

# 基于TPACK的军队医学院校青年教师 信息化教学能力调查研究

向春燕 张思晗 任芷若 王冰新 韦敏 李懿 邬晓薇

陆军军医大学职业教育中心,重庆 400038

通信作者:邬晓薇,Email:455629515@qq.com

**【摘要】** 目的 调查某军队医学院校青年教师整合技术的学科教学知识(technological pedagogical content knowledge,TPACK)能力水平现状,为提升青年教师信息化教学能力提供现实依据。方法 对已有TPACK能力测量量表进行适当修改,形成调查问卷,以某军队医学院校青年教师(教龄<3年)为调查对象,采取方便抽样法,调查其TPACK能力水平现状,通过互联网发放问卷,获得119份有效样本,采用SPSS 20.0进行独立样本 $t$ 检验和单因素方差分析。结果 青年教师各能力得分均值最高为技术知识(technological knowledge,TK)( $3.68 \pm 0.74$ ),最低为整合技术的学科教学知识TPACK( $3.17 \pm 0.74$ );不同专业类别青年教师TPACK各能力水平间差异无统计学意义;不同学位水平青年教师的TK、学科知识(content knowledge,CK)、整合技术的教学法知识(technological pedagogical knowledge,TPK)、整合技术的学科知识(technological content knowledge,TCK)、TPACK水平总体均数差异存在统计学意义( $F=12.99, P<0.001$ ;  $F=13.64, P<0.001$ ;  $F=4.38, P=0.015$ ;  $F=3.83, P=0.025$ ;  $F=3.63, P=0.029$ ),博士学位青年教师TK、CK、TPK、TCK水平高于本科、硕士学位青年教师。结论 应贯穿青年教师教学成长全周期设计TPACK能力培养体系,构建教学实践共同体并完善制度保障。

**【关键词】** 医学院校; 青年教师; 信息化教学能力; TPACK

**【中图分类号】** R-05

**基金项目:**重庆市高等教育教学改革研究重点项目资助(212163)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231020-01702

## 参考文献

- [1] 金昌,赵蒙,吴常生.探讨VR技术在子宫动脉栓塞术临床教学中的应用价值[J].实用妇科内分泌电子杂志,2016,3(19):132,134. DOI: 10.3969/j.issn.2095-8803.2016.19.084.
- [2] 全慧君,周艳辉,陈双琴,等.线上线下混合式教学模式在神经内科临床护理教学中的应用[J].齐鲁护理杂志,2022,28(13):163-165. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2022.13.055.
- [3] 张小勤,吴毅,姚洁,等.交互式3D PDF在神经内科脑血管疾病教学中的应用[J].中华医学教育探索杂志,2021,20(7):797-800. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200107-00548.
- [4] 李婵娟,张玮,周英.颈动脉超声联合经颅多普勒超声对缺血性脑血管疾病的诊断价值分析[J].浙江医学,2021,43(22):2434-2436. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2021.43.22.2020-3662.
- [5] 宋歌.从提高护生实习效果的视角谈实习教学护生评价体系构建[J].高教学刊,2016(1):173-174. DOI: 10.19980/j.cn23-1593/g4.2016.01.082.
- [6] 肖树芹,李小寒.护理人员自主学习能力评价量表的研制[J].护理学杂志,2008,23(20):1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4152.2008.20.001.
- [7] 何敏毅,王惠珍,刘宏华,等.自我效能、元认知对专科实习生临床决策能力的影响[J].护理学报,2007,14(12):26-28. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9969.2007.12.010.
- [8] 王伟.护理实习生自主学习能力与问题解决能力的现状研究及启示[D].上海:复旦大学,2010.
- [9] 戴宝珍,余剑珍.临床护理教程[M].上海:复旦大学出版社,2003:34-35.
- [10] Chang YM, Lai CL.Exploring the experiences of nursing students in using immersive virtual reality to learn nursing skills [J].Nurse Educ Today,2021,97:104670. DOI: 10.1016/j.nedt.2020.104670.
- [11] 王琼,王涛,刘逸文,等.床旁经颅多普勒超声在神经重症脑血管病患者中的监测及应用[J].四川大学学报(医学版),2020,51(4):578-581. DOI: 10.12182/20200760606.

