·临床教学·

基于STEAM理念的问题探究式教学在神经内科临床实习教学中的应用研究

朱燕萍[1,2]　郑婷[1]　李文娟[1]　张燕[3]　蔡宏斌[1]　李斌[1]　白豆[1]　张一[2]　刘金妹[2]
[1]兰州大学第二医院神经内科，兰州　730030；[2]兰州大学第二临床医学院，兰州　730030；[3]兰州大学第二医院风湿科，兰州　730030
通信作者：朱燕萍，Email：zhuyp19@lzu.edu.cn

【摘要】 **目的**　探究基于科学（science）-技术（technology）-工程（engineering）-艺术（arts）-数学（mathematics）（STEAM）理念的问题探究式教学对神经内科临床实习生评判性思维和实践能力的影响。**方法**　选取2020级临床医学专业的194名临床实习生，根据班级将1~4班的98名实习生纳入传统组，给予传统教学；将5~8班的96名临床实习生纳入教学改革组，给予基于STEAM理念的问题探究式教学。实习结束后比较两组实习生考核成绩（基础理论知识、专业理论知识、课堂表现）、评判性思维、实践能力及教学满意度。**结果**　教学改革组考核成绩[基础理论知识（40.97 ± 3.26）分、专业理论知识（42.12 ± 2.95）分、课堂表现（38.47 ± 2.78）分]高于传统组[基础理论知识（38.14 ± 3.07）分、专业理论知识（40.33 ± 2.83）分、课堂表现（35.89 ± 2.71）分]（均P<0.05）；实习后，两组临床实习生CTDI-CV评分均升高，且教学改革组高于传统组；教学改革组列斯特评估量表（Leicester Assessment Package，LAP）评分[（82.49 ± 6.71）分]、病例书写成绩[（85.63 ± 5.34）分]及教学满意度（91.67%）均高于传统组[（77.35 ± 6.23）分、（82.57 ± 5.12）分、79.59%]（均P<0.05）。**结论**　基于STEAM理念的问题探究式教学不仅能够提高神经内科临床实习生理论知识水平，促进其积极发言，提高批判性思维能力及实践能力，还可提高教学满意度。

【关键词】 神经内科；　临床实习生；　科学-技术-工程-艺术-数学理念；　问题探究式教学
【中图分类号】 R-05
基金项目：甘肃省教育科技创新基金项目（2022B-029）；兰州市人才创新创业项目（2021-RC-98）；兰州大学第二医院萃英科技创新计划项目（CY2021-MS-A15）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240305-01893

Research on application of problem-inquiry teaching based on STEAM concept in clinical internship training for neurology

Zhu Yanping[1,2], Zheng Ting[1], Li Wenjuan[1], Zhang Yan[3], Cai Hongbin[1], Li Bin[1], Bai Dou[1], Zhang Yi[2], Liu Jinmei[2]
[1]Department of Neurology, Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China; [2]Second Clinical School of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China; [3]Department of Rheumatology, Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China
Corresponding author: Zhu Yanping, Email: zhuyp19@lzu.edu.cn

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the impact of problem-inquiry teaching based on the concept of science-technology-engineering-arts-mathematics (STEAM) on the critical thinking and practical abilities of clinical interns in neurology. **Methods**　The 194 clinical interns majoring in clinical medicine and enrolled in 2020 were selected as subjects. The 98 interns from classes 1-4 were included in the traditional group with traditional teaching, and the 96 clinical interns from classes 5-8 were included in the teaching reform group with problem-inquiry teaching based on the STEAM concept. After the internship, the assessment scores (basic theoretical knowledge, professional theoretical knowledge, classroom performance), critical thinking, practical ability, and teaching satisfaction were compared between the two groups of interns. **Results**　The assessment scores of the teaching reform group [(40.97 ± 3.26) for basic theoretical knowledge, (42.12 ± 2.95) for professional theoretical knowledge, and (38.47 ± 2.78) for classroom performance] were significantly higher than those of the traditional group [(38.14 ± 3.07), (40.33 ± 2.83), and (35.89 ± 2.71)] (all P<0.05).

