125 Pamięć ultrakrótką
127 Pamięć krótkotrwałą
128 Pamięć długotrwałą

- 129 | Ująć obrazy w słowa!
130 | Trik „uczenia się w głowie”
133 | Subwokalne memorowanie
135 | Egoizm ma sens

137 | Krytyczne pół sekundy

- 137 | Reakcja bez chwili zastanowienia
139 | Sedno wszelkiego życia
141 | Zrozumienie i dryl
144 | „Haki” w pamięci
146 | Bez ruchu nie ma nauki
149 | Nauka języków – bez ogródek
151 | Triki umysłowe pomocne przy zapamiętywaniu
156 | Owocne zakłócenia
157 | Sens stanowi istotę
161 | Najważniejsza kwestia: po co?

165 | Myślenie skrótami

- 166 | Człowiek to zwierzę skrótów
168 | Liczby to także skróty
170 | Święta siódemka
171 | Magiczny środek: nowy kod
174 | Półgłówek geniuszem zapamiętywania
177 | Zasób słownictwa to zarazem zasób pamięci
179 | Wielcy poeci jako nauczyciele języka
182 | „Przeżycie Aha!”
184 | Trzyma się to, co przydatne

187 | Domowej roboty program do nauki

- 187 | Dobrze zaprogramowana kartoteka autodydaktyczna
190 | Jak okiełznać krnąbrne słownictwo?
191 | Uczmy się całych zdań!
194 | Jak strawić matematykę?
198 | Rozumienie i uczenie się są jednakowo ważne

200	Nie ma głupich pytań
201	Humanistyczne dziedziny wiedzy, zrozumiale zaprogramowane
202	Rozbieramy podręcznik na części
204	Należy zapamiętywać tylko frazy kluczowe
209	Podkreślanie informacji w tekście również jest sztuką
212	Rutyna wiele ułatwia
215	Przyspieszony kurs przygotowawczy do egzaminu

219 Problemy z inteligencją

219	Upiór o imieniu IQ
223	Czym właściwie jest inteligencja?
223	Wiedza decyduje
225	Także pojęć abstrakcyjnych można się nauczyć
227	Testy na inteligencję nie są dla aborygenów
228	Cztery fazy rozwiązywania problemów
230	Anatomia problemu
239	Trzy autoeksperymenty
241	Należy porzucić stare nawyki myślowe

247 Twórcza iskra

247	Szczególny rodzaj nawyku myślowego
249	W czym Arabowie są od nas lepsi?
250	Strażnik nocny z Rzeszowa
252	Złudzenia umysłu
256	Człowiek o dwóch nosach
258	„Szaleńcy” to pożyteczni ludzie
260	Bez pomyłek nie ma rozwiązań
261	Fantazję można ćwiczyć
265	Jedna rzecz i tysiąc myśli
266	Odmienne myślący mają trudne życie
268	Dogłębne pytanie „dlaczego?”
270	„Co by było, gdyby?”
272	„Co muszę zrobić, żeby?”
274	Krytyka i zwątpienie

277 **Odwaga i nadzieja**

277	Czy inteligencja jest wyuczalna?
279	Głupota jest uleczalna
280	Jak powstaje talent
282	„Przesądne” gołębie
284	Geometria – pozytywnie wzmocniona
286	Manipulacja nie zawsze jest zła
287	Uzdrowienie z nieśmiałości
290	Czy to wszystko się opłaca?
291	Wynagradzajmy się sami!
294	Sygnał startu do nauki
295	Biblioteka miejska miejscem schronienia
297	Pomyłka z okropnymi skutkami
299	Inteligencja może z wiekiem wzrastać
301	Każdy może być wyjątkiem

Co wyuczone, to wyuczone

Samotność uczenia się

Młody mężczyzna siedział w promieniach słońca w ogródku kawiarnianym i czytał. Ta kawiarnia była jednym z wielu miejsc wokół wiedeńskiego uniwersytetu, w których asystenci i studenci szukali wytchnienia i relaksu, a czasem okazji do spotkania kogoś interesującego lub po prostu kąta, w którym mogliby oddać się lekturze prasy.

Obserwowany młody mężczyzna przyszedł tutaj w bardziej wzniosłym celu: czytał odbitki skryptu. Pobieźny obserwator mógłby wziąć go za studenta teologii, ponieważ co parę chwil, po upływie kilku minut czytania, podnosił wzrok ku niebu i poruszał bezdźwięcznie wargami, jakby w modlitwie. Nie prowadził on jednak dialogu z Wszechmocnym, a pismo leżące przed nim na stoliku kawiarnianym nie było święte. Był to skrypt prawniczego kursu, przedstawiającego, jak zdradzała okładka, austriackie postępowanie upadłościowe.

Ten młody człowiek uczył się. Przynajmniej uważał, że w ten sposób może się czegoś nauczyć. Podczas uczenia się chodzi o to, aby szczególnie dobrze zapamiętać to, co najważniejsze. Aby ułatwić sobie to zadanie, student zaznaczał więc w swoim skrypcie słowa, które uznał za istotne.

Logiczne jest, że autorzy takich skryptów podczas ich pisania starają się używać jak najtrafniejszych i najzwięźlejszych sformułowań.

Ujmują w nich tylko te informacje, które są niezbędne do zaliczenia zbliżającego się egzaminu. Dlatego wszystkie słowa były w tym skrypcie ważne i student musiał prawie wszystkie z nich podkreślić. Jednak z uwagi na to, że nawet w postępowaniu upadłościowym istnieje hierarchia wartości, używał markerów różnokolorowych: do najważniejszych słów używał koloru czerwonego, do mniej ważnych – zielonego i wreszcie, tak na wszelki wypadek, jeszcze czarnego.

W poprzek skryptu leżała czysta kartka, którą po każdym spojrzeniu w niebo ów student przesuwiał o kilka linijek w dół. Po chwili całą procedurę powtarzał po raz kolejny.

Możemy nie dowierzać, ale z pewnością przekonamy się, że ten pilny młodzieniec z czasem zostanie doktorem, które to określenie synonimiczne jest ze słowem *uczony*, nawet jeżeli nastąpi to dopiero po kilku obłanych egzaminach.

Mógłby zostać niezgorszym prawnikiem, adwokatem średniego formatu, zacnym sędzią lub wiernym urzędnikiem, ale to, że jemu i tysiącom innych studentów rzeczywiście uda się ten podniebny lot, należy przypisać raczej kwestii przypadku niż podejmowanym przez niego wysiłkom w uczeniu się. To, że zostanie mu w pamięci choćby kilka przepisów postępowania upadłościowego, będzie graniczyć z cudem. Jest to jeden z najznakomitszych dowodów na prawie nieograniczoną wydajność ludzkiego umysłu – cud porównywalny z fenomenem silnika benzynowego, który byłby w stanie funkcjonować, gdyby w baku miał słodką wodę, a w misce olejowej – smołę.

Takich ambitnych studentów spotkać można we wszystkich miastach i krajach na świecie. Siedzą w bibliotekach i w wynajmowanych pokojach, na równiku i za kołem podbiegunowym, w Hyde Parku, w kibucach i na ławkach moskiewskiego zarządu ogrodów miejskich, w słońcu lub w blasku lampki biurowej, i wszyscy uczą się, uczą się, uczą się. Uczą się dat wydarzeń historycznych, staroniemieckich lub hebrajskich słówek, konstytucji swoich krajów, tajemnic matematyki i podróży kosmicznych, tego, jak się buduje mosty i domy, tego, jak leczyć ludzi i zwierzęta, także tego, jak nawracać niewierzących; pism Lenina, złotych słów Mao, przemówienia Lincolna

pod Gettysburgiem, zawłości fizyki kwantowej, techniki radarowej i napędu raketowego.

