

人工智能辅助基于OBE理念的骨外科学TBL教学模式在住院医师规范化培训中研究

熊宇*, 李亮, 张立, 吴石奇, 沈忠杰, 周涛, 朱伦井

广西壮族自治区南溪山医院/广西壮族自治区第二人民医院, 广西桂林

DOI: 10.62836/jer.v4n8.1336

摘要: 本文旨在探讨基于成果导向教育(即Outcome based education, 简称OBE)的TBL教学模式在骨科住院医师规范化培训中的应用价值。本次研究挑选在广西壮族自治区南溪山医院学习的骨科学规范化培训生30名, 并采取随机组合的方式按人数平均划分为两组, 一个为试验组(传统教学), 另一个为实验组(OBE-TBL课程)。实验组学生的学习形式主要为以OBE为导向的TBL教学模式。阶段性教学结束后, 对比两组学生的综合考核成绩和满意度问卷调查结果的差异, 应用DeepSeek系统生成针对性满意度调查文件, 并利用DeepSeek智能系统进行教学数据建模分析。采用整群随机对照试验设计, 选取广西南溪山医院30名骨科学规范化培训生, 随机分为实验组(OBE-TBL教学)与对照组(传统教学)。通过三维评估体系(理论考核、OSCE技能操作、T-TAQ团队协作量表)及教学质量满意度问卷进行效果评价, 应用Deepseek智能系统进行教学数据建模分析。实验组学生的综合考核成绩相比于对照组($P<0.05$)有显著的提升。在实验中, 学生对教学的满意度明显高于其他组别($P<0.05$)。实验组学生对教学的满意度更高($P<0.05$)。表明以DeepSeek辅助基于OBE理念的骨外科学TBL教学模式能有效提升骨科医师临床胜任力, 为智能时代医学教育改革提供新范式。

关键词: 成果导向教育; OBE; TBL; 骨科学教学; 人工智能

Research on the Artificial Intelligence-assisted TBL of Orthopedics Based on the OBE in the Standardized Training of Resident Physicians

Yu Xiong*, Liang Li, Li Zhang, Shiqi Wu, Zhongjie Shen, Tao Zhou, Lunjing Zhu

Nanxishan Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Guilin, Guangxi

Abstract: To explore the application value of the TBL teaching model based on Outcome-Based Education (OBE) in the standardized training of orthopedic residents. This study selected 30 orthopedic residents undergoing standardized training at Nanxishan Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, and randomly divided them into two groups based on their numbers, with one group as the control group (traditional teaching) and the other as the experimental group (OBE-TBL course). The learning form of the experimental group students was mainly

*基金项目: 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-C20220191)。

作者简介: 熊宇(通讯作者), 硕士, 副主任医师, 研究方向为骨外科学。

based on the OBE-oriented TBL teaching model. After the phased teaching, the differences in the comprehensive assessment scores and satisfaction questionnaire results between the two groups were compared. The DeepSeek system was used to generate targeted satisfaction survey documents and the DeepSeek intelligent system was utilized for teaching data modeling analysis. A cluster randomized controlled trial design was adopted, selecting 30 orthopedic residents undergoing standardized training at Nanshaxin Hospital, and randomly dividing them into the experimental group (OBE-TBL teaching) and the control group (traditional teaching). The effects were evaluated through a three-dimensional assessment system (theoretical assessment, OSCE skills operation, T-TAQ team collaboration scale) and the teaching quality satisfaction questionnaire, and teaching data modeling analysis was conducted using the DeepSeek intelligent system. The comprehensive assessment scores of the experimental group residents were significantly higher than those of the control group ($P<0.05$). In the experiment, students' satisfaction with the teaching was significantly higher than that of other groups ($P<0.05$). Conclusion: The students in the experimental group had higher satisfaction with the teaching ($P<0.05$). The DeepSeek-assisted OBE-based TBL teaching model for orthopedic surgery can effectively enhance the clinical competence of orthopedic physicians and provide a new paradigm for medical education reform in the intelligent era.

