

设计思维:数字时代教师教学能力发展的新生长点

尹 睿, 张文朵, 何靖瑜

(华南师范大学 教育信息技术学院, 广东 广州 510631)

[摘 要] 在数字时代,教师不仅需要技术整合应用的信息化教学能力,更需要一种面向复杂学习环境为变革而设计的能力,即设计思维。本文基于国外文献的分析,揭示教师设计思维的三重要义:设计思维是一种针对技术变革情境的问题解决能力,是一种与一般教学能力相区别的智慧生成的能力,是一种直接指向知识创造的能力。同时,指出教师设计思维的发生过程,主要包括设计框架确立、设计模式开发与行动中反思三个环节。并以新加坡南洋理工大学的面向 21 世纪学习的数字化课程设计思维框架为例,阐述将课程(教学)内容、设计思维和 21 世纪技能相融合这一教师设计思维的发展途径,从而为教师发展设计思维提供了新的方式,也为教师开展技术融合式教学创新提供了新的思路。

[关键词] 数字时代; 设计思维; 设计框架; 技术整合的课目教育学知识; 教学能力

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 尹睿(1979—),女,湖北建始人。副教授,博士,主要从事教学系统设计、课程与教学论、学习环境研究。
E-mail: littleyin79@163.com。

数字时代教师教学面临的挑战不再是技术支持教学是否可行及能否实现,而是何时应用技术以及如何应用技术的意识与决策^[1]。这意味着数字时代教师的教学不再是技术与教学方法的简单叠加,而是一种面向更加复杂学习环境的技术与教学的融合式创新^[2]。为了适应技术与教学的融合式创新,教师不仅需要技术整合应用的信息化教学能力,更需要一种指向复杂教学问题解决的设计思维(Design Thinking)。近年来,设计活动日益突出,设计思维因其在解决复杂和不明问题时显现出巨大潜力,已经发展成为一种被广泛采用的、培养创新思维的高效手段,在工程、建筑与商业等领域受到普遍重视和应用。然而,设计思维在教师教育领域仍未引起足够关注,未能充分渗透在教师学习与专业发展中,且鲜有研究从设计思维的角度致力于探讨教师的教学能力。

一、教师为什么需要发展设计思维

“教育是一门科学吗?”是 20 世纪一直萦绕在教育研究者脑海中的一个耐人寻味的问题。西蒙(Simon, H.)在《人工科学》一书中对这一问题作出了正面回应,他解释道:“与自然科学和社会科学不同,教育不在于从实验证据的角度揭示或证实世界的本真状态,而是像工程学、建筑学等设计科学一样,基于‘让世界变得更加美好’的目标追求去描述或创造世界的理想图景。^[3]”在这个意义上,教育是一门设计科学^[4]。教育作为一门设计科学,意味着不管是教育研究者或是实践工作者,都应该直面复杂而真实的教育情境,通过迭代式设计循环,创新教学方法与研究干预,从而达至美好的教育愿景。由此,科等人(Koh, J.H.L., et al.)指出,教育领域是一个最为巨大且综合性最强

基金项目:2015 年度教育部人文社会科学研究青年基金项目“知识学习视域下个人网络学习空间支持教师专业成长的生态模型及进化机理研究”(项目编号:15YJC880111);2016 年华南师范大学“挑战杯”金种子培育项目“基于个人空间提升教师 TPCK 能力的策略研究”(项目编号:16JXKC02)

的人工系统,需要将设计思维引入教育系统,才能解决教育的许多根本问题^[5]。教师作为教育领域的重要主体,发展其设计思维是必要且重要的。教师发展设计思维源于内外两股力量的相互交织。

(一)外在驱动:数字时代教师角色的重新定位

伴随着信息技术融入教学引发的思维变革以及发展学生 21 世纪技能的时代召唤,教师面临着前所未有的课程与教学设计的新压力,正驱使其对自身的角色和能力进行重新审视。2016 年 6 月,美国教育技术国际协会(The International Society for Technology in Education,ISTE)发布了《教师标准》(ISTE Standards for Educators),指出“设计者”是未来教师的重要角色^[6]——教师面对未来技术驱动的、真实的互联世界,应思考如何为学习者设计创造性、多样化、个性化的学习与学习活动,以增强学习者的学习体验与投入,提升学生利用信息技术进行问题解决、合作学习和知识建构的能力。在这一背景下,人们越来越认识到,为教学改革而设计(Designing for Pedagogical Change)是未来教师必备的一项重要能力^[7]。对此,我们需要对当下教师教育方式作出新的定位——未来教师教育的目标需要从培养教师掌握学科教学知识和信息化教学能力,转变为发展教师设计创造性教学和持续改进教学的设计思维。教师只有具备设计思维,才能更好地设计课程与教学,以适应数字时代技术融入式教学,实现培养未来学生 21 世纪技能的整体教育目标。

