

开放实验室平台下 ERP 课程自主学习教学模式改革

杨建朝^a, 韩亚飞^b, 王生力^b

(河北地质大学 a. 商学院, b. 实验实践教学中心, 石家庄 050031)



摘 要:提出了一种基于开放实验室平台开展自主学习的教学模式,并以河北地质大学企业管理类专业的“企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)”课程为教改研究示范对象,采用定性和定量的方法探讨了该教学模式开展的可行性,在教材选择、教学流程优化、授课方式和考核形式改革等方面提出建议,旨在培养学生自学能力,提高教学效果,并化解当前实验教学中的多重矛盾。经调查分析表明:该教学模式受到大部分学生的欢迎,并提高了他们的自主学习能力,同时该研究中的相关数据也为该模式进一步优化提供了定量分析的参考。

关键词:企业资源计划;自主学习教学模式;开放实验室

中图分类号:G 642.0

文献标志码:A

文章编号:1006-7167(2017)05-0204-06

On the Reform of Teaching Model about ERP Autonomous Learning under the Platform of Open Laboratory

YANG Jianzhao^a, HAN Yafei^b, WANG Shengli^b

(a. School of Business, b. Experiment and Practice Teaching Center; Hebei GEO University, Shijiazhuang 050031, China)

Abstract: There exist some common contradictions in experimental teaching in the economics & management majors, such as teaching time reducing, the content updating and increasing, students' self-study ability decreasing, and lack of laboratory resources utilization. The article chooses ERP courses as the research object, depending on qualitative and quantitative methods, discusses the teaching modes about autonomous learning under the platform of open laboratory, and puts forward proposals about the teaching material selecting, teaching process optimizing, teaching method and evaluation reforming, so as to cultivate students' self-learning ability, achieve better teaching effect, and resolve conflicts related to the experiment teaching. The results show that the mode is welcomed by almost all the students and improved their self-learning ability, meanwhile, the related data provide qualitative reference for further optimization of the mode.

Key words: enterprise resource planning(ERP); autonomous learning model; opening laboratory

0 引 言

企业资源计划 Enterprise Resource Planning(ERP)课程是当前全国各高校企业管理类专业普遍开设的课程之一,它包括理论和实验两个部分,重在培养学生的理论知识学习和实验操作能力。但目前该课程面临着开设学时少、教学任务重、学生自学能力不足等问题,学生学习效果并不理想。而开放实验室具有时间开

收稿日期:2016-07-11

基金项目:2014-2015年度河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2015GJJG431)和2016年度河北地质大学教学改革项目

作者简介:杨建朝(1980-),男,河北石家庄人,硕士,副教授,主要研究方向:企业信息化管理、旅游电子商务。

Tel:13673167029;E-mail:511140781@qq.com

放、资源开放、对象开放、各类科技活动开放等优势^[1],如将其与自主学习教学模式两者有机融合,给学生以最大的自由空间开展自主学习,在突破 ERP 课程教学计划的限制、提高实验室各类资源的利用效率、推动课程高校实验类教学改革以及创新实践型本科人才培养等方面都有重要的意义^[2-5]。

1 ERP 理论与开放实验课程教学目的分析

1.1 管理类大学生应具备信息化管理知识与技能分析

根据生产型企业对人才实际需求,企业管理类大学生应具备 7 类生产管理信息技术知识与技能,如图 1 中间部分。首先,学习 ERP 的知识与技能是建立在信息技术与管理、生产管理理论两类知识学习基础之上。这两类知识在 ERP 课程教学中有机融合,即该课程理论教学内容是对生产管理中的生产计划部分知识进行深入,并通过 ERP 软件将其展现出来;在软件操作方面,学生必须首先具备信息技术理论与软件操作技能基础,否则无法上机实验。其次,学生通过 ERP 课程学习,主要获取 3 个层次的能力,即软件操作技能、软件环境下的业务管理能力和管理决策能力,这 3 个层次对学生能力的要求逐步提高,从机械的动手转向对复杂数据的分析判断。

