

文章编号:1005-4642(2020)03-0023-04



专
题

反思、分享与提升

——参加物理基础课程(实验)青年教师讲课比赛有感

苏卫锋

(复旦大学 物理系, 上海 200433)

摘 要: 简要回顾了参加讲课比赛的历程,总结了备赛经验和教学体会,通过具体案例说明反思与分享对提升教师教学水平的重要性. 讲课比赛虽然是个人参赛,但整个备赛的过程中离不开团队的支持,学校对教学的重视与支持是提高选手水平的保障. 个人充分的思想准备和内容准备是取得好成绩的关键. 思想上的准备包括:端正态度,自我剖析,要有开放的态度. 内容上的准备包括:实验前查阅文献,对实验有全面的认识;设计好讲解实验时问题的引入;厘清思路,突出自己的特色;把握所讲的内容,力求准确;启发式教学,以问题促思考;明确实验的教学目标.

关键词: 实验教学;讲课比赛;教学团队;物理建模

中图分类号:G642.423

文献标识码:B

DOI:10.19655/j.cnki.1005-4642.2020.03.004

“教育、研究和服务”是现代大学的3项核心任务^[1];高校教学圈的普遍观点是:国内高校在建设“一流大学”的过程中,弱化“教研组”建制,以研究成果为主要指标引进优秀人才的过程中,教学成了教师的“个人行为”^[2],然而,科研和教学是两方面的事情,研究能力突出的人并不一定擅长教学^[3]. 现行体制下,如何促进教师,特别是年轻教师的教学能力发展,成了提升本科教学质量的关键之一. 以“教师教学能力提升”为目标的高校教师发展中心在此过程中应运而生. 但教师发展中心的现状和作用远未达到预期^[4].

学科教师间的教学比赛,能助力青年教师快速成长,进而提高高等教育的人才培养质量^[5-11]. 教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会、教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会和中国物理学会物理教学委员会(简称三委员会)从2014年起联合举办“全国高等学校物理基础课程青年教师讲课比赛”. 从2017年第3届比赛开始,进行了首届实验课讲课比赛,此后理论课讲课比赛与实验课讲课比赛依次轮流举行. 笔者有幸参加了2019年在云南师范大学举行的第5届讲课比赛(也是第2届实验课讲课比赛),并且获得了一等奖. 举办讲课比赛的目的是“三促一助”,

即以赛促教,通过比赛,从青年教师着手,激励教师切实提升教学水平,使学生真正受益;以赛促改,促进教育改革,落实《大学物理课程教学基本要求》和《大学物理实验课程教学基本要求》;以赛促交,通过分级比赛创造机会,建立教学经验交流的有效途径;以赛助优,为一线优秀教师提供发展机会^[4-5]. 评委们对参赛教师的讲课水平予以了肯定,认为通过讲课比赛发现了一批极富潜力的优秀青年教师,选手们展现了有特色的教学手段,体现出良好的教学风范和教学能力. 经过几届的比赛,这一赛事也得到全国基础物理课程教师的广泛关注和积极参与,选手们的表现也在不断地进步,比赛切实达到了预期的目标^[5-11]. 部分参赛教师也从备赛经历出发分享自己的参赛经验与感悟,认为通过比赛受益匪浅,提高了自己的授课水平^[12-17].

对笔者个人而言,从4月份上海初赛,到6月初华东地区选拔,再到7月份参加全国比赛,在准备、比赛、再准备、再比赛……层层筛选的过程中,切实感受到了自己在教学上的提升. 回顾整个比赛过程,感悟颇多,总结下来,主要有2方面:学校对教学的重视与支持是提高选手水平的保障,个人充分的准备是取得好成绩的关键.

收稿日期:2019-11-11

作者简介:苏卫锋(1977—),女,山东菏泽人,复旦大学物理系副教授,博士,从事物理教育研究工作.