(二)内在驱动:技术整合的课目教育学知识遭遇的困境

密舒拉(Mishra,P.)和科勒(Koehler,M.J.)在研究教师设计使用教育技术过程中的知识增长后,关注到技术知识的重要性。于是,在舒尔曼(Shulman,L.)的“课目教育学知识”(Pedagogical Content Knowledge,PCK)框架的基础上,增加了“技术知识”这一维度,提出了“技术整合的课目教育学知识”(Technological Pedagogical Content Knowledge,TPCK)框架,强调课目知识(Content Knowledge)、教育学知识(Pedagogical Knowledge)和技术知识(Technological Knowledge)两两之间及三者之间的相互关系。可以说,技术整合的课目教育学知识是教师信息化教学能力的一种知识表征。多年来,它被人们视为决定性地影响教师将信息技术融合应用于课程教学实践成效的知识。尽管目前在统计学意义上对于 TPCK 的验证性研究仍在持续,但是有研究者指出,该框架在实践层面上对于指导教师更好地设计课程存在着不足。这是因为课目知识、教育学知识和技术知识的交互作用不容易被教师区分,且

人们对 TPCK 两两之间及三者之间组合而成的不同形式的知识究竟是如何转化为技术融合的教学设计,知之甚少^[8]。设计思维是一种重要的思维技巧,由于其能够将教师内隐的知识通过设计转化成具体的产物而外显化,使教师通过知识创造的方式促进自身专业发展,因此,它能够解决 TPCK 在实践应用中的缺失问题,帮助教师利用 TPCK 创造性地设计面向 21 世纪学习的课程与教学,使教师的教学方法更具灵活性和适应性。

二、教师的设计思维是什么

正如西蒙所言:“我们今天生活的世界毋宁说是一个自然世界,不如说是一个人造世界。”^[9]可见,设计在人类文明的演变中发挥着重要的作用,设计在人类活动中无处不在。但是,人们对“设计思维”的认识是在 1987 年罗维(Rowe,P.)出版的《设计思维》一书中开始的。但当时对设计思维的界定仅限于工业设计和平面设计以及工程和建筑等专业领域。对于教师而言,设计思维是一种本着“技术变革学习”的目标追求,教师在面对复杂多变的技术变革问题情境中,基于自身已有的知识,在“设计—行动—反思—再设计—再行动—再反思”的迭代循环过程中寻找最佳的问题解决方案,形成技术变革学习的创新方法和实践智慧,创造个性化的技术融合式教学知识的一种能力。可见,设计思维是数字时代教师教学能力的高阶体现。它是一种针对技术变革情境的问题解决能力,是一种与一般教学能力相区别的智慧生成的能力,是一种直接指向知识创造的能力。

(一)教师设计思维是一种问题解决的能力

布坎南(Buchanan,R.)认为,设计思维有助于人们解决不明确的或“刁难”(Wicked)的问题^[9]。这是因为不明确的或者“刁难”的问题通常不能被简单地描述或者定义,而且随着时间的推移它们会发生变化。为了解决这些问题,设计者必须首先构思问题,以此决定可能的解决方案。问题构思与相关的解决方案是交融共生的,且伴随着新的目标、新的条件、新的思路而不断进化,直至创造性的问题解决方案的出现。由此可见,设计思维特别强调从发现问题到构思问题的解决方案,直到创造性地形成问题解决方案。在数字时代,技术的日新月异促使知识的呈现、传递、交流、分享、评价等方式发生变化,教师需要明确技术变革学习带来的新问题,设计构想出与之相适应的解决方案,并在实际行动中不断修正教学问题及问题解决的方案。有研究表明^[10-11],专家型教师与新手型教师在问题解决方案设想上存在着差异:专家型教师倾向于采

