

化工原理精品课程建设的实践及思考

任晓光 宋永吉 李翠清 葛明兰 王虹
(北京石油化工学院化工系 102617)

【摘要】本文主要介绍了化工原理精品课程的实践及对精品课程建设的体会。化工原理精品课程建设的实践表明,通过抓精品课程建设,使教师的教学、科研整体水平得到明显提高,教师的职称、学历等分布更加合理,教学改革在精品课程的建设中得到了最大体现,实践环节的到了强化,实验实习等教学条件得到极大改善,教学管理更加规范、科学。

【关键词】精品课程 教学质量 工程实践

【中图分类号】G632.3

【文献标识码】A

【文章编号】1009-9646(2008)11(a)-0134-02

1 前言

化工原理是化工类及相近专业继高等数学、物理化学课程之后所开设的一门专业技术基础理论课,它是综合运用数学、物理、化学等基本理论,分析和解决化工类型生产中各种物理过程的工程技术问题。化工原理在化工类专业高级应用型工程技术的人才培养中,承担着培养学生具有工程科学与技术知识及能力的双重教育任务,即化工原理课程强调工程观点、定量运算、实验技能及设计能力等综合培养能力,是化工类专业的核心课程,因而将该门课程建设成为北京市的精品课程对于推进学校的教学改革,培养高级应用型工程技术人才具有特别重要的意义。

近年来,化工原理精品课程建设的实践表明,通过抓精品课程的建设,使教师的教学科研水平有了较大提升,教师的整体水平得到明显提高,教师的职称、学历等分布更加合理,教学改革在精品课程的建设中得到了最大体现,实验室建设得到了极大加强,教学管理更加科学、规范。

2 化工原理精品课程建设的实践

2.1 优化课程配置,适应专业需求

优化课程配置的主要目的是为了适应各类专业需求,为人才培养奠定基础。为此我们在制定课程设置原则时主要是为提升人才质量提供保证。在正确定位人才培养目标的基础上,坚持加强基础、突出重点、注重实践、拓宽专业、全方位提高学生综合素质的课程设置原则,以便进一步优化课程体系,淡化专业界限,拓宽专业知识面,重新设计和调整各专业人才的知识、能力、素质结构,提高学生的社会适应性和专业应变能力。“加强基础”即加强数学、大学物理、物理化学、英语、计算机应用、四大化学等基础课和专业基础课的教学,并保证其教学质量;“突出重点”,即突出化工原理、化学反应工程、石油加工等主干学科与专业主干课程,对重点课程的要求应高于非重点课程;“注重实践”,即注重试验、实习、课程设计、课外科技活动、社会实践活动和毕业设计等实践环节的教学,以提高学生的实际动手能力;“拓宽专业”,即拓宽主干专业方向,指导学生选修辅助专业方向,培养知识面宽、适应性强的,既面向石油化工,又面向地方化学化工企业的人才,增强学生的就业竞争力。

化工原理是学生进入专业阶段学习的技术基础课。在基础教育阶段,学生学习了高等数学、普通物理等自然科学方面的基础理论课程,思维训练以科学、严谨、抽象、演绎

为主,要求学生学会逻辑推理、提高分析问题的能力,在基础科学中采用的方法是理论的、严密的,但其所处理的对象却是简单的或理想的。然而,进入专业阶段之后,学习化工原理等技术基础课及随后的专业课,内容主要转化为化工工作者所必须的工程技术知识,面对复杂的实际工程问题,往往不能用严密的数学分析法去解决这些问题,不能奢望对过程作出如实的、逼真的数学描述,思维的方式则是在科学、严密的基础上,以综合判断、合理简化为主。这就要求学生会处理复杂问题的方法,提高解决问题的能力。两个学习阶段的思维方式不同,因此需要一门承上启下的课程,使学生能更快的适应思维方法上的转变。从2004年起,我校的课程改革,按专业或专业类的需要,以方法论为主线,更新和优化组合教学内容,按专业需要,设置典型课程序列,如:

