

# 高等工科教育

## 二〇一九年 第1、2合期

(总第88期)

### 目 录

主 编:华灯鑫  
责任编辑:周力人

#### ·教学改革·

- “翻转课堂”教学模式在《运筹学》课程中的应用 ..... 魏锋涛 李淑娟(01)
- 基于工程教育专业认证的翻转研讨型课堂教学实践  
——以《功能材料》课程为例 ..... 田 娜(05)
- 西部地方高校工程管理专业 BIM 教学改革探索 ..... 何 敏 邓兴波(09)
- 新时期高校英语教学推进课程思政的途径研究 ..... 李曼华 姬晓媛(14)
- 用PBL教学法进行高等数学教改的初步探索与实践 ..... 童小红 魏 峰(17)
- 以学生为中心教学改革探讨 ..... 支 娜 尹有为(21)
- 专业选修课考核方式改革与探索 ..... 李存霞(24)
- 学分制下大学物理考试的实践与改革 ..... 李 苗 李存霞(27)
- 机械卓工班三维实体造型课程教学改革与实践 ..... 王宏江 崔亚辉(31)
- “三件课”时代下高校化工专业无机化学课程教学研究与实践  
..... 昌 征 姚秉华(35)
- 浅谈分类教学模式在复变函数与积分变换课中的应用 ..... 花秀娟(38)

#### ·实践教学·

- 弘扬传承、勇于改革、凸显特色的材料实验教学示范中心建设  
..... 葛利玲 梁淑华(40)
- 测控专业实践教学环节学生能力培养方法研究 ..... 晏克俊 刘 君(44)
- 引导学生利用Matlab处理大学物理实验数据的探究 ..... 贾婉丽 曹跃龙(49)
- 校园环境特色导向下的建筑设计基础教学实践研究 ..... 丁 鼎 薛小杰(52)
- 关于大学物理实验平时成绩量化考核的探讨 ..... 李存霞(57)
- 从单片机实验改进探索高校专业课程实验教学改革 ..... 淡卜绸 李 旗(61)
- “汽车构造”实验教学改革 ..... 苏宇龙 张宝锋(66)
- “卓越计划”背景下的大学物理实验教学改革与探索 ..... 张 琴 屈光辉(69)
- 汽车设计教学和课程设计改革探讨 ..... 毛 锦 崔亚辉(73)
- 微电影在高校思政课实践教学中的应用探析  
——以西安高校为例 ..... 许云菲 任 伟(76)

#### ·专业建设·

- 信息工程专业的新工科建设与人才培养体系研究 ..... 吕 楠(81)

#### ·高教研究·

- 新时代背景下西理工师德规范修订刍议 ..... 沈 璿(84)
- “一带一路”倡议下西安理工大学涉外法治人才培养路径研究 ..... 王宇红(88)
- 面向“新工科”的卓越工程技术人才培养模式探讨 ..... 杨秀芳 邵 伟(92)
- 大学生学业合理“增负”的困境与破局(I)  
——基于学生情感维度的探析 ..... 孙 强(95)

# 高等工科教育

## 二〇一九年 第1、2合期

(总第88期)

### 目 录

主 编:华灯鑫  
责任编辑:周力人

地质课程对城乡规划专业素质培养的支撑体系 ——以“城市工程地质与水文地质”课程教学为例 .....	张 昭 慕焕东(100)
质量发展时代对陕西高等教育发展若干问题的思考 .....	陈禹均 周力人(107)
<b>·高教管理·</b>	
水文与水资源工程专业教学质量评价研究 .....	时 鹏 鲁克新(114)
体育选课系统为我校创建一流体育教学服务的创新研究 .....	张 楠(118)
考勤机在高校教学活动中的应用初探 .....	白 涛 代 萌(120)
浅谈校院两级管理改革 .....	陈禹均 周力人(123)
论高校科研团队中科研项目助理/秘书聘任制 .....	白 涛 黄 强(128)
浅谈专业学院青年教师教育和教学管理 .....	全 沛 弋英民(131)
<b>·心理健康·</b>	
团体心理辅导与McMaster技术在城市二孩家庭教育中的应用研究 .....	贾 锐(134)
<b>·其他·</b>	
坚持三项原则,让主题党日有“三气”更有“三度” .....	王青耀(138)
《光纤通信》课程中的单模光纤种类及标准 .....	胡辽林(140)

## “翻转课堂”教学模式在《运筹学》课程中的应用

魏锋涛 李淑娟 杨明顺 刘永 巴黎

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

《运筹学》作为工业工程专业一门重要的专业基础课程,广泛应用现代化科技知识和数学方法,解决生产与管理实践活动中提出的具体问题,并将其首先归结为数学模型,然后应用数学等科技方法,并借助于计算机技术求解数学模型,对系统进行优化,从而为决策者与管理者提供参考,是实现管理现代化必不可少的工具,具有较强的实践性和应用性。目前,多数高校本科专业开设的《运筹学》课程存在“内容多”与“课时少”的问题,致使多数教师会根据专业的不同需求对课程内容进行删减和选讲。另外,当前《运筹学》课程仍然较多地采用传统“注入式”教学模式,教师在授课过程中以“教”和“讲”为主,很少“问”,并且所设计的问题往往以教材、教学大纲为主要依据,很难将所讲内容与实际问题相联系。从学生的角度来看,“注入式”教学方式使得学生以“被动接受”为主,在课堂上往往顺着教师的思路被动地听讲和答题,很少“主动和独立思考”,对学习缺乏主动性和热情,导致学生丧失创新能力、主动性以及解决实际问题的综合能力。可见,“注入式”教学模式难以为学生搭建一个独立思考和解决问题的平台。因此,为了优化课程体系、转变传统“注入式”教学模式、激发学生的学习热情、培养学生解决实际问题的能力,有必要将“翻转课堂”教学模式引入《运筹学》课程教学过程中,有效地提高教师的教学效率,并提高师生互动性。

### 一、《运筹学》课程引入翻转课堂教学模式的必要性

《运筹学》课程通常所采用的传统教学模式是以教师课堂讲授为主,教师处于主导位置,而学生则处于被动接受的位置,导致学生学习积极性和主动性不高,学习效率低效果差,使得师生之间的教与学难度增大,可见,采用传统教学模式教师花费时间多,收效甚微;另外,由于《运筹学》课程存在“内容多”与“课时少”的局限,教师在课堂教学之外对学生的个性化辅导投入力度不够,对不同层次的学生无法兼顾,且对学生合作讨论重视不足,难以改变以往“老师教,学生学”的学习模式。

“翻转课堂”是一种新型且受欢迎的教学模式,可改变传统的上课模式,翻转为学生事先自主观看老师指定的教学视频,在课堂则不再是老师一味进行授课,而是老师进行答疑解惑,老师和学生或者学生和学生之间相互讨论、交流学习经验和心得的一种更加互动的教学方式。“翻转课堂”颠覆了传统“老师教,学生学”的方式,能够创新人才培养模式,重构学生的学习过程,改变教学结构顺序,充分利用学生的课余时间,学生可以反复看视频,减少课堂上讲授的时间,增加辅导答疑的时间,实现“个性化”教学,做到因材施教,提高课堂教学效率。在任务的驱动下,实现

\* 魏锋涛:机械与精密仪器工程学院,副教授

基金项目:西安理工大学教学研究项目,“互联网+”背景下《运筹学》课程翻转课堂教学模式的探索与实践(xjy1848)]

老师的主导地位和学生学习的主体地位,可体现教学性和积极性,进而提高学习的效率。“传统课堂”与“翻转课堂”教学模式对比分析如表1所示。

表1 “传统课堂”与“翻转课堂”教学模式对比

教学模式	教学环节			学习方式	教学资源	教学环境
	课前教学活动	课中教学活动	课后教学活动			
传统课堂	课前预习（自学新课内容、例题等）	教师讲解新课内容，及时练习新课题	总结复习巩固，布置课后作业、阶段考核	被动	教材、参考书、课件等	课堂
翻转课堂	学生事先观看教师准备的相关教学资源、完成相应的自主学习任务	老师辅助答疑课前反馈问题，学生课堂小组合作讨论和互动评价交流，促进知识内化；教师合理评价课堂学习效果	学生优秀学习成果展示、师生互评、相应考核评价	主动互评	知识点模块化、微视频、课程网络在线平台、慕课网络资源	课堂内外，网络学习社区

## 二、“翻转课堂”教学模式的构建

“翻转课堂”是一种基于引导式的教学方法,作为学生学习知识的一种新型课堂模式,重新构建了教学课程视频资源,帮助学生进行翻转式的课前学习,而后教师与学生再通过课堂达到知识应用的目的。我们结合“翻转课堂”实施的特点,构建了“翻转课堂”教学模式,如图1所示。通常由三个阶段组成:第一阶段是课前“知识自学”,学生在课前进行自

主学习,教师不仅提供了视频,还可以提供在线的辅导;第二阶段是课中“知识深化”,教师和学生通过互动来完成,学生练习运用知识进行问题研究学习,教师通过提前了解到学生提出的困难和问题,给予有效指导,学生之间的讨论协作更有助于促进学生知识的吸收内化过程;第三阶段是课后“反馈提升”,学生通过对学习成果的整理可以深化对知识的应用,教师提供深化指导、资源和必要的点评,以满足学生将固化的知识得以个性化拓展。

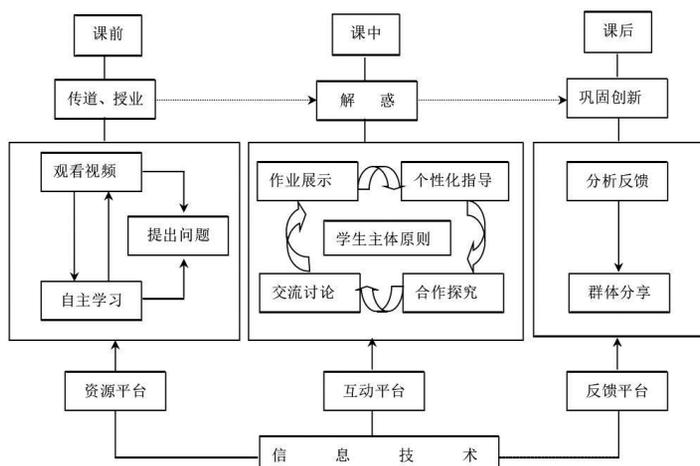


图1 “翻转课堂”教学模式

### 三、基于“翻转课堂”教学模式的《运筹学》课程教学设计

“翻转课堂”转变了“传统课堂”中教与学的固有模式,将课堂教学过程划分为课前知识自学、课内知识深化和课后反馈提升三个阶段。在课前知识自学阶段中,教师首先要根据教学大纲对教学任务进行模块化设计,制作微课等教学材料,然后通过微信建立公众平台,将微课程等学习资料共享给学生,学生根据教师发布的学习资料自行学习理论知识,这实际上对调了知识传授和知识内化的顺序,将知识传授的过程放在了课前而不是课堂上;在课内知识深化阶段中,不再以教师讲解知识为主,而是将教师答疑作为重点,并且增加实际案例分析、学生课堂展示等教学环节,培养学生理论与实际相结合的能力,真正掌握对知识和模型的应用而不是停留在理论层面;在课后反馈提升阶段中,以学生反馈、巩固知识以及教师反思为主。在课前知识传授环节中和课后反馈反思环节中,学生可以借助微信、QQ等互联网工具进行沟通、交流和评价。可见,翻转课堂不再采用传统的理论到理论的教学模式,而是在理论教学中加入了一些学生实践活动和自学过程,充分激发学生主动学习的热情,有助于学生掌握运筹学建模技巧和理论知识,并最终应用到决策实际问题中。具体设计和实施如下:

#### (1) 课前知识自学阶段

在课前知识自学阶段,首先,教师要根据《运筹学》课程教学大纲对教学任务进行模块化设计,并录制微课视频。《运筹学》课程内容本身的特点是“五多一少”,即“表格多、图形多、模型多、算法多、案例多、理论推导少”,其课程内容本身非常适合运用现代信息技术辅助教学。根据《运筹学》课程教学大纲,将运筹学课程分为规划论、图论、决策论、对策论、排队论和存储论等几大模块,然后进一步分解每一个教学任务模块,如规划论部分进一步分解为线性规划、整数规划、运

输问题、动态规划和目标规划等子模块。教师要针对每个子模块任务进行更加细化的微任务设计,包括学习主题、学习目的与要求、学习重点和难点、学习内容、建构性学习资源和练习题等,并针对每个子模块中的微任务,搜集和整理教学素材,录制微课程视频,其中微课视频的内容设定、时间控制、录制形式等方面的设计是需要重点考虑的问题。

其次,教师建立微信公众号,根据教学进度,通过微信建立公众平台,将提前制作好的微课程等学习资料共享给学生。微信具有建立公众号的功能,公众号具有订阅号和服务号两个类型,能够以视频、图片、语音、文字等方式进行资料传递和互动交流。教师通过注册、激活、登记、填写信息建立微信公众号,将二维码发给学生,让学生关注微信公众号。另外,为了调动学生学习兴趣和积极性,还应定期发布一些会议信息、专家讲座、实际案例等资料,对公众号进行定期更新和维护。

最后,学生自主学习教师发布的学习资料,自行制定学习计划,该方式所设计的学习时间、学习时长、学习地点和学习次数等都是学生自己灵活掌控,使学生的自主学习能力有所提高。在学习的过程中,学生应该随时对难点和疑点进行记录,并积极完成微课程视频及教材中的练习题,加深对知识点的记忆和巩固。另外,学生可以通过微信公众号将学习微课程时记录的疑点和练习题中的疑问及时向教师反馈,让自己的疑问及时得到解决,并主动与其他同学进行学习经验交流和共享。这实际上对调了知识传授和知识内化的顺序,将知识传授的过程放在了课前而不是课堂上。

#### (2) 课内知识深化阶段

在课内知识深化阶段中,学生通过课前的自主学习,了解和掌握了一些基础知识和理论,不再以教师讲解知识为主,而是将教师答疑作为重点。教师需要对学生已掌握的基础知识进行拓展和延伸,向学生深入解析教学内容中的重点和难点,并系统归纳和总结整节课的知识体系、模

型架构以及重点难点等,让学生形成一个清晰的知识脉络和侧重方向。同时,教师在课中需增加实际案例分析、学生课堂展示等教学环节,尽可能实现课堂活动的多样化安排和设计,例如分组讨论案例、合作进行练习、学习经验分享等活动方式,培养学生理论与实际相结合的能力,真正掌握对知识和模型的应用而不仅是停留在理论层面。

### (3)课后反馈提升阶段

在课后反馈提升阶段中,以学生反馈、巩固知识以及教师反思为主。首先,教师根据学生的自主学习状况、习题完成状况、问题反馈状况等方面对整个课程做出评价。在评价的过程中,要体现公平性和多元性,并主要采取激励的方式;其次,教师应该对学生自学过程中、完成练习过程中提出的问题及时进行反馈和解答;最后,在每一次教学任务完成之后,教师应在组织学生进行学习经验总结和分享的同时,不断对教学过程中存在的问题和不足进行反思,探寻能够使微课程视频制作更加完善的方式,优化教学方案,不断更新和补充教学内容。

## 四、结论

本文将“翻转课堂”教学模式引入《运筹学》课程教学过程,构建了“翻转课堂”教学模式,以微课、微信、QQ等互联网工具为教学资源,将课堂教学过程划分为课前知识自学、课内知识深化和课后反馈提升三个阶段,设计了《运筹学》课程

“翻转课堂”教学模式。利用“翻转课堂”教学模式改变了《运筹学》课程中“传统课堂”教学模式,变革课堂中固有的教与学方式,教师和学生通过在“翻转课堂”中的互动和交流,激发学生学习热情,在培养和提高学生自主学习以及独立解决问题的能力热情的同时,也提高教师的教学实践能力,以期工业工程专业课程的教学改革带来新方向和新思路。

### 参考文献:

- [1]王黎,李琳. 高校翻转课堂教学效果解析[J]. 黑龙江高教研究, 2019(09):157-160.
- [2]曹秋. 高职院校创新创业翻转课堂教学模式改进策略[J]. 教育与职业, 2019(17):93-96.
- [3]李甦,白柯晨. 翻转课堂教学设计与实践问题研究[J]. 成人教育, 2019, 39(04):27-31.
- [4]于晋臣,邢育红,张彩艳. 慕课与翻转课堂相融合的运筹学教学模式探讨[J]. 教育教学论坛, 2019(20):207-208.
- [5]杨鑫,赵雪松. 翻转课堂教学模式下教师角色重构及实现路径[J]. 当代教育与文化, 2018, 10(06):29-35.
- [6]潘珠. 高校运筹学课程教学方法改革探讨[J]. 教育教学论坛, 2018(32):162-163.
- [7]赵俊芳,崔莹,郑鑫瑶. 我国高校翻转课堂的实践问题及对策研究[J]. 现代大学教育, 2018(06):89-93.
- [8]朱桂萍,于歆杰. 基于翻转课堂的主动学习促进策略[J]. 中国大学教学, 2018(05):29-32.

# 基于工程教育专业认证的翻转研讨型课堂教学实践

## ——以《功能材料》课程为例

田娜

(西安理工大学 材料科学与工程学院)

工程教育专业认证是我国高等学校工程教育适应国际发展趋势的有效举措和途径,是高校工科专业发展的风向标,其目的是推进工程教育改革,提高工程教育质量,进而促进我国工程教育的国际互认,提升我国工程教育的国际竞争力<sup>[1-2]</sup>。未来几年,将通过三级认证的方式实现工程教育专业认证的全覆盖,工程教育专业认证成为大力推进我国的一流专业建设的抓手。工程教育专业认证的突出特点之一就是“以学生为中心,以学生的学习产出为导向”。工程教育专业认证提出认证专业必须有明确、公开的毕业要求,毕业要求应能支撑培养目标的达成,同时完全覆盖工程知识、个人和团队、沟通、终身学习等12项内容<sup>[3]</sup>,具体的毕业要求见图1。工程教育专业认证特别强调以专业人才培养的结果为导向,要求认证专业制定的培养计划必须将学生毕业要求进行分解并对应到相应课程上,并在教学过程中有效实施。

欲遵循“学生的学习产出”这一导向,全面培养和提升学生的综合能力,任课教师就应该在教学过程中不断创新和实践,为学生提供更多历练平台和机会的教学和培养模式。通过仔细观察发现,时下热门的翻转课堂教学模式的特点和功能,正好和该诉求高度契合。翻转课堂是指重新分配课堂内外的时间和任务,将课堂的主动权从施教者转移给受教者<sup>[4-6]</sup>,特别强调教学过程“教”与“学”角色的翻转,学生在课前根据老师的基本要求自主学习相关教学内容后在课堂上向大家展示学习效果。鉴于此,近年来笔者结合材料科学与工程专业工程教育专业认证的所提出培养目标和毕业要求,在《功能材料》课程教学过程中探索和实践了翻转课堂教学,积极促进了本专业学生达到材料科学与工程专业工程教育专业认证的毕业要求和培养目标。

### 一、《功能材料》课程教学现状和改革初衷

笔者所在的材料科学与工程专业已于2017年通过了工程教育专业认证。对于材料科学与工程类专业的学生,除了要求掌握材料工程知识、具备相关专业问题分析和研究的能力之外,还特别要求学生具有独立思考能力、创新意识、

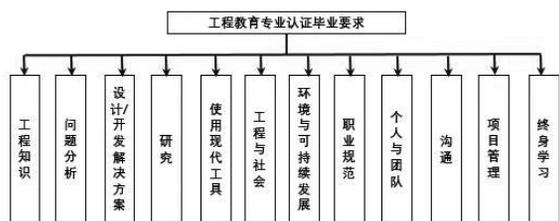


图1 工程教育专业认证的毕业要求

\* 田娜: 材料科学与工程学院, 副教授

基金项目: 西安理工大学教学研究项目(xjy1801); 2014年材料科学与工程专业国家级专业综合改革试点项目——材料科学与工程专业; 2017年陕西省一流专业培育项目——材料科学与工程专业

团队协作能力以及沟通和交流能力等非技术方面的能力。笔者所讲授的《功能材料》课程是支撑材料科学与工程专业毕业要求第二条的课程之一,即要求学生通过学习相关课程能够了解材料工程领域前沿发展现状和趋势,并能够对文献资料进行分析总结,结合专业知识对本专业复杂工程问题进行识别、表达和分析,并获得有效结论。然而,以前的培养计划和教学方式更多注重对学生工程知识的灌输和技术能力的提升,学生都是比较被动地参与教学过程,并且各个教学环节对学生的沟通表达、团队合作等方面重视和体现也不足。

为了切实有效地让学生满足毕业要求,达到培养目标,近几年笔者以《功能材料》课程为教学改革与实践对象,在本科课堂教学中构建了翻转课堂和研讨式课堂相结合的教学模式。

## 二、教学改革的实践过程

结合材料科学与工程专业的工程教育专业认证要求,笔者构建的《功能材料》翻转研讨型课堂教学模式如图2所示。

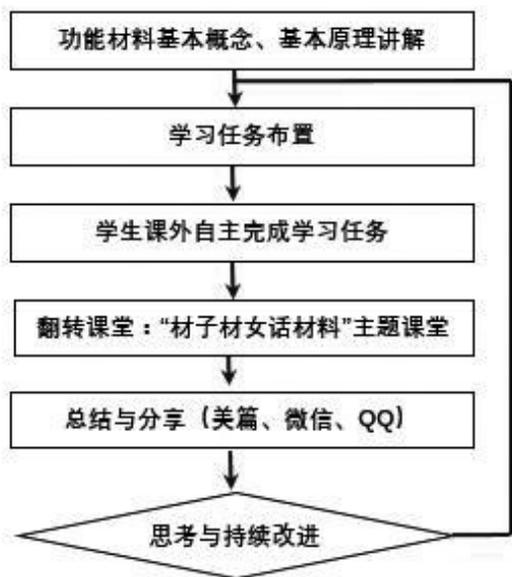


图2 《功能材料》翻转研讨型课堂教学模式

由图2可知,该翻转研讨型课堂教学模式,包含学生课前协作完成老师布置的学习任务、小组代表在课堂展示小组学习成果、任课老师课堂组

织研讨、任课教师总结与分享等、思考与持续改进等部分。具体教改实践过程如下:

### 1. 教学任务布置

《功能材料》课程是材料科学与工程专业的专业课程,通过本课程的学习要求学生能够利用先修专业基础课和专业课的知识,正确理解和掌握功能材料的概念原理、功能材料分类,了解各类功能材料的工程应用现状和趋势,为学生将来在新型功能材料领域工作或继续深造打下一定的基础。教学过程中任课教师首先利用一定学时给学生讲解几种典型功能材料的基本概念、特性、原理、种类、加工工艺和应用领域,使学生对功能材料有一定的认识。然后笔者引导和组织有了一定功能材料相关知识积累的学生主动参与课堂教学。为此,笔者在《功能材料》课程教学后期特别设置“材子材女话材料”主题课堂,要求学生们以“神奇的材料”、“小材大用”等为着眼点,去发现生活中或者工程实际中特殊功能材料的妙用,最终选一种自己感兴趣的功能材料完成教学任务:利用PPT向全班同学和老师介绍所选功能材料的基本原理、制备工艺、应用领域及发展趋势。这一主题课堂旨在检验前期教学效果的同时培养学生们的自主学习、中英文文献信息检索、分析问题、团队协作、沟通交流等方面的能力。

### 2. 学生课前自主学习

由于目前《功能材料》课堂教学课时有限,无法让每个学生单独展示,于是学生自由组队形成五个小组,小组成员协作完成学习任务。比如2018年秋季学期,有一个授课班共30名同学被分为五组,每组同学利用课余时间分工协作:他们集体商议确定主题、检索查阅文献、搜集资料图文资料、构建讲解框架、制作PPT、宣讲。在学生自主学习过程中,任课教师承担着把关主题和服务的角色。最终,五组学生根据自己的兴趣和课程基本要求分别选择了五类功能材料:形状记忆合金、生物活性陶瓷、气凝胶、压电材料和自愈合材料。该环节的设置达到预期教学目标的同时也促进了同学之间的彼此了解和相互学习。

### 3. 翻转课堂与研讨型教学

课堂上,学生们成为主角,任课教师则仅仅是主题课堂的主持人和听众。每一组选出的代表借助精心制作的PPT图文并茂地向全班同学和老师讲解本组所选择的功能材料并简要介绍了小组成员在完成学习任务过程中的贡献,同组的其他同学对讲解内容进行了适当补充。每组讲解完之后,笔者组织大家互动交流,适时补充相关专业知识,并从专业知识运用、宣讲PPT的逻辑与制作技巧、团队分工及口语交际等方面对该小组的学习效果进行点评。这样的知识共享使全体同学高效接受更多知识,较为全面了解了多种功能材料,同时锻炼了学生的沟通表达能力和现场应对能力。

#### 4. 教学总结与反馈

课后,笔者利用“美篇”详细记录整个《功能材料》主题课堂的全过程,全面总结该教学改革的成效和不足,并及时将该总结通过QQ和微信等方式分享和反馈给上课的学生们。通过当前大家常用的媒介交流和收集教学评价与建议,以便今后不断改进,更有效地开展教学改革实践。

#### 5. 教学改革实践效果

基于工程教育专业认证的毕业要求,表1对比了翻转研讨型课堂教学与传统课堂教学的特点。较之于传统的教学方法,这种教学模式使学生能够主动进行更高层次的知识应用、团队协作以及沟通交流,从而高质量地满足材料工程教育专业认证提出的毕业要求。

表1 基于工程教育专业认证毕业要求比较不同教学模式的特点

	传统课堂教学	翻转研讨型课堂教学
师生角色	任课教师灌输专业知识; 学生聆听。	任课教师管理、组织研讨型课堂; 学生主讲并参与讨论。
学生的团队协作能力	少有涉及	学生自由组队、分工协作完成学习任务, 锻炼交往能力及团队协作能力。
学生的沟通表达能力	少量的课堂提问	学生之间、师生之间积极有效沟通, 学生主讲和临场应对听众提问。
学生学习的自主性	因人而异、普遍偏低	学生根据兴趣选择相关材料和主题, 兴趣和深入参与激发学生学习的主动性。
学生对专业知识的运用能力	仅仅利用专业知识思考和理解学习内容	学生利用专业知识理解所检索收集的相关信息, 并且能专业地讲解分析所选主题、现场回答听众质询问题。
学生的终身学习能力	老师课堂教学中潜移默化地引导学生。	在任课教师引领和指导下学会检索中英文文献、分析讲解专业相关主题、专业地思考和解决遇到的工程技术问题等重要学习技能。

经过几次教学尝试之后,笔者发现翻转课堂重塑了课堂上的师生关系,为学生个性化学习创建了平台,对于培养学生的综合能力和专业素养,提升学生的学习质量具有重要作用,真正做到了“以学生为中心,以学生的学习产出为导

向”。这种教学方式深受学生欢迎,优势明显,主要表现在以下方面:

(1)师生角色转换,翻转课堂教学。任课教师的角色彻底由一个知识的灌输者转变为一个课堂的管理者和学术交流的组织者,而学生则成

为该课堂的主角,有时候师生之间还实现了知识双向传递,老师的作用更多的是在互动中对学生们课前自主学习成果的补充和点评。

(2)课程内容多元化,课程教学方式灵活。因为功能材料门类众多,而学生们所选功能材料具有鲜明的兴趣驱动特征和多样性,这使得课程内容多元化,极大地开阔了学生的眼界。且由于每个学生或者每个小组的特点不同,所以最终他们的学习效果展示方式也是多样且灵活的,这些都有助于师生之间、同学之间相互学习和借鉴。

(3)一举多得,培养和锻炼学生综合能力,促进其满足多项毕业要求。在教学改革中,学生在学习专业知识的同时还得到了多方面的锻炼:学生在自由组队和完成学习任务的过程中锻炼了与人交往及有效沟通交流能力和团队协作能力;学生在查阅国内外相关主题的研究进展的时候也就具备了一定的国际视野;通过宣讲锻炼了设计课件文稿、陈述发言、清晰表达或临场应变的能力。这几方面正是工程教育专业认证的毕业要求的几项重要指标,对于培养本专业学生的自主学习和终身学习意识大有裨益。

#### 6. 思考

作为“翻转研讨型课堂”的践行者,在教学实践过程中笔者同时也发现了制约翻转课堂教学效果的一些问题。笔者一直在认真思考如何在今后的教学过程持续改进之。

(1)师生的专业知识和态度决定了教学效果。《功能材料》是学生了解当前各种先进功能材料的一门重要课程,该课程涵盖了多种功能材料的研究现状和发展趋势,以及相关基本原理、材料种类、特点和应用。功能材料多达几十类,涉及成千上万种,它的迅速发展以及大量新材料的涌现使得本课程涉及的学科多、信息量大、内容繁杂,而且系统性不强。这就要求任课教师必须广泛关注学术动态,具备扎实宽广的专业学术储备,有效指导学生探索自己感兴趣的专业知识,同时还要有足够经验掌控课堂节奏。另外成功的教学翻转也需要学生掌握一定的专业基础知识并具有较强的自主学习能力。为了进一步提

升翻转课堂的教学效果。任课教师课下要和学生多交流,及时发现和补充学生专业基础知识方面的不足,帮助他们提升自主学习能力。

(2)团队成员的实际贡献不确定。课前每个小组自行组织学习过程,课堂上只能看到整个小组的学习成果以及主讲同学的现场表现,而无法准确了解其他小组成员的实际贡献和努力程度,不知是否存在一人或者少数人承担全部任务的现象。发现这一问题后,笔者尝试了由小组组长介绍组员贡献并为组员打分的环节。今后的教学过程中拟尝试增设学习过程中的检查和评价环节,及时准确了解每个学生的参与状况。

### 三、结语

工程教育认证不仅是工程技术人才跨国流动的需要,是我国高等教育的必然趋势;更重要的是,工程教育认证还肩负着推动工程教育改革的重任。在未来的教学实践中,任课教师应该不断分析翻转研讨型课堂教学模式在《功能材料》课程教学实践中的利与弊,持续改进教学方式,构建高效课堂,并将教学改革成果分享给同事,大家共同培养和提升学生的综合素质,积极促进学生满足工程教育专业认证对材料科学与工程专业毕业生的毕业要求,最终培养出国际互认的材料科学与工程专业工程师。

#### 参考文献:

- [1] 王孙禹,赵自强,雷环. 中国工程教育认证制度的构建与完善[J]. 高等工程教育研究,2014(5):23-34.
- [2] 林健. 工程教育认证与工程教育改革和发展[J]. 高等工程教育研究,2015(2):10-19.
- [3] 工程教育认证标准(2015版)[EB/OL]. 中国工程教育专业认证协会网站<http://www.ceeaa.org.cn>.
- [4] 拉塞尔·L·阿克夫,丹尼尔·格林伯格,杨彩霞译. 翻转课堂教学模式研究[M]. 北京:中国人民大学出版社,2015.
- [5] 张子燕. 面向教育信息化的翻转课堂混合教学模式构建[J]. 教学研究,2017,40(5):54-60
- [6] 郭彦青,冯建新,张利明. PBL教学法在高校翻转课堂中的创新与实践[J]. 教学研究,2018,41(2):51-56.

# 西部地方高校工程管理专业 BIM 教学改革探索

何敏 邓兴波 赵钦 朱记伟  
(西安理工大学 土木建筑工程学院)

## 一、引言

BIM技术是将项目从设计构思到运营维护全生命周期的信息共享在一个三维模型中并支持项目各个参与方共同协调实现精细化管理的一种手段。北美发达国家BIM技术应用率达到70%，结果表明BIM技术能为建筑业带来巨大的经济、环境和社会效益<sup>[1]</sup>。我国BIM技术起步晚，目前处于探索初期，仅有少数的典型工程运用了BIM技术，自2011年以来政府陆续颁布了一系列行业标准推动BIM的发展<sup>[2]</sup>。

BIM技术的发展离不开专业BIM人才，缺乏专业BIM人才严重制约着我国BIM的发展速度<sup>[3]</sup>。高校工程管理专业培养面向建筑行业的高级复合型人才，BIM技术的兴起不仅给建筑业带来了革新，也给高校工程管理专业教学带来了巨大挑战，各大高校与时俱进地在现有工程管理教学计划中引入BIM元素，从引进BIM元素视角调整现有培养目标和教学方案，培养符合行业发展趋势的高质量人才势在必行。然而西部地区由于经济不发达且对高校教育投资保守<sup>[4]</sup>，导致教学设备采购与教师培训都很滞后，实行BIM教学改革相对困难。本文针对西部地方高校的特点提出了一套实用性强的基于BIM教学改革方案，并以西安理工大学为试点对象，在教学计划中循序渐进引入BIM技术。

## 二、西部高校 BIM 教学改革问题剖析

### 1. 缺乏教学资源

一方面，BIM知识体系庞大，编写教材困难，导致现行教材参差不齐，现有的BIM教学资料主要包括三种类型：(1)学者对于BIM理论研究所撰写的专著、文献；(2)项目案例，针对某一项目应用BIM技术所编写的案例教程；(3)软件教程，综合BIM软件建模应用所编写的软件操作教程。这三类教材都是碎片式知识点，与高校课堂教学严重脱节，使得教学内容涣散目标不明确。另一方面，BIM教学的铺展需要BIM技术支持，西部地方高校由于教学经费有限，在教学硬件设备投入上比较保守，无法满足BIM技术对高配置计算机、实验室平台的需求。

### 2. 缺乏师资队伍

教师教学能力是推动高校基于BIM教学改革方案能否高效实行的关键，BIM技术对授课教师综合素质要求高，教师不仅应该具有深厚的专业综合知识技能、较高水平的计算机技术，还应该具备较强的创新意识与学习能力来适应BIM技术革新快的特点。目前高校多数资深老教师沿袭传统教学理念与教学方法，不愿意打破传统接受新理念，对于引入BIM技术积极性并不高；而年轻

\* 何敏：土木建筑工程学院，副教授

本文系陕西省高等学校教学改革项目“基于BIM的工程管理专业本科实践能力培养研究”(课题编号：xqj1627)的研究成果

教师是高校科研的主力军,且承担有繁重的授课任务,能够有效投入到基于BIM教学研究中的精力甚少。

### 3. 学生自身短板

BIM技术贯穿于项目整个生命周期,BIM技术的应用需要学生有深厚的知识储备,不仅全面掌握专业知识并且能熟练应用于项目中,而工程管理专业涉及工程技术、管理、经济、法律四大知识体系,综合性强,知识覆盖面广,很难做到每一个涉及体系都进行精细化学习,这是自身一个重要短板;此外,BIM技术应用离不开计算机技术的支持,工程管理专业的学生计算机水平普遍不高<sup>[5]</sup>,这又是一个自身重要短板。

## 三、国内外BIM教学经验分析

### 1. 国外BIM 教学经验分析

国外基于BIM教学改革研究较早,现有改革措施成熟多样,多数建筑类高校主要通过四种方式将BIM概念和BIM技术应用融入到教学体系中

去:(1)引入多类大容量BIM选修课程,供不同专业学生自主选课;(2)在不同的专业中根据专业培养特点开展相应的BIM技术专业学位课程;(3)将BIM整合到现有的各个CM课程中;(4)组织关于BIM技术的研讨会及专家讲座。

不同的西方国家BIM教育实施阶段也不尽相同,总体呈现出多样化的趋势。在澳大利亚,许多TAFE(Technical and Further Education)学院将BIM软件课程引入AEC(Architecture Engineering Construction)中,这种教育模式倾向于使用特定的BIM软件,较少考虑BIM管理应用和协同工作环境;许多英国大学将BIM概念纳入到AEC中,例如威斯敏斯特大学、米德尔赛克斯大学、诺桑比亚大学等做了详细的BIM课程计划;美国BIM技术研究最为成熟,各大高校基于BIM技术的教学方案改革涉及AEC行业的各个专业,目前有70%的高校已将BIM技术渗入到了现有教学计划中,部分内容如表1所示。

### 2. 国内BIM教学经验分析

表1 美国大学与建筑业相关专业的BIM课程

课程名称	学校	学分	课程目的
建设信息系统	Auburn University	3	探索、创建、实施 BIM 云应用
CNMG 2318, BIM	The University of Arkansas at Little	3	集中利用 BIM 的基本功能检查住宅、商业建筑的几何形状、空间关系、地理信息、数量和特性。减少建筑物虚拟模型的数量
MCM-602, 建筑信息模型	Philadelphia University	3	综合实践,介绍 BIM 软件在建模中的应用
CM 414, 虚拟施工	University of Washington	3	介绍BIM 在施工管理中的应用,促进项目各个参与方之间协同合作
CE 570, BIM 协同管理	University of Southern California	3	提供BIM 方案实践经验和如何在BIM 团队中工作知识,学习 BIM 调度、估算和协同模型

我国自2002年初次引入BIM概念以来,各高校进行了一系列的课程改革研究,不断探索如何将BIM技术融入到建筑类专业教学课程体系中,目前已经形成了一定的BIM教学基础,各高校基于BIM教学改革的教学人员使用BIM经验如图1所示。

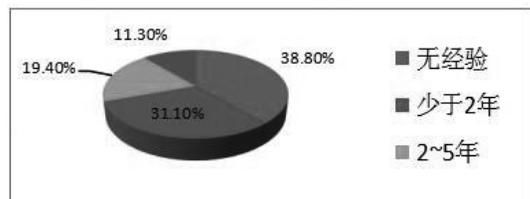


图1 教学人员使用BIM经验

通过长时间的探索,我国教学改革的成果日渐丰硕,主要有(1)将BIM技术融入到现有专业课程中,例如沈阳建筑大学将BIM技术融入到工程制图、房屋建筑学、结构力学等课程中,同济大学、天津大学、清华大学等开设了一系列的BIM软件课程;(2)增设BIM 选修课,例如山东建筑科技大学、西安建筑科技大学等;(3)基于BIM技术的毕业设计,重庆大学、长安大学等设置基于BIM技术的毕业设计选题;(4)举办各类BIM竞赛,以赛促教。近年来享誉行业且极其受广大学生欢迎的BIM竞赛有“斯维尔杯”、“广联达BIM毕业设计作品大赛”、“BIM建模大赛”等。

#### 四、教学改革方案探索

##### 1. 优化课程体系设置

(1)开设独立BIM课程。基于BIM技术的发

展趋势与应用特点,可以在不同年级增设BIM理论选修课程<sup>[6]</sup>,主要介绍BIM技术概念、特点及发展趋势,如BIM基础概论、BIM现状及发展趋势、BIM技术应用及案例分析等;其次应介绍一种或两种BIM主流软件,开设BIM软件课程,例如Revit、Navisworks、Bentley、Google SketchUp、Fuzor、Lumion 等,要求学生熟练掌握软件操作并完成相应设计作品。

(2)整合现有课程。综合工程管理现有教学体系与专业特色,可以将BIM技术纳入到现有知识构架中,整合BIM技术到相关专业课程当中<sup>[7]</sup>,这样不仅有利于促进学生学习本专业知识,还帮助学生了解 BIM在建筑行业的应用情况,形成完整的知识体系,与BIM技术相关的主要课程整合如表2 所示。

##### 2. 打造师资队伍

表 2 与BIM 相关的课程整合表

课程性质	与 BIM 相关的课程	整合内容	开设年级
理论课程	房屋建筑学	以BIM 三维模型为辅助教学工具,帮助学生理解不同建筑图纸呈现出来的三维建筑构造以及各种不同建筑风格之间的异同。	三年级
	工程制图及 CAD	以BIM 三维模型为辅助教学手段,帮助学生提高空间认识能力,展示不同视图呈现出来的三维构造,从而增强教学效果。	二年级
	施工组织设计与管理	增加 BIM5D 内容,将三维模型与流水段关联,组织施工模拟,增强学生对施工工艺的理解。	三年级
	工程造价	在掌握传统手工算量原理的基础上创建 BIM 三维模型自动算量,提高算量精度并且节约时间成本。	三年级
	工程项目管理	在三维 BIM 模型的基础上增加时间和成本维度,直观的在参数化 BIM 模型中提取进度和成本等多维信息模拟工程项目全过程管理。	四年级
实践课程	工程造价及工程项目管理课程设计	以三维算量软件为工具创建三维模拟,完成自动算量,并与传统手工算量进行对比,帮助学生掌握工程造价知识;以 BIM5D 为平台,整和各专业模型模拟施工过程,在进度和成本上跟踪方案的可行性,且可编制多个方案进行比较,选出最优方案。	三、四年级
	认识、生产实习	认识实习带领学生参观与 BIM 相关的科技成果,并邀请业内 BIM 专家来校组织讲座;生产实习可在认识实习的基础上激发学生 BIM 学习热情,完成一定的 BIM 作品。	三、四年级
	毕业设计	设定 BIM 方向的毕业设计选题供学生自主选题,提高学生专业知识的综合运用能力,掌握 BIM 知识在项目建设中各个阶段的应用。	四年级

针对工程管理专业特点,高校对BIM教学改革经费投入应该从保守型转变为开放型,加强加快师资队伍建设。一方面鼓励教师外出学习,参加BIM师资培训机构,去外校、企业参加BIM经验交流会、专题讲座等,提高BIM技术实际应用能力和教学能力;另一方面可以引入精通BIM技术的人才担任教学工作,并作为带头人与本专业教师组成BIM团队,开展基于BIM技术的科研工作,从而让高校从“走出去”、“引进来”两个方面着力打造一支成熟健全的精英师资队伍。

### 3. 建立校企合作双赢平台

根据传统工程管理专业实践教学特点,积极搭建校企有效沟通的桥梁<sup>[8]</sup>。在校内由企业提供技术与资金支持建立BIM实验室合作平台,在校外由高校提供人才输送通道建立实训基地合作平台。高校从企业承揽生产项目,由学科教师牵头,企业技术人员指导,带领学生参与到实际项目中,以用促学,增强学生实践能力;企业由高校提供的人才输送通道招揽人才,并且为高校学生认识、生产实习提供机会,学生在实训基地实习

过程中,由校内教师与企业技术人员共同指导,强化专业知识并锻炼实训水平,从而建立校企合作共赢局面。

### 4. 以赛促教

鼓励学生参加行业协会与BIM公司共同创办的BIM竞赛,例如“斯维尔杯”、“创新杯”、“龙图杯”等。此外高校与高校之间、高校内不同专业之间可以举办不同类型的BIM竞赛,这样不仅能促进学科交流,共享BIM教学改革探索成果,互相学习,共同进步,还可以带动学生对BIM知识探索的热情,提高学习主动性与积极性,强化以赛促教的教学效果。

## 五、应用实例

西安理工大学工程管理专业通过多年对基于BIM教学改革的不断探索,最终形成了一套初试持续反馈性教学方案,分不同时间段在现有教学计划中循序渐进引入BIM技术,引入BIM技术流程如图2所示。

(1)鼓励参赛,以赛促教。在教学改革初期

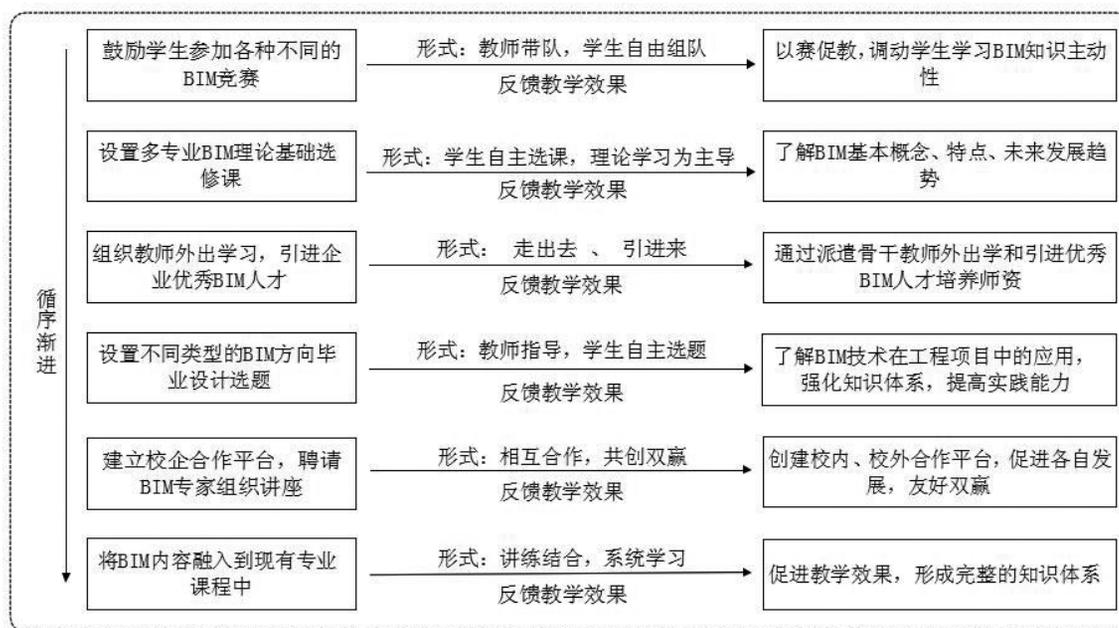


图 2 BIM 技术引入进展图

教师带队组织学生陆续参加了最近四年享誉行业的BIM竞赛,并在全国高校BIM毕业设计大赛中连续三年荣获二等奖和一等奖,在“华春杯”全

国BIM技术应用大赛中四次获奖,充分调动了学生对BIM技术学习的积极性。

(2)组建师资队伍。以“走出去,引进来”模

式组建师资队伍,从工程管理专业骨干教师中组织4位教师分别去往同济大学、华中科技大学进行学科交流,学习成功的基于BIM教学改革经验;同时派遣多位教师去知名企业学习BIM技术,并且引进企业优秀BIM人才来校培训,共同组建一支精英BIM教学改革牵头师资队伍。

(3)优化课程体系。从设置BIM选修课及BIM方向毕业设计选题和整合BIM到现有专业课程中多个方面优化课程体系。设置了BIM概论、BIM原理与软件综合应用、BIM发展及前景等选修课程,使学生对BIM技术概念、特点及相关应用有基础性的了解,学习相关理论知识,并熟练掌握一两种BIM主流软件,选修BIM课程的学生2015年占到全校学生的10%,到2018年直接翻了一倍,增加到20%;设置BIM方向毕业设计选题,使学生形成系统、清晰的专业知识体系,掌握BIM技术在项目各个阶段的应用,BIM方向的毕业设计选题在土建类专业中十分受欢迎,从2016年选题人数占专业的20%增加为2018年的50%;最后将BIM内容整合到现有专业课程中,更为具体地学习BIM技术在工程管理领域的精细化应用,形成完备的专业体系,培养学生综合运用所学知识解决实际问题能力。

(4)搭建校企合作双赢平台。在教学改革中期,工程管理专业学科带头人积极促进校企合作平台的搭建,先后与鲁班、广联达软件、中国铁建、中国电建有限公司以及多个科技有限公司合作,在校内成立BIM实验室和多功能BIM展示室,定期邀请企业优秀BIM人才来校培训,且购买了先进的沉浸交互式虚拟现实BIM设备辅助培训;同时在企业内部也成立了实习团队,学校定期向企业输送大量实习生,在企业由熟练BIM实际应用优秀员工实时指导,完成实际工程项目。

## 六、结语

BIM技术的兴起带来了建筑业的第二次革

命,其影响力较CAD技术有过之而无不及,必然主导着建筑业今后的发展趋势。高校土建类专业是建筑业人才输送的“黄金主干道”,面对行业的发展新趋势及时调整教学方案势在必行。本文基于现存的教学改革问题及国内外的教学改革经验提出了一套成熟的教学模式,西安理工大学基于此教学模式制定出了适合自己的教学策略并取得显著效果,满足了行业对于BIM人才的需求。

## 参考文献:

- [1]黄达. 基于BIM 工程管理专业课程体系改革——以桂林理工大学为例[J]. 教育观察(上半月), 2017, 6(09): 33-34.
- [2]李建成. 适应BIM 时代的建筑教育对策[J]. 西部人居环境学刊, 2014, 29(06): 1-5.
- [3]张尚, 任宏, Albert P. C. Chan. BIM 的工程管理教学改革问题研究(一)——基于美国高校的 BIM 教育分析[J]. 建筑经济, 2015, 36(01): 113-116.
- [4]崔炳谋, 吴卫. 西部地方高校实验设备采购中的问题与思考[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(09): 4-6+14.
- [1]张静晓, 李慧, 翟颖, 李洪涛. 工程管理 BIM 教育课程建设与融合分析[J]. 工程管理学报, 2016, 30(03): 153-158.
- [5]吴光东, 唐春雷. BIM技术融入高校工程管理教学的思考[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(04): 156-159.
- [6]张尚, 任宏, Albert P. C. Chan. BIM的工程管理教学改革问题研究(二)——BIM 教学改革的作用、规划与建议[J]. 建筑经济, 2015, 36(02): 92-96.
- [7]王建超, 张丁元, 周静海. BIM技术在建筑类高校专业课程教学中的应用探索——以沈阳建筑大学为例[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(01): 161-164.
- [8]黄剑, 汪海津, 尹贻林. 基于BIM的工程造价专业课程体系与教学改革研究——以应用型本科高校为例[J]. 工程经济, 2017, 27(10): 72-76.

# 新时期高校英语教学推进课程思政的途径研究

李曼华 姬晓媛 高红莉

(西安理工大学人文与外国语学院)

近些年我们国家一直在提课程思政的问题,习总书记在全国高校思想政治工作会议上指出,高校要用好课堂教学这个主渠道,满足学生成长发展需求和期待,各门课都要守好一段渠,种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应<sup>[1]</sup>。这就要求高校英语教师必须转变教育理念,如何在大学英语课程教学中融入人生观、世界观尤其是价值观的教育是高校英语教师现在亟需解决的问题。

## 一、大学英语课推进课程思政的意义

教育的目的就是要立德树人,通过具体的课程来培养人、育人。高校培养的学生一定要有知识有能力有思想还要有境界。这个境界就可以理解为正确的人生观、世界观和价值观。学生价值观的形成是由社会教化和个体内化共同影响形成的,作为一线教育教学的高校英语教师在学生社会教化方面具有不可推卸的责任。另外大学阶段是大学生价值观基本形成的重要阶段,学生通过本科四年以及研究生三年的学习将会带有明确的价值观进入社会,所以大学教育对学生价值观形成具有非常重要的作用。大学英语课程是高校教学工作的重要部分,是学生的必修课程,不仅单位时间内教学持续时间长而且学习时

间跨度也很大,挖掘这门课程的思想教育功能能够在较长时间内潜移默化地引领学生形成正确的人生观、世界观和价值观,从而确保高等教育的培养目标顺利完成。

目前全国高校基于“课程思政”的教育教学改革如火如荼,其目的就是为了深入贯彻落实习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话精神,最大限度发挥所有课程课堂教学的“育人”职能,加快推进由“思政课程”走向“课程思政”的高等学校本科教育教学改革,让所有课程包括外语等公共基础课和专业课,都注意挖掘思想政治教育资源,上出“思政味”。所有任课教师都要结合所教课程的内容和特点,有意识地探索“知识传授与价值引领”相结合的有效路径,勇挑思想政治教育的重担,让所有课程都突出育人价值,让立德树人“润物无声”,以构建全员、全课程的大思政教育体系,切实实现教师“教书育人”的目标和宗旨。“课程思政”教学改革要求高校的所有课程包括英语等公共基础课和专业课,都要见缝插针地纳入能够引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观的内容,都要结合课程内容不时地嵌入能够提升学生的政治思想、爱国情怀和品德修为的内容。从“思政课程”到“课程思政”绝不是简单的文字次序调换,而是两种完全不同的教育理念。可以说,从“思政课程”到“课程思政”,由此引发的高校教育教学改革是全

\* 李曼华:人文与外国语学院,副教授

本项目为西安理工大学 2019 年教育教学改革研究项目(项目编号 xjy1938)

方位的。因此,思政教育可谓是新时代赋予大学英语教师的历史使命,也是实施大学英语“课程思政”的目的与意义所在。

## 二、当前大学英语课教学中出现的问题

目前英语教学中教师关注的焦点主要是英语知识点的传授和学习,对学生价值观的教育重视程度不高,大部分英语教师忽略了自身作为教师对学生思想道德的培养、对学生价值观的引领有义不容辞的责任。在教学环节关注了知识目标、能力目标但对学生的情感目标关注度是明显不够的。陈旧的教学内容、填鸭式的教学方式以及以教师为主导的英语课堂氛围已不适应当前社会发展对价值观引领所带来的新挑战。

此外,英语课的课程内容,可能涉及西方发达资本主义社会的政治和法律制度。我们要借鉴包括发达资本主义国家的一切先进的法治理念和法律制度,因为它们体现了人类对建设法治国家的探索,是人类文明和智慧的结晶,但同时我们要自觉抵制资本主义意识形态领域的一些腐朽的思想、理念以及政治法律文化。西方资本主义国家长期以来一直试图通过各种方式向中国的青年学生进行思想渗透,宣扬西方资本主义的民主、自由和人权观,三权分立等资本主义政治法律制度,以及资本主义的价值观和意识形态。在世界多极化和经济全球化的背景下,资本主义国家对社会主义国家的“和平演变”的政治图谋愈演愈烈,斗争更加尖锐和复杂。因此,对面向全体大学生的英语课进行“课程思政”教学改革,向青年大学生传播爱国情怀和社会主义核心价值观,增强他们的“抗腐抗变”能力,显得尤为必要。所以在高校英语教学中,英语教师如何深化教学改革,充分发挥自身的价值引领作用广大高校英语教师必须探讨和研究的重要问题。

## 三、新时期高校英语教学实现课程思政的重要途径

1. 转变高校英语教师的教育理念,要把自己从一个英语知识的传递者快速转变为社会价值的引领者。要改变以往的知识灌输者的形象,要多鼓励学生进行主动学习并帮助学生获得良好的学习体验,更加注重学生的学习过程,不断投入新的有效的教学方法,加强师生间情感的投入,最终引领学生形成正确的价值观。在新时期高校英语教师教育的新动向已从知识能力的培养转变成关注对学生价值观的引领。

2. 要不断掌握新的适合当前时代特征的教育本领。要改革当前的英语教学模式,将学生培养成自信的主动学习者,要不断挖掘授课内容的思政教育元素,提供给学生更多的具有思想启迪、行为导向以及心灵震撼的教育内容。要培养学生用批判的眼光看待西方文化,注重培养学生思辨能力。平时多关心学生,能够及时发现学生生活中的价值危机与冲突,并能积极引导做出正确的判断和选择。

(1) 大学英语教师要精心凝练教育教学内容,挖掘英语课思想政治教育资源,处处以学生的需求为出发点,强化对学生思想方法的渗透,让学生在英语学习过程中有机会体验到成功与失败,并激发学生创新型思维,最终完成英语教学与价值观教育的有机融合。英语是一门研究语言的学科,无论人文科学、社会科学还是自然科学都离不开语言,因此英语课可以广泛涉猎多个学科和领域,这就为英语课挖掘思想政治教育资源提供了充分的可能性。英语教材内容十分丰富,不仅涉及自然科学、人文科学,还涉及经济、政治、文化以及社会生活的各个方面,在承载英语语言知识的同时,也为思想浸润和德育渗透提供了大量鲜活的素材。高校英语课要实现“课程思政”,必须将思想政治教育浸润或渗透到英语教学的课堂中,但绝非照本宣科地将思想政治教育内容生搬硬套地嵌入课堂。高校英语课教师要从多种多样的语言素材中,精心筛选出有助于大学生英语语言能力和思想品德修养双重提升的教学内容,整合和凝练其中的德育教育资源,寻求大学生语言知识和能力的提高与思想政

治修养的提升相得益彰、有机结合、齐头并进。换句话说,英语课教师要力图精选和提炼英语课程的思想教育内容,将语言教学与思想政治教育有机结合起来,在提升大学生语言能力的同时,对其进行集体主义和爱国主义的教育,弘扬中国传统文化和社会主义核心价值观,进行思想道德和品行修养的熏陶,进行人生观、世界观和价值观的引导,实现知识传授和价值引领相结合。教师可以结合教材内容有意识地挖掘其中的思想政治教育资源,将语言教学与思想政治教育有机结合是实施高校英语课“课程思政”的有效途径。

(2)大学英语教师要不断改革教学方法,要彻底改变教师为中心、填鸭式的教学方法。在英语教学中要多鼓励学生大胆质疑,培养学生分析问题、解决问题的能力。同时要充分利用互联网等先进的数字化资源,开展线上和线下的教学活动,培养学生学习的主动性,使其从被动接受转变为主动思考、探索,最终在学习过程中逐渐形成探索精神和独立人格。

(3)大学英语教师要构建平等和谐的师生关系。高校教师是大学生离开父母来到大学后接触最多的人也是最信任的人,尤其是英语教师由于课时多、上课时间长,和学生接触时间较长,易建立起相互信任的师生关系。所以大学英语教师要努力构建一种积极的、有人情味的、和谐的师生关系,使学生积极主动的投入到教学中来,这种师生关系的建立也更容易使学生接受教师

的价值引领,是最受学生欢迎的教师。

3. 要引导学生正确对待学习、生活中的成功、失败、付出、收获、成绩等等。不能将道理强加给学生,要运用各种有声有色的教学实例来引导学生,要让学生能够真正体验到成功与失败,并学会如何面对。高校英语教师要将相关体验融入到教学中来,潜移默化地去引导学生,引领他们的价值观。

思政教育可谓是新时代赋予大学英语教师的历史使命,只要教师有意识地将政治思想深入到英语课程教学中,不仅能提高学生英语水平,同时又让学生接受了集体主义和爱国主义的教育、人生观和价值观的引领,实现知识传授、能力提升与思想熏陶、价值引领的相互交融、相得益彰。如此将思想政治教育润物细无声地渗透到高校英语课程的教学,实现“课程思政”的教学目标,高校的英语教育才会走得更远、更长久,唯有这样才能真正践行习近平伟大的教育思想。

#### 参考文献:

- [1]秦华, 闫妍. 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程,开创我国高等教育事业发展新局面. 中国共产党新闻网, 2016-12-9.
- [2]闫晓红. 高校英语教学中的社会主义核心价值观教育路径[J]. 吉林省教育学院学报, 2017(09).
- [3]陆道坤. 课程思政推行中若干核心问题及解决思路[J]. 思想理论教育, 2018 (03).

