

应用逻辑学原理明确高中生物学概念间的关系

马知伊 通讯作者：马腾

甘肃省临夏回民中学

[摘要]逻辑学是一门基础性，工具性的学科。人类的一切思维活动和知识领域都要应用逻辑，离不开逻辑。人类的思维，认识和表达交际都要借助于逻辑，以逻辑为必要工具。逻辑学从理论上揭示了正确思维的规律，有助于我们由自发的逻辑思维提高为自觉的逻辑思维。一个人如果要进行思维，进行分析与论证，就要遵守逻辑的规则与规律。通过有效地学习逻辑学，能帮助我们我们从逻辑理论的高度，自觉加强逻辑修养，提高分析与解决实际问题的能力。这一工具在西方被广泛应用，而在我国，尤其在中学教学中应用很少，逻辑学涉及面很广，本文仅以高中生物学中的概念为实例，学习了解概念的本质及分类。从而帮助高中生物教师更好地讲解概念。

[关键词]逻辑学；概念；生物学概念；本质；分类

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1450

1974年联合国教科文组织公布了人类七大相对于技术科学而言处于基础学科地位的学科，分别是数学，逻辑学，天文学和天体物理学，地球科学和空间科学，物理学，化学，生命科学。逻辑学在西方哲学被称之为“工具”（亚里士多德的逻辑学著作被编辑为《工具论》），很受人们重视。就对社会有用这一点来说，逻辑学这种“工具”的作用与其他生产工具的作用是一样的。就形式逻辑来说，它也可以再细分出各种不同类型的“工具”，有针对概念问题的工具，有针对判断问题的工具，有针对推理，证明的工具。还有针对思维形式基本规律的工具。^[1]我国高中阶段理科的学习中，不管学习物理，化学还是生物学其实从知识的量而言高中学生在三年的学习时间内学不到太多的知识，但不管是哪一门理科的学科，学习以及处理习题最关键的应试其根本的核心目的是建立起学生正确的逻辑思维能力，自觉性的逻辑思考习惯，以便于在今后的学习，生活，社会实践中应用正确的逻辑思维习惯，获得知识，技能。而且高中阶段的学习中不管是文科学科的学习还是理科学科的学习，课本知识更多的是对事物概念的学习。

概念是反映对象本质属性及其包含范围的思维形式，任何事物都有自己的属性，包括事物的性质及其与其他事物的联系，概念作为思维的一种基本形式，在人类思维活动中起着十分重要的作用，一方面，概念是认识事物的工具，使人们的认识由个别上升到一般，由现象深入到本质，另一方面，概念是进行思维的基本单位，是正确开展判断和推理的前提，并与判断和推理紧密的联系，共同起作用，^[2]在高中生物教学中，教会学生理解，应用概念是教学中的难点，应用逻辑学原理帮助学生更好地理解概念的内涵和外延，以及明确各概念之间的关系，让学生辨明概念，避免混淆概念是非常重要的。因为高中阶段的学习最主要的目的之一是应试尤其是参加高考，而高考题的考察目的有两个方面，一方面考查学生对各概念的理解，记忆以及应用，另一方面考察概念的迁移，并且应用已经学到的概念处理生产实践中遇到的问题。由于作者本人从事于高中生物教学因而思维和举例范围受制于生物学范围从而通过用逻辑学的概念的知识分析高中生物学中的概念和实例，来明确高中生物学中概念之间的关系。

首先简单地了解一下概念的内涵和外延。内涵是指反映在概念中的事物的本质属性，是对概念“质”的规定性。外延是指具有概念内涵的所有事物，是对概念“量”的规定性。例如，“群落”的内涵是指“存在于一定自然区域内全部生物”，外延是指“划定一定的自然区域那么里面的所有生物的集合”。内涵通常借助于定义的方法揭示“什么是”

的问题，外延则通常借助于划分的方法明确“哪些是”的问题。概念间的关系是指概念外延间的关系。我们用圆圈图形象表达概念的外延，并称之为欧拉图。根据概念外延间有无重合，概念间的关系可分为相容关系和不相容关系两大类。概念与概念之间的关系，可直观地表示为圆圈与圆圈的关系，当圆圈与圆圈有交叉重合时，概念间具有相容关系。否则，具有不相容关系。概念间的关系既可存在于两个概念之间，也可存在于多个概念之间。

一、概念间的相容关系

两个概念的外延至少有一部分重合的称为相容关系。根据外延重合情况的不同，相容关系可分为全同关系，属种关系，种属关系和交叉关系四种。

（一）全同关系

全同关系是指A，B两个概念内涵不同，外延相同的关系。（图1）如“垂体”与“内分泌活动的枢纽”。前者内涵是指特定的生理器官，后者内涵是指人体内控制内分泌活动的枢纽，但其外延特指垂体。“基因”与“有遗传效应的DNA片段”。两者内涵不同，但外延相同。

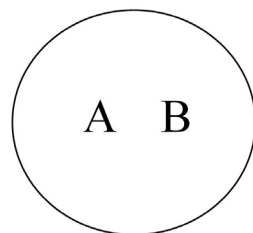


图1

（二）属种关系

属种关系是A概念的部分外延与B概念的全部外延重合的关系，其中外延较大的概念叫属概念，外延较小的概念叫种概念。（图2）如“遗传物质”与“DNA”，遗传物质的外延包含DNA的外延，DNA的外延包含于遗传物质中。又如“催化剂”与“酶”。

