

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.05.021

# 工科类专业课程教学结构改革的思考

赵志舟

(重庆交通大学 河海学院, 重庆 400074)

**摘要:**专业课在工科人才培养过程中具有非常重要的作用,构建适合课程教学特点的教学结构是进行工科专业课程深层次教学改革的需求。文章以港航工程专业核心课程航道整治为例,在教学现状调查的基础上,阐述了该课程的教学理念,总结了“主导—主体”教学结构改革措施及实践经验。采取“主导—主体”教学结构,既能发挥教师的主导作用又能充分体现学生的认知主体地位,符合教学要求。

**关键词:**教学结构;教学模式;创新能力

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)05-0085-05

国家水运交通战略发展,急需大量具有较强工程实践能力和创新能力的港航专业人才。文章以港航专业核心课程航道整治为例,探讨工科专业课程教学结构现状与改革措施。航道整治为港航专业核心课程,要求学生掌握航道维护、滩险整治设计的基本理论和设计方法,课程有一定的理论基础,但同时也是一门实践性很强的学科。近年来课程组承担了部分相关教改课题的研究,通过课程体系改革,开发研制了多媒体课件和课程网站,提高了航道整治课程的教学质量,但同样存在以教师为主体的传统教学弊病。多年来,国内教学改革虽然取得了不小的成绩,但是并没有大的突破,问题在于只注重教学内容、手段和方法的改革,而忽视教学结构的改革<sup>[1]</sup>。如何利用、改造现有优质课程资源,采纳教学理论与教学设计的最新研究成果,构建适合课程特点的教学结构,探索创新教学模式与方法,是进行课程深层次教学改革的需求。

## 一、教学结构的研究现状分析

### (一) 教学结构的概念

教学结构<sup>[2]</sup>,是指在一定的教育思想、教学理论、学习理论指导下,在某种环境中展开的教学活动的稳定结构形式。它将直接反映教师的教育思想、教育理念,以及教学活动进程。教学结构的改变必然会触动教育思想、教学观念、教与学的理论等根本性问题,而教学内容、教学手段、教学方法改革则不一定会触动这类根本性的问题。可见,教学结构的改革是更深层次的改革,教学结构改革的意义更重要,当然也将面临更多的困难。

收稿日期:2013-04-07

基金项目:重庆市高等教育教学改革研究项目(103115)

作者简介:赵志舟(1971-),男,重庆交通大学河海学院副教授,主要从事河流动力学与航道整治研究,

(E-mail)zhzz2008@163.com。

## (二) 教学结构的划分

围绕教学系统4个核心要素的关系可以形成“以教师为中心”“以学生为中心”“以媒体为中心”“主导—主体”等不同类型的教学结构。

(1)“以教师为中心”教学结构。在中国,“以教师为中心”教学结构至今仍占据着统治地位,一方面由国情发展的客观性所决定,另一方面与其所依赖的教学理论和学习理论是分不开的。

“以教师为中心”的理论基础主要包括以行为主义为基础的学习理论和以奥苏贝尔理论为代表的教学理论。此类教学结构有较高的教学效率,但缺点在于学生被动学习,主体意识丧失,学生的思想僵化,无法满足现代社会对创新型人才的要求。

(2)“以学生为中心”教学结构。其主要建立在建构主义教学理论和学习理论上,主要内容可以概括为:“以学生为中心,在整个教学过程中由教师担负组织者、指导者、帮助者和促进者的职责,利用情境、协作、会话等学习环境要素充分发挥学生的主动性、积极性,激发创新精神,最终使学生实现对当前所学知识意义的建构。”建构主义学习理论在教学、教育中造成的影响不够令人满意,只是在实现认知发展目标时有优势,在实现情感发展目标和简单技能训练目标时,远不如人本主义和行为主义学习理论。自20世纪90年代末到21世纪初,美国的教育质量特别是基础教育质量出现明显滑坡,被认为是奉行乔纳森等建构主义理论的结果<sup>[3]</sup>。

## (三) 教学结构与教学模式的关系

南国农先生指出,当前教育技术理论建设方面存在名称、定义、定位、起点、理论体系问题,虽经多次讨论,并未最后解决<sup>[3]</sup>。近年来国内对“教学结构”与“教学模式”的概念存在分歧。

提倡“教学结构”的学者主张教学结构比教学模式对教学变革更具有决定性作用,并认为“教学结构是教学活动进程的静态结构形式”,“教学模式是稳定的教学活动的框架和程序”<sup>[1-2,4-5]</sup>;反对者认为“教学结构”的提出给教学实践造成了混乱,故应该继续使用“教学模式”概念<sup>[6-8]</sup>。

