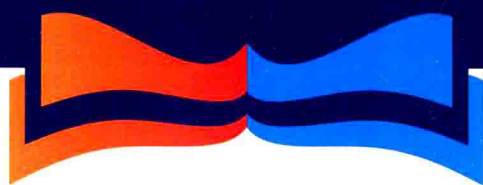


# 第八届全国高等院校 制冷、暖通空调学科发展与 教学研讨会论文集

主编 袁艳平



西南交通大学出版社

# 第八届全国高等院校制冷、暖通空调学科 发展与教学研讨会论文集

主 编 袁艳平

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 ( C I P ) 数据

第八届全国高等院校制冷、暖通空调学科发展与教学  
研讨会论文集 / 袁艳平主编. —成都: 西南交通大学  
出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5643-3680-6

I. ①第… II. ①袁… III. ①制冷装置—空气调节器  
—学术会议—文集②采暖设备—空气调节器—学术会议—  
文集 IV. ①TB657.2-53②TU831.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 005702 号

第八届全国高等院校制冷、暖通空调学科发展与  
教学研讨会论文集

主编 袁艳平

责任编辑 李芳芳  
特邀编辑 柳堰龙  
封面设计 本格设计

出版发行 西南交通大学出版社  
(四川省成都市金牛区交大路 146 号)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 成都蓉军广告印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印 张 12.75

字 数 319 千

版 次 2015 年 2 月第 1 版

印 次 2015 年 2 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5643-3680-6

定 价 56.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

该书为“第八届全国高等院校制冷、暖通空调学科发展与教学研讨会”(以下简称“教学研讨会”)论文集。此次“教学研讨会”于2014年7月30日—2014年8月1日在四川省成都市召开,由中国制冷学会和上海交通大学联合主办,全国高等学校建筑环境与能源应用工程学科专业指导委员会、教育部高等学校能源动力类专业教学指导委员会协办,西南交通大学和四川省制冷学会联合承办。

此次“教学研讨会”共收到论文60篇,收录41篇。该论文集涵盖制冷、暖通空调学科的建设与人才培养、课程建设与改革、教学方法研究和实践性教学环节的改革与创新4个方面。

现将此次“教学研讨会”征集的论文整理出版,以便交流。由于出版时间紧迫,加之编者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2015年1月

# 目 录

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| “卓越工程师教育培养计划”人才培养模式下的能源动力类专业英语教学模式研究 ..... | 1   |
| 专业课，我们应该怎么教？ .....                         | 5   |
| 以实验教学示范中心为依托，培养学生创新能力的实验教学改革与探索 .....      | 9   |
| “卓越工程师培养计划”                                |     |
| ——“工程热力学”教学方法的改革与实践 .....                  | 15  |
| 参加“中国制冷空调行业大学生”科技竞赛，培养大学生创新精神与实践能力的 .....  | 20  |
| 欧美典型高校制冷学科课程设置调研报告 .....                   | 25  |
| 提高“制冷装置设计”课程教学质量的方法及其实践 .....              | 30  |
| 热能与动力工程专业生产实习相关问题浅析 .....                  | 37  |
| 建筑环境学课程教学的几点意见 .....                       | 41  |
| 规范管理选题工作，提高毕业设计质量                          |     |
| ——以天津商业大学热能与动力工程专业为例 .....                 | 45  |
| 制冷原理课程教学中的数值分析实践 .....                     | 50  |
| 对专业导论课程的教学思考 .....                         | 57  |
| 流体力学教学方法的探索 .....                          | 63  |
| 校企联合指导毕业设计的实践 .....                        | 66  |
| 建环专业开展学生竞赛活动的实践 .....                      | 70  |
| “传热学”课程“因材施教”的实践与思考 .....                  | 74  |
| 培养创新能力研究型教学模式研究与实践 .....                   | 78  |
| “制冷专业概览”课程教学中的多途径拓展 .....                  | 82  |
| 以实践为导向构建暖通空调学科全日制专业型硕士培养体系 .....           | 86  |
| 加强科研管理，服务学科建设 .....                        | 91  |
| 通过大学生科技活动提升制冷专业大学生综合能力 .....               | 94  |
| 校企合作培养“能源与动力工程”专业人才的研究 .....               | 98  |
| 培养工程应用型人才的探索 .....                         | 102 |
| 理工院校思想政治课教育改革探析 .....                      | 107 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 浅议工程教育认证制度背景下的建筑环境与能源应用工程专业本科教学改革策略·····    | 113 |
| “现代制冷空调技术”的国际化课程建设及发展·····                  | 118 |
| 能源与动力工程专业的空气调节课程教学讨论·····                   | 124 |
| 对建筑环境学课程的观察和思考·····                         | 128 |
| 以“全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛”为载体,促进大学生创新实践能力培养····· | 132 |
| 基于能力的“能源与动力工程”专业本科培养方案的改革与实践·····           | 136 |
| 论试卷题型与章节题量分布表的功能作用                          |     |
| ——以“建筑环境学”课程试卷为例·····                       | 144 |
| “热能与动力工程”国家级实验教学示范中心建设经验·····               | 152 |
| 专业教师担任班主任工作的体会·····                         | 157 |
| 加强工科大学生创新能力培养的思考·····                       | 163 |
| 对流体力学本科教学中常见问题的反思·····                      | 170 |
| 浩辰 CAD 设计软件在建环专业教学改革中的作用探析·····             | 172 |
| 协同创新模式下热能与动力工程专业人才培养研究·····                 | 177 |
| CHANGERS 节能减排参赛历程·····                      | 181 |
| “暖通空调工程制图”课程教学的实践和探索·····                   | 186 |
| 浅谈“空调原理与设备”课程教学的优化·····                     | 190 |
| 制冷空调创新实践教学平台的开发·····                        | 193 |

