

协同学视域下创新创业教育数字化转型机制探索

施永川, 于心月

(温州大学创新创业学院, 浙江温州, 325035)

[摘要] 创新创业教育是高等教育数字化转型的重要阵地, 也是数字经济背景下创新型人才培养的重要引擎。基于协同学视角深度剖析创新创业教育数字化转型过程中各子系统的协同框架和作用机理, 针对创新创业教育数字化转型过程中创新创业教育生态系统存在的控制参量战略定位不清、序参量支配功能不足和系统内部协同平台资源配置不畅的现实困境, 提出创新创业教育数字化转型路径: 顶层设计保障数字生态全面覆盖、技术渗透打造全方位数字化育人平台、多方合力共建数字型创新创业人才展示舞台。

[关键词] 创新创业教育; 协同学; 教育数字化转型; 机制

[中图分类号] G640 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2024)04-0036-07

随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展, 数字技术已经成为现代教育模式发生根本性变革、全方位重塑的引领力量。党的二十大报告强调“推进教育数字化, 建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”^[1], 将“教育数字化”首次写入党的代表大会的报告之中, 赋予了教育在全面建设社会主义现代化国家中新的使命, 明确了教育数字化转型发展的行动纲领, 标志着推进教育数字化已经成为国家重要战略目标。

随着互联网进入 Web3.0 时代, 数字型新兴企业异军突起, 传统产业迫切需要进行数字赋能、产业创新并实现弯道超车。传统形式的初始创业模式已无法适应数字经济的飞速发展, 高校亟须培养适应经济变化的复合型创新创业人才。“数字中国战略”提出以来, 我国高等教育数字化转型取得了显著成效^[2], 创新创业教育作为中国高等教育改革发展的重要方向, 理应成为高等教育数字化转型的重要阵地。数字化转型不仅是

创新创业教育应对数字化时代发展与挑战的必然选择, 更是创新创业教育与数字技术深度融合的必由之路。

一、创新创业教育数字化转型的研究现状

创新创业教育数字化转型是以互联网、物联网为载体, 以数据资源为关键要素, 使数字技术与创新创业教育深度融合, 推动创新创业教育变革和创新发展的过程。当前, 一些学者和研究团队基于人工智能、大数据、云计算、元宇宙等概念, 对前沿技术与创新创业教育的融合应用进行了深入研究。如张明丽和丁月华提出在创新创业教育中应用大数据画像^[3]、基于用户个体全面特征的小数据分析^[4]等技术手段, 实现高校教育资源的精准供给, 对学生进行需求预测和个性化的创新创业教育。王鹏提出利用元宇宙赋能高校创新创业教育教学, 改变学习场景、学习过程、学习资源和学习评价, 激发学习者多感官联动, 引发学习者认知冲突, 推动学习者创新创业^[5]。

[收稿日期] 2024-05-26; **[修回日期]** 2024-06-25

[基金项目] 浙江省哲学社会科学规划课题“数字经济背景下浙江高校专业教育与创业教育融合研究”(23NDJC280YB); 中国高等教育学会 2022 年度高等教育科学研究规划课题“数智时代高校创新创业教育教学理论创新与体系重构研究”(22CX0309)

[作者简介] 施永川, 男, 浙江温州人, 博士, 温州大学创新创业学院教授, 主要研究方向: 创业教育、创业管理; 于心月, 女, 山西吕梁人, 温州大学创新创业学院硕士研究生, 主要研究方向: 创新创业教育, 联系邮箱: yxinyue24@163.com

创新创业教育数字化转型并不是数字技术的简单应用,而是创新创业教育生态系统全周期、全过程、全方位的数字化升级再造。创新创业教育生态系统的构建一直是学术界重要的研究领域。我国针对高校创新创业教育生态系统构建目标的研究起步较早,核心观点有“解决就业论”^[6]“个体成长论”^[7]和“培育精神论”^[8]。针对创新创业生态系统的分类和运行模式,严莹和闫涛提出我国高校创新创业教育“四元协同”模式的三种类型:科研类协同模式、合作类协同模式以及链条式协同模式^[9];姚婷和张清基于系统论理论,提出通过多方主体的协同,重塑系统内部要素和结构秩序,实现创新创业教育平衡和可持续发展^[10]。

