

基于生命观念培养的项目化学习教学案例分析

陈亮

大庆实验中学, 中国·黑龙江 大庆 163000

【摘要】生命观念是生物学科核心素养之一,从事基础教育的一线生物教师应该转变教学方式,不断在生物课堂渗透和培养生命观念。项目化学习指的是学生在一段时间内对与学科或跨学科有关的驱动性问题进行深入持续的探索,可以有效调动学生的积极性,提升课堂效率、培养生命观念,也是深度学习的必由之路。本文结合笔者的教学实践总结了项目化学习的两种类型以及对教学改革的意义。

【关键词】生命观念;项目化学习;深度学习;翻转课堂;驱动性问题

Case Analysis of Project-Based Learning Teaching Based on the Cultivation of life Concept

Chen Liang

Daqing Experimental Middle School, Heilongjiang, China, Daqing 163000

[Abstract] The concept of life is one of the core competencies of biology. The front-line biology teachers engaged in basic education should change their teaching methods and continuously infiltrate and cultivate the concept of life in the biology classroom. Project-based learning refers to students' in-depth and continuous exploration of driving issues related to disciplines or interdisciplinary within a period of time, which can effectively mobilize students' enthusiasm, improve classroom efficiency, and cultivate life concepts. It is also the only way for in-depth learning. Based on the author's teaching practice, this paper summarizes the two types of project-based learning and its significance to teaching reform.

[Key words] life concept; project-based learning; deep learning; flipped classroom; driving problem

生命观念是生物学科核心素养之一,其内涵是人们对观察到的生命的整体的认识和看法,是对生命现象及相互关系进行解释后的抽象,比如结构与功能观、进化与适应观、稳态与平衡观、物质与能量观等。课标要求“树立生命观念,能够用这样的观念解释生命现象和生命世界,乐于向他人说明和阐述这些观念”,也就是说学生学习过程中不仅要在掌握生物学概念性的知识的基础上,形成这些生命观念,还要求学生能够用生命观念认识生命世界,解释生命现象。如何转变教学观念,实现核心素养的有效培养,是每一个生物基础教育工作者都需要深入思考的问题。

项目化学习的界定很多。巴克教育研究所(简称BIE)、斯坦福大学的达林-哈蒙德教授(2010),以及学习科学领域的克拉斯克(2010)等人对此都有过阐述。这些研究大多强调这些要素:真实的驱动性问题;在情境中对问题展开探究;用项目化小组的方式进行学习;运用各种工具和资源促进问题解决;最终产生可以公开发表的成果。对项目化学习的界定,阐述比较详细的是巴克教育研究所:学生在一段时间内通过研究并应对一个真实的、有吸引力的和复杂的问题、课题或挑战,从而掌握重点知识和技能。项目化学习的重点是学生的学习目标,包括基于标准的内容以及如批判性思维、问题解决、合作和自我管理等技能^[1]。

如果能在生物课堂教学中成功应用项目化学习,不仅能提升课堂效率,有效培养生命观念,也能实现目前教育部大力推广和实践的“深度学习”教学改进项目。下面笔者就结合教学案例,谈一谈在常规教学中如何应用项目化学习。

1 项目化学习的类型分析

在笔者看来,适合高中生物课堂的项目化学习主要有两类,即知识学习式和实践应用式,前者主要是以学习生物知识为主,

将知识包裹在项目化学习的若干要素中,通过学生的课下分工合作辅以教师的指导而逐渐内化;后者以课下的实践探索为主,同样辅以教师的指导和学习素材提供,以达到通过实践应用内化知识的目的。二者的共同点在于项目化学习的课堂阶段都要有成果展示,前者以展示学习内容为主,后者主要汇报课下的实践成果,课堂阶段都通过生生交流和师生交流来互通有无。贯穿项目化学习始终的都是驱动性问题、衍生性问题以及最终的成果汇报。在这个过程中,学生根据组内进度自主构建知识,体现了个性化学习的理念,同时,在这种以学生为中心的课堂上,教师以引导帮助者的身份参与学生的学习,引导学生在实践中学习知识、深化知识,并延伸知识、掌握新的知识,同时学生也能够学习到独立思考和团队合作相融合的矛盾统一的思想^[2]。

