

文章编号: 2617-6084 (2024) 03-0074-07

仪器分析课程分层分类教学模式研究与实践

王巍¹, 韩宇², 陈晓霞¹, 郑莹¹, 赵焕君¹, 孟宪生^{1*}

(1. 辽宁中医药大学药学院, 辽宁 大连 116600; 2. 辽宁中医药大学医学检验学院, 辽宁 沈阳 110847)

摘要: 在线上线下混合式教学的基础上, 针对教学中出现的问题, 以学生的学习能力和个性化发展为中心, 采用分层分类教学方法进行教学设计, 引导学生发挥自身优势, 激发学生的学习兴趣, 挖掘学生的学习潜能, 满足学生个人兴趣、职业目标和能力培养目标的不同需求, 做到“人尽其才”“因材施教”, 最终达成“为党育人, 为国育才”的教育目标。

关键词: 仪器分析; 分层教学; 分类教学; 混合式教学

中图分类号: G642.0; O657

文献标志码: A

仪器分析是中药学相关专业的专业基础课, 其基本理论和实验技术是后续专业课学习的重要基础, 是培养应用型和创新型药学人才的基本前提。如何充分利用线上教学资源与教学经验, 将线上教学与线下教学相融合, 充分调动学生学习的积极性, 满足学生的个性化学习需求是值得教师进行深度思考和研究实践的课题。

1 研究背景

1.1 传统教学模式的弊端

仪器分析理论课的内容涉及光谱学、色谱学、电化学, 其基本理论具有一定的微观性和抽象性, 传统课堂讲授中, 由于学生的学习能力不同、对知识的理解和掌握能力存在差异, 一些学习能力弱的学生在学习过程中无法跟随老师的授课进度, 逐渐落后, 最终产生厌学、弃学情绪; 而对于学习能力强、有进一步深造需求的学生, 在课堂讲授中所接受的知识不足以满足其个性化发展需求。同时, 在仪器分析实验课中主要以讲授仪器的构造和使用方法为主, 多为验证性实验, 对学生科研思路和科研能力的培养存在不足^[1]。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中对高等教育的要求是培养“本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才”, 而传统课堂的这种“同步教学”模式, 忽略了学生的个性需求和优势潜能, 教学内容、教学方式“一刀切”, 严重阻碍了培养目标的达成^[2]。因此改变现有的传统教学模式, 充分考虑学生的个性化差异, 寻找适宜的教学方法已经成为目前仪器分析教学中亟待解决的问题。

投稿日期: 2023-04-22

基金项目: 2022年辽宁省一流本科课程建设项目(2275); 辽宁中医药大学一流本科课程培育项目(LNZYBK202112); 辽宁中医药大学教改项目(LNZYJG2022014, LNZYJG2022074)

作者简介: 王巍(1979-), 女(汉族), 辽宁铁岭人, 博士, 教授, 主要从事分析化学教学及科研, Tel. 15940997065, E-mail 35940872@qq.com; ***通信作者:** 孟宪生(1964-), 男(汉族), 辽宁沈阳人, 博士, 教授, 主要从事中药质量评价研究, Tel. 13700002653。

1.2 现有混合式教学的不足

本团队前期对仪器分析课程教学方法进行探索,利用超星学习通平台将线上学习与线下课堂相结合,实现课前预习→课堂讲授→课后复习的教学闭环,教学效果得到提高。但是,在教学过程中发现,单从几道测试题无法评估学生的预习效果,并且对于课后作业常出现答案雷同的情况。通过与学生座谈得到的信息显示,有的同学是因为题目有难度就放弃思考,为了得到过程性学习成绩而借鉴其他同学的答案;有的同学则提出自己理论知识掌握得较好,但灵活运用能力较差,希望老师提供综合性和高阶性的题目来锻炼自己,并且,希望有更多动手的机会来提高自身的实验技术水平和培养基本的科研思维。

