

《现代分析测试技术》课程教学模式改革的探索与实践

温锦秀 吴文航 罗坚义 詹云凤 陈智明

(五邑大学应用物理与材料学院 江门 广东 529020)

[摘要]根据《现代分析测试技术》课程的难点和教学过程中存在的主要问题,同时结合当前国家教育改革和发展的需求,本文提出以应用能力培养为导向,改革教学内容,建立模块化教学模式;以教学方法的改革为抓手,融合“翻转课堂”的教学理念,提高学生自主学习的积极性;强化理论与实践相结合能力,全面提高学生综合素质。

[关键词]现代分析测试技术;教学改革;考核评价改革

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.491

一、引言

地方高水平大学作为我国高等教育的重要组成部分,在高层次创新型人才培养上有着重要作用和使命担当。在高层次创新型人才的培养方面,要求对高校的教学内容、教学环节、教学方法以及教学手段都有一定的创新,需要更加注重学生的实践能力。2019年2月国务院印发的《中国教育现代化2035》文件中也强调了高校需要不断强化学生实践动手能力、合作能力、创新能力的培养。因此培养高层次创新型人才的核心在于实践教学,培养出具有更强的社会适应能力以及竞争能力的高素质人才。

对于材料专业的研究生来说,开展《现代分析测试技术》这门课程是高校培养创新型、研究型学生的有力工具之一。高水平创新型的研究更是离不开现代分析方法。《现代分析测试技术》是一门实践性较强的课程,也是五邑大学应用物理与材料学院“材料科学与工程”专业研究生的一门主干课程,该课程内容主要介绍合成材料的现代分析方法和检测技术,其中包括X射线衍射分析、电子衍射分析、电子显微分析、光谱分析、核磁共振分析、热分析以及其他分析测试方法等;课程目标是使学生对现代分析测试技术的基本原理、试验技术、常用设备和分析方法具有较全面的认识和一定的实验操作能力,为日后从事材料科学研究工作和解决材料应用中的工程实际问题奠定基础。目前,在《现代分析测试技术》课程的实践教学中存在以下两个难点:其一是课程涉及专业知识面广且具有一定的特殊性,并具有的典型多学科交叉综合性,涉及的章节较多,章节之间相对独立,连贯性不好,理论内容偏难,学习重点难把握。其二是课程涉及多种仪器的操作知识,课程安排实验课的课时较少,难以真正落实到学生的操作与分析上,学生不能将理论与实际应用相联系起来,使学生的学习兴趣与主观能动性不能被充分调动起来。

二、《现代分析测试技术》课程在教学过程中面临的问题

(1)只注重教而忽视了因材施教。《现代分析测试技术》这门课程要求学生除了要具备材料科学基础、无机及分析化学、物理化学等专业基础知识外,还必须有基本的设备原理、设备结构、设备操作等方面的知识储备。而这一点,是大多数学生难以达到的。具体到本校硕士生,本课程基本是面向材料科学与工程学科专业的学生,而大部分研究生都是信息、电路、通讯专业的调剂生,本科阶段具体的专业方向不同,学生之间的基础不同,进行课程学习的时候常失去兴趣,导致教学效果不理想。

(2)教学内容仅仅局限于教材本身。课程内容的讲解以理论授课为主,在上课过程中很少涉及具体的材料及其课程教学数据分析,极大地限制了学生的思考、创新能力,将导致课堂氛围沉闷,学生学习积极性较差。

(3)教学互动性很差。目前课堂的教学方式主要由教师单方面讲授为主,容易导致学生没有节制的填鸭式学习,使学生无法在有限时间内消化多种现代分析技术的应用和使用,影响后续课程的学习,学生的学习兴趣被泯灭,导致学习效果较差。

(4)实验室测试仪器无法做到完全开放,实操课的课时安排较少,导致学生实践时间不足,实践与理论教学不同

步。特别是某些材料测试设备非常昂贵而且只有一台,多数实验仍然以教师演示,学生参观为主;无法保证每个学生有机会参与操作专业的测试仪器。此外,由于具体学校硬件条件的限制,目前我们尚缺乏很多测试仪器(如原子力扫描显微镜,X射线光电子能谱),无法做到实践与理论相统一。

