·住院医师规范化培训·

住院医师培训基于场景的知识推送系统研究

江佩师[1]　陈志伟[1]　杨帅创[2]　崔俊成[1]　戴祝[1]　唐正午[1]　易国良[1]
[1]南华大学附属第一医院骨科，衡阳　421000；[2]南华大学计算机学院，衡阳　421000
通信作者：陈志伟，Email：czw9915@sina.com

【摘要】 目前，住院医师规范化培训存在一些问题，如规培基地常会将住院医师培训学员看作是普通医师进行使用，将其时间和精力都投入到日常的医疗程序性工作当中，没有给予足够的培训和带教，对规培学员的基本技能培训产生了忽视。因此，本文构建了基于业务场景的主动知识推送系统，系统主要包括敏感操作识别层、知识索引层、资源推送层3个部分，以培养规培学员诊疗的规范，合理解决临床工作中资源获取不便的问题。通过初步应用，发现该系统有效提高了规培学员住院医师迷你评价量表（mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX）评分，取得了较好的效果。

【关键词】 住院医师规范化培训；　业务场景；　主动知识推送
【中图分类号】 R-05
基金项目：南华大学学位与研究生教育教学改革项目（2017JG029、2018JG018）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220401-01185

Research on the knowledge push system based on business scenarios in the residency training

Jiang Peishi[1], Chen Zhiwei[1], Yang Shuaichuang[2], Cui Juncheng[1], Dai Zhu[1], Tang Zhengwu[1], Yi Guoliang[1]
[1]Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital of University of South China, Hengyang 421000, China; [2]College of Computer Science, University of South China, Hengyang 421000, China
Corresponding author: Chen Zhiwei, Email: czw9915@sina.com

【Abstract】 At present, there are still some problems in the standardized residency training. Some standardized training bases often regard the resident trainees as ordinary practitioners, and devote their time and energy to the daily medical procedural work without giving enough training and teaching, ignoring the basic skills training of resident trainees. Therefore, this study constructed an active knowledge push system based on business scenarios. The system mainly includes three parts: sensitive operation identification layer, knowledge index layer and resource push layer in order to cultivate the norms of diagnosis and treatment of standardized training students and reasonably solve the problem of inconvenient resource acquisition in clinical work. Through the preliminary application, it was found that the system has effectively improved the mini-clinical evaluation exercise (Mini-CEX) score of the trainees and achieved good results.

【Key words】 Standardized residency training;　Business scenario;　Active knowledge push
Fund program: Degree and Postgraduate Education and Teaching Reform Project of University of South China (2017JG029, 2018JG018)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220401-01185

住院医师规范化培训是医学专业毕业生在完成院校教育后，为提高住院医师的临床能力而进行的规范化培训，重点是提高规培学员的临床诊疗能力[1]。住院医师规范化培训于2014年在我国全面实施，该培训制度为我国医疗质量的提升做出了重要贡献[2]。随着人口老龄化进程加速，慢性非传染病

发病率和患病率上升，医护人员工作量不断增加，规培学员经常处于负荷过重状态[3-4]。目前，研究者通过对规培学员的轮转工作和日常的交流进行观察发现，由于临床工作的特殊性，规培学员往往不具备充裕的时间与合适的环境进行相关知识学习。针对这一现象，本研究构建基于业务场景的主动知识推送系统，从而减少规培学员的学习成本，更好地完成临床任务。

1　基于业务场景的主动知识推送系统的必要性

知识在提高工作效率和工作质量方面起着重要的作用，但知识泛滥、知识迷航的现象使得检索知识需要花费大量的时间和精力[5-6]。主动推送是根据知识使用场景主动推送知识，能够很好地解决知识迷航现象[7]。

目前大多数规培学员主要通过以下几种途径获取知识：①通过自己拥有的纸质材料查找。②通过规培医院的药物使用支持系统查找。③通过学术数据库查询。④通过询问相关专业同事或上级获取。这些查找方式需要花费一定的时间和精力，且对环境有一定要求，在临床工作中难以通过这些方法即时获取所需的知识。

