

生物科学史培养学生学科核心素养的应用研究

陈玲玲 肖云丽*

黄冈师范学院

DOI:10.12238/mef.v7i12.9803

[摘要] 在高中阶段学生生物学科科学素养的提高占据重要地位,培养学生生物学科核心素养显得尤为重要。在新课标背景下,对生物科学史在培养学生核心素养的作用进行深度探讨。介绍了生物科学史实际运用在课堂中的注意事项,以“细胞膜的结构与功能”为例,并且总结生物科学史在导入新课、突出重点、构建模型、课后活动等方面的有效策略,以此引导学生树立生命观念、培养科学思维、提高实验探究能力、培养社会责任感。

[关键词] 生物科学史; 生物学科核心素养; 有效策略

中图分类号: G633.91 **文献标识码:** A

The history of biological sciences is used to cultivate students' core literacy in the discipline

Lingling Chen Yunli Xiao*

Huanggang Normal University

[Abstract] The improvement of science literacy in biology plays an important role in high school students, and this paper takes this as the research goal. In the context of the new curriculum standards, the role of the history of biological sciences in cultivating students' core literacy is deeply discussed. In addition, the history of biological sciences is used to guide students to inspire scientific thinking, conduct the process of inquiry, sort out a good outlook on life, actively assume social responsibilities, and then construct correct values in the aspects of introducing new courses, highlighting key points, building models, and after-school activities.

[Key words] history of biological sciences; core literacy of biology; effective strategy

引言

《普通高中生物学课程标准(2017年版,2020年修订)》中指出:利用生物科学能够提高学生生物学科核心素养,提高学生的学科核心素养也是高中生物学课程改革的关键理念。生物学学科核心素养包括生命观念、科学思维、科学探究和社会责任^[1]。学生在运用生物科学史的课堂学习中,能够发现生物学并坚持人与自然和谐相处,致力于科技发展和社会进步等。学生树立生命观念,并且会应用所学生命观念再去认识其他生命现象。形成良好的科学思维习惯,运用所学生物知识对生物学问题展开思考论证。掌握科学探究方法,从实践层面去讨论或解决问题。在现实世界遇到挑战时,能够利用生物学知识主动进行宣传,形成社会责任^[2]。

1 生物科学史培养学生核心素养的作用

1.1 提高学生兴趣

学生进入高中的学习,知识点的数量成倍增加,伴随而来的是记忆量的加强,但是一些概念对于刚进入高中生物学习的学生而言较为复杂。例如细胞、分子等概念,较难在大脑中概括出来,从而导致畏难情绪的产生导致学习兴趣的下降。然而,教师

可以将生物概念比较枯燥乏味的知识与生物科学史进行灵巧的结合,这样就可以更好的帮助学生理解枯燥的生物概念,更加轻松愉快掌握学科的本质特点。了解知识概念的由来,认可科学家的优良品质,从而可以更好地向他们学习。同时,在生物科学史的课堂中也有能够更容易活跃课堂氛围,调动学生的学习兴趣,从而提升他们的学习效率^[3]。

1.2 帮助学生转变以往学习方式

学生在升入高中时,难免会将初中的学习方式以及思维方式带入到高中。认为学习知识书本知识的学习掌握,并没有意识到重点是要将所学知识用于实际解决问题当中。在往常教学中,学生通过大量刷题只为提高考试成绩,但此种方式却无法提高学生的思维能力,对知识的理解也无法做到深刻。如果教师借助科学史来加深学生对于知识点的理解,将会进一步提高学生的科学思维。通过对生物科学史的学习,学生能够身临其境感受科学家们的所思所想,理解他们在科学发现过程中所使用的研究方法以及思维习惯。因此,合理运用科学史可以让学生理解知识更加透彻和深刻,同时能够帮助学生利用所掌握的研究方式以及行为习惯运用到其他地方。

1.3 帮助学生理解掌握概念

高中生物教学中包含众多概念,如果仅仅重视概念的记忆与背诵,容易导致学生思维固化,而且会导致知识记忆的易遗忘性。只是了解表层的含义,而不是深究其中的内涵,当时可能觉得自己已经理解掌握,但是一旦脱离当时的情境就会遗忘所学知识。然而通过生物科学史能够让学生清楚了解到知识时如何产生的,是如何逐渐发展的,是如何进行完善的。整个过程清楚详细展现在学生面前,能够让他深刻理解体会到知识的形成。而且学生不仅能够以此来掌握各种大量知识,清楚概念的来源,更加能够发掘概念与概念之间的关系。在此过程中,学生自身能够自主构建知识网络体系,理解概念的本质原理,更加深刻感受生物概念与生命的规律。不仅如此,通过知识与知识之间的联系构建,还有利于学生归纳与概括、演绎与推理等科学思维的发展。

