

文章编号:1672-058X(2012)04-0107-04

设计性实验教学改革探索与实践*

韦晓兰

(重庆工商大学 环境与生物工程学院,重庆 400067)

摘要:在已建立的 1234 生物实验技术创新体系的基础上,开设设计性实验,进行设计性实验教学改革探索与实践。通过对设计性教学内容、教学方法的改革实践,探索创新型、开放式、设计性实验教学的新模式,将理论、实验教学与科学研究结合起来,培养学生的动手能力、分析和解决问题的能力,对学生的理论课程效果、考研和就业都有很大的促进。

关键词:设计性实验;教学;改革

中图分类号:G423

文献标志码:A

随着时代的发展,教育理念在不断更新。教育的真正目的在于使学习者成为自己知识结构的设计者,使学习者善于学习。而能力的培养不是通过教学传授知识,而是通过教学去促进各种认知活动和培养学习者的创新能力。实验教学就是其典型代表,是高等教育体系的重要组成部分,是对学生进行实践训练、使学生强化所学理论知识,并深入理解使用仪器设备、探索实验科学理论的基本方法,提高学生操作能力和创新能力的重要环节^[1]。

1 设计性实验改革的内容

1.1 整和理论教学的知识点

虽然学好理论知识是运用知识的前提,是培养学生素质和能力的基础。但是,理论教学的根本出发点和根本归宿仍然是培养学生运用理论知识的能力,而不只是让学生学到知识。叶圣陶指出:如果青年学生没有运用知识的能力,就是现代公民生活上的缺陷,吃亏的不是个人,同时也会影响到社会^[2]。可见,知识的运用对个人乃至对社会的作用不可低估。

过去许多学校重视理论考试分数高而忽略实际应用能力,因此学生进入社会之后就会失去很多深造的机会和更好就业的机会,而在生活中碰壁,他们要么面对企业的面试内容空洞,毫无实践经验,要么写自荐的时候因为没有实际运用能力而泛泛而谈、一筹莫展,要么面对考研的能力检测而一脸茫然,因为运用知识的能力和素质低而使他们走在发展的路上异常的艰辛。许多学生在学校学到的只是局部的或者个别的知识,诸如一个物质的化学性质是怎样,一个大分子的理化功能又如何,实际上无论是教师还是学生都容易把知识割裂成单个的知识点加以传授或学习而忽略了理论教学的整体性和对知识的整和运用,特别是忽略了学生运用知识进行实践训练的机会,因而就很难让学生形成比较高的能力和素质。素质包括多方面的内

收稿日期:2011-10-15;修回日期:2011-10-20.

* 基金项目:重庆工商大学教学改革资助项目(NO.073006).

作者简介:韦晓兰(1973-),女,四川泸县人,副教授,博士,从事生物医学工程研究.

容,其中就包括理解的素质、分析的素质、综合的素质以及运用的素质等,如果印象里面只是单个的知识点而又彼此孤立脱节,势必会影响到对知识的运用,进而影响到对能力和素质的提高。

因此,在实验设计中,先将理论教学中的重要知识点搜集整理出来,再建立他们之间的网络联系,根据知识点的相关性和整合性进行实验的设计。如生物化学中几类大分子物质:糖、蛋白质、核酸和脂类,主要知识点包括它们的理化性能,它们的代谢途径以及它们的功能组成等,这些知识点之间往往又是在生物物质中一结合或复合物的形式存在的,所以可以进行生物物质中大分子的分离、鉴定和量化检测,一类设计性实验就诞生了——大蒜中 SOD 酶的分离提取和纯化以及性质研究等。

1.2 综合实验教学的基础性

在教学中,本着科研与教学相结合,科研应用于教学的指导思想,建立了 1234 实验教学创新体系,即 1 个研究核心:培养创新性人才,转变高校人才培养模式为该项目的核心内容;2 个研究方向:生物化学是生物工程、食品科学与工程、应用化学、化学工程、环境工程等专业的一门必修基础课程。因此实验教学的内容面向 2 个方向,即生物专业和非生物专业方向;3 个研究层次:在教学内容和方法上,建立从基础性实验逐步过渡到提高性实验,再到科研性实验 3 个层次,即基础实验、综合实验、设计实验,最终推动教学活动的科研化,实现学和研的结合;4 个研究方位:在考核制度上,建立全过程、多方位考察学生实践能力的创新体系。从学生设计、操作、结果和报告等 4 个方面进行综合考核。