# 用PBL教学法进行高等数学教改的初步探索与实践

童小红 魏峰 金上海  
(西安理工大学 理学院)

## 一、PBL教学法简介

PBL是基于现实世界的以学生为中心的教育方式,是Problem-based learning 或Project-based learning 的简称。1969年由美国的神经病学教授 Barrows 在加拿大的麦克马斯特大学(McMaster University)首创,并最先在大学生医学教育中使用。PBL教学法目前已成为国际上较流行的一种教学方法,在不同国家、不同大学PBL教学法有着各自不同的特点,但同时又有很多共性。

PBL教学法的特点主要表现在以下几个方面:(1)以问题为学习的起点,学生的一切学习内容是以问题为主轴所架构的;(2)问题必须是学生在其未来的专业领域可能遭遇的“真实世界”的非结构化的问题,没有固定的解决方法 and 过程;(3)偏重小组合作学习和自主学习,较少讲述法的教学,学习者能通过社会交往发展能力和协作技巧;(4)以学生为中心,学生必须担负起学习的责任;(5)教师的角色是指导认知学习技巧的教练;(6)在每一个问题完成和每个课程单元结束时要进行自我评价和小组评价。

PBL教学法的产生和发展的理论依据可以从以下三个方面来理解:

首先,PBL是一种学习理念与教育哲学相结合的体系。基于建构主义的学习理论提倡在教师指导下的、以学习者为中心的学习。既强调学

习者的认识主体作用,又不忽视教师的指导作用。教师是意义建构的帮助者、促进者,而不仅仅是知识的传授者与灌输者;学生是信息加工的主体,主动地参与学习意义的建构。

其次,在建构主义理论的支持下,以问题为基础的学习也是一种不仅侧重结果而且关注过程的学习方法。学生的学习活动不仅仅是被动的听课和读书,而是在以解决相关学科问题为目的的激励下,积极主动地计划、安排并管理自己的学习活动,并阶段性地反思自己的学习成效,做出相应的评估。在学习过程中,学生在接受和复制已存在知识的基础上参与创造新知识。

最后,从教学角度而言,以问题为基础的学习是一种以学习者为中心的教学方法。课程设计以一个核心问题为基础,并互动地联系各种教学活动,如授课、实验、研讨等,从而诱发学生的学习动力。教师的职责不仅仅是传道授业,更重要的是抛砖引玉,通过提出问题和案例教学,使学生明白学科知识和学习过程都是灵活变通但不能脱离环境的实体,从而促动学生通过质询调查而获得知识的过程。

PBL教学法与传统的以学科为基础的教学法有很大不同,主要表现在:

第一,PBL强调以学生的主动学习为主,而不是传统教学中的以教师讲授为主。对教师来说,在PBL教学过程中教师的功能在慢慢改变和减弱,在小组项目的实施过程中,教师仅在关键时

\* 童小红:理学院,副教授

基金项目:西安理工大学教学研究项目资助(项目编号:xjy1863)

刻起到点拨、支架(scaffolding)与教练(coach)的作用,教师不再是唯一的知识库,而是知识建构的促进者(facilitator)、学科专家、信息的咨询者。

第二,PBL将学习与更大的任务或问题联系,使学习者投入于问题中,它设计真实性任务,强调把学习设置到复杂的、有意义的问题情景中,通过学习者的自主探究和合作来解决问题,从而学习隐含在问题背后的科学知识,形成解决问题的技能和自主学习的能力。

第三,学生自己要对整个项目的各个环节负责,并从中受益。对学生来说,PBL教学法的主要优点是它不仅对理论学习大有益处,通过小组项目合作学习,还可锻炼学生们多方面的能力,如文献检索、查阅资料的能力,归纳总结、综合理解的能力,逻辑推理、口头表达的能力,主导学习、终身学习的能力等,这些将对今后开展工作打下良好基础。

## 二、我校高等数学教学现状及原因分析

高等数学课程是我校理工科学生必修的一门公共基础课,该课程的学习对于学生以后要学习的概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理以及其他很多后续专业课程的学习都有着很重要的基础作用,同时高等数学也是理工类研究生入学考试考试的必考科目。由此可见对该课程学习的基础性和重要性。

目前,在我校高等数学教学方面,在课堂上更多的是老师对教材内容的分析讲解,老师的任务主要是按计划完成本节课的教学任务,按教学计划讲清楚教学的重点和难点,在很大程度上老师更关注于课本知识的传递,课堂几乎成了老师的一言堂,老师是一个名副其实的教书匠。这样的课堂教学完全是以教师为主体的教学。在这样的课堂上,绝大多数的学生只是被动的听,学生缺少了学习的主动性和积极性,从而听讲的兴趣不大,听课的效率很低,对很多知识的理解只

停留在表面,很肤浅,甚至于对很多知识不理解或者对有些知识理解错误。这种缺少对学习的主动性和积极性的被动学习,直接导致学生的学习效率低下,使学生只能停留在对所学知识的机械记忆和理解的较低认知层次。

在这种教学环境和学习状态下,当学生遇到实际应用问题或者综合性较强的复杂问题时常常会显得束手无策,更遑论对学生创新能力和实践能力的培养呢?

然而,造成这种现象的原因是多方面的,比如说:课程内容的设置过多和处理不当,老师教学方法和教学观念,学生学习方法和学习态度;教师为了完成繁重的教学任务只能在课堂上不停地按照教学计划讲解,而无暇顾及学生的听讲状况;学生对高等数学课程的学习兴趣不高或者没有兴趣,从而缺少学习的积极性和主动性;学生对高等数学课程的学习理解主要靠课堂听讲,缺少了课前预习和课后通过认真独立完成作业来及时复习巩固所学知识的环节;高等数学课程本身难度较大,有很多知识点很抽象,学生不容易理解和接受;在课堂上网络、手机等因素对学生的干扰和影响。

## 三、把PBL教学法应用到高等数学教学所做的探索和实践

1. 转变教学理念,在教学中坚持以学生学为中心

PBL教学法是西方高等教育从精英化向大众化转型过程中探索出来的一种大学教学理念和教学模式。其核心是主张从实践和经验中学习,掌握知识和培养技能同步并进,同时尊重学生自我发展并鼓励团队合作精神。PBL教学法和我们传统的教学法的最大不同在于教学理念的不同,要实施PBL教学法,关键在于教学理念的转变。教学理念是教师对教学的理解和认识,包括教师对教学目标、教学过程和教学对象的基本问题的理解。教师的教学理念对教师的教学行为和方法起着重要的指导作用。因此,教师持有什么样

的教学理念,直接影响到教学目标的实现和学生的学习成果。

新时期的教育教学改革要求在教学中坚持“以学生学为中心”的教学理念,并要求将这种理念落实在教师的教学行动中。在很大程度上,我校的高等数学教学是坚持“以教师教为中心”的教学理念的,学生的主观能动性没有被老师有效的激发和调动,而PBL教学法真正体现出了“以学生学为中心”的教学理念,这与我们目前高等数学课堂的教学理念截然不同。PBL教学法要求教师的教学设计和教学活动都要围绕学生展开,教师不仅要关注教什么,如何教,还要考虑学生学什么,如何学。同时,在“以学生学为中心”教学理念的指导下,教师的角色也有较大的转变,教师不仅仅是知识的传授者,还是学生学习的组织者、合作者、促进者。这就要求教师的备课不仅要围绕教材展开,还要在充分了解学生学状况的基础上,开发各种课程资源。在“以学生学为中心”理念指导下,教师要着眼学生未来在社会中的成长和发展,掌握知识是一个方面,技能和能力将是更为重要的方面。为此,教师要在教学中想各种办法,激发学生的学习动机,培养学生的综合能力。

## 2. 以课堂教学为主渠道,充分调动学生的学习主动性

在转变“以教师教为中心”为“以学生学为中心”的教学理念后,如何具体的去落实这一转变呢?我觉得关键在于要利用好课堂教学这一主渠道,在课堂上充分调动学生学习的积极性和主动性。这就要转变教师的在课堂上的角色,教师不仅仅是知识的传授者,还是学生学习活动的组织者、合作者、促进者。教师要充分调动学生的学习积极性和主动性,变“要我学”为“我要学”。使学生在课堂上把经历投入到知识的形成过程中,通过“做中学”参与到课堂中。在每节高等数学课堂上,我有意识的加强了与学生的互动,让学生和老师角色互换,有的问题让学生在讲台上讲。每节课都会安排十名左右的学生在黑板上做题,并让其他学生对板演的题目进行正误评

判,老师则重在引导学生积极主动地参与到课堂中来,并对一些共性的问题、难度较大的问题进行总结讲评。

那么,如何把学生在课堂上的学习兴趣激发起来,让他们积极的参与到教学活动中来,并成为课堂教学的主体呢?

首先,老师要精心备课,精心进行课堂设计,努力把枯燥的数学知识讲活了,并不时穿插一些相关数学家的故事和数学小游戏来调动学生,调节课堂气氛,使五十分钟的课堂教学松弛有度。让学生在一种轻松愉快的氛围里学习深奥的数学知识,这样才能激发学生的学习兴趣和学习积极性。

其次,在开学初第一节课就让学生明确平时成绩占总评成绩的百分之三十,每个学生的平时成绩起评分60分,上黑板做题一次或者讲题一次加10分(只有正确时才加分)。我采取随机叫学号和学生自愿相结合的办法确定上黑板做题、讲题或回答问题的同学,每个同学每节课都有可能被叫到,而当被老师叫到的同学恰好不会时,可以请同学帮助一起讨论完成,但机会只有一次。学生很看重平时成绩,上黑板做题、讲题以及回答问题都很积极,并且听课的态度很认真。这样学生在课堂上积极地参与到了知识的形成过程中,体现了在“做中学”的思想,及时消化了所学知识。

再次,为了落实“做中学”思想,我对学生的作业采取全批全改的形式,这样做老师会很累,但是学生做作业的态度很认真,并且能及时发现学生的问题,从而能更有效的给学生做有针对性的指导。平时作业的完成情况也记入平时成绩,少交一次作业扣10分。这在一定程度上对学生按时完成作业很有帮助,这样学生通过按时完成作业,及时对所学知识进行巩固,知识掌握的情况明显好于不按时完成作业的同学。此外,为了更好的体现“做中学”,我一改以往习题课老师从头讲到尾的办法,而是在前一天就把习题课的讲义发给学生,学生可以独立完成或者通过小组讨论完成。然后在课堂上随机叫同学板演,由学生讲一些相对简单和难度中等的题目,老师重点讲综合性强的题目,这样不仅可以增加课容

量,还能有时间把复杂的题目讲透,更重要的是学生通过动手做题参与到了课堂学习中,学生通过做题、讲题,对知识的理解提高了一个层次。

最后,为了杜绝上课睡觉、玩手机、迟到、旷课现象,在第一节上课时就和学生约定:凡是出现上课睡觉、玩手机或迟到现象,要么平时成绩一次扣50分,要么给全班同学唱一首歌,在成绩面前学生还是选择唱歌。这个办法效果非常好,课堂上基本上杜绝了睡觉、玩手机和迟到现象。对于无故旷课的学生,只要没有正常请假,平时成绩一律按零分记。这些处罚措施虽然很严厉,但这是经过全班同学集体同意的,经过几个学期的实施在严格执行后效果非常好。

### 3. 成立高等数学学习小组,尝试完成小论文

引进小组合作的学习模式,不仅有利于学生对知识的学习,更有利于培养学生的合作能力、交流能力和协调能力,特别是学生通过小组合作完成小论文,对学生利用所学知识解决实际问题的能力有很大的作用。

目前,很多学生对于高等数学课的学习主要停留于理论学习和应付考试上,对高数知识的实际应用接触很少,从而导致理论学习和实践相脱节。同时,我们传统教学一直强调学生要自主学习,很少进行主动的、有意识的小组合作学习。在我的高等数学教学中,我让学生自愿组合,成立3-5人的高数学习小组,通过建立在课前、课后的小组学习模式,培养学生合作能力、交流能力和协调能力。全班有60%的学生参加了学习小组,学生普遍反映通过小组讨论后对很多问题的理解更深了,自己的合作交流能力也有锻炼和提高。

为了加强理论学习与应用实践的结合,在课堂上除了讲授课本知识外,我还在课堂上引入高等数学案例教学,教学案例涉及数学、物理、生物、经济、交通运输等多个学科和多个领域。在案例教学中采取混合式教学方法,对典型案例采取提前两天给学生题目,以小组讨论的形式分析讨论,然后提前一天让学生微课视频讲析,最后再在课堂上由学生讲解,老师做点评总结。这种方法很受学生喜欢,通过对高数应用案例教学的

引入,学生普遍觉得高等数学也不再那么遥远和陌生。此外,对于综合性很强的高等数学应用问题,我还引导学生以小组合作的形式去解决完成,并撰写小论文或项目报告。这些活动的开展对于锻炼和培养学生的合作意识,提高学生的协作交流能力都有很大的帮助。

## 四、总结与反思

在调动学生学习的积极性、主动性和创造性方面,在合作学习和自主学习方面,在团队协作和小组交流方面,PBL教学法相较于我们的传统教学有很大的优势。要想直接把PBL教学法运用于我们的教学显然是行不通的,这里还有好长的路要走。但是我相信,如何借鉴PBL的优势,改进我们现有教学中存在的一些问题还是能行得通的。在后续的教学实践中,在院系领导的支持下,我还将与我们系其他高数教师一起进行探索,转变教学理念,逐步改进教学方法,把PBL教学法的优势运用到我校高等数学课程的教学实践中去,不断尝试用PBL教学法解决目前我们高等数学教学中存在的问题。

### 参考文献:

- [1]杜翔云,安奈特·科莫斯,杰特·埃格兰德·霍格德. PBL: 大学课程的改革与创新[J]. 高等工程教育, 2009(3): 29-35.
- [2]杜翔云,钟秉林,Anette Kolmos. 以问题为基础的学习理念及其启示[J]. 中国高等教育, 2008(2): 20-24.
- [3]郭建鹏. 论教师指导的合理性基础[J]. 教育科学, 2014, 30(4): 31-35.
- [4]王鉴. 论翻转课堂的本质[J]. 高等教育研究, 2016, 37(8): 53-59.
- [5]张波,冷平. 《高等数学》教学方法改革与研究. 淮北师范大学学报[J]. 2016(37): 78-82.
- [6]张秋瑾,朱怡权,周秀宏. PBL教学模式在高等数学教学中的实践[J]. 广州航海高等专科学校学报. 2012(20): 59-61.
- [7]胡静波. 高等数学“PBL+模块化”教学模式探索[J]. 山东农业工程学院学报[J]. 2017(34): 100-101, 117.

# 以学生为中心教学改革探讨

支娜 尹有为 冉宝春 赵敏玲

(西安理工大学 自动化与信息工程学院)

## 一、研究现状与背景分析

面对日益严峻的就业压力,转变教育理念,推进研究型教学模式,“以学生为中心”,培养具有一定动手能力、创新意识和创新能力的高素质人才,是高校的发展趋势<sup>[1]</sup>。教学质量保证的两大核心内容是管理与评价<sup>[2]</sup>。传统的高校内部教学质量保障总是从管理者和教师的角度出发,自上而下地构建一套评价和管理体系,认为教学质量保障就是管理部门和教师的事情,往往忽略了学生<sup>[3]</sup>。此外,受政府外部评估、质量工程和大学排名榜等政策和指标的引导,我国高校教学质量保障集中于改善教师的教学行为和资源投入,缺乏对学生学习、发展以及学习成果的系统性设计和考量,缺少对学生创新能力及创新意识的培养,阻碍了高校教学质量保障的深入发展和教学质量的提高<sup>[4]</sup>。

## 二、目前高校教学中存在的问题

### 1. 高校教学质量评价层面

(1)现行的校领导听课、督导评价、学生评教很大程度上是集中对教师教学行为或绩效的评价,缺乏对学生学习过程和学习成果等的考量。

(2)现行的学生课程学习及学业成绩评定层面。首先,学生学业评价以闭卷和笔试为主要形式,无法对学生课堂学习的动态过程和学习进展进行评价和反馈,导致学生考前突击取得学分;

其次,学生课堂学习评价仅停留在课堂出勤率和纪律管理上,而对学生学习目标是否明晰、课堂学习效果及学生的创新意识与创新能力等方面缺少保障措施。

### 2. 高校教学管理与服务层面

在高校教学管理与服务上表现为学生的学习需求无法得到满足。学生个性与需求的差异需要学校提供多样化的学习方式和学习指导服务,学习方式多样化以及学习指导多样化更能体现以生为本的教育理念。以学生为中心的课程设置与传统的课程设置的主要区别是它需要教师与学生的共同努力,制定以学生为中心的课程设置的前提是要调查和了解学生的需求,在此基础上进行课程设置(包括课堂、实验与各种实践活动),包括教学内容、教学方法、教学资源 and 教学评估(考核考试),特别是选修课的设置。

纵观高校教学质量保障实践中的问题,归结底是缺乏对学生学习、发展和学习成果的视域关注、系统设计和考量。因此,在教学质量保障中从学生视角进行系统研究和实践探索迫在眉睫。目前国外关于高校内部教学质量保障方面的研究较为丰富,在我国,基于学生视角的相关研究尚处于起步阶段,基于学生参与、学习体验和学习成果等视角的教学质量保障研究多为对国外经验的介绍,本土化的系统研究尚不多见。

## 三、解决方法探讨

\* 支娜:自动化与信息工程学院,副教授  
西安理工大学教学改革项目: xjy1640

借鉴一流研究型大学的教学特点,结合我校实际,通过规范课程教学要素,以“学习和研究相结合”为指导思想,加强课程教学和训练主要环节的建设,着重进行课程讲授、课堂讨论、作业训练、课题型实践训练等4个教学要素的研究,从以下几个方面进行教学改革。

### 1. 进行课题型实践训练

结合当前教学和实验的实际情况,充分利用现有实验室,针对不同专业增加不同设计性实验,给学生在本门课初始就提出设计任务,通过本门课的学习,让学生自己研究题目所提出的要求,自己设计电路完成设计任务,并在实验室进行实际验证,或利用面包板和试验台自己搭建电路,验证电路的功能,从而提高学生研究问题、主动思考、解决问题的能力。同时,教师在授课时,要充分考虑到学生设计性实验的实际问题,在课堂上为学生讲述设计性实验的开发流程和仿真软件的使用方法。

### 2. 讨论式、启发式、参与式教学方法应用

教学主体上,由“教师”向“学生”转变。大学管理者和教师要深入学生,了解学生的学习状况、存在问题和内在需求,制定有助于促进学生自主学习的政策、制度,设置学生感兴趣的选修课,营造有助于促进学生自主学习的文化和环境。

教学方法上,由“讲授”向“引导”转变。为促进和实现学生的自主学习,教师不能再对学生“满堂灌”,应由讲授知识向引导学生学习知识转变。教师可以围绕学生的需要发挥教学的主导作用,在浩如烟海的信息中为学生挑选有价值的学习资料,通过编辑教材和因材施教,激发学生对相关知识的学习兴趣,促使学生积极主动地思考,进而促进他们将外在的知识内化为自己的素质和能力。

教学内容上,由“教材”向“新知”转变。教材是体系化知识理论的载体,随着时间的推移,内容会变得越来越滞后和陈旧。为提高学生的学习和发展能力,大学教师除了引导学生阅读、研习教材外,还要引导学生参与到“新知”的学习和

探讨中来。“新知”的主要来源有三:“旧知”即教材基础之上的学生探究;中外学者对相关专业研究的新成果;大学教师个人及其团队正在从事的专业研究项目。在引导学生的过程中,大学教师要激励学生参与到以上三方面的学习和研究中。教师本人尤其要做好与所教课程、所任专业密切相关的研究,将研究课题引入课堂,让学生共同探讨,掌握科研方法,增长科研能力。

考查方式上,由“考试”向“综测”转变。在课程考查中,教师不仅要考查学生的知识学习状况,而且要考查他们对新知的认识能力、探求能力和实际动手能力。因此,教师要按照一定的比重,分别考查课程学习中学生的知识理解和记忆效果、课堂参与及反应情况、课程实验和实习表现、课程专项项目探究结果等。只有这样,对学生的考查才能较为客观而全面地反映其学习面貌,促进学生更加积极主动地投入到新的学习之中。如哈佛大学对本科生课程成绩有一套严格的评价标准,课堂发言占25%-50%,课程论文(或课程实验)占25%-50%,考试成绩占30%-50%。这会激励每个学生为了取得良好成绩而积极主动地事先准备讨论材料,现场发掘自己潜能,培养独立思考问题、解决问题和提出决策的能力。据统计,哈佛平均每年大约有20%的学生会因为考试不及格或者修不满学分而休学或退学。

### 3. 理论联系实际,培养创新意识和创新能力

从现实中发现,联系实际进行教学,即在介绍完一个基本概念或基本分析方法后应用现实生活中的实例加以验证,从而加深学生的印象,巩固所学的基础知识,提高学生应用这些知识分析问题的能力。例如在讲555定时器时,我们可以将灯光延时电路、电子琴电路等实际应用的例子引入,使学生真正了解555定时器在实际中是如何应用的。在联系现实时,也可先引导学生提出问题,然后教师对相关问题和内容的最新进展及其未来走向进行展望,引导学生对这些问题提出解决方案,培养创新意识和创新能力。

## 四、结论

通过从教学主体的转变、教学方法的转变、教学内容的改革及考查方式的综合化等几个方面提出改革思路,以提高教师的课堂教学效果,培养我校学生的创新能力和独立思考能力,提高学生的电路设计能力,让学生在电路的设计过程中,自己提出问题,然后再自己研究问题、解决问题,培养了学生的创新意识及独立工作的能力,为后续专业课的学习打下坚实的基础,将“以学生为中心”的理念引入高校教学质量保障,促进了我校教学质量保障的理念更新与实践提升。

**参考文献:**

- [1]张林. 以学生为中心教育理念的意义及实施策略[J]. 教书育人, 2012(30):6-7.
- [2]杨彩霞, 邹晓东. 以学生为中心的高校教学质量保障:理念建构与改进策略[J]. 教育发展研究, 2015(3):30-36.
- [3]刘伦斌, 孙可娜. 高等教育“以学生为中心”的有效课堂教学[J]. 教育与职业, 2014(32):157-158.
- [4]李卓. 构建以“学生为中心”的教学模式探究[J]. 价值工程, 2014(04):270-272.

## 专业选修课考核方式改革与探索

李存霞

(西安理工大学理学院)

专业选修课在高等教育的课程体系中担负着艰巨而重要的任务,提高高校专业选修课的教学质量对培养新世纪创新型人才具有非常重要的意义。作为教学改革的重要内容之一,专业选修课的考试改革愈来愈受到重视。当前我校实行了学分制,但就考核方式而言,依然沿用传统的闭卷考试模式。这种传统的考核方式是一种“以考为本”的考核模式,其目的性及功用性受到广泛质疑,在教学过程中其弊端已经凸显出来<sup>[1,2]</sup>。传统考核方式存在的问题主要体现在两个方面:其一,重视结果性考核,轻视过程性考核。专业选修课程采用平时成绩加期末闭卷考试的形式,平时成绩约占20%~30%,期末闭卷考试成绩约占70%~80%,平时成绩占的比重较小。这种重视结果的考核方式不能很好地测评学生在学习过程中表现出来的技能水平,造成了学生平时不认真上课,依靠期末突击复习、死记硬背取得成绩过关的现象。其导向性导致了学生的学习目的只是为了过关。其二,课程考核形式单一,注重知识性考核,忽视对实践能力和职业素养的考核。平时成绩主要以考勤和作业进行考评,将考核过程与学习过程隔离,削弱了考核在教学过程中的反馈作用和引导作用。期末考试则局限在对知识性内容的考核上,把学生掌握知识技能与将来从事职业应具备的职业素质完全分离,按试卷得分高低评判学生成绩。这种方式虽简单易行、省时经济,但不能较好地反映学生实际应用和操作能力。这种单一的考核方式,只考察了学生对知识的记忆情况,无法考查学生

灵活运用知识的能力,特别是创新能力。因此,传统的单纯采取闭卷考试的考核方式只是对知识的一种单一评价,考核功能不能全面而充分地发挥出来。

考核过程在培养学生探求真理、强化社会意识、进行科学研究基本训练、提高综合实践能力与素质等方面,具有不可替代的作用,是教育与生产劳动和社会实践相结合的重要体现。鉴于目前考核方式存在的弊端,思考和关注如何全面评价学生对知识的掌握情况、能力的形成情况、尤其是创新能力的发挥和综合能力的培养情况是非常必要的<sup>[3]</sup>。因此,需要努力探索适应新时期学生培养和教学改革的教学方法及考核手段,实现人才培养模式的改革与创新为主的综合改革实践目标。

目前,在考核改革的方案中,过程性考核在中国高校开始被重视。过程性考核意思是在教学过程中强调对学生学习过程的考核,引导学生全程参与到学习过程中,在考核过程中进一步培养学生的兴趣,帮助学生获得切实可行的指导,为今后的其它专业课程学习打下坚实的基础<sup>[4,5]</sup>。过程性考核旨在考察学生平时的行为纪律、活动参与情况、个性能力发挥、学习态度等状况。在教学过程中,要求教师根据学科特点,根据不同内容和阶段的教学要求,运用讨论、提问、作业、小测验、小论文等多种方式了解学生学习状况,详细记录并分析每个学生在每个活动中的特点与潜能、不足及发展的需要,并根据所获取的这些教学实践效果,积累经验,不断调整教学

\* 李存霞:理学院,讲师

基金项目:西安理工大学教学研究项目(xjy1611)

方式,对学生进行个性化的教学指导,并以此过程的效果作为过程性评价,使教与学的发展变化过程成为评价的重要组成部分。相较于传统的课程考核方式,过程性考核方式强调的是对整个学习过程的考核,其过程是贯穿于整个教学过程始终的。过程性考核方式要求同学走出课堂,走进图书馆,走进网络,在更大的课堂中进行知识探索与能力训练,把创新能力和创新人才的培养真正落到实处。并且通过这种新的考核方式,还可以培养学生的科研思维能力,提高学生的综合素质。过程性考核更多以课堂外的拓展性阅读、发散性思维训练来积极引导学生在以单一性、被动性为特征的传统学习方式向以多样性、主动性为特征的现代学习方式转变。

## 一、《非线性光学导论》课程考核改革具体方案

本文以专业选修课《非线性光学导论》课程为例,开展对专业选修课课程考核方式的改革与探索,尝试采用过程性考核方式,并加大其在总评成绩的比重。《非线性光学导论》是研究激光与物质相互作用产生各种非线性效应的科学。非线性光学有诸多应用,如它可用于开辟激光新波段,压缩激光的脉宽,研制光开关等光子器件,发展全光通信和量子通信等。《非线性光学导论》课程的学习有助于学生拓宽专业知识面,为其发展提供助力。

### 1. 考核方式的设置原则

专业选修课是以专业核心课的学习为前提的,专业选修课所传授的知识是专业核心课程中基础知识的延伸。开设专业选修课一方面是为了让学生深入认识专业知识领域,广泛了解专业知识的研究进展,开阔学生的专业视野;另一方面要在学习过程中提高学生必备的专业素质和职业素养,为毕业后参加工作或进一步深造奠定基础。因此,相对专业核心课而言,专业选修课的学习要求泛而浅。鉴于专业选修课的课程特点,考核方式的设计需要符合以下几个原则:其一,要符合学生的实际能力和泛而浅的要求,并

突出专业素质的考核<sup>[6,7]</sup>。专业选修课的考核方式必须与大多数学生的实际能力相匹配,过于理想化而脱离学生实际能力的考核方式起不到考核作用。其二,考核要兼顾课堂管理。加强平时的课堂管理,维护好课堂教学秩序,调动课堂学习的积极性,是取得良好教学效果的有力保障。其三,做到量化考核指标,确保公平公正。公平性是考试的最高宗旨,考试相对公平公正的原因就在于其量化了每个考查的知识点。在专业选修课的考核中,不管采用什么方式,量化考核指标是确保公平公正的最好方法。

### 2. 具体实施方案

按照上述原则,结合《非线性光学导论》课程的教学实践,进行该课程的考核方式的设计。

(1)首先引导学生树立正确的专业选修课程考核观念。课程考核不仅具有检验学生学习效果、评价学生学习能力和评估教师教学质量、诊断教育教学问题的低层次功能,而且还具有引导学生学习选择的高层次功能。因此,为适应高校人才培养目标要求,首先引导学生树立专业选修课程考核观念,综合评价学生的能力和素质,积极引导学生在对知识积累和识记基础上的知识运用能力和应变能力的培养。结合《非线性光学导论》课程的教学实践,设置调查问卷,吸引学生加入考核方式的设计中来,帮助学生树立正确的专业选修课程考核观念。将课程的考核方式在上第一节课时宣布,让学生心中有数,早做准备,以免课程结束时再抱佛脚。

(2)建立学生课程考核档案,将过程性考核的信息加以记录与评价。过程性考核主要包括出勤、课堂练习与讨论、单元测试、调研报告或小论文、课外作业以及其它表现等。目前,过程性考核以百分制计,占总评成绩40%。鼓励学生全勤,鼓励学生主动回答问题和积极答疑,鼓励学生参与课堂练习与讨论,以上情况均可加分。鼓励学生自由组合为学习小组,每个小组2~6人,以小组为单位查阅文献,课外研读,制作成多媒体课件,由老师随机指派该组中一人讲解,时间为5~6分钟。老师着重从对文献的理解程度、小组成员间的协作能力、演讲能力、多媒体制作能

力等进行评价。在《非线性光学导论》教学过程中,课堂上侧重讲授理论部分,穿插讲解少量应用实例,应用实例着重用来考查学生。在理解基本理论的基础上让学生查阅、自学应用实例,以达到抛砖引玉的效果。虽然学生对应用实例的理解不一定深刻,但他们自己查阅大量的、各种类型的应用实例,比起课堂讲授的方式更能加强其对理论部分的理解,开阔其专业视野,符合泛而浅的要求。应用物理系的学生不论将来是继续深造还是参加工作,团结协作、汇报演讲和查阅文献的能力是其将来发展所必备的最基本的职业素质。在专业选修课中将其纳入考核范围,对学生的发展必然有一定的导向作用。

(3)将学生能力和素养的考核与知识性考核相结合。结果性考核即期末闭卷考试占总成绩的60%,考题中除了针对于理论性的考核之外,适当增加理论联系实际题目,不设置固定答案,给学生较大发挥空间,鼓励学生进行创新和探索。

## 二、方案取得的成效

不同于以往重知识点识记而轻思维锻炼的刻板模式,本研究通过采用多样化的考核组合方式,促进学生综合素质的全面提高。从目前方案实施的效果上来看,课堂讨论、单元测试、小论文、调查报告等丰富多样的过程性考核形式有效调动了学生学习的积极性、能动性和创造性,强化了对教学活动的过程管理。学生在丰富多样的方式中各有侧重,能够发挥各自的个性与潜能,对学生各方面素质的考察更加全面。通过分章节合理安排考核方式,量化考核指标,严格成绩评判标准等制度保障,保证了考试的公平合理性,防止学生侥幸心理的产生。学生能够从新颖的考核方式中收益,改变对选修课的态度,变被动为主动,增强了对问题的敏锐感和探索欲望,培养了学生的创造性思维 and 创新能力,使选修课变得更有意义。

## 三、结语

为实现人才培养模式的改革与创新为主的

综合改革实践目标,本研究针对专业选修课课程考核方式提出整改措施,以《非线性光学导论》课程为例进行了考核方式的改革。增加了过程性考核的比重,丰富了平时考核的内容。通过优化考核模式,对课程的教学实行动态的考察与过程管理,有效调动了学生学习的积极性,改变了学生对选修课的态度,变被动为主动,取得了良好的教学效果。专业选修课考核方式的改革是应用物理学本科教育改革发展中具有共性和综合性的课题,对我校所有专业本科生均有适用性。合理有效的考核方式可以为其它专业课、专业选修课甚至是公共课程考核方式提供参考。当然,考核方式的改革对教师带来巨大的备课压力,提出了更高的要求,要求教师具有丰富的知识储备,具备较强的吸收、转化和传播新技术新知识的能力,要能抓住学生考核中出现的的具体问题进行研究。在将来的改革过程中,可以继续完善过程性考核模式,并在结果性考核内容中加大联系实际的题目,让学生有思维发挥空间的题型,以提高学生知识运用、分析问题和解决问题的能力。

### 参考文献:

- [1]周定文,谢明元,何晋.实施专业综合改革探索工程人才培养新模式[J].中国高等教育,2013,22,17-19.
- [2]查建中.工程教育宏观控制模型与培养目标和教育评估[J].高等工程教育研究,2009,3,7-14.
- [3]华中科技大学高等工程教育研究中心课题组.创业型工程人才培养目标刍议[J].高等工程教育研究,2010,5,113-119.
- [4]郑颖.高校经济类专业选修课程考核方式探究[J].教法,2014,274,38-40.
- [5]齐梅兰.在专业选修课教学中培养学生创新能力[J].中国高等教育,2004,11,43-44.
- [6]张颖,胡道道.专业选修课教学模式探索与实践——以胶体与界面化学选修课教学为例[J].大学化学,2014,29,6,14-20.
- [7]高胜哲,张立峰.新形势下高等数学课程教学改革的对策与建议——以大连海洋大学为例[J].大学教育,2016,2,109-110.

# 学分制下大学物理考试的实践与改革

李苗 李存霞 刘骞 沈洋  
(西安理工大学 理学院)

## 一、引言

物理学是自然科学的核心基础之一,是新技术的源泉,它既是基础学科,又是带头学科。因此,中国高等教育将大学物理设置为理工医农军类大学生必修的基础课程,它与后续专业课程的关系是地基与大楼、土壤与植物的关系。只有生长在充满现代科学思想营养的物理学土壤上的学科才是坚实的、充实的,培养出来的人才才是有创新精神和实践能力、有发展后劲的高素质人才。如何让大学物理这门课程能很好的服务于各专业,真正做到学以致用,是值得每个大学物理教师思考的问题。

在大学物理教学的各个环节中,最终考核可以检验学生对这门课程的掌握程度、综合运动能力等。考核的方式应该反映我们的教学目标,我们需要什么样的学生,就应该设置相应的考核方式。此外,考核方式还决定了教学方式,而教学方式决定了教学效果,因此,考核方式在大学物理教学环节中至关重要。

## 二、国内外大学物理课程考核现状

我们选取了美国、日本在大学物理课程考核过程中所采取的一些手段作为参考依据,结合我国理工科大学的现状来探讨如何实践与改进。

### 1. 美国<sup>[1,2]</sup>

我们认真调研了关于美国高等教育对于本科阶段大学物理教学考核的一些方法措施(主要包含麻省理工、耶鲁、斯坦福、芝加哥大学等学校),从这些学校的考核方式尤其是在大学物理教学方面的考核方式,我们可以了解到美国大学目前的考核原则和目的为注重基础能力的培养,为将来的专业分工做准备。具体的考核包括以下几个方面:出勤率、作业与论文、课堂设计与讨论、动手能力(实验考查)、考试等。考试形式主要有半开卷考试、小组考试或小组答辩、学生出题考试等,不同的学校具体的考核方式又有所不同。总之,美国大学物理课程的考核和考试方式非常多样,这样可以使学校从多方面去考查学生掌握知识和技能的情况,对物理学知识的综合应用的能力,或者叫综合素质。此外,美国大学普遍比较注重过程评价,以多样化方式充分挖掘学生的学习潜能和创新能力。

这些不同的考核、考试的方式方法,是美国大学的教师多年实践教学总结和创造,被证明是有效、有用的。

### 2. 日本<sup>[3,4]</sup>

日本的学校教育发展很晚,但发展速度非常快,并迅速渗透到社会的各个领域,使日本社会得以快速发展。究其原因,其中之一可借鉴的方面即为考试的多元化,这点与美国是一致的。在日本,考核更看重学生平时的表现,如果你的出勤率、课堂纪律以及作业完成情况比较优秀,就基本上可以取得该门课程一半甚至更高的成

\* 李苗:理学院

绩。期末考试的形式借鉴了美国大学的考核方式,不局限于考试本身,可以以论文、课堂展示等来替代。

### 3. 国内

由于受长期应试教育思想的影响,大学物理本科的考试模式基本是高中理科考试模式的延续,考试这根指挥棒不能正确发挥其导向作用,考试模式存在许多弊端。具体表现如下:

#### (1) 考试方式上

大学物理本科考试方式单一,主要为闭卷笔试。考试方式的单调不仅不能全面反映学生的真实能力,反而会抑制学生创造力的开发,限制学生主观能动性的发挥,从而失去展示学生才华和个性的机会。

#### (2) 考试内容上

目前大部分大学物理本科考试考查的是学生对大学物理教材的掌握,包括对基本概念、原理、公式的记忆。考试内容上理论知识偏多,综合素质较少。这种考试偏重于考核学生的物理学理论知识,忽视学生科学的思维方法、创新能力、理论联系实际能力、工程实践能力等方面的考核。

#### (3) 试卷结构上

目前大部分大学物理本科考试题型多为选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等标准唯一答案的题型。这类知识的考查通常不用做深入的理解和过多的分析,只需套入公式给出答案即可。而以物理学理论的分析和应用为特征的相关的考查题型如分析题、辨析题、论述题等仍然只占到次要地位,由此可以看出记忆性知识所占的优势和考试对其明显的倾向性。此外,值得注意的是,即使是案例分析题、辨析题、论述题这类应用型试题,从其出题技巧、内容和答案来看,也有简单化和机械化的倾向,学生仍能通过简单的背诵和套用即可拿分,这使得考试对知识运用能力的考察效果微乎其微。

#### (4) 成绩评定上

目前大学物理本科考试的成绩评定一般是

按平时成绩加期末成绩给分。平时成绩一般是以作业情况和到课率为标准,而期末成绩就是期末考试的成绩。而这两部分成绩皆不能客观的反映学生对知识的综合运用能力的。学生考试的目的单单是为了取得一个高分,而这个高分并不能全面、客观的反映学生的综合素质。此外,这种考试评定方式只起到评定分数的作用,对教学的反馈促进功能没有发挥出来。

## 三、学分制下大学物理考试的实践与改革

现代基础学科的发展以欧美较为突出,而邻邦日本同为亚洲国家亦具有一定的参考价值。结合本国实际国情,针对于理工类大学,建议针对大学物理课程考核的方式采用考勤、预习、作业、小论文与课程设计、期末考试相结合的方式。下面将从考核形式、各种形式的具体考核方法以及目的来具体讨论,最后给出各种形式的权重比例。

#### (1) 考勤

关于考勤,在此列在第一位。尊师重道的第一要素就是要按时到达课堂,这是一个态度问题,是学风问题。没有充分必要理由的情况下,拒绝在上课铃响之后进入教室。

关于考勤的问题,可能每个老师都深有感触,对于有些大课,尤其是公共课,点名往往会花费大量的时间,而且老师根本不能认识所有的学生,冒名答到者比比皆是,即便是小班授课(专业课)也需要花费一定的时间进行点名。

考核方法:每个教室门口安装考勤系统,上课前与下课后均需以指纹或者视频形式进行考勤登记,上传信息管理系统,考勤的结果由系统自动记入最后的总评成绩,考勤不达标者直接由系统取消其考试资格。虽然现如今部分高校已使用点名系统进行考勤,但大多数只是流于形式,对学生只是一个督促的作用,并没有将点名结果记入最后的总成绩,因此,考勤系

统往往仅对低年级学生有效。

目的:保证到课率,杜绝人情,以制度保证公平性。

### (2)预习

在短短的教学时间内,老师不可能保证每个学生能明白所授内容,因此,课前对于一些物理现象、原理应用大体上有一个印象,对于上好本节课是有很好的帮助的。此外,即便大学物理中的很多知识点在高中时期已经学过,但大学物理所讲的方法和思维过程或者解决手段与高中物理有相当大的区别,所以预习就很重要。

考核方法:预习由网上系统完成。上课前学生登录系统,可以按照大学物理教学进度计划完成预习,内容设置上考虑与所授课程相关的物理学原理、具体的应用,包括相应的背景知识。预习结束完成相应的问题即算通过,答不对重复预习。此外,预习题目形成题库,每个学生的题目是系统随机分配的,以保证每个学生拿到不一样的题目,避免抄袭。

目的:确保上课前对当堂内容有所了解,加强授课效果。

### (3)课堂作业

课堂作业在一定程度上反映了每个学生对当堂知识点的掌握情况,如果学生上课不认真听讲,或者睡觉、玩手机,当然无法做对作业,因此,课堂作业可以督促学生上课认真听讲,只有每节课都认真听讲,才能更好的掌握整个课程的内容。此外,课堂作业还可使老师对学生在课堂所学内容情况进行及时的了解,以便反馈教学。老师可以根据学生课堂作业的完成情况了解学生对本堂课程内容的掌握程度,以便及时调整教学内容,加强授课效果。

考核方式:老师对于教材中每小节设置一些重要的知识点作为课堂作业,并录入相应的APP中,学生实名登录APP做作业,作业完成情况由APP实时统计并显示给老师,课程完成后,每个学生的所有的课堂作业成绩加起来记入总评成绩。

目的:确保教学过程的有效性

### (4)小论文、课程设计

大学物理作为工科专业学生的基础课,学习的目的是更好地服务于专业,换句话说,是为之后专业的学习提供可用的理论基础、实验手段和研究方法。因此,学习大学物理课程不仅是要学习物理学知识,更重要的是要应用于专业,能与实际相结合,这也是素质教育的体现。因此,可以根据大学物理基础内容,结合本专业或者学生自己感兴趣的方向,以小组的形式一起完成一个小论文或者课程设计。

考核方法:结合基本物理学原理在具体专业中的应用,以小组(自由结合)等形式,完成1篇小论文或者课程设计,分别由小组成员讲述给大家(原则上不超过15分钟)。题目的选取可以由老师建议,也可以学生自拟。

目的:考查分析、总结、写作、表达能力,更为重要的是考查协助能力。

### (5)期末考试

期末考试能够考察学生对整门课程的重要知识点的掌握程度,是十分必要的。此外,通过期末考试,还可以了解学生整体对大学物理这门课程的掌握程度,如哪些章节掌握不好,那些知识点掌握不好,掌握到什么程度,多大的难度对学生来讲比较难等等,以反馈教学,从而改进教师的教学效果。

考核方法:期末考试采用网上考核的形式,学生通过学号登录考试系统,题目从题库中随机抽取,当然,抽取的题目内容会按照章节的重要程度有一定的比例分配,在各章的题目中,按照基本知识点掌握、应用分析技能考核各50%分配。此外,对于理工类大学生,考试题目除了基本的物理学知识,可以考虑结合学生所学专业进行设计(题库的设计上需要专业课程老师进行配合)。

目的:考查学生对这门课程的掌握程度,检验并反馈教学。

以上五部分的成绩记入最终的总评成绩,各部分的权重比例建议如表1所示。

表1. 总评成绩中各部分的权重比例

名称	考勤	预习	课堂作业	小论文、课程 设计	期末考试
分数 (百分制)	10	10	20	30	30

#### 四、总结

大学物理是理工科类大学的一门重要的公共基础课,而考试则是掌握了解学生对于物理原理应用的一个手段,如何通过考试来调动学生的学习积极性、培养学生学习的兴趣点,使得教学过程更加有效,使得大学物理这门课程能够真正

做到学以致用,还需要不断的改进。

#### 参考文献:

- [1]徐譔玮. 美国大学课程考核方式对我国课程考核改革探索[J]. 现代商贸工业2018年(2),155-156.
- [2]吴绍春. 再谈美国大学如何进行课程考试——方法的多样性与课程教学的适应性[J]. 西安欧亚学院学报, 2009,7(2), 9-13.
- [3]马世晔. 中日大学考试制度的比较研究[J]. 比较教育研究,2000,3: 48-52.
- [4]胡俊丽,张旭峰,刘兴来,崔文丽,王建邦. 增大平时考核的大学物理教改探索与实践[J]. 物理与工程,2012,22, 56-67.

# 机械卓工班三维实体造型课程教学改革与实践

王宏江 崔亚辉 赵桐

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

三维实体造型课程是机械设计制造及其自动化专业(卓工班)学生完成机械制图课程学习后必须参加的一项重要实践环节课程,是机械设计制造及其自动化专业(卓工班)必修的专业基础课。该课程旨在通过对三维实体造型软件的学习和操作训练,使学生掌握常用零件的实体造型方法和部件设计方法及工程图创建,学会运用三维实体造型软件完成产品设计,并树立正确的计算机辅助设计思想,培养学生分析和解决实际工程问题的能力。

## 一、现代工程背景下三维实体造型课程教学面临的挑战

### 1. 卓越工程师教育培养计划实施的新需求

教育部2010年启动实施的“卓越工程师教育培养计划”拟用10年时间,培养百余万高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定人力资源优势。“卓越计划”的特点在于重视行业企业深度参与培养过程,学校按通用标准和行业标准培养工程人才,强化培养学生的工程实践能力和创新能力的培养。

体现现代设计方法和手段的三维CAD,能够充分表达人的创造思维并更能符合认知规律,使设计者可以在三维CAD环境下实现创新设计。三维实体模型可用于设计思想交流和数控加工制造,实现无纸化生产而省掉传统的图纸。为了实

现提高学生工程素养,培养学生工程实践能力、设计能力和创新能力的教学目标,三维实体造型课程的教学需要满足新的要求。

### 2. 三维实体造型课程自身面临的改革需求

三维实体造型是机械设计制造及其自动化专业(卓工班)的一门专业基础课程,着重培养学生理论联系实际的设计思想,训练学生运用三维CAD软件和机械工程制图知识解决工程实际问题能力的实践性环节。传统的三维实体造型课程一直沿用轻应用、重理论的教学方式,教学内容侧重于三维CAD软件的操作和实体造型能力的培养,而对三维CAD软件在工程分析中应用的教学内容比重偏小,使学生忽视了三维实体造型仅仅是三维CAD/CAE/CAM技术的基础。

为了“卓越工程师培养计划”在应用型本科院校的顺利实施,相关专业人才培养体系及课程设置都做出了较大调整。针对我校机械设计制造及其自动化专业积极扎实推进“卓越工程师培养计划”的现状,为了培养出具有工程素养的创新型人才,有必要对三维实体造型课程教学内容和方法进行相应的改革。

## 二、三维实体造型课程教学内容的优化与调整

在我校机械设计制造及其自动化专业实施“卓越工程师培养计划”之前,计算机辅助设计方

\* 王宏江:机械与精密仪器工程学院,讲师

基金项目:西安理工大学教育教学改革研究项目(项目编号:xjy1806)

面的课程主要是机械制图及CAD。在机械制图及CAD课程中,主要讲授机械制图基本知识与技能、CAD基础及AutoCAD在机械工程制图中的应用。

随着“卓越工程师培养计划”的实施以及专业调整,原有的课程体系及教学内容已经无法满足新时期制造业短周期、低成本、高技术对机械工程技术人员的需要。原有的教材也已经无法满足教学需要,因此必须针对现代制造对人才技能的需求,对传统的教学内容进行整合。具体措施如下:

1. 在机械制图及CAD课程教学完成后,引入三维CAD /CAE/CAM技术,进行三维实体造型课程教学,前后课程相互衔接,各有侧重,形成一个有机的知识结构体。

2. 在三维实体造型课程教学过程中,对原有教材中的内容进行补充及扩展,加强对三维CAD技术理论知识及工程应用的介绍,规划并编写教学改革和含有学科前沿应用的三维实体造型课程教材。

3. 在课程教学中,讲解三维CAD软件中零件、装配和工程图的使用,介绍CAD技术在机械设计中的应用。

4. 以Pro/ENGINEER软件为主,介绍三维设计软件在机械设计中的应用,突出CAD /CAE/CAM三位一体综合应用能力的培养。

### 三、教学手段的改革与实践

要实现培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才这一培养目标,必须有相应的教学手段和方法。

#### 1. 基于多媒体教学的演示教学法

运用多媒体技术进行课堂教学,可将图像、文字、声音、动画等多种媒体进行综合运用,知识容量大,直观性强。充分利用多媒体等现代化教育教学手段已是当前教学改革的发展趋势。在多媒体使用过程中,避免以简单的播放PPT来组织课堂教学。由于本课程与设计软件的应用及操作结合非常紧密,除了运用常规的PPT组织教学外,软件的实际操作演示也是必不可少的环节。

演示教学法即教师借助多媒体把课本中一些具体事例通过简单明了的演示方法展示给学生,从而把一些抽象的原理简明化、形象化,帮助学生加深对基本原理的认识和理解,可以激发学生的学习兴趣。例如,讲授曲线、曲面生成部分,在传统教学中讲述各类曲线、曲面的构建,主要是讲授各类曲线的方程。采用演示教学法就可以通过在Pro/ENGINEER软件上创建各类曲线,形象地表达各类曲线的生成方法。如图1所示球面螺旋线,参数方程(球坐标系): $R=4$ ,  $\theta =180*t$ ,  $\psi =t*360*10$ 。运用参数方程方式在Pro/ENGINEER软件中很方便获得实际的模型。

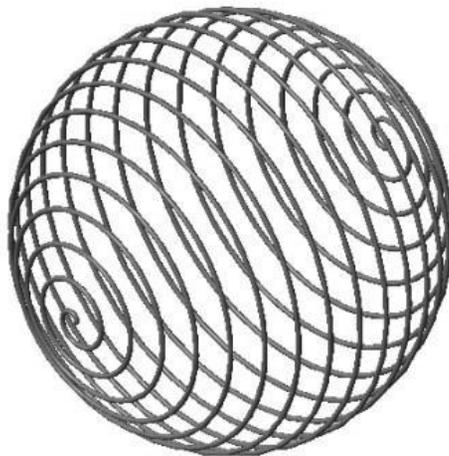


图1 球面螺旋线

#### 2. 基于Pro/ENGINEER软件的项目教学法

项目教学法是高等教育的一种教学方法,以提倡“任务驱动”为指导思想,努力使一体化教学有吸引力和实用价值。通过探讨项目教学法在一体化教学中的具体做法,为以注重技能训练和实训操作的教育提供了一种新型教学方法和教学思路。该方法可以有效地改善理论与实践脱节的问题。

三维实体造型课程教学目的在于提高学生机械设计过程中三维CAD软件的应用能力。在教学过程中,以后期机械设计课程设计中将要完成的减速器为例,结合二维工程图纸,引导学生应用Pro/ENGINEER建立减速器轴、齿轮、箱体等零件的三维实体模型,虚拟装配成装配体(图2),再生成二维工程图。三维实体模型直观,外观材

质丰富,设计和修改很方便,培养学生的软件应用能力和机械设计能力。

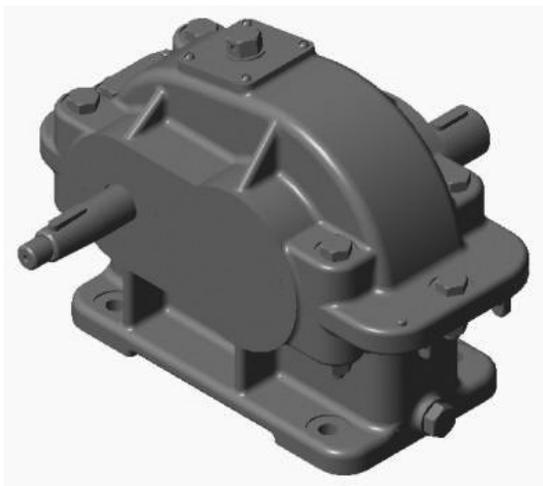


图2 减速器装配三维模型

结合具体项目进行讲解,比单纯地采用视频教学更感性,也使教学内容与生产实际联系更为紧密。通过对具体项目的实现过程,学生将书本上的知识灵活运用在具体项目之中,激发了学习兴趣,也进一步扩展了学生的设计思路,培养了学生运用现代设计手段进行产品结构设计和创新设计的能力,课程教学效果得到明显提高。

### 3. 增加实际案例,以任务驱动教学

案例教学主要是指结合实际生产中碰到的问题进行分析讲解,详细介绍Pro/ENGINEER软件在计算机辅助工程分析中的应用。计算机辅助工程分析针对本科生主要包括运动学分析、动力学分析和结构受力分析。在教学过程中设置机械原理中的四杆机构运动及动力学分析(图3)和材料力学中的等截面悬臂梁受力分析(图4)两个案例,如图所示:

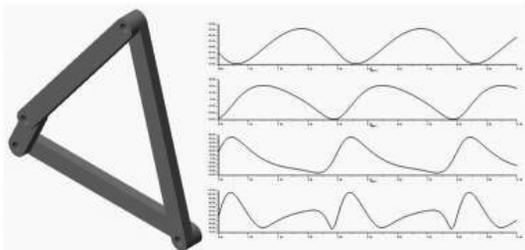


图3 四连杆机构三维装配模型和运动学及动力学分析结果曲线

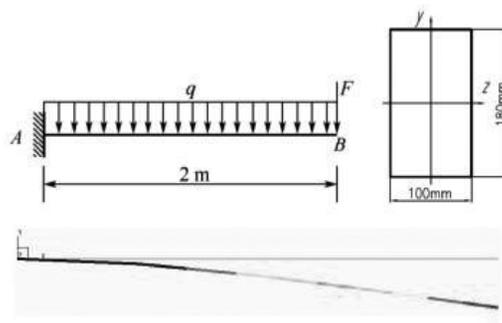


图4 等截面悬臂梁受力分析

通过两个案例的讲解和完成,培养学生新的设计理念,掌握全新的设计计算方法,实现由手工设计计算向应用计算机分析计算转变,提高学生设计创新能力和综合应用知识解决实际问题的能力。通过借助三维CAE设计软件分析计算零件运动参数和应力分析等,使学生掌握有限元分析计算方法、机构运动仿真等新的设计分析方法。

## 四、结语

在“卓越工程师教育培养计划”实施过程中,对机械设计制造及其自动化专业(卓工班)三维实体造型课程进行改革。适当调整教学内容,引入新的教学方法和手段,通过学习和掌握基于Pro/ENGINEER软件的三维实体造型课程学习,引入现代三维CAD/CAE/CAM技术,培养学生应用一种三维软件解决所有工程技术问题的能力,在教学过程中取得了良好的效果,为“卓越工程师教育培养计划”的实施积累了相关教学经验,实现“卓越工程师教育培养计划”的预期目标。

### 参考文献:

- [1]余玲,彭必友,肖兵. CAD/CAE软件应用课程的改革与实践[J]. 中国现代教育装备,2015(11):95-96.
- [2]王爱芳,樊秀芹.“卓越工程师”背景下“工程制图”教学新模式探索[J]. 中国电力教育,2014(8):110-111.
- [3]艾红,崔玉祥. 试析多元立体卓越工程人才的培养模式[J]. 黑龙江高教研究,2011(6):140-142.
- [4]杨文敏. CAD/CAE在机械设计课程设计中的应用[J]. 实验科技与技术,2010(2):106-107.

- [5]张红蕾. Pro/E在机械CAD/CAM技术课程教学中的应用研究[J]. 创新教育, 2010(36): 135-138.
- [6]葛友华. 机械CAD/CAM[M]. 西安电子科技大学出版社, 2008.
- [7]段红杰, 于善启. 面向三维CAD/CAM技术的机械类专业教学改革的研究与实践[J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版), 2007(10): 125-127.
- [8]王 湘. 基于虚拟样机技术的机械原理课程设计教学探索[J]. 广西大学学报(自然科学版), 2007(9): 345-347.
- [9]舒大文, 陈永星等. 采用三维CAD/CAM技术探索毕业设计技术创新[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2004(4): 91-94.
- [10]段红杰、陶浩、樊宁等. 面向现代CAD /CAM技术培养创新设计人才[J]. 扬州大学学报(自然科学版), 2004(2): 42-43.