Keywords: outcome based education; OBE; TBL; ophthalmology teaching; artificial intelligence

骨外科学是外科学中重要的一门学科，教学正面临“临床思维碎片化”与“技能训练离散化”的双重挑战[1]，不仅要着眼于专业的理论知识学习，还需要实践能力的培养[2,3]。在医学生的培养模式中，临床实践能力的教学培养是医学临床教学中不可或缺的重要部分[2,4]。在教学改革时代中，教师和学生逐渐重视为教学学习的付出和所获。而成果导向教育（Outcome based education, 简称OBE）教学方法最开始流行于加拿大、英国和美国等[5]。加拿大北阿尔伯塔理工学院为将OBE理念引入专业设计和课程开发中，形成运用逆向思维法形成反向教学设计和持续改进的良性循环模式[6]。TBL（Team based learning, 简称TBL）教育主要是针对大家共同协作、一起努力的形式，以学生自主操作为主体，团队合作的自主探索和学习。本研究根据临床实际情况，在OBE的理念的指导下，先确定每次授课后学生所需达成的学习成果，并以此为导向设计具体TBL教学，并与传统的单一型“讲授”的教学模式进行对比，在阶段学习后，对比参与学习的规培

生的理论考核成绩和操作技能考核成绩，并对比分析学生对课堂的满意度调查，探索以OBE为导向的教学下，联合TBL教学模式能否使骨科学的规范化培训生（即规培生）能够对临床知识掌握的更加全面，操作技能能否更加熟练，学生学习的热情及对教学的满意度能否有进一步的提高，同时，此种教学模式能否成为更加有效的教学方式。

1 对象与方法

1.1 教学内容

针对骨外科学中与脊柱活动疾病相关理论知识及临床操作技巧进行，其中包括病例分析、脊柱活动以及神经检查等操作技能。在上课进行前，上课的带教老师需从骨外科病房的住院患者中，寻找因脊柱活动疾病症状而住院治疗的病人，病人数量由分组的学生人数确定，此次规范化培训生（即规培生）每组学生人数为10人，在本次学习中，要寻找2名病人，并征询他们和他们的家属意见，倘若所有参与者都认同此研究，便可以对患者

的发病史、检测结果等进行归纳，将其嵌入幻灯片进行展示。

1.2 对照组

教授者依据传统教学模式实施教学。直接了解采集患者的病史资料。在授课过程中，带教老师通过演示临床检查操作来完成教学任务，并对收集的患者的病历资料展开详细分析。同时，详细介绍疾病的发生机制、临床表现以及治疗方案等。

1.3 实验组

实验组采用OBE理念指导下的TBL教学法进行教学。在课堂教学过程中，授课老师首先依据教学大纲，向学生阐述此次教学的核心目标，即学生应掌握的知识点和临床实践能力。根据教学目标，将学生划分为2组，到患者床旁进行病史采集。随后，授课老师展示重点临床检查操作演示，并指导学生自行完成操作检查。在所有实践任务完成后，将学生带回课堂教学，引导他们根据分组，对2个临床病例展开自主探讨。在讨论过程中，学生可以利用专业教具小组合作，进一步对病例进行深入研究 and 探索。在组织内部的沟通交流和实践操作结束后，各小组学生将选出一名组长，由组长负责对该组病例的分析和讨论结果。此外，还将选拔一名学生参与相应的关键临床操作演示。在课程最后阶段，带教老师将对学生讨论的内容进行汇总，并对各个团队的临床资料和病史进行深入分析[7]。

1.4 评价方法

在完成所有教学任务后，应针对所承担的两组任务，在同一时间段内，进行相同内容的测试。此外，根据教学内容，利用DeepSeek辅助，生成针对性满意度问卷，并请参与研究的全体学生填写问卷调查。综合评估包括两个部分：理论知识考核和临床实践操作技能考核。在这些部分中，理论知识考核成绩（50分满分），以及临床实践操作技能考核成绩（50分满分）。如果所有学生的总成绩超过另外一组的，那么可以得出结论，该组同学的综合能力更强。在完成此次测试后，要求两组学生参与填

写调查问卷，并实施匿名方式。在分析和整理了这些信息后，总结这两组学员在两种教学方法方面各方面的观点，不仅要看他们对专业知识的理解掌握情况，还应该看他们对于学习的积极程度、完成任务的能力、与人交流的方式方法和态度等，每一个问题都采取收集他们认可度的方法，从目标清晰度、参与深度、反馈及时性、技能提升度、团队协作性等5个维度进行评分，每个方面评分总分为10分。