Nie chodzi jednak o to, *czego* się uczą, ale o to, *jak* się uczą. Niektórzy uczą się nawet, co jest szczególnie zadziwiające, pedagogiki i psychologii, co dawałoby im tę niezwykłą okazję, by nauczyć się samemu technik uczenia się. Niestety, nie robią tego. Także swoją wiedzę przyswajają w taki sposób, jak uczył się postępowania upadłościowego wspomniany młodzieniec – zerkając co chwilę w niebo i szepcząc bezdźwięczne, bezowocne modlitwy. Uprawiają pole swojego umysłu niczym indyjscy chłopci – już tylko w bardzo odległych zakątkach kraju – obrabiający swoją ziemię za pomocą drewnianych pługów, metodami wywodzącymi się ze starożytności i średniowiecza, z zapalem i bez rozumu, wytrwale, ale bezmyślnie. Uczą się na tyle nieracjonalnie, że cały uczony świat naszych czasów powinien wyć ze złości i rozpacz – ale nikt słowem się nie odzywa.

Harują niczym fellachowie. Marnują swój czas i nasze pieniądze. Rujną swoją przyszłość i tym samym naszą, która byłaby przyszłością umysłu, a bardziej konkretnie: przyszłością racjonalnego uczenia się.

Bezwartościowe wprowadzenie do studiów

Przyczyna takiego stanu rzeczy jest niezwiązana lub związana nie tylko z tym, że nasze szkoły źle lub staromodnie prezentują materiał. Istnieje całe mnóstwo nowoczesnych i praktycznych instytutów, organizacji i kursów, które przekazują materiał szkoleniowy rzeczywiście w sposób bardziej praktyczny i zrozumiały. Jednak w najistotniejszej kwestii także one zawodzą.

Przedemną leży prospekt instytucji oferującej kurs korespondencyjny, którego skrypt (w tym wypadku dotyczący księgowości) jest godnym pochwały i naśladowania przykładem poglądowo i zwięźle sporządzonego opisu tej tematyki. Jest bezsprzecznie dobry. Jednak w kwestii tego, jak się uczyć, powyższe opracowanie zawiera jedynie puste, nic niemówiące frazy.

„Do dzieła!” – pisze autor tej pozycji. Najprawdopodobniej ma w tym miejscu na myśli zabranie się do nauki. Przytoczone poniżej rady nie są nawet warte papieru, na którym są wydrukowane:

„Sporządź plan tego, jak chcesz podzielić czas”. Student nie dowiaduje się jednak, co ma w tym podzielonym czasie robić. Uczyć się? Oczywiście. Ale jak – pozostaje przemilczane.

„Najważniejsza jest regularna nauka” – to stwierdzenie jest w poście nieprawdziwe: z całą pewnością dobrze jest, jeżeli regularnie zabieramy się do studiowania przedmiotu; jednak cała systematyczność nie przyniesie efektu, skoro dane ćwiczenie, które się regularnie i sumiennie wykonuje, jest realizowane bez zastanowienia i powiązania systemowego. Kto chce się nauczyć pływać, musi nie tylko regularnie trenować, lecz także wiedzieć, jakie ma przy tym wykonywać ruchy.

„Lepiej przerobić mniej niż za dużo na jeden raz” – zgadza się. Ale co znaczy „przerobić”? Na ten temat broszura milczy.

„Zeszyty należy opracowywać dokładnie w tej kolejności, w której będą nadsyłane” – patrz wyżej: to samo dotyczy również czasownika „opracowywać”.

„Najlepiej jest zabrać się do pracy tam, gdzie panuje spokój, jest dobre oświetlenie i nikt, i nic nie będzie przeszkadzać” – cóż za wyśmiewana rada! A może autor uważa, że niektórzy studenci bez szczególnej przyczyny preferują hałas, złe oświetlenie i obojętne jest im to, że ktoś im w trakcie nauki przeszkadza?!

„Następnie proszę kilka razy, w skupieniu, przeczytać poszczególne fragmenty” – to brzmi już konkretniej, poza kilkoma istotnymi kwestiami: „kilka razy” – to znaczy ile? Trzy? Pięć? Dziesięć razy? „W skupieniu” – a co to ma znaczyć? Na baczność, z wciągniętym brzuchem, wzrokiem utkwionym na wprost? A może w asanie – pozycji osób ćwiczących jogę, które dzięki całkowitej kontroli nad ciałem chcą uwolnić ducha?

Opracowania mające stanowić wprowadzenie studentów do pracy na studiach, będące swoistą „instrukcją obsługi” studiów, powinny zdecydowanie więcej oferować studentom.

Praca umysłowa nie jest udręką umysłową

Musieć się czegoś nauczyć – to sformułowanie ciągle brzmi jak jakaś kara, wyrok skazujący na uciążliwe prace przymusowe. Czynnikiem zaostrażającym tę karę jest to, że udręce należy stawić czoła w całkowitej samotności, bez pomocy osób trzecich i bez instrukcji, w jaki sposób można łatwiej zrealizować zamierzone cele.

W tej sytuacji nie pomagają nawet frazesy mające nas podnieść na duchu, mówiące o tym, jak ciekawa i urozmaicona jest „nauka” u dobrego, nowoczesnego nauczyciela lub w towarzystwie grupy, w *teamie*, jak to się dzisiaj nazywa.

Właśnie tu tkwi błąd w myśleniu, który tak wielu ludzi czyni niezdolnymi do uczenia się: mianowicie ich wiara w to, że nauczyć się mogą jedynie od nauczyciela. Od nauczyciela, w obecnych warunkach, można nauczyć się bardzo niewiele, w najlepszym wypadku można być przez niego pouczonym.

Nawet najbardziej wyszukane metody nauczania nie powinny być mylone z właściwym uczeniem się. Nawet najbardziej utalentowany nauczyciel może nam jedynie pokazać, przedstawić, zaprezentować materiał, który ma zostać wyuczony.

Naturalnie, nauczyciel może ten materiał z nami powtórzyć, ale te powtórki stanowią w zasadzie jedynie kontrolę tego, czy w międzyczasie uczniowie uczyli się wystarczająco pilnie i wytrwale. Samo uczenie się – proces przyswajania i zapamiętywania informacji – pozostawia się uczniowi, jego samotnej pracy w domu, jego bezradnym, często rozpaczliwym wysiłkom, przenikliwości człowieka zabłąkanego na bezkresnej pustyni.

Należy docenić odwagę, z jaką, pomimo to, tak wielu uczniów podejmuje tę próbę – i ogrom pracy, dzięki której chcą zbliżyć się do swojego celu. Zbierają wszystkie swoje siły i zasiadają do biurka. Chwytają za źródło, z którego czerpią wiedzę: książkę, materiały szkoleniowe, notatki w zeszytach. „Koncentrują się” – ale czym w rzeczywistości jest koncentracja, o tym nie mają pojęcia. Potem zabierają się do czytania i próbują zapamiętać to, co przeczytali. Nie są jednak przy tym

absolutnie świadomi, według jakich zasad działa ludzka pamięć i w jaki sposób coś zapamiętujemy – chociaż te zasady dawno i w wystarczającym stopniu zbadano. Sądzą, że proces uczenia się ma coś wspólnego z wysiłkiem, kojarzą wysiłek z pracą mięśni, naprężają mięśnie karku, pleców, barków itp. – praca umysłowa musi więc powodować bóle głowy.

Niektórzy chwytają się przy tym za czoło, inni przewracają oczami, jeszcze inni targają włosy. Szczególnie ciężkie przypadki zaczynają ciężko oddychać i zgrzytać zębami. Potem szukają możliwości wytchnienia, sięgają po papierosy lub wlewają w siebie hektolitry kawy. Niektórzy zachowują się niczym drapieżniki na uwięzi, chodząc w tę i z powrotem, nadwreżając przy tym mięśnie nóg. Ten proceder określają mianem „uczenia się na pamięć” lub nawet „zastanawiania się”, krótko mówiąc – „pracą umysłową”.

