

普通生物学课程互动拓展式教学方法改革探索^①

张恒慧^{1,2}, 赵金安¹, 贺东亮^{1,2}, 杨彦勇³

1. 太原工业学院 环境与安全工程系生物工程教研室, 太原 030008;

2. 中北大学 化学工程与技术学院, 太原 030051;

3. 中国人民解放军海军军医大学 海军医学系舰船辐射医学教研室, 上海 200433

摘要: 普通生物学作为生物学相关专业的基础课, 涵盖了诸多生命科学领域, 旨在帮助学生了解生命科学全貌, 打下坚实基础. 然而在教学实际中, 课程内容广泛且松散, 部分知识点高中生物已涉猎, 传统“填鸭式”教学无法提升低年级学生的学习兴趣, 以致影响对该课程甚至后续其他专业课程的学习. 为了解决这些问题, 采用互动拓展式教学对“普通生物学”课程进行了改革尝试, 引入 BBC 科学纪录片、诺贝尔奖案例和科学动画等辅助知识点教学, 增加翻转课堂、微课视频、第二实践课堂等互动和拓展方式来丰富课堂教学. 改革实践表明, 互动拓展式教学方法能够提升学生兴趣并且培养学生思维, 为后续其他专业课程的学习以及高素质生物学人才的培养打下坚实基础.

关键词: 普通生物学; 教学改革; 互动; 拓展

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)11-0172-07

普通生物学作为生物工程、生物技术等生物学相关专业的必修专业基础课程, 其内容丰富, 知识面涉及范围广, 集动物学、植物学、细胞生物学、生理学、遗传学、免疫学、分子生物学和生态学于一体, 是一门具有通论性质的课程. 普通生物学的课程安排, 旨在帮助学生了解生命科学的全貌以及获得普遍的规律性的知识, 普通生物学课程的开设和教材的编撰最初源于陈阅增教授的主张, 他认为人才培养过程中专业愈分愈细、基础愈搞愈窄的倾向不利于人才的培养^[1]. 因此, 课程开展的内容涉及到生物学的各个领域, 既丰富多彩, 又是完整的系统的知识体系, 具有基础性、通论性和入门性, 为培养“宽口径、厚基础”的生物学人才打好基础. 同时, 普通生物学各章节知识点结构相对松散, 甚至每一章节都可独立成一门学科, 而且作为生物学专业学生接触较早的专业基础课, 普通生物学受限于教学时数和授课深度, 对于学生学习过程来说, 更直观的感受是“知识点堆砌”和“死记硬背”. 加之, 部分课程内容高中已经学过, 易造成学生学习兴趣不足, 对课程学习不重视, 对课程形成“好像都学过”的不良印象, 影响后面专业课程的学习, 有违陈老先生设立普通生物学课程的初衷. 因此, 如何激发学生的求知欲和学习热情以及教会学生掌握合理的学习方法, 成为普通生物学教学工作者应当时常思考的问题. 同时与时俱进, 多接触和吸纳一些先进的教学方式, 因地制宜地运用到普通生物学的教学过程中, 对典型的知识点讲述其背后的发现过程, “知其然知其所以然”, 树立正确的科学观念, 将“神化”的科学家以及科研成果还原为普通的科研过程, 对培养学生的学习兴趣和科研自信大有裨益. 基于此, 本文以“兴趣引导和思维培养”为纲, 结合普通生物学课程特点以及自身教学实践, 进行了互动拓展式教学改革尝试, 增强了课堂教学内容的趣味性、逻辑性、新颖性, 提高

① 收稿日期: 2017-09-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(11605289); 高校教改项目(2015JG09); 太原工业学院青年(后备)学科带头人支持计划资助(2017); 中北大学研究生科技项目(20171426).

作者简介: 张恒慧(1988-), 男, 讲师, 博士, 主要从事微生态制剂和植物蛋白研究.