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据统计学分析，在对2个组学生的综合能力评估和理论知识测试和操作技能测试的总分、理论知识成绩、操作技能成绩等数据进行总结后，利用DeepSeek分析，剔除混杂数据，对数据进行正态分布检验后，采用 t 检验来分别进行分析。在2个组间比较中，当 P 值低于0.05时，我们得出结论说这些差异是具有统计学意义的。同步，对问卷调查数据的满意度进行检验，若连续两组数据之间的差异均小于0.05，可推断该差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组规培生的综合能力考核结果

经过统计学分析，将实验组的学生理论知识、临床操作实践技能考核成绩和总成绩分别与对照组进行对比，3项成绩均高于对照组，且差异均具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），详见表1。

2.2 两组问卷调查对比

满意度统计为非常满意和一般满意的例数之和，将满意度与不满意度的例数进行对比，经过 χ^2 检验统计学分析，实验组的学生满意度高于对照组，并且差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），详见表2。

3 讨论

在医学的教学领域中，传统的“老师讲课”的单一性教学方式，其教育目标往往主要是围绕课

表1. 两组规培生的综合能力考核对比结果 ($\bar{x} \pm s$, 分)

项目	对照组	实验组	t	P
理论知识成绩	36.40±2.44	40.67±2.83	27.376	0.001
操作技能成绩	38.93±2.49	42.33±2.41	27.969	0.001
总成绩	74.33±3.29	83.00±3.72	27.579	0.001

表2. 两组满意度对比 (n (%))

组别	例数	非常满意	一般满意	不满意	满意度
对照组	15	1 (6.7)	3 (20.0)	11 (73.3)	4 (26.7)
实验组	15	11 (73.3)	3 (20.0)	1 (6.7)	14 (93.3)
χ^2					13.889
P					0.001

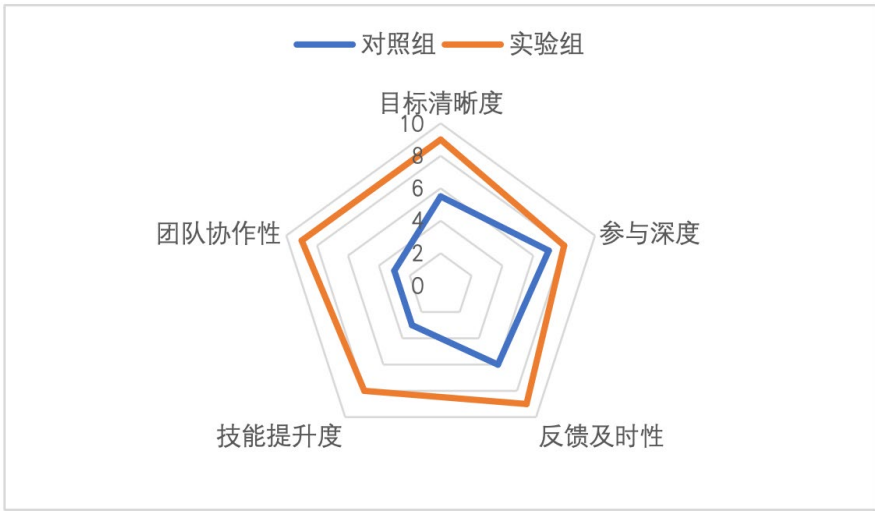


图1. 教学满意度雷达图 (可视化呈现5个维度: 目标清晰度、参与深度、反馈及时性、技能提升度、团队协作性)

程的内容来设置, 仅仅只是考虑到老师的教学策略, 忽略了学生批判性思维的临床判断能力和自学能力的培养等。无法对学生的全面综合能力进行全面评估[3,8]。[3,8]目前, 教育模式正在逐渐变革, 呈现出更适应信息时代的特性, 且呈现出多样化的特点[8]。医学实践教学能够为医学专业学生在未来的临床实践中提供更优的成果。在教育理念的引导下, 教育者应确保学生在掌握专业知识的同时, 能够具备有独立进行操作和实践的能力[3]。当然, 教师们的高水平能力也是推动教育事业发展的关键。过去, 仅仅依赖教师口头描述的手段不足以适应现在这个高速发展的时代。医学教育工作者应向学生传授医学领域相关领域的理论知识, 并同时加强他们在实际操作过程中的动手能力, 使学生不