1.3 开展分层分类教学的必要性

对于分层分类教学法的应用最早可以追溯到春秋战国时期,孔子在教学中通过“听其言、观其行”充分掌握并分析学生个体差异,针对每个学生的特点设计不同的教学方法,做到“因材施教”^[3-4]。随着我国本科院校的大幅扩招,本科教育已由精英教育逐渐转变为大众化教育,同一课堂中的学生基础水平良莠不齐,“一刀切”的传统教学已不能满足学生的学习需求;另外,随着社会分工的精细化,医药产业链条对学生产生了多角度、多层次的用人需求,“一刀切”的传统教学亦不能满足学生的就业需求^[5]。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》指出“注重因材施教。关注学生不同特点和个性差异,发展每一个学生的优势潜能。推进分层教学、走班制、学分制、导师制等教学管理制度改革,探索高等学校拔尖学生培养模式。”^[6]。分层分类教学将教学主体进行同质分组,并根据不同层次设计不同的教学内容和教学方法,其本质就是“因材施教”,最终实现“人尽其才”^[7-8]。

2 研究方案

2.1 建立灵活的分层分类体系

根据学习能力的不同将学生分为三个层次,根据学生的个性化发展需求将其分为三个类别。通过一段时间的学习,学生的学习能力和需求可能会发生改变,应该根据具体的学习动态随时调整其所在的层级和类别,实行动态化分层分类管理。

2.1.1 根据学习能力分层

通过问卷调查并结合上一学年期末考试成绩对学生按学习能力分为三层。A层学生学习能力较强,能够积极完成预习和复习任务;B层学生相对A层学生能力略差,能够做到按时上课,但学习注意力不集中,对预习和复习任务能够完成,但效果不佳;C层学生基础偏差,对学习缺少兴趣,不能按时完成作业,甚至存在逃课现象。

2.1.2 根据个性化发展需求分类

A'类学生对学业及职业规划是继续考研深造,从事科学研究类工作;B'类学生对学业及职业规划是顺利毕业,从事生产或质检类工作;C'类学生对学业及职业规划是顺利毕业,从事管理或营销类工作。

2.2 建设多层次教学资源

2.2.1 线上资源建设

理论课线上教学资源包括课前预习资源和课后作业两部分。预习资源根据学习能力不同分为基础类(A)、扩展类(B)和提高类(C)。基础类(A)主要是仪器的基本结构或基本分析检测原理等的资源,网络中相关资源很多,但质量差异较大,需要收集资源并进行甄别,选择最适宜的资源安排学生预习,提高预习效率,避免将质量低下的资源推荐给学生造成学生的反感,从而导致对预习环节的失望和不配合;扩展类(B)为其他院校的精品课资源,关于仪器分析的精品课资源也较多,但多数是工科院校所建设,其教学侧重点与中医药学有所偏离,需经过老师学习体验之后向学生推荐;提高类(C)为分析方法在科学研究中应用的前沿文献等。作业资源根据教学大纲的教学目标要求分为易(I)、中(II)、难(III)三类,对应期末考试试卷组成中的易、中、难三个层级。本团队在仪器分析一流课程建设中已建设有包含4000题以上的题库,为分层教学的顺利开展提供了基础保障^[9-11]。

实验课线上教学资源主要是传统实验课相关内容,包括实验教学教案及实验操作视频。疫情期间实验课以线上教学方式开展,为保证与线下教学的同质等效,本团队成员录制了紫外一可见分光光度计、红外分光光度计、高效液相色谱仪、气相色谱仪、薄层色谱及薄层扫描仪的使用操作视频资源,为学生的线上预习提供基础。