了学生在教学过程中参与度,提升了学生对普通生物学课程甚至本专业的学习兴趣和自主学习能力,开拓了学生视野,为今后其他专业课程学习以及高素质的生物学人才培养打下坚实基础。

1 普通生物学课程教学改革探索的背景和思路

太原工业学院生物工程教研室(本文简称“本教研室”)开设普通生物学课程作为生物工程专业一年级学生的专业基础课,长期以来的定位是为专业课程学习奠定基础,采用以课堂讲授为主的传统理论教学模式。

本教研室多年来一直采用吴相钰等主编、高等教育出版社出版的《陈阅增普通生物学》,该教材编写细致、全面,目前已出版至第 4 版。但是受限于教学时长以及一年级学生专业基础较弱,传统的课堂讲授模式无法很详细全面地把每一个章节讲得透彻,因此在“全面”和“深入”两个方面就无法兼顾,机械的记忆也成为学生面对考核的应对之策。艾宾浩斯遗忘曲线揭示的大脑记忆规律显示,即使学生以“死记硬背”的方式完成了本课程的考核,其中大量的知识点也会很快遗忘,那么普通生物学课程培养“厚基础”的生物学人才的教学任务显然无法实现。笔者认为,既然是针对一年级的专业基础性质的课程,而且知识面广、授课时长相对紧张,那么在有效的时间里让更多的学生对所学课程留下深刻印象最为关键,给他们打开一扇窗,或者埋下一颗专业学习的种子,培养对本专业的兴趣,而并非强行孤立地记住了多少知识点。如此一来,转变传统的被动的“灌输式”教育方式,增加学生对课堂的参与度,丰富教学手段,开拓学生视野,增加第二课堂时间,提升学习兴趣,便是普通生物学教学改革的重中之重。

1.1 改变思维,变被动学习为主动学习

很多低年级学生在进行系统的专业课学习之前,对待生物学学习都是以记忆为主,知识片段化、非系统化、知识点无法串联等弊端突出。这种思维很多时候是从高中时代学习生物学形成的,知识量相对多但又不很全面,同时又需要较短时间消化,学生思维以应试为主^[2]。大学普通生物学课程能够系统地把生物学概貌全部教授给学生,帮助学生建立系统化知识体系,这样就要求学生能够对知识点进行“咀嚼”,前后知识点的联系和贯穿就显得尤为重要。而且,高等教育的终极目标不仅仅是考试,更多的是希望学生能够通过学习形成自己的认识,从而具备分析和判断能力,进而能够独立思考,甚至对现有知识提出质疑,寻找答案。普通生物学教学改革的第一个原则,就是通过合理的方式,在教学过程中,让学生变转变思维,变被动学习为主动学习。

1.2 授课形式和教学手段多元化

现代多媒体教学方式的发展为高等教育教学提供了多种选择和便利。相比较传统板书教学,多媒体教学具有直观、形象和生动的优势,比较适合普通生物学课程的教学特点。例如讲解一个蛋白的分子结构或者展示细胞膜的“磷脂双分子层”的时候,很显然运用传统的板书教学是非常难以形象理解的,如果通过图片甚至动画或者超清模拟视频来展示的话,这些知识点将一目了然,而且理解直观,印象深刻。如此运用多媒体教学手段可以从不同角度、不同层面对教学内容进行深入浅出地讲解,帮助学生牢牢掌握课堂知识^[3]。除此之外,“微课”等新兴的互联网+互动教学方式,可以有效地拓展延伸课堂教学,教师提前制作好或者资源库里下载的优秀“微课”资源,可以帮助学生课前预习、课后巩固复习,满足学生自主、个性化的学习需求^[4]。同样,网络学习平台的建立,还能够提供师生互动的场所,不拘泥于课堂问答,教师可以把优秀丰富的学习资源上传网络,学生也可以将自己主动寻找到的学习资料共享上传,同时也可以在网络平台上完成一些日常考核,每个学生用自己的 ID 来完成作业,避免抄袭等等。多元化的教学方式和手段的利用,有利于全方位地帮助学生掌握知识,而且能够满足不同学习程度的学生对于知识的渴求,授之以渔,以兴趣为引导,教会获取知识的途径。

1.3 注重学生创新思维和创新能力的培养

采用多元化创新的教学方式,旨在培养学生的创新思维,结合大学生创新训练等实践项目,逐步培养学生的创新能力。创新思维并非与生俱来,而是需要通过学习、领悟、实践,来逐步培养的。普通生物学课

