

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-02-036

· 医学教育研究 ·

· MEDICAL EDUCATION RESEARCH ·

基于创新创业教育视角的遗传学课程教学改革探索与实践

张震, 黄江, 马基斯, 王凌宇, 李勇, 付灿

(桂林医学院, 桂林 541199)

摘要 为培养学生的创新意识和创业能力, 本教学团队在遗传学课程中挖掘创新创业元素, 采用在理论教学中植根创意想法、实验教学中锻炼创新思维、第二课堂中培养创业能力等方式, 推进遗传学课程与创新创业教育的融合。两个周期的探索实践表明, 该改革方式引发了学生对遗传学课程的学习兴趣, 培养了学生的创新意识与创新能力, 激发了学生的创业潜质, 促进了学生的全面发展。调查问卷结果显示, 学生对遗传学课程融合创新创业教育的教学改革方式满意度较高。基于创新创业教育的遗传学课程教学改革可进一步促进遗传学课程教学水平的提升, 为培养具备创新创业能力的人才打下基础。

关键词: 遗传学; 课程教学; 创新创业教育; 教学改革

中图分类号: Q3

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)02-0226-05

Exploration and practice of genetics teaching reform based on the perspective of innovation and entrepreneurship education

ZHANG Zhen, HUANG Jiang, MA Jisi, WANG Lingyu, LI Yong, FU Can

(Guilin Medical University, Guilin 541199, China)

Abstract In order to cultivate students' innovation consciousness and entrepreneurial ability, the teaching team extracted the elements of innovation and entrepreneurship in the genetics curriculum, promoted the integration of genetics curriculum and innovation and entrepreneurship education through three aspects: rooted creative ideas in classroom teaching, training innovative thinking in experimental curriculum teaching and cultivating entrepreneurial ability in the second class. After two semesters of preliminary exploration, it was shown that this reform method has aroused students' interest in genetics, cultivated students' innovation awareness and ability, stimulated students' entrepreneurial potential, and promoted students' comprehensive development. The questionnaire showed that students were highly satisfied with the teaching reform method of integrating innovation and entrepreneurship education into genetics curriculum. This reform of genetics course teaching based on innovation and entrepreneurship education could further promote the teaching level of genetics and contributed to the cultivation of talents with innovation and entrepreneurship ability.

Keywords: genetics; course teaching; innovation and entrepreneurship education; teaching reform

基金项目: 广西高等教育本科教学改革工程项目(2023JGB305); 桂林医学院教育教学研究与改革项目(JG202241, JG202009)。

第一作者: 张震, 博士, 副教授, 主要研究方向为分子遗传学。

通信作者: 付灿, 289476289@qq.com。

深化高校创新创业教育是推进高等教育综合改革,培养符合社会需求人才的重要途径。高校要推进创新创业教育与专业教育由“两张皮”向有机融合转变,由注重知识传授向注重创新精神、创业意识和创新创业能力培养转变,由单纯面向有创新创业意愿的学生向全体学生转变^[1]。2016年,教育部明确要求所有高校都要设置创新创业教育课程,面向全体学生开设创新创业教育必修课和选修课,纳入学分管理^[2]。如何深入挖掘专业课程的创新创业教育资源,紧跟学科最新发展,构建学生多学科知识背景,激发学生的创新意识、创新思维并提高创业能力,是值得深思的问题。我国在推动专业教育与创新创业教育有机深度融合方面进行了有益探索。浙江大学针对学生创新创业能力培养制定了一系列方案,开展多种教学形式,将基础知识与学科前沿相结合,使学生的创新思维得到了培养^[3]。吉林大学生命科学学院开设了生物学创新创业实践课程,从科技开发、技术孵化等多方面训练学生的创新创业能力^[4]。南京大学将创新创业教育作为新时代教学改革的重要内容,逐步构建了课程、讲堂、训练、竞赛、成果孵化“五位一体”的创新创业教育体系,将高水平创新创业教育贯穿人才培养全过程^[5]。这些实践表明,挖掘和整合课程中的创新创业元素并加以设计,形成教学体系,有利于推动专业教育与创新创业教育的融合,最终提升学生的能力^[6-7]。

