

智能时代促进教师专业发展的新路径： 建构教师与研究者协同设计的实践共同体*

蔡慧英¹ 卢琳萌¹ 董海霞¹ 顾小清² (通讯作者)

(1.江南大学 教育技术系,江苏无锡 214122;
2.华东师范大学 教育信息技术学系,上海 200062)

[摘要] 如何创新智能时代下教师专业发展的方式以提升教师教学能力,成为当前教育领域关注的重要问题之一。目前,学习科学领域的研究者提倡以教师与研究者协同设计实践共同体为手段,来创新教师的教学方式和提升教师的教学技能,这为我国教师专业发展提供了新启示。为此,运用系统文献分析法,将活动理论作为分析框架,对近十年国外学习科学领域中的37篇教师与研究者协同设计实践共同体的实施案例,进行质性剖析。不仅梳理了基于教师与研究者协同设计实践共同体的教师专业发展的操作模式,还从教师个人、教师与研究者互动以及社会环境层面,挖掘了影响教师与研究者协同设计实践共同体发展的潜在矛盾。基于此,提出了干预和治理策略,用以激发教师与研究者协同设计实践共同体在促进教师专业发展上的独特价值,为智能时代下创新我国教师专业发展,提供新的路径指导。

[关键词] 教师与研究者;协同设计;教师专业发展;人工智能;人机协同

[中图分类号] G420 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-0008(2022)06-0083-10

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2022.06.006

一、前言

在教师专业发展领域,国内外研究者在21世纪初期,围绕教师与研究者合作这一主题开展了大量研究,并针对教师教学能力提升,提出了具有建设性的指导策略(李宋昊,等,2010)。然而,随着社会发展及其对教育学期许的不断提高,未来教师教学能力的内涵及其发展方式,也需要做出相应的升级式改变。一方面,在追求循证教学理念的国际发展趋势下,未来教师需要具备在教学中运用科学的教学规律、开展基于证据启发教学的能力(郑红苹,等,2018)。另一方面,作为推动未来社会发展的核心技术,人工智能在教育领域的应用,会对教师所处的教学场景和教学方式产生冲击,并要求教师职能从完成常规教学任务转向完成更加复杂的教学任务,这对教师的教學能力提出了更高的要求(顾小清,等,2021)。在这一背景下,如何创新教师专业发展的方法来提升教师的教学能力,成为当下教育研究者和实践者关注的重要研究内容之一。

学习科学研究领域主要致力于人是如何学习,以及如何设计有效的学习这两个基本问题。经过几十年的发展,该领域积累了大量帮助教师有效设计学习的方法和策略。为了在教学场景中应用和推广学习科学的研究成果,并以此促进教师创新教学方式,学习科学领域的研究者提倡以“教师与研究者协同设计实践共同体”的方式,培养面向未来的优秀教师(Ko, et al., 2022; 顾小清,等, 2019)。作为教师与研究者合作的一种新的表现形式,教师与研究者协同设计实践共同体的独特之处,体现在以下三个方面:

从合作起点看,在协同设计过程中,研究者会为教师提供指导教学实践的科学原理和策略,驱动教师在教学过程中采纳创新教学的方法(如,基于探究的教学法,基于问题解决的教学法),或者整合创新的学习技术。从合作过程看,教师与研究者要进行以“设计”为中心的实践交互活动。在研究者的指导下,教师基于对教学规律的科学理解,设计符合他们教学需求的教学产品和教学活动以支持课堂教学(蔡

* 基金项目:本文系2019年度国家社科基金重大项目“人工智能促进未来教育发展研究”(项目编号:19ZDA364)的研究成果。

慧英,等,2021)。从合作结果看,教师与研究者协同设计的目标,在于帮助教师在常规专业知识之外实现认知飞跃,实现教学效率和教学创新的平衡(Goodyear, et al., 2015);为教师创生出更具操作性的教学创新方法,并在提升教师教学和学习能力的过程中,增强教师的能动性(Severance, et al., 2016)。

通过文献梳理发现,国外学习科学研究领域以教师与研究者协同设计实践共同体为手段,在促进教师专业发展方面,开展了大量的实证研究,形成了很多经典的实证案例(Goldman, et al., 2022),这为我们开展本土化的协同设计研究,提供了一些启发。为此,本研究运用系统文献分析法,对已有的教师与研究者协同设计实践共同体的实施案例进行详细剖析,旨在挖掘有价值的协同设计规律和模式,为我国教师专业发展方式提供策略指导。

二、洞察“教师与研究者协同设计实践共同体”活动系统的理论分析框架:文化历史活动理论

文化历史活动理论(Cultural-historical Activity Theory,简称“活动理论”)是解释集体性的复杂活动系统,以及中介工具对复杂活动系统的调节、塑造等作用的重要理论(Engeström, 2000)。它对人类的复杂活动系统具有强大的理论解释力,能为我们洞察教师与研究者协同设计过程的特点和规律,提供具有洞察力的分析框架(Yamagata-lynch, 2010; 吴刚,等, 2022)。

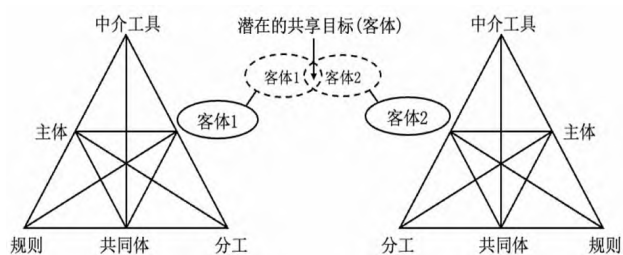


图1 文化历史活动理论的基本内容

活动理论认为,具有目标导向的集体能够在—个活动系统中进行交流、沟通并且相互影响,其中,每个活动系统中具有主体、客体、共同体、中介工具、规则、分工等六个核心要素(如图1所示)。