E-mail:suwf@fudan.edu.cn



1 学校对教学的重视与支持是提高选手水平的保障

讲课比赛虽然是个人参赛,但整个备赛的过程中离不开团队的支持.从这一点来说,不仅是笔者,其他参赛选手也提到了团队对提高个人讲课水平的重要性^[1+16].

复旦大学对教学及教师发展非常重视,物理教学实验中心每周举行 1 次午间教学研讨会,物理学系每月举行 1 次教学沙龙,学校教师发展中心每年都开设教师教学发展研修班,并不定期地开展教学研讨活动.院系层面的教学研讨活动主要让笔者的业务水平得到提高,而学校教师发展中心的培训活动对笔者改进教学方法、开展教学研究有很大的帮助.这些教学研讨活动为笔者参加比赛打下良好的基础.

在备赛期间,笔者得到了物理教学实验中心同事和物理系领导及资深教师的大力支持和无私帮助.备战上海赛时,实验中心安排笔者在午间教学研讨会正式内容结束后讲解实验,并不定期邀请系内资深教师旁听.建立了由 14 位资深教师组成的微信群,在群内可以随时针对实验原理和实验中的各种问题进行讨论.暑期备战全国赛期间,物理学系又组织资深教师听笔者试讲,再次梳理讲课内容,并深入讨论可能存在的问题.

2 个人充分的准备是取得好成绩的关键

2.1 思想上的准备

1) 端正态度.

参加比赛要重过程、轻结果,比赛最大的收获不是比赛成绩,而是备赛的过程.以备赛为契机,梳理自己所教授的实验内容,找出当前教学中存在的问题,提升业务水平.另外,心态上的放松也有助于比赛时更好地发挥.

2) 自我剖析.

明确自己的优势与劣势,在备赛的过程中,扬长补短,特别是要找出自己的短板.比如,自己在哪个实验上有欠缺,是对理论的把握不足,还是对实验操作生疏,然后有针对性地学习.

3) 要有开放的态度.

主动向身边的同事或资深教师请教,敢于把自己的缺点暴露在别人面前.抓住机会,跟他人分享自己对某个问题的理解,通过讨论进一步发

现和解决问题.

记得一次在午餐会后讲解“数字示波器的使用”实验时,有同事提出“你的实验特色在哪里?在讲清楚问题的前提下,你如何抓住听众?”针对这些问题,笔者进行反思,重新梳理 PPT,以测量某个未知信号为主线,重整思路,设计了“一个如何使用示波器的故事”,引导学生学习数字示波器的原理和使用方法.实验由如何测量 RC 电路上电容 C 两端的电压这一问题展开,提出用常规的电压表是否可以测出 C 两端电压随时间的变化?进而指出学习使用示波器的必要性.再简单介绍示波器的两大分类——模拟示波器与数字示波器,并且简析两者的区别和基本原理.然后以实例的形式说明如果被测信号在示波器屏幕上出现波形太高、太矮、太疏、太密以及无法稳定显示等问题该如何调节,并且分别对应什么原理.以列举实测信号时可能遇到的各种问题,带领学生分析为什么会有这样的问题以及如何解决问题,以此形式来引导学生学习使用数字示波器.经过整改,这个实验的讲解变得更加生动,也更易于吸引听众的注意力.在本学期,笔者在培训该实验助教时,也把这样的讲课方式分享给他们,获得了更好的教学效果.

2.2 内容上的准备

1) 准备每个实验前,一定要查阅文献,对该实验有全面的认识.

查阅文献,了解别人在该实验中遇到以及研究的问题和对某些问题的理解,这些问题是特有的还是普遍存在的?与自己的理解一致还是不一致?查阅文献了解同行的工作后,也可以帮自己确立研究方向.

