

教师信息化教学能力的政策内容、演进逻辑及可能走向*



徐章韬

(华中师范大学 数学与统计学学院, 湖北武汉 430079)

摘要: 制定教师信息化教学能力政策, 是政府、行业组织、研究者共同关注的重要问题。基于此, 文章首先从政府层面的宏观政策、行业协会的标准、面向教师教育者的标准三个维度, 分析了教师信息化教学能力的政策内容。随后, 文章阐释了教师信息化教学能力的内在演进逻辑, 即从发展整合技术的学科教学知识 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK) 知识到培养计算思维。最后, 文章指出教师信息化教学能力将走向跨学科教学。文章还强调, 教师信息化教学能力政策的制订需要考虑不同主体的利益、需求和责任, 明确各主体的责、权、利, 我国教师信息化教学能力的培养着力点及其未来走向可以从中得到一些启示。

关键词: 信息技术; 教学能力; 教育信息化; TPACK; 计算思维

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097 (2021) 05—0044—08 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2021.05.005

一 教师信息化教学能力政策制定的背景

教师信息化教学能力的发展与提升一直是教育信息化的“最后一公里”, 是信息技术与教育教学能否深度融合的关键。教师信息化教学能力是指教师运用信息技术手段 (如学科工具) 或在信息化教学环境下 (如在线环境) 为了实现教学目标而必须具备的教学开发、设计、实施、管理、诊断、评价、研究等能力, 其中信息化教学设计与实施能力处于核心地位。

将信息技术整合到教学中需遵循四个基本原则: ①经济原则, 即发展信息技术能力, 是适应未来工作的需要; ②社会原则, 即为了成为有责任、受过良好教育的公民, 所有学生都应当了解和熟悉信息技术; ③教育原则, 即信息技术被视为提高教学质量的支持性工具; ④催化剂原则, 即信息技术能促进教育的革新。基于此, 政府优先考虑的是推进经济发展, 其次是推动社会发展、支持教育改革和提高教育质量^[1]。因此, 在教育信息化政策的相关表述中, 出现了四条明显的线索: 全球竞争力、经济、成效与认同、教育改革。越来越多的研究表明, 政府推进教育信息化的热情和决心不会导致课堂教学实践自动发生变化, 而需要教育者、政策制定者、社会人士寻找合适的解决之道。除了为学校提供资金、装备资源、网络设施, 政府有关部门还应为教师在具体学科教学或具体教育场景中运用教育信息技术等方面提供切实的指导。

教师信息化教学能力是整合数字技术到教与学实践中的关键, 因此政府有关部门应为教师提供多种形式的、持续的信息化教学能力培训。教师信息化教学能力培训是在教育信息化的大背景下展开的, 这就要求教师信息化教学能力政策的制订应考虑不同主体尤其是师生的利益、需求和责任, 并充分考虑课堂教学的实然状况和教育信息化的“落地问题”。

二 教师信息化教学能力的政策内容

1 政府层面的宏观政策

技术“姓什么”、“是什么”是教育信息化政策首先要解决的问题, 解决不好会带来实践上

的困扰。20世纪80、90年代,技术应用的政策制定者强调技术的增值效应,这让教育工作者十分困惑,不知如何使现有的课程在技术支持下更有效或更具创造性,也很难为达到此目的而找到一些诸如能提高成绩之类的正面结果。Wills等^[2]在全面分析教师教育中的技术之后,指出大多数师范生对在教育中有效地应用技术知之甚少,教师教育的指导者认为迫切需要大幅度地增加教师接受技术教学的数量和质量。但是,教师并不情愿或无法将技术整合到K-12课程中,出现这种现象的原因主要在于制度的变迁,也有一些更为现实的原因,如课时紧张,教师没有时间用技术、教技术,素养培养政策模糊,等等。

