

创新实践教学模式对大学生素质教育的作用

罗熙[△] 李艳茹[△] 于婧 蔡梦婷 安登第^{*}

(新疆师范大学生命科学学院 新疆 乌鲁木齐 830054)

摘 要: 大学生素质教育要求新时代的大学生不仅要学习理论知识,更重要的是培养科学思维并掌握应用技能。我校微生物学课程教学中探索了以创新实践为主要内容的模式改革,其中“理论—技能—创新实践”同步训练的创新模式,是以将参与创新实践计入期末成绩的形式“强迫”学生进入实验室参与科研项目。实施中我们以“教师—研究生—创新小组”交互学习的方式,任课教师制定规则与目标,研究生帮助创新项目的选题、研究方案设计及实施指导,创新小组依照目标参与研究生的科研课题,最后完成创新实践并获得一定比例的成绩。实践证实创新实践教学对促进学生的理论课程学习、科学思维培养以及创新意识训练等方面都有积极的促进作用,是大学生素质教育的一种实用且高效的教学模式。

关键词: 微生物学, 创新实践, 素质教育, 大学生

Effects of innovation practice on quality-oriented education of undergraduates

LUO Xi[△] LI Yan-Ru[△] YU Jing CAI Meng-Ting AN Deng-Di^{*}

(College of Life Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054, China)

Abstract: Quality-oriented education of new era college students needs not only have enough theory knowledge, but also has cultivates on scientific thinking and training on application skills. For the purpose to enhance the quality-oriented education, a teaching mode system was developed based on innovation practice on the microbiology course. Among this, an innovation mode with synchronous training, that is, theoretical instruction, skills training, and subject practice was the key step of the system. During the implementation of the program, the results of the innovation practice were included in final grades to force the undergraduates to take part in. A three-way interaction training, that is, teachers, graduate students, and undergraduates, was developed. The target and the technical route of the practice were made by our teacher. The topic selection, conceptual design, and the research process of the subject were directed by graduates. And the experiment program, results analysis were finished by undergraduates. The results indicated that this is helpful for thinking-way formation, skills

Foundation item: Project of Teaching Group Construction on Microbiology of Xinjiang Normal University

[△]These authors equally contributed to this work

***Corresponding author:** Fax: 86-991-4333310; E-mail: anddg@yeah.net

Received: September 19, 2015; **Accepted:** December 11, 2015; **Published online** (www.cnki.net): January 05, 2016

基金项目: 新疆师范大学“微生物学教学团队”建设项目支持

[△]共同第一作者

***通讯作者:** Fax: 86-991-4333310; E-mail: anddg@yeah.net

收稿日期: 2015-09-19; **接受日期:** 2015-12-11; **优先数字出版日期**(www.cnki.net): 2016-01-05

improvement, and the innovatory consciousness development of the undergraduates. And this is a useful way for quality education for our university students.

Keywords: Microbiology, Innovation practice, Quality education, Undergraduates

大学生素质教育要求我们新时代大学生不仅要掌握课程的理论知识,更重要的是培养科学思维方式和掌握实际应用技能。但由于大学生素质教育尚无固定的模式,许多教育工作者从不同方面提出了加强素质教育的方式,如针对理科大学生的法律素养^[1]、人文素养^[2]、环境素质^[3]及信息时代的信息素质^[4]等。而作为生物专业的大学生,科学精神的培养和实验操作技能的训练应是素质教育的重要内容。

微生物学是一门交叉性强、应用性广的学科,在 21 世纪生命科学快速发展的进程中具有“促进人类进步”的重要作用。为践行素质教育、提高教学效率、培养高水平的大学生,我们的微生物学课程探索了“创新实践”教学模式,这一新颖的教学方式采用“课堂讲授—实验课程—课题研究”三位一体、“理论—技能—创新实践”同步训练、“教师—研究生—创新小组”交互学习的教学模式,使大学生在有限的课堂教学、实验课程之外,有了一个发挥想象、参与课题研究的机会。

任课老师为学生设计的教学模式是将“创新实践”这一内容以一定比例计入期末成绩,“逼迫”每一位学生进入实验室参与科研课题的工作,从科学思想的形成、技能训练和创新精神的培养等方面全面践行素质教育,使学生在了解微生物特征、理解微生物学基本原理、掌握微生物学实验技术、探索微生物学应用等方面都获得进步并取得一定的成绩,丰富了学生的学习生活,也磨练了学生的意志。