程所涉及的生物学研究和成果就不乏诸多的创举,甚至于每一个知识点的背后都闪烁着科学家创新思想的光辉。以消化系统中胃部结构的章节为例,在澳大利亚科学家沃伦和马歇尔之前,科学界认为强酸环境的胃部是微生物生长的禁地,但是他们对幽门螺杆菌以及这种细菌在胃炎和胃溃疡等疾病中的作用的发现,颠覆了人们的认知,在这个理论的指导下,临床医生治愈了成千上万的胃病患者,二人也因此获得了 2005 年诺贝尔生理或医学奖。当沃伦和马歇尔的发现“盖棺定论”,幽门螺杆菌被贴上“致病有害”微生物的标签并被大量抗生素“灭种”的时候,最新的微生物组学研究却表明这些被证明“有害的”微生物其实可能是生物多样性不可缺少的一部分,美国科学家马丁所著的《消失的微生物》就进行了科学的阐述。通过对这些不断试错和完善的知识点以及发现过程的讲述,让学生了解知识本身也在不断发展,知识并不代表真理,而是不断接近真理,而且也没有所谓的“标准答案”,心中的答案只能通过知识的积累,主动去获取更多更全面的知识来获得。同时也要敢于质疑,这样才有利于创新思维的培养,也驱动学生敢于用实践证明想法,逐步培养创新的能力^[5]。

1.4 开拓学生视野,感受学科魅力

对知识的探索,离不开兴趣的驱动。普通生物学课程的学习目的就是帮助生物学相关专业学生了解专业出路、学科前沿、未来发展方向以及培养学生对于本专业的学习兴趣。如何拓展学生视野,提升学习兴趣,是普通生物学课程教师需要思考的问题。幸运的是,对生命奥秘的探索一直是人类探索自然的主题之一,21 世纪生命科学和技术的飞速发展,也为普通生物学课程的教学提供了很多可以燃起兴趣的素材。例如,BBC 制作过许多关于生命科学的纪录片诸如《生命》、《人体奥秘》、《生命的奇迹》、《植物王国》等,优秀的制作团队拍摄的高品质画面让人感慨生命的神奇和自然的造化,让非专业人士都能够瞬间喜欢上生命科学,这样的学习资料结合课本的系统教授,教学效果远远胜于枯燥的课堂讲授,让学生油然而生学习本专业的自豪感,在心里埋下一颗对生物学专业热爱的种子^[6]。诺贝尔奖是每一个从事生物研究领域的人每年都关注的盛事,这项科学研究的至高荣誉也是诸多学者梦寐以求,对于生物学专业的学生来说,更是学习生物学最新成果的良机,另外普通生物学的很多知识都是历届诺奖得主的研究成果,将诺贝尔奖贯穿到普通生物学的课堂教学中,对于活跃课堂气氛,增强课堂教学内容的逻辑性、新颖性都具有重大意义。另外生命科技馆和科学博物馆里面有很多生命科学的展览,是学生进行实践学习非常好的第二课堂,通过科技场馆的参观学习也是提升学生兴趣的手段之一。

2 互动拓展式教学方法的具体措施

2.1 诺贝尔奖以及其他科学前沿案例渗透知识点讲解

采用故事教学法,将诺贝尔奖的一些有趣事件引入教学当中,可以激发学生对普通生物学的学习兴趣^[7-8]。例如在讲到课本第一篇细胞结构的时候,其中溶酶体的结构和作用机制的发现就与日本生物学家大隅良典的研究息息相关,甚至于因为他的研究,我们认识的“常识”——自体吞噬现象才被大家熟知和认可。大隅良典的研究发现为理解许多机体生理学过程中自体吞噬的重要性奠定了坚实的基础,比如机体如何适应饥饿或者如何对感染产生反应等,自体吞噬基因的突变会引发多种疾病发生,而且自体吞噬的过程还参与了多种疾病的发生,包括癌症和神经变性疾病等,因此他获得了 2016 年诺贝尔生理或医学奖^[9]。对于学生的学习来说,就对这一看似“普通”和“理所应当”的细胞结构有了新的认识,并非只是孤立地记忆,在课本中可能仅仅只有几段文字的知识内容,其实都是诺贝尔奖一级的研究成果,这样既增加了学生对于知识的兴趣和重视又将知识点完成了串联。笔者以《陈阅增普通生物学》第 4 版为例,将近 10 年诺贝尔生理或医学奖、诺贝尔化学奖与普通生物学教学知识点有直接联系或者紧密相关的研究成果整理列举出来(表 1),穿插融合到普通生物学课程的讲授中。

