

专业基础课教学中学生思维能力的培养与实践

南军虎¹ 王成军² 张东¹

(1.兰州理工大学能源与动力工程学院,甘肃 兰州 730050;

2.兰州理工大学高等教育研究所,甘肃 兰州 730050)

[摘要]在专业基础课教学中注重培养学生的思维能力,对高校创新性人才的培养具有重要意义。在分析专业基础课课程特点的基础上,可以以流体力学课程为例,探讨专业基础课教学中学生思维能力培养的一些措施并进行相关实践。实践结果表明,教师在教学中应积极创设特定情境,激发学生的思维兴趣,注重教学逻辑,锻炼学生的逻辑思维能力,理论联系实际,提高学生的创新思维能力,强调归纳总结,培养学生的分析思维能力。

[关键词]专业基础课,流体力学,教学,思维能力

[中图分类号]G64 [文献标识码]A [文章编号]2095-3437(2016)10-0016-02

在高等教育强调创新人才培养的背景下,培养大学生的思维能力尤为重要。专业基础课是高等学校中为专业课学习奠定必要基础的课程,它是基础课向专业课过渡的“桥梁”,也是学生掌握专业知识技能必修的重要课程。在专业基础课教学过程中,如何使学生在获得知识的同时培养他们的思维能力值得我们关注。

一、流体力学与学生思维能力的培养

思维能力主要包括:会观察、实验、比较、猜想、分析、综合、抽象和概括;会用归纳、演绎和类比的方法进行推理;会合乎逻辑地、准确地阐述自己的思想和观点。^[1]思维能力的培养,既有利于大学完成塑造具有独立思考、自由思维精神的重任,又能为学生日后适应竞争激烈的现代社会奠定基础。正如德国物理学家劳厄所说,“教育无非是一切已学过的东西都遗忘掉的时候所剩下的东西”。^[2]学生在高等教育阶段已具有一定的知识储备和抽象能力,他们的思维已从经验型转向以理论性逻辑思维为主的形式,已能运用思维技能进行思维创造,可见,在教学中注重对学生思维能力的培养是具备条件的。^[3]

流体力学作为能源类专业的专业基础课,主要研究在各种力的作用下,流体本身的静止状态和运动状态特性,以及流体和相邻固体界面间有相对运动时的相互作用和流动规律。流体力学涉及的基础知识面广、内容多、知识体系庞大,其中包含许多公式和理论,而这些推导对高等数学和经典力学等基础知识的要求高。同时,其基本理论广泛应用在动力、建筑、水利、化工、能源、航空等领域,理论性和实践性均较强。^[4]课程大纲要求:学生通过流体力学的学习,对流体的基本运动规律能够有较系统的认识和较深刻的理解,能够运用所学的知识对一般流动现象进行分析和计算,掌握工程实际中涉及的流

体力学的基本理论,为专业课程的学习打下良好基础。

随着科技的迅速发展,社会对科技人才的需求标准不断提高。为实现高校创新型人才的培养目标,在全面了解学生的兴趣程度、知识背景、思维方式等的基础上,教师需要将教学工作的重点从“授之以鱼”转变为“授之以渔”,以发展和培养学生的思维能力,提高学生运用所学知识解决实际工程问题的意识和能力。专业基础课的教学活动为学生思维能力的培养提供了良好的平台,教师在专业基础课的教学过程中更应重视发展和培养学生的思维能力。基于此,笔者以流体力学为例,探讨了专业基础课教学中学生思维能力培养的一些措施。

二、创设特定情境,激发学生学习思维兴趣

流体力学包含的公式多且推导繁杂,很多学生感到“流体力学难以掌握”,对学习失去兴趣。然而“人生无处不流体”,很多抽象的流体力学理论往往与具体的流动现象密切相关。学生在学习时通常对亲身体会的或直观的实例抱有极大的热情。在准确把握学生这一心理规律的基础上,教师讲课时应积极创设特定的情境,激发学生的好奇心,让他们带着感情和疑问进入课程学习。如讲解气体超声速运动时,先提出“飞机飞越头顶时听不到声音”的现象,讲解旋涡理论时,先提出“龙吸水”现象等,进而引导学生探讨现象的本质。这样可充分激发学生的思维兴趣和求知欲,让枯燥的流体力学课堂活跃起来。创设情境,激发学生的思维兴趣,可从三方面进行,即课堂导入时、课程讲授中、课堂小结时,其中可以以某个现象或工程为实例,或以某个可引起思考的问题为例入手。

相关的流动现象在自然界和工程实际中大量存在,而有些流动现象学生之前未必接触到,此时可以借助实验演示或软件模拟(自编程序)等手段让学生看到特定

[收稿时间]2016-03-07

[基金项目]兰州理工大学教学研究课题和兰州理工大学高等教育研究课题资助项目。

[作者简介]南军虎(1985-)男,甘肃会宁人,博士,讲师,主要从事流体力学方面的教学科研工作。

的流动现象。其中软件模拟(自编程序)的方式不仅可实现对流动现象的直观演示,而且还可以结合模拟结果对流动的内部特性进行定量分析。如讲解圆管层流和湍流的运动时采用 FLUENT 软件模拟两种流态,并结合圆管断面的速度矢量图、速度分布云图、流速等值线图,引导学生分析不同流态下流体的运动规律,这样可以取得很好的教学效果。

