

# 培养高素质工程人才的教学模式探索与实践

雷学文, 郝恩田, 周传辉

(武汉科技大学 城市建设学院, 湖北 武汉 430065)

**摘要:**针对高素质工程人才的特征与培养要求,基于多元智能理论、建构主义学习理论和以学生为中心原则来构建“一体多元”教学模式,并应用于土建类本科专业人才培养全过程中,已初见成效。在总结回顾“一体多元”教学模式实践过程的基础上,对完善教学模式以提高人才培养质量进行了几点思考。

**关键词:**土建类专业;高素质工程人才;“一体多元”教学模式;教学改革

**中图分类号:**G642.0      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)04-0066-04

当代高素质工程人才应具有如下特征:宽广扎实的基础理论知识、分析和综合能力、突出的创新精神素质、卓越的实践能力、良好的协作精神等多方面素质<sup>[1]</sup>。高素质工程人才培养是时代发展的需要,高校承担培养高素质工程人才的重大任务。为实现培养高素质工程人才的目标,不仅需要制定科学合理的教学体系、课程体系和教学质量评价与保障体系,而且更需要探索贯穿于整个人才培养过程中的新型教学模式。教学模式可定义为在一定教学价值观念支配下和教学理论指导下,从大量教学实践中总结,为达到一定教学目标而建立的相对稳定的教学活动结构框架<sup>[2]</sup>。教学模式形成标志包括:具有其特定的教学价值观念、相应的教学理论基础、体系化的方法群支撑、教学实践经验的总结以及具有推广价值等。

当前中国高等教育正处于由精英教育向大众化教育的转型时期,教学模式的研究内涵也发生了较大变化,正向关注学生个性与全面发展、强化能力培养和借助现代信息技术等方面发展<sup>[3-4]</sup>。文章在学习总结前人研究成果<sup>[5-7]</sup>的基础上,探索出“一体多元”教学模式,并实践于土建类本科人才培养全过程中,以期达到培养高素质工程人才之目的。

## 一、“一体多元”教学模式内涵及实施意义

### (一)“一体多元”教学模式内涵及其理论基础

“一体多元”教学模式按照以学生为中心的建构主义学习环境来设计。“一体”是将人才培养的全过程看作一个整体,坚持“理论实践一体化”教学。“一体化”教学能很好解决理论教学和实践教学脱节问题,减少理论课之间及理论与实

收稿日期:2011-12-28

基金项目:湖北省高等学校省级教学研究项目(2009177)

作者简介:雷学文(1962-),男,武汉科技大学城市建设学院副院长,教授,博士,主要从事土木工程研究,

(E-mail)lei\_xuewen@163.com。

践课之间知识的重复。所谓“多元”,即注重师生的多元智能特点,采用多类型的教学策略和多式样的教学方法,实施多维互动教学和多向拓展教学等。“多元化”教学是在培养高素质工程人才这个整体目标前提下,重视将各种教学方法对应的教学环节和课程内容按照具体的教学目标要求进行优化组合和综合运用,发挥其最佳功效。统观工程人才培养全过程,因不同教学环节和不同课程类型,需要考虑实际教学条件,针对教学内容选择教学方法,有必要在一种教学模式中,综合运用多种教学方法,即采用“多元化”教学模式。

“一体多元”教学模式有如下理论基础:(1)心理学,如多元智能理论、建构主义学习理论;(2)教育学,如终身学习理论、主体性教育理论。加德纳的多元智能理论指出人类至少有8种智能<sup>[8]</sup>,并认为几乎每个人都是聪明的,只是聪明的范畴和性质呈现出差异而已。因此,应树立“天生我材必有用”的学习观,在教学方法上,针对不同学生的智能类型和教学内容采取不同的教学方法和手段。建构主义学习理论认为知识是认知主体主动建构的结果,学习是认知主体的一个意义建构过程,教学是培养学生主体性创造活动,引导学生从原有知识经验中生长出新知识经验的过程<sup>[9]</sup>,该理论核心内容是以“学生为中心”。强调学习者要想获得成功,必须树立“终身学习观”。所以“一体多元”教学模式要求教师在教学过程中突出学生的主体地位,始终使学生位于“教学活动的中心”。