诺贝尔奖的获得需要多年的沉淀,即使最近几年的奖项可能也都是十几年前甚至时间更久前的研究成果。对于学生来说,结合课堂知识点,适当把时下科研的热点介绍给学生对他们的专业学习也是非常必要的。例如美国前总统奥巴马在卸任前启动了“国家微生物组计划”,这是奥巴马政府继脑计划、精确医学和

抗癌“登月”之后推出的又一个重大国家科研计划。这一重大科研计划的启动, 是对微生物研究领域的重大肯定, 人们也普遍意识到微生物组对人类与环境健康的重要性, 它标志着“微生物时代的来临”。相信这样以科技前沿案例和生动故事来讲活课本知识点非常有助于提高学生兴趣和加深对知识点的理解。

表 1 近 10 年诺贝尔奖与《普通生物学》第 4 版教学知识点的关联

序号	教材章节	教学知识点	获奖成就	获奖人	年份	诺贝尔奖项
1	第一篇—3.2	真核细胞的结构	自噬体基因机理	大隅良典	2016	生理或医学奖
2	第一篇—3.2	真核细胞的结构	细胞内部囊泡运输调控机制	詹姆斯·罗思曼、兰迪·谢克曼、托马斯·祖德霍夫	2013	生理或医学奖
3	第一篇—3.2	真核细胞的结构	对核糖体结构和功能方面的研究	万卡特拉曼·莱马克里斯南、托马斯·施泰茨和阿达·尤纳斯	2009	化学奖
4	第一篇—3.4	细胞通讯	G 蛋白偶联受体研究	罗伯特·莱夫科维茨、布莱恩·克比尔卡	2012	化学奖
5	第一篇—5	细胞的分裂和分化	端粒和端粒酶保护染色体的机理	伊丽莎白·布莱克本、卡罗尔—格雷德、杰克·绍斯塔克	2009	生理或医学奖
6	第二篇—11	免疫系统与免疫功能	因在先天免疫激活方面的发现	布鲁斯·巴特勒、朱尔斯·霍夫曼、拉尔夫·斯坦曼	2011	生理或医学奖
7	第二篇—13	神经系统与神经调节	发现了大脑中形成定位系统的细胞	约翰·欧基夫、迈—布里特·莫泽、爱德华·莫索尔	2014	生理或医学奖
8	第二篇—16	生殖与胚胎发育	试管受精技术方面的发展	罗伯特·爱德华兹	2010	生理或医学奖
9	第四篇—21.4	基因突变	DNA 修复机制方面的研究	托马斯—林道尔、保罗—莫德里奇、阿奇兹—桑卡	2015	化学奖
10	第四篇—22	基因表达调控	对真核转录的分子机制的研究	罗杰·科恩伯格	2006	化学奖
11	第四篇—22	基因表达调控	发现成熟细胞可被重编程变为多能细胞	约翰·戈登、山中伸弥	2012	生理或医学奖
12	第四篇—23	重组 DNA 技术简介	“基因靶向”技术	马里奥·卡佩基、奥利弗·史密斯、马丁·埃文斯	2007	生理或医学奖
13	第六篇—28.3	处于生物与非生物之间的病毒	人乳头状瘤病毒(HPV)和艾滋病病毒(HIV)的发现	哈拉尔德·楚尔·豪森、弗朗索瓦丝·巴尔—西诺西、吕克·蒙塔尼	2008	生理或医学奖
14	第六篇—29.2	原生生物多样性的进化	有关疟疾新疗法的发现	屠呦呦、威廉·坎贝尔、聪大村	2015	生理或医学奖

