·骨科教育·

多元化教学模式在运动系统疾病医学本科教学中的实践

夏冰 朱子青 张迪 刘琪 郭伶俐 耿丹 罗卓荆 黄景辉

【摘要】 **目的** 探究线下病例引导式教学(case-based learning,CBL)联合大规模开放式在线课程(massive open online course,MOOC)的多元化教学模式在《运动系统疾病》课程教学中的应用效果。**方法** 采用回顾性队列研究,选取空军军医大学2017至2021级学习《运动系统疾病》课程的临床医学本科生,2017级和2018级226名学生为传统教学组,采用传统课堂讲授教学;2019级、2020级和2021级340名学生为多元化教学组,采用CBL联合MOOC多元化教学。通过理论考核、临床思维能力量表、学生学习投入精力及课外耗时调查、教学满意度问卷和教师接受度问卷评价教学效果。**结果** 多元化教学组期末理论考核成绩为(85.42±1.12)分,优秀率为78.82%(268/340),均高于传统教学组的(79.00±0.94)分和39.38%(89/226)(P<0.05)。多元化教学组临床思维能力各维度评分及学生教学满意度均高于传统教学组(P<0.05);其课前预习、课后复习和知识拓展的精力投入评分及课外耗时均较高,课后作业的精力投入评分及耗时均较低(P<0.05)。教师对多元化教学模式的效果感知和持续应用意愿较高(P<0.05)。**结论** 相较于传统教学模式,CBL联合MOOC的多元化教学模式可有效提升运动系统疾病教学质量,优化学习时间分配,提高学生理论成绩、自主学习及临床思维能力,提升学生满意度与教师接受度。

【关键词】 外科学;多元化教学;多元化考核评价;教学实践;医学本科教育;教学改革

Practice of a diversified teaching mode in undergraduate medical education for locomotor system diseases.

Xia Bing, Zhu Ziqing, Zhang Di, Liu Qi, Guo Lingli, Geng Dan, Luo Zhuojing, Huang Jinghui. Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Huang Jinghui, E-mail: huangjh@fmmu.edu.cn

【**Abstract**】 **Objective** To explore the application effect of a diversified teaching model combining offline case-based learning (CBL) with massive open online course (MOOC) in the teaching of the diseases of locomotor system. **Methods** A retrospective cohort study was conducted. Clinical medicine undergraduates who took the Locomotor System Diseases course at Air Force Medical University from the 2017 to 2021 academic grades were enrolled. A total of 226 students from the 2017 and 2018 grades were assigned to the traditional teaching group, which adopted conventional classroom lecture-based teaching. Meanwhile, 340 students from the 2019, 2020, and 2021 grades were included in the diversified teaching group, receiving the integrated CBL and MOOC teaching model. Multiple indicators were applied to evaluate the teaching efficacy, including theoretical examination scores, clinical thinking ability scale scores, students' learning engagement and extracurricular time investment, student teaching satisfaction questionnaires, and teacher acceptance questionnaires. **Results** The diversified teaching group achieved a significantly higher final theoretical examination score [(85.42±1.12) points] and excellent rate [78.82% (268/340)] compared with the traditional teaching group [(79.00±0.94) points, 39.38% (89/226)], and the differences were statistically significant (all P<0.05). In addition, the diversified teaching group presented higher scores in all dimensions of clinical thinking ability and higher student teaching satisfaction (P<0.05). Regarding learning time allocation, students in the diversified teaching group invested more effort and spent longer extracurricular time on pre-class preview, after-class review, and knowledge expansion, while they showed lower effort investment and time consumption on after-class assignments (P<0.05). Teachers also demonstrated positive perceived efficacy and high willingness for continuous application of the diversified teaching model (P<0.05). **Conclusion** Compared with the traditional

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.010
基金项目:国家自然科学基金面上项目(82472418)
作者单位:空军军医大学第一附属医院骨科,西安 710032
通信作者:黄景辉,E-mail:huangjh@fmmu.edu.cn

teaching model, the diversified teaching model integrating CBL and MOOC can effectively improve the teaching quality of the Locomotor System Diseases course, optimize students' learning time allocation, enhance students' theoretical academic performance, autonomous learning ability and clinical thinking ability, and improve both student satisfaction and teacher acceptance.

