

协同学理论视角下虚拟教研室建设研究

祖 强 马 贺 乔宏志

摘 要：虚拟教研室是信息化时代新型基层教学组织建设的重要探索。为更好地理解探索虚拟教研室的生成机理和建设路径，本文从协同学理论视角研究发现，协同效应是虚拟教研室生成的需求牵引机理，自组织是虚拟教研室成长的资源集聚、功能聚合机理，支配是虚拟教研室形成的系统优化机理，提出关注虚拟教研室建设的利益相关方，注重虚拟教研室建设的独立性和整体性，强化虚拟教研室建设的协同实施和评价等路径。

关键词：虚拟教研室；协同学理论；生成机理；建设路径

一、引言

高等教育进入普及化阶段，高质量便成为其发展的主旋律。在“四新”建设视域下，现代高等教育教学越来越强调教学学术交叉、融合和创新发展，基层教学组织作为教学学术研究的基础载体与前沿阵地，更加凸显其在推动现代高等教育高质量发展中的重要主体作用。基层教学组织与信息化融合的新产物——虚拟教研室，是在国家高等教育强国战略、推进治理体系和治理能力现代化发展的重大背景下所提出创建的，其建立顺应了“智能+”时代、新时代我国构建多层次高等教育高质量创新发展新格局的趋势以及新技术、新产业、新业态、新模式为特征的新经济发展的时代变革要求，具有高效便捷、形式多样、融合交叉、动态开放式等特征，是一种柔性灵活的教师教学发展共同体，其承载着课程教学研究、课堂教学实践、学科专业建设研究、教师培训、人才培养等任务。由于虚拟教研室的建设是教育部高教司在《关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》（教高司函〔2021〕10号）文件中提出来的工作要求，其“自上而下”式发展轨迹较为明显，对于虚拟教研室的建设要领认识理解尚不到位，虚拟

教研室的建设标准、建设路径以及运行模式还不明确，虚拟教研室建设中信息化技术手段的应用与实践不足，虚拟教研室建设与一流学科、一流专业建设的关系厘清不够，虚拟教研室建设与一流课程（群）推广落实力度成效不佳，虚拟教研室建设与课程教学实践研究及改革试点推动实施力度不足，出现建设发展内容同质化竞争严重、人员多重复参与、建设推进水平不高、后期投入发展动力不足等系列问题。究其原因，是我国虚拟教研室的生成机理尚未系统研究、成长模式尚未明晰、评价策略尚未健全。协同学理论作为系统科学的重要分支理论，其内在运行规律与作用机制对于组织协同创新发展具有重要意义^[1]，借鉴基于协同学理论建立的生态系统协同发展机制，积极尝试探索虚拟教研室生成机理和建设路径成为推进虚拟教研室可持续发展的一条可行之路。

二、协同学理论综述

协同学理论是一门研究不同事物的共同特征及其协同机理的新兴跨学科理论，该理论最早起源于自然科学领域的相关研究，在融入了系统论、信息论、控制论、突变论以及结构论

祖 强，南京中医药大学教务处副处长、实验教学管理中心主任，副研究员。

等有机成分后，突出强调了涨落原理、序参量原理、伺服原理（支配原理）以及协同原理等几个核心要素在开放系统远离平衡态时并且与外界有物质或者能量交换的情况之下，由无序结构自发转化为有序结构所起到的关键性作用，实现了协同学理论的范式转变，为自然科学、社会科学以及思维科学研究提供了一种良好的范式。

1. 协同学理论的提出与发展

协同学理论（Synergetics）原义为“协作的科学”或者说“一个系统的各个部分（子系统）协同工作”，起初应用于物理学领域，是一种探求系统内多个子系统之间、多个要素之间相互合作、相互作用规律性的科学。德国斯图加特大学物理学家赫尔曼·哈肯（Hermann Haken）教授最早提出：协同学可以看成是一门在普遍规律支配下的有序的、自组织的集体行为的科学，当一个非平衡态的开放系统，在其与外界有物质或者能量交换的情况下，自身的各个子系统模块通过内聚耦合作用与协同效应，自发地形成时间、空间和功能上的有序结构。协同学理论是基于外界环境影响下通过涨落效应、非线性效应、协同效应等作用于组织内部的各个子系统或要素从而形成平衡态稳定结构体系的一门理论，自产生以来便不断演化发展，理论内涵被不断深化丰富、理论优势逐渐彰显，也因此被研究者广泛吸纳并从自然科学借鉴延伸到社会学、管理学、经济学、高等教育学等其他领域中，从而催生出新的发展局面^[2]。