2.2 科学纪录片和科学动画观摩

生命科学和生物技术从事的领域目前都是对微观世界的探索, 扫描电镜等显微镜技术的发展也才助力打开了研究微观世界的大门, 许多重要研究发现才相继喷涌而出。但是这些科研成果转化而来的知识要被人们理解就不得不采用模拟技术, 通过模拟动画或者视频让人们直观了解微观世界。例如, 在对《陈阅增普通生物学》第 4 版第一篇细胞的教学过程中, 笔者从互联网搜索下载了许多优秀模拟视频, 很客观立体地展示了细胞内部的运行, 各细胞器如线粒体、核糖体的相对位置和相对大小。尤其需要说明的是, 细胞骨架一直是教学中不易理解的地方, 课本中的细胞结构示意图也无法把支撑细胞形态的微管、微丝、中间丝等细胞骨架结构呈现出来, 然而实际上细胞骨架不仅支撑了动物细胞能够维持弹性的细胞形态, 更重要的是密密麻麻分布的微管或微丝更是马达分子运输蛋白的“轨道”, 同时这些微管和微丝还相对固定了细胞器的位置, 而不是向我们一般模拟的那样, 把细胞比作一个注满水的气球。2016 年诺贝尔化学奖的 3 位获得者关于分子马达的设计和设想都是来源于对细胞骨架的理解(图 1), 可见这些容易被我们不重视的“知识”能激发出许多新的创造, 同样对启发青年学生思维和创造力来说作用更加不可小觑。

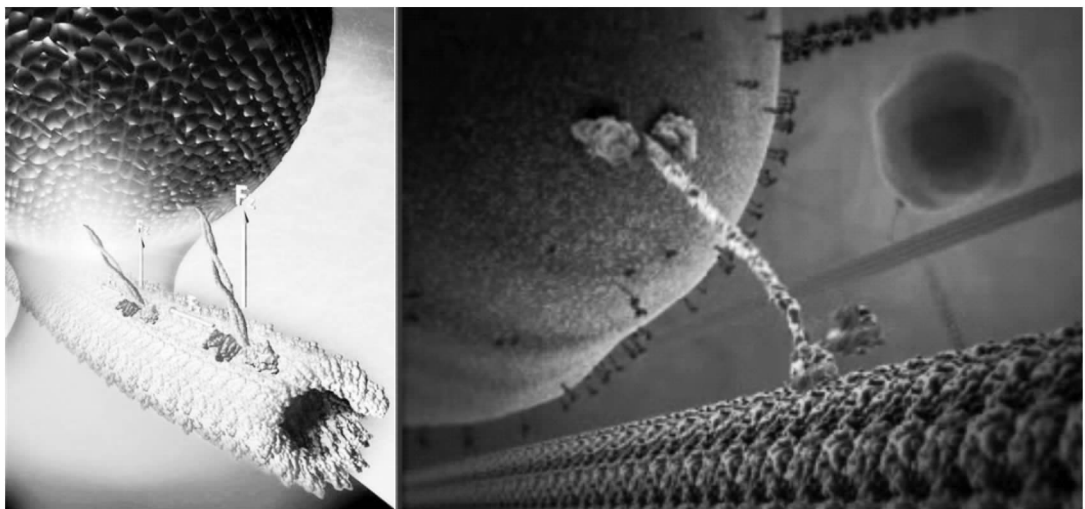


图 1 马达分子和微管结构(引自哈佛大学《The Inner Life of a Cell》)

科学纪录片往往结合科学和生活实例将一个个生命科学的知识讲述得非常透彻，BBC 的生命科学纪录片不仅具有精良的拍摄水准，而且注重影视作品的科学性和故事性，高水平的编辑导演摄影等手段将科学现象讲述得既透彻又引人入胜，让人过目难忘(图 2)。其中《人体奥秘》、《生命》、《植物王国》等作品和普通生物学的课程知识结合非常紧密，按章节将需要的内容引入课堂对教学帮助很大，能够积极调动学生的学习热情。



图 2 巨噬细胞吞噬随呼吸进入人体的微生物(引自 BBC《人体奥秘》)

