

· 医学教育 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.10.037

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220223.0928.017.html\(2022-02-23\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220223.0928.017.html(2022-02-23))

基于多元统计与社会网络分析的全球口腔医学教育发展可视化研究*

方 婕, 祁荷棚, 许 琳, 赵志河[△]

(口腔疾病研究国家重点实验室/国家口腔疾病临床医学研究中心/四川大学
华西口腔医院正畸科, 成都 610041)

[摘要] **目的** 通过多元统计与社会网络分析的可视化研究,了解全球口腔医学教育发展,分析学科热点并预测发展趋势。**方法** 在 PubMed 以检索式“(education OR student) AND (oral OR dentistry OR dental OR dentist OR stomatology)”进行文献检索,共纳入文献 10 150 篇。使用 Bicom 建立词篇矩阵与共词矩阵,使用 SPSS22.0 进行聚类分析并绘制战略坐标图,使用 Ucinet6.0 绘制可视化网络。**结果** 成功建立口腔医学教育可视化图谱;研究显示计算机辅助、虚拟现实及 3D 模拟模型是口腔医学教育的技术推动力;问题式学习(PBL)在学科发展早期具有推动作用。**结论** 本世纪我国口腔医学教育取得了跨越式发展,现阶段亟待出现新型教学模式,如何快速整合新型教学技术是未来的研究热点及难点。

[关键词] 多元统计;社会网络分析;口腔医学教育;可视化

[中图分类号] R78

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2022)10-1794-04

口腔医学教育是一种特殊的职业及学术教育,既需要扎实的理论知识又需要大量的模型练习和临床实践^[1-2]。随着我国社会经济水平的飞跃,我国人民对口腔医疗保健的需求激增,这成为我国口腔医学教育巨大的机遇与挑战。故针对口腔医学教育的发展进行总结分析,从中寻找并发现促进口腔医学教育的关键点,对强化我国的口腔医学教育至关重要。多元统计与社会网络分析是科学计量学中较为前沿的研究方法^[3-5],本文运用该研究方法,分析了相关领域研究主题的特点和趋势,比较了不同时期的主题结构,阐述了学科发展、交叉、渗透和兴衰趋势^[6],为口腔医学教育发展提供了循证证据与科学参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

于 2022 年 1 月在 PubMed(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)以检索式“(education OR student) AND (oral OR dentistry OR dental OR dentist OR stomatology)”进行检索,检索时间为 2000 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日。针对所有检索获得的文献,由两位研究者进行独立复核确认符合研究主题的文献;对存在异议的文献,与第三位研究者共同讨论决定;最终共纳入文献 10 150 篇。

1.2 方法

参考前期相关研究及本研究的特殊性,将 2000—2009 年及 2010—2019 年这两个 10 年作为自然时间

段进行划分,将 2020—2021 年作为人工划分时间段。在此 3 个时间段中,前两个时间段符合每 10 年划分的时间要求,最后 1 个时间段与新型冠状病毒肺炎(新冠)疫情全球大流行相符合。采用 EndnoteX6 提取核心主题词,根据关键词词频和实际情况,确定核心关键词共 100 个,最低词频为 5。通过 Bicom 建立词篇矩阵与共现矩阵;再通过手工筛选将特征词予以剔除,将部分相同意义的主题词进行合并。通常认为“词对”在同一篇文献中出现次数越多,代表这两个关键词关系越紧密。

1.3 统计学处理

通过 SPSS22.0 采用“系统逐次类聚分析法”中“组内联系”对词篇矩阵进行分析,即对词篇关系网络中词与词之间的距离进行数学运算分析,将距离较近的词聚集,形成若干相对独立的类团,使类团内属性相似性最大,类团间相似性最小。根据聚类分析结果,分别计算各聚类的向心度和密度,绘制各研究聚类的战略坐标图。X 轴为向心度,Y 轴为密度。每个聚类代表学科发展中的一个研究主题,按类间外部链接强度将主题结果网络形成的类团绘制成类间关系图,以反映各类间的关系强度。最后使用 Ucinet6.0 的 Netdraw 功能,对核心关键词共现矩阵进行社会网络绘制。

