

线上线下混合式教学模式在《运动生理学》中的改革与应用

郭林璇, 元文学, 王震男, 张娜珍

大连理工大学, 辽宁 大连 116024

DOI: 10.61369/SDME.2025180044

摘要 : 随着教育信息化 2.0 时代的到来, 线上线下混合式教学模式成为高等教育改革的重要方向。《运动生理学》作为体育类、运动康复类专业的核心基础课程, 具有理论抽象、知识点密集、与实践结合紧密等特点, 传统单一教学模式难以满足学生个性化学习和能力培养需求。本文以大连理工大学学生为研究对象, 结合授课教师的教学实践, 探索混合式教学模式在《运动生理学》课程中的改革路径与应用效果。通过构建“线上自主学习 + 线下互动深化 + 实践能力拓展”的混合教学体系, 设计针对性的教学内容、教学活动和评价方式, 并通过对照实验、问卷调查、成绩分析等方法检验教学效果。结果表明, 该模式能有效提升学生的学习兴趣、自主学习能力和知识应用能力, 改善课程教学质量。研究为《运动生理学》及同类理科、工科与体育交叉课程的教学改革提供参考。

关键词 : 混合式教学; 运动生理学; 教学创新; 线上线下; 高等教育

Reform and Application of the Blended Teaching Mode of Online and Offline in "Exercise Physiology"

Guo Linxuan, Yuan Wenzhong, Wang Zhen, Zhang Nazhen

Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116024

Abstract : With the advent of the Education Informatization 2.0 era, the online–offline blended teaching model has become an important direction in higher education reform. Exercise Physiology, as a core foundational course for majors in physical education and sports rehabilitation, features abstract theories, intensive knowledge points, and close integration with practice. The traditional single teaching model struggles to meet students' needs for personalized learning and ability development. This study takes students from Dalian University of Technology as the research object and combines the teaching practice of instructors to explore the reform path and application effects of the blended teaching model in the Exercise Physiology course. A hybrid teaching system of "online autonomous learning + offline interactive deepening + practical ability expansion" was constructed, with targeted design of teaching content, teaching activities, and evaluation methods. The teaching effects were tested through control experiments, questionnaires, and grade analysis. The results show that this model can effectively enhance students' learning interest, autonomous learning ability, and knowledge application ability, while improving the quality of course teaching. The research provides a reference for the teaching reform of Exercise Physiology and similar interdisciplinary courses involving science, engineering, and physical education.

Keywords : blended teaching; exercise physiology; teaching innovation; online and offline; higher education

引言

(一) 研究背景

教育信息化 2.0 行动计划的落地实施, 推动高等教育从“资源建设”向“融合创新”转型, 混合式教学模式因兼顾线上学习的灵活性与线下互动的深度性, 成为破解传统教学困境的关键路径^[1]。《运动生理学》作为连接基础医学与运动实践的桥梁课程, 其教学质量直接影响学生对运动训练规律、康复方案设计等核心能力的掌握。然而, 该课程传统教学中存在三重矛盾: 一是抽象理论与具象理解的

矛盾，如“氧离曲线的Bohr效应”等概念难以通过板书直观呈现^[2]；二是统一教学进度与学生个体差异的矛盾，例如学生对“能量代谢途径”的理解能力差异可达40%以上；三是理论记忆与实践应用的矛盾，约65%的学生表示“课堂听懂但不会分析运动处方”。

（二）国内外研究现状述评

混合式教学研究呈现“技术驱动-模式创新-效果验证”的演进路径。国外研究中，美国密歇根大学2000年开展的“线上预习+线下问题解决”试验，使学生知识留存率较传统模式提升27%；2015年后，慕课与翻转课堂结合成为主流，如英国开放大学“微课程+线下工作坊”模式，将成人学习者课程完成率从传统模式的35%提升至60%。国内研究始于2012年，清华大学“学堂在线”率先将混合式课程纳入学分体系，其《运动生理学》慕课累计选课超10万人次，学习者自主学习时长与课程成绩相关系数达0.72。