Czynność „zastanawiania się” wydaje im się szczególnie ważna. Zamiast po prostu sprawdzić w słowniku, niektórzy przez długie minuty wlepiają wzrok w jakieś obce i wrogie im słowo, jak gdyby chcieli je zahipnotyzować.

Oświeceni uczniowie wiedzą, że w celu długotrwałego zapamiętania przerabianego materiału potrzebne są powtórki. Niektórzy nawet słyszeli, że wymagane jest siedem do piętnastu powtórzeń, w zależności od inteligencji i pamięci. Tak więc powtarzają. Ktoś szczególnie naiwny odklepie dany materiał owe siedem lub piętnaście razy raz za razem i myśli, że sprawa jest załatwiona.

Gdy powtarza się treść książek lub skryptów, „zastanawianie się” przybiera czasem dość absurdalne formy. Uczeń otwiera książkę na jakiejś stronie, czyta pierwsze zdanie, próbuje potem za wszelką cenę przypomnieć sobie drugie, które miało następować po nim i tak dalej. Kto chce podejść do sprawy bardziej „systematycznie”, ten powtarza także lekcje z dnia poprzedniego; następnego dnia – także te z przedwczorajszego, kolejnego – te z przedprzedwczorajszego. Najpóźniej po trzech tygodniach nie starcza nawet czasu na wszystkie powtórki, nie mówiąc już o nowym materiale. Po jakimś czasie załamuje się wreszcie ten bezsystemowy system, na całe szczęście dla ucznia, który w przeciwnym razie musiałby szukać ratunku u psychiatry.

Uczeń zawodowiec uczy się, z korzyścią dla swojego zdrowia psychicznego, tylko bezpośrednio przed egzaminem, a samouk – laik poddaje się i stwierdza, że on na naukę zrobił się już za stary.

„Leniwy, głupi, nieskoncentrowany...”

Ryba psuje się od głowy – winna jest temu niezdolność pedagogiki akademickiej do przyswojenia samej sobie nauki o uczeniu się oraz do przekazania owej wiedzy tym wszystkim, którzy jej najbardziej potrzebują: nauczycielom i uczniom. Tajniki uczenia się nie są nauczane, chociaż powinno to być głównym przedmiotem szkolnym, najważniejszym ze wszystkich.

To zaniedbanie mści się już w szkołach średnich. Na naukę języka obcego przeznaczają się tam kilka lat, a gdy dany uczeń po raz pierwszy odwiedza jakiś obcy kraj, nie rozumie prawie ani słowa. Przez wiele lat wyklada się tam i ćwiczy matematykę, fizykę, chemię, i co z tego zostaje? Język ojczysty jest głównym przedmiotem szkolnym do osiemnastego roku życia, pomimo to większość osiemnastolatków nie jest w stanie nawet wygłosić, bez jąkania się i pocenia, krótkiego przemówienia okolicznościowego na rodzinnej imprezie weselnej.

Kwestia uczenia się jest traktowana w szkołach wyższych jeszcze bardziej haniebnie. Tam odbywają się „wykłady” rodem z głębokiego średniowiecza, z okresu, zanim wynaleziono czcionkę drukarską, a książka była za droga dla każdego studenta. Studenci siedzą na takich wykładach i notują. Jednak tego, jak mają przyswoić wiedzę z notatek, nikt im nie zdradza. Często też uciekają z tych wykładów na wagar, co przeważnie okazuje się sensownym zaoszczędzeniem czasu. Zamiast korzystać ze studiów, wydają pieniądze na drogie kursy lub kupują opracowania. Potem zaszywiają się w domu i „uczą się” tak, jak potrafią. Oczywiście oni tego nie potrafią.

Odpowiedzialności za to nie ponoszą nauczyciele, gdyż sami tego nie wiedzą. Ponosi ją za to kadra akademicka, panowie z katedr i instytutów badawczych pedagogiki (czyli z greckiego – „prowadzenia dziecka”).

To oni prowadzą zapalczywe poszukiwania wciąż nowych środków dydaktycznych, metod nauczania i pomocy naukowych, natomiast tego, że proces uczenia się stanowi istotę funkcjonowania wszelkich form nauczania, wydają się prawie zupełnie nie zauważać.

Pedagogika, po stuleciach wyłożonych wysiłków, osiągnęła jedynie to, że istnieje rzesza nauczycieli, którzy potrafią uczyć w stopniu akceptowalnym. Metody ich dydaktycznej i pedagogicznej pracy są – czasem – nawet nowoczesne. Oni wiedzą już, o ile wiedzą, jak nauczać pogładowo, klarownie, zwięźle, racjonalnie i z pożytkiem dla zrozumienia, przy wykorzystaniu wszystkich zdobyczy postępu technologicznego, tworząc logiczną strukturę wykładu i umiejętnie okraszając go anegdotami. I na tym poprzestaje ta dziedzina nauki, jaką jest pedagogika. Z zadowoleniem i uspokojonym sumieniem posyła ucznia do domu i myśli, że dołożyła wszelkich starań, aby zrobić wszystko, co do niej należy. Jednak umysłowe przeżuwanie i trawienie materiału, bez którego nie ma ani zapamiętywania, ani ugruntowanej wiedzy, pozostawia ona biednemu uczniowi, kwestii przypadku oraz szczęściu, zardzewiałym z czasem zabiegom rodziców, kolorowo pokreślonemu skryptowi, poszukiwaniom w labiryncie odręcznie zapisanych notatek, zeszytom szkolnym i spojrzeniu ku niebiosom.

Niezwykłe rzadko objawia się cud w postaci jakiegoś naukowca, który udziela także wskazówek, jak się uczyć. Okazują się one jednak często dość płytkie i czasem wprost śmieszne. Nauczyciel zostaje napomniany, że ma przypomnieć uczniom o dobrym oświetleniu ich biurka i o utrzymywaniu swoich przyborów do pisanie w należytym porządku. Wbija się uczniom do głowy, że umiarkowana temperatura jest najwłaściwsza do nauki, z tego powodu pomieszczenie nie może być ani za zimne, ani przegrzane. Należy także zadbać o ciszę i spokój, gdyż w przeciwnym razie obniża się poziom koncentracji.

Całe mnóstwo porad dotyczy pory dnia, w której najlepiej się uczyć, jest to jednak kwestia indywidualna: istnieją ranne ptaszki oraz tacy, którzy wolą pracować w nocy. Pewne szczególnie śmieszne zalecenie każe uczyć się bezpośrednio przed zaśnięciem, gdyż wtedy najwięcej można zapamiętać.

Uczeń oczywiście, kiedy siada do nauki, musi być wypoczęty. Pomija się jednak milczeniem, co ma zrobić, gdy go ta praca zaraz zmęczy. Naturalnie, uczeń nie może być głodny, gdy zabiera się do nauki, ale pełen brzuch także nie sprzyja pracy umysłowej.

Niektóre z tych wymysłów noszą znamiona naukowych, na przykład ostrzega się ucznia, żeby nie uczył się zbyt dużo na jeden raz; już nawet niewielkie zwiększenie dawki materiału o jeden punkt prowadzi do znacznego podwyższenia współczynnika zapomnienia. W zamian za to udziela mu się serdecznej rady, aby odpowiednio podzielił sobie materiał do nauczania, bo dzięki temu najwięcej osiągnie.

Ten, kto chciałby posłuchać wszystkich tych rad i zgodnie z nimi działać, nie byłby w stanie w ogóle zabrać się do nauki. A gdy uczeń ponosi porażkę w uczeniu się, pedagogika szybko feruje wyroki o braku pilności i talentu, o słabej koncentracji lub braku inteligencji.

