

# 人工智能时代的教师专业发展

——访美国俄勒冈州立大学玛格丽特·尼斯教授

本刊特约记者 徐 鹏

(东北师范大学传媒科学学院,吉林长春 130117)

**[编者按]** 2005年,美国学者科勒(Koehler)和米什拉(Mishra)提出了整合技术的学科教学知识(TPACK),被认为是全新的教师知识能力结构框架,得到了全球学者的广泛关注,相关研究包括TPACK理论框架、TPACK测量和基于TPACK的教师信息技术应用能力培养实践等。大数据和人工智能技术的出现,给教育行业带来哪些机遇和挑战?教师的知识能力结构需要有什么变化?TPACK是否会出现新的研究内容和方法?教师信息技术应用能力监测评价体系会有什么变化?带着这些问题,我们与整合技术的PCK理论构想的提出者——美国俄勒冈州立大学尼斯(Margaret Niess)教授进行对话,探讨TPACK领域未来研究趋势,人工智能时代教育的机遇和挑战及人工智能时代教师的核心素养、培养路径和监测评价。

尼斯是俄勒冈州立大学教育学院教授,曾任美国数学教师教育工作者协会(AMTE)主席、信息技术与教师教育学会(SITE)教师教育委员会副主席、美国教育研究协会(AERA)技术促进教与学分会主席、美国数学启蒙教师委员会咨询委员会委员,《数学教育研究》《教学与教师教育》等杂志评审专家等。她长期从事科学与数学教师的培训和研究,对前沿技术的教学应用、信息技术与课程深度融合及整合技术的教师课堂教学能力培养有独到的见解。

**[关键词]** 教师教育;TPACK;人工智能;教师信息技术应用能力

**[中图分类号]** G650

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2019)04-0004-06



**记者:** 尼斯教授您好,很高兴您能接受我的采访。2005年,您最先提出整合技术的PCK理论构想,随后密歇根州立大学科勒教授和米什拉教授提出TPACK理论。经过十多年发展,TPACK理论还有哪些方面值得深入研究?

**尼斯教授:** 2004年,我的研究团队以科学和数学教师为研究对象,在教师培训中尝试将技术融入

舒尔曼提出的PCK框架。研究表明,技术与学科内容和教学法对职前教师的培养有同等重要作用。此后,我就技术加强的PCK与科勒和米什拉在内的多位学者展开研讨,最后由他们概括提炼出TPACK理论。迄今,TPACK理论已历经十多年发展。2016年出版的《整合技术的学科教学知识(TPACK)教育者手册(第二版)》,汇集了最新的TPACK研究成果,也对未来的TPACK研究提出了展望。TPACK有两

**[收稿日期]** 2019-05-15

**[修回日期]** 2019-06-11

**[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2019.04.001

**[基金项目]** 东北师范大学教师教学发展基金项目(JSJY20180208);吉林省社会科学基金项目(2017BS41)。

**[作者简介]** 徐鹏,博士,东北师范大学传媒科学学院副教授,研究方向:数字媒体技术应用(xp@nenu.edu.cn)。

个方向值得深入研究:1)理解 TPACK 的实质。近年有关 TPACK 理论框架出现了争议,特别是对整合技术的教学法知识(TPK)和整合技术的学科内容知识(TCK)等 TPACK 复合元素的界定争议较大。很多学者尝试厘清复合元素的边界,但最终发现边界模糊。因此,未来研究需要以整合的视角看待 TPACK,而非纠结在 TPACK 元素的边界界定上。2)TPACK 理论最大的价值在于指导教师教育实践,这方面还比较薄弱,成熟和规模化的案例不多,未来应着力加强研究。