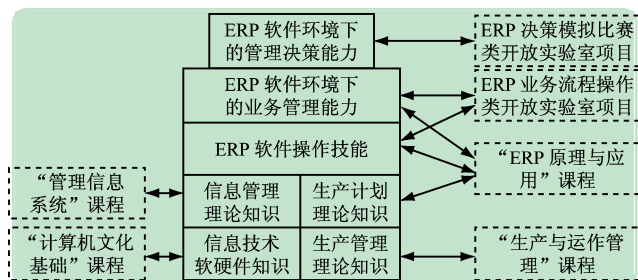


图 1 企业管理类大学生应具备的生产管理信息技术知识与技能和相关课程及开放实验室设置对应图

1.2 ERP 课程教学及开发实验项目在企业管理本科课程体系中的定位

当前我校商学院在培养学生生产管理信息技术知识与技能方面共设置了 4 门课程和一个模拟比赛。ERP 课程在整个课程体系处于较高层次,对学生掌

握相关知识与技能具有举足轻重的地位,如图 1 灰色框体部分。面对 ERP 课堂计划课时少、教学内容丰富、教学目标多样等多重矛盾,开放实验室项目的设置对课堂教学进行了有效补充,重点解决了课程学时不足等问题,使教师将有限的上课时间集中在理论教学和实验操作演示上,而学生可利用实验室开放时间结合自身情况开展课下操作练习环节,自主完成老师留下的各项实验任务。也可在此基础上通过兴趣引导鼓励学生参加企业决策模拟大赛,在协同对抗交互中获得开放的提炼能力、准确的预测能力与决断能力等各项决策能力。

1.3 开放实验室平台下 ERP 课程自主学习教学模式改革目的分析

与传统的接受学习方式不同,自主学习是以学生为主体的学习,学生独立地完成学习任务,旨在培养其分析问题和解决问题的能力^[6]。自主学习教学模式可在仅使用传统教学模式一半教学课时的情况下仍然取得较好的学习效果^[7]。而开放实验室平台下自主学习教学模式改革目的就是在教师指导下,借助开放实验室在时间、空间、设施等资源优势,根据学生个人情况开展自学、讨论、交流等方式,积极主动地进行学习。该模式下的 ERP 课程要求教师运用少量时间进行理论讲授和实验指导,鼓励大学生具备主动学习的态度,强调大学生获取生产计划理论知识和软件操作技能的过程,同时在这一个过程中大学生能够更好地掌握自主学习能力、培养自主学习习惯并形成正确的学习价值观。

2 授课学生基本情况调研

当前,国内在自主学习教学模式研究中已经开始采用问卷调查和数据分析等研究方法开展更加细致的定量研究^[8-9],更有效地监控教学质量。为了测量教学改革的可行性,笔者在教学改革方案设计前,针对商学院 2012 级物流管理专业和工商管理专业学生进行了个人学习背景以及学习态度的问卷调查,受调查对象共计 118 人。具体情况及分析如表 1、2 所示。

表 1 学生个人信息知识与技术技能学习背景信息调查表

问卷内容			统计结果					
性别	男	38.98%			女	61.02%		
高中学科背景	理科	72.03%			文科	27.97%		
个人拥有计算机情况	有	90.68%			没有	9.32%		
计算机使用频率	每天都会用	44.07%	每周一次以上	47.46%	每月一次以上	5.93%	基本没有使用	2.54%
当前计算机学习水平	国家一级	75.42%	国家二级	21.19%	国家三级	2.54%	国家四级	0.85%
自学其他信息知识	办公自动化	17.80%	电子商务	27.12%	数据库	27.97%		
	多媒体	44.07%	管理信息系统	8.47%	其他	5.93%		

