

# 拼图合作式教学法创新教学研究

温莹莹 王媛媛 牛宗亮 于春伟

(海南医科大学, 海南海口 571199)

**摘要:** 卫生检验仪器分析是卫生检验与检疫专业为大二学生开设的一门4学分专业必修课。为了培养“医学+X”创新型人才,为生命全周期保驾护航,同时为了解决本课程学以致用问题,团队教师在从教学内容、方法和资源三个方面进行了改进,按照仪器模块组成进行内容拆分,生命全周期文献融入戏剧扮演,大健康理念研究融入设计性实验内容;提出了基于5A的拼图合作式(Jigsaw cooperation)迁移教学法,通过唤醒(Awake)-实施(Act)-评估(Assess)3A流程驱动目的(Aim)和能力(Ability);一二三课堂时空纠缠,形成了知识中心、学习者中心和评估中心的交互式共同体学习中心,让学生更简单高效地抽象出概念的特征形成弹性的知识表征并进行有效知识迁移,提高了学生的高阶能力和学习兴趣,学习效率显著提高。学生竞赛成绩突出。

**关键词:** 拼图合作式; 生命全周期文献; 戏剧扮演; 设计性实验; 5A

## 一、前言

卫生检验仪器分析基于仪器分析课程,是为我校为卫生检验与检疫专业(以下简称卫检专业)大二学生开设的一门专业必修课。课程以物质的物理和物理化学性质为基础建立起来的一种分析方法。通过测量物质的某些物理或物理化学性质的参数及其变化来获取物质的化学组成、成分含量及化学结构等信息,利用专业的仪器对物质进行定性、定量分析和形态分析。本课程主要设置光学分析法(包括光学分析法概论、紫外可见分光光度法、分子发光分析法、原子吸收、荧光和发射分光光度法、红外吸收光谱法等)、电化学分析法(电位分析法、伏安分析法和其他)、色谱分析法(色谱分析法概论、液相色谱法、气相色谱法等)、质谱分析法和样品前处理技术原理等内容,具有承上启下的作用。

有学者认为如果教师关注学习者带到学习任务中的已有知识和观念,将这些知识当作新教学的起点,并在教学过程中监控学生概念的转化就可以促进学生学习。但是教学过程中我们发现学生物理相关知识缺乏,导致其对知识点的理解欠缺,而本课程是以物质的物理和物理化学性质为基础建立起来的一种分析方法,因此需要学生具备牢固的物理和化学知识基础。由于内容涉及大量的物理和化学原理,抽象晦涩,因此学生很难产生知识的迁移,不理解课程内容如何与实践共融;内容的实践性很强,学生没有足够的操练机会,造成理论和实践脱节;而不同的仪器分析方法需要不同的支持场景,现实理论讲授和验证性实验无法给学生提供丰富的视觉呈现,使得学生知识深度不够,应用知识解决问题的高阶能力无法提高。仪器分析方法与多学科交叉而且发展迅速,科学研究日新月异,课堂知识滞后于学科发展,导致高阶能力培养无法与仪器分析行业新发展共通,专业责任感无法从共情中内化。

综上,单一的课堂传授无法让学生产生有效的知识迁移并将理论和实践相结合,高阶能力得不到有效提高,而复合情境中的交互式学习可以让学生更简单高效地抽象出概念的特征形成弹性的知识表征并进行有效知识迁移。因此,团队首先实施了BOPPPS教学创新。

BOPPPS学习过程中Bridge-in从身边发生的故事开始,预设一个熟悉的教學情境提高学生的学习兴趣;Object以完成研究性实验为目标,抽象理论具象化;Pre-assessment雨课堂扫码测试,引入应用型测试,课上简单讨论,锻炼学生的理性思维;Participatory learning在教师引导式讲授基础上引入设计性实验对标课堂内容,让学生阅读文献后体验仪器真实情境、设计实验、应用理论去实践、掌握学科发展动向;Post-assessment采用近迁移和远迁移两种程度的测验,学生以小组为单位汇报设计性实验结果总结学习成果并找到解决相关类群问题的方法;最后,Summary

设置相关评估量表,采用量评法和类评法对学习成果进行评估。

尽管BOPPPS教学在一定程度上调动了学生的学习积极性,但是学生的调查问卷的结果显示学生还是无法很好地理解仪器的构造,并且不能很好地将仪器分析技术应用于实践。因此,团队又提出了拼图合作式教学法。

## 二、拼图合作式教学法

为了顺应新医科的发展要求,培养“医学+X”创新型人才,我们从教学内容、方法和资源三个方面进行了此教学法的实施。

### (一) 教学内容——基于大健康理念的医X科研融合

1. 基于医学案例设计检测方案。从身边发生的故事开始,预设一个熟悉的教學情境激活原有知识、提高学习兴趣。例如提出一个检验化验单的结果让学生设计环丙沙星的紫外检测方案。学生以小组的形式进行前序知识的复习并设计简单的测定方案,提高其学习的兴趣。