遗传学是一门与人民健康、经济建设和社会发展联系较为紧密的学科,在遗传诊断、大数据分析、遗传育种和社会伦理等方面应用广泛^[8],是生物技术专业的一门专业基础课程。在创新创业背景下,如何挖掘遗传学课程的创新创业元素,引发学生的创新意识和创业兴趣,提高学生动手能力是推进教育教学改革,培养新时代创新型人才的重要途径^[9]。本课程结合实际,通过挖掘遗传学课程的创新创业元素,在遗传学课程教学中融入与知识点相关的首创精神、创新思维、创业想法等方面的内容,在实验课中设置自主探索环节,在第二课堂中注重创意项目的孵化和商业报告书的撰写指导,从以上三个方面对创新创业教育和专业教育融合进行探索实践,使遗传学教学和创新创业教育相互促进、相向同行,

锻炼学生的创新思维和能力。

1 遗传学课程融合创新创业教育的教学改革举措

1.1 理论课堂植根创意思法

好奇心是创新的心理前提,每个学生都具有探究未知世界的本能。课堂教学中,为学生提供具有开放性、生活性、现实性的信息,能有效激发好奇心和想象力。本教学团队在遗传学理论课教学过程中主要采取了创新创业案例教学和引入科学前沿知识等方法,培养学生的首创精神,植根创意思法。

桂林医学院生物技术专业选用的遗传学教材是由刘祖洞主编,高等教育出版社出版的《遗传学》(第3版),本教学团队挖掘该教材中除第一章绪论外的其他16个章节中与生活实际密切相关的创新创业元素。例如:生活中常见的高产优质农作物与优势基因组合相关;太空椒、益生菌与基因突变相关,通过诱导突变可选育出性能较好的品种;植物的染色体整倍体改变会导致无法产生种子,生活中的无籽西瓜和香蕉均由此培育而来等。这些贴近生活的实例可让学生感受到遗传学知识在生活中的应用效果。

在理论课授课过程中,通过案例或问题的导入方法有机地融合创新创业元素,激发学生思考,培养学生的创新思维。比如,在讲述基因组时引入基因芯片、TCGA数据库^[10]和GTEX数据库^[11],利用这些数据库可筛选癌症组织和正常组织的差异表达基因,结合药物设计可开发具有组织特异性的抗癌药物。在讲述细胞质遗传时,以首届国家最高科学技术奖、“共和国勋章”获得者、“杂交水稻之父”袁隆平院士为例,水稻作为闭花授粉植物在很长一段时间内被认为没有杂种优势,袁隆平院士打破权威,首次利用细胞质雄性不育系、细胞质雄性不育保持系和细胞质雄性不育恢复系“三系”杂交构建了高产杂交水稻,使全球水稻产量提高20%^[12]。这些案例引发学生对遗传学课程学习的兴趣,认识到遗传学知识的价值,培养学生的创新精神。

在课堂中,教师结合知识点向学生讲述遗传学的最新研究发现和研究方法,介绍遗传学研究实验

设计思路,日常生活中利用遗传学知识可以解决尚未解决的问题,进一步培养学生的科研素质和创新意识。比如,利用基因测序结合最新文献报道的致病基因突变位点可以预测罹患心脏病、糖尿病或前列腺癌的风险,利用精准医学指导健康管理。在许多情况下,风险预告可作为服用预防药物或改变饮食和生活方式的提示,以避免这些疾病的发生。具有结肠癌风险的人可以经常进行结肠镜检查,及时掌握肠道健康状况;遗传性血色素沉着病(一种常见的铁代谢异常)患者可以定期进行放血治疗以清除多余的铁,从而防止铁对身体的伤害^[13];一个患上肺癌的年轻人可能特别有动机戒烟;患有家族性高胆固醇血症的人可以通过降低胆固醇水平预防心脏病和中风。这些例子拓宽了学生的视野,在学生们心中种下了科学创意的种子。