**记者:**TPACK 一直被认为是通用的教师知识能力结构框架。未来学界是否会根据教师发展阶段(如职前和在职)、不同学科(如数学、化学、物理等)提出特殊的 TPACK 框架?

**尼斯教授:**没有必要针对教师发展阶段提出特殊的 TPACK,整合技术的教师知识能力发展遵循相同的曲线,都包含认识、接受、适应、探索和进阶应用五个阶段(见图1)。教师由一个阶段发展到另一个阶段不是自动的,而是需要培训或教师共同体的促进。我们经过多年的研究发现,中小学教师整合技术的知识能力的发展很难跨越适应阶段而过渡到探索阶段。所以,未来研究应重点考虑如何为教师提供必要的支撑,促进其发展,而非纠结于知识能力本体。我一直从事数学教师整合技术的知识能力培养研究,与历史、外语教师接触后发现,不同学科教师教授的内容不同,采用的教学法不同,使用的技术工具也不同,但他们的知识能力没有本质差别。这就是我刚才说的,要以整合的视角看待 TPACK,而非将其特殊化。

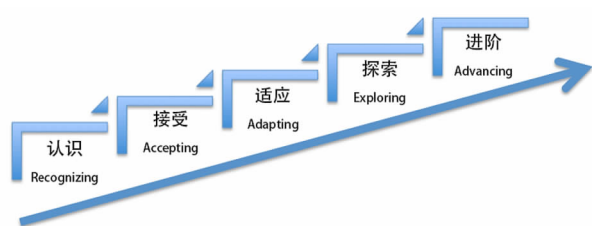


图1 教师整合技术的学科教学知识发展曲线

**记者:**测量教师 TPACK 水平的方法有量表、访谈和课堂观察等,测量数据主要源于教师的主观

想法,且以总结性评价为主,其有效性备受质疑。研究者应如何改进教师 TPACK 水平测量研究?

**尼斯教授:**教师 TPACK 水平测量一直是研究热点。很多学者采用李克特量表,其代表是爱荷华州立大学施密特教授提出的教师 TPACK 水平测试量表。也有学者采用访谈法,通过收集教师的主观量化数据测量教师的 TPACK 水平。近年来,学者们意识到这些方法的局限,尝试采用教案文本分析和课堂观察法收集客观数据,测量教师的 TPACK 水平。我的研究以数学教师为研究对象,对教师 TPACK 水平的测量主要采用定性描述法。我认为未来应加强收集教师教学的客观数据,将定量和定性结合,即采用混合式测量方法,持续监测教师的 TPACK 水平。另外,多年的研究表明,同样的测量方法,不同的研究者得出的研究结论不同,这主要是研究者的学术偏见造成的。因此,教师 TPACK 水平测量研究应着力避免研究者对教师 TPACK 水平的学术偏见,这非常重要。

**记者:**美国是否有基于 TPACK 的教师培训或教学实践案例? TPACK 的实践应用应注意哪些问题?

**尼斯教授:**TPACK 最重要的价值在于指导教师的教学实践,遗憾的是,目前基于 TPACK 的教师教学实践研究不多。美国有少数教师培训项目或课程是基于 TPACK 设计的,但这些培训项目和课程使用范围很小,且没有持续性。我也开展了研究,主要是培训中小学数学教师。2014年,我们以为期三年的在线数学教育理学硕士项目为背景,为参与项目的中小学教师开设10周3学分的如何将技术与课堂教学整合的在线课程。课程基于社会元认知-建构主义框架的 TPACK 在线学习轨迹进行设计,该学习轨迹包括认识、接受、适应、探索和进阶五阶段。我们收集教师的学习数据,包括教学计划、课程反思、评价记录等,形成教师个人的电子档案袋,用来对教师的 TPACK 发展水平进行质性描述。持续的研究发现,教师培训实践的交流和反思工具十分必要。我们提供了在线学习社区,用于参训教师之间及其与培训讲师之间的交流,这对参与培训的教师建构整合技术的学科教学知识特别重要。分享和探究学习也可以帮助参与培训的教师完成从学习者到教学

者的身份转变,在技术整合于课堂教学中完成由适应到探索,甚至进阶应用的发展。当然,我们的实践研究也存在问题,如参与对象过少,很难将研究结果推广到更大的群体。另外,我们如果缩小培训课程的班额,投入更多的研究人员,可以收集更多的质性材料对教师的 TPACK 发展进行精确描述。