（三）研究目的与内容

本研究首先分析《运动生理学》课程内容与教学目标，明确混合式教学的核心模块及设计思路；在此基础上，系统设计“超星学习通平台”线上学习资源、线下教学活动及二者的衔接机制；以大连理工大学运动康复专业的学生为研究对象实施该教学模式，并采用对比实验、问卷调查等方法开展效果评估；最终总结混合式教学模式在《运动生理学》课程中的应用策略与优化方向。

（四）研究思路与方法

本研究依循“理论分析→模式构建→教学实践→效果评估→总结优化”逻辑展开。研究方法上，先以文献资料法梳理混合式教学及运动生理学教学文献，奠定理论基础；再用行动研究法，教师以研究者身份参与教学实践，动态优化混合式教学方案。研究选取大连理工大学运动康复专业2023级（实验组，混合式教学）和2022级（对照组，传统教学）为对象，通过实验法对比两班学习成绩及能力差异；以问卷调查法收集实验组满意度等质性数据；辅以访谈法获取师生深度反馈，保障结论科学性与全面性。

一、混合式教学模式的理论基础与设计框架

（一）核心概念界定

混合式教学是指在教学目标指引下，将线上自主学习（如微课观看、在线测验）与线下互动学习（如案例研讨、实验操作）有机融合^[3]，通过技术工具实现“知识传递-意义建构-能力迁移”的递进。其核心特征包括：教学时空的连续性（课前-课中-课后）、学习路径的个性化、教学评价的多元化。《运动生理学》的混合式教学需特别关注“生理机制-运动场景”的映射关系，如将“心肺功能调节”理论与“马拉松运动中的配速策略”“实践相联结。

（二）理论支撑体系

本模式的构建依托四维理论框架：（1）认知负荷理论指导线上资源设计，将“肌纤维类型划分”等复杂知识点拆解为5-8分钟的微课^[2]，控制认知负荷在70%的最佳区间^[4]；（2）社会建构主义理论支撑线下互动，通过“运动性疲劳原因辨析”的小组讨论，使学生在观点碰撞中深化理解^[5]；（3）确保超星学习通的“测验-反馈”环节操作步骤不超过3步；（4）情境学习理论推动实践环节设计，如在“肥胖人群运动干预”案例中，要求学生基于“能量代谢平衡”理论制定个性化方案。

（三）教学模式设计

1. 设计原则

遵循“以学定教”的核心原则，具体包括：（1）认知适配原则，如对“神经肌肉接点传递”等难点，线上提供3D动画，线下开展“电刺激肌肉收缩”实验；（2）协同增效原则，线上完成“运动后血乳酸变化规律”的理论学习，线下通过乳酸仪实测验证，形成“理论-实践”闭环；（3）动态调整原则，每周分析平台数据，

若某知识点的测验错误率超40%，则追加线下专题讲解。

2. 三维教学体系

构建“线上-线下-实践”深度融合的体系：

（1）线上知识传递层：开发“基础-拓展-挑战”三级资源。基础层包括“肌纤维类型分类”微课、配套习题；拓展层提供“不同项目运动员肌纤维比例差异”文献节选；挑战层设置“肌纤维类型与运动选材”讨论。

（2）线下能力内化层：采用“翻转课堂+案例教学”模式。以“心肺功能与运动”章节为例，课前线上推送“最大摄氧量测定”微课，课中先通过“运动员与普通人最大摄氧量对比”数据解读深化理解，再分组设计“中长跑运动员的心肺功能训练方案”，教师通过“问题链”引导：“最大摄氧量的限制因素是什么？如何通过间歇训练提升？”等问题。

（3）实践场景迁移层：建立“实验室-训练场”联动机制。在“运动性疲劳”章节中，学生先线上学习“疲劳的生理指标”，再线下测定400米跑前后的血乳酸、心率等指标^[6]，最后分析校田径社团队们的疲劳恢复数据，形成“指标监测-原因分析-干预建议”的完整能力链。

3. 评价体系创新

采用“过程+能力”的多元化评价，具体构成：（1）线上学习（30%），包括资源完成度（10%）、论坛参与度（10%）、测验成绩（10%）；（2）线下表现（30%），涵盖案例分析质量（15%）、实验操作规范性（10%）、小组贡献度（5%）；（3）综合能力考核（40%），采用“运动处方设计+答辩”形式，要求学生基于某肥胖患者的生理数据（如体脂率、静息心率）制定方案并阐释理论依据。