1996年,加拿大成立人力资源发展学习技术办公室(Office of Learning Technologies of Human Resources Development),其最基本的政策内容涵盖通过数字化学习发展技能,并弥合“数字鸿沟”(即不同阶级、性别和种族之间的不平等);同时,要求省级教育部门和大学成立相应的办公室,以对接国家的相关政策,使其决策最终与国家的资助和政策保持一致。2004年,加拿大教育学院院长联席会议召开专题会议,讨论教师教育中的信息和技术交流问题。这次会议制定一系列原则和框架,将“关于技术的学习”与“教师教育中技术支持下的学习”区分开来。这次会议的最大亮点,是解决了教师教育中的技术关键定向问题。工具主义将技术简化为具有特定目的和用途的中介工具;而虚无主义认为技术仅仅是一种资源或工具,因此学生和教师不需要学习技术,这就带来了实践上的一些困扰,教师教育项目或不开设技术课程,“把技术(即工具)放在学生手中”;或认为“技术应该融入课程,而不是将技术作为一门独立的课程”——这次会议明确支持后者。

政策的制定受专业协会观点的影响,教师信息化教学能力的政策内容更接近于日常教学生态,更强调教师对培养学生数字素养能力的重要性,这为教师信息化教学能力的发展提供了指导。2015年,加拿大数字与媒体素养中心(Canada's Center for Digital and Media Literacy,又称MediaSmarts)发布“数字素养框架”(Digital Literacy Framework),并将其作为K-9学段的数字素养教育标准。2016年,MediaSmarts修订了此框架,提出了K-12各阶段学生所应具备的数字能力,并进一步明确了数字素养的内涵:数字素养是指学生在数字时代的行为能力,包括使用数字技术进行工作、学习、沟通、消费、获取信息和服务等,涉及使用、理解和创造三个层次^[3]。MediaSmarts指出,在用数字技术支持教学时,教师是设计者、监管者、促进者、评估者:①在数字技术的支持下,教师是学习空间、场所和活动的的设计者,能设计翻转的、混合的、灵活的学习空间;教师按照通用的设计原则进行教学设计,能创造面上的、点上的、可扩展的教学事件。②在数字技术的支持下,教师作为学生学习的监管者,是专家型的学习者,而不是知识的传递者;教师能用多种数字工具(如Pinterest、LiveBinders、Storify、Symbaloo等)创造学习空间,在其中,知识能被创造、发现、关联起来形成认知地图;教师能规划可行的活动、提供可用的资源,使学生以多样的、公平的方式投入到学习中。③教师作为学生学习的促进者,能整合数字技术支持互动式教学,如通过Socrative、Explain Everything、Show Me等数字工具为学生提供反馈,为学生设置挑战性目标,整合对学生的相关评估结果去调整教学,并将艺术性的元素渗透到课堂文化中。④教师作为学生学习成效的评估者,将数字技术整合到形成性评价实践中,不仅可用于学习过程的评价,而且可用于学习结果的评价。运用Google forms、Linoit、Cacoo、Padlet等平台 and 软件,教师能快速、及时地评价学生的学习需要和实时水平。

一直以来,技术的应用备受政府相关部门的重视。2017年,加拿大创新、科学和经济发展

部 (Innovation, Science and Economic Development) 发起 Cancode 行动, 支持 K-12 学生发展数字技能 (包括编码、数据分析和数字作品开发), 为 STEM 教育做好准备; 同时, 为 K-12 教师提供培训和专业发展指导, 使教师能将数字技能及其与编码相关的概念引入到课堂中^[4]。同年, 美国通过《国家教育技术计划》, 就美国学校如何使用技术进行学习提出愿景和行动号召, 包括呼吁使用技术来减少获取和成就方面的公平差距^[5]。《国家教育技术计划》采纳了美国教育部教育技术办公室 (Office of Education Technology) 培养职前教师 and 在职教师的四条原则: ①关注有效地运用技术, 通过创造、产生和问题解决使教学更有效。教师应将技术无缝地对接到课堂教学中, 不是简单地呈现和交流, 而是使学生有效地投入。②为高等教育的教学人员提供可持续的、宽口径的专业学习机会, 不断提升他们运用技术工具的能力, 使过程性、形成性教学的推进更为有效。③确保职前教师运用教育技术的经验是深入的、接触技术的渠道是宽口径的, 而不是脱离方法课的单一课程, 为此需要将教育技术扎根于整个培养项目之中。④用统一的语言阐释清楚有效使用技术的内涵, 使师范生信息技术能力的培养实现职前、职后一体化。