1 科学思维的训练

科学思维是对科学的认识和对科学信息的加工而形成科学思想的过程,而大学生缺乏的正是对科学知识 with 信息的识别与加工。为此在我们的教学模式设计中将科学思维培养作为重要的一部分。创新实践活动由三部分组成,分别是选题、研究方案

设计和项目实施。其中选题和研究方案设计是科学思维训练的主要内容。

对于创新项目选题,一开始老师给的范围包括新疆特色资源开发、环境保护、特色(民族)食品的微生物发酵等。但由于“微生物学”课程被安排在大学二年级第一学期,此时学生才刚刚接触到生物学专业课程,对微生物学的基础知识尚严重缺乏,特别是对具有研究性质的创新项目所需要的技术、设备等一无所知,因此选题天南海北、五花八门,缺乏科学性与可行性,如有小组提出对公众场所的有害微生物进行快速检测以实现风险预警的选题,学生自认为极具有创新性。但实际情况是他们尚不了解微生物的生长周期、生理特性等,对哪类有害微生物进行检测、如何检测等具体方法叙述不清。对此,任课老师结合课堂讲授,在微生物的可视性(菌落、群体生理指标)、检测方式(特征性指标)及生长周期(生长曲线)等与实现这一目标所需要的技术参数一一讲解,让学生了解到微生物需以群体模式方可显示生理指标,且需要一定的培养周期,而此时公众环境也许已不复存在,因此这一选题无可实现性。针对这一状况,任课老师及时调整了选题方式,让学生与在读研究生联系,从他们的课题中分离出一小部分完整的内容作为创新项目的选题,这样使创新项目的可行性得到圆满解决。

在选定创新项目题目后,遇到的一个对大学生而言是极为困难的阶段——研究方案设计。科学思维的培养具体到创新实践项目,是要完成在技术层面较为完整的研究内容,而其技术的可行是目标实现的关键。同样由于创新实践是与课程同步进行,学生对完成创新项目的科学要素尚严重缺乏。对此任课老师将这一艰巨任务交给在读研究生。由于学生的创新项目来自于研究生的科研课题,并且他们已接受严格的微生物学试验技能训练,因此由研

究生帮助学生进行方案设计能够更接近学生的需求,同时也可以让学生快速理解并掌握研究方案的实质。

针对学生在研究方案设计中的迷茫,任课老师与研究生一起采用了“目标倒推法”对学生进行训练。(1)明确创新项目的目标,即这一研究项目所要解决的科学问题;(2)要达到这个目标需要哪些数据支持,即数据的科学意义;(3)如何获得这些数据,即科学研究的过程;(4)这些指标代表了微生物的什么特点或生理状态等,即研究的科学价值。通过这种结合需求的训练,不仅对培养学生的科学思维有重要作用,并且还让学生带着问题去听课,一些学生还会在课堂上就创新项目提出问题,也活跃了课堂气氛并提高了学习效率。

2 综合素质的全面训练

在完成创新项目的选题与研究方案设计后,就进入设计评价与实施阶段。

为评估各创新组研究方案的可行性与价值,并促进学生相互之间的交流,任课老师安排了专门的开题报告,具体做法是让每个创新小组对自己选题的研究项目制作演讲文稿,与研究生论文开题一样进行答辩,每组推荐一名同学作为主讲人,就创新项目选题的背景、实施方案、研究目标等报告给大家,然后由同班同学及指导教师对报告中的问题、疑问等进行提问,学生针对提出的质疑等进行回答。在完成由各创新组和任课老师按照赋分标准的赋分后,对于该报告给予最高分和最低分的小组,需要对为什么赋予高分或低分给予解释。在这一阶段,学生们的讨论极其热烈,甚至出现争执,他们会为了一个设计方案,或一项检测指标的科学性或可行性进行辩论。这样为学生提供了一种相互学习与交流的机会,也了解到其他创新组的研究内容,对促进全面掌握微生物学知识和拓展思维都有重要帮助。

在完成开题后,创新项目即进入实施阶段。在此阶段,除正常上课外,几乎所有的课余时间被用来完成创新项目的研究。由于提前于课堂讲授和实

验课程,学生需要掌握的实验技能、仪器操作、参数测定等都需要多次练习,并要对获取的实验数据进行分析。而这些技能与方法都已远远超出课程的内容,所以对拓展学生的知识、践行素质训练有非常重要的帮助。

通过这样完整的科研基础训练,使得学生对于包括大学生创新基金、大学生课外学术科技作品、大学生创新创业训练计划等研究型项目的申报基本“驾轻就熟”,目前已有多个项目获得立项。而这些技能的掌握不仅对完成学业有重要帮助,更重要的是对学生将来进入社会也有巨大作用。