主体是指从事目标导向活动的个人或群体。客体是指将活动中的其他要素黏合在一起的聚心力,可以理解为主体在活动系统中希望达到的且不断演变的目标。共同体是由参与到活动系统中、拥有共同目标的不同个体而组成。他们会引导活动的发

生,并从活动系统中生成的人工制品中获益。中介工具是主体与外界环境进行交互或改变外界环境以实现目的的手段,在活动系统中调节和塑造主体的行为、思维方式。中介工具可以是物理工具(如,笔、计算机),还可以是文化性工具(如,语言、社会关系等)。由于主体达成目标的过程不能脱离历史条件与社会情境,因此,活动系统中的主体会受到分工和规则的影响和制约。分工是指在活动系统中共同体成员承担的—职责或者任务,包括纵向的权利与地位分配和横向的任务分配等。规则是指主体在进行任何行动时,受到环境或共同体的某种约束,需要遵循—定的法规、政策、行为规范等。在—定的分工和规则的制约下,主体在与共同体中不同成员的互动中,依靠工具的中介作用,达到创新性的结果(如,有效学习、教师专业成长等)。这些结果是在追求目标的过程中,在以工具为中介的活动中所产生的(Engeström, 1987)。

另外,不同主体或活动系统具有所属的边界。因此,同一活动系统的不同主体或来自不同活动系统的主体,在互动过程中会产生—定的矛盾。在活动理论中,矛盾是在社会历史发展过程中积累起来的,存在于活动系统内部或活动系统之间的结构性紧张关系;由不同主体或活动系统对“潜在的共享目标”持有不同意见及要求所致(Engeström, 2001)。矛盾虽然会对活动系统内部或活动系统之间的互动过程产生—定的干扰,但也会引发活动系统中的主体做出新的尝试和改变。所以,从这一角度看,活动系统中产生的矛盾,会引起主体对现有实践或经验的质疑和批判,从而引发主体探索新的解决途径,进而导致创新的产生(Yan, 2019)。总的来说,借用活动理论,可以对复杂环境中的交互过程进行深度分析,以帮助我们更好地理解个体或群体活动与其环境的关系,及两者之间如何相互影响;还可以理解主体在复杂活动系统中经历实践变化时所面临的挑战和矛盾。

在教师与研究者协同设计实践共同体中,教师与研究者来自不同的活动系统,具有各自所属的认知范式、行为习惯和活动边界,他们对教学具有不同的认知、理解和目标追求。因此,教师与研究者之间协同设计的过程,可以构成—个复杂的活动系统。研究者可以扮演边界跨越者的角色,催化教师采纳和使用创新的教学方法和工具;教师会在已有的教学行为惯性的情况下,进行引发教学改变的行动研究。在这个过程中,教师与研究者

的角色、认知、行为等,会在矛盾中进行动态博弈(Goodyear, et al., 2015)。所以,为了更好地洞察由教师与研究者协同设计组成的活动系统的特点以及存在的矛盾,我们可以将活动理论作为分析框架,对教师与研究者协同设计过程这一复杂教育现象,进行结构化的分析,从而获得一定的操作模式和策略,为我们开展本土化的协同设计的教学实验研究,提供路径指导(O'Neill, 2016)。

三、研究方法与过程

(一)研究问题

基于以上文献综述,本文的研究问题是:(1)在促进教师专业发展的过程中,由教师与研究者组成的协同设计活动系统在共同体、中介工具、角色分工、规则等关键维度上,具有哪些特点?(2)由教师与研究者组成的协同设计活动系统存在哪些矛盾,会影响协同设计过程中教师的专业成长?

(二)研究方法:系统文献分析法

为了回答以上研究问题,我们运用系统文献分析方法(Cooper, et al., 2019),将近十年学习科学领域中以教师与研究者协同设计的方式促进教师教学能力提升的单篇研究论文作为分析单元,以活动理论作为分析框架,进行解剖式分析。在对符合要求的研究论文进行逐一分析的基础上,归纳总结教师与研究者协同设计过程的特点,同时寻找协同设计过程中的矛盾。

(三)研究过程

依据系统文献分析的基本理念,研究团队按照文献检索、文献筛选、文献编码、编码结果梳理等四个关键步骤,对目标文献进行了系统搜集和分析。

(1)在检索文献阶段,研究团队以“协同设计”和“教师专业发展”为关键词,借由WOS数据库,运用TS=((participatory design OR co-design OR research-practice partnerships OR design-based implementation research OR collaborative design OR design-based research OR design team OR communities of practice) AND (teacher OR teacher professional development OR teacher education OR teacher learning))为依据,进行文献检索。检索条件为:2010-2020期间发表的英文SSCI期刊文章,检索日期为2021年2月。最终,检索到4551篇文献。

(2)在文献筛选阶段,研究团队组织三位研究助理对4551篇文献进行筛选。第一步,为了保证编码

结果具有较高信度,三位研究助理对相同的50篇文献进行了预筛选,通过阅读文献标题、摘要和关键词,判断文献是否符合要求。核对编码结果后,编码者一致性信度超过90%,随后,三位研究助理对编码结果不一致的文献进行交流讨论,并达成了共识。第二步,三位研究助理分工阅读剩余文献的标题、摘要和关键词,排除不符合要求的文献,最终筛选出126篇文献。第三步,三位研究助理分工详细阅读全文全文,按照表1中的标准,对文献进行筛选,最终确定了37篇目标文献。

表1 文献全文筛选的标准

| 编号 | 筛选标准的描述 |
|----|--------------------------------|
| 1 | 呈现了研究者与教师的互动,其中至少有一位研究者参与到教研中。 |
| 2 | 关注幼、小、初、高、大学教育阶段。 |
| 3 | 关注STEM相关学科。 |
| 4 | 研究性质的论文。 |
| 5 | 研究目标是关注教师的专业发展。 |

(3)在文献编码阶段,根据活动理论的基本内容,研究团队自编形成了体现共同体、中介工具、角色分工、规则、矛盾等内容的Excel字段编码表,对37篇目标文献进行详细阅读和编码记录。研究团队每两周会开展线上交流,对每篇论文的编码结果进行讨论和总结。