缺乏权威的医疗计划体系规范医疗行为，易导致医疗的随意性。临床路径是指针对疾病建立一套标准化治疗模式与工作程序。近年来，国家卫生计生委大力推进临床路径管理工作，截至2017年临床路径累计数量达到1 212个，涵盖30余个临床专业，基本实现常见病、多发病全覆盖，基本满足临床诊疗需要[8]。本研究以国家卫生健康委员会、国家中医药管理局印发的临床路径文本为基本框架，针对诊疗过程中的各个环节提供知识推送，有助于提高医疗质量，增强规培学员对疾病治疗的整体理解。

2　基于业务场景的主动知识推送系统的目的

进入到规培阶段的医师大部分都是刚从医学院毕业的学生，与实习生不同，他们直接担任住院医师的工作，需要承担更多的责任，因此需要更多独立解决临床问题的能力[9]。规培学员如果不能很好地掌握技能操作与诊疗思维，就会影响到临床任务的完成。

研究团队对113名规培学员进行信息需求调查，调查结果显示96.5%（109/113）的规培学员在临床工作中会遇到因相关知识不足而影响诊疗流程的情况。问题主要集中在以下几个方面：①在轮转学习中，进行非规培专业疾病专科体检时存在困难。②医嘱开具存在困难。不同疾病需要完善的检查项目不同，面对不熟悉的疾病可能出现多开、漏开、错开的情况，面对一些医嘱信息复杂的特殊检查（如骨髓穿刺、脊髓穿刺等）难以寻找到参考信息。③出院小结的出院注意事项往往具有很强的专科性，轮转学员对非规培专业科室出院注意事项难以把握全面。④病房日常工作中需要接触各种医疗设备与特殊治疗，规培学员难以快速掌握。例如，骨科牵引床、纤维支气管镜、呼吸机等医疗设备，骨牵引、关节穿刺、骨折手法复位等特殊治疗。⑤院校教学期间所掌握的消毒铺单方法只能用于部分手术，规培学员要面对许多特殊手术体位的消毒铺单。此外，手术中涉及许多学员未接触过的手术器械，也造成了手术配合困难。

针对这一特点，设计住院医师规范化培训的基于情景资源推送系统，有利于提高规培学员解决问题的能力。如何将住院医师培训临床工作过程中不同业务环节所涉及的各类知识资源进行描述，并通过虚拟化封装，形成主动知识推送云服务，实现知识服务与临床工作过程相结合，是提高住院医师培养质量和提高临床工作效率的关键。

3　基于业务场景的主动知识推送系统的构建

3.1　资源推送的种类和范围

针对规培学员的工作特点，基于业务场景的主动知识推送系统主要推送下列7类信息。①病史采集：各专科病史采集提示模板，如发热、头痛、胸痛、惊厥、腹痛、皮肤黏膜出血等患者的病史采集模板。②专科体检：包含全科、眼科、精神科、儿科、急诊科、内科、外科、妇产科、口腔等不同病种专科体检。③医嘱信息：包含入院医嘱、术前医嘱、术后医嘱、备血输血医嘱、特殊检查医嘱、抗生素医嘱、出院医嘱、出院带药医嘱等。④技能操作：包含常用技能操作的标准方法，如动静脉穿刺、骨髓穿刺、胸腔穿刺、腹腔穿刺、不同部位骨折的石膏固定方法等；各科室常用医疗设备使用方法，如牵引床、呼吸机、床旁B超等。⑤手术操作：不同科室特殊手术的体位、

消毒方法；特殊器械使用方法，如腹腔镜、关节镜、高频电刀、显微外科设备、手术导航设备、肠道吻合器、心脏介入器械、静脉曲张激光治疗仪等；各类手术的标准操作视频，涵盖各科室常见手术。⑥疾病诊疗指南：各类疾病的最新诊疗指南，涵盖规培学员需掌握病种诊疗指南。⑦出院注意事项：各类疾病手术与保守治疗出院注意事项，涵盖规培学员需掌握病种。

3.2　敏感操作识别层

基于情景主动推送模式的物理层实时监控医嘱、电子病历系统操作指令，敏感操作指令范围如下：①执行诊断信息提交；②执行入院记录提交；③执行医嘱审核。

3.3　知识索引层

定义敏感词数据库单元，将可能出现的所有敏感词数据及对应编码储于该敏感词数据库单元，构建诊断敏感词汇与病史采集、专科体检、疾病诊疗指南；医嘱敏感词汇与技能操作、手术操作、相应器械使用、出院注意事项的对映关系。