总而言之, 教师信息化教学能力政策力图为教师提供合适的工具和持续的支持, 以使其课堂支持学生的个性化学习。而勾勒学生数字化素养的整体框架, 以及为了实现这个整体框架多角度培养教师信息化教学能力, 是教师信息化教学能力政策的主要内容。

2 专业协会的标准

国际教育技术协会 (International Society for Technology in Education, ISTE) 一直致力于发展技术标准, 从利益相关方的角度强调教师信息化教学能力的重要性。1998 年, ISTE 发布了面向学生的国家教育技术标准 (National Educational Technology Standards for Students, NETS•S); 2000 年, ISTE 发布了面向教师的国家教育技术标准 (National Educational Technology Standards for Teachers, NETS•T), 以帮助学生在课堂教学中获得技术支持。由于技术和教育学习环境都在不断地发展与迭代, 因此教育技术标准也需要不断更新。2017 年, ISTE 发布了五个标准, 分别面向学生、教师、管理人员、技术教练、计算机学科教师, 供教育工作者去了解教学发展、课程计划、专业发展。ISTE 系列标准强调使用技术来扩大甚至改变学与教的方式, 而不是仅仅着眼于教育技术工具本身^[6]。在重新审视教育并适应不断变化的技术环境时, 专业协会应根据清晰的指导方针为关键的利益相关者 (如学生、教师、管理人员) 提供支持; 同时, 应开展技术教练研究、开发示范应用优秀软件, 以提升教学各环节的信息化应用水平, 从而更好地服务师生。此外, ISTE 还联合计算科学教师联盟 (Computer Science Teachers Association, CSTA) 制订了计算机学科教师的标准, 要求教师是计算思维的学习者、公平的组织者、围绕计算的协作者、创意设计者、整合计算思维的推动者。

教师资格认证专业协会十分看重提升教师信息化教学能力。例如, 美国教师培养质量认证委员会 (Council for the Accreditation of Educator Preparation, CAEP) 认为教师教育者应确保师范生能构建技术标准并将其应用于教学活动、能不断丰富专业实践经验, 而“技术支持的合作”、“基于合适技术的应用”、“提升技术的学习机会”等相关表述说明了认证委员会认同技术在培养未来教师中起关键作用^[7]。此外, CAEP 还倡导教师培训机构用证据证明师范生发展了内容知识、学科教学知识、教学技能, 并将技术整合到这些领域中。美国州际教师评估及支持联盟 (Interstate Teacher Assessment and Support Consortium, InTASC) 指出, 当前教师运用多种交流方式 (包括数字媒体和信息技术), 使学生更好地理解内容知识^[8]。InTASC 的教学实践标准指出, 教学计划既包括多种教学策略, 也包括使用新技术优化学习, 以推动个性化学习。

许多面向中小学教育的专业组织、行业组织也开发了自己的标准。例如，数学教师教育者联盟（The Association of Mathematics Teacher Educators）认为，运用好数学工具和技术，支持概念、命题的教学，是有素养的重要指标^[9]。英语教师全国委员会（National Council of Teachers of English）要求学生能运用多种技术和信息资源（如图书馆、数据库、计算机网络等）去收集、整理信息，创造知识和交流知识，这就要求教师抓住一些专业发展机会提升自己的技术水平，以满足学生对技术的学习需求^[10]。国际素养联盟（International Literacy Association）指出，师范生应以合适、安全、有效的方式将数字技术整合到其素养教学中，并对其同事在这方面的努力给予支持^[11]。全国科学教师联盟（National Science Teachers Association）要求师范生理解、支持学科发展的中心概念，并在课堂教学中适时运用数字技术^[12]。