# “卓越工程师教育培养计划”人才培养模式下的能源动力类专业英语教学模式研究

金听祥 李改莲

(郑州轻工业学院能源与动力工程学院 河南郑州 450002)

**【摘要】**主要针对目前能源动力类专业英语教学中存在的一些问题,结合在郑州轻工业学院“能源与动力工程”专业英语教学过程中的经验,针对专业英语的教学目的、教学内容多样化、互动式教学方法和学生参与的考核方式进行了探讨,希望能为专业英语的教学模式改革提供一些借鉴。

**【关键词】**能源动力;互动式教学;专业英语;教学模式

## 一、引言

郑州轻工业学院能源与动力工程专业是1981年在机械和家电研究室的基础上成立的,原名为制冷及低温技术。本专业于1983年开始招生,1987年开始有首届毕业生。制冷及低温技术专业在建立之初,就对专业进行了精心设计,使专业具有鲜明的轻工特色、家电特色,成为郑州轻工业学院制冷、空调专业人才培养的重要特色专业。2009年成为国家级特色专业建设点,2010年成为校级卓越计划试点专业,2012年成为河南省普通高校本科工程教育人才培养模式改革的试点专业,2013年成为教育部卓越工程师培养计划第三批试点专业。

“卓越工程师教育培养计划”的宗旨是以科学发展观为指导,坚持教育要“面向现代化,面向世界,面向未来”的教育理念,以现代企业未来杰出人才和领军人才培养为目标,贯彻“面向工程、宽基础、强能力、重应用”的培养方针,推动学校与企业开展深度的校企合作,为国家经济建设培养高层次创新型工程技术人才。

专业英语是指某一特定专业,如法律、化工、能源等,所涉及的英语语言以及专业文化。大学生在大学接受大学英语的基础英语语言技能训练之后,就具备了将英语作为工具来学习专业的能力。通过学习专业英语,学生可以获取本专业所需的信息,把握国外相同专业的发展趋势,为参与国际市场竞争和国际交流奠定基础。

近几年来,随着国家经济的快速发展和人民生活水平的不断提高,我国制冷空调产品市场

---

基金项目:2013年河南省实验教学示范中心立项项目;2013年河南省高等学校教学团队项目。

作者简介:金听祥(1976—),男,博士,副教授。E-mail: txjin@126.com。

以每年 20%~30%的比例增加,世界市场上 80%的空调产品都在中国生产。在这种形势下,我国需要大量的既精通专业技术又具有能用英语进行专业技术交流与沟通的高级专业技术人才,因此,在“卓越工程师培养计划”背景下加强动源能力类专业英语的教学就具有非常重要的意义。

## 二、专业英语的教学现状

目前大部分高校的专业英语课程作为选修课没有得到足够的重视,从师资配备、课程设置和考核制度等方面,专业英语的教学都处于薄弱的环节。大部分学生不了解学习专业英语的目的,从学生自身来讲,专业英语也没有得到学生的重视,只认为是一门选修课,为了修学分才去学习。目前的教学现状可以总结为以下几点:

