

Exploration and Practice of Learning Power Training Model Based on Self-Authorship of Students

Liping Wang Shilong He* Xiangyu Bai Yaqin Zhao Zhen Mao

School of Environment and Spatial Information, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu, 221116, China

Abstract

Learning power is composed of learning motivation, learning perseverance, learning ability, learning transformation and innovation ability, which affects students' future competitiveness and development potential. The paper focuses on self-awareness, self-directed learning, action ability, and resilience as the main factors affecting the cultivation of learning ability. A graduate survey was conducted, and the results showed that up to 70% of students had insufficient self-awareness, indicating a serious lack of self leadership ability. To this end, based on the guidance of the theory of self leadership, research and practice have been carried out on the method path of cultivating students' learning ability. On the basis of establishing the comprehensive development goal of talents required by the "four qualities", a concept model of "academic mycorrhiza" has been constructed by drawing on the synergistic effect of host plants and parasitic fungi in the ecological environment, advocating the concept of graduate education with students and supervisors as the main body, and emphasizing the two-way and collaborative effect between supervisors and students.

Keywords

self leadership; cultivation of learning ability; four qualities; "academic mycorrhizal" model; research and innovation

学生自我主导下学习力的培养模式及实践研究

王丽萍 何士龙* 白向玉 赵雅琴 毛缙

中国矿业大学环境与测绘学院, 中国·江苏·徐州 221116

摘要

学习力由学习动力、学习毅力、学习能力、学习转化和创新力构成,影响学生未来的竞争力和发展潜力。论文将自我认知、自主学习及行动力和抗挫折能力等作为影响学习力培养的主要关注点,进行研究生问卷调查,结果显示:自我认知不足的学生高达七成,自我主导能力严重不足。为此,基于自我主导理论的指导展开学生学习力培养的方法路径的研究与实践,在确立“四项素质”要求的人才全面发展目标的基础上,借鉴生态环境中宿主植物与寄生菌的协同作用,构建“学术菌根”概念模型,提倡学生和导师共为主体的研究生培养理念,强调导师与学生间的双向和协同作用。

关键词

自我主导;学习力培养;四项素质;“学术菌根”模型;科研创新

【课题项目】中国矿业大学教学学术重大课题研究项目之重点课题“大学生知识—能力—素质达成的培养模式与路径研究”(项目编号:2022ZDKT05-102);中国矿业大学教学学术重大课题研究项目之一般子课题“大学生学习力培养路径与范式研究”(项目编号:2022ZDKT05-204);中国矿业大学教学学术重大课题研究项目之一般子课题“以‘价值和国际胜任力’为核心的综合素养提升路径与实践研究”(项目编号:2022ZDKT05-206)。

【作者简介】王丽萍(1963-),女,中国浙江诸暨人,博士,教授,从事大气污染控制、环境生态修复研究。

【通讯作者】何士龙(1977-),男,中国河北隆化人,博士,教授,从事废水处理与厌氧氨氧化研究。

1 引言

担负应对气候变化、保护地球家园的重任,关于二氧化碳排放,中国人民立下了力争于2030年前达到峰值,争取2060年前实现碳中和的目标^[1]。为贯彻党中央的战略部署、实现“双碳”目标,教育部印发了《高等学校碳中和科技创新行动计划》^[2],以期加快构建高校碳中和和科技创新体系和人才培养体系,提供科技支撑和人才保障。在“互联网+”到“大数据×”的DT时代,大数据技术的迅猛发展和行业应用需求的快速增长,使得全球范围内大数据人才稀缺^[3]。在“双碳”大背景和大数据人才亟须的前提下,高层次人才的培养体系就显得尤为重要,特别是研究生教育作为高端创新型人才的培养的主要途径^[4],具有举足轻重的地位,对培养大数据高端人才,对推进达成“双碳”目标具有重要作用,能够高质量服务于社会亟须人才领域。而受限于传统的学科

壁垒和有限的办学条件^[5]，当今研究生培养课程综合性、前沿性不强，再加上教学手段单一，教学实践场所局限于校园，造成研究生创新能力较弱，不足以应对时代的洪流。科技创新能力不仅是研究生教育的本质要求，更是中国实现“双碳”目标、培养大数据高端人才的重要基础。为此，在党和国家教育方针的指导下，随着国家生态文明战略对人才的要求的不断提高，如何培养系统化解决复杂环境问题的大工程观的高素质人才，是亟须解决的问题。同时，还必须考虑人才的个性化塑造和特色培养，学生的持续性发展。学生发展是指学生的持续性发展，不限于在校阶段的进步和成长，而是其职业生涯的持续性的发展能力。它是一个动态变化的概念，包含价值判断，是一个通过自身和外界环境的共同影响逐步完善的过程，即量变和质变的统一。学生发展，不仅是指在校期间的身心发展，还包含学术能力的发展，即能够适应未来职业发展的能力素质的提升。学习力是保证学生持续性发展关键。因此，当前背景下，高等教育既需要立足于国家需求，紧跟科学前沿、热点研究，同时又要根据学生个人特质，挖掘个人潜质，培养学生独特个性。