其中综合实验部分放弃了原来单独小实验的结构,而改为一个独立的大实验。这些实验既注重和加强了原来各自的实验内容,又能使学生充分运用已学到的知识,去发现问题、分析问题、解决问题。为此,对原有的经典实验模块进行了修改和替换,淘汰了陈旧的内容,保留了最核心的基础实验。以现代基因工程、生物分离工程和生物检测实验为基础,把单独小实验改为几个独立的大实验,设计组成现代生物分离与检测的综合性实验技术。例如,将同工酶的提取与活力测定、SDS 蛋白质修饰技术、聚丙烯酰胺电泳凝胶电泳等经典的实验技术,融合成“SDS - PAGE 分离过氧化物同工酶”综合性实验,使学生们通过这个综合性实验掌握了过氧化物同工酶的性质、过氧化物同工酶的提取分离、过氧化物同工酶的活力测定、SDS - PAGE 凝胶电泳的原理和方法,并掌握多种仪器的使用方法;又如将大分子蛋白质的酶解、盐析、柱层析等经典的实验技术,融合成“几种植物中的 SOD 的比较研究”一个设计性实验,实验通过对几种植物中 SOD 的提取、通过盐析方法对蛋白质降解液进行粗分离,然后采用分子筛柱层析法对粗蛋白组分进行分离,最后进行葡聚糖层析纯化和聚丙烯酰胺凝胶电泳法分析,验证所得组分的纯度和相对分子质量。这样通过一个完整的、综合的实验,使学生认识到了各个单个实验的用途与目的,它们之间的相互联系,以及综合使用能解决科研问题。不仅能够进一步提高学生实际操作能力,又能确保几个实验内容的连续性,同时使学生对上、下游技术实验有一个完整的思路。

1.3 渗透科研思维的设计性

科学研究的基本过程是提出问题、分析问题和解决问题。问题意识贯穿了整个科研的环节。问题意识是激发创新的动力,有助于在积极思考、深入探索的过程中对已有知识进行重组和整合,由零散杂乱变得系统有序^[3]。科研思维需要科学的思维方式,即整体性思维,具体性思维,联系性思维,连续性思维。有鉴于此,针对一些开放性的设计实验,为每组学生指定导师,通过查阅文献资料由学生自行立题,设计实验方案,学生与导师对设计思路、实验技术方案等进行讨论和修改。导师组织开题报告会,进行可行性论证。通过开题报告会,学生修改和完善实验设计方案。然后进入预实验和正式实验。最后进行结果分析、论文撰写和论文答辩。在整个实验过程中,学生成为教学的主体,通过基础知识与实验实践相结合,激发同学的创造性,尤其提供了所学知识的纵向和横向扩展、融会贯通与创新。在设计性实验中也希望同学能相互合作、彼此理解、取长补短,形成良好的团队精神,因为一个自主设计的实验在短时间内不可能由一两个同学独立完成,各小组间也要积极开展相互交流与沟通,养成良好的互相配合、相互合作的精神。

2 结果与讨论

以设计性实验为载体,构建一种开放式、学生主动参与的教学模式,旨在培养学生的综合分析能力、实践能力和创新思维,变被动灌输为主动思考。同时有助于提高学生的社会交往能力、团队合作精神和言表达能力,有助于提高学生的综合素质。对于指导教师,通过教学改革形成新的教学理念,进一步推进教学改革。在以下方面均取得了良好效果。

2.1 问卷调查

对2008级物工程专业的33名学生进行了相关的问卷调查,结果显示有97%的学生认为设计性综合性实验比以往课程中的验证性实验更有帮助和提高更大,有80%以上的学生表示欢迎这类实验,在其它一些项目上也显示出学生对设计性实验的欢迎程度,见表1:

表1 学生对设计性实验教学改革效果评价表 n(%)

项目	有提高	没有提高
思维的逻辑性和缜密性	28(85)	5(15)
实验操作技能	32(97)	1(3)
查阅文献资料的能力	30(91)	3(9)
团结协作的团队精神	30(91)	3(9)
综合利用所学的知识	27(82)	6(18)
获取知识的能力	27(82)	6(18)
科研创新基本能力	29(88)	4(12)
大学阶段综合素质的培养	26(79)	7(21)