再局限于书面阐述、纸上谈兵, 而是能够运用实践所学[3,8]。

当前, 在我国骨科专业规培生需接受卫生健康委员会发布的住院医师规范化培训, 其过程中会接触到很多患者, 需与之建立医患关系并提供诊疗建议[3]。因此, 针对这一情况的教育模式应得到进一步优化和完善, 将实际操作纳入培养的重要环节中。根据我们之前的调查研究[3], 将多元化的教育方法融入到实践教学任务中, 能有效地激发规培生对理论知识与实际操作相结合[3]。因此, 当临床教学仍旧局限于“单向的讲授”的教学方式下, 会忽略了学生自身的成长、自我独立研究、独立问题解决、自主掌握重难点的方法, 从而导致在他们面对实际操作任务时, 不懂得灵活变通, 只

知道书本上所教授的方法，而不知道这些方法背后的原理。在疾病治疗中遇到突然出现的复杂问题，将无法及时的妥善处理的问题，从而延误了患者的病情[3,9]。

在我们前面的实验调查过程中[2,3]，我们运用了TBL教育与实践模拟教学相结合的方法，以及TBL-CBL-Seminar等方法，成功地应用于专业型硕士研究生实践操作教学。此类教学方式注重以学生为中心，倡导积极主动的学习态度，重视提高学生的临床思维能力与解决复杂问题的能力。这些成果表明，通过将不同类型教育形式相结合，可以弥补传统教学方法的不足，并提高最终成果，使得学生对学习产生兴趣程度有所提高，实践技能也相应得到提升。然而，在实际教学过程中，多元化教学策略的实施需要教师和学生的紧密协作。增加环节可能导致有限的教学时间持续增长，学生的学习进程变得紧张，从而影响到对知识的理解、认知和实践技能的掌握等教育目标的实现。因此，有必要对现有的教育模式进行优化和提升，并提高规范化培训生在临床教学过程中的表现与教学效果。

现如今，OBE这一新颖的教学方法逐渐在一些国家盛行，如加拿大、英国和美国，已经实施多年[5,10]。该概念起源于20世纪90年代初期，由Spady及其团队提出。他们认为，教育应以学生为核心，鼓励自主学习，重视同一时间段内学生所得成果，即“成效”和“收获”[11]。因此，OBE教育的模式是根据成果来进行教学计划的制定。在医学教育领域，OBE教育理念被视为提升教育质量及满足社会专业人才需求的有效途径。OBE模式强调了学生的作用，以社会需要为中心[11]，注重培育他们把理论知识转化为解决实际问题的能力，对创新型、应用型人才的培养具有重大意义[12]。除此以外，这种教学模式可以让学生们知道所学专业知识里的重点，通过关注掌握了技能和相关的能力，以及学习所得的成果对日后参与的社会工作能否有所帮助和助力等[5]。OBE教育理念以学生为中心，它强调教育活动的设计和实施应以学生能够达到的预期学习成果为核心，这一体系教学目标要求确保所有学生在学业完成后能够全面掌握所需的

