

## 对“煤化工基础”教学方法的思考

张守玉, 唐文蛟, 金晶, 郭熙, 董爱霞, 陈川

(上海理工大学 能源与动力工程学院, 上海 200093)

**摘要:**“煤化工基础”是煤炭相关专业的核心专业基础课程之一, 对学生学习煤炭转化基础理论起着至关重要的作用。针对“煤化工基础”的教学, 比较了中西方之间的差别, 并重点分析了目前我国煤化工教学的现状及今后的发展趋势, 旨在探索出更适合中国学生的教学方法, 在提高“煤化工基础”课程的教学质量的同时, 培养学生科学的思维方式和创新能力。

**关键词:** 高等教育; 煤化工基础; 教学方法; 发展趋势

**中图分类号:** G 642.0      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1009-895X(2004)02-0173-04

**DOI:** 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2014.02.014

## Reflections on “Coal Chemical Technology” Teaching Methodology

Zhang Shouyu, Tang Wenjiao, Jin Jing, Guo Xi, Dong Aixa, Chen Chuan

(School of Energy and Power Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

**Abstract:** “Coal Chemical Technology”, one of the basic courses of coal-related majors, plays a vital role in students’ learning of basic theories of coal-transformation. This paper offers a comparison between the domestic and international teaching methodologies, and analyzes the status quo and future development trend of “Coal Chemical Technology” teaching in China and attempts to find a more suitable teaching method for Chinese students so as to improve the quality of “Coal Chemical Technology” teaching and, meanwhile, bring up students’ scientific thinking and innovation.

**Key words:** coal chemical technology; teaching methods; higher education; development trends

煤化工是指煤炭经过化学加工处理转化为洁净能源、化工产品和材料的过程。目前主要的煤转化利用技术有煤的燃烧、焦化、气化、液化以及煤制化学品等多个领域。多年来, 在中国, 70% 的能源消费来自煤; 中国的电力结构中, 煤炭发电一直占据主导地位, 比例约为 77%; 中国的化工原料结构中, 煤炭占一半以上。由此可见, 无论是比例还是数量, 在较长的时期内我国以煤为主的能源结构和化工原料结构很难改变<sup>[1]</sup>。“热能工程”专业是研究能源(着重于热能)的合理、高效、清洁地利用和转换的科学, 研究和开发节能新技术、节能

新工艺(流程)、新设备和新材料等。可见, “煤化工基础”这门课与热能工程专业有着密不可分的关系, “煤化工基础”这门课的开设, 可以让学生对煤炭性质及其转化技术有更加深入的了解, 拓展其知识范围为后期的发展打下坚实的基础。因此, 对“煤化工基础”这门课教学方法的研究是非常有必要的。

教学方法是由若干的教学方式构成的, 同一种教学方法可以由不同的教学方式构成, 而同一种教学方式也可以运用于不同的教学方法当中。教学方法是在教学活动中, 教师指导学生以学习以达到教学

收稿日期: 2013-09-01

作者简介: 张守玉(1971-), 男, 教授。研究方向: 低阶煤提质、生物质与煤炭热解、气化燃烧。

E-mail: zhangsy-guo@163.com

目的而采取的教与学相互作用的活动方式的总称。教学方法是否得当直接关系到教学质量的好坏,因此对于一门课程来说,教学方法显得尤为重要。

本文就“煤化工基础”这一核心专业基础课程的教学方法进行了探究,介绍了“煤化工基础”这门课程教学过程中出现的问题及学生在学习方法选择和考核中遇到的一些难题。在此基础上,探讨如何更新教育思想观念和合理评价教学成果,以便及时发现“教”与“学”的不足之处,从而对症下药,更有效地提高教学质量与促进学生对本课程知识的掌握及独立思考能力。

## 一、“煤化工基础”课程在教学方法上面临的问题

就目前来说,“煤化工基础”课程的教学存在如下问题。

(1) 课程内容滞后<sup>[2]</sup>。国内高校的研究生课程体系普遍存在创新性、前沿性和国际性不足的现象。由于课程内容陈旧滞后,无法反映学科领域的最新研究成果和热点问题,根本满足不了研究生学习国际前沿知识的要求。目前尽管很多任课教师非常重视课程教学内容的更新,但与国外一流研究生培养机构相比,知识的更新速度仍落后于科学研究的速度。在国家的大力支持下,现在国内有一大批专业人才从事于煤炭转化过程的研究,研究结果与知识更新日新月异。因此,学生上课接触的说不定非要是很多年前出版的权威性书籍,而可以是最近几年关于煤化工方面的期刊或者杂志等。