(收稿日期:2023-10-19)

(本文编辑:唐宗顺)

## A survey of informatization teaching ability of youth teachers in a military medical university based on TPACK

Xiang Chunyan, Zhang Sihan, Ren Zhiruo, Wang Bingxin, Wei Min, Li Yi, Wu Xiaowei

Vocational Education Center, Army Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: Wu Xiaowei, Email: 455629515@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the current status of the technological pedagogical content knowledge (TPACK) levels of youth teachers in a military medical university, and to provide a practical basis for improving youth teachers' ability to teach with technologies. **Methods** Youth teachers (with less than 3 years of teaching experience) in a military medical university were selected by convenience sampling for a survey on TPACK abilities using a modified TPACK questionnaire. The questionnaire was distributed through the internet, and 119 valid responses were returned. SPSS 20.0 software was used to perform the independent samples t-test and one-way analysis of variance. **Results** The youth teachers scored highest in technological knowledge [TK; (3.68 ± 0.74)] and lowest in TPACK (3.17 ± 0.74). There were no significant differences in TPACK abilities between youth teachers in different majors. Youth teachers of different educational attainments showed significant differences in the levels of technological knowledge (TK;  $F=12.99, P<0.001$ ), content knowledge (CK;  $F=13.64, P<0.001$ ), technological pedagogical knowledge (TPK;  $F=4.38, P=0.015$ ), technological content knowledge (TCK;  $F=3.83, P=0.025$ ), and TPACK ( $F=3.63, P=0.029$ )—the TK, CK, TPK, and TCK levels of teachers with doctoral degrees were significantly higher than those with bachelor's and master's degrees. **Conclusions** Efforts should be made to design a TPACK ability development system throughout the growth cycle of youth teachers, build teaching practice communities, and improve the system guarantees.

**【Key words】** Medical College; young teachers; informatization teaching ability; TPACK

**Fund program:** Funding for Key Research Projects on Higher Education Teaching Reform in Chongqing (212163)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231020-01702

互联网、大数据及云计算的发展,催生了在线课程、混合式教学等全新的教学组织形式及教学模式,为医学教育教学改革提供了新的发展方向。《关于一流本科课程建设的实施意见》《关于加快医学教育创新发展的指导意见》等文件中提出要促进信息技术与教育教学的深度融合。为此,医学类教师必须具有一定信息化教学能力,青年教师作为这支队伍的有生力量,其信息化教学能力水平将直接影响院校信息化教学改革的进程和人才培养的质量。信息化教学能力是教师恰当地运用信息技术对教学过程和教学资源进行设计、开发、实施、管理和评价的能力,是以提高教学质量与效率为目的,开展教学改革与创新的新型教学能力,是信息化环境下教师从事教育教学活动的核心能力<sup>[1]</sup>。关于这一能力的评价一直是学术界关注的热点,国内外学者进行了广泛而深入的研究,其中整合技术的学科教学知识(technological pedagogical content knowledge, TPACK)理论模型最具代表性。本文通过某医学院

校 TPACK 能力现状调查,揭示该校青年教师信息化教学能力基本情况和典型特征,为信息化教学能力的培养提出针对性策略。

### 1 TPACK 能力及其测量

20 世纪 80 年代,斯坦福大学学者 Shulman 提出学科教学知识(pedagogical content knowledge, PCK),将一般教学法知识与学科知识整合起来,认为 PCK 是教师知识中最核心、最重要的知识<sup>[2]</sup>。随着现代技术的迅猛发展,人们意识到技术也应成为教师知识中重要组成部分,密歇根州立大学的 Koehler 和 Mishra 在 Shulman 研究的基础上,结合时代发展需求,创造性地在学科教学知识中加入技术知识,构建了 TPACK 理论模型<sup>[3]</sup>。

