

# 如何在互动式教学中更好实现学生主体地位\*

曾明, 郭正, 田正雨

(国防科学技术大学 航天科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 在调研麻省理工学院“空气动力学”课程和剑桥大学“流体力学”课程教学模式的基础上,对“互动式教学”模式的特点和实质进行了进一步思考,讨论了课堂教学中多种形式的互动和课外其他教学环节中的师生“互动”。介绍了笔者在课堂教学、答疑讨论、作业评阅、课程测验和考试讲评等教学环节中贯彻学生主体地位理念,实现有效互动的做法和体会。

**[关键词]** 教学模式; 互动式教学; 主体地位; 自主学习

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2014)04-0092-04

## How to Realize the Students' Principal Status in Interactive Teaching

ZENG Ming, GUO Zheng, TIAN Zheng-yu

(College of Aerospace Science and Engineering, NUDT, Changsha 410073, China)

**Abstract:** The interactive teaching methods applied in the course of Aerodynamics at MIT and Fluid Dynamics at University of Cambridge is observed and analyzed. Then the characteristics and the essence of interactive teaching method are reflected, the various modes of interactive teaching and their applications in other teaching links out of class are discussed. Also presented is the authors' practice and understanding to achieve effective interaction through realizing the students' principal status in the teaching links including the class interactive teaching, the question answering, the exercises reviewing and the examination commenting.

**Key words:** teaching methods; interactive teaching method; principal status; autonomous learning

相对于“满堂灌”的课堂教学模式,互动式教学模式能够营造一种宽松、平等的教学环境,是提高学生学习主动性,吸引学生积极参与,实现学生主体地位的有效教学模式<sup>[1]</sup>。为在课堂上成功实现互动式教学,一般要求教师进行很好的课前设计,只有设计合适的问题,比如说要能够引发学生的思考兴趣,具有一定的挑战性,同时又是学生在有限时间内依据相关背景知识和基础能够回答,并在合适的时机发问,才能实现有深度和广度的课堂互动,达到互动式教学提高效果的初衷。

通常认为,高效的互动式课堂教学依赖于教师课前的精心准备、深厚的功底和课堂的随机应变以

及相关教学技巧的娴熟掌握,因此特别强调教师的作用。笔者在对麻省理工和剑桥大学的航空航天类专业相关课程教学的调研和自己的教学实践中发现,其实换一个视角看,在各个教学环节中(包括课堂内外),在不同类型的课程中,针对不同特点的学生,还有更多种形式的“互动”,从某种意义上说,要真正实现学生的主体地位,强调学生对“互动”的准备比强调教师的准备更重要。

下面首先以麻省理工“空气动力学”课程和剑桥大学的“流体力学”课程为例,分析其教学中采用的互动教学模式的特点,然后介绍笔者在课程教学中进行的一些互动式教学实践。

\* [收稿日期] 2014-04-25

[基金项目] 国防科学技术大学教育教学改革项目; 十二五力学学科研究生一流课程体系建设

[作者简介] 曾明(1971-),女,湖南娄底人,国防科学技术大学航天科学与工程学院副教授,博士,主要从事空气动力学教学与研究。

## 一、麻省理工“空气动力学”和剑桥大学“流体力学”教学模式简介

通过麻省理工网上公开课“空气动力学”课程资源<sup>[2]</sup>，包括课程视频、大纲、教学日历、家庭作业、部分公开讲义等，比较详细地了解了该课程的教学模式。该课程课堂教学48学时（每周3次，每次1学时），其中讲授43学时，口头考试5学时；在实验室完成的项目和实验课16学时（每周1学时）。课程总成绩是根据家庭作业、考试和项目作业确定的。家庭作业占20%；考试占60%，分期中、期末考试两次，每次考试含书面和口头部分，书面考试在一周之内独立开卷完成，口头考试在书面考试之后进行，30分钟。项目作业占20%，其中个人承担项目作业占10%，参加的团队设计项目占10%。