(5)评价体系单一,没有考虑到学生的差异性。传统的课程考核以卷面考试为主,考核内容以教材和课堂教学中的知识点为主,学生们只要在考试前突击背背就能拿到高分,这种考核方式并不能区别化地体现出学生们的真实能力,不能从根本上激发学生的学习兴趣,无法提高学生学习的整体水平。

三、《现代分析测试技术》课程教学改革的措施和实践

为了提高教学质量,实现该课程的教学目的,本文从教育观念和教学内容的改革入手,从教学手段、教学方式以及考试评价体系来进行改革,拟采用的具体改革措施方法主要有以下四个方面:

(1)教师师资队伍的建设

《现代分析测试技术》课程教学目的和要求主要体现在研究生应对各种材料分析测试手段的原理有较为深刻的理解,具备灵活运用各种表征手段的能力,能够培养创新型科研实践的能力。因而本课程教学对授课教师提出了更高的要求,它要求教师不仅在材料分析测试领域具备较为深厚的教学功底,具备跟踪学科最新发展动态的能力,还应有丰富的科研工作的积累,能够将科研过程的丰富经验灵活运用到教学过程之中。因此,组建一支以长期从事分析测试工作的博士为成员的,高学历、经验丰富、富有战斗力的教师团队至关重要。①每名授课教师依据自己的专长,按照教学大纲的要求,着重讲授一类分析测试手段的相关内容,让专业的人做专业的事,既充分发挥了每名授课教师的特长,又有效提高了课程教学的质量。②教学团队的授课教师分别承担着物理学院各种大型分析测试仪器、设备的使用和管理工作,具备丰富的实际操作能力,这为理论联系实际,提高课程教学质量起到重大作用。③博士教师们都有较为固定的研究方向,具有较高的科研业务能力和水平,可通过参加学术会议、各类培训,紧密跟踪学科发展动态,并将最新动态及时补充到课程教学内容之中,也为课程教学不断积累素材,使得教师队伍的教学能力水平不断提升的同时,课程教学质量也能够稳步提高。

(2)课程教学内容的改进

针对本课程内容丰富,具有多学科交叉综合性,章节之间相对独立、内容和知识点分散等特点,需对教学内容进行优化和改进。①教师团队应根据课程教学目标,选定主要的教材和参考书籍,制定了相应的课程教学大纲。在课程教学内容的安排上,并不仅仅局限在所选定教材,而是以教材为基础,在其他参考书籍、中英文最新文献、网络资源中筛选最新的测试方法和手段,增加电子版教材,对教材整体内容进行更新、补充和删减,以便于更好地服务于教学。②在授课过程中,教师并非要将全部内容灌输给学生,而是应突出重点并注重衔接,构建合理的知识体系。改变传统的章节式教学方式,采取模块化教学方式。按材料分析所涉及的不同类别,同时结合学院现有的仪器将课程教学内容分为四大模块(如图1):i)形貌分析,ii)物相分析,iii)成

分分析, iv) 性能分析; 这样可以让学生对整个课程体系有清晰的了解; 便于学生比较和运用各种分析手段以解决实际问题。比如遇到成分分析的问题, 学生便可快速搜索已学过的成分分析模块具体有哪些手段, 比较几种分析手段的优缺点, 确定最适合的成分分析方式, 有效地激发和引导研究生的学术探究欲望。③为改善课程内容过于抽象的问题, 本课程将采用文字、图片、3D动画、录像等多种表达形式来制作多媒体课件, 对各种材料分析方法的原理、设备结构、制样方法等内容进行多媒体动画演示, 形成一个图文并茂、声像结合、清晰直观的教学环境。同时把微课、慕课和APP教学软件等现代化教学手段多种教学方法应用到在教学中, 用文字、图片、动画和视频等资料来进行教学活动, 并建立相关网络教学平台, 使学生在课堂内外可以获取最大的知识信息量。从平面、单一的内容变得立体而丰富, 大幅度降低了课程的理解难度, 显著提高了教学效果。