(4)在编码结果梳理阶段,研究团队对37篇目标文献的编码结果,进行扎根式的梳理、归纳和总结,得出研究发现。

四、研究发现

(一)教师与研究者协同设计活动系统的特点

为了洞察教师与研究者协同设计而组成的活动系统的特点,我们从活动系统的共同体、中介工具、角色分工和规则等四个重要维度,对目标文献中教师与研究者协同设计的实践过程进行深入剖析,形成了基于教师与研究者协同设计的实践路径,如图2所示。

1.协同设计活动系统中共同体的特点

通过文献梳理发现,教师与研究者实践共同体的聚合方式,可分为以下四种:

第一,基于教育行政机构而形成的教师与研究者协同设计实践共同体(5篇,13.51%)。体现在国家或地方支持教师专业发展的教育行政机构作为中介桥梁,帮助教师与研究者建立共同体,协同探究并推

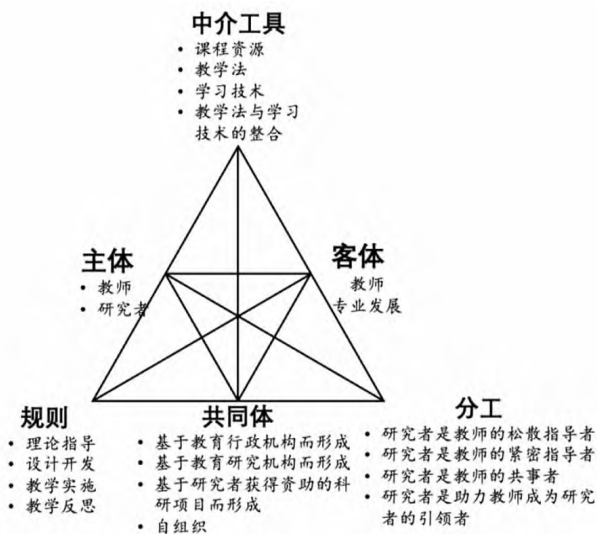


图2 “教师与研究者的协同设计实践共同体”的实施路径

动教学创新的成功范例,目的是在全国或地区范围内形成引领效应。例如,新西兰政府出资成立了国家级的科研机构 Scion,招募科学家和不同学校的教师建立协同伙伴关系(Falloon,2013)。一方面,Scion 会授权教师与研究者在小范围内密切合作,创建基于真实环境的科学探究课程资源。另一方面,借助机构的职能,Scion 会将形成的优秀课程资源推广到全国范围,推动学校课程及教学方式的变革。除此之外,有的地方教育行政部门作为中间人,招募高校教师与中小学教师建立协同伙伴关系,引导教师创新教学方式(Brand,2020)。教育行政领导、校长等管理人员授权教师与研究者的充分互动,不仅有助于消解研究者团体与学校教师之间的壁垒,还会在监督的过程中获得制定教育政策的实践启示。

第二,基于高等教育研究机构而形成的教师与研究者的协同设计实践共同体(9篇,24.32%)。高等教育研究机构一般会利用学术平台和资源优势,招募学科教师参与到具有前沿性的教学研究实验中,实现研究知识的教学实践转化,或探究创新教师教学能力提升的方法。其中一种常见的形式,是依托大学院系或研究中心,组织教师与研究者的实践共同体。例如,爱尔兰利默里克大学成立国家 STEM 教育研究中心,依托这一平台招募数学和科学教师,从事教师对跨学科教学态度、所有权、责任感等方面的研究(Johnston,et al.,2020)。另一种形式是基于高等学校的职前或职后教师培养项目,建立教师与研究者的协同伙伴关系。例如,通过科学教育硕士学位课程,格雷罗(Guerrero,et al.,2020)研究团队与参与课程学习的职后教师建立合作团队,以通过协同设计

的方式,探究提高教师跨学科教学能力的方法。

第三,基于研究者获得资助的科研项目而形成的教师与研究者的协同设计实践共同体(12篇,32.43%)。一种是基于获批的科研项目,研究者邀请教师以成员的身份参与到课题中,形成协同设计伙伴关系。例如,在“综合数学和科学素养框架”的研究项目中,菲利普等学者(Philippou,et al.,2015)设计了持续性的教师专业发展计划,召集14名教师参与科研项目,开展共同研究。另一种少有的聚合方式是基于专项课题,引导教师与研究者的建立协同设计共同体。例如,美国自然科学基金成立了 PLC-METS 专项科研项目,资助高校教师教育研究者、地方教研员与职前教师形成基于研究的共同体,目的是在研究者的引导下,加深对科学探究教学的理解,掌握实施基于探究的教学方法,提升教师科学探究的课堂教学能力(Kim,et al.,2012b)。

第四,自组织是教师与研究者的形成协同设计共同体的一种聚合方式(11篇,29.73%)。研究者大多对教师专业发展或科学教育教学感兴趣,关注信息技术课程整合,致力教学创新研究。由于个人关系或共同兴趣等原因,教师与研究者的形成共同体,完成某种教学设计和实践活动。

2. 协同设计活动系统中中介工具的特点

在协同设计实践共同体中,教师与研究者的一般会聚焦教学中面临的问题,基于四种中介工具而进行互动与交流。第一类抓手是课程资源(10篇,27.03%),它是教师创新教学的重要基础。在有的协同设计场景中,研究者会为教师提供初步设计的课程资源,然后与教师协同修改,并辅助教师实施课程资源,目的是在行动中促进教师的反思和成长(Kim,et al.,2012a);另一种方式是研究者与教师共同设计和制作课程资源,并基于教师课堂实施效果对课程资源的设计进行反思(Shanahan,et al.,2020)。

第二类抓手是创新式的教学法(12篇,32.43%),包括探究式教学法、问题解决教学法、整合工程设计的教学法等。考虑到大多数教师在实施创新教学上缺乏系统的理论学习和培训,在协同设计过程中,研究者会根据学科属性特点,以短期工作坊或长周期的教师培训项目的形式,向教师输入和传导教学法知识,支持教师进行创新教学实践。