通过剑桥大学网站“流体力学”课程相关资源<sup>[3]</sup>和笔者之一在剑桥大学的实地跟班听课，较详细地了解了这门课程的教学模式。课程分I、II两部分，共计64学时，分在1年的3个学期，每周1~2次，每次1学时。课程没有教材，教师比较随意地给出几本参考书。教师上课时发给学生纸质讲义，但讲义内容是残缺的，留有很多空白，有些是教师会在课堂上写板书的，有些则是要求学生自己课堂或课后根据理解补上的，包括草图、公式推导、结论，等等。对该门课程的教学配有一个教学辅导团队<sup>[4]</sup>，每个教师负责3~18名（平均13名）学生的辅导。每名上课的学生都能分配到1名辅导老师，本门课程的作业批改和相关问题答疑等都由辅导老师负责。

## 二、两门课程教学中的互动教学模式分析

由于实验课和学生完成课程项目工作中首先是学生的“主动”工作，其“互动”也是非常普遍和自然的，这里不再讨论。重点讨论关于课堂教学部分和与之对应的课后作业、考试这几个教学环节中的互动。

在高度互动的课堂上，“上课严格来说不叫听课，而应该视为参与课程的开发。如孔子所做那样，师生在课堂上通过对话共同创造知识，上课才称得上一种创造性活动”<sup>[5]</sup>。而能够称得上是“参

与课程的开发”的互动式课堂，是需要前期准备的。目前我们更多的是强调教师的前期准备，教师对问题的准备、对启发和研讨各个环节自己作为“导引”者角色需要提供的课题、解释、质疑，等等。当然还要求课堂上教师具有敏捷的现场应变能力和把握全局能力。

根据上述麻省理工和剑桥大学的课程教学模式分析和一些视频公开课课堂教学情况分析，笔者认为，对专业基础或专业课程的教学来说，“互动”式教学除了小部分是体现在课堂讲授中，更多的是体现在课外学生自主对课程内容问题（包括家庭作业）的学习、答疑、思考和解决，对书面考试问题及之后口头考试的准备，和一些针对特定主题的研讨课中。

麻省“空气动力学”课程的家庭作业可以说是非常成功的促使学生自主学习和加强“互动”的教学模式。家庭作业一部分是阅读教材，有课堂前的预习，这样学生上课前对相关主题内容已经熟悉并做出了初步思考，教师在课堂上的讲授主要的作用应该也是引领、深入，而不再以传授知识为主。家庭作业的另一部分是课后习题，这些习题是需要深入思考、讨论答疑至融会贯通后才能完成的。每一道习题都要求讲述一个具体物理问题的完整故事，从实际问题到简化物理模型、到抽象数学模型、到求解再到结果分析与拓展问题的思考，而教师作为阅读内容丰富的“故事”的人，从中不仅能发现学生是否掌握了知识和方法，还能发现每个个体的理念、思维方式、能力特点，优势和局限，在此基础上的师生交流则是非常自然且深入的高度“互动”了。

相对于课程内容涉及的广度，剑桥大学和麻省理工的课程学时是比较少的。而它们一个共同的特点是每次课只上1学时，在这1个学时的课堂里，学生方面来说，“互动”可能更多的是表现在头脑里而非语言上（专门的主题研讨课除外）。但是教师在授课内容取舍和授课方式上，可能留下了广泛的互动空间。

又例如，剑桥的“流体力学”课程教师上课时发给学生留有很多空白的纸质讲义，空白是要求学生自己填充的。于是，很自然的，教师的启发在纸面上，而学生的互动就在静悄悄中实现了。——当然，这个“互动”必须是主动思考和学习的人才能完成的。另外，剑桥大学采取的对每门课程的教学配备教学辅导团队的做法，使得学生和辅导老

师在课后的“互动”程度要比课堂上(特别是大班多人上课情况)自然、深入得多。

### 三、笔者的多种互动教学模式实践

笔者在多年的课程教学中一直关注有效的互动式教学模式研究,积极学习优秀教师的教学经验<sup>[6-8]</sup>,吸取他人精华并融入个人思考,取得了较好的效果。下面谈几点体会。

#### (一) 课堂上的互动

##### 1. 针对不同类型内容的互动问题设计

一些概念性的内容适合设计为简短的问题回答式互动,包括教师问学生答、学生问教师答和学生互问互答;一些重要概念或理论中的关键点适合开展逐层的询问和讨论;在每一章的开头可以在宏观思路方面询问学生根据标题对该章内容的期待和猜测,对相关概念的直观理解和“朴素”通俗的语言表达;对基本方法的互动问题则可以是比较直接的实战演练;在章节的结束则要求对概念和理论的严格表述,有时需要细抠字眼的表达。