1.4 能够提高学生的科学思维

科学家会使用科学规范的方法以及利用当时先进的科学技术来帮助他们的科学探究工作,生物科学史将科学家的整个科学探究过程进行展示。学生进入高中学习后,不仅要时单纯为了考试而对死记硬背各种知识概念,更应该注重各项能力的提升。通过对生物科学史的学习,学生能够真切感受到知识获取的过程,从而培养他们各方面的能力。生物教科书中涉及大量的生物科学史,教师在教学过程中也可以适当依据教学内容适当扩展生物科学史,以更加丰富的内容给予学生更加详细的解释,最终获取其中涉及的生物学概念以及科学的实验方法。学生先学习科学家们的优秀探究方法,结合前人经验基础上,根据自身的观察、思考、提问、设计实验、仔细验证以及积极与同学进行讨论交流。在整个的学习和实践过程中培养自身的科学探究能力和素养,这样在之后的学习活动中能够更加充分思考、发表自己的意见和看法^[4]。

2 生物科学史培养学生学科核心素养的有效策略——“以细胞膜的结构和功能为例”

2.1 运用生物科学史突出课堂教学重点,培养学生生命观念

新课标要求学生在了解概念的基础上构建生命观念,如结构与功能观、稳态与平衡观、物质与能量观等。结构与功能观是学习其他生命观念的基础。生物体所具备的结构与其体现的功能是相对应的。在课堂上呈现生物科学史,在跟随科学家脚步探索的同时,深入理解生物知识,深刻体会结构与功能观^[5]。

教师在讲授“细胞膜的结构与功能”中“对细胞膜结构的探索”,教师首先把细胞膜是怎样被发现的作为资料引入课堂教学,联系教学主要内容以凸显本节课的教学重点。同时教师在讲解细胞膜的结构时要与其功能进行联合,这样学生可以更好理解细胞膜结构与功能之间的关系,将结构与功能观贯穿整节教学课堂。在“对细胞膜成分的探索”中逐步发现细胞膜是由脂质、蛋白质和少量糖类构成,而且磷脂双分子层是膜的基本支架,内部的磷脂分子是疏水端,水溶性分子或离子是不能通过的。因此细胞膜具有选择透过性。由于磷脂双层的存在让细胞膜能够

屏障不需要的物质进出。而且有了磷脂分子的存在,可以翻转和扩散调节细胞膜的流动,让细胞膜处于更加稳定的状态,从而让细胞内部与外部环境维持平衡的状态。而蛋白质分子以各种形式镶嵌在磷脂双分子层中与其相互作用,以此达到控制物质进出和信息交流的功能。因此,各种细胞膜上各种结构的存在满足了细胞膜所需的各种功能,充分体现了结构与功能观^[6]。

2.2 运用生物科学史辅助教学,培养科学思维

科学思维的发展需要根据现有事实和所掌握的证据,并非无端想象出来,需要具有科学端正的求知态度,脚踏实地做好每一步,只有这样才能得到科学正确的结果。需要使用正确的方式认识新事物而不是凭借自己的主观去下结论。面对问题,还需要有解决问题的能力。学生的学习绝不是简单知识的记忆,更够背诵知识点是远远不够的。最重要的还是需要学生在整个学习过程中将所学的知识进行自我消化理解,学会将所学知识运用到日常生活中的问题解决上。根据对知识的灵活应用过程发展科学思维。教师能够将科学史的学习与提升学生科学思维能力联系到一起,才能够真正提升学生的科学思维。

在“思考·讨论”对细胞膜成分的探索中,欧文顿对植物细胞的通透性实验中,推测细胞膜是由脂质组成。教师提出问题:甘油酯和磷脂哪个是细胞膜的成分?接着带着学生学习磷脂是由亲水头部和疏水的尾部两部分构成,头部可以与水分子相互作用,尾部可以与其他磷脂分子作用。然而甘油酯分子没有亲水头部和疏水的尾部,所以不能形成双分子层。而且,磷脂分子非极性的“尾”面向内部,极性头部面向外部水环境。这样细胞内部的分子可以保持稳定不受到外部水环境的影响。然后,引导学生思考,细胞要进行与外部环境进行物质交换,磷脂分子是不是要有流动性?如果是完全固定的,外界物质肯定无法进入细胞。所以,磷脂分子具有流动性,这样小分子就能够进入到细胞当中供细胞利用。最后,教师总结磷脂分子在细胞膜结构和功能的作用,而且让学生注重逻辑推理能力的培养以及在日常生活中培养自身逻辑推理能力。教师在教学过程中提出问题,引导学生自己探索问题的答案,用逻辑思维的方式分析问题,最终达到解决问题的目的。

