

引用本文: 吕小旭, 关鉴茹, 赵小荣. 以大学生创新能力培养为导向的中药生理生态学教学改革探索[J]. 安徽医药, 2024, 28(5): 1056-1060. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2024.05.043.

◇医药教育◇



以大学生创新能力培养为导向的中药生理生态学教学改革探索

吕小旭, 关鉴茹, 赵小荣

作者单位: 甘肃医学院, 甘肃 平凉 744000

通信作者: 赵小荣, 男, 教授, 研究方向为药用植物学及医学生物学, Email: plsfzxr@126.com

基金项目: 全国第四次中药资源普查静宁县普查项目(GSZYPC201804);

甘肃省高等教育教学成果培育项目

摘要 中药生态农业的快速新发展, 对中药学人才的创新能力要求越来越高, 然而现有中药专业课程的设置及教学模式无法兼顾中药生态农业理论与技术传授和创新能力培养。基于加强创新能力培养的目标, 对甘肃医学院中药专业特色课程中药生理生态学进行教学改革探索, 分析了中药生理生态学作为创新教学改革的课程优势, 提出了教学改革思路, 阐述了教学改革实践, 并对教学改革成效进行评价, 探讨了提升大学生创新能力的思路, 以期强化大学生创新能力培养。

关键词 教学; 中草药; 教育, 药学; 中药生理生态学; 创新; 教学改革

Exploration on the teaching reform of traditional Chinese medicine physiology and ecology guided by the cultivation of college students' innovation ability

LYU Xiaoxu, GUAN Jianru, ZHAO Xiaorong

Author Affiliation: Gansu Medical College, Pingliang, Gansu 744000, China

Abstract The rapid development of traditional Chinese medicine (TCM) ecological agriculture requires higher and higher innovation ability of TCM talents. However, the existing curriculum setting and teaching mode of TCM major cannot take into account the theory and technology teaching of TCM ecological agriculture and the cultivation of innovation ability. Based on the goal of strengthening the cultivation of innovation, the teaching reform of TCM physiological and ecology is explored. This paper analyzes the advantage of TCM physiological and ecology as a course of innovation teaching reform, puts forward the idea of teaching reform, expounds the practice of teaching reform, and evaluates the effect of teaching reform. In order to strengthen the cultivation of college students' innovation ability, this paper discusses the ideas of improving college students' innovation ability.

Keywords Teaching; Drugs, Chinese herbal; Education, pharmacy; Traditional Chinese medicine physiological and ecology; Innovation; Teaching reform

中药资源是中医治病、中药制药的物质基础, 中药资源的开发利用制约着中医药产业的发展, 中药材人工种植作为中医药产业发展的主要领域, 生态种植已成为其主要模式^[1-4]。中药生态农业^[5]快速发展, 迫切需要相关专业人员能够具有扎实的理论基础, 卓越的创新能力和丰富的创新思维, 扎实的科学研究素质。甘肃医学院开设的中药生理生态学为中药学专业的核心课程, 是一门借鉴植物生理生态学研究方法和思路, 研究和阐明药用植物生命过程与生态环境相互作用关系的学科, 遵循中医药思维方式研究中药材品质与生理生态因子的关系, 阐明不同生理周期、不同生态环境下中药品质不均一的机制^[6-7], 为中药材优质、稳产、高产提供理论依

据, 课程特点决定了中药生理生态学是中药生态农业理论与技术的源泉。

当前中药学人才培养过程中, 创新教学理念不够, 教学环节重结论轻过程; 科研创新不够, 创新性实验课题设置偏少, 大学生“会做”“敢想”“能创新”的能力不足。因此, 我校中药生理生态学教学团队将大学生创新教育培养理念融入课程教学中, 进行教学改革探索, 提升大学生创新能力, 秉承守正创新理念, 培养符合中药生态农业发展需求的专业人才。

