

The Application of Project-Based Teaching in Biology Postgraduate Courses

—Take the Special Course of Microbiology as an Example

Haiyan Zhou, Yuanshan Lin, Guiping Guan, Yun Tian

College of Bioscience and Biotechnology, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan
Email: sws001@163.com

Received: Mar. 29th, 2020; accepted: Apr. 13th, 2020; published: Apr. 20th, 2020

Abstract

The project-based teaching is a method with projects as the main line, teachers as the main guider, and students as the main body. This article starts with the main problems existing in the study of graduate students majoring in biology, and incorporates the concepts and methods of project-based teaching into the traditional teaching process. Taking an undergraduate course "Thematic in Modern Microbiology" as an example, the project-based teaching model is targeted. The corresponding measures are put forward to help teachers improve the comprehensive quality of postgraduate students through this teaching mode.

Keywords

The Project-Based Teaching, Biology, Postgraduate Students, Curriculum Construction

项目式教学法在生物学专业研究生课程中的运用

——以微生物专题课程为例

周海燕, 林元山, 管桂萍, 田云

湖南农业大学生物科学技术学院, 湖南 长沙
Email: sws001@163.com

收稿日期: 2020年3月29日; 录用日期: 2020年4月13日; 发布日期: 2020年4月20日

摘要

项目式教学法是以项目为主线、教师为主导、学生为主体的一种教学方式。本文以生物专业研究生学习中所存在的主要问题入手，向传统教学过程中融入了项目式教学的理念和手段，以生物学研究生的课程——现代微生物学专题为例，针对项目式教学模式的实施提出了相应措施，以帮助教师通过这一教学模式提高学生的综合素质。

关键词

项目式教学，生物学，研究生，课程建设

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

伦敦大学学院的教育学教授 Robin Attfield 曾指出，互联网时代使知识的获取越来越便捷，在新的时代中如何利用知识、发现并解决实际问题的能力变得尤为重要。基于 21 世纪学生的核心技能框架，在学科知识基础之上，更应注重培养学生的技能、读写技能和生活技能，而传统的“灌输型”教学显然无法应对未来人才的需求。

项目式学习(Project-based Learning, PBL)自 1897 年被首次提出以来，从单纯的教育理论到目前的普遍应用，这一教学方法被证实有其独特的优势。该方法是以实际问题为依托，以开展项目为手段，通过完成项目同时掌握理论知识和实践技能的教学过程[1]。其核心理念强调以学生为主体，以教师为主导，以实际为背景，以项目为媒介，通过项目实施与目标的达成提高学生的综合能力[2]。经过对比实验，在美国 K-12 的教学环境中，使用 PBL 之后，学生对课程内容的掌握能力、课堂学习的参与度以及对项目的理解程度都有明显的提高。同时，相比较以教师为核心的传统教学法，PBL 可以帮助学生提高学习效率、自主性及其个性化的表达能力[3]。

项目式教学不仅在北欧、北美等国家被广泛采用，在我国的教育机构中也逐渐受到重视。笔者在多年的高校任课程经验基础上，将项目式教学方法在研究生课程中进行了应用和实践，本文将阐述传统教学方法的弊端，采用 PBL 对我校生物专业研究生自主学习能力的提升，以及笔者运用 PBL 过程中的一些思考。

2. 生物学研究生课程建设的现状

生物学是医学、农学、生态学等多个学科的理论基础，这些领域毕业的研究生将在多个相关行业中成为中坚力量，因此加强生物专业研究生的课程建设，培养能够适应未来发展的高素质人才，势在必行[4]。当前生物专业的研究生培养还存在很多问题，在教学方法上依然采用传统的培养模式，理论课多以教师讲解为主，学生被动接受知识，缺少创造性和实际应用背景，到了研究生阶段学生依然不能很好地将知识运用于实际工作，其自主创新能力和分析问题、解决问题的能力培养不足。从现状来看，高校教师的任务应该是着重培养学生的自主学习能力和解决问题的能力，这不仅可以帮助学生养成终身学

习的习惯,也能使学生通过获取新知识、新理念具有解决现实问题的素质和水平[5]。

在研究生阶段,学生基本具备了本专业的基础知识,对于“灌输型”教学并没有很大的兴趣,因此课堂氛围并不活跃,教师和学生的态度都未免敷衍。而笔者认为该阶段的学生应该进行思维训练,在已有理论知识的基础上锻炼学生能够发现社会存在的重要问题,并运用知识和技能加以解决。基于目前科学范式的课程体系,教师应当在课程环节中引入项目教学方法,在课堂上抛出一个具有现实意义的问题,由学生自主地收集信息、获取并组织知识、探讨方案,以此来解决教师提出的问题。