# “三件课”时代下高校化工专业无机化学课程教学研究与实践

昌征 姚秉华 杨蓉

(西安理工大学 理学院)

随着互联网络技术和移动新媒体技术的发展,高等教育也从传统的集中授课向网络课程发展,学生接受知识的方式也从教室学习到从手机和平板电脑设备上的在线和离线学习。以前通过各个学校自己建立精品课程网站的形式已无法满足新形式的需要。近年来,信息技术在教育教学领域的深入应用,使得教学模式出现了多样化的趋势。基于慕课、微课与翻转课堂即“三件课”,这些新事物的诞生不断冲击着几千年来奉行的“传道、授业和解惑”教学理念,也使大学的课堂教学方法与模式面临机遇与挑战。这三种创新教学模式在化学教学中的应用正在逐渐引起高校教师的广泛关注<sup>[1]</sup>。

“慕课(MOOC)”是2011年以来开放教育领域出现的一种新的理论教学课程模式,即“大规模在线开放课程”(massive open online course)的英文简称,是面向社会公众的免费开放式网络课程。MOOC可以让学习者全程参与,其特点是内容短小精悍、色彩丰富活泼。大多数的视频都只有几分钟的时间,比较长的视频也只有十几分钟。每个视频都有较强的针对性,看起来非常方便;视频的时长也能很好地控制在学生注意力能比较集中的时间范围内,观看视频可以自我控制,有利于学生的自主学习<sup>[2]</sup>。2013年,MOOC大规模进军中国市场。北京大学、清华大学、香港中文大学等陆续加入美国三大MOOC平台,即Coursera、Edx和Udacity,MOOC概念席卷全球。

在线开放课程是我国继2003年启动的精品课程、2011年启动的精品开放课程之后,教育行政部门在促进教学质量提高方面提出的又一重大举措。“爱课程网”作为高等教育出版社为承担国家项目而建设的国家精品开放课程共享系统的中心平台也开设了“中国大学MOOC”新平台。

“微课(Microlesson)”的概念是最早由美国高级教学设计师戴维彭罗斯(David Penrose)在2008年提出,指教师在课堂内外教育教学过程中围绕某个知识点(重点、难点及疑点)或技能等单一教学任务进行教学的一种教学方式,具有目标明确、针对性强和教学时间短的特点<sup>[3]</sup>。国内于2010年首次出现微课的概念,2012年11月教育部全国高校教师网络培训中心将微课定义为“微课是指以视频为主要载体,记录教师围绕某个知识点或教学环节开展的简短、完整的教学活动”。“微课”的核心组成内容是课堂教学视频(课例片段),同时还包括与该教学主题相关的教学设计、素材课间、教学反思、练习测试及学生反馈、教师点评等辅助性教学资源,基于教学设计思想,使用多媒体技术在十分钟左右时间就一个知识点进行针对性讲解的一段视频。

翻转课堂译自“Flipped Classroom”或“Inverted Classroom”,是指重新调整课堂内外的时间,将学习的决定权从教师转移给学生<sup>[4]</sup>。在这种教学模式下,课堂内的宝贵时间,学生能够更专注于主动的基础项目的学习,共同研究解决

昌征:理学院,讲师

基金项目:西安理工大学教育教学改革项目(编号:xjy1723)资助

本地化或全球化的挑战以及其他现实世界面临的问题,从而获得更深层次的理解。翻转课堂是对传统教学模式的翻转,将知识传授的过程放在课下,学生在上课前完成对课程内容的自主学习;将知识内化的过程放在课上,课堂的大部分时间用于学生的作业答疑、小组的协作探究以及师生之间的深入交流等。

在三大国际MOOC平台的引领下,近年来,中国教育主体主动探索建设自己的在线开放课程平台。国内教师开始结合课程开展基于微课的翻转课堂教学模式的实践探索。例如清华大学创建的学堂在线,网易云课堂和爱课程共同推出的中国大学MOOC等,都是运用较为广泛的平台。不断更新的化学在线开放课程极大地丰富了化学课程资源,赋予了化学学科无限的生机与活力。无机化学是高等学校化学、化工及相关专业最重要的化学基础课程之一,开设在第一学期或第一学年,是衔接高中化学知识和后续化学课程的桥梁,在培养学生的系统性思维与创新性能力等方面起着不可替代的作用。因此,在“三件课”时代背景下,探讨无机化学的课堂教学方式方法,建立起一套适应新时代特征的教学模式具有重大的理论意义和实践价值。

## 一、在“三件课”背景下设计无机化学多元化的混合式教学模式

“三件课”利用现代网络技术实现了“线上”教学,支持碎片化在线学习,有效凸显了“以学生为中心”的核心教育理念,而传统的课堂又弥补了“三件课”难以督促学生自觉、无法面对面交流和开展实践活动等不足。因此,将“三件课”与传统的课堂教学有机融合才是有效利用“三件课”推动教学模式创新的可行途径。通过无机化学“三件课”课程的建设,以及基于“三件课”的课堂教学改革,建设基于网络的大型教学平台,开展较大规模的“三件课”教学实践,在教学模式、教学方法、考核评价等方面拟取得重要突破,形成网络时代的以自主学习为主、课堂学习为辅的全新的教学模式。

## 二、翻转课堂模式引入预习环节

无机化学课程的教学任务,要求学生既要具备坚实的理论基础,又要具有初步的研究能力,实现学生学习知识技能到进行科学研究的初步转变,在教学的过程中注意学生科研意识的培养。因此,需要引入自主探索与翻转课堂的授课方式,学生先在课前进行自主学习,使用网络平台上的共享资料下载教学资料、认真地进行预习准备,通过资料搜索或同学之间的讨论明确应该掌握的基本内容。在课堂教学环节中,每位学生从课后所附的思考题中随机抽一题完成随堂抽签测试,并组成协作小组进行讨论。这种预习既保证了教学任务顺利完成,又提高了学生自主学习、解决实际问题的能力,真正达到预习的目的。通过传统课堂授课和网络课堂相结合的方式,丰富无机化学的教学手段,弥补传统课堂教学的不足,培养学生的自主学习精神。

## 三、建立适应个体差异性的网络学习课程平台、资源下载中心和网络答疑系统

无机化学网络课程的建设是为弥补传统课堂教学存在的不足而推出的新教学模式。通过网络课堂的建立能够使使学生从原来的被动学习转变为自主学习,调动学生学习的积极性,提高学习效率,使学生更加精确地把握住无机化学的知识点,有助于学习成绩的提高。在网站建设中,不仅提供本校的无机化学网络课程,还链接国内知名大学的无机化学课程资源和实验资源,学生可以选择不同学校的无机化学网络课程加以参考。

无机化学答疑系统是重点建设的另一个部分,答疑系统把无机化学的每章都作为一个学习小组,学生们点击每章的图标后都会出现本章的问题列表。在提出新问题之前可先浏览问题列表中已经解决过的问题或者通过搜索功能搜索是否有与自己所提问题相同的问题,如果有相同

或相似问题,点击查阅即可,如果没有类似问题,学生们也可以发布新问题。对学生新提出来的问题都会在最新问题排行部位置顶,教师每天及时予以解答。问题的解答数目,以及问题的点击量都会在网站上显示出来,方便学生浏览查阅。如果学生对某个问题感兴趣也可以自己建立学习讨论小组,大家共同讨论,老师也可以加入进来,在不断的交流下最终把问题弄明白。

到每学年末,再根据教学效果和学生问卷调查的分析,继续加强无机化学课程平台的建设,根据各专业不同、学时不同、学生个体差异,建立更适宜的个体差异性的网络学习课程平台。开展网络预习、加强课堂提问、制作网络小视频等工作,提高现有网络化课程下的教学质量,丰富教学资源,逐步开展开放课程建设和网络化教学模式,建立起资源下载中心和网络答疑系统。

#### 四、自主选择大学化学课程的相应知识点,围绕知识点制作视频

对“三件课”实践的学习,选取合适的化学知识点,按照教学视频内容提供的方法和步骤边学习边操作。随时暂停教学视频,进行笔记整理,让学生充分体验“三件课”学习的特点,即可以随时停止,随时回放,促进对视频内容的记忆、消化与实践。学生对照学习课程说明对平台的课程资源进行自主学习。在平台学习过程中,系统会自动记录学生的学习情况,方便学生自主检验完成情况。通过无机化学“三件课”课程的建设,以及基于“三件课”的课堂教学改革,建设基于网络的大型教学平台,开展较大规模的“三件课”教学实践,在教学模式、教学方法、考核评价等方面拟取得重要突破,形成网络时代的以自主学习为主、课堂学习为辅的全新教学模式。表现形式上亦可采取动画、操作视频、PPT等多种形式相结合的方式;技术上采用视频、音频、画面等展现,全方位、多角度地突出“三件课”的立体视觉效果。

#### 五、建立在线课程评价体系

考核是对教师的教学效果和学生学习效果的检验,同时考核方式也起着引导学生学习方式的作用。在教学过程中,考虑改变“一张期末考卷定成绩”、“平时成绩占30%,期末考试占70%”等传统的考核方式,在线课程的评价体系由多部分构成:1)在线学习出席率(10分):主要通过平台记录的线上参与讨论的次数决定;2)在线作业(10分):根据平台记录作业上交情况和完成质量决定;3)线上单元小测试(10分);4)线上期中测试(20分);5)线上期末测试(50分)。

总之,多元化混合式教学是“三件课”背景下高校教学改革的必然选择。“三件课”教学模式实现了线上教学与面授教学的融合、教育技术与专业教育课堂教学的融合。“三件课”多元化混合式教学模式最突出的特点是从以教师为中心真正转变为以学生为中心,通过在线的方式,加强了学生和教师之间的互动。这样的方式能够培养学生积极主动的思考问题并解决问题的能力,同时能够有效地避免由于老师一个人在课堂上唱独角戏而使学生的参与感减弱的弊端,让学生可以自己从容安排学习时间。具有优质教育资源,利用现代网络技术实现了“线上”教学,支持碎片化在线学习,有效凸显了“以学生为中心”的核心教育理念,而传统的课堂又弥补了“三件课”难以督促学生自觉、无法面对面交流和开展实践活动等不足。“三件课”多元化混合式教学与传统的课堂教学有机融合,解决了化学化工专业“无机化学”教学过程中“内容多,课时少”的矛盾,教师可根据实际情况改变授课方式,有效地节约大量课时,为进一步开展能力和素质教育提供了可能。

#### 参考文献:

- [1] 高薪茹. 新型教育模式“三件课”构筑未来“虚拟大学城”[J]. 艺术教育, 2014, 10, 34-37.
- [2] 段宁. 基于“慕课”思想对高等学校课堂教学改革的探讨[J]. 高教学刊, 2019, 19, 127-129.
- [3] 胡铁生, 周晓清. 高校微课建设的现状分析与发展对策研究[J]. 现代教育技术, 2014, 2, 5-13.
- [4] 张萍, 张文硕. 翻转课堂的理念、演变与有效性研究[J]. 教育学报, 2017, 1, 46-55.

# 浅谈分类教学模式在复变函数与积分变换课程中的应用

花秀娟

(西安理工大学 理学院)

“分类教学”思想源于孔子提出的“因材施教”，它是尊重学生的个性，促进所有学生发展的有效措施。美国心理学家布鲁姆在掌握学习理论中指出：许多学生在学习未能取得优异成绩，主要问题不是学生智力能力欠缺，而是由于未得到适当的教学条件和合理的帮助造成的，如果提供适当的学习条件，大多数学生在学习能力、学习速度、进一步学习动机等多方面就会变得十分相似。这里所说的学习条件，就是指学生学习并达到掌握所学内容的必需的学习条件。“分类教学”就是要最大限度的为不同类别的学生提供这种“学习条件”和“必要的全新的学习机会”。

## 一、分类教学模式

### 1. 背景分析

《复变函数与积分变换》是理工科大学工科专业课程设置中的一门数学公共基础课，它是工科学子学习后继课程的有效工具。但是由于该课程中涉及的数学内容非常广泛、抽象，而且课时比较紧，要求任课教师要有很强的数学素养，加之此课程的老师较少，直接导致一个上课班级学生人数达一百多人。按照这种情况，单纯使用传统板书教学很难调动起学生的学习兴趣与积极性。若单纯使用翻转课堂(The Flipped Classroom)或慕课(MOOCs)教学或 PPT 教学等教学模式，就会使部分数学基础薄弱的学生吃不消。所以“分类教学”就显得刻不容

缓。

### 2. 分类教学使用的几种形式

翻转课堂(The Flipped Classroom)<sup>[1]</sup>也被称为颠倒课堂或颠倒教室，教师事先录制授课视频，学生利用课余时间进行观看，在自主学习的基础上于课堂中向教师提出问题，进一步掌握和运用所学的知识和技能。翻转课堂教学模式强调课前学生通过信息技术辅助来完成知识的学习，课中通过师生互动来完成知识、技能的融合，它是对传统教学模式的一种颠覆。翻转课堂为挂在“云”端的 MOOC 资源提供了一种在大学课堂落“地”的有效途径，各个学校可根据本校学生特点结合目前教学中存在的痛点和想要达到的教学目标，对落地方法进行特别设计<sup>[2]</sup>。

“慕课”(MOOCs)是大规模(Massive)在线(Online)开放(Open)课程(Course)的简称，是自2012年(《纽约时报》称为“慕课元年”)以来，发端于美国，流行世界的教学新模式，是互联网+教育技术的最新教学研究成果。目前我国的北京大学、清华大学和上海交通大学等高校已启动了“慕课”的开发和上线工作，“慕课”教学模式正逐渐被我国越来越多的教育工作者认识和运用<sup>[3,4]</sup>。

“雨课堂”由学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发，旨在连接师生的智能终端，将课前一课上-课后的每一个环节都赋予全新的体验，最大限度地释放教与学的能量。雨课堂将复杂的信息技术手

\* 花秀娟：理学院，讲师

本文为陕西省西安理工大学校级教改项目“关于《复变函数与积分变换》分类教学模式的研究与探索”(项目编号：xjy1833)研究成果

段融入到 PPT和微信,在课外预习与课堂教学间建立沟通桥梁,让课堂互动永不下线。使用雨课堂,教师可以将带有MOOC视频、习题、语音的课前预习课件推送到学生手机,师生沟通及时反馈;课堂上实时答题、弹幕互动,教师更容易做到以学生为中心以教师为主导,及时调整授课风格,活跃课堂气氛,提高学生的主观能动性,为传统课堂教学师生互动提供了完美解决方案<sup>[5]</sup>。雨课堂科学地覆盖了课前——课上——课后的每一个教学环节,为师生提供完整立体的数据支持,个性化报表、自动任务提醒,让教与学更明了。

### 3. 分类教学模式的设计

(1)出一份高等数学试题,根据成绩来判断学生的数学基础;做一份关于教学方式及专业课方面的调研来掌握学生对哪类教学方式的喜爱,最后我们把对学生的授课方式和人数划为四大类。

(2)根据不同专业学生能力的特点以及专业课程需求,对学生进行分类,然后设计科学合理的教学内容与教学计划,重新审阅课程教学大纲,根据“分类教学”的教学理念,分层次、分模块,多角度地设计新教学模式下科学合理的教学内容。以知识点来制作“微”课视频,使得教学既有知识点的理论教学,又有结合专业实际的操作演示,最大程度上增强教学的实践性,尽量做到与专业课程的有效无缝衔接。

(3)开展“分类教学”教学模式要求学生从“要我学”转变为“我要学”。教师答疑解惑,并与学生进行互讨互问的模式。首先,学生在课下利用网络学习平台或观看微课视频或预习课本,学习掌握知识要点,并找出学习过程中遇到的难点,通过微信、QQ群以及教学交流讨论区等多种网络方式与同学交流或者请教老师。然后,部分学生在视频学习的基础上,完成视频最后布置的针对性练习。课上,教师利用一节课使用板书把知识点串讲一次,与学生展开形式多样的讨论,教师或引导,或启发,或答疑,或讲解习题,了解学生对知识的掌握程度。在教学过程中,学生尽量自己获取知识、发现问题,然后与教师及其他同学共同解决问题。

## 二、分类教学模式的推广价值

《复变函数与积分变换》是工科各专业的数学

必修课,它的理论和方法不仅是数学专业的许多后续课程如数理方程、泛函分析、调和分析等课程的基础,而且在其它自然科学和各种工程技术领域,如理论物理、空气动力学、流体力学、弹性力学、地质学等<sup>[6]</sup>,特别是信号处理以及流体力学、电磁学、热学等研究方面有着广泛的应用。在科技迅速发展的时代,学生需要有更强的自主学习意识、科学创新能力和实际应用能力。改革《复变函数与积分变换》的教学模式是顺应新时代的教学要求。主要体现在以下两点:

1. 这种新的教学模式使得学生由传统课堂教学的“要我学”转化为“我要学”,极大地提高了学习的积极性和主动性,学习效果和效率会大幅度提升。其克服了传统课堂中学生学习的被动性、懒散性,真正使学生感觉到自己在学习中的存在感和幸福感,一定程度地实现了学生在学习中自由度、能动性、时间度和创新度的提高,使学习不再是学生的负担和痛苦,而是学生主动追求的快乐的事情。

2. 克服了传统课堂教学中教师对着教案、PPT照本宣科,学生机械记忆的弊端,树立了“以学生为中心,教为学服务”的理念,使学生自觉地聆听和学习,取得良好的“教”“学”效果,这样的课程才能被学生接受和欢迎。同时,分类教学对教师提出了更高的要求,因此必将激励教师自身业务水平的提高,进一步促进教学和科研工作。

### 参考文献:

- [1] Jonathan Bergmann, Aaron Sams. 翻转学习:如何更好地实践翻转课堂与慕课学习[M]. 王允丽译. 北京:中国青年出版社,2015.
- [2] 朱桂萍, 于歆杰. 基于翻转课堂的主动学习促进策略[J]. 中国大学教学, 2018(5):29-32.
- [3] 江志斌. 中国慕课模式探索与实践[J], 中国大学教学, 2018(1):28-30.
- [4] 龚晖, 储节磊. “慕课”八问[J]. 中国大学教学, 2016(3):11-16.
- [5] 黄成龙. 雨课堂让教学更轻松[J]. 科教文汇(中旬刊), 2016(12):27-28.
- [6] 李红, 谢松法. 复变函数与积分变换(第四版)[M]. 北京:高等教育出版社,2013.

# 弘扬传承、勇于改革、凸显特色的材料实验教学示范中心建设

葛利玲 梁淑华 张国君  
(西安理工大学 材料科学与工程学院)

## 一、中心发展的基本历程

西安理工大学材料科学与工程学院是学校创建最早的院系之一,已有近70余载的办学历史。“材料科学与工程实验教学中心”,隶属于材料科学与工程学院。

中心是随着学校办学规模的扩大、教学质量的提高以及学科发展而逐步建设形成。1949年建校初期,先后组建了金相(热处理)、铸造和金工等隶属于各专业教研室的教学科研实验室。1996年学院对各专业实验室进行优化整合成立了“材料工程实验中心”,并增建了“无机非金属材料实验室”。2000年至2002年为配合新专业建设和学科发展,中心又增建了材料物理和材料化学实验室,在完成材料类专业建设同时完善了实验室的构架,同时更名为“材料科学与工程学院实验教学中心”。中心在建设过程中遵循我校“育人为本,知行统一”的办学理念 and “注重实践,推进创新,培养高素质应用型人才”的办学目标,以提高教学质量为目的,对实验教学内容、教学方法和手段进行不断改革,通过仪器设备等资源的重新调整与优化组合,实现优势资源共享,构建了面向材料科学与工程、材料成型与控制、材料物理和材料化学4个专业大材料类高水平的实验教学平台,为培养具有创新能力的应用型人才奠定了坚实的基础。中心于2007年获校级实验教学示范中心,2011年获批陕西省实验教学示范中心。

心。

## 二、实验教学理念及体系改革

为了高质量的完成培养材料类具有安全素质、实践能力和创新精神的工程应用型人才的任务,转变教学理念以及构建有利于大学生创新能力培养的实验教学体系是根本。

依据材料学科实践性强的特点和优势,我们以“强化材料制备和表征实验技能、注重工程实践能力,培养创新意识和材料科学文化素养”为实验教学理念,针对材料学科“成分-制备-结构-性能”的研究规律和“认知、制备、表征、创新”的实验教学特点,为了有效提升实验教学质量与水平,按照课程的性质、内容、实施的时间、设备资源以及科研状况,将科研成果引入实验教学,开发和增加综合设计性及应用型新实验。让学生参与课题研究,并将大学生课外科技制作、大学生创业实践训练等第二课堂课教学与指导纳入创新实验教学建设与教学管理,对实验教学从内容以及学时等进行了合理调整、有机组合与拓宽,构建了由基础性实验、综合应用性实验、科技创新性实验、开放性实验四个层次的具有相对独立的、完整的适应材料大类应用型人才培养的实验教学体系。经过多年的改革,“大材料类多层次实验教学体系构建与实践”于2011年获陕西省教学成果二等奖。

随着国务院2015提出的“坚持育人为本,提

\* 葛利玲:材料科学与工程学院,教授级高级工程师

基金项目:2017年陕西高等教育教学改革研究项目(17BY030);西安理工大学教育教学改革研究项目(编号:XJY1701)

高培养质量”和2015年新修订的中国工程教育专业认证标准与实践教学显性相关指标,标志着我国高等教育已全面进入高质量教育时代,创新创业教育以及工程教育专业认证为本科教学提出了更高的要求。为此,在原有的多层次实验教学体系的基础上,从创新创业以及工程教育认证视角“重构”实践教学体系,将材料工程知识、工程问题、通用技术融入实验项目,同时将各专业生产第一线的工程问题引入教学内容,构建综合设计型、研究探索型实验,通过深度学习,强化工程实践能力培养,重点展开面向各专业综合实验独立课程的开设,利用专业知识和技术去解决实际问题,聚焦学生解决“复杂工程问题”能力的培养。同时,以我院科研项目为背景,运用科学探究的实证成果和已有理论,提出探究式实验新模式。实验项目从实验选题、方案设计、内容融合、过程互动等四个方面构建探究型实验的基本过程。目的使学生掌握“研究”的一般方法和程序,强化科研训练,培养学生创新能力和实践能力。从而探索建立以“多层次深度型、重能力综合型、探究式创新型”为主要内容的三足鼎立的材料类本科实验教学新体系,不断强化“工程实践能力培养”,全面提高教学质量。新的教学体系构建于2017年获陕西高等教育教学改革研究项目。

### 三、打造精品资源共享实验课程

提升实验教学质量,建设精品课程优质教学资源是关键。《金相显微技术》是材料类学生必须掌握的一门技术,也是我校在1949年建校来为金相专业开设的一门专业技术基础课,1978年延伸到铸造专业和焊接专业,随着材料物理与材料化学专业的建立,2002年已成为面向材料科学与工程、材料成型与控制、材料物理、材料化学大类专业必修课。随着科技的发展、新技术不断出现和实验设备的更新,实验内容在内涵上得到了不断扩充。内容在原有的基础上增加了显微镜的明场、暗场、偏光、微差干涉原理及其应用,数码技术在显微摄影中的应用,显微硬度测试原理及其应用,纳米压入技术等材料微观组织结构与性

能测试方法。随着专业认证的实施,教学内容中融入了如定量金相及图像分析、钢铁材料常见组织及检验、低倍金相显微组织分析等与工程知识和技术应用紧密结合的基本教学内容,增强实践操作能力,加深金相图谱分析及对专业知识的理解与应用,采用“实战型”教学模式,在教学内容中引入工程应用典型案例和金相检验标准的应用。如非金属夹杂物的制样方法、类型识别和评级,晶粒度的测定方法等。同时,让学生积极参与对外来样分析检测以及失效分析工作,培养学生“做中学、学中思、思中创”的工程实践能力和创新意识,本课程于2015年获陕西省优质资源共享课程。2017年我校作为主编单位与清华大学、北京科技大学、北京工业大学出版了“光学金相显微技术”(“十三五”规划教材)。

围绕课程建设,不仅开展优秀金相作品欣赏等活动,培养工科学生的审美意识和科学文化素养,还展开实验技能大赛,搭建了学校“金相大赛”课程实践竞赛平台,每年组织参加竞赛学生200人以上,2018年参赛人数高达411人。2018年8月中心承办了“陕西省首届大学生金相技能大赛暨第二届实验教学研讨会”,来自全省18所高校参赛。2018年8月中心承办了教育部材料科学与工程教学指导委员会主办的“全国第七届大学生金相技能大赛”,来自全国211所高校近1000名师生参赛,我校参赛选手包揽了大赛设置的所有奖项,取得了团体第二的佳绩,大大提升了学生工程实践能力和“双创”能力。

### 四、建设优势资源共享大平台

优势资源共享平台的建设,是实施高质量实验教学的重要载体,如何实现实验设备与环境的集约化平台式建设以及实验资源共享最大化是构建实验教学硬件平台的解决的重点和难点问题。

我校属于地方院校,资金来源有限,材料专业对实验设备依赖性又很强,所用实验设备精密昂贵。因此,为了避免实验设备的重复性购置,导致资源浪费,在优先保证实验教学的同时兼顾

科研需求,实验设备和实验用房将采取“科学规划,多方筹措资金,分类建设,中心统一管理”的办法,对原有的仪器设备等资源进行重新调整与优化组合,将充分利用学校教学建设项目、中央与地方共建高等学校专项基金项目别于2004年、2010年、2014年共拨款730万元投入到分中心,用于先进高端材料的制备、分析测试仪,如真空钨丝炉、高温烧结炉、激光焊接机、疲劳实验机、拉伸实验机、扭转实验机、大型金相显微镜、全自动显微硬度计、纳米压入仪、扫描共聚焦金相显微镜、同步热分析仪、激光粒度分析仪、分光光度计等大型高水平设备用于实验教学,大大提升了实验教学水平。同时,依托学科及科研实力,将本科教学纳入重点学科建设,专门分配一定比例的学科建设经费用于实验仪器设备的购置,促进学科带动本科教育的发展。各课题组在购置科研仪器时也要充分考虑兼顾教学科研两用,通过融合科研、教学、学科为一体的资源深度融合,充分实现教学与科研资源共享,达到教学科研相互促进的目的。通过教学科研优质资源的有效整合与充分共享,不仅可拓宽中心的建设内涵,这种模式可构建地方高校独特的高水平材料类“双创”实验教学大平台,也可为中心的可持续性发展奠定坚实的基础。

自制仪器设备是中心的优良传统,也是一大特色。中心发扬自力更生精神,近70年来培养了许多实验经验丰富、技术过硬的实验设备自制技术人员,开发研制了大批的科研与教学在市场购置不到或者功能无法实现的精度高、作用大的教学与科研仪器,典型自制设备有:热处理控温仪、磁控溅射离子镀膜机、大容量高温烧结炉、真空高温烧结炉、铝、镁合金微弧氧化处理设备、可控气氛保护烧结炉、大型快速凝固设备、高频感应钎焊装置等,这些自制仪器在实验教学和科研中起到了很大的作用。如自制的热处理控温仪不仅精度高,而且节约资金,同时还作为综合设计性内容来开设,通过“温度控制系统的设计及测试”综合实验,让学生了解设备的原理、研制方法,并通过温度控制系统、加热炉的安装、调试,

使学生掌握设备研制的基本方法,激发科研激情,增强自信心,培养工程设计能力、实际动手能力以及团队精神;自制的“大容量高温烧结炉”和“铝、镁合金微弧氧化处理设备”,借助这些设备完成的科研项目,在2005年分别获得国家科技进步二等奖,在2005年之前获得的4项国家级科研奖,也是主要来源于自制设备和自主开发的工艺,这些自制设备至今仍用于科研和教学;自主开发研制的设备也应用到其他高校和工矿企业,如用大容量高温烧结炉制备的产品已被西安西开高压电气股份有限公司、北京北开高压电器股份有限公司等21家企业应用。铝、镁合金微弧氧化处理设备及工艺技术以及磁控溅射离子镀膜机已被一汽集团、重庆长安汽车、富士康集团、哈尔滨工业大学等推广应用,为企业新增产值10亿余元;自制的“材料热膨胀系数测试仪”实验教学设备,2018年11月获第五届高等学校教师自制实验教学仪器设备创新大赛三等奖。

## 五、培养学生材料科学文化素养

科学文化本身是一种教育力量。一是它构成了文化环境、文化氛围,对呼吸于其中的人产生着潜移默化的作用,二是科学文化以不同的方式影响着科学教育和课堂文化,对科学教育活动起着强大的影响。

材料科学文化最直观的就是材料微观金相组织结构,金相组织不仅反映了材料的科学问题,一副出色的金相图片是材料与艺术的辉映。中心发扬注重积淀、弘扬传承、勇于创新的精神,无论是科研还是教学,我们都注重典型组织的优秀金相作品的积累,近70年积淀的典型样品和图片,不仅为教学营造了良好的文化环境,而且为学生开放式自主学习提供了优质资源。典型图谱已在西安交通大学、河海大学、西北工业大学、西安科技大学、陕西科技大学、陕西理工学院、西安石油大学、西安工程大学、昆明工学院(现昆明理工大学)、天津职工大学全国20多所高校得到应用,尤其是在2014年全国金相技能大赛为主办方(北方民族大学)提供了100余幅典型微观组织

照片,作品受到了来自全国58所高校师生的高度评价,得到了很好的辐射。我们以此为契机,面向学生开展金相摄影大赛和优秀金相作品欣赏等活动,使课程教学得到很好的延伸,也是为学生能力提升和个性化的展现提供了机会。将材料与艺术相结合,培养工科学生的审美意识和人文素质,顺应了《国家长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》强调“加强美育,培养学生良好的审美情趣和人文素养”的要求。将评选出来的优秀作品保留下来,陈列在开放式教室里,这不仅使获奖者自身有成就感外,还能激发后续学生对材料学科的学习热情,同时可培养学生材料科学文化素养。

中心将材料学科自建校以来保存的实验设备、典型教学资料,汇集整理,精心策划,做成分类系列展览,构建了以材料科学文化为背景的集金相图片、典型样品、早期实验设备为一体的“金相文化室”,制作了“金相学史话”、“传统金相摄影及暗室技术”相应的“微”视频进行解读。充分展现了我校材料学院的办学历史、实验条件以及办学水平,为实验教学以及示范中心开放起到了积极的作用。尤其是在我校承办的第七届全国大学生金相技能大赛中受到了国内211所高校近1000名师生的好评,同时也吸引了国内外专家、学者的参观访问,先后有教育部高等教育司、清华大学、中南大学、河海大学、福建师范大学、河南理工大学、西安交通大学、西北大学、美国American Iron&Alloy LLC公司总裁一行、英国斯考可公司总工程师、中国科学院金属所专家等来中心考察、学习与指导,起到了很好的辐射作用。

## 六、结束语

中心在近70余载的办学历史中,弘扬传统,用于改革,不断建设形成了多方资源共享见效、科研反哺教学贡献大、自主研发设备作用大、历史积淀丰厚影响大的鲜明特色。中心建设为

2016年材料科学与工程专业、2017年材料成型与控制专业认证起到了有力的支撑作用。也为2019年即将进行的“材料物理”专业认证和“材料科学与工程”专业认证的复审奠定了坚实的基础。

### 参考文献:

- [1]杨祖幸,陈艳,赖春霞.实验教学示范中心可持续发展模式探索与实践[J].实验技术与管理,2018,37(7):221-228.
- [2]李目,欧青立,吴新开,吴亮红,吴笑峰.地方院校国家级实验教学示范中心建设的探索[J].实验技术与管理,2017,34(4):207-211.
- [3]左铁铺.高等学校实验室建设的作用与思考[J].实验室研究与探索,2011,30(4):1-5.
- [4]章颖.国家级实验教学示范中心功能与作用探讨[J].实验室研究与探索,2014,33(2):139-142.
- [5]葛利玲,梁淑华,蒋百灵,等.综合性实验设计与运行机制的探索[J].实验科学与技术,2009,7(6):70-82.
- [6]张学洪.创建实践教学平台提升学生创新能力[J].中国高等教育,2012(6):25-27.
- [7]夏有为.实验室建设必须务实—访中科院院士、国防科技大学周兴铭教授[J].实验室研究与探索,2013,32(10):1-3,47.
- [8]张以顺,冯双,宋少云,等.加强教学科研资源整合促进实验教学示范中心的可持续性发展[J].实验室研究与探索,2013,32(8):341-344.
- [9]葛文杰.以“质量和创新”为核心深化课程教学改革[J].中国大学教学,2013(7):36-38.
- [10]葛利玲.光学金相显微技术[M].北京:冶金工业出版社,2017.
- [11]葛利玲.“金相显微技术”课程改革与实践[J].实验技术与管理,2015,32(2):197-2001
- [12]葛利玲,梁淑华,张国君,徐雷.建设实验教学中心培养材料类应用型人才[J].实验室研究与探索,2015年,34(4):136-140.

# 测控专业实践教学环节学生能力培养方法研究

晏克俊 刘君 高鹤明 郑毅 王建

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

立足基本国情,坚持改革创新,培育人才是深入贯彻全国教育大会上讲话精神的体现。现代教学改革,提倡以学生为中心,不仅教师要教得好,更要注重学生理解掌握得好。通过改革尝试新的教学方法,激发学生主动学习的兴趣,以培养学生的创新意识和实践能力为目的,同时增强学生的社会责任感,这是培养新时代创新人才的要求。

测控技术与仪器专业属于工科专业,目标是培养仪器仪表等相关工程技术领域的高素质应用型工程技术人才。为了增强学生对所学知识的综合运用、融会贯通的能力,在专业培养计划中,在大四完成所有专业课学习后,专门设置了为时两周的专业综合实践环节,其目的是使学生能够综合运用所学单片机、微机原理及接口技术、测控电路、传感器等专业知识,完成一项测控系统设计,使学生在设计过程中掌握相关课题的资料收集、整理和分析的方法,学会工程应用方案的设计和比较,学会测控系统硬件与软件开发的基本流程和调试步骤,提高学生分析解决问题的综合能力以及工程设计中计算和绘图的基本能力,为今后的毕业设计环节和工程应用作必要的准备。教学目标具体要求如下:

(1)学会利用传感器、仪器仪表对物理参数进行检测的方法,以及控制系统设计的一般方法。掌握测控系统中传感器的选取,信号调理电路的设计,以及利用单片机或计算机实现数据采集、信号分析与处理、控制信号输出。能够综合运用所学的专业知识,完成一项较为复杂和完善

的测控系统的设计任务与调试工作。

(2)掌握测控系统数学模型的推导与计算、智能仪器或虚拟仪器设计与调试、控制系统组成结构设计的方法,运用设计资料手册,使用经验数据进行估算和处理数据的能力。

(3)培养学生在项目设计过程中的分工意识与团队合作精神。

为了达到上述目标,我们在测控技术综合实践教学环节中引入了项目式教学方法(Project-Based Learning,简称PBL),经过几轮的实践,证明取得了很好的效果。

## 一、项目式教学法的特点

项目式教学法的特点是以实际项目为主导,在教师的引导下,由学生多人合作独立完成一个实际项目的教学模式。这种模式使学生带着明确的目的去学习解决问题的方法,学生至始至终都成为学习的主角,激发学生主动学习的积极性,注重理论与实践相结合,学生自己对某一个项目进行资料的查找、总体方案的设计;学生在项目实施过程中,了解并把握着整个过程中每一个环节中,对其项目的基本要求充分了解。项目教学法是老师参与以及主要由同学完成的教学方法,它包含了多个专业课程的基础和专业知

识,使学生自觉地复习以前学过的知识以及探索对于自己来说新的专业知识,学习的主动性大大提高,调动了学生学习的积极性、创造性。在教

\* 晏克俊:机械与精密仪器工程学院,副教授  
基金项目:西安理工大学教学研究项目(xjy1805)

学过程中,完成教师与学生的角色换位,有利于加强对学生主动学习性、创新能力的培养。注重学生参与各个学习过程,在过程中能力得到锻炼与提高。通过基于项目式学习目的的转变,能激发起学生的兴趣性和想象力,培养学生分析和解决实际问题的能力。对教师来说,通过对学生的指导,从单纯的知识传递者变为学生学习的促进者,通过项目式教学法的实施与探索,完善了学校课程体系<sup>[1]</sup>。

## 二、项目式教学法在测控技术综合实践教学中的应用解析

我们在测控技术综合实践教学环节中实施了项目式教学法,收到了很好的成效。现以一个项目设计案例阐述项目式教学法的实施过程<sup>[2]</sup>。

### 1. 项目的选定原则

选择项目要能够综合学生学习过的主要课程的基础与专业知识,并能激发学生的好奇心与探索的兴趣,具有当前有代表性的问题与项目,尊重学生的选择,难易程度适中,并能在老师的指导下,学生可以在二周左右的时间里完成。结合测控专业的专业特点和课程性质,设计了如下项目:涡流传感器静态标定系统设计。作为一个综合测试系统的项目教学,学习完成一个实际工程项目的设计与实现。在完成项目的过程中,注重完成的各个步骤,这比项目的结果更加重要。重视完成项目的过程中,是否有新的想法与思路、保持与指导老师的沟通以及与小组成员的合作、注重独立思考、分析、解决问题的能力等等,以此来客观评价学生的综合的思考与动手能力,充分开发学生学习的兴趣点,以及学生的创新能力。

### 2. 项目的主要内容

作为一种常用的位移传感器,涡流传感器具有可靠性好、测量范围宽、灵敏度高、分辨率高、响应速度快、抗干扰能力强、体积小等独特优点,电涡流传感器精度和工作稳定性的检测是保证其工作性能和质量控制的重要环节。用一个完

整的涡流位移传感器的标定系统的设计与实现来作为综合实践环节教学项目,使学生将所学到的本专业知能都能用在此项目中。此项目主要包含了给涡流位移传感器输入标准的位移,该位移量可以通过千分尺测量得到,然后将涡流传感器的输出电压经信号调理电路及滤波后,经过A/D转换器,用51单片机系统进行测量,并通过RS-232C串口将测量结果上传至上位计算机,在计算机上用LabVIEW进行数据的最小二乘法分析与计算,分析出涡流传感器的线性度、灵敏度、迟滞、重复性等。具体流程如图1所示<sup>[3]</sup>。

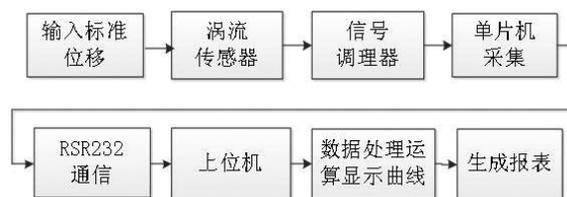


图1 涡流传感器静态标定过程

### 3. 项目所涉及的专业知识

学生设计与调试一个完整的测试系统,需要用到许多学习过的专业知识,使学生将书本上学到的知识与实际的项目需要用到的知识相结合,更能加深学生对问题的理解深度,巩固所学理论知识,增强学生学习的动力。该项目各环节涉及的基本专业知识如下:

(1)涡流传感器位移的标准量是利用千分尺进行测量的,其分辨率为0.01毫米,即旋转一圈位移0.05毫米,这个知识点在检测技术课程(精密测量技术)中学过。

(2)利用涡流传感器测量位移属于非接触测量,通过内部的高频线圈的涡流效应原理进行感测。当金属物体接近时,高频线圈的阻抗发生变化,线圈等效阻抗与金属导体的导电率、磁导率、几何形状、线圈的几何参数 $r$ 、激磁电流频率 $f$ 以及线圈到金属导体的距离 $x$ 等参数有关。假定金属导体是均质的,其性质是线性和各向同性,线圈的阻抗可用如下函数表示:

$$Z=F(f, m, \sigma, r) \quad (1)$$

如果控制上式中的 $f$ 、 $\mu$ 、 $\sigma$ 、 $r$ 恒定不变,只改变其中的一个参数 $x$ ,这样阻抗 $Z$ 就成为间距 $x$

的单值函数。被测导体与电涡流线圈的距离发生变化,则线圈的等效阻抗 $Z$ 就会发生变化,通过信号调理器将这个阻抗 $Z$ 的变化转换为电压的变化,这就是涡流传感器进行位移非接触测量的基本原理。涡流传感器知识是在本专业的传感器原理课程中学到的。

(3)信号调理器将涡流传感器阻抗的变化转换为直流信号,该信号经相敏检波、解调、滤波和线性化电路等一系列处理,即可得出较好的线性电压的输出。信号调理器的基本知识是在本专业的测控电路课程中学到。

(4)下位机采用STC89C51单片机为核心来实现数据采集与通信控制,A/D转换器采用ADC0809模/数转换器,将传感器输出的模拟电压转换成数字信号,送入单片机进行处理,再将数据通过串口传输到上位计算机,进行计算与结果显示。对于单片机的软件C语言编程包括模拟通道的选择、数据采集以及串行数据传输部分。本部分知识在单片机课程以及微机原理与接口技术课程中学过。

(5)上位机程序采用虚拟仪器LabVIEW进行编程,此课程在本专业的虚拟仪器课程中学过相应的知识。LabVIEW使用的是图形化编辑语言(G语言)编写程序,是专门为科学计算与工程应用而设计的直观图形化编程语言,主要用于测量与控制系统。通过下位机将数据传送至上位机,并将数据保存为文本文件,以供后续计算处理、标定传感器参数以及绘图之用。

(6)线性度的计算如图2所示,横坐标为标准位移,纵坐标为传感器输出电压。

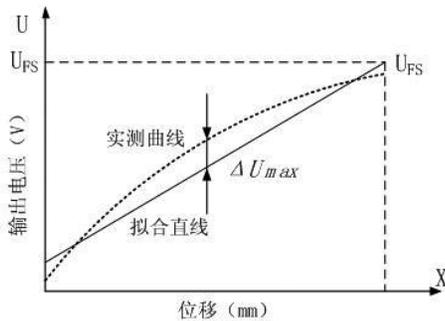


图2非线性误差计算曲线

位移传感器实测曲线与拟合直线之间的最大偏差为 $\Delta U_{max}$ ,传感器满量程输出值为 $U_{FS}$ ,则线性度定义为 $e_j$ :

$$e_j = \pm \frac{\Delta U_{max}}{U_{FS}} \times 100\% \quad (2)$$

一般用最小二乘法来求拟合直线,原理是使输出特性曲线上的所有点与拟合直线上对应的偏差的平方和为最小。拟合直线为:

$$U = a + kx \quad (3)$$

$U$ 为测量得到的位移传感器输出电压(V), $x$ 为位移传感器的位移量(mm), $a$ 为垂直坐标上的截距, $k$ 为拟合直线的斜率。第 $i$ 个采集点与拟合直线对应点之间的垂直偏差为:

$$\Delta U_i = U_i - (a + kx_i) \quad (4)$$

使用最小二乘法拟合的方法是,使每个点的 $\Delta U_i^2$ 之和为最小,根据上述偏差公式,求 $a$ 和 $k$ 的一阶偏导数并等于零,即可以求出 $a$ 和 $k$ 的值,再将这两个参数带入 $\Delta U_i$ 中,即可求出每一点的偏差;再找出最大偏差除以满量程 $U_{FS}$ 就可以计算出来线性度了。这一计算方法在误差理论与数据处理课程中已经学过。

在LabView的函数库中,提供了最小二乘法线性拟合的LinearFit模块,可以直接调用,省去了上述的计算过程的代码编程。

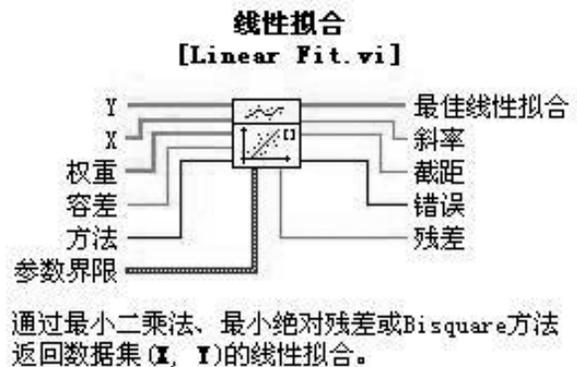


图3 最小二乘线性拟合模块Linear Fit

图中:

$X$ —自变量数组输入;

$Y$ —函数值数组输入;

Best Linear Fit—线性化输出;

Slope—线性化曲线的斜率(灵敏度);

Intercept—线性化曲线的截距;

mse—均方根误差;

前述测试得到的原始数据已经存储在硬盘文件中,利用LabVIEW进行线性度的计算编程如图4所示。

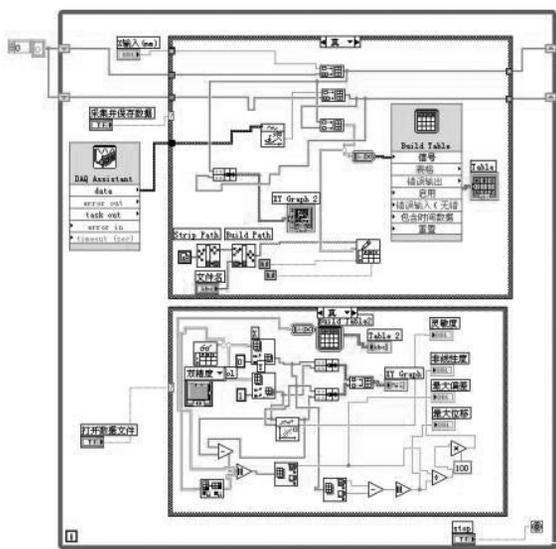


图4 线性度计算程序

#### 4. 项目实施任务计划

项目实施前,制定项目实施任务计划表如表1所示。以小组协作的方式完成实践课题非常重要,由2~3名学生组成一个小组,按照实施计划表中所列任务,小组成员查阅资料进行理论分析、方案设计、方案分析与比较。

综合实践融合了本专业的各个基础与专业,在任务布置后,指导教师明确实践教学目的、教学组织、考核要求等;指导老师要保证每天固定时间和地点的答疑,按照进度要求,通过多种方式督促和引导学生,保证实践的顺利开展,提高学生的参与热情<sup>[4]</sup>。

表1 项目计划表

1	查阅资料,理解测控系统的设计原理、明确项目任务
2	设计下位机以及上位机测控系统方案,细化测试参数与步骤、下位机所要解决的问题

3	基于单片机的硬件电路的设计、传感器的选取、放大电路的设计及元器件选购、滤波器的设计、AD采集
4	下位机硬件电路的调试、参数完善、RS232数据通信调试
5	上位机软件的设计、数据的处理与分析、涡流位移传感器静态标定的参数计算、数据显示、数据保存
6	整体系统调试、改进完善
7	系统性能分析与总结
8	撰写并提交设计报告

#### 5. 设计与调试

设计与调试过程是项目式教学法学生学习的主要内容。学生在基础理论课程以及专业知识课程完成以后,主要的技能与动手能力的获得、技巧的掌握都是通过这个过程来完成。学生以小组形式,主要利用知网查找相关资料,形成完成实际项目的主要构想,然后在教师的指导下根据实验室的现有的设备进行硬件设计,从传感器的结构了解、引线方法、信号类型、如何放大及调理、信号调理器的设计、到单片机的信号采集以及将信号传输到上位计算机系统等,都要一个个的详细分析,电路设计用专门软件进行电路信号的仿真。在完成上述过程后,再将传感器的信号采集到下位机,在单片机上可以看到采集的效果,同时通过RS232串行通信将下位机数据传输到上位机,并用虚拟仪器的图形化编程技术来分析采集到的数据,处理数据,并计算出涡流传感器的线性性能的好坏,画出实际采集数据的曲线和用最小二乘法计算出的非线性误差,计算出最大误差及其位置、灵敏度、最大输出等等<sup>[5]</sup>。

#### 6. 演示与评价

每组学生用两周时间,利用涡流位移传感器平台、信号转换及放大、A/D转换器及单片机、上位PC机、虚拟仪器编程等完成了一个涡流位移传感器的标定系统的设计与调试工作,并对系统进行完善,以达到预定要求。在指导老师的引导下,各个小组演示他们的设计与调试结果,并进

行录像保留资料。同学们按照小组以及各自的分工,分别叙述他们在项目教学法的学习过程中所获得的知识和所掌握的技能,交流学习体会,通过各个小组的汇报与总结,使同学们分享项目设计的成功经验。最后的评价内容包括学生在小组学习中的表现、进程安排、结果表达和成果展示、设计说明书的撰写、答辩等方面。对综合实践结果的考核中,注重学生的知识和技能的掌握程度,设计方案的合理性、学生本身动手调试的能力、总体调试是否成功、小组成员本次综合实践中对于项目完成的感想与总结等。通过学生的讨论和教师的总结,阐述工程项目应该怎么做,从该工程项目完成过程中学到了什么,以后做此类项目时应注意什么问题等等,使学生对所学知识进一步巩固和深化,通过该项目的实施将所学到的理论和所得经验真正刻入学生自己的脑海中。

本次实践课程成绩由平时考勤、系统设计与调试、总结报告和答辩四个环节的成绩综合评定产生,各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如表2所示。

表2 成绩评定内容

成绩评定	评价环节
考勤(10%)	点名签到
设计与调试(30%)	设计方案合理可行、完全调试成功
设计报告(30%)	内容完整、语句通顺、逻辑性强、图文并茂、数据及曲线分析
答辩(30%)	PPT讲解、回答问题正确

### 三、结语

通过项目式教学法在测控技术综合实践教学中的应用,培养了学生分析与解决实际问题的能力、动手能力、创新能力,同时也是这门测控技术综合实践课程的目的。学生通过基于项目教学法的学习,学会了针对解决实际项目的构思与整体结构设计,学会了利用网络查阅专业文献,软硬件系统的构建、设计与测试、故障的查找、排除与电路的仿真。将不同课程的内容结合到一起,有助于学生理解所学内容之间的相互关系,使学生的学习目标更加明确,学习兴趣更高,驱动和激发了学生能够使用课本以外的资源开展协作式学习,使学生独立地有创造性地考虑问题。基于项目教学模式是一个帮助学生适应未来职业要求的教学模式,培养了学生发现问题和解决问题的能力,经过几轮课课程实践,同学们普遍评价很好,收到了很好的教学效果。

#### 参考文献:

- [1]卢艳军. 项目式专业实践教学模式改革探索[J]. 计算机教育, 2016(1): 67-70.
- [2]李洲稷,程广伟. 应用型本科院校基于信息化的工程类课程实训环节改革—以汽车构造拆装实训为例[J]. 中国教育信息化, 2018(20): 36-38+41.
- [3]章皓,徐志玲. 测控技术与仪器专业综合实训教程[M]. 浙江:浙江大学出版社, 2012.
- [4]丁雷,王雪鹏,殷子惠. 项目教学法在实验教学中应用的探讨[J]. 中国现代教育装备, 2019(11): 83-84+88.
- [5]王月娥,黎莲花,朱爱军,许川佩. 测控技术与仪器专业“课外项目式教学”的探索与实践[J]. 中国校外教育, 2012(2): 124+119.

# 引导学生利用 Matlab 处理大学物理实验数据的探究

贾婉丽 曹跃龙 纪卫莉 张琳  
(西安理工大学 理学院)

## 一、引言

学生完成物理实验数据测量后,课后的实验数据处理是一个重要环节,利用传统的数据处理方法处理数据,学生往往需要花很长时间完成,传统的数据处理方法计算繁琐、容易出错。如今,运用计算机应用软件进行实验数据处理已经成为一种趋势。Matlab、Mathematica、Maple 等计算机数学语言具有强大的计算功能和绘图功能,在物理实验中应用这些软件进行数值模拟实验和复杂数据处理非常方便。但是大学物理实验在本科一年级学生中开设,大部分学生并不具备编程基础,如何引导学生使用这些软件完成数据处理就需要任课老师潜心研究了。Matlab 相比于高级计算机 C 语言而言,简单易学,上手快,掌握一些简单的函数完全可以进行实验数据处理。

## 二、实验绪论课讲授简单 matlab 函数的必要性

大学物理实验都是从绪论课开始的,即介绍大学物理实验的目的、实验内容、实验方法,其中一个重要的内容介绍是如何处理实验数据,常规的实验数据处理不外乎列表法、逐差法、作图法、最小二乘法。这几种方法都有各自的优点,但也都存在缺点。列表法简单明了,形式紧凑,各数据间易于参考比较,但也存在不能直观地显示数

据变化趋势的缺点。作图法能将物理量间的对应关系、变化趋势以及数据的极值点、转折点、周期性等以最直观的方式显示出来,但也存在主观随意性大而不可避免地引入一些附加误差。逐差法的优点是计算简单,可以最大限度地利用测量数据,但要求函数必须满足一元函数,且自变量必须是等间距变化,函数间不是线性关系的需要转换成线性关系,这样的处理都引入了误差的存在。最小二乘法可以精确地拟合出曲线的参数,但存在计算量过大,学生手工计算难度太大,所以借助于计算机高级语言完成实验数据处理是很有必要的。

n (测量次数)	1	2	3	4	5
L (mm)	40.3	39.6	39.7	40.4	39.5
n (测量次数)	6	7	8	9	10
L (mm)	39.8	40.3	39.6	40.5	40.3

绪论课中可适当引入 matlab 的简单计算函数,鼓励学生主要通过自学应用 matlab 处理实验数据中的列表法、画图法、逐差法以及最小二乘法的繁复计算,使学生学以致用。

## 三、几种常用实验数据处理方法例子

\* 贾婉丽:理学院,副教授

基金项目:陕西省教育厅自然科学研究项目(NO. 25606k082)

1. 单变量的统计计算

利用标准偏差表示测量结果时,对于多次测量的样本标准偏差用  $\delta_x$  表示

$$\delta_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

平均标准偏差用

$$\delta_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

可用的简单函数有:mean() (求平均值)、var() (求样本方差)、std() (求样本标准差)

例如:测量某长度所得数据如下(单位:mm):  
试将测量结果按照规范式正确表述。

解:matlab程序如下:

```
clear all
L=[40.3 39.6 39.7 40.4 39.5 39.8
40.3 39.6 40.5 40.3];
L1=mean(L) %求解平均值
a1=std(L) %求解样本标准偏差
a2=a1/sqrt(10) %求解平均标准偏差
运行结果:L1= 40.0000mm; a1= 0.3916mm;
a2= 0.1238mm
```

所以  $\bar{L} = 40.0mm, S_L = 0.39mm$  (此值并非最后结果,暂保留两位,以减少运算误差),  $S_{\bar{L}} = 0.12mm$ 。

故测量结果应表示为:  $L = (40.00 \mp 0.12)mm$   
( $P = 68.3\%, n = 10$ )  $E_L = \frac{S_L}{\bar{L}} \times 100\% = 0.3\%$ 。

2. 逐差法

用逐差法计算数据,要求原始数据必须是偶数个,必须使用隔n项逐差,并求对应项的逐差,其算术平均值为:

$$\bar{\delta} = \frac{1}{n} \sum (x_{i+n} - x_i) \quad (3)$$

算术平均值绝对误差为:

$$\Delta \bar{\delta} = \frac{1}{n} \sum (\delta_i - \bar{\delta}) \quad (4)$$

相对误差为:

$$E_{\bar{\delta}} = \frac{\Delta \bar{\delta}}{\bar{\delta}} \times 100\% \quad (5)$$

例如:一竖直轻弹簧的长度L和下端所加负载质量的关系如下:

M(g)	0.00	2.00	4.00
L(cm)	16.50	18.50	20.6
M(g)	6.00	8.00	10.00
L(cm)	22.90	25.10	27.20

试用逐差法处理数据,求出伸长量的算术平均值、绝对误差和相对误差以及弹簧的倔强系数。

```
clear all
g=9.8;
m=[0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00];
L=[16.50 18.50 20.6 22.90 25.10
27.20];
delL1=(L(6)-L(3))*10e-2;
delL2=(L(5)-L(2))*10e-2;
delL3=(L(4)-L(1))*10e-2;
delL=1/3*(delL1+delL2+delL3); %算术平均值
delm=(m(6)-m(3))*10e-3;
k=delm*g/(delL) %弹簧的倔强系数
deldeL=1/3*(delL1-delL+delL2-delL+delL3-delL) %算术平均值绝对误差
E=deldeL/delL %相对误差
运行结果:弹簧倔强系数 k = 0.9000;算术平均值  $\bar{\delta} = 6.533$ ; 算术平均值绝对误差  $\Delta \bar{\delta} = 2.961e-16$ ; 相对误差  $E_{\bar{\delta}} = \frac{\Delta \bar{\delta}}{\bar{\delta}} \times 100\% = 4.5e-15\%$ 。
```

3. 一元线性回归分析

如果两变量和具有线性关系:

$$y = a + bx \quad (6)$$

其中a,b是需估计的两个参数。现有x和y的n组测量值  $(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, n$ , 可根据最小二乘法估计a,b的值。

根据最小二乘法求参数a,b的估值应满足  $\sum_{i=1}^n [y_i - (\hat{a} + \hat{b}x_i)]^2$  取最小二乘值。然后对  $\hat{a}, \hat{b}$  求导,并取极值条件即有:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (7)$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (8)$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (9)$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (10)$$

所以得到:

$$\begin{cases} \hat{a} = \bar{y} - b\bar{x} \\ \hat{b} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \\ R = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}} \end{cases} \quad (11)$$

R为线性相关系数。

平均标准偏差为:

$$\delta_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2}{K(K-1)}} \quad (12)$$

$$\delta_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}{K(K-1)}} \quad (13)$$

其中K是参数的数目。

例如:一物体作匀速直线运动,在不同时刻t,观察运动距离S,结果如下:

t (s)	1.00	2.00	3.00	4.00
S (cm)	16.8	22.8	29.0	34.9
t (s)	5.00	6.00	7.00	8.00
S (cm)	40.8	46.6	52.4	58.6

试用最小二乘法求出物体运动速度。

clear all

t=[1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00  
7.00 8.00];

S=[16.8 22.8 29.0 34.9 40.8 46.6  
52.4 58.6];

a=polyfit(t,S,1) %a(1)为b,a(2)为a

t1=1:8; k=2;

S1=a(1)\*t1+a(2);

Sn=a(1)\*t+a(2); tn=(S-a(2))/a(1);

sigmaSn=sqrt((Sn- S)\*(Sn- S)'/(k\*(k-1))),%S平均标准偏差

sigmatn=sqrt((tn- t)\*(tn- t)'/(k\*(k-1))),%t的平均标准偏差

tp=mean(t), Sp=mean(S),%平均值

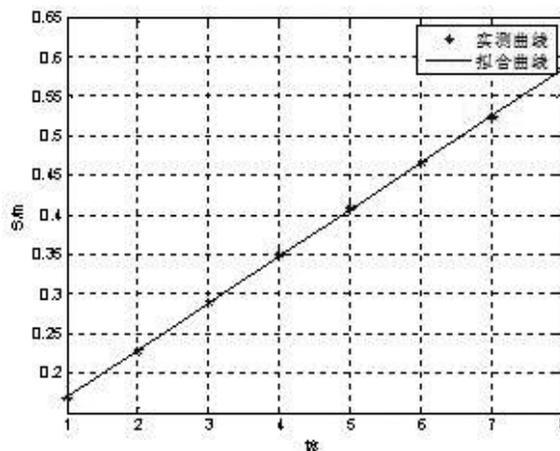
Ltt=(t-tp)\*(t-tp)',

Lss=(S-Sp)\*(S-Sp)',

Lts=(t-tp)\*(S-Sp)',

r=Lts/sqrt(Ltt\*Lss),%线性相关系数

运行结果:a = 5.9440 10.9893; sigmaSn = 0.0025; sigmatn = 0.0424;



图一 物体运动距离S与时间t的最小二乘法拟合

所以速度  $v=5.944\text{m/s}$ , 物体运动的距离S与时间t的关系为:  $S = 5.94t + 10.99$ , 时间t的平均值:  $\bar{t} = 4.50$  (s), 物体运动距离的平均值:  $\bar{S} = 0.3774$  (m), 时间t的平均标准偏差为:  $\sigma_t = 0.0424$ , 物理运动距离的平均标准偏差为:  $\sigma_S = 0.0025$ , 线性相关系数为:  $r=1$ , 相关度非常好。

## 四、小结

通过以上几种数据处理常用方法的例子可以看出,Matlab功能强大,在物理实验数据处理中使用非常方便。引入一定的机制鼓励学生积极自学并使用Matlab语言来处理大学物理实验数据,不仅提高了他们自身的素质,而且能够提高学生学习兴趣。

### 参考文献:

- [1] 施卫等. 大学物理实验教程.
- [2] 钞曦旭,杨万里,唐纯青. MATLAB及其在大学物理课程中的应用.
- [3] 陈奋策. Matlab在物理实验中的应用.