1 中药生理生态学课程作为创新教育改革课程的优势

1.1 交叉型学科, 理论融合创新 中药生理生态学

是在研究和阐明药用植物生命活动规律与环境互作的基础上,重点探讨药用植物次生代谢产物及代谢过程与特定生态环境的互作关系,为高效生产优质药物成分提供理论基础。课程教学中融合产生了一些新理论,如“拟境栽培”“逆境效应”“中药材生态种植模式”和“道地种植”等。同时,中药材独特的生物学、中药学及商品学特性也要求建立和完善其独特的生态农业理论及配套技术,作为交叉学科,理论融合创新能够有助于培养学生创新思维能力,提升学生科研创新能力。

1.2 实验型学科,实验探究理论 中药生理生态学的理论基础均来自大量试验,试验结论支撑着学科发展。药用植物生长和光能利用、药用植物体内物质和能量转变、药用植物生长发育、药用植物和环境之间关系等教学内容中都有大量经典实验介绍,通过经典实验分析,培养学生的实验设计和分析能力。同时,药用植物次生代谢产物的代谢特点、积累特点和影响因素等均由当前的科学研究结论得出,因而理论教学与实验设计分析密不可分,能够很好培养学生创新能力。

1.3 实践型学科,实践反馈教学 中药生理生态学教学过程包括理论、实验和野外生态调查,具有信息量大、理论性与实践性并重等特点。课程体系中有较多实践性强的内容,如药用植物有效成分产生、部位及利用方式、矿质代谢、光合作用、植物体内有机物质运输、次生代谢物与生态因子关系等内容,以及涉及中药材生态种植等实践内容。需要学生结合实际情况,主动实践来理解课程理论,同时实践过程中又能提高学生对中药材种植产业、中药有效成分提取技术、中药材开发产业等中药学应用领域的理解,进而在实验设计中开阔思路。

1.4 科研型学科,科研促进教学 现阶段,中药学领域的科学研究热点主要集中在药用植物生理生态方面,与之相关的科学研究、产品开发和生产都需要中药生理生态理论为支撑。中药学专业教师的基金、项目和课题大部分均与中药生理生态相关,学生通过参与科学研究,可以加深对理论知识的理解,也可以根据自己的兴趣爱好,在专业教师的指导下开展科学研究,在实验过程中利用所学理论知识解释实验现象,分析实验结果,使理论知识与实践相衔接。

2 基于创新理念的教学改革思路

2.1 强化“理论、实践与科研三位一体”的教学理念 教师在研中教,学生在研中学,参与式的教与学提高师生科研积极性,再以研促教,提升教学质量和教学水平。在教学中除了让学生更好掌握中

药生理生态学理论知识,提升实验技能以外,怎样培养与训练学生,提高学生分析问题、解决问题的能力,以及提升学生的科研素养等是教师在执教中主要考虑的问题,因而要求教师教学过程中要注重理论、实践与科研的关系,注重“三位一体”的教学理念。

2.2 实施开放性实验教学策略 进行“开放性”实验改革,指导学生进行一个完整的科研过程,从文献查阅到设计并完成实验,使学生创新能力及综合素质得到较大提高。在实验项目的设置中,将创新和实践性内容引入学生本科教学中,引导学生将实验室作为培养创新精神的基地,激发学生的实验设计、动手操作和团结协作能力,将被动学习转化为主动学习。课程实验不再拘泥于仅有的学时,通过开放实验室制度,确保学生从头到尾完成一个科学小探索,同时,在实践中培养良好的习惯,独立发现可利用的资源以解决潜在问题,提升未来工作的岗位胜任力和执行力。

2.3 综合各种教学模式促进学生主动探究学习 改变传统以教师为中心的教学模式,不局限于某一种教学模式,可根据教学目标灵活使用教学方法。注重采用OBE^[8]、CDIO^[9]、PBL^[10]和“翻转课堂^[11]”等教学模式,以问题为导向,引导学生完成思考、设计、操作、总结和分析的科学思维训练,通过生生研讨、学生主讲、师生互动和学生反思等模式,充分发挥学生的主体地位,调动学生的学习热情,让学生形成主动探究的思维习惯。

