

费曼学习法联合思维导图在内科临床实习教学中的应用

潘晨晨¹, 马建永², 洪涛², 王俊², 章晓芳³, 诸葛福媛^{1,3*}

¹绍兴大学医学院, 浙江 绍兴

²绍兴大学附属第一医院科教处, 浙江 绍兴

³绍兴大学附属第一医院内分泌代谢科, 浙江 绍兴

收稿日期: 2026年6月22日; 录用日期: 2026年7月20日; 发布日期: 2026年7月27日

摘要

目的: 探讨费曼学习法联合思维导图教学方式在内科临床实习教学中的应用效果。方法: 选取2024年4月至2025年1月在绍兴市人民医院内科室接受临床实习的94名临床专业的学生为研究对象, 随机分为试验组(n=47名)和对照组(n=47名)。试验组采用基于思维导图联合费曼学习法的教学模式, 对照组采用传统授课模式。比较2组理论知识考试得分、迷你临床演练评估量表得分和教学满意度。结果: 试验组在教学活动结束后立即组织的和一周后的理论知识考试得分均优于对照组得分, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。试验组在教学活动结束后迷你临床演练评估量表评估得分优于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。其中42名试验组学生对该教学方式满意。结论: 费曼学习法联合思维导图教学方式在内科临床实习教学中取得良好的效果, 建议未来开展多中心研究来验证该模式的普适性。

关键词

费曼学习法, 思维导图, 临床实习教学

Application of the Feynman Learning Technique Combined with Mind Mapping in the Teaching of Internal Medicine Clinical Internships

Chenchen Pan¹, Jianyong Ma², Tao Hong², Jun Wang², Xiaofang Zhang³, Fuyuan Zhuge^{1,3*}

¹School of Medicine, Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang

²Department of Science and Education, The First Affiliated Hospital of Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang

*通讯作者。

文章引用: 潘晨晨, 马建永, 洪涛, 王俊, 章晓芳, 诸葛福媛. 费曼学习法联合思维导图在内科临床实习教学中的应用[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 1617-1623. DOI: 10.12677/ae.2026.1671540

³Department of Endocrinology and Metabolism, The First Affiliated Hospital of Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang

Received: June 22, 2026; accepted: July 20, 2026; published: July 27, 2026

Abstract

Objective: To evaluate the effectiveness of combining the Feynman learning technique with mind mapping in clinical teaching of internal medicine internships. **Methods:** A total of 94 medical students who underwent clinical internships in the Department of Internal Medicine at Shaoxing People's Hospital from April 2024 to January 2025 were enrolled and randomly divided into an experimental group (n = 47) and a control group (n = 47). The experimental group received instruction using a combination of mind mapping and the Feynman learning technique, while the control group was taught using traditional lecture-based methods. The two groups were compared in terms of theoretical knowledge examination scores, Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX) scores, and teaching satisfaction. **Results:** The experimental group achieved significantly higher scores in the theoretical knowledge examinations administered immediately after the teaching session and one week later compared to the control group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The experimental group also showed significantly better Mini-CEX scores after the teaching session, with statistically significant differences ($P < 0.05$). Among them, 42 students in the experimental group expressed satisfaction with this teaching method. **Conclusion:** The combination of the Feynman learning technique and mind mapping yielded positive outcomes in the clinical teaching of internal medicine internships, and its future multi-center studies are recommended to validate the generalizability of this model.

Keywords

Feynman Learning Technique, Mind Mapping, Clinical Internship Teaching

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

临床实习是临床医学专业教育的重要组成部分，是促进医学生将医学理论知识与临床实践相结合的过程，是医学生成长为合格住院医师的关键阶段。临床实习教学质量将直接影响到医学人才的质量和未来医学事业的发展，提高临床实习教学质量和培养临床实习创新能力是目前医学教育的重点和难点。传统教学模式以教师为中心，侧重于知识的单向灌输，容易导致学生处于被动接受状态。这种安排削弱了学生的主动思考，不利于其完成知识的内化与融会贯通，也在一定程度上制约了其理论联系实际能力的发展[1]。因此，探索更优化的教学模式，对于提高教学质量具有重要意义。