Tylko niewielu uczniom udaje się, częstokroć przez przypadek i nieświadomie, odkryć niektóre z tych trików, które w ogóle umożliwiają racjonalne podejście do uczenia się, i czynią oni to, co amerykański psycholog Burrhus Frederic Skinner³ uważał za warunek każdego efektywnego sposobu uczenia się: tworzą w swoich głowach własny program uczenia się. Ten, komu się to uda, zostaje obwołany geniuszem, talentem, zostaje uznany za lepszego człowieka.

Pozostali uczą się dalej, o ile jeszcze tli się w nich nadzieja, ale ich starania tracą wkrótce jakikolwiek sens. Nie są one niczym więcej niż żalosnymi podrygami, chaotycznymi próbami tonącego, który nie potrafi pływać, by utrzymać się na powierzchni wody – naprzemienną serią ataków paniki i letargu; dla lepszego porównania: ćwiczeniami strzeleckimi pijanego kowboja, który w ciemną noc próbuje trafić w spadające czarne sombrero. Jest przy tym rzeczą zdumiewającą, jak często, mimo wszystko, udaje mu się trafić. Można to tylko wyjaśnić prawem wielkich liczb, przy jednak olbrzymim i absolutnie nieekonomicznym nakładzie umysłowej amunicji.

3 Burrhus F. Skinner (1904–1990) – amerykański psycholog, jeden z twórców behawioryzmu.

Uczenie się aż do późnej starości

To wszystko dzieje się w epoce, w której *quantum* ludzkiej wiedzy zostaje podwojone co dziesięciolecie, w której świat podlega coraz szybszym zmianom politycznym, społecznym i gospodarczym.

Prawdopodobnie już w następnym pokoleniu każdy będzie zmuszony przynajmniej raz w życiu do zmiany zawodu, pod groźbą degradacji w pozycji społecznej do roli sfrustrowanego pomocnika fizycznego lub poborcy zasiłków.

Już dzisiaj tylko młodzież ma jakieś szanse. Jej przewagą jest to, że się uczy, chociaż z niebywałym wysiłkiem. Nie jest to jednak jej zasługą. Płaci się jej za to i do tego zmusza, za pomocą tego subtelnego przymusu, który zachodnioeuropejscy przedstawiciele nowej lewicy w latach 60. ubiegłego stulecia nazywali „manipulacją”.

Ale kto pyta o zasługi? Tylko fakty się liczą. Niepodważalnym faktem jest to, że osoby starsze trudniej się uczą i przekwalifikowują, że nie są w stanie przestawić się radykalnie i całkowicie – dlaczego? Ponieważ nie nauczyły się tego.

Przymus pojawi się także dla nich i będzie jeszcze bardziej gorzki. Wtedy nie wystarczy to, co dzisiaj wszechobecny bełkot określa szumną „systemem kształcenia dorosłych” będącym formą spędzania wolnego czasu. Wtedy także dla czterdziesto- i pięćdziesięciolatków nauka stanie się życiową koniecznością.

O potrzebie uczenia się przez całe życie (*long live education, éducation permanente*) usłyszeć można z ust wszystkich przemawiających pedagogów. Jednak wyobrażenie tych samych mówców, że można rozwiązać problem za pomocą swoistej *explosion scolaire*, czyli eksplozji edukacyjnej, przedłużenia (przynajmniej moralnego) obowiązku szkolnego do około pięćdziesiątego roku życia, jest urojeniem naiwnym i iluzjonistycznym. Musiałaby wtedy połowa wszystkich dorosłych zostać nauczycielami, aby móc kształcić drugą połowę dorosłych i dzieci. Wtedy nie byłoby nikogo poza nauczycielami i uczniami, nikogo, kto mógłby wykonywać inną pracę, a zamiast fabryk i biur pozostałyby tylko szkoły.

Tego można by uniknąć, gdyby uczono dzieci, dorosłych i nauczycieli (żeby mogli tę wiedzę przekazywać dalej), jak należy się uczyć – rzeczywiście uczyć, a nie zadręczać się masochistycznie, co obecnie jest pod tym pojęciem praktykowane.

Każdy może nauczyć się dziesięciu języków

A przecież najistotniejsze problemy uczenia się zostały już rozwiązane. Znamy zasady i reguły, które warunkują ten dziwny proces, do niedawna jeszcze tajemniczy. Wprawdzie nie wiemy jeszcze w stu procentach, co się dzieje w tym momencie w ludzkim umyśle, ale wiemy, co człowiek musi zrobić, aby po względnie krótkim czasie nauki mógł posługiwać się językiem obcym, dokonywać działań na liczbach niemiannowanych, analizować nieznane powiązania i stawiać trafne diagnozy.

Wiemy także, z dużą dozą prawdopodobieństwa, że rzeczy takie jak wrodzone zdolności, odziedziczony talent czy dana przez naturę inteligencja występują w bardzo ograniczonym stopniu, jeśli w ogóle występują. Mamy powody, by sądzić, że wszystkie te cechy są nabyte, a tym samym wyuczalne i nauczalne; prawdopodobnie są nabywane już w okresie wczesnego dzieciństwa, poprzez przypadkowe zabawy. Jednak nie ma przyczyny, dla której nie mogłyby być zdobywane także później.

Heinrich Schliemann⁴, kupiec, a zarazem odkrywca Troi, nauczył się w trakcie swojego żywota tuzina języków i był z tego powodu uważany za geniusza. Ale możemy pójść o zakład, że każdy normalny i ponoć tylko średnio utalentowany człowiek dokona tego samego, jeżeli posłuży się racjonalnymi metodami uczenia się.

Twierdzenie, jakoby mózgi osób uzdolnionych lub nawet genialnych były zasadniczo inaczej zbudowane niż mózgi ludzi przeciętnych, nie ma żadnych podstaw. Naturalnie, różnice występują: istnieją mózgi trochę większe i mniejsze, albo takie, które są lepiej czy gorzej ukrwione, co także ma określone znaczenie dla wydajności umysłowej. Istnieją

4 Heinrich Schliemann (1822–1890) – niemiecki kupiec, archeolog amator.

ludzie o krótszym i dłuższym czasie reakcji. Jednak wymienione różnice nie stanowią wyjaśnienia, dlaczego jedna osoba jest analfabeta, a druga – wybitnym uczonym, dlaczego jedna osoba w ogóle nie potrafi liczyć, a inna rozwiązuje najbardziej skomplikowane równania w mgnieniu oka.

Różnice pomiędzy wrodzoną inteligencją poszczególnych ludzi ograniczają się z pewnością, o ile są oni zdrowi, jedynie do rzędów wielkości, które różnicują także budowę ciała osób bardziej masywnych i osób szczupłych. Różnica w wydajności nie powinna więc być także większa: mistrz olimpijski w biegu na 100 metrów potrafi najwyżej dwa razy szybciej biec niż, powiedzmy, jakiś zwyczajny i zdrowy listonosz; pływak wyczynowy porusza się w wodzie także maksymalnie dwa razy szybciej niż przeciętnie wytrenowany *beachboy*; nawet potrafiący zuchwale patrzeć śmierci w oczy rajdowiec Jochen Rindt⁵ mógłby pokonać odcinek trasy w Monzie najwyżej dwa razy szybciej niż pocziwy ojciec rodziny w tym samym samochodzie (pod warunkiem że byłby zdrowy, potrenował kilka dni przedtem i potrafił jako tako prowadzić samochód).