### 1. 教学和学习目的不明确

由于授课教师和学生都没有充分重视专业英语,使得大部分教师对专业英语的教学目的不明确,也不能正确地去引导学生认识专业英语的学习目的,这会导致学生听课不积极,不能很好地参与到课程的学习中去,只是在学习的时候为了翻译而去翻译,没有学会基本的学习方法。

### 2. 授课方式单一

目前专业英语的教师基本上全部是专业课老师来授课,在上课的过程中大多数还是按照选定的教材按部就班地进行授课,缺乏与学生的互动,这就导致学生上课只是被动地接受知识,缺乏主动去获取知识的动力。

### 3. 教学内容仅限于选定教材

大部分教师在专业英语授课过程中,教学内容只局限于教材,不注重去引导学生学习课本之外的专业英语。

从以上描述可以看出,目前专业英语的教学还存在一定的问题。首先要了解专业英语在整个课程体系中的重要性,要有针对性地进行专业英语的教学。笔者就根据近几年来从事专业英语教学的体会,来探讨一下专业英语的教学模式。

## 三、专业英语的教学模式研究

“卓越工程师教育培养计划”下的课程体系更注重学生理论与实践相结合的能力,针对专业英语的课程特点,笔者认为应从以下几点来加强专业英语的教学:

### 1. 明确教学目的

首先要认识到专业英语的教学目的,专业英语教学主要是培养学生具有较强的阅读能力及一定的听、说、写和翻译能力,能够使用英语交流专业知识。

### 2. 教学内容多样化

由于能源动力类的专业包括能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程、新能源等专业,

所以要根据学校学科专业的方向来选定相应的教材。如前所述，郑州轻工业学院能源与动力工程专业主要偏重于制冷与低温工程方面，因此在选教材时应包含热传导、对流换热、辐射换热、沸腾与凝结、强化传热、换热器等内容。

在选定教材的同时，还要引导学生通过学校外文文献数据库去了解本专业方向的英文文献期刊，如 *International Journal of Refrigeration*, *Cryogenics*, *Energy Conversion and Management*, *Applied Thermal Energy* 等，再从这些期刊中了解目前专业的最新研究方向和研究内容，开阔学生的专业视野。

在授课过程中要逐步让学生了解本专业的一些特定的专有名词，如制冷（Refrigeration）、换热器（Heat Exchanger）、压缩机（Compressor）、低温（Cryogenic）、制冷剂（Refrigerant）等。通过学习教材内容、专业文献内容和专业词汇来逐步提高学生专业英语的应用能力。

3. 互动式教学方法

在教学过程中，要改变传统的教学方式，循序渐进地引导学生参与课堂教学，根据教学内容的不同，使学生的参与逐步深入。

现将专业英语的教学分为三个阶段：第一阶段以教材为主，通过教材内容教会学生阅读和翻译专业文献的方法；第二阶段通过科技文献检索与专业文献相结合，让学生自己通过学校外文文献数据库了解本专业领域内的学术期刊，同时了解专业文献的结构构成；第三阶段是将阅读和翻译文献的方法与专业文献结合，了解本专业的研究内容，同时锻炼学生阅读和翻译专业英文文献的能力，在这个阶段还要将学生分组进行比赛，每组对其他组翻译的文献进行评分来互相学习。通过三个阶段的学习，使学生可以很好地主动参与到专业英语的授课过程中。

4. 考核方式

由于采用教学内容多样化的互动式教学，专业英语的考核方式也应有相应变化。考核贯穿于整个教学过程中。不再单独考核个人，而是以分组来进行：当教学进行到第三阶段时，由各组对自己检索到的专业英文文献进行翻译，并对其翻译结果进行讲述，由授课教师和各小组讨论，共同形成一定的评分标准，见表 1，共同对翻译结果进行量化打分，最终确定各组的成绩；各组成绩确定以后，再由组长和授课教师根据每一小组内成员对团队的贡献来确定各个组员的成绩。

表 1 评分标准

| 分数（共 100 分） |          | 评分标准                                             |
|-------------|----------|--------------------------------------------------|
| 团队合作（20）    |          | 分工明确，所有队员积极参与                                    |
| 文献正文（10）    |          | 不得少于 8 页，不包括参考文献                                 |
| 翻译结果（50）    | 题目（3）    | 要求翻译准确，关键词句没有错误，主要句子的翻译能准确表达原文的意思。文献中专业词语的翻译没有错误 |
|             | 关键词（3）   |                                                  |
|             | 摘要（8）    |                                                  |
|             | 结论（6）    |                                                  |
|             | 主要句子（30） |                                                  |
| 专业原理（10）    |          | 文献中涉及的原理交代清楚                                     |
| 现场讲授（10）    |          | 语言流畅，讲授清晰                                        |