2.2.2 线下实践项目库建设

根据仪器分析课程内容对紫外一可见分光光度法、薄层色谱法和高效液相色谱法这3项医药研究领域至关重要的分析方法和建设线下实践项目库。实践项目分为两个层次,分为基础应用类和高阶应用类。实践项目的设计以教师的科研项目为依托,以《中国药典》收载并常用为准则。如①紫外一可见分光光度法实践项目包括:基础应用类—诃子中鞣质的含量测定,《中国药典》2020年版规定鞣质含量测定采用分光光度法;高阶应用类—诃子鞣质抗氧化作用研究,可将诃子鞣质与DPPH反应,采用分光光度法测定反应产物的吸光度,进而计算IC₅₀值,评价诃子鞣质的抗氧化性能。②薄层色谱法实践项目包括:基础应用类—不同产地诃子的TLC鉴别,《中国药典》2020年版规定了诃子的TLC鉴别方法;高阶应用类—不同产地诃子药材TLC指纹谱比较研究,可对所得色

谱斑点进行薄层色谱扫描得到 TLC 指纹谱。③高效液相色谱法实践项目包括：基础应用类—HPLC 法测定不同产地诃子中没食子酸的含量；高阶应用类—不同产地诃子药材 HPLC 指纹谱比较研究，根据指纹图谱相似度分析软件进行相似度分析等^[12-14]。

2.3 设计教学实施方案

2.3.1 线上教学实施方案

理论教学方面，根据学生的分层情况在超星学习通中进行学习分组，课前将建设的不同层次预习任务发布给学生，组织学生在讨论区进行研究讨论；课后按分层发布不同难度的作业，并将 A 层和 B 层学生的精品作业在讨论区展示，同时组织 A 层学生对分层作业中较难的题目录制讲解视频发布在讨论区，供 B 层和 C 层的学生学习借鉴。

实践教学方面，对于 C 类的学生安排其完成传统教学实验项目的线上学习，课前对当次实验课的实验目的、实验内容有充分的了解，并通过观看教学视频熟悉仪器的基本操作方法；对于 B'和 A'类的学生除了完成传统实验项目线上学习之外，为其安排第二课堂实践活动。通过超星学习通将实践项目库中项目信息发布给学生，对 B'类学生发布基础应用类项目，对 A'类学生发布高阶应用类项目，组织学生分小组查阅文献、进行实验方案设计，指导学生对实验方案进行可行性分析并优化与完善实验设计，最后组织学生在线上进行实验设计汇报，由全体学生和老师共同评价给与评分。

2.3.2 线下教学实施方案

理论教学方面，每次线下课堂授课前，对学生的线上学习情况进行总结与分析，根据分析结果设计课堂教学方案，重点解决学生预习过程中遇到的困难，答疑解惑，提高学生课堂学习的注意力，使线下课堂教学尽可能实现教学效果最大化。

实践教学方面，传统实验项目教学中随机选择一位或多位同学对实验原理进行讲解，并演示实验操作，其他同学可以查缺补漏，也可以指出错误，充分调动学生学习的积极性，提高学生的课堂参与感，增强其学习主体意识；第二课堂实践活动借助教学实验中心及教师团队的科研平台和科研资源，由研究生辅助指导实践活动，将实践教学与科研工作相结合，使学生在学习过程中产生参加科研活动的真情实感，逐渐培养起科研思路及科研精神，同时，真切感受到学好仪器分析技术的重要性，激发内在学习动力。

2.4 建立适宜的的形成性评价体系

目前，仪器分析课程的形成性评价方案为期末卷面成绩占 60%、出勤占 10%、实验课成绩占 30%，在成绩构成中未能体现学生的学习过程成绩。新建评价体系中，期末卷面成绩占 60%、出勤占 5%、实验课成绩占 10%、学习过程成绩占 25%。在分层教学中，虽然为不同层次的学生提供不同的学习

资料、设计不同的教学方案，但学习过程是相同的，因此评价方案可相同；但在分类教学中，C类学生无第二课堂实践一项，因此将学习过程成绩根据分类情况设计两套评价方案。其中 C类评价方案为：课前预习任务中，视频观看完成程度和测试题完成质量占 10%、课后作业完成质量占 8%、每一章内容结束后的章末测试成绩占 7%；B类和 A类评价方案为：课前预习任务中，视频观看完成程度和测试题完成质量占 5%、课后作业完成质量占 5%、每一章内容结束后的章末测试成绩占 5%、第二课堂实践成绩占 10%，其中，实验方案汇报占 5%、实验结果占 5%。