(2) 教学方法落后。目前国内部分研究生“煤化工基础”课程仍采用灌输式教学,教学方法缺乏启发性和创造性。因此,学生多被动认知相关知识,缺乏主动思考、发现问题和解决问题的训练。虽然部分课堂知识由学生讲授,但由于某种程度上该教学方法依然表现出诸多弊端,如:学生学习主动性太差,抱着完成任务的心态,造成其在课堂上只关心自己讲授的部分,对其他同学的讲授,则不予以太多关注。另外,由于主讲学生自身能力限制,课堂知识阐述不够清晰,导致听者对相关知识接受理解不够深入,致使课堂上没有形成讨论和质疑的氛围,无形中浪费了时间和教育资源。

## 二、学生在学习“煤化工基础”时面临的问题

### (一) 事实性学习与拓展性学习的矛盾

现在有很多文章<sup>[4]</sup>批判事实性学习的弊端。在过去的很长一段时间里,标准化考试的出现,让事实性学习,也就是死记硬背一些根本不懂的东西,逐渐受到人们的关注,以至于学生能力的培养被应付标准化考试所替代。然而,所谓高等教育绝对不是单纯的认知性教学,仅仅让学生记住枯燥的事实是完全不够的,也不可能培养学生的分析能力及归纳总结能力。有研究<sup>[4]</sup>表明,独立思考能力和分析能力是需要全面的知识作为支撑的。因此,如何在有限的教学时间内合理地安排事实性学习和拓展性学习的时间,是我国教育亟待解决的一个难题。拓展性学习是在基础型课程基础上,即在事实性学习的基础上,体现知识扩展和综合能力的发展,是学生学习精神、方法、能力培养的重要载体。因此,“煤化工基础”课程的教学体系、教学方法应当力求充分发挥学生对煤化工学习的主观能动性和积极性,使学生了解煤的形成与性质,掌握煤的转化原理,熟悉煤化工装置,实现以“教为主导”向“学为主导”的转变。在教学过程中应当注重分层次教学,对不同程度的学生分别对待,着重鼓励、帮助、督促基础较差的学生,加强启发引导,不断提高他们的学习兴趣和能力。对于接受能力强、知识基础好的学生,应该注重其独立思考和创新能力的培养。

### (二) 中西方学生培养机制带来的不同

大学生涯是人生中重要的学习阶段,是学生由不懂到懂,从不会到会的过程。在我国大学里,由于教育体系的缺陷,学生上课并不是为了学到知识,而是为了应付考试。对于平时不认真学习的学生,经过短时间的突击和强化也可以考到和认真听讲的同学差不多甚至更高的分数。这样,在很大程度上挫伤了同学的主动学习积极性,极大地限制了学生的独立思考能力与创新能力。

而在西方大学,学生必须自己去学习。不管什么课程,如果不主动去学习,不利用课余时间大量地阅读、探讨教材之外的书籍,是难以通过考核的。因为西方大学的课程考试不是期中成绩与期末

成绩简单相加后的总评分,而是包括了每周、每月、每单元的作业成绩和平时课堂参与、表现成绩以及历次考试的总评分,所以学生必须主动学习。

还有一个关键区别是西方大学学生毕业要求的学分比中国要少很多,从而使学生有更多的时间去进行更深更广泛的研究性学习。这样,学生可以自己控制自己的学习与兴趣发展方向,充分发挥自我学习的主观能动性,在掌握基础理论知识的同时,有目的去探寻该领域的最新进展,培养自己独立思考、独立分析、独立解决问题的能力,从而在认知和情感两方面都能获得均衡发展。而在我国,课程繁多紧凑,课余时间少,大部分学生在听完课后,虽然对课堂上获得的知识有所掌握,但认知方式没有改变,精神更难以获得进一步升华<sup>[3]</sup>。

