

系统论、控制论和信息论在 《稳态与环境》模块教学中的应用

文/汕头市东厦中学 林媛玫

《稳态与环境》是高中生物课程三个必修模块之一，该模块的知识架构由生命活动的调节与稳态（个体水平）和生物与环境（群体水平）两部分组成，教学内容都是生物科学的核心内容，也是现代生物科学发展最迅速、成果应用最广泛、与社会和个人生活关系最密切的内容。

一、教学实践

1. 系统论在教学中的应用

本世纪初生物学家贝塔朗菲针对当时流行的只着眼于将自然现象分解的机械论观点与方法，指出“不能只是孤立地研究部分和过程，还必须研究各部分的相互作用，应把生物作为一个整体或系统来考虑”。动物和人体生命活动的调节包括神经系统的调节、体液的调节和免疫调节，是相对独立的调节方式，但对于机体稳态的维持来说，它们是一个完整的整体，相互制约，缺一不可。植物的激素调节中参与调节的激素有很多，每种生理活动都有几种激素参与，不是哪种激素可以独立完成的，也就是说，各种植物激素的调节作用不是孤立的，它们之间的相互影响正是植物整体性和稳态维持的表现。生命系统和环境也是相互作用的，生物会影响环境，环境的改变也会对生物的生存产生影响，生物和环境构成了一个统一的整体，他们之间反复相互作用，产生了演替。

2. 控制论在教学中的应用

在控制论中，“控制”的定义是：为了“改善”某个或某些受控对象的功能或发展，需要获得并使用信息，以这种信息为基础而选出的、于该对象上的作用，就叫作控制。

制。控制的基础是信息，一切信传递都是为了控制，进而任何控制又都有赖于信息反馈来实现。信息反馈是控制论的一个极其重要的概念：由控制系统把信息输送出去，又把其作用结果返送回来，并对信息的再输出发生影响，起到制的作用，以达到预定的目的。

3. 信息论在教学中的应用

人体作为一个复杂的有机体，能保持它的组织化、有序化，维持相对的稳定状态，在于不断接受内外环境的刺激（信息），进行调节和控制，达到一种动态的平衡和稳定。人体的信息量远比一般自动化机器大得多。神经系统作为第一信使→通过内分泌系统第二信使→到细胞膜（核）第三信使（包括CAMP和GAMP）→最后落实控制物质代谢的酶。此种相互控制链，从信息→传导→信息受体。生物体不断地受到外界环境的影响，接受新信息，通过遗传和变异的统一，促进了生物的进化。

二、合理应用“三论”在模块教学中的效能

1. 有效提升生物学知识教育的价值

在三论的理念引导下，学生更注重从个体和群体水平研究组成生命系统的要素及要素间的相互作用与相互影响，而不是把系统割裂成要素孤立地去研究。明白了“系统整体功能大于组成系统要素的功能和”的道理，明确系统是具有“层次性”和“动态性”等特点，知道环境保护需要生物科学提供基础性研究成果，才能在人与自然之间找到合适的平衡点，从而保证可持续发展的实现，对生命有了系统化认识。

识。

2. 有效提升教学内容的可拓展性

利用系统论、控制论和信息论引导学生分析教材，具有系统性、层次分明等特点，使学生能够站在比较高的层次，用比较现代化的理念横向比较组成个体的细胞、组织、器官、系统的区别；比较组成生态系统的个体、种群、群落的区别；纵向比较个体内部各组成成分之间、生态系统内部各组成成分之间，生物与无机环境之间的联系。这样学生理解本模块的内容也就更透彻了，并且还能和其他模块的相关知识有机的结合起来。

3. 有效提升生物课程人文精神教育的价值

生物是人文性较强的科学课程，生物科学技术的重大发展很快就影响人类的思想。利用系统论分析使学生意识到生物的存在和发展是群体行为而非个体行为，从而加强群体意识教育；利用控制论分析人类中心和种间平等问题，通过对生态系统的研究使人们意识到，各种生物即使是最低等或最丑恶的，对维持生态平衡都有它的贡献和价值。在生态系统内容教学中，渗透着种间平等的思想，调整原以人类为中心的观念，形成人与自然和谐发展的观点；利用信息论分析生态位、竞争排斥原理，使学生认识到生态位的分化不一定是竞争到你死我活，向新的领域和空间发展也是一种竞争；利用三论分析生态伦理和环境道德观念问题，培养学生正确的人口观、资源观、生态观和环境观的形成。

责任编辑 邱 丽