### (二)实施“一体多元”教学模式的积极意义

创建和实施“一体多元”教学模式,就是要更新教育观念,树立“以人为本,促进学生全面发展和高等教育可持续发展”的教育价值观,着力提高学生服务国家服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力;立足综合素质人才观,着力提高学生学习能力、实践能力、创新能力,教育学生学会知识技能,学会动手动脑,学会生存生活,学会做人做事;树立大工程观与大实践观以及多维度的全面质量观,注重学生个性特征,因材施教。最终实现“培养具备良好品格的高素质工程人才”的教育目标。

实施“一体多元”教学模式可促进教学工作实现以下五个转变:(1)由重理论教学、轻实践教学观念

向两者同等重要观念的转变;(2)由单一教学模式向理论教学、实践教学和课外实践一体化转变;(3)由仅注重学科系统性向既注重学科系统性更注重工程综合性转变;(4)由只注重知识传授向注重学生能力尤其是创新能力的培养转变;(5)由只注重共性教育向注重个性教育、因材施教转变。

### 二、“一体多元”教学模式的实践探索

针对土建类专业高素质工程人才的培养要求,已构建了与“一体多元”教学模式相适应的课程体系和教学体系,即将理论教学环节分成人文通识、基础理论、专业基础和专业理论等多个课程模块,在实践教学上做到全程不断线,并力争做到社会实践、课程实验、课程设计、专业工程实践以及课外科技活动等教学环节与理论教学环节中相应课程模块对应和统一。实施理论教学、实践教学和课外实践一体化教学的同时,针对各教学环节特点,采用多种样式的教学方法,如情境关联与多维互动式、前后延伸与多向拓展式、基于问题的探究式、基于项目的团队合作式、案例教学式以及仿真实验与虚拟现实式等“多元”教学模式,充分激发学生的学习热情和兴趣,实现人才培养目标。

#### (一)情境关联与多维互动式

所谓“情境关联”,即在教学过程中,每讲授一个知识点,要特别注重论述这个知识点与学生已有知识和经验的关联,以促使学生在知识建构的关联过程中从自发思维转变成自觉思维,使其在建构一个知识点的同时,对其课程前部分相关知识点进一步建构,这样可以加速学生对课程各部分知识的有效建构,提高教学效果<sup>[7]</sup>。情境关联式教学示例有:在学习高等数学中导数概念时,可先将其同日常经验中物体运动快慢这一情境相关联;在工程力学中讲解力在坐标轴上投影时,可与一束阳光垂直照射坐标轴上而投下一道阴影的情境相关联。这些不仅启发了学生的形象思维,而且可提高学习兴趣和热情。以“多边活动论”为基础,把教学置于师师之间、师生之间、生生之间乃至生企之间、人境之间的多维活动背景之中,突出动态因素间的多维互动,注重教学主体间的多边交流。由于学生对课程知识的建构过程是一个思维过程,若在课堂教学中加强多维互动,对启发学生思维、提高课程知识建构效果有很好作用。情境关联与多维互动式可广泛用于人文通识课<sup>[9]</sup>和基础理论课(如数学、力学等)的教学活动中。

## (二)前后延伸与多向拓展式

专业基础课是连接基础理论课和专业理论课的纽带,起着承前启后、促进整个知识和能力系统协调发展的作用<sup>[10]</sup>。在这些课程学习中,随着对课程新知识的不断学习与建构会不断加深对课程前部分相关知识的掌握与建构程度,以及对后续课程相关知识的了解程度,这种对课程前后知识相互促进的建构过程可以随着课程的进行一直延伸下去。所以在专业基础课教学中多采用前后延伸式教学方法,即以专业基础知识为主线,紧密联系基础理论,适时渗透专业知识,实现专业基础课与基础理论课、专业理论课教学前后有机衔接。