朱永海<sup>[9]</sup>从汉语构词法的角度指出了两者不是同一个层次上的概念,并着重利用系统科学的方法,从时空思维框架和传播学角度分析了“教学结构”和“教学过程”是一对系统时空范畴,提出教学结构指教学要素在空间上静态的排列组织形式,从而形成

稳定的静态结构形式。教学模式指教学要素在时间上的动态展开形式,从而形成稳定的教学活动进程。教学结构孕育着教学过程,教学结构的变化直接导致教学过程的变化;教学过程包含和体现着教学结构,教学结构向教学功能的转化必须借助教学过程才能实现。另外,教学系统要素在同一空间状态对应着不同的时间过程,因此,相同的教学结构可以对应不同的教学模式。

## 二、航道整治课程教学现状调查

(1)目前港航专业课程教改取得了不少成绩,但多从教学过程的不同要素或教学环节开展教学改革研究,课堂教学中“以教师为中心”的教学结构仍没有改变,没有形成4个教学要素相互联系、相互作用的教学结构。

(2)教学设计仍以教师讲述为主,虽然采用了多媒体课件、课程网站等现代化的教学手段,但媒体教学平台情境创设质量、网站扩充性教学资源的构建、协作学习和讨论交流功能等还有待提升,对问题性教学的重视不够。

(3)总体来看,第7学期学生学习任务较重,学生复习考研、找工作花费了大量的时间与精力,明显影响了学生的学习主动性与学习效果。因此,需要采取合理的教学设计方法,激发学生主动学习的兴趣。

(4)理论课教学为32学时,且行课时往往遇到国庆节等假期,实际的教学学时进一步缩短。为保证教学时间,应采取弹性、灵活的教学方法,在较短的时间内让学生获得更多知识,提高能力,实现既定的教学目标。

(5)从最近几年的教学实践来看,学生已经具备工程水力学、工程水文学、河流动力学等先行基础课的基本知识,有较好的学习基础。但由于工程水文学没有进行大作业或课程设计的训练,学生对河床地形图的读图能力较差,图形、数据处理与分析能力较差,缺乏对河床演变综合分析能力的训练,因此,应增加实践能力的训练,提高学生素质。

(6)实验教学虽然开设了验证实验、综合实验项目,但目前实验教学仍以教师演示为主,存在学生走过场的现象。学生参与实验的主动性较差,虽然设置开放实验室项目,但没有实现真正意义上的开放。

(7)普遍存在学生死记硬背应付考试的现象,需改革航道整治课程考核方式,促进对理论知识的理解,提高学生动手能力和创新能力。

### 三、课程教学理念

(1) 改变课堂教学中以教师为中心的教学方式, 教学内容、教学媒体、教学进程符合港航专业学生学习的认知规律, 提高学生学习的主动性。

(2) 注重实验教学、课程设计、实习、毕业设计等实践环节教学, 培养学生综合素质。

(3) 发挥科研优势, 科研成果深度融入教学, 形成科研信息进课堂, 科研成果进教材, 科研项目进实验教学, 科研选题进毕业设计, 科研活动进学生第二课堂的“科研五进课程”教学模式。以此提高教学的科学性、适用性和前沿性, 培养学生的创新意识, 增强学生的动手能力。

### 四、课程教学结构

有机结合奥苏贝尔学习理论、建构主义理论、B-learning 理论的优点, 采取能发挥教师主导作用又能充分体现学生认知主体地位的“主导—主体”教学结构, 将传统学习方式优势和数字化学习优势相结合, 实现优势互补。

现代教学环境下, 教学系统由教师、学生、教材(教学内容)、现代教学媒体 4 个要素构成。合理处理教学系统 4 个核心要素不同的作用关系, 以形成一种紧密的耦合系统<sup>[5]</sup>。

(1) 教师对学生及其学习过程中的教学内容及教学媒体进行总体的指导和把握。教师根据学生的特点为其选择、设计特定的教学内容、教学媒体和交流方式。教师是教学过程的组织者、知识意义建构的促进者、学生良好情操的培育者。

(2) 学生拥有大量经教师选择、设计并控制的学习资源, 是学习活动的主体, 是信息加工与情感体验的主体, 是知识意义的主动建构者。

(3) 教材不是唯一的教学内容, 通过教师指导、自主学习与协作交流, 学生可以从多种学习对象(课程教师、学生以及有关专家)和多种教学资源(图书资料及网上资源)中获取多方面的知识。

(4) 教学媒体既可以是辅助教师授课的演示工具, 也可以是促进学生自主学习的认知工具与情感激励工具。

在学教并重的教学结构中, 学生在开放式互动的学习环境中, 拥有大量经教师选择、剔除冗余信息的资源, 有利于其主动性和积极性的发挥, 有利于创新思维和实践能力的培养。教师通过对教学内容、教学媒体、学习活动等的设计, 使学生在学习过程中