#### 四、结 语

以上专业英语的教学模式，与传统的教学方式有较大差异，在实际的教学过程中取得了一定的成绩：

（1）通过教学内容的多样化，使学生学习了更多的专业英语，同时扩大了学生学习的知识面，拓展了学习视野。

（2）通过互动式教学，极大地增加了学生主动学习的积极性，学生到课率明显提高；同时也促进授课教师去学习学生所检索到的英文文献，为教师的备课带来一定的挑战。

（3）新的考核方式，可以使学生全程参与，不仅提高了学生学习的积极性，还在分组学习的过程中锻炼了学生团队协作的能力。

另外，虽然这种教学模式有一定的好处，但是在一定程度上，也给学生和老师带来了更大的任务量，不仅需要去学习教材上的内容，还需要投入更多的时间和精力去检索文献、翻译文献和讲述文献。

#### 参考文献

- [1] 顾小松，傅俊萍. 能源动力类专业英语教学改革与实践[J]. 中国电力教育. 2009 ( 134 ): 115-116.

# 专业课，我们应该怎么教？

王 倩

（广东石油化工学院机电工程学院 广东茂名 525000）

【摘 要】专业课程教学在高等工科教育人才培养中起着至关重要的作用。从社会对工科人才的要求入手，论述了专业教师如何在专业课程的教学过程中，既传授知识，又注重通过启发式教学培养学生的学习能力，使学生掌握正确的学习方法，同时寓人文教育于课堂教学中，言传身教，帮助学生树立正确的价值观，培养科学精神，全面提高人才质量。

【关键词】工科教育；专业课程；启发式教学；人文教育；教书育人

## 一、引 言

随着科技产业和工业经济的不断发展，社会对工科人才的需求不断增加，培养出基础扎实、知识面广、能力强的高素质创新型工科人才是高等工科教育的根本目标。专业课程的教学质量好坏对学生的人才培养至关重要。对于学生来说，由于专业课程与今后的就业和工作直接相关，学生对专业课程的关注度和学习积极性都比较高，上课也比较认真。怎样才能上好专业课？通过上专业课，我们应该教会学生什么？这是在上专业课程之前每个老师都应该认真思考的问题。

## 二、社会对工科人才的要求

毫无疑问，专业课上，将专业知识传授给学生，使他们掌握相关的原理和应用是必须的，但是，如果将专业课仅仅视为专业知识的传授，则是远远不够的。高等工科教育培养的是未来的工程师，作为一名现代工程师，应该具有多种能力结构，包括信息获取能力、研究开发能力、工程规划与决策能力、工程设计能力、工程实践能力、组织管理能力、交往合作能力、表达沟通能力、国际交流能力、终身学习能力等<sup>[1]</sup>。工程师获得和掌握这些能力的途径主要是在在校期间所受到的教育和工作后的实践锻炼。通过走访用人单位和与企业领导们交流，笔者发现用人单位对毕业生的不满主要集中在两方面：一是钻研和应用能力不足，遇到问题不能主动积极地找到解决问题的办法，对所学的专业知识不能灵活运用；二是工作责任心和工作

---

基金项目：广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目（粤教高函〔2014〕97号）。

作者简介：王倩（1973—），女，硕士，教授。E-mail: wq13618@126.com。

热情不够，不会主动关心他人和集体，有的甚至还缺乏基本的礼貌。专业课任课老师在教学过程中应该认识到：方法比知识更重要，做人比做学问更重要。有了这种认识，才能更好地上好专业课。

