

# AI 辅助超声教学平台的需求分析和应用效果调查研究

欧琦<sup>1</sup> 向沛瑶<sup>2</sup> 陈逸凡<sup>1</sup> 朱贵平<sup>3</sup> 曾令红<sup>4\*</sup>

(1 长沙医学院医学影像学院 2 长沙医学院口腔医学院 3 长沙医学院信息工程学院 4 长沙医学院第一附属医院超声科 湖南长沙 410219)

**摘要:**目的:本研究旨在通过人工智能辅助超声教学模式的需求分析及实践调查研究,探讨 AI 辅助超声教学的应用现状,为促进超声医学实践与应用的教学改革提供进一步指导依据。方法:通过对长沙医学院在校医学生发放调查报告,对 130 份有效的调查数据进行需求分析研究,差异有统计学意义( $P < 0.001$ );本研究团队根据调查报告的实际需求设计“口袋超声之家”虚拟学习平台,为该学习平台的用户提供信息化服务。同时根据对使用 AI 辅助超声教学的使用情况,选取长沙医学院医学影像学院开设医学超声诊断学课程的 2018 级、2019 级五年制医学影像专业的学生作为研究对象,设置对照组为 2018 级学生采用传统的医学超声诊断学教学法和干预组为 2019 级学生通过利用人工智能辅助超声教学来比较传统超声诊断学教学。教学结束后,通过考核学生对医学超声诊断学的卷面成绩、实验成绩及期末总评的分布情况、平均分和通过率,了解学生对超声医学的各系统的病例分析及图像诊断的掌握情况;并采用配对  $t$  分析方法进行分析。结果:干预组学生对超声医学的各系统病例分析及图像诊断的掌握情况更高,其卷面成绩、实验成绩及期末总评的分布情况、平均分和通过率均高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。结论:将 AI 辅助超声诊断的教学方式应用到教学中,能显著提高学生对知识的理解和掌握,有利于培养兼具创新思维和自主学习能力的复合型临床超声医学人才,具有较为广阔的应用前景。

**关键词:**人工智能;超声医学;实践教学;教学改革

在当前,以知识密集型为主要导向的医学教育行业逐渐开始步入了人工智能时代,在 2016 年国务院发布的《“十三五”国家科技创新规划》<sup>[1]</sup>中指出:“要在基于大数据分析的人工智能方向取得重要突破,并在教育、医疗等关键性行业形成示范应用。”对于医疗领域而言,迅速发展的人工智能医学技术在临床应用领域仍处于起步阶段,仍难以完全取代人工<sup>[2]</sup>。随着超声医学 AI 技术的纵深发展,高校开展建设超声医学虚拟仿真实训中心也渐趋常态化。在目前,通过超声医学影像 AI 测量病灶和辅助自动识别的功能已在临床进入实践应用阶段<sup>[3]</sup>;在此基础上,本研究团队通过不断地尝试与积极地探索,成功打造了一款基于以人工智能为载体、以综合模拟临床实际医疗场景为目的的“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台。

“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台主要面向在校医学生、临床实习生、规培生及青年医生等群体;“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台通过建立仿真操作系统的超声标准切面数据库及“超声切面规范扫描手册”功能,给学生们模拟无医疗风险的超声影像数据平台,通过上面的超声切面规范扫描注意事项,从而在实操过程中更加注意细节。学生们通过自由探索,有更多的可接触超声学习资源的机会;此外,用户可以在“文献角”板块随时阅读各类相关论文与推送,帮助学生加强论文和相关资料的研读,增加其广泛阅览的渠道;将科研创新成果与超声的专业知识环环相扣,了解前沿资讯;提升用户的逻辑思维能力和快速摄取知识的能力。人工智能技术发展速度突飞猛进,带动了人工智能与教育教学的融合发展与应用创新<sup>[4]</sup>。