“煤化工基础”这门课,涉及内容很广泛,主要包括煤炭的形成、性质及相关的煤炭转化利用工艺过程,其中包括:煤的低温干馏、炼焦、炼焦化学产品的精制和回收、煤的气化、煤的间接液化、煤的直接液化等。1973年石油危机以后,各国竞相寻找替代能源,由于煤资源丰富,而其他能源还处在开发阶段,故科技界又转而把注意力放在煤的开发利用上,甚至有人认为21世纪初是第二煤炭化学时代。这是因为以煤为化工原料,可以得到几乎所有的石油产品。而煤的利用,过去许多技术是成熟的,可以省去大部分开发投资<sup>[7]</sup>,故而煤化工的实践性是非常强的。如果采用传统的教学方法,照本宣科地向学生灌输这些知识,虽然花费了很多精力与时间用于教学,但学生得到的仅仅是现成的事实性知识,其学习积极性与兴趣并未得到激发,更谈不上独立思考和创造力的培养。因此,这样的教学方式存在着很大的局限性,不仅使学生对课堂及教师形成依赖心理,而且让整个教学过程也失去了应有的吸引力与灵活性。例如,在该课讲授过程中,需要用到很多义务教育时学过的重要的化学知识。但是很多学生已经忘却了这些知识,且其对教师强烈的依赖性使得他们很少会主动去温习这部分知识,导致课堂教学不能达到应有的效果。

因此在安排事实性学习与拓展性学习时间的过程中,对于“煤化工基础”课程的教学,教师可用部分上课时间详细介绍煤的形成和煤的性质,为学生自主学习铺垫一定的基础,重在抛砖引玉。对于之后的诸多煤化工工艺,由于大部分工艺已发展成熟,各个工艺包含的细节也非常丰富。教师可让学生分组进行自主学习,利用课余时间搜集资料,分

别负责不同的工艺,最后在课堂上通过 powerpoint 等办公软件及多媒体教学设备,配合图片、文字等,向其他同学讲解自己负责的部分,促进彼此之间的交流学习,而后加上教师的补充和解释,最后将自己所学到的东西总结归纳成一篇报告交予老师,老师将学生的课堂表现和报告成绩作为最终考核的成绩。实践证明,此教学方法在推动学生自主学习的同时活跃了课堂气氛,充分锻炼了学生发现问题、分析问题和独立解决问题的能力。这样,“煤化工基础”课程教学也将会收到事半功倍的效果。目前,此教学方法已经为部分讲授“煤化工基础”课的教师所采用,而且受到了一致的好评,只需再加以完善,可成为未来高等教育教学方法的一种发展趋势。

### 三、解决“教”与“学”应采取的措施

#### (一) 更新教育思想观念

从目前来看,要想解决上文提到的这些问题,“煤化工基础”课程的教学首先应当从更新教育思想观念入手。主要的方面包括:1) 学生接触到关于煤化工的课外资料过于局限,没有充分利用现在丰富的网络资源;2) 学生需要在更高的层面上与教师进行讨论,提出问题,发生争辩及相互影响与作用,例如炼焦这章里讲到的配煤包括现代配煤的具体操作过程还有配煤的经济性等。学生可以就这些方面向老师提问,学到在课本上没有的最新知识;3) 由于科学是不断进步的,尤其是我国这样的煤炭利用大国,在煤炭转化利用与研发过程中投入了大量的人力与财力,煤化工这门学科不再停留在很多年前的水平。因此,在该课程的教学应重视未开拓的研究领域,引导学生去主动探索他们周围所进行的研究工作;4) 项目工作——学生往往对所学知识的运用最感兴趣,在条件允许的情况下应尽量带学生去煤化工工厂实地见证他们学到的知识的现实应用,在项目工作的实践过程中学生能很快找到自己感兴趣的东西。只有具备了主观能动性,学生的创造力才能得到更好的激发与培养。

#### (二) 教学成果的评价方法的改变

“煤化工基础”课程的教学评价方法对教学质量的提高是非常重要的<sup>[6]</sup>。现在的高校培养的学生与时

代发展基本相适应,我们要在更高的目标下谈我国人才培养质量。注重教学反馈是提高教学效果的重要手段。所谓教学反馈,就是从教育、教学对象处获得信息,作为调控教育教学手段的依据。教师根据一定的教学目的,运用恰当的教学方法,通过课堂教学的主渠道,把教学信息传递给学生。学生接到信息后,通过大脑的思维吸收,分别产生了不同的接收效果,然后又用不同的形式将这些不同的效果反馈给教师。教师通过对收集到的反馈信息进行分析,及时、准确地调整教学进程。加大与其他学校和煤化工企业的联系,多向有经验的教师与工程师请教、学习。定期交流,学习推广先进经验,共同研究探讨解决问题,以便从更多的角度及时了解教学工作与学科的发展,从而不断改进。无论课堂上还是课下,教师应多与学生互动,及时发现学生在“煤化工基础”课题学习过程中哪些地方存在着知识上的疏漏。