在 TPACK 理论模型中(图 1),学科知识(content knowledge, CK)指教师所教授或学生所学习的学科知识;教学法知识(pedagogical knowledge, PK)是包括教育目标、教学目标等在内的一切关于教学过

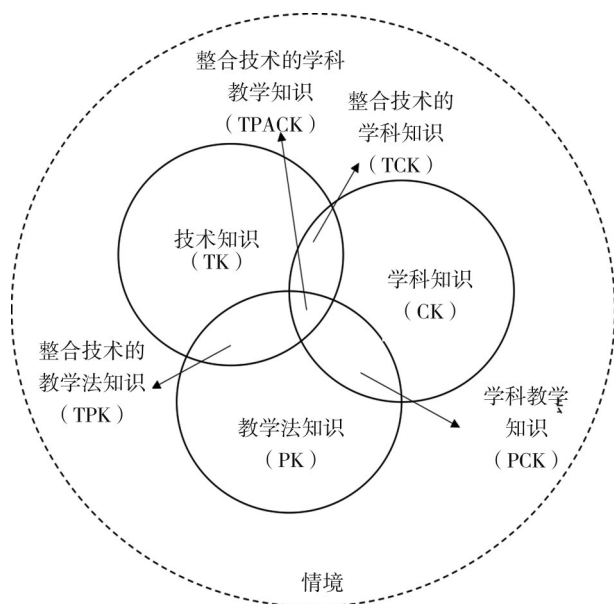


图 1 TPACK 理论模型

程、教学实践、教学方法及其交叉融合的知识,是关于学生学习、课堂管理、课程计划以及学生评估等的一般知识;技术知识(technological knowledge, TK)是关于常用技术的知识,这种知识随着时代的进步发展而更新迭代;PCK是学科知识和教学法知识的有机融合,是面对不同兴趣和能力的学生,教师所具有的对特定学科教学知识的选取、组织和呈现的知识,是关于学科知识应用于教学中的具体方式的知识;整合技术的学科知识(technological content knowledge, TCK)是技术和学科相互联系的知识,教师不仅需要掌握学科知识,还应该熟悉技术应用对学科的影响;整合技术的教学法知识(technological pedagogical knowledge, TPK)是关于教学中技术应用的知识,包括技术及其对教学影响的知识;TPACK是运用技术建设性地促进学科教学,采取适宜的技术手段突出学科重难点,了解学生的先验知识并创造出新的教学方法论<sup>[4]</sup>。

教师TPACK水平测量常有3种方式,一是自我报告法,即设计量表由教师进行自测;二是绩效评价法,由研究人员使用内容分析法对教师的成果进行测评;三是课堂教学观察法,即对教师的课堂教学行为进行观察记录。其中采用自我报告法的研究居多,2009年, Schmidt等<sup>[5]</sup>以职前教师为对象,分数学、社会、科学、文学4个学科设计调查量表,并进行调查;2010年, Koh对 Schmidt的量表进行了修改,并面向新加坡1185名职前教师进行了测量,使用探索性因子分析,但仅仅得到5个因子;2011年, Sahin

设计了包含47个题项的量表,并使用该量表对土耳其553名职前教师进行了测量,使用探索性因子分析得到7个因子,每个因子的克朗巴赫系数皆在0.8以上<sup>[6]</sup>。以上测量方式中, Schmidt量表针对具体学科,而 Sahin量表面向的对象更广泛,同时 Sahin量表的结构效度更有保障,因此本研究参考 Sahin量表,对某医学院校青年教师信息化教学能力进行调查。

## 2 对象与方法

### 2.1 研究对象

以某军队医学院校青年教师(教龄<3年)为调查对象,以方便抽样为原则,通过互联网发放问卷,共获得119份有效样本,其中本科学位青年教师占29.41%(35人),硕士学位青年教师占36.13%(43人),博士学位青年教师占34.45%(41人);医学类专业教师占72.27%(86人),其他专业教师占27.73%(33人)。

