

生物学实验课教学改革刍议

海南师范学院 符碧 复旦大学 乔守怡

编者按:生物学是一门实验性很强的学科。因此,加强实验教学改革,逐步改变“单一课程、单一实验室、单人管理”的模式,建立多层次、多模式的实验体系,是体现学科特点,提高教学质量的关键。为此,本刊特请相关教师对生物学实验课教学改革的情况作一概述,供探讨。

生物学是自然科学的一个重要分支学科,是一门实验性很强的学科。对实验在生物学教学中的重要性,大家的认识是相同的:加强实验环节是体现学科特点,提高教学质量的关键环节。但在以往许多实验教学中,实验课内容往往严重滞后于学科发展,并且验证实验所占的比重过大。这类实验可以训练学生的操作技能,并有助于加深对理论知识的理解。但它的缺点是不利于对学生的科学思维方法、创新精神和能力的培养。因此,加强实验教学改革是当前许多高校教学改革的主要内容之一。

1. 建立课堂讲授教学与实验教学分离实行的体系

21世纪生物科学实验改革的基本思路是:适应知识经济时代发展的需要,适应建立国家创新教育体系的需要,进一步深化教学改革,不断提高教学质量,从学生获得知识结构,提高素质能力的总目标出发,加强基础知识,重视素质、技能和创新能力的培养,建立科学的、优化的、合理的生物科学实验教学体系。因此,必须本着“资源优化配制,教学和科研分离,完全服务于本科实验课教学”的原则,逐步改变原来的“单一课程、单一实验室、单人管理”的模式,根据实验内容和层次,建设面向全系开放的系级实验室,将原有的本科教学实验室组建成由系直接管理的几个大型实验室:动物学实验室和动物生理学实验室合并成的动物生物学实验室,植物学实验室与植物生理实验室合并成的植物生物学实验室,微生物学实验室,细胞生物学与遗传学实验室,生化与分子生物学实验室。然后将这几个大型实验室组建成“生物基础教学实验中心”,完全服务于本科实验课教学,并按生物基础实验教学的四个结构模块(生物形态结构,生物生理机能,细胞与遗传,生化与分子)组织实验教学,打破“单一”模式,做到实验教学独立开课,充分发挥实验教学的生动性和创新性。

2. 建立“基础性实验—综合性实验—设计性实验”多层次化,多模式的实验体系

过去实验课长期沿袭一种以教师为中心,实验指导为本的注入式、验证式的教学方法,这在有限的时间里学生学到基本实验技术,接受基本实验技能的训练是很有必要的,但不利于培养学生的创新意识和能力。而通过实验训练提高学生的科研素质及分析问题与解决问题的能力,是培养高质量生物学基础人才的关键之一。因此,要加大实验教学的改革力度,首先要认真研究生物学本科生应受到哪些生物学实验技术和实验方法的训练,包括宏观、微观及分子水平等方面。在此基础上制定实验课内容的改革和建设方案,淘汰验证性及重复性的实验,开设综合性、研究性、设计性和创造性实验,建立并完善基础性、综合性、设计性三结合的实验体系。

(1) 基础性实验和综合性实验

基础性实验是每门课程最基本、最能代表学科特点的实验方法和技术,而综合性实验则是由多种技术、多种实验手段、多层次实验内容组成,要求学生独立完成预习报告、试剂配制、仪器安装调试、实验记录、数据处理、总结报告。

(2) 设计性实验

在完成基础性、综合性实验的基础上,以不同的实验材料,不同的实验条件,综合为学科知识,由学生自己提出或者教师提出,学生任选实验题目,然后由学生自己查阅文献,自行设计实验方案和安排时间作实验。遇到问题自己查找原因分析问题,独立解决。有个别同学还对一些实验提出改进措施,如生物化学实验中的“过氧化物酶与过氧氢酶的性质”实验,有一位同学就提出定量测定其催化效率,以证明酶比无机催化剂具有更高的催化效率的结论的方法和相应的装置。(下转 21 页)

1. 高等职业教育课程改革的目标和对象

高等职业教育是培养高等技术应用性人才的特殊的高等教育,它不能借用或照搬其他教育的课程模式,必须拥有自己的课程体系。因此高等职业教育课程改革的主要目标就是要建立适合高等职业教育人才培养要求的、体现高等职业教育特点的课程体系。根据以上对高等职业教育课程改革的考察、问题的分析以及国外成功经验的学习,我们认为,高等职业教育的课程改革的具体目标主要是设置职业性课程和综合性课程,课程体系应多样化,具有灵活性和适应性。为此,高等职业教育应该对课程的教育目标、教学内容、组织体系等各方面进行综合改革。