未来的 TPACK 实践研究应设计开发有效帮助职前或在职教师交流和反思的工具。这样既能帮助教师形成整合技术于课堂教学的系统教学思维,将探究、沟通和协作融合在一起,并通过课堂教学展现出来,也能为研究者提供足够的质性研究数据,用以界定研究对象整合技术的学科教学知识水平发展阶段。另外,研究样本的数量也应尽可能多,以便得到更有利于推广的研究结论。

**记者:**TPACK 研究目前主要集中在中小学,未来能否拓展到高等教育? 有哪些研究方向?

**尼斯教授:**TPACK Newsletter 收录的期刊和会议论文,90% 以上都以中小学教师为研究对象,高等教育的 TPACK 研究还没有引起研究者关注。在最近出版的《整合技术的学科教学知识(TPACK)教育者手册(第二版)》中,赫林(Mary C. Herring)教授综述了高等教育教师的 TPACK 发展。高等教育教师的 TPACK 发展研究采取的方式包括基于设计的教学体验、教学研讨会和在线教师教育等。此外,学校领导和教学辅助人员的 TPACK 发展也受到研究者关注。高等教育教师 TPACK 的培养应受到重视,因为高校教师是未来教师的老师,他们的教学理念和态度对未来教师知识结构的形成影响重大。高等教育的 TPACK 研究应关注:一,建立教师职业发展共同体,促进教师 TPACK 发展领导力的培养;二,除关注高等教育教师外,也要关注行政和教辅人员,他们也对未来教师的知识结构产生影响,这是与中小学教师 TPACK 发展研究不同的。

**记者:**技术是推动教育变革的重要力量。随着互联网、大数据和感知技术的发展,人工智能技术正在引领新一轮的教育变革,人工智能技术对教育教学的变革主要体现在哪些方面?

**尼斯教授:**人工智能技术是一项引领未来时代变革的技术。教育行业在人工智能技术的推动下,

必将发生革命性变革,这点毋庸置疑。世界各国,包括美国和中国,都出台了人工智能促进教育变革的纲领性文件。在我看来,人工智能技术对教育的变革主要体现在提高效率方面。1)人工智能技术会提高教师的教学效率。传统意义上,教师要完成课前准备、课堂教学、课后作业批改和辅导以及班级管理等工作。每天面对 20-30 名学生(有些国家甚至更多),他们很难关注到每个学生,满足每个学生的需求,教师每天需要把大量时间花费在日常教学管理和作业批改等重复性工作,这会挤压教师教学设计的时间。有了人工智能技术后,未来的班级可能出现“双教师”:一个是真实的教师,一个是虚拟的教师。虚拟教师就是人工智能技术支持下的虚拟教学助理,它辅助教师完成大量日常教学管理和作业批改等工作,让教师将更多时间投入到教学资源的搜集、教学策略的选择和教学活动的组织上,提高教师的教学效率。同时,虚拟教学助理也会帮助教师关注班级的每位学生,了解其学习风格和学习不足,辅助教师实现个性化教学。2)人工智能技术还会提高学生的学习效率。目前大多数学生的学习是机械化的,在不同学科、不同内容上花费的时间相同,也就是说,学生根本不了解自身的学习现状,学习是盲目的,效率很低。有了人工智能技术后,人工智能技术支持的个人学习助理会帮助学生绘制个人知识图谱和学习曲线,让学生了解自身的优势和不足,制定针对性的学习计划,将更多精力投入薄弱环节,提高学习效率。目前针对语言学习的手机移动应用已问世,利用人工智能技术帮助学生提高语言学习效率,但这些应用还仅处于初级应用阶段,未能深入课堂。3)人工智能技术对教育的革新还体现在教育管理和决策方面。目前,世界各国的教育决策都缺乏必要的的数据支撑,少数基于数据分析的教育决策也需要花费大量的人力和物力及时间,效率很低。有了人工智能技术后,教育信息系统的大量数据被激活,可以为教育管理部门提供决策支持,而且这些信息是动态实时呈现的,可以辅助教育管理部门及时调整教育政策。例如,基于教育信息系统数据分析,我们可以动态分配教育资源,实现区域教育公平。以上三点是人工智能技术未来可能给教育带来的主要变革。但就目前来看,实现以上愿景,还有很长的路要走。

