

## Złożoność wokół nas

### Recenzja książki: *Complexity: A Guided Tour*

Autor: Melanie Mitchell  
Wydawca: Oxford University Press  
Rok wydania: 2009  
Liczba stron: 368



**Dawid Lubiszewski**  
Zakład Filozofii Nauki  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Czym jest złożoność? Dlaczego niektóre rzeczy są złożone, a inne nie? Dlaczego metody stosowane przez klasyczny redukcjonizm nie pozwalają zrozumieć złożonych rzeczy i dlaczego zrozumienie fenomenu złożoności jest dzisiaj takie ważne? Czy to zbyt ogólne pytania? Może więc należy zadać bardziej szczegółowe: w jaki sposób kolonia mrówek organizuje się w całość? Jak działa system immunologiczny? Co to jest wymiar fraktalny i odwzorowanie logistyczne?

To tylko niektóre z pytań, na które Melanie Mitchell próbuje odpowiedzieć w swojej książce o fenomenie złożoności. Czy to jej się udaje? Wydaje mi się, że tak, nie jest to bowiem jedynie zwykła książka o złożoności, lecz książka napisana z pasją, gdzie wiele ważnych tematów powiązanych jest z opowieścią biograficzną. Jest to fascynujące wprowadzenie do wielu interdyscyplinarnych zagadnień, które wiąże ze sobą jedno słowo: złożoność.

Tytuł książki sugeruje, iż jest ona zaadresowana do nowicjuszy w dziedzinie złożoności, i rzeczywiście niektóre z zagadnień opisane zostały tak prosto, jak to tylko możliwe. Niemalże jak w podręczniku do szkoły średniej. Jednak z drugiej strony zawiera ona również kilka wątków, które zainteresują naukowców badających na co dzień zjawisko złożoności. W szczególności ostatnia część, która dotyczy obecnego stanu badań nad złożonością, jak również wcześniejsza dyskusja nad tym, czym są (jeśli w ogóle są?) nauki o złożoności, może być interesująca dla naukowców.

Uważam, że książka ta zostanie bez problemu zrozumiana przez osoby znające podstawy programowania, matematykę czy biologię genetyczną. Przykłady przedstawiane są tutaj krok po kroku, jasno i bardzo dokładnie. Wydaje mi się jednak, że zupełny nowicjusz może mieć problemy ze zrozumieniem niektórych wątków. Autorka stara się unikać matematycznych wzorów, jak to tylko możliwe, o czym zresztą sama pisze. Z tego też względu w trakcie czytania nabierałem mieszanych uczuć względem tej książki, gdyż – ogólnie mówiąc – niektóre z zagadnień dotyczące fenomenu złożoności wymagają znajomości niektórych wzorów czy równań i nie można ich pominąć. A z drugiej strony autorka przedstawia całą gamę problemów, z różnych dziedzin nauki. Dlatego zawsze znalazłby się taki jej czytelnik, dla którego pewne zagadnienia będą trudniejsze do zrozumienia.

Kolejna z rzeczy, która może zniechęcić, to brak poczucia, że jest się prowadzonym jak po przewodniku. Autorka czasami zbyt dokładnie i wnikliwie analizuje poszczególne zagadnienia. Oczywiście dobrze i szczegółowo przedstawione przykłady nie powinny stanowić problemu, jednak czasami można odnieść wrażenie, iż pomiędzy poszczególnymi częściami brakuje powiązania. Zbyt wnikliwa prezentacja wybranych przykładów powoduje również pewne zagubienie myśli przewodniej i powodów, dla których dane zagadnienie jest analizowane. Również u progu zakończenia książki zabrakło momentu „eureka”, poczucia, że wreszcie jesteśmy u celu, do którego prowadzić miały nas poprzednie rozdziały. Dlatego praca ta nie do końca, moim zdaniem, spełnia zadanie przewodnika, gdyż w trakcie jej lektury chciałoby się momentami zadać pytanie, dlaczego właściwie jesteśmy w danym miejscu (książki) i dokąd ona zmierza? Zabrakło mi tego poczucia bycia prowadzonym.