【Key words】 Surgery; Diversified teaching; Diversified assessment and evaluation; Teaching practice; Medical undergraduate education; Teaching reform

外科学具有知识体系广、实践性强和临床决策要求高等特点[1-2]。《运动系统疾病》是临床医学本科外科学教学的重要组成部分，内容涉及创伤、退变、感染、肿瘤及运动损伤等多个领域，也与战伤救治密切相关。传统课堂讲授教学（lecture-based learning，LBL）[3]以教师传递知识为主，学生参与度和病例推理训练相对不足，理论知识向临床问题解决能力的迁移受到限制[4]，制约了教学效果提升。大规模开放式在线课程（massive open online course，MOOC）可整合文字、图片、动画、视频及拓展学习资料，支持学生灵活学习、反复观看核心知识点[5-7]。线下病例引导式教学（case-based learning，CBL）则可借助典型病例引导学生整合解剖、病理、诊断和治疗知识。二者结合，有望形成“课前知识准备-课堂病例推理-课后巩固迁移”的学习闭环。空军军医大学第一附属医院骨科依据教育部相关文件以及落实“课程优、教师强、学生忙、管理严、效果实”的总要求[8]，围绕《运动系统疾病》本科教学开展了一系列改革，编写了涵盖各亚专业前沿知识并辅以丰富专业插图的整合教材；依托学科优势，联合外科学教研室组建优质师资团队；采用CBL联合MOOC的多元化教学模式[9-10]。本研究即通过对比该模式与传统LBL教学，在理论成绩、临床思维能力[11-12]、学习精力投入、学生满意度和教师接受度方面的差异[13]，以评价其在《运动系统疾病》本科教学中的应用价值。

资料与方法

一、纳入和排除标准

纳入标准：①临床医学专业2017级～2021级秋季学期学习《运动系统疾病》的本科学员；②全程参与骨科《运动系统疾病》课程，含系统授课及理论考核，共计60学时。

排除标准：①非目标培养层次，涉及研究生教育阶段或住院医师规范化培训体系的学员；②学习依从性不足，存在无故缺勤（迟到/早退≥2次或旷课≥1次）或累计缺勤时长≥20学时者。

二、一般资料

本研究纳入2017级～2021级在我院接受骨科《运动系统疾病》教学的临床医学专业本科生，共566人，按实际采取的教学模式，2017级和2018级226名学生为传统教学组，2019级、2020级、2021级340名学生为多元化教学组。两组学生在年龄、性别及前序基础课程（如系统解剖学、生理学）成绩上比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），本研究为不同年级构成的历史对照队列。本研究严格遵循《赫尔辛基宣言》的医学伦理原则。

三、教学方法

两组均使用罗卓荆、袁华主编的《运动系统疾病》（第四军医大学出版社）教材。

传统教学组采用LBL教学模式。教师依据教学大纲和教材系统讲授课程内容，并根据授课需要穿插临床病例。多元化教学组采用“线上MOOC预习+线下CBL”模式。

课前线上预习。开课前，教学秘书通过大学教学平台发布学习任务。学生需自主观看骨科录制的《运动系统疾病》课程，完成平台上的预习测试，并可在讨论区提出疑问。授课教师在线答疑并收集共性问题。

课堂线下授课。教师以1～2个典型临床病例为切入点，通过启发式提问引导学生围绕病例进行讨论、分析和推理，将解剖、病理、诊断与治疗等知识点有机串联。同时，针对线上预习反馈的共性疑难问题进行重点讲解。

课后巩固拓展。教师在平台发布拓展病例和复习资料，要求学生完成课后作业，鼓励学生继续在平台交流讨论，实现知识的深化与迁移。

四、教学效果评价

（一）卷面成绩分析

统计分析2017级～2021级共566名学生历年《运动系统疾病》课程理论考试成绩。课程学习结束后，为考察学生理论学习情况，大学统一组织课程理论考核，试卷由空军军医大学考评中心从试题库中选取。考核内容：①客观题，主要是选择题，针对课程章节的知识点进行考察，总分值60分；②案例分析，主要是实践应用题，针对专业知识点的理解及应用能力进行考察，总分值40分。并且将优秀成绩的