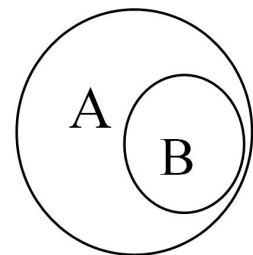


图2

(三) 种属关系

种属关系是A概念的全部外延与B概念的部分外延重合的关系。(图3)

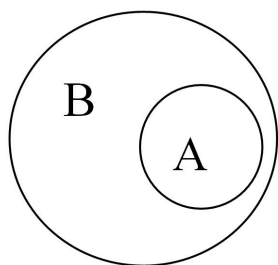


图3

如“单糖”与“糖类”，单糖是糖类的一种，单糖的外延被糖类的外延所包含。又如“叶绿素”与“色素”，“向水性”与“应激性”。“细胞膜”与“生物膜”，前者外延被后者外延所包含，属种关系与种属关系在上述A、B概念间可以相互转化。若A与B构成种属关系，则B与A构成属种关系。

概念与概念之间是否构成属种或种属关系，根据上述特征，可直观地运用“种都是属，有的属是种”的方式加以确定。如“细胞膜”与“生物膜”可描述为“细胞膜都是生物膜，有的生物膜是细胞膜”，也就可确定“细胞膜”与“生物膜”具有种属关系。

(四) 交叉关系

交叉关系是A概念的部分外延与B概念的部分外延重合的关系。(图4)

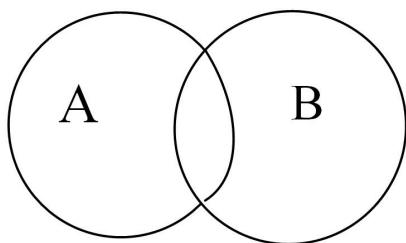


图4

如“蛋白质”与“酶”，两者之间只有部分重合，具有交叉关系。可描述为有些蛋白质是酶，有些酶是蛋白质。思维中常常借助于交叉关系构成新概念，如“先天性疾病”与“遗传病”。

5 概念间的不相容关系

两个概念的外延间没有任何部分重合的称为不相容关系，又称全异关系。可直观描述如图5所示。

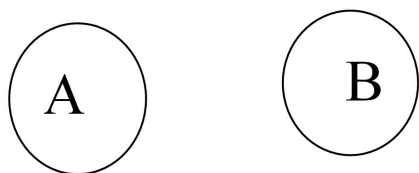


图5

不相容关系可分为不相关不相容与相关不相容。不相关不相容是指不相容关系的两个概念，在通常语境下没有共同的属概念。如“遗传学”与“月亮”，“生物群落”与“试管”。

相关不相容是指不相容关系的两个概念，拥有共同的属概念。如“显微镜”与“水浴锅”拥有共同的属概念“实验仪器”。

二、相关不相容可分为矛盾关系和反对关系两种。

(一) 矛盾关系

A、B两个具有不相容关系的概念同时包含于一个属概念C，并且A、B的外延之和等于其属概念的外延，那么A与B构成矛盾关系如图6。

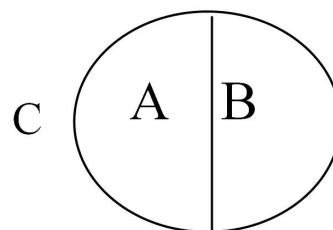


图6

通常，矛盾关系存在于正概念和负概念之间，如“成体”与“幼体”，“显性基因”与“隐性基因”等。此外，矛盾关系也存在于正概念与正概念之间，如生态因素中的“生物因素”与“非生物因素”。

(二) 反对关系

A、B两个具有不相容关系的概念同时包含于一个属概念C，并且它们的外延之和小于其属概念的外延，那么A与B构成反对关系如图7。例如“缺铁性贫血症”与“镰刀型细胞贫血症”，“自由扩散”与“主动运输”。

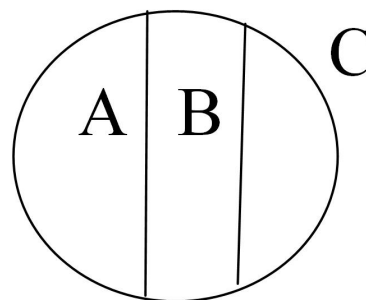


图7

通过以上概念间关系的分类学习，希望高中生物老师在生物学教学过程中应用逻辑学原理让更多的学生明确生物学概念，以及概念间的关系，从而更好地解答高考习题取得好成绩，当然逻辑学博大精深，范围广泛，更希望从事高中教学工作的老师抽出时间学习逻辑学，建立老师们自己的正确的自觉性的逻辑思维为教学服务。

参考文献：

- [1]柳昌清.逻辑的应用与逻辑学的发展[J].信阳师范学院学报(哲学社会科学版)第20卷第一期,2000年1月.
- [2]陈扬建,李里辉.逻辑学基础教程[M].科学出版社,2011年8月第一版.

基金项目：临夏州教育科学规划课题“高中生物大概念教学有效策略的实践研究”，课题编号：LX〔2019〕GH 116.