

Modelowanie sieciowe systemów wielogatunkowych. Implikacje ontologiczne i epistemologiczne

Celem owego projektu badawczego jest analiza badań nad systemami wielogatunkowymi w celu odkrycia i analizy filozoficznych założeń i implikacji, które naukowcy często przyjmują *a priori*. Zatem projekt ma potencjał, żeby przyczynić się jednocześnie do rozwoju filozofii nauki jak i badań biologicznych.

Systemy wielogatunkowe (takie jak mikrobiom, czyli zbiorowisko mikroorganizmów) to skupiska organizmów biologicznych, które żyją w ścisłych interakcjach, tworząc biologiczne społeczeństwa. Fascynujące badania biologiczne z ostatnich lat sugerują, że te wielogatunkowe społeczności wykazują bardzo wyrafinowane formy interakcji, a nawet w niektórych przypadkach mogą ewoluować jako jedna całość. Nauki biologiczne wypracowały wyrafinowane narzędzia do badania tych skupisk i interakcji, które tam zachodzą. Narzędzia te obejmują zaawansowane **techniki modelowania matematycznego (analiza sieci)**, które pomimo zastosowania w przeszłości w innych dziedzinach badawczych (np. modelowanie klimatu), nie były wcześniej stosowane w badaniach biologicznych.

Zastosowanie tych nowych technik modelowania w badaniach biologicznych mus zostać poddane filozoficznej refleksji. Z tego powodu, że badania biologiczne tradycyjnie opierały się **na technikach modelowania mechanistycznego**. Kluczową cechą tych technik jest to, że system musi zostać zdekomponowany, aby można było badać interakcje między jego częściami składowymi, a każdej części składowej systemu można przypisać bardzo specyficzną rolę w systemie. Na przykład badanie interakcji patogennych opiera się na tego rodzaju strategii modelowania: patogeny muszą być hodowane osobno, zgodnie ze ścisłymi wymaganiami postulatów Kocha, aby można było zrozumieć ich szczególną rolę w systemie biologicznym. Techniki modelowania mechanistycznego są szczególnie ważne w naukach biologicznych i biomedycznych, ponieważ umożliwiają przeprowadzanie określonych interwencji w systemie (np. opracowywanie antybiotyków), **ponieważ służą do odkrywania związków przyczynowych między jego składnikami**.

Ostatnie badania filozoficzne pokazują, że **modelowanie sieci różni się jednak radykalnie od modelowania mechanistycznego**. Zamiast rozkładać system na części składowe w celu odkrycia, w jaki sposób współdziałają one ze sobą, strategie modelowania sieci służą do badania **globalnych właściwości systemu**, których nie można zbadać niezależnie od systemu, w którym się manifestują. Innymi słowy, tych właściwości nie można badać przez rozbicie układu na jego części składowe, ponieważ są one obecne tylko globalnie, a zatem nie można określić konkretnej roli każdej części składowej. Na przykład niektóre systemy wielogatunkowe wykazują wysoki stopień stabilności liczby gatunków, które je tworzą, i ich względnej liczebności. Aby odkryć powody, dla których tak się dzieje, system (i jego właściwości) należy badać jako całość.

Rodzi to zasadnicze pytanie filozoficzne: czy modelowanie sieci można systematycznie wykorzystywać do badania niektórych właściwości układów biologicznych, jaka jest podstawa metafizyczna umożliwiająca tego rodzaju badania? Lub innymi słowy, **jakie są założenia filozoficzne tego rodzaju badań?** Czy uzasadnione jest stosowanie tych technik modelowania? Jakie konsekwencje można wyciągnąć z ich użycia? I, co ważniejsze, w jaki sposób systemy biologiczne, które można badać tylko technikami modelowania sieci, różnią się od tych, które można badać mechanistycznie? Odpowiedź na te pytania będzie głównym celem projektu. W tym celu projekt będzie opierał się **na dwóch metodach filozoficznych**: (1) analizie praktyki naukowej i (2) analizie konceptualnej.

Wyniki projektu znacznie zwiększą naszą **wiedzę na temat modelowania naukowego i jego zastosowania w naukach biologicznych**, zakładając tym samym fundamentalny wkład we współczesną filozofię nauki i biologii.