3 责任意识与协作精神的培养

现代大学生大多数是应试教育的产物,中学时代几乎就是一个学习机器,进入大学似乎就此“长大”了,可以不再有时时的考试和处处的束缚,可以自由,可以幻想,表现在日常学习中就是“孤雁独飞”,我行我素,相互间的交往有时甚至仅限于需要提交作业时相互“借鉴”。但在已完成创新项目的课题研究中,学生需要考虑的问题就包括如何合理安排时间,因为创新实践是在课余时间进行的;如何安排实验进度,因为实验进程是环环相扣的,不同的工作内容需要在特定的时间段完成;如何协调与同伴的关系,因为研究内容是相互独立又相互联系的,自己的实验结果就是他人的材料或基础,一个环节失误会影响整个项目的进程。凡此种种,使得学生必须保持一种持续的紧张状态,在时间计划上,也许需要早起以在上课前完成菌株接种,而在课间的短短几分钟内还要观察实验结果,费时较长的内容安排在晚上进行;在实验内容上,尽管各阶段任务是分配到每位同学的,但为保证实验进程和各个阶段都取得可靠的结果,创新组成员将全部实验内容每人重复一份,互为备份,相互检验,这可以让每位学生掌握全部实验技能,同时也锻炼了学生们的协作精神。

4 反思与心得

初进大学校园时,学生们充满了对未知生活的

憧憬与向往,对于刚结束高考的他们,大学生活近似于天堂,时间可以自由支配,生活可以自由散漫。但真正的大学并不是憧憬的那样美好,在大学一年级的学习中,除了完成尚不算繁重的学业外,似乎与中学并无太大区别,渐渐地让学生感到生活枯燥无聊,对人生的道路产生迷茫。而就在学生们安于现状、茫然不知所措之时,微生物学课程推行了“创新实践”教学模式,使学生们不仅要按时上课,还要利用课余时间去做实验。实际上起初学生们对这一举措是反感的,因为大家不理解为什么要占据自己的时间去实验室工作,更不清楚实验室的工作能给自己带来什么。

就在不情愿但又无奈的复杂心情中,学生们走进了实验室。起初几天的工作自然是最基础的技能训练——器皿洗涤,当然也是学生们最反感的事情之一,在家连碗都没有洗过,为什么要我们洗试管?!

但创新项目是必须完成的“额外”课程内容,尽管有一千个不情愿,也只好静下心来一步一步摸索、适应。在摸索过程中,是多次的失败,和多次的再失败,然而每次失败,都会有老师和研究生的鼓励与指引,他们总是耐心地、不厌其烦地帮助学生,为学生讲解微生物学知识,分析失败的原因,鼓励学生再次实验。有付出,终会有收获,当学生们扎实地掌握了一系列实验技能,通过自己独立操作,看着自己划的平板上长出了菌落,自己的淀粉酶鉴别培养基上产生透明圈,或检测到一个理想的生理指标时,那种兴奋和喜悦油然而生,会觉得之前的困难、失败、无奈、焦虑等都不值一提。就这样,学生们逐步对这种成功上“瘾”,课余时间,不再给自己放假,与之相反,他们更愿意去实验室,去探索微生物的世界,去感受成功的喜悦。

区别于实验课程的技能训练——依照实验步骤照葫芦画瓢,创新实践是需要以已掌握的实验技能来探究未知微生物的特性。得益于我校微生物实验课程的“设计型”改革(教研组此前已完成的教改

项目,主要内容是学生的实验材料为自己分离的一株菌,完成从分离纯化到主要生理生化指标测定等),并且在选题时已着重微生物学基础知识和技能的培养,我们的创新项目都是以菌株分离、特殊条件耐受性检测及抗生素筛选等为主,包括“银沙槐内生菌的分离和纯化”、“抱茎独行菜内生细菌的生理生化鉴定”、“银沙槐内生细菌极端耐盐性检测”、“银沙槐内生细菌 pH 耐受性研究”、“罗布泊放线菌的分离纯化”、“罗布泊沉积物细菌生理生化鉴定”和“罗布泊放线菌产抗生素菌株筛选”等,在实现微生物学基础知识与技能训练的同时,培养了学生以自己掌握的知识解决与环境相关的微生物学问题或应用的科学思维,而这才是素质培养的根本。