费曼学习法(又称费曼技巧)，是一种以“以教促学”为核心的高效学习方法，该方法融合了学习金字塔理论、信息加工学习理论以及“再创造”学习理论[2]，强调学习者通过将知识以清晰、易懂的方式向他人讲解，并在过程中确保对方能够理解，从而深化自身对知识的掌握。该方法突出“加工-输出”一体化的学习机制，将学习者置于教学活动的中心，赋予其学习的主体性与主动性[3]。通过模拟教学情境，学习者能够有效实现知识的迁移与应用，促进认知与行为的协同发展[4]。思维导图是将所学的庞杂的知识通过脉络清晰的图像表达出来，它有助于知识的梳理，提高学生对知识的理解[5]。

内科病房如内分泌科主要以糖尿病为主，其并发症涉及的知识点多且复杂，相关知识是内分泌科临床教学的重点和难点内容。对于初次进入内分泌科进行实习的学员，快速并扎实掌握科室常见病、多发病的专业知识是他们最迫切的需求。因此，本研究借助思维导图将糖尿病慢性并发症相关知识点进行整合和可视化，并联合费曼学习法对实习生展开教学，使用 Mini-CEX 量表评估教学效果，以探索该教学方式的效果，为今后临床教学方法的改进提供参考。

2. 对象和方法

2.1. 研究对象

选取 2024 年 4 月至 2025 年 1 月在绍兴市人民医院内科学科接受临床实习的 94 名临床专业的学生为研究对象，随机分为试验组和对照组。纳入标准：全日制本科医学院校，学生对本研究知情并自愿参加本研究。排除标准：学生无法完成上课及随堂测试。

2.2. 研究方法

对照组采用传统授课模式，在科室示教室中进行，由 1 名临床一线带教老师主持。两组学生的带教师资、教学内容、实习环境均相同，授课内容为以糖尿病慢性并发症为核心，主要教学形式为小讲课。试验组采用基于思维导图联合费曼学习法的教学模式，在科室示教室中进行，同样由 1 名临床一线带教老师主持。

2.2.1. 绘制思维导图

在现场教学活动前 1 周，通过软件 XMind 8 绘制本次内分泌临床教学的思维导图，以糖尿病慢性并发症为核心，教学团队经反复讨论、修改、预试验完善后，形成教学版思维导图，用 A4 纸彩色打印若干张并封塑以便供学生循环使用。

2.2.2. 确立学习目标

应用思维导图授课，学生确定学习目标，由总带教担任主讲教师，在会议室进行集中授课。教师参照思维导图结合临床案例详细讲解糖尿病慢性并发症的所有关键环节，将最新疾病诊疗规范或指南下发给学生，并告知学生进行认真全面学习、研读，并制作 PPT，1 周后，学生将作为老师的身份对其他学生进行授课，并现场讨论。

2.2.3. 模拟教学学习

学生将学习的内容通过 PPT 的形式讲授给其他学生，并针对内容学生间展开现场讨论，带教老师主持，并针对学生的讲授进行补充、纠正、评价。

2.2.4. 效果评价

试验组和对照组在现场教学活动前 1 周均进行了课前理论知识考试，由参与研究的另一名教师命题(均为客观题，试卷考核总分 100 分)。并且两组在教学活动结束后立即组织随堂课后理论知识考试，并使用迷你临床演练评估(mini-clinical evaluation exercise, Mini-CEX)量表评估教学效果，即评估将理论知识应用于解决真实临床问题的效果。教学活动结束后 1 周再次组织理论知识考试，3 次考试内容不完全相同，考试时间均为 30 分钟。研究周期为 14 天。在为期 14 天的教学活动结束后使用自制问卷调查试验组学生对费曼学习法联合思维导图的教学方式的满意度，采用匿名作答的方式。问卷包括 1 个封闭式问题：您对费曼学习法联合思维导图的教学方式是否满意？选项分为“非常满意，满意，一般满意，不满意”；和一个开放式问题：请谈谈您参与此次费曼学习法联合思维导图的教学方式的体会和建议。