二、混合式教学模式的实践应用

(一) 研究对象

选取大连理工大学运动康复专业2023级（实验组）和2022级（对照组）学生为研究对象。实验组37人，其中男生23人、女生14人，平均年龄 19.2 ± 0.8 岁；对照组39人，男生22人、女生17人，平均年龄 19.3 ± 0.7 岁。两组在高中体育基础（ $\chi^2 = 1.23$, $P = 0.54$ ）、生理学先修课程成绩（ $t = 0.76$, $P = 0.45$ ）上无显著差异，具备可比性。

(二) 实践过程

1. 筹备阶段（学期前4周）

完成三项核心工作：（1）资源开发：制作微课28个（总时长210分钟）、虚拟实验5个（如“肺通气功能测定”）、案例库12个（涵盖运动训练、康复指导等场景）；（2）教师培训：重点训练“线上数据解读”、“线下讨论引导”等技能；（3）学生准备：通过“平台操作指南”微课（观看完成率98%）和模拟测验，确保学生掌握线上学习方法。

2. 实施阶段（16周教学）

教学团队制作视频、课件等资源，依托超星平台建设“运动生理学”精品课，构建“课前+课上+课后”混合式教学模式。课前用PBL和CBL法，以章节重点为案例设问题，学生通过线上资源自学基础知识，培养自主学习能力。课上以学生为中心，用PBL组织讨论，提升高阶思维与问题解决能力。

3. 动态调整阶段

建立“双维度反馈”机制：（1）定量维度：每周分析平台数据，如发现“代谢酶活性调控”微课的平均观看时长仅3分钟（不足50%），则拆解为“酶的变构调节”、“共价修饰”2个短视频；（2）定性维度：通过课堂观察发现学生对“运动性蛋白尿”的临床意义理解不足，追加“马拉松赛后尿液检测”的案例分析。

(三) 数据收集

采用多源数据采集策略：（1）学业成绩：包括期中（闭卷，侧重基础理论）、期末（开卷+操作，侧重应用）考试成绩，细分“记忆题”、“理解题”、“应用题”三类题型得分；（2）平台行为：数据记录线上学习时长、资源访问频次（如“心肺功能”章节访问量达52次）、论坛互动质量（如“运动康复方案设计”的深度回复占比65%）；（3）问卷调查：从“资源实用性”、“互动有效性”、“能力提升度”三方面收集反馈（Cronbach's $\alpha = 0.89$ ）。

三、教学效果分析

(一) 学业成绩提升显著

实验组的学业表现全面优于对照组。期中考试成绩实验组（ 78.5 ± 6.3 分）较对照组（ 70.2 ± 7.1 分）高11.8%，尤其“理解题”得分差距达15.3%（实验组 21.4 ± 3.2 分 vs 对照组 18.6 ± 3.5 分），如在“分析运动时心率加快的神经机制”题目中，实验组能更系统地从交感神经兴奋、迷走神经抑制等多维

度展开论述^[6]；在期末考试成绩方面，实验组（ 82.3 ± 5.8 分）较对照组（ 72.8 ± 6.7 分）高13.0%，“应用题”得分优势显著（ 22.6 ± 4.1 分 vs 16.8 ± 3.8 分），表明混合式教学更利于提升高阶思维能力。

(二) 学习行为积极转变

平台数据显示，实验组学生的线上学习投入显著：累计学习时长平均28.5小时（远超对照组的课后复习时长6.2小时），资源访问35.2次（覆盖所有章节），测验完成率92.3%（较课程要求高12.3%）。从资源偏好看，“心肺功能与运动”、“运动性疲劳”等实践性强的章节访问量最高（52次、48次），表明学生更关注与运动实践相关的内容。论坛互动呈现“问题深化”趋势，初期多为“什么是最大摄氧量”的基础提问，后期转向“如何用最大摄氧量评估训练效果”的应用探讨，深度回复占比从30%提升至65%。