2 结 果

2.1 全球口腔医学教育发文量前十国家/地区排序

* 基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(32000928)。 作者简介:方婕(1988—),讲师,博士,主要从事口腔医学、医学教育研究。

[△] 通信作者,E-mail:zhaozhihe@vip.163.com。

根据纳入文献情况,确定各时间段发文量前十的国家,见表1。

排名	2000—2009年		2010—2019年		2020—2021年	
	国家	数量	国家	数量	国家	数量
1	美国	369	美国	444	美国	67
2	英国	118	英国	177	中国	39
3	加拿大	48	印度	142	沙特阿拉伯	38
4	英格兰	40	巴西	118	巴西	35
5	日本	39	日本	90	澳大利亚	32
6	巴西	38	沙特阿拉伯	90	英国	29
7	欧洲	33	德国	85	巴基斯坦	24
8	尼日利亚	31	加拿大	83	印度	24
9	爱尔兰	29	中国	81	日本	22
10	德国	29	澳大利亚	77	加拿大	21

研究结果显示,美国在本世纪各时间段均为口腔医学教育发文量最多的国家,且同第2名有较大差距。英国及加拿大等欧美发达国家在本世纪早期处于口腔医学教育领先地位,在2010—2019年及2020—2021年呈下滑趋势,加大拿在最近的时间段已跌至第10位。我国近年来在口腔医学教育领域取得了较大发展,在本世纪第1个10年口腔医学教育发文量未进入前十,在第2个10年排在第9位,在2020—2021时间段我国发文量已跃升至第2位。此外,在3个时间段,欧洲、亚洲、美洲及非洲均有国家进入前十,这提示口腔医学教育在全球范围内均得到了广泛重视;发展中国家发文量的快速提升,意味着这些地区口腔医学教育的快速发展及口腔医疗服务的大范围普及。

2.2 核心关键词聚类分析

通过相关计算获得核心关键词聚类分析图谱,每个时间段均产生了5个聚类。研究显示,在2000—2009及2010—2019年,均形成了“教学课程设计”“教育效果评估”“教育激励模式”“教学影响因素”及“计算机辅助教学”5项聚类,由此可见在这两个时间段内,全球口腔医学教育发展相对平稳,在既有框架下进行了局部调整。值得一提的是,虽然这两个时间段均可总结出这5项研究主题,但相同主题所包含的核心关键词具有较大差异,印证了这两个时间段内口腔医学教育发展的平稳性和创新性。在2020—2021,通过系统逐层聚类划分分为了“新冠疫情冲击”“虚拟现实技术”“3D模拟模型”“教学心理干预”“教学影响因素”5项研究主题。与前两个时间段相比,仅有“教学影响因素”在此时间段内重复,但由于其包含大量关键词,其聚类内拟合度稍差;由此可见近两年由于新冠疫情的全球大流行,口腔医学教育发生了根本性变化,虚拟现实及3D模拟模型等技术快速应用于相应教学场景,并在学科知识上形成独立聚类。由于重大公共卫生事件造成的教学人员身心问题也受到了研究者的广泛关注,形成了独立聚类。

2.3 核心研究主题战略坐标图分析

2000—2009年,第一象限包含教学课程设计,第二象限包含教育效果评估,第三象限包含教育激励模式、教学影响因素,第四象限包含计算机辅助教学。2010—2019年,第一象限包含教学课程设计,第二象限包含教育激励模式,第三象限包含教学影响因素、计算机辅助教学,第四象限包含教育效果评估。2020—2021年,第一象限包含新冠疫情冲击,第二象限包含教学影响因素,第三象限包含教学心理干预、3D模拟模型,第四象限包含虚拟现实技术,见图1。