2.2.5. 统计学分析

本研究使用 IBM SPSS 26.0 统计软件对数据进行处理和分析。计量数据以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 t 检验, 当 $P < 0.05$ 时, 差异具有显著的统计学意义。

3. 结果

3.1. 课堂观察

在对比观察中, 教师注意到试验组学生在模拟课堂中展现出更为活跃的课堂氛围。这些学生不仅踊跃参与讨论, 还能主动引出新话题, 推动讨论进程向前发展。他们改变了以往被动等待教师提问或安排任务的状态, 转而积极表达个人观点、提出疑问, 并与同学展开思想上的交流与碰撞。这种主动性不仅反映在提问次数的增加, 更体现在回答问题时展现出的深度与质量——他们不再停留于浅显的答案, 而是致力于探索问题核心, 给出更具洞察力和实质内容的回应。

3.2. 两组学生考核成绩比较

试验组共 47 名, 其中男生 30 名, 女生 17 名; 对照组共 47 名, 其中男生 30, 女生 17 名; 我们在现场教学活动前 1 周对两组学生均进行了课前理论知识考试, 平均成绩分别为(74.06 $\pm$ 4.76)分和(74.97 $\pm$ 4.19)分, 两组得分在统计学上无显著差异($P > 0.05$), 说明两组初测成绩、基础水平相似。教学活动结束后立即组织的随堂课后理论知识考试, 试验组(87.5 $\pm$ 3.84)考核得分高于对照组(82.86 $\pm$ 4.32), 差异具有统计学意义($t = 5.500, P < 0.001$)。教学活动结束后 1 周组织的理论知识考试, 试验组(82.75 $\pm$ 3.93)考核得分仍旧高于对照组(79.97 $\pm$ 4.37), 差异具有统计学意义($t = 3.240, P = 0.002$) (见表 1)。

教学活动结束后随即组织的临床实践 Mini-CEX 量表评估, 试验组在医疗面谈、体格检查、临床判断、整体表现项目得分高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。两组在沟通技能、人文关怀、组织效能项目上的得分在统计学上无显著差异($P > 0.05$) (见表 2)。

Table 1. Results of independent samples t-test for theoretical knowledge test scores of the two groups of students
表 1. 两组学生理论知识考试成绩的独立样本 t 检验结果

分组	试验组(n = 47)	对照组(n = 47)	t 值	P 值
教学前	74.06 $\pm$ 4.76	74.97 $\pm$ 4.19	-0.984	0.328
教学后	87.50 $\pm$ 3.84	82.86 $\pm$ 4.32	5.500	<0.001
教学后 1 周	82.75 $\pm$ 3.93	79.97 $\pm$ 4.37	3.240	0.002

Table 2. Results of independent samples t-test for comparison of Mini-CEX scores between the two groups after teaching
表 2. 两组教学后 Mini-CEX 成绩比较的独立样本 t 检验结果

项目	对照组(n = 47)	试验组(n = 47)	t 值	P 值
医疗面谈	6.11 $\pm$ 1.35	6.79 $\pm$ 1.34	2.451	0.016
体格检查	6.49 $\pm$ 1.04	7.09 $\pm$ 0.97	2.892	0.005
沟通技能	6.59 $\pm$ 0.96	6.94 $\pm$ 0.92	1.804	0.074
临床判断	6.97 $\pm$ 0.83	7.35 $\pm$ 0.73	2.357	0.021
人文关怀	7.19 $\pm$ 0.66	7.23 $\pm$ 0.78	0.268	0.789
组织效能	7.08 $\pm$ 0.89	7.23 $\pm$ 0.92	0.803	0.424
整体表现	7.27 $\pm$ 0.61	7.71 $\pm$ 0.67	3.329	0.001

3.3. 试验组学生对课程教学的评价

在教学活动后，教师针对试验组学生发放问卷 47 份，回收有效调查问卷 47 份。47 名学生中，对费曼学习法联合思维导图的教学方式非常满意 32 名(68.09%)，满意 10 名(21.28%)，一般满意 0 名，不满意 5 名(10.63%)。关于学生的体会和建议方面，59.57%的学生认为该方法有利于提高对知识的理解、掌握、体会和运用，53.19%的学生认为该方法有利于综合能力的提高，57.45%的学生认为需要花费更多的课外时间准备，27.66%的学生建议将该方法运用于其他疾病的学习(见表 3)。