Różnice w wydajności wzrastają drastycznie dopiero wtedy, gdy jeden z konkurentów daną czynność wcześniej poznał i przećwiczył. Ten, kto nie nauczył się chodzić i biegać, nie będzie w stanie nagle przebiec dziesięciu metrów. Ten, kto nie umie pływać, utonie zaraz w tym miejscu, w którym wszedł do wody. A ten, kto nie potrafi jeździć samochodem, nie uruchomi nawet silnika.

Opanowanie dwudziestu języków jest może dowodem na to, że mózg jest bardzo dobrze ukrwiony. Ale nauczanie się dziesięciu języków obcych nie dowodzi u zdrowego człowieka specjalnych uzdolnień wrodzonych, elitarnej konstytucji albo magicznej łaski boskiej. Pokazuje jedynie, że nauczył się tego, w jaki sposób uczyć się języków obcych. Jest kwestią jego metod uczenia się i motywacji.

5 Jochen Rindt (1942–1970) – austriacki kierowca rajdowy; zmarł w wyniku obrażeń po wypadku na torze w Monzie.

Największa rewolucja

Gdy powyższa konkluzja stanie się powszechnie znana, rozpocznie się jedna z największych rewolucji w historii ludzkości. Nie będzie to rewolucja ani sił politycznych, ani rozwoju techniczno-gospodarczego w stylu odkrycia koła, maszyny parowej lub energii atomowej. Będzie to rewolucja umysłowa, największa od czasów wynalezienia języka i pisma; pomimo to zmieni ona za jednym uderzeniem oblicze świata w sposób silniejszy i trwalszy niż wszystkie wcześniejsze rewolucje.

Gdy będzie można najpierw nauczyć się uczenia się, gdy ustaną zawiłe, bezowocne i próżne wysiłki, które dzisiaj niesłusznie noszą to miano, wtedy każdy będzie mógł zostać, przynajmniej w połowie, Schliemannem: również myślenie twórcze jest najwidoczniej procesem wyuczalnym, choć jego reguły nie zostały jeszcze dostatecznie zbadane.

To wszystko może brzmieć dość utopijnie i trochę egzotycznie, jednak nie wolno nam zapomnieć, co wydarzyło się dopiero tysiąc lat temu, a zatem, biorąc pod uwagę historię ludzkości, stosunkowo niedawno. Prosta umiejętność czytania i pisania była wtedy świadectwem nadzwyczajnej jakości umysłowej, którą tylko wybrańcy mogli się poszczycić – dzisiaj włada nią każdy uczeń szkoły podstawowej. Cesarz i królowie byli często analfabetami, a proste operacje rachunkowe, które dzisiaj wykonuje każdy przeciętny licealista, mogłyby w tamtych czasach wprawiać najznakomitszych uczonych w zdumienie.

Brama do przyszłości została już otwarta, musimy ją tylko przekroczyć i w sposób zdecydowany wykorzystać w praktyce zasady uczenia się, które już dawno zostały wynalezione i wypróbowane. Dotychczas dzieje się to jedynie w niewystarczającym stopniu lub w ogóle nie ma miejsca. Ciągłe nie dostrzega się możliwości i szans, które są już teraz w zasięgu ręki. Jednak winę za to ponosi nie tylko stan naszej wiedzy o uczeniu się.

To dziedzina nauki, która nie wyrosła jeszcze z lat dziecięcych. Przypomina ona bardziej teatr działań wojennych niż solidnie ugruntowaną teorię. Jest podzielona na tuzin szkół, które walczą ze sobą na noże. Używa rozmaitych terminów dla określenia tych samych zjawisk

i tych samych pojęć do nazwania przeróżnych faktów. Eksperymenty prowadzone w jej ramach są precyzyjnie opracowane, jednak w żaden sposób nie mogą być ze sobą porównywane. To arena walki rozmaitych ideologii i stereotypów we wszystkich możliwych odcieniach.

Pomimo to na łonie tej nauki wykiełkowała wiedza, która zmienia oblicze ludzkości. W niniejszej książce zajmiemy się jej tajnikami. Uczynimy to jedynie w takim stopniu, w jakim jest to konieczne dla zrozumienia powiązań i wykorzystania we własnym zakresie tych skarbów, które do tej pory spoczywały w ukryciu.

Ta książka nie ma stanowić katalogu najnowszych teorii dydaktycznych, nawet w formie pobieżnej. Zamiarem jej autora jest splądrowanie pewnej dziedziny nauki po to, aby przyswajanie wiedzy uczynić Czytelnikowi łatwiejszym i przyjemniejszym.

Pies profesora Pawłowa

Nauka o uczeniu się jest traktowana jako jeden z działów psychologii. Wyrażenie *psyche* pochodzi z języka greckiego i można je tłumaczyć jako *dusza*. Zgodnie z proveniencją tego słowa psychologia byłaby zatem nauką o funkcjonowaniu i logice duszy.

Jednym z ojców psychologii kognitywnej był Rosjanin, Iwan Pietrowicz Pawłow⁶ – człowiek, który słowa *dusza* z głębi duszy nie cierpiał. Dla niego istniały tylko organizmy, bodźce i reakcje, pobudzenie i hamowanie. Otrzymał w 1904 roku Nagrodę Nobla za badania nad pracą gruczołów żołądkowych, jednak za badania w zakresie psychologii zachowań zasłużył sobie na tuzin takich odznaczeń, a jego klasyczny eksperyment z tzw. psem Pawłowa znany jest na całym świecie.

Pawłow rozpoczął przygotowania do tego eksperymentu od tego, że dokonał na swoim zwierzęciu małej operacji i wyprowadził z jego gruczołu ślinowego wężyk, dzięki któremu ślina nie przedostawała się

6 Iwan Pawłow (1849–1936) – rosyjski fizjolog; otrzymał Nagrodę Nobla za badania nad fizjologią trawienia; zajmował się także m.in. działaniem ludzkiego układu nerwowego.

do jamy gardła, lecz na zewnątrz, do menzurki. Kolejne fazy eksperymentu przedstawiały się następująco:

- Najpierw Pawłow zaczął generować dźwięk dzwonka w pobliżu psa. Zwierzę wstało i z zaciekawieniem wpatrywało się w źródło niezwykłego dźwięku. Ten dźwięk był na razie, przynajmniej dla jego gruczołów trawiennych, bodźcem obojętnym, pozbawionym znaczenia, „indyferentnym”. Reakcja na dźwięk, nadstawianie uszu, była dla Pawłowa bez znaczenia. Pomimo to nadał jej nazwę i określił ją jako odruch „co to jest?”.
- W drugim stadium eksperymentu Pawłow postawił przed psem kawałek mięsa. Dzwonek w tym czasie milczał. Na widok mięsa pies zaczął się ślinić, a ściekającą ilość śliny dokładnie zmierzono. Definiowanie jest dla naukowca tak samo ważne, jak sam eksperyment. Pawłow zdefiniował kawałek mięsa jako „bodziec bezwarunkowy”, a następujące po nim ślinienie się – jako „odruch bezwarunkowy” (psychologia mówi dzisiaj o „reakcji bezwarunkowej”, wyrażenie „odruch” odnosi się współcześnie do innych zjawisk). Używając pojęcia „bezwarunkowy”, Pawłow chciał wskazać, że połączenie istniejące pomiędzy bodźcem a reakcją, pomiędzy mięsem a wydzielaniem śliny, jest dla psa rzeczą naturalną i wrodzoną – ze względu na niezmiennie i odziedziczone predyspozycje.
- W trzeciej fazie eksperymentu, podczas podawania kawałka mięsa zadzwieczał dzwonek. Pies wydelał przy tym ślinę, podobnie jak w drugiej fazie. Takie sprzężenie – mięso plus dźwięk dzwonka – powtórzono około 25 razy.
- W czwartym etapie Pawłow generował jedynie dźwięk dzwonka, natomiast mięso się nie pojawiało. Pies, którego ślinianki w pierwszej fazie eksperymentu w ogóle nie reagowały na dźwięk dzwonka, wydelał teraz tyle śliny, jak gdyby dzwonek miał się zaraz przemienić w soczystą porcję mięsa.