# 校园环境特色导向下的建筑设计基础教学实践研究

丁鼎 薛小杰 余咪咪 张楠  
(西安理工大学 土木建筑工程学院)

在全国高校“双创”的建设背景下,陕西省教育厅提出了“四个一流”<sup>[1]</sup>,其内涵除了一流的师资、一流的学术环境、一流的教学科研投入外,一流的校园环境建设也是一流大学的重要指标体系。为此,许多大学把校园环境和校园文化作为学校发展的基本要素之一<sup>[2]</sup>。新建地方本科院校在“特色办学”的内容选择上,理应包含校园环境和校园文化的方面。加强校园环境和校园文化的特色构建,是新建地方本科院校实施特色办学的重要内容和着力点之一。

大学办学中教学活动的核心内容,主要体现在学科知识与技能的课堂教学,这是毋庸置疑的。但是,学生全面发展的影响要素并不局限于此,其中如何从课堂外获取知识,将知识应用于实践的能力也同等重要,而这一教学环节往往被忽视。课程教学内容,特别是实践性较强的学

科,要与高校的校园文化环境结合的来,突出自身办学特色。

建筑学专业,特别是建筑设计方向,是一门实践性非常强的学科。在培养学生的过程中,需要大量的教学实践来检验学生学到的知识,同时更多的理论知识也是在具体的实践教学完成教授的。在具体的教学活动中和与其他院校比较中发现,在建筑学教学实践中有以下问题。

## 一、建筑设计基础系列课程的现状与问题

西安理工大学土木建筑工程学院所执行的低年级建筑基础课程框架图如图1所示。在前三个学期的教学,是以“建筑初步+设计基础”的教学模式展开的。在目前高校教育体制的背景下,各个高校低年级的课程主要以公共基础课程为主、专业基础课程为辅的教育模式,但是建筑学专业比较特殊,根据《高等学校建筑学本科指导性专业规范(2013版)》中的要求,建筑学知识体系、知识领域一共2568学时,而其中“专业知识”体系的知识领域学时为1800学时,非“专业知识”体系的知识领域的学时为768学时(包括工具性知识、人文社会科学、自然科学知识)<sup>[3]</sup>,课时比为2.34:1。可见建筑学专业知识的比重是非常大的,这也是这个专业为五年学制的主要原因。就

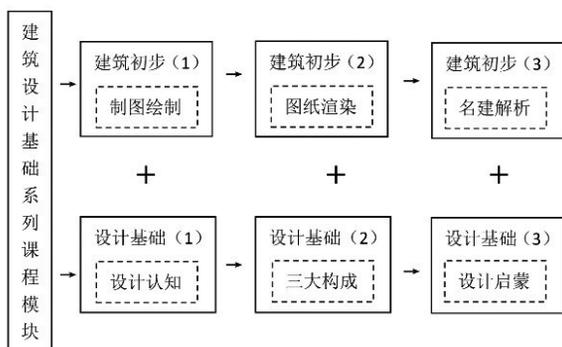


图1 建筑设计基础系列课程体系框架

资料来源:作者自绘

\* 丁鼎:土木建筑工程学院,助教

基金项目:本文系2018年度西安理工大学教学教研项目“具有地方高校校园环境特色的建筑学教学实践研究”(项目编号:xqj1814)研究成果

目前,所执行的建筑设计基础系列课程在实践教学过程中主要存在以下问题:

(一)模块融合粗糙,课程教学内容孤立。建筑初步课程的教师和设计基础的教师没有形成共识,即相互配合共同达到一致的教学目标,而是在教学的过程中,彼此独立缺乏互补,这显然有悖于原始培养计划设置的意义。

(二)教学方式单调,课程过渡缺乏成效。我们在具体的教学中很容易发现,学生在进行大量基本训练之后,往往不明白自己为何要进行训练,同时在大二下学期开始独立式住宅设计的过程中,大一进行的训练效果十分不理想,有些学生还是不用尺规作图,不用专业的针管笔上墨线,不使用仿宋字体写字。

(三)学生消化不良,创造性思维不够。学生消化不良,是建筑基础课程的“通病”。作为大一新生,同时面临的适应新学校、新专业、新生活、新压力等等方面,建筑学专业的大一新生相比与其他专业的大一学生的压力要大很多,在每个学期末同时安排有课程辅导设计和素描实习,巨大的课程学时,可以毫不夸张的说,建筑专业的学生几乎都是最后离校的。

(四)教学方式单调,特色办学效果不显著。教师喜欢使用“作业量”来达到“质变”的效果,但效果往往不理想,反而容易造成课程体系割裂的现象。课程教学方式如何突出西安理工大学建筑学专业的特色,没有过多的思考,更多是移植别的院校现有的教学方式,甚至是教学课程题目。这样的结果造成办学特色不明显,在如今高校发展,以学科发展为重要的今天,已经不能满足形势的要求了。

## 二、建筑设计基础课程的培养体系重构

建筑设计基础课程的教学目标是完成从设计基础训练到建筑设计入门的过渡,所以课程的定位以及实现途径都必须围绕着这个目标展开。在原有的课程内容上,进行创新,重构原有

的教学内容形成新的教学架构,同时针对学生学习时间紧、学习兴趣不浓的老问题,从教学手段上进行改变,用“体验式教学法”<sup>[4]</sup>来重新整合“教”与“学”的关系,使学生以自主学习为导向<sup>[5]</sup>。

### (一)课程目标重构

1. 培养学生具有“发散”能力的学习风格。通过对设计基地的实际调研体验,结合在调研过程的感受,培养学生从不同的角度看待事物,增加学生的想象力和情感,以开放的心态聆听并吸收他人的意见,增加到个人的学习反馈。

2. 培养学生具有“领悟”能力的学习风格。通过对设计对象的反复观察和思考,并对现象进行抽象归纳,形成自己简洁而合乎逻辑的方法,擅长了解和处理广泛的信息,并以明确的逻辑格式来组织。

3. 培养学生具有“整合”能力的学习风格。通过对自己设计策略的抽象归纳,在具体的图纸设计过程中能够积极实践,培养学生合理的寻找思想和理论的实际用途。他们可以通过找到问题和解决方案来解决问题并做出决定。

4. 培养学生具有“适应”能力的学习风格。通过对具体的设计对象进行实践设计的过程中感受,培养出学生依赖于直觉而非逻辑的能力,在使用小组共享的数据进行设计,采取实际的经验的方法并实施计划,完成设计内容。

### (二)课程知识整合

设计本身的知识内容是学会对于建筑外部空间的设计以及简单的“微建筑”设计,达到从“设计训练”到“建筑设计”的过渡训练,所以课程设置了以校园“微建筑”设计和校园外部空间设计为两条教学主线,这两条主线并非平行关系,而是彼此相互依存,在课程设计题目的选择上,需要将两条教学主线自然的串联在一起,形成统一的教学整体,将原有的教学内容进行重构与整合。以下四种培养目标之间的关系为递进关系,具体为:

1. 要求学生掌握建筑空间的体验和认知、基地场所调研的基本方法;
2. 要求学生了解建筑设计过程,学习空间限

定的思路和方法,掌握功能流线等组织的基本原理和方法;

3. 要求学生熟练掌握建筑图示语言,模型制作方法,进一步了解建筑设计制图规范;

4. 要求学生了解建筑学的学科性质和特点,培养学生树立正确的建筑观和学习方法;

### (三)课程教学架构

课程的教学架构依据学习风格模型展开,通过学生感受、观察、思考、实践四种手段组合<sup>[6]</sup>,形成了从对环境的认知、环境的理解、环境的重塑再到建筑设计的四种学习能力。通过对学习能力的培养,掌握课程中的基地现场调研与空间环境体验、测绘绘稿绘制与调研结果答辩、空间设计更新方案图纸绘制、建筑设计完成与方案最终答辩等四大教学内容。

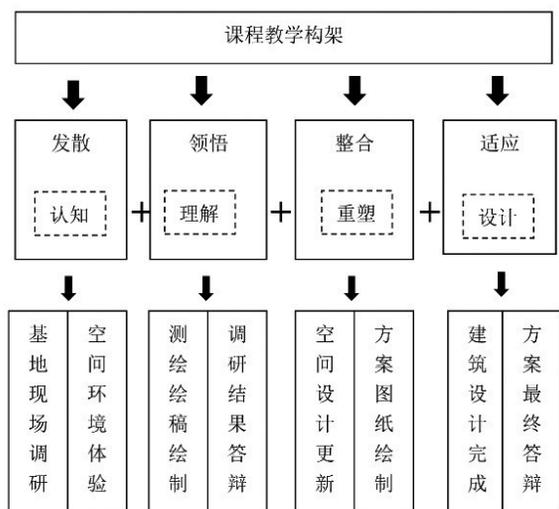


图2 建筑设计基础系列课程教学构架

资料来源:作者自绘

### (四)课程特色挖掘

课程教学的特色,要突出西安理工大学的特色,所以本课程在设计之初,就从校园文化入手,主要的原因在于,校园环境是师生最为熟悉、认同感最为强烈的环境,西安理工大学的校园环境本身不错,校园内存在很多很有意思的空间,对于低年级的学生作为设计训练的对象尤为合适。其实这样的做法,在其他兄弟建筑院校中也有很多,例如西安建筑科技大学建筑学院低年级教

学改革中<sup>[7-9]</sup>,教师就是利用校园现有的广场、林地、花园等趣味空间,开展设计认知训练的。这对本次课程改革的设计题目,起到了很好的启发作用,本次的设计题目就来源与西安理工大学金花校区的集萃园。

## 三、建筑设计基础课程的实施路径

### (一)题目与选址

在之前的课程的基础上,本学期课程将完成对之前训练的整合,同时从学生最为熟悉的场所——西安理工大学校园为出发,选择了具有西安理工大学校园文化特色的场所“集萃园”为背景的设计任务。

“集萃园”是本部校区内为数不多的一处小园林,整个小园林中有湖、有溪、有厅、有廊、有桥,景观别致,校内教职工经常在此晨练,同时良好的环境也是学生在此进行早读的场所。但是整体环境在使用上也存在问题,比如部分园林空间没有合理利用,园林内部建筑小品老旧,休息效果差。需要学生针对以上问题和你发现的新问题对“集萃园”进行设计策略和更新手段的研究,最后形成自己的更新设计成果;最后在更新设计后的“集萃园”中选择自选一块场地,进行“微建筑”——茶室的设计。

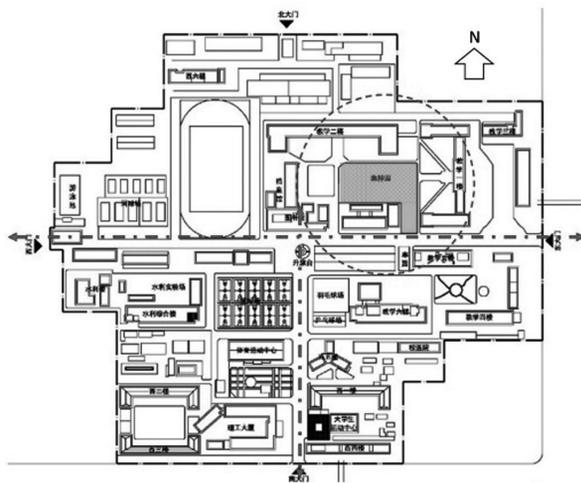


图3. “集萃园”区位图

资料来源:作者自绘

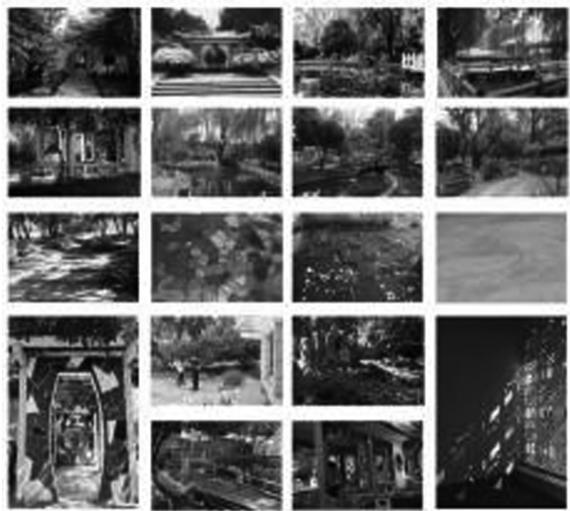


图4. 基地印象

资料来源:作者自绘

#### (二)从校园空间到环境的认知

建筑设计,离不开环境,整个课程的训练目标,其中就是要学生对于建筑所处的环境,有充分的认知,并且形成自己的理解再到合理地利用环境。对低年级学生而言,课题必须从他们最熟悉的环境开始引导,于是校园空间成为首选。

西安理工大学(金花校区)的内校园环境丰富,其中以“集萃园”最能代表整个校园的文化氛围,生活在理工大的学子们,在“集萃园”内进行着各种各样的空间体验。这个校园公共空间特征明晰而又富有学习生活气息的“场”,人与场,时刻在发生着关联,这种关联有合适的地方也有不合适的地方。从学生最为喜欢的“场”空间的认知,让学生对这样的校园外部空间环境有所认知,学生很容易找到某个点而进行细致入微的体验。

#### (三)从园林建筑到环境的领悟

对于建筑学二年级的学生,将建筑外部空间要素以测绘研究的形式进行展开,看似复杂的外部空间,通过学生对空间环境的仔细观察,将园林要素进行抽离,从点、线、面的构成角度进行形态上的区分,再从园林要素的配置上,从建筑、道路、铺地、绿化、水系、山体等要素上,进行区分,对外部空间要素有初步的领悟,再以园林中的建筑为对象,领悟其在林子中存在的意义。

#### (四)从园林更新到环境的重塑

对于空间环境的认知,不能仅仅止步于认知与领悟,还要进行独立的思考,现在“集萃园”它的空间体验有什么不足之处,需要学生自己思考,并且依照现状提出改善现状的设计策略,通过设计策略,形成设计行为,最后将“集萃园”进行环境的重塑。重塑是学生开始对校园外部空间的再设计,这样的设计,有现实的依据,并不是毫无根据的“假题”,根据自己重塑后的环境,思考这样的环境如果要设计茶室,应该在什么位置。这样的训练,与下学期建筑设计(一)独立式住宅设计的题目有紧密的递进关系,完成了课程的过渡。

#### (五)从“微”建筑到茶室设计

“微”建筑,是指建筑尺度小的建筑,建筑尺度的小,只是表示它具有单纯的形态和微小的体量,这样的“微”建筑,具有非常明确的实验性质,符合这一时期,学生设计建筑时候的不确定性。这里的“微”建筑,选择茶室做为设计对象,学生自己在重塑后的环境中,选择3m X 6 m X 9 m的空间进行这个设计。之所以选择茶室,因为它功能较为单一,学生将更多的设计心思放在空间形态上的思考上,结合之前立体构成的设计训练,将立体构成的形态设计方法,顺利地过渡到“微”建筑——茶室建筑设计上来,顺利地完成了课程过渡。

## 四、结语

“集萃园”空间环境更新与茶室设计,是整个教学改革计划中非常重要的一门课程,是学生从设计基础到建筑设计一个重要的过程与转折,从过程和结果来看,都让人感到很欣慰。但是课程教学设计要需要时间来检验,比如时间和课程节奏的把握上还有很多问题要解决。尤其是后期,由于课程有限的原因,茶室设计的深度并没有达到课程设计之前的预期,但是就改革尝试和整体结果而言还是不错的。我们可将整个课程的创新之处,总结为以下几个方面:第一,创建了符合当前设计需要的设计题目;第二,强化了符合学

生体验需求的教学过程;第三,完成了适宜课程过渡转化的教学模式。

#### 参考文献:

[1]侯燕妮. 以“四个一流”建设落实“追赶超越”目标——访西安理工大学校长李孝廉 [EB/OL]. [http://esb.sx-daily.com.cn/sxrb/20161227/html/page\\_12\\_content\\_001.htm](http://esb.sx-daily.com.cn/sxrb/20161227/html/page_12_content_001.htm) .

[2]李孝廉. 以协调发展理念为指导推进依法治校[J]. 中国高等教育, 2017(05):25-27.

[3]全国高等学校建筑学学科专业指导委员会. 高等学校建筑学本科指导性专业规范(2013年版本) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013:9-10.

[4]刘书艳. 体验式教学模式研究[J]. 教育理论与实践, 2015, 35(34):57-60.

[5]DA Kolb. Experiential Learning: Experience As the Source of Learning and Development[M]. 1984.

[6]McLeod, S. A. (2013). Kolb- Learning Styles. Retrieved from [www.simplypsychology.org/learning-kolb.htm](http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.htm).

[7]刘克成. 自在具足,心意呈现 以建筑学认知规律为线索的设计课改革[J]. 时代建筑, 2017(03):24-30.

[8]常青. 建筑学教育体系改革的尝试——以同济建筑系教改为例[J]. 建筑学报, 2010, (10):4-9.

[9]程新宇. 从认知到建构——建筑设计基础教学模式探索与实践[J]. 华中建筑, 2016, 34(04):164-167.

# 关于大学物理实验平时成绩量化考核的探讨

李存霞

(西安理工大学理学院)

大学物理实验是理工科学生进入大学后最先接触的一门必修基础实践性课程。该课程不仅可以帮助学生获得物理实验知识,培养实验技能,而且可以培养学生严谨的科学思维和活跃的创新意识<sup>[1-3]</sup>。近年来,在深化高等教育改革的大背景下,各个高校对大学物理实验从教学方法、教学内容、教学模式和考核方式等方面进行了全方位、多层次的改革,取得了一定的成效<sup>[4-8]</sup>。其中,实验考核是对学生实验技能的一种综合评价,是保证实验教学质量的重要手段。合理的考核方式既可以提高学生对实验课的兴趣和重视程度,也可以提高实验教学的质量,所以建立一套科学合理的实验考核方法至关重要。

大学物理实验课是覆盖面极其广泛的实践性课程,它的课程性质决定了它的考核方式不同于一般的理论课。实验考核应该能够反映学生在实验过程中所表现出来的实践能力,探索精神,个人情感,处理问题的态度与价值观<sup>[9-11]</sup>。成绩考核作为一个综合质量评价,是一种对学生的学习和能力的动态评估过程,通过建立合适的课程评价体系来促进学生对课程的掌握和发展其相关能力具有重要意义。因此,实验考核应当贯穿于大学物理实验教学整个过程中,在教学过程中对学生进行评价,帮助学生更好地学习,探索和创新,促进其能力发展。

## 一、我校大学物理实验考核现状

目前大多数高校采取平时考核和期末考核相结合的考核方式<sup>[12-15]</sup>。期末考核通常会采用笔试加操作或者答辩等考核方式,而平时考核则是针对学生实验过程中的学习态度、预习情况、操作水平、数据处理等方面做出全面的科学的评价,突出对学生动手能力和创新能力的评价。我校是一所多学科的教学研究型本科院校,每年有三千多理工科学生进入大学物理实验室,每人要完成至少二十个实验项目,在如何提高学生科学素养的实验教学改革中,除了借鉴其它高校的经验外,更重要的是要探索一种切合实际的方法。我校开设的物理实验课包括基础性、综合性、设计性实验以及选做实验。目前,实验课的平时成绩是根据学生在课前的预习情况,课堂上表现出来的创新意识与动手能力,课后的实验报告,以及实验纪律等情况多个方面综合评定学生平时成绩。其中实验预习占平时成绩的10%,实验报告占20%,实验操作与数据处理占30%,设计和选作实验占30%,实验纪律占10%。给予平时成绩优秀的学生物理实验免试资格,对其余没有获得免试资格的学生通过期末的笔试和操作考试并结合其平时成绩综合评定学生实验成绩,其中平时成绩占综合评定成绩的比重为80%。该考核办法突出了对学生动手能力的重视,极大地促进了学生平时实验的积极性主动性,使实验成绩的评定更加合理和科学。

我校的物理实验考核方式的改革虽然有效

\* 李存霞:理学院,讲师

基金项目:西安理工大学教学研究项目(xjy1611)

地培养了学生的动手能力和创新能力,但在具体执行过程中仍存在一些不完善的地方。目前存在的问题主要体现在对学生平时成绩的评定上。由于平时成绩一方面决定免试资格,另一方面在学生总评成绩中占较大比重,所以平时成绩的评价对于学生实验成绩的影响是可想而知的。如何做到平时成绩的考核更加规范化和具体化,保证实验考核的全面客观、公平公正,从而更加有效地实现新形势下物理实验教学的目标是亟待解决的一个问题。

## 二、大学物理实验平时成绩量化考核方式

大学物理实验的平时考核不仅要能评价学生学习的效果,而且要能激励和调动学生的学习兴趣,使学生更好地学习、探索和创新。针对我院大学物理实验课程考核方式目前存在的问题,积极采取了对大学物理实验平时成绩评定的量化和细化来解决当前在成绩评定过程中出现的问题。

大学物理实验平时成绩多元化综合量化考核需要制定每个实验项目的课堂操作和实验报告评分细则。在评分细则中,可以根据实验难易程度对每个评分项目进行分值量化,从实验预习、课堂操作与数据处理、实验报告、设计和选作实验、实验纪律等多方面考察,采用十分制分档次给分。根据量化评分细则,得出具体的实验分数,并作为实验平时成绩记录。具体的量化考核办法,主要包括以下几个方面:

### 1. 实验预习考核

由于实验课的时间有限,实验中既要操作实验仪器,又要进行数据的测量,如果不做好课前预习工作,到了实验课时就会手忙脚乱,数据不精准,最终导致实验结果不理想。因此,在学生做实验之前,严格要求学生认真预习好每一个实验。预习报告分四个档次给分,评分档次分别为A(8~10分),B(5~7分),C(3~4分)D(0~2分)。实验预习重点是考察学生对实验原理的理

解,为了检验预习效果,教师也可就预习内容进行提问。这样做不仅让学生自觉地去预习,而且能提高实验课的效果。

### 2. 课堂操作考核

课堂操作是实验成功的关键,是平时考核中最核心的部分。课堂操作主要包括正确、规范地完成仪器的调试、操作和数据采集、原始数据的记录等。在整个操作过程中,教师通过巡回观察,对学生所遇到的问题及时加以指导解决,同时观察学生是否能按照要求正确地使用仪器,规范地操作、独立地完成实验。由于实验课上约有30位同学同时进行实验,教师很难对每一位学生的具体操作步骤进行记录与打分,因此可以将课堂操作的评分大致分为四个层次:第一,学生在提高实验探索能力的基础上,能够创造性完成实验操作(8~10分);第二,学生能熟练操作实验仪器,完全独立完成实验操作(5~7分);第三,学生需要在老师的演示或讲解下完成实验操作(3~4分);第四,学生因不理解实验原理等原因难以完成实验操作(0~2分)。若实验任务相对较重,教师也可以通过抽查的方式对学生进行实验的考核。这样,通过几次实验的抽查,全班学生都能考核一遍。课堂操作的合理评分有助于真实反映学生的实验技能水平,培养学生自觉解决问题的习惯,激发学生注重实验过程而不是仅仅注重实验结果。比如,有部分同学实验预习报告写得非常认真,字迹工整,内容详细,但是实验操作时却对实验的原理理解不透彻,因对原理理解而难以解决实验中出现的问题,实验过程稍有不顺就急于求助于老师或者认为是实验仪器的问题而要求更换仪器。很明显,这一类的学生对于实验预习仅仅是照搬书本而没有动脑筋去理解,课堂操作只注重实验结果而不注重实验过程。合理的课堂操作考核有助于避免类似情况的发生,督促这类学生端正实验态度,培养他们积极解决问题的心态。

### 3. 数据处理与实验报告考核

实习报告包括实验名称、实验目的、实验原理、实验仪器、实验步骤、实验数据处理、误差分

析与讨论等七个部分。其中实验数据处理和误差分析与讨论是实验报告中的重要部分。数据处理主要涉及实验数据记录是否正确、数据处理方法是否正确、数据是否是原始数据、作图是否符合作图规范等。误差分析与讨论包括对实验数据的误差处理、实验现象和关键问题的分析、体会与建议等,要求学生对于实验中出现的误差进行客观分析,找出误差产生的原因,经过对比分析后得出实验结论。数据处理与实验报告的考核需要制定每个实验报告的评分细则,依据评分标准对学生的实验报告给予评价。对于伪造测量数据等行为该部分计分为零。

#### 4. 实验纪律考核

实验纪律有利于培养学生养成一种良好的思想道德素质。实验纪律主要包括学生是否按照规定进入实验室、是否按照操作要求使用仪器、是否在实验结束后将仪器整理整齐、是否遵守实验课堂纪律以及是否能够进行仪器维护等。要求学生能够自觉保持实验仪器及实验台面、地面的整洁干净。学生对实验操作过程中发现的仪器问题进行独立分析和解决或者在老师的指导下进行仪器的简单维护。实验纪律考核主要从实验环境、仪器维护和课堂纪律等方面分两档次给分,分别为7~8分和9~10分。对于无故迟到30分钟和旷课者该项成绩以0分处理,补做实验该项成绩最高给及格分6分;

#### 5. 设计性和选作实验

设计性和选作实验是大学生创新能力培养的重要手段。设计性和选作实验就是让学生应用所学的物理知识,根据指导老师提供的实验题目和已有的实验条件,鼓励学生自己查阅资料,自主探究,自主设计实验方案,自选与组装实验设备,自拟实验操作步骤,在规定的时间内完成实验。做完实验后,对实验结果进行系统的分析和综合,写出完整的实验报告,描述具体的实验创新原理、方案及其应用情况等,从而让学生经历一次科学实验过程的基本训练。为了鼓励和引导学生大胆创新,设计性和选作实验占较大的比例,约为30%。每堂实验课,任课教师安排

1~2道创新题目,引导学生进行创新思考,根据设计性实验的完成情况分四档次给分。通过创新机制激发学生学习兴趣,调动学生的学习主动性,培养学生动手能力,团结协作和独立自主的精神,形成初步的科研思路,培养独立思考问题,学会解决研究中出现的问题。

### 三、结语

实验考核是教学全过程中的一个重要环节,我校物理实验室在借鉴了其它高校实验考核办法的基础上,结合我校实验课的实际情况和特点,采用平时考核和期末考核相结合的方式评价学生的实验成绩。在平时成绩的评定过程中,同一实验项目制定统一的细化的评分标准,预习报告、课堂操作、实验报告、课堂记录、实验选作等诸多评分小项完全量化。通过对平时成绩考核的细化和量化,该考核方式得到了学生们的普遍认可,使得考核过程简单、易行、可靠且有效,使其具有科学性、可操作性、真实性和激励性,真正做到公平合理,调动学生做实验的积极性,切实培养学生的实验能力、思维能力和创新能力。

#### 参考文献:

- [1]侯德东,刘应开,杨卫平等. 加强教学团队建设 切实提升教学质量[J]. 中国高等教育,2013,(05): 40-41.
- [2]周雨青,王亚伟,乐永康. “大学物理两课”现状调研报告[J]. 中国大学教学,2016,(05): 88-91.
- [3]刘军山,邢红宏,苏学军等. 以能力培养为导向改革大学物理实验教学[J]. 实验技术与管理,2014,31(04): 189-191.
- [4]林海峰,熊飞兵,王逸平. 基于虚拟仿真的大学物理实验教学改革[J]. 中国教育信息化,2017,22: 91-93.
- [5]段延,倪晨,吴天刚等. 虚实融合的物理实验自主学习环境设计与实现[J]. 中国教育信息化,2018(03): 37-41.
- [6]文晓艳,李小强,李鹏. 面向新工科的开放式大学物理实验教学模式探讨[J]. 大学物理实验,2019,32(03): 125-127.
- [7]王勇,任文辉. 大学物理教学研究与实践——评《物理

- 实验教学研究》[J]. 中国教育学刊, 2019, (06): 135.
- [8] 齐爱民. 大学物理实验中学生动手能力的培养[J]. 教育理论与实践, 2013, 33(15): 63-64.
- [9] 高宏宇. 物理实验教学实践经验——评《大学物理实验》[J]. 高教发展与评估, 2017, 33(02): 116.
- [10] 郭袁俊, 于景侠, 霍中生等. 大学物理实验与理论融合教学的探索[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(07): 188-190.
- [11] 甘亮勤, 杨上供, 周承仙等. “微课”翻转课堂在大学物理实验教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(02): 193-195+202.
- [12] 马俊刚, 赵玉娜, 丛红璐等. 浅析大学物理实验教学存在的问题与对策[J]. 教育教学论坛, 2019, (37): 223-224.
- [13] 秦艳芬. 基于卓越工程师培养的物理实验教学改革与实践[J]. 高等工程教育研究, 2013, (03): 172-176.
- [14] 孙敏, 彭天祥, 王桂秋等. 大学物理实验课程的多元化考核模式实践探讨[J]. 航海教育研究, 2019, (03): 85-88.
- [15] 李玉山, 刘红艳. 地方本科院校大学物理实验教学及考核体系探讨[J]. 科学咨询(教育科研), 2019, (09): 35-36.

# 从单片机实验改进探索高校专业课程实验教学改革

淡卜绸 李旗 侯晓莉

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

实验室是高校人才培养的重要阵地,实验教学能力直接体现学校教学水平与质量。实验教学是高校专业课程教学中非常重要的环节,它直接关系到学生实际掌握课程知识的广度及深度,以及学生学习兴趣和创造力的提升<sup>[1]</sup>。所以怎样建设实验室,提高实验教学能力,提高实验教学效果成为高校专业课程教学质量提升的重要突破口。

在当今单片机成为各种新技术的载体,有着广阔的发展前景,是目前各类智能产品中经常选用的微处理器之一,也是现在高校创新创业大赛中常运用的技术之一<sup>[2]</sup>。因此,高校普遍开设了单片机原理及应用课程。单片机原理及应用是一门实践性、应用性很强的课程,所以课程的实验教学尤其重要<sup>[3]</sup>。学生要想掌握好单片机原理及其应用技术,必须通过实验的途径来实现。尽管大家都知道掌握好单片机的意义重大,但在学习过程中会感到抽象、晦涩难懂,更不易实际应用,对于机械专业的学生,因为没有充足的电学和自动化知识背景,使得单片机课程的学习尤为困难,不易入门。所以为了更好促进该课程获得好的教学效果,需要完善的实验教学环节来支撑。

在当今信息化、网络化的物联网时代下,即便每个学校的实验硬件及教学师资条件是有限的,但总可以通过教学方法的完善、教学制度的改进、教学模式的改革、教学形式的优化,使得在

有限的教学条件下达到教学效果的无限提升。本文以机械专业单片机课程实验教学为研究对象,探索高校专业课程实验教学的改革。

## 一、单片机课程实验教学存在的问题

学生学习是群体性的行为,有极强的趋众特征,所以机制的导向作用是非常重要的。好的实验管理体系及运作模式,严格的实验要求,能够让学生认真对待,积极应对;相反则导致学生不重视实验教学,不积极的准备和上课。单片机的内部结构比较复杂,学生对其没有感性的认识,更看不到各部件间的联系,理论知识很难理解,学生很容易随大流的被动应付<sup>[4]</sup>,严重影响该课程的学习效果。目前高校在单片机课程实验教学环节上存在一些问题,导致教学效果不理想。

### 1. 学生对实验教学不够重视

在高校实验教学运作过程中,由于一些运作形式的弊端导致学生对实验教学不重视,从一开始就导致学生陷入被动应付的局面。这种弊端主要存在以下几方面:

#### (1) 选课形式

实验课的选修不像理论课那样,提前让学生在教学系统里选,或者事先有教学安排和教材,而是在上这门课时才通知学生有实验,事先学生

\* 淡卜绸:机械与精密仪器工程学院,实验师  
基金项目:西安理工大学教学研究项目(xjy1710)

也不知道做哪些实验,没有可参考的指导资料。实验老师确定好时间临时通知给学生,让学生没有主动参与的意识。

### (2) 授课形式

在做实验的过程中没有以任务驱动分小组完成,一组或者整班一起来做同一个实验。“三个和尚没水吃”,法不责众,大家一起做,有没有达到实验目的要求都一样,不利学生发挥个人积极主动性。课前不预习,或者要求预习但没有量化或刚性评价指标,学生在做实验之前普遍不做认真预习。实验是理论知识的应用,从理论到实际应用有很大的距离,课前不做大量的资料学习,仅课堂上老师几十分钟的讲解,实验过程及目的不明确,只能依照实验指导书步骤生搬硬套地完成实验。而指导书只是实验步骤,没有任何引导的作用,不能体现学生的个人成就,所以学生感到没意思,失去兴趣<sup>[5]</sup>。

### (3) 考核形式

学生的课程考核成绩主要是理论课的笔试成绩,实验成绩只占考核成绩的很小比重。实验成绩的给定主要依据实验报告,而实验报告学生大都不能认真整理总结,因为实验结果不是学生自己努力实现的,几乎千篇一律,反应不出来学生水平和能力。实验考核制度很难严格和细化,因为法不责众,大多数学生似懂非懂地进行着流程式实验过程,对现象结果与问题很难做深入与详细的分析<sup>[6]</sup>,所以没办法给出量化和细化的成绩。

### 2. 实验时间短

专业课程设置多,每科教学课时少,实验课时更少,所以课程实验大都安排几个验证性实验,设计综合实验少,不能保证教学效果。根据教学大纲要求,对于单片机课程的理论课堂教学内容要求繁重,课时紧张<sup>[7]</sup>,实验教学课时也只有10课时左右,内容要求多。所以基于理论与实验课时少,教学内容多的特点,实验教学大都是在高度集成的实验箱上完成的验证性实验。特别对于机械专业的学生,由于前期的电子方面基础课程的薄弱,使得抽象、枯燥的单片机课程更难

激发学生的学习积极性与主动性,实验课堂教学很难发挥出有效促进教学的目的。

### 3. 教学方式方法单一

目前的实验教学方式基本上是一个实验2个课时,实验指导书给出介绍,学生以整班或者小组形式统一完成一个实验。在实验课时内,在实验箱上连线,编辑好程序,编译运行,观察实验运行的结果,运行结果正确就算实验结束。实验过程只是对相关控制程序有些理解,而对涉及到的相关原理电路不清楚,实验后对所学相关内容还是不能理解,更不会真正地做到实际工程运用。

单一的课内实验教学方式受学时的限制,综合应用性实验根本就不能安排在必修实验项目里,只能以选修的内容列入实验指导书中,而整个实验周期短,开放实验室没有相应管理体系支撑,所以实际这类综合性的实验是难以开展的,只是停留在指导书上的书面资料<sup>[8]</sup>。

### 4. 实验内容不系统

实验内容的设置非常关键,它直接决定了学生掌握课程知识体系深度和广度,单片机课程知识点虽然很庞杂,但又是可以以具体应用为纲来串接的。单片机的应用是很容易引入到实践教学,所以实验内容应以项目为驱动,由浅到深,从点到面,从基础到创新设计,使学生在完成实验项目的过程中建立起单片机系统完整的概念。

想要全面系统地进行单片机实践应用,需要大量的课时,而由于受课程总学时的限制,原教学计划中实验只安排了10个课时的时间。而且实验周期短,相对集中,实验环节是课程教学的一部分,随课堂教学结束,实验也要结束,并给出每个学生考评成绩,否则影响本门课程考试时间的安排和总成绩的评定。为了在有限的时间内尽量让实验内容涉及较为全面的知识体系,大都安排的是相互独立的验证性实验,即学生只是在实验时间内完成程序的理解和输入运行,在集成度非常高的实验箱上得到运行结果。对其具体的硬件电路全然不知,硬件的具体应用也一知半解,所以完全是一种被动实验的过程。学生做完实验对单片机课程没有系统性知识体系,当然

也就不能自如应用于工程实际。

### 5. 考核形式化

真正从实验内容、形式做到激励学生学习的兴趣,很好掌握单片机基本知识,积极主动探索设计实验,在这样的前提下对学生完成实验情况进行考评打分才有意义,才能真正体现学生学习能力水平。而目前实验成绩基本是以平时表现和最终实验报告来给定的,这两项都不反应学生学习的能力和水平,所以实验考核成绩流于形式。

## 二、对教学存在问题的改进

好的实验管理体系及运作模式能有效地引导学生学习,指挥学生如何系统掌握课程知识,并给学生学习过程中全方位的指导。针对以上单片机实验教学的不足,我们从以下几方面进行改进以提高教学质量。

### 1. 从形式上规范实验教学环节

要使学生对单片机实验教学重视,首先从形式上一定要和理论上课一样对待。从选课、上课、教材发放,最后考核要有严格规范的教学形式。

实验课的选修随课程一起在选课系统中选,视为课程的一部分,学生自由分组,这样把任务下放到几个人头上,让他们一开始就有任务感。同时发布学习资料,让学生预习。或者单独开辟实验课选修软件平台,比如手机APP选修[9],注册进入选课系统,在进入系统报名的同时学生就获得预习资料、实验任务单等信息。该系统可实现功能框架如图1所示。

实验指导书编写严谨规范,要注重能力培养。实验指导书是学生完成实验的引领,不需要详细叙述,给学生留有思考学习的空间,否则就成了设备使用说明书[10]。

实验成绩考核方法既要能拉开成绩档次,又要能充分调动学生学习的积极性,真正体现学生的学习能力。加大实验成绩的比重,实验成绩不合格的不能参加理论考试。同时,又让学生有一个较宽松的学习环境,基础实验完成了就给合

格,综合创造性实验完成情况作为成绩拉开档次的标准,这样也避免了学生抄袭实验报告<sup>[11]</sup>。

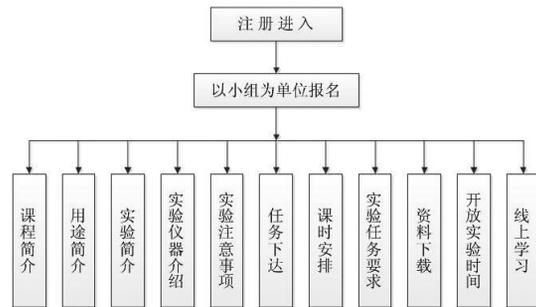


图1 选课系统功能框架

### 2. 实验内容设置系统化

实验项目不再只是针对教材知识点没有关联的设置几个实验,而是本着由浅到深,由基础到创新设计的层次化展开,使学生对单片机课程有系统化的认识和掌握<sup>[12]</sup>。

对实验教学的优化本着以应用为导向的思想,更多的是设计性实验,而单纯验证实验为辅,将实验项目分为两大阶段,第一为基础实验阶段,第二为综合设计性实验阶段<sup>[13]</sup>。基础实验阶段完成单片机基本操作及实现,熟悉常用硬件应用,此类实验学生都可以完成,只要能顺利完成,学生实验成绩即可及格,使学生都有胜任感,通过基础实验,学生对单片机基本知识有所掌握;综合设计性实验阶段是对单片机的深化应用,此类实验旨在激发学生的学习潜能,不断探索单片机系统的功能及应用范围,该类实验也是拉开学生实验成绩档次的项目<sup>[14]</sup>。

另外实验内容完成的时间段可不受限于理论授课知识点,也就是说老师还没讲到的知识点可提前安排实验,这就需要学生课下做大量功课,通过实验自然会对相关知识有所了解,之后老师讲述时可系统总结,做到以实验促进知识的掌握。

### 3. 教学形式项目化、多样化

以上两个阶段的实验内容在完成方式上以提高学生设计和实践动手能力为宗旨,尽量不用封装性好的实验箱来完成,而是采用电子元件、电路板、烙铁、焊锡、万用表等工具,自行完成单

片机应用系统,这样会使学生产生成就感,增强学习的积极性与兴趣<sup>[15]</sup>。

实验内容完成形式是以项目为驱动,虚拟仿真与实践相结合,课堂与网络教学相结合的无时空限制,全方位无死角辅导的教学课堂。

实验项目任务在学生系统注册报名时就下达了,学生为了完成自己实验项目而展开学习。在完成项目时可虚拟仿真与实践相结合,使用Keil、Proteus等仿真软件进行虚拟仿真实验<sup>[16]</sup>。在课下,学生根据自己的项目任务先在电脑上进行电路设计编程和仿真模拟,实现后,在小组实验时间内到实验室完成硬件电路的焊接调试工作。这样可提高实验效率,节省实验所占课时,也可提升学生自主学习能力和创新能力。

为了解决实验课时少,授课任务重的矛盾,除了正常课时的课堂教学,还可以实施实验室开放,在非教学课时,学生根据自己实验任务完成情况选择适当时间,这样有利于学生更有效的完成实验,教师利用实验室的资源进行科研活动,达到有限的资源合理高效利用<sup>[17]</sup>。

在互联网,手机APP广泛应用的今天,实验教学同样可以走进网络,进行线上辅导,形成由教师牵头,学生管理人员与学生互动探讨交流的体系。学生有问题可随时进行提问,还可就某一问题展开深入讨论。同时学生还可以展现自己创作的作品,激励大家借助平台进行深入持续的学习。

项目化、多样的教学形式,将实验教学任务下放在课时外,课堂外,主要由学生积极主动完成,有效避免了学生被动接受的弊端。

### 三、教学实践与探索

专业课程实验教学改革是一个长期的任务,不可能一蹴而就一步到位,而且还受学校各种软硬件条件限制,但改革和完善实验教学的措施可以有无限空间,没有能不能改,只有愿不愿意。我们在教学大纲及实验硬件条件没变的前提下,对单片机实验做了如下教学方法改进:

(1)教学方式做了调整,由原来的要求学生

来做,转化为学生要来做实验。将实验题目,相关虚拟仿真软件,比如Proteus、Keil和学习资料,以小组为单位提前安排下去,要求学生在课堂学习和自学掌握的基础上,在虚拟仿真软件上通过自己选件连线,最终运行出结果。在规定的实验教学课时,学生带着自己小组预习的结果,在实验箱上展示出结果。实验课时既是预习结果的展示,又是有针对性的答疑。这样在实验项目的驱动下,积极主动听课、学习,可以做到实验与理论教学相互促进的作用。同时充分调动了学生完成任务的主动性和学习的兴趣,因为当学习通过自己努力实现要求的结果时,学生就有了自信心,就有可以继续挑战更难题目的强烈兴趣。

(2)建立合理的考评机制,摆脱以前学生实验成绩仅靠平时考勤和实验报告完成情况决定的不合理机制,因为这两项根本不能体现学生学习态度及能力。学生在实验课时做实验,实质是他们学习结果的体现,每次根据完成情况对结果进行打分,每个学生最终的实验成绩是几次实验完成成绩的总和。这样既对他们的学习水平给予合理的评价,又激励了学生,从成绩中看到自己成果的认可。

通过教学方法改进之前之后两届学生实验情况的对比,学生学习的积极性和教学效果有明显的改善。改进前学生每次来实验室做实验几乎什么都不知道,按照实验指导书连线说明,简单地在实验箱连几根线,输入指导书上的参考程序,运行出结果就结束了,学生做完实验后仍普遍不清楚相关知识点,而且整个实验过程没有发挥出学生的积极能动性,学生没有个人成就感,就没有积极探索的兴趣。改进后的教学方法使每个学生有任务感,在掌握基础知识后有主动创新设计的激励和兴趣。

### 四、总结

单片机原理与接口技术实验在课程教学中占有非常重要的地位,无论是教学内容的改革,还是教学体系的完善,最终目的是要真正提高实

验教学的质量,激发学生浓厚的兴趣,从学校要求实验的被动变为我要实验的主动学习状态,从而激发出学生创新设计的热情。其它专业课实验教学是一样的,教学的内容性质虽然不同,但改革的方向是一致的,都是为了切实从提高课程教学质量出发,引导学生积极主动进取,所以改革任重道远,不可能一蹴而就,要在教学的过程中不断总结和反思,促进实验教学改革的不断完善,真正体现实践教学在课程教学中的意义、地位,从而促进高等教育的改革。

#### 参考文献:

- [1] 丁保华,张有忠,陈军等. 单片机原理与接口技术实验教学改革与实践[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(1): 117-119.
- [2] 倪志莲. 单片机课程的实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2006, 25(7): 843-844.
- [3] 王鲁云,张明君,王颖等. 实验课教学过程管理模式的改革与实践[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(6): 102-105.
- [4] 陈淑洁. 单片机实践教学存在的问题与对策[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(9): 158-161.
- [5] 黄双成,张秋红. 基于网络的项目化教学模式设计与实践探索[J]. 教学研究, 2014, 37(2): 79-81.
- [6] 刘心红,郭福田,孙振兴等. Proteus 仿真技术在单片机教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2007, 24(3): 96-99.
- [7] 齐京礼,孙福,李向荣等. 全开放实验教学智能化管理系统研究[J]. 实验技术与管理, 2006, 12(12): 79-81.
- [8] 宋华军,邵帅,刘润华,等. 改革实训教学模式提高学生综合设计能力[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(9): 206-210.
- [9] 佟颖,路敦强. 手机 APP 在信息化实验教学中的应用研究[J]. 天津师范大学学报, 2015, 35(4): 37-40.
- [10] 周绍平. 单片机教学改革的实践与思考[J]. 扬州职业大学学报, 2004(2): 60-62.
- [11] 陈淑洁. 开放—自制—开发一体的单片机实践教学创新研究[J]. 中国现代教育装备 2009(8): 101-103.
- [12] 李冰. 单片机原理及应用课程的项目化教学改革与探索[J]. 教学研究, 2015, 38(1): 70-73.
- [13] 唐露新,范航郡,吴黎明,等. 单片机技术课程启发进阶式实验教学探索[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(9): 203-207.
- [14] 红峰. 关于单片机实践教学改革问题探讨[J]. 装备制造, 2009(7): 171.
- [15] 李社蕾. 基于电子设计竞赛的单片机教学改革方案探索[J]. 实验科学与技术, 2013, (23): 84-86.
- [16] 陈龙,张亚君. Proteus 仿真软件在单片机实验教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(8): 73-75.
- [17] 时凤菊,张绍丽. 开放式实验室管理模式分析[J]. 长春大学学报, 2010, 20(10): 103-105.

# “汽车构造”实验教学改革

苏宇龙 张宝锋

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

汽车构造是车辆工程专业重要的专业技术基础课,在本科教学环节中有着重要地位和作用,它直接体现学生对相关的基础课程和专业课程的掌握情况。汽车构造课程一般包括2个主要教学环节:理论教学和实验教学,因此汽车构造实验环节开设的好坏也将直接影响该门课程的最最终教学效果和质量<sup>[1-3]</sup>。为了使能够系统地学习和掌握汽车的构造和工作原理,为后续课程的学习打下坚实基础,实践教学体系必须完善,内容必须充实,实施必须方便<sup>[2]</sup>。传统的汽车构造实验往往只是一些演示观察或者简单验证性实验,学生始终处于被动接受地位,实验效果差,针对这种情况,对汽车构造实验的教学改革尤为必要。

## 一、实验教学存在的问题

### 1. 教学内容陈旧,与现实需求脱节严重

随着电子技术和人工智能的快速发展,汽车技术也在快速发展,新产品、新技术在汽车上的应用层出不穷,尤其是近几年大面积推广的新能源汽车更成为市场热点,而我们的授课内容依然以传统内容为主,与用人单位的专业需求和技术热点脱节严重,造成我们的学生毕业后与同专业其他院校学生形成天然劣势。以汽车构造为例,电控发动机自20世纪70年代出现以来,到2000年我国大量引进,已完全取代了化油器式发动机,然而我们的教学内容和实验内容依然存在化

油器的知识点。

### 2. 实验教学内容方面,偏重于传统认知性、验证性实验

汽车构造实验课时为8学时,实验内容涉及发动机总体构造、变速箱、后桥、转向系统、悬架等部分,均为认知性和验证性实验。传统的认知性、验证性实验不利于激发学生学习的兴趣和热情,致使实验教学形式化、程序化,失去了实验课的培养学生运用已有知识解决实际问题的综合能力、严谨的工作作风和用于探索的科学精神。学生进行科学实验和独立工作的能力在实验课中并没有得到有效的锻炼和提高,这可能也是学生不重视实验课的原因之一。

### 3. 实验考核不合理,重知识轻能力

在课程考核中,实验成绩仅占理论考试成绩的10%,导致很多学生不重视做实验,也不重视实验成绩。学生的实验成绩单纯以实验报告为准,虽然包含内容广泛,但却导致学生死记硬背实验原理和方法步骤,造成学生“动口不动手、能说不做”,一碰到仪器设备就束手无策。学生到实验室做实验时,实验成功不是教学要求的全部,而只是教学要求的一部分,撰写合格的实验报告是完成实验任务的基本要求。汽车构造课程要求注重实践,要求学生的动手实践能力,通过实际的拆装操作来掌握汽车不同零部件的结构组成和工作原理,避免只会说,不会做的现象。

## 二、实验教学的改革措施

\* 苏宇龙:机械与精密仪器工程学院,讲师  
基金项目:西安理工大学教学研究项目(编号:xqj1803)

为了培养学生的创新精神和实践能力,针对实验教学存在的问题,应采取以下措施加强实验教学。

### 1. 引入仿真软件教学<sup>[2]</sup>

汽车构造课程设置有理论课和实验课,理论和实践分开授课,通常学生学习完理论知识后才会进行实际操作,但由于资金原因,实验室的实验设备不会配备人手一台,这就造成在实验设备不足的情况下实验时只有部分学生亲自动手实验,其他学生只能进行观看,因而不能使所有学生达到一样的实践效果。同样由于资金原因,实验室不能配备所有车型及零部件的实物,这些原因就造成了学生在理论课堂上学到的知识不能在实践上去理解和消化吸收,不利于教学质量的提高。为此针对课程实践教学,充分利用软件仿真平台教学新方法,发挥其课程容量大、仿真性强、容纳学生多等特点,为实际操作、设计做必要的知识积累和补充。理论课程结束后,每名学生在实验室内都可以利用汽车虚拟仿真实验教学软件在计算机上进行汽车结构的实际拆装、调整与维护,包括汽车零部件结构的认知、工作原理的演示、故障的设置及解决、汽车的定期维修维护等。这样既可以避免学生因初次使用工具进行汽车零部件拆装造成工具及设备的损坏,又可以提高学生的实际动手操作能力,从而保证所有学生的实验与学习效果。

### 2. 理论实验一体化教学探索

汽车构造课程要求注重实践,而传统的实验课教学存在实验和理论教学易脱节的问题,学生很难将课本上的知识与实物对应起来。探索理实一体化教学方式,打破理论教师和实验教师的界限,在课堂教学中引入部分演示实验,在实验教学中包含理论的讲解<sup>[4-5]</sup>。例如授课教师在讲解变速器的结构和原理时,可以携带一个变速器教学模型,随堂展示变速器的工作原理、动力传递路线等知识,使学生能够真真切切的将课本知识和实际产品对应起来,形成直观印象。待到实验课时,学生通过实际的拆装进一步理解和掌握变速器的结构,在此基础上理解和体会课本上的

二维结构图和实物之间的区别,感受工业品的设计方式、加工工艺、装配流程等课本上没有的知识。通过理实一体化教学,师生双方在教、学、做的过程中全面培养了学生的专业素质和技能,为学生之后从事车辆行业工作打下良好的基础。

### 3. 多媒体演示教学与现场指导实验相结合

由于“汽车构造”课的知识面广、信息量大,如果学生直接动手进行零部件及汽车的拆装,他们会无从下手。因此,在实验开始前,实验老师首先利用多媒体进行演示教学,主要包括拆装工具的认识及使用、零部件的拆装步骤及拆装工艺等,然后学生再进入现场进行实际拆装。拆装时,一般每次实验10~15人,根据实验条件分成3~4组,每组3~5人。根据前期多媒体的演示教学,学生会很快投入到汽车零部件的拆装中,此时实验指导教师不仅能够充分发挥其自身作用,及时发现学生在操作过程中存在的问题,而且还可以根据存在的问题提出相应的思考问题,让学生在动手拆装的同时又深入思考,通过这种教学方式既培养了学生分析问题的能力,又培养了他们解决问题的能力。

### 4. 增设开放实验室

想要通过一堂实验课将所学的知识点都掌握并消化是不太可能的,因此增加开放实验室环节就显得尤为重要<sup>[6-7]</sup>。实验之后学生可以根据自己的时间和实际情况预约开放实验室,以解决在理论课堂和实验课堂上没能解决的问题。对于可以利用实物对照课本进行学习的内容,学生可自行解决,而对于比较复杂、不能自行解决的问题可以随时请教实验室教师。实验室开放可以为学生提供更多的实践机会,且不受课堂上单一实验和时间的限制,学生可以同时多个实验,把前后相关的系统或部件整体联系起来,从整体上对汽车各系统、总成有一个深入的理解和掌握。开放实验室,可以保证每一名学生根据自身的情况由浅入深地学习,并能根据实际情况亲自动手反复操作,以巩固和运用课堂上所学知识。

### 5. 评价标准多样化、灵活化

实验课的考核方式会影响学生对实验课的重视程度。传统的实验评价标准主要体现在实验报告和实际操作上,评价标准死板,不全面。针对汽车构造的实验教学改革也要多样化,灵活化。由于汽车构造实验都是分组完成的,相应的评价标准要体现每个学生在实验中的贡献,做到公正公平,让大部分学生能够重视实验,积极参与。除了实验报告,可增加课堂表现分和分组成员分,实验报告成绩根据完成情况获得相应分数,课堂表现成绩结合实验过程由实验教师给予相应分值,分组成员分是实验老师根据整组实的完成情况给当前实验组一个总评分值,组内成员民主协商,按贡献讨论分配实验分值,最高可拿满分,最低可为0分,杜绝项目化实验中部分同学偷懒的现象,真正做到多劳多得,不劳不得。

### 三、结束语

随着汽车技术的不断发展,汽车构造实验课程的教学改革和创新是一项长期工作。作为一名车辆专业实验课教师,在教学中充分利用仿真软件教学、多媒体教学和实验室开放等教学手段,不仅能促进学生对理论知识和操作技能的掌握,提高学习的积极性与主动性,而且还能开阔

学生的创新思维与意识,提高学生的创新能力,增强学生的实际动手能力和综合素质。要不断改革实验教学思路,针对课程特点改进实验教学方法,提高学生学习兴趣,将理论与实践教学有机结合,有效拓展和培养了学生的实践能力和创新能力,为学生打下坚实的专业基础。

#### 参考文献:

- [1]杨建军, 黄海波, 王永忠, 李平飞. 汽车构造实验教学环节探讨[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(2): 105~108.
- [2]田国红. 汽车构造实验课程教学改革与探索[J]. 时代农机, 2105, 42(2): 139~140.
- [3]俞文超. “汽车构造”实验课教学改革探索[J]. 广东蚕业, 2018, 52(03): 100.
- [4]何锦伦. 一体化模块式教学:提高技能的有效方法[J]. 职业教育研究, 2006, (9).
- [5]卫绍元, 李刚, 陈勇. “汽车构造”课实验教学改革与实践[J]. 辽宁工业大学学报2008, 10(2): 100~121
- [6]李颖, 郑永, 郭晋良. “汽车构造”课程教学改革探索与实践[J]. 内燃机与配件.
- [7]张振东, 周萍, 卢曦等. 车辆工程专业实验教学体系改革与实践[J]. 专题研讨.

# “卓越计划”背景下的大学物理实验教学改革与探索

张琴 屈光辉 张琳 褚长亮  
(西安理工大学 理学院)

## 一、引言

“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)是国家教育部贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务,对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用<sup>[1]</sup>。

物理学是一门实验科学,它是各门理工科学科的基础。而物理学又是一门以实验为基础的自然学科,物理理论需要以实验事实为依据,也需要实验给予验证,所以物理实验在探索研究新科技领域,在推动其他自然学科的发展中起着重要的作用。大学物理实验是理工科专业学生的必修基础课,且大学物理实验覆盖面广,具有丰富的实验思想、方法和手段,同时能提供综合性强的基本实验技能训练,是培养学生科学实验能力的重要基础。它在培养学生的创新思维、创新精神以及理论联系实际,适应科技发展的综合应用能力和创新能力等方面具有其它实践类课程不可替代的作用。西安理工大学作为首批实施

“卓越工程师教育培养计划”高校之一,将大学物理实验单独设置为一门实践教学课程,旨在培养学生的动手能力,分析问题、解决问题的能力,理论联系实际的能力,以及科学严谨的思维方法和创新精神,这些目标也是一名卓越的工程技术人才所应该具有的素质。在高校卓越计划实施中,大学物理实验课程的基本要求与“卓越计划”的目标相比较,两者能力培养的要求是相通的,大学物理实验课程要求的实现能够促进“卓越计划”的实现。随着卓越计划的实施,为社会培养具有创新能力的科技人才成为高等院校的重要任务,培养学生科学素质和创新能力已成了大学物理实验课程的教学目标。一些院校已对大学物理实验课程做了改革性尝试,分析了卓越计划对大学物理实验教学改革的影响<sup>[2,3,4]</sup>。因此,充分考虑社会对人才的需求,面向“卓越计划”,结合我校当前大学物理实验课程的教学现状及存在的主要问题,笔者做了一些切合本校实际的教学方式的积极探索与初步尝试。

## 二、大学物理实验课程教学现状

1. 教学模式单一,教学观念和教学内容落后  
受传统教育观念和教学模式的影响,我国工科类本科生教育多以知识传授为主,教师在课堂上一般采用以“教师为中心”,对学生进行机械灌输知识的教学模式。这种教学模式过于机械和单调,忽略了对学生的思维和动手能力的锻炼,

\* 张琴:理学院,工程师

基金项目:西安理工大学教学研究项目(xqj1716)

尤其是创新实践能力的锻炼,不利于学生科学素养的建立。传统的大学物理实验大多是经典物理的一系列验证性实验,学生按照事先既定的程序“按部就班”地操作,严重地限制了学生的学习激情和创造性思维。大学物理实验教学内容中的命题性实验、验证性实验较多,设计性、综合性和创新性实验少,与科研、生产和实际应用贴近的内容较少,实验教学内容与现代社会的需要、以及对人才培养的要求不适应,影响了学生学习的积极性与热情。

## 2. 思想认知不足,创新意识淡薄

大学物理实验作为一门公共基础课程,对于非物理专业的其它专业学生,学生潜意识里就认为这门课程与自己专业无关,对实验课的重视程度不够。课前的预习报告,只是照抄书本,敷衍了事,并没有认真去预习。甚至一部分教师和学生认为,实验课的目的仅仅是为了掌握一些仪器设备的操作使用,掌握一些测试技术方法,而对在实验课中培养学生的思维能力、创新能力、实践能力这一更为重要的教学目的的认识中存在不足。这一认识的偏差往往导致实验课内容陈旧,设计型、综合型实验比例偏少,更缺乏对学生将实验现象与生活现象、企业生产联系思考的引导,从而难以达到有效培养学生创新能力和实践能力的目标。

## 三、对大学物理实验教学改革探索

### 1. 改进实验教学模式,突出学生的主体作用

实验教学,其最终目标不仅仅在于传授知识,而是以培养创新型思维为目的。在大学物理实验教学中,应确立以学生为中心的教学观念:教师起引导作用,学生自身则起主体作用,充分发挥学生的主动性和创造性。大学物理实验教学更着重于学生的科学素质培养,除传授知识外,更强调学生价值观、学习态度和在学习能力方面的培养,这样才能实现与“卓越计划”的融会贯通。在实验课的讲解中,我们尽量减少实验原理

的叙述,相应提出一些问题让学生思考,以学生为主体进行实验,这样才能使学生在思考中激发学习兴趣。如在光学实验中,“等厚干涉实验”是国内高校开设的一个必做基本物理实验项目。该实验是利用分振幅方法产生的干涉现象,能充分显示光的波动性,是“等厚干涉”的典型例子。在牛顿环等厚干涉实验中,传统的做法是用钠光灯作单色光源,通过读数显微镜观察牛顿环,并测出各级牛顿环的直径,利用已知光波波长来计算牛顿环平凸透镜的曲率半径。该实验内容简单,现象单调,学生能很快按步骤完成,但这样的讲解过程虽然讲清了实验的基本原理和步骤,但在激发学生的兴趣和培养学生的创新能力、操作技能等方面并不理想。教师在教学过程中要善于设疑引导,而不能和盘托出。在教学方法上要力争注重启发学生,引导学生积极思考,不断提出问题,突出学生的“主体地位”。比如在实验开始前向学生提出以下问题:(1)什么是光的干涉现象?(2)如何获得相干光?通过这两个问题的创设,不仅可以让学生回忆之前在课堂中学过的相关理论知识,而且可以让学生掌握分振幅法获得相干光的原理,同时进一步明白了分波前法和分振幅法的区别。在此之后接着设置另一个问题:(1)按理论分析中央条纹应是一个暗点,为什么是暗斑?(2)用汞灯取代钠光灯,观察到的条纹会有什么变化?(3)将平凸透镜和平板玻璃之间的空气抽去而成为真空时,牛顿环将会有怎样的变化?若在两玻璃之间注满折射率为 $n$ 的透明液体时,条纹又会怎样变化?(4)当透镜和平板玻璃板间的压力不均匀时,观察到干涉条纹发生什么变化<sup>[5]</sup>?这样,一堂实验课就被每一个过程一环套一环的问题紧紧相扣,教师可以在对问题进行分析的过程中,让学生自己得出相应的结果,这样不仅能培养和激发学生的学习兴趣,促进教学任务的实现,而且也有利于全面提高学生的创新精神和创新素质。

### 2. 不断更新和拓展教学内容,促进“卓越计划”的实施

“卓越计划”下的大学物理实验课程按计划

和教学进度在课堂进行教学,但对大学生工程能力和创新能力的培养不应局限于课本上的内容,教学内容也应该不断更新。改革大学物理实验的内容,需要删掉陈旧的实验内容,保留经典的基本实验内容,其它的实验内容要结合物理理论和实验技术的发展现状,不断更新、与时俱进。这样会有利于学生在掌握了基本的实验理论和方法之后,对本专业和学科的先进的技术及应用有一些初步了解,有助于“卓越计划”的实施。为此我们在大学物理实验必做项目的基础上,增加了选做实验项目。学生可以在完成必做实验项目的基础上,根据自身实际学习情况和实验能力来自主安排选做实验项目,选做实验成绩计入学生总评成绩中。我们在选做内容中加入了近现代、应用性内容,使学生了解现代科技新发展与工程新应用,使实验项目与学生的课程设置建立一个良好的衔接,不再是空泛的毫无联系,强调各学科知识之间的相互渗透和联系。比如在“霍尔效应”实验中,我们可以在课堂上对霍尔元件已发展为品种多样的磁传感器产品的应用作一些介绍,如:霍尔位移传感器,压力传感器等,同时在此实验的基础上增加了“巨磁阻效应”作为选做内容;在“普朗克常数测定”实验中增加了光敏电阻特性曲线测定作为选做内容。选做实验中大量应用新技术和新手段,如传感器综合实验,CCD数据采集与图像显示实验,真空镀膜,仿真实验的应用,光纤通讯技术等。选做实验内容不仅要求学生独立完成,还要求学生在实验报告中,将实验原理或实验技术结合自身专业或兴趣做一些分析和评价,教师在实验过程中只起到监督和引导的作用。通过这些改革,合理地不同的验证性实验中增加了综合性试验和设计性实验,让学生提前接触到与自己专业相关的物理原理和技术,同时也可以让学生在操作实践中去发现问题、分析问题、解决问题,得到书本上没有的知识。这样不仅使学生对于实验知识在将来的工程应用有更深入的认识,而且对于培养学生的逻辑思维能力、分析问题的能力以及创新能力有很大的帮助。

### 3. 构建开放式物理实验平台,培养学生的创新创业能力

“卓越计划”中要强化培养学生的工程能力,实际就是加强培养学生理论联系实际,解决实际问题的能力。秉承我校“育人为本,知行统一”的办学理念,坚持素质教育和创新性人才的培养,就要求学生具有很强的动手实践能力,很高的创新能力。为此我们在原有必做实验基础上增加了综合性实验,设计性实验,并对全校一万多名本科生开放了物理演示实验室。同时开设了“趣味物理实验”和“课题研究性实验”校级选修课,并建立了物理实验创新基地,设立了大学生创新创业成果奖,实验技术开发基金等激励机制,鼓励学生积极参与到各种创新实验活动中。学生可以根据自己的时间刷卡进入物理演示实验室,直观地接触力,热,声,光,电,近代物理等演示实验仪器。实验室的开放为学生自身的创造性和能动性提供了广阔的空间,使他们有了一个充分发挥想象力的场所,学生可借助演示实验室的设备和师资力量自由完成与自己专业相关的综合性、设计性、研究性实验<sup>[6]</sup>。并根据实验条件的不断完善,逐步扩大开放实验的内容,其中课外科技活动,科研创新性、自选实验课题型实验实行自由式开放,学生自愿报名,根据个人兴趣自由组合。这样就使优秀的学生能够有更多的动手机会,使学生能够参与到科研课题和工程实践方案的设计、和选择等过程中,做到与相关创新项目的有机结合,切实提高学生的动手实践能力,促进创新精神和创新能力的培养。我校许多学生的科技作品和发明专利都是在演示实验的启发下,利用创新实验室的条件完成的,部分本科生作品获得国家挑战杯一等奖的荣誉,学生在“互联网+”等全国创新创业大赛中也取得了优异的成绩。

### 4. 强化师资队伍建设

“卓越计划”实施的关键要素之一就是建设高水平工程教育师资队伍,这就对教师的业务素质提出了更高的要求。优秀的教师不但应该具有丰富的专业知识,而且也应该具有教会学生怎

样探索创新的实践能力和从事前沿科技研究的能力,而不是单纯的“教书匠”,通过教与研的结合,实现实验教学活动由“教”向“学”的转变,使实验教学活动真正建立在学生自主活动、主动探索的基础上。这就要求教师既要有扎实的基础理论知识,熟练的操作技能,又要积极跟进专业发展趋势,掌握新技术的应用,具有较强的科研能力,不断地充实自己,更新自己的知识,才能给学生更好的指导,促使老师从单一的知识传授者逐渐转变为引导学生注重理论联系工程实际,能够发现问题,解决问题的指导者。主要的解决方法是:(1)加大教师之间的沟通,应定期召开实验教学法座谈会,召集理论课、实验课老师,组织讨论教学中的不足,鼓励老师们积极发言,以便及时修正教学方式和内容。(2)聘请一些高学历,高职称,有工程技术背景的老教师来授课、指导,对年轻教师起到一个指导帮带的作用。(3)鼓励实验教师提升学历,加强专业知识的学习和自身科研水平的提高。(4)鼓励具有博士学历的年轻教师进实验室工作实践一年,然后再进行理论课的教学,加强理论教学与实践教学的结合。

#### 四、结束语

“卓越计划”是一个复杂的、系统的工程,是高校面临的一个重要课题和长期任务,提高大学生的创新意识和创新能力是“卓越计划”的重要目标。大学物理实验作为大学生进入大学之后接受系统实验技能和实验方法培训的开端,是培

养学生创新意识、创新精神、创新能力的重要方法和途径。以上通过对大学物理实验教学模式、教学方法、教学内容的改革,以及创新平台的构建,师资队伍建设等方面一系列改革措施,有效地调动了学生的积极性与创造性,突出了学生的主体作用,培养了学生独立思考,自主分析问题,解决问题的能力,同时也期望为国家培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见(教高[2011]1号)[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe\\_742/s3860/201101/t20110108\\_115066.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/201101/t20110108_115066.html), 2011.
- [2] 吴岚,曾春平,彭海鹰.“卓越计划”背景下对大学物理实验教学的几点探索[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2014, 36(S2): 240-243.
- [3] 王永超,石玉彬. 加强物理实验改革 培养学生创新能力[J]. 大学物理实验, 2007, 20(3): 101-103.
- [4] 何永凡,周红,李玉龙. 卓越工程师计划对大学物理实验教学改革的影响[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(11): 422-424.
- [5] 吕林霞,宋金璠,张鸿军,张萍. 等厚干涉实验的研究探索[J]. 实验室科学, 2010, 13(4): 108-110.
- [6] 张琴,金康,屈光辉. 公选课“趣味物理演示实验”教学方式探索[J]. 高等理科教育, 2010, (2): 65-68.