表 2 学生对 ERP 课程及前期课程知识重视程度认知表

问题内容		统计结果			
对信息技术知识学习 重要程度认知	很重要 25.42%	较重要 61.86%	一般 11.02%	不太重要 1.70%	不重要 0
对信息技术知识学习 喜好程度评价	很喜欢 12.71%	较喜欢 48.31%	一般 33.05%	较不喜欢 5.93%	很不喜欢 0
对生产管理知识掌握情况 (《生产与运作管理》 课程考试分布)	90 分以上 16.95%	80-89 分 39.83%	70-79 分 28.81%	60-69 分 12.71%	不及格 1.70%
ERP 理论知识对未来 就业重要性的认知	很重要 17.80%	较重要 55.93%	一般 23.73%	不太重要 0.85%	不重要 1.69%
ERP 实验操作对未来 就业重要性的认知	很重要 21.18%	较重要 59.32%	一般 16.10%	不太重要 1.70%	不重要 1.70%

从表 1 中可以看出,当前学生信息知识和技术技能基础比较好。究其原因:①90.68% 的学生购买了个人计算机,并且平时使用计算机的频率比较高;②大部分学生已拥有了国家计算机一二级资格证书,部分学生达到了更高水平,不少学生在初高中时就已经开始学习信息技术知识并参加国家计算机考试;③学生们还根据自己的爱好选择各类信息技术知识进行学习。这都为 ERP 教学的顺利开展奠定了良好的知识与技能基础,节省了教师在课堂上补充基础信息技术知识和训练动手操作的时间。但同时也要注意少部分学生由于家庭经济实力或基础教育环境较差,接触信息技术知识和设备机会较少,他们在学习 ERP 知识时存在一定困难,在教学中要引起教师的重视。

从表 2 中可以看出,87.28% 的学生认为包括 ERP 在内的信息技术知识学习很重要或较重要,并保持较高的学习兴趣;从在前期所学习的“生产与运作管理”课程考试成绩分布情况来看,大部分学生对生产管理基本知识掌握较好;而在对 ERP 知识及技能的学习态度调查中发现绝大部分学生认为 ERP 对未来就业方面有很重要的帮助。总之,学生良好的学习态度和对生产管理知识的较好掌握为自主学习教学模式下 ERP 教学改革地开展提供了良好的前提和保障。但同时也要看到,一部分学生对信息技术知识和 ERP 知识学习的重视程度不足,原因在于:①他们没有认识到信息化正在给企业发展带来深层次变革;②他们的学习兴趣和未来就业选择方向不在生产型企业管理上。若强迫其学习意义不大,可考虑引导他们学习其他适合的专业选修课程。

3 ERP 课程自主学习教学模式的设计

ERP 课程自主学习教学模式的设计应充分考虑以下因素:①完成理论与实验两部分教学任务;②有效利用课上和课下开放实验室两个教学时间;③发挥老

师与学生两个主体的主观能动性和积极性。基于以上因素,笔者对以下教学环节进行了具体设计。

3.1 教材选择—理论与实验教材并用,主辅教材并用

ERP 课程教学包括理论与实验课程两个方面,目前结合两者统一编写的教材很少,需要教师认真选择适应不同教学内容的教材。在理论教学方面,笔者选用了两本教材,一本为课堂主讲教材,另一本为学生课下自学教材。课堂主讲教材选择要求与实验所反映的理论知识密切结合,因此笔者根据用友 U8.72ERP 软件的特点选择了陈延寿主编的《ERP 教程》,该教程主要针对 ERP 基础知识和生产计划知识进行深入编写,可有效地帮助教师分析实验软件中的生产管理专业知识。而自学教材偏重于 ERP 信息技术、项目实施及案例方面的教材,笔者选择的是陆安生主编的《ERP 原理与应用》。这样两个教材在教学内容上形成互补,学生也可以在课堂学习基础上自学向下延伸的 ERP 知识。

在实验教学方面,笔者针对 ERP 业务流程操作和决策模拟比赛两类实验课程选择不同的实验教材,一本与我校用友 U8.72ERP 软件相配套、张莉莉主编的《新编用友 ERP 生产管理系统实验教程(U8.72 版)》,主要针对 ERP 业务流程操作实验;另一本与我校商道企业决策模拟软件相配套的、派金国际管理顾问公司编著的《商道》实验教材,主要针对 ERP 决策模拟实验。这两教材均可帮助学生课下进行自主学习相关实验。