**记者:**机遇与挑战并存。任何一项新技术在教育领域的应用,都会带来一系列的问题,人工智能技术的教育教学应用会带来哪些问题?该如何避免?

**尼斯教授:**经验告诉我们,当技术给人们生活带来便捷的同时,也会带来问题,需要我们去应对和解决。互联网技术的出现,打破了学校和课堂的边界,让人们的学习可以发生在学校和课堂外,促进了教与学,但同时也带来了诸多问题,如数字分割。因此,人工智能技术在教育领域的应用,同样也会带来诸多问题。首先,人工智能技术的应用会带来人机关系的伦理问题。目前讨论的热点是教师是否会被人工智能代理取代。从人机关系的角度看,人与机器无非存在三种关系:机器主导、人类主导和人机结合。从教师教育活动的特点看,教师面对的是具有高级神经网络的人,所以任何教学决策都不可能是机械的,都是极复杂的神经网络活动。人工智能技术有低级和高级之分。高级人工智能技术是模拟人脑神经网络系统进行决策。从目前的人工智能技术看,人工智能技术的学习和决策能力与人脑神经网络相差甚远。因此,人工智能代理不可能取代教师,只能作为辅助角色存在,过度依赖人工智能的教育教学决策将会带来严重的伦理和道德问题。其次,人工智能技术的教育应用会带来数据滥用和个人隐私问题。人工智能技术依赖教育大数据,利用教育大数据,设计机器学习算法,训练机器的学习和决策能力。人工智能技术教育应用初期,人们往往忽视数据安全和隐私保护,一味追求技术的应用效率,大量包含学生个人隐私的数据在没有任何加密和安全防护的情况下,被用作科学研究和软件研发,会造成严重的社会问题,影响人工智能技术的教育应用。最后,人工智能技术的教育应用可能带来新的“数字分割”,加剧教育的不公平。互联网技术在教育领域应用之初,曾一度被认为会促进教育公平,然而经过十多年的发展,互联网技术却给教育带来“数字分割”,加剧了教育的不公平。人工智能技术也将面临同样的问题。人工智能技术在某些微观层面会促进教育公平,比如智能语音技术的应用,让全世界共享优质教育资源成为可能,但从宏观层面看,人工

智能技术依赖数据存储和高性能计算等耗费物力和财力的基础设施建设,发展中国家和发达国家的欠发达地区的这类基础设施建设往往较薄弱,因此,人工智能技术的教育应用,有可能加剧发达国家和欠发达国家以及某国发达地区和欠发达地区的教育不公平,出现新的“数字鸿沟”。

以上问题都是未来人工智能技术教育应用无法回避的。要避免这些问题,我们要做的就是将制度和法律建设前置,在技术研发和应用普及前,投入时间完成相应的制度和法律建设,例如,建立完善的人工智能伦理法律和教育数据分级管理和隐私保护制度,还应该在人工智能技术的大范围教育应用前,利用云计算技术,共享数据存储和高性能计算资源,缩小发达地区和欠发达地区的基础设施建设差距,避免出现新的“数字鸿沟”。