2 知识学习式项目化学习模式分析

笔者曾经讲授过的一节公开课《高中生物信息题解题策略的探索》为此类项目化学习的典型案例之一。本课的主要教学流程及分析如下:

2017版高中生物新课标明确指出生物教学应培养学生利用多媒体搜集和处理生物学信息的能力,学会鉴别、选择、运用和分享信息,并能从反映生物科学技术的发展及其对社会发展和个人生活影响的材料中获取信息。而信息题由于其形式的独特性,内容的不确定性,也一直都是高考的难点和必考题型。2019年考试大纲对信息题做了如下要求:能从提供的材料中获取相关的生物学信息,并能运用这些信息,结合所学知识解决相关的生物学问题。关注对科学、技术和社会发展有重大影响的、与生命科学相关的突出成就及热点问题。

信息类试题在高考中得分率较低,区分度较大,历来都是学生学习的薄弱环节。笔者所在单位校虽为省级示范性高中,生源

好, 学生能力强, 但仍有为数不少的学生读不懂题干信息, 不知道如何利用信息作答。尤其高一学生, 往往不能将已有知识和题中信息建立联系, 学生获取和解读信息的能力、调动和运用知识的能力亟待提高。因此, 总结信息题的命题规律和解题方法对于常规教学和高考都有举足轻重的作用^[3]。

因此, 笔者将本课的教学重点确定为: 理解并掌握结构与功能观、物质与能量观等生物学基本规律; 快速获取和理解材料中所给信息的含义并能及时知识迁移、进行类比推理; 正确运用材料中所给的信息并结合已有知识解决生物学问题; 通过小组的合作与讨论, 迸发团队合作精神, 提升获取和理解信息的能力, 增强主动学习和终身学习的意识。

而本课的教学重难点为: 总结生物材料信息题的共同点和解题的一般规律; 运用已有知识分析和理解题干中的陌生信息。

本课的教学模式为项目化学习, 分为课前和课中两部分: 课前教师将必修一前四章的重要内容录制成九节微课, 包括《磷脂含有哪些元素》、《蛋白质的结构与计算》、《渗透作用的原理》等, 并推送至学生平板电脑, 供学生自行观看以复习教材内容, 同时学生按照自己感兴趣的内容组合为三个学习小组, 并分别构建思维导图, 各小组按照“组成细胞的分子(包含走近细胞)”、“细胞的基本结构”和“细胞的物质输入和输出”完成课前项目, 为课中的成果展示做好准备。

课中学生首先展示本组项目的成果——思维导图的设计理念, 教师点评后过渡到三种类型信息题的讲解, 课堂练习由学生讨论与讲解完成, 通过生生互动和师生互动讨论, 共同总结信息题内容的规律和解题步骤。下面笔者重点结合课堂项目化学习流程及对学生生命观念的培养阐述本教学模式的意义:

1. 课堂项目 1——第一类信息题的特点及练习

例 1: 每年 3 月 22 日是“世界水日”, 联合国确定 2015 年“世界水日”的宣传主题是“水与可持续发展”。我国纪念 2015 年“世界水日”和“中国水周”活动的宣传主题为“节约水资源, 保障水安全”。下列关于水的叙述不正确的是()

- A. 在探索外星空间是否存在生命的过程中, 科学家始终把寻找水作为关键的一环, 这是因为绝大多数生化反应必须在水中进行
- B. 水是细胞鲜重含量最高的化合物
- C. 水在细胞中的存在形式并非一成不变
- D. 一个由 m 个氨基酸构成的 2 个环状多肽, 水解需要 $m-2$ 个水分子