After the internship, the California Critical Thinking Disposition Inventory-Chinese Version scores of both groups of clinical interns increased, and the score was higher in the teaching reform group than in the traditional group. The Leicester Assessment Package score (82.49 ± 6.71), case writing score (85.63 ± 5.34), and teaching satisfaction (91.67%) of the teaching reform group were significantly higher than those of the traditional group [(77.35 ± 6.23), (82.57 ± 5.12), and 79.59%] (all P<0.05). **Conclusions** Problem-inquiry teaching based on the STEAM concept can improve the theoretical knowledge level of clinical interns in neurology, promote their active speaking, enhance their critical thinking and practical abilities, and increase teaching satisfaction.

【Key words】 Department of neurology; Clinical intern; Science-technology-engineering-mathe - matics concept; Problem-inquiry teaching

Fund program: Education and Science & Technology Innovation Project of Gansu Province (2022B-029); Talent Innovation and Entrepreneurship Project of Lanzhou City (2021-RC-98); Cuiying Science & Technology Innovation Project of the Second Hospital of Lanzhou University (CY2021-MS-A15)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240305-01893

神经病学涉及内科学、外科学、解剖学、放射学等多个领域，神经系统的结构和功能异常会导致多种症状和体征，临床表现极为复杂多样，因此与其他系统疾病相比，神经系统疾病的诊断更加复杂和困难，需要综合运用各种医学知识和技术手段进行全面评估和诊断，对医生的专业素养和技能要求极高[1-2]。传统教学通过课堂授课讲解理论知识，学习过程枯燥乏味，学生出勤率难以控制，教学效果欠佳[3-4]。科学(science)-技术(technology)-工程(engineering)-艺术(arts)-数学(mathematics)(STEAM)理念通过跨学科的方式培养学生的创新能力、解决问题的能力和团队合作精神[5]。基于STEAM理念的问题探究式教学中，教师可以设计各种实践性的活动和项目，让学生通过实践和探究来深入理解知识，培养学生解决问题的能力。本文主要探究基于STEAM理念的问题探究式教学对神经内科临床实习生评判性思维和实践能力的影响。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取2020级临床医学专业的194名临床实习生，在实习生知情情况下，将1~4班的98名临床实习生纳入传统组，给予传统教学；将5~8班的96名临床实习生纳入教学改革组，给予基于STEAM理念的问题探究式教学。其中传统组男52名、女46名；年龄(22.15 ± 2.38)岁；入组成绩(62.04 ± 5.76)分。教学改革组男53名、女43名；年龄(21.94 ± 2.31)岁；入组成绩(62.52 ± 5.81)分。两组实习生性别(χ^2=0.09，P=0.764)、年龄(t=0.62，P=0.534)、入组成绩(t=0.58，P=0.564)差异无统计学意义。

1.2　教学方法

传统组采用传统教学。实习生学前预习，带教教师通过多媒体、授课讲解、讲座等方式讲授神经内科相关知识，内容包括神经系统解剖和生理、常见神经系统疾病、病因、临床特征、诊断及可能选用的治疗方案、护理措施等。带教教师通过讲解临床思路，示范、传授临床经验，实习生及时复习理论知识，并在实践操作中巩固知识。