### 三、采用启发式的教学方法

笔者一直担任热能与动力工程专业“空气调节”课程的教学工作，在教学初期，笔者认为学生在理解能力和自学能力方面存在不足，所以在授课过程中，力求把书本中的内容讲透讲细，也注重联系一些实际工程案例来论证分析某些问题，学生的教学评价也很好，认为老师课讲得清楚；但到了毕业设计环节笔者发现，学生提出的很多问题都是在课堂上讲过很多遍，笔者自认为讲得很清楚透彻，学生也肯定掌握了的东西，这说明学生仍然没有彻底理解这些知识或者说还不能将这些知识灵活运用。因此笔者反思，讲过的东西学生就一定掌握了吗？即使在课堂上学生是真的理解了，但他们没有实际工作经验，不能巩固强化这种认识，过了一个学期或者一个学年，还能记住这些知识吗？我们自己所掌握的东西又有多少是在大学阶段就已经完全学会了呢，不也是在工作过程中日积月累、在应用中逐渐熟悉的吗？现在的技术更新速度很快，老师可能在课堂上把所有新技术都讲完吗？所以说，只是把书本上的知识讲清楚是不行的，教会学生学习的方法才是专业老师更应该做的事情。古人说“授人以鱼，不如授人以渔”，讲的也是这个道理。那么，在专业课上，应该怎么教学生学习方法呢？

工科专业的课程具有紧密结合实际、知识具有时效性、课程可扩展性强、知识与技能培养并重等特点<sup>[2]</sup>，解决专业问题所需要的基础知识学生都已经具备，所以，对于专业课而言，启发式教学是最适合的教学方法。以“空气调节”课程中“辐射供冷”部分的讲授为例，因为学生已经学习过“地板辐射采暖”方面的知识，笔者就提出问题，既然地板辐射采暖这种方式这么好，那么在夏季供冷的时候，用地板辐射供冷好不好？为什么？同学们思考很活跃，从凝水结露、人体热舒适、保温及热量损失、新风供给保障、供回水温差及水流量、输送泵功、最大制冷能力、与建筑装饰的结合、设备初投资等许多方面提出了自己的看法，经过讨论分析再讲辐射供冷的方式和优缺点，学生就很容易理解并接受了。又如，在讲完冷却除湿、液体除湿和固体除湿等除湿方式之后，笔者提出问题：在地下室这类阴冷潮湿的环境中，需要对空气进行除湿，但由于地下室温度也较低，还需要对空气进行升温，可以采用什么样的空调形式？通过启发式教学，大部分同学都会想到冷冻除湿机这种既能对空气除湿又能对空气加热的设备，这时又可以提出冷凝热回收机组的概念，进而提出除湿量和加热量或者制冷量和回收热量之间的匹配和调节问题让学生思考，这比直接给学生讲冷冻除湿机、冷凝热回收机组的原理，给出结构图和实物彩图效果好得多。

启发式教学不能简单地理解为向学生发问，简单的、表面性的提问和学生机械的回答，起不到启发和深入思考的作用。老师所提的问题应该是能够真正引导和启发学生思维的问题，能够一步步层层深入的问题，能够找出每一个层面重点的问题。教师在分析问题时，要有严谨的思路，对所讲课程的内在规律进行深刻揭示，才能对学生有很好的示范启发作用。启发式教学不能仅在某些章节进行，也不能只在一门课程中进行，而应该在每一门课程中执行，这样日积月累才能锻炼学生的思维，产生良好的效果。

学生听教师讲课,有许多道理、方法是要学生自己去体会、思考和研究的,这样才能真正变为自己掌握的知识。为了让学生积极参与到启发式教学过程中来,教师应努力营造宽松、积极、创造性的课堂气氛。在课堂上,要鼓励学生敢于参与,只要敢于参与就是成功的起点。有时学生所提出的一些想法和观点前人已经提出过,甚至很多年前就提出过的,但只要是在学生不知情的情况下提出来的,就是学生创新能力的表现,老师都应热情地鼓励和表扬,树立学生的自信心,激发他们的学习热情。在启发式教学中,还应注意培养学生发现问题的意识,爱因斯坦曾说:“提出一个问题往往比解决一个问题更重要。”一切发明创造都始于问题的产生。培养学生发现问题的意识有利于学生创新思维和创新能力的培养,因为问题是科学发现的前提,是新思想产生的源头,是创新精神的萌芽。问题的发现会促使人们去解决问题,在解决问题的过程中,人的多种能力尤其是创新能力得以发展。目前很多学生发现不了问题,提不出问题,或没有提问题的习惯,或虽然有所怀疑,但不知如何提出问题,这些情况教师都应通过启发式课堂教学逐步对学生进行引导。