3.2 教学流程设计

在教学流程设计上,力求充分利用课堂与开放实验室时间,用任务带动学生课下自学。自学任务的设计思路是:以理论单元考试带动学生自主研读专业教材,以实验报告编写带动学生自主完成实验操作,以举办 ERP 决策模拟大赛带动学生 ERP 决策能力提高等三个大环节,如图 2 所示。这一教学流程以 32 学时的

课堂时间调动了166学时的课下自学时间,实现学生对专业知识和技能的自我构建。

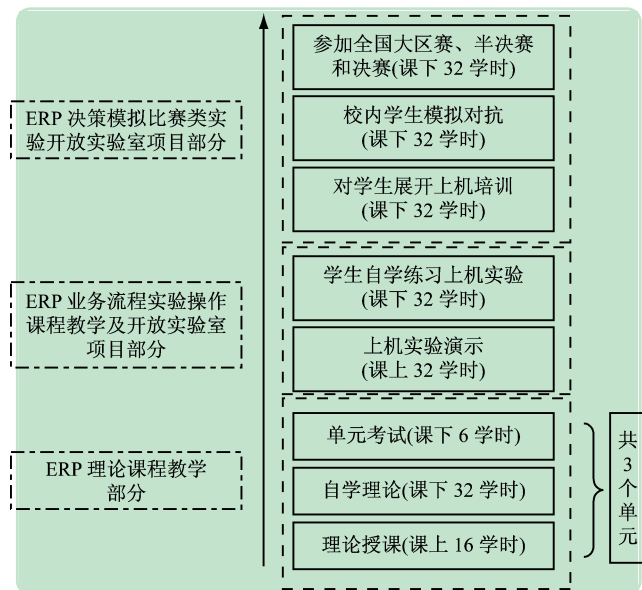


图2 自主学习型ERP教学流程设计图

3.3 授课形式设计

由于课上教学时间紧,任务重,教师必须强调课堂教学的效率,并将部分学习指导工作放在开放实验室期间进行。因此,无论是课上还是课下,教师都应扮演学生自学引导者的角色,而不是知识全面的讲解者。具体设计如下:

在课堂教学方面,理论教学以一本教材讲授为主,而对另一本选用的自学理论教材以指点引导阅读的方式开展。在每次上课开始时,教师首先解答学生前期自学发现的问题,然后再开始正式授课,授课过程要抓知识框架、重点和难点,其他知识略讲或留给学生课下自学。同时,在实验操作演示过程注意将理论贯穿其中,便于学生对知识的理解,促进学生对理论知识的消化。

在课下指导方面,教师定期到开放实验室指点学生自学,一方面要求学生通过实际操作来巩固和提高实验技能^[10-12],帮助学生纠正实验中操作错误的环节,发现较为集中的错误环节,分析课堂实验演示教学的不足;另一方面解决部分学生自学理论知识的问题,因为开放实验室时间较长,能够更详细地解答相关问题。

在组织决策模拟比赛方面,教师要依托学院学生科技协会成员设计组织程序、发动各专业学生积极参与,并对比赛过程进行控制管理。同时,积极鼓励学生以老带新,让有经验学生担当培训师,推动学生自主学习和互助学习,建立教师与学生、学生与学生之间的“多元互动”机制^[13],并对比赛成绩较好的学生给予表彰,更好地激励学生自学的兴趣。

3.4 考核形式设计

ERP课程考核一方面要体现对学生整个学习过程状态的考核,这可通过个人的学习知识全面性和开放实验室到课率等方面展现出来;另一方面要体现对学生学习能力的全面考核,即对理论知识基本认知能力、软件操作能力、案例分析能力、模拟决策能力等全方位的考核。此外还要兼顾公平性、真实性,确保学生在自学中不偷懒、不作弊。因此,构建一套“多段式、多方位”实验教学考核方式^[14]显得十分必要。具体考核形式设计如下:

在理论考核形式上,设定3个单元卷面考试,分别对学生不同阶段的学习进行考核,考试内容不局限于课堂所使用教材,还包括课下自学知识的考核,从而保证了每个单元考试内容的集合性和完整性。题型涉及名词解释、填空、选择、案例分析、计算题等多种类型,满足对学生学习能力全面考核的需要。