# 汽车设计教学和课程设计改革探讨

毛锦 崔亚辉 王宏江 张延超 杜进辅 陈润霖  
(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

## 一、引言

汽车设计课程和课程设计是学生修习完成汽车构造、汽车理论和制造工艺学等车辆工程核心理论课程之后,对学生进行汽车设计基础能力方面的培养。课程设计要求学生具备设计各总成基本结构的能力,分析并合理选择方案和主要参数,掌握汽车设计的一般流程,为从事汽车设计工作打下一定的基础。由于汽车设计课程和结构设计涉及理论、计算、结构、材料和工艺等多学科知识,且需对汽车整体性能进行分析,因此有必要对课程设计内容进行改革。

由于汽车设计课程设计与汽车设计课程紧密相连,所以主要从汽车设计课程教学环节、结构设计环节和性能分析环节对汽车设计课程和课程设计进行了适当的调整。

## 二、教学改革方案

### 1. 教学环节

传统模式的课堂教学过程中,教师主要讲解理论知识和方法,很难调动学生学习的积极性。为了提升理论知识的教学效果,从开课之初,就要求学生在汽车设计课程学习过程中,根据课本知识和资料设计一辆属于自己的汽车。

从总体设计开始,选择汽车的形式、轴数、发动机、轮胎和形状等等,经过设计离合器、变速器、万向传动轴和驱动桥等传动系的基本结构和

主要参数,最后对悬架、转向系和制动系结构进行设计,基本完成汽车的整个设计过程。

在这个过程中,学生需要熟悉各个总成的结构,计算各总成的主要参数,并掌握整车设计要点和流程。

### 2. 结构设计环节

进入课程设计后,在完成总成的基本参数选择和主要零部件校核的基础上,加入三维结构图绘制的考核。三维结构图的绘制,提高了学生对结构的认知和理解,更进一步熟知传动结构中各零部件之间连接方式和传动关系。该环节的加入也为之后毕业设计的三维绘图打下了基础,提升了设计能力。

### 3. 汽车性能分析环节

传统课程设计模式下,课程设计的主要内容是离合器、变速器和驱动桥的结构分析、参数选择和主要零部件的计算校核等。该模式下,学生虽然熟悉了整个结构的设计流程,锻炼了设计结构的能力,但不能体现该结构在汽车上的匹配效果。因此,本次教学改革过程中,我们还引入了AVL Cruise汽车性能分析环节。

设计完成之后,使用AVL Cruise对整车在动力系、燃油经济性和制动系等方面进行分析,使学生了解所设计结构与整车的匹配性,促进学生进一步优化设计方案。

### 4. 考核方式

汽车设计课程设计的考核方式主要包括以

\* 毛锦:机械与精密仪器工程学院

基金项目:西安理工大学2017年青年教师教学改革教学研究项目(编号:xqj1717,xqj1718)

下几部分:

①教师根据学生的理论计算部分给出基本计算部分成绩;

②二维和三维模型的绘制和所出图形给出绘图成绩;

③使用AVL Cruise的性能计算结果和对各图形的分析给出分析成绩;

④综合答辩过程中,根据学生对基本知识、绘图和分析的掌握情况给出答辩成绩。

### 三、教学改革效果评价

在完成教学和课程设计内容后,对本次接受教学改革的学生进行了问卷调查,调查样本量为54人,调查问卷的主要内容和分析如下:

1. 开课之时,学生所处的学习状态。选项分别为:推免研究生、备考研究生、找工作和其他。此项调查旨在考量学生是否有足够的时间学习软件和足够的精力投入到课堂中。结果表明,一半的学生在备考研究生,处于投入更多精力在备考阶段;33%的学生在找工作,也会消耗很大一部分精力;而只有15%左右的学生具有足够的精力学习汽车设计。

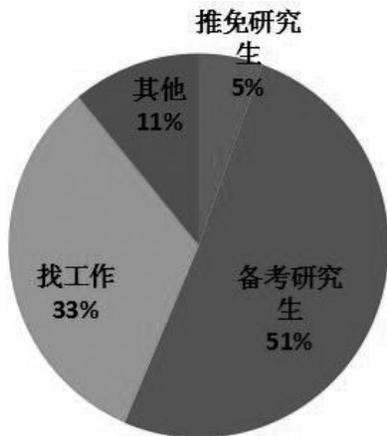


图1 学习状态

2. 设计之前对AVL Cruise软件的熟悉程度和是否对课程设计有帮助。此项调查旨在通过学生反馈学习软件的能力以及AVL Cruise软件对汽车性能分析的效果。结果表明,没有学生在设计之前对该软件很熟悉,且有69%的学生对该软件不熟悉。而大部分人认为AVL Cruise软件

对汽车性能分析有帮助,说明学生熟悉软件的能力比较强,而且愿意使用分析软件对设计结果进行评价。

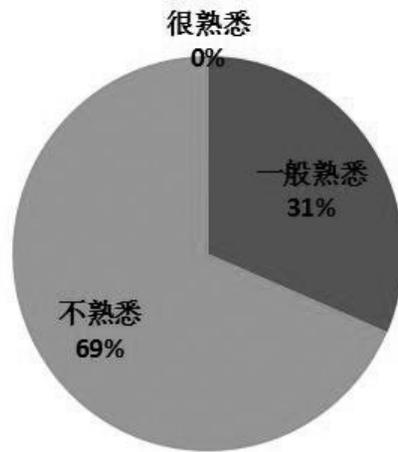


图2 设计之前AVL Cruise软件的熟悉程度

3. 三维软件对总成结构理解的帮助程度。此项调查旨在通过学生反馈在课堂教学过程中对总成结构三维模型的讲解必要性以及在绘图过程中三维模型的重要性。结果表明,96%的学生认为三维软件对结构理解有帮助且42%的学生认为有很大帮助,只有4%的学生认为没帮助,说明三维模型的讲解和绘制具有较强的必要性。

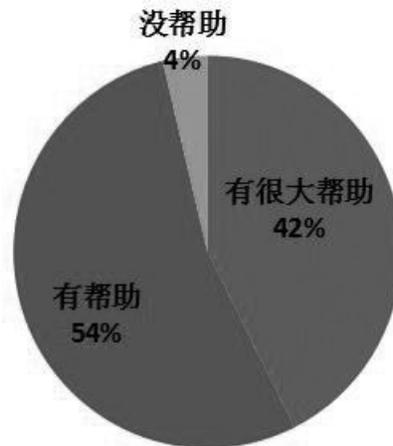


图3 三维软件对总成结构理解的帮助程度

### 四、结论

汽车设计教学和课程设计改革是一次效果显著的尝试,从实施过程和反馈效果来看,本次教学改革让学生在有限的时间内在掌握理论知

识的基础上,熟悉了整车设计流程、各总成结构、三维绘图和AVL Cruise软件等,提升了在结构设计、金属材料和汽车性能等方面的能力。但也存在不足之处,未来应以团队协作和性能分析为重点,培养学生的团队协作、分析问题和解决问题的能力。

**参考文献:**

- [1]王丰元,邹旭东,柳江等. 汽车设计课程教学改革的实施与评价分析[J]. 教育教学论坛. 2018: 2(6), 91-93.
- [2]喻厚宇,黄妙华,钟绍华等. 汽车设计课程探讨式教学方法研究[J]. 大学教育. 2017,5:56-58.
- [3]于蕾艳. 以研究性教学提升学生汽车设计能力[J]. 产业与科技论坛. 2019, 18(2): 176-177.

# 微电影在高校思政课实践教学中的应用探析

## ——以西安高校为例

许云菲 任伟

(西安理工大学 马克思主义学院)

2019年3月18日,在全国思政课教师座谈会上,习近平总书记在论述推动思想政治理论课改革创新“八个统一”中指出:“要坚持理论性和实践性相统一,用科学理论培养人,重视思政课的实践性,把思政小课堂同社会大课堂结合起来,教育引导大学生立鸿鹄志,做奋斗者。”<sup>①</sup>这表明了实践教学是高校思政课育人的重要环节,社会实践教学要和课堂理论教学有机统一,才能切实增强高校思政课的实效性。近几年,随着新媒体的发展,微电影已经成为了不少高校思政课实践教学的首选方式。它相比传统实践教学方式具有独特优势,尤其适应了大学生群体追新求异的特征,可以充分发挥学生的主体作用,能润物细无声的使学生将思政课所学内化于心,外化于行,增强高校思政课的育人实效。那么,具体在各高校的应用状况如何,应用时都遇到了哪些问题,以及应该如何改进?为此,我们以西安高校为例,通过调研的方式,对微电影在高校思政课实践教学的应用情况进行了初步的分析研究。

### 一、微电影在高校思政课实践教学中的独特优势

一直以来,高校思政课实践教学都是以社会调研、撰写调研报告等较为老套方式为主,无法有效调动学生的学习积极性,削弱了高校思政课的实效性。但近几年,微电影作为高校思政课实践教学的有效方式,相比传统实践教学方式具有以下独特优势:

(一)实现了新兴技术与传统教学的有机结合

随着新媒体的迅速发展,微电影因其微时长、微制作、微投入等特点,迅速在网络走红,受到了大批年轻人的追捧,其中也包括各大高校的大学生。但以前思政课的教学过程中,任课老师没有很好的利用网络媒体这一新兴技术,大多使用传统的教学方式,例如专题讲解、分组讨论、案例教学等方式,容易让学生产生厌烦的情绪。现在,把微电影运用到思政课的教学过程中,不仅有利于实现新兴技术与传统教学的有机结合,而且有利于吸引学生的注意力,提高学生的学习热情。

(二)实现了教学形式与教学内容的有机结合

内容是构成事物内在诸要素的总和,形式是内容的结构和组织,没有无形式的内容,也没有无内容的形式。思政课的教学内容具有特殊性,

\* 许云菲:马克思主义学院

本文系西安理工大学教学研究项目“《纲要》课微电影实践教学模式研究”(项目批准号:xjw1838)的阶段性成果

①《习近平主持召开学校思想政治理论课教师座谈会强调用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人贯彻党的教育方针落实立德树人根本任务》,《人民日报》,2019年3月19日。

如《马克思主义基本原理概论》这门课,学生在理解方面有些许的难度,单靠老师灌输型教学,不但学生难以理解,而且也很难调动学生的学习兴趣,因此,采用新颖的教学形式,使教学内容生动化,成为老师教学不容忽略的一部分。微电影教学形式能打破时空限制,让学生在实践中,深化对思政课内容的感知和理解,达到教学内容和教学形式的有机结合。

(三)实现了理论教学和实践教学的有机结合

美国教育家大卫·库伯描述了体验学习的循环过程:“具体的体验——对体验的反思——形成抽象的概念——行动实验——具体的体验。”<sup>②</sup>这是符合学生心理的认知过程,从学生的认知心理出发,要求我们除了统一的理论教学,实践教学的实施更为重要。以前的实践教学的方式主要有:PPT汇报、分组调研、撰写实践报告等方式。这些实践教学普遍存在学生参与度低下、挑战度不高等问题,这进一步导致学生获得感较弱情况的出现。现在,在高校应用微电影的方式开展实践教学,不仅符合学生的认知心理,而且可以更好地解决大学生在传统实践教学中出现的一系列问题,实现理论教学与实践教学的有机结合,让学生学有所乐、学有所悟、学有所获。

(四)实现了教师的教和学生的学的有机结合

任何一门课程,都既要有老师的教更要有学生的学,思政课也不例外。思政课总的来说是做人的思想工作,目的是树立大学生正确的世界观、人生观、价值观,培养中国特色社会主义的合格接班人和建设者。仅仅靠老师灌输型的教学,无法完成育人的这一目标,所以应该最大限度的发挥学生学习的积极性和主动性,让学生通过参与微电影实践教学这一活动,不仅体验课本知识,还能提高各方面的能力,如分析问题、解决问题的能力等,让学生达到自我教育

的目的,发挥主人翁精神,最终促进大学生综合能力的增强。

(五)实现了课内教学与课外教学的有机结合

思政课的教学根据教学地点的不同可以分为课内教学和课外教学。课内教学是思政课教学的主渠道,承担着教学的主要任务。但我们依旧不能忽视课外教学的重要作用,使课内教学和课外教学紧密联系、相互配合,才能避免学生课上学、课下忘的问题,才可以达到全面和全方位育人的效果。微电影作为思想政治教育的一种新兴载体,理所当然地承担了课外教学的任务。学生在微电影课外教学方式下,不但可以再次复习课上的所学内容,还能够深化对思政课理论的理解。将微电影应用于高校思政课的实践教学,做到课内教学与课外教学双管齐下,使思政课的实效性逐渐增强。

## 二、微电影在高校思政课实践教学中的应用调研

(一)调研方法

本次调研采用实地调研与网络调研、个体访谈与集体座谈相结合的方式进行。在进行实地问卷调查(300份)的同时我们还对部分同学进行了采访,了解他们在以微电影创新高校思政课实践教学中的具体收获和所遇到的问题。此外,我们借用了相关专用调研软件进行网上调研(500份),开通了一个月的专业版用户,供统计分析数据使用,在这过程中,我们将链接同步到微博、微信,以及西安各大高校的贴吧等。

(二)调研对象

我们选取了西安交通大学、陕西师范大学、西安理工大学、西北政法大学、西安邮电大学的学生为主要对象,进行了问卷调查以及现场访谈。

(三)调研结果分析

<sup>②</sup> 库伯. 体验学习:让体验作为学习与发展的源泉[M]. 王灿明,朱水萍,等译. 上海:华东师范大学出版社,2008:6.

1. 对于参与用微电影创新思政课实践教学的大学生所在年级以及专业情况分析

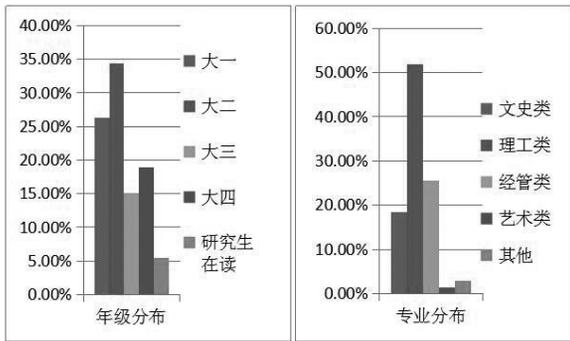


图1 大学生年级和专业分布情况

由图1可知,在参与过微电影创新思政课实践教学的大学生当中,大一和大二学生分别占到26.23%和34.34%,而在读研究生仅占到5.43%,同时学生专业为理工和经管类的人数分别占到51.89%和25.54%。调查结果表明,参与过微电影创新思政课实践教学的学生大多为理工经管类大一大二学生。

2. 大学生对用微电影创新思政课实践教学的认同情况分析

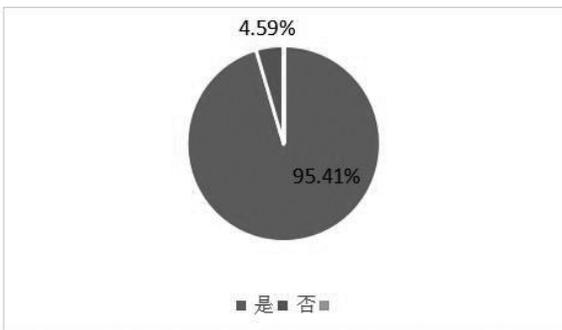


图2 大学生对用微电影创新思政课实践教学的认同情况

由图2可知,在是否认同用微电影创新思政课实践教学的问题上,高达95.41%的人认同,仅有9.76%的人不认同此种方式,由此可知大学生是认同在高校思政课实践教学采用微电影的方式。

3. 相比传统方式思政课实践教学采用微电影方式的优势情况分析

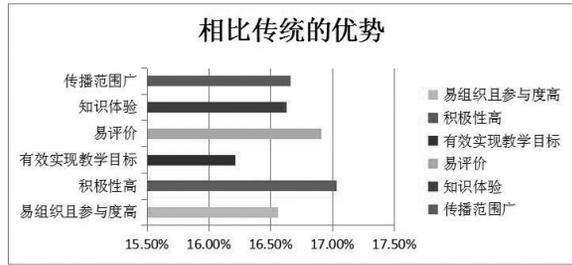


图3 微电影实践教学相比传统方式的优势情况

由图3可知,16.56%的人认为思政课实践教学采用微电影方式易组织且能保证全员参与;17.03%的人认为可以有效激发学生的积极性;16.21%的人认为能够有效实现思政课实践教学的目标;还有16.91%和16.63%的人分别认为此种方式易于评价和能够实现知识体验;剩余16.66%的人认为微电影实践教学的传播范围更广。从这组数据可以分析得出,用微电影创新思政课实践教学在组织人员、激发积极性、有效实现教学目标、评价方面、知识体验、传播范围方面都有一定的优势。

4. 在用微电影创新思政课的实践教学,大学生在知识、能力、价值观层面的收获情况分析

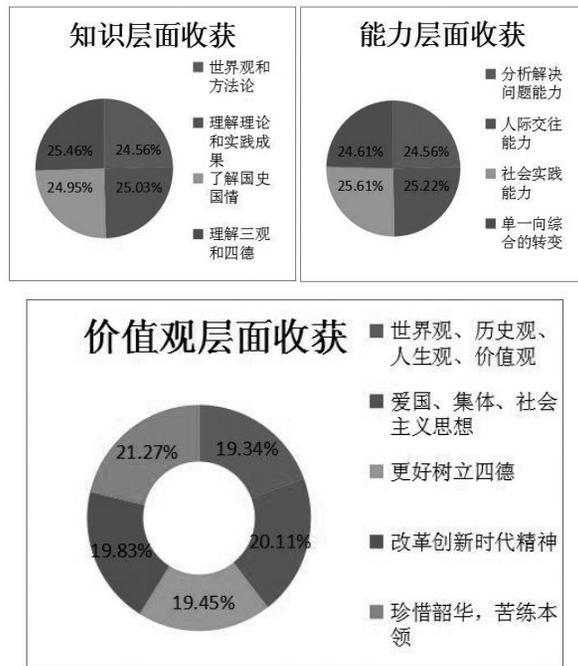


图4 大学生在知识层面、能力层面、价值观层面的收获情况

由图4可知,大学生通过用微电影创新高校思政课实践教学,在知识层面、能力层面、价值观层面分别都有巨大收获,每项收获都几乎同等重要。

### 三、微电影在高校思政课实践教学的应用中所遇到的问题

通过对问卷的分析可知,用微电影创新高校思政课实践教学的模式得到大学生的高度认同,这种方式不仅相比传统的实践教学方式来说有众多优势,如易组织且能保证全员参与、有效激起学生的积极性等。而且,通过参加思政课微电影实践教学,大学生在知识层面、能力层面、价值观层面都有巨大收获。同时,也发现现阶段用微电影创新思政课实践教学的应用中所遇到的主要问题有:

#### (一)拍摄主题难把握

选题是微电影实践教学的开始,也是关乎微电影实践教学成败的关键。一部优秀的微电影作品一定是理论与现实的生动结合,如果在选题之初,未进行深层剖析,慎重斟酌,就容易出现理论性不够而趣味性十足等问题,会导致微电影作品的娱乐化倾向,进而影响思政课的实效性和大学生的获得感。

#### (二)缺乏相关保障制度

习近平总书记曾说:要为思想政治教育工作者加强学习、加强实践搭建平台,不断满足时代要求和师生成长的期盼。<sup>③</sup>在微电影实践中,实践所需学时需要和教务部门协调,拍摄场地需要与后勤部门沟通,作品评选需要全体思政教师乃至整个学院进行,资金和推广需要相应的措施和保障制度。如果缺乏相关制度保障,就会影响微电影实践教学的顺利进行。

#### (三)师生缺乏专业技能

微电影的制作环节是实践教学的重头戏,但在拍摄时,由于大部分学生既未受过专业的表演

训练,又无专业老师为其指导;后期,微电影作品还需要一系列的剪辑、配音等工序才能完成,不仅大学生无此种专业技能,思政课任课老师也爱莫能助。因此拍摄的作品可能差强人意,这同样会影响思政课的实效性和大学生的获得感。

#### (四)学生综合素质有待提高

高校在思政课中采用微电影实践教学这种形式,对于大学生而言既是一个新鲜事物,也是一个不小的挑战,需要不断探索并克服诸多的困难,才可以完成。从组队、分工、调研、拍摄、到后期制作等一系列的任务,都需要大学生有较强的团队意识、实践能力、创新能力以及坚毅的品质等综合素质。

#### (五)传播渠道狭窄

在思政课实践中拍摄的优秀微电影作品,不仅仅是优秀作业成果的结晶,更重要的是可以通过新颖的宣传渠道,来增强思政教育对人的影响。目前,高校对于优秀微电影的宣传渠道仅停留在课堂展示、校园内网传播等,优秀微电影作品的传播渠道有待进一步拓展。

### 四、优化微电影在高校思政课实践教学中的应用对策

针对上述所遇到的问题,用微电影创新思政课实践教学需要从以下几个方面进行改进,才能加快完善这一教学方法,使之成为课堂教学的有效补充并不断增强思政课的实效性。

(一)思政课老师应明确实践主题,避免娱乐化倾向

主题的明确是实施微电影实践教学最关键的一步。要想避免微电影作品出现低俗、恶搞、娱乐化倾向,要发挥其应有的引导力和影响力,就应该严把质量关,走好这关键的第一步。首先,思政课老师在选题时应始终坚持以社会主义核心价值观为指引;其次,应引导学生从自身和所处环境出发,关注社会热点问题、校园热点问

<sup>③</sup> 习近平. 胸怀大局把握大势着眼大事努力把宣传思想工作做得更好[N]. 光明日报, 2013年8月21日.

题、以及自身成长等问题。经历思政课微电影的拍摄,进一步加强并且深化大学生对于社会主义核心价值观的理解,同时,随着拍摄过程的推进,大学生不仅可以自行解答社会和自己成长中的问题,而且也激发了大学生对社会问题的关注,提高了自身的社会责任感;最后,达到思政课立德树人的目标。

#### (二)学校应该制定激励保障制度

首先,在学时方面,充足的实践学时是进行微电影实践教学的有力保障,如果应有的实践学时过少,此项教学活动将难以开展。所以,学校的教务部门应该保证学生有充足的实践学时,与此同时也可以将其纳入应统计学分之列(如创新学分)以此激发学生参与的积极性。其次,在资金方面,拍摄微电影作品需要设备、服装、道具、场地等的投入,如果没有资金,再好的构想都只是空中楼阁。所以,高校应该为此设立专项款项,来保障实践活动的正常开展。

(三)思政课老师和学生应定期参加微电影相关知识和技能的培训

就思政课老师而言,一方面,要通过参加学校定期举办的一些相关微电影制作技能的培训班,来提升自己的微电影制作能力;另一方面,思政老师还可以通过参加全国性的学术研讨会,来提升自身的专业能力。就学生而言,学校可以开设微电影制作的相关课程,让学生在课堂上学习相关的制作技能,课后,学生可以组建微电影社团,可以定期和外校的微电影社团进行交流和切磋,在实践中进一步提升微电影的制作能力。

(四)学生平时应多锻炼自己的胆量,提升综合素质

叶圣陶先生提出“教是为了不教”的理念,意在说明学生自我教育的价值。首先,学生应在平

时的学习生活中,通过参加各种校园活动,如社团活动、学生会活动以及课堂演讲,多露面多登台,这不仅锻炼了学生的胆量,而且还可以激发学生求知欲,增强学生责任感,提高学生团队协作能力,提高分析问题和解决问题的能力,最终提高学生的综合素质,达到学生自我教育的目的。

(五)高校应改进传播方式,提高微电影实践教学的影响力

优秀的微电影作品不仅可以通过其艺术魅力给观众以启迪,更可以让思想观念得到荡涤和升华。所以在宣传方面,高校应该在原来定期举办微电影评选大赛,在校园官网上宣传的基础上,更应该为思政课优秀微电影建立起专门的展播平台,如搭建学校官方账号的抖音平台,或者利用校园权威的微信公众号对优秀微电影进行广泛的宣传,也可以定期组织学生进行集体观看,通过写观后感和参加相关知识竞赛的方式,来进一步提高思政课微电影实践教学的影响力。

#### 参考文献:

- [1]沙占华,柴素芳.微电影教学:高校思想政治理论课实践教学的创新形式[J].思想理论教育导刊,2017(09):130-132.
- [2]高辉庆.借助微电影开展大学生思想政治教育的实践探索[J].学校党建与思想教育,2015(04):53-54.
- [3]王海,柴素芳.以微电影创新高校思想政治理论课实践教学模式[J].思想教育研究,2016(04):70-73+125.
- [4]刘卫智,刘学华.微电影教学法在高校思政理论课中的应用探析[J].教育教学论坛,2016(42):171-172.
- [5]邓会敏.用微电影演好思政育人大戏——以皖南医学院“基础”课课内实践教学为例[J].吉林省教育学院学报,2019,35(08):71-75.

# 信息工程专业的新工科建设与人才培养体系研究

吕楠

(西安理工大学 信息技术与装备工程学院)

## 一、校企联合对于新工科人才培养的意义

2017年6月16日,教育部发布《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》<sup>[1]</sup>,意味着国家为了持续深化工程教育改革,应对新一轮科技革命与产业变革做出了重要改革措施,也标志着新工科建设计划正式拉开了帷幕。紧接着,短短一年时间内,教育部先后发布《教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知》和《高等学校人工智能创新行动计划》,分别从新工科建设的具体要求、深刻内涵、发展方向给出了更为细化的说明,对新工科建设的推进起到了重要作用。在教育部推进新工科建设的过程中,又先后形成了“复旦共识”<sup>[2]</sup>、“天大行动”<sup>[3]</sup>和“北京指南”。对于高等院校而言,应紧抓当前发展机遇,以教育部“高等学校本科教学质量与教学改革工程”为指引,瞄准影响本科人才培养质量的关键领域、薄弱环节和突出问题,以培养高质量的应用型人才、复合型人才,建立合理的工程教育体系为目标,加强培养学生的实践能力和创新意识,在深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索多种培养方式等方面,力争取得重点突破<sup>[4-6]</sup>。因此,面对这样的新形势、新要求以及新任务,西安理工大学响应国家号召,以探索“新工科”的人才培养体系为目标,提出了构建面向新

工科的本科信息工程专业建设。2016年设立了信息技术与装备工程学院,并完成了信息工程专业首批本科招生。

## 二、校企联合培养的具体实施方案

当前多数工科专业均存在理论课程体系同质化严重、实践环节薄弱的问题。为了提高信息技术与装备工程学院信息工程专业培养质量,提高学生就业竞争力,西安理工大学信息工程专业现已初步完成了适应于该专业的工程能力创新型人才培养方案。该方案对专业课程体系进行了整体优化,加强学生的实践能力和创新意识的培养,在深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索多种培养方式等方面,力争取得重点突破。努力提高学生就业竞争力,实现毕业生与企业无缝对接。为了区别于传统本科人才培养方案,信息工程专业“工程能力创新型”人才培养方案制定过程中贯彻依托信息产业集群,服务信息类企业的宗旨。该培养方案要求全程强化企业阶段培养环节,落实真正的校企联合培养模式。

如何体现依托信息产业集群,服务信息类企业,保障行业、企业参与人才培养环节的稳定性,最大化实现校企资源互补,直接关系到“工程能力创新型”人才培养质量的好坏。为了找到合适的信息类企业,西安理工大学组织走访及调研了

\* 吕楠:信息技术与装备工程学院

本论文受西安理工大学教改课题“信息工程专业新工科建设机制的探索与实践”资助

大量的信息行业龙头企业,与多家企业达成了联合培养意向。摩比天线技术有限公司研发产品主要涉及通信与电子信息领域,他们拥有一支由经验丰富的高级工程师和海外归国专家为科研带头人的三百多人的研发团队。该企业以技术创新为核心的发展理念与信息工程专业“工程能力创新型”人才培养相吻合,是西安理工大学信息工程专业合作的多家企业中具有代表性的一个。

信息工程专业工程能力创新型人才培养方案采用“5+3”模式,即5学期的理论学习环节和3学期的实践教学环节。在保障信息工程专业核心课程理论教学的前提下,将着重突出该专业本科生工程能力和创新能力的培养。信息工程专业工程能力创新型人才培养方案中相关的实践教学环节共计57周。根据与信息产业和信息企业的合作程度以及培养目标的层次深度,可进一步细化分类为“四阶段”:第一阶段:实训环节和课设实践(9周+10周);第二阶段:专业强化实训(8周);第三阶段:产学结合企业阶段培养(12周);第四阶段:毕业设计企业阶段培养(18周)。接下来,本文以西安理工大学与摩比天线技术有限公司对于信息工程专业学生联合培养为例,具体分析校企联合培养中遇到的问题。

第一阶段包括课程实训和课程设计两个部分,共计100个学时,分散在一到六学期进行。课程实训以专题方式进行,大约分为10个主题,由学院具有丰富实践经验的教师团队和摩比天线技术有限公司具有丰富实际项目案例的工程师组织和主持。一方面包括通用的软硬件结合课程学习,如zigbee技术原理,物联网智能家居控制原理等;另一方面包括具体化的企业技术问题及解决案例设计分析,工程师重点引导学生用已有知识分析在天线、射频电路实际生产过程中遇到的技术问题及解决方法。通过该阶段的培养,不仅可激发学生的学习热情,了解企业管理规范和产品设计规范,掌握分析实际工程问题的能力,而且还可以引起学生去企业实习、调研,甚至就业的兴趣,真正意义上使校企联合培养具有学

生自主选择性,最终达到学生、企业和学校三方共赢的目的。

第二阶段是具有针对性的专业强化实训环节,在此之前,利用暑期时间,学生与企业已经完成了互选环节,确定了接下来校企联合培养的具体企业。作为引导和动员,先由企业市场部或者人事部讲述企业现状和行业形势,使学生对于未来可能服务和工作的行业和企业有一个整体的认识。接着,针对不同的企业,西安理工大学提前与不同企业导师进行沟通,在第七学期前八周开设与各个企业联系紧密的先导课程,由各个企业导师进行小班授课。做到企业需要什么样的人,学校就重点培养什么方向的学生,真正做到以产业为需求培养人才。

第三阶段产学结合环节在第六学期后12周完成。以摩比产学结合为例,具体包括以下两个部分,企业文化、管理制度、安全生产制度和企业培养岗位介绍,基站天线车间、射频车间、智能天线车间和市场部等实训。在各个研发车间实训的过程中主要以正在生产的实际产品案例为主,使得产学结合也向着对企业有利的方向发展,在培养了适合该企业的复合型人才的前提下,也切实给企业带来利益,这样才能促进企业的积极性和持久性。在此过程中,西安理工大学的校内导师也同样进行企业培养,将企业的具体问题整理为完成的教学课题,将企业的技术难题转变为研究攻关课题,在解决具体问题的实践过程中,促进和提升教育培训质量,以问题为课题,以课题为纽带,促进产学结合,促进校企进一步的合作。

第四阶段是毕业设计环节。这既是毕业生在完成学业前的一次个人独立综合性作业,也是学生走上岗位前的一次重要实习实践。学生在进入企业参与到实际工作中的时候,总会遇到各种各样的专业问题,从中就可以提出问题,以此问题作为学生的毕业设计题目。通过研究解决具体问题,在实践中操作完成毕业设计,然后用毕业设计成果在实践中进行检验,真正达到提出问题、拿出方案、实践检验、解决问题、总结提升的目的。通过实践中的毕业设计,培养学生独立

思考、独立研究、独立解决问题的能力。除此之外,有了产学结合环节,学生和企业彼此之间已经非常熟悉,因此,在第八学期毕业设计之前,学生和企业可以在学校的管理下进行就业意向签订。一方面,可以设立更为符合该学生职位相关的毕业设计内容,另一方面,毕业设计本身也作为了学生在企业完成的第一份工作,具有更高的热情。

### 三、校企联合培养的教学效果

现阶段,西安理工大学信息工程专业已经完成了前三个阶段,正在推进第四阶段的工作。这种新型的以培养工程能力创新型人才的校企联合的教学模式取得了预期的良好双赢效果。在校内培养阶段,企业专家具有针对性的教学使得学生对专业前景和企业生产有了更为深刻的认识,同时也让学生对于实习企业有了更为明确的选择方向。摩比科技有限公司的工程师通过分享企业的一些成功经验,有效鼓励了学生的创新与创业勇气。企业专家对于企业生产过程中的技术问题的分析和解决方法,与学校老师的授课模式明显不同,这一点让学生感触非常深刻。这表明该课程的教学模式显著提升了学生对企业技术的兴趣,同时也增进了企业与学生之间的相互了解。学生普遍认为得到了一次难得的工程实践综合训练,获益匪浅;企业则获得一次很好的推介机会,有效促进了学校与企业的多方位合作。

在企业进行实习的过程中,学生对于企业的管理模式和生产模式的体验使得学生在就业之前“预演”了一次从笔试、面试、考核、培训等一系列流程,对学生就业时尽快进入角色起到了很好的作用。此外,我们还在企业培训中加入了“拔高”模块,在对各个学生各个环节培训的过程中,由学生和工程师共同来决定是否进行某个模块的单独培养。这种实践教学体系可以对学生有针对性地进行专业强化,使学生尽快地适应企业,成为企业所需要的人才。目前在摩比科技有限公司培训的信息专业的学生已经有部分同学和企业达成了就业意向,他们将在

企业内进行毕业设计。

目前,对于这种新型的校企联合培养模式仍存在一些问题,例如教学成本与教学效果的矛盾问题、企业教学队伍的稳定问题等等。针对存在的问题,我们考虑在校企人才双向流动机制的保障下,“校企双导师”(学校导师与企业导师)共同将企业成熟产品(无竞争壁垒)、技改方案与相关专业课程相联系,提炼为实训、课设、综合实践题目,为学生提供真实企业案例,切实提高学生工程能力培养;学校导师与企业导师在共同工作期间参与企业技改及技术升级等工作或者为企业解决科研攻关难题,实现知识成果输出,实现服务企业目标。

### 四、结语

综上所述,新一代信息技术发展的新形势、新要求、新任务,对新工科专业人才的要求越来越高,“信息工程”专业是在新时代新背景下被赋予更多新内涵的新兴专业。本文提出的信息工程专业工程能力创新型人才校企联合培养方案在学生知识体系架构、工程能力培养、创新意识培养等方面具有一定创新性,是教学改革中的一次有效尝试。

#### 参考文献:

- [1]朱志军,张树明.新工科背景下地方高校创新型人才培养体系的探索[J].教育教学论坛,2018,31,147-148.
- [2]新工科建设复旦共识,中华人民共和国教育部官方网站.2017年2月18日.
- [3]“新工科”建设行动路线(“天大行动”),华人民共和国教育部官方网站.2017年4月8日.
- [4]胡波等.加快新工科建设,推进工程教育改革创新“综合性高校工程教育发展战略研讨会”综述.复旦教育论坛,2017(2):20-27.
- [5]林建.面向未来的中国新工科建设[J].清华大学教育研究,2017,(3):26-35.
- [6]王宁宁,方树平,陈丰,易克传.新工科背景下汽车试验学教学改革探索[J].现代职业教育,2017,31(29):64.

# 新时代背景下西理工师德规范修订刍议

沈璿

(西安理工大学 马克思主义学院)

在科学技术以其飞速发展态势不断冲击和颠覆我们生活的新时代,教育作为人类社会一个古老且传统的生活内容,必然会受到影响。尽管从表面上看,学校教学系统依然固守旧有的管理模式,运行了近五个世纪的班级授课制依然按部就班,但在信息多元、资讯爆炸的今天,教育教学正发生最实质的变化,网络课程与互联网平台的便捷性正在挑战向传统的师道尊严宣战,与传递信息和教授技能所不同教学任务,应侧重于帮助学生对各方信息进行判断并形成独立的世界观。因此,新时代比改善教育教学方法更应先行一步的是教师首先应更新自身教育理念,并形成与时俱进的精神面貌与道德风尚。

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视教育工作,高度重视教师工作,将教师队伍特别是师德师风建设提到了一个前所未有的战略高度。在全国教育大会上,习近平总书记充分肯定广大教师为国家发展和民族振兴作出重大贡献的同时,再次对广大教师提出殷切期望。今年秋季,党的十九届四中全会传达出我国制度自信的时代表达,将完善的制度作为推进国家治理体系和治理能力现代化的重要保障。因此建立健全符合新时代师德发展的教师伦理规范不仅成为新时代教师队伍建设的明确方向,也是新时代师德师风建设新要求。

## 一、习近平新时代师德师风论述的具体体现

习近平总书记非常重视师德师风建设,其关于教育伦理论述在系列讲话常有体现:

•2013年第二十九个教师节,习近平总书记向全国广大教师致慰问信:“是立教之本、兴教之源。”

•2013年习近平总书记在联合国“教育第一”全球倡议行动一周年纪念活动上发表视频贺词:“国将坚定实施科教兴国战略,始终把教育摆在优先发展的战略位置。”

•2014年第三十个教师节,习近平总书记号召全国广大教师做党和人民满意的好老师,“理想信念、有道德情操、有扎实知识、有仁爱之心”的四有教师。

•2015年第三十一个教师节,习近平总书记指出:“做教育改革的奋进者、教育扶贫的先行者、学生成长的引导者。”

•2016年习近平总书记强调把论述政治工作贯穿教育教学全过程,“传道者自己首先要明道、信道。”坚持教书和育人相统一,坚持言传和身教相统一,坚持潜心问道和关注社会相统一,坚持学术自由和学术规范相统一。

•2016年第三十二个教师节,习近平总书记提出广大教师要做学生锤炼品格的引路人,做学生学习知识的引路人,做学生创新思维的引路人,做学生奉献祖国的引路人。

•2017年习近平总书记在考察中国政法大学时,要求教师深入研究和解决好为谁教、教什么、

\* 沈璿:马克思主义学院,教授

\* 该文章系西安理工大学教育教学改革研究项目:教师师德培养的研究与实践(XJY1953)的阶段成果。

教给谁、怎样教的问题。

•2018年,教师节的主题依然是“弘扬高尚师德 潜心立德树人”,足以见得习近平总书记在推进治国理政进程中始终把教育摆在突出位置,始终把加强师德师风建设放在首位,始终从战略高度来认识重在学养、贵在师德的为师之道的重要性,始终把加强教师队伍建设作为基础工作来抓。

•2018年九月份,习近平总书记在全国教育大会上指出:让广大教师享有应有的社会声望——全党全社会要弘扬尊师重教的社会风尚,努力提高教师政治地位、社会地位、职业地位,让广大教师享有应有的社会声望,在教书育人岗位上为党和人民事业作出新的更大的贡献。并提出九个坚持:坚持党对教育事业的全面领导,坚持把立德树人作为根本任务,坚持优先发展教育事业,坚持社会主义办学方向,坚持扎根中国大地办教育,坚持以人民为中心发展教育,坚持深化教育改革创新,坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命,坚持把教师队伍建设作为基础工作。

## 二、习近平新时代师德师风教育伦理论述内涵分析

### 1. 习近平新时代师德师风教育伦理论述的生成逻辑

反思当前教师群体中部分人内在价值追求丧失、外在行为规范失效的状况,倒逼我们必须同时从两条渐或迷失的道路上找回教师往日的荣光,这两条道路我们并不陌生,那就是“师道”和“师德”。“赫赫师尹 民具尔瞻。”在伦理学意义上,“道”通常指事物运行必须遵循的普遍规律,亦指世界万物的本源或本体,是人们所共同遵循的普遍原则;“德”是得之于“道”特殊性质,特指合乎“道”的行为和品德。师道乃是社会发展的自然结果,是一种隐性存在,意味着教师职业的本然存在方式,属教师精神内涵层面;而“师德”为人定之事,是师道本然的最好表达方式,呈规

范性的显性表达,它规定了教师职业道德规范,向教师提出如何去做的要求。师道与师德师风现代教师职业生活中“自然”与“约成”的一对范畴,二者并行,合二为一,方可建构我国教师伦理规范的合理内核。

在2018年9月的全国教育大会上,习近平总书记高度重视教师队伍建设,指出坚持把教师队伍建设作为基础工作。习近平总书记对教师工作重要性的论述不是朝夕之间形成的,从2012年十八大习近平总书记关于教育重要性的定位开始,习近平教育伦理论述逐年丰富,日趋完善。习近平教育伦理论述的不仅有博大精深的中华优秀传统文化基因,还有身后的马克思主义哲学底蕴,其日渐成熟的教育伦理论述体现出实践逻辑与理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑、外在逻辑与内在逻辑的统一。

### 2. 习近平新时代师德师风教育伦理论述的内容体系

习总书记指出,新时期党和国家赋予教师的重大责任和神圣使命,就是带头践行社会主义核心价值观,这是教师不可推卸的社会责任。教师责任,究其根本是对学生的关怀的责任,是一种道德责任。《中国大百科全书》将道德责任解释为:“人们在一定的社会关系中所应该选择的道德行为和对社会、对他人所承担的道德义务。”对教师的道德责任可以从五个方面来理解:其一,教师道德责任是人们在社会生活中承担教育这一特定社会角色而具有的和角色身份相符的道德规定和要求;其二,教师道德责任是人们对于自己所从事的教书育人工作与学生、他人及社会之间发生客观伦理关系的一种自觉认识,从而自觉地从道德意义上担负起对学生及社会的责任;其三,教师道德责任是人们从道德层面对不道德行为及其后果的一种责任追究;其四,教师道德责任是一种重要的道德品质,而且这种道德品质对其他道德品质的形成具有基础性作用;其五,教师道德责任是一种道德能力,这种能力体现在道德责任的认知、判断、选择和实践等方面。教师道德责任将道德固定于个体意识中,是每个人

的职业行为基础,其他一切都将建立在此基础之上。

### 3. 习近平新时代师德师风教育伦理论述的制度诉求

一所高校的魅力来自于他的历史、水平、成就、环境,更来自于他的大学精神,这种精神的重要基石就是师德、师风。师德是一种职业道德,教师职业的特殊性使得教师职业道德又高于其他职业道德,是“为师之道”与“为师之德”的总和;师风是教师的职业作风,是教师在从事职业活动时表现出来的一贯态度和行为。师德师风是评价教师队伍素质的第一标准,是教师的立业之基,从教之要。

师德师风建设是全球性的话题,也是高校永恒的话题,需要依靠成熟化、系统化、完备化的教师职业道德体系来规范和约束教师,更需要结合师德师风形成的规律和时代要求不断深化和加强。刚刚闭幕的中共十九届四中全会被视为开启了中国发展的制度化治理时代,习近平在四中全会上就《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定(讨论稿)》作说明时指出,“相比过去,新时代改革开放具有许多新的内涵和特点,其中很重要的一点就是制度建设分量更重”。师德师风教育伦理论述的制度诉求就成为新时代师德师风建设的主要方向和内容。“经国序民,正其制度。”制度是国家发展的重要保障和有力支撑。加强更加成熟、更加定型的制度体系建设,推进所有领域的制度改革成为当下回应时代的行动纲领。

## 三、习近平新时代西安理工大学师德师风制度建设刍议

在中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》中也明确指出:今后要大力加强师德师风建设,将师德师风作为评价教师素质的第一标准,推动师德建设长效化、制度化,建设高素质专业化创新型教师队伍。小智治事,大智治制。“治

制”即修订制度,在这里指优化发展机制,为教师提供行为的范本与标准。制度带有全局性、稳定性,往往以解决问题为突破口,具有可操作、可持续性。

近日,根据《中华人民共和国教育法》《中华人民共和国高等教育法》《中华人民共和国教师法》《关于建立健全高校师德建设长效机制的意见》《关于高校教师师德师风行为处理的指导意见》《高等学校教师职业道德规范》《新时代高校教师职业行为十项准则》等有关法律法规和制度规定,省教育厅制定了《陕西省高校教师师德师风行为处理办法》试行稿的通知,于2019年11月颁布实施。

相比较于新近颁布的省级文件,我校于2019年7月5日颁布的西安理工大学师德失范负面清单及师德失范处理试行办法,在某些方面仍需修订。

1. 在颁布时间上。根据省级《办法》规定,“各高校应当依据本办法制定具体的高校教师师德失范行为负面清单及处理实施细则。”说明省级文件是校级文件的上位法,而作为下位法的校级文件的发表一般应晚于省级文件。

因此,在2020年我校主要工作内容里,应及时根据上级文件进一步对已发布的“西安理工大学师德失范负面清单及师德失范处理办法”试行稿继续进行修订和完善。

2. 在责任连带上。省级《办法》规定了要“坚持权责对等、分级负责、层层落实、失责必问、问责必严的原则。”同时“明确高校党委书记和校长抓师德同责,是师德建设第一责任人。”“如果发生师德师风行为,本人要承担相应的责任,所在院系党政主要负责人需向所在学校作出检讨,所在高校和院系负责人也要根据职责和权限承担相应责任。”

我校的文件中仅将教师作为唯一的责任主体,这样处理不能真正起到学校层面全员重视师德重要性的作用。

3. 在机构专设上。省级《办法》规定了两层专设机构,一是学校层面的“各高校要成立师德

建设委员会,负责学校师德建设的总体规划、宣传教育、制度落实、考核评估等工作。”二是基层单位的:“二级学院要成立师德建设小组,由院党政主要负责人担任组长,负责所在单位师德建设日常工作和对教师师德失范行为的初步调查和事实核定等工作。”两层机构分别承担不同的职责。

在校级文件中未能体现出二级学院的师德机构建设情况,没有强调基层学院的实际作用。

4. 在失范清单上。省级《办法》列举出十一条教师师德失范行为。并针对大学特点,对其中“要求学生从事与教学、科研、社会服务无关事宜”做了明确而详尽的处罚规定。之所以对此类无关事宜作出详解,是出于大学教学科研特点而做出的。

我校应结合本校的办学特色、专业特点、培养情况,针对某些突出失范行为作出具体处理办法。此外,在体例上可以将教师道法规范与教师行为失范清单区别开来。

5. 在处理程序上。为维持正常的教学活动和日常节奏,为提高办事效率,省级文件还明确了对失范行为处理的时间限定。

我校文件中的时间要求只有针对具有失范行为教师的处罚时间,没有涉及到相应机构作出决定的程序时限。对时限的要求能体现出一所学校的办事效率。

教师职业行为与生命性的统一是师德修养的出发点,要让教师敬业务业乐业,必须建立健全符合制度科学逻辑的规范体系,这有助最终落实对教师职业人生的完善。

# “一带一路”倡议下西安理工大学涉外法治人才培养路径研究

王宇红

(西安理工大学人文与外国语学院)

涉外法治人才是法治国家建设和“一带一路”建设中的核心力量。陕西西安是“丝绸之路经济带”的起点，“五新”战略的实施和国际化大都市的建设亟需一批高素质的涉外法治人才，以防范投资风险、化解贸易纠纷、维护正当权益。作为省属高水平大学和法学本科专业创办历史较长的院校之一，西安理工大学在培养具有坚定的法治信仰、扎实的专业基础、全面的实务技能和高超的外语水平的高层次涉外法治人才领域，责无旁贷、大有作为。

## 一、“一带一路”倡议下涉外法治人才的基本要求

“一带一路”倡议力求中国与沿线各国和地区实现政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通和民心相通，对中国涉外法治人才的基本素养提出了更高的要求。涉外法治人才不再局限于“法学+英语”的复合型人才<sup>[1]</sup>，而是立足中国、面向全球的卓越法治人才。涉外法治人才应具备的基本素养和能力应包括：

### 1. 具有坚定的政治立场和法治信仰

涉外法治人才首先应该是具有爱国主义情怀和中华民族传统美德的政治立场坚定、崇尚法治的人才，在“一带一路”建设和国际法律服务过程中，能够坚守诚实信用、公平正义的传统美德，坚持中国特色，树立中国法治人才的良好形象，

传播中国优秀法治文化，促进沿线国家和地区的法治互信<sup>[2]</sup>。

### 2. 具有扎实的专业基础和知识储备

涉外法治人才除了应具备全面扎实的法学专业知识结构、掌握中国现行法律制度外，还需通晓国际法律规则，熟悉“一带一路”沿线各国和不同法系的法律制度和政策演变，以积极应对跨国投资和经贸往来中可能出现的法律风险以及不同法律制度碰撞带来的磨擦和纠纷。

### 3. 具有过硬的法律实务技能

法律实务技能是涉外法治人才应当具备的基本技能，包括沟通、谈判、仲裁、诉讼等内容。面对纷繁复杂的国际局势和双边多边经贸格局，更需要法律思维缜密、谈判沟通能力强、仲裁诉讼技巧熟练、应变速度快、执行力强的高层次涉外法治人才。

### 4. 具有较强的外语水平和跨文化交际能力

“一带一路”建设在促进沿线各国和地区贸易投资自由化便利化的同时，对法治人才的外语水平和跨文化交际能力提出更高要求。掌握英语及其他国家或民族语言的外语多元化法治人才受到市场的欢迎；而跨文化交际与合作能力是推动中国法治文化走向世界的基本能力要求。

## 二、西安理工大学开展涉外法治教育的具体举措

\* 王宇红：人文与外国语学院，教授

西安理工大学教学研究项目：基于法学类专业教学质量国家标准的理工大法学专业人才培养模式改革研究与实践(xjy1861)

西安理工大学人文与外国语学院法律系前身系陕西机械学院社科系经济法教研室。1989年开始招收经济法专业大专生,1994年开始招收法学专业本科生,是陕西省高等院校中最早开设法学本科专业的院校之一,具有优良的办学传统和办学实力,迄今为止已培养1700余名合格的毕业生,涌现出一批致力于法治中国建设的优秀校友。现与马克思主义学院联合培养法学方向硕士研究生,与美国密苏里大学堪萨斯分校建立长期的教学科研交流互访机制。经过30年的发展,法学专业依托雄厚的专职兼职师资力量,在“宽口径、厚基础、强能力、高素质、重个性”的人才培养模式下,强化理工院校法学人才培养的文理交融特色,注重学生涉外法律知识和能力的培养,为“一带一路”涉外法治人才培养奠定良好基础。

1. 专业培养目标强调法治人才应具备较强的外语应用能力

西安理工大学法学专业本着“厚基础、宽口径”的办学指导思想,注重学生法律综合素质的培养以及社会实践能力的提高,培养适应我国社会主义市场经济与法治建设需要的,品质优良,功底扎实,思维敏捷,解决法律问题能力强,具有较高外语水平的复合型、应用型法律人才。人文与外国语学院英语、日语和法学专业的办学格局和相互支撑融合为涉外法治人才的培养奠定专业学科基础。

2. 课程体系注重学生涉外法律知识的习得、运用和专业英语水平的提升

西安理工大学法学专业除开设国际公法、国际私法、国际经济法等专业核心主干课程外,还开设世贸组织法律制度等选修课;开设法学英语课程,以及公司法和证券法双语课程;并在民商法、经济法等其他专业核心课程中系统讲授国际相关法律制度的变迁,比较各国相关法律制度的异同,梳理我国涉外相关法律制度的发展历程和核心内容。通过上述相关课程的有序次第开设,为专业学生获得系统的涉外及国际法律知识提供保障。

3. 建设一支具有国际视野和海外教育背景的高素质师资队伍

学院一直鼓励法学专业教师进行海外留学和访学。目前西安理工大学法律系共有专任教师12名,另聘校内外教学及实务部门兼职教师20余名。在现有专任教师队伍中,有3名教师分别取得乌克兰基辅大学、德国帕绍大学和韩国全北大学的法学博士学位,另有4名教师先后赴英国利兹大学、美国密苏里大学堪萨斯分校、日本大阪等国家进行访学。已逐步形成了一支具有国际化教育背景和全球视野的专任与兼职相结合,高职称、高学历、高素质的教师队伍。

4. 开展形式多样的涉外法律实践教学,加强国际合作交流

西安理工大学法学专业与美国密苏里大学堪萨斯分校建立长期的教学科研交流互访机制。与北京市盈科(西安)律师事务所、北京大成(西安)律师事务所、上海市锦天城(西安)律师事务所、陕西尚文律师事务所、陕西云德律师事务所、陕西高新域律师事务所、西安仲裁委员会、西安经发集团有限责任公司以及省市多家人民法院共建专业教学实训基地,为专业学生进行涉外法律业务的实习实训提供条件。开展模拟法庭、庭审观摩等实践教学,加深学生对涉外法律制度及实际应用案例的理解和体会。邀请美国、德国、英国、香港、台湾等国家和地区的知名法学家及实务专家举办学术讲座,介绍国外法律制度的最新动态。鼓励法学专业教师赴美国、英国、德国、韩国以及香港、台湾等地区参加国际学术会议和交流活动,拓展学术视野。支持专业教师指导研究生参与涉外法律实务的相关课题和非诉业务,提升学生的涉外法律事务处理能力。

### 三、西安理工大学开展涉外法治教育的成效

经过长期探索,西安理工大学在开展涉外法治教育方面积累了较为成熟的经验,也取得了较

为明显的成效。

#### 1. 法学专业学生的涉外法治素养全面提升

法学专业课程体系和授课内容的优化使得学生的涉外法律知识储备更加丰富,专业英语水平日益提升;形式多样的实践教学使得学生的涉外法律实务参与积极性逐步提高,解决涉外法律问题的意识和能力不断提升。近年来法学专业本科毕业生赴美国、英国、澳大利亚等国知名大学继续深造的人数和比例稳中有升,通过国家统一法律职业资格考试、从事涉外法律实务的优秀毕业生和杰出校友不断涌现。

#### 2. 涉外法治教育师资队伍建设成效显著

海外留学和访学的经历使得法学专业师的知识结构更加完备、国际比较视野更为宽阔;教师兼职从事涉外法律实务的经历使得理论教学和实践教学得以紧密结合,教学效果更加优秀;法学专业教师积极参与国际学术交流及合作,使得其对涉外法治人才培养的规律和路径有了更为深入科学的认知和探索,教学水平全面提高。

#### 3. 涉外法治人才培养的资源和条件不断充实

经过多年的实践探索,西安理工大学对涉外法治人才培养的重要性认识逐步加深,对理工科院校培养涉外法治人才的基本定位把握得更加理性,对涉外法治人才培养的规律和路径认知日趋科学,培养方案、课程设置、教材编写选用、实践教学基地建设、教学方法改革、师资队伍建设以及其他教学资源 and 软硬件建设逐步加强和不断完善,为持续性培养高质量涉外法治人才奠定坚实基础。

### 四、西安理工大学涉外法治人才培养存在的问题

“一带一路”倡议的实施对涉外法治人才的培养提出了更高的要求。西安理工大学在涉外法治教育取得显著成效的同时,也存在诸多有待进一步充实和完善之处:

#### 1. 对涉外法治人才培养重要性、规律的认识和地方理工科院校的定位有待进一步明确

随着“一带一路”倡议的深入贯彻和推进,高素质涉外法治人才的市场需求急剧增加。陕西作为丝绸之路经济带的起点,对涉外法治人才的需求亦日渐扩大。而西安理工大学作为以理工科专业办学为主的中省共建高校,对涉外法治人才培养的重要性认识还不够充分,对涉外法治人才培养模式的探索还处于初步阶段,对理工科院校在涉外法治人才培养的作为和特色尚有待进一步凝练。

#### 2. 涉外法治人才培养的师资队伍仍需进一步充实

涉外法治人才培养的核心环节和关键要素是高素质的师资队伍<sup>[3]</sup>。目前西部地区各法学院的涉外法律师资队伍建设明显滞后,具有扎实法学功底、过硬外语水平和丰富实务经验的高水平师资匮乏,制约了高素质涉外法治人才的培养。

#### 3. 涉外法治人才培养的实践教学环节还需进一步加强

以市场需求为导向的涉外法治人才不仅应具备全面的法律知识架构,更需要具备涉外法律服务的意识和处理复杂涉外法律问题的技能<sup>[4]</sup>。仅依赖学校的课堂理论教学远不能担此重任,需要开拓形式多样的实践性教学,加强学生实践技能的训练。现有的有限、零散的法学实践教学显然不能满足应用型涉外法治人才培养的需要。

### 五、西安理工大学涉外法治人才培养的路径创新

“一带一路”倡议的实施,一方面对涉外法治人才的培养提出了更大的挑战,另一方面也为地方理工科院校涉外法治人才的培养带来更多的机遇。抓住时代给予我们的难得机遇,创新涉外法治人才培养的路径,是法学院系神圣的使命和职责。

#### 1. 充分认识涉外法治人才培养的重要性,探

索有特色的理工院校涉外法治人才培养模式

首先,面向“一带一路”倡议实施对涉外法治人才的现实需求,结合西安理工大学法学专业办学定位和学科发展重点方向,凝练涉外法治人才培养特色,形成全面夯实法学专业学生涉外法律基础、重点培养涉外知识产权法治人才、涉外民商事纠纷解决法律服务人才、涉外投资法律服务人才的培养模式。其次,借助西安理工大学人文与外国语学院英语、日语学科专业和德语、俄语等语言教学优势,加强法学专业学生的基础外语和专业外语能力训练,奠定涉外法治人才所需的语言基础。再次,适时开设法学辅修专业或第二学位课程,吸纳外语水平高、主修专业基础扎实的各专业学生,拓宽复合型涉外法治人才培养的范围。

## 2. 进一步加强涉外法律师资队伍建设的

加大海外高水平师资的引进力度,加大现有法学教师外语、专业进修和参与国际交流访学的支持力度,鼓励专业教师从事涉外法律实务等兼职工作,积极聘请涉外法律实务经验丰富的校外实务部门兼职教师开展实践教学,建设一支专兼结合、优势互补的高水平涉外法治人才培养师资

队伍。

## 3. 深化丰富多样的涉外法律实践教学

密切与法学专业校外教学实训基地的联系,建立常态化涉外法治人才联合培养机制,鼓励学生积极参与涉外法律实务的实习实训,提升涉外法律实务技能。依托西安理工大学法学专业模拟法庭、庭审观摩、学术讲座、法律诊所、专业见习、毕业实习、毕业论文、参与导师课题研究等形式多样的实践教学环节,适当加大专业学生涉外法律实务技能培训的比重,提升实践教学实效。

## 参考文献:

- [1] 屈文生. 建设涉外法治工作队伍需要法律外语人才[J]. 中国高等教育, 2017(7): 42-44.
- [2] 王祥修, 赵永鹏. “一带一路”倡议下中国涉外法治人才的供求现状、培养目标与行动方案[C]. 卓越法治人才培养与法学教育论坛, 2019. 11: 47-59.
- [3] 王文华. 论涉外法治人才培养机制创新[J]. 中国大学教学, 2015(11): 23-26.
- [4] 李杨, 颜荣. 涉外法律人才培养模式的发展——以一带一路为落脚点[J]. 法制博览, 2016(2): 279-280.