### 2.2 研究方法

本研究在翻译 Sahin量表<sup>[7]</sup>的基础上,对量表进行适当修改,形成最终的调查量表(表1),包括7个维度,分别测量教师的TK、PK、CK、TPK、PCK、TCK和TPACK水平,共38道题,采用李克特5级计分,从非常不同意到非常同意,分别记1~5分。用SPSS 20.0计算量表的克朗巴赫系数( $\alpha$ 系数), $\alpha$ 系数值为0.978,量表信度良好。利用SPSS 20.0对量表进行KMO和Bartlett检验,得到KMO值为0.902, Bartlett检验值为0.000,量表适合进行因子分析。利用Mplus8.3对量表进行验证性因子分析,得到模型拟合数值, $\chi^2/df=1.706$ , RMSEA=0.077, SRMR=0.056, CFI=0.908, TLI=0.900,各项数据均达到拟合标准,该量表具有良好的结构效度。

### 2.3 统计学方法

采用SPSS 20.0进行统计学分析。TPACK各能力描述统计采用(均数 $\pm$ 标准差)表示,不同专业类别青年教师TPACK水平比较采用独立样本t检验,不同学位水平青年教师TPACK水平比较采用单因素方差分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 3 结果

### 3.1 TPACK总体水平分析

从调查结果看,青年教师各能力得分均值均在3分以上,得分均值由高到低依次为TK(3.68)>CK

表 1 青年教师TPACK能力调查表

潜变量	测量变量
技术知识 (TK)	X1. 了解基本的计算机软件及其功能
	X2. 使用电子表格软件
	X3. 使用图片编辑软件
	X4. 使用演示程序
	X5. 将数据保存到数字媒介中
	X6. 使用专业领域内的软件
	X7. 使用打印机
	X8. 使用扫描仪
	X9. 使用数码相机
教学法知 识(PK)	X10. 评估学生的表现
	X11. 消除个体差异
	X12. 应用不同的学习理论和方法(例如建构主义学习多元智能理论、项目式教学)
	X13. 意识到学生可能存在的学习困难和错误观念
学科知识 (CK)	X14. 管理班级
	X15. 了解专业领域中的关键主题
	X16. 关注专业领域的最新理论进展和应用情况
	X17. 熟悉专业领域的领军人物
	X18. 关注专业领域中的最新资源(例如书籍、期刊)
整合技术 的教学法 知识 (TPK)	X19. 关注专业领域中的会议和活动
	X20. 选择适合我的教学方法与策略的技术工具
	X21. 使用支持学生学习的计算机应用程序
学科教学 知识 (PCK)	X22. 能够选择对我的教学生涯有用的技术
	X23. 评估一项新技术对教学的适宜性
学科教学 知识 (PCK)	X24. 为我专业领域教学选择适当和有效的教学策略
	X25. 在我专业领域教学中开展评估测试和调查
	X26. 准备一个包括班级/学校范围内活动的课程计划
	X27. 达到我的教学计划中描述的目标
	X28. 在专业领域教学中建立相关科目之间的联系
	X29. 在本专业领域和其他专业领域课程中建立联系
整合技术 的学科知 识(TCK)	X30. 用课外(校外)活动支持我专业领域的教学
	X31. 使用专业领域内的计算机应用程序
整合技术 的学科教 学法知识 (TPACK)	X32. 使用计算机技术帮助我更容易达成课程教学目标
	X33. 准备一个需要使用信息技术的教学计划
整合技术 的学科教 学法知识 (TPACK)	X34. 利用信息技术开展课堂教学活动
	X35. 将适当的信息技术融入专业领域
	X36. 成功的在教学中融合专业领域知识、教育学知识和信息技术知识
	X37. 在专业知识、教育学知识与信息技术知识整合中发挥领导者的作用
	X38. 用不同的教育技术手段和计算机应用来教授同一个主题

