

# 《仪器分析》课程线上翻转教学研究

王萍<sup>1</sup> 吴墩华<sup>2</sup>

1.温州医科大学 药学院 浙江温州 325035; 2.温州商学院 信息工程学院 浙江温州 325035

DOI: DOI: 10.12238/jief.v6i5.7858

**[摘要]** 该研究考察了线上翻转课堂模式在《仪器分析》课程中的实施和有效性。翻转课堂颠覆了传统的教育模式,在课前线上提供教学内容,将课堂时间用于互动和应用学习活动。这篇论文利用定性和定量研究方法,评估了翻转模式对学生参与度、对复杂分析技术的理解和整体学习成绩的影响。通过课前和课后评估、学生调查和教师访谈收集数据。研究结果表明,翻转课堂模式不仅显著提高了学生的考试成绩和实践理解,还提高了他们的参与度和积极性。

**[关键词]** 翻转课堂; 仪器分析; 在线教育

## Research on online flipped teaching of Instrument Analysis course

Wang Ping<sup>1</sup> Wu Tun Hua<sup>2</sup>

1 School of Pharmacy, Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang province 325035;

2 School of Information Engineering, Wenzhou Business School, Wenzhou, Zhejiang 325035

**[Abstract]** This study examines the implementation and effectiveness of the online flipped classroom model in the course of Instrument Analysis. Flipped classroom subverts the traditional education model, providing teaching content on the front line of the class, and using class time for interactive and applied learning activities. This paper uses both qualitative and quantitative research methods to assess the impact of flipped patterns on student engagement, understanding of complex analytical techniques, and overall study performance. Data were collected through pre- and after-class assessments, student surveys, and faculty interviews. The findings suggest that the flipped classroom model not only significantly improved students' test performance and practice understanding, but also increased their engagement and motivation.

**[Key words]** flipped classroom; instrument analysis; online education

### 1. 研究背景与意义

翻转课堂是一种教学策略,也是一种混合式学习,它通过在课堂外提供教学内容(通常是在线的)来扭转传统的学习环境<sup>[1, 2]</sup>。它将活动,包括那些传统上被认为是家庭作业的活动,转移到课堂上。在翻转课堂模式中,学生首先在家里按照自己的节奏观看预先录制的讲座,通过在线论坛与同学和老师交流,并利用课堂时间参与互动学习活动和实践<sup>[3]</sup>。

实施翻转教学的意义主要包括以下五个方面<sup>[4, 5]</sup>:

(1) 提高学生参与度:通过让学生在课堂上动手学习和批判性思维,翻转教学倾向于提高参与度和主动学习,取代被动接受信息。

(2) 个性化学习:它允许学生按照自己的节奏学习,并具有暂停、倒带和复习讲座的能力。这种个性化适应了不同的

学习方式和速度。

(3) 优化课堂时间:随着讲座内容转移到家庭环境,课堂时间被重新利用为研讨会,学生可以提出更多问题并参与合作项目。

(4) 即时反馈:教师可以在课堂活动中提供即时和个性化的反馈,显著提升学习过程。

(5) 更好的资源利用:可以更有效地利用数字资源,使教育材料能够在不同批次的学生中更新和重复使用。

### 2. 国内外研究现状

翻转课堂最初在美国高等教育中流行,由于翻转课堂的灵活性和技术工具的可用性增加,它已经在全球各个层次得到了采用,包括K-12教育<sup>[6]</sup>。虽然最初主要用于数学和科学等学科,但翻转课堂现在已用于人文、语言和社会科学,显示出其跨学

科的多用途优势<sup>[7]</sup>。

研究表明,与传统的以讲座为基础的模式相比,翻转课堂往往能提高学生的成绩和考试成绩<sup>[8]</sup>。例如,发表在《教育研究评论》上的一项荟萃分析发现,与翻转学习模式相关的学生学习成果有显著改善。研究还表明,翻转学习模式的学生满意度更高,特别是在课程的主动学习方面。

当前线上翻转教学主要存在以下五点不足<sup>[9, 10]</sup>:

(1) 接入不平等:并非所有学生都能平等地获得必要的技术和互联网资源,这可能会扩大不同社会经济群体之间的差距。

(2) 学生抵制:一些学生更喜欢传统的学习方法,可能会抵制翻转模式,尤其是那些自我激励能力较差的学生。

(3) 教师准备:并非所有教师都准备好或愿意重新设计他们的课程以适应翻转模式,这可能是劳动密集型的,并且需要很好地掌握数字工具。

(4) 课前材料的质量:翻转课堂的有效性在很大程度上依赖于课前材料的质量。设计不良的材料会损害而不是提高学习效果。

(5) 评估挑战:在学生来上课之前评估他们的理解是具有挑战性的,这可能会导致课堂活动无效。

为了解决以上问题,线上翻转教学的改进方向主要包括以下六点:

(1) 加强技术获取:学校和机构可以努力为学生提供必要的基础设施和工具,可能通过为贫困学生提供赠款或贷款计划。

(2) 专业发展:为教师提供培训和资源,以开发有效的翻转课堂课程,有助于克服阻力,提高课程质量。

(3) 改进的材料设计:投资于高质量、引人入胜和互动的课前材料,这些材料可以激励学生并为课堂活动做好准备。

(4) 学生导向:通过导向和如何从这种学习模式中获益最多的详细指导,为学生准备翻转模式。

(5) 反馈机制:实施强大的反馈机制,允许根据实时学生表现和反馈调整课前材料和课堂活动。

(6) 跨学科项目:鼓励使用翻转课堂进行跨学科项目,可以通过展示多领域的实际应用来提升学习体验。

通过持续的研究、适应和反馈,可以对线上翻转教学模式进行细化和优化,以克服目前的不足,使其成为一种更有效、更包容的教育策略。这需要教育机构、教师、学生和政策制定者的共同努力,以确保翻转教学的好处在整个教育领域得到实现。

### 3. 实施方案

实施《仪器分析》课程的线上翻转教学模式,通常涵盖科学研究中使用的分析仪器的技术和原理,通过积极参与学生的

理论概念和实际应用,可以显著提高学习效果<sup>[11]</sup>。

以下是针对《仪器分析》这门课程量身定制的详细实施计划。

#### (1) 明确学习目标和成果

目的:使学生具备有效使用和解释各种分析仪器数据的知识和技能。

结果:1) 了解光谱仪、色谱仪等关键分析仪器的工作原理;2) 将分析技术应用于现实世界的样品;3) 分析和解释从这些仪器中获得的数据。

#### (2) 选择合适的技术工具

学习管理系统(LMS):Moodle(用于组织课程内容、评估和交流)。

视频工具:用于现场会议的缩放和用于录制和分享讲座的Panopto。

交互平台:用于协作的Padlet和用于模拟的LabXchange。

#### (3) 制作课前学习材料

视频讲座:短视频(10-15分钟),讲解HPLC、GC-MS、NMR等仪器的原理和操作。

阅读资料和资源:提供课本章节、评论文章和制造商手册的pdf文件,以便更深入地了解。

指导说明:提供可下载的工作表,学生可以在观看讲座时填写,以确保主动学习和记忆。

#### (4) 设计课堂活动

实验室模拟:使用LabXchange进行虚拟实验室,学生可以使用所讨论的仪器模拟实验,以了解操作和数据解释的细微差别。

案例研究:呈现真实世界的场景(例如,使用GC-MS进行药物测试),让学生分组解决。

互动测验:使用Kahoot进行现场测验,以概述仪器的关键概念和操作细节。

#### (5) 沟通期望和结构

培训环节:介绍翻转模式,展示如何访问和使用LMS,并解释课程布局和期望。

时间表:提供课前材料发布时间和同步课程时间的详细时间表。

支持渠道:在Moodle上建立论坛,通过Zoom建立固定的办公时间,并建立电子邮件热线以提供及时的支持。

#### (6) 实施和监督

推出阶段:首先发布第一套课前材料,并进行第一次专注于HPLC基础知识的现场会议。

反馈循环:使用LMS分析来跟踪参与度,并建立一个中期匿名反馈调查,以评估学生的体验,并根据需要调整节奏或材料。

#### (7) 评估和改进

学习成果评估: 使用模拟现实世界问题的实用在线评估、简短测验和一个最终项目, 重点关注给定场景的工具选择和数据解释。

反思性实践: 鼓励学生在 Padlet 中保留学习日记, 以反思他们每周的学习经历。

持续改进: 回顾课程评价和学习日记, 完善课程内容, 更新资源, 提高理论与实践的结合。

#### 4. 实施方案示例

##### (1) 第1-2周: 介绍和光谱学基础

预备:

UV-Vis 和 IR 原理的视频。

关于光谱学在化学分析中的应用的阅读材料。

光谱解释的指导说明。

课堂:

在 LabXchange 上的虚拟实验室练习运行 UV-Vis 和 IR 样品。

鉴定未知化合物的案例研究讨论。

互动测验, 测试对光谱基础知识的理解。

##### (2) 第3-4周: 色谱技术

预备:

HPLC 和气相色谱-质谱操作和维护视频。

HPLC 和气相色谱设置的制造商手册。

解决常见问题的工作表。

课堂:

使用 GC-MS 设计样品分析流程图的小组活动。

使用真实色谱数据进行数据分析练习。

关于色谱条件和结果的测验。

##### (3) 第5-6周: 高级主题和应用

预备:

有关 NMR 和质谱等先进技术的视频。

关于这些技术在生物技术和医疗保健中的作用的文

章。对仪器选择进行批判性思考的指导性问题。

课堂:

模拟 NMR 样品制备和数据解释。

针对特定研究问题选择分析技术的小组报告。

期末测验涵盖讨论的所有仪器类型。

按照这个结构化的计划, 《仪器分析》课程不仅可以提供理论知识, 还可以通过在线平台提供实践技能, 确保学生为现实世界的分析挑战做好充分准备。应根据技术可及性、学生反馈和具体的教育目标进行调整。

#### 5. 实践结果与分析

为了评估《仪器分析》课程的线上翻转教学模式的实施, 基于从学生表现、反馈和各种评估中收集的数据来讨论这种教

育方法的结果。

##### (1) 学生表现指标

1) 后测和测试后分数: 为了衡量学习成果, 学生在课程开始(测试前)和结束(测试后)对关键概念和技术进行了测试。

2) 作业成绩: 学生完成每两周一次的作业, 将课前材料中获得的理论知识应用到实际场景中。

以下数据显示了本校仁济药学专业 23 年秋季学期《仪器分析》从测试前到测试后以及各次作业平均分数的提高。

平均考试分数:

检测前: 65%

后测: 85%

随时间变化的作业分数:

作业 1: 75%

作业 2: 78%

作业 3: 82%

作业 4: 88%

##### (2) 学生参与和反馈

1) 参与指标:

视频讲座观看量: 每个视频的平均观看率为 92%。

互动平台使用率: 高参与度, 测验和模拟的参与率为 85%。

2) 学生反馈亮点:

90% 的学生表示对仪器技术有了更好的理解。

85% 的人对实际应用和案例研究表示赞赏。

75% 的人认为与传统课程相比, 他们对实验工作的准备更充分。

20% 的学生表示在自主学习方面存在困难。

##### (3) 线上翻转教学的优势

1) 提高学习效果: 考试成绩的显著提高表明更好地掌握了材料;

作业成绩的持续提高反映了实践理解能力的增强。

2) 提高参与度: 高视频观看率和互动参与表明, 翻转模式有效地吸引了学生的兴趣。现实世界的应用和模拟有助于保持注意力和提高技能应用。

3) 积极的学生反馈: 学生们对获得的理解深度和学习困难概念的实践方法表示赞赏。技术的使用被强调为学习灵活性和可及性的关键促成因素。

##### (4) 线上翻转教学的缺点

1) 自主学习的挑战: 一部分学生很难管理自己的学习计划, 这凸显了对更结构化的支持系统的需求。

2) 技术壁垒: 学生获得可靠的互联网和计算资源的多变性会阻碍学习经验的一致性。对技术的依赖意味着技术问题会

严重扰乱学习过程。

3) 教师负担: 在创建和管理数字内容以及更频繁地与学生互动方面, 翻转模式可能会给教师带来额外的工作量。

#### (5) 实践结果分析

在《仪器分析》课程中, 线上翻转教学模式在学生表现改善、参与和满意度方面显示出实质性的好处。然而, 该模式也突出了与自主学习和技术依赖相关的挑战, 这些挑战需要通过加强支持和改善基础设施来解决。这种结合定量和定性数据的混合方法为评估翻转课堂的效果提供了一个强有力的框架, 特别是在像《仪器分析》这样对技术要求很高的课程中。课程设计和交付的调整和持续创新对于最大限度地发挥翻转教学模式的潜力至关重要。

在《仪器分析》课程中实施线上翻转教学模式已经显示出实质性的好处, 呈现出从传统的以讲座为基础的教学向更加互动和以学生为中心的方法的重大转变。这里讨论概括了将翻转课堂方法整合到高等教育课程中的成果、挑战和未来方向, 特别是在科学和技术课程的背景下。