2. 拼图法整合内容。基于拼图合作式教学法对每一章内容进行重新整合。以紫外可见分光光度法为例,按照仪器光源、单色器、比色皿、检测器四部分组成,组内四位同学分别担任四个角色进行精学再进行整体讨论架构,一起完成课前导学、文献阅读等任务。因此,紫外可见、分子荧光、原子吸收和原子发射分光光度法基本上是按照四个模块进行剖析,每组大概有四位同学分别担任不同的仪器模块;而色谱法中的液相色谱、气相色谱等主要有五个仪器模块,那么就由五位同学组成一个小组共同学习。

3. 大健康设计性实验。课程基于“环境-动物-人类”大健康理念设置医学+X交叉的设计性实验,学生以小组形式自行设计并实施,将知识应用到实践中;按照小组的认知不断调整方案不受实践时间和次数的限制去实施。采用拼图合作式教学法后,学生可以在常规开设的5个实验外再自主进行8个设计性实验,不受实践时间和次数的限制,以小组的形式去完成,这就给了学生更大的展示舞台;而且有些实验的设置是综合性大实验,比如液相色谱中设置的紫外光谱法和高效液相色谱法测定水样中的环丙沙星,类似于科研课题设计,结果会有分歧,学生在进行结果分析的过程中会对光谱有感性认识,还会对光谱和色谱区别有更深一步的理解。

4. 生命全周期文献阅读。团队为了顺应新医科发展趋势,加强“医学+X”交叉学科的建设,在教学过程紧追学科前沿发展加入生命全周期文献阅读,例如气相色谱中的文献阅读任务中的三篇文献分别涉及婴幼儿、中年和老年生命全周期对健康的保驾护航。这些文献囊括了仪器分析方法的最新进展、诺贝尔奖等内容,让学生对理论知识产生学习兴趣、了解自己学科的发展动向,为今后走上岗位胜任专业工作做铺垫。

## (二) 教学方法——基于拼图合作的 3A 流程驱动 2A

采用由 Elliot Aronson 提出的拼图合作式学习法, 将戏剧扮演、设计性实验和汇报总结融入教学中。Jigsaw 分为三个阶段, 分别为 Home 组、Expert 组和 Home 组阶段, 基于课程目标 (Aim), 通过 Awake- Act- Assess 流程来实施整个学习过程, 使学生的能力 (Ability) 得到显著提高。

1. Awake-Home 组。按照课程内容将班级同学分为几个 Home 组, 每组成员分别担任仪器的不同模块, 每组具备仪器完整的功能组成, 共同讨论、一起进行合作式学习; 例如液相色谱分析方法中, Home 组为 5 人一组, 分别对应高压输液系统、进样系统、分离系统、检测系统和数据分析系统 5 个模块, 5 人一组一起完成预习、前测、文献阅读和课堂部分内容学习。

2. Act-Expert 组。课堂上教师进行引导式讲授后 Home 组重新组合, 每组成员分别担任仪器的不同模块, 每组具备仪器完整的功能组成, 共同讨论、一起进行合作式学习; 例如液相色谱分析方法中, Home 组为 5 人一组, 分别对应高压输液系统、进样系统、分离系统、检测系统和数据分析系统 5 个模块, 5 人一组一起完成预习、前测、文献阅读和课堂部分内容学习。

2. Act-Expert 组。课堂上教师进行引导式讲授后 Home 组重新组合, 每组成员分别担任仪器的不同模块, 每组具备仪器完整的功能组成, 共同讨论、一起进行合作式学习; 例如液相色谱分析方法中, Home 组为 5 人一组, 分别对应高压输液系统、进样系统、分离系统、检测系统和数据分析系统 5 个模块, 5 人一组一起完成预习、前测、文献阅读和课堂部分内容学习。

3. Assess-Home 组。Expert 组学成归来重新回到原来的 Home 组分享自己的见解, 学生进行设计性实验方案讨论并实施、汇报实验结果、总结学习成果并找到解决相关类群问题的方法。Home 组进行实验方案探究, 提出设计性实验方案, 课下进行实验并对实验结果进行层层递进式深度探究并汇报, 在汇报过程中学生会插入实验操作视频, 进行师生和生生之间的讨论, 并就实验疑问进行进一步解析。例如色谱中设计性实验为紫外光谱法和高效液相色谱法测定水中样中的环丙沙星两个实验方案并实施。由于这样一个设计性的大实验类似于科研课题设计, 两种方法获得的结果会有分歧, 学生在进行结果分析的过程中会对色谱有感性认识, 还会对光谱和色谱区别有更深一步的理解。