2.2 对理论课程考试和毕业设计的影响

通过在实验教学改革中对基础知识的渗透和整和,是学生在实验学习中进一步巩固了理论教学中的知识点,并将其间的相互联系也建立了网络效应,大大提高了理论课程考试的通过率,就毕业设计而言,学生的感觉更是驾轻就熟,在实验改革之前的毕业生,对毕业设计和答辩都感觉有所恐惧,设计性实验的增加,使学生在平时的教学中已经开始锻炼毕业设计的所有环节,甚至工作量和深度比毕业设计时还要丰富和综合,所以经过设计性实验的培养,大四的学生对毕业设计逐渐减轻了畏难情绪,一如平时的设计性实验,更有甚者,有的学生对自己的设计很感下去,在毕业设计时就选择了对设计性实验进行深入的研究,提高了学生对科学研究的兴趣和独立从事科学研究的能力。

2.3 对就业与考研的影响

就生物工程专业而言,2008年的毕业生就业率为94.12%,研究生入学率为18.91%;2009年毕业生的就业率为97.3%,研究生入学率为32.35%;今年2010届毕业生就业率为100%,研究生入学率为40%,且均为国内重点大学,且2009年比2008年,就业率提高3.38%,考研率提高70.9%;2010年比2009,就业率提高2.78%,考研率提高23.9%;近3年内,即2010年比2008年就业率提高6.25%,考研率提高111%(图1);这些成绩的取得,与实验改革密不可分。

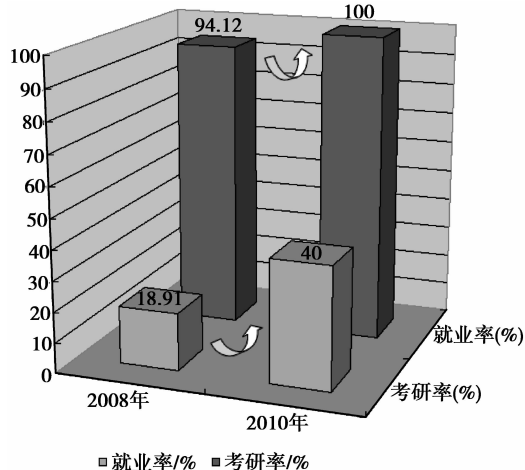


图1 生物专业就业率和考研率比较

3 结语与展望

总结这几年的实践经验,取得了一定的收获,也存在着一些问题,如开展设计性实验对教学资源的要求很高,需要投很多的人力、物力和时间,因此,如何克服这方面的困难,使更多学生能在设计性综合性实验中得到锻炼,获取知识,培养能力,这是需要进一步考虑的。生命科学已迈入后基因时代,生物技术已成为该领域最活跃的学科之一,应用各种生物技术手段也成为生命科学研究领域的主流,因此,改革生物实验教学,建立创新体系是适应时代和学科的发展需要,满足培养学生的科学思维和科研能力需要,为培养基础牢、素质高、能力强的复合型创新人才打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 宋佰芬, 马金柱, 刘哲, 等. 生物工程专业综合性实验教学改革初探[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2010(12):166-167
- [2] 程惠平. 新形势下生物化学实验教学改革初探[J]. 全科医学教育探索, 2009, 7(4):370-371
- [3] 黄辉辉. 以科研思维为依托的高校教师教学元思维构建[J]. 河南工业大学学报, 2011, 7(3):127-129

Exploration and Practice in Teaching Reform of Design-oriented Experiment

WEI Xiao-lan

(School of Environment and Bioengineering, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract: On the basis of established 1234 bio-experiment techniques innovation system, design-oriented experiments are set up, exploration and practice in teaching and reform of design-oriented experiment are conducted. Through reform practice in design-oriented teaching contents and teaching methods, this paper explores new model of innovation-style, open-mode and design-oriented experiment teaching, combines the theory and experiment teaching with scientific research, and cultivates the students' ability in operation, analysis and solution to problems, which boost theoretical teaching effectiveness, graduate school entrance examination and employment.

Key words: design-oriented experiment; teaching; reform

责任编辑:田 静