# 面向“新工科”的卓越工程技术人才培养模式探讨

杨秀芳 邵伟

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

新工科的内涵是以立德树人为引领,以应对变化、塑造未来为建设理念,以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径,培养未来多元化、创新型卓越工程人才,具有战略型、创新性、系统化、开放式的特征<sup>[1]</sup>。新工科是基于国内外新形势提出的我国工程教育改革方向,它担负着我国重大战略的深入实施、提升国际竞争力和国家硬实力的责任,以扩大我国工程教育的国际影响力,实现从“跟跑并跑”到“并跑领跑”和中华民族伟大复兴的中国梦为目标。2017年2月、4月和6月教育部在复旦大学、天津大学和北京分别举行了专家和学者研讨会,形成了新工科建设的“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”,明确了工程教育改革的方向。西安理工大学属于中央和陕西省共建的地方工科高校,应该对地方经济发展和产业转型升级发挥支撑作用。本文主要从以下几方面对我校测控技术及仪器专业的工程技术人才培养模式进行探讨。

## 一、西安理工大学测控技术与仪器专业现状和存在的问题

西安理工大学属于中央和陕西省共建、以陕西省管理为主的工科高校。测控技术与仪器专业隶属于机械与精密仪器工程学院精密仪器工程系,2010年分别获得“陕西省特色专业”和“国

家级特色专业”称号;2011年获批“陕西高等学校人才培养模式创新实验区”立项;2012年获批“测控技术与仪器专业核心课程教学团队”省级教学团队;2013年获批为陕西普通本科高等学校“专业综合改革试点”项目建设点;2014年通过了测控技术与仪器工程专业认证,有效期2年,在这2年时间内,持续对本专业开设的课程进行改革,使得课程的目标和内容设置能够更好地支撑毕业要求;2015年获得“测控专业实践教学改革研究”陕西高校教学改革研究重点项目;2016年获批陕西省一流专业;2017年再次通过了测控技术与仪器工程专业认证,有效期3年。可以看出,我校测控技术与仪器专业近几年来取得的成绩是显著的,但我们不能忽视存在的问题,只有不断发现问题,持续改进,才能使得本专业做的更强更好,才能适应国际形势和国内重大战略对人才的需求。目前主要存在的问题有:培养的学生不能很好与社会需求接轨,在相关行业,还是存在企业用人荒和大学生找不到工作的矛盾;毕业几年后的学生能够成为本行业中流砥柱的工程技术人才很少,这一现象说明我们培养的学生不能够满足国家重大战略对卓越工程技术人员的要求。暴露出的问题是多方面的,培养的学生知识结构不够合理,对行业人才需求方向把握不够准确,培养的学生创新创业能力不强、动力不足,视野不够宽不够远,终身学习的理念不强,总体素

\* 杨秀芳:机械与精密仪器工程学院,副教授

课题项目:西安理工大学教学项目:1.“新工科”人才培养下学生创新创业能力培养模式的研究,xjy171111.2.光信专业教学模式的改革与实践,xjy1708

养有待提高等等。针对存在的以上问题,本文将从以下三方面对本专业以后的发展方向进行探讨。

## 二、多种教学方法相融合的新型教学模式

以培养多元化、创新型卓越工程人才,具有战略型、创新性、系统化、开放式的特征,采用多种先进的教学方法相融合的教学理念。比如引入移动互联网技术教学形式、慕课(MOOC)教学形式,利用先进移动设备,使得知识学习更快捷、更方便,体现教学的个性化,大大改变了课堂教学知识传播的单一性,实现学生在更灵活的时空上对知识的获取。将知识的学习从课堂、图书馆、自习室延伸到宿舍、食堂、公交车等有网络的地点,真正实现了“知识随行”。

对大学生知识应用能力和创新意识的培养,主要来自于大学生对实践和创新过程的自主参与。在实验教学中,建立包括验证实验、综合实验、设计实验等不同层次的实验,分组进行,小组内部成员互相讨论、互相帮助,强化团队合作能力,同时发挥学生的个性,培养学生的科研能力和科研精神。我院设置了数学建模竞赛、虚拟仪器竞赛、“互联网+”创新创业竞赛等。竞赛以“学生为本,教师为辅”为方针,在教师指导下,学生全程参与到问题的分析、方案的论证、设计实现的整个过程中来,这样既可以提高学生学习的主动性和积极性,也能提高学生分析问题解决问题的能力,增强学生的团队意识、个人责任意识和协同合作意识,从而提高学生的综合素质。

## 三、加强本科生导师制建设

测控技术与仪器专业在2008年实施了本科生导师制,主要职责是帮助学生树立正确的人生观和价值观,深入班级,关心学生的学习和生活,加强学生自我保护意识和安全意识,这些职责主要通过开班会,个体交流等方式完成。为了适应“新工科”对培养卓越工程技术人才的要求,应加

强本科生导师的职责,对新进校的大一学生,本科生导师要用固定学时完成对测控专业的知识体系与课程体系的介绍,使学生能够对测控技术与仪器专业及学科有一个初步认识,从而明确学习目的,激发学习热情,对自己以后的学习制定一个合理的规划。导师应加强对低年级学生进行大学学习方法介绍,引导学生通过自己的体悟,学会学习、学会生活、学会与人合作、学会思考。导师应深入到学生中去,提高自己的洞察力,掌握学生个性和特长,指明学生发展的方向,以培养学生的创新能力、实践能力和创业精神为重点,全面提高学生的人文素养和科学素养。从大三开始鼓励学生开展创新训练项目,提出感兴趣的课题,帮助学生综合考虑课题研究的可行性、研究内容的深度、目标实现的难度等,帮助参与项目的学生处理好项目训练与课程学习的关系,提高学生知识的应用能力、分析问题的能力、解决问题的能力 and 创新能力<sup>[2]</sup>。

## 四、基于“产学研”的工程技术人才培养模式

“新工科”建设的“复旦共识”中指出,地方高校“新工科”建设和发展应主动对接地方经济社会发展需要和企业技术创新要求,把握行业人才需求方向,充分利用地方资源,发挥自身优势,凝练办学特色,深化产教融合、校企合作、协同育人,增强学生的就业创业能力,培养大批具有较强行业背景知识、工程实践能力、胜任行业发展需求的应用型和技术技能型人才<sup>[3]</sup>。我们采用下面3种途径,使得培养的测控技术与仪器专业的学生更好地为陕西省经济发展和企业技术创新服务。

1. 建立与实力较强的地方企业合作培养模式。我院已经跟地方大型企业建立了合作关系,具有博士学位的年轻教师会定期去企业生产第一线学习和锻炼,一方面了解企业的情况、学习企业先进的技术,另一方面发现企业需要解决和有待解决的难题,针对企业急需解决的技术难

题,教师会提出解决企业技术难题的相关课题进行进一步的深入研究,让大学生参与进来。通过这些解决企业技术难题的课题,大学生不仅能够确定本科学位论文的选题,同时可以提高实验动手能力,不断创新和研究。这种模式不仅可以扩大企业的科研规模,而且利用高校的科研资源,为大学生能力培养提供了更多的技术支撑<sup>[4]</sup>。

2. 建立“产学研”实践基地。我院与当地企业联合建立实践平台,其中包括实践培训课程、生产实习基地、联合实验室等,为我院在校大学生提供更多的服务体系。低年级学生主要掌握基本的理论知识和专业技能,高年级学生需要在“产学研”实践基地进一步提高和拓展专业技能、综合创新能力和管理能力。“产学研”实践基地一方面有企业的工作特征,另一方面有学校的教学功能,每年或每学期通过答辩形式,选取优秀的创新创业实践项目入驻实践基地,由团队自己进行经营和管理,提高学生创新创业实践经验和能力。

3. 建立大学生“创新创业”经济实体。争取政府和学校的扶持,将学院的重大科技成果,联合对口企业或投资方创办大学生创新创业实践基地或高新技术企业,将科研成果推向市场,为进一步培养大学生的创新创业能力提供实践平

台。

## 五、结语

针对教育部发出的“新工科”建设培养工程技术人才的目标和指南,本文探究了我校测控技术与仪器专业人才培养模式的现状和存在的不足,提出了多种教学方法综合利用的新型教学模式,基于“产教研”的教学模式,同时加强本科生导师责任制建设,培养“新工科”呼唤的具有工程科技创新、创造能力,适应时代要求的关键能力,具有终身学习精神的新兴工程科技人才。

### 参考文献:

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 周法国, 高文超, 张帆. 面向应用与创新的计算机软件人才培养模式探讨[J]. 软件导刊, 教育技术, 2017, 16(11): 12-14.
- [3] <http://fzyj.sqc.edu.cn/article-detail-982895.html>.
- [4] 祝扬扬, 钟金栋, 谭勇等. “产学研”模式下经济困难学生创新创业能力培养的研究与实践[J]. 教育前沿, 2015(2): 296-297.

# 大学生学业合理“增负”的困境与破局(II)

## ——基于学生情感维度的探析

孙强

(西安理工大学 自动化与信息工程学院)

### 一、大学生学业合理“增负”的背景与意义

2018年6月,教育部召开了新时代全国高等学校本科教育工作会议。会上教育部部长陈宝生强调,要推进“四个回归”,把人才培养的质量和效果作为检验一切工作的根本标准。在“四个回归”中,“回归常识”针对的是在校大学生,旨在让广大本科生回到“求真学问、练真本领”的轨道上来。

在高等教育进入大众化时代的今天,“严进宽出”已成为当前大学生及其家长的认知常态,在这一社会主流意识主导的现实背景下,实施大学生学业合理“增负”是本科教育正本清源的关键突破口,是实现本科教育质量提升的一种重要举措。从战略角度来说,学业合理“增负”是一项系统工程,着眼于构建一个能够促进学生高质量学习和全面发展的培养体系<sup>[1]</sup>,是深化人才培养模式改革的重要体现,是推进教育治理体系和治理能力现代化的主要抓手。因此,学业合理“增负”的本质在于强化高校人才培养、提升本科教育教学质量、落实高校立德树人的根本任务<sup>[2]</sup>。

作为一项系统工程,学业“增负”在被实施与推进的过程中,必然会涉及到学生情感、教师发展和高校管理三个层面上的问题和对策。就学

生情感角度来说,学业合理“增负”是在给他们增加学业负担和学业压力,来得突然、要求又高,必然会改变他们“固有”的学习观念,并对他们“约定俗成”的学习模式和习惯带来很大的挑战。实际上,大学生是“增负”的直接对象,是受影响者,也是受益者。因此,他们能否对这项举措给予充分的认知、全面的理解和默契的认同与配合是决定各项“增负”任务是否能够顺利实施和高效推进的关键要素之一。本研究尝试从学生情感维度这一视角出发,分析学业合理“增负”实施过程中涉及到的若干主要困境,并探讨克服这些困境的解决对策,以期突破瓶颈、实现破局,从而让大学生在学业合理“增负”过程中与学校管理理念和教师教书育人实践同向同行、同频共振。

### 二、大学生学业合理“增负”的困境——学生情感维度

#### 1. 专业志趣性高低不均

专业教育是人才培养的载体,是大学生获取知识、锤炼技能和完善品格的大舞台。按照积极学习理论,学习是一项涉及情感、智力、身体和社交等多个主导要素协同工作的活动<sup>[1,3]</sup>,而情感的充分调动是激发学生学习主动性和积极性的切入点。就专业而言,涉及的学生情感主要是专业志趣,包括专业满意度和志向性。满意度是前

\* 孙强:西安理工大学自动化与信息工程学院,副教授

基金项目:西安理工大学教学研究项目(xjy1637)的阶段性研究成果

提,决定了学生在专业领域学习的动力和成长的志向。相关研究结果表明,专业满意度是一个广义概念,它与学习投入度和学习效果之间存在着显著的正相关关系<sup>[4]</sup>。目前来看,大学生对自身所学专业的满意度有高有低,并不在一个心理期待水平上,这是将学业合理“增负”真正有效落实到每一个学生身上的首要困境。

总体来说,部分大学生专业满意度低的根源主要包括主观和客观两个方面。主观上,大学生对专业认知不足,缺乏深度了解和全面认识,这一点在大学生入学之前填报专业志愿时期和低年级学习阶段体现得尤其明显。客观上,专业满意度受到与专业自身有关的因素的影响,包括课程设置、实践平台、师资力量等,同时也受到诸如教学管理、学生服务、就业前景等非专业因素的影响<sup>[4]</sup>,这些都将直接或间接地影响各项学业合理“增负”任务的有效落实和顺利推进。

## 2. 课程挑战度参差不齐

课程有狭义和广义之分。狭义的课程是指某一门学科,而广义的课程是指学校为实现人才培养目标而选择的教育内容及其进程的总和,包括学校老师所教授的各门学科和有目的、有计划的教育教学活动<sup>[5]</sup>。

大学生学业合理“增负”实施的主要渠道应该是广义的课程。就课程而言,涉及的学生情感主要体现为课程挑战度。一方面,从我国本科教育的客观现实来看,每个专业开设课程的挑战度总体偏低,聚焦于培养低阶认知能力(记忆、理解)的课程占绝大多数,而反映高阶认知能力(应用、分析、评价、创造)培养目标的课程十分欠缺,且实施效果也基本差强人意。另一方面,就大学生群体来说,每个学生对不同课程的挑战度感受存在或大或小的差异,这为不同高校在制定培养方案落实合理“增负”任务的过程中提出了挑战——在设置挑战性课程时难以兼顾每个学生的基础和感受,而真正做到科学又合理。前者从现实课程设置的角度说明实现学业合理“增负”的实施基础偏弱,后者从以学生为中心的角度说明课程挑战度的均衡设置在实际操作上必然存在

较大的难度,这些都为通过学业合理“增负”实现教育质量提升真正落实到每一个学生身上带来了另一重困境。

## 3. 师生互动力强弱不一

师生关系是推进教育教学过程的重要主导因素,和谐的师生关系对学生学习成效和本科教育人才培养质量都有直接而显著的影响<sup>[2,6]</sup>。

相关研究表明,虽然目前高校师生关系总体上呈现良好的局面和发展态势,但仍存在各种不利于构建和谐共处与合作发展的师生关系的现状和趋向,主要体现为师生关系理念认知逐渐退化、师生关系生成基础走向物化、师生关系基本黏度趋向弱化和师生关系育人作用逐渐软化<sup>[2]</sup>。这些问题的出现源于“教师”与“学生”两大主体对于师生关系的理念、基础、黏度和作用缺乏深入一致的全面认同,在这个四个层面上基本都会呈现出“双中心化”现象,即“教师”与“学生”双方往往都从自身的价值观念、学习或工作习惯和切身利益出发参与到教育教学活动之中,“自我中心”意识比较突出,这导致了部分师生之间认知片面、交流偏少、互动脆弱,在构建和谐共进的师生关系上无法形成有效的互动合力,因而这对大学生学业合理“增负”各项任务的有效推进带来了新的困境。

## 4. 自我定位感模糊不清

大学生作为教育教学的对象,专业、课程、教师是他们在各项高等学校教育教学活动中成长的外在因素,而他们在大学阶段的思维观念和学习态度是影响其自身学习效果和全面发展的内在因素。

具体来说,是否能在大学这个重要的人生学业生涯阶段建立明确的个人规划和奋斗目标,决定了他们在学习过程中是否积极主动,是否愿意接受学业挑战,继而决定了他们面对学业合理“增负”的认识和态度。对于大学生来说,“大学只是人生一个新的开始,重新发现和认识自己,让自己变得更加强大,在这个世界中找到契合自身价值实现的通道和合适的定位对每个大学生而言都是必不可少的社会化。”<sup>[7]</sup>但是,从目前的

客观现实来看,“玩命的中学,快乐的大学”、“选修课必逃,必修课选逃”、“高中拼命学,大学拼命玩”已经成为高等教育行业生存生态的一面缩影,让不少大学生和家长形成了“扭曲”的思维定势,并深刻地影响了他们的价值观,以至于很多家长对孩子进入大学之后采取了“放养”的态度,任其漫无目标地“快乐成长”。同时,不少高校缺乏对大学生学业规划指导方面的课程设置或培养机制(比如建立本科生学业导师或班主任制度),这又使一部分想在大学阶段真正成长成才从而实现自身价值的大学生找不到“指明灯”和“引路人”,从而使其学习目标和规划的可行性和合理性打了折扣,充满了迷茫和不确定性。这些客观现实都是大学生学业合理“增负”推进和实施要解决的困境问题。

### 三、大学生学业合理“增负”的破局

#### 1. 加强专业教育与建设,提升专业满意度

大学生学业合理“增负”,内涵之一是要以学生为中心,让学生主动积极参与的“增负”。<sup>[1]</sup>对于大学生而言,专业对应于社会行业,又密切影响着将来的就业,因此选择感兴趣的专业至关重要。

提高大学生专业志趣的途径可以从专业教育与专业建设两个层面上协同进行。首先,在专业教育上,需要充分利用各种公共资源平台和信息渠道加大专业的宣传力度,全面涵盖人才培养目标、培养方案、课程体系、实践实训实习机会、社会需求和就业前景等学生及其家长特别关注的地方,这一点在大学生入学之前填报志愿阶段尤其重要,避免他们专业志愿选择的盲目性和随意性。进入大学之后,可以通过开设专业导论课(一般面向大学一年级学生),让大学生从专业的产生背景、培养目标与理念、知识体系与课程设置、实践平台、师资力量以及未来潜在的职业类型和就业方向等方面对所学专业形成全方位的“认知地图”,主动满足大学生对专业的认知需

求。同时,也可以通过配备专业导师这类机制进一步加强大学生对专业的了解程度。

其次,学业合理“增负”需要不断加强专业建设。第一、无论是新工科、新医科,还是新农科、新文科,都需要适应新时代经济发展的要求和社会需求的变化,不断推进课程体系、实践教学、协同育人等方面的改革,加快提升专业的内涵,增强专业的“含金量”。第二、需要按照本科专业类教学质量国家标准修改完善人才培养方案,深化专业教育教学改革,在保合格、上水平、追卓越的三级专业认证上下功夫,争创一流,提升专业的档次。第三、从专业自身相关因素和非专业因素全面加强资源供给和服务保障,满足大学生专业学习过程所需的各种软硬件条件,扩大专业的口碑。这三个方面有助于从客观上促进大学生对专业的满意度,从而提升他们的学习投入度和学习效果。

另外,在教学管理上,允许大学生进行专业二次选择,并建立相关的制度和完善的审核流程,让部分大学生进入到令其满意的专业领域学习,将有助于增强这些学生课内外学习投入的自主性和积极性,让学业“增负”合理可行。<sup>[1]</sup>

#### 2. 增强课程含金量,拓展课程挑战度

在成都举行的新时代全国高等学校本科教育工作会议上,教育部部长陈宝生已经明确强调,对大学生要合理“增负”,提升大学生的学业挑战度。具体到课程上,就是要合理增加大学本科课程难度、拓展课程深度、扩大课程的可选择性,真正把“水课”变成有深度、有难度、有挑战度的“金课”。<sup>[8]</sup>

从学生的角度来看,一方面,合理增加课程难度和拓展课程深度将着实提升课程的挑战度,随之而来的学习压力将促使他们回归常识,必须刻苦读书努力学习,才能应对学业合理“增负”;另一方面,扩大课程的可选择性必须建立在课程多样性的基础上才能实现,这是对学生个人需求多样性的积极应变,有助于实现学生的个性化发展和成长,让他们拥抱学业合理“增负”。这样,按照克拉斯沃尔的情感目标分类法<sup>[9]</sup>,面对学业

合理“增负”，学生情感将会从“接受、反应”的浅层学习层次逐步发展到“价值评价、组织、价值体系个性化”的深度学习层次，这将是一个大学生逐渐端正学习态度、增强学习兴趣和激发学习动力的良性过程。

与此同时，通过对某高校大一至大四学生的问卷调查，大多数本科生认为，对学业合理“增负”最应该先从“全面梳理各门课程教学内容”着手。这一调查结果表明，该校大学生对于课堂的教学内容和授课方式重视程度很高，这在一定程度上反映了大学生对“金课”的诉求和期望。<sup>[10]</sup>比如，他们希望在教学内容上，不仅知识体系明了清晰，而且内容能够不断更新，顺应时代发展和社会需求；在教学方式上，体现多样性和灵活性，享受到“学生为中心”的获得感。另外，适当减少课程总数，采用“挑战性学习课程”的课堂教学模式<sup>[11]</sup>，让学生将主要精力和时间投入到具有不同挑战度的“硬核”课程当中，也将有助于增强学生获得感和成就感，从而有效践行合理“增负”的意义。

更重要的是，对大学生来说，他们对课程挑战度的关注点不仅在学习过程上，还反映在考核上。过程是正向性的驱使，考核是反馈性的评价，二者相辅相成、融为一体。因此，必须构建一个均衡、高标准和公正的课程评价体系<sup>[1]</sup>，这是反映学业“增负”任务是否能够落到实处和检验“增负”效果的一项重要保障机制，从而让学业合理“增负”这一重大举措平稳进入到人才培养的良性闭环轨道上来。

### 3. 推进合作共建，强化师生互动力

在大学生学业合理“增负”的背景下，建立和谐共处与合作发展的师生关系比以往更加迫切，意义也更加重要。同时，从高校师生关系的客观现状来看，“增负”将对师生关系主体双方带来新的挑战，在师生关系的理念、基础、黏度和作用上对高校教师和大学生都将提出新的更高的要求，旨在加速促进合作共建、发展共享的新型师生关系的形成<sup>[2]</sup>。

为此，从学生端来看，突破师生关系现实困

境的主要路径有：强化他们在构建新型师生关系过程中的主体责任，引导他们在新型师生关系维护中建立正确的价值观念，激发他们在推进新型师生关系发展中的交往动力。<sup>[2]</sup>具体来说，(1)加强大学生对“以学生为中心”的新时代高等教育教学理念的深入理解和透彻觉悟，让他们在享受学校资源和教育教学服务的过程中，充分认识到自己的根本义务——回归常识，刻苦学习求真学问、练真本领，从而明确自己的主体责任，增强“主人翁”意识，在新型师生关系构建上与教师逐步形成“发展共同体”和“共同建设者”的认同理念；(2)在我国市场经济高速发展的大背景下，大学生群体过早社会化的趋势突显，造成他们常常急功近利地从自己的切身利益出发看待和维系师生关系，把大学接受高等教育看作是一种物化的工具导向驱动的人生阶段。这样，大学生对实用知识和技能追求的过度倾向化无疑将对教育价值的理解狭义化，从而使他们忽视自由发展（完善的人格、批判性思维和创新精神等非智力性素养的锤炼）的价值和机会，继而对师生关系产生世俗化的偏见和想法。因此，大学生需要从“人的全面发展”的视角全面审视师生关系，以正确的价值观念全面看待新型师生关系对于个人大学期间乃至步入社会之后成长成才的重要作用 and 根本意义；(3)建立多要素、均衡化的学习效果评价体系<sup>[1]</sup>。既要统筹学业结果性评价和过程性评价，也要兼顾低阶认知能力和高阶认知能力培养效果的评价，促使大学生从过去以结果性评价和低阶认知能力评价为主导的过程中对和谐师生关系构建所表现的意识淡薄、积极性不高的状态朝着过程性评价和高阶认知能力评价过程中对这一关系敏感性强、重视度高的方向转变，让“提出问题”、“表达看法”、“参与讨论”和“积极回应”等良性师生互动成为常态，增强师生互动的粘着力。

### 4. 明确规划目标，彰显自我定位感

从大学生的角度来说，提升专业满意度和课程挑战度与强化师生互动力都是推进大学生学业合理“增负”的外部驱动力。与此相对，学业合

理“增负”任务能否真正落到实处并彰显成效更需要学生从自身成长成才的角度迸发出内部驱动力,从而在面对学业“增负”时从由“自发世界”走向“自觉世界”。

具体来说,一方面,大学生对大学这个加速促进自身知识增长、技能提升、人格完善和心理成熟的关键时期要重新审视、明确目标,摒除“玩命的中学,快乐的大学”之类的社会误导,扬弃“大学轻松、考试轻松”之类的认知错觉,坚持以客观理性的思维看待大学生活,做到实事求是,坚持以为自己人生负责的态度看待大学生活,做到励学敦行,坚持以实现人生价值的志向看待大学生活,做到励志图强。另一方面,对于大学生来说,从中学时代严格约束下的被动学习状态跨越到大学自由宽松的主动学习状态,在学习模式上的确是一个质的飞跃和新的挑战。全新的学习模式和的变化要求他们全面了解大学的文化,熟悉大学学习的特点和生活的节奏,通过多种渠道和途径,主动密切地与任课教师、辅导员、学业导师或学长互动交流,从而避免自身学业目标和规划制定的片面性,减少自身学习方法施用的低效性,使自身的学业进展稳步推进,学习成效理想满意。

#### 参考文献:

[1]肖仕卫. 大学生学业合理“增负”的实现路径研究[J]. 中国高教研究, 2018(10): 93-97.

[2]杨坚. 基于大学生合理增负背景下的高校新型师生关系构建[J]. 黑龙江高教研究, 2019(7): 31-34.

[3]西尔伯曼. 积极学习[M]. 陈怡如译. 上海: 华东师范大学出版社, 2005.

[4]刘选会, 钟定国, 行金玲. 大学生专业满意度、学习投入度与学习效果的关系研究[J]. 高教探索, 2017(2): 58-63.

[5]诺尔特·M. 西尔, 山尼·戴克斯特拉 主编. 教学设计中课程、规划和进程的国际观[M]. 任友群, 杨蓓玉, 王海芳等译. 北京: 教育科学出版社, 2009.

[6]谭海萍, 黄臻伟. 沟通与理解: 高校和谐师生关系构建的基点[J]. 中国高等教育, 2018(Z1): 66-68.

[7]杨朝清. 本科教育需要合理“增负”[N]. 大众日报, 2018年6月26日.

[8]陈宝生. 坚持以本为本推进四个回归, 建设中国特色、世界水平的一流本科教育. [EB/OL]. (2018-6-21) [2018-8-5]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/moe\\_1485/201806/t20180621\\_340586.htm](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/201806/t20180621_340586.htm).

[9]D·R·克拉斯沃尔, B·S·布卢姆等. 教育目标分类学(第二分册: 情感领域)[M]. 施良方、张云高译. 上海: 华东师范大学出版社, 1989.

[10]齐双悦, 黎小丽, 何颖诗, 龙云. 教育部“增负”政策下当代大学生的学习现状及其认知和态度响应——基于衡阳市南华大学的调研[J]. 教育现代化, 2018, 5(50): 144-145+162.

[11]孙宏斌, 冯婉玲, 马璟. 挑战性学习课程的提出与实践[J]. 中国大学教学, 2016(7): 26-31.

# 地质课程对城乡规划专业素质培养的支撑体系

## ——以“城市工程地质与水文地质”课程教学为例\*

张昭 慕焕东 范留明 刘奉银 李荣建

(西安理工大学 土木建筑工程学院)

### 一、研究背景

“城市工程地质与水文地质”是西安理工大学土木建筑工程学院开设的一门面向城乡规划专业本科生的必修地质课程。然而,学生因城乡规划专业的自身特点往往对这门课程的学习不如对建筑规划课程那样兴趣高涨,将其视为“小众课程”。如何扭转这种“门前冷落”的被动状况,将该课程办成既受学生欢迎又能培养城乡规划专业素质的必修课,是笔者一直思考和努力尝试解决的问题。

随着我国城市化水平的不断提高,对基础设施建设的需求与日俱增,城市建设活动如雨后春笋,开展的如火如荼。人们修建高层建筑,开发地下空间,兴建立交桥、高速公路、高速铁路等,“向高空要地方,向地下要空间”。进行城市建设工作,首先要做出城市规划,不仅要考虑工业、文教、商业、交通、市政、生活居住等功能分区及协调发展,进行建筑分带,而且要考虑土地的有效利用,并对环境公害和工程建筑群的布局进行控制,避免城市建设的盲目性。在规划、勘察、设计、施工和监测阶段,都会遇到各种各样的工程地质与水文地质问题。

通过对规划地区进行工程地质与水文地质调查后,充分利用有利的地质环境,避开或改造不利的地质条件,为选择城市开发方案、城市的总体布局、功能分区和建筑分带,提供切实可行的地质资料。由此可见,工程地质与水文地质调

查是城市规划的重要基础,于是“城市工程地质与水文地质”这门解决城市规划和建设中地质问题的课程也就应运而生。

开课之初,该课程的教学大纲内容包括矿物和岩石、地层和地质构造、水的地质作用、岩石及特殊土的工程性质、不良地质现象及防治、地下工程地质问题、地基工程地质问题、边坡工程地质问题、工程地质勘察等,局限于专业教材的框架,只是土木工程专业工程地质课程的一个简缩版。城乡规划专业学生面对这门课程,难免有“和我的专业没有什么关系”、“对就业没有什么帮助”、“专业难”、“太枯燥了,怎么学”等诸多疑虑。面对这些疑虑,任课教师需要从教学哲学陈述层面回答一个宏观问题——“我为何而教”<sup>[1]</sup>。这一宏观的“为什么”的问题是由很多微观的“是什么”的问题构成,包括:

- ① 是什么激励学生学习这门课程?
- ② 我期待的教学效果是什么?
- ③ 我如何得知自己的教学何时是成功的?
- ④ 我最成功的教学成果得益于什么方法?
- ⑤ 我传递给学生什么样的地质学理念?
- ⑥ 什么体系贯穿于我的教学之中?

任课教师一旦回答了这些“是什么”的问题,便可将这些内容有机结合,来回答“为什么”的问题,从而使学生明确学习目标,教师凝练教学方法和策略,以期实现良好的教学效果,充分体现了教师的个性化教学观<sup>[2~4]</sup>。

\* 张昭:土木建筑工程学院,副教授

资助项目:本文系、西安理工大学教学研究项目(项目编号:xqj1626)的阶段性成果

实际上,绝大多数学生在大学期间没有进行过地质学基础知识的系统学习,知识储备基本停留在高中的地理知识水平,而“城市工程地质与水文地质”中概念和专业名词较多,还需要将地质学原理在城市建设活动中予以应用,如果仅仅将专业课内容稍加调整,对学生来说过于专业化,学生觉得学习起来比较困难。不仅如此,“城市工程地质与水文地质”教学内容的学术性、趣味性与建筑规划类课程也存在显著差异,据调查发现:学生在城乡规划专业学习过程中通常更注重与绘图有关的建筑规划类课程,如建筑设计、城市设计、城市中心区规划设计、城市绿地和园林规划等课程较受学生青睐。

通过近年来的课程教学实践,笔者逐渐悟出教师应采取的态度不是孤芳自赏或随波逐流<sup>[5-6]</sup>,而是要认真分析学生的学习动机、评价标准,既尊重学生的专业素质培养,同时也要考虑到城乡规划专业学生的知识结构和能力的差异性,充分调动学生的学习兴趣 and 积极性。“城市工程地质与水文地质”的实践性特点决定了其题材广泛、教学内容可塑性强,教学形式有相当大的发挥空间。这门作为城乡规划专业必修的非建筑规划类课程,应该以拓宽学生视野、激发学生探索热情、培养学生城乡规划专业素质为教学目的,而不是仅局限于介绍本学科的基础理论。该课程既要立足于地质学科本身的固有理论及知识框架,也要着眼于城乡规划专业的素质培养,力争做到兼容并蓄、触类旁通<sup>[7]</sup>。

为此,笔者转变了该课程的授课思路,确定了以激发学生学习兴趣、培养学生的专业素质,改变“昏昏欲睡、玩手机”的课堂文化<sup>[8]</sup>为目标,从挖掘、提炼教学内容着手,以自主式、研究式、互动式教学方法为突破口<sup>[9]</sup>,创新授课方式,增强课程吸引力和课堂感染力。通过教学内容的选择和教学方法的改革,使学生通过该课程的学习获得必要的思考和感悟,在潜移默化中实现地质学的理念和思维方法对城乡规划专业素质培养的支撑。

## 二、构建地质课程对城乡规划专业素质培养的支撑体系

以往的“城市工程地质与水文地质”课程教学大纲仅对土木工程专业的地质课程进行了简缩,缺乏对城乡规划专业本科生素质培养的支撑。为此,采取如下解决方法:

### (一)对原有教学内容进行挖掘、凝练

“城市工程地质与水文地质”的授课对象是城乡规划专业本科生,地质学基本知识普遍比较薄弱,对地质学思维方法的理解能力也有限。工程地质与水文地质课程内容较多,学科知识覆盖面较广,在有限的课时下,需要精选适合培养学生城乡规划专业素质的教学内容(图1)。

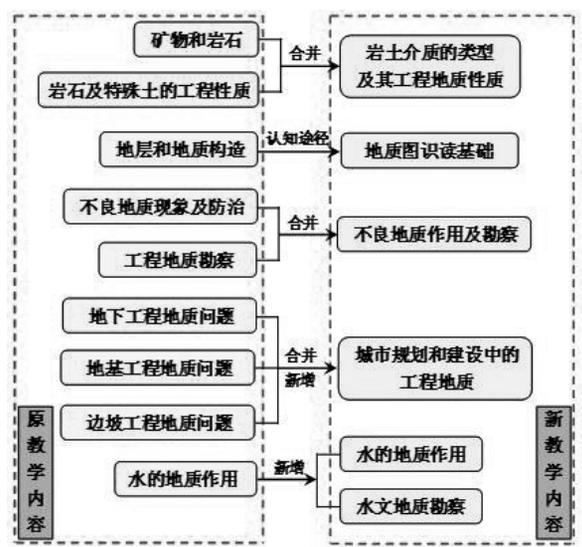


图1 对原课程教学内容的挖掘和凝练

对原教学大纲中过于专业化的内容进行了删简,旨在使学生掌握与城市规划和建设密切相关的工程地质与水文地质概念和知识,熟悉城市建设活动场地的工程地质与水文地质条件和可能存在的工程地质与水文地质问题,培养学生运用地质学思维,根据实际工程要求,调查、分析、解决城市规划和建设中地质问题的基本能力。为此,进一步构建了该课程对城乡规划专业素质培养的“性质-途径-问题-措施-案例”支撑体系(图2)。

### (二)突出课程特色,增加专题教学

专题式的课堂教学模式是以问题为核心,学生获取知识是问题解决的需求,学生对理论知识的认知是在问题解决的过程中获得的,不仅能记

住,而且能真正地领悟<sup>[10]</sup>。为此,增加“新闻中的地质”和“超高层建筑”两个专题。这两个专题的课堂教学思路如图3所示。

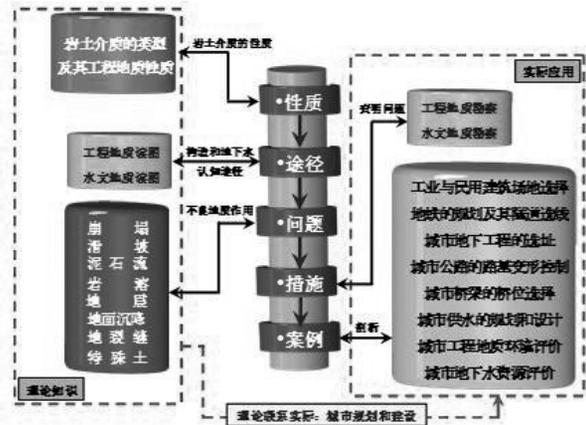


图2 “城市工程地质与水文地质”对城乡规划专业素质培养的支撑体系

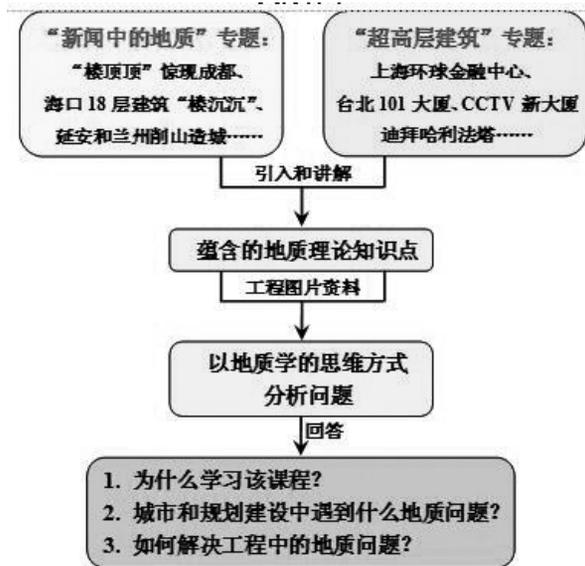


图3 “新闻中的地质”与“超高层建筑”的专题教学思路

迄今为止,与地质相关的热点报道层出不穷,也一直受到公众的广泛关注,但一些记者因缺少专业知识背景,难以将专业语言很好地转换为公众能够理解的语言,一些不正确或不专业的报道时有发生,非专业的读者真正理解起来可能有一定困难。因此在地质课程中增加“新闻中的地质”专题至关重要。以往教材中有限的经典案例往往年代久远,特别是事故案例以国外居多,很难契合现在学生身边发生的事件,因此需要聚

焦生活中的热点问题以联系生活,实现对地质知识的拓展。

此外,我国是全球超高层建筑最多的国家,而摩天大楼高度纪录保持时间越来越短暂<sup>[5]</sup>,针对这场对高度的竞争,从城乡规划专业的学生需求出发,增加“超高层建筑”专题,介绍国内外超高层建筑的特点、地质概况、基础选型、设计难点及施工方案等,以此激发学生的兴趣,促使该专题成为该课程的亮点之一。

### (三)注重深度案例剖析

案例剖析是教师通过案例情境重现,引导学生通过评议和对话来分析案例和解决问题,旨在培养学生提出观点、发现问题、分析问题的一种学习方式。为此,笔者为该课程编写了2003年上海轨道交通4号线突水事故、2009年全国罕见的“莲花河畔景苑”7号楼倾覆事故的系列文本案例(图4)。在案例剖析模块中,从教学目标、主体、内容、师生交互、教学技术与资源运用、评价反馈等方面对这些案例进行层次性交互式剖析<sup>[11]</sup>。

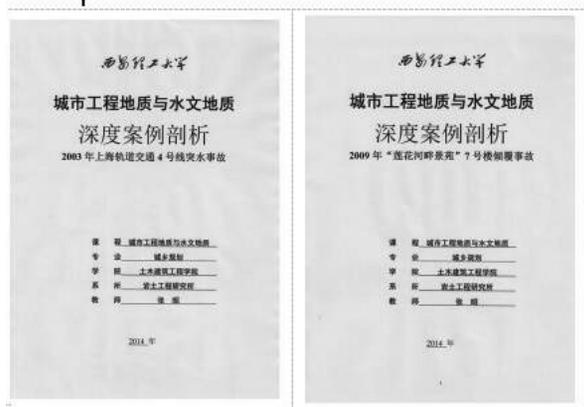


图4 “城市工程地质与水文地质”深度案例剖析

如果说案例剖析为学生创设了一种感知者的情境,侧重于对学生问题分析能力的培养,那么情景模拟则为学生创设了一种行动者的情境,侧重于对学生问题解决能力的提升<sup>[12]</sup>。为此,笔者在情景模拟学习模块中,将曾亲身参与案例——西安市曲江池遗址公园人工湖(原名为曲江新区南湖工程)的岩土工程勘察(图5),转化为“真实”的任务情境,通过情境创设、问题设定(人工湖湖底进行特殊防渗施工前存在的地质问

题)、任务分工、反思总结和点评讲解等一系列过程来完成,使学生在提升解决具体地质问题能力的同时,了解到经常去户外采风的美丽湖景的前世今生,加深了学生设身处地的感觉。

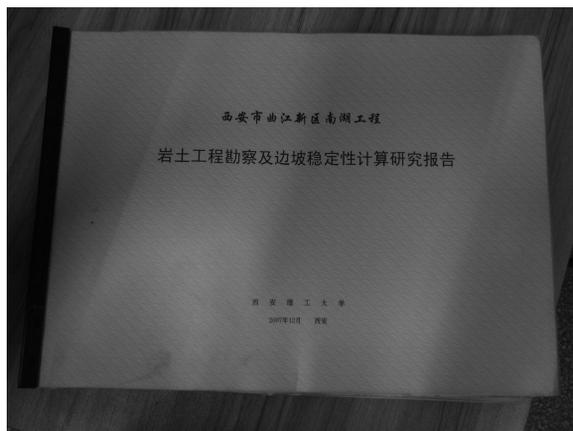


图5 西安市曲江新区南湖工程岩土工程勘察报告

### 三、基于培养城乡规划专业素质的支撑体系编写地质新教材

新教材以“城市规划和建设”为宗旨,以“性质-途径-问题-措施-案例”为支撑体系,着眼于培养城乡规划本科生的专业素质,共6章内容<sup>[13]</sup>:第1章介绍岩土介质的类型及其工程地质性质,第2章介绍地质图识读的基础知识和方法,第3章介绍不良地质作用机理及相应的勘察方法,第4章介绍城市规划和建设中的工程地质问题,第5章介绍水的地质作用,第6章介绍水文地质勘察方法和技术。该教材的内容安排如表1所示。

表1 工程地质与水文地质新教材的内容安排

教材分章题目	学时	章节内容安排
绪论	2	(1) 城市建设活动与地质环境的相互关系
		(2) 工程地质与水文地质在城市建设中的任务和作用
		(3) 城市工程地质与水文地质的主要内容及教学要求

续表1

教材分章题目	学时	章节内容安排
岩土介质类型及其工程地质性质	4	(1) 岩土介质的基本物质组成、类型及其相互转化关系
		(2) 岩土介质的工程地质性质、工程地质分类
地质图识读基础	6	(1) 岩层的概念及其产状要素和测定方法
		(2) 褶皱构造、断裂构造、地质年代及地层接触关系
		(3) 地质图的识读方法
不良地质作用及其勘察	4	八种不良地质作用(崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地震、地面沉降、地裂缝及特殊土)的类型、形成机理、防治措施及勘察方法
城市规划和建设中的工程地质(以“工程地质问题-勘察要点-勘察报告的编写”为主线)	6	(1) 城市规划的工程地质
		(2) 工业与民用建筑的工程地质
		(3) 城市公路和桥梁的工程地质
		(4) 城市地下工程的工程地质
水的地质作用	6	(1) 地表水的地质作用
		(2) 地下水的赋存形式和分类
		(3) 地下水的物理性质、化学成分、侵蚀性
		(4) 介绍不同含水介质中的典型地下水
水文地质勘察	4	(1) 水文地质测绘和钻探的任务、方法和特点
		(2) 水文地质物探中的电阻率法原理
		(3) 抽水试验的类型、布孔原则、技术要求
		(4) 地下水动态观测的影响因素和布点原则
		(5) 地下水资源评价中水量和水质评价的基本方法
		(6) 水文地质勘察的资料整理

## 四、采取师生互动的分组教学与多阶段的考核方式

### (一) 师生互动的分组教学

利用总课时的1/4左右进行分组互动教学(结合第二节所述的专题教学、案例剖析和情景模拟)。教师要求每个小组成员在5~6人之间的前提下,由学生自由组队,自选小组长,由学生根据自己的兴趣和知识背景任选专题内容(只要与工程地质和水文地质相关即可),通过小组成员分工合作,收集资料、查找文献、小组内部讨论、编写专题报告,并制作15分钟的专题演讲展示课件。

师生互动的分组教学以“学生小组专题报告-小组演讲-课堂专题讨论交流”为主线,在每个环节中,教师和学生需做的工作如图6所示。

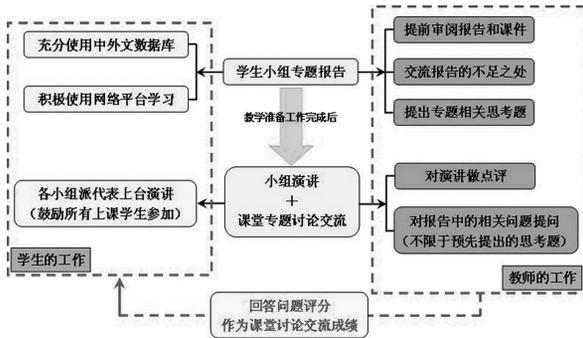


图6 师生互动的分组教学模式

在“学生小组专题报告”环节中,学生自己思考问题,并参与知识的获得过程,主动、积极地解决问题,为日后的自主学习研究奠定基础;“小组演讲和课堂专题讨论交流”环节为学生提供一个展示、表达的机会,自主学习的能力得到展示、学生的自我个性、综合素质也得到体现。

此外,为解决分小组报告中常遇到的问题——一个小组往往只有个别学生查阅资料、准备PPT、答辩,其他人袖手旁观,很难让学生整体得到全面的学习和锻炼<sup>[14]</sup>,拟采取如下对策:

(1) 小组每个成员都将被教师提1~2个问

题,教师在课堂上通过提问,也引导其他同学一起进行思考;

(2) 为避免有些同学“搭便车”的心理,所提问题均是随机的,每个团队成员均需熟悉本专题所有内容和所有问题,即每个同学可能面对不是自己负责部分的问题;

(3) 采取对积极回答问题的学生现场加分的考核机制<sup>[15]</sup>,当该小组成员不能回答的问题,其他同学可以举手抢答,作为加分的依据,鼓励其他学生踊跃参与。

### (二) 创新授课方式,增加课堂趣味性

教学是一个思想交流的过程,地质课程具有理科的逻辑性和严谨性,需要定性与定量的分析,课程的深度必定会带来一定意义的枯燥和繁琐,在教学中如何将枯燥的知识通过教师的表达而变得生动形象,教师的语言魅力很大程度影响了学生对该门学科的兴趣<sup>[16]</sup>。教师在坚守一定的专业性而不流于科普的基础上,要想吸引学生的关注,授课不能采用照本宣科的方式,而要引入时尚、新鲜元素,适当用接地气、清新的通俗语言,结合相关历史、诗词、哲学、网络新词等将专业问题在不失深度的基础上换一个角度向学生呈现。例如:

(1) 讲到河流地貌横向环流的作用时:由于深槽往往不在河流中心线,而国际法准则由于界河边界划分的习惯规则是以河流的主航道中心线为依据划分。珍宝岛及其附近的七里沁岛均位于乌苏里江主航道中心线中国一侧,但前苏联不予承认,成为中苏珍宝岛冲突的直接原因。在历史中挖掘地质知识,让学生耳目一新。

(2) 讲到物理风化作用时:由于岩石颜色、矿物成分、矿物颗粒大小、矿物排列的方向不同使岩石成为热的不良导体,热胀冷缩使岩石分解,为了加深学生的印象,引用席慕容的诗词“当那闪耀炫目的讯息,终于传达到我的心里,你在千万光年距离之外的星体,其实早已熄灭冷却,而我那狂喜地回答着的光芒啊,却毫不知情,还正在急急向着你奔去的路上”<sup>[8]</sup>,增加地质学的诗情画意将会极大地活跃课堂气氛,让学生经久难

忘。

对于课程概念和原理采用恰当的议论、比喻、类比和穿插小故事、任课教师的学习和工作实践经历,在提振学生的兴趣同时,加深学生的理解和记忆,活跃课堂气氛<sup>[17]</sup>。

教学中需注意:讲课风趣幽默的内容一定与传授的知识密切相关,不能离题万里、漫无边际,也不能滥用以致喧宾夺主。教师在运用比喻时要解释清楚两者之间的具体相似点,并在比喻用完后,趁热打铁,强调概念或者原理的本质并注意把学生的思想引向更高的境界,培养学生的抽象思维<sup>[18]</sup>。

### (三)采用分阶段的考核方式

由于城乡规划专业学生的知识背景较地质课程所需的知识储备存在显著差异,仅凭一次考试很难准确地反映出学生对课程知识的理解程度和运用程度,特别是对那些听课认真、勤于思考、善于分析的学生则显得不公<sup>[19]</sup>。该课程拟采用分阶段的考核内容和考核方式,注重对日常教学环节的考察,重视学习过程,增加课堂讨论环节的比重,以充分调动学生的学习积极性、主动性,以培养分析思维能力为目标。新考核内容如表2所示。

表2 分阶段考核内容

阶段名	考核方式	成绩占比
学习态度	出勤情况	10%
知识理解	课堂专题讨论:演讲和回答专题相关问题	30%
知识掌握	期末考试	30%
知识运用	小论文(以小组为单位提交,小组所有成员同分)	30%

注:将课堂互动回答问题作为加分项目

取消期末考试对学生记忆性知识的考核,着重对在课程学习的不同阶段分析问题、解决问题和思维方法的考察。考题应注重学生自身知识的发挥和综合运用能力,如结合个人学习体

会举例说明工程地质与水文地质在城市规划和建设中的具体运用,以此给学生更大的发挥空间。

此外,在每学年的第一堂课,教师应事先将课程的主要内容、授课模式和与之适应的考核方法对学生进行详细的介绍,旨在让学生重视课程的学习过程,端正学习态度。这样有利于教师教学理念的实施实践与教学环节的开展,更有利于师生间相互尊重与信任,形成积极融洽、自由平等的“师生共同体”<sup>[20]</sup>。

## 五、结论

在分析了地质课程被城乡规划专业学生“小众化”的原因后,结合近年来教学改革探索和实践,对地质课程教学改革与实践做了如下工作:

(1)通过优化教学内容,以城市规划和建设为导向,构建“城市工程地质与水文地质”课程对城乡规划专业素质培养的“性质-途径-问题-措施-案例”支撑体系,着眼于培养城乡规划专业本科生将地质学思维方法应用于城市规划和建设的能力。

(2)分组教学模式既使学生成为教学活动的主体,由课堂中的被动学习变为积极参与,而且学生之间的竞争性学习能够提供适度的压力,促使每一个参与者积极投入到相关主题的思考中去;又使教学过程得以优化,融洽了师生关系,增强了课堂互动;同时也促使教师在备课时周密考虑学生可能出现的情况及应对方案,对教学能力提出了更高要求。

(3)授课方式能够实现教学过程的“深入浅出”,既包含在地质学专业领域中严肃、认真的深入探索,掌握扎实的地质学基础知识等方面的“深”基础,也包含着用简单、直接、形象的语言表达地质学思想的“浅”功夫。

(4)分阶段考核方式不仅可以提高学生的学生的学习兴趣,而且可以为学生提供质疑、探索和表达的机会,培养学生的思维方式,同时也可以提高教师对学生分阶段掌握新知识情况的辨识度,客

观公允地反映出学生的学习态度和学习效果,并  
给予合理公正的考核评价。

(致谢:衷心感谢长安大学副校长范文教授、  
西北大学王家鼎教授、北京建筑大学齐吉琳教  
授、西安科技大学叶万军教授对本次教学改革研  
究提出了很多宝贵意见。)

#### 参考文献:

[1]盖尔·古德伊尔,道格拉斯·阿尔钦.大学教师教学哲  
学陈述:作用、方式与纬度[J].陕西师范大学学报:哲  
学社会科学版,2017,46(2):82-89.

[2]陈晓端,孙渊.大学教师个人教学哲学表达若干问题  
探析[J].陕西师范大学学报:哲学社会科学版,2016,  
45(4):153-160.

[3]CHISM M V N. Developing a Philosophy of Teach-  
ing Statement[J]. Essays on Teaching Excellence,  
1998, 9(3): 1-5.

[4]EIERMAN R J. The Teaching Philosophy State-  
ment: Purposes and Organizational Structure[J].  
Journal of Chemical Education, 2008, 85(3): 336-  
339.

[5]杨茜,周雪,李元荣,等.大学生选修校内公选课的  
现状及策略研究——以中国地质大学(北京)为例[J].中  
国地质教育,2011,(2):107-110.

[6]刘鸿亮.“高校教师授课的满意度”以学生评价为第一  
的哲学思考[J].煤炭高等教育,2004,(3):89-92.

[7]包国章,盛连喜.生态学公选课教学的几点体会  
[J].中国大学教学,2012,(1):59-61.

[8]柳林,王东启.通识选修类课程“城市建设与工程地  
质”教学改革的思考与实践[J].中国地质教育,2015,

(1): 93-98.

[9]钟志贤.大学教学模式改革的十大走向[J].中国高  
教研究,2007,(1):88-91.

[10]刘改琴,李蕊,胡南.以物理类公选课为载体提升  
大学生的科学素养[J].高等理科教育,2014,(1):89-  
93.

[11]胡卫平,张皖.教师专业能力发展的理论与实践  
[J].陕西师范大学学报:哲学社会科学版,2018,47  
(2):139-145.

[12]谢晓专.案例教学法的升华:案例教学与情景模拟  
的融合[J].学位与研究生教育,2017,(1):32-36.

[13]张昭,慕焕东,邓亚虹,等.城市工程地质与水文  
地质[M].北京:科学出版社,2016.

[14]袁爱华.“普通地质学”通识教育存在的问题与举措  
[J].中国地质教育,2014,(2):31-34.

[15]倪金龙,唐小玲,李增学,等.“问题引导式”教学  
模式的实践与体会——以“构造地质学”课程教学为例  
[J].中国地质教育,2009,(1):143-144.

[16]高超,刘薇,金高洁.高校地理公选课开设的现状  
与问题初步研究——以“中国地理概论”为例[J].中国地  
质教育,2013,(1):48-54.

[17]李广信.奇谈怪论土力学[J].岩土工程界,2003,6  
(8):24-26.

[18]李如密,刘云珍.课堂教学比喻艺术初探[J].全球  
教育展望,2009,(6):33-35.

[19]赵建军,王运生,巨能攀.“工程地质勘察”课程教  
学模式探讨[J].中国地质教育,2010,(4):35-38.

