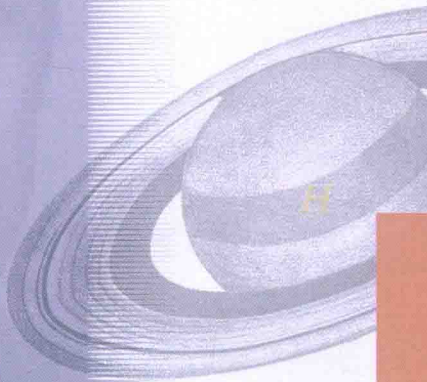
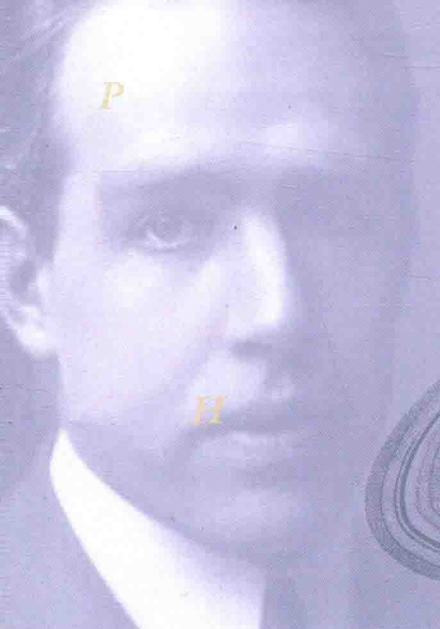
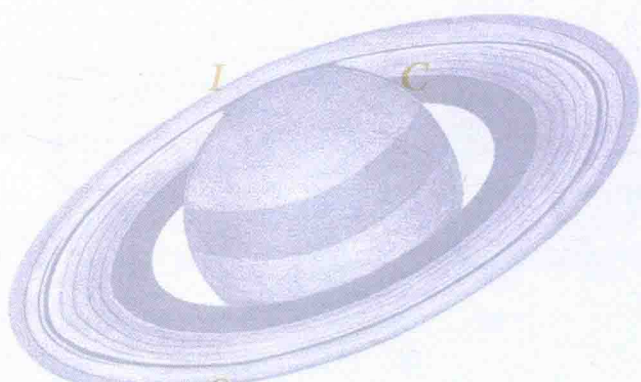
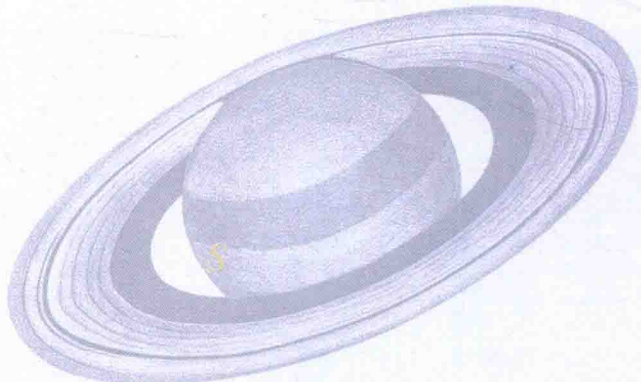




王运森 杨清源 魏华 编著

中学物理 听课评课

中学物理教学系列丛书
丛书主编 隗功民



高等教育出版社



71
gxue Wuli Tingke Pingke

王运森 杨清源 魏华
编著

听课评课

中学物理

中学物理教学系列丛书
丛书主编 魏功民

高等教育出版社·北京

内容提要

本书从教学实践出发,以提升中学物理教学质量为主旨,以发展中学生的物理学科核心素养为目的,主要阐释了如何听课与评课,既有理论层面的解读,又有详实具体的案例分析。本书主要包括“中学物理教师的专业发展”“听课与评课旨在促进教师的专业发展”“新入职中学物理教师如何听课与评课”,并呈现给大家概念课、规律课、实验课、应用课、复习课、习题课等10节物理课堂实录,有教学过程、听课记录和评课示例。

本书是为首都师范大学物理系师范特色班的本科生编写的选修课教材。对于新入职的中学物理教师、中青年物理教师,本书是一本非常有益的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中学物理听课评课/王运森,杨清源,魏华编著

—北京:高等教育出版社,2018.1

(中学物理教学系列丛书/隗功民主编)

ISBN 978-7-04-048830-2

I. ①中… II. ①王… ②杨… ③魏… III. ①中学物理课—教学研究—师范大学—教材 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 274837 号

策划编辑 王 硕
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 王 硕
责任校对 吕红颖

封面设计 张申申
责任印制 尤 静

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 涿州市京南印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 8.5
字 数 190 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2018 年 1 月第 1 版
印 次 2018 年 1 月第 1 次印刷
定 价 18.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 48830-00

中学物理 听课评课

王运淼

杨清源

魏 华

- 1 计算机访问<http://abook.hep.com.cn/1251155>, 或手机扫描二维码、下载并安装 Abook 应用。
- 2 注册并登录, 进入“我的课程”。
- 3 输入封底数字课程账号(20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
- 4 单击“进入课程”按钮, 开始本数字课程的学习。



课程绑定后一年为数字课程使用有效期。受硬件限制, 部分内容无法在手机端显示, 请按提示通过计算机访问学习。

如有使用问题, 请发邮件至 abook@hep.com.cn。



扫描二维码
下载 Abook 应用

<http://abook.hep.com.cn/1251155>

自 20 世纪下半叶以来,世界范围内的科学教育改革浪潮不断涌现,各国都在研制和修订科学教育文件,引领本国的基础教育课程改革,以提高国民的科学素养,为科技进步和社会发展培养人才。但国内外的改革实践表明,计划的课程和实施的课程之间存在很大差异,虽然有众多因素影响课程实施,但其中的决定性因素是教师。因此,许多国家向教师教育投入大量经费,各类师范院校也在改革教师教育的体制、内容和方式,以提高教师的专业水平和教育教学能力。