分数界值设定为80分。

（二）教学满意度调查

采用自制问卷，从教学方式吸引力、学习兴趣提升、知识理解深度和临床思维能力提升4个维度调查学生满意度，各条目按“满意/不满意”分类汇总。

（三）临床思维能力评估

课程结束后采用中文版加利福尼亚批判性思维倾向量表（Critical Thinking Disposition Inventory-Chinese Version，CTDI-CV）[11]评估学生临床思维倾向。量表包含寻找真相、开放思想、分析能力、系统化能力、评判自信心、求知欲和认知成熟度7个维度，共70个条目，采用Likert 6级计分，总分70～420分。各维度得分<40分表示该倾向较弱，>50分表示较强；总分>350分表示总体批判性思维倾向较强。

（四）学生学习投入精力及课外耗时比较

课程结束后采用学习投入调查表，比较两组学生在课前预习、课后复习、课后作业和知识拓展4个课外环节的精力投入及耗时。精力投入采用Likert 5级评分，1～5分依次表示“投入很少、投入较少、一般、投入较多、投入很多”，得分越高表示精力投入越多。课外耗时以完成一个2学时教学单元相应学习任务的平均时间记录，单位为min。课堂授课时间由学校教学计划统一规定，两组执行相同标准学时，不作为学生自主学习耗时进行组间比较，也不与课外耗时相加计算总学习时间。

（五）教师接受度评估

采用自制问卷，从实践适配性、效果感知和持续应用意愿3个维度评价教师接受度。纳入参与相应教学模式授课并完成问卷的骨科教师共28名，其中传统教学组14名、多元化教学组14名。纳入标准：①知情并自愿参与；②具有副教授及以上职称。排除标准：因外出工作、学习或请假未在岗的教师。

五、统计学方法

采用SPSS 26.0软件（IBM公司，美国）进行统计分析。使用Shapiro-Wilk检验判断计量资料的正态性，使用Levene检验判断方差齐性。符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料以例数和百分率表示，组间比较采用χ^2检验。当理论频数不满足χ^2检验条件时，采用Fisher确切概率法。P<0.05为差异有统计学意义。

结　果

多元化教学组期末理论考核成绩高于传统教学组[（85.42±1.12）分 vs.（79.00±0.94）分]，差异有统计学意义（t=73.625，P<0.001），其成绩优秀率亦高于传统教学组（78.82% vs. 39.38%，χ^2=90.684，P<0.001）。

与传统教学组相比，多元化教学组分析能力、寻找真相、求知欲、开放思想、系统化能力、评判自信心及认知成熟度评分均更高，差异有统计学意义（P<0.05，表1）。

与传统教学组相比，多元化教学组在课前预习、课后复习和知识拓展方面的精力投入评分及课外耗时均较高，而课后作业的精力投入评分及耗时均较低，差异均有统计学意义（均P<0.05，表2）。

多元化教学组在教学方式吸引力、学习兴趣提升、知识理解深度和临床思维能力提升4个维度的满意人数均多于传统教学组，差异均有统计学意义（P<0.05，表3）。

表1 两组临床思维能力评分比较（$\bar{x}\pm s$）/分

组别	例数	分析能力	寻找真相	求知欲	开放思维	系统化能力	评判自信心	认知成熟度
传统教学组	226	38.72±3.15	37.56±4.89	36.91±2.47	39.25±6.38	39.41±5.26	38.65±4.98	37.89±4.23
多元化教学数组	340	46.83±3.32	45.97±5.12	47.26±3.98	47.58±6.05	46.92±6.11	44.87±5.31	46.73±4.98
t值	–	−29.046	−19.483	−34.878	−15.696	−15.124	−13.989	−21.937
P值	–	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2 两组学生精力投入与时间花费比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	课前预习		课后复习		课后作业		知识拓展	
		精力投入/分	花费时间/min	精力投入/分	花费时间/min	精力投入/分	花费时间/min	精力投入/分	花费时间/min
传统教学组	226	3.24±0.87	25.53±5.28	3.38±0.79	30.48±6.35	4.57±0.71	55.24±6.53	2.59±0.62	15.37±4.25
多元化教学组	340	4.12±0.75	35.87±6.14	4.25±0.64	40.51±5.87	3.73±0.88	45.69±7.12	3.81±0.76	30.26±5.58
t值	–	−12.816	−20.728	−14.405	−19.266	11.988	16.148	−20.092	−34.077
P值	–	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3　两组学生教学满意度各维度比较/例