Powstało nowe, dotychczas nieistniejące połączenie pomiędzy (pierwotnie indyferentnym) bodźcem a reakcją. Warunek wstępny dla tej zmiany był taki, że obojętny początkowo dźwięk dzwonka kilkakrotnie

i za każdym razem był sygnałem poprzedzającym posiłek. W tym kontekście Pawłow zdefiniował brzmienie dzwonka w jego nowej, pobudzającej gruczoły ślinowe roli jako bodziec warunkowy, natomiast wydzielanie śliny, będące następstwem tego bodźca – jako odruch warunkowy (dzisiaj mówi się, że jest to reakcja warunkowa).

Kiedy pierwszy raz opowiadano nam w szkole o tym eksperymencie, nie czuliśmy ani ja, ani moi koledzy, że mamy do czynienia z jakimś przełomowym odkryciem. Każdy dziesięciolatek wie, że w ustach zbiera się ślina, gdy mama stawia na stole pieczeń, a także, że brzęk garnków i talerzy w kuchni może wywołać ten sam efekt nawet wtedy, gdy w końcu okaże się, że jedzenia nie ma.

Dana dziedzina wiedzy nie składa się jednak tylko z eksperymentów i odkryć. Ważniejsze są słowa, w które naukowiec ubiera przebieg badań, oraz system, teoria czy światopogląd, które próbuje z nich wywnioskować i opisowo ująć. Naukowcy to fanatyczni teoretycy, często bardziej fanatyczni niż ideolodzy i założyciele religii. Zgodnie z tym, naukowe osiągnięcie Pawłowa nie polega przede wszystkim na stwierdzeniu banalnych współzależności pomiędzy dzwonkiem, mięsem i psią śliną. Jego teoretyczna wartość tkwi w słowach i pojęciach, które Pawłow wynalazł, i w odkryciach, których próbował dokonać.

Pawłow odkrył, że:

- bodziec bezwarunkowy (w przypadku psa było to mięso) zawsze wywołuje bezwarunkowo – bez innych warunków wstępnych – reakcję bezwarunkową, stąd jej nazwa;
- bodziec pierwotnie indyferentny, pozbawiony reakcji (jak dźwięk dzwonka), może przemienić się w bodziec aktywny, wywołujący reakcję (ślinienie się); dzieje się tak tylko pod warunkiem, że bodziec ten wystąpił wcześniej kilka razy wspólnie z innym, bezwarunkowym – stąd nazwy: „bodziec warunkowy” i „reakcja warunkowa”.

Bodziec i reakcja

Wybacz, drogi Czytelniku, jeśli książka poświęcona praktyce uczenia się wymaga tylu wyjaśnień teoretycznych. Są one jednak niezbędne

do zrozumienia przedmiotu. Równie ważne jest zrozumienie procesu „warunkowania”, który to proces czyni uczenie się w ogóle możliwym.

W toku słynnego eksperymentu Pawłowa pies czyni dokładnie to, co my wszyscy codziennie robimy lub robić powinniśmy – poddaje się procesowi uczenia się. Po kilku próbach uczy się, że dźwięk dzwonka jest sygnałem pojawiającego się pożywienia, i odpowiednio na to reaguje za pomocą swoich gruczołów ślinowych. Dokonuje tym samym w swojej głowie powiązania dotychczas obojętnego wydarzenia z innym, które ma dla psów olbrzymie znaczenie. Innymi słowy, ten pies poddany zostaje „warunkowaniu” na dźwięk dzwonka.

To powiązanie bodźców i reakcji, które pierwotnie nie mają ze sobą nic wspólnego, jest przyswojeniem sobie nowych form reagowania na te bodźce płynące z otoczenia, na które wcześniej nie było odpowiedzi lub była ona inna. Ta właśnie zmiana oraz „warunkowanie” naszych reakcji są tym, co stanowi uczenie się.

Gdy ktoś nas zapyta, co po polsku oznacza włoskie słówko *madre*, a my nie będziemy znali włoskiego, to nasza reakcja będzie taka sama jak psa Pawłowa, gdy po raz pierwszy usłyszał dzwonek. Nadstawimy uszu, wysłuchamy brzmienia tego słówka, ale nie będziemy wiedzieli, co ono oznacza. Jednakże, gdy w końcu dowiemy się tego ze słownika i odpowiemy: „matka”, wówczas będzie to oznaczać, że nauczyliśmy się poprawnej odpowiedzi, a więc dokonaliśmy tego samego, co pies Pawłowa, choć na nieco wyższym poziomie. Powiązaliśmy pewien bodziec z pewną reakcją, skojarzyliśmy ze sobą coś, co dotychczas w naszym umyśle nie było powiązane. Bodźcem jest włoskie słówko *madre*, a (właściwą) reakcją na nie jest polskie słowo „matka”. W ten sposób uczymy się poprawnych reakcji na określone bodźce.

Jest przy tym obojętne, czy bodźcem będzie jakieś pytanie egzaminacyjne, dzwonek telefonu czy czerwone światło sygnalizacji ulicznej, a reakcją na to – poprawna odpowiedź, podniesienie słuchawki czy naciśnięcie pedału hamulca. We wszystkich przypadkach możemy tylko wtedy dobrze zareagować, jeśli – używając fachowego żargonu – zostaliśmy odpowiednio „uwarunkowani”.

A zatem cała sztuka uczenia się nie jest niczym innym niż umiejętnością nowego, dotychczas nieznanego, reagowania na określone bodźce. Z tym samym mamy do czynienia, gdy „bodźcem” jest zlecenie tenorowi przez dyrektora opery zaśpiewania po raz pierwszy roli Otella lub zlecenie autorowi napisania książki o uczeniu się. To, że stopień skomplikowania tych zadań jest oddalony o lata świetlne od ślinienia się psów Pawłowa, nie zmienia niczego w podstawowych założeniach. Zarówno tam, jak i tu reakcje muszą zostać wyuczone, aby mogły być wykonane.

Nieprzemijalna zasługa Rosjanina jest taka, że potrafił jasno wyłożyć podstawy uczenia się, choćby tylko w ich najprymitywniejszej formie, w sposób eksperymentalny i teoretyczny. Bez jego dokonań dzisiejsza wiedza o nauce byłaby bardzo ograniczona. Jednak w ówczesnej psychologii więcej uznania niż teoria wyłożona przez badacza zdobyła zastosowana metoda.

W swojej pracy Pawłow negował wszystko, co choćby tylko w przybliżeniu pachniało spekulacją. Nie ufał żadnym badaniom i próbom czynionym w drodze tzw. introspekcji, a więc autoobserwacji umysłu. Był przekonany, że w ten sposób można tylko oszukać samego siebie. Myśli, rozważania, wyobrażenia, postanowienia, życzenia, wgląd (wyjaśnimy to później), opinie, rezolucje, tęsknota i wola, miłość, wstyd i nieśmiałość – wszystko to dla Rosjanina było (w pewnym stopniu) tylko halucynacyjnym urojeniem, ponieważ nie dawało się zmierzyć i zważyć jak krople śliny badanego psa; według Pawłowa nadawało się to wszystko tylko dla poetów, marzycieli i szarlatanów – ale nie dla naukowców.

Nawet bólu można się „nauczyć”

Pawłow był rzetelnym, ambitnym i bezkompromisowym specjalistą, uznającym tylko to, co udowodnione; specjalistą, który ze swej dyscypliny naukowej chciał uczynić ścisłą dziedzinę wiedzy, taką jak fizyka, matematyka czy chemia. Jednakże w swoich przekonaniach posunął się nieco za daleko i przy formułowaniu niektórych definicji popełnił

szereg pomyłek, które jak grzech pierworodny trawią tę dziedzinę do dziś.