(3) 课程教学模式、方法的改革

研究生课程教学的重要目标, 是培养研究生独立思考能力和实践创新能力。以“教师传授—学生接收”的传统教学模式, 容易忽略学生的实践能力的培养, 因此在本文的教学模式和方法的改革中应进一步偏重于学生的动手实践能力、创新思维能力、理解应用能力。①在课堂教学开展“以学生为中心”的颠倒师生关系, 提出“翻转课堂”的教学理念。构建学习场景, 提出多个与教学内容相关的学习任务或讨论题目, 让学生在课下时间通过自学研究完成对新知识的学习, 利用上课时间教师通过设计一些问题情境让学生作为老师进行讲解, 不仅有利于学生自主学习的积极性, 同时可以组织学生团队间协助合作、交流讨论的形式, 实现对新知识的理解吸收与应用研究。②教师可以将自己的科研工作中的实验方案及实验样品带入课堂, 启发学生对此样品进行表征分析, 从而熟悉样品的分析流程, 培养其独立思考的能力, 将独立的分析手段相互联系在一起, 增加课程学习兴趣。从而使课堂教学紧跟科学研究的发展, 由空泛变具体。③采用讨论—交流—探究方式, 通过讲解与材料现代分析方法相关的学术论文, 让学生从科研的角度认识材料的各种分析手段和仪器, 并与学生进行互动交流, 共同探究科研中材料分析方法的选取和应用, 可以使学生接触学科最新前沿领域, 进而提升自身综合实力。④采用开放式实验的方式进行实验教学。教师尽量设置综合性实验项目, 即采用不同的设备或测试方法测试材料的不同性能, 目的是让学生在学会仪器使用方法的同时, 针对测试材料的不同性能学会选择合适的分析测试手段。设置足够的实验项目, 尽量让每一位学生都有机会操作相关的设备, 熟悉整个测试流程; 在师资充足的情况下, 采用多个实验项目同时进行的方式, 以保证所有设备都

得到充分利用。对学生进行分组, 各组自行拟定开放式实验课题, 老师逐步引导学生进行选题论证、资料查阅、方案制定、检测标准收集、样品制备、检测分析、数据处理、报告撰写等环节, 最后各小组进行10分钟的PPT汇报, 体验了一个完整的分析检测项目。通过学生自主拟题, 培养了学生参与实验的积极性及兴趣; 学生参与了实验制备和分析的整个过程, 培养了其动手能力。从而加深了学生对分析方法、原理、步骤以及适用条件的理解和掌握。

(4) 课程考核评价改革

课程考核是课程教学的一个重要组成部分, 建立科学合理的考核方式对于保证教学质量和促进人才培养目标的实现起着非常重要的作用。根据研究生教育的目的与课程教学目标, 《现代分析测试技术》课程的考核内容以学习能力和研究能力并重、考核方式以过程考核与结果考核互补的原则进行, 具体考核包括基本理论、课程设计报告、实验操作、以及交流汇报四个部分, 分别占30%、30%、20%、20%。①基本理论的考核内容包括《现代分析测试技术》课程的基本概念、基本原理和基本方法的掌握程度, 侧重于知识结构和学习能力的考核, 考核方式可以多样化, 如闭卷、开卷考试或学习笔记等形式。②课程设计报告的考核内容包括文献检索与归纳、实验方案设计的合理性、实验结果的分析方法以及报告撰写格式与条理性等, 侧重于知识的运用和科研能力的考核, 考核形式以提交课程设计报告的形式进行。课程设计报告有助于学生加深对课题理论教学的理解和融会贯通。在课程报告的批改中要能体现出包容性, 充分尊重课程报告中学生们体现出来的多样性、多维性、多质性, 鼓励不同见解。③实验操作的考核内容包括仪器设备的结构与功能、样品处理和制备、仪器操作流程与注意事项、实验数据的处理等, 侧重于知识的理解与动手能力的考核, 考核方式主要以上机操作的形式进行。④交流汇报的考核内容包括汇报材料的制作、汇报过程的逻辑性、语言表达以及答辩过程, 侧重于知识和科研思想的论证与表达能力的考核, 考核方式以汇报答辩的形式进行, 可由教师评价、小组评价等多种评价方式结合来进行考核, 以此增强学生实践能力的提高。

