

地球流体动力学的研究生教学改革初探

张 洋 谢玲玲^{通讯作者}

广东海洋大学 海洋与气象学院, 中国·广东 湛江 524088

【摘要】海洋科学是综合性学科,物理海洋学研究对象是海水的运动规律,是海洋学科的物理基石,地球流体动力学是物理海洋的核心课程。其对学生学术发展有决定性作用。然而其内容庞杂,对基础要求高,同学们在接触时难以适应。本文探讨了该课程的教学改革措施以及取得的初步效果。

【关键词】地球流体动力学; 研究生教学教改

【基金项目】广东海洋大学研究生教育创新计划研究生示范课程建设项目“地球物理流体动力学”(201811)。

历史告诉我们:向海则兴,背海则衰。随着综合国力的发展,中国已经迈入向海图强、筑梦深蓝的伟大进程。很多涉海高校开始设置海洋科学硕士点;截止到2015年海洋学科博士学位点就超过了25个。海洋科学是一门综合科学,包含物理海洋、海洋化学等诸多方向。研究这些方向离不开对海水运动规律的认识,物理海洋学正是研究这一规律,是学科基石。

1 地球流体动力学教学改革的必要性

地球流体动力学需要流体力学等本科基础,同时要求学生具备对海洋环境的认知。因此对初学者具有一定的挑战。经过了多年发展,国外已有形成了成熟的教材。其共同点是通过对海水运动的描述建立数学模型。在教学实践中,笔者发现照本宣科地讲授知识不能满足当下学科发展的需求,主要有以下原因:

1.1 经典教材对数学基础要求较高

对物理现象的洞察力和数学建模的逻辑力正是物理海洋从业者的核心素养。海洋科学包罗万象,海洋科学的研究生本科专业大部分来自生物、化学、环境等一级学科,其数理基础各不相同。鉴于地球流体动力学课程的核心地位,很多单位将这门课程设为研究生必修课程。然而,大部分教材忽略了读者背景差异。因此这门课对于没有相关基础的同学来说是比较困难的。

1.2 强调原理构建的严禁性,缺乏实际应用的范例

海洋科学依托现场观测。学习该课程的深层次目的是对洞察力和逻辑力的训练,这会提升个人的学术眼界和科研志趣。这也是国外教材通常比较厚重的原因之一。在有限课时下,这一点难以实现。另一方面,传统教材的写作风格注重理论构建的严谨性,而不可避免地忽视其实用性。这使得对很多同学缺乏吸引力。由此可见,在该课程教学过程中适当加入理论应用实际范例,可以激发学生学习的动力。

2 采取的具体改革措施

针对以上不足,教学团队在近年教学实践中引入了以下改革措施:

2.1 简化数学建模过程

明确现象,将其从纷繁复杂的背景中剥离。这也是大多数教材章节划分的原则,但却不交代为什么这样划分。因此我们开宗明义地阐明海水运动的多尺度本质,这解释了问题提出的方式。其二是归纳感性认知。我们在每个章节开头以动画等形式介绍相关现象。在建模过程中,不同于经典教材,我们使用强物理制约,让建模过程更加简明,绕过复杂的数学,直接得到现象的物理本质。

2.2 课堂教学中精简理论,网络教学中做展开

强化核心章节,弱化拓展章节。核心章节是要求所有同学都了解的海水运动基本规律。是课堂讲授的重点,虽做了简化,但讲授遵循了经典教材详尽细致的风格。拓展章节是前沿研究以及学科交叉。对于这些章节,我们将其与学生研究方向结合在一起。对每个同学的课题和背景做了解,针对性地安排拓展,在

学生刚踏入科研大门的时候,就能看到学科交叉的前景,对自身研究在整个海洋科学内所处的位置有所了解。

2.3 引入实际的范例

教学团队始终关注海洋观测的新发现和发展。在线下教学实践中,引入当前观测发现,结合课堂理论,以互动讨论的形式将理论用于对观测的解释。在每个章节的最后,加入一些将海洋观测和理论相结合的科研论文综述。通过课程作业的形式,让学生下载数据并分析画图,与理论结果作比较,进而验证课堂所学。使得学生获得一定的科研训练,提高了课程的实用性。

3 初步效果以及评价

通过几年的实践,课程讲授风格逐渐明晰。我们对近三年内35名学生做在线随访,邀请学生从两个方面对教学效果进行评价:1.该课程是否提升了对海洋运动规律的认识;2.课程是否对硕士阶段科研有所帮助;在这些同学,中有20人本科专业毕业于海洋类专业,对课程的评价相对较高。这些同学指出该课程是对其本科知识和技能的一次提升。个别同学在硕士科研中开始尝试运用理论解释物理现象,并发表了SCI论文。其中18人表示课程提升了对自身专业的志趣,并计划进一步深造;毕业硕士中有10人考取了博士录取资格。15名跨专业的同学表示课程较难,但却扩展了其学术视野。同学们也指出了课程目前的一些不足:课程网站的习题答案大多是手写拍照,不清晰;数值模拟代码的注释不够详细。这些具体意见为进一步提升课程质量指明了方向。

4 结语

海洋科学兼容并包。对地球流体动力学课程的改革要考虑诸多方向的关系和学生背景。笔者所在教学团队打破经典教材的框架,开放包容。经过几年的实践,取得了一定的教学效果;线上课程的建设依然存在很多不足,这将是未来几年努力的方向。

参考文献:

- [1] 国家海洋局. 部分世界海洋经济统计资料[C]//2015中国海洋统计年鉴[M]. 海洋出版社, 2016.
- [2] 冯士筵, 王修林, 高艳. 适应新形势加快海洋科学教育的发展[J]. 中国大学教学, 2002, (2): 23-25.
- [3] Pedlosky, J. Geophysical Fluid Dynamics[M]. New York: Springer-Verlag, 1987.
- [4] Cushman-Roisin, B. and Beckers, J. Introduction to Geophysical Fluid Dynamics[M]. New York: Elsevier, 2011.

作者简介:

张洋(1986.10-),男,汉族,江苏镇江人,副教授,博士,研究方向:物理海洋学。

通讯作者:谢玲玲(1983.8-),女,汉族,山东莱芜人,教授,博士,广东海洋大学海洋与气象学院院长,研究方向:物理海洋学。