

跨学科教学在培养学生生命观念中的应用研究

——以“蛋白质是生命活动的主要承担者”一课为例

张颖

哈尔滨师范大学教师教育学院

【摘要】我国生物学课程标准指名：生物学学科素养是学科育人价值的集中体现，生命观念作为生物学核心素养中最基础的部分，包括结构与功能观、稳态与平衡观、进化与适应观以及物质与能量观等内容。在化学、物理学和地理学等学科也蕴含着生命观念的内容，生物学教师通过跨学科教学，融合其他学科的相关知识，帮助建立全面的生命观念。

【关键词】生命观念；学科核心素养；跨学科教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1782

《普通高中生物学课程标准（2017年版）》中指出：生物学学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过对学科知识的学习而逐步形成正确的价值观念、养成适应社会需求的必备品格和服务社会的关键能力。生物学学科的核心素养包括四个方面：生命观念、科学思维、科学探究和社会责任^[1]。生命观念是发展其它三种核心素养的重要基础。如何有效培养学生正确的生命观念是高中生物学教学过程中值得关注的重要问题。党的十九大明确表明要发展素质教育，培养社会所需的全面发展的人才。随着“3+1+2”新高考政策的推行，学生可根据自己的喜好选择不同的科目，这就使得学科综合化趋势越来越明显。以生物学科为基础的交叉教学能够让学生更清晰地认识生命的本质，从而何有效培养学生正确的生命观念。我国学者施久铭将核心素养界定为一种跨学科素养且是适用于一切情境和所有人的普遍素养^[2]。

一、生命观念相关概念

在课程标准中，生命观念是指“对观察到的生命现象及相互关系或特性进行解释后的抽象，是人们经过实证后的观点，是能够理解或解释生物学相关事件和现象的意识、观念和思想方法。”生命观念的形成要经过抽象，抽象的对象是生命现象及相互关系或特性，抽象的结果是形成观点、意识、观念和思想方法。生命观念的形成方式与生物学一些重要概念的形成方式是一致的，即概念就是抽象或概括的产物，而且是对生命现象及相互关系或特性的抽象和概括。生命观念“是能够理解或解释生物学相关事件和现象的意识、观念和思想方法”，表明生命观念绝不仅仅是一种大概念，还包含“意识观念和思想方法”，即认知观念。例如，进化观是一种重要的生命观念，它包括人类对生命的生存及发展所呈现的一系列认知结论，但进化观更是一种人类对生命的生存及发展所呈现的一种看法、一种认识，即用进化的观念和思想方法来分析所面对的生命现象，解决所面临的一些生物学问题，而这则是静态的大概念所不具备的由此可见，生命观念是一种高度抽象概括而形成的对生命现象和本质的认识，它既包含了一些高度抽象的大概念，也包含了人类对生命现象和本质的认知方式。生命观念是形成科学的自然观和世界观的基础课程标准中提到的生命观念包括结构与功能观，物质与能量观稳态与平衡观、进化与适应观。

二、跨学科教学的内涵

跨学科教学即学科交叉教学，指在一定条件下，以学科为基础，打破学科之间的壁垒，在某一学科的教学过程中，主动、有序且有机地联系其他学科，渗透相关知识点，建立知识和能力的综合性网络，以培养学生的综合能力为目的的学科教学模式^[3]。学科交叉渗透教学不仅让学生获得了新知

识，更重要的是在教与学的过程中培养了学生处理现实复杂问题的能力，这也符合学科核心素养的含义。高中生物跨学科教学是指在平时的生物教学中，提前渗透其他学科的知识、原理和思维等以帮助学生更好地理解 and 掌握生物知识。

三、生命观念的具体渗透——“蛋白质是生命活动的主要承担者”教学设计

1、教材分析

该内容位于人教版高中生物学必修一第二章的第4节，是本章的教学重点。主要涉及氨基酸及其种类、蛋白质结构及其多样性和功能。蛋白质作为生物体内重要的有机物，对正常生命活动的进行发挥着重要的作用，也是高中阶段出现的第一个大分子聚合物。本节知识上承第二章第一节中的有机化合物的组成，同时下启载体、酶、激素、抗体、翻译等内容的学习。