四、总结

通过《现代分析测试技术》课程的教学改革, 真正实现因材施教的培养形式, 通过翻转课堂与《现代分析测试技术》实验课程相结合, 能够在很大程度上避免现在实验课程的一些问题, 提升学生的自主学习能力和动手操作能力, 激发了学生的学习热情, 开拓了学生的视野, 为培养学生的创新思维和综合解决问题的能力奠定了良好的基础, 这种课堂模式的应用将对《现代分析测试技术》实验课程的改革产生积极的影响。同时, 本文取得的阶段性成果可广泛应用到同

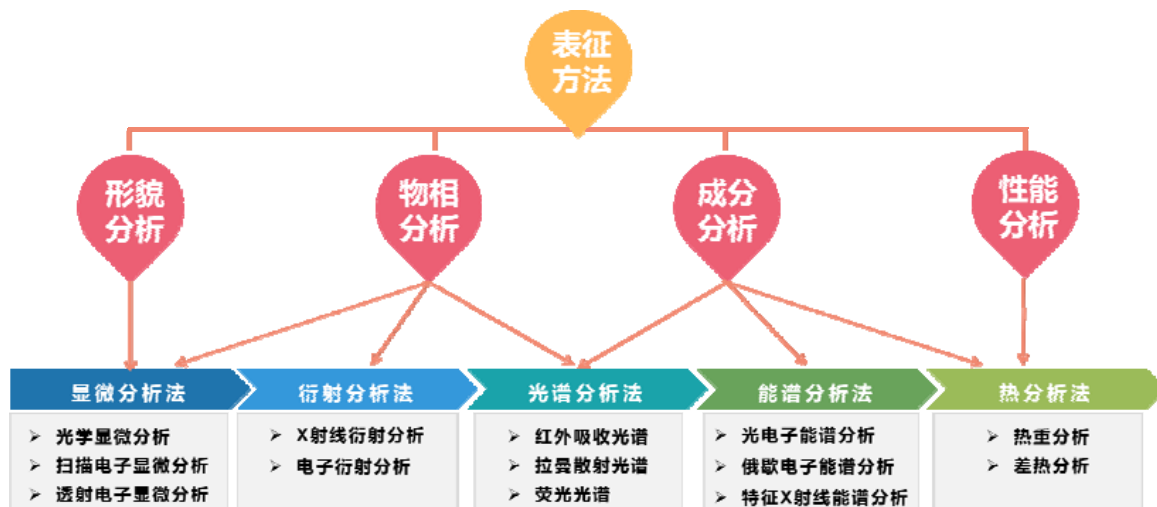


图1 模块化教学内容的示意图

(下转第753页)

就极力地体现了“我”此时这种复杂的心理。

鲁迅先生笔下的闲笔，看似闲来之笔，实是神来之笔，细细品味，不仅有助于我们理解文章的深意，还能很好地走近先生，更是走进他的内心。让我们与先生进行心与心的交流，从而理解文章，理解先生的良苦用心。

参考文献

- [1] 刘迎. 讲授鲁迅的方法——钱理群《鲁迅作品十五讲》的教学启示[J]. 名作欣赏, 2020(03): 9-11+22.
- [2] 左安秋. 《中国新文学大系》的影响及其限度[J]. 江汉论坛, 2020(07): 62-67.
- [3] 冯春燕. 研磨教学用书, 优化课堂教学[J]. 教学大世界(上旬), 2021(01): 66.

注释

- [1] 鲁迅《朝花夕拾》，商务印书馆，2012
- [2] 温儒敏、王本华《教师教学用书》，人民教育出版社，2017
- [3] 傅子玖《中国新文学》（上册），华东师范大学出版社，2000
- [4] 鲁迅《呐喊》，人民文学出版社，2018
- [5] 鲁迅《朝花夕拾》，商务印书馆，2012
- [6] 傅子玖《中国新文学》（上册），华东师范大学出版社，2000
- [7] 鲁迅《彷徨》，人民文学出版社，2018
- [8] 鲁迅《彷徨》，人民文学出版社，2018