**记者:**随着大数据、虚拟现实和人工智能等新技术的不断成熟,教师信息技术应用能力的培养方法和路径是否会发生变革?更多的培训是否会迁移到虚拟仿真的课堂教学环境?

**尼斯教授:**我开展的 TPACK 研究表明,基于课堂真实情景的培训有助于提高教师 TPACK 水平。不可否认,技术的发展能提高教师的教学效率,也能提高教师培训效率。技术手段可以帮助研究人员收集更多的数据,用以分析教师 TPACK 的发展水平,为教师提供反馈和优化培训。然而,我们仅仅是把技术作为辅助手段,而不是培训的全部。针对数学和科学职前教师的培训,我们通常会给参加培训的职前教师时间,让他们走进真实的课堂。这有点类似于医院对职前医生的培训,给他们实习期,让他们有机会建立理论和实践的连接。我们邀请退休教师参与培训职前教师的课堂实践,使新手教师有机会与有经验的退休教师交谈,反思教学,帮助他们建立教学理论和实践的连接。我们发现,这一环节对职前教师 TPACK 水平提高十分有效且必要。然而,以上所说的一切,新手教师在虚拟环境中是不能获得的。所以,在教师培训过程中,人工智能和大数据技术仅仅是作为辅助工具,帮助教师完成重要的教学反思,帮助研究人员和培训机构获取更多的数据,进而改善教师培训的环节,提高培训效率。这与信息技术和课堂教学的关系是一致的。任何前沿的技术

都不可能取代传统教学,而仅仅是作为辅助,让教学活动更加高效。

**记者:**教师信息技术应用能力监测评价主要依靠总结性评价和实践考核的方式。随着大数据和人工智能技术越来越多地被应用到课堂教学,未来是否会出现基于大数据和人工智能技术的教师信息技术应用能力电子档案袋,持续监测评价教师信息技术应用能力,形成动态持续性的监测评价?

**尼斯教授:**目前对教师信息技术应用能力的监测评价主要以定量评价为主,对教师 TPACK 水平的测量也主要以量表这类定量评价工具为主。我不认为这类评价可以客观反映教师的信息技术应用能力。首先,评价数据主要源于教师的主观描述,多以静态总结性评价为主,缺乏客观数据的支持。虽然已有研究把教师的教案、教学作品作为教师评价的客观数据,但评价依然以定量评价为主,缺乏对教师信息技术应用能力动态发展的定性描述;其次,这类评价方法受研究者和评测者主观偏见的影响。未来对教师信息技术应用能力的评价应构建定量统计和定性描述相结合的混合式评价方法,评价工具的开发和评价方案的制定也应由多个研究者或研究机构合作完成。

大数据和人工智能技术的出现会给教师信息技术应用能力的监测提供新的机遇,即可通过收集课前、课中和课后的教学数据,形成教师教学电子档案袋,从而对教师的教学水平作出客观、持续的评价。这不仅有利于改进教学,提高学生的学习效率,也有利于教师的教学反思,促进其职业发展。然而,从研究和应用看,距离实现基于大数据和人工智能的教师信息技术应用能力监测评价还有很长的路要走,美国国内还没有成熟的技术解决方案和应用。其问题主要在于:1)对教学数据的获取仅限于基础数据的采集和存储,未来可利用智能语音和图像识别技术,这对课堂教学数据的采集十分必要;2)基于教学法知识和学科内容知识的数据分类、标记和存储,是实现数据挖掘和智能决策的关键,这一过程也是教学法知识、学科内容知识和技术知识深度融合的过程,也就是我一直强调的要把 TPACK 看作整合性的概念。

**记者:**随着人工智能技术的个性化学习系统、教育机器人、智能课堂监测评价系统等的应用,人工智能时代的教师知识能力结构是否会发生变革,新教师知识能力框架是怎样的?

**尼斯教授:**人工智能技术目前已渗入社会的各个领域,教育也正经历深刻的变革。人工智能技术变革教育主要体现在:1)人工智能技术会促进个性化教学的发展。人工智能技术成熟前,教师对学生学习表现的了解有限,仅通过日常观察和考试很难实现真正意义上的个性化教学。人工智能技术能对学生的课堂学习数据、考试数据甚至预习和复习数据进行分析,使老师真正了解学生的学习风格和特点,为学生提供个性化的教学方案。2)人工智能技术有助于实现全球范围的教育公平,让全世界的学生共享优质教育资源。这主要得益于智能语音技术,即无论你的母语是什么,你都可以无障碍地通过互联网学习优质的网课,机器为你呈现准确的字幕,通过自动翻译软件与国外教师无障碍交流。3)人工智能技术有助于实现教育管理的智能化,解放教师,让教师将更多的时间投入教学设计和实施。然而,距离完全实现和普及还有很长的距离。我们知道,人工智能技术的发展依赖于优质的数据,教育数据目前虽然很大,但真正能用于深度学习算法训练机器的优质数据有限,这也造成了人工智能目前只能在小范围应用,无法得到普及。