2.4 拓展课堂外教学活动服务学生创新训练 在教学过程中,除注重课堂教学和实验教学外,要注重拓展第二课堂等形式多样的教学活动,教师要做好从开课后到学生毕业前全程跟踪指导。专业教师要积极组织学生参加各类学科比赛,以赛促教,以赛促学,培养学生的创新能力,学科带头人要积极协调各方资源,抓好课外实践活动,比如指导学生成立学术性社团,定期召开学生科研小组组会,组织院系举学术月活动,让学生全方位参与到创新能力提升活动中来。

3 提升大学生创新能力培养的教学改革实践

3.1 将科研贯穿于教学全过程,培养学生创新思维 在教学过程中,用前沿知识吸引学生,用科研课题训练学生,用教师科研带动学生,将教学与科研实践相结合提高学生理论与实践创新综合能力。

3.1.1 注重科研成果进课堂 中药生理生态学教学团队教师要积极申报与教学内容相关的科研课题,为学生提供科研平台和科研机会,培养大学生创新创业能力。同时,要将科研成果转化为教学资

源,将学科前沿知识带进课堂,让学生体会到课程的实践性以及科学研究魅力,学会用科学思维来思考解决教学内容中的问题。

3.1.2 设计科研训练进课程 课程开始前,给学生布置小课题备选题目,课程开始后,结合教学环节,穿插安排科研训练指导。确定小课题后,让学生从查阅文献-写小综述-选题-设计实验-完成实验操作-整理数据资料-撰写论文全过程进行完整的科研能力训练。同时,将综述性小论文作为一次平时考核计入总评成绩,注重学习成绩的过程性评价。

3.1.3 鼓励学生进入教师课题组 鼓励学生参加教师科研项目全过程,教师引导学生积极探索,学生通过全方位参与,既提高了实验创新能力,增加了中药生理生态学的教学深度,又有利于学生拓宽科研思路,提高知识综合运用和开发创新能力,为毕业论文选题、实验开展和论文撰写奠定基础。

3.2 优化和整合教学资源,培养学生文献检索阅读能力

3.2.1 以参考书和网络资料代替教材 加强开放式资源的利用,即突破教师、教材等限制,将教学地点延伸至实验室、自然界等教室之外的地方。比如,在讲到“植物的光合作用”时,将课堂搬到室外,首先让学生根据药用植物学相关内容分小组讲解叶片的基本构造和叶绿素组成,进而引申出叶色是如何随环境而变化、光系统的组成成分等。学生通过对自然界中不同叶片的认识,加深了对基础知识的理解和掌握,达到融会贯通、举一反三的目的。此外,解决科学问题所需的理论知识一般也会超出教材和教学大纲,因此在授课过程中应积极引导有效利用图书馆、数据库以及网络等资源,从中发掘解决问题的知识。

3.2.2 以学科前沿研讨课训练文献检索阅读 教师布置有关中药生理生态学学科前沿的学习内容,学生课外时间通过中文和外文数据库查阅、收集相关资料并制作成PPT,在课堂上进行讲解和汇报,并与教师和同学进行讨论。有目的地训练学生的资料收集和文献检索能力,帮助学生在科学研究中准确把握研究方向。组织学科前沿研讨课,让学生在探讨中相互学习文献查找方法和阅读文献的技巧。通过训练支撑了学生在学科竞赛、大学生创新创业项目的选题等环节中文献资料的搜集和检索。

3.3 强调能力培养,注重科学问题的提出和解决 在每一章节中,设定若干个主题或关键词让学生去各个数据库查找相关文献,通过小组项目作业和课堂报告锻炼学生,同时也加强了学生的团队协作精神和逻辑思维能力。在这一过程中,通过教师引

导,可以提升学生研究命题设置的前瞻性、理论价值和实践价值,从而提高师生互动的深度。比如,在讲授“胁迫生理”时,引导学生如何选择合适的科学命题:甘肃省定西市为我国著名的药材道地产区,但其生态环境较为恶劣,如何理解生态环境与药材品质的关系?提出药用植物是否具有“顺境出产量,逆境出品质”的特点,深刻理解中药材品质形成的“逆境效应”这一主要理论。学生通过查阅相关文献,结合家乡实际情况,以及在开放实验室设置相关实验,能够初步验证这一理论。