答案: D

显然, 此类题目中几乎均为无效信息, 对于解决选项中的问题并无影响, 笔者将类型 1 信息题的特点概括为: 时事热点, 创设情境! 项目 1 设置意图在于使学生认识到并未所有信息题都难度很高, 很多信息都是对理解题意毫无影响的。

2. 课堂项目 2——第二类信息题的特点及练习

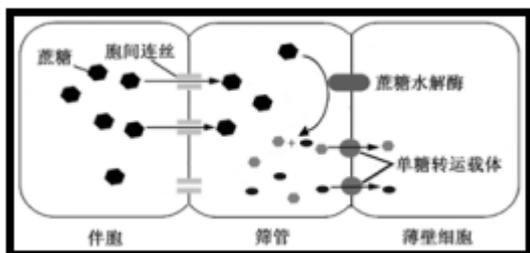


图 1 例 3 图

例 2 利用冷冻蚀刻技术处理细胞膜, 并用电镜观察, 我们可以观察到细胞膜的多个面, ES 面有糖蛋白分布, PS 面与细胞质基质相邻, EF 和 PF 面都夹在磷脂双分子层的内部, 如果将细胞膜展成单层则可观察到其由磷脂分子的尾部形成。下列有关说法错误的是()

- A. ES 侧表示细胞膜的外侧
- B. EF 侧和 PF 侧都是亲水侧
- C. 蛋白质的分布是不对称的
- D. 该模型表明细胞膜的基本支架是磷脂双分子层

答案: B

题目中出现了“冷冻蚀刻”、“PF”和“PS”等, 但这些素不相识的概念并不能阻挡学生战胜困难的脚步, 笔者将第二类信息题的特点总结为: 陌生概念, 设置障碍! 项目 2 意图在于强调结构与功能观、物质与能量观等生命观念, 突出核心素养, 提升习题课的理论高度。

课堂项目 3——第三类信息题的特点及练习

例 3 如图为植物光合作用同化物蔗糖在不同细胞间运输、转化过程的示意图。下列相关叙述错误的是()

- A. 蔗糖的水解有利于蔗糖通过胞间连丝的运输
- B. 蔗糖水解速率影响葡萄糖、果糖向薄壁细胞的转运
- C. ATP 生成抑制剂不会影响胞间连丝对蔗糖的运输
- D. 图中单糖的跨膜运输属于主动运输

答案: D

例 3 中已有知识包括跨膜运输的特点, 酶的催化作用, 新的信息有物质顺浓度梯度、不需要 ATP, 蔗糖酶将蔗糖水解为葡萄糖和果糖等。将新信息联系到旧知识可以正确作答。笔者将第三类信息题的特点概括为: 拓展教材, 错综复杂!

显然, 这类信息的难度大, 内容复杂, 是学生真正正惮的信息题类型。项目 3 是教学活动的核心, 为提升学生分析处理信息以及知识迁移的能力, 在课堂练习环节, 笔者选择的三道练习题分别对应三个小组课前的复习内容, 让三个小组同学依次进行讨论, 并选出代表讲解, 生生互动突破教学难点。

其中练习 1 涉及蛋白质肽键、二硫键、空间结构与功能、变性以及氨基酸结构等基础知识, 新信息有冷冻使二硫键生成, 升温后二硫键虽未断裂但蛋白质空间结构已经改变等, 学生讲解过程中容易错误地将二硫键当成肽键; 练习 2 涉及分泌蛋白的产生途径、核糖体是否具有膜结构、细胞膜的结构特点和功能特点等, 新信息有膜蛋白和胞内蛋白加工途径与分泌蛋白相同, 易错点在于容易忽视糖蛋白是膜蛋白的一种; 练习 3 涉及物质跨膜运输的特点(是否顺浓度、是否需要能量等)、酶对 ATP 的水解以及葡萄糖进入红细胞的方式等, 新信息有钠和钾均为逆浓度梯度运输、消耗 ATP, 而且是同时, 难点在于观察图片的细节获取物质运输的特点。随堂练习虽有一定的难度, 但通过学生的合作与互助, 难点都会迎刃而解, 有效锻炼了学生获取有效信息以及分析信息题的能力, 学生体会到能力提升的喜悦, 增强了解决新问题的自信, 团队合作及讲解也锻炼了学生的表达能力, 有效突破本课的难点。

