

基于5E教学模式发展高中生物学科核心素养的策略与路径

——以“物质跨膜运输的实例”一节为例

安小慧

青海省海东市第三中学

【摘要】随着新课改的不断进行,传统的教学理念已经无法适应现代的教学要求。在新时代教育教学中,5E教学模式和学科核心素养越来越频繁的出现我国课程教育中,对新课改起了积极的推动作用。5E教学模式的核心是“强调学生的自主构建”,旨在强调有效提升学生学习自然科学的效果和兴趣;学科核心素养一方面重视课堂教学实践,一方面注重核心素养的培养。作为一种基于建构主义理论的探究式教学模式,有效地将5E教学模式与学科核心素养培养结合起来,运用于高中生物教学实践,有望促进学生的学科核心素养的培养,本文结合5E教学模式的特点,着重分析学科核心素养的培养策略,探究在5E教学模式下如何发展学科核心素养,通过行之有效的手段,将其存在的实效性发挥最大化,为高中生日后全面发展奠定坚实基础。

【关键词】高中生物;5E教学模式;核心素养;培养策略研究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.317

一、5E教学模式的内涵

5E教学模式是美国生物学课程研究所(BSCS)开发出的一种基于建构主义教学理论和概念转变理论的教学模式,在科学教育领域受到了高度的关注。5E教学模式包括参与(engage)、探究(explore)、解释(explain)、迁移(elaborate)和评价(evaluate)5个环节,要求如下:

1. Engage(参与),强调参与性,重在指出在教学中要以学生为中心,学生是学习的主体,指出教师只是学生构建知识的帮助者和引导者,在生物学习课堂中要不断引导学生发现问题,提出问题,使学生敢想敢说,让学生体会到自己是学习的主人,不断提高其学习主动性与积极性。

2. Explore(探究),意指教师在授课中,不仅教授学生学习生物学知识,更应该在教学中培养他们用生物学思维考虑问题,培养学生的发散性思维,并通过运用调查和实验等方法解决问题,培养学生探究能力和动手实践能力。

3. Explain(解释),解释是通过小组合作学习的方式促进学生抽象概念的建构和对陌生知识的理解,培养学生勇于探究问题的态度和积极探索实践的精神。

4. Extend(拓展)(or Elaborate(迁移)),在生物学习过程中会遇到很多的思考性问题,扩展或者迁移要求学生在遇到问题时能够进行联想,能够将生物学知识拓展到其他相近学科问题中,教师应注重培养学生的各项能力的提高。

5. Evaluate(评价),教师是教学活动的指导者和帮助者,在生物学习中学生不同学习内容不同会形成不同的学习发展状况,教师应该及时对学生的发展状况进行评价,根据不同学生的实际发展情况对课程进行分析和调整^[1]。

二、生物学科核心素养分析

在2014年教育部颁布的关于课程改革的指导中首次出现了“核心素养”这一概念,着重强调了学生通过学习应该形成对于未来能够有长远意义的综合能力。经过专家和教师在教育教学过程中的不断探究与努力,我们将生物学科的四大核心素

总结为生命观念、理性思维、科学探究和社会责任四个方面,致力于在督促学生掌握生物学科基础知识的基础上,帮助学生形成对生命的正确认识和思考,从而激发出学生的社会责任感和学习主动性。

三、合理运用5E教学模式,发展生物学科核心素养的策略与路径

1. 巧用5E教学模式,凝练生物学科素养中的生命观念

生命观念无疑是最具生物学科特点的一点。新课标指出:“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,能够理解或解释生物学相关事件或现象的意识、观念和思想方法。”^[2]通过这段话可以看出,“生命观念”不仅是指具体的知识,更不是具体的生物学事实,而是指学生在了解生物学事实的基础上形成基本概念后再进一步提炼和升华,由其本身内化在自己头脑中的意识、观念和思想方法。在学生日常生活中遇到一些与生物学相关的问题时,科学的生命观念虽然不能提供现成的答案,但是会指出分析问题的思路 and 方向,从而达到解决问题的目的。生物学科由于涵盖生命起源等一系列问题,所以其概念大部分具有抽象性的特点,很多时候学生在学习时可能能够理解一些具体事例,但对抽象的生物学概念往往难以掌握。因此教师在进行日常生物学教学时,可以充分利用5E教学模式,通过在课前引入让学生感兴趣的话题以及问题,使学生之间相互讨论,每个学生都参与到讨论中,接着在课上由教师带领学生一起进行探索,通过对相关事实依据进行归纳与概括、演绎与推理、模型与建模,促进学生对概念理解的转变,建构科学的生物学概念。

例如,在“物质跨膜运输的实例”一节教学中,在“参与”环节,教师通过多媒体向学生展示渗透系统的模型演示及相关实验现象过程,最大限度地吸引学生的兴趣,接着为了探究物质跨膜运输,我们分别以“纱布”“半透膜”“蛋壳膜”等为实验材料,探究渗透作用与膜材料的关系,用还原实验的