3.4 依托开放性实验室开设探究创新性实验 创新性实验教学具有探索性质,有助于培养学生的科研能力和创新能力,在课程中向学生布置选题范围或者学生提出选题后,以小组为单位自主查阅文献、设计实验方案,通过PPT形式公开答辩,经课堂讨论通过之后,将课题付诸实施。在实验过程中,各小组成员参与课题选择、方案设计、共同面对实验的成功与失败。教师起到加强引导、帮助解决疑难问题的作用,实验过程、结果及分析作为课程论文形式提交。持续时间较长而且内容较为复杂的实验过程,能使充分发挥主观能动性和创造力,培养了独立进行科学研究的能力,也培养了团结协作的科研精神,提升了学生的创新能力。

3.5 第二课堂教学模式与课程教学相结合,促进创新教育

3.5.1 以三下乡、乡村振兴研学等暑期社会实践活动丰富学生创新源泉 甘肃省作为中药材种植大省,大部分乡村都有中药材种植基地,专业技术人员的不足,使得药农在中药材种植过程中出现了各类急需解决的问题,比如连作障碍、品质退化、不当引种、生长过缓、农药残留、加工储藏等问题,以及药食同源产品加工技术的落伍,使得中医药康养产业发展受限。与此同时,学生在校内无法了解这些生产过程中实际问题,为了让学生能够有问题去思考,去解决,开课前老师会提前布置相关题材的暑期调研主题,让学生通过社会实践活动走进乡村,发现问题;课程结束后的假期,老师会要求学生再次深入乡村,利用所学知识验证是否能够解决生产过程中的问题,在验证过程中学生又会发现新的问题,激发了学生继续探索的兴趣,为后续专业课学习和毕业论文的选题提供了丰富的素材。

3.5.2 以线上学术讲座、网络共享课引导学生关注学科前沿进展 随着网络的普及化,新媒体技术的快速发展,行业中学术讲座大部分均在线开放,各大知名院校精品课程已通过网络共享课的形式向社会开放,哔哩哔哩、抖音、快手等短视频平台也有

一些新技术新方法的宣讲。课堂上教师通过组织学科前沿热点探讨,促使学生主动使用以上网络资源不断提升自己,任课教师进行积极引导,能够让学生主动形成关注学科前沿进展的各类信息,形成不断学习,不断思考的思维模式,促使了学生创新能力的持续提升。

3.5.3 以创新创业训练项目和学科竞赛培养学生创新能力 学生通过实验课程掌握科学研究的基本方法和流程后,指导学生申报大学生创新创业训练项目,学生从文献查阅、实验操作和仪器使用、实验设计,到细致观察、数据整理、统计、总结,到论文撰写、修改、投稿、发表,以及参加创新性实验大赛,各个科研环节都得到了很好训练,培养了学生严谨的科学素养、实事求是的工作作风,提高综合素质。学科竞赛高于教学内容,项目内容拓展了传统中药生理生态学的研究领域,使得学科竞赛越来越接近学科前沿、实践案例,通过学科竞赛,实现了对学生系统化的创新训练,培养学生的团队合作意识、创新意识和创新能力。

3.6 多元化的考核方式引导学生创新思维模式的形成

3.6.1 注重过程性考核 综合性的教学方式要求考核也与之相匹配,课程总评成绩中,注重过程性和能力性考核,降低期末考试比例,其中学科项目竞赛参与度占5%,小论文占5%,课堂研讨占15%,调研报告及解决方案占10%,实验设计、操作和分析讨论占20%,期末考试成绩只占45%,改变课程考核只有终结性考试的弊端。

3.6.2 突出能力型考题 将以识记为主的题型如名词解释、填空题、选择题等减少题量和分值,增加考查综合能力的题型题量,着重考查学生发现、分析和解决问题的能力,具体新增能力型考题如表1。