2. 协同学理论内涵

协同学是关于系统的“自我建构”的一种科学，协同学理论研究的是有序结构的形成和演化机制，核心的原理主要包括协同原理、伺服原理（支配原理）、自组织原理、涨落原理以及序参量原理，其重塑了人类的思维模式以及看待世界的观念等。协同原理是系统有序结构形成的内驱力，系统发展的必然要求。伺服原理（支配原理）即快变量服从慢变量，序参量支配子系统行为，子系统服从于序参量，描述了系统的矛盾动力学

过程。自组织原理是指系统在没有外部指令的条件下，内部子系统通过吸收一定的外部能量流、信息流和物质流，在竞争与协同中由非平衡态转成相对平衡态，支配系统的演化，自动形成新的结构或功能^[3]，具有内在性和自生性特点，是系统自我完善的根本途径。涨落原理强调，作为一种内在的随机性因素，涨落是导致系统结构有序的动力之一。序参量原理反映的是所有的子系统对于系统协同运动的贡献的综合，通过竞争与合作产生的主导序参量是宏观系统演化程度的本质所在^[4]。

简而言之，协同学就是研究系统从无序转化为有序的理论。它力图阐明在性质极不相同的系统中产生新结构和自组织的共性所在，揭示由合作效应引发的系统的自组织所具有的作用，在千差万别的各科学领域中寻找系统的自组织赖以运行的自然规律^[5]。

三、虚拟教研室理论研究现状

虚拟社区概念最早来自美国，1985年初，一群知识分子通过调制解调器联成网（The Well），并在这个网络上分享知识、交流心得、研讨问题，形成了一个虚拟社区。“虚拟教研”的概念伴随着教育虚拟社区出现，教师团队们利用网络构建的教育虚拟社区来开展教育教学交流、研讨、实践等教学学术活动，后期逐步发展到由学校教研部门及地方教育行政部门主导建设的虚拟教研室、虚拟教研空间站、区域虚拟教研中心。2021年7月教育部在全国开展本科高校虚拟教研室试点建设工作，这是信息化时代对高校基层教学组织建设的新探索。2021年11月在联合国教科文组织发布的《共同重新构想我们的未来：一种新的教育社会契约》报告中指出：我们应该连接起自然、学校和虚拟的各个场所，并精心发掘各个场所的最佳潜能。

在现代化智能技术的冲击下，学习时间、工作时间和教学方式、学习方式、教研方式变得越来越灵活，使得过去侧重学术专业、讲授

为主的教学方式与师生关系以及本校教师之间的备课模式,呈现出跨学科、跨课程、跨学校、跨行业、跨地域、混合式教学模式与虚拟教学研究模式的新面貌。随着教师教育教学理念观念的更新,打破传统教室、实验室学习与实体教研室教学研究的界限,重构教育教学方式、师生关系、教育教学应用场景已成为必然。虚拟教研室作为信息技术与高等教育智慧化应用场景之一,具有教研活动开放、智能技术含量高、跨时空交流范围层次水平高以及管理弹性大等特征,面向高校广大基层教师为其提供智慧教研空间、业务培训空间、资源共享空间和数字工作空间,强调跨专业、跨学校、跨地域交流的协作交流共享,多层次、多学科、多类型体系的分类探索,采用在线会议、研讨、点评、反思等新型活动形式,实现教学研究、教学服务、教学指导、教育科研、教师培养、人才培养、创新推介、文化传播等一系列学术性帮助,从而促进教师信息化素养与教学力、科研力、创新力的提升。

2022年2月教育部公布的全国首批虚拟教研室建设试点名单,共439个。在首批439个虚拟教研室中,课程(群)教学类237个、专业建设类137个、教学研究改革专题类65个。从建设范围的角度看,高校虚拟教研室已经分为校内、区域性、全国性三大类。虚拟教研室建设与发展呈现出国家、省、校多层次覆盖、人员参与多个同类教研室的趋势以及建设目标呈现多样化(“四新”专业建设类、课程群类、思政类、教研类、教改类、学业指导类、产教融合类、创新创业类等)、参与主体多元化(高校、企业、政府、科研院所、社会组织等单位)的趋势。无论何种形式,目前理论界对于虚拟教研室概念的界定研究、职能研究、要素研究、作用研究、价值研究以及保障研究较多,对于虚拟教研室的特色发展机理、运行机制的研究还处于空白阶段。因此,积极探索虚拟教研室的发展规律、研究虚拟教研室的发展机理、发挥虚拟教研室的重大功效,成为现阶段虚拟教研室发展和研究的重要任务。