3. 项目式教学在研究生课程中的应用:以现代微生物学专题为例

PBL 倡导以教师为主导、以学生为主体,这与传统教学模式存在较大差别,其实施过程中教师要注意两个方面的变化[6]。一是教师角色的变化。教师从教学主体变成教学客体,即所谓的“翻转”课堂,从向学生输出知识的人变成学生任务实施过程中的指导者和服务者。二是学生心态的变化。学生必须改变被动接受的心态为主动学习的心态,加强培养自身的思维能力及社会适应能力。

微生物学是生物学专业研究生的必修课。从 2003 年以来,人类社会经历了非典、禽流感,及今年年初开始爆发的新型冠状病毒。日益受到重视的公共卫生危机要求生物学专业研究生具备更为系统和全面的微生物知识。教师必需针对社会现状,改革教学方法,全面提高研究生的专业素质。

本文以“现代微生物学专题”这一研究生课程为例,来切入项目式教学方法的实施案例。通常,项目式教学包括以下四个环节[7]。

1) 选择项目:在选择项目任务的时候首先需要教师和学生对微生物领域中的最新进展和事件进行充分调研,在考虑学生的意向和兴趣的前提下,教师指导学生自行对搜集的资料进行归纳整理,并构建项目框架。

项目中所提出的问题不一定是一个现实世界真实存在的问题,可以是根据学生需要锻炼的某些技能来设置问题。如在某个虚拟问题中,可以锻炼学生的批判性思维、团队合作能力、决策能力等。

2) 制定计划:在制定项目计划的过程中,教师应充分考虑学生的实际情况,指导学生完成文献、资料的搜集,制定行之有效的项目计划,确保项目中采取的方法和技术符合科学原理及现实条件。在这种教学方法的实施过程中,看似教师并没有进行任何讲授,但实际上完成项目教学对教师和学生专业基础要求很高,教师需要具有微生物学领域的专业敏感性,学生需要掌握项目相关的大量的专业知识,甚至还包括专业外语的阅读能力,学习基础较好的学生在落实项目计划的时候比成绩较差的学生要更加容易。这一阶段要求学生有良好的心理素质,制定的项目计划很可能在实际操作过程中进行反复修改,学生应对遇到的困难做好的心理准备,锻炼百折不挠的精神。

3) 方案实施:在这一环节中,为了保证项目的顺利实施,教师需指导学生进一步探讨项目的任务和要求,学生按照项目计划对其加以落实,在实施过程中发现并提出问题,根据具体情况优化和调整项目方案。在本阶段,教师应始终保持为学生(项目实施者)提供服务和指导的态度,而学生才是这个活动的“主体”。

学生可以小组活动的形式对项目进行实施,教师可以引导学生需要根据自身的具体情况,选择最擅长的部分与其他同学之间进行合作,形成 3~4 人的小组,落实团队协作精神。教师每讲授一个专题就布置一个相应课题,小组成员围绕课题任务共同展开研讨和设计,进行发散思考,提出并优化实施方案,开展演说介绍、解答质疑、教师点评、完善定稿等一系列教学活动,还可以通过举办课题成果展互相观摩学习。

学生也可以根据自己的能力,在组内进行职责分配,如选择领导能力强的学生担任项目方案实施的统筹者,选择语言能力强的学生负责项目实施的讲解工作,选择动手能力强的学生负责项目的幕后工作。

4) 效果评价: 在对所完成的项目进行评估时, 可以采用三种方法, 一是学生自评, 二是小组互评, 三是教师总评。其中教师总评可以省略, 由学生来完成评估也是对决断力和全局观的培养。评价的内容不能只局限于项目活动的结果, 而是要对整个过程中进行评价, 不仅从项目的全局看, 更要从项目落实的步骤细节看。学生首先对自身的表现等进行自评, 教师以学生的自评为基础, 指导学生进行相应的反思, 总结心得体会; 在共同讨论项目教学法的过程中对相关的问题进行分析和解决。

我校生物学研究生开设的现代微生物学专题共 40 课时, 教师主讲形式 4 课时, 项目式教学形式 36 个课题, 可以设置 9 个课题, 其中 6 个由教师拟定, 3 个由学生自选, 笔者根据课程主要内容提出了 6 个研究/设计项目, 每个项目均有明确的研究主题, 并规定了完成时间(见表 1)。

Table 1. The design/research projects proposed for the special course of modern microbiology
表 1. 为现代微生物学专题课程提出的设计/研究项目

序号	项目名称	目的	学时
1	筛选一株高效固氮菌	熟悉微生物筛选和培养程序, 了解固氮酶催化氮气和氢还原的分子机制	4
2	土壤中富集重金属的高活性微生物筛选	了解宏基因组文库构建及新基因筛选	4
3	酵母蛋白的发酵生产	了解模式微生物酵母的遗传体系; 酵母菌细胞周期循环; 熟悉发酵工艺及产物的分离	4
4	绿藻生物质在乙醇生产中的应用	了解真菌基因组研究, 了解大型真菌的性质与功能	4
5	高活性甘露聚糖酶基因的异源表达	熟悉大肠杆菌遗传工程及应用, 微生物酶的制备和纯化程序	4
6	一种快速检测病毒的试剂盒	了解病毒的种类及结构特点, 病毒的危害、防控及其利用, 了解检测试剂盒的设计思路	4