虽然教师的专业发展是一个长期的过程,但高等师范教育阶段是教师专业成长过程中的关键时期,物理教育专业课程的学习和实践奠定了物理教师终身发展的基础。首都师范大学为了解决目前普遍存在的师范教育和中学物理教学实践需求脱节的问题,针对物理师范生的需求设计了系列课程,聘请了北京市中学物理教学界名师,编写了《中学物理教材分析》《中学物理教学设计》《中学物理课堂教学》《中学物理实验研究》等系列教材。教材中凝聚了物理名师们的丰富经验和学术精华,具有鲜明的实践特色。这些内容正是教育家舒尔曼在 1986 年所提出的“学科教学知识”的结晶,是从事中学物理教学实践最重要的知识,也是师范生最欠缺的。

本系列教材目标明确,指向解决中学物理教学的实践问题,为师范生职前教育和入职教学之间建立了桥梁。系列教材涵盖了教材分析、教学设计、教学技能及实验研究等主题,抓住了中学物理教学实践的核心内容和师范生的薄弱环节,突出了物理教学的特色,体现了物理教师必备的核心素养,为中学物理教师专业发展奠定了基础,指明了未来的努力方向。

本系列教材内容丰富,除了荟萃诸多名师的自身实践和研究成果之外,还介绍了众多中学物理教学的优秀案例,有针对性地分析了一些在校师范生的典型习作,融生动性、实用性、深刻性和启发性于一体,符合师范生的认知特点和学习能力。不仅能帮助师范生、新教师跨越教育理论与教学实践之间的鸿沟,而且有助于在职教师的专业成长。

名师们长期工作在教学一线,积累了丰富的教学经验和研究成果,在此基础上亲自为师范生授课,编写讲义,历经五六年的教学实践,逐步完善为本系列教材,实属中学物理教师教育资源中的珍品。我长期从事物理教育研究和师范生的培养工作,深切体会到物理名师的言传身教对于师范生发展的重要价值。我国有大批的师范生,并非都有机会进入北京市物理名师的课堂。我相信本系列教材的出版对于培养优秀的中学物理教师,对于促进我国物理教育学科的发展均大有助益。

郭玉英

2015 年 11 月于北京师范大学

长期以来,职前教育与入职需要的衔接问题一直都是师范教育改革的重要问题,这个问题的实质就是理论学习与技能培训之间的关系。随着我国基础教育对教师专业发展的要求不断提高,加之教师来源的多元化等因素的影响,社会对于新入职教师的期望越来越高。这就需要新教师在职前教育阶段能够具备较好的师范技能,入职后能够尽快地承担起教书育人的工作。为推进物理师范教育改革,探索中学物理教师人才培养模式,首都师范大学物理系建立了物理师范特色实验班(简称特色班)。自2010年起,每年都通过笔试、说课、面试等环节层层选拔,从物理系本科生中挑选出十几名具有优秀中学物理教师潜质的师范生进行为期两年的特色培养。特色班成立的意义在于:一是以加强实践教学、提高教学技能为切入点和目标,探索物理师范教育人才培养模式的改革与创新之路;二是培养出一批具有优秀中学物理教师潜质的毕业生,为基础教育输送更多的人才。

特色班的课程有所创新,由教育类课程与学科专业课并行开设模式转向教育类课程集中学习模式,增设学科教育课程。其中体现师范教育特色的物理学科教育课程有:中学物理“教材分析”、中学物理“教学设计”、中学物理“课堂教学”和中学物理“听课评课”等系列选修课。这些课程由中学特级教师或高级教师讲授,其内容来自一线教师的教学实践经验,从中学物理教学的基本内容和基本要求出发,采用阶段性目标管理方式,抓住教学中几个关键问题,从操作层面上予以解决。如结合教材具体解决如何备课、如何上课、如何做实验、如何听课评课等问题。开设这类课程的目的,不仅是为了师范生能够顺利通过教师资格统一考试,而且更深层的意义在于让师范生经过师范教育后能够获得扎实的理论基础和良好的专业技能,成为优秀中学物理教师的后备力量。

《中学物理教材分析》《中学物理教学设计》《中学物理课堂教学》和《中学物理听课评课》就是在首都师范大学物理系特色班授课讲义的基础上编写出来的选修课教材。作者从教学实践出发,以提升中学物理教学质量为主旨,以提升中学生的物理学科核心素养为目的,主要阐释了如何进行中学物理教材分析,如何进行中学物理教学设计,如何展现物理课堂教学的魅力,如何进行听课评课等,既有理论层面的解读,又有详实具体的案例分析。主要内容包括:如何进行教材体系和逻辑结构的分析,如何进行教材重点、难点分析,如何通过分析确定教学目标和教学要求;如何做好中学物理最常见的概念课、规律课、探究课、复习课等重要课型的教学设计;在中学物理课堂教学中如何体现课程目标,如何体现教学的科学性和艺术性,如何培养学生的自主学习能力,如何说课,如何听课评课等。对于新入职的中学物理教师,乃至有一定教学经验的中青年物理教师,本系列教材也是一套非常有益的参考书。

需要说明的是,我们长期从事中学物理一线教学、教研工作,近几年来才开始着手大学师范教育的理论研究和教学实践,因此,这套教材中肯定会有不妥或疏漏之处,诚挚地希望读者提出宝贵意见,共同探讨,以便不断改进。在此我们深致谢意。