第三类抓手是支持学习的学习技术(9篇,24.32%),包括支持教师教学设计(Eames,et al.,2019)、课堂教学(Hundal,et al.,2014)和教学评价的

工具(Masingila, et al., 2018)等。为了最大化发挥学习技术支持教学的效能,研究者一般会为教师介绍某种学习技术,然后帮助或者参与整合技术的学习设计过程中。最后,在了解和观察教师在课堂上实施学习设计的基础上,研究学习技术在课堂上对教师教学行为和效果产生的影响。

第四类抓手是基于教学法与教学工具的整合使用(6篇,16.22%)。研究者会以工作坊的形式教授教师某一特定的教学方法或策略,并为教师提供与教学方法相匹配的教学工具。随后,与教师共同设计和实施融合教学法和教学工具的教学实践。例如,胡努克等(Hunuk, et al., 2019)研究者帮助教师概念化对话教学的理论知识,支持教师在教学中整合交互式电子白板来操纵、注释、访问一系列的教育资源,基于此开展对话教学。

3. 协同设计活动系统中角色分工的特点

在协同设计实践共同体中,教师与研究者的角色分工可以分为四种模式。第一,研究者扮演教师的松散指导者角色(13篇,35.14%)。在这一分工模式中,研究者会为教师提供集中的短期培训和指导,之后,教师独自设计和实施课堂教学。在这一过程中,研究者会与教师进行线下或线上的交流和研讨,了解教师的教学进展及遇到的困难,并给予反馈和指导。在短期的互动中,研究者与教师各自工作,具有松散的指导和监督关系。研究者主要扮演讲述者角色,为教师提供指导;教师扮演倾听者和教学实施者角色(Kelley, et al., 2020; Eames, et al., 2019)。

第二,研究者扮演教师的紧密指导者角色(6篇,16.22%)。在这一分工模式中,研究者与教师形成了紧密的师徒关系,互动较为频繁,他们会定期共享知识,对协同完成的工作进行交流和研讨。而且,研究者对教师的指导会贯穿在协同设计的各个阶段。在参加完由研究者组织的教学培训后,教师会基于所学内容设计课程资源教学项目,并实施教学活动。在这一过程中,研究者会为教师提供教学设计的指导;为教师创造教学环境或机会,使教师能实施创新的教学法,促进教师对创新教学法知识的理解(Baker, et al., 2017; Sgouros, et al., 2019)。

第三,研究者与教师扮演平等协作的共事者角色(13篇,35.14%)。在这一分工模式中,研究者与教师跳出了上下级关系,以平等的关系共同工作和相互学习,追求达到互利互惠、共同成长的目的。研究者与教师会共同针对某一教学实践问题进行学习设

计,教师会共享学科内容相关的知识,研究者会贡献基于研究的教学法知识。两者的目的是希望在协同设计中,创生新的知识和方法,帮助教师解决教学实践问题,在提升教师教学能力的同时,也能助力研究者创新教学研究理论等(Stroupe, et al., 2018; Becker, et al., 2019a)。

第四,研究者扮演助力教师成为研究者的引领者角色(5篇,13.51%)。为了提升教师的教学质量和教学反思能力,研究者会帮助教师成为研究者。这一角色分工模式的基本假设是:希望教师在协同设计过程中,积极寻找专业发展机会,使其能在专业领域立足,除了能高效地胜任教学工作外,还能成为知识创生者(Dimmock, 2016)。助力教师成为研究者的方式一般有两种(Diery, et al., 2021):一是研究者引导教师参与完整的研究过程。教师在研究者的支持下,提出特定的研究问题,在实施教学的过程中采集教学相关信息,并对数据进行分析、解读和反思,从而反思自己的教学。二是研究者让教师吸收和消化研究中发现的支持教学的研究证据,以此作为依据,帮助教师进行教学设计和决策。这一做法与国际上提倡的“基于证据的教学实践”理念不谋而合(Slavin, et al., 2019)。

4. 协同设计活动系统中规则的特点

在协同设计实践共同体中,教师与研究者虽有不同的分工模式,但基本上会遵循类似的行为规范和规则,共同推进目标的达成。通过文献分析发现,教师与研究者的协同设计,主要包括理论指导、设计开发、教学实施、教学反思与迭代等四个主要环节。

在理论指导阶段,教师与研究者会共同商讨要解决的的教学实践问题、制定项目的整体规划、对教师实施专题培训。明确需要解决的的教学实践问题是教师与研究者进行协同设计的起点。针对教师教学中存在的问题,研究者会以讲座、工作坊、进阶式培训等方式,帮助教师熟悉创新教学的理论和策略知识,指导教师掌握学习技术的应用方法等。另外,在有的协同设计项目中,研究者还会作为总体规划者,统筹部署在协同设计项目中研究者与教师各自需要完成的活动。如,确定研讨会的主题、研讨议程、交流方式等,确保协同设计项目的顺利实施与推进。

在设计开发阶段,教师会基于理论指导阶段习得的知识,进行设计与开发,最终完成的产品可以是教案、学习活动、学习任务、教学工具等。在设计与开发过程中,研究者会为教师提供建议和指导。根据实

际情况,研究者会以不同的参与程度与教师进行互动,协助教师完成相应的设计任务。

在教学实施阶段,教师会将设计阶段的产品和活动落实到课堂中,研究者主要以指导者和助教的角色辅助教师完成教学实践。为了保障教师的教学实践顺利开展,研究者会承担分发教学材料、帮助学生解疑等助教工作。研究者对教师的指导主要包括两种形式:一种是通过电子邮件或其他通信工具解答教师的教学疑问;另一种是以面对面研讨的方式与教师进行互动交流。

在反思与迭代阶段,教师与研究者结合教学实践中的成效,通过访谈、会议等形式共同探讨实践的结果,以促进教师对教学过程的反思。研究者也会对协同设计的整个过程进行反思,优化协同设计中的实施步骤,为后续的教学优化迭代提出建议。