（上接第511页）

类课程中去实践。

参考文献

- [1] 王艳, 阳华, 钟世安. 课程教学在研究生创新能力培养中重要性之思考[J]. 教育教学论坛, 2014, (49): 36-39.
- [2] 周玉, 武高辉. 材料分析测试技术[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2007.
- [3] 杨英歌, 陈飞, 曾冬梅, 等. “现代材料分析方法”教学改革探讨[J]. 新课程研究, 2011, (8): 75-76.
- [4] 于梅花, 湛永钟, 温静娴, 等. 大型仪器设备的实验教学改革——以《材料现代分析方法》课程实验教学为例[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版), 2011, 6: 176-177.
- [5] 曲明贵, 张静武. 《材料现代分析测试方法》精品课程建设实践[J]. 教育与教学研究, 2010, 24(1): 96-98.

[6] 刘小娟, 吴锋景. 应用型本科院校《材料现代分析测试方法》教学改革的探索[J]. 广东化工, 2018, 45(19): 164-165.

[7] 房彩虹. 《现代材料分析测试方法》教学探讨与思考[J]. 广州化工, 2016, 44(01): 215-216.

[8] 王丁, 王平, 王现英. 《现代材料分析方法》在线课程建设及网络教学改革初探[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2020, (06): 147-148.

作者简介:

温锦秀(1989-), 女, 汉族, 广东, 博士, 讲师, 研究方向: 柔性传感材料与器件应用。

基金项目: 五邑大学学位与研究生教育改革研究项目: 《现代分析测试技术》课程教学模式改革的创新与实践(503170060242)。

（上接第743页）

千人一面吗? 学生的个性不就被同化了吗? 学生的创造性思维不就被抹杀了吗? 有这种想法, 可以理解, 但不必担心。因为, 每个学生的经历是不同的, 对知识的掌握程度、积累程度是不同的, 对社会的认知也是不同的。高中阶段的学生已经具备了一定的理解能力和逻辑思维能力, 形成了对生活独立的思考角度。他们在写作方面最大的困难是不会运用贴切的语言来表达自己独到的思想。有人说: 学生不是没有写作的能力, 而是缺乏必要的引导。而模仿这种方法恰好就为他们提供了一种很好的范式, 为他们的写作解了惑。而且, 模仿这种方法也只是老师用来把学生引入写作正途、掌握写作技巧的一种途径, 对于那些有个性、创造能力强的学生来说, 能够写出与众不同的作品当然是乐见其成、喜不自禁。况且, 老师也并不是以培养出几个大作家为教学目的的, 让学生掌握大众方法才是教学之根本。我们一直认为: 作文不是靠老师教出来的, 而是靠老师“导”出来的。怎么“导”? 最好的方法就是模仿。

小时候初学作文, 老师总是会找一些符合我们年龄特征的文章念给我们听, 激发我们的写作兴趣; 然后让我们结合自身实际模仿着写; 最后把模仿的很成功的文章当做范文在班上乃至全校展示。就是在老师这样的引导下, 我们的写作能力一步一步得到了提高, 也逐步积累了一些写作方法。

在初学写作的时候, 老师可以为学生提供必要的范本。但总不会每次都让老师提供范本吧, 尤其是在特殊情况下——比如考试, 老师怎么提供范本呢? 这就需要学生进行广泛的阅读并有意识地进行积累, 这就涉及阅读与写作的关系。

对于高中生, 尤其是藏区的高中生来说, 模仿的前提是广泛阅读, 充分理解原文的要旨, 把握文章结构的精妙之处, 在此基础上选出适合模仿的范本。因此, 构筑阅读教学与写作教学的共享空间, 引导学生从阅读教学提供的优秀篇章中寻找模仿的“范本”, 然后在“范本”与学生个性的磨合中形成属于学生自己的、个性化的表达方式是当前藏区作文教学亟须关注的教学形式。

参考文献

- [1] 莫言. 建议写作从模仿名家开始. 人民网-文化频道, 2013. 10. 31
- [2] 查秀芬. 以模仿为起点培养学生写作的创新能力[D]. 华东师范大学. 2006年
- [3] 付雨霓. “生成性模仿”在高中写作教学中的应用[J]. 中学语文教学. 2008(10).
- [4] 单梅. 浅谈模仿写作在初中作文教学中的应用. [J]. 中学语文. 下旬·大语文论坛. 2014(01).