作者

2016年6月

第一章 中学物理听课与评课

概述 1

第1节 中学物理教师的专业发展 1

第2节 听课与评课旨在促进教师 的专业发展 8

第3节 新入职中学物理教师如何 听课与评课 36

第二章 中学物理听课与评课教学

案例 54

第1节 概念课 54

1.1 动量 55

1.2 电动势 62

第2节 规律课 67

2.1 牛顿第一定律 69

2.2 法拉第电磁感应定律 78

第3节 实验课 83

3.1 研究平抛运动 84

3.2 描绘小灯泡的伏安特性 曲线 89

第4节 应用课 93

4.1 自由落体运动 94

4.2 超重和失重 103

第5节 复习课 108

简谐振动复习课 109

第6节 习题课 116

关于逆向思维的习题课 117

参考文献 123

中学物理听课与评课概述

师者,所以传道授业解惑也。教师担负着教书育人,提高民族素质的使命。唯必有学识,方可担任教育。教师是一种专业性的职业,想做中学教师,不仅需要受过相应专业的高等教育,还需要经过专门的培训,只有取得了教师资格,才能入门。想把中学教师作为终身职业的话,在“育人”的同时,教师还要重视“育己”,即教师在职业实践中对完美职业角色形象的主动探究与实践、思考与行动。新入职的物理教师首先应该了解中学物理教师专业发展的阶段特征,在教学职业生涯的每一阶段,通过“育己”,不断掌握良好专业实践所必备的知识与技能。

初上讲台,新入职教师需要尽快完成从“学”到“教”的转变,能够尽快胜任教书育人的工作,其中最有效的途径就是学习模仿。因此,新入职教师要虚心听课,积极参与评课,通过听课与评课,不断反思教学、发现问题、研究对策,早日让自己的教学基本功达标,体会到教学的乐趣。教学中成功的喜悦感,将有助于激发教师自我专业发展的内在动力,激励教师自我更新,从“实习型”教师、“经验型”教师、“研究型”教师,到“专家型”教师,不断提升自己的教学水平和影响力。新时代将不断孕育出新型的教师,谁越早意识到这一点,积极自我更新、与时俱进,谁就会把握职业生活中发展的主动权,谁就会在职业生涯中创造和享受到教师这一特殊职业的欢乐和尊严。

这一章的内容包括“中学物理教师的专业发展”“听课与评课旨在促进教师的专业发展”“新入职中学物理教师如何听课与评课”,希望新入职教师通过阅读学习,对教师的专业发展、什么是听课与评课、为什么要听课评课以及如何听课与评课,有一定的理性认识。

第1节 中学物理教师的专业发展

三百六十行,无论做什么,都有专业和业余之分。教学工作的专业化,关键在于教师的专业发展。20世纪80年代以来,教师专业化问题引起了全世界范围内的重视,人们普遍认识到师资质量是教育成败的关键。于是,在教育改革浪潮的推动下,教师专业化有了实质性的进展。

教师专业发展的过程不仅是教师学会教学的过程,也是不断习得与教师有关的角色期望与规范的社会化过程。在教师专业化过程中,教师个体专业水平的提高成了最为关键的问题,同时,逐渐形成的教师专业组织不仅研究出台了教师行业的入职标准,而且对教师群体内部也提出了越来越具体和明晰的专业标准,对教师素质提出了较高的要求。教师承担着教书育人的工作,要求具有所任教学科目精深的专业知识、广博的文化修养和丰富的教育学、心理学等知识,要求具有课程开发能力、良好的语言表达能力、组织管理能力和一定的学术研究和教学研究的能力。这些知识和技能一方面需要通过高等教育奠定基础,另一方面还需要在执教后多年的教学实践中通过不断的学习得以巩固和提升。

中学物理教师的专业发展也是如此,通过各种物理教育专业训练,来获得从事中学物理教学所必需的物理教育专业的物理知识、物理教学技能,不断提高物理教育素养,逐渐达到专业成熟

的过程,也就是从一个“普通人”变成“中学物理教师”的专业发展过程。在发展过程中,不仅要求掌握物理学科知识和技能,而且还需要具有“如何教”的教育学、心理学等方面的知识和技能。

1.1 教师专业发展的四个阶段

中学教师的发展是从接受师范教育的学生,到新入职教师,到有经验的教师,到实践教育家的持续过程。这种专业发展是一个终身学习的过程,是一个不断解决问题的过程,是一个教师的职业理想、职业道德、职业情感、社会责任感不断成熟、不断提升、不断创新的过程。中学物理教师的专业发展具有阶段性,不同阶段的主要特征如下。

1.1.1 “实习型”教师

新入职的教师,进入一个新领域,面临新任务、新起点,关注的重点是如何备好课、上好课,让自己的教学常规和基本教学技能尽快达标。这一阶段可称之为“贫困”阶段。

最初,他们满怀初为人师的信心与快乐,专注地投入教学行列,热切希望能满足所有学生的需要。努力依据所学,一心一意想成为一个好教师。

随后,他们逐渐感到力不从心,在实际教学过程中,会发生很多无从有效解决的事,如对怎样维持教室秩序、了解学生、获得学生和家长的信任和尊重等问题,感到非常棘手。他们逐渐发现所学与所见差距较大,感到单纯以爱的教育或热忱地努力并无法有效教学,希望从有经验的教师那里获得一些实际而有效的指引。

接下来,他们发现一个教师不可能完全满足所有学生的需要,也不可能表现出完美无缺的教学行为,于是会逐渐采取较实际的观点,衡量课堂、学校的状况,考虑本身的智能,调整对学生和对自己的期望。

“实习型”教师最需要做的是“模仿”,积极向周围优秀的前辈学习,认真观摩优秀教师的课堂教学行为,模仿优秀教师上课,物理教师尤其要熟练掌握物理实验教学技能。

1.1.2 “经验型”教师

经过多年的教学研究和实践,教师关注的重点是如何应对学生的个别差异,并开始考虑形成个人的教育教学风格问题。这时的教师就应该能够胜任中学各年级的本学科教学工作,甚至不少人已经是教学的能工巧匠。这一阶段可称之为“温饱”阶段。

“经验型”教师已经适应现实环境,对于学校政策、教材教法、学生的管理等都已熟悉,对于教育工作充满信心。他们具有稳定的人际关系,为同事所接受,被学生尊重、敬爱、赞赏。