组别	例数	教学方式吸引力		学习兴趣提升		知识理解深度		临床思维能力提升	
		满意	不满意	满意	不满意	满意	不满意	满意	不满意
传统教学组	226	186	40	184	42	189	37	182	44
多元化教学组	340	315	25	317	23	312	28	320	20
χ^2值	–	14.296		18.657		8.841		24.989	
*P*值	–	<0.001		<0.001		0.003		<0.001	

Fisher确切概率法显示，多元化教学组教师的效果感知和持续应用意愿优于传统教学组（均$P<0.05$）；实践适配性差异无统计学意义（$P=0.077$，表4）。

讨　论

本研究结果显示，与传统LBL教学相比，CBL联合MOOC的多元化教学模式与学生较高的理论考试成绩、临床思维能力评分和教学满意度相关，同时使课外学习精力与时间由常规课后作业更多转向课前预习、课后复习和知识拓展。这一结果提示，该模式的价值并非简单增加教学媒介或延长学习时间，而在于重新组织知识获得、课堂加工和迁移应用的过程。MOOC借助结构化内容、操作视频和可重复学习的特点，为学生建立知识框架，使其能够按照自身基础调节学习节奏，并降低课堂处理复杂临床信息时的认知负荷；CBL则以典型病例为情境，通过问题提出、证据辨析和诊疗决策，引导学生主动调用并整合解剖、病理、诊断与治疗知识，将相对孤立的事实性知识转化为可用于解决临床问题的知识[14-15]。二者形成的“课前知识准备–课堂病例推理–课后巩固迁移”闭环，与建构主义和深度学习理论所强调的主动建构、情境参与及知识迁移相契合，也可通过明确任务目标、提供及时反馈和增强学习价值感，促进学生的内在学习动机[16]。

本研究中多元化教学组课前预习、课后复习和知识拓展的精力投入及耗时增加，而课后作业投入减少，进一步说明该教学模式主要改变了学生的学习精力分配结构。教师对效果感知和持续应用意愿较高，表明该模式具有一定的教学可接受性，但实践适配性差异未达到统计学意义，提示课程平台维护、病例设计、线上答疑和课堂组织可能增加教师备课及协同成本，推广时仍需完善教学资源共享、教师培训和质量评价机制。对于军队医学院校而言，《运动系统疾病》教学还承担战创伤和运动创伤救治能力培养任务，MOOC适合反复呈现伤情评估、固定搬运、清创及损伤控制等标准化流程，CBL则可围绕批量伤员、复杂骨盆与脊柱损伤、训练伤以及后送条件受限等情境开展决策训练，从而强化学生在时间压力和资源受限条件下的信息整合与临床判断能力，这构成了该模式在军队医学院校本科教学中的潜在特色。

表4　两组教师接受程度各维度比较/例

组别	例数	实践适配性/例		效果感知/例		持续应用意愿/例	
		接受	不接受	接受	不接受	接受	不接受
传统教学组	14	8	6	7	7	6	8
多元化教学组	14	13	1	13	1	14	0
统计值	–	–		–		–	
*P*值	–	0.077		0.033		0.002	

需要指出的是，本研究采用不同年级构成的回顾性历史对照，教学模式与年份完全重合，难以排除生源质量、试卷难度、授课师资、教学环境及疫情等因素的影响；学生满意度、精力投入、课外耗时和教师接受度主要来源于自制问卷，尚未经过系统的信效度检验，并可能存在回忆偏倚和社会期许偏倚；研究亦未评价客观临床技能、知识长期保持及毕业后临床表现。因此，现有结果更适宜解释为多元化教学模式与较好教学结局之间的相关性，尚不足以作出确定的因果推断。后续我们将继续开展同年级、前瞻性随机对照研究，采用相关评价工具，并结合客观技能考核、学习过程数据和长期随访，以进一步明确该模式的真实效果、作用路径及推广边界。

参　考　文　献

[1] 董志涛, 章汝文, 刘随意, 等. 基于PBL教学法的腹腔镜培训在本科生外科教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(18): 64-67.