3 教学效果

将线上线下混合式教学方法及线上线下混合式分层分类教学方法在 2018~2020 年级中药学类不同专业进行改革试行，学生综合成绩数据见表 1。

Table 1 Comparison of comprehensive grades of different teaching methods

表 1 不同教学方法综合成绩比较

专业年级	教学方式	学生人数	及格率	平均分	最高分
中药学 2017 级	传统教学	89	83.2%	68.02	89
中药制药 2018 级	线上教学	26	96.0%	76.56	96
中药学 2019 级	混合式教学	61	95.0%	76.18	97
中药资源与开发 2020 级	分层分类教学	25	96.0%	76.80	92
中草药栽培与鉴定 2020 级	分层分类教学	26	100.0%	76.58	91

由综合成绩数据可见，线上教学及线上线下混合式教学的教学效果优于传统教学。在教学过程中发现学生经过线上预习后，在线下课堂教学中参与度大大提高，学习主动性增强。而分层分类教学除了保持了原有混合式教学良好的教学效果之外，学生由于在第二课堂实践中得到了充分的锻炼，在 2022 年大学生创新创业训练计划项目申报中分别获批国家级项目 1 项、省级项目 1 项、校级项目 1 项。

4 分析与评价

4.1 分层分类体系的建立与管理

在分层分类教学中一个关键的问题是如何建立分层分类体系，要知道学习能力与个性化需求是不能划等号的，也就是说，并不是只有学习能力强的学生具有个性化需求，有的学生虽然暂时学习能力略差，但他们也有更高的理想和目标，并在不断为之努力；相反，有些学习能力强的学生可能暂时没有更好的人生规划，尚未产生个性化需求。因此，在对学生进行分层分类时，要对学生的具体情况进行摸排分析，建立灵活的分层分类体系，根据学生的锻炼成长过程，灵活机动地调整学生所在的层级及类别，以更好地实现“因材施教”。

4.2 潜在教学效果分析

在分层教学过程中，充分激发 A 层学生的潜能，组织他们录制难题的讲解视频，并发布在讨论

区,既锻炼A层学生的思维能力、表达能力,同时,对B层和C层的学生产生鼓舞和激励,调动他们的学习积极性,以“先学带动后学”,最终实现全体同学的共同积极学习。因此,通过分层教学,在提高教学效果的同时,形成了良好的充满正能量的学习风气,学生在学习过程中享受赶帮超的乐趣及取得好成绩的成就感。这种潜在的教学效果无法用分数来衡量,但在学生的价值塑造、能力培养中是至关重要的。

在分类教学过程中,学生通过实践活动对常用分析检测技术能够熟练掌握,并结合实验设计过程及对实验结果的分析,将理论与实验相融合,在提高实验技能的同时,对理论知识有了更加深刻的理解,对知识与技术的综合运用能力增强。同时,通过实践活动,学生的科研思维得到培养,创新能力逐渐形成,在教师指导下进行创新创业训练计划申报,成果显著。这种潜在的教学效果无法设定某一标准加以衡量,但学生得到的锻炼使得他们更加自信,在后续专业课的学习中信心满满,劲头十足,为高素质拔尖人才的培养奠定了基础。

4.3 多指标形成性成绩评价的优势

改变传统试卷成绩+出勤成绩的形成性评价模式,在形成性评价中突出学习过程的重要性,将线上自主学习与线下综合实践引入教学过程,采用预习资料观看进度、预习测试成绩、课后作业成绩、综合实践设计方案讲解、实验数据评价等多指标对学生的过程性学习过程给与客观的评价。教师随时对过程性成绩进行总结与分析,发现学生学习能力和学习习惯的差异,掌握学生的学习动态和情绪变化,根据过程数据调整教学设计,寻找学生的兴趣点,激发学生的内在学习动力,以成绩促学习,学生通过积极努力的学习获得更好的成绩,最终实现学有所获、学有所成。