2、学情分析

由于生物学科进入一轮复习的时间较早，此时高二学生刚开始接触有机化学，所以本节课的学习可以借助有机化学中的简单知识进行辅助教学。而对于刚开始进入一轮复习的学生，其知识体系的建立并不完善，知识与知识之间还是以片段化形式存在，这时需要教师帮助他们将知识与知识之间建立起联系，使知识系统化，能够深刻认识到生命活动是一个系统化的过程从而达成核心素养。

3、教学目标及教学重难点

本节课的教学目标为“生命观念：认识氨基酸的结构。能概述蛋白质结构和功能多样性的缘由。科学思维：利用所学解释生活中的蛋白质变性。科学探究：能利用脱水缩合知识进行有关蛋白质合成的计算。社会责任：能够对人们饮食健康提出合理建议。”本节课的教学重难点“氨基酸的结构与蛋白质的合成，蛋白质的结构及其功能。”为本节课教学重点。“脱水缩合的过程以及蛋白质结构多样性的原因”为本节课的教学难点。

4、教学过程

（一）提出问题导入新课

设问1：细胞中所含的哪种有机化合物最多？

设问2：我们的生命活动能否离开蛋白质？为什么？请根据所学举例说明。

学生经过思考回答：答1：蛋白质。答2：不能，因为蛋白质支撑着整个生命活动（生命活动承担者）。比如抗体可维持机体的稳态，为生命活动的有序进行提供了基础。

此处的设计意图：为联系前后所学，做到承上启下，利于学生知识的系统性建设。

（二）问题初探

引导学生思考：大部分食品中都含蛋白质，而蛋白质作为大分子如何能够被人体消化吸收？为什么有些食品中添加了氨基酸，它和蛋白质之间有什么关系？并设问：蛋白质和氨基酸谁作为多聚体、谁又作为单体？

学生经过探讨得出结论：氨基酸是蛋白质的基本单位，分子较小，易被吸收。答：蛋白质为多聚体，单体是氨基酸。

此处的设计意图是为通过蛋白质与氨基酸的关系为例，复习多聚体、单体概念。

（二）探索新知

设疑：氨基酸的结构是怎样的呢？请学生在白纸上写出甲烷、氨气、醋酸的化学式。根据氨气中的其中一个氢和醋酸中的甲基都被化学键代替，结合有机化学所学，则得到的 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 是什么基团？思考：若现将甲烷和氨基相连，会得到怎样的结构？请同学在纸上画出，并请一位代表在黑板上展示。

学生：在白纸上写出 CH_4 、 NH_3 、 CH_3COOH 答： $-NH_2$ 是氨基， $-COOH$ 是羧基，学生代表展示结构式。

提问：根据化学所学，请解释此结构为什么碳上仍然是四个化学键而不是五个？

学生：因为碳位于第6号元素，最外层有4个电子，还需要另外4个电子才可达8

电子的稳定，所以形成了4个化学键。同理，位于N最外层的5个电子需要形成3个化学键才可稳定。

提问：若现在将此结构C上的另外一个氢用羧基替换，将得到怎样的结构？并请学生代表在黑板上演示。

学生：学生代表展示结构式。

思考：由此看出甲烷变成了什么？若将甘氨酸中心C上的一个氢替换成甲基，得到的是什么？

学生：甘氨酸；丙氨酸

设计意图：学生结合有机化学知识认识氨基酸并自主构建出结构通式，为蛋白质的多样性做基础，以此培养学生主动独立构建知识体系的能力。同时可达成结构与功能观的学科核心素养。

教师：请同学们观察 PPT 上的几种氨基酸，它们之间有什么异同点呢？（PPT 上展示

多种氨基酸的结构）若现将甘氨酸中心 C 上的一个氢用 R 基替代，得到的是什么？并请学生代表在黑板上演示。

学生：在一个氨基酸中，连接在同一碳上的氨基和羧基至少各占一个。每个氨基酸仅

在 R 基上各不相同；学生代表演示。

教师：同学们通过对 PPT 上几种氨基酸的观察，请问组成氨基酸的元素有哪些呢？我们已知氨基酸是蛋白质的基本单位，请同学们回忆必修二的内容，蛋白质的合成是个怎样的过程呢？用精炼的语言描述这个过程。