最后笔者将信息的特征概括为: 题在书外, 理在书中! 解决完具体问题后, 再引导学生概括规律, 由特殊到一般, 突破本节课的教学重点。

在本教学案例中笔者通过项目化学习, 使学生掌握规律学以致用, 并引导学生总结解答信息题的步骤, 即读(提取信息)、审(处理信息)、新旧知识建立联系(知识迁移)、答(表达信息)。在

项目化学习的最后通过对各行各业信息应用与处理的展示, 升华教学内容, 同时对学生进行社会责任教育。本次项目化学习的交流与展示有效贯彻了培养学生生命观念的理念, 课堂效率高, 学生获益匪浅^[4]。

3 实践应用式项目化学习模式分析

笔者的另一节项目化学习课例为《校园植物的调查》, 为实践应用式的典型案例之一, 教学过程及分析如下:

笔者设计本项目化学习的意图主要是考虑到校园中有各种各样的绿色植物, 学生会注意到这些植物有的高大、有的矮小, 有的喜阴、有的喜阳, 形态各异、千差万别。因此我们可以结合必修一以及必修三的知识, 让学生能够通过实际调查和分析数据来体会一下环境因素和人为因素对植物生长以及分布区域的影响, 并最终建立正确的生命观念。

本项目化学习的知识基础为正确解释植物光合、呼吸作用的过程及场所; 知道影响光合作用的因素; 知道光照这一重要条件对植物生长的影响; 知道人类活动会对植物分布造成的影响; 可以通过采集并整理实际数据, 比较植物的生长状况和分布情况; 可以通过对调查结果的分析, 认识植物自身特点与其生长环境的关系。而本项目的核心概念包括: 植物光合、呼吸作用的过程及影响因素; 核心能力有: 数据收集、整理; 数据收集、问题解决; 依据数据分析、做出比较与判断

由于经过必修一第五章的学习, 学生已经知道了光合作用和呼吸作用的过程, 在众多影响因素中, 光照无疑对于植物的光合作用至关重要, 那么植物是否都适合生长在较强的光照下呢? 这是本项目化学习的衍生性问题之一; 此外, 学生应该都对校园中的小路有一些感性认识, 小路周围常常长有一些杂草, 那么这些杂草的分布与其生长状况和代谢有何联系呢? 这需要学生通过实践和调查探究, 这也是本项目化学习的衍生性问题之二。

笔者将本项目化学习的后测定为: 调查结果与你原来的想法是否一致? 在问题解决的过程中, 有哪些与同学们交流后得到的有用信息或想法? 通过实际调查, 我们对不同强度光照和人为干扰下植物的生长和分布是否有了自己的认识? 你能总结成几条规律吗? 植物的地理位置分布是不是只由其遗传物质决定? 环境因素能否对生物的表现型造成影响? 这和你之前的看法相同吗? 设计意图为针对学生的分组活动以及调查实际对学生进行项目检验。在课堂展示环节, 学生需要展示本组的设计方案, 同时对其他小组的方案进行评价与改进。

在项目实施阶段, 学生需要前期准备, 即教师围绕核心概念, 提出可衍生性问题, 让学生在课前面向问题进行自主学习; 学生围绕主题自行选择分组(依据影响因素的种类); 开展前测, 以检验理论学习的结果。