(二)教师与研究者协同设计活动系统中的矛盾

通过文献梳理发现,影响教师与研究者协同设计的主要矛盾,来自于教师个人层面、教师与研究者互动层面以及教师与研究者所处的社会环境层面。

1.个人层面影响教师与研究者协同设计的矛盾

第一,教师的知识基础和实践经验。教师已有的知识和经验,会影响其对教学问题的认知。当遇到教学问题时,教师通常会运用已有的知识体系来理解遇到的问题,并结合问题情境生成问题解决方案。因此,当对创新教学缺乏认识时,教师会囿于原有知识基础和实践经验从事教学活动,难以实现自我突破(Brun, et al., 2018)。而且,在缺乏外部支持时,教师独自实施教学创新实践,会感受到焦虑(Becker, et al., 2019b)。

第二,教师的参与动机。它是激发教师投入到协同设计过程中的心理倾向或内部驱动力。教师高质量的参与动机,会有效推动协同设计的进程(Gutierrez, et al., 2017)。但是,由于教学时间的限制、教师教学知识和经验缺乏等现实原因,教师可能不太认可研究者所提出的指导教学实践的理念,对协同设计的主题不感兴趣。这会使得教师不会主动积极地投入到协同设计的互动过程中(Sgouros, et al., 2019)。

第三,教师的自我效能感。它是教师认为自我高效完成协同设计的能力信念。相比于高自我效能感的教师,低自我效能感的教师可能不愿意尝试新的教学实践,因此,这类教师难以在协同设计中达到提升专业能力的目的(Wilkie, 2019)。

2.互动层面影响教师与研究者协同设计的矛盾

第一,教师与研究者之间的信任关系。教师与研究者之间良好的信任关系,有助于为两者在协同设计中创造适宜的交流氛围和互动环境。但是,由于平时较少接触研究,教师可能会产生研究与其工作无关的错误感知,导致教师对研究者的信任度有所降低。另外,当研究者为教师提供新的教学知识时,教师也会认为这些知识是理论性的,与他们教学实践的现实相去甚远,对研究者提供的知识产生怀疑(Philippou, et al., 2015)。这些会阻碍教师与研究者之间建立信任关系,难以进行深入交流与互动。

第二,教师与研究者之间的认知偏差。从知识属性看,教师与研究者持有不同类型的知识。研究者具有自下而上的高度凝练的教学理论知识,而教师拥有自上而下的基于教学情境的实践性知识,这为两者之间的有效对话带来了阻力(Kim, et al., 2012b)。一方面,在构建教案、课程等产品时,研究知识和实践知识的差异,会导致教师和研究者形成观点冲突,这在一定程度上会影响教师与研究者协同设计的概念化认知(Potari, et al., 2019)。另一方面,教师和研究者对协同设计中产生的问题会形成不同的理解和考量,这增加了两者之间的交流成本(Kim, et al., 2012b)。

第三,教师与研究者的互动过程。虽然在协同设计过程中,教师与研究者需要共享知识、资源和决策的权力,但二者之间往往难以基于共享的目标进行对话,会出现领导力缺乏、话语权不对等、交流机制不健全等问题。这也会影响教师与研究者的协同设计质量(Mokher, et al., 2021)。

3.社会环境层面影响教师与研究者协同设计的矛盾

第一,学校的教学时间与秩序安排。协同设计的开展需要学校给出足够的承诺,以保证研究者和教师能有宽裕的时间进行互动。然而,学校各学科之间对黄金教学时间存在一定竞争性,协同设计实践往往难以被安排在有限的黄金教学时间段内,这会阻碍协同设计活动的顺利推进(Goodchild, et al., 2013)。另外,教师教学工作的压力和竞争,会迫使教师无法在教学过程中投入过多的精力。在这种情况下,教师可能采取的应对策略是降低风险,使自己处于安全地带,并控制变革的步调(Wyatt, et al., 2021)。

第二,学校的教学管理文化。在与教师进行互动的过程中,研究者希望以协同设计为手段,开展一种开放式、诱导式、基于设计的教育变革尝试(Wyatt, et al., 2021)。但是,对学校管理者而言,他们则希望在协同

设计中能够实现已有思维模式下的目标,如,在短时间里提升教学成效;而对教师专业提升或学校创新发展等鲜有关注。因此,学校固有的教学管理文化传统,也会阻碍协同设计在中小学实践教学场景中的落地实施,进而会阻碍创新教学理念和方法在教学实践中的扩散和应用。

第三,教师与研究者协同设计的外部约束条件。通常情况下,正常教学体系还没有对教师参与研究给予明确支持或提出硬性要求。这种社会制度规范的缺失,可能会降低教师获取新知识或创新课堂教学的动机,限制教师创新教学实践的內化过程,不利于提升教师的教学创新能力。

五、研究讨论

教师与研究者协同设计实践共同体是由两类群体组成的复杂活动系统。它为教师与研究者在达成共同目标的过程中吸取、补足和发展他人优势,提供了重要载体。为了激发协同设计实践共同体在促进教师专业成长上的价值,我们需要针对共同体的实践模式和存在的矛盾,采取一定的干预策略,对其进行有效治理。

(一)健全聚合机制和发展愿景,为教师与研究者协同设计实践共同体提供架构支持

为了有效激发教师与研究者协同设计在支持教师专业发展上的潜力,我们需要创建一定的架构支持机制,以确保教师与研究者建立有效且长久的协同设计关系。

一方面,确保教师与研究者能建立有效的协同设计关系。具有行政职能的教育机构和政策制定者,一是可以提供人力和财政资源,建立追求教学创新发展的职能组织,激励研究者与教师为变革教育而密切合作(Mokher, et al., 2021)。例如,设置聚合教师与学习科学研究者形成协同伙伴关系的中介机构,授权和支持教师与研究者之间建立稳固的、友好的协作伙伴关系。二是设立支持学习科学研究者开展教师教学能力提升的联合科研项目,保证充足的组织承诺和财政支持。鼓励研究者投入科研精力开展助力教师专业发展的研究,促进学习科学研究成果的产业转化并服务于教师教学能力发展。三是建立激励机制和问责制度,引导教师主动克服教学中存在的困难和阻力,投入精力并保持热情参与到协同设计的过程中。