2. 高等职业教育课程改革的策略

高等职业教育的课程经历了近 20 年的改革,但至今仍没摆脱传统模式的束缚,究其根源,缺乏科学有效的方式方法是一个重要原因。如果仍像过去那样,仅对基础课程进行改革而不对专业课程改革,改革了课程的形式而不更新教学内容,着力单门课程的改革而不进行整体优化,那么我们将很难达到改革的目标。改革的经验告诉我们,课程改革是一项较为复杂的系统工程,不能局部地、零散地展开,不能采用修修补补的办法,必须系统地、全面地开展。总结近几

年来课程改革的经验,借鉴国外的成功方法,我们认为,要建立既能满足高等职业教育的人才培养要求,又能体现高等职业教育特色的课程体系,必须根据高等职业教育人才培养的特点,进行整体开发,重新构建。也就是说,高等职业教育课程改革的基本策略应是高等职业教育的课程开发。只有这样,高等职业教育的课程才能摆脱传统课程模式的束缚,才能真正突出自己的特色。

因此,高等职业教育课程改革的基本思路应是,不仅要 对高等职业教育课程及其体系,从教育目标、教学内容、课时比例、体系结构等各个方面进行根本性的改变,而且要根据高等职业教育人才培养的要求和特点,在现代课程理论的指导下,进行课程开发。开展课程开发是高等职业教育进一步深化课程改革的需要,也是高等职业教育课程改革的突破口。也只有开展课程开发,我们才有可能打破制约高等职业教育课程改革的“瓶颈”,真正摆脱传统课程的束缚。也只有进行整体开发、重新构建,才能建立既满足高等职业教育人才培养要求,又具有高等职业教育自身特点的课程。概而言之,高等职业教育课程改革的基本策略就是课程开发。

(上接 18 页)

(3) 充分挖掘现有实验室仪器设备的潜力,使生物化学、细胞生物学、微生物学实验室在业余时间向学生真正开放,在开放性实验中培养学生的创新意识和创新能力,提高学生分析问题、解决问题的能力。

3. 采取知识与能力并重的实验课考核方法

传统考试一般仅局限于书面,较少采用其他考试形式,忽视了许多书面不能测验的技能,而且强调取得的学术成绩,忽视了更实际的技能,不利于对学生素质、技能和创新能力的培养。为了培养适应 21 世纪的创新性生物学人才,必须改革传统的实验课考试方式,注重考核学生的基础知识、动手能力、综合分析能力、逻辑思维与创新能力,尽可能减少死记硬背、重复性多的考试内容,而以培养学生的独立创新能力为重要的教育目标,并以此目标,设计和采用有的实验课考核办法。

(1) 考核学生的动手能力和实际操作水平

以往教师根据实验教学内容设计考试题目,这种考试方式虽然对引导学生记住必要的基础理论知识比较有效,但是,它束缚了学生的思维而且不能考核出学生的动手能力和实际操作水平。现在,由教师根据课程内容,确定实验题目,由学生独立完成全部实验。如遗传学实验考试题目“蕃茄过氧化物酶酶谱的比较”由学生自己设计实验方案,

独立配制化学试剂、操作仪器和处理数据,最后完成实验报告。在完成这一实验的过程中,可以考核出学生对理论知识的掌握、动手能力及实际操作水平情况。

(2) 将实验技能列为考核指标之一

现在的一些中小学,只重视基础知识的传授,而轻能力的培养。因此,学生对实验操作不知从何下手。鉴于此,我们在每门实验的第一节课,把本科生必须掌握的实验技能通知学生,让学生有一个总体的概念,知道自己需要掌握哪些实验技能,使学生在具体的实验过程中,有意识地训练自己,而达到实现每一个具体实验技能的教学目标。

(3) 实验课考核成绩与平时考查相结合

为了鼓励学生学习的主动性和创新性,把平时的考查,包括提问、操作、预习报告、实验总结报告作为参数逐人逐项加以评分。期末实验课的考核成绩,以此为基础,结合期末的理论考试和实验操作,最后给学生一个客观的成绩。

总之,我们认为,在实验教学中应着重于学生动手能力、创新能力、综合分析能力的培养,全面提高学生的综合素质;在生物学科各层次上安排既有基础实验技术又有学科发展前沿的、知识结构合理的实验内容;建立起实验设施完善、装备精良、队伍整齐和教材先进的现代生物科学实验教学体系。