既有自主权, 又不会发生偏离, 能在适当的时候得到教师或专家、伙伴的指导。

教师如何依据课程特点, 通过合理、灵活的教学模式引导学生主动学习是“主导—主体”教学结构改革的重点。例如: 一般教材在讲述山区河流急流滩时, 均为急流滩的现象与碍航特征、形成原因、整治方法, 内容平铺直叙, 学生感觉枯燥, 因而缺乏学习的兴趣和动力。然而引导学生主动学习则可通过录像直观展现某一典型急流滩的水流特征, 说明可能出现的海事事故。然后设置情景问题一: 如果你是一名船长, 考虑航行时能否安全通过此滩段? 应收集哪些信息帮助作出正确的判断? 船舶的航行线路应该如何拟定? 情景问题二: 如果你是一名航道管理人员, 有船舶运输部门反映, 船舶航行困难, 你认为该滩应该采取哪些管理措施与治理措施? 通过问题引发学生对急流滩整治技术学习的兴趣。在此基础上, 讲述急流滩的一般整治方法, 将上述典型滩险的地形、水流特性、船舶参数资料提供给学生, 让学生思考解决此问题的多种方案。再进一步结合教学水槽模型, 印证其合理性, 并探索河势特征的变化规律及其水力学原理。通过多样化的教学形式和方法, 教学效果有利明显改善。

### 五、课程教学模式

不同的思想和理论必然形成不同的教学结构, “主导—主体”教学结构建立了教学系统中各要素的相互联系。各要素相互作用而形成的教学结构必须在“教学活动进程”中才能显现, 通过合理的教学模式实现。

一种教学模式就是一种教学文化或学习文化。任何一种教学模式总是蕴涵一定的价值追求, 应注意结合各门学科的特点建构易于实现学科课程整合的新型教学模式, 建构多样化、真正有益于促进学习者发展的新型教学模式或新型教学文化。

(1) 发挥传统教学方法的优势, 并结合建构主义技术观加以完善。对教师而言讲授法对知识体系的教学是有效的。学习结果来自于思维的过程, 教师应合理采取先行组织者教学策略, 帮助学生理清课程知识结构脉络, 将新学习的知识与学生原有的知识和经验整合, 引导学生进行有意义的学习。

首先, 建立多媒体教学平台。不仅能解决教学内容多、学时不够等矛盾, 同时也可随时补充关于该学科的最新动态和工程范例, 做到理论与实际相结

合,使教学更为生动具体,便于知识的接受和掌握。大量精美的图片、影像电子资源和紧跟学科前沿的文献资料在课堂上广泛应用,可吸引学生的注意力,提高教学效果。

第二,课堂讲授注重师生互动,双向交流。在教学过程中,除在课堂上进行关键性、启发性和兴趣性的提问外,鼓励学生主动提问,培养学生提问的能力,激发他们的学习兴趣和求知欲。

第三,课堂教学与工程实践相结合。教师应牢固树立理论来源于实践并最终服务于实践的理念,积极参加工程实践活动。教师在教学工作中把最新工程事例详实生动地展示给学生,使学生体会到科学既抽象又具体,既深刻又朴素,应用工程就在身边,在掌握知识的同时,也享受到学习与实践的快乐。

航道整治课程是一门实践性非常强的学科,教师在课堂教学、课程网站中应增加适当的工程实践图片、视频、科研成果等资料,但此类资料的直观感受不如原型或实体模型。多年来学校承担了不少滩段的航道整治河工模型试验项目,如建成的有长江九龙坡一朝天门河段整治模型、长江荆江河段高滩守护模型、黄河什川吊桥滩河段模型、黄河双旋沟滩河段模型、山区河道型水库滑坡涌浪对航道危害及预防技术研究模型、澧水青山枢纽船闸改造工程物理模型、澜沧江曼厅大沙坝模型等,通过模型演示教学试验,可展示山区河流、平原河流、库区、坝区等不同类型航道整治问题与整治技术。部分有兴趣的学生还可参加课题组进行试验研究,有助于对理论知识的理解,开拓学生的眼界。课堂教学与工程实践相结合,教学的真实性、问题的复杂性、解决问题所富有的挑战性有助于激发其进一步学习的兴趣。

(2)根据课程不同知识结构的特点,以启发式教学思想为指导,采取超越传统“三中心”的“讲中学”或“做中学”,走向“例中学”等多样化的教学形式和方法,拓展研究式、抛锚式、协作式等教学组织形式,以培养学生创新能力、实践能力和学习能力。