[20]王宏斌,王金发.创造优质通识课程,培养学生科学  
文化素质[J].中国大学教学,2013,(3):37-39.

# 质量发展时代对陕西高等教育发展若干问题的思考

陈禹均 周力人 李秉祥  
(西安理工大学 高等教育研究所)

2016年4月18日习近平在主持召开中央全面深化改革领导小组第二十三次会议时强调,注重从体制机制创新上推进供给侧结构性改革。2017年3月31日,教育部、中央编办、发改委、财政部和人社部等五大部门联合颁布《关于深化高等教育领域简政放权放管结合优化服务的若干意见》,意见围绕高校学科专业设置机制、编制及岗位管理制度、进人用人环境、高校教师职称评审机制、薪酬分配制度、经费使用管理、高校内部治理、监管八大模块提出了20条指导意见,通过向地方和高校进一步放权,为高等学校主动适应时代发展、优化供给结构、提高教育供给质量、实现特色发展提供了制度保障<sup>[1]</sup>。

为引领高校改革方向,激发高校改革创新动力,教育部先后推出了“新工科”、“新文科”等四新建设以及“双一流”建设、“双万计划”等一系列举措,为高校主动适应高等教育供给侧结构性改革,培养更多满足我国经济转型和产业升级需要的高素质人才提供了行动指南。2018年9月10日,改革开放以来第五次、新时代以来第一次全国教育工作大会在京召开,会议为加快推进教育现代化、建设教育强国、办好人民满意的教育,指明了前进的方向。2019年1月18日,教育部部长陈宝生发表题为“落实,落实,再落实!”的讲话,将新时代第一次教育大会精神的落实提到了前所未有的高度。2019年8月28日,高等教育司司长吴岩发表题

为“严是爱 难是爱 实是爱 把人才培养质量实实在在提起来”的报告,高等教育质量发展时代的号角嘹亮吹响。

## 一、陕西省高等教育发展现状

新中国成立70年来,陕西教育事业在不断改革、不断提高和创新中求发展,取得了可喜的成就,在全面提高人口素质的同时,为陕西经济社会建设输送了大量实用人才,有力地支持了陕西经济建设、促进了社会进步<sup>[2]</sup>。同时,陕西是国家的高教大省,是西部地区乃至全国高等教育发展的基地,每年为中东部地区的经济发展和西部大开发以及“一带一路”战略培养了大量的研究性和应用性人才。每年有近10万名毕业生流向广东、江苏等东部经济发达地区就业。全省每10万人口高校在校生人数居全国第三。特别是近年来,伴随国家发展战略的调整,陕西已经成为了西部大开发的桥头堡<sup>[3]</sup>。

陕西高等教育科技创新实力雄厚、学科建设和教育教学改革成效显著。2017至2018年,陕西高校获得国家科学技术奖励41项,占全省获奖总数的59.42%(陕西省在全国的位次基本保持在前五的位置),获批国家自然科学基金和国家社会科学基金项目共4336项。其中,国家自然科学基金获批3857项,占陕西省当年获批总项目数的95.85%;国家社会科学基金获批479项,占当年全省获批项目总数的95.06%。入选国家一流学科16个,在第四轮学科评估

\* 陈禹均:高等教育研究所

中, A+类学科 5 个, A 类学科 7 个, A-类学科 13 个。在第八届全国级教学成果奖评选结果中, 陕西省高校勇创佳绩, 本科高校获奖 42 项, 其中一等奖 7 项、二等奖 35 项, 推荐项目获奖率全国第 2, 一等奖获奖数全国第 3, 获奖总数全国第 3; 高职院校获奖 14 项, 其中一等奖 2 项、二等奖 12 项, 获奖总数全国第 5<sup>[3]</sup>。

## 二、陕西省高校发展面临的问题与问题

在推动高等教育供给侧结构性改革、实现高等教育高质量发展的时代背景下, 陕西省紧跟全国高等教育改革步伐, 适时出台了一系列政策、办法, 为陕西省高校改革指明了方向, 确立了发展目标。陕西省高校积极响应, 扎实推进双一流建设、双万计划、金课建设等一系列工作, 改革氛围浓厚, 工作有创新且成效显著。但我们也必须看到在教育改革如火如荼进行的过程中, 陕西高等教育面临的诸多问题。

### 1. 高等教育外部竞争更加激烈

(1) 各地生源危机持续发酵, 生源竞争是陕西省高校必须面对的严峻考验。2016-2032 年我国适龄人口数量总体呈下降态势, 高等教育毛入学率由 37.07% 增长到 60.06%, 年均增长率为 3.06%<sup>[4]</sup>。从政策的制定和对高等教育发展的预期来看, 适龄人口虽然逐年减少, 但高等教育招生规模仍在扩大。然而事实上, 随着 2008 年-2013 年全国高考报名人数连续 5 年

急剧下降<sup>[5]</sup>, 各地均遭遇了生源危机, 很多地区都无法完成招生计划, 甚至部分高校因生源锐减面临严峻的生存挑战。2014 年虽然出现反弹, 但根据人口出生率, 高考 18 岁适龄人口的最低点尚未到来, 下跌趋势还将持续, 出国留学人员的比例也在逐年升高, 高校生源减少的危机并未真正解除。陕西省 2018 年普通高等教育本专科共招生 303452 人(其中: 本科 177530 人); 在校生 1054808 人(其中: 本科 674094 人), 比上年减少 14566 人。



图 1: 2008-2018 年高考报名人数变化折线图

(2) 就业竞争加剧, 对高校人才培养提出更高要求。2018 年全省毕业研究生 30759 人, 比上年增加 1506 人, 其中博士及硕士毕业生分别为 2819 人、27940 人; 本专科毕业生 311010 人(其中: 本科 169633 人), 比上年增加 5886 人; 2018 年城镇新成长的劳动力保持在 1500 万人以上, 其中高校毕业生达到 820 万人<sup>[6]</sup>, 创历史新高, 但人才的供需矛盾仍比较突出, 就业形式不容乐观。

表 1 2016-2018 年陕西高等学校(27 所)收入结构表<sup>[-]</sup>

年份	项目占比 (%)					
	财政拨款	上级补助	事业收入	经营收入	附属单位缴款	其他收入
2016	63.00	0.08	29.81	0.57	0.46	6.08
2017	64.99	0.00	28.06	0.46	0.41	6.08
2018	61.35	0.01	27.70	0.38	0.51	10.04
2016-2018	63.02	0.03	28.43	0.46	0.47	7.60

## 2. 高等教育经费趋紧

陕西省高等学校收入以财政拨款和事业收入为主,社会资金支持及自我创收收入占比很低,收入来源结构二元化特征明显,2016-2018年陕西省27所高校财政拨款占总收入平均比重达63%,高等教育对财政拨款高度依赖。

近年来陕西省高等教育支出大幅增长,主要是教育教学改革投入、事业单位工资调增、社会保险政策实施、创新创业硬件建设与激励投入等增加的支出;同时,在强化人才培养的大背景下,教学保障条件亟待更新升级换代,新校区已进入维护期,学校运行维护性经费显著增加;陕西省高等教育支出具有显著刚性。

陕西省地处祖国西部,经济发展水平不及东部省份,且高校数量多。特别是1998年以来增加的15所划转高校已逐步过渡到以地方财政经费拨款为主。地方财力有限,是典型的“穷省办教育”、“穷省办大高等教育”。从绝对规模看,

2013-2018年,全省财政高等教育支出规模由327.87亿元增加到514.19亿元,支出占财政支出比重不断提升,2016年全省财政高等教育支出占财政支出的比例居全国第4位,处于相对领先水平,但进一步扩大财政对高等教育支出规模的空间非常小<sup>[3]</sup>。

## 3. 陕西省高等学校收入来源单一 对财政拨款依赖度过高

通过对比陕西省高等学校、国内“世界一流大学建设高校”(后面简称“一流大学”)、美国一流大学等经费来源结构发现,陕西省高等教育对财政拨款过度依赖。陕西省高校财政拨款占学校总收入水平为63%,国内“一流大学”财政拨款占学校总收入比重为35%-40%之间(见表2<sup>[7]</sup>、表3<sup>[7]</sup>),分地区统计的财政拨款占比最高为50%,美国公立一流大学的拨款收入占比为7.59%,私立一流大学的拨款收入占比为0.11%(见表4<sup>[8]</sup>)。

表2 2013年-2018年国内32所“世界一流大学建设高校”预算收入结构(不包括上年结转)

年度(年)	拨款收入(%)	事业收入(%)	事业单位经营收入(%)	其他收入(%)
2013	36.92	30.57	0.04	32.47
2014	39.69	44.68	0.07	15.57
2015	39.19	44.07	0.06	16.69
2016	35.00	41.18	0.06	23.75
2017	39.83	38.53	0.04	21.61
2018	38.54	40.26	0.04	21.16

表3 2018年32所“世界一流大学建设高校”分地区预算收入结构(不包括上年结转)

地区	拨款收入(%)	事业收入(%)	事业单位经营收入(%)	其他收入(%)
东北	50.70	35.55	0.01	13.73
东部	34.23	41.81	0.04	23.92
中部	47.57	36.58	0.13	15.71
西部	48.02	37.37	0.00	14.61

\* 数据来源:高等学校决算公开数据。

表4 美国公私立大学收入来源构成

构 成	美国公立大学 ( % )	美国私立大学 ( % )
学杂费	15.46	8.6
拨款收入	7.59	0.11
资助与合同	18.64	19.01
私人捐赠和附属机构缴款	3.94	9.71
投资收益	6.07	31.94
附属企业销售与服务	5.54	2.58
医院收入	27.11	11.27
教育活动销售与服务	8.11	6.9
独立运营	0.01	6.15
资本收入	0.97	—
事业收入	—	—
上年结转	—	—
事业单位经营收入	—	—
其他收入	6.56	3.73

#### 4. 高等教育资金使用效益有待提高

随着高校办学规模的不断扩大、政府对高等教育投入的逐年增加,高校所控制的资金规模日益扩大,资金的使用效益已成为高校管理运营活动关注的重点。2017年,陕西省研发经费投入强度为2.1,跻身到全国第8的位置,略低于全国平均水平,其中高校科研经费投入已突破100亿元大关。特别是近几年,国家对西部高等教育发展特别陕西高等教育的发展更加重视,未来投入也将进一步增加。在地方和国家都在加大对高等教育投入的同时,高校的资金管理却仍缺乏有效的信息反馈与监督机制,资金管理水平和资金管理规模的扩大同步提升,绩效评价体系不完善,已不符合高校强化质量发展的要求,高等教育资源浪费现象严重。我国高等教育发展已进入质量发展的时代,需要我们尽快提高财务管理水平,完善高校资金使用的激励与约束机制,提高高校资金使用效率。

#### 5. 陕西省高校毕业生流失严重

陕西省各高校毕业生省外就业比例较高,而且越是高学历省外就业比例越高,严重影响了高等教育投入与区域经济增长的协同效应。2018

年,陕西省共有普通高校毕业生346410人,截至7月15日,全省高校毕业生已就业309406人,初次就业率为89.32%,其中,研究生初次就业率为89.96%、本科生为91.25%、专科(高职)生为86.92%,各层次毕业生在外省就业比例分别为40.65%、56.23%、39.71%和25.66%<sup>[9]</sup>,总流出量约有10万人,接近陕西省毕业生总量的1/3,陕西省高等教育溢出效应明显。

### 三、陕西高等教育发展若干问题的建议

在高等教育外部竞争更加激烈的形势下如何发展、如何应对总投入不足、办学经费趋紧的局面、如何提高经费使用效益等,针对陕西高等教育发展面临的以上问题,提出如下几点建议

1. 积极制定促进和保障教育供给多样性发展的政策

政府政策制定应切实考虑不同高等学校发展特点,从宏观角度促进省内高等教育供给的多样性,推动高等学校主动改善教育供给。当大学生越来越多地只是毕业后成为一个普通的劳动

者的时代背景下,在有了更大选择权的家长考生面前,生源竞争就变成了特色、质量的较量,以及就业质量的较量,而不再是本科还是专科等简单办学层次的较量<sup>[10]</sup>。政府需积极制定促进和保障教育供给多样性发展的政策,以确保陕西高等教育在激烈的竞争中发挥特色优势。

## 2. 建立和完善推动社会资金捐资助学的体制机制

今年年初教育部部长陈宝生在讲话中再次强调:“稳妥推进高校所属企业体制改革,促进高校技术转移和成果转化,更好服务经济社会发展……我们致力于教育管理体制机制的完善……优化科研经费管理,扩大资产处置权限,把更多的办学自主权还给学校……办教育单靠财政投入不行,还要把全社会的力量和资源都调动起来”<sup>[11]</sup>。

陕西省是高等教育大省,在高等教育由大转强的过程中,迫切需要社会力量的共同努力。在进一步提高财政经费对高等教育投入水平的同时,应积极建立和完善推动社会资金捐资助学的体制机制,为企业、社会组织和个人投资高等教育提供有效途径,弥补财政拨款和高校事业收入总量的局限性,实现高等教育经费来源多样化,进而扩大陕西省高等教育投入总规模。从中美大学收入来源对比分析可以看出,美国一流大学收入构成多样,来源主体多元,包括政府、学生及其家庭、附属医院和企业、校友和社会公众等;国内“一流大学”虽仍主要依赖财政拨款和事业收入,但以上两项收入合计占比和财政拨款占比均远低于陕西省高校平均水平。根据高等教育发展进程中高等教育成本应由更多元主体分担的趋势<sup>[12]</sup>以及我国高等教育改革发展的政策变化,我们应主动打破学校办学经费过度依赖政府和学生及其家庭的现状,积极拓宽经费来源渠道,为学校办学争取更多的自主性,越多元,越稳定,风险越小。

拓展高等教育经费来源固然需要全社会对高等教育认知的根本转变,但政府行为对改变高等教育经费来源格局的推动作用不可忽视。政

府需积极建立和完善推动社会资金捐资助学的体制机制,实现高等教育经费来源多样化,弥补财政拨款和高校事业收入总量的有限性,扩大高等教育收入总规模。同时,各高等学校应牢记人才培养的根本使命,站在高等教育发展未来的高度主动寻求社会力量对学校事业发展的支持。

## 3. 丰富高校购买服务市场供给

10月10日《财政部关于推进政府购买服务第三方绩效评价工作的指导意见》中明确了推进政府购买服务第三方绩效评价工作的总体要求、基本原则和具体工作内容,旨在提高政府购买服务质量,规范政府购买服务行为。《意见》通过开展第三方绩效评价工作将有力促进政府购买服务市场的主动完善,但仍有必要制定相应的政策促进政府购买服务市场供给的数量,打破可能存在的市场垄断行为,与政府购买服务第三方绩效评价工作协同推进,建立市场机制作用下的数量、质量和供给价格之间的对应关系,形成良好的政府购买服务市场秩序。

## 4. 建立与高等教育财政投入配套的留才用才办法 实现高等教育投入与经济增长的协同效应

从陕西省高等教育收入构成来看,财政拨款是该省高等教育经费来源的绝对主要渠道,占该省高等教育总收入的60%以上,高等学校对财政拨款高度依赖,高等教育总支出的刚性需要稳定的财政经费的支持。根据Schultz等人的理论,教育投入对经济增长有推动作用<sup>[13]</sup>;陈霞的研究表明,高等学校经费投入的增加对经济增长具有较强的正向拉动作用<sup>[14]</sup>。同时,陕西省高等学校招生和就业效益溢出明显,陕西高校培养的学生有三分之一流向省外,而由外省流入的学生非常少,划转高等学校尤为突出。因此政府应确保财政经费对高等教育的稳定投入,并建立与高等教育财政投入配套的留才、用才办法,使得高校创造的价值转化为地区生产力,确保高等教育投入促进经济增长效用的发挥。

## 5. 高等学校应强化服务区域发展办学理念

在城市化发展人口聚集的过程中,陕西的地

理位置优势得天独厚,区域经济、文化发展潜力巨大。李克强总理在考察西安交通大学时说,我很高兴听到,西安交大的毕业生近几年留在西部的越来越多了,已经接近一半。人才兴省,人才强省,陕西省高校应在人才培养和科学研究工作中,提高思想站位,强化服务地方经济发展使命,更进一步依托地方经济发展建设需要,加强产学研合作,按需高质完成人才培养任务。

#### 6. 高等学校应进一步加强支出预算管理 优化支出结构

已有研究国内外高水平大学支出结构的成果显示,一流大学高度重视教学、科研和学生服务工作的投入,越是高水平大学以上三项支出的比例越高。美国一流大学用于教学的支出占到总支出的60%左右,用于科研的支出占到总支出的20%左右,用于学生服务的支出占到总支出的8%左右,而行政办公经费和设备购置与维护的支出比例普遍较低;按支出对象统计,美国一流大学普遍将年度财政支出的60%用于支付教职工工资和福利<sup>[15]</sup>。

陕西省高校的支出结构中,人员经费占比接近一流大学的比例,但仍有提高的空间,公用经费支出比例仍偏高。我国高等教育已实现由规模扩张阶段转向内涵发展、质量提升阶段,不同的发展阶段有不同的资金支出重点。我们需要在资金安排中主动调整支出结构,更多地转到对人的投入上来,逐步提高人员经费和研发经费支出比例,形成以经常性支出为主、资本性支出为辅的支出结构,实现从以物为主投入向以人为主投入的转变,充分释放人才红利。在高等教育“质量时代”背景下,应再度权衡科学研究与本科教学质量提升的相互促进关系,通过调整经费支出结构推动高等学校人才培养、科学研究质量的提升。

#### 7. 政府与高等学校均应成立专门的绩效管理 机构切实加强绩效管理

陈宝生部长在讲话中同样强调:在筹好钱的同时,更要花好钱管好钱,狠抓预算执行管理,做到“科学花钱、按时花钱、均衡花钱、有质量地花

钱”<sup>[11]</sup>。陕西省财政拨款已开始推行“绩效预算”经费管理模式,即根据学校的办学成果与效果核拨财政经费;各高校也普遍实施了绩效考核,加强了绩效管理;但存在的问题很多,特别是部分考核指标与高等教育发展目标的契合度不够,影响了绩效管理效用的发挥。政府和高等学校仍应花大力气、下大功夫完善绩效管理的相关制度和办法,同时建立配套的管理制度,切实发挥绩效管理的作用,并合理规避绩效管理的工具理性等制度本身的缺陷。

各级政府和学校可以成立专门的绩效考核机构,聘请高等教育管理领域的专家,专门负责绩效考核有关政策的制定和实施。政府政策制定应切实考虑不同高等学校发展特点,从宏观角度促进省内高等教育供给的多样性,推动高等学校主动改善教育供给。各高校应主动适应新的“绩效预算”经费管理模式,协同学校发展定位,完善校内绩效考核体系,确保在新的经费管理模式下获得稳定的财政资金支持。

#### 参考文献:

- [1]《教育部等五部门关于深化高等教育领域简政放权放管结合优化服务改革的若干意见》(教政法【2017】7号)[EB/OL], [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A02/s7049/201704/t20170405\\_301912.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A02/s7049/201704/t20170405_301912.html), 2017-4-6.
- [2]蓬勃发展的陕西教育事业——新中国成立70周年陕西经济社会发展成就系列报告之十三[EB/OL], <http://www.shaanxi.gov.cn/sj/cxfb/148169.htm>, 2019-9-5.
- [3]高岭.关于加大中央财政对陕西省高等教育投入的建议 [EB/OL], <http://www.rmlt.com.cn/2019/0312/541712.html>, 2019-3-12.
- [4]胡德鑫,王漫.2016-2032年我国高等教育规模的趋势预测[J].教育学术月刊,2016(06):3-7.
- [5]2018年高招调查报告.
- [6]李彪.2018年城镇新成长劳动力将超1500万 高校毕业生占比过半[EB/OL], [http://finance.ce.cn/rolling/201801/29/t20180129\\_27941156.shtml](http://finance.ce.cn/rolling/201801/29/t20180129_27941156.shtml), 2018-1-28.
- [7]毛建青,陈文博.资源依赖视角下中国一流大学收入来源的困境研究——基于32所世界一流大学建设高校的数

- 据[J]. 高校教育管理, 2019, 13(03):70-78.
- [8]邢丽娜. 世界一流大学经费水平和结构研究[D]. 浙江工业大学, 2017.
- [9]2018陕西高校毕业生就业报告, [EB/OL], <http://jyt.shaanxi.gov.cn/jynews/jyyw/201902/15/87293.html>, 2019-2-15.
- [10]陈志文. 深层次生源危机倒逼高校改革[J], 中国教育报, 2014/6月9日/第002版.
- [11]陈宝生. 落实, 落实, 再落实! -2019年全国教育工作会上的讲话, 2019-1-18.
- [12]Johnstone, D.B. The Economics and Politics of Cost Sharing in Higher Education: Comparative Perspectives[J]. Economics of Education Review, 2004, 23(4):403.
- [13]SCHULTZ TW. Investment in Human Capital [J]. The American Economic Review, 1961, 51(1):1-17.
- [14]陈霞. 中国高等教育投入与经济增长协调关系分析[J]. 云南大学学报(社会科学版), 2011(1):76-81.
- [15]陈丹, 魏建国. 部分世界一流大学支出结构的启示[J]. 北京教育(高教), 2017(12):80-82.

# 水文与水资源工程专业教学质量评价研究

时鹏 鲁克新 李占斌 李鹏 徐国策 任宗萍 魏芳  
(西安理工大学 水利水电学院)

高等教育是国民教育中的重要组成部分,高等教育质量的高低直接影响到我国人才培养质量和国家社会经济的发展。近年来,我国现代化建设发展迅速,高等教育的规模也在持续增长,随着高校的扩大招生,我国高等教育已经进入大众化教育阶段。招生数量的增加,改变了教育模式,高等教育的质量会不会缩水,高等院校培养的人才质量能否满足社会的需要?这种数量和质量之间的矛盾值得我们高度的关注。课堂教学是大学本科教育最主要的组织形式,是学生获取知识和技能的平台,因而提高课堂教学质量是提高本科教学质量的关键<sup>[1]</sup>。目前课堂教学仍然存在以下几点问题:审视当前课堂教学实施素质教育的现状,人们发现其并未发挥应有的作用,传统教学中满堂灌、填鸭式、高耗低效的现象依然存在<sup>[2]</sup>。重视以知识为本体的,缺失师生主体;重视教师的教,缺失学生的学<sup>[3]</sup>。当前的课堂教学模式已经不适应新时代的教学,时代需要新的教学模式。通过课堂教学质量评价,找出目前课堂教学的短板,为新教学模式的探索提供指导意见。

课堂教学评价往往通过定性或定量,或定性与定量相结合的方法构建课堂教学质量评价指标体系<sup>[4]</sup>,应用专家打分法、层次分析法或模糊数学计算指标权重,对课堂教学质量进行评价。教学质量评价是衡量教师教学质量的有效方法,也是教学主管部门监督教师教学的有效手段,更是促进教师业务水平不断提高、改进教学工作,从

而促进学校教育事业发展的途径<sup>[5]</sup>。本文通过调查分析,利用层次分析法对西安理工大学水文与水资源工程专业的课堂教学质量进行评价。通过教学质量评价,有利于教师总结教学经验,提高教学水平,改进教学工作。教学质量评价过程对于被评价者来说,可以发现教学工作中存在的问题和不足,便于今后改进教学工作,促进教学质量的提高,保证高等人才培养的质量。通过教学质量评价,可以不断促进教师优化教学内容,明确教学目标和任务,改进各种教学方法和手段,同时对教学效果进行反思和改善,也有利于高校加强教学管理。通过科学的课堂教学质量评价,可以有效对教师的教学态度、教学效果、教学方法、教学内容等进行客观准确的鉴定,为学校教学管理提供综合化、系统化的科学参考,并且为教学决策提供可靠的依据。本研究探索教学评价的定量化方法,可以为课程改革提供科学建议,同时可为相关课程质量评估提供科学依据和评价方法,为建立和健全教学质量保障机制提供参考方法,可供同类型专业和工科院校教学质量评价所借鉴,具有良好的示范作用和推广应用价值。

## 一、层次分析法

### 1. 简介

层次分析法简称AHP,是指将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础上进行定性和定量分析的决策方法。该方法

是美国运筹学家匹茨堡大学教授萨蒂于20世纪70年代初,在为美国国防部研究“根据各个工业部门对国家福利的贡献大小而进行电力分配”课题时,应用网络系统理论和多目标综合评价方法,提出的一种层次权重决策分析方法。从本质上讲AHP法是一种思维方式,它把复杂问题分解成各个组成因素,又将这些因素按支配关系分组形成递阶层次结构,通过两两比较法确定层次中诸因素的相对重要性,并结合决策者的判断,决定决策方案相对重要性的总排序<sup>[6]</sup>。采用层次分析法对课堂教学质量进行评价,可以在专家知识和主观经验的基础上,利用具有严密逻辑性的数学方法尽可能地删除主观成分,合理确定评价指标权重;可以利用科学的定量手段刻画课堂教学质量评价中的定性问题,使定性分析与定量分析得到较好的融合,克服了原来教师课堂教学质量评价工作中的主观随意性,从而提高了模糊综合评判的可靠性、准确性和客观公正性<sup>[7]</sup>。

2. 构造判断矩阵

本次评价共建立2个层次6个指标,按照水文与水资源工程课程的特点,从教师、教材和学生三方面,根据学生对教师教学情况、教材的实用性、学生自身的学习情况进行评价,建立各指标的权重,进而构建层次分析结构模型,如图1所示,A层为目标层,B层为准则层:

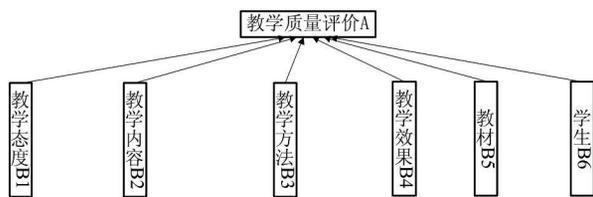


图1 层次分析模型结构图

模型中判断矩阵根据两两比较的方法进行构造的,当以上一层次某因素作为比较准则时,可用一个比较准则 $a_{ij}$ 来表述某一层次中第 $i$ 个元素与第 $j$ 个元素的相对重要性的认识。 $a_{ij}$ 一般取正整数1~9及其倒数。有关 $a_{ij}$ 取值的规则如下:

- 1. 表示以上一层次某因素为准则,本层次因素 $i$ 与因素 $j$ 相比,具有相同重要性
- 3. 表示以上一层次某因素为准则,本层次因素 $i$ 与因素 $j$ 相比, $i$ 比 $j$ 稍微重要
- 5. 表示以上一层次某因素为准则,本层次因素 $i$ 与因素 $j$ 相比, $i$ 比 $j$ 明显重要
- 7. 表示以上一层次某因素为准则,本层次因素 $i$ 与因素 $j$ 相比, $i$ 比 $j$ 强烈重要
- 9. 表示以上一层次某因素为准则,本层次因素 $i$ 与因素 $j$ 相比, $i$ 比 $j$ 极端重要

重要程度位于两个数字之间的可以取2、4、6、8及其倒数。

因素两两比较构造判断矩阵,选择水文与水资源工程专业2017级的53名本科生对判断矩阵的各因素进行赋值,构造判断矩阵,计算出权重(通过一致性检验),最后对所有学生计算的权重值求平均,得到每个因素的权重。判断矩阵如下表1所示:

表1 B-A判断矩阵(一致性比例为0.080)

A	B1	B2	B3	B4	B5	B6
B1	1	5	1	3	7	3
B2	1/5	1	1/3	1	5	1
B3	1	3	1	1	9	7
B4	1/3	1	1	1	7	3
B5	1/7	1/5	1/9	1/7	1	1/5
B6	1/3	1	1/7	1/3	5	1

二、评价结果

通过计算得各因素的权重结果如下表2所示:

表2 各因素权重

目标层	准则层	权重
教学质量评价 A	教学态度 B1	0.25451
	教学内容 B2	0.13721
	教学方法 B3	0.21515
	教学效果 B4	0.20942
	教材 B5	0.04984
	学生 B6	0.13387

研究结果显示:教学态度(B1)、教学方法(B3)和教学效果(B4)占教学质量的比重最大,所占比例分别为0.25451、0.21515、0.20942。这3种因素对教学质量有较大的影响,在水文与水资源工程课堂教学改革时,应紧抓这3个方面,同时也不能放松对教学内容(B2)、教材(B5)、学生(B6)3方面的改革。

按照百分制(90-100为优秀,80-89为良好,

70-79为中等,60-69为及格,<60为差),让水文与水资源工程专业2017级的53名本科生对各个因素进行评分,取各个因素评分的平均值乘以各个因素的权重,求得水文与水资源工程专业课堂教学质量的总评分,计算结果如下表3所示。

表3 综合总评分

目标层	准则层	权重	综合总评分	综合总评分
教学质量评价 A	教学态度 B1	0.25451	93.10	89.88
	教学内容 B2	0.13721	89.85	
	教学方法 B3	0.21515	90.13	
	教学效果 B4	0.20942	92.92	
	教材 B5	0.04984	80.62	
	学生 B6	0.13387	82.05	

综合总评分结果显示:教学态度(B1)、教学方法(B3)和教学效果(B4)综合总评分依次为93.10、90.13、92.92,都为优秀;教学内容(B2)、教材(B5)和学生(B6)的综合总评分依次为89.85、80.62、82.05,都为良好,其中教材(B5)综合总评分为80.62,为最低分;教学质量综合总评分89.88,处于良好状态。说明学生对教师教学态度(B1)、教学方法(B3)和教学效果(B4)都比较满意,应继续保持目前的状态,教学内容(B2)、教材(B5)和学生(B6)都存在一定的缺点,需要及时处理,以提高课堂教学质量。

### 三、水文与水资源工程专业课堂教学改革设想

根据层次分析法的分析结果,并结合综合总评分,对水文与水资源工程专业课堂教学改革提出以下几点建议:

#### 1. 教材改革

我国目前高校的教材,理工科教材大多是各种公式、定义、定理等,使得教材成为一本理论史,虽然经典内容是我们学习过程的一个重要内容,但是在学习过程中要学会延伸,加强对各种定理、经典理论的应用。传统的教材编写方式是将各种知识和理论进行简单的推叠,缺乏对教学内容的深入研究,导致教材内容跟不上时代的发展,也没将新的知识应用在教材中,使得学生的

思维无法受到启发<sup>[8]</sup>。

因此要对教材进行改革,教材除了经典内容、公式、定义、定理之外,应该再加入一些行业最新的研究成果,与时代的发展联系起来;同时,教材中还应增加最新的工程应用实践的部分,将理论知识与工程应用联系起来,让学生理解如何将理论知识投入生产,并且增加一些实习的机会,让学生现场认识和了解一些基础的专业设施和设备,并掌握一些基础设备的作用以及使用方法;增加教材的可读性,对一些专有词语进行标注,内容通俗易懂,使学生能够快速有效地掌握教材内容。

#### 2. 紧抓学生学习态度

随着时代的发展,各种便携数码设备、各种游戏对学生有着巨大的诱惑,学生将大量的时间和精力花费在这些事物上,大大降低学生的学习效果,使课堂教学达不到应有的效果。同时,有一部分学生不能正确掌握学习方法,对所学的知识常常一知半解、死记硬背,对本专业培养目标、课程体系以及课程知识不完全理解,使得课堂教学效果事倍功半。

为了达到课堂教学的教学效果,教师有必要结合人才培养环境和课程特点,针对学生的学习规律,采取应对措施,使学生有信心、有热情地投入学习。其次,教师应该采取措施督促学生课前预习、课堂认真听课、课后复习等工作的进行,成立学习小组,各组员之间督促课前预习情况,检查预习作业完成情况,并将作业成绩计入到总成绩中;督促课堂认真听课情况,上课前督促学生将电子设备上交,课后再归还,或者规定上课不允许带手机,保证学生上课的听课效率;督促课后复习情况,布置课后作业,将作业成绩计入总成绩。

#### 3. 教学内容改进

根据学生反映的结果,可以看出概念讲解和理论联系实际情况比较好,但是重点难点的讲解和教学系统性存在一定的缺点,重点难点讲解不够清晰、详细,教学内容是一块一块分开的,没有整体系统地串起来。

在重点难点讲解时,应多花一些时间,从前因后果系统地对重点难点进行讲解,及时和学生交流,了解难点所在,解决学生存在的问题;解决教学系统性问题,在知识点讲解完之后,对前后各知识点之间的联系进行讲解。在不同的课程讲解同一个知识点时,前一课程老师说后一门课程会讲,就跳过该知识点,但是在后一门课程时,老师又会说前一门课程讲过了,所以最后学生就没学过该知识点,在教学时应该避免这种情况的发生,不管该知识点有没有重合,都不应该跳过,而且应该多讲几遍,并且将有重合的课程之间的联系进行讲解,提高教学的系统性。

#### 4. 提高教师业务水平

尽管学生对教师的教学态度、教学方法、教学效果的评分都是优秀,但是也不能放松对教师业务水平的提高。应该继续坚持教师认真教学的教学态度,同时教学方法也应该多样化,理论联系实际,加强与学生之间的交流,了解学生学习上的困难,从困难出发,寻找突破口,提高课堂教学效率。

#### 参考文献:

- [1] 赵岩, 徐嘉伟, 李毅超. 以主动学习为主的高校课堂教学模式和建设研讨[J]. 黑龙江科学, 2018, 9(3): 58-59.
- [2] 宋秋前. 课堂教学问题问诊与矫治[J]. 教育研究, 2001(4): 47-51.
- [3] 曹长德. 论高等学校教学质量保障体系的运行[J]. 高等农业教育, 2006(10).
- [4] 范恺洋. 课堂教学质量评价体系的构建与实践[D]. 第二军医大学, 2005.
- [5] 刘坚, 黄钰莹, 颜李朝. 课堂教学评价数据挖掘与分析[J/OL]. 湖南师范大学教育科学学报, 2019(02): 118-124
- [6] 孙建林, 康永林, 张新明. 采用层次分析法(AHP)综合评价轧制油(I)——层次分析法简介[J]. 润滑与密封, 2000(6).
- [7] 杨珍, 赵利娜, 包苏荣. 高校教师教学质量评价方法研究[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版), 2010, 12(1): 91-93.
- [8] 路银芝. 高校教材改革,路在何方? [J]. 出版广角, 2014(17).

# 体育选课系统为我校创建一流体育教学服务的创新研究

张楠

(西安理工大学 体育教学部)

## 一、前言

2002年8月,教育部颁布了新的《全国普通高等学校体育课程教学指导纲要》(以下简称《纲要》),为高校体育教学改革提供了新的可能。《纲要》强调:“学生应具有自主选择课程内容、自主选择任课教师、自主选择上课时间的自由度。”“三自主”选课制给学生提供了较大自由度的学习空间,充分调动了学生对体育运动的热情,尊重了学生的个性;但同时也对教师、对高校体育教学管理提出了更高的要求,尤其是怎样的选课模式才能更好地体现“三自主”选课的基本精神,使选课过程既高效又真正做到公平、合理,最大限度地满足学生兴趣和个性发展的需求。2009年9月,西安理工大学在陕西省高校中率先开始实行网上体育选课制。每学期有近万名学生要进行体育必修课的选课,学分制下的体育教学管理工作主要通过“体育选课系统”来完成。本系统的运行为学生按照“三自主”的原则选上满意的体育课程,顺利完成学业以及推动学校学分制改革,提升学校体育教学管理能力都做出了突出贡献。2011年以“体育选课系统”为主要创新点的《学分制下开放式激励性高校体育教学改革创新与实践》获得西安理工大学教学成果特等奖;2012年《开放式激励性体育教学的改革与实践》获陕西省教学成果二等奖。

体育选项课的网上选课,提高了选课效率,

名单和成绩也可通过系统处理,降低了教学管理的工作量,这也是目前各高校广泛采用的选课方法。但近年来也不断暴露出一些问题,如由于师资条件和教学资源的限制,体育项目的开设无法完全满足所有学生的喜好,课程容量有限,学生选不上自己喜欢的课程或有些就根本选不上体育课的现象非常突出;为了不使学生选课数超出最大容量,最简单的选课方式是规定先到先得,但是这对于在选课开始时因为有其它课无法在第一时间参加选课的同学则是非常不公平的。学生为了选课而逃课,影响正常的教学活动,而且学生全部争先选课也容易造成网络拥塞甚至服务器负载过大而瘫痪。作为学生网上选课系统,在学生公平公正地完成网上选课前提下,如何科学有效的解决这些问题,不但要尽可能的让所有的学生都有课可选,还要充分合理地利用现有教学资源;如何更好的发挥体育选课系统的灵活性、反应的快速性,对体育场地和师资配置的引导性,为我校创建一流体育教学、学生满意的体育教学而提供更好的服务是本课题要研究解决的实际问题。

## 二、研究内容

### 1. 调查学生选课特点

课题组对2017级、2016级和2015级学生选课进行跟踪调查,发放调查表,对影响大学学生体育选课的因素、选课动机进行调查,尤其对学

\* 张楠:体育教学部,副教授

基金项目:西安理工大学教学研究一般项目“体育选课系统为我校创建一流体育教学服务的创新研究”(项目编号 xjy1546)]

生选不上课、选课易造成冲突的深层次原因进行了调查,对学生喜欢的体育项目进行调查,为科学合理设定选课项目奠定了基础。

2. 对能够指导学生科学选课的方式方法进行研究

3. 对教务处和体育部之间的信息互通内容、方式和时间节点进行研究

4. 对如何制定出更加合理的体育选课方案更好的为体育教学服务进行研究

5. 拓展选课系统的利用率研究

本研究项目是在西安理工大学体育选课系统平稳运行10年的基础上,结合前期相关的教学、管理经验,对系统进行再次深入开发的创新性研究。

### 三、研究目标

制定出更加合理可行的体育选课方案,在现有体育设施、师资力量没有大的变动情况下,发掘出最大潜力,使学生们能够更容易的上课,更喜欢的去上课,使体育选课系统为我校创建一流体育教学更好的服务。

### 四、调查结果

1. 课题组对2017级和2016级学生选课进行了跟踪调查,发放1000份调查表,发现学生选不上课、选课易造成冲突的原因是我校课程选择是先选文化课,再选体育课。留给选体育课的时间较少或根本就没有。再深入调查发现除了大量的必修课外,相当一部分院级或校级选修课也在体育课前选课,这就造成学生根本没时间选体育课,或是在某个时间段学生选课非常集中,选课人数较多,而体育课由于场地设施等原因开课数量满足不了学生需求,就造成了学生选不上课、选课易造成冲突的结果。

2. 通过与教务处的教学管理人员进行访谈,体育课先选课的提法受到制约,学生选课信息互通可以通过技术手段解决。经与陕西省内其他使用独立体育选课系统的大学体育部进行交流

发现,要很好的解决学生选课难等问题必须与教务处相互配合,最好将体育选课系统与教务选课系统合并才可能最终解决这一问题。

## 五、解决办法与结论

1. 教学管理理念上的创新。真正重视体育课的存在,在学校教学管理上创新,将体育课系统与学校学分制教务管理系统合并,在系统中优先进行体育课的选课工作。同时由于选课系统对数据的实时处理,对于学生选课过程中的各种操作,如上课时间冲突等,系统可以给予快速地响应以及实时地提示。

2. 选课方案设计上的创新。不断优化体育选课方案,根据学校体育教学实际情况设定科学合理的选课方案,保证有限的教学资源被公平合理的分配,引导学生进行科学的选课,不再盲目地抢课。

3. 体育选课系统是一个需要在方案设置、选课管理、登陆成绩等一系列环节中不断摸索、不断改进的系统,不是一蹴而就的,需要教学管理人员、教师、学生在使用系统中发现问题、纠正问题,以达到更好的满足教学管理的需求,更好地服务于教师和学生。西安理工大学正在逐渐把大学生的文化素质培养与体育教学结合起来,充分发挥体育在人才培养中的优势,努力实现体育选课系统为一流体育教学服务的目标。

#### 参考文献:

- [1]黄瑞雪,李翠华,蔡炳跃.基于完全学分制的选课系统的性能优化[J].厦门大学学报(自然科学版),2011(3):535-539.
- [2]黄辉.高等财经院校开展学分制改革存在的问题与对策——以广东财经大学为例[J].高教学刊.2018(01):116-118.
- [3]孙晓磊,高晶.学年学分制模式下的高校选课问题研究[J].内江科技.2018(02):118-194.
- [4]吴莉.学分制背景下选课制存在的问题及改革路径思考[J].科教文汇(下旬刊).2017(10):35-37.

# 考勤机在高校教学活动中的应用初探

白涛 代萌

(西安理工大学 水利水电学院)

考勤机是一种对某些团体、个人在特定的场所和特定时间段内出勤情况进行考查的设备,分为简单打印类和存储类两类。考勤机具有查询、处理、统计等功能,利用稳定的网络平台,实现了考勤数据实时传送,提高了考勤数据的可靠性,对管理机构的纪律及工作秩序起到维护作用,大大减少了考勤工作量,提高了管理效率,随时掌握考勤状况,促使被管理的对象自觉遵守相关的管理制度。

第一代考勤机是插卡式考勤机,70年代逐渐代替了手工记录考勤,是在一个金属制成的卡片上有规律的打上孔,然后用感光元件和光投影区别人的编号,但由于金属易变形,造成识别的误差,加上分辨率的限制,其没有普遍推广;第二代是条形码考勤机,在矿灯的光柱中利用光学原理投影出一个条形码的像,工人下井前用矿灯照射专门的考勤探头即可考勤;第三代是磁卡型考勤机,现在最为普遍的考勤机;第四代是生物身份识别考勤机,利用人的生物特征(手指、人脸识别等)来识别;第五代是摄像考勤机、拍照考勤机,有效解决了生物识别对环境和使用人群的限制,智能卡管理和人工管理相结合<sup>[1]</sup>。

## 一、高校考勤制度

目前,高校课堂教学普遍存在迟到、早退和旷课的严重现象,从而导致到课率较低,学生对课堂学习愈加不重视的情况<sup>[2]</sup>。但是课堂教学是

对学生进行知识传授、能力培养、价值塑造和品行养成的主战场<sup>[3]</sup>。各高校采取相应措施对第一课堂教学质量进行保障是很有必要的,考勤制度愈来愈被重视,已成为管理学生按时上课的重要手段。以往,老师上课查到勤率、辅导员亲自不定时抽查、学生会的相关人员随机查旷课率等,各种方式层出不穷,都是为了督促学生按时上课,不迟到早退,且许多高校把学生的到课情况的考查作为平时成绩的一部分,并通过旷课情况作为评判学生是否具有考试资格的依据。各高校都在严格执行考勤制度,为了使考勤工作更具客观性和时效性,减少考勤工作量,提高考勤效率,考勤机的使用如今在很多高校已屡见不鲜。

## 二、教务考勤系统

教务考勤系统目前没有明确的定义,是教务管理系统的延伸,主要管理教学考勤方面的信息和数据,具有签到和签退、请假管理、课程调课、课前通知和统计信息教务考勤的功能,具体实施要根据各个学校的实际情况来定,目前国内大部分高校已经建成教务管理相关的系统和校园卡系统,两个系统与教务考勤系统有着密切的关系<sup>[4]</sup>。

## 三、考勤情况实例分析

为了对考勤机的使用在高校教学活动中的应用具有客观的认识,现以我校水文与水资源工

\* 白涛:水利水电学院,副教授

资助项目:西安理工大学教学研究项目(xqj1612)

程专业2017年4月26日至5月17日建设项目管理课程的考勤明细表为分析对象,进行相关分析,明细表如表1所示。

从表1可以清楚地看到该课程学生的到课的具体情况,包括上课时间、应到人数、实到人数、

迟到人数、未到人数及出勤率。此外,从考勤机导出的信息还包括通过统计计算给出的未到和迟到人名及取消考试资格和给予警告的具体人员,这使考勤工作量大大减少,对于学生到课率的查看一目了然,使其更具客观性和时效性。

表1 建设项目管理课程2017年4月26日-5月17日的考勤明细表

考勤明细								
	时间	节次	课程名称	应到	实到	迟到	未到	出勤率
1	+ 2017-04-26	3-4	建设项目管理	53	41	0	12	77.36%
2	+ 2017-04-28	1-2	建设项目管理	53	45	2	8	84.91%
3	+ 2017-05-03	3-4	建设项目管理	53	43	0	10	81.13%
4	+ 2017-05-05	1-2	建设项目管理	53	43	4	10	81.13%
5	+ 2017-05-10	3-4	建设项目管理	53	45	0	8	84.91%
6	+ 2017-05-12	1-2	建设项目管理	53	48	3	5	90.57%
7	+ 2017-05-17	3-4	建设项目管理	53	37	0	16	69.81%

根据出勤率的具体情况,可以看到出勤有逐渐下降的趋势,虽然之前有小幅度的上升,但是在5月17日时,从90.57%明显的下降到69.81%,这足以引起重视。任课老师从教务系统给出的相关信息上可以清楚的了解到具体情况,在接下来的教学过程中,应给相关同学进行提醒与警告,使学生认识到自身问题并及时改正,这也更加体现了考勤制度的重要性,对学生具有一定的

督促作用。

#### 四、存在的问题及解决措施

本文以2018年9月4日至10月9日水能利用课程(学位课)的考勤明细表(表2)与2017年9月4日至10月4日监理概论课程(选修课)的考勤明细表(表3)为例对目前考勤机的使用存在的相关问题进行详细分析,其主要表现在以下两方面:

表2 水能利用课程2018年9月4日-10月9日的考勤明细表

考勤明细									
	时间	节次	课程名称	应到	实到	迟到	未到	出勤率	操作
1	+ 2018-09-04	1-2	水能利用	78	72	0	6	92.31%	不考勤
2	+ 2018-09-06	1-2	水能利用	78	72	1	6	92.31%	不考勤
3	+ 2018-09-11	1-2	水能利用	78	73	0	5	93.59%	不考勤
4	+ 2018-09-13	1-2	水能利用	78	71	0	7	91.03%	不考勤
5	+ 2018-09-18	1-2	水能利用	78	73	0	5	93.59%	不考勤
6	+ 2018-09-20	1-2	水能利用	78	71	0	7	91.03%	不考勤
7	+ 2018-09-25	1-2	水能利用	78	71	1	7	91.03%	不考勤
8	+ 2018-09-27	1-2	水能利用	78	69	5	9	88.46%	不考勤
9	+ 2018-09-30	1-2	水能利用	78	7	2	71	8.97%	不考勤
10	+ 2018-10-09	1-2	水能利用	78	70	3	8	89.74%	不考勤

表3 监理概论课程2017年9月4日-10月4日的考勤明细表

考勤明细									
	时间	节次	课程名称	应到	实到	迟到	未到	出勤率	操作
1	+ 2017-09-04	9-10	监理概论	62	59	0	3	95.16%	不考勤
2	+ 2017-09-06	7-8	监理概论	62	56	0	6	90.32%	不考勤
3	+ 2017-09-11	9-10	监理概论	62	53	0	9	85.48%	不考勤
4	+ 2017-09-13	7-8	监理概论	62	52	0	10	83.87%	不考勤
5	+ 2017-09-18	9-10	监理概论	62	38	0	24	61.29%	不考勤
6	+ 2017-09-20	7-8	监理概论	62	19	0	43	30.65%	不考勤
7	+ 2017-09-25	9-10	监理概论	62	37	0	25	59.68%	不考勤
8	+ 2017-09-27	7-8	监理概论	62	52	0	10	83.87%	不考勤
9	+ 2017-10-02	9-10	监理概论	62	0	0	62	0.00%	不考勤
10	+ 2017-10-04	7-8	监理概论	62	0	0	62	0.00%	不考勤

### 1. 代刷卡现象严重

我校考勤机使用的是WEDS考勤机,虽然具有刷卡拍照功能,但是不具有人脸识别功能,所以代刷卡情况频频出现。从表2中可看出学生的出勤率普遍达到了90%左右,这一方面是大家对该课程的高度重视所致,另一方面当然也离不开老师的严格管理,但不可避免其中还是存在少数同学混水摸鱼的情况。加之到课情况占据课程最终成绩的一部分,因此,代刷卡现象的出现是一种难以避免的情况,但作为教学的管理者应采取相应措施使该现象达到最小。

### 2. 卡机出现故障使得数据不可靠

任何系统都会存在出现故障的可能性,考勤机也不例外,如:刷卡刷不上、系统没有导入上课信息造成无法进行刷卡签到等情况,从而导致系统信息的不可靠性。从表3中我们明显看出迟到人数出现全部为0的情况,且9月20日的缺勤率竟然超过了50%,而表2中9月30日的出勤率只有9%,不难发现造成该现象的原因多半是考勤机出现故障。因此,管理人员应做好定期检查与维修的工作,从而达到考勤机正常工作的最大化。

综合来看,对学生到课情况的考查不能完全以考勤机的信息来进行衡量,其只能作为参考依据。对此,任课老师通过课堂抽查、随堂测验等方式来达到进一步考查到课情况是很有必要的。此外,根据考勤机统计的出勤率数据发现,

同学们对待学位课和选修课的态度存在较大的差异,这种现象应采取相应教育措施尽量改善。

## 五、结论与展望

考勤机的使用在高校教学活动中具有重要的作用,它是考勤制度的一种具体实施过程,不仅大大减少了高校考勤工作量,而且对于学生和老师的到勤具有一定的督促作用。此外根据考勤机导出的相关信息,结合前期与当下的到课率情况,有助于高校对后期的教学管理进行适当的调整和改进,并对学生的管理方式进行进一步的完善,如学生区别对待不同课程等问题,从而达到考勤制度实施的目的,使其真正做到“量化精准、常态维持、全面覆盖、实时动态”。

### 参考文献:

- [1][http://kb.kkyuyin.com/item/53148d8fd82d8e15815b7f98d202d937.html?from=smc&uc\\_param\\_str=dnntnwvepfgrgibijbpr](http://kb.kkyuyin.com/item/53148d8fd82d8e15815b7f98d202d937.html?from=smc&uc_param_str=dnntnwvepfgrgibijbpr).
- [2]杨翠碧,宦书亮. 高校课堂教学的创新管理研究[J]. 大学教育,2016(03):173-174.
- [3]杨帆,邸德海,韩博等. 高实时性分布式一卡通教室考勤系统建设[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2017(S1):191-194+199.
- [4]蔡珉官. 教务考勤系统在高校教学活动中的应用分析[J]. 河南科技,2013(23):255.