学生： $C O H N$ 是构成氨基酸的主要元素，部分氨基酸还含有 S 和 P 元素。翻译的产物“多肽链”需经过盘曲折叠后才能形成蛋白质。翻译是以一条 mRNA 为模板，在核糖体上有两个 tRNA 的作用位点，tRNA 作为翻译的工具转运着氨基酸，这两个 tRNA 上的氨基酸经过脱水缩合的过程形成二肽，核糖体再向前移动，持续翻译，最终形成一条多肽链。

教师：（在 PPT 上再次展示翻译过程的视频），那么我们都 知道翻译的过程上伴有氨

基酸之间发生脱水缩合才能得到多肽链，那请同学们思考脱水缩合是个怎样的过程呢？

学生：经过思考讨论，脱水缩合是两个氨基酸之间脱去一分 钟的水后由肽键连接在一起的过程，产物是一条多肽链。

设计意图：联系必修二所学，明确脱水缩合是 在翻译的过程中完成的，使前后 知识连接起来，意识到生命活动是个系统性的过程。

教师：在 PPT 中演示脱水缩合过程的动态图，多肽链是如何变成蛋白质的？需要什么样的过程呢？

学生：盘曲折叠；

教师：肽链盘曲成不同的空间结构正是造成蛋白质多样性的原因之一。那么蛋白质的多样性可能由谁决定呢？用数学排列组合模拟肽链。

学生：氨基酸的种类导致的。氨基酸数目不同导致的。氨基酸的顺序导致的。

设计意图：连续设疑，创设情景，运用数学排列组合的思想探究蛋白质多样性的原因。形成结构、功能相统一的观念。

（三）教学反思

进行一轮复习的学生刚开始接触有机化学，有一定的有机化学基础，因此在此阶段可以借助于化学知识进行跨学科的辅助教学，深化概念理解，升华已有经验，形成结构与功能的观念，加倍一轮复习效果。除此之外，一轮复习区别于新课讲授，在此过程中更加要求对重难点的突出，避免繁杂，是前后知识联系，构建更完善的知识逻辑体系。

四、跨学科教学中生命观念渗透的反思

在跨学科教学中，生命观念渗透存在以下问题。第一，有的生物教师过于注重传统的学科本位，全身心投入本学科知识的教学与研究，忽略生物与其他学科之间的联系和学科核心素养的培养。第二，发现知识的交叉点偏难，自身教学能力有限又不想花时间和精力去学习新的东西，出现只浮于形式上的教学。第三，面对高考的压力，课程紧张，教师一味赶进度，认为没有多余的时间进行跨学科教学，更不用说借助跨学科教学来培养高中生的生物学学科核心素养。

对于上述存在的问题，本文给出以下几点建议。第一，对于学校而言，可制定不同学科间的听课制度，建设跨学科师资队伍，以增强教师的综合教学能力。第二，课程紧张时可根据教学需要适当地进行学科交叉。先了解学生的需求，做好相应的教学计划。不必所有的交叉点都要进行详细的讲解，有些可利用计算机辅助教学，向学生更直观地展示有关生命现象的知识点。第三，除在日常教学中进行跨学科教学，也可在课后练习和实践活动中体现学科交叉，如利用主题班会开展跨学科的活动。

总之，学科核心素养的培养任重而道远，需要在不断的教与学中才能稳定形成。因此，作为教师需要不断地探索新的教学方法来培养学生的学科核心素养，以达到新课标的要求。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版)[s]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 4.

[2] 朱为娜. 高中生物学教学中生命观念培育研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2017.

[3] 魏强. 在高中生物教学中加强化学、物理学科知识渗透的教学案例研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2011.

作者简介: 张颖(1994—), 女, 黑龙江省绥化人, 硕士研究生, 研究方向: 学科教学(生物)。