## 1 资料与方法

### 1.1 调查方法

本研究使用了“口袋超声之家”虚拟教学平台的用户为蓝本,针对使用问卷星系统制作总题量为 14 题的调查报告,收集

囊括参与人的基本信息、对超声医学 AI 技术对病灶阅片及相关疾病临床应用的想法。本次共收取到的 130 份有效调查报告进行 AI 辅助超声教学平台的需求分析。

同时本研究团队借助于长沙医学院医学影像学院现有的教学资源,搭载了以人工智能为载体,综合模拟临床实际情况为前提的“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台,并以此为基础促进超声医学实践与应用的教学改革。通过在教学中的实践,结合课堂的方式,构建混合式学习教学方式,并通过以下方式进行实践:(1)课前教学准备;(2)课中教学策略:①案例教学的方法②模拟教学法的应用③口袋之声自学学习法的应用;(3)课后学习评价。并设置参考组与对照组的方式进行通过对比两组的超声诊断学测试成绩进行应用效果调查。

### 1.2 研究对象

本研究主要对象是医学生、规培医生,青年医生等,此次调查面向长沙医学院全体学生,共有 212 人填写调查报告,其中有效分析报告共计 130 份。来自医学影像学院学生为 94 人,临床专业学生 12 人,口腔专业学生 2 人,其他专业学生共计 12 人,并且年级分布在 18 级-22 级不等,均在使用了“口袋超声之家”虚拟学习平台后进行应用后完成调查报告的数据分析。并且根据学习培养方式的不同,选取对照组与干预组通过对数据的对比分析进行研究。

### 1.3 统计学方法

应用统计学软件 SPSS AU 对本文的数据进行分析,采用回归分析法或配对  $t$  检验分析;(多元)回归分析的结果将包括回归系数、标准误、 $t$  值、 $p$  值等;配对样本  $t$  检验分析将提供  $t$  统计量、自由度、平均差异、标准差、标准误差、置信区间和  $p$  值。均以  $P < 0.05$  表明研究差异具有统计学意义。

## 2 调查数据分析研究

2.1 目前传统的超声学习资源对学生的需求分析

表 1 数据分析可知：在接触目前传统的超声学习资源的过程中，仅只有 30%的医学生认为目前传统的超声学习资源满足于学习需求，而 70%的医学生认为目前传统的超声学习资源是不满足于学习需求的。这说明了可接触的超声学习资源有限，对超声 AI 教学平台辅助超声教学模式能够让学生自主通过虚拟教学平台进行学习和知识补充。一方面弥补传统单一实践教学模式的不足，另一方面为学生提供更多实操机会；以此能达到激发学生对学习超声专业知识的主观能动性，达到互促共进的效果，有统计学意义(P<0.05, 表 1)，具有研究意义。

选项	样本量	均值	标准差
能	39	2.90	1.89
不能	91	2.10	1.66
F		5.787	
P		0.018	

表 1 为目前传统的超声学习资源并是否满足于学生需求分析

\*p<0.05 \*\* p<0.01

2.2 针对学生在超声学习中的各系统的难度需求分析

表 2 数据分析可知：在超声知识学习的过程当中，有 56.45%的医学生认为心脏及大血管部分的内容较为复杂并且深奥，单一从课本中摄取文字与有限的图片信息过于抽象不易于理解与记忆。17.74%的调查用户认为产科相关知识在学习无法与临床知识紧密结合，无法完全理解临床超声图像，学习的难度较大，即使理论知识牢固也无法应用于临床。有统计学意义(P<0.05, 表 2)，具有研究意义。

选项	样本量	均值	标准差
心脏及大血管	72	3.72	0.89
消化系统	12	4.08	0.90
泌尿系统	6	2.33	1.21
妇科	13	3.54	1.20
产科	23	4.26	0.54
其他	3	3.00	1.00
F		5.428	
P		0.000	