不可否认,随着人工智能技术的不断成熟和发展,机器会代替教师完成部分工作,然而机器不可能取代教师,只能作为辅助的技术手段。教师的知识能力结构是否会发生革命性变革?要回答这个问题,我们还要回归到教师知识结构的本体去思考。舒尔曼提出的 PCK 是将教学法知识和课程内容知识进行整合。TPACK 是将技术知识、教学法知识和课程内容知识进行整合。在某种意义上,技术知识不能作为独立的元素出现,它必须与教学结合才能作为教师知识结构的一部分,教师知识结构的未来发展或许还要回归到 PCK,也就是说,技术知识将作为教学法知识的一部分而存在。因此,教师知识能力结构的发展是不以某种先进技术的出现和发展为转移的,技术对教师来

说仅仅是工具,人工智能技术也一样。未来教师知识能力结构的发展要做的不是拆分而是融合,即技术与教学的深度融合。人工智能技术对教师的真正意义,不是让教师的工作变成傻瓜式的,而是解放教师的脑力,让教师投入更复杂的教学组

织和决策。我们要做的是如何让教师更聪明地使用人工智能技术,让人工智能技术辅助教师做出最有利于学生学习的教学决策,而不是让人工智能技术取代教师的教学决策。

(编辑:魏志慧)

## Teachers' Professional Development in the Era of Artificial Intelligence: Interview with Professor Margaret Niess of Oregon State University

Journalist XU Peng

(School of Media Science, Northeast Normal University, Changchun 120117, China)

**Abstract:** *Artificial intelligence (AI) is leading the technological revolution and industrial transformation in the new era. A similar change is taking place in the field of education, and teachers are facing new opportunities and challenges. In the future, the structure of teachers' knowledge and ability related to artificial intelligence is bound to be a hot research topic. In 2005, Koehler and Mishra first put forward the theory of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), which was considered to be a new framework of teachers' knowledge in the new era. In recent years, it has received extensive attention and has become a hot research topic in the field of educational technology. Up to now, 164 research papers (SSCI) about TPACK have been published, topics including TPACK theoretical framework, TPACK measurement, and TPACK-based teacher training practice. What opportunities and challenges will the emergence of big data and artificial intelligence bring to education? Will the structure of teachers' knowledge be changed? Will there be new research content and methods in the field of TPACK? Will there be a dynamic and normalized monitoring and evaluation system for teachers' information technology application abilities? With these questions, we interviewed Dr. Margaret Niess, a professor of Oregon State University, who first proposed to integrate technology knowledge into the PCK and discussed with her the future trends in TPACK research, educational opportunities and challenges in the era of artificial intelligence, as well as teachers' key competencies, cultivation, monitoring and evaluation in the era of artificial intelligence.*

*Dr. Margaret Niess is a professor of education at Oregon State University, former chair of Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE), Vice President of the Teacher Education Council of Society for Information Technology and Teacher Education (SITE), Chair of Technology as an Agent of Change in Teaching and Learning (TACTL) Special Interest Group of the American Educational Research Association (AERA), and National Council of Teachers of Mathematics Illuminations Advisory Committee member. She was a reviewer of Journal of Research in Mathematics Education and Teaching and Teacher Education. She has long been engaged in the training and research of science and mathematics teachers, and has her own unique insights into the deep integration of information technology and curriculum.*

**Key words:** *teacher education; TPACK; artificial intelligence; teachers' information technology application ability*