1.2 实验教学中锻炼创新思维

现代教育思想认为:“只要给学生创设一种和谐、融洽、宽松的教學环境,激发学生内在的学习需要,就能使他们生动活泼,主动有效地进行学习,把教学活动视为自己乐意的活动。”^[14]本教学团队对遗传学实验课程的教学内容进行调整和拓展,侧重于以学生发展为中心的实验教学方式,通过设置自主探索和虚拟仿真实验等锻炼学生的创新思维。

在进行重现性实验教学时,让学生参与到实验步骤调整和反应条件优化的过程中,根据呈现的实验结果确定最佳实验方案。这一过程既能锻炼学生的基本实验操作技能,又能对实验过程进行优化,同时加深学生对实验步骤原理的了解。比如,在进行人类染色体G显带制片时,学生对胰蛋白酶的反应时间进行探索,就发现染色体玻片在胰蛋白酶中消化20 s 优于原来课程设置的30 s,这一结果使得课程更加紧凑同时也节约了反应材料。让学生对实验原理和过程理解得更加透彻,培养了学生原始创新的思维。

合理开设拓展性、开放性实验。例如,果蝇杂交实验,学生根据自己选取的果蝇的不同表型进行各种方式杂交、测交、回交等,观察结果,分析产生原因,培养学生运用遗传学重组交换的知识对实验结果的分析能力。在拓展性、开放性实验教学中,将学

生分组后,让小组内成员相互分工合作,完成包括基础知识的学习和实验方案的设计以及实验试剂的准备等。在实验结束后进行小组汇报,展示和分析本小组的实验结果,并剖析实验过程中存在的问题,寻求解决方法。这种自主开放性的实验培养了学生的自主学习能力、动手操作能力。

规范实验报告撰写。让学生分析实验现象产生的原因,要求与生物技术专业本科毕业论文相联系。通过查阅背景资料和拓展实验应用,进一步激发学生的创意,将理论知识应用于生产实践中。

由于受实验设备和场地的限制,在39学时的实验课中,设置了虚拟仿真平台和实际操作相结合的实验10学时,虚拟实验5学时。课前,学生登录校园网虚拟仿真实验平台(<http://swjxnfz.glmc.edu.cn/virlab/>),对相关实验内容进行虚拟实验,充分了解实验原理、方法步骤和预期实验结果;课中,学生进行实验的具体操作,教师重点强调实验的注意事项和仪器的正确操作;课后,完成实验报告,对设计性实验还要求学生进行论文写作、幻灯片制作和经验交流。通过虚实结合的方式,培养学生的动手能力、分析问题和解决问题的能力、团队协作能力和口头表达能力^[15]。

1.3 第二课堂中培养创业能力

第二课堂是对第一课堂的延伸以及补充,涵盖面广,能够给予学生充足的自由时间,其中蕴含的活动方式十分多样,能够充分提升学生的兴趣,让学生自己解决在学习中遇到的问题,同时发挥创新意识^[16]。在第二课堂中,本教学团队通过鼓励学生主持或参与大学生创新创业训练项目和各类竞赛活动,提升学生的能力,对接就业、创业。

授课教师指导学生主持或参与大学生创新创业训练项目,在小型课题中就某一科学问题进行研究,在此过程中学生可以掌握一些基本的遗传学和分子生物学实验方法,提高自身的操作技能,培养严谨求证的品质^[17]。实验结果可在各类实验设计或者创新创业类竞赛中进行展示,锻炼学生对基础知识的阐述能力和对实验结果的分析能力,提升学生的综合能力和口头表达能力。