2.3 翻转课堂辅助教学

近年来，翻转课堂的教学模式不断进入人们的视野，许多课程纷纷进行了积极尝试。目前教育界对于翻转课堂的利弊还没有形成统一认识，教育学专家对此也不置可否。笔者认为，任何教学模式没有绝对对错之分，而是要看是否合适。对于普通生物学课程来说，翻转课堂很好地解决了课堂内外时间利用的关系，而且针对本课程知识面广、深度相对浅的特点，翻转课堂教学模式是个很好的尝试^[4]。首先，教师对部分章节知识点进行提取整理，然后通过微视频对知识点讲解，视频可以利用亲自制作的 PPT 录屏完成，然后讲解中添加其他辅助视频进行编辑，利用 Camtasia Studio 录屏软件可以轻松实现。微视频的逻辑框架与结构是总分总模式，在视频末尾知识点进行梳理和总结，以问题的形式提出，引发学生思考，促使学生对未完全理解的地方进行反复观看。每段微视频录制的时间控制在 5 min 左右，短小精悍，保证学生注意力集中。我们还精选了一些国家精品视频公开课以及可汗学院(网易公开课)中生物学的视频资源作为学习资料。然后，教师提前一周在班级共享邮箱和 QQ 群里发布微视频和自主学习任务，自主学习任务包括学习

指南、测试题以及课堂活动内容预告。学习指南里面有每个视频的内容提要和学习目标帮助学生自主学习; 测试题涵盖根据微视频内容提出的自测题以及学生上传的提问, 技术保障通过在线软件问卷星来实现, 每个人拥有独立 ID, 既能查看每个个体的自学情况又能在一定程度上杜绝抄袭; 课堂活动内容预告可以提前做好各个组的课堂报告等内容。

课堂部分的第一个环节就是课堂报告的讲解, 根据课前布置的自主学习任务, 班级学生分组并且选择主题完成主题报告 PPT 制作和讲解。随后其他组可针对该组报告提问, 当值组负责对问题进行解答, 提问的质量和回答的质量都会记入到平时成绩。教师通过现场问题和在线提问对知识难点和知识重点进行详解和总结。最后一个环节, 学生可以通过形式多样的展示活动完成对知识的应用, 例如, 第三篇植物形态和结构讲解, 学生可以用提前采集好的不同植物类型的器官如根茎叶进行实例讲解, 加深印象。

2.4 第二实践课堂

实践教学是巩固理论知识和加深对理论认识的有效途径, 对于普通生物学课程来说, 除了安排实验课程以外, 积极探索和拓展其他形式的实践课堂也很有必要^[10]。实验课程可以满足学生一部分的实践需求, 但是由于客观条件限制, 普通生物学实验课程往往较简单, 而且易与动物学或植物学实验重复, 尤其是人体科学无法安排实验。科学博物馆和生命科技馆拥有许多先进的以生命为主题的展览, 其中很多标本和模型都非常珍贵, 有助于学生对生命科学、器官结构和细胞微观结构的理解。山西医科大学生命科技馆拥有丰富的标本资源, 科技含量高, 非常适合作为相关专业学生的实训基地和第二实践课堂(图 3), 几届参观学习之后的学生都表示很惊叹, 收获也很多, 他们撰写的观后感情真意切, 这样的实践学习也成为了他们人生中的记忆之一。从实际运行角度考虑, 生命科技馆的参观学习不会占据太多课时且经费花销不大, 但是对于学生学习兴趣和知识的提升来说, 无疑是一个非常好的尝试。



图 3 山西医科大学生命科技馆镇馆之宝—全身动脉标本

3 教改效果及结论

本项目历经教学改革实践两年多, 已经完成了两届共计两百多名学生的普通生物学课程教学。项目组整理编撰了一套普通生物学互动拓展式教学资料, 这其中包括穿插诺奖案例和科学前沿实例的教学课件, 与章节内容相契合的科学纪录片、科学动画视频资料库, 录制的微课视频库, 建立的师生网络互动平台。参与项目的老师付出巨大心血的同时也取得了优异的教学成果。