3.6.3 强化全方位实验评价 将实验考核贯穿于每次实验的全过程,将实验小组的实验项目设计、实验用品准备、实验操作过程、实验结果分析讨论全部纳入考核内容。尤其实验开始前,通过提问小

组成员对实验设计的理解,考查实验设计能力和团队合作情况,注意学生实验材料和仪器的选择,判断学生前沿文献阅读状况,通过以考代授的方式,提前让学生掌握小课题的研究模式,培养学生的创新创业思维习惯。

4 教学改革成效

中药生理生态学教学改革,是以课程改革为契机,提升了中药学专业学生的创新能力,提高了人才培养质量。

4.1 学习兴趣提高 通过科研小探索,调动了学生的好奇心和求知欲,激发了学生自主学习、创新学习的积极性。通过开放性实验设计,学生爱上实验课,能积极主动查阅文献,对自己感兴趣的问题进行探索;学生课堂上能结合自己家乡药材种植问题进行讨论,极大地调动了学生的学习热情和专业认同感;学生课程学习过程中,都能积极主动加入教师的科研项目,中药学专业每年级90人都约有40人参与,一改满足于课堂学习的状态。

4.2 创新能力提升 学生在参与教师科研项目,课堂科研训练后,能积极申报校、省和国家级大学生创新创业项目,并在教师的指导下顺利结题。利用大创项目,积极参加全国大学生生命科学竞赛、互联网+大学生创新创业大赛等比赛,并取得较好的成绩(表2)。

4.3 毕业论文质量提升 学生通过参加创新训练,科研思维能力得到提升,毕业论文多选取大创项目或者教师科研项目的子课题,实验及调查类选题占比均超过70%,完成质量较高,毕业论文答辩过程中受到评委的好评,部分学生的毕业论文经教师指导后,以期刊论文的形式公开发表。

4.4 研究生报考录取率高 学生通过参与科研项目和完成大创项目,对科研的内容、形式、过程等有了初步认知,提高了学生对科研的兴趣。同时,学生对部分课题的相关研究方向还想深入探索,因此积极参加研究生入学考试,我校中药学专业学生考研录取率连续多年位居全校第一,课程驱动下的专

表1 增加的考试题类型及其考核能力目标

题型	题量	分值	举例	考核能力目标
图表分析题	6	20分	下图是不同果实成熟过程的呼吸变化,你可以发现什么现象? 简要说明原因。(3分)(图略)	能够对图表进行分析,发现实验结果的能力,准确描述实验结果能力,对实验结果的分析能力。
问答题	5	15分	农谚讲“早长根,水长苗”是什么意思? 请简述其生理原因。(3分)	能够利用理论知识解决生产实践中的问题,对理论知识灵活应用。
论述题	3	15分	结合本学期所学,试论述甘肃省定西市等地出产的药材品质较好的原因?(5分)	理论知识综合应用能力,为创业实践夯实理论基础,引导学生发现关注思考生产实践中的问题。
综合题	2	14分	你认为逆境与药用植物品质有何关系? 简要设计实验证明你的想法。(7分)	理论知识融会贯通能力,并能提出问题,并具备解决问题的方法,以及简单的实验设计分析能力。

表2 与课程改革相关的大学生创新创业训练项目及学科竞赛一览表(部分)