2.3 运用生物科学史开展课外制作活动,培养学生探究实践能力

在指导学生完成探究实践活动中需要给定学生明确任务安排、需要制定方案流程,学生执行方案、形成最初作品、再改进、物化成果、表达交流、展示等。通过有趣科学史的引入激发学生兴趣,以此来培养学生探究实践能力。如在学习“细胞膜的结构和功能”时,引入生物科学史“生物膜结构的探索”,帮助学生提供理论依据来进行模型制作。在活动中学生能够根据自我需要选择材料,模型的类型,制作场地,开放实验室帮助学生进行实践。最后模型展示,小组组长陈述制作理论依据及模型特点。利用活动组织能够充分体现学生的主体性,资料的查阅培养他们自学能力。小组之间讨论选择什么制作材料,为什么这样选择培养他们的交流能力。共同讨论研究制作方案,合

作动手制作, 再进行方案修改, 逐步完善。充分锻炼了学生的动手与合作能力。在实践过程中培养坚持创新精神、探究精神、合作精神等。

2.4 运用生物科学史设计课堂习题, 培养学生社会责任

社会责任是基于对生物学的认识上参与个人和社会事务的讨论中能够做出理性的解释和判断, 能够解决问题的担当和能力。在进行课堂教学时, 教师需要具备运用生物科学史素材来提升学生生物学科核心素养的能力。

在“流动镶嵌模型”的学习中, 流动镶嵌模型能够流动, 说明脂质和蛋白质不是固定不动的, 而是一直在不断运动中, 而且蛋白质并非是对称在细胞膜堆成存在的。但是, 随着科学的进展, 新的研究发现, 蛋白质分子的分布并不是没有规律随机存在的, 蛋白质的横向扩散受到膜结合体与细胞骨架相互作用的限制, 因此细胞膜具有横向异质性^[6]。而且, 细胞膜各部分流动性还具有不均匀性的特点, 流动镶嵌模型中也没有体现出来。当然这不是本节课的教学重点, 这部分的科学史是作为补充资料在课后让学生进行研究探讨的。生物科学史作为补充的内容可以让学生了解到课本中提出的流动镶嵌模型也不是十分完美的。随后对其不充分的地方拓展教学内容, 如脂筏模型, 在流动镶嵌模型的基础上, 突出了镶嵌的特点, 解释了细胞膜功能更细致的部分, 尤其是细胞膜的膜脂分布是不对称、不均匀的。利用生物科学史将这部分作为课外拓展补充的内容, 让学生认识到自然界是多种多样的, 对自然界的了解也不应该去设限。跟随科学发展的脚步, 对细胞膜的探索会更加深入细致, 膜结构研究越详细才能更好解释细胞膜的功能, 进一步发展改进生物膜的结构模型。

本节课学习结束后, 教师可以提出问题: 细胞膜在日常生活有什么价值呢? 细胞膜是细胞的重要组成结构, 其功能直接影响细胞的活动。在医学上, 研究和利用细胞膜具有巨大的医学价值。如研发药品、疫苗开发、对抗癌细胞等。因此, 教师可以利用生物科学史设计拓展习题: 紫杉醇脂质体药物是如何被用来治疗乳腺癌的? 学生通过展示的相关资料并结合所学知识来

回答问题。通过拓展问题, 学生更好将所学知识运用到实际中, 了解到研究细胞膜可以切实运用到相关医学中, 深切感受到科学带给生活的变化, 培养其社会责任。

3 结语

总之, 在生物学教学中, 需要深刻领悟到核心素养的重要性, 注重学生生命观念、科学思维、科学探究、社会责任的培养, 并将四个维度的核心素养培养切实落实到实践中。同时通过生物科学史突出重难点、辅助教师教学、开展课外活动、设计课堂习题等途径, 让学生亲身体会生物科学史, 激发他们的学习兴趣, 从而进一步理解和掌握生物知识, 有效培养学科核心素养。

【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版, 2020年修订)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 5.
- [2] 林金昌. 聚焦理性思维促成核心素养——例谈高中生物科学史的教学设计[J]. 中学生物教学, 2017(1): 3.
- [3] 王颖. 例析科学史对培养学生生物学核心素养的作用[J]. 中学生物教学, 2017(11): 4.
- [4] 韦利苇. 生物科学史对发展学生核心素养作用的实践探究[J]. 高考, 2020(8): 180.
- [5] 于志华. 运用生物科学史培养学生的学科核心素养[J]. 林区教学, 2022(07): 108-111.
- [6] 任美娜, 郭益, 陈国梁. 基于结构与功能观的建模教学探究——以“细胞膜的结构与功能”为例[J]. 生物学通报, 2023, 58(08): 17-20.

作者简介:

陈玲玲(1999--), 女, 汉族, 河南信阳市人, 硕士研究生在读, 研究方向: 学科教学(生物)。

*通讯作者:

肖云丽(1978--), 女, 汉族, 湖北黄冈市人, 教授, 博士研究生, 研究方向: 学科教学·生物。