近年来,基于数字化转型的创新创业生态系统研究开始受到关注,面对数字经济形势,各利益相关者亟须协力打造一个由数字基础设施治理、数字教育、数字用户公民、数字创业、数字市场组成的创新创业教育生态系统^[11]。一些学者基于生态系统理论,构建了数字赋能全周期创业教育“三整合”模式、“五创+”模式^[12]、面向人工智能的“一轴二动力三螺旋”动态的数字化双创人才培养模型^[13]等。吕莉媛和杨泽雪基于数字生态链发展演化的过程阐述了高校创新创业教育数字化转型驱动力系统的形成机理和运行机制^[14]。

上述研究为创新创业教育数字化转型提供了坚实的理论基础,也为本研究提供了方向指引。本研究将在已有研究的基础上,基于协同学理论探讨创新创业教育数字化转型机制,进行本土化创新创业教育理论建设尝试,并为创新创业教育的数字化转型探索新路径、为高校复合型创新创业人才培养模式改革提供新思路。

二、创新创业教育数字化转型的内在机理

(一) 协同学理论与创新创业教育数字化转型的契合

协同学是德国理论物理学家赫尔曼·哈肯(Hermann Haken)创建的一种系统自组织理论,也是非平衡统计物理学的重要学派之一,最初应用

于物理学科领域^[15]。协同学是在普遍规律支配下有序的、自组织的集体行为的科学,研究对象是系统从无序转化为有序的过程和规律,其核心原理包括协同效应、支配原理、自组织原理等^[16]。

协同效应指各子系统在外界物质、能量、信息的作用下产生非线性相互作用对系统产生的整体效应,社会诸多复杂系统内广泛存在的这种协同效应推动系统由无序到有序、从混沌到稳定。支配原理是指系统内“快变量伺服慢变量、序参量支配子系统”的行为,系统内的快变量是不稳定的,而慢变量在无序到有序的过程中始终存在,系统内快变量和慢变量的变化会带来系统的涨落。自组织原理指系统通过内部子系统间的协同作用自发捕捉信息流和物质流,形成新的有序结构;在系统渐进演化的过程中,通过非线性作用的协同实现系统的“相变”,形成整体大于部分之和的积极作用^[17]。近年来,随着自然科学与社会科学不断交叉与融合,协同学的理念从自然科学逐渐延伸到管理学、经济学、教育学等其他学科领域中,从而被赋予了社会学的意义。

协同学理论厘清了复杂开放的生态系统中的协同规律,而创新创业教育数字化转型所处的系统正是一个复杂开放的系统。就复杂性而言,创新创业教育的目标是通过教育转变学生的思维、认知和理念,促使学生具备创新能力或实施创业行为,而学生个体本身具有复杂性;且数字化赋能的创新创业教育系统是由高校、政府、企业、科研机构、孵化器等多个子系统组成的复杂系统,这些子系统相互影响、不断变化,但其影响变化又不是简单的线性作用,难以运用常规逻辑对变化结果进行预测。就开放性而言,创新创业教育数字化转型的子系统之间并不是封闭孤立的,而是需要不断地与外界进行物质和信息的交换。当前,创新创业教育协同系统远离平衡状态,各子系统间合作关联性较弱,尚未形成协同有序、共同推进创新创业教育数字化转型的局面^[18]。综上可知,协同学原理与创新创业教育数字化转型具有一定的契合性,故引入协同学理论,通过整合政府、高校、企业等多方数字资源,构建高