专业协会制定的标准不仅会影响政府的决策，而且会对教师、学生的教学实践活动产生直接的影响。总的来说，专业协会从专业的角度对教学提供了具体的、切实可行的指导，有利于推动教师信息化教学能力的有关政策从面上深入到具体的实践点上。

3 面向教师教育者的标准

教师教育者应“身先士卒”、“率先垂范”，为师范生提供在教学中熟练运用信息技术的示范。不同于“掌握技术是自己的事”、“放羊式”让师范生发展教育信息技术的观点，Foulger 等^[13]旗帜鲜明地指出，教师教育者应掌握教育信息技术的一些政策和标准，并认为这是培养教师信息化教学能力最为直接的一环；同时，他们还设计了具体的“教师教育者信息技术标准”

（Information Technology Standards for Teacher Educators）：①教师教育者应精心设计教学，用能够深入具体内容的技术来教和学；②教师教育者应整合教学方法，以指导职前教师有效地运用技术；③教师教育者要支持职前教师在运用技术教学的同时，发展其知识、技能和态度；④教师教育者要运用在线工具，提升教学成效；⑤教师教育者应运用技术进行多样化的教学，以满足职前教师多样化的学习需求；⑥教师教育者应运用合适的技术工具，对职前教师的学习成效进行评价；⑦教师教育者应运用有效的策略支持在线教学，或打造混合式学习环境；⑧教师教育者应运用技术在全球范围内与不同的地区建立联系，并进行文化交流；⑨教师教育者应让职前教师明确在教育中应用技术时所应承担法律的、伦理的和社会的责任；⑩教师教育者应持续参与专业发展培训和基于网络的活动，以提高其在教学中整合技术的水平。此外，“教师教育者信息技术标准”还指出教师教育者应号召、推广技术的应用，并且应能自己解决一些技术问题。

教师教育者是“老师的老师”，而职前教师和在职教师信息化教学能力的不足，很大程度上可归因于他们在教师教育阶段没有受到良好的教育——之所以没有受到良好的教育，又很大程度上是因为教师教育者没有“以身示范”。针对这个问题，“教师教育者信息技术标准”突出了以下要点：①突出了深入学科的信息技术的重要性，并认为学科特点不同，使用的工具和手段也应不同。②突出了如何用技术进行评价。评价一直是信息化教学的难点，而要想运用技术进行评价，首先要有合适的技术——这种技术不仅要能对客观题进行评判，还要能对主观题进行评判；不仅要能对学习结果进行评价，还要能对学习过程进行评价。而要做到这样合适的技术，是相当有难度的。基于大数据的人工智能技术可能是一个选择，它能使基于教师经验的评价与基于数据的评价相互验证。③突出了传播媒介工具的重要性。教师教育者应充分考虑传播媒介工具便于交流传播的特性，并使其与学科工具相结合，一起融入学科的课堂教学中——微视频教学、各种基于平台的在线教学大体上也是这种思路。

三 教师信息化教学能力的演进逻辑

1 发展教师的 TPACK

教师信息化教学能力政策肯定了 TPACK 的重要性,前文所述的美国《国家教育技术计划》、专业协会制定的标准、“教师教育者信息技术标准”就是这种思想的体现。TPACK 是在传承 PCK 的基础上发展而来的一种教师教学知识。而 PCK 是指在传统环境下,教师进行学科教学时所需的知识,包括教师对内容的理情、对学情的把握、对教学方法的理解等。PCK 的重要意义,是突出了学科内容的重要性。各种理念化的教学方法、教学技术虽具有普适性,适用于基础教育的各个学科,但却苦了一线教师,因为一线教师不知道如何将这种具有普适性的方法、技术与具体的学科教学相结合——这也导致了另外一种后果,就是这些方法、技术对实践的指导乏力,不能用来解决具体的教学问题。而 TPACK 概念的提出,为破解这一窘境提供了新的视角。