方式帮助学生地更好地理解渗透系统的作用条件和原理，从而建构渗透作用的概念，达到“探究”和“解释”的目的；在“延伸”环节，教师先利用多媒体播放哺乳动物成熟红细胞以及紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞作为材料进行的渗透试验，然后在实验课上进行模拟实验，引导学生自主探究动、植物细胞的失水和吸水原理。学生在设计实验、操作实施、观察现象、分析结果、得出结论的过程中，进一步理解了细胞渗透作用吸水、失水的原理，即细胞存在原生质层，在原生质层两侧存在溶液浓度差，浓度的差异使细胞进行吸水和失水，从而出现渗透现象，进一步解释了物质跨膜运输的机理，这样可以使学生进一步明确“生物体的结构是与其功能相适应”的这一生命观念；在“评价”环节，学生选择材料构建渗透模型的过程有利于其进一步理解“材料—结构—功能”相统一的思想，有助于学生学会运用生命观念去分析、解释具体的生命现象，发展自我认知以及对世界的认知^[3]。

2. 活用5E教学模式，培养生物学科素养中的理性思维

生物学知识是在反复观察、分析、比较与归纳中形成的结论，因此教师应该在学生学习过程中逐步引导学生发展理性思维，最终实现学生能够基于生物学事实和依据，运用归纳与概括、演绎与推理、模型与建模、批判性思维等方法，进行探讨、阐释生命现象及规律，审视或论证生物学社会议题的目标。

在“物质跨膜运输的方式”一节课的学习中，教师通过多媒体展示扩散现象、引出物质运输的两种方式：被动运输和主动运输的概念。让学生分析水分子进入细胞的原因和方式，是不是和上述扩散相似，总结出自由扩散的概念，进一步提出问题：葡萄糖不能通过人工合成的脂质双分子层，但对于细胞来说，葡萄糖又是必需的，它是怎样通过细胞膜进入细胞的激发学生的学习兴趣 and 探索激情，让学生尝试作出解释，再指出载体蛋白的作用，总结出协助扩散的概念，在此过程中能够让学生积极思考，能够很好地培养学生的理性思维，这种运用理性思维的方法展开生物学问题探讨和论证的过程，就是真正意义上的深度学习，这会在一定程度上提升学生归纳与概括、演绎与推理、模型与建模及批判性思维等科学思维能力水平。

3. 实用5E教学模式，提升生物学科素养中的科学探究能力

生物学学科核心素养中的科学探究，要求学生能够发现现实世界中的生物学问题，针对特定生物学现象进行设计并实施恰当可行的方案，开展探究实践，并运用科学原理、规律和理论阐释实验的现象。教师应该不断组织学生探究自然现象与生活中出现的生物学问题，在探究过程中与其他学习者进行互动，不断观察、探究和讨论生物学现象，不仅包括学生动手进行试验验证，更包括动脑思考探究，这正是科学探究的主要形

式。

在“物质跨膜运输的实例”的“探究”环节中，在学生通过多媒体基本掌握渗透系统的实验操作后，由教师进行引导，指导学生进行科学探究，通过查阅资料以及讨论确定合理实验材料，用还原实验的方式帮助学生地更好地理解渗透系统的作用条件和原理，从而建构渗透作用的概念。这样的活动设计及实验操作，不仅能够帮助学生熟练掌握实验操作步骤，丰富学生进行科学探究的思路，更能够全面提升学生发现问题、提出问题、作出假设、设计实验、操作实践及交流表达等能力素养^[4]。

4. 利用5E教学模式，提升生物学科素养中的社会责任意识

生物学科的社会责任是指在基于生物学基础知识的认识上，在日常生活中发现问题，对所涉及的生物学问题作出理解解释和判断，尝试解决现实生活中与生物学相关的问题。培养学生社会责任不是一朝一夕能够达到的，是通过生物学概念的学习逐渐渗入到学生的思维和意识之中的，生命观念、理性思维和科学探究是培育学生责任担当意识的“摇篮”，社会责任意识的提升也进一步促进了学生其他三个维度学科核心素养的发展^[5]。如在“物质跨膜运输的实例”的“拓展”环节，可引导学生用所学知识解释生物人工肾模拟生物膜的原理，关注尿毒症患者的身心和需要，形成健康生活观念和社会责任意识。

教师在5E教学模式的实践过程中，应当认识到当学生具备了相应的生命观念以及理性思维、科学探究的能力时，还应该引导学生鉴别并自觉地抵制不良的生活习惯，在日常生活中遇到需要解决的问题时，引导学生根据科学知识和正确的价值观作出合理的决策，在课上像学生渗透绿色的生态意识和正确的生物学伦理道德观，不断培养和发展学生的生物学学科核心素养，提升学生的社会责任意识^[6]。

参考文献

- [1] 代鸣, 姚宝骏. 5E学习环教学模式在生物学教学中的运用[J]. 生物学教学, 2008, (7): 18-19.
- [2] 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: 4-5.
- [3] 卢秀琴, 林玟均. 高中生细胞膜生理现象概念改变教学之发展研究[J]. 国立台北教育大学学报, 19(1): 67-94.
- [4] 王健, 李秀菊. 5E教学模式的内涵及其对我国理科教育的启示[J]. 生物学通报, 2012, 47(3): 39-41.
- [5] 李连杰, 齐永平. 指向核心素养的生物教学[J]. 基础教育课程, 2017, (1): 78-80.
- [6] 谭永平. 从发展核心素养的视角探讨高中生物必修内容的改革[J]. 课程·教材·教法, 2016, (7): 62-68.