用广度优先策略,即在考虑解决方案之前先识别定义问题的所有因素,且在实施之前精心评估他们设想的所有解决方案,特别是方案之间的差异与冲突;而新手型教师则倾向于使用深度优先策略,即主要聚焦于某一个子问题考虑具体的解决方案,且在实施过程中通过反复试验来验证方案的可行性和合理性。

(二)教师设计思维是一种智慧生成的能力

解决问题的过程也是教学智慧生成与发展的过程。教学智慧是教师面对千变万化的教学实际情境,为保证教学作为一种“人为”活动,从“不确定性”中寻找“确定性”的过程中充分表现出来的一种实践智慧^[12]。在数字时代,教师面对的教学问题更具复杂性与挑战性,需要综合考虑和权衡多种影响因素,敏锐感受、准确判断教学生成和变动过程中可能出现的新情势和新问题,并通过设计的实践活动,根据不断变化的问题情境审时度势、随机应变地及时作出决策和选择。在设计活动中,教师通过判断、推理的思维过程,不断反思、颠覆与重构所构想的解决方案,对教学进行崭新、出乎意料的塑造,逐渐形成应对复杂多变教学情境的一种独具个性的实践智慧。

(三)教师设计思维是一种知识创造的能力

设计思维强调在帮助人们建构知识体系的同时,引导人们发现知识与现实问题之间的关系,并由此形成创建新的知识解决更加复杂问题的能力。教师设计思维的关键在于,如何通过创造、开发和采纳新的知识框架来解决他们在教学中面对的问题。这种知识不应当仅仅是纯粹的理论知识或实践知识,而应当是拥有理论知识与实践知识“化合”进而转化生成的新型知识,如TPCK。所以,教师设计思维是教师不断建构、生成、创造知识的能力。设计思维的最终结果往往通过设计者创建的人造物加以体现。在这个意义上,教师创造的知识最终表征为以技术融合式教学问题解决为基础的各种类型概念性人造物(计划、策略、理论、观点与模式等),这里的概念性人造物就是波普尔(Popper, K.)所说的世界3中的实体。波普尔认为,在物理客体或物理状态的世界(世界1),以及意识状态或精神状态的世界,或关于活动行为意向的世界(世界2)之外,应该还存在一个世界3,即思想的客观内容的世界。世界3的实体可以作为一种“变革的手段”改变人们的生活^[13],同理,设计思维生成知识人造物是教师变革教学的重要知识基础。

三、教师的设计思维如何发生

设计思维是由设计与思维构成的双螺旋结构,二

者相互依存和彼此促进^[14]。由于教师的课程与教学计划涉及设计和重新设计的迭代周期以及反思性实践等特性,其设计思维发生过程具有独特性,主要体现在如下三个环节:

(一)设计框架确立

在明确教学变革需求之后,教师首先要考虑的是设计框架的确立。设计框架(Design Frames)是教师确定问题解决方案的核心概念,它是架接起“什么”和“如何”问题的桥梁。多斯特(Dorst, K.)和克洛斯(Cross, N.)指出,设计者采用的设计框架在很大程度上决定了设计结果的有效性。通过采用设计框架,设计者能够将设计问题具体化,从而开发出一些初始的解决方案^[15]。设计框架是教师寻求教学创新的重要前提。也就是说,倘若教师在面对挑战性问题时不能修正已有的设计框架或者创建新的设计框架,那么要想实现深层次的教学变革几乎是不可能的。文献分析表明,教师设计框架可以从三个不同视角加以理解,分别是:过程视角、知识视角和情境视角。从过程视角看,设计框架是一个包含分析、设计、开发、实施和评价的活动过程;从知识视角看,设计框架是在教师设计过程中所生成的不同类型的知识及其相互作用,如TPCK;从情境视角看,设计框架是影响教师教学决策的多维因素,如学校文化、教育政策、学校课程、设施环境、教学信念等。