[2] 朱金峰, 孙培伟, 胡婉珍, 等. 指导本科生《外科学》学习方法的探索[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(10): 165-170.

[3] 王迪, 李东林, 罗卓荆, 等. 生成式人工智能在骨科临床教学中的应用研究[J]. 骨科, 2025, 16(5): 431-435.

[4] McParland M, Noble LM, Livingston G. The effectiveness of problem-based learning compared to traditional teaching in undergraduate psychiatry[J]. Med Educ, 2004, 38(8): 859-867.

[5] 罗艺, 喻明霞, 潘运宝, 等. 实验诊断学MOOC-CBL教学体验式

学习新模式的思考[J]. 基础医学教育, 2023, 25(4): 334-337.
[6] 王丹钰, 袁倩, 刘凯坤, 等. MOOC联合LBL-CBL-PBL-RBL在内分泌临床教学中的应用[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(8): 18-21.
[7] 刘棣, 赵永林, 张寅斌, 等. 基于慕课的外科学混合式教学探索[J]. 医学教育研究与实践, 2023, 31(3): 393-397.
[8] 胡斌. 从国家一流本科课程建设谈地方高校本科课程教学改革[J]. 淮南师范学院学报, 2021, 23(5): 143-148.
[9] 陈硕, 王加中, 刘阳, 等. 混合教学模式在外科实验教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(4): 105-108.
[10] 杨权, 黄俊, 邱怀娜. 线上线下结合的翻转课堂在医学免疫学实验教学中的应用与体会[J]. 中国免疫学杂志, 2025, 41(10): 2505-2508.
[11] 王洪萍, 王繁, 曹秋月. CTDI-CV量表在临床带教中的使用[J]. 中医药管理杂志, 2011, 19(2): 185-187.
[12] 张志强. 基于临床医学专业的实验诊断学的多元化教学模式的应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(7): 160-163.
[13] 王钰彪, 田爱丽. 中小学教师对线上线下融合教学的接受度及其影响因素研究[J]. 现代教育技术, 2023, 33(6): 109-117.
[14] 王克志, 张良, 李小红. 论素养培育的深度学习原理: 基于知识与方法共在的视角[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 30-36.
[15] 田深圳, 戈运明, 李航, 等. 基于期望–价值理论激发学习动机的地理情境教学设计研究[J]. 中学地理教学参考, 2023(32): 43-45.
[16] 杨哲爽, 邵振兴. 翻转课堂结合案例教学法在运动医学进修医师培养后的中短期效果评价[J]. 骨科, 2026, 17(1): 62-67.

（收稿日期：2026-04-13）
（本文编辑：龚哲妮）

引用格式

夏冰, 朱子青, 张迪, 等. 多元化教学模式在运动系统疾病医学本科教学中的实践[J]. 骨科, 2026, 17(5): 463-467. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.010.