##### 2. 针对不同特点学生的互动设计

以学生为主体的教学模式的实施更要求针对学生特点进行<sup>[8]</sup>。不是所有的学生都会积极参与课堂上的互动。有些是因为对内容没有把握,当场理解和反应能力不够,有些只是因为不善于口头表达。教师一方面要尽量鼓励学生超越自身局限,积极参与互动,同时还应该“把选择的权力交给学生,让学生选择适合个人创造潜力的、有可能完成的创造活动”<sup>[5]</sup>。有些问题可以只是在课堂上提,分派给某位学生去课后充分准备后下次回答;对那些不善于表达概念的学生可以让他们先参与推导或计算一类的书面互动,再逐步锻炼口头表达概念和思想。

##### 3. 营造良好的课堂互动氛围

经过中学多年的应试教育培养,我们的学生一开始可能不大习惯于主动参与课堂的互动。这要求教师除了关注问题的内容设计外,还需要想一些点子,包括提问的时机、语气,如何鼓励积极的学生并调动更多学生的参与,如何控制互动的程度和时间以服从课堂整体安排,等等。这方面麻省理工学院的一本小册子<sup>[9]</sup>提出了许多操作性很强的建议,可以尝试应用。

#### (二) 课后答疑和讨论中的互动

课后答疑中,在提出问题这一步学生的主体地

位是实现了的,教师的解答是回应这个“主动”发问的“互动”。那么在解答问题的过程中仍然可以引导学生进一步参与。比较简单的实现方式就是不要给出完整、详细的解答。有些问题答案符合直觉或已有知识推广,但学生可能对内在原理和逻辑似是而非,教师可以给出推理思路的提示,让学生自己去演绎归纳得到最终的结论。有些新问题答案异于直觉或现有知识经验,可以直接抛出答案,让学生在惊讶之后自己反推出直觉或现有知识方法不适用的原因,去找到合适的理论解释。对具有普遍性或重要意义的问题的答疑,教师可以随机邀请几个学生加入讨论解答,既可以扩大互动的参与度,也是引发不同思维特点的学生从不同视角阐述、理解和解决问题的一条途径。

教师在实践中常碰到这样的情况,学生往往到考试前才积极参与答疑,还有的学生几乎从不找老师答疑。也就是说,参与互动的双方在时间和人员匹配上常常很不均衡。这时需要原本是被动解答问题的教师变换角色,成为主动发问者。可以利用课后答疑时间对特定对象提出问题,弥补课堂上互动时间的不足,弥补某些学生参与互动的不足。通常考前的答疑更局限于常规问题,而平时的答疑在内容的广度深度和开放性上都可能更胜一筹。当学生方面不主动时,需要教师的有力唤醒。

#### (三) 作业完成和批阅中的互动

学生对有内涵作业题的完成和教师详细的批阅是一种高覆盖面(所有学生参与)、高强度(一对一)的书面互动。这要求作业题不能只是直观地套公式计算,要有一个基本的“实际问题→简化物理模型→数学模型(方程或公式)→求解→结果合理性和适用性分析”的过程,是比较完整地讲述一个物理故事,可以说,作业题的主观程度越高,学生方面的“主动”越多,提供给老师去“互动”的空间越大,也越是一种真正以学生为主体的互动。学生在初次接受新概念学习新方法解决问题时,思维的发散性很强,出错率也较高,五花八门的解答(包括内容和方式)其实正是丰富的“互动”素材。教师在批阅中除了对学生解决问题各个环节正确性的把握外,可以发现学生对问题的新认识,或更深入到发现学生思维特点的优势和局限。作为教育者的教师在这个过程中给予学生知识、思维方法等方面的指导,其实也很有可能在这个过程中被教育和提高,年轻学生往往是新思想的源泉。需要注意的是,影响作业环节中深度互动实

现的一个致命因素大概是过早出现的习题“标准答案”了，甚至“参考答案”也容易影响学生的发散思维。

从学生地兴趣、能力、精力和教师的精力等方面的实际考虑，不是每个学生在每门课程的每次作业上都会有那么丰富的“主动”，教师也不可能对每人每次都有那么深入的“互动”，但如果每名教师都有意识地在设计作业问题和作业批改中贯彻这样的理念，即使对10%的情况实现了有深度的互动，从整体和长远考虑，学生和教师自身的受益都将是可观的。