4. 项目式教学存在的问题及应对策略

PBL 可以让学生留意观察自己所生活的环境, 学会应用知识发现并解决实际问题, 还能有效提高学生的沟通、合作和展示等综合素养, 让他们变成终身学习者, 这是项目式教学的显著优势[8]。

但 PBL 存在的问题也不少, 具体表现在: 1) 课程中引入的项目不合适。项目的选择需要有一定的挑战性, 借助课程理论可以成功完成。另外, PBL 跟进过程中需要有一定资金作为实施动力, 因此如何选择适合课程的项目是最根本的问题所在; 2) 某些教学过程流于形式。在项目式教学过程中没有使学生真正达到主动获取知识、解决实际问题的能力, 教学环节设计和管理还不够严谨, 有些流于形式的 PBL 反而降低了学生的学习效率; 3) 我国处于教育改革过程中, 教学模式的转型期, 协调新的教学方法与考试评估体制之间的冲突, 也是目前比较突出的问题之一。

针对以上问题, 笔者认为 PBL 进行过程中可以通过以下策略来保证项目的有效实施。首先, 课程教师必须拥有丰富的专业经验, 同时愿意投入精力, 灵活运用项目式教学的方法。由于在教学过程中学生会遇到许多未预期或不熟悉的问题, 教师要保证能够应对, 这对教师的业务能力和素质要求极高, 也可以同时促进教师在此过程中不断更新自己的思维方式。其次, 控制项目实施团队的规模。由于项目式教学过程需要教师的密切监督与引导, 所以一名教师通常能够同时指导的学生数量约为 10 人以内[9]。另外, 考虑到项目所需资金和设备的限制, 实施团队规模不宜过大。若授课班级人数较多, 则需要配备多名教师进行监督和引导, 以分担教学任务和精力, 或将学生合理分组, 交错指导, 确保学生理解、使用以及掌握专业领域的知识和方法。其三, 教师应多评估、少评分, 允许学生进行差异化学习, 并注重对学生的核心技能进行评估, 而不仅仅是学生的知识掌握程度[10]。在这种教学模式下, 老师也可以不是唯一的

评估者,其他同学、外部专家、家长、社区成员等都可以是评估者,让学生听到不同角度的反馈更加有效。

PBL 不仅改变了“灌输型”的被动教学模式,更促进了学生运用专业知识能力的提高。在生物学专业研究生的教学过程中,教师要勇于打破传统教学模式的束缚,结合自身与学生的兴趣点,同时考虑项目实施平台与技术的条件,将 PBL 融入到专业教育过程中去,激发学生的兴趣,提高学习效果,为研究生今后步入社会、参加工作打下坚实的基础。教育学家杜威强调:“如果我们用过去的方式教育现在的学生,那么我们便会掠夺他们的未来。”在这场创新性的革命中,项目式教学方法为现在和未来都提供了一种极有可能的成功路径。

致 谢

感谢湖南省教育厅对于本教改项目(现代微生物学专题)的资助(湘教通〔2019〕370号)。

参考文献

- [1] 吴晓雨,杨磊.谈项目式实验教学方法对工科大学生自主学习能力的培养[J].教育教学论坛,2017(48):152-153.
- [2] 宗亚妹,李建启.系列化项目教学的研究与实践[J].中国大学教学,2013(11):44-46.
- [3] 李辛沫,刘贤坤.基于“合作化”+“项目式”学习策略的教学设计实践[J].高教学刊,2017(5):113-114.
- [4] 杨婧.项目教学在生物学重要概念教学中的应用研究[D]:[硕士学位论文].南京:南京师范大学,2015.
- [5] 陈雅琪.基于项目教学的课程教学资源建设研究——以“信息技术与课程整合”课程为例[D]:[硕士学位论文].重庆:重庆师范大学,2018.
- [6] 许海燕,张卓.基于项目式教学的嵌入式系统课程研究[J].新课程研究,2014(12):64-65.
- [7] 张锋,任碧波.项目管理原理课程项目式教学设计方法探索[J].昆明冶金高等专科学校学报,2018,34(6):16-21.
- [8] 李蹊.项目式英语教学模式下学习者语言与思辨能力发展研究[J].黑河学院学报,2018(12):131-133.
- [9] 廖洪清,黄斯欣,苏烈翠.应用型本科项目式教学模式——基于建构主义学习理论的实践教学形式[J].高教论坛,2017(10):78-79.
- [10] 刘广平,陈立文,李娜.国外基于项目式学习的教学模式研究述评[J].高等建筑教育,2014,23(4):44-50.