在实验考核形式上,要求学生在注册工业企业账套时,用自己的姓名和学号注册企业名称和操作员信息,并在电子实验报告编制中对实验过程中重要步骤的软件界面进行截图,截图时要求把屏幕上的注册公司名称和操作人员姓名同时剪切下来,以此证明电子实验报告是学生本人编写。同时,在电子实验报告的评判标准中,将电子报告的格式规范性、截图及相关说明文字记录的详细度等都纳入其中,设定相应的扣分标准。而在ERP决策模拟大赛实验中,学生需参加校赛、大区赛、全国半决赛和全国决赛,比赛全过程对其到课率进行点名,各比赛阶段都有自己的成绩,从而确保了学生成绩的真实性。

在各环节的考核分值比例分配上,3次理论单元考试占全成绩的75%,每次单元考试成绩各占25%;实验报告成绩总成绩占25%。ERP模拟大赛成绩作为学生课外兴趣学习,属于自愿学习的内容,故不计入考试成绩。

4 教学改革效果评价

笔者在教学全过程完成后,针对学生对自主学习教学模式下ERP课程理论、实验的教学效果和考核环节开展问卷调查,如表3所示。

在理论教学方面,96.61%的学生对老师重点讲知识框架、重点和难点,而略讲其他内容或留课下自学的授课方式表示可以接受,97.46%的学生认为课下自学可以弥补老师上课略讲的知识。但是由于学生原有专业理论知识水平的差异,以及对课堂知识的消化能力、课下自学能力和付出时间精力等不同,造成他们对理论教学形式的感知和对知识掌握程度也有所区别。只有自学能力强且善于听课、抓住重点的学生才会在自主学习模式下获得良好的教学效果。但这部分学生是

表 3 学生对自主学习教学模式下 ERP 课程各教学环节教学与学习效果评价表

问卷内容		统计结果	所占比例%
理论教学评价	对教改后课堂理论教学形式评价	思路、重点和难点非常清楚突出	24.58
		思路、重点和难点较清楚突出	39.83
		思路、重点和难点基本清楚突出	32.20
		思路、重点和难点不突出	3.39
	在结合课下自学的基础上,对 ERP 理论知识学习效果评价	完全掌握	2.54
		较好掌握	34.75
实验教学评价		基本掌握	60.17
		不能掌握	2.54
	对改革后实验教学形式评价	思路、重点和难点非常清楚突出	18.64
		思路、重点和难点较清楚突出	45.76
		思路、重点和难点基本清楚突出	29.66
		思路、重点和难点不突出	5.94
	在结合课下自学的基础上,对 ERP 实验学习效果评价	能掌握操作技能及相关知识	18.65
		能掌握操作技能但不理解相关知识	62.71
		能理解相关知识但不能掌握相关操作技能	3.39
		两者都不能掌握	15.25
考核方式评价	认为“分单元考试”在带动学生自主学习方面效果比“一卷考试”好很多		32.20
	认为“分单元考试”在带动学生自主学习方面效果比“一卷考试”较好些		44.07
	认为两者带动效果一样		13.56
	认为“分单元考试”在带动学生自主学习方面效果比“一卷考试”差		10.17
50.00	学生自主学习教学模式好		
30.50	传统的以老师讲授为主模式好		
19.50	两者差不多		

少数,大部分学生是分布在听课效果较好和基本可以接受的状态,理论知识处于较好掌握和基本掌握的情况,这说明大部分学生在这一教学模式下自主学习能力还有待提高。当然有少部分学生对新授课形式和自学形式没法接受,反映出他们自学能力相对较差。

在实验教学方面,94.06% 的学生认为改革后实验教学形式中的教学思路、实验知识与操作的难、重点表达程度是可以接受的。同时,81.36% 的学生能够借助

开放实验室开展课下练习的方式掌握软件操作技能。但 77.96% 的学生通过软件操作理解相关理论知识的能力不足,很多知识不仅需要老师在理论授课时解释,同时仍需要在实验操作中加以渗透。此外还有 18.64% 的学生软件操作能力不强,动手能力存在差距,这些学生应成为实验教学关注的重点。