#### 四、寓人文教育于课堂教学之中

爱因斯坦说:“一个人当他从学校走出,他首先是个和谐的人,而不是专家。”企业领导们在用人时,更看重的是忠诚、热情、责任心等这些道德层面的东西。用人单位普遍认为人格和道德是比专业技能更重要的东西,任何一个单位都希望员工能诚实守信,德才兼备。高等教育要提高学生的综合素质,培养学生的人文素养,绝不是靠开设几门人文教育课程就能实现的。对于工科专业学生而言,专业教师对学生人文素质的培养具有重要的影响。因为无论教师本人是否意识到,在向学生传授知识技能的同时,教师的言行举止反映出来的精神风貌、理想追求、治学态度和气质修养等,都会无形中给学生以深刻的影响。教学的过程不仅仅是知识技能传递的过程,也是学生的世界观和价值观形成的过程,是学生道德品质和心理素质发展的过程,如果教师能意识到这一点,能结合专业知识发掘其中的人文性内容,积极主动地对学生进行言传身教,那么这种熏陶会逐渐地、潜在地影响学生的思想、情感、意志、性格,对学生的个性形成起到积极的作用。

专业课堂教学不可能也没有必要系统传授人文知识,寓人文教育于课堂教学之中只是有限地涉及人文因素,但积极引进本专业的前沿研究成果,精心组织教学,展现严谨治学的风范,这些都能体现教师自身的敬业精神和爱国精神,从而对学生使命感和责任感的养成产生积极影响。例如,我国现在是世界空调大国,但还不是世界空调强国,很多专利和核心技术还没有掌握。我们常说科学是无国界的,但科学家是有祖国的,在工程技术界,不仅工程师是有祖国的,而且工程技术也是有国界的,很多尖端技术国外对我们进行严格封锁。作为未来工程师的大学生们,应该有这种责任感,为我们国家制冷空调行业的发展进步而努力学习和工作,这种责任感的培养,在人文教育类课程中是很难体现出来的。又如,《实用供热空调设计手册》是本专业最重要的一部工具书,在给学生介绍该手册的使用时,可以讲一讲陆耀庆老师的故事,讲一讲陆老为什么能够得到业内人士这么深切的敬重;也可以建议学生读一读《暖通记忆》这本书,用专业前辈们无私奉献、求真务实的精神来激励学生努力学习。将鲜活的、与专业有关的人和事引入课堂教学,借助专业教学显示出来的人文素养和人格魅力对学生施加人文影响,相比于那种试图用冗长的道德说教来让学生接受某些观念和观点的方

式，学生容易接受得多，效果也好得多。

## 五、专业教师的自我学习和不断提高

采用启发式教学，引导学生自己去发现问题和寻找解决问题的方法，这不仅对工科专业课教师的研发能力提出了更高的要求，也对其知识面和教学水平提出了更高的要求。因为在学生主动实践和积极思考的过程中，教师的引导和启发是必须的，而且面对众多的学生和五花八门的问题，教师还要把握好何时引导及引导到什么程度。专业教师只有不断加强学习，追踪了解本专业最新科研成果以及行业内的最新技术和产品，并不断将这些新的内容引入课堂教学中，才能为启发学生思考提供更多的素材，才能将启发式教学真正贯穿于课堂教学之中。与传统教学方式相比，采用启发式教学方式的教师的付出肯定更大、更多，但这样才能真正做到以学生为本，实现专业课程的教学目的。由于工科专业是实践性很强的专业，专业教师不仅应该具备扎实的理论基础，而且要具有丰富的实践经验。对于一些一毕业就进入高校当老师的青年教师来说，实践经验还比较欠缺，应利用带学生去企业参观实习、承担或参与科研项目和“产、学、研合作”等机会多锻炼自己，提高自身实践经验，做到理论与实践相结合。在学术水平上不断提高自己不但是教书的要求，也是育人的要求，一个在专业上没有真才实学的教师，在课堂上大谈人文素质教育，不仅不会有任何效果，甚至还会适得其反。专业教师应在思想上对自身所承担的责任和对学生产生影响的作用有深刻的认识：专业教师首先是一名教师，然后才是专业领域的教师，教书育人是最基本也是最重要的工作要求，不能把育人理解为是思想政治理论课的事，是学生工作部门教师的事，高校对人才的培养是全方位、全过程的，只有在思想观念上真正认识到教师的责任和作用，才能积极主动地做好各项工作。

## 六、结 语

工科专业课程是培养学生利用基础理论分析和解决工程问题能力的课程，是教会学生应用知识的课程，也是培养学生养成严谨求实的科学态度，提高人文和综合素质的重要载体。作为专业教师，不但要传授专业知识，更应该通过启发式教学去教会学生主动思考，掌握学习方法，培养发现问题、分析问题和解决问题的能力，并且通过自身的言行举止向学生传播科学的价值观，为国家的发展培养更多的高素质人才。

## 参考文献

- [1] 王章豹,石芳娟.从工程哲学视角看未来工程师的素质——兼谈工科大学生大工程素质的培养[J].自然辩证法研究,2008,24(7):63-68.
- [2] 李得伟,张超,李海鹰.大学工科专业课程实施研究型教学的探讨[J].高等教育研究,2009,26(3):74-75.

