

强化认知实践对生物工程专业课程 教学的促进效果

董萌,刘石泉,胡拥军,陈国民,彭晓赞

(湖南城市学院 化学与环境工程学院,湖南 益阳 413000)

摘要:以生物工程专业3个年级本科生及部分专业课程为改革对象,采用对课程考试成绩的年度跟踪调查、数据对比分析等方法,系统分析了认知实践在专业课程教学中的促进作用。数据结果显示,强化认知实践可有效促进学生的学习效果并显著提高卷面成绩,且有助于学生对知识点的掌握和知识面的增加;每届学生对认知实践改革的满意度均在88.6%以上,综合成绩与认知实践强化力度之间呈现正相关关系并具有显著的协同性效果(相关系数为 $R^2=0.9899$)。

关键词:认知实践;生物工程;专业课程改革;促进作用

中图分类号:G642.42

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)11-0052-04

高等院校生物工程专业,一般是指以生物学(主要包括微生物学、生物化学、遗传学和细胞学等)相关理论和技术为基础,结合生物工程领域的发明成果,以生产大量有用代谢产物为目的、具备较高现代科技含量的工科专业^[1]。湖南城市学院生物工程专业始建于2008年,以生物学为主干学科,以培养“能在生物工程领域中的发酵工程以及功能产品研发等方面具备较强实践能力的应用型高级专门人才”为主要目标,围绕生物发酵、生物制药和生物分离提取三个方面开设相关专业课程,并结合我校富具地方特色的黑茶产业平台,着力培养学生在黑茶加工方面的实践技能。目前为止已为社会培养输送了200余名优秀毕业生。

在长期教学过程中发现,学生对相关专业课程知识点的理解掌握与所接触到的实物认识之间具有密切关联。某些专业基础课程如《植物学》《发酵工艺原理》及《天然产物提取》等,所涉及的课程实验主要包括植物结构观察、食品发酵与制作、功能性物质分离提取等内容。学生先前对此类课程的认知了解程度较低,在“教”与“学”之间缺乏一种有效的衔接沟通,直接影响到后期的学习兴趣、知识点掌握及考试成绩。笔者归纳了一种强化认知实践的教学方法,通过试验应用,分析和比较了该方法对这3门课程教学效果与质量的促进作用,结果显示,运用该方法在授课过程中开展适度的认知实践,对增强和提高相关课程的授课效果有显著的促进作用。笔者以该3门课程作为操作对象,将操作方法、操作过程及改革效果予以总结和报道,并以点带面,拟在生物工程专业课程体系中进行验证和推广,从而为提高生物工程专业学生的课程学习成绩和人才培养质量提供方法指导和案例参考。

1 研究对象与操作方法

1.1 研究对象之一:学生

近3届(2013~2015届)生物工程专业本科生。

收稿日期:20160613

基金项目:湖南省教育厅教学改革研究项目(湘教通[2013]223号;湘教通[2012]401号);湖南城市学院教学改革研究项目(湘城院发[2015]42号)

作者简介:董萌(1982-),男,山东济宁人,副教授,博士,主要从事生物工程方向教学与科研。

1.2 研究对象之二:课程

《植物学》《发酵工艺原理》《天然产物提取》3 门专业基础课程。

1.3 操作方法

在理论课程授课之前,开展 1~2 次实践认知活动,操作过程分别为:《植物学》针对校园内 100 种以上的植物进行现场识别与介绍,结合实物重点讲解植物体的科属种类命名、各器官特征以及主要功能价值等,以增强学生对植物体外观结构及特征的感性认识,该认知地点设在本校校园内;《发酵工艺原理》针对企业生产线上的发酵工艺设备及生产流程进行现场观摩,重点讲解发酵原料处理过程、主发酵设备的结构及工作原理等内容,以促进学生发酵对发酵工艺整体概念的认识,该认知地点设在湖南七箭啤酒有限公司;《天然产物提取》针对企业生产线上天然物质成分的提取分离设备进行现场观摩学习,主要让学生熟悉烟用香精香料等功能性物质的分离设备、提取过程及相关原理,以强化学生对天然产物提取分离过程的感知程度,该认知地点设在湖南嘉利香料有限公司。

1.4 考核与评价指标

- 定量指标:课程卷面成绩、满意度调查结果等;
- 定性指标:学习兴趣度、学习效率、知识面扩展程度等。

1.5 数据统计与分析

所得数据资料用 Excel 2010 和 SPSS 13.0 软件进行统计分析与作图。

2 效果分析

2.1 强化认知实践在专业课程考试成绩方面的促进效果

将《植物学》《发酵工艺原理》及《天然产物提取》等 3 门专业基础课作为试点改革课程,将各年度期末考试卷面成绩作为直接评价指标,从该角度反映了认知实践在提高学生学习效率方面的促进作用。在此我们调取并统计了实行认知实践改革后近 3 年的相关课程卷面成绩,并与实行改革前的相应指标作对比(本专业 5 年内均采用同一套题库,各年度考试试卷题目均从该题库中随机抽取并组合),得出数据结果如表 1 所示。