四、协同学与虚拟教研室生成机理的契合

哈肯的协同学理论不仅适用于自然科学领域,同样也为人文科学的发展提供了有益的启示,该理论为分析和认知虚拟教研室的生成机理提供了有效的工具^[6]。

1. 协同效应是虚拟教研室生成的需求牵引机理

一个组织的产生、存在的意义在于实现它的目标功能价值。协同是实现目标功能价值的重要途径之一,协同效应产生于系统的目标功能价值(有序结构的点)从无序状态结构中的某一点移动到有序状态结构中某一位置^[7]。一个组织中各种力量在协同中竞争、在竞争中协同,才能不断地把组织推向一个新阶段并最终达到平衡态。一个组织如果处于无序状态、非平衡态,是不可能发挥组织应有的功能作用的。同样,经过协同效应形成虚拟教研室的有序结构才能真正发挥它的功能以及实现它的目标价值。虚拟教研室生成需求在于其应用价值,明确、具体的目标功能追求和价值导向既是出发点又是落脚点。实体教研室是个相对封闭的系统,具有依赖性、静态等特征。在各高校教学的指挥棒已越来越多偏向于科学与研究中心之际,科研漂移化现象已经致使很多高质量科研教学研讨活动越来越缺失,加上信息化时代背景下实体教研室自身缺乏一种激发或者是引导协同效应的能力,甚至自身对于协同效应还缺乏一些正确有效的系统认知,导致传统的教学活动包括教学研究难以真正地开展下去,总是浮于表面,致使实体教研室地位作用价值日益衰减。虚拟教研室作为新生事物,不是用来取代实体教研室,而是作为一种有益的补充、一种改革的新生力量来促进基层教学组织的全面建设与高质量发展。虚拟教研室在提升教师现代信息技术与教育教学深度融合的能力与教书育人能力的大目标下,又分解衍生出若干个子目标,例如:教学服务支撑、教师培训、资源建设、环境营造、文化传播等。协同效应使得系

统内部所有要素或子系统的方向达成统一，进而形成最大的合力——满足教学需求导向的教学学术研究的驱动力，以此来实现上述目标功能。

2. 自组织是虚拟教研室成长的资源集聚、功能聚合机理

系统之所能形成资源聚集、功能聚合的新结构，其关键因素还是取决于系统的内部自组织作用，并且通过各种形式的信息反馈来实现对组织的不断控制和强化，一方面要素之间的相互竞争可以自发形成彼此牵制的发展态势，另一方面要素之间相互合作可以自发形成强强效应的主导优势^[8]。虚拟教研室具有开放性、存在着非线性反馈机制、发展存在随机涨落、网络自组织特性等。教育主体、教育客体、教育介体、教育环体的相互作用而形成的一种自我的动态的调整，是一个互动性过程。虚拟教研室成长的目的即找到自身的发展方向，在给定的环境中，系统只有在目的点或目的环上运行才是稳定的，离开了就不稳定，系统自己要拖到点或环上运行才能罢休，这也就是系统的自组织。一个组织的内部结构决定其外在功能，集聚多方力量，使这个载体在教学中发挥作用，成为真正服务于教学、深化基层教学组织建设的工具。在“互联网+”时代，外部刺激下的这种联通突破了时间、空间以及原有的组织、规则的局限，使得内部优质资源（如优质教师、优质课程等）与外部优质资源（如政策机制体制、社会各方力量等）实现跨界的联合和创新，并在不断重构、发展、迭代和演化的基础上创生出新的生态化的基层教学组织。

3. 支配是虚拟教研室形成的系统优化机理

不同的序参量之间的力量对比，决定着系统的发展方向。既存在序参量之间的协同，也存在内部竞争。这种协同与竞争就是促进系统结构不断优化、从一个层级的有序进化到下一个层级的有序的关键所在。系统的演化会受到序参量的控制，演化的最终结构以及有序程度都由序参量决定，而不同的系统序参量也具有