处于这一阶段的教师,觉得教学工作已不再有太大的挑战性,只要按部就班就可以。很多教师因为长期的教育工作使之成为资深教师,丰富的教育经验和教学技巧往往使之对专业工作过度自信,会因此滋长职业自满情绪,并可能失去专业发展的热情。也有不少教师因为学校领导一味应试、学生表现太差、工作负荷太多、教学设备不理想等因素,或是由于教育改革,教材改变,很多新鲜事物非资深教学所能胜任,开始厌倦教学,产生职业倦怠感。这些教师,很可能止步不前。

当然,有些教师经历多年教学生涯后,产生一种内在化价值,将教书从职业转化为终生乐此不疲的事业。他们潜心、细致地钻研教材、钻研教学、研究学生、研究怎么上好课、怎么教好书,逐步形成别具匠心的教学艺术家。他们虽然没有名篇大著,没有高深莫测的见地,不过,他们能够静下心来教书,潜下心来育人,踏踏实实地钻研教育教学,一步一个脚印地增长自己教育教学的本领。他们是实实在在受学生欢迎的教书育人的优秀教师。

“经验型”教师重点在“继承”,在不断用心完善自己的教学经验的同时,用心学习,领悟工作环境中多年传承下来的、行之有效的教育思想和教学策略,弘扬所在学校、区域的优秀教学传统,成为教书育人的“教书能匠”。

1.1.3 “研究型”教师

在十几年乃至数十年的中学物理教学实践中,教师不断研究“培养人才,怎么培养”的问题,形成了一系列行之有效的教学策略,以教师有兴趣的教影响学生有兴趣的学,以教师高效的教促进学生高效的学,热爱科学,热爱教学,热爱学生,使学生信其道,亲其师,成了学生的良师益友。这种具有研究素质并不断进行研究活动的教师就达到了“研究型”教师的要求。这一阶段可称之为“小康”阶段。

研究型教师能够用科学方法探求教育教学的本质和规律,能够高效解决教学中的各种问题,富有职业的敏锐洞察力。他们既是教学理论的实践者,又是教学实践的反思者,是在具有多元知识结构和娴熟教学技能的基础上,还具有一定的科研意识和科研能力,乐于在教育实践中不断地探索教育规律和教育方法,并能自觉运用先进的教育思想和方法指导实践,提高教学效果,提升自身专业化水平的教师。

研究型教师阶段,重点在“研究”,重点研究的是学生的“学”。这一阶段是教师职业化发展的成熟阶段,他们能根据具体的教学情景,策略性运用知识与技能创造性地解决问题。这种创造性地解决问题的教学行为并非是一种单纯的经验性反映,而是对教学问题的内部结构进行了表征之后所做出的,具有概括性和抽象性的特点。他们善于通过对教学的计划、评估和反思来改进教学,从而产生创新,提高教学水平。同时更多地考虑学生的个体差异,更重视因材施教。

“研究型”教师继续努力的目标是,深入研究,提高教育科学、教育技术的含量,逐步形成自己的教学风格、特色。从实践经验上升到教学理论,并加以推广,从“教书能匠”到有一定影响力的“教育专家”。

1.1.4 “专家型”教师

专家型教师应该是有有一定影响力的名师,他们承上启下,本身就体现了物理学科教学的优良传统,有成熟的教学风格,有自己的研究成果,有创新,有特色,他们已经成为中青年教师学习的楷模。这一阶段可称之为“初步现代化”阶段。

“专家型”教师具有积极的从教情意、合理的从教知识、过硬的从教技能、突出的从教能力、独特的从教智慧等典型特征。在认知结构、教育理念、职业信念、知识结构、问题解决、教学行为以及教学监控等多方面,“专家型”教师均具有明显的优势。表现在教学策略上,他们以课前计划和课后评估、反思有机结合为特征,能够有效运用丰富的组织化的专门知识形成高效的教育教学能力;在人格特点方面,具有鲜明的情绪稳定性、理智、注重实际、自信心强和批判性强的特征;在职业情感方面,对教师职业情感投入程度高,职业的义务感和责任感强;在师生关系中,通过良好的师生互动形成强烈的职业成就感;在解决问题方面,具有很强的洞察力,能够创造性地高效率解决问题,不断反思和创新。这样的教师不仅向学生传授知识、培养学生能力,而且能够启迪学生的智慧。

当然,继续努力的目标还有,那就是“大师型”(教育家)的教师。

关于“教育家”,绝大多数教师是短时间难以企及的,这里也不再赘述。需要说明的是,“不

当教书匠,要当教育家”“教育家培养工程”等提法和做法当下非常流行,在中学教师专业发展上,这些提法和导向对青年教师的成长可以起到积极的推动作用。

中学教师的“专业性”,其实更多地体现在教书育人上,体现在“课堂上”。我们都知道陈景润是一个伟大的数学家,但他却在北京四中上不了讲台,教不了书。为什么?中学教师的“本”到底是什么?这要从我们的服务对象——学生的角度来考虑,即我们的学生需要什么样的老师。学生需要的是老师独具“匠心”的教学艺术。孔子在《论语》中说:“知之者不如好之者,好之者不如乐之者。”如何让我们的学生由“好之”到“乐之”是中小学教师需要钻研和追求的。这是一个非常值得追求的境界,是中小学教师的“专业”发展所在。

中学教师还是要静下心来教书,潜下心来育人,踏踏实实地钻研教育教学,一步一个脚印地增长自己教育教学的本领。无论什么时代,都需要“板凳甘坐十年冷,文章不写一字空”“春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”的精神。这是做教师的职业道德,也是教育的“工匠精神”所在。

1.2 不同阶段的中学物理教师在教学上的主要差异

牛顿提出的三条运动定律在中学物理教学中具有重要的地位和作用,在中学物理教科书中,“牛顿第二定律”的教学,是在给出力和质量的单位和量度方法后,通过学生对加速度与力、加速度与质量关系的实验探究得出牛顿第二定律的。下面我们以“牛顿第二定律”的教学为例对不同阶段教师的教学差异加以说明。