表 1 实行认知实践改革前后 3 门专业课程的考试成绩

课程名称	年级(届次)	考试成绩 卷面平均分	成绩提高比率 (较改革前)	不及格率 (改革前 / 改革后)
植物学	2013 级	84.52	11.93%	10.84% / 2.81%
	2014 级	85.67	12.76%	10.84% / 3.32%
	2015 级	83.21	10.31%	10.84% / 3.69%
发酵工艺原理	2013 级	81.34	14.88%	12.43% / 4.82%
	2014 级	79.66	13.65%	12.43% / 4.51%
	2015 级	82.58	15.17%	12.43% / 3.79%
天然产物提取	2013 级	78.42	8.45%	11.65% / 5.82%
	2014 级	81.28	10.76%	11.65% / 4.78%
	2015 级	80.71	9.27%	11.65% / 5.16%

由表 1 数据可见,实行认知实践改革后,各年级学生的 3 门课程卷面成绩基本上均为良好等级(平均分数大于 80),且相比改革前有显著提高,其中《发酵工艺原理》提高幅度最明显,连续三个年级为 13.65%~15.17%,《植物学》在各年级的增幅均在 10% 以上,《天然产物提取》维持在 10% 左右;实行改革后,该 3 门课程的卷面不及格率有了大幅下降,卷面不及格人数为改革前的 1/4~1/2;综合来看,《发酵工艺原理》所表现出的促进效果最为突出,其原因主要在于,该门课程是与生产实践联系较密切的专业主干课,所涉及到的生产设备及其工艺流程较多且复杂,仅通过课堂理论教学的途径,难以使学生透彻理解其工艺原理,因此学生对该门课程的学习兴趣降低,而在理论教学过程中同步结合工艺实物

进行观摩教学,则可大大加深学生对工艺流程的记忆和理解,有助于学生对知识点的掌握和学习兴趣的提高。由此可见,在日常教学过程中,适当强化认知实践可有效促进学生的学习效果并提高卷面考试成绩。

2.2 强化认知实践对专业课程教学的综合效果评价

为进一步明晰认知实践在专业课程教学中的作用及其是否具有推广价值,对2013~2015级的受试对象学生进行了关于此项改革的满意度调查(图1所示);同时运用加权分析的方法,一是将认知实践的学时数、设置频率及设置类别等方面综合量化为“认知实践强化力度”,二是通过课堂提问、作业题目测验、现场答疑等方式,将学生的考试成绩、学习兴趣、知识点记忆强度、知识面扩展等方面综合量化为“学生综合成绩”,最后对“认知实践强化力度”与“学生综合成绩”之间的相关性进行分析(图2所示),以此探明两个变量存在的相互关系。

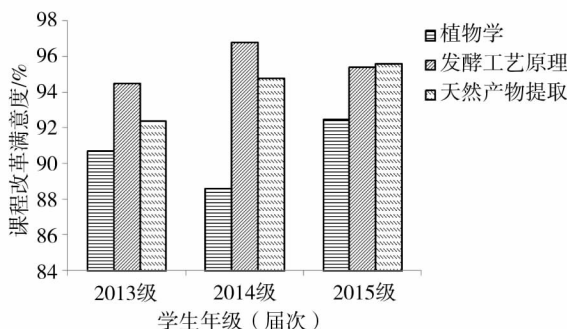


图1 学生对课程认知实践改革的满意度调查结果

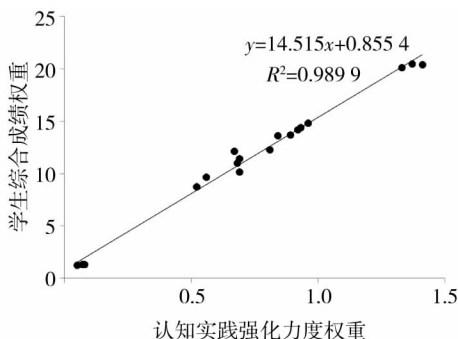


图2 认知实践力度与学生综合成绩的相关性分析

由图1所示结果可以看出,受试对象学生对本项课程改革表现出较高的热情和支持率,问卷调查结果显示,3门课程的认知实践改革满意度均在88.6%以上,其平均支持率分别为90.6%、95.6%和94.3%,大部分学生表示,该举措能较好地使自己从生产实践的角度提前熟悉课程的内容和方向,授课过程中明显降低了自身对该门课程的陌生感,进而提高了学习热情并改善了学习效率,因此建议在其他相关专业课程中进行推广和普及;从认知实践力度与学生综合成绩的相关性分析结果(图2)来看,二者存在极显著正相关(相关系数为 $R^2=0.9899$),认知实践强化力度能较大程度地影响学生综合成绩,预示二者之间具有较强的协同性。