(3)建立新型师生关系,加强师生在教学过程中的双向交流。教师从讲授者的单一角色向导师、促进者、研究者和学习者等多样化的角色转变;学生的角色在教师的引导下也应当转变为主动、建构、协作、自觉、情境和反思的学习者。在课堂上适当增加师生讨论的时间,但课外的交流更不能忽视,除课外

答疑辅导时间外,课后充分利用各种现代化交流手段,如教学管理平台、精品课程网站的交互平台、E-mail、论坛、短信、电话等,与学生进行交流,鼓励学生参与教学过程,随时了解学生对所学知识的掌握程度,将被动接受转变为主动思考,消除学习者的孤独感,形成一种平等合作关系。

(4)引导学生主动实践、培养创新能力。改善实验课教学情境,设置综合性实验项目,引导学生主动实践。结合目前拥有内河航道工程国家技术中心等科研平台,可以向本科生开设学科前沿研究课题的研究演示试验,如:“卵石沙波三维运动规律的试验研究”项目建立了处于国内先进水平的高精度水槽和卵石沙波测试系统,可以演示河流动力学的卵石沙波的形成演变过程及先进的试验测控技术。通过演示试验,使学生了解学科前沿动态,激发学生学习兴趣。

通过参与教师科研项目、全国水利创新大赛等各种大学生创新实践活动、各种主题的社团活动,营造浓厚的工程实践氛围,培养学生的团队合作能力,提高综合素质。

(5)充分发挥B-learning的优势<sup>[10]</sup>,引导学生充分利用课程网站、网络等进行学习。在一些实践性较强的教学内容中利用任务驱动模式、协作模式,设计一些课后需要查阅文献、综合分析完成的任务。让学生在完成安排的任务中获得成就感,既提高了学生的积极性、主动性,又培养了学生解决实际问题的能力。

课程组利用校园网扩充课程资源,包括教学大纲、课程教案、网络课件、作业习题、课程设计、试验教学、远程考试、特色资源等内容。其中,在特色资源栏目设置了河流与航道的图片资料集、大型工程科研及施工视频录像、专家讲座等内容,极大丰富了教学内容,起到了很好的引导作用。

此外还为学生指定教学参考教材书目、推荐与课程相关的著作和学术期刊、推荐相关网站,便于学生进行网络学习。

(6)采取混合式综合评价,既要对学习者的学习成果予以评价,又要对教师的教学效果进行评价。另外也要对课堂教学设计和教学媒体使用等进行评价。

倡导“以学习者发展为中心”的真实评价,评价标准充分反映学习者多元化观点和多样化问题解决

方案,改变目前普遍存在的学生死记硬背应付考试的现象,改革航道整治课程考核方式,增加理论课综合分析题比重,增加实验动手能力考核成绩。

参考文献:

[1]何克抗. E-learning 与高校教学的深化改革[R], 广州教育技术论坛, 2001.  
[2]何克抗. 教学结构理论与教学深化改革(上)[J]. 电化教育研究, 2007(7):4-10.  
[3]南国农. 教育技术理论研究的新发展[J]. 电化教育研究, 2010(1):8-10.  
[4]余胜泉, 马宁. 论教学结构——答邱崇光先生[J]. 电化教育研究, 2003(6):3-8.

[5]余胜泉, 陈玲. 论教学结构的实践意义——再答邱崇光先生[J]. 电化教育研究, 2005(2):21-26.  
[6]邱崇光. “教学结构”和“教学模式”辨析——与何克抗教授商榷[J]. 电化教育研究, 2002(9):10-13.  
[7]邹霞. 论 E-learning 与高校教育改革的关系——兼与何克抗教授商榷[J]. 中国电化教育, 2002(10):8-11.  
[8]邱崇光. 对我国教育技术学科研究现状的冷思考——从“教学结构”与“教学模式”争论谈起[J]. 电化教育研究, 2004(7):20-23.  
[9]朱永海, 张新明. 也论“教学结构”与“教学模式”[J]. 电化教育研究, 2007(10):36-39.  
[10]王静. 混合式学习在中师物理教学中的应用研究[D]. 山东师范大学, 2012.

## Reform of teaching structure for specialized courses of engineering majors

ZHAO Zhizhou

(School of River and Ocean Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, P. R. China)

**Abstract:** Specialized courses are important in cultivating engineering talents. Therefore, constructing a teaching structure in accordance with the characteristics of specialized courses is the requirement of deep teaching reform. Taking water regulation course of harbor and channel engineering specialty as an example and based on current teaching situation investigation, the teaching conception of the course was presented, the teaching structure titled “leading and the man body” was proposed, and the teaching experience was concluded. The “leading and the man body” teaching structure focus on teachers’ leading role as well as students’ cognitive subject status which can meet the teaching requirements.

**Keywords:** teaching structure; teaching mode; innovation ability

(编辑 周沫)