教科书中的教学逻辑是,从牛顿第一定律和生活实验实例提出问题:加速度与质量和力有什么定量关系→探究前要思考的问题:如何让一个物体做匀变速直线运动;如何测加速度、力和质量;如何根据测出的数据研究三者的关系→实验方案设计→实验实施→数据处理→实验初步结论。

本实验的原理、操作、实验数据处理都是重点,也是难点。这跟学生的自身实验能力、探究能力有关,也是本实验的难度决定的。

1.2.1 “实习型”“经验型”教师的教学思路

“实习型”教师在观摩“经验型”教师的课堂教学后,关于“牛顿第二定律”的教学思路,这两个阶段的教师大致如下:

教师先用图 1-1 所示的装置进行定性演示:第一步,打开夹子,让两个质量相同($m_1 = m_2$)的小车,在不同的拉力($F_2 = 2F_1$)作用下,同时从静止开始做匀加速运动。经过一段时间以后,合上夹子,让两个小车同时停下来。可以看到,在这段时间里,小车 2 的位移大,根据 $x = \frac{1}{2}at^2$ 可知它的加速度大。第二步,使两个小车所受的绳子的拉力相同($F_1 = F_2$),而在小车 1 上再加放一个相同的小车,即 $m_1 = 2m_2$,可以看到,在相同的时间里,小车 1 的位移小,说明它的加速度小。

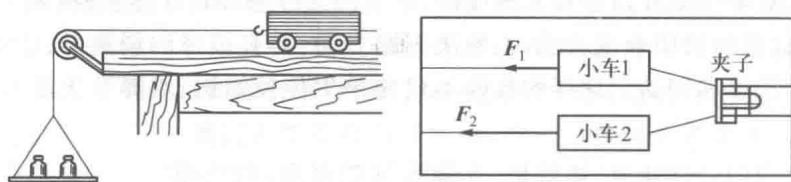


图 1-1 定性研究“牛顿第二定律”的演示实验装置

由此得出如下结论:物体的加速度随作用力的增大而增大,随物体的质量增大而减小。

观察到演示实验中两小车位移的大致关系,学生不免会产生猜想:加速度跟作用力、质量有没有正比、反比关系呢?疑问激发了学生探索的欲望,接下来就可以让他们分组进行探究性实验。

如果利用打点计时器测量小车在长木板上运动的加速度,实验前,教师还需要告诉学生平衡摩擦力。另外,如果是通过悬挂重物的方法为小车提供拉力,教师还需要提醒学生在实验中,小车的质量要远大于所悬挂重物的质量。

接下来学生通过实验研究加速度跟作用力、质量的定量关系。

首先,保持小车质量 m 一定,改变拉力 F 的大小,可以测出不同拉力下小车的加速度 a ,根据实验数据在坐标纸上画出 $a-F$ 图像,图像是一条过原点的直线,这说明物体的加速度跟作用在它上面的力成正比。

然后,保持拉力 F 一定,改变小车的质量 m ,可以测出相应的加速度 a ,在 $a-m$ 坐标平面上描点,这些点似乎不在一条直线上,但是也看不出它们在怎样一条曲线上。由此,不少学生意识到描的点太少,于是接着改变小车的质量,得到更多组实验数据,经过描点画出了曲线的形状,好像是双曲线的一支,但不能确定。如何确定加速度跟质量是不是反比关系呢?有的学生想出了好方法:既然加速度跟质量的反比关系不好确定,不妨看一看加速度跟质量的倒数是不是正比关系。教师在肯定学生的这种想法后,可让学生把自己的实验数据输入电脑,用数据处理软件先看一看 $a-m$ 曲线,再看 $a-\frac{1}{m}$ 图像,发现果然是一条过原点的直线,学生自己找到了物体的加速度跟质量的反比关系。

在实验探究的基础上教师指出,大量实验和观察到的事实都能得出同样的结论,由此可以总结出一般性的规律:物体加速度的大小跟它受到的作用力成正比,跟它的质量成反比,加速度的方向跟作用力的方向相同。这就是牛顿第二定律。

以上教学时间所需大约2课时。本节实验原理难、实验操作复杂、实验数据处理要求高,不过,由于本实验是牛顿第二定律的基础,而且做好本实验对于学生实验能力、探究能力都有特别大的提升,所以教学中要舍得花时间讲清原理,同时让学生亲自探究、真探究。

有些只考虑应试的“经验型”教师,利用传感器等现代实验技术,不到半节课的时间就完成演示实验,给出结论。余下的一节多课,讲习题。这样的教学,缺少学生的独立思考和动手实践,从全面培养学生的能力及学生的长远发展来看是极不可取的。

1.2.2 “研究型”教师对现实教学的思考与改进

“研究型”教师更应该发挥学生的主体作用,指导学生自主发现问题,独立思考,有目的地动手实验。

(1) 实验前,指导学生自主阅读课本

实验的原理是教学难点,教师可以先让学生自己看书,从看不懂的地方提出自己的问题。

教科书中写道:“小车放在木板上,后面固定一条纸带,纸带穿过打点计时器。把木板的一侧垫高,以补偿打点计时器对小车的阻力及其他阻力:调节木板的倾斜度,使小车在不受牵引时能拖动纸带沿木板匀速运动。”学生在阅读时,可能会不太懂为什么这样做,甚至会觉得,不平衡摩擦,只要测出摩擦也能计算合力。这里首先要肯定学生的想法,同时向学生解释清楚这样操作的

好处——补偿小车的阻力后,则不用再测阻力,只需要测出绳子拉力即得到小车的合外力,容易控制。

(2) 实验中,让学生通过实验自主发现问题

实验装置用的是打点计时器测量小车在长木板上运动的加速度。可是,在实验前,教师故意不提平衡摩擦力的事,直接让学生探究加速度跟作用力的定量关系。于是,许多学生根据自己的实验数据在坐标纸上认真画出的 $a-F$ 图像,明显不是一条过原点的直线。