校创新创业教育数字化转型的协同创新机制。

(二) 创新创业教育数字化转型的协同效应

政府、高校、企业、科研机构、孵化器等子系统共同构成了创新创业教育生态系统,在数字化时代,创新创业教育是一种面向更加复杂的学习环境的技术与教育的融合式创新,其数字化转型最终指向创新创业教育生态的重塑。参考协同机制的研究基础,基于协同学理论要点与创新创业教育数字化转型过程的对比分析,将创新创业教育数字化转型子系统间的协同动因、协同过程及协同结果纳入协同学框架,通过学理化阐述后形成创新创业教育数字化转型机制框架。

1. 控制参量

控制参量是系统演化发生质变的外部决定因素。控制参量作用于系统能够直接使系统内部出现涨落现象,引发系统相变,并最终导致系统产生自组织演化。在复杂多变的社会系统中,政治、经济、科技、文化等均连续不断地向创新创业教育生态系统输送控制变量,对系统内部产生积极或消极影响^[19]。在创新创业教育数字化转型过程中,政策引导、市场调节和区域创业文化三种控制变量起到了关键作用。2015年,国务院办公厅印发《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》(国办发〔2015〕36号),在全国范围内掀起了创新创业教育研究与实践的高潮,顶层政策供给导致了系统内部各子系统的动荡和重构;市场需求直接影响着创新创业人才的培养目标和培养方向;区域创业文化和氛围会在一定程度上决定政府、地方、高校等子系统对创新创业教育的重视程度。而当数字经济席卷而来时,这些控制参量达到临界值,旧的创新创业教育生态系统将转型发展为数字化渗透和驱动的创新创业教育生态体系,实现为高校学生提供高质量的创新创业教育的整体目标。

2. 序参量

序参量是系统演化发生质变的内部关键要素。序参量是系统在外部控制参量的作用下,各子系统在快变量、慢变量的竞合中自主做出的共同选择,是整个系统共同遵循的宏观规则^[19]。在

创新创业教育系统中,促进创新创业教育的高质量发展和教育资源共建共享是各子系统所达成的共识,该共识即该系统的序参量。序参量的作用越强,各子系统协同行动的主动性和积极性就越强。除序参量外,根据变量在临界点附近所遇阻力的大小,可将变量分为快变量和慢变量。政府与高校之间存在着更多较稳定的慢变量,在系统从混沌到有序的过程中,慢变量持续对整个系统产生影响,而企业、科研机构和孵化器与高校之间存在着更多不稳定的快变量。

3. 协同框架构建

从协同学理论视角来看,创新创业教育生态各子系统协同行动所要达到的协同效应是在数字技术全方位渗透的基础上各子系统协同合力培养适应数字化时代需求的创新创业型人才,实现新时代创新创业教育的高质量发展。创新创业教育数字化转型协同体系的构成要素主要包括:

(1) 协同主体,主要指高校、政府、企业、科研机构、孵化器等相关机构,它们也是影响创新创业教育数字化转型的各子系统;(2) 协同动因,指推动创新创业教育数字化转型的各种内外部因素;(3) 协同运动,指各子系统合理分工、合力育人的过程与方法;(4) 协同制度,即用于规范数字化协同工作的一系列规则,包括政府顶层设计、高校规章制度、企业管理制度,等等^[20]。在创新创业教育数字化转型的过程中,各子系统分别发挥着重要作用。综合以上分析,创新创业教育数字化转型协同框架如图1所示。

高校是创新创业教育教学与研究的组织载体,创新创业学院作为高校实施创新创业教育的主体,统筹和集聚校内外创新创业教育资源。创新创业学院建设在创新创业教育数字化转型过程中兼具教育手段和目的的双重属性。把创新创业学院建设作为提升高校创新创业型人才的人力资本、增强创新创业教育数字化转型的内生动力的手段,与把创新创业学院建设作为目的,通过组织领导、师资建设、课程设计、以赛促创、项目孵化等方式推动创新创业教育的数字化转型,这二者是相辅相成的,它们共同促进创新型、