(3.52) > PK (3.31) > TPK (3.31) > PCK (TCK) (3.27) > TPACK (3.17), 单一能力中, TK 和 CK 得分靠前, PK 得分最低, 而强调交叉整合的 TPK、PCK、TCK 和 TPACK 能力得分靠后, 均低于单一能力得分(表 2)。

### 3.2 不同专业类别 TPACK 水平比较

从医学类和非医学类青年教师 TPACK 各能力

表 2 TPACK 各能力得分情况

因子	得分 $(\bar{x} \pm s)$ , 分
TK	3.68 ± 0.74
PK	3.31 ± 0.69
CK	3.52 ± 0.65
TPK	3.31 ± 0.67
PCK	3.27 ± 0.68
TCK	3.27 ± 0.72
TPACK	3.17 ± 0.74

独立样本 *t* 检验的结果来看, 不同专业类别青年教师 TPACK 各能力水平之间差异无统计学意义(表 3)。

### 3.3 不同学位层次 TPACK 水平比较

不同学位层次青年教师的 TK、CK、TPK、TCK、TPACK 水平总体均数差异存在统计学意义, 其统计检验结果分别为:  $F=12.99, P<0.001$ ;  $F=13.64, P<0.001$ ;  $F=4.38, P=0.015$ ;  $F=3.83, P=0.025$ ;  $F=3.63, P=0.029$ 。其中, 本科、硕士学位青年教师的 TK、CK、TPK、TCK 水平低于博士学位青年教师, 差异有统计学意义, 本科学位青年教师的 TPACK 水平低于博士学位青年教师, 差异有统计学意义(表 4)。

## 4 讨论

### 4.1 贯穿青年教师教学成长全周期设计 TPACK 能力培养体系

青年教师 TPACK 各能力是有机融合的整体, 不能指望通过某个能力的集中培养来提升 TPACK 整体水平。调查发现, 单一能力水平中, 青年教师 TK 水平平均得分最高, PK 水平平均得分最低, 说明“技术不再是制约教师开展信息化教学的‘鸿沟障碍’, 教师在互联网+教育背景下开展有效教学的能力不足, 仍是制约信息化教学发展的核心因素”<sup>[8]</sup>。青年教师 TPACK 能力培养不是一蹴而就的, 单次、大规模、集中的培训难以满足青年教师 TPACK 水平全面发展的需求, 需要制定贯穿青年教师教学成长全周期的系统性 TPACK 能力培养提升方案。结合调查结果, 不同学位水平青年教师, 在 TK、CK、TPK、TCK 和 TPACK 水平上存在差异, 说明博士学位青年教师对学科专业知识的掌握程度较好, 在 PK、PCK 水平上不存在显著性差异, 说明不同学位水平青年教师普遍缺乏教学法知识基础, 学科教学能力普遍需要进一步提升。考虑到青年教师教龄普遍不超过

表 3 医学与非医学类青年教师TPACK各因子独立样本t检验结果

因子	专业类别	得分( $\bar{x} \pm s$ ),分]	差值及95%CI	t检验	
				t值	P值
TK	医学类	3.65 ± 0.75	-0.114(-0.416~-0.187)	-0.75	0.455
	非医学类	3.76 ± 0.73			
PK	医学类	3.32 ± 0.68	0.032(-0.248~-0.313)	0.23	0.820
	非医学类	3.29 ± 0.73			
CK	医学类	3.51 ± 0.60	-0.040(-0.303~-0.223)	-0.30	0.765
	非医学类	3.55 ± 0.77			
TPK	医学类	3.31 ± 0.67	0.002(-0.271~-0.276)	0.02	0.987
	非医学类	3.30 ± 0.68			
PCK	医学类	3.26 ± 0.66	-0.041(-0.317~-0.234)	-0.30	0.767
	非医学类	3.30 ± 0.74			
TCK	医学类	3.27 ± 0.73	-0.005(-0.297~-0.287)	-0.04	0.972
	非医学类	3.27 ± 0.71			
TPACK	医学类	3.15 ± 0.73	-0.043(-0.345~-0.259)	-0.28	0.779
	非医学类	3.20 ± 0.78			