实验数据不支持 $a \propto F$, 这个问题激发学生的独立思考:哪出了问题。可以采用分组讨论、交流的方式,让图线过原点和不过原点的学生对话,最终通过合作学习解决问题:问题出在忘了平衡摩擦力,以及为什么需要平衡摩擦力等。

(3) 实验分层次,让学生动脑加动手

学生通过实验研究加速度跟作用力、质量的定量关系,至少每个学生要打 10 次纸带,计算出 10 个加速度。重复性的操作,会让许多学生兴致索然。

可以仅让学生分组用打点计时器研究小车的加速度跟作用力的定量关系,指导学生研究透。而加速度跟质量的定量关系可改为演示实验,用气垫导轨加光电计时或传感器进行研究,重点在于引导学生观察、分析、思考。

教师还可以故意采集一些不再满足小车的质量远大于所悬挂重物的质量的数据,从而导致画出的 $a-F$ 图像右侧向下弯曲,如图 1-2 所示,出现的新问题会激发学生深入思考。

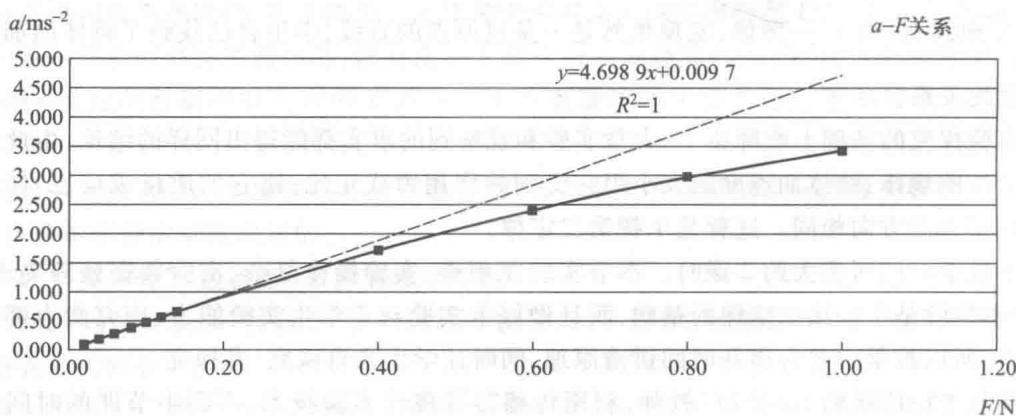


图 1-2

(4) 实验后,启发学生自主反思

教科书中写道:“测出盘和重物的总重量,它近似等于小车运动时所受的拉力。”在自主阅读时学生对其中“近似”两个字是难以理解的。结合图 1-2 中 $a-F$ 图像分析,让学生认识到图线弯曲是“不满足小车的质量远大于所悬挂重物的质量”所造成的。

在引出牛顿第二定律后,教师可以让学生思考下列问题:

思考题 1:“细线作用于小车的拉力 F 近似等于砂和桶所受的重力 mg ”是有条件的。若把实验装置设想成如图 1-3 所

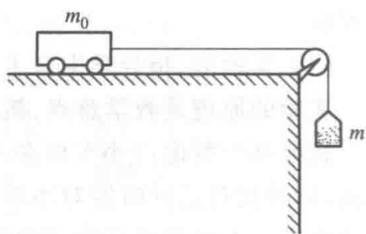


图 1-3

示的模型:水平面上的小车,用轻绳跨过定滑轮使之与盛有砂的沙桶相连。已知小车的质量为 m_0 ,砂和桶的质量为 m ,重力加速度为 g ,不计摩擦阻力与空气的阻力。根据牛顿第二定律,求细线作用于小车的拉力 F ;根据以上计算结果分析说明,当满足什么条件时,细线作用于小车的拉力 F 近似等于砂和桶所受的重力 mg ?

思考题 2:在研究 a 与 m_0 的关系时,已经补偿了打点计时器对小车的阻力及其他阻力。某同学以小车加速度的倒数 $\frac{1}{a}$ 为纵轴、小车和车上砝码的总质量 m_0 为横轴,作出 $\frac{1}{a}-m_0$ 图像,并作出如下判断:若图像是一条过原点的直线,则可验证 a 与 m_0 成反比。请你分析论证该同学做出以上判断的理论依据是否正确。



1.2.3 “专家型”教师对教学内容的历史追问与教学创新

(1) 牛顿第二定律的历史追问

1687年,牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中“第二定律”的表述是:运动的变化正比于外力,变化的方向沿外力作用的直线方向。书中还有关于“运动的量”的定义:运动的量就是运动的量度,可由速度和物质的量共同求出。“运动的量”就是动量,即 $p=mv$ 。

第二定律的建立可以这样认为,牛顿是在解决自己提出的第一定律中尚未解决而又必须解决且在头脑中有了一定思考的问题,即如何解决力和运动的定量关系的问题,第二定律是第一定律顺理成章的延伸。第二定律所表述的力和运动(量)改变的正比关系,可看成是牛顿为建立他的力学理论体系的一种选择,这种选择在当时看来是以追求简单化为原则,也是为了保持这种关系中的矢量性质,它真正的优越性在经过后辈物理学家的提炼和深化后才更加显现出来。

后人研究发现,牛顿关于第二运动定律的表述不够准确,他说的“运动的变化”应是“运动的变化率”,即动量的变化率,用动量的变化率表述牛顿第二定律为:物体动量的变化率正比于外力,变化的方向沿外力作用的直线方向。

1750年,瑞士科学家欧拉给出了如下的牛顿第二定律表达式:

$$F = km \frac{dv}{dt} = kma$$

上式是对物体只受一个力的情况说的,实验表明,当物体同时受到几个力的作用时,这几个力的作用效果跟等于它们矢量和的那样一个力的作用效果相同,这个结论称为力的叠加原理。至此,上式中的力应该理解为物体受到的合力。