在专业理论课教学中采用多向拓展式教学方法,即在专业理论知识建构同时,紧密结合实践,深化专业理论,面向工程应用、面向课外科技活动与创新项目、面向社会实践、面向毕业设计 with 综合设计等多向拓展教学,强调从理论到方法再到能力的转化,多角度、全方位地促进理论与实践相结合。

## (三)基于问题的探究式

基于问题的探究式教学是以问题解决为主线,注重学生独立活动能力,着眼于学生思维能力,培养应用所学知识解决实际问题的能力。开展该教学方式,有利于学生在知、情、能三方面得到较好发展,促进学生学习方式的变化,使学生主动获取知识,体验学习过程,掌握科学方法,培养创新精神。

## (四)基于项目的团队合作式

基于项目的团队合作式是以“团队协作设计”为主题的<sup>[6]</sup>教学方法。采用此方法的教学内容有设计综合性实验、课程设计、毕业设计等,教学采用“做中学”和基于项目的学习方法,整个过程历时数小时甚至数月。如由3~5名学生完成一项历时数小时的综合性实验,再如需数月完成的“商业大楼”毕业设计项目,可将土建类相关专业(如建筑学、土木工程、给水排水工程,建筑环境与设备工程等)的师生组成一个“多元智能”项目设计团队(请部分设计院相关设计师与校内教师组成双导师组),在团队中又分若干设计小组,组内协作完成备选方案,组间竞争终选最佳方案。这种基于项目的教学过程可让学生置身两级团队合作环境中,既可体验创新设计概念的产生过程,又可体验协作与竞争的统一。基于项目的团队合作式体现了“做中学”和关联教学的理念,可培养学生的团队意识,注重师生的多元智能特点,在

团队中学生相互取长补短,共同进步。

## (五)案例教学式

案例教学法是利用案例作为教学媒介以提高学生综合能力的教学方式。随着信息技术的发展,打破传统条件下信息传输主体单一化(教材+黑板+粉笔)格局,变革传统的讲授式教学方法,在土建类专业教学中推行案例教学法已成可能。以录像实录在建工程和动画仿真已建工程作为教学案例,特别要收录出现重大事故的工程作为案例,案例内容可涉及整个土建行业各工程实践活动,小到屋面建筑构造、桥墩的设计施工、局部管网的布设、空调的内部结构,大到一整栋高层建筑的建筑构造、结构布置、给水排水与暖通空调管网布设等系统,一座大型桥梁施工全过程等,甚至还建立了土木工程专业施工类课程教学材料库信息化管理系统。采用案例教学法可提高学生对知识理论理解及应用能力,提高和培养学生评论性、分析性、推理性的思维和概括能力<sup>[11]</sup>。

## (六)仿真实验与虚拟现实式

建立计算机仿真实验室,学生通过输入必要参数或交互式操作,进行模拟实验;或通过输入不同的参数,观察不同的实验结果,进行分析比较,培养科学探究的能力。虚拟现实技术正在迅速发展,其以电子信息装置取代原有的感知对象,具有其他方法难以替代的优势,已在辅助教学中广泛应用。在人才培养全过程中,要充分利用现代教育技术,这样可以大幅度提高学生学习效率和兴趣。

## 三、完善“一体多元”教学模式的思考

在土建类本科各专业教学中试行“一体多元”教学模式已初见成效。三年来每年有10~15名毕业生毕业论文获省级优秀学士学位论文,百余人获各级各类科技创新奖励。学生综合素质明显增强,毕业生一次就业率均在92%以上,并得到用人单位普遍好评。“一体多元”教学模式虽然取得了一些成绩,但是仍有较多需进一步探索与完善之处,具体如下。