另一方面,保证教师与研究者能建立持久的合

作关系。教育系统是一个复杂的活动系统,教育问题的有效解决,需要多方涉众进行长周期的探索。当建立了协同设计关系后,教师与研究者需要进行协商,聚焦教育系统中的关键问题,建立互利互惠的发展愿景和联合使命。其中,发展愿景和联合使命需要具有创新性。即,要尝试运用前瞻性的视角和方法,解决当前学校发展和教学实践中的主要困境和问题。另外,发展愿景和联合使命需要具有包容性。除了关注短期目标之外,教师与研究者的协同设计还需要将互利共惠的利益落脚点,停留在学生发展、教师发展、学校提升、教育教学理论创新等长远目标上。

(二)注重知识供给与中介工具的干预,为教师与研究者协同设计实践共同体提供动力支持

为了缓解教师在协同设计过程中采纳和实践创新教学方法的阻力,有效促进教师专业发展,我们需要在协同设计过程中,为教师提供满足教学需求的个性化支持。

第一,注重满足教师教学需求的知识供给。在协同设计过程中,研究者需要为教师提供学习科学领域中产生的且便于教师理解、实施和应用的教學原理和策略,支持教师进行有效的学习设计,从而缓解教师创新教学的焦虑感(程介明, 2021)。为了提高知识供给和转化的效率,研究者可以为教师提供可操作的理论框架,以此作为一个引发器,引导教师创新教学实践;还可以为教师提供入门式资源和范例,供教师改编和个性化使用。当教师实践创新的教学行为时,研究者可以根据教师的实施和应用情况,评估知识供给方案的有效性,为优化知识供给方案做铺垫。

第二,注重借助工具的中介作用,激发协同设计在促进教师专业发展上的优势。在协同设计过程中,为教师提供符合课堂教学需求且解决教师教学问题的工具,可以辅助教师改进教学实践。除此之外,作为塑造主体行为的重要中介,工具还可以支持教师在协同设计中积累和扩散知识。已有研究发现,基于工具的协同设计,可以支持教师与研究者之间发展共同的愿景,澄清成员对教学实践和反思的看法,助力教师的有效学习和发展(Thompson, et al., 2019)。

(三)建立对话和评估反馈机制,为教师与研究者协同设计实践共同体提供过程保障

为了有效保证教师与研究者协同设计在支持教师专业发展上的积极作用,我们需要改变将研究发现应用到实践中,或进行研究生生产的单维视角,而需



要注重在实践与研究中,促进教师与研究者之间进行双向投入、相互滋养的动态互动,为两者在协同设计中创生知识提供过程支持。

第一,聚焦解决教学实践问题,引导教师与研究者在协同设计过程中,进行高效对话。在协同设计过程中,为了匹配彼此之间的发展需求和目标,教师与研究者的需要以解决教学实践问题为共同目标,以相互尊重和信任的态度进行协作交流。研究者需要熟悉和理解教师教学工作的情境化特点;教师需要了解和认可研究者前沿的教学研究理念。在此基础上,教师与研究者进行协商式的对话,引导教师在已有教学实践文化的背景下,进行持续的探索。除此之外,研究者要为教师提供可以合法参与的教学场景和足够多的实践机会,让他们意识到自身专长的价值,激发教师能动性发展(Feldman, et al., 2011)。随着协同设计任务的有效推进,教师和研究者的角色需要动态变化。除了把教师放在学习者的位置上,研究者也需要转变角色,成为与教师共同成长的学习者。唯有如此,才能增强参与者的责任感和创新意识,在群体互动中促进彼此的发展。教师才可以积淀教学实践知识,促进教师教学能力的资本积累;研究者才可以洞察教师的教学实践过程,延展理论知识的边界。

第二,本着以评促改的发展理念,通过对教师与研究者协同设计效果和过程的评估,在加深对协同设计的过程属性和运行机制认知的基础上,不断调整和优化教师与研究者协同设计实践共同体的运行方式。有研究表明,教师与研究者协同设计的成功,取决于理解和完善协同设计活动系统中建立的伙伴关系的质量、两者共建的知识交流网络的质量、作为新型“学习系统”在使用和生产实践性知识上的功能,以及在达到预期目标上所发挥的作用等(Falloon, 2013)。因此,为了促进教师与研究者协同设计实践共同体的长足发展,一方面,我们需要关注对教师与研究者协同设计的结果性评估。不仅要关注协同设计过程对提升教师教学能力的影响,对教师教学信念、自我效能感、教学态度等的影响;还需要关注协同设计过程对学生发展、学校发展、教育系统创新等产生的影响,从而获取更广泛信息,形成完善教师与研究者协同设计伙伴关系的有效措施。另一方面,我们还需要关注对教师与研究者协同设计的过程性评估。通过对协同设计过程的评估,洞察协同设计伙伴关系的目标进展情况;判断协同设计中的知

识交换与创新状态,理解协同设计伙伴关系如何以及为什么会影响实践。这有助于引导利益相关者发挥合力,维系教师与研究者之间建立长久且稳固的协同设计伙伴关系(Peurach, 2016)。

六、总结

作为一种创新教师专业发展的方式,协同设计是一种自下而上的策略,同时,可以带动自上而下的教学创新,在提高教师教学能力和创新教育系统上,具有一定的发展潜力(Penuel, 2019)。如果要在我国教育系统中激发教师与研究者协同设计的潜力,需要学习科学研究者、教师和其他利益相关者,进行长周期的协同努力,共同攻关。通过建立突破传统认知视野的发展愿景,在典型的教学场景中,借用已有的基于协同设计的教研操作路径和模式,进行迭代式的教学研究与实践,沉淀出适合我国本土化教育情景的协同设计教研模式,最终实现以点带面的大规模应用。与此同时,为了推动以教师与研究者协同设计创新教师专业发展的进程,一方面,我们需要基于本土化的实证研究,从科学研究、教学实践和教育政策等维度,逐步建立和完善基于协同设计的教研体系;另一方面,还需要积极探索借助人工智能的技术功能,为教师专业发展提供基于数据驱动的决策方案,为建立教师与研究者的协同设计实践共同体注入创新的推动力。