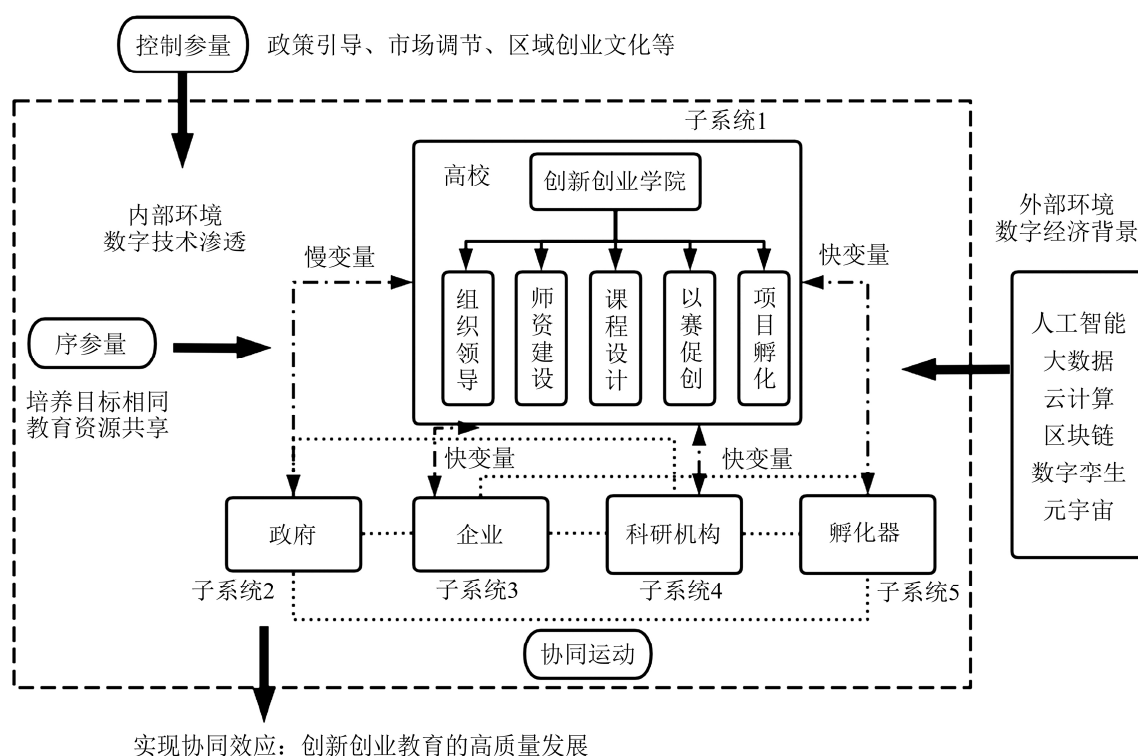


图1 创新创业教育数字化转型协同框架

复合型、应用型人才培养。与国外“内生型”发展模式不同,我国创新创业教育数字化转型很大程度上依靠宏观调控和外部资源推动,在这一过程中政府起到了决定性作用。同时,企业、科研机构、孵化器作为创新创业教育生态系统不可分割的一部分,为高校创新创业教育的数字化转型保驾护航。

三、创新创业教育数字化转型的现实困境

我国自21世纪初期开始探索具有中国特色的创新创业人才培养模式,但随着创新创业教育研究与实践的纵深推进,创新创业教育模式创新、扩张与再生的原动力不足,出现管理制度趋同、运作程序固化、方法技术单一等问题。在全面数字化的时代背景下,创新创业教育作为社会发展的“助推器”,面临着数字化转型的现实困境。

(一) 控制参量战略定位不清

创新创业教育数字化转型首先需要系统的控制参量从外部对系统产生影响。虽然近年来数字技术的应用日益广泛,有关数字经济、教育数字化等相关政策文件也陆续出台,但是针对创新