采集入院记录，通过机器深度学习和数据挖掘将非结构化和半结构化病历数据转化为更具应用价值的临床决策信息，并对相应信息进行编码，存储于敏感词数据库单元，构建编码与医嘱信息的对映关系。

3.4　云端知识库构建

数据库服务提供丰富的自助管理功能，以及完善性监控体系和多重安全防护措施。本研究采用 MySQL 数据库管理系统和 FastDFS 文件服务器，将文本信息与视频信息上传至服务器，通过 SQLyog 将文本信息、视频信息存视频文件路径及对应编码上传至云数据库，向云应用提供关系型数据库服务（图 1）。

资料来源：疾病诊疗指南通过万方、中国知网等数据库进行收集整理；病史采集、专科体检、技能操作、手术操作资源主要通过中国大学 MOOC、各高校独立录制的视频、丁香园进行收集；医嘱信息、出院注意事项主要通过医院医嘱系统与病历系统数据挖掘获取。知识库由文档管理员输入和维护，以维护知识分类结构和知识索引与知识之间的映射关系。



图 1　基于情景推送系统运行模式

3.5　主动推送层

对索引层计算得到的知识服务匹配结果集进行处理，根据敏感识别层得到的信息对应云端信息权重。对匹配结果集进行加权计算，得到综合匹配相似度，按整体相似度的大小顺序，通过 APNs HTTP/2 接口将知识服务匹配结果集返回给用户，由用户进行最终的知识服务选择。

4　主动知识推送系统的使用方法

规培学员在移动端安装推送程序，工作时在使用医嘱与电子病历系统过程中，由推送系统桌面端自动识别敏感操作，收集相关信息，通过 Web 接口向医学知识服务云平台请求服务。当医学知识服务平台接收到服务请求时，需求解析器转换用户的请求内容，得到请求服务；根据服务匹配算法计算服务请求与服务资源之间的有效匹配，得到知识服务的结果集。通过服务接口将匹配结果进行跨设备推送，反馈给规培学员移动端（图 2）。学员根据自身需求选择是否查看推送内容。将调用结果记录在云端服务器上，将调用较多的内容作为未来规培学员入科培训内容。

5　主动知识推送系统的初步应用

在南华大学附属第一医院住培基地随机筛选 21 名学员，其中 2017 级 10 名、2018 级 11 名，学员年龄 23~26 岁，男女比例为 8∶13。对学员进行主动推送系统使用培训，并要求学员在临床工作中使用主

动推送系统进行辅助学习。在使用推送系统前和使用该系统2个月后各安排一次迷你临床评估演练(mini-clinical evaluation exercise,Mini-CEX)评分,由住培秘书选取轮转科室的患者,由学员完成病史询问、体格检查、医患沟通及初步临床诊断和决策,每次 20~30 min。对学员临床胜任能力进行综合评估,比较规培学员使用系统前后Mini-CEX评分。