表 2 超声学习中最难学习的系统方差分析

\*p<0.05 \*\* p<0.01

3 AI 辅助超声教学实践应用的不同成绩类型研究分析

3.1 对照组和干预组资料

名称	配对(平均值 ± 标准差)		差值(配对 1-配对 2)	t	p
	配对 1	配对 2			
2018 级卷面成绩	57.19 ± 13.76	64.85 ± 13.48	-7.66	-3.815	0.000**
2018 级实验成绩	83.10 ± 6.76	91.86 ± 6.93	-8.75	-9.640	0.000**
2018 级学期总评	62.60 ± 15.32	73.19 ± 15.48	-10.59	-4.560	0.000**

根据对使用 AI 辅助超声教学的使用情况，分成对照组 (n=126) 与干预组 (n=104)：对照组为未使用“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台辅助超声教学，干预组为使用该平台辅助超声教学。如表 3 以对照组和干预组的学生期末总评为例进行比较分析。

组别	人数	是否使用 AI 辅助超声教学	年级	平均分	通过率
对照组	126	0	2018 级	63.40	73.8%
干预组	104	1	2019 级	73.34	87.4%

表 3 为两组学生期末总评比较

如图 (1、2) 针对对照组 (2018 级) 和干预组 (2019 级) 的医学影像学专业超声诊断课程的考核成绩，分别对学生卷面成绩、实验成绩和学期总评进行分布情况分析。

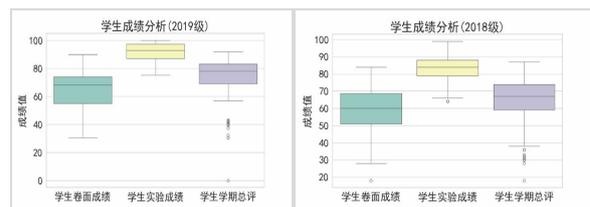


图 1

图 2

其中卷面成绩\*60%+实验成绩\*40%=期末总评，如图 (3) 展示了学生卷面成绩和实验成绩两个变量和期末总评之间的关系分析研究。

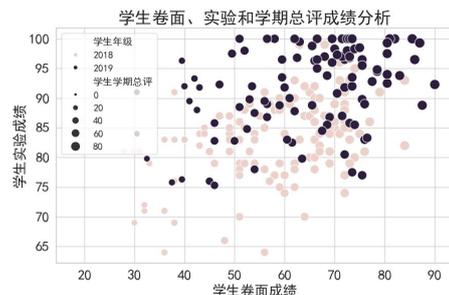


图 3

3.2 采用配对 t 分析对不同成绩类别进行研究分析

表 4 数据分析可知：采用 2018 级和 2019 级的卷面成绩、实验成绩、期末总评和使用“口袋超声之家”虚拟仿真学习平台辅助超声教学，总共 4 组采用配对 t 分析。具体分析可知：总共 4 组配对数据全部均呈现出差异性，2019 级的卷面成绩、实验成绩、期末总评均高于 2018 级，差异有统计学意义 (P < 0.05, 表 5)。

名称	配对(平均值 ± 标准差)		差值(配对 1-配对 2)	t	p
	配对 1	配对 2			
2018 级使用情况 配对 2019 级使用情况	0.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	-1.00	null	0.000**

表 4 为两组学生不同类别成绩配对 t 检验分析结果

\* p<0.05 \*\* p<0.01

#### 4 讨论

医学的发展就是不断被标准化的过程<sup>[8]</sup>, 在超声医学领域, 其教学方面也逐渐出现了教学瓶颈: 超声教师在培养学生的理论学习能力和实践操作能力时, 单纯依赖于相对传统的线下超声实践教学方法和目前学校有限的超声仪器设备, 无法达到培养临床超声医学专业高素质人才的目的; 而“口袋超声之家”