理论知识、技能和临床交流能力。因此，这种模式的重心在于学生能够储备综合技能，从学生们的适应能力入手，考虑全面[13]。教师起到的主要是指导和引领学生的作用，让同学们可以真正实现自己的梦想，达成所愿，带动他们学会自主研究并不断增强自身临床操作实力[13]。此外，TBL教学重视协同能力的策略，可以提高学生的团队协作意识，增强他们参与实践活动的积极性[2,3,14]，让他们同时学会如何把新知识运用到实践中并处理难题，从而在提高学生积极性的同时又能培养他们的专业素质[3,14]。因此，在本次研究中，我们在人工智能DeepSeek的辅助下，以OBE为指导，对TBL教学模式进行了优化。我们采用分组方式进行临床见习案例分析，以学生为主体。通过探讨如何激发学生的积极性，以及学生在小组讨论中的积极性如何提高，实现团队间的有效沟通。同时，根据人工智能DeepSeek生成的满意度调查问卷，精准分析问题，并不断优化教学方案。在课后的综合能力评估和满意度分析过程中，实验组的理论知识测试成绩和操作技能测试成绩均显著优于传统教学的对照组。学生在OBE导向的TBL教学模式下的满意度显著提升，他们在学习前确立了学习目标，并通过这种方式更有效地理解、掌握和拓展实践技巧。采用团队协作的方法，不仅能加深对临床知识的理解与记忆，而且能在较短时间内掌握临床技能的操作。他们可以系统的掌握临床知识，通过长期的评估与反馈来加强，这样的课程设计有利于保证学生在规培结业考试中达到优良的临床技能水平，也能够执业医师考核中取得优秀的成绩，满足现代医疗健康服务的需求，形成课程优化改革的“微循环”。因此，采用以DeepSeek辅助的OBE为引导的TBL教育模式，实验组与对照组在专业知识和实践动手两个方面的能力相比，均表现得更为突出。由于学生对知识的掌握更加全面，他们的成绩也相应地有所提升。同时，他们对学习的兴趣和满意度也在不断提升。此外，这也能增强骨外科领域的学生对自身专业方向的认同感，并提升他们在学习过程中的积极性和参与度，以更加专注于学术研究。

通过此次研究，以OBE理念为基础的TBL教

学模式与传统单一授课教学方法进行对比, 显示了其显著的优越性。在教学开始前, 教师需明确教学目标, 以便学生提前了解学习的核心内容和关键知识点, 并了解所要运用的临床技巧。同时, 将此成果导向作用融入到规范化培训的TBL教学中, 相较于传统授课模式的教学优势更为突出。参与本次研究的实验组学生, 他们对临床思维的掌握进一步深化, 对临床问题的研究兴趣也逐渐浓厚, 同时, 在这种教学模式, TBL的教学效果也能进一步提高。学生群体对这种创新教学模式表现出更为积极和支持的态度, 并且在理论知识和实践领域, 他们的专业素养得到了显著提高。在课堂中, 参与度和积极性显著提升, 自我学习能力进一步增强, 解决问题的策略也更加具备逻辑性和灵活性。此外, 学生的学习方法也得到了优化。这个结果和陈雷团队的调查结果有着极高的相似度, 他们提出结合OBE的教学方法, 针对学习成果设定一个科学的期望值, 再来设计相关的教学安排, 而且, 还可以利用大量优质的师资力量, 为学生们理论知识、灵活性和临床应用等等方面助力, 全方位的提高学生的能力[15]。安雷雷团队同样也得出了类似的结论: OBE教育方法运用于《断层解剖学》的课程能够让学生学会自己探索知识, 提升学生参与课程的兴趣, 更好地将优良的师资力量运用于教育, 有着值得期许的作用[16]。除此以外, 陈林等人在食品专业综合实验中, 结合了OBE教育模式, 进行了长期且科学的相关调查与研究, 构建出了更加精进的教学质量监控机制, 通过实践研究, 显然提升了学生们主动探索知识的兴趣, 大跨越式地提高了学生的学习效果[17]。所以, 通过研究将OBE导向应用于骨科学规培生TBL教学中, 比传统的讲授模式教学更具备明显的优势。最后, 以OBE为导向的TBL教学增强了TBL的教学效果, 通过团队合作的模式, 学生的探索精神进一步增强, 在学习后, 学生之间的合作关系得到升华, 集体荣誉感增强。仅仅靠一个人完成临床实践是不太可能的, 要借助团队的合作和互相配合, 学生通过此种方式的教学, 能够能好的适应之后的临床工作。同时, 通过以OBE为导向的TBL教学, 教师能够依靠整个局

势来完成教学任务, 利用这种反向得出计划的方法制定出更科学的方案, 还可以随时依据学生们的表现进行调整, 最大程度上调动教师的作用, 教师能根据评价结果和反馈信息, 不断优化教学过程, 多方面提升自身的教学能力与水平[5], 实现“教学相长”的目的[3]。