忙碌的日子过得飞快,转眼间学期结束,但学生们的实践仍在继续,三年间分别有 3 个班共 100 多位同学分为 20 个创新性组,完成了看似难以完成的任务。通过创新实践,最大的收获便是学到了课本上没有的知识,掌握了实验技能,积累了丰富的经验,从最基本的器皿洗涤开始,逐步具备了参与科研课题的能力。在不断的失败与探索之后,使学生们在面对曾经认为深奥的科学研究时已经可以“驾轻就熟”。两年来有包括“银沙槐内生菌 pH 耐受性研究”等十几个项目分别获得包括“新疆师范大学创新基金”、“大学生课外学术科技作品”和“大学生创新创业训练计划”等计划项目的立项,在“2015 年自治区本科高校国家级和自治区级大学生创新创业训练计划项目”申报中,分别有 2 个和 3 个项目被列入国家级和自治区级大学生创新创业训练计划。同时,通过创新实践,更重要的是锻炼了学生独立思考的能力,充实了课余生活,拓展了科学思维,训练了实事求是的科学态度和严谨的科学精神,让学生们的心智更加成熟,实现了真正的素质教育,会让他们受益终生。

参考文献

- [1] Wang K, Qiu JP, Qiu LQ, et al. Integration of legal literacy training within specialist academic courses: the example of students of microbiology[J]. Microbiology China, 2016, 43(4): (in Chinese)

- 汪琨, 裘娟萍, 邱乐泉, 等. 专业素质与法律素养融合教育的探索——以“微生物学”课程为例[J]. 微生物学通报, 2016, 43(4):
- [2] Liang JH. Based on the training innovation ability for science and engineering university students of humanistic quality education[D]. Xi'an: Master' Thesis of Xian University of Science and Technology, 2009 (in Chinese)
梁菊花. 基于培养理工科大学生创新能力的人文素质教育研究[D]. 西安: 西安科技大学硕士学位论文, 2009
- [3] Shi XX, Wang L. Cultivation of environmental quality for College students of civil engineering — Normal college of Baicheng as an example[J]. Journal of Agricultural University of Hebei (Agriculture & Forestry Education), 2014, 16(1): 25-29 (in Chinese)
史晓星, 汪莉. 论地方高校土木工程专业大学生环境素质的培养——以白城师范学院为例[J]. 河北农业大学学报: 农林教育版, 2014, 16(1): 25-29
- [4] Sun JJ, Zheng JM, Cheng Y. Information quality education of university students in the twenty-first century[J]. Journal of Library Science in China, 2000, 26(6): 16-19 (in Chinese)
孙建军 郑建明, 成颖. 面向21世纪的大学生信息素质教育[J]. 中国图书馆学报, 2000, 26(6): 16-19

2016 年中国微生物学会及各专业委员会学术活动计划表(2-2)

序号	会议名称	主办/协办单位	时间	人数	地点	联系方式
13	第七届中国微生物学大会暨生物学与免疫学论坛	中国微生物学会临床微生物学专业委员会	9 月	400	待定	王苗苗 18758810661
14	2016 年全国青年病毒学者学术年会	中国微生物学会病毒学专业委员会	9 月	200	待定	吴莹 010-64807688
15	首届临床微生物学与医院感染论坛	中国微生物学会临床微生物学专业委员会	9 月	350	待定	王苗苗 18758810661
16	2016 年微生物与人类健康学术研讨会	中国微生物学会医学微生物学与免疫学专业委员会	9 月	200	上海	胡福泉 13594616136
17	第十一届中国微生物学会兽医微生物学专业委员会委员会议	中国微生物学会兽医微生物学专业委员会	10 月	400	待定	丁家波 13683505108
18	第十三届国际工业微生物遗传学大会	中国微生物学会	10 月 16-20 日	400	湖北武汉	孙雪 027-68756642
19	2016 年中国微生物学会学术年会	中国微生物学会	10 月	600	陕西西安	杨海花 010-64807200
20	食品酿造技术与产业发展学术报告会	中国微生物学会酿造分会	10 月	200	广东汕头	张秀梅 13503213265
21	第 14 届中日韩国际酶工程学术会议	中国微生物学会酶工程专业委员会	11 月	200	广西南宁	欧阳浩森 010-64807420
22	第十九次全国环境微生物学学术研讨会	中国微生物学会环境微生物学专业委员会	11 月	500	重庆	蒋建东 13915976780
23	中国微生物与白酒酿造技术研讨会	中国微生物学会工业微生物学专业委员会	12 月	200	待定	010-53218310
24	第六届全国微生物基因组学学术研讨会	中国微生物学会农业微生物学专业委员会	12 月	200	海南乐东	吴悦 027-87287254