3 讨论

3.1 “强化认知实践”授课理念的可行性及设计思路

在日常授课过程中,通常的授课方式采用的是“先理论后实践”的模式,但近年来的教学改革越来越重视感性认知环节的地位和作用,学生在学习理论知识前,借助于在感性认知阶段所获得的丰富材料,在此基础上更容易深入理解学科及课程的本质和规律,在后期的学习过程中,才能尽快地从感性认识上升到理性认识的高度,这也符合认知过程的发展规律^[2]。因此,强化感性认知可较大程度地促进学生对专业课程的理解和掌握。在该理论指导下,许多高校学者将该一理念运用于实际教学过程中并收到了良好效果,例如潘晓芳等^[3]通过“感性认知先行”的教学环节,让学生获得了《森林培育学》等专业课程的良好学习效果,并创建了“感性认知-理论教学-实践”的教学新模式;有学者结合多年的高职类教育教学经验,设计并建立了“认知-实践-认识”三循环的教学模式,使学生对理论知识掌握与实践技能训练的整体过程循序渐进,力求达到理论与实践紧密结合^[4];此外,国内多所高校也积极探索了加强“工程认知实践”和“机械认知实践”等在工科专业教学及提高学生综合素质等方面的促进作用^[5]。

本研究从降低学生对课程的陌生感、激发学生的学习兴趣出发,在理论教学之前增设“实践认知”

这一环节,让学生对相关课程所涉及的实物、设备或工艺流程等有初步感性认识,在头脑中形成大概印象,在后面的教学中产生“似曾相似感”,有助于学生对相关知识点的记忆、理解及兴趣提高。特别对于《植物学》《发酵工艺原理》等专业基础课程,常规的课堂讲授方式导致学生对单调的理论知识兴趣较低、接受较慢,不利于后期的学习和教学,若先通过植物种类识别、结构特征的认知环节来培养学生对该门课程的兴趣爱好,则在促进理论教学方面能达到良好效果。

3.2 “强化认知实践”授课理念的科学性及综合效果

感性认知是人类通过感官直接接触客观世界的实物,进而在头脑中产生加深记忆的感觉和印象,从而对各种需要学习的外界事物有了初步认识,在此基础上拓展和加深对事物本质和内涵的了解。这是认识过程的初级阶段,但同时又是理性认识的基础和整个认识过程的起点。本研究通过系统实施“强化认知实践”这一过程,对生物工程专业相关课程的授课教学产生了以下两方面收益:一是增加感性认知,提高学生兴趣。学生对课程知识的学习和理解,有一个从感性认知到理性认识的阶段性变化过程。我们在授课过程中发现,由于知识面、兴趣点等方面的限制,学生在课堂积极性、知识获取主动性、记忆复习效果等方面均存在一定欠缺;在与学生沟通后,他们指出,对课程基础知识和实物认知度的缺乏会直接导致兴趣点降低,进而使学习效果不佳。本研究对部分专业课程进行认知实践方面的试点改革,将显著改善学生的学习积极性,有利于解决这一问题。二是优化课程结构,开阔学生视野。常规课程教学主要包含统设的课堂理论教学和实验室实践教学两部分,这两部分教学内容紧密围绕教学大纲及教材来进行,学生对该门课程知识的获取主要源自任课教师的课堂讲授,从认识到接受需要一个较长的阶段,自然会导致兴趣培养过程缓慢,达不到主动获取知识的效果。课程初始阶段的兴趣培养非常重要,本研究通过适当运用“第三课堂”,对专业课程的理论 and 实践结构进行了调整优化,先期让学生对课程核心内容所涉及的实物在宏观上有初步的感性认识,有利于后期课堂教学,同时拓宽了学生的视野、激发其学习热情。

基于上述观点,结合本项研究成果认为,强化认知实践可显著丰富实践教学的内容和方式,促进和提高课堂教学效率,加深学生对专业知识的运用和理解,有利于实现应用型高级专门人才的培养目标。

参考文献:

- [1] 邱爱东,刘达玉,王跃华,等.应用型地方本科院校生物工程专业的人才培养模式与特色[J].教育与教学研究,2015,29(9):79-81.
- [2] 潘磊.知识概念与认知实践[J].自然辩证法研究,2011,27(8):1-6.
- [3] 潘晓芳,王凌晖,杨梅.《森林培育学》课程“感性认知-理论教学-实践”教学模式效果分析[J].高教论坛,2015(6):48-50,68.
- [4] 金妙花.“认知-实践-认识”三循环教学模式初探[J].成都行政学院学报,2005,13(4):80-81.
- [5] 于欢.应用型本科院校教师实践教学能力缺失原因及其对策研究[J].陕西教育(高教版),2016(2):33-34.

(责任校对 谢宜辰)