## 浅谈校院两级管理改革

陈禹均 周力人 王映辉 李秉祥  
(西安理工大学 高等教育研究所)

校院两级管理是指大学按照一定的目标和原则,整合和优化学校教育教学资源,形成学校和学院两级管理层次,通过学校分权和管理重心下移,转变学校职能部门的职能,明确学校和学院的职责与权限,形成学校宏观上决策、学院实体化运行的管理模式<sup>[1]</sup>。我国校院两级管理的实践从20世纪90年代末开始,部分原“985”工程建设高校和少数综合性与办学实力较强的原“211”工程建设高校积极进行了校院两级管理实践。经过二十几年的探索,我国的校院两级管理积累了一些经验,取得了一定的成果,在调动学院教学科研主动性、促进学科建设发展方面起到了积极的作用,校园两级管理制度的优越性得到了一定程度的发挥;但多数高校仍保持着原有的管理模式或只是具备了校院两级管理的形式,改革的实质性不够。而在高等教育发展规模对管理体制要求更加迫切、高等教育面临的外部竞争更加激烈、社会对人才培养的质量提出更高要求的情况下,校院两级管理需要进一步普及,改革需要进一步深入。

### 一、国内外高校校院两级管理现状

#### 1. 国内高校校院两级管理现状

我国高校校院两级管理以人、财、物及相关事项管理权责分级、分配为改革的主要内容,基本呈现出两个阶段:早期的校院两级管理改革基

本围绕权责如何分配,哪些权利下移,哪些保留在校级进行,校院两级管理仅仅是应对规模扩张、校级管理难度增大做出的管理结构适应性调整<sup>[2]</sup>;近期实施的校院两级管理体制改革的校院两级管理作为完善现代大学制度构建的主要内容之一,学校领导层在改革中决心相对更大,制定政策统筹性更强,改革的深度与广度同时加强,但仍以“三权”配置为主要内容。

校院两级管理改革的具体范围包括人事管理权责、财物管理权责,以及教学、科研、学生管理等其它事项权责方面。

人事管理权责方面主要围绕岗位设置、人员聘用、职称评审、人才引进、教职工考核等方面进行划分,学校一般掌握着岗位设置总量和指标分配的权利,教职工考核结果的认定和使用一般也由学校掌握,各校在高级职称的评审、高级人才的聘用以及人才引进等方面的做法差异很大,有的学校下放给二级学院,有的学校人保留在校级。

财、物管理权责二级管理分收入和支出两个方面。收入方面,本科学生学费、研究生学费以及国家培养费、专业学位及成人教育学费收入、研究生课程进修班收入、校外培训班收入等按一定比例或额度划归学校或学院;校友捐款、科研管理提成和专项经费等一般由校级支配;学院利用学校资产产生的收益一般按比例分配。支出方面,参照财务支出大类将各项支出划分为日常运行、投资建设、人员支出三大类,日常运行中的

\* 陈禹均:高等教育研究所

行政运行、公用经费一般由学院负担,水电费由学校承担;办公和科研用房方面,部分学校采取超出规定标准部分有偿使用的做法,并由学院自行承担日常运行各项费用;现有固定资产等交由学院使用,学校按一定方法计提建设基金;投资建设经费,分办公室用房和专项投资两个项目,大多由校级承担;人员经费支出,按照工资结构分为基本工资、绩效工资和各类补贴或福利等,其中,学校一般要完全承担教职工国拨基本工资及其它各类补贴、福利等,绩效工资一般下放至二级学院。

教学、科研、学生管理等事项权责方面通常包括学生管理、教学管理、学科发展、招生等事项。在具体实施中,学校一般掌握着学科发展、招生、科研管理等权限,而学生管理和教学管理等日常事务一般下放至二级学院。

在以上权责分配的基础上,近期的校院两级改革更注重改革的全局性与整体性,如部分高校对行政管理机构进行了整合,包括梳理各类职责,简化办事流程等;同时很少量的高校根据学院的办学传统及学科专业性质、新工科建设发展要求等进行了学院内部职能的整合,使校院两级管理实施后,学院发展方向、任务目标更明确。总体来看,以人、财、物及教学、科研、学生管理等相关事项管理权责分级、分配为主要内容,将管理重心下移,目标是使责、权、利相宜,调动学校和学院两级办学的积极性,激发活力和创造力,进一步增强学校办学实力。

## 2. 国外典型高校校院两级管理现状

英国各高校因不同的起源背景,不同的培养目标,内部学院管理结构模式呈现多样化,多数高校对学院的设置体现了现代社会与科学发展的成果,按照学科大类与社会发展需求设置,也有少部分名校仍保持着各自传统特色。但不得不提及的是,很多高校的学院自设立之初就具备独立实体性质,具备独自运转能力,学校只是提供一定的指导。这与我国由于发展规模的扩大而由传统的系、专业转建的学院本质上完全不同,在改革路径的选择上应注意差异性。

在美国高校的发展进程中,不同类型的高校沿着各自的轨迹既相互依存又互相独立,其中以公立大学和私立大学的共同发展为最显著的特征,各类大学层次分明,界限清晰,专、本、研同步发展[3]。学院设置有很多与英国相似,以学科为基础,提倡创新精神,结合社会及经济的发展需要进行人才培养,实用主义至上。美国只在研究型大学实行学院制(非研究型大学包括两年制社区学院和四年制普通高校),并采用传统模式—文理学院(称作“covege”)为主导、专业学院并存的结构,基于共同的以促进学术发展为主要任务,分别以本科生和研究生为培养对象。多样性是美国大学学院制的显著特点,大学-分校-学院-学部-系(项目)、大学-学院-项目、大学-学院-学部、大学-学院-系等完全不同的高校组织形式,会在不同大学或一所大学内同时出现。由于政府对高校的管理仅限于宏观调控,使得美国高校内部管理相对灵活,学院拥有更多独立权力,如教师聘用权、学位颁发权、学术活动开展权、课程设置权等,学校只起指导性作用。

香港高校具有较大的自主权,并成功让渡给学院,例如学校每年核拨到学院的经费按学生人数计算,随后由学院自行解决定岗核编的问题。院长权力较大,对人、财、物等具有较高的支配权,如果学院需要增员(副教授级别以下职位人员)或本院职工的合理加薪,有权进行相关招聘考核与财务加薪事宜。学校对各个职能部门的管理也与对学院的管理相似,办公经费和人员经费划块核算,部门负责人对经费使用和人员的增减有较大的自主权。

## 二、我国校院两级管理面临的主要问题

1. 学校与学院权力职责不匹配,使得学校在宏观决策方面空间未能得以释放,学院在学术发展、学科建设等方面的优势尚未得到发挥。我国政府目前对高校的管理模式,使得一部分工作(如课题申报等)仍必须保留在校级层面,才能更

好地实现与政府职能部门的对接,校级管理层也未能完全从事务性的工作中抽身,转而更多思考关于学校宏观发展战略、全面统筹方面的问题。由于学术地位未能在现有二级管理模式中得到加强,且校院两级改革基本以原有的学院建制为基础进行,学院制在促进学科发展、激发院系活力方面的制度优势未能得到充分发挥,宽口径、厚基础和适应性强的高素质新型人才的培养工作未能得到加强<sup>[3]</sup>。

2. 学校对保留统筹能力的要求与权利下放的目标导向之间的矛盾似乎难以调和。高等学校在面对人事制度等重大改革、重大投资决策或重点工程、项目建设时,需要具有强有力的统筹、协调和调配资金的能力,但校院两级管理实施后这一能力被削弱。校院两级管理中,权利的下放程度一定意义上标志着改革的力度和深度,而越多的权力下放越弱化学校在资金统筹、全面协调方面的能力。

3. 考核指标的导向性不够明晰,有利于学校和学院发展的考核保障制度不健全,考核结果的决定因素与考核的具体指标不相匹配。校院两级管理中,教职工现实利益的保证与学院长远发展所需投入之间的矛盾成为二级学院领导层财务决策的焦点。由于二级管理过程中过多地强调财权分配问题,使得财务管理效益、收支平衡、开拓创收等成了考核二级学院管理的隐性指标,导致院级决策过程中过多考虑教职工眼前利益,涉及学院长远发展的、规划性的投入与支出被弱化或减少,不利于学院的长远发展。同时对学院的刚性考核指标与学院负责人年度实际考核结果的关联程度不够,干部民主测评结果仍是决定院级负责人实际考核结果的主要因素,使得学院负责人既要保证刚性考核指标的完成,如学科建设、学术研究成果等,又要权衡影响民主测评结果的日常管理与利益均衡,而在实际运行中影响民主测评结果的因素往往成了院级领导的关注点。

4. 二级学院行政管理的效率堪忧,管理的专业性短期无法实现。学院层面在突然掌握各种

权利的同时,事务性工作明显增多,原有的院级管理人员缺乏专业背景与管理经验,在编制核定的前提下院级中层管理队伍建设仍在探索中,导致高校管理的中间环节专业性降低,工作效率低下。在高等学校人员编制定额的情况下,如何做好院级管理队伍建设,提高二级学院管理人员的管理水平,是学校高效运转、二级管理有效实施的重要因素。同时,因具体的运行机制不够完善,明确的权责得不到有力的机制支撑,使学校原有的集中管理机制失灵,而二级学院行政管理能力未能及时到位,管理的低效成了学院学术发展及校院两级管理全面推进的制约因素。

5. 各学院收入差距的扩大,在一定程度上影响了教师工作的积极性。国内的校院两级管理实施的组织基础与国外学院制中学院的发展背景完全不同,原同属一所大学的不同学院,教职工收入水平基本相同。实行校院两级改革后,一些学院与社会联系紧密,创收机会多,教职工收入水平提升明显;而一些学院属于基础性学科,基本无额外收入,导致部分学院教职工收入明显偏低,但他们同样在学校教育教学中扮演重要角色。学校既要调动各学院和教职工的积极性和创造性,又要注意平衡不同学院教职工收入之间的差距,应注意区分哪些差异应鼓励存在,并成为调动积极性的因素,哪些应做出权衡,保证校内的公平。

### 三、我国校院两级管理改革的原则和建议

1. 以利于办学目标为根本宗旨,不忘大学本质所在,区分行政权力与学术权力归属,进行校院两级权责的划分,确保现代大学四大基本职能的实现。学术性的组织和行政性的组织系统并存、学术权力与行政权力并存的二元化结构,既是大学区别于其他社会组织的显著特征,也在很大程度上淡化甚至弱化了大学最原初的意旨<sup>[4]</sup>。现有大学行政权力的发展弱化了学术权力作用的发挥,甚至限制了学术的自由发展,大学不再

是单纯的教育学术机构,同时具有了行政管理机构的特征。能否正确处理学术与行政二者之间的关系,直接决定了大学的健康发展。现代大学四大基本职能的发挥皆以学术为核心,人才培养,科学研究是以学术为中心的教学与研究;社会服务是以学术成果或通过具有学识的人来服务社会;文化传承创新是通过人对学术的传承与创新。大学管理应充分尊重学术地位,促进各类学术委员会职能作用的发挥,将学术权力赋予教授、专家,确保大学各类决策指向大学存在与发展之基。同时现代巨型大学的运转离不开行政权力作用的发挥,大学行政权力是大学自身发展的产物。现代大学正逐步由社会的边缘走向社会的中心,大学作为社会有机体的一部分,必然要与社会其他机构建立并保持各种联系,相互协调,相互协作,在资金、信息、技术甚至人才培养等方面进行交流和交换<sup>[5]</sup>。在与学术权力目标一致的前提下,大学管理中的行政权力能够维护教育秩序,促进沟通与协作,提高管理效率与办学效益。因此深刻认识现代大学学术组织与行政组织的双重属性,特别是行政权力与学术权力存在的目标一致性,是做好校院两级改革、确保现代大学四大职能有效发挥的思想前提。

2. 校院两级管理应充分因地制宜,以促进学院特色发展为出发点,不可生搬硬套某一模式,制定校内政策时应考虑二学院特点,在保证校内相对公平的前提下,充分地实行“一院一策”。校院两级管理是高校宏观领域管理体制的重大改革,有必要根据学校办学传统、学科专业性质、人才培养目标等规范学院的设立与调整;同时,结合高等教育发展的新趋势、新要求,抓住改革发展的契机,优化学科布局,消除专业、学科壁垒,促进学科交叉融合。现代综合性大学学科专业众多,不同学科、专业人才培养层次与目标明显不同,校院两级管理应充分依据学科、专业特色、发展定位制定政策,为不同学科专业特色发展提供制度保障,促进校院两级管理制度优势的充分发挥。

3. 落实学院发展责任,建立学院自我约束机

制。明晰学院发展责任,确定学院在教学、学术工作中的主体地位并充分赋予相应权利;建立、健全各类议事制度,健全学术委员会、学位委员会、专业与课程委员会等学术权力组织,明确会议职责权限及召集形式,充分发挥各类委员会在教学、科研等学术事宜方面咨询、审议和决策的职能;完善院级的各项规章制度,明确并规范财务、人事等业务操作流程,使各项工作有章可循、有据可依;加强二级学院管理队伍建设,提升院级行政管理水平,使日常管理工作成为二级学院实现自我发展的有力推手;建立财务管理长效机制,设立发展与储备基金,将教职工经济收益与学院长远规划相结合,从制度设计上推动学院建立自我约束与自我发展的运行机制,从而肩负起应承担的发展责任。

4. 完善考核办法,确定特色化考核指标,强化考核的导向与激励作用。考核指标的制定应以各学院发展目标为基本依据,以学院教学、科研等工作特点确定各类考核指标及相应指标所占比重,短期考核指标与长期考核指标相结合,既关注学院短期内各项指标的完成情况,同时考察学院在长远发展方面所付出的努力及远期效益评估。院级领导班子的考核指标与考核结果的决定因素应匹配,提高人才培养、学术研究、社会服务、文化传承创新等各类考核指标所占比重,弱化民主测评结果对考核结果的影响,强化绩效考核,恰当处理绩效考核结果与民主测评结果在干部考核中的合理应用。

5. 充分利用现代科技手段,优化教学与管理运转方式,推动校院两级管理改革进一步深化。校院两级管理体制改革中,学校与学院应共同加强信息化建设,破除信息壁垒,促进信息资源共享,完成大学运转方式与管理体制的同步变革。校院两级管理体制改革的应对规模扩张、校级管理难度增大做出的管理结构适应性调整,不可避免地存在提升管理的效率与效果的改革诉求,在权责分级分配的同时使管理的层级加深,先进的管理手段的应用是保证管理效率与效果的必然选择,也是现代大学提高管理效率、优化运转方

式的唯一选择。同时信息时代学习者对个性化学习的诉求愈加强烈,尤其是处于高等学府中的大学生<sup>[6]</sup>,因此大学应同时关注转变教学理念与教学方式的发展需求与管理体制改革的协同,避免重复建设导致的资源浪费。

#### 四、两点值得借鉴的思考

##### 1. 量化考核指标刚性的负效应

校院两级管理体制改革一般采用目标责任考核机制,校级明确学院发展目标任务,在具体的考核实施中,学院一般将指标分解到个人,按教学、科研等单项指标确定量化考核标准,并根据完成情况确定绩效津贴的发放。这一量化考核办法的确在一定程度上约束了教师的惰性,保证了教学科研任务的完成,但容易引致短期、短视行为,不利于高校和师生的内涵发展,甚至引发学术不端等行为。因此,强化以人为本,最大限度地激励师生员工参与学院的集体决策与政策的具体制定,培养教职工主人翁意识,尽可能地削弱制度的刚性负效应,增强目标管理的灵活性、针对性显得尤为必要。减少制度刚性的负效应需要在目标管理中加强实地、实况调查研究,注重对发展过程、发展状态的考察及对发展趋势和未来潜在成果的预期,这些指标均是无法量化的因素,却是在目标管理中必须同时考察的。这一目标的实现需要制度的设计者与执行者既具有强烈的使命感与责任感,着眼于学校长远发展与高等教育的终极目标,又要具备优秀的专业素养、人文情怀与敬业精神。

##### 2. 关于“无为而治”文化的形成

校院两级管理,既是高等教育回归“以生为本,以生为本”要求实现优选路径,同时有利于心理契约的建立,促使大学治理中“无为而治”文化的形成。“以生为本”是坚持“以人为本”管理理念在大学管理中的具体体现,坚持“以人为本”,将促进“工具理性”与“价值理性”和谐共生,“价值理性”使校院两级管理体制更注重新重教职工责任感、使命感的培养,在制度管理缺位时,心理契

约将自动补位,使校院两级改革进入良性循环的轨道,通过心理契约弥补制度的暂时缺位,再通过制度的完善促进改革的深入<sup>[7]</sup>。

#### 五、结束语

校院两级管理制度优势的充分发挥有利于党的十九大报告提出的“加快一流大学和一流学科建设,实现高等教育内涵式发展”的目标,改革的深入推进刻不容缓。校院两级管理体制是一项艰巨而又复杂的工程,虽然国内外很多高水平大学已率先实行并取得了一定成效,为我们提供了宝贵的经验。但每一所高校都有不同的校情、院情,校院两级改革仍需我们因地制宜、积极探索、勇于实践,寻求符合学校实际和发展需求的校院两级管理举措。改革涉及的点多面宽,需要我们耐心、细心,需要深入调查、认真研究,需要立于全局,精于细微,真正做到牢记初心、不忘使命、一往无前、永不懈怠,改革永远在路上。

#### 参考文献:

- [1]林健. 大学校院两级管理模式中的权责划分[J]. 国家教育行政学院学报, 2009(11): 37-43.
- [2]刘亚荣, 高建广, 梅强, 张金刚, 李华, 计建炳, 孙毅. 我国高校实行校院两级管理体制改革的调研报告[J]. 国家教育行政学院学报, 2008(03): 68-75.
- [3]郭然. 适合地方高校推行的校、院二级管理体制方案研究——以河北工业大学为例. 河北机构编制网, 2015-06-01.
- [4]易希平. 学术权力、行政权力与大学内部治理[J]. 黑龙江高教研究, 2014(07): 1-3.
- [5]刘尧. 我国大学内部学术权力与行政权力的平衡[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2007(03): 47-51.
- [6]郑云翔. 新建构主义视角下大学生个性化学习的教学模式探究[J]. 远程教育杂志, 2015, 33(04): 48-58.
- [7]陈伟, 林清泉, 苏金福. 校院两级管理体制思考与探索——以福建农林大学的改革实践为例[J]. 中国农业教育, 2015(01): 15-19.

# 论高校科研团队中科研项目助理/秘书聘任制

白涛 黄强 王义民

(西安理工大学 水利水电学院)

近年来,随着高校之间相互竞争愈演愈烈,各高校在国家教育部倡导建立“四个一流”的背景下,高校教师身上的工作任务空前加大,在教学、科研、本科生与研究生培养、学科建设、教学改革等诸多方面均要求有所建树和创新发展,特别是对科研型教师要求高水平、高质量的论文、专著、专利、奖项等多元化的科研成果,年度或聘期内的考核越发苛刻。高校教师,特别是中青年教师及各科研人员的工作压力剧增,普遍呈现出空前的忙碌和疲惫状态,极大地影响了科研工作的积极性和工作效率。鉴于此,本文在分析高校科研项目管理存在问题的基础上,借鉴国内外等一流高校科研管理经验和科研队伍建设经验,提出了科研项目助理/秘书的聘任制,重点确定了科研项目助理/秘书的职责和作用,论证了科研项目助理/秘书岗位的重要性和必要性,研究成果对于为优化高校科研人员队伍、高质量完成科研项目全程的工作内容,具有重要的应用价值。

## 一、项目管理中存在的问题

我国高校大多数实行的是校院二级科研管理模式,其工作重心是通知的层层下发和汇总上报,但各科研项目具体工作由项目负责人独立负责,导致科研项目管理中存在诸多问题。

1. 随着科研项目任务数量和难度的剧增,人力不足导致项目管理混乱

随着高校科研任务和考核力度的加重,科研团队中负责的项目数量增多,在校院二级科研管理模式下,项目负责人制的科研管理制度要求项目负责人从课题的申报、立项、研究过程、报告、结题、报奖等全过程进行参与、研究、管理和监督,任务繁重且受教学、学科建设等其他工作的影响,对诸多课题与项目的参与及管理上分身乏术,加之大部分成员作为诸多项目研究的骨干,缺乏专业和全职的项目管理人员,人力、经验的匮乏和精力的不足导致项目管理捉襟见肘,课题成果单一化、经费管理混乱等问题。

2. 项目参与者与管理者界限职责不清,导致科研成果和组织管理不到位

在高校科研团队中,具有高级职称的科研人员负责项目的申报和研究思路的把握,初级职称或研究生作为项目骨干和重要的参与者,负责项目研究任务的具体实施。在科研团队有限的人员队伍中,技术骨干既是项目参与者,负责课题某项核心内容的研究工作;又是项目管理者,肩负着项目课题讨论、年度会议等组织协调工作和经费定期支出工作,参与者与管理者之间的界限含糊,导致不能全身心投入到项目研究内容的钻研中,亦无暇处理项目各阶段的人员、进度、组织等管理工作。

3. 科研队伍流动性大,导致科研管理经验的流失和不可持续性

项目负责人在科研项目思路、创新点、技术

\* 白涛:水利水电学院,副教授

资助项目:西安理工大学青年教学改革基金教学研究项目(201501058)

攻关、汇报以及申报、研究和结题过程中具有丰富的经验,但缺乏科研经费及项目审计、知识产权申请、科研档案等专业项目管理经验。科研团队中的研究骨干多为博士和硕士研究生,几年的课题研究和项目管理培养和积累了一定的科研项目管理经验。然而,当研究生离开学校走上工作岗位,科研队伍较强的流动性将导致科研管理经验的严重流失,导致今后管理中重蹈覆辙的情况屡屡发生,科研队伍的不可持续性将对于科研项目的管理带来不可估量的损失和严重影响。

## 二、国内外高校科研管理的经验

鉴于高校科研团队在项目管理中存在的诸多问题,本文拟从国内外高校科研团队在科研项目管理中的经验入手,将寻求有效解决的办法和措施。

### 1. 清华大学/武汉大学

清华大学和武汉大学是我国水利工程领域最著名、综合实力最强的高校之一,且均有建成的国家重点实验室等支撑平台。在科研项目的管理中,实行校院二级科研管理模式和项目负责人制,各系所、学院之间的交流多元且深入。但以项目负责人制的科研项目管理中,众多研究生等科研骨干在完成研究任务的同时,也肩负着项目管理工作。在部分团队的研究项目中,以团队或者项目的名义聘请了部分科研秘书,主要协助项目负责人开展项目实施各阶段的管理工作,包括项目进度的审查,任务的下发与督促,例会组织与协调,论文、专著、报告的安排与修改,专利、专著等指导及申报,项目科研成果的汇报和提炼,成果的梳理与报奖等。总体而言,还未形成严格的科研项目助理/秘书制度。

### 2. 台湾大学

台湾大学是台湾地区最著名、综合实力最强的高校。在各学部、学院和系所的科研团队中,对于科研项目的管理实行了项目负责人制,但并未实施校院二级科研管理模式。由于各科研团队中分工相对独立,各团队之间的交流与合作较少,对于各项目的管理工作由长期聘请的科研秘

书负责,还包括约聘的生活助理负责研究生日常管理等工作。科研秘书主要负责:协助团队负责人负责项目的组织申报,项目思路的把握与修正,项目全程各阶段任务的下发与审核,科研讨论会议及国内外交流会议的组织和申请,期刊审稿、投稿,研究生培养,项目答辩、验收、鉴定、查新以及科研档案管理等。

### 3. 加拿大里贾纳大学

加拿大里贾纳大学各学部、学院和系所的科研项目管理中,由项目负责人、科研秘书、博士后共同组成金字塔式的科研项目管理结构。项目负责人作为科研团队的首脑,主要负责项目的申报意向、思路、队伍建设等宏观性决策和管理工作;科研秘书主要负责除项目具体研究工作以外的其他事宜,如与校院系科研秘书的对接和沟通,协助科研经费的概预算和决算,项目的财务审计、科研成果的申请与鉴定,科研相关的统计工作,会议组织接待,科研团队中办公设备和用品的采购,团队建设以及团队人员的日常生活、考勤、假务等事宜。

### 4. 美国中佛罗里达大学

美国中佛罗里达大学各院系的科研项目由项目负责人、科研助理/秘书共同管理。科研助理/秘书主要负责项目各阶段的进度和成果审查,项目申报材料的整编和汇总,项目成果鉴定、答辩、验收等工作。

## 三、科研项目助理/秘书的职责

目前,我国大部分高校实行校院二级的科研项目管理模式,尚未长期或临时约聘科研项目助理/秘书承担科研管理工作,只有在部分研究所等科研机构中聘请了科研项目秘书,高校的科研项目管理大部分由项目负责人、团队骨干和研究生共同管理和实施。为了解决上述存在的问题,本文借鉴国内外高校的科研项目助理/秘书聘任制,明确科研项目助理/秘书的职责,论证聘请科研项目助理/秘书的可行性和必要性。

一般来说,科研项目助理/秘书主要承担的职责包括:

(1)负责科研团队中横向、纵向科研项目的招投标,申请书合同撰写等组织申报工作;

(2)协助项目负责人管理科研经费及项目财务审计,包括出差借款,报账,年度财务支出的预算、执行、监督以及项目年度审计和结题审计等具体工作;

(3)协助负责各项目年度分解任务的下发和阶段性审查,包括研究进度、预期成果、研究生培养等;

(4)负责项目研究过程中论文、专著、知识产权、专利、学术交流等申报、成果统计与总结工作;

(5)负责项目研究阶段与验收阶段的内部讨论、会议组织、专家聘请、材料撰写、查新、成果鉴定、报奖等组织工作;

(6)负责科研项目全程的档案管理工作;

(7)定期参加科研项目管理的专业培训、再教育等活动,提高业务水平和素养;

(8)完成团队项目负责人交办的其他事宜。

## 四、科研项目助理/秘书的意义和作用

由科研项目助理/秘书的职责可以看出,实行科研项目助理/秘书的聘任制,对于优化高校科研人员队伍,高质量完成科研项目全程的工作内容,具有重要的指导意义和应用价值。其作用在于:

1. 建立高效科研团队中项目管理的专业任职机制,将校院的二级科研项目管理模式与各研究项目的项目负责人、专任助理/秘书紧密结合起来,完善和延伸了传统的科研项目管理模式;

2. 增加了科研管理的专业岗位与专业人才,厘清了项目参与者与管理者之间的职责界限,将

项目负责人和项目参与者从繁杂的项目组织、管理工作中解放出来,仅负责项目具体的研究内容和技术攻关工作,充足的精力和时间有效保证了项目完成的质量;

3. 聘任的科研项目助理/秘书专业性强,且在多个项目的申报验收全过程中积累了丰富的管理经验,形成了可持续的管理模式,加之人员基本固定,且定期的业务培训和考核,大大提高了科研项目的管理水平,在高标准、高要求、高质量地完成项目研究任务的前提下,更有利于项目多元化成果的产出和科研团队研究水平的提升。

## 五、结论

针对高校科研团队中科研项目管理中存在的问题,在校院二级科研项目管理模式下,本文提出了科研项目助理/秘书的聘任制,明晰了科研项目助理/秘书的职责和作用,拟在高校科研团队中聘请专业任职的科研项目助理/秘书,以加强科研项目从申报到报奖全过程、全方位、高效率的管理和监督,提高科研团队项目管理水平和综合竞争力。

### 参考文献:

- [1]马强. 高职高专院校科研秘书的角色定位与工作要求[J]. 科技展望, 2015, 20:284.
- [2]宋婧. 本科院校二级学院科研秘书队伍建设探讨[J]. 科技创新导报, 2015, 15:186-188.
- [3]胡艳红. 关于研究所科研秘书工作的思考与探讨[J]. 工作指导, 2016, 257(12):119-120.
- [4]宋荔钦. 浅谈新时期高校二级学院科研秘书的工作环境[J]. 教育观察, 2015, 4(19):73-74.
- [5]马玉平. 论高校科研秘书角色的两重性及素质的提高[J]. 教育教学论坛, 2014, 37:21-22.

# 浅谈专业学院青年教师教育和教学管理

全沛 弋英民

(西安理工大学 自动化与信息工程学院)

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》对高校教师队伍建设质量提出了更高要求,其明确提出,“提高教师业务水平,完善培养培训体系,做好培养培训规划,优化队伍结构,提高教师专业水平和教学能力”。据统计<sup>[1]</sup>,2010年前后全国高校专任教师队伍中青年教师人数已经超过六成。随着科技的发展,近几年越来越多的年轻学者加入到高校教师的行列,青年教师已成为高校教师(尤其是专业院系教师)队伍中的主力军。进入高校工作,在保持科学研究工作的同时,青年科技人才也将面临从学习阶段的学生身份转变为教书育人的教师身份。能否快速进入角色,如何帮助青年教师不断提高教学水平和教育质量是值的教学服务管理部门深入思考的问题。针对专业学院本科教学的要求,在广泛调研和经验总结的基础上,我们为青年教师制定了定期、高效的教学训练计划并进行了实施。

## 一、树立大学教育理念

2018年6月全国高校本科教育工作会议上,教育部强调,加快建设高水平本科教育,坚持“以本为本”,推进“四个回归”。帮助新入职的青年教师树立积极的、正确的教学理念,使其更好地担当高校教育使命,是教学管理人员的一份职责。在招聘青年教师时,高校会从教学、科研、教育背景、精神面貌和身体状况等多方面加以考

察,但往往更加重视的是青年人才的科研水平,因为科研成果更能直观和量化地进行评价。大学最原始的功能是教学<sup>[2]</sup>,高等教育进入大众化时代的今天,高校教育水平越来越受到国家和人民的关注,大学本科教学重回教育中心地位。为此,自动化与信息工程学院提出了“青年教师入职的第一课是树立大学教育理念”。

高校教师的职业特质是做好知识流与智慧转换的关系。高等教育教学具有专业化的特点,这就要求教师要极大地推动大学教学的理论研究与实践创新。大学教学将原始研究成果和已有基础知识的修正,是对知识的传播和建构。对于新引进的青年教师,既要认识到他们专业知识的优秀,又要看到非教育专业出身的教育理论和教学经验上的不足。结合专业教学特点和新教师培养要求,我们制定了教师教育规划和教学管理办法。从入职后的近期培训到主讲教学的长期管理都制定了具体的实施方案。

## 二、青年教师教育和教学管理办法

### 法

### 1. 教师入职教育

根据学校的安排,我们组织本学院新入职的青年教师参加教师岗前培训。培训课程包括《高等学校教师职业道德基础知识》、《高等教育学》、《高等教育心理学》和《高等教育法规》等。通过

\* 全沛,自动化与信息工程学院,教学秘书  
西安理工大学教学研究项目,xjy1812

教师岗前培训,深化了非教育专业青年教师对高校教育的认知。通过教育理念、教师职业道德和教育法规的学习,来自理工科专业的青年教师将学习教育思想的传承,学会“教学学术”的经营。学校通过教育理论培训、生理心理技能拓展、教育专家特邀报告和名师楷模座谈会等形式,大大丰富了岗前培训的形式和内容。成功的入职教育,不但能够使青年教师领悟教育的理念,还能够使青年教师树立正确的教学理念<sup>[3]</sup>。

## 2. 指导教师制度

青年教师指导教师制度是我们学院对青年教师专业教学技能培养的一项传统制度。青年教师往往对学校的办学历史、特点和改革都不甚了解,对其所在学科的现状和发展、已经欲进行教学的课程体系还不清楚。因而,按照学院的工作部署,新教师入职后将会根据他本人及学科意愿进入到相应的教学团队,并为青年教师配备指导教师对其教学和科研工作进行指导。青年教师需要跟随指导教师开展专职教学辅导工作,主要内容包括随堂听课、辅导答疑、批改作业、上习题课、指导实验(或课程设计),有的还包括协助指导毕业设计等。青年教师及指导教师需要和

学院签订指导计划。指导周期一般为一年,指导结束后学院会根据指导计划对青年教师和指导教师进行考核。经过指导,青年教师能够在较短的时间内熟悉教学的基本环节和过程,高效优质地投入到教育教学工作。

## 3. 教学经验交流

青年教师刚从学生身份转变为教师,教学经验相对缺乏。针对这一问题,学院邀请各届获校“本科教学优秀奖”和“青年教师讲课比赛”的获奖教师,召开教学座谈会和教学经验交流会,为青年教师传输教学经验、技巧和心得,对青年教师在教学上的问题进行答疑解惑。同时,学院要求青年教师参加名师教学课堂观摩,到教学名师及优秀教师的课堂上学习教学,并及时提交听课记录。

## 4. 教学工作培训

除了为新入职的青年教师配备指导教师外,学院还组织了不同形式的教学工作培训会,以帮助青年教师尽快熟悉教学工作的各个环节。表1是学院针对青年教师开展的培训活动,要求新入职教师必须参加,其他教师根据需要自愿参加。

表1 青年教师培训活动策划

项目名称	培训内容	计划时间
校院教学管理政策解读会	邀请学校、学院的教学管理人员,解读校院教学管理文件,发放《教学管理文件汇编手册》	每年3月
教学成长交流会	邀请教学表现突出的青年教师代表介绍入职培训、专职辅导体会和教学成长经验等	每年4月
本科生导师经验交流会	邀请优秀本科生导师代表及优秀辅导员代表介绍学生工作、如何当一名优秀的本科生导师	每年5月
实践教学内容介绍与经验交流会	邀请主管教学工作系主任介绍毕业设计、课程设计、生产实习等实践环节的指导方法和先进经验;	每年5月
学生科技活动指导经验交流会	邀请在大学生科技活动中的优秀指导教师,介绍指导经验和科技活动情况,建立传帮带,发放《大学生创新创业指导手册》	每年6月

自动化与信息工程学院自2015年试行教学工作培训制度,三年来取得了良好的效果。先后有7位青年教师获得了校级本科教学优秀奖,8位

青年教师获得了校级优秀本科生导师称号,12位青年教师指导学生参加国家级和省级大学生创新创业大赛、电子设计大赛、挑战杯大学生课外

科技创新大赛荣获大奖。

### 5. 进修学习与讲课比赛

对青年教师教学水平的培养方案,除了入职教育和定期教学经验交流会外,更重要的是让青年教师“走出去”、“站上来”。学校和学院为教师创造了大量的教学进修机会,鼓励青年教师走出去进修、学习和交流。例如,2018年学校支持和资助青年教师参加“信息化2.0教学进修班”、“雨课堂教学培训班”和“基于网络系统的慕课学习”等培训交流。学院和学校先后举办了青年教师讲课比赛、本科教学优秀奖评选活动,学院协助陕西省自动化学会举办了自动化专业青年教师讲课比赛等,通过讲课比赛,不仅使青年教师进行了教学练兵,更让他们开拓了眼界和交流面。部分青年教师获得了学校的教学奖励,这在一定程度上增强了青年教师教学的自信,也激发了青年教师的投入教学热情。

### 6. 新开课前教学考核

未曾完整承担过大学本科生课程教学的新引进教师,首次走上讲台主讲本科生课程,通常被称为“新开课”。按学校规定,未完整承担过大学本科生课程主讲教学的新引进教师,至少需要进行一年以上的专职教学辅导工作后,方可申请承担本科教学工作。新教师完成专职教学辅导后,需要向学院提交辅导工作总结并进行教学考核。主要考核内容包括拟开课程的教学资料检查和试讲。试讲时间为五十分钟,由学院教学委员会专家组成的评委进行现场打分和评价,评价指标大致包括教学内容把握、难点问题处理、教学环节设计、语言教态和总体印象等五个方面。评分教学试讲考核结果分为“同意承担课程主讲任务”、“半年后再次申请试讲”和“一年后再次申请试讲”三个级别。对于试讲考核考核通过的,学院将报送教务处审批,根据最终结果决定青年教师是否能够新开课。

### 7. 教学跟踪检查

为了强把教学质量关,学院建立了系、学院、学校三级监督机制。系所教学监督机制包括系(所)主

任的对新开课教学的听课、评价和指导,每位新教师每学期至少抽查4人次,提交听课记录与考察报告。学院聘请已退休的教学名师成立教学督导委员会。学院监督机制包括院领导和学院教学督导委员会的跟踪听课、教学资料检查和试卷抽查,每位新教师每学期至少抽查4人次,完成听课记录及报告。学校督导机制包括校级教学督导委员会对新开课教师的教学检查和校教学委员会的教学考核。将学院和学校管理层面的监督机制和系所引导层面的监督机制有机结合起来,以切实提高青年教师教学水平为抓手,是本科教学质量提高的重要保障。通过日常的跟踪指导,青年教师教学过程中出现的问题能够及时得到纠正,从而保证了青年教师教学水平的稳步提升。

## 三、小结

近年来,按照学校政策学院新引进了大批青年教师。青年教师的教学能力培养是学院教学管理工作上的重要课题之一。结合新教师多数非教育学专业的特征和近期教学管理工作的实际情况,学院提出了教育教学理念培养和新教师入职教育,制定了指导教师制度、教学经验交流办法和教学工作培训方案,通过新开课前教学考核和青年教师教学跟踪进行监督指导。这些措施的实施,从实际上帮助青年教师解决了教学中的一些问题和困惑,提高了我院青年教师的教学水平,为青年教师的教学发展提供了有力支持。

### 参考文献:

- [1]史静寰,许甜,李一飞.我国高校教师教学学术现状研究——基于44所高校的调查分析[J].高等教育研究,2011,(12):52-66.
- [2]齐学红.政治威权主义下的大学教学功能审视[J].全球教育展望,2013,42(12):112-117.
- [3]鲁晓,李正风.普遍规范与特殊因素:中国高校教师入职评价研究[J].科学学研究,2018,(2):11-20.

# 团体心理辅导与McMaster 技术在城市二孩家庭教育中的应用研究

贾锐

(西安理工大学 学生处)

随着《人口与计划生育法修正案草案》(2015年12月21日通过)政策的落地,2016年我国正式进入“二孩时代”。三年来,不少家庭纷纷响应国家政策,追生二胎,由此带来的二孩家庭教育成为摆在城市二孩家庭中重要问题。本研究采用McMaster技术,以家庭功能为切入点,选取某市城区10个二孩家庭作为研究对象,通过家庭访谈、实施McMaster技术、团体心理辅导和家庭教育讲座相结合的干预模式,客观评估了“二孩时代”家庭教育环境现状、家庭功能以及父母教养方式与家庭教育之间的关系,并根据研究结果制定了一系列促进“二孩时代”家庭教育的建议,为探索“二孩时代”的家庭教育新模式提供了参考。

## 一、研究背景

由于我国自上世纪80年代起实施独生子女政策,城市家庭的孩子已经适应自己是家庭中的“唯一”,习惯独享父母的爱、长辈的爱以及各种物质资源,久而久之会有“独”“小皇帝”等自我中心的心理特点。当二胎政策放开后,很多独生子女无法接受父母再要一个小弟弟或小妹妹,认为这是抢走父母对自己的爱、自己所属要分享、需要照顾ta、ta长大后要争夺遗产的行为。更有甚者通过自杀逼父母放弃二胎或要求父母写保证书……这些都是摆在城市家庭的现实问题。如何平衡好两个孩子的关系;如何对习惯于独生子女地位的大孩进行引导教育;如何升级生育第二个孩子后的家庭教育等问题已成

为当前社会的热点问题。

## 二、理论依据

### 1. 家庭功能

“家庭功能”概念自20世纪70年代提出以来,定义可谓众说纷纭。以Beavers、Olson、Shek<sup>[1]</sup>为代表的结构取向者认为,家庭功能是家庭系统中家庭成员的情感联系、家庭规则、家庭沟通以及应对外部事件的有效性,其关系结构、反应灵活性、家庭成员交往质量以及家庭亲密度和适应性反映出—个家庭的—家庭功能。我国学者张文新<sup>[2]</sup>认为家庭作为一个系统,每个家庭都存在其特定的、相对稳定的交往与情感模式,具有相应的内在规则,家庭系统按照其内在规则不断运行。

### 2. McMaster技术评估模式

1978年,Epstein提出家庭功能评价的McMaster模式(McMaster model of family functioning),反映了家庭的结构和组织特征以及家庭成员之间的重要的相互作用模式,其包括六个方面:问题解决能力(problem solving)、沟通(communication)、家庭角色分工(family role)、情感反应能力(affective response)、情感卷入程度(affective involvement)、行为控制(behavior control)。Epstein并在此基础上编制了McMaster模式家庭功能量表<sup>[3]</sup>。随后,McMaster模式家庭治疗则应运而生。

### 3. 关于家庭功能对子女等家庭成员的影响

\* 贾锐:学生处

家庭因素影响青少年儿童的心理健康水平,心理问题的发生与父母的养育方式、受教育的程度及家庭结构、亲子关系有密切的关系<sup>[4]</sup>。研究发现:失职家庭的成员有较多的躯体症状,有强迫性的思维和行为,在人际交往中有自卑等消极的自我意识<sup>[5-7]</sup>;家庭中的疏离感与家庭亲密度适应性、理想亲密度呈显著的负相关,与家庭亲密度不满意程度、适应性不满程度呈显著的正相关<sup>[8]</sup>;与完整家庭相比,单亲家庭的系统功能发挥受到家庭结构的影响,在角色作用和沟通上表现出更多的家庭问题<sup>[9]</sup>,对孩子的心理和亲子关系具有极大的消极影响<sup>[10]</sup>;家庭中父母因工作需要而感受压力时,他们对子女的可接受性会较低,家庭成员之间的冲突水平较高,进而会影响儿童适应的各个方面<sup>[11]</sup>。

#### 4. 团体心理辅导

团体心理辅导是在团体情境下进行的一种心理辅导形式,它是以团体为对象,运用适当的辅导策略与方法,通过团体成员间的互动,促使个体在交往中通过观察、学习、体验,认识自我、探讨自我、接纳自我,调整和改善与他人的关系,学习新的态度与行为方式,激发个体潜能,增强适应能力的助人过程。团体心理辅导的“镜像”作用以及游戏化、娱乐性、体验性,弥补了目前头脑认知矫正的辅导方式,使团体成员在不知不觉中收到意想不到的效果。当前,团体心理辅导已成为企业文化引导、员工EPA成长、心理咨询、学校教育的重要形式,受到人们的广泛好评。

### 三、研究过程

我们筛选了某市城区10个二孩家庭,通过McMaster技术家庭功能评估确定家庭的基本功能,并结合定期的访谈与观察,了解二孩家庭父母对于大孩、二孩的教养方式,大孩对于弟弟妹妹出生后的不同表现,以及父母家人的一系列变化,分析城市不同年龄、不同职业、不同收入、不同环境的家庭在教育两个孩子共性和个性。随后,我们对10个家庭开展了团体心理辅导,目的是提升家庭整体功能,明晰父母角色,并适时地

给予儿童教育的方法和措施。

### 四、研究结果

通过对二孩家庭《家庭功能》测试与个体访谈,发现城市家庭父母在有了第二个孩子后会照顾大孩的感受,但是由于忙于二孩饮食起居的照料,大孩难免会有失落感。大部分家庭有学习如何更好的扮演好两个孩子父母的愿望,但付出的行动相对较少。大孩、二孩之间的冲突是也是必然,在解决双方冲突时,父母更多的会要求老大谦让老二,往往引发大孩的情绪阻抗。

调查发现,对于二孩家庭最大影响的首先是经济,其次是父母的时间。10个家庭有3个家庭是和老人共同居住,由老人帮忙照顾两个孩子;有2个家庭的母亲干脆做起全职妈妈;有3个家庭因为是夫妻公营公司,父亲担任大部分的业务,母亲只参与小部分的工作,大部分精力仍以家庭为主;还有2个家庭是请了钟点工帮忙照料孩子。

在谈到对待两个孩子教育的差异时,能够看到不同家庭的不同处理方式。首先是年龄,10个家庭对于年龄小的孩子都会更加的宠爱一些,要求大孩更多的像哥哥、姐姐;其次是性别,如果二孩是女孩,家长会有娇惯的倾向;如果是男孩,则有不同的差异。在夫妻共同经营公司的5个家庭中,二孩是清一色的男孩,(这也行与中国的传统观念有关),有3个家庭明显偏爱和器重二孩,有2个家庭觉得并没有太大的差异。再次,对待两个孩子的教育差异,与父母从事的职业有很大关系。在夫妻均为高校教师的家庭,父母教育引导及公平对待的意识就强,家庭功能也是10个家庭中最好的。

### 五、团体心理辅导干预

根据10个家庭的实际情况,在经过协商后,我们实施了一次提升家庭功能的团体心理辅导,时长为3个小时,分为上下两个阶段。团体辅导名称是《我们(父母)爱你们(孩子们)》,性质是封闭、结构、成长型,目标是以“沟通、理解、爱”为核心内容,让父母认识到与孩子诚挚、宽容的交流

表1:访谈样本基本信息表(N=10)

家庭编号	年龄		职业		家庭收入 1: 年收入 10-20 万 2: 年收入 20-50 万 3: 年收入 50 万以上	孩子年龄及性别	
	父	母	父	母		大孩	二孩
1	38	35	夫妻公营小公司	家庭职业母亲	2	8女	2男
2	33	28	银行职员	小学教师	2	3男	1女
3	36	35	高校教师	高校教师	1	7男	1男
4	40	38	政府干部	小食品公司老板	2	12女	1男
5	45	40	夫妻公营公司	夫妻公营公司	3	17女	12男
6	39	38	自营小公司	品牌服装店员	2	12男	7女
7	35	35	计算机公司高级编程 员	一般公司普通员 工	2	7女	3女
8	41	37	夫妻公营公司	夫妻公营公司	3	11男	5男
9	36	32	自营公司老板	家庭职业母亲	2	8女	5男
10	39	36	夫妻公营饭店	夫妻公营饭店	2	8女	3男

表2:个案访谈《家庭功能》量表测试的描述性结果(N=10)

家庭编号	问题解决	沟通	角色	情感反应	感情介入	行为控制	总功能
1	1.20	2.44	2.73	2.83	3.57	3.11	2.75
2	1.17	2.22	2.36	2.17	2.71	2.89	2.58
3	2.50	2.44	2.82	2.50	2.71	3.00	3.17
4	2.17	2.56	2.82	2.67	2.86	2.78	2.58
5	1.83	2.67	2.82	2.83	3.00	2.78	2.25
6	2.17	2.22	2.82	2.83	2.86	2.56	2.42
7	2.50	1.78	2.55	2.83	2.71	2.44	2.75
8	2.83	2.11	2.82	2.33	2.57	2.33	2.50
9	2.00	2.67	2.73	2.50	2.86	2.56	2.50
10	2.17	2.67	2.64	2.67	2.86	2.78	2.50
均值	2.05	2.38	2.71	2.62	2.87	2.72	2.60

数据显示,十个家庭功能状态处于中等偏上程度的水平。

沟通的必要,进一步让孩子们在以后的生活中提高人际交往等能力,提升家庭整体功能。具体内容如表3所示:

一个月后我们对10个二孩家庭的父母进行了电话回访,了解实施McMaster技术家庭功能测试、团体心理辅导相结合的干预后的影响与变化,由于10个家庭中大部分的父母都是有工作,

专职母亲也忙于照顾两个孩子,影响了反馈效果。不过,10个家庭的父母均表示,通过这一系列的调查与辅导,了解到自己在家庭教育中对两个孩子的教育现状,尤其是McMaster技术家庭功能评估,让他们发现存在的问题。在团体心理辅导中,3号家庭的父母、4号家庭的父亲,对于团训中的“你说我撕”的游戏感受深刻,真正了解到个

表3

单元	参加人	活动名称	单元目标	活动内容
第一阶段	家长	我是父母	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成员相互认识和了解,建立信任的关系</li> <li>2. 澄清成员期待,了解团体目标</li> <li>3. 向成员说明团体的性质、目标;制定团体规范</li> <li>4. 明晰家庭教育中的个体差异的重要性</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 说明此团体目的以及进行方式,并且回答成员的问题</li> <li>2. 有缘相识</li> <li>3. 建立团体规范</li> <li>4. 同舟共济</li> <li>5. 我说你剪</li> <li>6. 讨论分享</li> </ol>
第二阶段	家长、可以参与活动的孩子	相亲相爱一家人	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 澄清父母与子女的义务和权力</li> <li>2. 化解家庭成员间的冲突</li> <li>3. 使得家庭和谐健康发展</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 亲子小测试</li> <li>2. 拉皮筋</li> <li>3. 问卷调查</li> <li>4. 卡片心心语</li> <li>5. 相亲相爱一家人</li> <li>6. 结束感言、互赠礼物</li> </ol>

体之间的差异性,明白在两个孩子中实施同样的教育结果却不同的原因。最后,父母们表示这种科学评估与寓教于乐的辅导教育形式,弥补家庭教育空洞的说教,是一种感受多、收获多、有针对性的家庭教育方式。

## 六、不足与启发

在研究中我们发现,由于二孩家庭父母多为中国独生子女群体,很多情况是这些独生子女负责生孩子,其父辈负责养孩子。所以采用McMaster技术家庭功能评估技术时,未能对这些家庭

中真正抚养者进行调查,影响城市二孩教育的整体性家庭评估,且负责抚养的隔代长辈们也没有参与团体心理辅导。

我们期待,根据中国大家庭模式和隔代抚养的现象,能够将McMaster技术与团体心理辅导应用于整个大家庭,设计有等级的干预方案,有针对性引导二孩家庭中的祖辈、父母成长,营造利于二孩发展的家庭环境,提升整体家庭功能,以期为中国家庭教育做出积极的贡献。

(下转 142 页)

## 土木建筑工程学院系教育部“全国党建工作标杆院系”培育创建单位 坚持三项原则,让主题党日有“三气”更有“三度”

王青耀

(西安理工大学 土木建筑工程学院)

“主题党日”是我党历史上“党日制度”“党员活动日”制度、“党员主题实践活动”的延续和发展,它汲取了党在革命、建设和改革历程中积累的诸多党支部建设宝贵经验,是党的组织生活的重要创新。可以说,主题党日发源于实践,植根于基层,是党支部组织生活中最灵活的方式。近年来,主题党日已经成为党建工作的重要载体,业已成为党建工作中政治建设和组织建设的重要形式。

那么主题党日怎样过?如何让主题党日活动真正成为锤炼党员党性的熔炉,成为对党员有吸引力的“富矿”?让党员教育直入核心、融入中心、深入人心,成了各级基层党组织都在探索和思考的问题。在近几年的实践中我们进行了有益的探索,我们认为要让主题党日活动做到有“三气”更有“三度”,主题党日活动中必须坚持三个原则,这样才能确保主题党日落到实处、取得实效。

### 一、突出政治功能,让党日活动提“正气”更有“深度”

我们学院党建工作从2016年就开始进行“顶层设计”,并创新性提出了“一年一主线,一月一主题”特色党建活动,每年年底就提出了第二年党建工作的主线,并围绕主线提出主题党日+系列活动方案设计,因为“主题党日”的主体是党

员,目标是教育管理。因此,方案设计要始终突出政治功能,围绕“党味”立意提纯,围绕政治建设这个“主干”来开“枝”散“叶”。

我们坚持每月召开支部书记例会,就每月主题党日活动的流程、形式、内容提出明确要求,同时要求各支部要将“三会一课”等党内组织生活进行有机融合,组织党员积极参加“主题党日+”系列活动,不断规范和充实活动内容。近三年我们先后开展了“重温革命历史,传承红色基因,提高党性修养,争做合格党员”教工党员、入党积极分子赴红色南梁参观学习主题党日活动;“戴党徽、温誓词、树形象、做表率”蓝田葛牌镇参观学习主题党日活动;“学党史,忆初心,记使命,做新时代合格党员”主题党日活动;“不忘入党初心,牢记铮铮誓言”赴马栏革命根据地参观学习主题党日活动;“讲政治、学思想、爱领袖”延安、梁家河参观学习教育主题党日活动等。在这些主题党日活动中,我们突出政治功能,强化政治建设和思想建设,让党员借助活动不断锤炼党性修养,增强“四个意识”,做到“两个维护”,让主题党日活动真正做到提“正气”,同时更具“深度”。截止目前,共开展各类主题党日+系列活动近30次,教职工党员和干部参加党日活动2000余人次。

### 二、增强教育实效,让党日活动接“地气”更有“力度”

\* 王青耀:土木建筑工程学院,教授

近几年学院党委围绕一个工作理念：“抓党建就是抓发展，抓发展必须抓党建”。坚持抓好以“五个建设”，即：“以理论武装为先导，抓政治和思想建设；以支部建设为重点，抓组织建设；以班子团结为核心，抓作风建设；以民主集中制为基础，抓制度建设；以民主生活会为抓手，抓廉政建设”。强化政治引领、突出理论武装、发挥思想教育功能，唱响“廉政教育”和“师德建设”的最强音，提出了“党委搭台子，支部来唱戏，党委出题目，支部写文章”工作方针，发挥基层党支部作用，让基层党支部当“主角”、“来唱戏”。近几年我们先后开展了主题党日+系列活动：“反腐倡廉、廉洁自律”专题廉政党课主题活动；“廉洁自律、警钟长鸣”崔家沟监狱参观警示教育主题党日活动；“防微杜渐，警钟长鸣，廉洁自律，永葆党性”赴陕西旬邑马栏监狱警示教育主题党日活动；“学习时代楷模做表率，践行合格党员三字经”主题党日活动；“见贤思齐学先进，撸起袖子加油干”学习“100名改革先锋”先进事迹，观看《榜样3》主题党日活动；“崇尚师德，牢记使命，争做四好”师德师风主题党日活动；“牢记红线，感悟人生”廉洁自律承诺主题党日活动。因为“主题党日”的意义既体现在对身边典型的弘扬上，也体现在以反面典型教育身边人，促进党员知敬畏、存戒惧、守的警示教育，所以在实践中我们将主题党日+系列活动同党风廉政建设、师德师风建设等深度融合，在增强教育实效性上做文章、下功夫；引导教职工党员和党员领导干部从违法违纪的警示案例中吸取教训，从身边的模范典型中学习高贵品质，让党风廉政建设和师德师风建设工作更有针对性和实效性，使主题党日+系列活动的“廉味”“德味”氛围更加浓厚，让主题党日活动真正做到接“地气”，更有“力度”。

### 三、贴近工作实际，让党日活动冒“热气”更有“温度”

为调动党员参与党建活动积极性，让主题党日活动冒热气、有温度，近几年学院党委贴近学

院工作实际，不断探索学院党建工作的新模式，常规工作抓创新，整体推进抓特色，突出重点抓亮点，在强化主题党日+系列活动的“党味”的前提下，突出主题党日活动“情味”。

在严格落实规定动作的同时，针对以往以念文件、学读本为主，形式和内容缺乏针对性和吸引力等弊端，学院党委创新方法，贴近党员思想、工作、生活的实际问题先后开展了冒“热气”、有“温度”的主题党日+系列活动：“践行合格党员《三字经》，喜迎党的十九大”主题党日活动；“庆七一，唱红歌，颂党恩，给党听”主题党日活动；“学习梁家河，感悟人生路”党员诵读主题党日活动；“精准脱贫，与爱同行”党员代表慰问贫困户主题党日活动；“喜迎建国70年 唱支红歌颂祖国”主题党日活动，除这些常规活动外，我们还积极开拓思路，寻求“常态化”与“多样化”相结合，让主题党日+系列活动的内容既方向明确又外延丰富，使党员在“学”中补充了“精神之钙”，在“做”中强健了“肌体之力”，同时让党员活起来、动起来，在实践中拉近党群距离，通过走访慰问老教师、老同志、老党员、组织党员干部到对口扶贫村慰问贫困户等，向他们送去党的关怀与祝福，让人民群众也在活动中感受到了温度，体验了真情，得到了实惠，也让其充分感受到党组织的温暖，彰显了党员教育的鲜活生命力，让党日活动真正做到冒“热气”，更有“温度”。

总之，近几年学院党委以“抓党建就是抓发展，抓发展必须抓党建”工作理念为统领，以开展“一年一活动”为主线，以“一月一主题”系列活动为载体，不断创新学院党建工作新模式，通过不断实践和完善，把学院开展的主题党日+系列活动打造成了加强理论武装、锤炼坚强党性的载体，真正让支部活了起来，党员动了起来，可以说近几年学院党委开展的主题党日+系列活动做到了“主题鲜明，“党味”浓厚；形式多样，“鲜味”十足；学做结合，“情味”纯真”。

（作者系教育部“全国党建标杆院系”培育创建单位——西安理工大学土木建筑工程学院党委书记）

# 《光纤通信》课程中的单模光纤种类及标准

胡辽林

(西安理工大学 机械与精密仪器工程学院)

## 一、引言

单模光纤主要是由纤芯、包层和涂敷层构成,纤芯是由高度透明的材料制成的,包层的折射率略小于纤芯,从而造成一种光波导效应,使大部分的电磁场被束缚在纤芯中传输,涂敷层的作用是保护光纤不受水汽的侵蚀和机械的擦伤,同时又增加光纤的柔韧性。在涂敷层外,往往加有塑料外套。单模光纤只传输一个模式的,其信号畸变小,在高速大容量通信中广泛应用。

随着互联网、移动互联网及云计算、高清视频等业务的发展,推动着光网络全面进入超高速时代,驱动骨干网的带宽高速增长。在超高速传送技术中,多子载波和高阶调制将是主要实现方式,但是高阶调制对系统OSNR有更高的要求,因此存在无电中继传输距离受限的难题,现有技术无法完全满足干线长距离传送要求,需要新型光纤和传输技术的支持。具有大有效面积、低衰减系数和低非线性系数等特性的截止波长位移单模光纤是提高系统OSNR,延长系统传输距离的一种有效解决方案。通过增大模场面积降低高速信号传输的非线性效应,通过降低损耗减少光放大器引入的ASE噪声积累,可以很好的提升系统传输能力。为适应高速光纤传输和接入的要求,各种新型光纤不断涌现。

## 二、单模光纤种类及标准

### 1. 非色散位移单模光纤(G. 652 )

ITU-T G. 652单模光纤标准从1984年10月第1版发布开始,分别于1988年11月第2版、1993年3月第3版、1997年4月第4版、2000年10月第5版、2003年3月第6版、2005年6月第7版到2009年11月第8版。历经25年共通过和修订发布了八个版本,修订的时间间隔最长四年多,最短则两年。

从2000年版(第5版)的A、B、C三个分级演进到2003年版(第6版)的A、B、C、D四个分级后,直到最新的2009年版(第8版)一直维持四个分级。从标准的演进轨迹来看,光纤的模场直径和芯-包层同心度误差、包层不圆度等尺寸参数指标有所提高,尺寸类性能要求趋于严格。性能和要求的不断提高,既反映了通信线路单个波道速率提高和波分复用的需要,也提供了可能。进一步增强了光纤的耐弯曲性能,既提高了光缆产品的机械性能和使用寿命,又拓展了光缆的应用条件和敷设环境。

### 2. 色散位移单模光纤(G. 653)

衰减:一般在0.19-0.25dB/km;色散:G. 653的零色散波长在1550nm附近。在1525-1575nm范围内,最大色散系数是3.5ps/(nm·km)。由于在1550窗口,特别是在C-band,色散位移光纤的色散系数太小或可能为零,对于密集波分复用(Dense Wavelength Division Multiplexing, DWDM)系统很容易引起四波混频效应,因此DWDM系统一般尽量不使用色散位移光纤。

### 3. 截止波长位移单模光纤(G. 654)

\* 胡辽林:机械与精密工程学院,副教授

为了实现跨洋洲际海底光纤通信,人们又在G. 652单模光纤基础上进一步研究出了截止波长位移单模光纤,这种光纤折射率剖面结构形状与G. 652单模光纤基本相同。它是通过采用纯二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)纤芯来降低光纤衰减,靠包层掺杂F使折射率下降而获得所需要的折射率差。与G. 652光纤相比,这种光纤性能上的突出特点是:在1550nm工作波长,衰减系数极小,仅为0.15dB/km左右;通过截止波长位移方法,大大改善了光纤的弯曲附加损耗。

G. 654是1988年创建的第一版本V1.0(11/1988),经过1993年、1997年、2000年、2002年和2004年的五次修改,形成的V6.0(06/2004)版本。

陆地传输系统的G. 654(G. 654. E):

随着互联网和移动互联网的发展,流量需求呈爆炸式增长,对光传输网提出了新的要求。目前国内外运营商均已开展相应的400G技术研究及测试。主流400G技术存在无电中继距离受限的难题,为了解决这一问题,兼具大有效面积和低损耗特性的新型光纤技术,成为业内研究和应用的热点。ITU-T自2013年7月开始讨论这种适用于陆地传输系统的G. 654光纤(G. 654. E),可以在保持与现有陆地应用单模光纤基本性能一致前提下,增大光纤有效面积,同时降低光纤衰减系数,从而提升400G传输性能。

ITU-T G. 654标准上一版本发布于2012年,共包含A、B、C和D四个子类,主要区别在于MFD范围和宏弯性能上。在G. 654最新版本修订中,针对陆地高速相干传送系统应用,增加了E子类。

G. 654. E与G. 652. D:

G. 654. E子类将主要用于干线长距离传输应用场景,与现有G. 652. D在干线应用场景相同。G. 654. E具有相同的宏弯和偏振模色散指标,色散略大于G. 652. D,有效面积增加了40%~60%,衰减系数趋势相同,均是在逐步降低。通过有效面积的增加,进一步降低光纤非线性效应,提升最佳入纤光功率,从而延长传输距离。而色散参数的增加,在高色散容限相干传送系统中并不会增加系统负担。

2016年10月召开的第65届国际线缆大会(IWCS)上,除中国联通介绍G. 654光纤陆地应用试

点外,OFS和藤仓等单位也介绍了G. 654光纤相关报告,内容包括G. 654. E的接续性能、弯曲性能以及松套管绞式光缆成缆和带状骨架式光缆成缆性能验证等。同时在会场上也有专家介绍了国外运营商和ISP对G. 654. E光纤的应用情况。这表明G. 654. E光纤陆地应用在业内已经引起较大关注。未来,在400G系统中,基于G. 654. E与G. 652. D光纤的混合光缆将是一种较为常用的建设方式。

#### 4. 非零色散位移单模光纤(G. 655)

ITU-T G. 655单模光纤标准从1996年第1版发布开始,分别于2000年10月第2版、2003年3月第3版、2006年3月第4版,到2009年11月发布了最新的第5版。历经13年共通过和修订发布了五个版本。和G. 652光纤一样,修订的时间间隔最长四年多,最短只有两年多。从2000年版(第2版)的A、B两种分级演进到2003年版(第3版)的A、B、C三种分级,再到2006年版(第4版)的A、B、C、D、E五种分级,最新的2009年版(第5版)仍保持2006年版的五种分级。

从标准的演进轨迹来看,光纤的模场直径和芯-包层同心度误差、包层不圆度等尺寸参数指标有所提高,趋向于严格。但随着分级的增加和细化,这些参数的偏差要求也根据分级的不同而有较为宽松和较为严格的区别,以适应不同场合不同线路的需要。

#### 5. 宽带非零色散位移单模光纤(G. 656)

G. 656光纤是“宽带光传输用非零色散光纤”,即在宽阔的工作波段内(1460~1625nm)色散非零。G. 656光纤实质上是一种宽带非零色散平坦光纤,其特点是在工作波长范围内色散应该大于所要求的非零值,有效面积合适,色散斜率较G. 652光纤和G. 655光纤都要低。G. 656光纤既可以显著降低系统的色散补偿成本,又可以进一步发掘石英玻璃光纤潜在的巨大带宽。G. 656光纤可保证信道间隔100GHz、40Gbit/s系统至少传400km。G. 656光纤可以使运营商无须进行色散补偿就可以直接在系统中采用CWDM。色散在低水平时可以导致信号失真,严重时将会信号失去效用,特别是那些波长数较多的WDM系统中,色散管理就显得极为重,G. 656标准的出现解决了

这一难题。G. 656 标准还为DWDM 系统增添了至少 40 个通道。

#### 6. 弯曲不敏感单模光纤(G. 657)

ITU-T G. 657 单模光纤主要是为了满足接入和用户网线路的需要于近年来开发应用的对弯曲损耗不敏感的单模光纤。2006 年 12 月发布了 IT U-T G. 657 单模光纤标准的第 1 版,2009 年 11 月发布了修订后的第 2 版。从 2006 年版(第 1 版)的 A、B 两种分级改变为 2009 年版(第 2 版)的 A1、A2 和 B2、B3 两大类别,而每一大类又有两种分级。从分级变化来看,更加适应于接入网和用户网线路形式多样、环境复杂多变的要求,可为这类通信市场和用户提供更多的使用光纤的选择方案。2009 年版(第 2 版)对光纤的宏弯损耗要求有了大幅度提高,弯曲半径也趋向于更小,最小弯曲半径达到 5mm。这些变化反映了用户对光纤的弯曲性能要求越来越高,同时也体现了近两

三年来国际上这类光纤产品的抗弯曲性能有了非常明显的改进和提高。

### 三、结束语

在《光纤通信》课程中,简单介绍了 G. 651、G. 652、G. 653、G. 654、G. 655,没有介绍 G. 652. D 、G. 654. E 及 G. 656、G. 657。随着互联网和移动互联网及接入网的发展,流量需求呈爆炸式增长,对光传输网提出了新的要求,因此也有必要介绍这些光纤。

#### 参考文献:

- [1]张万春. IT U-T G. 652 、G. 655 、G. 657 单模光纤标准的解析[J]. 光纤与电缆及其应用技术, 2010(6):1-5.
- [2]高铸. 面向 5G 大容量业务的超高速传输标准及技术探讨[J]. 数字通信世界, 2018(11):77.
- [3]刘增基, 周洋溢, 胡辽林等. 光纤通信[M](第二版), 西安:西安电子科技大学出版社, 2008.

(上接 137 页)

#### 参考文献:

- [1]Beavers W R, Hampson R. The Beavers Systems Model of Family Functioning[J]. Journal of Family Therapy, 2000, 22(2):128-143.
- [2]张文新主编. 青少年发展心理学, 第 1 版. 济南:山东人民出版社, 2003:108-113.
- [3]汪向东, 王希望, 马宏. 心理卫生评定量表手册[M]. 北京:中国心理卫生杂志社, 1999, 161、180、318.
- [4]谢虹, 艾宪淮, 朱宝俊. 家庭环境与高中生心理健康水平的相关研究[J]. 中国行为医学科学, 10(5):478-479.
- [5]Bonnaire, C., Phan, O. Relationships between parental attitudes, family functioning and internet gaming disorder in adolescents attending school[J]. Psychiatry Research, 2017, 255:104.
- [6]Cho, K. S., & Lee, J. M. Influence of smartphone addiction proneness of young children on problematic behaviors and emotional intelligence: mediating self-assessment effects of par-

ents using smartphones[J]. Computers in Human Behavior, 2017, 66:303-311.

- [7]Limaserrano, M., Guerramartin, M. D., Limarodríguez, J. S., 2017. Relationship between family functioning and lifestyle in school-age adolescents. Enfermeria Clinica, 2017, 27(1):3-7.
- [8]汤毅晖, 黄海, 雷良忻. 青少年疏离感与家庭功能人格的关系研究[J]. 中国临床心理学杂志, 2004, 12(2), 158-160.
- [9]Bernstein, G. A., & Borchardt, C. M. School refusal: Family constellation and family functioning[J]. Journal of Anxiety disorders, 1996, 10(1):1-19.
- [10]谭千保, 钟毅平. 高中生家庭环境与家庭功能的影响因素研究[J]. 心理科学, 2003, 26(6), 1117-1118.
- [11]Shanahan, L., McHale, S. M., Crouter, A. C., Osgood, D. W. Warmth with mothers and fathers from middle childhood to late adolescence: Within-and between-families comparisons. Developmental Psychology, 2007, 43(3):551.