Table 3. Survey results of satisfaction and feedback of students in the experimental group on the teaching method
表 3. 试验组学生对教学方式满意度及反馈意见的调查结果

项目	人数	百分比(%)
满意度评价		
非常满意	32	68.09
满意	10	21.28
一般满意	0	0
不满意	5	10.63
体会与建议(多选)		
有利于提高对知识的理解、掌握、体会和运用	28	59.57
有利于综合能力的提高	25	53.19
需要花费更多的课外时间准备	27	57.45
建议将该方法运用于其他疾病的学习	13	27.66

4. 讨论

本研究的结果显示，费曼学习法联合思维导图教学方式提高了学生对知识的掌握程度且达到更持久的记忆效果。糖尿病慢性并发症种类多，病因机制复杂，干预措施多样较难掌握。思维导图可以将这些庞杂的知识点通过脉络清晰的图像表达出来，将理论知识结构化并建立内在联系，有利于学生梳理、理解和记忆，促进对知识的内化和整合，并有助于发散思维的发展[6]。费曼学习法核心理念是“以教促学”，即将自己所学的知识通过自己的语言表达出来并“教给他人”。学生通过课后查阅资料，独立思考，充分调动了“加工 - 输出”的学习过程，一方面提高了学生的自主学习的主动性，另一方面提高了学生的自学能力、理解、表达和总结的能力[7] [8]。而在传统的教学模式当中，学生习惯被动地接受知识，不善于思考，无法很好地进行知识点的内化和融会贯通，难以培养学生理论联系实际的能力。总之，思维导图有助于学生对所学知识理解和记忆，起到信息“输入 - 加工”的作用；费曼学习法通过解释和复述来加深对知识的记忆和理解，起到信息“输出”的作用，两者相得益彰[9]。因此，费曼学习法联合思维导图教学方式可以提高学生对知识的掌握程度且达到更持久的记忆效果。

本研究的结果显示，试验组在教学活动结束后 Mini-CEX 量表评估得分优于对照组(P < 0.05)。费曼学习法联合思维导图教学方式提高了学生将理论知识转化为临床实践的能力。试验组在量表中医疗面谈、体格检查、临床判断、整体表现方面优于对照组。临床实习过程中对理论知识的学习理解掌握最终目的均是应用于临床实践，掌握理论知识与能够灵活应用它解决问题之间存在一定差距。费曼学习法通过学生授课的方式，促使学生用自己的语言阐释复杂的医学概念和临床决策逻辑，使学生深入理解并转化知识。在这个过程中，实习生必须理解知识背后的“为什么”，而不仅仅是“是什么”。当实习生尝试

向同伴或教师解释“为什么糖尿病患者血压控制更加严格”时，他需要整合病理生理学和临床指南，并将理论知识置于特定患者情境中进行权衡。这种模拟的解释过程，正是将静态知识转化为动态临床推理能力的关键训练，它能暴露理解的盲区，并巩固正确的临床思维路径[10][11]。另一方面，通过授课这一方式的锻炼，我们观察到学生的表达能力、理解能力、解决问题的能力也在这一过程中提升，这也体现在 Mini-CEX 量表测试中医疗面谈、临床判断能力方面获得更优的分数。活动后的问卷调查显示，一半以上的学生认为该方法有利于综合能力的提高。此前，也有相关的研究表明费曼学习法有助于提高医生综合实力[12]。此外，思维导图能够将分散的理论知识(如疾病的病因、病理、临床表现、诊断与治疗方案)以清晰的视觉化的方式整合成一个整体，可以降低认知负荷，使实习生在面对真实病例时能更快地激活并提取相关知识框架，为临床决策提供了清晰的指引[13][14]。因此，费曼学习法联合思维导图教学方式有助于提升学生综合实力，促进了理论知识向实践技能转化。