教学改革组给予基于STEAM理念的问题探究式教学。①突出参与教学：带教教师以神经系统疾病为实际背景，带领实习生参与多学科会诊旁听，例如神经外科、心脏内科、内分泌科、放射科、康复科等；让他们了解不同专业领域在处理神经系统疾病时的角色和方法。实际参与跨学科团队项目：多学科项目主要涉及心理学、护理学、社会工作等专业，学生具体参与到跨学科项目探讨神经系统疾病患者的全面管理和关怀，主要了解患者状况和疾病发展趋势，并探究影响疾病发展的主要原因。②科技性、参与性教学：带教教师针对脑出血、脑梗死、帕金森病、阿尔茨海默病等神经内科疾病病理生理、病因、疾病分类、临床特征、诊断方法及相关治疗等基础知识，以PPT或视频的形式呈现，并利用模型模拟、展示发病机制；建立班级微信群，教学结束后将教学资料分享至班级群，以便实习生复习巩固；将临床实习生以10人一组分组，带教教师以操作项目为切入点，选择实习生进行角色扮演，模拟各疾病临床操作技巧，引导其他实习生去发现问题、提出问题、解决问题。③工程技术：学习工程技术课程，内容包括影像技术(磁共振成像、CT等)、神经信号记录和分析(脑电图、脑磁图等)、神经调控技术(脑深部刺激、经颅直流电刺激等)，带教教师向实习生讲述各技术在神经内科的应用及其原理，并通过实际操作练习帮助其熟练掌握各项技术。

④数据分析：带教教师安排实习生到放射影像科参与并学习处理脑影像数据，同时通过模型和计算模拟进行演练，通过这些模型可以描述神经元之间的相互作用和传递机制，有助于理解神经系统的工作原理；此外，通过建立疾病的数学模型，模拟和预测疾病的发展过程和可能的结果。⑤临床实践：采用线下真实环境开展教学，带领实习生去病房参与查房、书写病例、治疗方法选择及患者管理等；引导实习生掌握问题核心，让其有获得感和成功感；指导实习生临床操作，结合典型病例补充、完善、深入讲解疾病相关知识。⑥问题探究式教学：根据神经内科临床工作从易到难顺序制订学习计划。从住院患者中选取脑出血、脑梗死、帕金森病、阿尔茨海默病等疾病患者，以疾病患者专题为单位，向小组征集所拟讨论问题，在经带教教师审定之后提出一系列问题，包括“这个疾病的发病机制是什么？发病时的临床表现？如何明确诊断该疾病？如何制定个体化的治疗方案？如何有效管理患者的并发症和合并症？”等，小组成员结合问题自主进行资料的收集、查阅和整理，并将小组讨论过程和结果以 PPT 的方式进行展示和辩论 25 min，带教教师点评 15~20 min。

1.3 教学效果评价

考核成绩：从医院题库随机抽取试卷，闭卷形式考查实习生基础理论知识（50 分）、专业理论知识（50 分），满分 100 分。带教教师根据实习生课堂提问、发言等情况评估其表现，总分 50 分。

评判性思维能力：采用批判性思维能力测量表（Chinese version of critical thinking disposition inventory，CTDI-CV）[6]评估，量表含寻求真相、求知欲、分析能力等 7 个维度，各 10 个条目，以 1~6 分计，分值 60~420 分，分值与批判性思维成正比。CTDI-CV 的 α 值为 0.90，特质的 α 值为 0.54~0.77。

实践能力：采用列斯特评估量表（Leicester assessment package，LAP）[7]评估，量表包含接诊和病史采集（20 分）、患者管理（20 分）、解决问题（20 分）、体格检查（10 分）、医患关系（10 分）、预防性治疗（10 分）、病例记录（10 分），总分 100 分；带教教师评估实习生病例书写质量，总分 100 分。

教学满意度：采用问卷调查形式评价教学满意度，问卷包括有助于知识点记忆、有助培养临床思维、有助培养团队协作能力、提高主动学习能力、提高临床解决问题能力及总体满意 6 个内容，每个内容包括满意、一般、不满意 3 个等级。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 进行数据分析。符合正态分布的计量资料以（均数 ± 标准差）表示，组间行独立样本 t 检验和配对 t 检验。计数资料以例（%）表示，行卡方检验。检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 两组实习生考核成绩比较

实习后，教学改革组实习生基础理论知识、专业理论知识及课堂表现成绩均高于传统组，差异有统计学意义（表 1）。

表 1 两组实习生考核成绩比较[$(\bar{x} \pm s)$，分]