[参考文献]

- 蔡慧英,卢琳萌,董海霞,2021.“教师—研究者”协同设计提升职前教师在线教学能力的策略研究[J].开放教育研究(1):69-79.
- 程介明,2021.教研:中国教育的宝藏[J].华东师范大学学报(教育科学版),5:1-11.
- 顾小清,蔡慧英,2021.预见人工智能的未来及其教育影响——以社会性科幻为载体的思想实验[J].教育研究(5):137-147.
- 顾小清,白雪梅,2019.教育信息化推进新路径:构建以设计为中心的研究—实践共同体[J].开放教育研究(6):66-74.
- 李宋昊,肖正德,2010.国内大学与中小学伙伴合作研究进展[J].全球教育展望(5):64-67.
- 吴刚,赵军,苏静逸,谢鑫,2022.“工作—学习”理论的创新与发展:第四代“文化—历史”活动理论及应用价值[J].远程教育杂志(2):86-95.
- 郑红苹,崔友兴,2018.“互联网+教育”下循证教学的理念与路径[J].教育研究(8):101-107.
- BAKER C K, GALANTI T M, 2017. Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: Responsive professional development for mathematics coaches and teachers[J]. International Journal of STEM Education, 4(1):1-15.

- BECKER S, JACOBSEN M, 2019a. "How can I build a model if I don't know the answer to the question?": Developing student and teacher sky scientist ontologies through making[J]. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1):31-48.
- BECKER E S, WALDIS M, STAUB F C, 2019b. Advancing student teachers' learning in the teaching practicum through content-focused coaching: A field experiment[J]. *Teaching and Teacher Education*, 83:12-26.
- BRAND B R, 2020. Integrating science and engineering practices: Outcomes from a collaborative professional development[J]. *International Journal of STEM Education*, 7(1):1-13.
- BRUN S J, MORELLATO M, SENSEVY G, et al., 2018. Cooperative engineering as a joint action[J]. *European Educational Research Journal*, 17(1):187-208.
- COOPER H, HEDGES L V, VALENTINE J C, 2019. *The handbook of research synthesis and meta-analysis*[M]. Russell Sage Foundation.
- DIERY A, KNOGLER M, SEIDEL T, 2021. Supporting evidence-based practice through teacher education: A profile analysis of teacher educators' perceived challenges and possible solutions[J]. *International Journal of Educational Research Open*, 2:100056.
- DIMMOCK C, 2016. Conceptualising the research-practice-professional development nexus: Mobilising schools as 'research-engaged' professional learning communities[J]. *Professional Development in Education*, 42(1):36-53.
- EAMES C, BIRDSALL S, 2019. Teachers' perceptions of a co-constructed tool to enhance their pedagogical content knowledge in environmental education[J]. *Environmental Education Research*, 25(10):1438-1453.
- ENGESTRÖM Y, 2000. Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work[J]. *Ergonomics*, 43(7):960-974.
- ENGESTRÖM Y, 2001. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization[J]. *Journal of Education and Work*, 14(1):133-156.
- ENGESTRÖM Y, 1987. *Learning by expanding: An activity theoretical approach to developmental research* (2nd ed)[M]. Cambridge: Cambridge University Press.
- FALLOON G, 2013. Forging school-scientist partnerships: A case of easier said than done?[J]. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6):858-876.
- FELDMAN A, PIROG K, 2011. Authentic science research in elementary school after-school science clubs[J]. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5):494-507.
- GOLDMAN S R, HMELO-SILVER C E, KYZA E A, 2022. Collaborative design as a context for teacher and researcher learning: Introduction to the special issue[J]. *Cognition and Instruction*, 40(1):1-6.
- GOODCHILD S, FUGLESTAD A B, JAWORSKI B, 2013. Critical alignment in inquiry-based practice in developing mathematics teaching[J]. *Educational Studies in Mathematics*, 84(3):393-412.
- GOODYEAR V A, CASEY A, 2015. Innovation with change: Developing a community of practice to help teachers move beyond the 'honeymoon' of pedagogical renovation[J]. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 20(2):186-203.
- GUERRERO G R, REISS M J, 2020. Science outside the classroom: Exploring opportunities from interdisciplinarity and research-practice partnerships[J]. *International Journal of Science Education*, 42(9):1522-1543.
- GUTIEREZ S B, KIM H B, 2017. Becoming teacher-researchers: Teachers' reflections on collaborative professional development[J]. *Educational Research*, 59(4):444-459.
- HUNDAL S, LEVIN D M, KESELMAN A, 2014. Lessons of researcher-teacher co-design of an environmental health afterschool club curriculum[J]. *International Journal of Science Education*, 36(9):1510-1530.
- HUNUK D, TANNEHILL D, LEVENT INCE M, 2019. Interaction patterns of physical education teachers in a professional learning community[J]. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(3):301-317.
- JOHNSTON J, WALSH G, RÍORDÁIN M N, 2020. Supporting key aspects of practice in making mathematics explicit in science lessons[J]. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(7):1399-1417.
- KELLEY T R, KNOWLES J G, HOLLAND J D, et al., 2020. Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice[J]. *International Journal of STEM Education*, 7(1):1-13.
- KIM H J, HERBERT B, 2012a. Inquiry resources collection as a boundary object supporting meaningful collaboration in a wiki-based scientist-teacher community[J]. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4):504-512.
- KIM H J, MILLER H R, HERBERT B, et al., 2012b. Using a wiki in a scientist-teacher professional learning community: Impact on teacher perception changes[J]. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4):440-452.
- KO M L M, HALL A, GOLDMAN S R, 2022. Making teacher and researcher learning visible: Collaborative design as a context for professional growth[J]. *Cognition and Instruction*, 40(1):27-54.
- MASINGILA J O, OLANOFF D, KIMANI P M, 2018. Mathematical knowledge for teaching teachers: Knowledge used and developed by mathematics teacher educators in learning to teach via problem solving[J]. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(5):429-450.
- MOKHER C G, JACOBSON L, 2021. A partnership model approach to understanding challenges in collaboration around college readiness[J]. *Educational Policy*, 35(3):450-480.
- O'NEILL D K, 2016. Understanding design research-practice partnerships in context and time: Why learning sciences scholars should learn from cultural-historical activity theory approaches to design-based research[J]. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4):497-502.
- PENUEL W R, 2019. Co-design as infrastructure with attention to power: Building collective capacity for equitable teaching and learning through design-based implementation research[M]// *Collaborative curriculum design for sustainable innovation and teacher learning*. Cham: Springer Nature:387-401.
- PEURACH D J, 2016. Innovating at the nexus of impact and improve-