比如透镜焦距的测量实验,由于像差等因素的存在,实验中学会发现在一定的范围内移动像屏都可以呈清晰的像.但是呈清晰像的范围具体与哪些参量有关?如何定量计算?查阅相关文献,笔者只看到对该问题的定性讨论,却没有定量的描述.于是,在该实验中引入了光学设计软件 Zemax 对该问题进行模拟.假设直径为 10 mm 的平行光(红绿蓝三色)入射到凸透镜(焦距为 100 mm),先计算最佳成像位置,前后移动光屏(像面),观察聚焦光斑大小的变化,看是否变得太大不能接受.由于实验是肉眼测试,姑且假定成像光斑直径超过 1.0 mm 时即能被判定为失焦,

仿真发现光屏前后移动范围约为 ± 8 mm. 这样将虚实结合,一方面有利于学生更深入地理解该实验,另一方面也可以引导学有余力的学生学习 Zemax 软件.

2) 设计好讲解实验时问题的引入.

好的开端是成功的一半,爱因斯坦说“兴趣是最好的老师”,如何在讲解之初就抓住听众的兴趣呢?问题的引入可以从多个方面入手,从物理学史出发,从身边的生活现象出发,从相关的研究热点出发,等等,把实验中要研究的问题作为研究项目引入.

比如在讲解单缝衍射实验时,先穿越到 1818 年,去揭榜法国科学院的竞赛题^[18]:利用精密的实验确定光线的衍射效应.年轻的菲涅耳以严密的数学推理,从横波观点出发,圆满地解释了光的偏振,并且用半波带法定量计算了圆孔、圆板等形状的障碍物所产生的衍射花纹.当时的学术权威如拉普拉斯、毕奥和泊松都是拥护光的微粒说的,并且泊松用菲涅耳方程推导圆盘衍射,得到了与常识相悖的结果:在盘后方一定距离的屏幕上影子的中心应出现亮点.泊松认为正是这一点可以推倒菲涅耳的理论.而后来阿拉果联手菲涅耳,用实验对泊松的问题进行了验证,实验上观察到了泊松预测的亮点,该亮点也被戏剧性地称为“泊松斑”.

这个故事不仅仅用来引出要讨论的实验问题——光的衍射,还告诉我们理论与实验是如何互相促进的:理论上得到的结果,不管是否符合“常理”,正确与否,最后由实验来检验;但若没有理论预测,实验发现可能会推迟很久,也不知道是在怎样的机缘巧合下被发现;有了理论预测,实验的效率会有很大的提升:明确了参量范围,知道了“结果的样子”(这也是在进实验室做实验之前需要做的准备工作,对实验结果要有预期);所谓创新,在其最初“出现”,很可能是不合常理的,遇到与预期不符的结果时,不要急于否定,而应查找原因,是实验过程出了问题,还是理论不完善,导致预期有偏差.科学发展史上的故事,往往是最好的科学哲理教育素材.

3) 厘清思路,突出自己的特色.

以培养学生建模思维为主线,开展每个实验,通过实验让学生理解和实践物理建模的过程. 作者的讲课思路基本上是把每个实验看作研究课

题,引导学生依据所学的基础知识和实验室提供的条件来建立物理模型解决问题.

比如在讲解用扭摆法测量物体转动惯量实验时,先通过演示实验让学生了解仅用质量无法描述物体在转动体系中的惯性大小,从而引出转动惯量的概念.对于规则物体(比如质量均匀分布的圆柱体)绕中心轴旋转的转动惯量,可以建立理论模型,代入相应的参量(直径、质量)后,得到其转动惯量的预期值.然后结合扭摆的特点,引导学生一步步建立测量模型.在忽略摩擦阻力矩和视涡卷弹簧扭转系数为定值的前提下,通过物体在涡卷弹簧作用下做摆动的动力学方程,发现该体系具有谐振动的特性,建立摆动周期与转动惯量之间的关系,从而得出转动惯量的测量模型.在引导学生建模的过程中,注意提醒学生模型成立的条件,在实验中如何操作和注意哪些因素来尽量保证模型成立.

4) 把握所讲的内容(概念、原理、历史背景等),力求准确,避免错误.

正确掌握基本概念是对物理教师的基本要求^[8],在查阅文献、网络资料和阅读参考书籍时,注意不要盲信,尽量找出多个出处,即便是教科书,也应该多看几个不同版本,有助于甄别教科书中存在的错误.