# 以实验教学示范中心为依托， 培养学生创新能力的实验教学改革与探索

李改莲 金听祥 胡张保 胡春霞 龚毅

(郑州轻工业学院能源与动力工程学院 河南郑州 450002)

**【摘要】**介绍了郑州轻工业学院能源与动力工程实验教学示范中心(以下简称“实验教学示范中心”或“中心”)的实践教学改革情况。以实验教学示范中心为依托,根据多年教学经历,提出了培养具有突出实践能力、创新意识和创业精神的高素质人才的实验教学方法与思路。

**【关键词】**实验教学示范中心;实验教学改革;创新精神;实践能力

## 一、引言

为贯彻落实教育部教育振兴行动计划,推动高等学校加强学生实践能力和创新能力的培养,国家启动了高等学校质量工程建设,实验教学示范中心是该工程重点建设项目之一。郑州轻工业学院能源与动力工程实验中心于2013年在省教育厅及学校的大力支持下被评为省级实验教学示范中心,为实验和实践教学的改革提供了优越的基础条件;特别是近3年来,学校连续投入800多万元,对实验中心的仪器设备进行了加强和更新。本实验教学示范中心由教授、博士为学术带头人,以具有博士、硕士学位的青年教师为主体,以基础扎实、经验丰富的中年教师为骨干组成了强力教师梯队。现有教师19人,其中教授3人,具有副教授等副高级职称的10人,具有讲师等中级职称的6人;博士、硕士占84.2%。

## 二、实验教学的指导思想

郑州轻工业学院能源与动力工程专业(制冷与低温方向)是国家级特色专业、河南省重点学科、教育部“卓越工程师教育培养计划”建设点和河南省高等学校“专业综合改革试点”专业。实验教学示范中心经过多年的建设与发展,一直高度重视实验教学与实验室建设,将实验教学和理论课教学置于同等重要的地位。该中心始终以“理论与实际相结合的

---

基金项目:2013年河南省实验教学示范中心立项项目;2013年河南省高等学校教学团队项目。

作者简介:李改莲(1975—),女,硕士,副教授。E-mail: ligailian@zzuli.edu.cn。

教学方法,既传授知识和技术,更训练科学方法和思维,还培养科学精神和品德的全面教育”为指导思想。

实验教学示范中心为克服注入式教学的弊端,坚持“学生是实验教学的主体,强调知识技能的掌握、能力和态度的培养,强调学生严谨求实的科学态度培养”的教学理念,因此,培养出具有较强的实践动手能力、创新意识、创新能力以及具有开阔眼界的应用型工程技术人才是本中心建设的重点内容。

### 三、实验教学改革方案

#### 1. 实验教学改革思路

实验教学示范中心积极顺应经济和社会发展对人才的需要,进一步深化教学改革,以转变人才培养模式为核心,以培养学生创新精神和实践能力为重点,全面推进素质教育;以教学、科研为动力,以课程改革和教学管理机制创新为杠杆,深入开展实验教学改革实践,初步构建一个具有特色的、充满活力的现代化教学体系,使教学水平进一步提高,并在全省有较大的影响和较高的知名度。

本中心的主要教学改革思路如下:

(1)教学工作以学生发展为本,以培养学生基础实践能力和创新精神为重点,促进学生整体素质的提高和个性发展;

(2)教与学相互渗透,并跳出书本框框,以引导学生综合运用知识分析问题、解决问题,理论密切联系实际;

(3)教学评价时,主要评价学生全面发展的情况,而不是考试成绩的简单评价;

(4)教学改革依靠全体教师,充分调动全体教师的积极性和创造性,鼓励教师掌握现代教学技术和手段,真正做到教学相长;