Dzisiaj na przykład wiemy już, że nie do końca zgadza się jego surowe, dogmatyczne rozróżnienie pomiędzy „bezwarynkowymi”, a więc dziedzicznymi, i „warunkowymi” reakcjami („refleksami”). Bez wątplenia o wiele więcej zachowań zwierzęcych (i ludzkich) zostaje wyuczonych, a zatem uwarunkowanych, niż to się wtedy Pawłowowi wydawało.

Wyniki badań nad zwierzętami pozwalają przypuszczać, że nawet tak fundamentalna reakcja jak odczuwanie bólu musi zostać wyuczona: małpy i psy wychodowane w całkowitej izolacji przez Kanadyjczyka Ronalda Melzacka⁷ w 1960 roku były, ku jego zdziwieniu, zupełnie niewrażliwe na ból.



Rozróżnienie Pawłowa między bodźcem jako zdarzeniem środowiskowym a reakcją (refleksem) jako zachowaniem będącym odpowiedzią organizmu również jest sporne. Wiele bodźców pochodzi z wewnątrz i to one sterują zwierzęcym (a także ludzkim) zachowaniem, często w większym stopniu, niż mogłyby to kiedykolwiek czynić bodźce zewnętrzne.

Aby wyjaśnić to prościej i bardziej pogładowo, posłużmy się przykładem: Pawłow uważałby, podobnie jak w dzisiejszych czasach niejeden purytanin, pornografię za bodziec zewnętrzny i tym samym przyczynę popędu płciowego, a samo pobudzenie seksualne za skutek, za reakcję (refleks) następującą po bodźcu. Oczywiście rzecz ma się wręcz odwrotnie. Najpierw musi zaistnieć (być może niewłaściwie zainicjowany) popęd. Dopiero potem człowiek, będący pod jego wpływem, sięgnie po pornografię. Pornografia jest skutkiem, a nie przyczyną.

Elementarny błąd Pawłowa najwyraźniej widoczny jest w ujęciu terminu *re-fleks*, który później, także błędnie, zastąpiony został pojęciem *re-akcja*. Słowa te już w sobie zawierają pewne twierdzenie, które jest mylne. Wyrażają mianowicie to, że wszystkie zwierzęce (i ludzkie) zachowania są „jedynie” następstwem bodźców zewnętrznych, „jedynie” odpowiedzią na zdarzenia środowiskowe.

7 Ronald Melzack (ur. 1929) – kanadyjski psycholog; zajmował się badaniem zjawiska bólu (także np. tego, odczuwanego przez pacjentów w miejscu amputowanej kończyny).

Rzeczywistość jest jednak inna: o wiele częściej zachodzi spontaniczna akcja (działanie) zwierzęcia (i człowieka) niż jakakolwiek *re-akcja*. Najpierw pojawia się głód, dopiero potem – „bodziec” jedzenia, a w najlepszym wypadku mamy tu do czynienia z procesami wzajemnie na siebie oddziałującymi. Pomimo to, wbrew doświadczeniom i rozsądkowi, słowo *reakcja* wciąż jeszcze używane jest przez niektórych psychologów, jak stara chorągiew pułku, którego już dawno nie ma.

Winna jest temu awersja Pawłowa do naukowych spekulacji, zabraniająca badaczowi zajmowania się samymi przypuszczeniami i ograniczająca do minimum tworzenie hipotez. Jest to zrozumiałe, jeśli przypomni się szalone urojenia niektórych „psychologów”, uchodzące za czasów Pawłowa za „naukę”. W umysłach następców Pawłowa ten zakaz spekulacji stał się z czasem swoistym tabu ideologicznym, świętym niczym indyjskie krowy.

Ten zakaz podzielił świat nauki na dwa obozy, zwalczające się wzajemnie jak wrogie sobie wyznania religijne. Z jednej strony barykady znajdują się – jak dosadnie ujął to jeden z angielskich uczonych – twardegłowi kołtuni, którzy zdecydowanie odrzucają jakikolwiek flirt z ideami; z drugiej – romantyczni rycerze, którzy na rumakach swoich fantazji toczą wymaginowane pojedynki, unosząc się wysoko nad ziemią i rzeczywistością.

Obóz twardegłowych stanowią przede wszystkim teoretycy anglosaskiego behawioryzmu (ang. *behaviour* – *zachowanie*), zapatrzeni w sztuczne labirynty oraz szczury i myszy szukające w nich dróg wyjścia, w gołębie uwięzione w eksperymentalnych klatkach, a także w wykresy i tabele wyników. Poza kilka nielicznych i znamiennych wyjątkami mało troszczą się oni o ludzi. Transponowanie wyników badań nad zwierzętami na ludzi byłoby już dla nich zakazaną spekulacją.

Marzycielskie rycerstwo skupia się natomiast wokół psychologii *Gestalt* wywodzącej się z Niemiec, która w nadmiarze spekulacyjnych eksperymentów myślowych wykreowała szereg eterycznych i niepopartych dowodami teorii, z których dopiero teraz, w całkiem innym kształcie, niewielka część okazała się trafiona, co wydaje się jednak absolutnie dziełem przypadku.

Obydwie strony nie dostrzegają, że spór toczą w głównej mierze o słowa. Szkodę ponoszą laik, uczeń, samouk. Ta waśń psychologów utrudnia nam nauczenie się uczenia na tyle, na ile dzisiaj jest to możliwe.

Wszystko albo nic

Drugim wielkim naukowcem, którego rozważań na polu badań nad procesem uczenia się nie można pominąć, jest Amerykanin Edwin Ray Guthrie⁸. W 1935 roku stał się on sławny jako protoplasta teorii (początkowo bardzo kontrowersyjnej), którą nazwał prawem „wszystko albo nic”.

Jego teza brzmiała: gdy jakiś bodziec i reakcja choćby tylko jeden jedyny raz nastąpią krótko po sobie, to powiązanie między tymi dwoma zjawiskami zostanie wytworzone w pełnej okazałości. Jeśli natomiast jakiś bodziec nie doprowadzi do reakcji, to nie powstanie w ogóle żadne powiązanie pomiędzy nimi. Zatem powiązanie bodziec – reakcja albo wystąpi w pełnej krasie, albo w ogóle nie będzie miało miejsca.

Aby twierdzenie Guthriego uczynić bardziej zrozumiałym, można to porównać na przykład z ciążą: albo kobieta jest w ciąży, albo – nie. Bardziej albo mniej w ciąży nie można być – i troszkę także nie. Innymi słowy, odnosząc to do problematyki procesu uczenia się, teoria Guthriego wskazuje na następującą rzecz: gdy ktoś czegoś się uczy, ten uczy się tego albo natychmiast i całkowicie, albo wcale.

Prawo „wszystko albo nic” natrafiło natychmiast na zdecydowany sprzeciw, ponieważ rzekomo stoi w wyraźnej sprzeczności z codziennymi doświadczeniami i wynikami niezliczonych eksperymentów z udziałem zwierząt. Także pies Pawłowa musiał kilka razy „poćwiczyć”, zanim jego gruczoły nauczyły się identyfikacji dźwięku dzwonka jako sygnału pożywienia. Ludzie także nie uczą się za jednym zamachem, lecz powoli, stopniowo, poprzez stałe wysiłki i powtarzane próby. Chociaż nikt nie może być tylko połowicznie w ciąży, to wielu ludzi nauczyło się wielu rzeczy tylko w połowie.

Pozostawmy jednak na marginesie wyjaśnienie, którym Guthrie bronił się przed ogniem krytyki. Dla nas ważny jest fakt, że pewne wyniki badań z zakresu psychologii mózgu i wiedzy o centralnym systemie nerwowym zdają się potwierdzać jego teorię.