(二)设计模式开发

在设计框架确立后,教师需要研制具体的问题解决方案,即设计模式(Design Patterns)开发。设计模式开发是教师的设计倾向、设计体验和设计决策相互交织的过程,是教师建构和生成技术融合式教学知识的过程。设计模式通常采用“情境—问题—解决方法”的表述结构,利用模型图、流程图等可视化工具对教师解决问题方法的一种半结构化描述,它具有将教师内隐的知识外显化到可推广应用的解决方案上的特点。其中,解决方法即一系列教学干预措施,或是教与学活动序列。随着在线学习、移动学习等网络化学习新样态的涌现,诸如学习管理系统、网络学习空间等技术手段逐渐成为设计模式的另一种可视化表征方式。在设计模式开发过程中,为寻求创新性的解决方案,始终贯穿着发散思维和收敛思维。发散思维是一种从不同角度、不同方面探求多样性问题解决途径的展开性思维方式,容易激发灵感,产生有创见的新颖想法。收敛思维是一种在众多的问题解决方案中通过分析、比较、推理等确定最佳方案的聚合性思维方式,有助于建立情境依赖的问题解决范型。

(三)行动中反思

一方面,设计思维的发展离不开教师在实际的教学实践环境中所获得的经验,它既是在实践中建构的(in Practice),又是关于实践的(on Practice),还是指向实践的(for Practice)。另一方面,设计思维的发展取决于教师对自身教学实践和设计决策的不断反思,从而整合优化设计的解决方案,在头脑中形成解决方案库^[16]。当面临真实具体的问题情境时,教师从方案库中提取一个或多个候选方案,在实践中检验判断其可行性和有效性,进而不断修正和完善解决方案。可见,“行动中反思”(Reflection-in-Action)是教师设计思维的迭代式循环和螺旋上升过程的关键环节。正是这种“行动中反思”,指引教师在面对新颖的挑战性问题时创造新的知识和生成新的设计框架,帮助教师开发适应不同问题情境的解决方案。

四、如何发展教师的设计思维

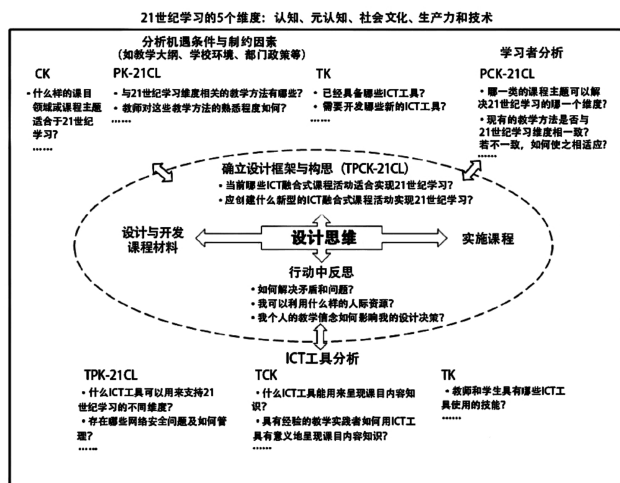
关于教师设计思维的发展有多种形式:可以建立一门专门的课程,将“设计思维”的概念与技能作为课程主题传授给教师;也可以采用类似认知学徒制的工作室策略(Studio-based Strategies),让新手型教师与专家型教师一起工作,通过观察和反思来发展设计思维。但是,如何将课程(教学)内容、设计思维和 21 世纪技能相融合,是数字时代教师发展设计思维所面临的问题。因此,有研究者提倡通过项目设计的方式,将设计思维作为一种变革教学的方法融入某一类型的课程或主题教学设计中,以解决特定情境的教学问题,提升教师面向 21 世纪学习的创新设计能力。近年来,新加坡南洋理工大学科等人(Koh, J.H.L., et al.)对此作出了积极的探索与尝试,针对 21 世纪技能要求,将设计思维融入数字化课程设计中,发展教师的设计思维,帮助教师应对 21 世纪学习的挑战。

培养学生具备 21 世纪技能是当今全球范围内学校教育追求的目标。迄今为止,国际上不少研究机构和组织都研制和发布了 21 世纪技能框架,如 P21 框架、EnGauge 框架、经济合作与发展组织框架以及 21 世纪技能评估与教学框架等。这些框架不仅对学生应具备的 21 世纪技能提供了目标指引,也为教师设计 21 世纪学习提供了指南方向。那么,如何规划课程和设计教学以实现 21 世纪的学习是教师面临的真实问题。鉴于此,科等人提出了面向 21 世纪学习的数字化课程设计思维框架(如图 1 所示)。

从图 1 可以看出,该框架包括两大构成部分:

第一，该框架外围是面向 21 世纪学习的五个关

键维度,即(1)认知维度:创设支持学生解决复杂和不良构(III-Structured)真实世界问题的机会,发展学生的创造性思维、批判性思维;(2)元认知维度:提供自我评估、反思和改进学习的机会,发展学生自我监控和自我调适的能力;(3)社会文化维度:创建支持学生发展社会交互与跨文化交流的环境;(4)生产力维度:设计工作场域的真实学习,关注产品制作和工作过程;(5)技术维度:提供技术促进学习的环境与条件。

图 1 面向 21 世纪学习的数字化课程设计思维框架^[17]

第二,该框架的中心是教师设计思维的发生过程,即:确立设计框架与构思、设计与开发课程资料、实施课程、行动中反思。其中,设计框架主要采用的是TPCK知识框架,并融入21世纪学习维度的思考,科等人将其称为改良后的TPCK,即“TPACK-21CL”。包括:技术知识(Technological Knowledge,TK)、面向21世纪学习的教育学知识(Pedagogical Knowledge for 21CL,PK-21CL)、课目知识(Content Knowledge,CK)、课目技术知识(Technological Content Knowledge,TCK)、面向21世纪学习的技术教育学知识(Technological Pedagogical Knowledge for 21CL,TPK-21CL)、面向21世纪学习的课目教育学知识(Pedagogical Content Knowledge for 21CL,PK-21CL)、面向21世纪学习的技术整合的课目教育学知识(Technological Pedagogical Content Knowledge for 21CL,TPACK-21CL)。这意味着教师需要从21世纪学习的情境出发,考虑开展数字化课程设计所需要的知识,也揭示了教师是如何利用设计思维将TPCK转化为技术融合式教学设计。该框架还汲取了过程视角和情境视角的设计框架,具体表现为教师在课程设计之前需要进行三个层面的分析:(1)分析机遇条件与制约因素,如国家教育信息化发展的政策、学校的技

术环境和课堂文化等;(2)分析学习者,尤其是在21世纪学习维度基础上分析学习者的学习困难(这里所说的学习困难指的是“在理解能力上,存在已有理解力水平与知识掌握所要求的理解力水平之间的个别差距”);(3)分析ICT工具,如哪些ICT工具能支持21世纪学习,教师和学生已具备哪些ICT工具操作技能,哪些ICT工具能以学习者易于理解的方式加工、转化与表征内容。

值得一提的是,该框架并不重在突出设计思维是一个有序的步骤,而是强调设计思维如何帮助教师设计出最佳的解决方案并作出最优的设计决策。这是因为该框架设置了一系列引导性问题作为元认知脚手架,指导教师在设计思维过程中进行思考,不断对各环节作出的设计进行反复调整(这可以从图1中设计思维发生过程的各个环节的双向箭头看出),从而持续改进课程设计。当然,这些引导性问题可因教师面对的问题情境不同而有所改变。

五、结 论

在数字时代,新兴技术的涌现及其融入教育领域后所引发的变革,促使教师思维方式发生转变。发展教师的设计思维是数字时代教学改革创新的诉求,更是教师教学能力发展的新方向。设计思维的复杂性和动态性,使得人们对其认识也处于不断丰富之中。本文从为什么、是什么和如何为等角度,对教师设计思维的背景、内涵、过程和方法等进行阐述,以抛砖引玉,就教于方家。未来教师设计思维的研究可考虑从四个方面进一步深化:一是需要研制教师设计思维的主题化课程,为教师设计思维发展提供知识基础;二是需要研究促进教师设计思维发展的多样化策略,并以实证研究检验其有效性;三是需要开发帮助教师发展设计思维的模型与工具,作为脚手架可视化教师设计思维的过程;四是需要探讨评估教师设计思维的维度与方式,为教师设计思维发展有效性研究提供测量手段。

[参考文献]