在考核形式评价方面,学生对理论考试采用“分单元考试”或“一卷考试”是否对自学过程有所帮助的问题上,76.27% 的学生倾向于“分单元考试”的方式,认为这种方式有效带动了他们自学的积极性,削减了学习中的惰性;13.56% 的学生认为两者效果一样;而 10.17% 的学生由于在外兼职工作、准备报考研究生、自身对本专业学习缺乏兴趣等原因认为“一卷考试”更加简单快捷,这反映出大三学生学习生活多元化对自主学习教学模式的推行具有冲击性,也说明在大三年级培养学生自主学习的习惯为时已晚,应考虑更早的时间开展。

在总体评价方面,69.50% 的学生接受自学为主的授课方式,其中 50.00% 的学生十分认可该模式教学并愿意在其他专业实验课程选择该模式学习。但与此同时,30.50% 的学生更加习惯于传统的以老师讲授为主的方式,这反映出了他们对从小到大长期形成的被动学习习惯存在依赖,对通过自主学习途径获取专业知识和技能的主观愿望不足,这无疑会在学生走向社会后影响个人能力的成长。

此外,在 ERP 决策模拟比赛方面,我校企业管理类学生利用学校开放实验室积极组织学生参加各类 ERP 大赛,并在 2008 - 2016 年“创新创业全国管理决策模拟大赛”“用友杯沙盘经营模拟大赛”“金蝶杯大学生创业及沙盘大赛”等赛事上多次获得全国一、二、三等奖,实现“以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建”^[15]的良好发展模式,极大的带动了学生自主学习能力的培养。

5 结 语

根据本次教学改革的经历和所开展的问卷调查结果分析,可以总结为以下成绩与不足:

(1) 开放实验室为 ERP 课程教学改革提供了充足的课下时间资源、空间资源和设施资源等,可供教师进行统筹规划,在教师开展教学改革、提升学生自主学习能力方面提供可靠的保障。

(2) 开展自主学习教学模式推动了学生自学能力的提高,发挥了学生自身的主观能动性。但由于学生在自主学习能力方面存在差异,部分学生仍然喜欢以教师讲授为主的传统教学模式,所以这一模式不能完全满足所有学生的学习需求。

(3) “多单元考试”“电子实验报告”等考核方式

在带动学生自主学习方面起到了较好的督促作用,使学生在课下坚持自学。但不可否认,少数学生对此存在抵触情绪,因此在未来的教改中如何丰富考核方式,转被迫考核为兴趣考核成为研究的难点。

(4) 大学生自主学习习惯的培养不是一门课程教学改革能解决的问题,特别是ERP课程设置在大三开课,学生面临报考研究生、兼职工作、学习惰性等多种因素的影响,学习习惯的扭转阻力很大。因此,自主学习习惯最好从大一实验类课程改革开始逐步培养。

参考文献(References):

- [1] 杨威,尚海茹,冯国奇,等.高校开放实验室建设与管理体制研究[J].实验技术与管理,2016,33(3):255-257.
- [2] 吕恒林,吴元周.加强实验室开放管理、培养创新实践型本科生[J].实验技术与管理,2016,33(3):5-7,19.
- [3] 李琰,吴建强,齐凤艳.开放与自主学习模式下的实验教学体系[J].实验室研究与探索,2012,31(1):134-137.
- [4] 贾玉瑛,崔桂梅.自动化专业开放性实验室教学模式的研究与实践[J].实验室科学,2008(2):48-49.
- [5] 严薇,袁云松.加强实验室开放为培养创新人才提供良好支撑[J].实验室研究与探索,2009,28(5):16-17.
- [6] 王迪.高职院校自主学习课程模块构建探析[J].广东教育,2013(9):90-92,98.
- [7] 徐凤亮,史斌斌,黎明.自主学习教学模式的优化设计[J].职业技术教育,2011,32(23):42-44.
- [8] 李文学,蔡运涛.“自主学习”教学模式提高大学生创新能力的实验研究[J].山东体育学院学报,2009,25(5):86-89.
- [9] 那瑛.多媒体网络自主学习教学模式下元认知策略训练与自学能力的关系研究[J].重庆工商大学学报(社会科学版),2010,28(6):149-153.
- [10] 初福民,李明民,张普庆.充分发挥实验教学在素质教育中的作用[J].实验室研究与探索,2002,21(4):31-33.
- [11] 李耀刚,石国英,王宏志.改革实验教学培养创新能力[J].实验室研究与探索,2007,26(11):92-94.
- [12] 梅燕.课外开放实验室在健康评估教学中的探讨[J].商情,2012(48):237.
- [13] 计强.论“多元互动”自主学习模式[J].当代教育科学,2005(12):46-48.
- [14] 全开放、自主学习模式下实验教学考核方式的探索与实践[J].中国大学教育,2011(4):70-72.
- [15] 陈粟宋.高职院校学生专业技能竞赛工作的创新与实践——以顺德职业技术学院为例[J].天津职业大学学报,2010,19(6):36-38.