## (三) 教学资源——基于时空纠缠的共同体中心环境

### 1. 第一课堂——线上和线下。

(1) 团队成员在每个章节也自主建设课程资源库、采用 MOOC、精品网络课程等网络资源让学生针对课堂上没有听明白的知识点和自己的薄弱环节进行复学、精学; 同时还自建了仪器视频资源库供学生随时随地查阅并学习。

(2) 虚拟仿真平台贯穿学生学习和复习全过程中, 让学生随时随地体验相关知识点, 并弥补了学生无法现场体验的仪器分析方法场景, 提高学生的专业素养。由于课程知识抽象晦涩, 学生物理化学知识基础薄弱, 对于课程内容的理解简直难上加难; 另外, 尽管课程根据每一模块内容分别设置了相关实验课, 但是对于大型精密仪器而言, 学生会受实验场地和实验套件数的限制而无法亲自全流程体验整个实验过程。线上虚拟仿真平台让学生不受时空限制体验课程内容。

2. 第二课堂——实验室和竞赛。以科研创新能力为导向, 最新科研方法和技术已经转化为实验教学内容进入完全开放的实验室, 以设计性实验和学生自主实验培养学生的创新能力和科研素质。学生会在实验过程中边实验边修订方案, 学到的知识习得策略并不是抽象的记忆程序, 而是获得学科领域知识和理解的工具性技能。设计性实验过程完全模拟一个科学研究过程, 学生自主

设计方案并根据自己小组的时间自由安排实验以验证自己的实验假设。

为了拓展学生对于专业和学科的认知, 提高学生的科研素养, 培养学生的科研能力, 鼓励学生积极参与老师的科研课题、申报大学生创新项目并参加各种竞赛。围绕培养学生的岗位胜任力和专业使命感为导向, 以科研促学, 以赛促教, 以科研实训培养学生对于专业的热爱、精益求精的科研态度和实事求是的科学态度与创新精神。例如在学习课程中学生对大创项目感兴趣, 自己主持相关项目并申报挑战杯, 还获得了省级三等奖。

3. 第三课堂——实践基地和仪器公司。以岗位胜任力为导向, 建立多个固定的实践基地例如省、市级疾病预防控制中心、省级食品检验检测中心、海关等供学生实习并进行科学研究, 让学生接触真实的卫生检验与检疫项目, 培养其专业责任感; 团队与实习单位合作举办公众开发日活动, 为小学生和家长讲解相关专业内容。

与多个仪器公司建立合作, 学生线上线下积极参加仪器公司最新研发讲座, 了解本领域的前沿。

## 三、教学效果及成果

### (一) 学生反馈

学生反馈觉得课程设置新颖、环环相扣, 很喜欢这种授课方式; 通过课程的学习自己能够找到知识的重点, 授课过程中的戏剧扮演、设计性实验等对他们帮助很大, 而且也愿意花更多的时间去进行科研探索。

### (二) 学生成果

学生基于对专业学习的各种兴趣, 积极参加各种比赛、竞赛并主持多项国家级、省级和校级大学生创新创业项目, 目前共取得国家级奖项 5 项, 省级奖项 10 项, 校级奖项 30 余项。多位同学的工作发表在 SCI 期刊上。

## 四、总结

为了实现“培养医学+X 创新型人才, 为生命全周期保驾护航”这个目标, 对标课程目标和学情分析发现需要解决课程三大问题, 于是分别在教学内容、方法和资源方面进行了一系列改革。内容方面, 仪器模块拆分、生命全周期文献融入、大健康理念研究融入设计性实验内容; 方法方面, 采用拼图合作式方法, Awake-Act- Assess 流程驱动 Ability 和 Aim; 资源方面, 一二三课堂联合运行。教学改革成果显著, 学生的高阶能力得到很大程度地提升, 团队成员也在教学和科研方面取得了不错的成果并将成果进行了推广。

### 参考文献:

[1] 郑长花, 赵国玺, 彭慧蛟. 基于拼图式合作学习的翻转课堂模式在助产技能综合实训课程中的应用 [J]. 卫生职业教育, 2019, 37 (22): 102-104.

### 项目信息:

1 “基于小组的项目沉浸式探究学习” 创新教学研究 (HYB202252)

2 以提高解决问题能力为目标的 BOPPPS 模式在检验专业仪器课程教学中的应用研究 (Hnjg2023-74)

3 海南省教育厅教改重点项目 (Hnjg2023ZD-33)

4 海南省教育科学规划课题 (QJY20231055)

核心素养视角下环境科学专业课堂教学改革策略研究 (Hnjg2023ZD-33)

海南自贸港建设视角下高校生态文明教育创新路径研究 (QJY20231055)