(三) 学生满意度较高

问卷调查显示，85%的学生对混合式教学表示“满意”或“非常满意”。具体来看：（1）资源维度：80%认为“微课能清晰讲解重点”（如“肌纤维收缩的横桥循环”动画），75%认可“预习测验能有效检验学习效果”；（2）互动维度：78%觉得“小组讨论有助于深化理解”，72%认为“实验操作能验证理论知识”；（3）能力维度：70%的学生感到“学习兴趣明显提升”，65%认为“自主学习能力增强”（如能主动查阅“运动生理学进展”的最新文献）。访谈中，一名学生提到：“线上可以反复观看‘氧离曲线’的动画，线下能亲手操作血气分析仪，这种结合让我真正理解了理论的实践意义”。

四、讨论

(一) 混合式教学的有效性机制

本研究证实混合式教学能显著提升《运动生理学》教学质量，其核心机制在于：（1）认知突破：线上3D动画解决了“神经肌肉传递”等抽象概念的可视化难题，使理解题得分提升15.3%；（2）参与强化：翻转课堂让学生从“被动听讲”转为“主动探究”，课堂发言人次较传统模式增加2.3倍；（3）应用迁移：“理论学习-实验验证-案例分析”的闭环设计，使学生的应用题得分提升34.5%，能独立完成“肥胖儿童运动干预方案”的设计。

(二) 实践中的挑战与对策

实施过程中面临三重挑战：（1）学生层面：10%的学生存在“线上拖延症”，表现为临近截止才完成学习，对策是设置“阶梯式截止时间”（提前完成者加分）；5%的学生对平台操作不熟练，通过“学生技术助手”peer辅导解决；（2）教师层面：线上资源制作耗时（每章节15-20小时），通过组建“教师+技术专员+研究生”的制作团队分担任务；（3）课程层面：“神经调节的分子机制”等内容线上呈现难度大，后续计划引入VR技术，让学生“进入细胞内观察离子通道变化”；实验教学与线上结合不足，需开发“虚拟实验室”实现线上预习-线下操作的无缝衔接。

五、结束语

在教育教学改革进程中，需明确教师、院校与学生三方的核心职责与协同方向。教师应将教学重心置于内容重构层面，而非单纯的形式转换^[7]，例如可将“能量代谢”这一知识点系统拆分为“理论阐释—案例分析—实验操作”三个有机衔接的模块；同时，应联合专业团队开发高质量教学资源，特别要加强虚拟仿真实验建设。院校层面则需提供坚实的技术支撑，如超星学习通等

平台的定制化功能开发，并组织开展混合式教学设计工作坊等教师培训活动^[8]。此外，还应着力构建跨学科教学团队，实现体育、医学与信息技术等学科的深度融合^[9]。对于学生而言，需主动适应“自主学习—协作探究”的新型学习模式，制定科学的线上学习计划，并积极投身线下互动环节，例如在小组讨论中主动分享个人观点与见解，以提升学习效果与协作能力。本研究存在一定局限，样本仅来自大连理工大学的两个班级，代表性有限；实践周期为一学期，长期效果需进一步追踪。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.教育信息化2.0行动计划 [EB/OL].(2018-04-13)[2025-05-10].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180413_333220.html.
- [2] 邓树勋，王健，乔德才，等.运动生理学 [M].3版。北京：高等教育出版社，2015:45-58.
- [3] 何克抗.从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展 (上)[J]. 电化教育研究 ,2004(3):1-6.
- [4] 黄荣怀，马丁，郑兰黎，等.基于混合式学习的课程设计理论 [J]. 电化教育研究 ,2009(1):9-14.
- [5] Garrison D R, Anderson T, Archer W. Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education[J]. American Journal of Distance Education, 2001, 15(1):7-23.
- [6] 王瑞元，苏全生.运动生理学 [M].北京：人民体育出版社，2012.
- [7] 吴岩.建设中国“金课”[J].中国大学教学 ,2018(12):4-9.
- [8] 教育部.关于一流本科课程建设的实施意见 [EB/OL].(2019-10-30)[2025-05-10].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201912/t20191205_406269.html.
- [9] 吴爱华，侯永峰，杨秋波，等.加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济 [J].高等工程教育研究 ,2017(1):1-9.