组别	基础理论知识	专业理论知识	课堂表现
教学改革组（n=96）	40.97 ± 3.26	42.12 ± 2.95	38.47 ± 2.78
传统组（n=98）	38.14 ± 3.07	40.33 ± 2.83	35.89 ± 2.71
t 值	6.23	4.31	6.55
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组实习生批判性思维能力比较

实习前，两组实习生 CTDI-CV 各维度评分差异无统计学意义（均 P>0.05）；实习后，两组实习生 CTDI-CV 各维度评分均升高，且教学改革组高于传统组，差异有统计学意义（表 2）。

表 2 两组实习生批判性思维能力比较[$(\bar{x} \pm s)$，分]

组别	时间	寻求真相	求知欲	批判性思维信心
教学改革组（n=96）	培训前	35.67 ± 3.16	37.42 ± 3.51	36.96 ± 3.43
	培训后	41.87 ± 3.37	42.69 ± 3.74	50.72 ± 4.85
传统组（n=98）	培训前	35.48 ± 3.13	37.11 ± 3.45	37.05 ± 3.49
	培训后	40.15 ± 3.32	41.08 ± 3.62	48.11 ± 4.28
$t_{\text{培训前}}$ 值		0.42	0.62	0.18
$P_{\text{培训前}}$ 值		0.674	0.536	0.856
$t_{\text{培训后}}$ 值		3.58	3.05	3.98
$P_{\text{培训后}}$ 值		<0.001	0.003	<0.001

2.3 两组实习生实践能力比较

实习后，教学改革组实习生 LAP 评分和病例书写成绩均高于传统组，差异有统计学意义（表 3）。

表 3 两组实习生实践能力比较[$(\bar{x} \pm s)$，分]

组别	LAP 评分	病例书写成绩
教学改革组（n=96）	82.49 ± 6.71	85.63 ± 5.34
传统组（n=98）	77.35 ± 6.23	82.57 ± 5.12
t 值	5.53	4.07
P 值	<0.001	<0.001

2.4 两组临床实习生对教学满意度比较

实习后，教学改革组实习生对教学满意度高于传统组，差异有统计学意义（表 4）。

表4　两组临床实习生对教学满意度比较[例(%)]

项目	教学改革组（n=96）	传统组（n=98）	χ^2值	P值
有助于知识点记忆	85(88.54)	74(75.51)	5.57	0.018
有助培养临床思维	90(93.75)	83(84.69)	4.12	0.042
有助培养团队协作能力	87(90.62)	79(80.61)	3.94	0.047
提高主动学习能力	89(92.71)	81(82.65)	4.52	0.033
提高临床解决问题能力	85(88.54)	76(77.55)	4.15	0.042
总体满意度	88(91.67)	78(79.59)	5.73	0.017

3　讨论

神经内科专注于诊断和治疗神经系统疾病，涉及大脑、脊髓、周围神经和肌肉等。临床实习是医学生学习生涯的重要阶段，它标志着理论知识向实践技能的转变，是其进入医院、走向临床的一次尝试，对医学生的职业生涯有着深远影响[8]。然而，传统实习带过程中一位教师往往无法给予针对性教学，面对困惑实习生常常产生消极感和挫败感，进而降低对职业的认同感。

评判性思维能力基于标准的辨明与判断能力，是临床医生必须具备的专业素养[9]。本研究发现，实习后，教学改革组基础理论知识、专业理论知识及课堂表现成绩均高于传统组，且两组CTDI-CV评分升高，教学改革组高于传统组，提示基于STEAM理念的问题探究式教学可鼓励实习生课堂积极发言，提高其掌握理论基础知识和批判性思维形成的能力。这可能是因为基于STEAM理念的问题探究式教学将呆板的教学过程转变为有趣的全员参与教学过程，激发实习生学习积极性，变被动为主动，鼓励课堂积极发言，将学习过程中遇到的问题通过带教教师讲解或小组讨论的方式理解并掌握。鼓励实习生以问题为基础，在课堂中独立思考，并通过角色扮演等形式将理论知识联系临床实践，演练前对多种方案的评判、选择，演练中及演练后对演练效果进行评价和反思，均需要运用评判性思维，且对临床问题进行积极思考，可有效提高实习生的批判性思维[10-11]。此外，引导实习生根据已学知识积极主动发现并提出问题，同时给出解决办法，而不是依赖带教教师给出答案，从而提高实习生评判性思维能力[12]。