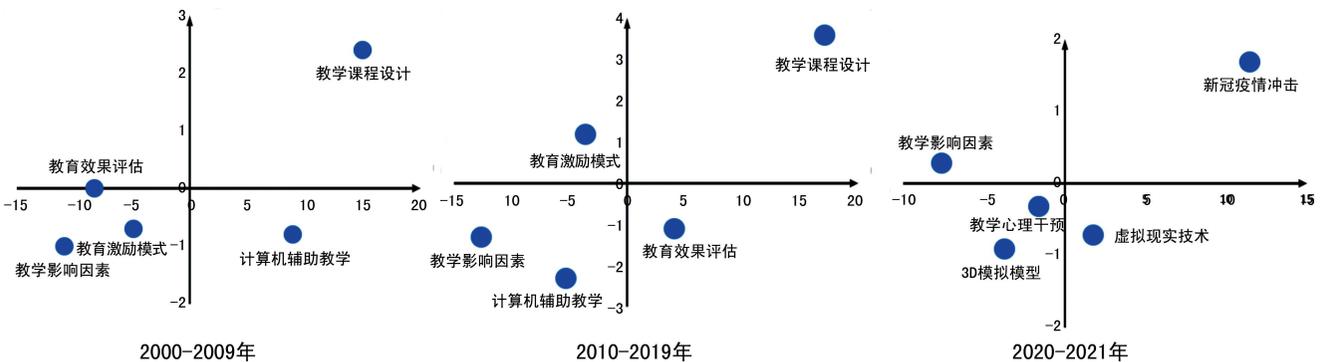


图1 全球口腔医学教育不同时间段各聚类战略坐标图

通过刻画核心研究主题战略坐标图,研究发现在前两个时间段,教学课程设计一直是全球口腔医学教育的研究热点与重点。计算机辅助教学在2000—2009年具有较好的向心性,提示可通过促进计算机辅助教学推动学科发展;当该技术体系逐步形成后,计算机辅助教学在2010—2019年的向心度及密度均出

现了显著下滑,表明单一教学技术的应用对学科发展的促进具有一定的时效性。在2020—2021年,新冠疫情冲击成为了影响整个学科发展的核心因素;虚拟现实技术、3D模拟模型等新技术的引入取代了计算机辅助教学研究主题,提示在未来一段时间内这两项技术将有效促进全球口腔医学教育的发展。

2.4 核心研究主题关系图及外部链接强度分析

在2000—2009与2010—2019年,教学课程设计始终是最重要的研究主题,同其余4个研究主题均具有较强的外部链接。与战略坐标图相匹配,计算机辅助教学在2000—2009年具有较高的外部链接强度,和教学课程设计间具有最高链接强度,表明该阶段教学课程的改革与推进有赖于计算机辅助教学技术的应用。在2010—2019年,教学课程设计与计算机辅助教学间链接强度减弱,和教学激励模式间链接强度增强,提示计算机辅助教学技术已趋于成熟,在学科发展中的促进作用减弱;口腔医学教育的进步有赖于加强教学激励模式,即提升教学参与者的内在动力。在2020—2021年,新冠疫情的冲击打乱了全球口腔医学教育的格局;新冠疫情冲击与教学心理干预、教学影响因素间具有极强的关联强度;虚拟现实技术与3D模拟模型形成了单独的主题,但同其余主题间的联系较弱,这提示增强这两类新型技术将有效促进学科发展,见图2。

2.5 核心关键词社会网络分析

通过关键词共现矩阵,经计算后获得不同时间段全球口腔医学教育核心关键词社会网络图谱。在2000—2009、2010—2019及2020—2021年3个时间段的核心关键词网络图谱中,口腔医学教育方法始终