而笔者出示阅读材料包括: 阳生植物要求充分直射日光才能生长或生长良好。阴生植物适宜于生长在荫蔽环境中, 它们在完全日照下反而生长不良或不能生长。阳生植物和阴生植物之所以能适应不同光照, 是与它们的生理特征和形态特征不同有关。阳生植物的光饱和点是全光照(即全部太阳光照)的100%, 而阴生植物是全光照的10%~50%。离小路远近不同的地方, 杂草的分布不同, 经常被踩踏的地方, 生长着茎秆低矮的车前草等植物; 几乎不被踩踏的地方, 生长着茎秆较高的狗尾草; 轻度踩踏的地方, 生长着茎秆高度介于二者之间的狼尾草等植物。此外, 笔者还提供了一篇关于“环境因素对植物外部形态的影响”的相关论文, 对教材中影响光合速率的因素

做必要的补充。

学生可以根据项目内容进行可衍生性问题的讨论, 例如: 过强的光照对植物的生长有何不良影响? 人类及其他动物还有哪些活动会影响植物的分布? 可就争议较大的问题展开辩论活动, 也可以自行构建概念。笔者也带领了学生分析项目, 理解核心概念, 并根据所学教材内容与学生一起进一步探讨评价方案的几个重要维度。在项目开始前, 笔者也提醒学生, 项目的调查方法尽可能简洁可行, 并注意控制无关变量相同且适宜; 如调查高大的乔木需采集高处的叶片, 必须优先考虑安全问题; 受实验条件及工具所限, 应尽量避免对亚显微结构如类囊体薄膜的观察; 运用图表证明结论等。

为了项目的顺利实施以及充分展示成果, 笔者也为学生构建了理解性学习环境包括提供必要的技术工具与学习资源、提供必要的数字学习平台、将课堂中的桌椅布置为小组围坐式等。而在开展项目时, 笔者为学生明确了学习活动的进程和时间节点, 罗列解决问题的必需条件, 并根据条件, 确定解决问题的变量: 光照强度、人类活动等环境因素^[5]。

学生进行小规模户外调查, 比较阳生植物与阴生植物的高度、茎秆的直径, 叶片面积和果实重量等; 在实验室中用显微镜观察阴生植物与阳生植物的叶绿体数量和大小等微观特征; 比较路中间和路旁边的植物的高度, 叶片面积以及茎秆的坚韧程度。通过文献查阅, 总结环境因素对植物生长及分布的规律。最后, 小组进行数据汇总与计算, 比较不同光照强度和不同程度人为干预条件下, 植物生长特征及代谢情况的不同, 总结生物因素与非生物因素的影响规律。

在课堂展示阶段, 学生以小组形式通过ppt展示方案。项目小组内和项目小组间互相评价和交流。此后, 笔者对学生进行了后测, 以检测项目化学习的成果。在本次项目化学习完成后, 笔者和学生也进行了反思与迁移: 反思团队合作中的问题, 优化实验流程; 笔者提供相关学习资源供学生迁移练习; 笔者反思自己的教学过程, 并加以完善和改进。

通过以上两个项目化学习的案例分析, 笔者认为项目化学习的确有效提高了学生学习的主动性, 学生在对核心概念以及衍生性问题的思考过程中锻炼了自学能力, 而在项目成果汇报的环节也锻炼了语言表达能力和团队合作能力。生物课堂开展项目化学习对于生命观念的培养显然是事半功倍的。在今后的生物教学中, 笔者不仅会进一步项目化学习的教学模式, 而且还会继续摸索新的、行之有效的项目化学习新类型, 让项目化学习发挥更好的作用。

参考文献:

- [1] 蔡丹迪. 基于项目教学法的翻转课堂教学模型应用研究[D]. 陕西: 西北师范大学, 2017, 5, 1.
- [2] 夏雪梅. 项目化学习[M]. 北京: 教育科学出版社, 2018.
- [3] [美] 拉塞尔·L·阿克夫, [美] 丹尼尔·格林伯格著, 杨彩霞译. 翻转式学习: 21世纪学习的革命[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015.
- [4] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物课程标准[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [5] 教育部考试中心. 2019年普通高等学校招生全国统一考试大纲的说明[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.