化学工程与工艺专业: 传递过程导论-化工原理A-化学反应工程-化工工艺学

应用化学专业: 物理化学-化工原理B-应用化学专业课

高分子材料专业: 传递过程导论-化工原理B-高分子化学专业课

非化工专业: 基础课-化工原理C-相关专业课

这种新的设课序列,将传递过程导论作为化工专业一门承上启下的课程是比较科学的。从2004年起,我们以化学工程与工艺专业的学生为教学试点,实施新的课程序列。

新的设课方式考虑到了传递过程与单元操作的发展历程和相互依赖关系,加深了对单元操作中传递机理的了解,使传递理论更好的联系了单元操作的实际。同时,由于以传递过程导论课程为先,使学生对处理复杂问题的综合、归纳、合理简化等基本工程方法和观点有所了解和接触,为后续课程的学习打下了良好的基础。

2.2 强化工程训练,培养动手能力

2.2.1 注重实践环节

强化工程训练,从应用中提炼工程观点是这门课程的主要任务。为了强化工程训练,课程体系增加了精馏、传热、萃取等设计型综合实验,加强了对学生综合能力的训练。从实际问题出发,引出问题,分析过程,提炼工程观点和研究方法,以加深、强化学生对基本概念或理论的理解。构建了化工原理实验教学“基础—演示—综合”互补、“启发—交互—指导”结合的实验教学模式,将计算机仿真技术、数字化在线显示技术等现代化教学手段引入化工原理实验教学。教学手

段从手动操作、人工数据处理发展为计算机仿真、数字化显示、计算机数据处理等。开发实验仿真软件,学生通过部件组合设计实验,变被动为主动、变验证型实验为设计型实验。激发学生创新思维,提高学生工程实践能力。利用认识实习和生产实习的教学,学生在计算机仿真过程中,实现主要单元操作中典型设备的实战开工演练,达到熟练操作的能力标准。通过学生在演练中分析不正常操作发生的原因与解决方法,加深了理论教学中设备结构、原理及用途的认识。化工原理课程设计率先使用先进的CHMCAD化工设计软件进行教学,使课程设计由原来的手算转变为手算和计算机软件计算相结合,提高了课程设计的质量和学生对计算机进行工程设计的能力,这种“理论—实验—上机演练”三结合式的教学过程,在教学实践中获得了非常满意的效果。同时为了开发学生的课外学习空间,为培养有创新精神的学生提供实践机会,教师参与指导学生的课程设计、认识实习、专业实习及科学研究等实践环节的教学活动。使学生在本课程中,获得了工程设计、过程开发和科学研究的等方面的能力。

2.2.2 实施各类设计一体化

化工原理课程是学生应用化工原理和有关先修课程所学知识,完成以化工单元操作为主的一次设计实践。这是培养学生设计能力的重要实践教学环节。通过这一环节,学生才能真正体会到化工原理不仅“有理”,而且“有用”。然而学生在以往的课程设计中,普遍存在的一个问题就是设计与实际想脱节,学生对项目设计的认识和实践很不完全,做不到一个真实的设计过程应如何规范完成。有时甚至存在以计算代替设计的情况,以致设计环节近视于一个大作业,离设计所需的设计技能训练差距甚远。影响毕业生在设计人才市场上的竞争能力。为此,近年来,我校实行各类设计一体化,进行了有益的尝试。

首先在选题上尽可能使机械设计、化工单元设计及化工原理课程设计各环节有机衔接,并以工程实际想接近,选用真实的化工装置上数据,进行真枪实弹方面的训练,提高真枪真刀方面的比重,使产学研有更宽的广度。其次是聘请有丰富经验的国内教学名师或设计专家开设讲座,开拓视野,努力与现代设计方法接轨。