不同的意义。虚拟教研室要鉴别、分析各种影响因素中的决定性因素或者主导因素（序参量），弄清它们各自的权重和作用，对于系统的优化至关重要。教师的积极性、投入量和影响力对培养具有内在凝聚力的教学创新团队至关重要。管理要采取柔性管理，对校外成员主要靠专业发展获得感、身份归属感和使命感凝聚在一起，以项目、课题为纽带，以课程建设、专业建设为目标，才能更好开展协同创新、实现共建共享。评价体系创新要真正打破学校和区域的壁垒、产业和教育的壁垒、科研和教学的壁垒，教师和学生的壁垒、信息化工具使用和技能培训的壁垒^[9]，直至它占了优势并支配一个系统的所有部分，迫使各个部分进入这种有序状态。

五、虚拟教研室的协同建设路径

虚拟教研室建设是一个多方参与协同工作的过程，不仅在外部分涉及政府、企业、高校不同主体，在内部涉及管理者、教师、学生等不同群体，此外还涉及学科、专业、课程、教材、平台等，因此其协同程度影响着虚拟教研室的水平。

1. 关注虚拟教研室建设的利益相关方

虚拟教研室同实体教研室一样，含有地位、结构、目标、任务、内容、途径、体制、管理、队伍、育人、评价、环境、资源等诸多要素，这些要素都存在着普遍的非线性作用，唯一的区别在于虚拟教研室是一个开放的生态系统。开放性使教育主体、教育客体、教育介体、教育环体均处于变动中。对于一个开放系统，面对日益复杂的环境，时刻需要通过外界进行信息、能量的交换来维持自己的更新与运行，通过协同效应保持一种动态平衡。从虚拟教研室本质上来看，教育主体、教育客体、教育介体、教育环体的利益诉求主导着虚拟教研室的建设方向及成效。只有利益攸关方的利益诉求得到充分满足，才能提高合作外部组织和内部组织的内生力，实现长久的、可持续发展。在竞争

与协同中寻求多方利益的共同点是构建多方利益共同体的前提,基于协同学理论,高校虚拟教研室内外部的利益共同点是各方利益在博弈与妥协中自发产生有序的结构重组的结果。利益各方在构建虚拟教研室应明确其功能定位,并充分考虑合作对象的利益诉求,共同制定虚拟教研室建设体系和建设标准目标,并以人才培养质量为序参量重组虚拟教研室的学科专业课程体系、教学研究模式,最终实现育人的最高利益诉求^[10]。

2. 注重虚拟教研室建设的独立性和整体性

虚拟教研室建设要摒弃课程体系、师资队伍、智慧平台、教学资源、教学研究等序参量自身的孤立性,提高独立性,并促使课程体系、师资队伍、智慧平台、教学资源、教学研究等之间产生协同效应,在虚拟教研室建设的整体性下实现跨专业、跨校、跨地域教研交流。虚拟教研室自身的开放性和封闭性具有辩证统一的关系,二者之间相互依存、互为支撑条件。各序参量的独立性存在于虚拟教研室与社会环境之中,通过适当地与外界环境相互交换信息流、能量流,既保持了内部相对合理的封闭性,又防止了完全开放的外部环境破坏自身的有序性。虚拟教研室的整体性是指各序参量在微观上以自组织的形式进行分工与合作,在协同效应的作用下产生的具有特定功能的宏观结构。虚拟教研室的整体性来源于各序参量独立性的竞争与协同,忽略了各序参量自身的独立性,协同效应就不会发生,虚拟教研室的整体性也就不存在了。因此,在虚拟教研室建设过程中,要明确各序参量之间的界限,通过竞争和协同来实现虚拟教研室的整体贯通。

3. 强化虚拟教研室建设的协同实施和评价

与传统的教研室相比,虚拟教研室更应该体现以提高人才培养能力为核心,以现代信息技术手段为依托,探索“智能+”时代新型基层教学组织建设的基本标准。由于虚拟教研室建设系统中涉及了各方面较为复杂烦琐的管理过