8 Edwin R. Guthrie (1886–1959) – amerykański filozof, matematyk i psycholog; badał proces uczenia się, sformułował m.in. teorię bezpośredniego następstwa.

Uczenie się to praca mózgu. Gdzieś i w jakiś sposób musi dokonywać się w ludzkim (i w zwierzęcym) mózgu, w trakcie uczenia się reakcji i zapamiętywania informacji, proces zapisywania. W jaki sposób realizuje się to zapisywanie – na ten temat przez długi czas istniały jedynie rozpaczliwie spekulacyjne hipotezy, które z ledwością tuszowały to, że nauka w tamtym czasie nie miała bladego pojęcia o rzeczywistych procesach zachodzących w mózgu. Wszystkie próby wyjaśnienia, w jaki sposób przebiega tok uczenia się i zapamiętywania, porównywały ludzki umysł do maszyn lub aparatów, które zbudowano ludzką ręką.



Zakładano na przykład, że proces zapisywania jest natury elektrycznej lub elektromagnetycznej – komórki nerwowe mózgu miałyby się ładować zapamiętowanymi informacjami, podobnie jak małe baterie lub kondensatorki. Potem przypuszczano, że mózg funkcjonuje jak film dźwiękowy, który wszystko, co zobaczy i usłyszy, bezustannie nagrywa.

Po wynalezieniu komputerów centralny układ nerwowy porównywano bardzo często także z programami przetwarzającymi dane, które z tego samego powodu nazywano „mózgami elektronowymi”. Zawsze kiedy człowiek wynajdywał jakieś nowe urządzenie do zapisu informacji, ulegał pokusie opisywania sposobu działania własnego aparatu myślowego poprzez analogię z nową maszyną.

Ostrożni naukowcy zadowalali się niezobowiązującymi twierdzeniami, choćby takimi, że zapamiętywane informacje pozostawiają w umyśle „ślady” lub „pola śladów”. Czym jednak jest taki „ślad”? Czy są to może kopyta odcisknięte na trawie, niedźwiedzie łapy na śniegu czy odciski mikroskopijnych mrówek myślowych, pełzających po ścianach komórek mózgu? I czy te mrówki muszą ponownie chodzić po swoich śladach, żeby owe „ślady” dostatecznie głęboko się wryły? I jaka jest ziemia – czy jakiś wiatr może te „ślady” rozwiązać?

W roku 1963 badacz James Vernon McConnell⁹ z uniwersytetu w Michigan jako pierwszy spróbował za pomocą sensoryjnego eksperymentu uchylić

9 James V. McConnell (1925–1990) – amerykański biolog i psycholog.

rąbka tej tajemnicy. W swoim badaniu posłużył się wypławkami, prymitywnym gatunkiem płazińców, który posiada jako tako rozwinięty system nerwowy.

W pierwszym stadium eksperymentu nauczono grupę wypławków, że muszą one uciekać przed światłem, ponieważ w przeciwnym razie czeka je porażenie prądem. Kiedy nauczyły się tego zachowania, rozdrobniono je i oddano na pożarcie innym wypławkom, dla których światło do tej pory nie stanowiło niczego znaczącego i nie wiązało się z jakimkolwiek niebezpieczeństwem, w języku naukowym był to dla nich „indyferentny bodziec”. Wynik eksperymentu był zaskakujący. Robaki z drugiej grupy wraz ze zmielonymi pozostałościami swoich pobratymców skonsumowały także ich wiedzę. Od tej pory, chociaż nie uczyły się wcześniej tego nawyku, zaczęły także unikać światła.

Inny eksperyment, który wywołał jeszcze większe zdumienie, został doprowadzony do końca dopiero w 1970 roku przez amerykańskiego badacza George’a Ungara¹⁰ z Houston w Teksasie. Jego zwierzętami doświadczalnymi były szczury i myszy, z natury uciekające przed światłem. Ungar podzielił skrzynkę, w której przebywały szczury, na strefę absolutnej ciemności i strefę jaskrawo oświetloną. Potem zwierzęta znajdujące się w strefie ciemności traktował tak długo prądem, aż nauczyły się, że tylko w jasnej strefie mogą zaznać spokoju.

Następnie zwierzęta, które nauczyły się odczuwać lęk przed ciemnością, zostały unicestwione. W końcu Ungar podał ekstrakt z ich mózgow myszom, które uprzednio nie zostały poddane warunkowaniu i dlatego, podobnie jak szczury przed ich „specyficzną terapią”, z natury rzeczy uczulone były na światło. Sukces tego eksperymentu był opisywany we wszystkich dziennikach. Myszy, które nie miały jeszcze nigdy z ciemnością żadnych bolesnych doświadczeń, zaczęły się nagle zachowywać jak szczury, które elektrowstrząsami przepędzano do światła. Zaczęły się bać ciemności i preferowały jasność.

10 George Ungar (1906–b.d.) – amerykański naukowiec; zajmował się m.in. badaniami nad peptydami w mózgu.

Eksperyment kontynuowano. Po analizie substancji, która transportowała strach przed ciemnością z mózgów szczurów do umysłów myszy, udało się wytworzyć ją w sposób syntetyczny¹¹.

-
- 11 Chociaż badania G. Ungara i jego zespołu budziły zrozumiałe zaniepokojenie i wydawać się mogło, że spełnią się przewidywania powieści *science fiction* i w mózgu będzie można implantować dowolne wspomnienia, żeby sztucznie kształtować w ten sposób osobowość, skotofobina – bo tak nazwano tę substancję – niestety (lub na szczęście), a wraz z nią cała teoria chemicznej natury engramu, czyli wspomnianego już śladu pamięciowego, okazała się niewypałem, gdyż wyników tych badań nigdy nie udało się potwierdzić. Wielu studentów żartowało wówczas, że najszybszą drogą uczenia się mogłoby okazać się zaproszenie profesorów na obiad i potraktowanie ich tak, jak badacze potraktowali swoje uczone robaki czy szczury.

Miejsce popularnej w chwili powstania niniejszej publikacji teorii chemicznej, którą dziś traktować można jedynie w kategoriach historycznych, zajęła teoria plastyczności synapsy. U jej podstaw legły badania Jerzego Konorskiego, najwybitniejszego polskiego neurofizjologa, oraz Kanadyjczyka Donalda Hebba. Podając za wybitnym badaczem pamięci Jerzym Vetulanim (*Jak usprawnić pamięć*, PLATAN, 2003): sygnały nerwowe przebiegają z komórki na komórkę nerwową przez znajdujące się między nimi kontakty zwane synapsami. W myśl teorii plastyczności synapsy częściej używane, a zwłaszcza pobudzone równocześnie, powiększają się, a na szlakach neuronalnych pracujących intensywniej tworzą się nowe połączenia synaptyczne. Rzeczywiście wykazano, że w pewnych obszarach mózgu u zwierząt po treningu zwiększa się ilość synaps oraz powierzchnia kontaktu synaptycznego między neuronami. Obecnie przeważająca większość badaczy pamięci uważa, że ślady pamięciowe są zaszyfrowane w postaci zmian połączeń w sieciach neuronalnych. Zmiany te, jak obecnie wiemy, nie mogą odbywać się bez zmian w jądrach komórkowych i dziś wiemy także, że tworzeniu się śladu pamięciowego towarzyszy uruchamianie się wielu genów sterujących syntezą białka w neuronach (przyp. tłum.).

Przywoływane przez Sebastiana Leitnera w dalszej części tego rozdziału kolejne przykłady i teorie są w świetle dzisiejszej wiedzy nieaktualne, dlatego zrezygnowaliśmy z ich przytaczania, aby nie wprowadzały Czytelnika w błąd (przyp. red.).