创业教育领域数字化变革的具体政策仍不够完善,市场调节力度有待加强,数字化创业环境的营造也乏善可陈。当前各高校普遍利用“中国大学MOOC”“学习通”等APP进行创新创业教育理论课程的“线上+线下”混合教学,但这仅改变了创新创业教育教学的物理空间,只做到了狭义的“创新创业教育数字化转型”。而创新创业教育数字化转型的核心优势是基于以数字平台为载体的虚拟教育空间,经过“算法”加工,通过自动捕获数据和清洗分析数据,做出对教育内容的多维预判和精准投送^[21]。种种现象表明,实现广义的创新创业教育数字化转型之路任重道远。

(二) 序参量支配功能不足

系统内部的序参量支配子系统的行为,决定系统整体演化的结果。现阶段各子系统共同的教育目标和数字化资源共享的共识还未形成。数字技术对传统产业进行了重构,使市场对人才的综合素质有了更高的要求,但高校的人才培养目标未适时调整,使高校育人和企业用人之间出现了鸿沟。虽然政府、学校、企业等部门均构建了各

自的数据系统,但这些系统之间缺乏共享机制和统一的接入标准,导致创新创业教育数字化转型过程中面临不同程度的技术壁垒,形成“数据孤岛”^[22]。

(三) 系统内部协同平台资源配置不畅

当系统内部各子系统之间协同顺畅时,系统的整体性功能才能得到最大程度的发挥。当前,数字技术在创新创业教育过程中的应用逐渐增多,但各子系统之间联系不够密切,缺乏数据的深度整合与信息的有效集成,不同主体所制定的创新创业教育数字化转型目标、行动计划和配套措施之间存在一定差异,甚至有时互相矛盾、互相掣肘,导致创新创业教育尚未形成整体协调、各主体功能耦合的生态体系^[23]。

四、创新创业教育数字化转型的路径优化

基于协同学理论,只有保持各子系统的开放性,使系统内部与外界的物质、能量和信息不断交流,才能实现系统由无序转为有序的自组织过程。“多元共治”是创新创业教育生态系统实现自组织的重要路径,也是创新创业教育数字化转型的题中应有之义。“多元共治”强调系统内部各个子系统各尽其职又彼此促进,全方位进行元宇宙、人工智能、云计算、虚拟现实技术、数字孪生和区块链等数字技术的渗透,发挥各子系统数字化转型的积极性,从而激发整个创新创业教育系统的内生活力。

(一) 顶层设计保障数字生态全面覆盖

政府在创新创业教育数字化转型过程中承担着完善顶层战略布局的重要使命。首先,政府需要通过出台一系列政策措施支持技术投入,发挥数字金融优势,为数字创业青年提供创业担保贷款等创业金融支持,撬动高校、企业等各方资源助力创新创业教育数字化转型,打造技术形式多样、数字全面覆盖的创新创业教育系统。其次,政府应积极推动数字化背景下创新创业教育标准的制定,提高监管能力和数字教育治理能力,并在推动政策落地的同时防范数字技术带来的伦理和隐私安全风险。同时,政府要牵头建立信息服务平台,运用数字工具发展新经济模式,依

托数字生态建立创新创业试验区,加强对各省各地创新创业帮扶政策和数字化产业激励政策等信息资源的整合,汇集全国创新创业教育优质资源,以信息化为媒介助推学生实施创业行为,打破高校科研成果迈向市场的壁垒。

(二) 技术渗透打造全方位数字化育人平台

高校在创新创业教育数字化转型过程中起着主导作用,信息素养、计算思维、人机协作能力是新时代复合型人才须具备的核心能力,各高校应瞄准数字经济发展的重点领域,加快新兴学科布局,加强数字前沿技术等相关学科建设,建设跨领域、跨学科的强大的师资队伍,在课程体系中增设数字素养与技能相关课程,在创业大赛评分标准中增设数字技术权重,完善数字型人才培养、评价和激励机制。