虚拟学习平台可使超声影像教学摆脱以往对于教学病例的局限和超声仪器的限制, 拓展了学生的学习空间, 增加了学生们更灵活地学习时间, 可极大地提高学生的超声医学学习效率和教师教学质量<sup>[7][8]</sup>, 同时也有利于进一步促进 AI 辅助超声教学的可持续性发展, 以此来提高超声医学在临床实践中的水平。

名称	平均值差值	差值 95% CI	df	差值标准差	Cohen's d 值
2018 级卷面成绩 配对 2019 级卷面成绩	-7.66	-11.647 ~ -3.677	98	19.981	0.383
2018 级实验成绩 配对 2019 级实验成绩	-8.75	-10.557 ~ -6.952	98	9.036	0.969
2018 级学期总评 配对 2019 级期末总评	-10.59	-15.198 ~ -5.982	99	23.225	0.456
2018 级使用情况 配对 2019 级使用情况	-1.00	-1.000 ~ -1.000	99	0.000	null

表 5 为两组学生不同类别成绩配对 t 检验分析结果

(2016-07-28)

通过对比对照组和参照组的医学超声诊断课程的考核成绩进行分析发现 2018 级学生卷面成绩与 2019 级学生卷面成绩的差值为 7.66, 实验成绩的差值为 8.75, 学期总评的差值为 10.59; 可以很清楚地看到, 通过使用虚拟仿真学习软件辅助超声医学课程教学的教育模式, 结合人工智能在教学中的特点, 笔者认为高校可以建立多元化、阶段性、动态性学习体系, 此举将有利于开启医学影像学教育新风向。

综上所述, 人工智能是工业革命 4.0 的重要基础, 是不可逆转的总趋势<sup>[5]</sup>, 随着人工智能技术与大数据、5G 区块链等技术的融合发展<sup>[6]</sup>。相信在不久之后, 传统的教学模式将会迎来深刻的革新, 医学教育将取得长远的进步<sup>[7]</sup>。在超声医学影像方面, 通过构建 AI 虚拟仿真学习平台可为学生提供图文并茂的丰富信息和数据, 加强了学生的自主认识, 促进了对所学知识的理解和掌握, 从而提高了教学质量。而学生可结合当下智能模式, 同时根据自身需要, 自主进行 AI 教学平台的学习与自我测试; 其一方面激发学生自主学习超声专业知识的主观能动性, 另一方面降低传统单一实践教学模式的局限性; 这种密切结合人工智能和传统超声教学的跨界融合形成的“混合式教育”能达到互促共进的效果。

#### 参考文献:

[1]《中华人民共和国中央人民政府》. 国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知。国发〔2016〕43号

[2]HE J, BAXTER S L, XU J, et al. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine [J]. Nat Med, 2019, 25(1):30-36

[3]Leclerc S, Smistad E, Pedrosa J, et al. Deep Learning for Segmentation Using an Open Large-Scale Dataset in 2D Echocardiography[J]. IEEE Trans Med Imaging, 2019, 38(9):2198-2210.

[4]王甲海, 印鉴, 凌应标. 创新型人工智能教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2010(15):136-138, 148.

[5]万广华, 宋婕, 江葳蕤. 人工智能技术革命对个人、区域及全球发展的影响——从 ChatGPT 发布说起[J]. 烟台大学学报(哲学社会科学版), 2023, 36(4):49-59.

[6]刘允怡, 林伟棋, 杨重光. 从工业革命(工业 1.0)到外科 4.0[J]. 中华消化外科杂志, 2020, 19(9):919-924. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20200821-00573.

[7]岳梅, 张叶江. 人工智能时代医学教学改革方向研究[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(7):6-9.

第一作者: 欧琦, 2001.04, 女, 汉族, 湖南长沙, 本科, 医学影像学。

通讯作者: 曾令红, 1977.06, 男, 汉族, 湖南长沙, 本科, 主任医师, 从事方向: 医学超声影像学及医学教育

项目基金: 湖南省大学生创新创业计划项目(湘教通【2022】174号-4624)