TPACK 是指在信息技术的支持或信息技术环境下,教师从事教学所需的各种教学知识,包括技术与教学的知识、技术与内容的知识、技术与学情的知识等。认知学习理论解释了 TPACK 的重要性:在复杂的认知系统,技术的认知作用较为关键。其中,分布式认知理论可以从经验层面上尽可能圆满地解释行动中的学习和技术,在运用技术时,不仅要关注“教师、学生知道什么”,还要关注“教师、学生以何种方式运用他们所知去行为”。从这个角度来说,TPACK 中的“T”可被视为一种营造认知环境、认知活动的工具,同时也可以被视为一种分布式认知工具。这样,技术就不再徘徊于教育系统之外,也不再独立于教师的 PCK 之外,而成为了教师教学知识体系中的有机成份。可以说,这种提高教师信息化教学能力的 TPACK 既是制订教师信息化教学能力政策的内在逻辑驱动,也是问题解决导向的结果。

2 培养教师的计算思维能力

当前,计算思维正走入 K-12 课堂中。周以真^[14]认为,计算思维是运用计算机科学的基本概念,进行问题求解、系统设计、人类行为理解等一系列思维活动;计算思维不等于计算机科学、编程,而是代表了许多问题解决任务中关键的计算机科学实践;发展计算思维能让学生学会创造、设计、开发技术和工具,从而系统地推动计算机在各行业中的应用。美国下一代科学教育标准(Next Generation Science Standards, NGSS)认为运用计算思维的活动是一种十分关键的科学工程实践,应当被运用于 K-12 的课堂中^[15]。将计算思维整合到 K-12 课堂教学的核心知识领域,有 9 个值得注意的计算思维思想:数据收集、数据分析、数据表征、问题分解、抽象、算法和程序、自动化、并行处理、模拟。国际教育技术协会(ISTE)和计算机科学教师协会(CSTA)指出,K-12 课堂中的计算思维具有以下特征^[16]:①以某种方式形成问题,使人们能用计算机或其它工具解决;②合乎逻辑地组织和分析数据;③通过模型和模拟等抽象手法表征数据;④通过算法化思考自动求解;⑤确定、分析、实施可能的方法,达到能流畅、有效地整合步骤和资源的目的;⑥能将问题一般化或将问题解决的程序迁移到更具有普遍意义的问题中去。然而,这一切都需要教师有高超的信息化教学能力。

将教师计算思维的培养落实到课堂教学中或具体的学科领域,是一件十分紧迫的事:一方面,要让职前教师通过已有的教师教育课程模块培养其计算思维;另一方面,要让在职教师通过专业发展培养其计算思维。经过计算思维训练的教师在思想认识上会有明显的变化,即从关注编程转变为关注技术在学科教学中的具体应用。其中,经过训练的职前教师更有可能清楚地

定义计算思维,更有可能认同通过问题(不一定是仅仅使用计算机)也能把计算思维的思想实施到课堂中。为了使计算思维成为学生教育的一部分,相关的职前教师教育项目都应开设一门重点培养计算思维的学科课程。

提高教师信息化教学能力的最终目的,是让信息技术成为教师头脑中思考并解决问题的载体、手中运用自如的工具。由此,将计算思维纳入教师教育培养项目和教师教育信息化政策之中是一种必然。从发展 TPACK 到培养计算思维,是教师信息化教学能力的一种内在演进逻辑。

四 走向跨学科教育的教师信息化教学能力

各国政府十分重视信息技术支持下的跨学科教育,而 STEM 是提升跨学科教育的教师信息化能力的巨大推动力。

2015年,澳大利亚发布《STEM 学校教育国家战略:2016-2026》,认为教育应支持跨学科思维、批判性思维和创新力、问题解决能力、数字技术技能的培养^[17];为提高教师信息化教学能力和 STEM 教学质量,有关部门应重点关注通过编程教学来培养学生的数学思维和解决实际问题的能力,并有效提高中小学教师对于 STEM 学科内容、数据分析和编程方面的教学自信。

