

系统生物学

天津医科大学
生物医学工程与技术学院

2016-2017 学年上学期（秋）
2013 级生信班

第一章 系统生物学概论

伊现富 (Yi Xianfu)

天津医科大学 (TIJMU)
生物医学工程与技术学院

2016 年 9 月



- 1 引言
 - 咬文嚼字
 - 方法论
- 2 发展历史
- 3 定义
- 4 研究内容
- 5 工作流程
- 6 研究方法
- 7 应用前景
- 8 回顾与总结
 - 总结
 - 思考题

还原论

还原论或还原主义 (reductionism)，是一种哲学思想，认为复杂的系统、事务、现象可以通过将其化解为各部分之组合的方法，加以理解和描述。

还原论的思想在自然科学中有很大的影响，例如认为化学是以物理学为基础，生物学是以化学为基础，等等。在社会科学中，围绕还原论的观点有很大争议，例如心理学是否能够归结于生物学，社会学是否能归结于心理学，政治学能否归结于社会学，等等。



科学统一论

科学统一论是某些科学哲学家对科学的一种看法，科学统一论主要认为所有的科学学科都形成一个统一的整体。

举例说，一般人认为物理学和社会学等都是明显不同的学科，科学统一论者却认为，各种学科的差异只不过是同一件事不同层面的了解，所以原则上，社会学是可以用物理学的观点去了解的。

一般科学统一论者认为物理学是最基础的概念去了解事物，化学的概念在理解层次上高于物理学，但一切化学概念都可以用物理学来解释，细胞生物学概念则高于化学，但是所有细胞运作都可以用化学概念去了解，大体生物学概念则高于细胞生物学，但一切对于生物整体的了解都可以用细胞生物学来解释等。



机械论

机械论 (mechanism) 是一种对于自然界的信念, 认为自然界整体就是一个复杂的机器或工艺品, 其不同组成部分间并没有内在联系。在此观点看来, 物体或生物的行为可以从其组成部分和外界影响上来解释。

哲学中的机械论观点有两种不同的指向。它们都是形而上学的观点, 但有着不同的运用领域: 第一个用于讨论自然界, 第二个用于讨论人和人的心灵。为明确起见, 我们或许可以将此两者分别称为宇宙机械论 (universal mechanism) 和人类机械论 (anthropic mechanism)。





系统论

从系统的角度观察研究客观世界，除去其中较为狭窄的物理、生物、心理、经济意义，把研究重心放在探究各个系统的本质规律上。



整体论

整全观 (holism) 的主张，是一个系统（宇宙、人体等）中各部分为一有机之整，而不能割裂或分开来理解。根据此一观点，分析整体时若将其视作部分的总和，或将整体化约为分离的元素，将难免疏漏。

许多原始文明也有整全观的概念，例如北美或澳洲的原住民相信他们跟土地、神灵、动植物的联系，并体现在宗教仪式之中。中国古代儒道思想有“天人合一”，中医学说明了整全观如何应用在实用性的学科——它将人体各部分视为一有机整体，而不单是器官的整合。要医治病人须保持整个人阴阳调和，而非单一器官的问题。中医也是现代整全医疗中的代表之一。



还原论常常被视为对立于整全观。科学上的还原论的主张为：在一个复杂系统里，组成部分的行为可以解释整体系统的表现。18 至 20 世纪流行于科学家之间的哲学逻辑实证论，其中一个信念就是科学研究是层次式的：物理 → 化学 → 生物学 → 心理学 → 社会科学，化学的法则可以用物理学解释，生物学的法则可以用化学去解释。

在学术研究上，对复杂系统的研究，令偏向抽象事物的研究者明白“还原”不足以解释一个复杂系统内部交叉产生的现象；在现实问题里，例如处理疾病、贫穷、经济、城市规划、惯性收视等问题时，经常需要跨学科的合作；在社会上，20 世纪中人们开始重视生态圈、环境保护，国家政府过于追求国内生产总值（GDP）以致忽略国民的生活质素，有人提出国民幸福总值以取代 GDP。这些事件，都可以说体现人们更重视整全观。



桌面环境	代表性发行版
GNOME	RHEL、CentOS、Fedora、Debian
KDE	openSUSE、Mandriva Linux、Kubuntu
Unity	Ubuntu (>11.04)
Xfce	Xubuntu
LXDE	Lubuntu
Cinnamon	Linux Mint
MATE	Linux Mint
Pantheon	Elementary OS
深度桌面环境	Deepin

- sh (Bourne shell): Unix 的第一个 shell
- bash (Bourne-Again shell): Bourne shell 的后继相容版本与开放源代码版本
- dash (Debian Almquist shell): 快而轻巧, 兼容于 POSIX 标准



- ksh (Korn shell): 完全向上兼容 Bourne shell 并包含了 C shell 的很多特性
- zsh (Z shell): 一种 Bourne shell 的扩展, 带有数量庞大的改进
- csh (C shell): 语法类似于 C 语言; tcsh: csh 的增强版本