上述的牛顿第二运动定律还没有解决力和质量(惯性)的量度问题,这一问题是从1750年欧拉的工作开始,直到1876年马赫、麦克斯韦的关于惯性质量的提炼,经历了相当长的时间完成的:质量是物体惯性大小的量度,这样定义出来的质量称为惯性质量,质量一词不同于含混不清的物体的量了;力可以由受其作用的物体的质量和加速度的乘积来量度,牛顿第二运动定律给了力的操作性定义。

今天,对于各个量的单位我们选用的是国际单位制,把作用于质量为 1 kg 的物体上并使其产生 1 m/s^2 加速度的力定义为“一个单位力”,这种单位称其为牛顿(N)。于是,比例系数 $k=1$,我们一般把牛顿第二定律写成 $F=ma$ 。

(2) 合理剪裁物理学史,融入课堂教学

物理学史是物理学本身的重要组成部分。完全脱离开物理学史去讲物理学的概念、原理和

规律,不仅不能从前辈物理学家的科学思维方式和研究方法中得其精髓有所借鉴,而且对概念、原理和规律的理解和认识也必将使之肤浅和表面。但是,现实的物理教学不可能、也不必要完全重复历史,而是对物理学史合理剪裁。

合理剪裁物理学史,融入课堂教学,不仅让学生加深对物理知识的理解,更重要的是可以开阔眼界,思想活跃,从前辈科学家的创新活动中,学习他们处理问题的具体研究方法,学习他们对待困难和逆境的态度,坚持不懈、顽强拼搏的毅力,灵活机动的风格,敏锐的观察和一针见血的洞察力,以及为科学献身的精神,从而让学生体会到物理文化的博大精深。

在“牛顿第二运动定律”教学的“引入”环节,带领学生回顾牛顿第一定律,思考下面这个问题:我们知道了,力是产生加速度的原因,质量是惯性大小的量度,力能改变物体的运动状态,而物体有质量,有惯性,它抵抗运动状态的改变。可见,物体运动的加速度与力、质量有关,那么它们之间有什么定量的关系呢?

接下来,指导学生思考、交流。可以把牛顿第二运动定律看成一个完整的物理定律,不必要区分牛顿、欧拉、马赫和麦克斯韦的工作。将牛顿等人对第二运动定律建立过程的主要历史线索渗透到教学之中,启发学生猜想、假设。在学生作出猜想、假设的基础上,可以指导学生设计实验对 a 与 F 、 a 与 m 关系的假设进行验证。

第2节 听课与评课旨在促进教师的专业发展

听课,实际上就是课堂观察,是听课教师通过观察授课教师在课堂上的教学行为、学生的学习情况、课堂氛围,对课堂教学进行的一种学习、研究活动。评课,顾名思义,即评价课堂教学,是听课教师对授课教师的课堂教学活动,依据一定的标准,进行分析评议、反思教学质量、总结教学经验的学习交流活动。

教师需要掌握课堂观察技能,进行有效的课堂观察,才能对课堂教学质量作出准确的评价。听课和评课能力的高低,一方面反映了听课教师能否客观公正地评价被听课教师的课堂教学质量;另一方面也直接反映了听课教师自己教学能力的高低和教学价值的取向。

听课能培养教师解决实际课堂教学问题的能力,听课活动鼓励教师审视提升自己的经验。评课是在大家共同感受和收集课堂信息的基础上,围绕共同关心的问题对话和反思,以改进课堂教学、提升教学智慧,促进教师专业发展。听课评课能使参与活动的教师,从一个个课堂教学实例中吸取教益,学习方法,改进不足,这对提高大家的教学水平有着直接的帮助。

听课和评课是一个发现问题、分析问题、解决问题的活动,是一个诊断、交流、合作的活动,是一种学习、反思、研究的活动,是一种观念更新、思维转换、行动改进的活动,因而它能有效促进教师的专业发展。

听有丰富教育教学经验的教师的优质课、示范课、观摩课,可以学习优秀教师的教学技能、教学方法,感受他们的教学风格、教学特色,通过优秀教师的传、帮、带,能够帮助中青年教师尽快成长。

青年教师间相互听课,是一个相互学习、相互交流的过程,可以通过听课发现授课教师教学中的优点和存在的问题,同时听课教师也能反思自己在备课、讲课中的问题,及时总结、修正,取长补短,达到共同快速提高的目的。

2.1 听课与评课有利于帮助教师提高教学基本功

中学物理教师课堂教学的基本功有“教学语言”“实验教学”“现代教育技术”等,通过听课与评课,交流、反思、研究、改进,能够尽快提高教师的这些教学基本功。

2.1.1 教学语言

教师实现教育功能主要借助言语表达,实现与学生的情感沟通和信息传达。教师的教学语言,不仅是技术更是一门艺术,教师在教育教学中,一定要根据学生的生理、心理特点,以及“学情”实际,运用语言艺术向学生传授文化与做人准则。

同样的教学内容,甚至同样的教学方法,因为教师语言的差异,可能教学效果却有天壤之别。教师情趣盎然的表述,精确全面的概括,至真至诚的交流,恰到好处的点拨,往往能把学生引领进入汲取知识、建构良知的殿堂,开启孩子的心智,陶冶优雅高贵的情操。教师课堂教学语言能力的高低,会对教学质量和教学效果产生直接的、深刻的、不可忽视的影响。所以,从新教师入职之始,就要在听课过程中学习如何锤炼教学语言,以期早日达到教育教学之佳境。