第一,要进一步加强相关课程教师之间的交流沟通,特别要加强基础课教师与专业课教师之间的交流互动,以利“情境关联”“前后延伸”“多向拓展”等教学方式开展,发挥其更大功效。

第二,搜集更多更好素材,丰富案例库,完善多媒体课件。土建类专业工程实践中不断涌现的新成果、新工艺、新技术、新材料等,需要及时搜集整理,

以更新和丰富教学案例库。及时更新调整教学内容,完善多媒体课件,使学生及时了解学科前沿和工程实践中热点难点问题。

第三,加强“仿真”实验室建设,充分利用虚拟现实技术,教师博客、师生教学工作QQ群等。以期加强多维互动,激发学生学习热情。

第四,进一步完善“多元智能”双导师工作组制,在创新性实验、课程设计、毕业设计、课外科技活动等环节中充分体现指导机制。

第五,创新教学评价体系和方法,充分调动师生“教与学”的积极性。改进教学考评方式,完善教学激励机制,调动教师参与教学改革和创新的积极性;改进考核方式,完善平时考核评分机制,以调动学生课堂学习积极性,避免考前突击式学习;改进和完善实践课考核评分体系,并完善相应奖励机制(如各种评优与奖励办法),以充分调动学生自主学习积极性,培养学生综合能力。

总之,为实现培养高素质工程人才这一教学目标而构建的“一体多元”教学模式,需要不断在实践中总结和完善的,只有这样才能增强该教学模式对教学实践的指导意义,才能有效提高人才培养质量。

#### 参考文献:

- [1] 宁先圣. 高素质工程技术人才特征与培养途径[J]. 科学与管理, 2006(4): 17-19.
- [2] 徐洁, 熊和平. 教学模式的规范、特点及其形成[J]. 江西教育科研, 2001(3): 8-10, 33.
- [3] 乔玉春. 我国当代教学模式刍议[J]. 教学与管理, 2002(19): 3-5.
- [4] 陈金春. 论现代教育技术与高等教育教学模式的改革[J]. 辽宁教育研究, 2005(9): 70-72.
- [5] 王慧, 冯仁斌, 胡恩勇. 构建人才培养“一体三桥”教学模式[J]. 高等工程教育研究, 2011(2): 129-132.
- [6] 陆一平, 查建中. 缤纷课堂: 源于国外的工程教育实践教学方法[J]. 高等工程教育研究, 2009(6): 137-142.
- [7] 谢逢春. 建构主义与工科基础理论课教学研究[J]. 高等工程教育研究, 2010(4): 151-155.
- [8] 姚敏. 多元智能理论研究综述[J]. 科学之友: B版, 2009(4): 112-113, 115.
- [9] 陈彩娟. 大班环境下多维互动教学模式的建立与实施[J]. 黑龙江高教研究, 2008(11): 147-150.
- [10] 唐旭, 刘耀林, 刘艳芳, 等. 面向行业发展的“土地信息系统”课程拓展教学研究[J]. 高等工程教育研究, 2009(6): 143-148.
- [11] 王青梅, 赵革. 国内外案例教学法研究综述[J]. 宁波大学学报: 教育科学版, 2009(3): 7-11.

## Research and practice on the teaching mode of training high-quality engineering talents

LEI Xuewen, QIE Entian, ZHOU Chuanhui

(College of Urban Construction, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430065, P. R. China)

**Abstract:** According to the characteristics and training requests of high-quality engineering talents, integral whole and pluralism teaching mode was constructed based on the multi-element intelligence theory, constructivism learning theory and the principle taking students as centre. The teaching mode has been used to train high-quality engineering talents in architecture and civil engineering specialty, and a good result has been achieved. Based on the summary and review of practicing integral whole and pluralism teaching mode, the reflections of consummating the teaching mode was put forward to improve the talent training more effectively.

**Keywords:** architecture and civil engineering specialty; high-quality engineering talent; integral whole and pluralism; teaching mode; teaching reform

(编辑 周沫)