实施设计一体化,学生反映理论联系实际,收获大。在查阅资料、确定设计方案,选择参数,面对工程实际考虑问题等方面得到较深的培养,增强了学生在设计人才市场上的竞

争能力。由于学校与燕山石化有紧密的合作关系,使教师有更多的时间参加科研与工厂的设计实践和模拟仿真,也在一定程度上解决了设计教师的培训问题。

2.3 多种教学模式并存

教学形式多样化从根本上改变了过去传统的单纯在课堂上进行灌输知识的教学方法,实行启发式和讨论式的教学是深受学生喜爱的教学模式。课堂教学中板书与多媒体的有效结合,是教学手段多样化的具体体现。黑板上讲解有利于讲授内容的逐渐展开,适合公式推导、习题讨论等。而现代多媒体教学手段的利用可以把课程很难描述的内容比如设备结构、工作原理等利用动画和录像的形式清晰形象地展现在学生面前,在多媒体教学中,集图、文、声、像于一体,生动形象地表现了化工过程、设备结构及工作原理。调用灵活、实用性强,教师可任意调用其中的素材,组装成反映出个性的课件。在课堂上与同学产生互动,根据需要,在讲解时播放动画、录像或插入图片等,利用这一功能,教师可在课堂上通过提问、思考、演示、总结等一系列步骤,循序渐进,进行互动式教学,教学过程直观明了,引人入胜,使教学内容实感增强,留给以深刻印象,激发学生学习兴趣和学习的主动性。良好交互作用的教学软件和网络的使用,发挥了情景、协作、会话等方式调动了学生学习的主动性、积极性和创新精神,也为学生提供了自主学习的时间和空间,最终达到使学生有效地掌握所学知识的目的。教学手段的多样化的实践表明,绝大多数同学对教学效果、教学内容、信息量,多媒体课件与版书结合的教学效果,重点突出等方面给予了充分的肯定。

开展网络教学,建设课程网站是精品课建设的任务之一。课程网站的建立为网络教学的开展奠定了基础,也为学生提供了极大的便利。在网站上,课堂练习、例题解析、内容归纳、课程设计指导、化工原理课程设计软件 CHMCAD、教学课件、仿真实验等等,都作为网络教学资源,供学生在网上自学。化工原理素材库、等等都放在校园网上,学生可以随时使用,以利于学生的自学和复习,也有利于师生间的交流和沟通,同时也为有潜力深入学习该课程的学生提供了良好的学习引导。内容丰富的教学网站不仅为学生的学习搭建了平台,也为学生提供了更多的关于精品课程建设的信息,对教师队伍、课程建设、实验室情况、教学改革、科研立项等

多方面有了更进一步的了解。

2.4 加强教学管理、规范教学过程

教学管理与教学工作相互制约,相互促进,逐步形成良好的“教风”与良好的教学管理习惯是精品课程建设的保证。化工原理教研室的全体教师,多年来认真贯彻执行学校的教学管理制度。一直坚持做好教学档案的管理工作。教学档案有专人管理,教研室教学文件齐全,包括经过多次修订的各种版本的教学大纲、实验教学大纲、课程设计大纲、授课计划、教学日历、课程设计和实验评分标准、教师量化考核标准等教学资料。全体教师严格按照大纲和计划要求授课。

规范考试管理,严格考试纪律。考试采用引进教育部及重点大学的试题库或参照题库的方式,要求试卷必须达到70%以上知识覆盖面,题型覆盖面达到100%,试卷上各部分分值要与课时相符。每次命题都经过认真筛选,试题数量适中,试题质量、难度分布合理,把考试作为教学内容的一部分。考试决不仅仅是考核学生学习结果,而是教学的继续,试卷的水平反映教学水平。坚持流水批阅试卷,评分公正、合理。教师在每次考试后,都认真进行试卷分析,认真进行课程总结,注意在教学中不断调整和不断改进,从教与学两方面总结经验教训。近几年,虽然每次考试都有少数学生不及格,但是绝大多数学生对试卷是满意的,考试成绩的高低基本反映了学生的学习状况和掌握程度。

3 精品课程建设体会

3.1 队伍建设

加强师资队伍是精品课程建设的关键,课程建设是本科教学的核心,能否拥有一支高水平的师资队伍则是课程建设的关键。课程组以梯队建设为核心,全面提高师资队伍的整体素质。目前,教学团队通过优化组合及补充,教师的整体素质得到明显改善,教学理念得到进一步提高,现已形成了以课程负责人、骨干教师为主要教学力量、青年教师为基础的,年龄、职称、学历结构合理的教学梯队。通过国内外各种培训及参加学术会议,教研室的每位教师在各自的教学科研岗位中都已取得显著成绩,为教学科研水平的全面提高奠定了雄厚的基础。