（上接第458页）

[11] 罗胜成, 曾塬杰, 张程, 等. 鲑鱼降钙素在关节镜下肩袖修复术后的应用研究[J]. 骨科, 2025, 16(2): 104108.
[12] Dollet L, Kuefner M, Caria E, et al. Glutamine regulates skeletal muscle immunometabolism in type 2 diabetes[J]. Diabetes, 2022, 71(4): 624636.
[13] Izundegui DG, Nayor M. Metabolomics of type 1 and type 2 diabetes: insights into risk prediction and mechanisms[J]. Curr Diab Rep, 2022, 22(2): 6576.
[14] Sjögren RJO, RizoRoca D, Chibalin AV, et al. Branchedchain amino acid metabolism is regulated by ERRα in primary human myotubes and is further impaired by glucose loading in type 2 diabetes[J]. Diabetologia, 2021, 64(9): 20772091.
[15] Chevli PA, Freedman BI, Hsu FC, et al. Plasma metabolomic profiling in subclinical atherosclerosis: the diabetes heart study[J]. Cardiovasc Diabetol, 2021, 20(1): 231.
[16] 杨璞, 胡海清, 张松. 富血小板血浆联合关节镜松解治疗冻结肩的疗效分析[J]. 骨科, 2024, 15(2): 119124.
[17] Huang G, Yang X, Yu Q, et al. Overexpression of STX11 alleviates pulmonary fibrosis by inhibiting fibroblast activation via the PI3K/AKT/mTOR pathway[J]. Signal Transduct Target Ther, 2024, 9(1): 306.
[18] 王东, 李朋, 赵峰, 等. 糖尿病对关节镜下肩袖修复术后病人肩关节功能恢复影响的临床研究[J]. 骨科, 2024, 15(1): 2429.
[19] Wang Y, Hong J, Ge S, et al. 9Omonoethyl succinate berberine effectively blocks the PI3K/AKT signaling pathway by targeting Wnt5a protein in inhibiting osteosarcoma growth[J]. Phytomedicine, 2024, 132: 155430.
[20] Cai L, Shao X, Mao X, et al. Triplehelix βglucanbased selfassemblies, synthesis, characterization and anticarcinogenic effect[J]. Int J Biol Macromol, 2025, 286: 138427.
[21] LopezSchenk R, Collins NL, Schenk NA, et al. Integrated functions of cardiac energetics, mechanics, and purine nucleotide metabolism[J]. Compr Physiol, 2023, 14(1): 53455369.
[22] 丁明, 上官磊, 廖炳辉, 等. 肩袖撕裂合并冻结肩行手法松解后的关节镜下表现及影响因素分析[J]. 骨科, 2020, 11(6): 480484.
[23] Soflaee MH, Kesavan R, Sahu U, et al. Purine nucleotide depletion prompts cell migration by stimulating the serine synthesis pathway[J]. Nat Commun, 2022, 13(1): 2698.
[24] Rabbani P, Ramkhelawon B, Cronstein BN. Adenosine metabolism and receptors in aging of the skin, musculoskeletal, immune and cardiovascular systems[J]. Ageing Res Rev, 2025, 106: 102695.
[25] Yang L, Li A, Yu W, et al. Blockade of purine metabolism reverses macrophage immunosuppression and enhances antitumor immunity in nonsmall cell lung cancer[J]. Drug Resist Updat, 2025, 78: 101175.
[26] Dyer BP, RathodMistry T, Burton C, et al. Diabetes as a risk factor for the onset of frozen shoulder: a systematic review and metaanalysis[J]. BMJ Open, 2023, 13(1): e062377.
[27] Hwang KR, Murrell GA, Millar NL, et al. Advanced glycation end products in idiopathic frozen shoulders[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2016, 25(6): 981988.
[28] Kohn RR, Hensse S. Abnormal collagen in cultures of fibroblasts from human beings with diabetes mellitus[J]. Biochem Biophys Res Commun, 1977, 76(3): 365371.
[29] LebiedzOdrobina D, Kay J. Rheumatic manifestations of diabetes mellitus[J]. Rheum Dis Clin North Am, 2010, 36(4): 681699.
[30] Mehta SS, Singh HP, Pandey R. Comparative outcome of arthroscopic release for frozen shoulder in patients with and without diabetes[J]. Bone Joint J, 2014, 96B(10): 13551358.
[31] Cho CH, Kim DH, Lee YK. Serial comparison of clinical outcomes after arthroscopic capsular release for refractory frozen shoulder with and without diabetes[J]. Arthroscopy, 2016, 32(8): 15151520.

（收稿日期：2025-12-04）
（本文编辑：龚哲妮）

引用格式

张程, 罗胜成, 黄新纪, 等. 血浆及滑膜组织联合代谢组学揭示糖尿病促进冻结肩进展的关键代谢特征[J]. 骨科, 2026, 17(5): 452-458, 467. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.008.