- [1] NEAL L, MILLER D. The use of technology in education [M]/HAROLD F O'NEIL, RAY S PEREZ. Web-based learning: theory, research and practice. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2006: 330.
- [2] 葛文双, 韩锡斌. 数字时代教师教学能力的标准框架[J]. 现代远程教育研究, 2017(1): 59-67.
- [3] SIMON H. The sciences of the artificial[M]. 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1969: 132-133, 2.
- [4] LAURILLARD D. Teaching as a design science: building pedagogical patterns for learning and technology [M]. New York, NY: Routledge, 2012: 5-6.
- [5] KOH J H L, CHAI C S, WONG B, HUANG Y H. Design thinking for education: conceptions and applications in teaching and learning [M]. Singapore: Springer, 2015: 2-3.
- [6] ISTE. ISTE Standards for Educators[EB/OL]. [2017-10-26]. <https://www.iste.org/standards/for-educators>.
- [7] CHAI C S, KOH J H L, HO H N, TSAI C C. Examining preservice teachers' perceived knowledge of TPACK and cyberwellness through structural equation modeling[J]. Australasian journal of educational technology, 2012, 28(6): 1000-1019.
- [8] COX S, GRAHAM C R. Diagramming TPACK in practice: using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge[J]. TechTrends, 2009, 53(5): 60-69.
- [9] BUCHANAN R. Wicked problems in design thinking[J]. Design issues, 1992, 8(2): 5-21.
- [10] HO C H. Some phenomena of problem decomposition strategy for design thinking: differences between novices and experts[J]. Design studies, 2001, 22(1): 27-45.
- [11] CROSS N. Expertise in design: an overview[J]. Design studies, 2004, 25(5): 427-441.
- [12] 程广, 宋乃庆. 论教学智慧[J]. 教育研究, 2006(9): 2-6.
- [13] POPPER K. Three worlds[EB/OL]. [2017-11-01]. <http://www.tannerlectures.utah.edu/lectures/documents/popper80.pdf>.
- [14] 林琳, 沈书生. 设计思维的概念内涵与培养策略[J]. 现代远程教育研究, 2016(6): 18-25.
- [15] DORST K, CROSS N. Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution[J]. Design studies, 2001, 22(5): 425-437.
- [16] WIERINGA N. Teachers' educational design as a process of reflection-in-action: the lessons we can learn from Donald Schön's the reflective practitioner when studying the professional practice of teachers as educational designers [J]. Curriculum inquiry, 2011, 41(1): 167-174.

(下转第121页)

education, educational innovation and application assisted by technology, and social service promoted by innovative education. In addition, it was found that game-based learning is the focus of that conference through the analysis of key words in the papers included. This paper also introduces the invited lectures, expert forums and seminars in Thinking and Action of Transforming Education Through Technology together with Li Kedong Symposium on Academic Thoughts.

[Keywords] Education Technology; Innovation; LI Kedong; GCCCE; Review

(上接第 102 页)

of class structure, teacher talk, student talk, technology, silence etc., this study conducts data collection and coding of teacher-student interactions, and makes further analysis after the teaching process of the unit ---"How are you?" is divided into five stages, they are perceived input, comprehensible input, intake, integration and output. According to data analysis, this study concludes that teacher-student interactions are mainly triggered by teaching activities; electronic schoolbag helps to ease the chaos which makes no contribution to teaching; electronic schoolbag helps students think effectively; electronic schoolbag does not change teachers' characteristics such as classroom discourse style, which helps teachers understand and improve their teaching behaviors.

[Keywords] Teacher-student Interaction; English Classroom Teaching; Electronic Schoolbag; ITIAS

(上接第 113 页)

- [17] KOH J H L, CHAI C S, WONG B, HUANG Y H. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Design Thinking: a framework to support ICT lesson design for 21st century learning[J]. The Asia-Pacific education research, 2015, 24(3): 535-543.

Design Thinking: New Trend of Teachers' Teaching Competency in Digital Age

YIN Rui, ZHANG Wenduo, HE Jingyu

(School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631)

[Abstract] In the digital age, teachers need not only the competency for integration of teaching and technology, but also the ability to design for change oriented to complex learning environment, that is, design thinking. Based on foreign literature review, this paper proposes that design thinking is a kind of problem-solving ability for technological change situations, a kind of wisdom generation ability different from the general teaching ability and a kind of ability for knowledge creation. Meanwhile, this paper claims that the process of teachers' design thinking mainly includes three aspects: the establishment of design frame, the development of design model and reflection in action. Finally, this paper takes the design thinking framework of digital curriculum for 21st century learning proposed by Nanyang Technological University in Singapore as an example, expounds an approach to develop teachers' design thinking by integrating curriculum content, design thinking and 21st century skills, which provides a new way for teachers to develop their design thinking and also provides a new idea for teachers to carry out teaching innovation integrated by technology.

[Keywords] Digital Age; Design Thinking; Design Frame; Technological Pedagogical Content Knowledge; Teaching Competency