3.2 团队的作用

化工原理精品课程的建设需要教研室全体教师积极参与,团队的作用是精品课程建设的必要条件。长期以来,由于受传统教学

观的影响,人们过分强调教师个体在教学中的作用,再加上绩效考评和激励制度主要是以教师各人为基础的,在教学管理实践中,教学团队的建设没有得到应有的重视。实际上,以任务为导向,拥有共同的行为目标和有效的交流与合作,建设高绩效的教学团队,对于学科建设、课程建设、教师的专业发展以及人才培养质量的提高都具有十分重要的作用。就高校教学而言,教学计划的制定,课程建设,教学的组织实施等都需要教师的团体合作,单靠教师个人是很难完成人才培养任务的。

3.3 科学管理

精品课程的建设中的所面临的教学内容及教学方法、教学手段、教材建设等所有问题都需要在科学的管理体制下进行,没有科学的管理,教学改革将无从谈起,因此说科学的管理是精品课程建设的制度保证。良好的教风与科学、规范的教学管理是精品课程建设的保证。教学管理与教学工作相互制约,相互促进。同时,规范教学过程也是培养学生能力和素质的必要保证。近年来,我们通过直接参与教育部制订“化学工程与工艺专业规范”教改课题,更加深刻认识到,专业规范可以建立良好的课程体系,使教学过程更加规范,课程教学更加系统、培养目标更加明确,因为专业规范是采用科学的研究方法,依据学科的特点,选择适当的知识载体,构成恰当的知识结构,向学生传授本学科领域的基本知识和解决问题的基本能力。

3.4 专项投入

实验室的建设及改造需要有雄厚的财力支持,学校及北京市的财力投入是精品课程建设的物质保证。近年来,由于学校加大了精品课程建设的专项投入经费,使化工原理实验设备及仪器得到了全方位的改善,保证了化工原理实验教学质量的全面提升,为培养学生的实践力及创新型人才提供了物质保证。

毋庸置疑,化工原理精品课程建设切实促进了我校教学质量的提高,受到了学生们的欢迎,得到了专家们的肯定。但是,化工原理精品课程建设是一项长期的任务,不能毕其功于一役,面对21世纪高等学校的教学改革与发展,精品课程建设还有很长的路要走。但有理由相信,高水平的教师队伍、先进的教学理念、创新的教学内容、丰富的教学实践及科学的管理体系是化工原理精品课程建设永远努力的方向,任何精品课程都概莫能外。也唯其如此,精品课程建设才能起到切实推动高等教育教学质量提高的重要作用。

(上接133页)

3.3 动态转换、容易更新

由于绘图软件允许随时变换绘图比例尺,数字地图通过一定编辑,即能实现一图多用,也可根据需要绘出各种专题地图。另一优点是更新容易,对地形图的修测、补测十分方便,这样也就使图纸能长期循环利用,自然也就提高了图纸的利用率,同一套数据可以得到最大限度的利用。

4 结语

实时动态定位(RTK)技术以其高精度、高效益逐渐代替传统测量模式,又可为地理信息系统提供建库所需要数据。现在,随着实时动态定位(RTK)技术的推广和应用,数字化技术将进入全新境界。但是如果不注意组织和处理好一些相关的问题,那也很难保证RTK的优势在地形图数字测绘中能够达到预期的效果。当然,随着科学的发展,测绘新技术的不断推进,如果能够实现当基站断电或死机在重新开机或启动后,无须再进行纠正,那么必将最大限度提高作业效率。如果以上的

一些问题分析及处理建议在此仅凭个人的一些工程经验,在此作一些阐述,仅供同行交流和参考,有不恰当的地方,还请读者多提建议,共同探讨。

参考文献

- [1] 卢满唐. 数字测图[M]. 中国电力出版社.
- [2] 潘正风. 数字测图原理与方法[M]. 武汉大学出版社.
- [3] 工程之星2.0用户手册. 南方测绘仪器公司.