Jakie są zatem zalety książki? Po pierwsze: historia. Mitchell bardzo dobrze wyjaśnia, w jaki sposób naukowcy z poprzedniego wieku myśleli o świecie i w jaki sposób odkrycia w XX wieku zmieniły naukę i postulowany przez nią obraz świata. Ponadto autorka dość efektywnie pokazała, dlaczego zagadnienie złożoności obecnie jest jednym z głównych wyzwań współczesnej nauki.

Następnym powodem, dla którego warto tę książkę przeczytać, jest liczba zagadnień, które zostały w niej przedstawione. Jest to swoista podróż począwszy od przedmiotów czystej fizyki, przez obiekty biologiczne, aż do życia społecznego. W prosty i jasny sposób przedstawia ona takie zagadnienia jak: teorie układów dynamicznych, układy chaotyczne, zagadnienie informacji, przetwarzanie informacji w żywych organizmach, fraktale, zagadnienie obliczeniowości, modelowanie komputerowe, sieci, skalowanie i prawa potęgowe, automaty komórkowe, algorytmy genetyczne, ewolucje i genetykę. A jednak zabrakło mi tutaj głębszej dyskusji nad samym pojęciem emergencji, które często pojawia się w pracy, to jest jego historii, filozoficznych konotacji i związanych z nią współczesnych problemów.

Najlepiej napisany rozdział książki dotyczy teorii informacji i obliczeniowości, który powiązany został z teorią ewolucji. Autorka pokazuje, w jaki sposób algorytmy genetyczne i inne przykłady modeli komputerowych (jak automaty komórkowe) są zdolne do dalszej ewolucji oraz do rozwiązywania różnych problemów. Przez to znajdują one zastosowanie w różnych dziedzinach nauki. Jednakże rozdział ten nie stanowi jakiegoś zaskoczenia, gdyż autorka jest profesorem w dziedzinie informatyki i znaczna część jej pracy związana jest z genetycznymi algorytmami i automatami komórkowymi.

Kolejną zaletą pracy jest krytyka oraz wyzwania, jakie stawia autorka znanym teoriom. Przedstawia ona alternatywny pogląd na Nowy Rodzaj Nauki Wolframa oraz teorię gier. Część krytyczna może spodobać się badaczom, którzy na co dzień obcują ze złożonością.

Struktura książki przedstawia się następująco: praca podzielona została na pięć części. W części pierwszej (wprowadzającej) autorka przedstawia takie zagadnienia jak: złożoność, chaos, informacja, ewolucja. Dodatkowo część ta bogata jest w ciekawą historię omawianych pojęć. W części drugiej omawiane jest zagadnienie życia i ewo-

## Recenzja *Complexity is around us*

lucji z wykorzystaniem symulacji komputerowych. Zabrakło mi jednak typowych dla sztucznego życia przykładów, takich jak boidy czy mrówka Langtona. Trzecia część dotyczy obliczeniowości; to w tej części przedstawiony zostaje między innymi alternatywny wobec innych pogląd autorki na Nowy Rodzaj Nauki Wolframa. W czwartej części książki Mitchell przedstawia sieci i przenosi czytelnika na poziom zjawisk społecznych. Ostatnia, piąta część dotyczy przeszłości i przyszłości nauk o złożoności. Każdy z rozdziałów zaopatrzony jest w bogate ilustracje obrazujące omawiane zagadnienia oraz fotografie prezentujące postacie naukowców, którzy przyczynili się do powstania omawianych teorii lub odkryli ważne zjawiska.

Melanie Mitchell dostarcza wartościowego przeglądu współczesnych badań nad złożonością dla początkujących (którzy chcą się dowiedzieć, czym jest złożoność), a także prowokujących tematów dla badaczy złożoności (jak na przykład problem istnienia nauk o złożoności). Podsumowując: książka ta, ogólnie biorąc, podoba mi się, mogę polecić ją każdemu, kto nie obawia się podróży w złożoną krainę złożoności.

Publikacja została zrealizowana w ramach grantu wydziałowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Numer grantu: 339-H.