- ment:Leading educational improvement networks[J]. Educational Researcher, 45(7):421-429.
- PHILIPPOU S, PAPADEMETRI-KACHRIMANI C, LOUCA L, 2015. 'The exchange of ideas was mutual, I have to say':Negotiating researcher and teacher 'roles' in an early years educators' professional development programme on inquiry-based mathematics and science learning[J]. Professional Development in Education, 41(2):382-400.
- POTARI D, PSYCHARIS G, SAKONIDIS C, et al., 2019. Collaborative design of a reform-oriented mathematics curriculum:Contradictions and boundaries across teaching, research, and policy[J]. Educational Studies in Mathematics, 102(3):417-434.
- SEVERANCE S, PENUEL W R, SUMNER T, et al., 2016. Organizing for teacher agency in curricular co-design[J]. Journal of the Learning Sciences, 25(4):531-564.
- SGOUROS G, STAVROU D, 2019. Teachers' professional development in Nanoscience and nanotechnology in the context of a community of learners[J]. International Journal of Science Education, 41(15):2070-2093.
- SHANAHAN M C, BECHTEL R, 2020. "We're taking their brilliant minds":Science teacher expertize, meta-discourse, and the challenges of teacher-scientist collaboration[J]. Science Education, 104(2):354-387.
- SLAVIN R E, CHEUNG A C K, 2019. Evidence-based reform in education:Responses to critics[J]. Science Insights Education Frontiers, 2(1):65-69.
- STROUPE D, CABALLERO M D, WHITE P, 2018. Fostering students' epistemic agency through the co-configuration of moth research[J]. Science Education, 102(6):1176-1200.
- THOMPSON J J, HAGENAH S, MCDONALD S, et al., 2019. Toward a practice-based theory for how professional learning communities engage in the improvement of tools and practices for scientific modeling[J]. Science Education, 103(6):1423-1455.
- WILKIE K J, 2019. The challenge of changing teaching:Investigating the interplay of external and internal influences during professional learning with secondary mathematics teachers[J]. Journal of Mathematics Teacher Education, 22(1):95-124.
- WYATT L G, SCRAGG B S, STEIN J Y G, et al., 2021. Educational change by design:Creating a school of the future[J]. Journal of Cases in Educational Leadership, 24(1):55-68.
- YAMAGATA-LYNCH L C, 2010. Activity systems analysis methods: Understanding complex learning environments[M]. New York:Springer Science & Business Media.
- YAN Y, YANG L, 2019. Exploring contradictions in an EFL teacher professional learning community[J]. Journal of Teacher Education, 70(5):498-511.

[作者简介]

蔡慧英, 博士, 江南大学教育学院教育技术系副教授, 研究方向: 学习科学与技术设计、人工智能教育应用、STEM教育、数字教育资源设计与开发; 卢琳萌, 江南大学教育学院教育技术系在读硕士研究生, 研究方向: 学习科学与技术设计、人工智能教育应用; 董海霞, 江南大学教育学院教育技术系在读硕士研究生, 研究方向: 学习科学与技术设计、人工智能教育应用; 顾小清, 系本文通讯作者, 博士, 华东师范大学教育信息技术学系教授、博士生导师, 研究方向: 学习科学与技术设计、学习分析与学习设计、智能教育。

The Innovative Method of Teachers Professional Development in the Era of Artificial Intelligence:

Building the Co-design Based Practical Community Between Teachers and Researchers

Cai Huiying¹, Lu Linmeng¹, Dong Haixia¹ & Gu Xiaoqing²(Corresponding Author)

(1.Department of Educational Technology, Jiangnan University, Wuxi Jiangsu 214122;

2. Department of Education Information Technology, East China Normal University, Shanghai 200062)

[Abstract] How to innovate the way of teachers professional development and improve teachers' teaching ability has become one of the important issues concerned by the current education field. At present, researchers in the field of learning sciences advocate the method of co-design between teachers and researchers as a means to promote and apply the research results of learning science in the teaching context, and thus promote teachers professional development. This provides a new inspiration for the innovation of teachers professional development in China. Using systematic literature analysis, this paper qualitatively analyzes the typical 37 cases of co-design by researchers and teachers in the field of learning science in recent ten years by the framework of activity theory. This paper not only sorted out the operating mode of teachers professional development based on the view of co-design between teachers and researchers, but also mined the potential contradictions affecting the co-design between teachers and researchers from the perspective of individual teachers, interaction between teachers and researchers, and the social environment in which teachers and researchers live. Based on this, intervention and governance strategies are proposed to stimulate the unique value of co-design between teachers and researchers in promoting teachers professional growth and innovating the education system. It can provide a new path guidance for innovation of teachers professional development in China in the era of artificial intelligence.

[Keywords] Teachers and Researchers; Co-Design; Teachers Professional Development; Artificial Intelligence; Human-Machine Interaction

收稿日期: 2022年7月16日

责任编辑: 吕东东