处于核心位置。2000—2009年,问题式学习(problem-based learning, PBL)处于相对核心位置;在网络结构第二层范围,出现了“Internet”“Computer-Assisted Instruction”等计算机辅助教学技术相关的关键词及“Motivation”“School Admission Criteria”等与研究主题高度呼应的关键词;在该社会网络的外层,主要以口腔医学教育相关影响因素为主。2010—2019年,PBL关键词的位置逐步外移;多种“Internet”等计算机相关技术依然分布在第二层范围;“Evidence-Based Dentistry”出现在网络中,处于第二层向外层的过渡区间,提示循证医学概念逐步被应用于口腔医学教育领域;多种与自我激励及自我评估相关的关键词出现在网络外层,提示该阶段通过激励教学参与者可促进整体学科发展。2020—2021年,新冠疫情相关核心关键词如“COVID-19”“SARS-CoV-2”“Pandemics”等围绕在核心周围,且内部形成极强的相互关联;PBL在网络图谱中消失,“Internet”转移至网络最外层;“Virtual Reality”“Social Media”等新型教学技术在网络中出现;网络第三层出现了“Three-Dimensional”“Anxiety”“Depression”等新关键词,这提示3D模拟模型技术及新冠疫情造成的教学参与者心理障碍成为了该时期的热点问题。

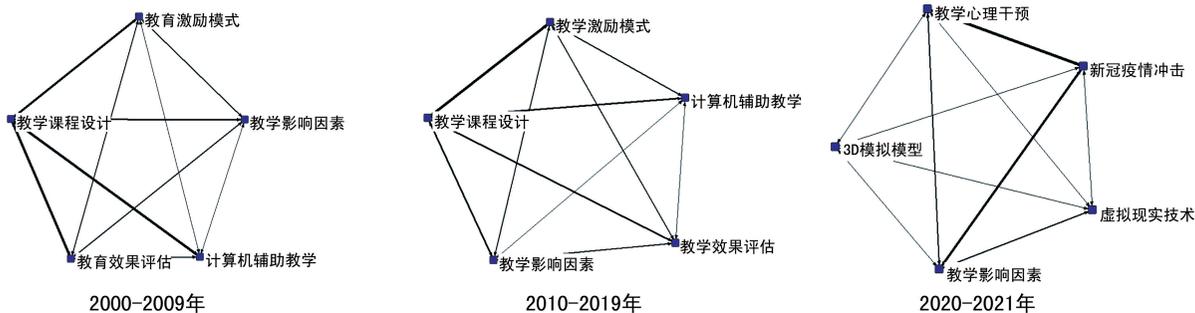


图2 全球口腔医学教育不同时间段研究主题关系图

3 讨论

2020—2021年,我国口腔医学教育发文量跃居全球第二,提示我国口腔医学教育逐步受到重视,反应了我国口腔医学教育的快速发展及人民群众对口腔医疗服务需求的激增^[7-8]。近年间,多个发展中国家发文量进入前十,一定程度上反映出口腔医学教育在全球范围内的快速发展。

本研究结合3个时间段的聚类分析、主题关系图及战略坐标图,发现新型教学技术和手段的应用对口腔医学教育学科发展具有重要意义^[9]。本世纪初,是计算机与互联网技术快速发展阶段,口腔医学教育发展与该进程高度匹配,计算机辅助教学在2000—2009年极大地影响了口腔医学教育发展^[10];而10年高速发展后,计算机辅助教学在学科内的重要性逐步下降^[11]。2010—2019年,强化教学参与者自主能动性

和内在潜力、设立更高要求教学标准和目标成为了重点。2020—2021年,新冠疫情的冲击造成了口腔医学教育的巨大改变;虚拟现实与3D模拟模型技术在口腔医学教育中的快速推广形成了新的以核心技术促进学科发展的源动力^[12-13];在未来的口腔医学教育发展中,这两项技术将会极大地推动学科发展^[14]。

在本世纪口腔医学教育的发展中,教学课程设计一直处于相对核心的位置;PBL在早期有效促进了口腔医学教育的发展^[7],但其影响力正在逐步减弱^[15],这提示口腔医学教育者亟需积极研究新的教学方法。新冠疫情作为2020年的重大突发公共事件,在全球范围内对经济、教育及医疗造成了深远的影响^[1,16],本研究提示新冠疫情改变了相对稳定的口腔医学教育学科主题知识架构^[17]。