表 4 不同学位水平青年教师TPACK各能力方差分析结果( $\bar{x} \pm s$ ),分]

因子	本科得分(n=35)	硕士得分(n=43)	博士得分(n=41)	F值	LSD
TK	3.29 ± 0.79	3.62 ± 0.64	4.08 ± 0.61	12.99 <sup>a</sup>	1<2<3
PK	3.21 ± 0.85	3.23 ± 0.58	3.50 ± 0.62	2.27	
CK	3.25 ± 0.68	3.39 ± 0.62	3.90 ± 0.45	13.64 <sup>a</sup>	1<3, 2<3
TPK	3.10 ± 0.80	3.24 ± 0.54	3.54 ± 0.62	4.38 <sup>a</sup>	1<3, 2<3
PCK	3.16 ± 0.81	3.24 ± 0.55	3.40 ± 0.67	1.28	
TCK	3.10 ± 0.90	3.17 ± 0.54	3.51 ± 0.67	3.83 <sup>a</sup>	1<3, 2<3
TPACK	2.93 ± 0.86	3.16 ± 0.58	3.38 ± 0.74	3.63 <sup>a</sup>	1<3

注:a, P<0.05, 1=本科、2=硕士、3=博士。

3年,教学经历有限,可以认为调查所测量到青年教师的TPACK各能力水平是他们走上教师岗位时的初始能力。因此,在新进教师阶段,应结合新教师岗前培训,采取讲座论坛、工作坊和自主学习等形式,帮助青年教师了解信息化教学在信息化时代的意义和价值,初步认识信息化时代下高等医学教育的机遇与挑战,重点掌握在日后教学中应了解的PK、TK知识,增长其信息化教学知识,培养其信息化教学意识;在新手教师阶段,他们在教学实践中对信息化教学形成了一定的理解和认识,可采取示范观摩、交流讨论、案例研究等培训方式,培养其信息化教学技能,帮助青年教师有效整合TK、CK、PK 3种能力,提高其信息化教学意愿,让青年教师愿意主动学习和使用信息化教学方法手段,能选择恰当的信息化教学资源 and 手段帮助自己实现教学目标;在骨干教师阶段,他们能够在课堂教学中比较灵活地运用各种信息化教学方法手段,但主动开展信息化教学创新的意识和能力还不够,此阶段可利用医

学教育教学模式改革与教学方法创新的机会,鼓励其开展整合课程改革,将信息化教学工具融入PBL、TBL、CBL等教学方法中,综合培养其TPACK能力,提高其信息化教学创新水平(图1)。