本研究显示，教学改革组实习生LAP评分、病例书写成绩及临床满意度均高于传统组，表明基于STEAM理念的问题探究式教学可提高神经内科实习生的实践能力及教学满意度。分析原因可能是基于STEAM理念的问题探究式教学以问题为基础，培养实习生独立思考的能力，并在思考过程中参与患者的诊断和治疗，培养实习生的临床实践能力。带教教师通过角色扮演形式使教学内容更加形象、直观、丰富，提高教学效率和教学质量[13-14]。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　朱燕萍、郑婷、李文娟：论文构思及撰写；张燕、蔡宏斌、李斌、白豆、张一、刘金妹：提出意见、修订论文

参考文献

[1] 刘宏斌, 江平, 隋欣, 等. PBL教学法在神经内科临床实习中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2011, 32(10): 1654. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1256.2011.10.079.

[2] 杨丹, 潘頔, 李瑾. 神经病学规范化教学查房联合PBL教学及SP在留学生临床实习中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(8): 930-933. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200428-00583.

[3] 王铮, 苏丹柯, 赖少侣, 等. PBL教学法在肿瘤医学影像学住院医师规范化培训中的应用[J]. 广西医学, 2019, 41(12): 1597-1599. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2019.12.33.

[4] 张艳, 耿力, 马婕, 等. Sandwich联合案例教学法在神经内科临床实习中的应用[J]. 护理学杂志, 2021, 36(21): 62-64. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.21.062.

[5] 叶荔辉. 基于STEM教育理念的PBL教学模式设计与实践研究[J]. 电化教育研究, 2022, 43(2): 95-101. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2022.02.013.

[6] 董文. 中文版批判性思维能力测量表在广东省专科护士中的修订及运用[D]. 广州: 南方医科大学, 2012.

[7] 陈丽芬, 贾建国, 路孝琴. 列斯特评估量表及其在全科医生应诊能力评价中的应用[J]. 中国全科医学, 2016, 19(4): 447-450. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2016.04.018.

[8] 刘雅贞, 许志强, 王延江, 等. BOPPPS教学模式在神经精神系统疾病临床实习带教中的应用[J]. 西南国防医药, 2021, 31(1): 50-52.

[9] 雷娟, 马秀琴, 谯进, 等. 情景模拟教学对ICU实习护士职业认同感及评判性思维能力的影响[J]. 医学临床研究, 2022, 39(2): 319-321. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2022.02.047.

[10] 赵志, 吴敏, 周新社, 等. 以深度学习理念推动STEM创造力教学模式在骨科临床教学中的应用研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(11): 1613-1616. DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.11.030.

[11] 侯雪蓓, 乔桂圆, 贺惠娟, 等. 赛教融合背景下护生临床思维能力培养的教学设计[J]. 中华医学教育探索杂志, 2024, 23(3): 419-423. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220729-01674.

[12] 王赟, 王慧, 黄海潇, 等. PBL+循证护理教学法在急诊科护生批判性思维能力培养中的应用[J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(8): 166-172. DOI: 10.12259/j.issn.2095-610X.S20220827.

[13] 倪明辉. 应用型本科高校“跨学科专创融合”教学模式构建：以黑龙江工程学院为例[J]. 职业技术教育, 2023, 44(2): 63-67. DOI: 10.3969/j.issn.1008-3219.2023.02.013.

[14] 张巍巍, 沈磊, 许琳, 等. 以问题导入为基础的临床思维在全科医生转岗培训消化内科教学中的应用效果[J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(7): 786-789. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20200928-01041.

（收稿日期：2024-03-05）
（本文编辑：唐宗顺）