类别	等次	项目内容
大学生创新创业训练项目	校级	1.白仙子祛斑稚嫩中药面膜研究
		2.大黄牡丹汤及其研制方的体外抑菌特性
		3.阴行草(北刘寄奴)种子后熟性及快繁体系的研究
		4.款冬光合特性和叶片总黄酮对光质的响应
	省级	1.入侵植物毒莴苣对华亭大黄种子幼苗生长的影响
		2.以紫斑牡丹全花茶制作工艺研究支撑大学生创业
		3.珍稀濒危药用植物七叶一枝花保护对策与快繁研究
		4.白花前胡的组织培养
全国大学生生命科学竞赛	国家级	5.探究伏毛铁棒锤的不同繁殖方式
		6.百合组织培养快繁体系的构建与推广研究
		7.本草文创工作室(以道地中药材加工的创业)
		8.基于大学生创新创业的翅果油保健食品的开发
	二等奖	超声-微波协同萃取牡丹籽油的响应面法优化工艺研究
		1.崆峒山植物多样性调查及综合评价
		2.鬼箭锦鸡儿叶片功能性状特征对海拔梯度的响应研究
		3.中宁县枸杞品种(品系)叶形态结构特征研究
“互联网+”创新创业大赛校赛	三等奖	2.中宁县枸杞种质遗传多样性SCoT分析
		入侵植物毒莴苣对掌叶大黄种子萌发及幼苗生长的影响
	优胜奖	1.紫斑牡丹全花茶营养价值及产业开发研究
		2.翅果油保健食品的开发
甘青宁高校创新创业大赛	一等奖	阴行草传粉生物学初步研究
		挑战杯甘肃大学生课外学术科技作品竞赛
挑战杯甘肃大学生课外学术科技作品竞赛	三等奖	1.崆峒山菊科药用植物资源调查及研究分析
		2.泾河干流甘肃段植物多样性调查及生态保护对策研究

业建设初见成效。

4.5 人才培养质量提高 通过教学改革,加强了实践教学,注重学生创新精神和实践能力的培养,将实验教学与科研课题相结合,使学生能积极参与科学研究和创新活动,提高了学生创新能力,提升中药学专业学生的教学质量,促进学生全面成长成才,使得学生能够胜任当前中药学产业蓬勃发展对中药学人才创新能力的要求。

5 教学改革反思

创新能力培养的教学改革,离不开师生互动,尤其问题的提出、分析、解决等实验过程;教学过程不能仅停留在课程教学中,要体现三全育人理念,注重沟通交流、思想碰撞等师生互动方式,充分发挥教师言传身教的作用,提高了育人成效。但以课程的教学改革这一点推动大学生创新能力的提升,还略显单薄,需要通过一门课程的教学改革,形成符合学生实际情况的育人策略,在其他专业课的教学中推广应用,多门课程形成合力来共同推动大学生创新能力的培养^[12]。

参考文献

[1] 中共中央 国务院.关于促进中医药传承创新发展的意见[N].人民日报,2019-10-27(1).

[2] 赵文.陕西印发中药产业发展意见及规划[J].中医药管理杂志,2020,28(12):154.

[3] 万修福,杨野,康传志,等.林草中药材生态种植现状分析及展望[J].中国现代中药,2021,23(8):1311-1318.

[4] 万修福,王升,康传志,等.“十四五”期间中药材产业趋势与发展建议[J].中国中药杂志,2022,47(5):1144-1152.

[5] 郭兰萍,康传志,周涛,等.中药生态农业最新进展及展望[J].中国中药杂志,2021,46(8):1851-1857.

[6] 黄璐琦,王康才.药用植物生理生态学[M].北京:中国中医药出版社,2014.

[7] 黄璐琦,郭兰萍.中药资源生态学[M].北京:人民卫生出版社,2020.

[8] 张男星,张炼,王新风,等.理解 OBE:起源、核心与实践边界:兼议专业教育的范式转变[J].高等工程教育研究,2020(3):109-115.

[9] 朱映黎,张晓朦,刘欣,等.基于“OBE-CDIO”模式教学设计的中药学教学效果评价[J].中医教育,2023,42(03):88-93.

[10] 王炯,闫雪波,丁佩山,等.多模式混合教学法在呼吸系统疾病临床教学中的应用效果分析[J].安徽医药,2022,26(8):1688-1691.

[11] 储著朗,汤轶波,张宇忠等.基于案例教学法的半翻转课堂在病理生理学本科线上教学中的应用[J].安徽医药,2022,26(7):1480-1484.

[12] 林莺,王少平,张加余,等.基于课程整合的中药学专业设计性、综合性、开放性大实验初探[J].中国中医药现代远程教育,2021,19(1):176-178.

(收稿日期:2023-05-07,修回日期:2023-06-16)