尽管上述结果总体积极，但教学活动后的问卷调查也揭示了不可忽视的负面反馈：约 5 名学生明确表示不满意，且多数学生反映该教学方式耗时过长，在实习任务繁重的情况下难以坚持。这一反馈提示，创新教学方法的有效性与实施的可接受性之间存在张力，需深入分析其背后原因。认知负荷的转移是导致“耗时感”的核心因素，在传统教学模式中，知识加工与结构化的负担主要由教师承担，学生处于相对被动的“认知舒适区”，而费曼学习法联合思维导图要求学生同时扮演“内容理解者”与“知识传授者”的双重角色，需自主完成资料检索、逻辑梳理、图示化表达及语言输出等一系列高阶认知活动。对于习惯了讲授式教学的实习生而言，这种学习方式初期必然伴随显著的认知投入增加和时间成本上升，易产生疲劳感与抵触心理。除此之外，学生学习策略的适应性差异也是重要原因。费曼学习法的精髓在于“用自己的语言阐释”，但部分学生可能将其误解为“完整复述教材内容”，从而陷入机械性抄录和过度准备，未能真正把握该方法“以简驭繁”的核心要义，导致效率降低、事倍功半。

针对上述问题，未来教学实践中应从教师引导、任务设计、过程支持与评价机制四个维度进行针对性改进。第一，强化前期引导与认知重塑。在活动启动前，教师应专门开设导入课程，不仅阐释费曼学习法的理论基础与操作步骤，更要通过示范案例(如教师现场用通俗语言解释“胰岛素抵抗”机制)帮助学生直观理解“有效输出”的标准，明确区分“高效讲授”与“低效复述”，从而减少无效准备时间。第二，优化任务分层与难度梯度设计。可根据教学内容的复杂程度，设置“微课”(5~8 分钟)与“系统授课”(15~20 分钟)相结合的形式，初期以短时、聚焦单一知识点的“微课”进行过渡，待学生适应后再逐步增加深度与广度，降低初始认知门槛。此外，亦可在课程结束后组织专题座谈会，邀请学生共同反思学习过程中的困难与收获，使其感受到该方法的长期价值不仅是知识掌握，更是对临床思维与表达能力的终身锻炼，从而提升对该方法的认同感和坚持意愿。总之，通过上述策略的系统实施，有望在保持教学效果优势的同时，有效缓解时间成本过高带来的消极体验，提升教学方法的普适性与可持续性。

值得注意的是，上述改进策略的提出主要基于本研究的实践反思与理论推演，其实际效果仍有待后续教学实践检验。同时，在解读本研究的整体结果时，需充分认识到以下局限性。本研究为单一中心的探索性研究，纳入的样本量有限，且仅集中于内分泌学科糖尿病慢性并发症这一具体教学内容，研究对象的基线特征与学习能力可能存在地域性和选择性偏倚，限制了结论向其他医学学科或不同层级教学对象的广泛外推。此外，本研究的实验周期较短，仅观察了教学活动结束时的即时教学效果，未能开展长期随访以评估该联合教学模式对学生临床思维能力的远期影响及知识保留的持久性。因此，在肯定该教学模式初步显示出的积极教学价值的同时，必须对本研究结论持审慎态度，不宜将当前结果简单等同于普适性规律。未来研究建议在扩大样本量的基础上，设计多中心、前瞻性的随机对照试验，并引入跨学科(如心血管、呼吸等内科系统)的教学验证，以及延长追踪随访周期，以全面评估该联合教学模式在不同教学场景中的适用性、稳定性与长期效益。只有积累更为充分、高质量的循证医学教育证据，方能为其