学校教育以教学为目的,教学工作是实现教育目标的基本途径,因此教学工作评价显得尤为重要。教学工作评价是对教学工作的过程和结果进行的价值评价。教学评价应该包括教学过程中教师、学生、教学内容、教学方法手段、教学环境、教学管理等诸多因素的全面评价,评价是提高的前提。“煤化工基础”这门课的授课时间只有36个学时,课程对各部分的要求不同,比如“炼焦”这章。

理解:煤的热解基本规律和特点、煤的成焦过程、配煤对焦炭质量的影响、煤气燃烧和焦炉热平衡、焦炉传热基础、焦炉流体力学基础;

掌握:低温干馏产品的种类、低温干馏主要炉型、影响干馏产品产量与质量的因素、固体热载体干馏工艺及现代焦炉炼焦的特点、炼焦新技术;

重点:低温干馏主要炉型、影响干馏产品的因素、固体热载体干馏工艺流程、低温干馏主要炉型;

难点:固体热载体干馏工艺流程、固体热载体干馏工艺流程、炼焦原料煤、焦炉、炼焦新技术,了解焦炉耐火砖、砌筑和烘炉、型焦,理解煤的热解基本规律和特点。

在考察教学质量的过程中必须抓住重点,不能草率行事,错误地认为只要学生对某一个方面有一定的了解就可以算通过。考察过程的提高应该从以下两个方面入手:1)卷面考试的试题要高质量,对各个章节的重点、难点做到尽量覆盖,一些要求不高的章节做到有的放矢;2)对结业论文的质量要求要很具体,比如说:要求引用最近五年的文献十篇或者外文文献两篇,同时需上交引用的原文材料等。

“煤化工基础”课程教学需改进的地方还很多,例如学生的实践能力与理论知识不能协调发展,缺少对煤化工行业发展的了解,这在很大程度上取决于授课内容及形式。同时学校等相关部门应更进一步的推动校企合作的培养模式。另外调查显示,如今大学生对基础知识的掌握程度有所下降,应该加强基础知识特别是本科阶段知识的巩固。教学评价将不再是盲目的参照期末考试分数,而是在一个更高的平台,相对开放的环境中评价“煤化工基础”的教学效果。

#### 四、结束语

“煤化工基础”这门课在我校属于能源类研究生专业的一门必修课,在教学过程中要求学生熟练掌握煤的形成和性质以及煤炭转化过程原理与应用,以便于今后在工作中更好地发挥主观能动性。

为了提高“煤化工基础”教学的质量,必须牢牢把握教学活动的双边性,即教师的“教”与学生的“学”。高等院校必须结合教学培养目标、学生能力的发展特点及认知规律,将重心放在学生学习主动性和积极性的培养上。只有在不断的理论与实践的结合中,实事求是,总结经验和教训,才能让学生更加系统全面地掌握“煤化工基础”课程方面的知识,实现“煤化工基础”课程的教学目的。

#### 参考文献:

- [1] 谢克昌,赵炜.煤化工概论[M].北京:化学工业出版社,2012:10.
- [2] 占志勇.从教学内容来看研究生课程教学改革[J].科教导刊,2012(7):179-209.
- [3] 丹尼尔·T·威林厄姆.学生为什么不喜欢上课[M].南京:江苏教育出版社,2010.
- [4] 联合国教科文组织.为了21世纪的教育——问题与展望[M].王晓辉,赵中建,译.北京:教育科学出版社,2002.
- [5] 贺永德.现代煤化工技术手册[M].北京:化学工业出版社,2004.
- [6] 胡中锋.教育测量与评价[M].广东:广东高等教育出版社,2006.
- [7] 李飞.我国煤化工科技现状及前景[J].化工设计,1994(6):1-4.

(编辑:巩红晓)