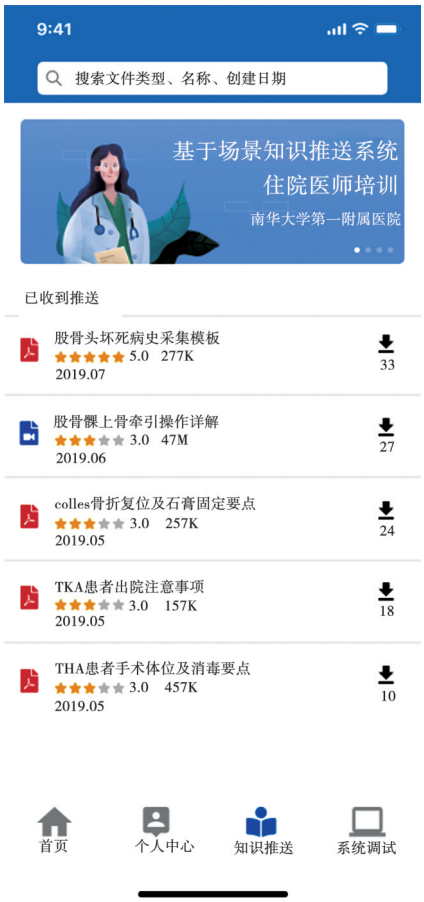


图 2　移动端知识推送界面

结果显示,使用该系统后学员的Mini-CEX成绩在病史询问、体格检查技能、临床判断、组织效能方面明显提高,整体表现得分也明显较高(表1)。

表 1　学员使用知识推送系统前后Mini-CEX 成绩 [($\bar{x}\pm s$),分]

项目	使用前	使用后	Z值	P值
病史询问	5.39 ± 1.24	7.33 ± 1.03	−3.31	0.001
体格检查技能	5.06 ± 1.66	6.94 ± 1.35	−2.91	0.004
人文关怀	5.28 ± 1.23	5.33 ± 1.14	−0.32	0.750
宣教咨询	4.94 ± 0.64	5.11 ± 0.68	−0.91	0.366
临床判断	5.56 ± 1.25	6.94 ± 1.26	−3.02	0.003
组织效能	6.39 ± 1.88	7.72 ± 1.07	−2.36	0.018
整体表现	5.56 ± 2.09	7.00 ± 1.41	−2.46	0.014

6　结语

基于情景的主动推送系统可以帮助用户解决流程性强,需要大量的经验、知识才能完成的工作,相对于传统的信息查找方式更加贴近住培学员需求。从初步应用的效果来看,基于场景的知识推送系统克服了医院教学力量的不足,使规培学员可即时获取临床特定情境中需要掌握的相关知识,增强了学员的综合技能。该系统的使用有效地提高了学生参与临床工作的积极性,该项目的展开有利于培养学员自主学习的习惯及独立探索和工作的能力。然而,在系统的应用中也暴露出一些问题,如学员系统使用前、后Mini-CEX中的人文关怀、宣教咨询项目得分差异无统计学意义。这提示系统设计过多注重于医学专业知识的推送而忽视了学员医学人文精神的培养,过多倾向于临床救治而忽视了疾病宣教的重要性,这将是下一步工作的重点。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　江佩师、杨帅创、易国良:提出论文构思、系统搭建、撰写论文;陈志伟、崔俊成、戴祝、唐正午:总体把关、审订论文

参考文献

[1] 刘静, 尹进强, 房振胜. 住院医师规范化培训问题分析与对策探讨[J]. 名医, 2018(11): 239, 241.

[2] 齐学进, 李海潮, 夏志俊, 等. 住院医师规范化培训过程考核建设发展的思考[J]. 中国毕业后医学教育, 2022,6(4): 289-293. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2022.04.001.

[3] 陈新月, 马晶, 吴依诺, 等. 我国公立医院医护人员工作负荷的现状与趋势分析[J]. 中国研究型医院, 2020, 7(1): 31-35, 141-147. DOI: 10.19450/j.cnki.jcrh.2020.01.007.

[4] 刘盈盈, 黄子轩, 余函阳, 等. 某地级市住院医师规范化培训学员心理压力现状及分析[J]. 继续医学教育, 2022, 36(4): 33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2022.04.009.

[5] 刘艳朵, 刘敏. 信息迷航研究脉络与启示[J]. 内蒙古科技与经济, 2022(11): 87-90.

[6] 刁春婷, 刘华山. 学习任务、认知风格对网络学习信息迷航的影响[J]. 教育研究与实验, 2016(2): 66-70.

[7] 赵晓玲, 郭钢, 董元发. 基于知识使用场景的知识推送方法研究[J]. 计算机工程与应用, 2013, 49(22): 132-135. DOI: 10.3778/j.issn.1002-8331.1212-0139.

[8] 张潘, 冯佳佳, 张瑜, 等. 我国公立医院临床路径开展及管理情况分析[J]. 中国医院管理, 2019, 39(2): 41-43.

[9] 肖颖. 住院医师规范化培训中的问题与对策浅谈[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2019,19(64): 234-235. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.64.158.

(收稿日期:2022-04-01)
(本文编辑:唐宗顺)