综上所述,本项基于多元统计与社会网络分析的

可视化研究,解析了本世纪全球口腔医学教育的发展与特点;研究显示全球对口腔医学教育的重视程度正逐步提高,我国在该领域出现了跨越式发展;新型教学技术在口腔医学教育发展中至关重要;现阶段亟待出现新的教学模式。此外,新冠疫情对口腔医学教育产生了深远影响,带动了新型教学技术的快速应用;在未来一段时间内,如何快速整合新型教学技术将是口腔医学教育研究的热点及难点。

参考文献

- [1] WINTER J, FRANKENBERGER R, GÜNTHER F, et al. Dental education during the COVID-19 pandemic in a german dental hospital [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18 (13):6905.
- [2] VISALLI G, FACCIOLÀ A, MAZZITELLI F, et al. Health education intervention to improve vaccination knowledge and attitudes in a cohort of obstetrics students [J]. *J Prev Med Hyg*, 2021, 62(1):110-116.
- [3] SHEN J, YAO L, LI Y, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (Series 1): mapping of evidence-based medicine research subjects [J]. *J Evid Based Med*, 2011, 4(2):73-84.
- [4] SHEN J, YAO L, LI Y, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (series 2): structural diagrams of author networks[J]. *J Evid Based Med*, 2011, 4 (2):85-95.
- [5] SHEN J, YAO L, LI Y, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (series 3): visualization for dissemination of evidence based medicine information [J]. *J Evid Based Med*, 2011, 4(2):96-105.
- [6] HE Q. Knowledge discovery through co-word analysis[J]. *Library Trends*, 1999, 48(1):133-159.
- [7] YU W, SUN Y, MIAO M, et al. Eleven-year experience implementing a dental undergraduate research programme in a prestigious dental school in China: lessons learned and future prospects[J]. *Eur J Dent Educ*, 2021, 25 (2): 246-260.
- [8] LI W, LIU C, LIU S, et al. Perceptions of education quality and influence of language barrier: graduation survey of international medical students at four universities in China[J]. *BMC Med Educ*, 2020, 20(1):410.
- [9] ZAIDI S J A, ALI BAIG Q, SHAMIM M S. Community-based near-peer teaching of first-year dental students [J]. *Med Educ*, 2021, 55 (5):634.
- [10] AL-JEWAIR T S, QUTUB A F, MALKHASIAN G, et al. A systematic review of computer-assisted learning in endodontics education [J]. *J Dent Educ*, 2010, 74(6):601-611.
- [11] KUROSA M, TONAMI K, OHARA S, et al. Differences between computer-based and paper-based assessments of the clinical reasoning competency of dental students [J]. *Kokubyo Gakkai Zasshi*, 2016, 83(1):25-33.
- [12] YÜZBASIOĞLU E. Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence [J]. *J Dent Educ*, 2021, 85(1):60-68.
- [13] LIEBERMANN A, ERDELT K. Virtual education: Dental morphologies in a virtual teaching environment [J]. *J Dent Educ*, 2020, 84 (10): 1143-1150.
- [14] WANG H, XU H, ZHANG J, et al. The effect of 3D-printed plastic teeth on scores in a tooth morphology course in a Chinese university [J]. *BMC Med Educ*, 2020, 20(1):469.
- [15] AMIN M, ZULLA R, GAUDET-AMIGO G, et al. Dental students' perceptions of learning value in PBL groups with medical and dental students together versus dental students alone [J]. *J Dent Educ*, 2017, 81(1):65-74.
- [16] TOTLIS T, TISHUKOV M, PIAGKOU M, et al. Online educational methods vs. traditional teaching of anatomy during the COVID-19 pandemic [J]. *Anat Cell Biol*, 2021, 54(3):332-339.
- [17] YUAN L L, LU L, WANG X H, et al. Prevalence and predictors of anxiety and depressive symptoms among international medical students in China during COVID-19 pandemic [J]. *Front Psychiatry*, 2021, 12:761964.