3.1 学生课程参与积极性增加, 教学效果得到提升

互动拓展式教学课堂中穿插的科学纪录片和科学动画可以让学生听讲率提高至 90% 以上, 有趣生动的视觉传达辅助知识点讲授让学生更易接受。小组主题报告更是引导学生主动参与到课堂中, 报告的课下制作和课堂讲演教会学生主动探索和学习知识, 杜绝了教学过程中的“滥竽充数”, 也让学生体会到了“教学相长”的深意。学生报告中不乏令人耳目一新之作, 也有助于老师发现学生的创新和潜力, 并且能够有针对性地帮助学生成长成才, 这是一般考试考核无法实现的。总体来说, 教学效果的提升一方面体现在硬性的考核成绩整体提升, 另一方面体现在学生视野拓宽、创新能力提升、专业兴趣加深、专业自信增强等教学内涵方面。

3.2 对后续课程学习和学生素质培养效果明显

经历教改后, 大部分生物专业学生对本专业喜爱有明显提升, 后续专业课学习兴趣浓厚, 更加培养了全面的科学素养和能力, 更多本科生通过“大学生创新创业训练项目”、“挑战杯”等形式主动申请进入到实验室, 参与科研活动。在目前参与教改的两届学生中, “大创”“挑战杯”的申报率都有明显提高, 学生参加

科技竞赛获奖数和科技作品质量也在逐年上升,学生的综合素质得到锻炼和提升。

4 结 语

普通生物学互动拓展式教学改革效果显著,拓展了学生视野,培养了学生的创新思维和科学素养,启发了学生的学习主动性。本项目组将会在此基础上做进一步的探索和实践,为生命科学领域人才的培养奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 吴相钰,陈守良,葛明德. 陈阅增普通生物学 [M]. 第 4 版. 北京:高等教育出版社,2014.
- [2] 邢 力,孙 仓,王 霞,等. 普通生物学课堂教学模式的创新 [J]. 吉林农业科技学院学报,2015(1): 117—119.
- [3] 杨 红,刘贻尧,王先龙,等. 普通生物学课程教学改革实践探讨 [J]. 微生物学通报,2012(7): 1025—1029.
- [4] 罗丽苹,李相勇,贾 巍. 基于“SPOC+微课+BYOD”的翻转课堂设计与应用——以《大学计算机基础》公共课为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(8): 158—164.
- [5] 马丁·布莱泽. 消失的微生物 [M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2016.
- [6] 汪永奇. 生态影像叙事模式研究——以 BBC 纪录片《生命》为例 [J]. 当代电视,2013(7): 109—110.
- [7] 王长林,陈 岩,魏力军. 诺贝尔生理学或医学奖在“普通生物学”教学中的应用 [J]. 微生物学通报,2013(11): 2123—2127.
- [8] 王来友. 解读百年诺贝尔生理与医学奖提高药理学课堂教学效果 [J]. 西北医学教育,2008(6): 1176—1178.
- [9] 杨 娇,胡荣贵. 牺牲局部、成就整体的细胞自噬——2016 年度诺贝尔生理学或医学奖成果简介 [J]. 科技导报,2016, (24): 39—43.
- [10] 许明春,张君诚,曾 玲. 第二课堂重构与实践教学改革 [J]. 实验技术与管理,2014(12): 177—180+213.

Exploration of Teaching Method on an Interactive and Expansive Innovation in General Biology Course

ZHANG Heng-hui^{1,2}, ZHAO Jin-an¹,
HE Dong-liang^{1,2}, YANG Yan-yong³

1. Department of Environment and Safety Engineering, Taiyuan Institute of Technology, Taiyuan 030008, China;

2. School of Chemical Engineering and Technology, North University of China, Taiyuan 030051, China;

3. Department of Radiation Medicine, Faculty of Naval Medicine, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Abstract: As an elementary course of biological major, General Biology covers a lot of fields of life science. This course aims at helping students understanding the whole picture of biology and building a solid foundation for further study. Because the course contents are wide-ranging and some contents are already learned during high school, the traditional cramming teaching method could not motivate students' interest and would affect students' study and even further study. In order to change this situation, we have tried an interactive and expansive innovation in teaching General Biology. We introduce science documentary made by BBC, the Noble Prize cases and scientific animations to help understanding knowledge. And we increase “flipped classroom” and “second practice classroom” to enrich teaching methods. All the innovations undertaken do promote students' interest and develop their thinking ability, which make them learn better and become excellent biology talents in the future.

Key words: General Biology; teaching innovation; interaction; expansion