#### （四）学生之间的互动

除了学生共同协作完成任务（如以小组形式承担的作业或问题讨论）时有很自然的学生之间互动外，教师也可以在日常教学的各个环节创造出学生之间互动的机会。比如可以指派不同学生分别承担课堂或答疑课问题的设计、解答、点评；对学生作业中出现的共同错误或发现的新问题新思路，可以组织学生互相分析和评阅。这种互动还可以延伸到学生的上下年级。笔者在教学过程中会将一些往届学生的问题、作业作为提问和分析的素材。相对于和教师的互动，学生之间的互动有时会更加平等和融洽，因为他们在思维上可能有更多的共同点，更加容易彼此理解。有些学生还能起到教师和其他学生间的思维沟通桥梁作用。

#### （五）通过小测验和考试的互动

学生常有这样的感觉，在学习一门课程的过程中感觉难，这一方面是因为新知识内化到个人的知识体系中需要时间的沉淀，另一方面是还不容易联系到前后的基础和引申拓展，无法融会贯通。而往往在复习的过程中，不论何种程度的学生，都会有些前后贯穿恍然大悟的感觉。之后是考试，有一些学生确实扎实掌握融会贯通了能得高分，还颇有一部分学生较平时有很大提高，但还差些火候，这时如果趁热打铁对其错误稍做讲评就能有很好效果。而大学里一门课程结束后给学生的反馈一般就只是一个分数。因此，可以在课程的中期和接近末期进行小测验。学生作为互动的一方书面表达其对教师提出问题的理解，教师之后的阅卷和讲评是对学生表现出来的问题的又一次互动。注意，一定要阅卷而不是只给标准答案，只有阅卷才知道学生的知识掌握情况和其源头的思维局限或困难，并提供有效帮助。有条件的情况下，口头的测验是更深层次的

互动，可以彼此层层追问和质疑，真理愈辩愈清。课程结束考试后如还能有讲评则可能是效果更深远的一次互动了，既是对本门课程遗漏问题的收捡，又是对后续课程可能潜在问题的一种铺垫和准备。

## 四、结束语

互动式教学是以学生为主体的教学模式，在调动学生积极主动性、激发学生潜能、促进学生知识、能力、素质的综合协调发展方面具有很强的优势。本文结合麻省理工和剑桥大学课程教学中互动教学模式的特点分析和笔者在课程教学中对互动教学模式的实践与思考，强调了学生课外的准备与思考对互动教学效果的重要性，介绍了笔者在互动式教学中更好实现学生主体地位的做法和体会。只有学生真正成为教育活动的主体，教育活动才是创造性的活动，才可能培养出有独立创新精神的人才。

### 【参考文献】

- [1] 刘海兰,武荷岚,顾牡,等. 坚持教学模式改革,培养卓越创新人才[J]. 中国大学教学,2012(12):31-34.
- [2] Darmofal, David. 16. 100 Aerodynamics, Fall 2005. (MIT OpenCourseWare) <http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-100-aerodynamics-fall-2005> (Accessed 15 Oct, 2013).
- [3] Cambridge University Undergraduate Teaching. Fluid Mechanics. <http://teaching.eng.cam.ac.uk/content/part-iib-syllabuses-links-line-resources> (Accessed 21 Oct, 2013).
- [4] Cambridge University Undergraduate Teaching. Supervisor <http://teaching.eng.cam.ac.uk/information/all/supervisor/content> (Accessed 21 Oct, 2013).
- [5] 姜国钧. 创造教育三题[J]. 中国大学教学,2007(7):29-31.
- [6] 唐少清,刘春玲,孙鸿飞. 基于学生特点的教学模式探索[J]. 中国大学教学,2010(9):20-22.
- [7] 强亮生,郝素娥. 做一名合格大学教师的体会与思考[J]. 中国大学教学,2012(9):12-14.
- [8] 马知恩. 怎样讲好一堂课[J]. 中国大学教学,2013(6):8-11.
- [9] Mattuck A. The Torch or The Firehose: A Guide to Section Teaching, Spring 2009. (MIT OpenCourseWare). <http://ocw.mit.edu/resources/res-18-004-the-torch-or-the-firehose-a-guide-to-section-teaching-spring-2009> (Accessed 15 Oct, 2014)