(上接第198页)

学改革奠定了坚实的基础,是学生开展自主创新实验,进行开放式学习实践的保障。

4 结 语

此次的实践教学改革在内容和形式上都取得了全方位的突破。改革后的传热学实验教学不但增加了基础实践课程的深度、广度、自由度,增强了其综合性和创新性,还引入“项目式”教学模式,将课程实践项目和社会需求紧密结合,以项目为中心,通过解决实际问题锻炼学生的专业能力、探究能力以及其他能力。在教学方式上,则是以学生为中心,把传统的灌输式学习转变为探索式学习,构建了开放的学习环节,为学生提供获取知识的多种渠道。实践证明,该教学实践改革的效果是显著的,在这种以培养创新人才为目标,注重能力培养和综合素质培养的人才培养的模式下,学生的专业素质、综合能力和创新意识都获得了普遍提高。

参考文献(References):

- [1] 顾秉林,王大中,汪劲松,等.创新性实践教育——基于高水平学科建设的创新人才培养之路[J].清华大学教育研究,2010,31(1):1-5.
- [2] 张友琴,王萍,朱昌平,等.以大学生创新性实验计划为契机培养创新性人才[J].实验技术与管理,2001,28(7):167-170.
- [3] 周乃新,杨亚非.借鉴国外先进教学理念,创建世界一流实验室[J].实验技术与管理,2010,27(4):153-158.
- [4] 周伟,李剑川.国外高等工程教育的改革动态及启示[J].高等教育研究学报,2012,35(4):47-48.
- [5] 续润华,李建强.美国高等学校大学生的能力培养及其启示[J].比较教育研究,2000(1):21-24.
- [6] 刘宝存.美国研究性大学的高峰体验课程[J].中国大学教学,2004(11):60.
- [7] Hurtig Juliet, Yoder John-David, Rider Michael. Sharing laboratory resources across departments for a control systems curriculum[C]//ASSE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, 2006.
- [8] Cheshier S R. A modest proposal regarding the future of engineering technology education in America[J]. Journal Of Engineering Technology, 2012, 29(1): 40-47.
- [9] 郭仕恒,王东越.创建国家级化学实验教学示范中心的探索与实践[J].实验室研究与探索,2011,30(10):103-106.
- [10] 王培俊,张文桂,陈燕灵,等.通过个性化实验培养创新能力的研究与实践[J].实验技术与管理,2008,25(2):8-10.
- [11] 郝丽萍,韩焕平.深化实验教学改革建立“以学生为本”的教学模式[J].实验室研究与探索,2008,27(11):139-141.
- [12] 邢智强.制约大学生科技创新能力培养的因素及对策探讨[J].科学管理研究,2009,27(5):75-78.
- [13] 徐平,邹丹,彭思思.浅析大学生创新能力的培养的制约因素与对策[J].湖北师范学院学报(哲学社会科学版),2010,30(4):111-115.
- [14] 乐伶俐.制约大学生创新能力培养的学习因素及对策[J].教育探索,2010(5):32-33.
- [15] 杨世铭,陶文铨.传热学[M].北京:高等教育出版社,2009.