2016年,美国创新与发展办公室(Office of Innovation and Improvement)和美国教育部联合发布《STEM 2026: STEM 中的教育愿景》^[18],提出了 STEM 教育的六大愿景:①网络化且参与度高的实践社区;②加入特别设计的游戏和有风险的学习活动;③积累用跨学科方法解决“大挑战”的教育经验;④创新技术支持的灵活且包容的学习空间;⑤创新且具操作性的学习测量;⑥能促进多元化、提供多机遇的社会文化环境。以上 STEM 愿景的达成和解决,需要运用跨学科知识才能解决,这就对教师信息化教学能力提出了更高的要求。

2017年,加拿大“让我们谈论科学”(Let's Talk Science)机构发布“加拿大 2067 计划”^[19],并提出了一个愿景:学生毕业时,能有机会从事各种职业,有能力成为积极的、知识丰富的公民,有多方面的技能,能适应日益复杂且竞争激烈的世界。在该计划中,“加拿大 2067 STEM 学习框架”设计了主题/支柱(Theme/Pillar)、愿景(Vision)、诊断问题(Diagnostic Questions)、建议的目标和指标(Recommended Goals and Targets)等内容——在“如何学”的愿景中,“加拿大 2067 计划”明确指出:教师和学生利用新兴的信息通信技术,能使 STEM 教学和学习更顺利地展开,并且使教与学更有互动性、动态性、体验性和个性化。

推动 STEM 教育的开展,需要学生运用跨学科知识和技能,需要为学生提供信息技术方面的教学和实习机会,需要学生有更出色的信息化教学能力,这就对各国开展跨学科教育提出了挑战。STEM 教育与跨学科教育的教师信息化能力相互促进、互利共赢,将开创培养核心竞争力人才的新局面。

五 结语

教师信息化教学能力的培养是一个系统工程,学科课堂教学、跨学科课堂教学中的人才培养是检验其成效的主要标准。基于上述分析,本研究认为教师信息化教学能力政策的制定需要考虑不同主体的利益、需求和责任:①对学科教师而言,内容上要做好学科教学和跨学科教学的信息化融合应用,探索学生跨学科思维与创新能力的提升,注重提升学生的思维,开展深度学习,实现信息技术与教学内容的有机结合;形式上要积极运用信息技术变革传统的课堂教学

方式,注重学生参与合作学习、开展个性化学习,实现信息技术与教学形式的有机结合。②对各级教育研究机构来说,要使用现代传媒技术、5G设备,与区域内教师分享数字化课程内容,推动区域内课堂教学的协同创新发展;同时,要利用“互联网+”提升教师的专业水平,助力教师专业发展,推动跨校、跨区县教师培训和专业研修的开展。③对教育信息技术研究者说,要用大数据技术、云计算、区块链技术采集学生的学习过程数据,将经验性学情诊断和信息技术支持下的学生个性化认知、情感诊断有机结合,生成个性化的诊断、预警报告,为教师的教学决策提供咨询,使“因材施教”从教学原则走向教学实践。由此可见,教师信息化教学能力政策的制定应分清主体,明确各主体的责、权、利。期待各主体相互配合、相互支持、相互促进,共同构筑教育信息化的美好明天!