笔者在试讲 X 光实验的相关历史背景时,谈到我国第 1 支 X 光管的研制,引用资料说“1953 年,周同庆教授主持研制成功我国第 1 支 X 光管”^[19]. 试讲后,沈元华老师给笔者发来这样一段话:引言中用了周同庆的照片,是说明他研制成功中国第一个 X 光管吗?这虽不错,却走到了另一个极端:中国第一个 X 光管的研制成功,过去只讲蔡祖泉(工人专家),不讲周同庆,是一个极端;现在只讲周同庆,不讲蔡祖泉也是片面的.实际上,当时的中国,懂得 X 光原理的人,决不只周同庆一人,而能把玻璃与金属焊接得既不漏气又能通大电流的人,倒真的只有蔡祖泉一人.是他们 2 人(及其他许多人)的合作才有了这个成果.这使笔者深刻体会到老一辈教师的治学严谨,这也提醒笔者要对所讲内容负责.

5) 启发式教学,以问题促思考.

实验教学过程中比较注意启发式教学,以问题来回答问题,引发学生思考和引导学生自己解决问题.

比如在扭摆法测量物理转动惯量的实验中,列出一系列问题:装置为何要调水平?测量时对摆角的要求?测量摆动周期时注意的事项?等等.这些问题都与该实验测量模型有关,学生若理解了模型成立的条件,便可以很容易地回答这些问题.同时,学生回答这些问题也有利于对该实验模型的理解.

6)明确每个实验的教学目标.

在教学中,参考了美国物理教师协会(American Association of Physics Teachers, AAPT)2014年发布的大学物理实验课程教学目标建议(AAPT recommendations for the undergraduate physics laboratory curriculum)^[20].该建议围绕训练学生“能独立构建知识”这一核心目标,认为实验课应该注重培养学生在物理建模、设计实验、实验技能、数据分析和可视化、物理交流等方面的综合能力.目前,我们梳理了基础物理实验开设的每个实验,改写了实验讲义,基本上可以把以上能力培养的各方面落实到每个实验中.

3 结束语

讲课比赛让笔者深刻地体会到教学过程中反思与分享的重要.反思,让自己及时总结工作中存在的问题,扬长补短.通过与同事、同行的讨论与分享,认识到自己原来看不到问题,互通有无,相互启发,加深理解,碰撞出智慧的火花.正是不断地反思与分享,让笔者逐步提升教学水平.

致谢:感谢组织全国基础物理课程青年教师讲课比赛的3个委员会,三促一助,不仅让我提升了教学水平,还结识了热爱物理基础课程教学特别是物理实验教学的新朋友.感谢复旦大学物理教学实验中心的同事和物理系尊敬的师长们在我备赛期间给予的无私帮助,您们不仅让我学到知识,还让我感受到集体的温暖.

参考文献:

- [1] Smith W B. Harvard book 350th anniversary edition [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1986.
- [2] 王义遒. 建设一流大学究竟靠什么[J]. 高等教育研究, 2011, 32(1): 1-6.
- [3] Handelsman J, Miller S, Pfund C. Scientific teaching [M]. New York: W. H. Freeman and Company, 2007.
- [4] 别敦荣, 韦莉娜, 李家新. 高校教师教学发展中心运行状况调查研究[J]. 中国高教研究, 2015(3): 41-47.
- [5] 王祖源, 顾牧. 物理教育的改革要在思维、内容和方法上齐发力[J]. 大学物理, 2018, 37(11): 1-3.
- [6] 陈强. 以赛促教, 让物理教学改革成果惠及学生[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 3-9.
- [7] 王明吉. 统揽全局, 以赛促教, 不断提高教学质量[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 14-17.
- [8] 蒋平, 马世红. 享受物理教学[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 18-21.
- [9] 沈元华. 首届全国高校物理实验教学青年教师讲课比赛(上海赛区初赛)观摩有感[J]. 物理与工程, 2017, 27(6): 20-22, 26.
- [10] 潘小青, 马世红. 首届全国高校物理实验青年教师讲课比赛后的思考[J]. 物理与工程, 2018, 28(3): 34-37.
- [11] 王稼军. 2018年全国高等学校物理基础课程青年教师讲课比赛决赛点评[J]. 物理与工程, 2018, 28(6): 18-20.
- [12] 孟庆鑫. 强化物理思想, 展现物理学之美[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 22-23, 29.
- [13] 徐美. 不改初心, 方得始终[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 24-26.
- [14] 吴喆. 厚积薄发, 团队互助, 以竞赛成果促教学创新[J]. 物理与工程, 2014, 24(5): 27-29.
- [15] 孙燕云. 热爱物理教学, 促进学生发展[J]. 物理与工程, 2016, 26(6): 61-62.
- [16] 聂娅. 勤耕不辍, 尽心教学, 根本停不下来[J]. 物理与工程, 2016, 26(6): 63-64.
- [17] 王文玲. 教无止境, 乐在其中[J]. 物理与工程, 2019, 29(3): 26-28.
- [18] 郭奕玲, 沈惠君. 物理学史[M]. 2版. 北京: 清华大学出版社, 2013: 139-140.
- [19] 周同庆. 我国第一支X光管研制成功者[EB/OL]. (2005-03-16) [2019-11-11]. <https://news.fudan.edu.cn/2005/0316/c968a62899/page.htm>.
- [20] AAPT recommendations for the undergraduate physics laboratory curriculum [EB/OL]. [2019-11-11]. https://www.aapt.org/Resources/upload/AAPT_UCTF_CompPhysReport_final_B.pdf.

(下转 30 页)

- [3] 张映辉. 大学物理实验[M]. 2版. 北京:机械工业出版社,2017:181.
- [4] 毛泽东. 毛泽东选集(第一卷)[M]. 北京:人民出版社,1991:298.
- [5] 陈先达,杨耕. 马克思主义哲学原理[M]. 3版. 北京:中国人民大学出版社,2010:94.
- [6] 倪志安. 马克思主义哲学原理新探[M]. 北京:人民出版社,2010:223-225.

Three typical cases of teaching materialistic dialectics in combination with physics experiments

ZHANG Ying-hui, CHEN Bao-jiu, YIN Yan

(School of Science, Dalian Maritime University, Dalian 116026, China)

Abstract: Emphasizing value cultivation in knowledge dissemination is the essential requirements of ideological and political education. Based on three practical teaching cases, the philosophical thoughts involved in the physics knowledge (teaching materials: physical laws, principles and methods) were explored. Meanwhile, the teaching strategies (contents, timing and methods) to introduce and disseminate philosophical ideas were given. The aim of these teaching practices was to assist young students to comprehensively understand the principles of dialectical materialism, and establish Marxist world-view, strengthen their ideological and political foundations and cultivate excellent talents with high competence and correct political direction.

Key words: physics experiment; ideological and political education; materialistic dialectics

[责任编辑:任德香]

(上接 26 页)

Reflection, sharing and promotion

——Experience on Young Teacher's Lecture Competition in Physics (Experiment) Basic Courses

SU Wei-feng

(Department of Physics, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract: The process of participating the lecture competition was reviewed, the experience on the preparation for the competition and the experience on my own teaching were summarized, and the importance of reflection and sharing to improve teachers' teaching level were illustrated by cases. Although the lecture competition was an individual competition, the whole preparation process could not be isolated from the support of the team. The emphasis and support on teaching was the guarantee to improve the competitor's level. Adequate mental preparation and content preparation were the keys to good results. Mental preparation included having the right attitude, dissecting yourself, and being open. Content preparation included consulting the literature before the experiment, having a comprehensive understanding of the experiment, designing the introduction of problems in the experiment, clearly thinking and highlighting the characteristics, understanding the content and presenting accuracy, promoting thinking by heuristic teaching and defining the teaching objectives of each experiment.

Key words: experiment teaching; lecture competition; teaching team; modeling

[责任编辑:任德香]