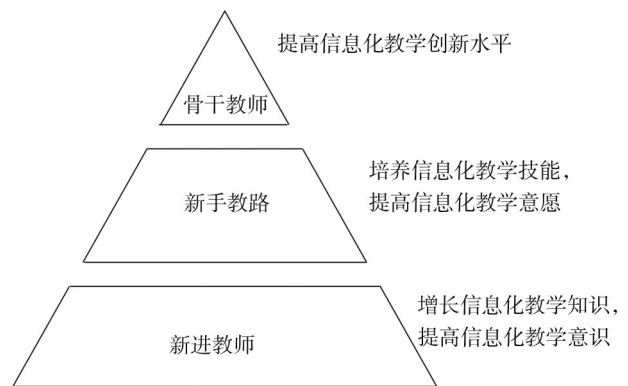


图 2 青年教师信息化教学能力培养体系

#### 4.2 教学实践共同体有助于全面提升青年教师TPACK水平

调查中,青年教师在TPK、PCK、TCK、TPACK这

4个交叉整合能力上的得分依次降低,特别是在交叉整合程度最高的TPACK上得分最低。与单一能力相比,由2个及以上单一能力组成的复合能力更难以通过理论灌输的形式习得,其情景依赖度更高,需要教师在教学实践中不断琢磨。青年教师教学实践不足,对教学内容、教学方法手段的运用不够成熟,青年教师信息化教学能力的培养不能单靠理论灌输,想要取得1+1>2的效果,还需实践、反思、再实践、再反思,如此往复,教师才能实现对PK、TK和CK的科学有效整合。但如果青年教师仅仅凭个人经验摸索,难以在短时间内实现快速成长,需要借助团体和组织的力量。实践共同体指的是“所有成员拥有一个共同的关注点,共同致力于解决一组问题,或者是为了一个主题共同投入热情;他们在这一共同追求的领域中通过持续不断的相互作用而发展自己的知识和专长”<sup>[9]</sup>,可由教师教学发展中心牵头,成立青年教师信息化教学实践共同体,搭建青年教师跨学科交流平台,邀请教、学、管三方人员参与,明确共同目标,探索形成促进成员信息化教学能力提升的共有原则和方法,定期开展实践和研讨交流活动,促进青年教师在正式和非正式学习中更新观念、提升能力。

#### 4.3 完善制度保障,形成促进青年教师信息化教学能力提升的长效机制

根据卡罗尔教学模式,学习达成度与允许用于学习的时间、学习者愿意积极主动投入学习的时间量、学习者在最优学习条件下掌握某一任务所必需的时间量、学习者对教学的理解能力和教学质量5个因素相关<sup>[10]</sup>,其中允许用于学习的时间和教学质量为外部因素,其余为内部因素,教学管理部门应重视内外部因素协同作用的发挥,一方面从制度保障入手,建立相应质量保证体系,为青年教师参与信息化教学能力培养项目提供必要的时间保障,建立培养项目动态评价反馈调整机制,做好青年教师信息化教学能力发展的跟踪评估,设立青年教师教学能力发展档案袋,定时对青年教师教学成长现状进行反馈,并将结果应用于培养项目的完善优

化;另一方面应从激励机制入手,为青年教师开展信息化教学活动提供资金、政策和奖励,调动青年教师参与信息化教学能力提升培养的主动性、积极性。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 向春燕、张思晗:论文构思与撰写;任芷若、王冰新:组织问卷调查;韦敏:数据分析;李懿、郇晓薇:总体把关、审订论文

#### 参考文献

- [1] 杜玉霞. 基于“互联网+”的中小学教师信息化教学能力提升研究[J]. 中国电化教育, 2017(8): 86-92. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2017.08.014.
- [2] 冯茁, 曲铁华. 从PCK到PCKg: 教师专业发展的新转向[J]. 外国教育研究, 2006, 3(12): 58-63.
- [3] 何克抗. TPACK: 美国“信息技术与课程整合”途径与方法研究的新发展(下)[J]. 电化教育研究, 2012, 33(6): 47-56.
- [4] Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge [J]. Teachers College Record, 2006(108): 1017-1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
- [5] Schmidt DA, Baran E, Thompson AD, et al. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers [J]. Journal of Research on Technology in Education, 2009, 42(2): 123-149. DOI: 10.1080/15391523.2009.10782544.
- [6] Scott KC. A review of faculty self-assessment TPACK instruments (January 2006 - March 2020)[J]. International Journal of Information and Communication Technology Education: An Official Publication of the Information Resources Management Association, 2021, 17(2): 118-137. DOI: 10.4018/ijicte.2021040108.
- [7] Sahin I. Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK)[J]. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2011, 10(1): 97-105.
- [8] 韩锡斌, 葛文双. 中国高校教师信息化教学能力调查研究[J]. 中国高教研究, 2018(7): 53-59. DOI: 10.16298/j.cnki.1004-3667.2018.07.09.
- [9] 赵健. 从学习创新到教学组织创新: 试论学习共同体研究的理论背景、分析框架与教学实践[J]. 教育发展研究, 2004(Z1): 18-20.
- [10] 宋广文, 张华. 教学变量对学习成绩究竟有何影响?[J]. 教育科学, 1990(3): 37-39.

(收稿日期:2023-10-20)

(本文编辑:唐宗顺)