5 总结

在仪器分析课程教学过程中全面考虑学生学习能力的差异及个性化的发展需求,真正以学生发展为中心,将线上线下混合式教学与分层分类教学相融合,激发学生的学习兴趣,挖掘学生的学习潜能,因材施教,使学生能够人尽其才,达成“为党育人,为国育才”的高等教育目标。

参考文献:

- [1] 汤丹,孙悦,贤明华,等. 仪器分析课程多元混合交互式线上教学模式实践[J]. 药学教育, 2022,38(5): 25-29.
- [2] 丁洁. 基于 SPOC 的高职分层教学设计与实证研究[J]. 顺德职业技术学院学报, 2022,20(3): 66-70,74.
- [3] 秦晓晗. 分层教学法在高职工程造价课堂中的应用探究[J]. 山西建筑, 2021,47(8): 171-173.
- [4] 郭世强. 高职扩招下分层分类教育教学管理新模式探索[J]. 科技风, 2022(29): 49-51.
- [5] 毛亮,杨成龙,张馨. 本科高校分层分类教育实施路径研究: 基于四川轻化工大学实践[J]. 山西青年, 2021(7): 1-5.
- [6] 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》[J]. 实验室研究与探索, 2018,37(6): 273.

- [7] 杨冰清, 刘美凤, 孙冉. 分层教学对职业学校学生学业成绩的影响: 基于国内 42 项实验研究的元分析[J]. 中国远程教育教育, 2022(11): 65-73.
- [8] 郭开虎. 高校思想政治理论课分类分层教学探究: 以“马克思主义基本原理概论”课为例[J]. 晋中学院学报, 2021,38(5): 92-95.
- [9] 胡瑾, 杭磊, 杨晓东. 基于精细化工技术资源库的分层分类教学研究与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022,5(11): 174-176,183.
- [10] 柴啸龙, 李雄英. 财经院校数学分层分类教学模式研究与实践[J]. 大众科技, 2022,24(4): 140-143.
- [11] 杨拍, 杨英. 高等数学课程分层分类教学的研究与实践: 以成都信息工程大学为例[J]. 四川职业技术学院学报, 2022,32(5): 11-15.
- [12] 庄媛, 姚喆, 李建强, 等. 分析化学实验课程的分层次混合式教学研究与实践[J]. 大学化学, 2018,33(9): 62-68.
- [13] 陈燕飞, 易道生, 包英华, 等. 以科研带动课程分层分类教学的改革与实践: 以“生物技术大实验”课为例[J]. 韶关学院学报, 2022,43(3): 93-96.
- [14] 杨瑞, 曹丰慧, 何巍巍. 大学物理实验分层教学模式的应用策略[J]. 学园, 2021,14(24): 26-28.

Research and practice on tiered and classified teaching mode in instrumental analysis course

WANG Wei¹, HAN Yu², CHEN Xiaoxia¹, ZHENG Ying¹, ZHAO Huanjun¹, MENG Xiansheng^{1*}

(1. College of Pharmacy, Liaoning University of TCM, Dalian 116600, China; 2. College of Laboratory Medicine, Liaoning University of TCM, Shenyang 110847, China)

Abstract: Building on the foundation of blended teaching that combines online and offline methods, this study addresses issues encountered in teaching by focusing on students' learning abilities and personalized development. A tiered teaching approach is adopted in the instructional design to guide students in leveraging their strengths, stimulating their interest in learning, and tapping into their learning potential. This method aims to meet the diverse needs of students regarding personal interests, career goals, and capability development objectives, thereby achieving the educational ideals of "utilizing each person's talents to the fullest" and "tailoring teaching to students' aptitude." Finally, the educational goal of "educating people for the Party and the country" will be achieved.

Keywords: instrumental analysis; tiered teaching; classified teaching; blended teaching