授课教师指导学生创建团队,并提示和启发学

生运用课堂所学知识,结合自己的兴趣和特长,利用互联网技术、大数据平台和图书资源进行项目调研、资料收集和分析,完成项目策划,最终完成一个具有经济价值和可操作性的创业方案。例如,利用网络上已发表各类基因组学和蛋白组学数据,鉴别癌症标记物并进行诊断试剂开发;利用微生物学指标评估河流水体洁净程度;利用基因标记进行动植物选育等。

鼓励学生参加职业生涯规划竞赛。通过指导学生对职业生涯进行规划,锻炼学生对某一行业的背景调查能力,对行业潜在的增长点和风险进行分析,让学生提前对有意愿投身的行业进行研判,避免择业时的盲目,对今后的职业生涯有较为清晰的认识^[18]。

1.4 课程成绩评价凸显“双创教育”地位

学生的遗传学课程总评成绩由40%的期末闭卷考试、30%的实验课成绩和30%的第二课堂成绩构成,其目的是激励学生自主探索和团队合作,体现“双创教育”在课程中的地位。期末闭卷考试中设置一道与遗传学相关创新创业附加题(10分,答错不扣分),实验课成绩依据实验报告评价和开放性实验评价结果计分,指导教师对学生的实验结果进行评分,结合开放性实验小组内学生之间的相互评分。第二课堂成绩包括学生参与各类创新创业训练项目、创新创意竞赛、创新项目计划书、职业生涯规划比赛等的成果或获奖情况。

2 教学改革效果评价与分析

2017级和2018级生物技术本科专业遗传学课程平均分各为84.5分和86.2分,提示设置自主学习和探索环节并未影响学生对专业知识的掌握。经过两轮的教学改革,学生创新创业能力得到显著提升,比如,主持了与遗传学课程相关的国家级大学生创新创业训练项目(“帕拉金糖影响肝脏脂质代谢的关键基因筛选与验证”)、获得了自治区级互联网+大学生创新创业大赛获奖项目(“肾纤知——国内首创肾脏纤维化检测试纸”)、获批了专利(“一种罗汉果真空干燥装置”),并在大学生基础医学论坛、实验设计比赛、职业生涯规划大赛中获多个奖项,发表科研

论文3篇。这些成果的取得表明,教学改革达到了锻炼学生自主实验设计和主动学习能力的目的,并对以学生发展为中心的教学模式进行了有益尝试^[19]。

课程结束后,对学生进行了匿名问卷调查。结果显示,95%的学生对融合创新创业教育的遗传学课程教学改革表示欢迎,其中大部分同学认为这种改革方式启发了他们的创新思想,有助于提升创新创业能力。在最受欢迎的教学环节评选中,86%的男生表示对第二课堂中创业项目设计和创业项目竞赛最为感兴趣,而76%的女生则更青睐开拓性、开放性的实验课。依据班级成绩对教学效果进行分类分析,结果显示,综合成绩前20%的学生对科研创新项目最为感兴趣,位于中段的学生则更倾向于实验课程中设置的开放性和探索性实验。这表明,当代大学生不仅重视课本中经典知识的学习,还对学科前沿知识和动手实践拥有浓厚的兴趣。对于本教学改革,多数学生希望未来能与相关企业对接,以便自己的想法转化为产品,也希望具有创新创业经历的成功者分享他们的经验,对今后的职业生涯规划进行指导。

3 总结与展望

本教学改革在不影响学生考试成绩的情况下取得了较好的课外创新创业成果,但仍需要从以下几个方面进行优化。第一,需平衡基础知识和“双创教育”的比例,进一步激发学生学习和实践的兴趣,让所有同学都参与到创新创业活动并保证课外成果的产出;第二,需优化团队之间和团队内部成员之间的相互评价方式;第三,应考虑联合微生物工程等课程共同与企业对接,进一步与生产实践接轨。