(1) 激发学生学习的兴趣和动机

准确、鲜明、生动、富有吸引力、感染力、号召力的极具艺术魅力的教学语言,可以更好地启发学生思维,激发学生兴趣,调动学习积极性,这直接影响到教学质量。课堂教学无论是传播知识、培养学生能力,还是陶冶学生的道德情操,都是通过师生双方语言的表达和交流来实现的。教师课堂教学语言要力求表达准确清晰、生动有趣,这样学生就会受语言吸引,从而有效激发学生强烈的学习兴趣和学习动机,能让学生集中注意力,有利于学生智力的开发,以及创新能力的培养,同时也有利于节约教学时间和减轻学生的学习负担,大大提高教学效率。

心理学研究表明,对感官富有刺激性的语言,最能引起学生的兴趣。那么,在教学中,可注意使用那些对感官富有刺激性的语言能紧紧吸引学生。要达到这一效果,关键在于用生动有趣的语言,将抽象的内容具象化,善于将事物的形态、特征,具体而形象地展现在学生的面前,这样就能更能增强学生的学习兴趣、激发他们的想象力,进而使学生更牢固地掌握知识并培养起形象思维和理性思维的能力。

(2) 对学生起到正面的示范作用

具有艺术魅力的教学语言,能给学生一种正面的示范作用。教师艺术化的教学语言,既可以培养学生的语感,又可以让学生从教师那里习得提出问题、分析问题、解决问题的方法,从而提高学生的主动意识,启发他们积极主动地去思考、理解、掌握教师的讲授内容。学生在准确生动、逻辑清晰的教学语言的引导下,会积极主动地开动脑筋,分析、综合以至理解、掌握学习内容,为自己争取思维训练的机会,从而促使自己的思维能力、分析和判断能力得到有效的提高。可以说,课堂上教师的一言一行都对学生起到示范引导的作用,潜移默化地影响着学生。所以,我们要力争给学生至真至善至美的引导与示范。

(3) 营造民主和谐的学习氛围

聪明的教师善于运用恰切的教学语言,营造课堂上师生间民主和谐的关系,乃至民主和谐的学习氛围。现代意义的课堂教学,教师不再是高高在上的主宰者,师生间也转变为相互尊重、相互欣赏、相互理解的平等民主的关系。教师通过感人的教学语言,可以让学生感受到教师对自己的尊严与权利的尊重,感受到教师对自己学习方法、学习能力、学习效果的认可与欣赏。这样,亦

能激发学生的主体能动性以及丰富的令人惊艳的创造潜力。而师生间这种富有生命活力的互动,也使得进行中的课堂教学不断地生成新的发现、新的感受、新的经验、新的收获,让师生都获得心灵交流的最大愉悦。

(4) 巧妙应对教学突发事件

课堂教学是双方互动的教与学的活动,教学双方处于错综复杂的关系中,教学过程也因这种复杂性而衍生出种种意外情况。经常地,学生会提出令人意想不到的问题;有的时候,也会因为讨论问题而出现某种“意外状况”。这种时刻,需要教师的智慧,需要教师高度灵活的应变能力、教学机智和语言艺术,根据课堂上出现的意外情况和学生的接受能力,随机应变,灵活地调整教学语言,巧妙应变,从容不迫地驾驭课堂。

这种高度机智的应变能力,尤其表现在语言功力上。这一切都要求教师有发现问题的敏锐性以及应变的敏捷清晰的思路。要善于理顺学生考虑问题的思路,找出症结所在,因势利导,运用恰切的教学语言,引导和启发学生,所谓“一语点醒梦中人”,使学生恍然大悟,从而把课堂从意外的突发状况引向顺利平缓的和谐节奏。当然,这对教师的要求是很高的,作为成年人的教师,切不可认为作为未成年人的中学生制造“意外状况”“突发事件”是哗众取宠,反而要充分考虑学生的心理需求、学生的接受能力,教师应当冷静机智,耐心倾听,善于因势利导,点拨调控,妙语连珠,化险为夷。

(5) 促进学生思维能力和语言能力的发展

教师教学语言艺术的高低,不仅影响到教师教学任务的完成、教学效果的优化,更重要的是,它还影响着学生多方面能力的发展。爱因斯坦曾这样说:“一个人的智力发展和他形成概念的方法在很大程度上是取决于语言的。”教师使用规范的教学语言对学生智力的形成和发展、语言习惯的养成、思维方式的养成、审美能力的养成都有重要的作用。

语言是思维的工具之一,是思维的物质外壳,是人类最重要的传递信息、交流情感的媒介。语言和思维如影随形,相辅相成。思维决定着语言行为的内容和形式,语言表现着思维的动机和品质。教师语言水平的高低直接反映着教师思维水平的高低。学生透过教师高超的教学语言艺术,可以探知教师的思维进程,学习到思考问题的良好方法,体验到思维过程的快乐,从而激发思维兴趣,同时还能提高思维能力水平。

具体说来,教学中好的教学语言会促进学生思维的发展:直观描述的教学语言以及生动形象的教学语言会促进学生形象思维的发展;理论概括的教学语言会影响到学生抽象思维的发展;教师使用规范的语言,可以引导学生在问题思考、思想表达时都严格遵守逻辑,准确严密地进行推理,作出正确判断,从而有效地培养学生正确的逻辑思维;教师的机智语言能够活跃学生的思维,从而推动学生思维的敏捷性和灵活性的发展。

教师的教学语言不只是传授知识的工具,还是以身示范的榜样,是教师给学生作出的运用语言的最直观、最有效的示范榜样。教师的教学语言对学生语言习惯和语言能力的影 响是日积月累、潜移默化的。教师语言要在语法、用语上起到语词、语汇含义的确认及其相互关系的区分以及语句组织、语词运用的方法、规律的示范作用;在语言实践上,起到语言运用方向和基本原则的示范作用。

实践表明,学生受到言之成序、言之有理、言之生情、言之生趣的教学语言的长期熏陶,就会逐步产生对语言的浓厚兴趣,养成良好的语言习惯,进而在潜移默化中促进学生语言能力的逐步发展,使之能够清晰正确地运用词汇、语音、语调、语法等准确表达自己的思维和内心世界,并掌