在临床教学中的规范化应用与合理推广奠定坚实基础。

5. 结语

费曼学习法联合思维导图教学方式有利于提高学生对知识的掌握程度且达到更持久的记忆效果,同时有利于提高学生的综合能力,提高学生将理论知识转化为临床实践的能力,在糖尿病慢性并发症的教学中取得较好的效果,且大多数学生认可该教学模式。这一发现提示,该联合教学模式可能为临床实习教学提供一种有效的补充路径。然而,本研究为单一中心、小样本量的探索性研究,且实验周期较短,未能纳入长期教学效果的追踪评估,研究结论的外推性受到一定限制。因此,在解释上述结果时应持审慎态度,不宜将当前结论简单推广至所有医学学科或不同层次的教学情境。未来研究建议在更大样本、多中心的教学环境中开展,并可设计随机对照试验及长期随访,以进一步验证该教学模式在不同学科领域、不同学生群体中的普适性、可持续性 & 远期教学效益。只有通过更大规模的实证研究积累充分证据,才能为该教学方法的规范化应用与推广提供更坚实的基础。

基金项目

本研究得到绍兴文理学院 2024 年度本科医学教育教学改革研究项目(临床医学专项)的资助。

参考文献

- [1] 张先林, 黄娟, 胡翔稳, 陈濛濛, 唐碧, 张恒, 王洪巨. 循证医学教学模式在心房颤动临床教学中的应用[J]. 淮海医药, 2020, 38(5): 544-546.
- [2] Acland, C.R. (2017) American AV: Edgar Dale and the Information Age Classroom. *Technology and Culture*, **58**, 392-421. <https://doi.org/10.1353/tech.2017.0041>
- [3] 李雪, 龚文姜, 杨杰, 蔡明玉. 费曼式学习法对提高居家腹膜透析患者的自我管理依从性及透析充分性的影响[J]. 中国血液净化, 2021, 20(2): 134-137.
- [4] Matsuyama, Y., Nakaya, M., Okazaki, H., Lebowitz, A.J., Leppink, J. and van der Vleuten, C. (2019) Does Changing from a Teacher-Centered to a Learner-Centered Context Promote Self-Regulated Learning: A Qualitative Study in a Japanese Undergraduate Setting. *BMC Medical Education*, **19**, Article No. 152. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1550-x>
- [5] Fan, L., Lei, F., Zhu, Z., Hu, C., Ye, L. and Wang, N. (2021) Nursing Intervention Using a Whole-Process Escort Playing a Relative Role Combined with Mind Mapping in Patients Undergoing Breast Cancer Surgery: A Randomized Trial. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 12047-12054. <https://doi.org/10.21037/apm-21-915>.
- [6] 吴方真, 林清云, 李希, 张清枫, 陈永忠, 赵钟文, 郭燕芬, 陈世涵, 陈煜宇. 思维导图在中医内科学临床教学的初步应用[J]. 中医药通报, 2020, 19(3): 48-51.
- [7] 王晓菲, 陈清, 孙艳艳, 仝伟凤, 牛文芝. 费曼学习法在口腔修复学实践教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2021, 41(9): 822-825.
- [8] 林峰. 费曼学习法应用于中职计算机网络技术基础的教学技巧初探[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(16): 122-123.
- [9] 赵颜娟, 王东俞, 高宇飞. 思维导图联合费曼学习法在产科临床护理教学中的应用[J]. 河南大学学报(医学版), 2023, 42(6): 462-464.
- [10] 王青. 小班教学与翻转课堂:《费曼物理学 II》的 10 年教学实践——纪念费曼先生百年诞辰[J]. 物理与工程, 2018, 28(4): 20-38.
- [11] 黄建娟, 符淑莹, 廖宣开. 费曼学习法在病理学实验教学中的应用[J]. 基础医学教育, 2024, 26(9): 765-769.
- [12] 钟京谕, 陈海荣, 闵庆华, 朱才松, 张欢, 姚伟武. 费曼学习法在放射科住院医师规范化培训上消化道造影教学的可行性研究[J]. 中国毕业后医学教育, 2023, 7(8): 633-637.
- [13] Farrand, P., Hussain, F. and Hennessy, E. (2002) The Efficacy of the 'Mind Map' Study Technique. *Medical Education*, **36**, 426-431. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2002.01205.x>
- [14] 闫适, 孙佳莹, 刘丰, 那猛. 思维导图在神经外科住院医师规范化培训中的应用[J]. 继续医学教育, 2025, 39(4): 39-42.