当前,大部分高校均设置有专门的创新创业课程,这类课程侧重于传授求职面试技巧和创业指导,若能将其与专业课程有机融合、相互渗透,对两者均是有益的促进。借助飞速发展的互联网技术迅速使项目孵育和落地,将能有效加速知识的转化。本教学改革将创意创新创业内容融于理论课、实验课和第二课堂中,结合最新科研动态,设计创新创业教育课程体系,促进了创新创业训练与专业教学融合,落

实了课程的育人功能^[20]。希望未来将进一步拓宽渠道,对接生产实践,加强课程实践环节,为大学生全面发展和就业创业做出贡献。

参考文献

- [1] 陈宝生.在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[J].中国高等教育,2018(S3):4-10.
- [2] 教育部.教育部关于做好2016届全国普通高等学校毕业生就业创业工作的通知[J].中华人民共和国教育部公报,2016(Z1):26-30.
- [3] 王进波,齐莉莉,梅乐和.生物类专业学生创新实践能力培养模式探索[J].生命的化学,2016,36(3):421-425.
- [4] 刘成柏,关树文,丁子芮,等.教学管理与学生管理相结合,构建开放环境下创新人才合作培养机制:吉林大学生命科学学院创新人才培养机制的实践与探索[J].教育现代化,2017,4(47):3-4.
- [5] 古公亮,汤扬.研究型综合性大学创新创业教育路径探索:以南京大学为例[J].创新与创业教育,2021,12(1):94-98.
- [6] 郑石明.大数据驱动创新创业教育变革:理论与实践[J].清华大学教育研究,2016,37(3):65-73.
- [7] 逯家辉,贾东旭,孟庆繁,等.生物学创新创业实践课程建设的研究与实践[J].生命的化学,2020,40(5):799-801.
- [8] 罗培高.重视经典遗传学知识体系构建和学生自学能力的培养[J].遗传,2010,32(4):404-408.
- [9] 吴爱华,侯永峰,郝杰,等.以“互联网+”双创大赛为载体深化高校创新创业教育改革[J].中国大学教学,2017(1):23-27.
- [10] GAO G F, PARKER J S, REYNOLDS S M, et al. Before and after: comparison of legacy and harmonized TCGA genomic data commons' data[J]. Cell Syst, 2019, 9(1): 24-34.
- [11] PROJECT E. Enhancing GTE_x by bridging the gaps between genotype, gene expression, and disease [J]. Nat Genet, 2017, 49(12): 1664-1670.
- [12] 陈雪.袁隆平院士杂交水稻育种技术重要贡献及思政教育价值[J].植物遗传资源学报,2023,24(5):1514-1515.
- [13] 荀运浩,施军平.遗传性血色病的诊断与治疗[J].中国临床医生杂志,2016,44(10):1-4.
- [14] COLE M, SHANKLAND R, NEL M, et al. Editorial: positive educational approaches to teaching effectiveness and student well-being: contemporary approaches and guidelines[J]. Front Psychol, 2022, 13: 1015064.
- [15] 洪键.基于虚拟仿真资源的遗传学实验教学模式的构建与实践[J].高师理科学刊,2017,37(12):97-99.
- [16] 邢淑婕,刘涛,王琪,等.实践育人视域下基于“导赛创”结合的第二课堂育人模式构建及应用[J].中国食品,2023(2):42-45.
- [17] 葛海燕,陈火英,方心葵,等.项目式教学法在遗传学实验课程中的设计与实践[J].实验室科学,2017,20(3):91-93.
- [18] 王尧,刘畔畔,周小龙.基于新发展理念的大学生职业生涯规划[J].北华大学学报(社会科学版),2021,22(3):134-139.
- [19] 许礼刚,周怡婷,徐美娟.“学、练、竞、践”四位一体“双创”型人才培养模式研究[J].实验技术与管理,2021,38(7):17-22.
- [20] 刘晶.“互联网+”背景下大学生创新创业能力的培养[J].人才资源开发,2023(20):24-26.

[收稿日期:2023-07-08]

[责任编辑:桂根浩 英文编辑:李佳睿]