4 结束语

综上所述, 以DeepSeek辅助OBE为指导的TBL教学模式有助于提升学生对骨科课程的吸引力, 能够使学生更灵活地运用所学知识, 并打破传统单一临床实践操作的方式。此外, 通过采用该教学模式, 学生将更能全面掌握临床知识和临床操作技能。在TBL教学模式中, 以OBE为导向的教育方法可以丰富骨科学规培生的临床实践课程设置。同时, 最大限度地发挥教师的作用、培养学生的才能, 尽可能的全面、丰富的展开各项课程活动[18], 能够使骨科学的知识得以升华, 展示更多、更深入的研究问题, 使这些知识加以传承下去, 从而可以协助学生提高自身能力[18]。具有仁爱待人、自律性强、思维宽广的优秀品质, 使人们能够从中汲取宝贵的经验与成就[3]。在未来教学实践中, 我们需要持续归纳经验, 并持续优化教学计划, 以提高教学质量与效果。将理论与实践紧密融合, 使学生能够达到“知行合一”的境界[1]。

参考文献

- [1]Wu YJ, Yuan CH. Crowdfunding Curriculum Design Based on Outcome-Based Education. *Front Psychol* 2022, 13: 845012.
- [2]靳荷,丁芝祥.TBL联合情景模拟教学法在临床教学中的应用[J]. *教育现代化*. 2020, 7(10): 156-158.
- [3]靳荷,熊宇. TBL-CBL-Seminar教学法在眼科研究生教学中的应用[J]. *教育现代化*. 2021, 8(30): 180-183.
- [4]詹文婷, 马慧香. 组织工程角膜内皮移植的研究进展[J]. *国际眼科纵览*. 2012(06): 416-421.
- [5]金勇.基于OBE理论的人才培养方案设计研究——以口腔医学人才培养为例[J],*大众科技*.2019,21(12):109-110+127.
- [6]Er HM, Nadarajah VD, Chen YS, et al. Twelve tips for institutional approach to outcome-based education in health

- professions programmes. Med Teach 2021, 43(sup1): S12-S17.
- [7]邓大同,张雪,夏莉,等.专业型研究生内分泌教学中应用”以器官系统为中心”和PBL、CBL整合教学法的临床研究[J].包头医学院学报 2019, 35(5): 108-111.
- [8]李海南, 冯刚, 田德勇. 普通高校少数民族预科生心理健康教育探析[J]. 淮海工学院学报(人文社会科学版). 淮海工学院学报(人文社会科学版) 2014(11): 117-120.
- [9]叶婷,樊蓉,牛世煜,等.翻转课堂结合TBL教学模式在《诊断学》实践教学中的应用的优势.黑龙江省高等教育学会2016年学术年会暨理事工作会; 2016; 中国黑龙江省哈尔滨;2016. p.193-196.
- [10]宣苓艳, 申彦利, 李军. 基于OBE教育理念的土木工程专业英语教学改革实践[J]. 河北工程大学学报(社会科学版). 2018, 35(02): 127-129.
- [11]WG S, KJ M. Beyond traditional outcome-based education. Educational Leadership 1991(2): 64-74.
- [12]柳亮, 罗利, 容敏华, 等. 基于成果导向理念的地方医学院校课程教学质量评价体系构建. 中国医学教育技术 2021, 35(01): 15-20.
- [13]吉丽君. 基于OBE理论的医学信息检索与利用课程教学模式创新研究[J]. 卫生职业教育. 2019, 37(09): 28-30.
- [14]黄秋英. PBL-TBL教学模式的实践与探讨——基于外科护理学的教学[J].广东职业技术教育与研究. 2018(02): 88-90.
- [15]陈雷,王辉,魏琪.基于OBE理论的人才培养方案设计研究——以药学人才培养为例[J], 中西医结合心血管病电子杂志. 2019, 7(20): 20-21.
- [16]安雷雷,龚宪宇,苗莹莹.OBE教学理念在《断层解剖学》课程教学改革中的研究与探索[J].科技视界2019(18): 229-230.
- [17]陈林,廖彦飞.基于OBE理念的食品专业综合实验持续改进研究与实践[J]. 大学教育. 2020(10): 99-101.
- [18]孙相华,杨宏军, 季涛, 等. Seminar教学法在老年病学临床实习教学中的作用[J]. 中国卫生产业. 2019, 16(34): 17-19.