参考文献

- [1]Hawridge D. Who needs computers in schools, and why?[J]. Computers & Education, 1990,(1-3):1-6.
- [2]Wills J W, Mehlinger H D. Information technology and teacher education[A]. Handbook of Research on Teacher Education (2nd ed)[C]. New York: Macmillan, 1996:978-1028.
- [3]Canada's Centre for Digital and Media Literacy. Use, understand & create: A digital literacy framework for Canadian schools-overview[OL]. <<http://mediasmarts.ca/teacher-resources/digital-literacy-framework/use-understand-create-digital-literacy-framework-canadian-schools-overview>>
- [4]Innovation, Science and Economic Development Canada. Cancode[OL]. <<https://www.ic.gc.ca/eic/site/121.nsf/eng/home>>
- [5]US Department of Education. Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update[OL]. <<http://tech.ed.gov>>
- [6]International Society for Technology in Education(ISTE). ISTE standards[OL]. <<https://www.iste.org/standards>>
- [7]The Council for the Accreditation of Educator Preparation. 2013 CAEP standards[OL]. <<http://caepnet.org/~media/Files/caep/standards/caep-standards-one-pager-0219.pdf?la=en>>
- [8]Council of Chief State School Officers. Interstate teacher assessment and support consortium INTASC modelcore teachingstandards and learning progressions for teachers 1.0: A resource for ongoing teacher development[M]. Washington, DC: Author, 2013:27-29、38-40.
- [9]The Association of Mathematics Teacher Educators. Standards for preparing teachers of mathematics[OL]. <<https://amte.net/sites/default/files/SPTM.pdf>>
- [10]National Council of Teachers of English. NCTE/IRA standards for the English language arts[OL]. <<http://www2.ncte.org/resources/standards/ncte-ira-standards-for-the-english-language-arts/>>
- [11]International Literacy Association. Standards for the preparation of literacy professionals 2017[OL]. <<https://www.literacyworldwide.org/get-resources/standards/standards-2017>>
- [12]National Science Teachers Association. 2020 NSTA/ASTE standards for science teacher preparation[OL]. <<http://static.nsta.org/pdfs/2020NSTAStandards.pdf>>
- [13]Foulger T S, Graziano K J, Schmidt-Crawford D A, et al. Teacher educator technology competencies[J]. Journal of Technology and Teacher Education, 2017,(4):413-448.

- [14]Wing J M. Computational thinking[J]. Communications of the ACM, 2006,(3):33-35.
- [15]Next Generation Science Standards (NGSS). The next generation science standards[OL].
<<http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>>
- [16]ISTE & CSTA. Computational thinking in K-12 education leadership toolkit[OL].
<<http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>>
- [17]Australian Education Ministers. National STEM school education strategy, 2016-2026[OL].
<<http://www.educationcouncil.edu.au/>>
- [18]Office of Innovation and Improvement of US, Department of Education. STEM 2026: A vision for innovation in stem education[OL].
<<https://www.air.org/system/files/downloads/report/STEM-2026-Vision-for-Innovation-September-2016.pdf>>
- [19]Let's Talk Science. Canada 2067 learning roadmap[OL].
<<https://canada2067.ca/app/uploads/2018/11/Canada-2067-Learning-Roadmap-Nov1-WEB.pdf>>

The Policy Content, Evolutionary Logic and Possible Trend of Teachers' Informationization Teaching Ability

XU Zhang-tao

(College of Mathematics and Statistics, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, China 430079)

Abstract: It is a major concern of the government, industry organizations and researchers to formulate policies for teachers' informationization teaching ability. Based on this, the paper firstly analyzed the policy content of teachers' informationization teaching ability from three dimensions of macro policies at government level, the standards of professional association, and the standards for teacher educators. Secondly, this paper explained the internal evolution logic of teachers' informationization teaching ability, which was from the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) to the cultivation of computational thinking. Finally, this paper pointed out that teachers' informationization teaching ability will move towards interdisciplinary teaching. This paper also emphasized that the policy formulation for teachers' informationization teaching ability needed to consider the interests, requirements and responsibilities of different subjects, and clarify the responsibilities, powers and rights of each subject. The cultivation focus and future trend of teachers' informationization teaching ability in our country can learn something from this paper.

Keywords: information technology; teaching ability; education informationization; technological pedagogical content knowledge (TPACK); computational thinking

*基金项目: 本文受 2019 教师教育师资出国访学研修项目“教师信息化教学能力”(项目编号: 留金项(2019)66号)资助。

作者简介: 徐章韬, 教授, 博士, 研究方向为数学教育、教育信息技术, 邮箱为 xuzhangtaoyuan@126.com.

收稿日期: 2020年8月18日

编辑: 小米