(5)教学改革靠科研带动,从现有条件和实际需要出发,积极探索,不断创新,努力形成自己的教学特色,形成科研促教的良好局面。

#### 2. 实验教学改革方案

(1)整合资源,加强实验中心硬件设施建设。

整合校内实验室和实验设备资源,在“壳管式换热器、套管式换热器、板式换热器综合系列试验”、“肉类真空预冷系列实验”、“果蔬真空预冷保鲜系列实验”和“果蔬微波真空冻干系列实验”中再开出10个开放实验。推进能源与动力工程实验中心的建设,在购置新实验设备的同时,加强原有教学实验室的台座建设与配套设施建设、专业教学软件建设与技术资料建设。利用上述实践教学资源,使得学生的实践时间不少于20周,不少于15个学分。

(2)加强校企合作,充分利用轻工业行业优势。

在“格力电器郑州产业园”、“郑州长城科工贸有限公司”、“河南三张能源投资有限公司”、“郑州亨利制冷设备有限公司”、“河南宇通公司”、“郑州科林车用空调有限责任公司”、“山东小鸭集团有限责任公司”7个校外实习基地的基础上,再增加3~5个校外实训基地,重点选择制冷空调设备制造企业成为基地。

(3)加强实验中心师资队伍建设,鼓励教师到生产第一线。

在加大本中心实验硬件建设的同时, 大力加强师资队伍的培养, 根据与参与本专业共建的校外企业已经达成的协议, 每年选派几位青年教师到校外实习基地参与企业产品研发, 以提高教师的工程应用和实践能力, 建立既有理论水平又有工程背景的复合型教师队伍。企业每年选派 10 ~ 15 名有一定理论水平的企业高级工程师作为本实验中心的任课教师或毕业设计指导教师, 优化本科实验教学第一线的教师队伍。

(4) 增加开放实验, 开展课外科技活动。

建立激励机制, 鼓励师生积极从事开放式实验教学。为规范开放实验, 出台了《开放实验管理办法》, 如设立专项教改基金和奖教金、计算工作量、发放超课时酬金、采用弹性工作制、实验技术人员轮岗培训交流等措施, 鼓励教师和教辅人员利用课余时间积极从事开放实验; 调整实验室的设置, 减少验证性实验比例, 增加综合性、设计性实验的比例。增加开放实验、综合基础实验、专业实验内容, 同时鼓励和引导学生自行设计实验, 参与教师科研课题。积极组织学生参加全国暖通空调设计大赛 (CAR-ASHEAR 学生设计竞赛)、美的 MDV 设计大赛、全国节能减排大赛和大学生创新能力项目, 提升学生的动手能力, 同时也加强学生运用理论知识解决问题的能力。

## 四、实验教学队伍建设

### 1. 实验教学队伍建设规划

建设高水平的师资队伍是本中心建设的一大要务, 也是提高教学质量的关键。本中心确立了师资队伍建设的总体要求: 提高师资素质, 优化队伍结构, 加强师资管理, 改善成才环境。本中心将采取重点引进和自我培养的方针, 建成一支职称、年龄、学历结构合理, 基础扎实, 教学水平高, 核心骨干稳定的教学团队。

(1) 教学队伍规模的规划: 根据郑州轻工业学院能源与动力工程实验的实际需要, 确定教学队伍的规模约为 28 人左右;

(2) 年龄结构的规划: 进一步改善教师队伍的年龄结构, 实现学术带头人的新老交替, 形成以青年教师为主的年轻化实验教学团队;

(3) 学历职称结构的规划: 采取重点引进和自我培养的途径, 逐步提高教师队伍的整体素质, 使得教师中具有博士学位的人数比例达到 25% 以上。

(4) 实验技术水平提高规划: 鼓励从事科研和理论教学的老师指导实验, 力争使本中心 50% 以上的教师参加各级教学改革项目和科研项目。

### 2. 相关政策措施

为进一步提高实验课的教学质量, 建设一流的实验教学队伍, 学校出台了《郑州轻工业学院关于加强师资队伍建设的若干意见》《郑州轻工业学院实验教学人员岗位职责》《郑州轻工业学院实验技术人员教学工作综合考核办法》等文件, 对实验中心师资队伍建设起到了积极的促进作用, 具体措施如下:

(1) 鼓励青年教师的自主培养, 激励青年教师攻读在职硕士、在职博士, 有计划地选派青年骨干教师和实验技术人员到校外实习基地参与企业产品研发, 或在国内外进修学习, 使