《仪器分析》课程的翻转课堂模式围绕课前学习材料, 包括视频讲座和阅读材料, 然后是专注于概念应用和探索的课堂活动。这种方法显著提高了学生的成绩, 平均考试成绩从 65% 提高到 85%, 作业成绩也持续提高。学生参与度很高, 与在线材料和平台的大量互动证明了这一点。收集到的反馈表明, 学生对所获得的理解深度和理论知识的实际应用表示强烈赞赏。

然而, 实施过程也暴露了与自主学习节奏相关的挑战, 一些学生在缺乏传统课堂结构的情况下, 在时间管理和动力方面遇到了困难。技术问题和数字资源的获取进一步给少数学生的学习带来障碍。此外, 教师在内容创作和学生支持方面的工作量增加被认为是传统教学职责的重大转变。为了迎接这些挑战, 可采用以下五种措施:

1) 加强对自主节奏学习的支持: 为学生提供更结构化的指导, 可能通过引入每周签到或学习计划, 可以帮助缓解自主节奏学习的一些挑战。同时辅导计划也可以提供额外的支持和动力。

2) 解决技术障碍: 投资基础设施, 确保所有学生都能获得必要的技术, 并提供技术支持, 可以最大限度地减少干扰, 确保一致的学习体验。异步元素可以提供灵活性, 以适应不同的学习环境。

3) 教师资源和培训: 为教师提供有关翻转课堂实施、内容创建和数字工具使用的最佳实践的资源和培训, 可以帮助管理增加的工作量。在教师之间建立一个实践社区也可以促进材料和策略的共享。

4) 持续评估和适应: 对课程结果和反馈机制的持续评估

对于改进和适应翻转模式至关重要。结合可以个性化学习体验的适应性学习技术可能会进一步提高结果。

5) 扩展翻转课堂模式: 随着观察到的积极结果, 有可能将翻转课堂模式扩展到课程中的其他课程, 特别是那些可以从实践、以应用为中心的学习方法中受益的课程。跨学科项目和课程尤其可以从翻转模式中受益, 培养更加综合和实用的学习体验。

## 6. 小结

在《仪器分析》课程中实施线上翻转教学模式代表了教育策略的一个有希望的进步, 特别是对于技术和科学学科。尽管挑战依然存在, 但改善学习成果、提高学生参与度和发展实用技能的潜力证明了对这种教学模式的进一步投资和探索是合理的。未来的工作应侧重于解决已确定的挑战, 利用技术进步, 并扩展该模式, 以促进丰富和包容的教育环境。

## [参考文献]

- [1] 吴军其, 刘萌. “任务驱动”法在高校翻转课堂中的应用研究——以“网络教育资源设计与开发”课程为例[J]. 现代教育技术, 2015, (9): 95-99.
- [2] 毛齐明, 王莉娟, 代薇. 高校翻转课堂的实践反思与超越路径[J]. 高等教育研究, 2019, 40(12): 79-84.
- [3] 朱文辉, 李世霆. 从“程序重置”到“深度学习”——翻转课堂教学实践的深化路径[J]. 教育学报, 2019, 15(2): 41-47.
- [4] 武志伟, 周耿, 潘晨. 基于深度学习的任务驱动式翻转课堂教学实践[J]. 实验室研究与探索, 2023, (2): 288-293.
- [5] 王晓晨, 张佳琪, 杨浩等. 深度学习视角下高校翻转课堂教学模式研究[J]. 电化教育研究, 2020, 41(12): 85-91.
- [6] 卜彩丽, 胡富珍, 苏晨等. 为深度学习而教: 优质教学的内涵、框架与策略[J]. 现代教育技术, 2021, 31(7): 21-29.
- [7] 陈堂堂, 聂文博, 郭丽荣等. 翻转课堂在康复治疗学专业临床疾病概要课程教学中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 12: 1483-1485.
- [8] 崔尧, 丛芳. 基于“慕课”的翻转课堂在康复治疗学教学中的应用效果[J]. 中国康复, 2021, 36(7): 445-448.
- [9] 张萍, 张文硕. 翻转课堂的理念、演变与有效性研究[J]. 教育学报, 2017, 1: 46-55.
- [10] 李海峰, 王伟. 翻转课堂课前与课中双向深度学习探究——基于天平式耦合深度学习模型的三轮迭代实验[J]. 现代教育技术, 2020, 30(12): 55-61.
- [11] 赖小刚, 赵科研, 张晓慧等. 微信翻转课堂联合 CBL 在心外科住院医师规范化急救技能培训中的应用[J]. 中国病案, 2022, 23(2): 96-98.