三、注重教学逻辑,锻炼学生逻辑思维能力

流体力学的理论性强、公式多,偏微分方程贯穿于整门课程始终。事实上,理论和公式的推导本身是对学生逻辑思维能力的锻炼和创新思维能力的培养。对流体力学中的公式推导,首先要求教师的表达要思路清晰,并能根据学生已有的知识储备和容易接受的思维逻辑,用最富有针对性的逻辑思维方式逐步进行。这样不仅可以让学生掌握整个推导的前因后果及最终结果的适用条件,锻炼学生的分析思维能力,也能抓住教学的重点,让学生感到听课轻松甚至是一种享受,从而达到改善教学效果、提高教学质量的目的。在此过程中,教师也需要有意识地把学生组织到对内容的分析和综合、比较和对照、抽象和概括等思维过程中来。例如在讲解圆管中的粘性层流运动时,需要推导圆管断面的流速分布表达等公式,当在圆管内选取一圆柱流束后,首先要引导学生分析该圆柱流束的受力情况,然后将其所受的各种力综合起来沿流动方向列平衡方程,并循序渐进、层层诱导,逐步展开公式的推导,最终获得断面流速呈抛物线的分布规律,这样就做到了理论完善、逻辑清晰。这时再将其与圆管紊流运动相比较。紊流运动时,由于流体质点互相掺混,使流速分布趋于均匀,其断面流速呈对数分布规律。这样从比较和对照中,学生对两种流动有了更深刻的认识。

四、理论联系实际,提高学生的创新思维能力

现阶段的高校学生以 90 后大学生为主,受家庭和社会的影响,学生总体上具有个性张扬、目标明确、易于接受新鲜事物的特点。在流体力学的教学中,若片面强调理论推导,学生不仅感觉枯燥无趣,而且会迷失学习的目的。因此,应注重理论和实践的结合。如讲到不可压缩流体定常总流的动量方程时,在推导出动量方程的表达式后,应重点说明公式的适用条件和意义,并结合水流对溢流坝面的水平作用力、水流对水平弯管的作用力以及水流对水轮机水斗的作用力等实际工程问题说明方程的具体工程应用。在此基础上引导学生拓展实例,使学生的思路由工程实例中的一个点拓展到与内容有关的其他例子上,做到举一反三。这样可充分激发学生的灵感和想象,培养他们的创新思维能力。通过上述的举措,不仅可以提高学生应用流体力学的知识解决实际

问题的能力,还可使学生认识到流体力学课程的重要性,提高学生的学习兴趣。

在讲授内容的同时,应有意识地介绍本学科的发展方向和有待解决的问题,并将最新科研成果带入课堂,让学生体会到流体力学内容的魅力及价值,鼓励学生突破传统,结合知识从全新的视角尝试解决工程问题。

五、强调归纳总结,培养学生分析思维能力

由于流体力学的知识体系庞大,学生在碰到具体问题往往不知该用哪些理论。事实上,流体力学各部分内容之间具有严密的逻辑体系,前后内容相互关联。为了让学生系统地掌握流体力学的基本内容,需要对每节课、每一章以及每一部分内容进行知识的归纳总结,进而寻求各部分理论、原理和方法之间的内在联系,并探索课程的知识主线,形成对内容触类旁通的认识。如讲到相似原理和量纲分析章节时,用数字“332”来归纳这一章,具体内容为“流动相似包含 3 方面,常用的 3 个相似准则,以及 2 种量纲分析法”;再比如引导学生以三元不可压缩黏性流体运动方程为主线,梳理其与流体静力学、一元流体动力学、理想流体动力学基本方程之间的关系。通过这一环节,不仅能将无序零碎的内容转变为有序的整体,让学生站在一定的高度去学习和思考,而且能锻炼学生把各种思维策略转化为自身的思维技能,培养了学生的分析思维能力。

六、结束语

学生思维能力的发展和培养任重道远,需要不断地探索、实践。笔者只是结合自身的教学体会,以流体力学为例探讨了专业基础课教学中学生思维能力培养的一些措施。在以后的教学过程中,还需要不断改革教学活动,改进教学方法和手段,这样才能使学生养成良好的学习习惯和科学的思维方式,适应瞬息万变的现代社会。

[参 考 文 献]

- [1] 姜学智.力学教学与学生创新思维能力的培养[J].辽宁工学院学报,2006(2):126-127.
- [2] 董纪伟.力学教学中培养发展学生思维能力的探索[J].教育教学论坛,2015(4):31-32.
- [3] 范太华.教学逻辑性及其价值[J].有色金属高教研究,1993(4):45-48.
- [4] 林建忠,阮晓东,陈邦国,等.流体力学[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [5] 梅燕,崔丽.创新思维的培养是研究生教育的重要环节[J].大学教育,2013(5):9.

[责任编辑 陈 明]