程,使得虚拟教研室的实施者与参与者即教师、学生、管理者以及虚拟教研室的建设内容主题处于一种无序的状态,需要找出合适的序参量来引导虚拟教研室组织形态的实施。虚拟教研室教学、教学研究的方式及过程是因师资而异、因情境而异、因资源而异、因平台而异、因任务而异的。虚拟教研室的教学活动、教研活动并不要求老师、学生采取固定的过程、方式或模式,因而在建设实施过程中选择合适的序参量对于建设的效果有着重要的影响。根据协同学基础理论的一般规律,不同序参量之间会自发出现竞争与合作,在外界环境的影响下最终会有一个要素主宰着内部系统,并成为主导整个实施方式以及过程的序参量,故会产生课程(群)教学类、专业建设类、教学研究改革专题类等类型各异的虚拟教研室。此外,虚拟教研室在推动基层教学形态和教学效果的评价取向方面具有多样性,包括主观评价与客观评价、内部评价与外部评价、形成性评价与终结性评价、过程性评价与发展性评价等。每一个评价取向都各有利弊。若采取单一取向对虚拟教研室的建设成效进行评价,必然存在先天不足,这就需要调整控制各种评价,使其在组织系统协同中的“熵值”形成多重互补性并在临界点推动某一种评价取向成为序参量,从而主导整体评价体系的有序进行。

六、结语

加强基层教学组织建设,全面提高教师教书育人能力,是推动高等教育高质量发展的必然要求和重要支撑,虚拟教研室是信息化时代新型基层教学组织建设的重要探索,协同学理论为虚拟教研室建设提供了很好的理论视角和实践指导,必将为推动基层教学组织改革,提升人才培养质量贡献重要力量。

参考文献:

[1] 刘芹良,解学芳.创新生态系统理论下众创空间生成机理研究[J].科技管理研究,(下转第74页)

[2] 深化国际中文教育 让世界更加了解中国 [N]. 人民日报, 2019-12-09.

[3] 加强和改进国际传播工作 展示真实立体全面的中国 [Z]. 人民网, 2021-06-02.

[4] 戴伟芬. 学术性与师范性的抉择与融合——美国教师教育课程思想流变 [J]. 教师教育研究, 2012 (1).

[5] 叶澜. 一个真实的假问题——“师范性”与“学术性”之争的辨析 [J]. 高等师范教育研究, 1990 (2).

[6] 王海兰, 宁继鸣. 国际汉语师资的供求矛盾、成因与对策 [J]. 云南师范大学学报 (对外汉语教学与研究版), 2013 (5).

[7] 刘玉屏. 汉语国际教育专业硕士研究生从业意向调查研究 [J]. 汉语国际传播研究, 2011 (2).

[8] 孙德坤. 国际汉语教师个人实践性知识个案研究 [J]. 世界汉语教学, 2014 (1).

[9] Thornbury S. About Language [M]. Cambridge: CUP, 1997:159

[10] 李泉. 汉语国际教育专业硕士《指导性培养方案》修订建议 [J]. 国际中文教育 (中英文), 2021 (2).

[基金项目: 教育部中外语言交流合作中心 2021 年度国际中文教育创新项目“新文科视域下汉语国际教育专业实践教学改革与探索”(21YH002CX2)]

[责任编辑: 陈立民]

(上接第 55 页) 2018 (12): 240-247.

[2] 杨睿. 基于协同学理论的思想教育方法创新研究 [D]. 广西师范大学, 2014.

[3] 綦良群, 孙凯. 高新技术产业与传统产业协同发展机理研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2007 (1): 118-122.

[4] 李承娟. 科研管理与学科建设协同发展分析研究 [J]. 学术界, 2008 (4): 225-229.

[5] 刘兵勇, 齐宁, 王雅静. 协同论视角下的高校辅导员与专业课教师思想政治教育配合机制探析 [J]. 老区建设, 2014 (10): 11-13.

[6] 肖军飞, 刘大伟. 协同学视阈下的综合实践活动课程构建探讨 [J]. 教育探索, 2012 (2): 29-31.

[7] 高乐, 蒋刚强. 基于协同学视角的企业变革管理

研究 [J]. 企业导报, 2012 (2): 51-52.

[8] 王晓鸿. 区域智力资本对区域经济发展的影响研究 [D]. 兰州大学, 2012.

[9] 桑新民, 贾义敏, 焦建利, 谢阳斌, 胡怡媛. 高校虚拟教研室建设的理论与实践探索 [J]. 中国高教研究, 2021 (11): 91-97.

[10] 李萍. 基于协同学理论的职业教育课程体系建设研究 [J]. 教育理论与实践, 2016 (3): 28-30.

[基金项目: 江苏省教育厅 2021 年重点课题 (2021JSJG086); 江苏省高校实验室研究会 2017 年重点课题 (GS2017ZD03)]

[责任编辑: 周 杨]