创新创业教育教学改革是推动创新创业教育高质量发展的重要举措,数字技术是实施创新创业教育教学的有效工具和手段,其角色定位在服务师生、通过数字技术的应用发挥学生在创业实践过程中的主观能动性,锤炼自主创新力^[24]。创新创业教育数字化转型要求高校多部门协同搭建基于大数据的学生个性化创新创业教育系统,通过全过程、多模态的数据采集了解学生的个体特征并以此为依据进行理论课程和实践课程的精准匹配,对学生的创新创业行为数据进行动态监控,激发学生创新创业动力。同时,高校需借助数字技术开展基于创新创业过程中真实情境和问题的启发式、探究式、互动式教学,使学生在沉浸式创业体验中锻炼自己的创新思维和创业能力。如,通过智能监测数据库中学生的历史学习痕迹分析学生的创业特质和创业能力,对教育对象精准“画像”;通过 Python、Matlab 等语言工具建立数据模型,生成可视化的创业学习报告^[25];通过智能语音技术、机器视觉技术等实时捕捉和追踪学生的创业动态,采集学生行为数据,及时开展与调整创业实践指导;通过元宇宙、虚拟现实技术(VR)生成与真实创业环境高度相似的创业场景,使学生在“身临其境”中感知创业过程,在交互中获得真实创业体验。

(三) 多方合力共建数字型创新创业人才展示舞台

创新创业教育数字化转型迫切要求以数字经济产业集群为抓手, 逐步完善数字资源产业链, 逐步提升数字产业的数量和质量。政府、高校、企业之间需要建立一整套兼具兼容性、协调性、规范性的协同体系, 以实现数字资源的创生和共用, 打通高校育人与企业用人之间的数据隔阂^[26]。积极促进数字技术与实体经济的深度融合, 赋能传统产业转型升级, 催生新产业、新业态、新模式, 激发企业、孵化器创新创业的积极性, 开展数字化背景下更深层次的“产教融合”。实时了解并反馈市场需求, 将数字化市场导向的创新创业教育嵌入专业人才培养、植入课程教学、融入研训实践、纳入学生评价, 延伸至产业前沿, 激活数据要素潜能, 催生数据生产力, 全面提升面向产业的应用型人才“双创”能力。

五、结论

数字化是一种技术, 更是一种思维模式。创新创业教育的数字化转型需要从系统的整体性和联动性出发, 高处谋局、实处落子, 加强高校、政府、企业多方的互动与交流, 以高校为主阵地, 汇聚优质服务和特色资源, 大幅度提高创新创业教育质量, 满足受教育者个性化、多样化创新创业学习需求, 形成协同共生的创新创业教育生态体系。

参考文献:

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2021-10-16) [2022-10-25]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.
- [2] 教育部. 扎实推进高等教育数字化战略行动[EB/OL]. (2022-06-06) [2023-05-01]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2022/2022_zl12/202206/t20220606_635010.html.
- [3] 张明丽, 丁月华. 基于大数据画像的个性化创新创业教育模式[J]. 高等工程教育研究, 2023(2): 183-189.
- [4] 张明丽, 丁月华. 小数据应用于高校创新创业教育的价值及路径研究[J]. 黑龙江高教研究, 2023, 41(5): 129-135.
- [5] 王鹏. 元宇宙赋能高校创新创业教育: 内在机理与实践路径[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 155-160.
- [6] 许继芳. 高校创业教育生态链的构建[J]. 黑龙江高教研究, 2012, 30(3): 94-96.
- [7] 朱建. 从价值观的角度谈高职院校创新创业教育[J]. 中国培训, 2015(20): 40-41.
- [8] 邴浩, 罗婧, 杨德林. 大学科技园对企业创新的促进与深化[J]. 中国科技论坛, 2015(8): 86-92.
- [9] 严莹, 闫涛. 基于协同学理论的高校双创教育协同机制分析[J]. 高教探索, 2023(1): 108-113.
- [10] 姚婷, 张清. 从系统论看高校创新创业教育的有序与无序[J]. 黑龙江高教研究, 2023, 41(1): 132-137.
- [11] SUSSAN F, ACS Z J. The digital entrepreneurial ecosystem[J]. Small Business Economics, 2017, 49(1): 55-73.
- [12] 彭华涛, 吴嘉雯, 刘勤. 数字赋能视角的全周期创业教育模式与路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(4): 176-182.
- [13] 韩笑, 胡奕璇, 王超. 面向人工智能的高校创新创业教育生态系统建设研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 161-167.
- [14] 吕莉媛, 杨泽雪. 高校创新创业教育生态链的数字生态维度探析[J]. 黑龙江高教研究, 2023, 41(7): 135-143.
- [15] 苗东升. 系统科学辩证法[M]. 北京: 中国书籍出版社, 2020: 104.
- [16] 赫尔曼·哈肯. 协同学——自然成功的奥秘[M]. 戴鸣钟, 译. 上海: 上海科学普及出版社, 1988: 25-29.
- [17] 陈春晓. 高校创业孵化平台协同机制构建——基于协同学视角[J]. 中国成人教育, 2017(17): 48-51.
- [18] 江星玲, 谢治菊. 协同学视域下东西部教育扶贫协作研究[J]. 民族教育研究, 2020, 31(6): 5-12.
- [19] 胡永. 基于协同学的职业教育、高等教育、继续教育协同创新研究[J]. 教育与职业, 2023(11): 21-28.
- [20] 茶世俊, 梁娜, 靳伟, 等. 区县教师教育新体系协同机制的理论构建——以协同学为理论视角[J]. 教育学术月刊, 2021(5): 42-50.
- [21] 张民选, 薛淑敏. 共同趋势与建设重点: 教育数字化转型的全球观察[J]. 中国远程教育, 2023, 43(7): 21-29.

- [22] 周洪宇, 李宇阳. 生成式人工智能技术 ChatGPT 与教育治理现代化——兼论数字化时代的教育治理转型[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 36-46.
- [23] 尹国俊, 都红雯, 朱玉红. 基于师生共创的创新创业教育双螺旋模式构建[J]. 高等教育研究, 2019(8): 77-87.
- [24] IVAN E, HALINA D, TATIANA Y, et al. Database strategy in development of digital ecosystem for quality control in education[J]. SHS Web of Conferences, 2018(50): 1186.
- [25] 肖银洁, 吕宏山. 教育数字化赋能高校教学新形态的风险审视与纾解路向[J]. 大学教育科学, 2023(2): 24-32, 92.
- [26] 杨晓哲, 王若昕. 困局与破局: 教育数字化转型的下一步[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(3): 82-90.

Exploration of digital transformation mechanism in innovation and entrepreneurship education from the perspective of synergetic learning

SHI Yongchuan, YU Xinyue

(College of Innovation and Entrepreneurship, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China)

Abstract: Innovation and entrepreneurship education is an important battle ground for the digital transformation of higher education, and also an important engine for the cultivation of innovative talents under the background of digital economy. Based on the perspective of synergism, the collaborative framework and mechanism of each subsystem in the process of digital transformation of innovation and entrepreneurship education are deeply analyzed. In view of the realistic difficulties existing in the process of digital transformation of innovation and entrepreneurship education, such as unclear strategic positioning of control parameters, insufficient function of order parameters and poor allocation of resources in the system's internal collaborative platform, the digital transformation path of innovation and entrepreneurship education is proposed: The top-level design guarantees the comprehensive coverage of digital ecology, creates a comprehensive digital education platform through technology penetration, and builds a digital innovation and entrepreneurship talent display stage through multi-party efforts.

Key Words: innovation and entrepreneurship education; synergetics; education digital transformation; mechanism

[编辑: 陈雪萍]