综上所述，我们不难看出大部分学生的科研实验能力欠缺、对文献的总结归纳能力不足、系统解决和分析问题能力匮乏、学术视野和实验操作规范性有待提高。其原因可能是一方面，服从权威或缺乏创造力是中国本科教育的普遍特征，中国大学生更倾向于遵循教师的指导和教材，而不是在创造意义和构建知识方面培养内在的动力，作为个体，缺乏自主性。学生和导师缺少有效沟通导致其自身无法借助团队的力量进一步提升自己。另一方面，中国研究生教育已经由精英教育转为大众教育。教育部为对冲来自新冠疫情的影响，硕士研究生扩招18.9万；随着研究生招生规模的日益扩大和培养类型的多元化，造成研究生培养质量下滑。本文在自我主导理论指导下，展开学生学习力培养的方法路径的研究。问卷调查影响学习力培养的主要关注点，分析收回的有效问卷的结果，剖析影响学生学习力的深层原因。根据仿生学原理，通过有效启发学生的自我主导意识，依据“学术菌根”模型进行实践，依托科研实践为载体，提高研究生的科研创新能力。

2 学生能力培养目标与现状调查分析

2.1 学生发展与学习力的界定

学生个体合理目标定位是高等教育中需要师生共同合作完成的第一课，是启动学生自我主导行为的基础工作。“四项素质”是人才全面发展的重要目标，分别包括：一要有德，培养“大我”意识，以天下为己任，先天下之忧而忧，后天下之乐而乐的家国情怀；二要有才，指具有以“基础理论+知识体系+科研经验”等专业能力为核心的竞争力；三要有力，主要指在科研实践基础上，是否具有会学习的“学习力”、能否提出高质量问题的“问题力”以及面对困难的“抗

挫力”；四要有趣，是指对世界“满怀兴趣”、对生活“葆有情趣”、对学习“充满乐趣”。

学习力是学生综合素养的直观体现，影响着学生未来的竞争力和发展潜力，具体指学生学习动力、学习毅力、学习能力、学习转化和创新力。自主学习力是新工科背景下工科生的关键能力。因此，如何帮助学生提高自主学习力，建立已知与未知的关系，助力学生实现跨界融合，使其能面对未来日新月异的挑战，需要我们去研究分析制约自主学习力的因素。学习动力和学习毅力更多地体现为自我主导力，自我主导力是学生进行转换性学习并取得创新性学习成果的基础。同时，自我主导是自我发展的目标，是衡量学生成长的关键。如何培养大学生的自主学习能力，提升自主学习的有效性，是当前学生学习力建设和养成的关键任务。

2.2 学习力培养问卷调查基本情况

以硕士研究生和本科生为调查对象，以巴克斯特·麦格尔夫达对自我主导定义的解读为依据，参照皮佐拉托（Pizzolato）的自我主导力测量表（PSAS）^[6]，考察个体的自我认知，选择对自主学习及行动力影响较大的各类活动作为主体以考察抗挫折能力，设置相关问题，进行学生自我主导力测量。共发放调查问卷207份，回收有效问卷203份，有效率为98%，对有效问卷的数据进行定量和半定量统计分析，确保问卷调查的真实性和可靠性。

2.3 学习力培养问卷调查结果分析

自我主导力不足是制约学生发展的关键因素^[7]。本次调研设置自我认知、自主学习及行动力和抗挫折能力等三个维度^[8]，展开调查，根据题目选项赋予1~5分值对应反映自我主导力的大小，统计分析结果如表1所示。

自我认知处于中间水平。根据调研数据，93.62%的被调查者有明确的读研目标。然而，能根据目标进行学业规划仅为56.81%，高达68.08%对所学科专业兴趣不高；8.51%的学生对阻碍自身成长的因素不清楚，他们看重获得他人的许可与认同，虽然有较明确的目标，但依赖于父母或导师等外部权威给自己提供的计划、建议等，这表明学生自主规划能力的缺乏。另外，从专业知识、意志品质、人际交往、自信心和适应能力等方面来自我认知和反省的学生占比74.47%，表现出学生具有一定的自我认知，尽管遵循计划的执行力不是很好，但不满足于别人对自己的定义，有重构自我形象的意识 and 需求。

自主学习及行动力水平最低。关注学科前沿和参加学术讲座、论坛仅占两成，大部分受访者的主动性不高，这与其学科和专业兴趣结果一致，表明大部分学生虽然具有一定的自我认知，但缺乏建立自我意识的行动力。38%的学生经常阅读学术期刊或著作，31.9%的学生积极参与课题申报和研究过程，这表明三分之一的学生表现出较强的行动力，他们根据需求和兴趣做计划并付诸行动。

抗挫折能力水平最高。受访者大多对于接受挫折教育

表现出积极态度,且对自身应对科研等各种挫折的能力评价较高。当论文发表不顺利或实验过程达不到预期,97.87%的学生会主动与导师和学长沟通,针对性分析和积极应对,他们拥有自己的思考但不够自信,同时也不盲从于权威,而是通过与权威的思想交流碰撞去解决困境。此外,规律的作

息与运动有益于个体的身心健康,表现出更加自信的生活态度,面对困难挫折时也更能积极应对。运动少、作息紊乱等不自律现象较为普遍,而坚持运动且作息规律的学生仅占29.17%,体现出约三分之一的学生积极主动尝试解决面临的问题。

表1 学生自我主导力水平的评价

维度类别	项目	项目		维度	
		均值	标准差	均值	标准差
自我认知	您对研究生阶段的学习目标和规划如何	3.06	0.728	3.19	0.796
	您对自己目前研究工作的兴趣程度如何	3.25	0.769		
	您对自己认知和反省的途径有哪些	3.35	1.558		
	您认为阻碍自己成长的因素主要有哪些	3.08	0.445		
自主学习及行动力	您经常阅读本专业的学术期刊或著作	3.17	0.549	2.91	0.449
	您对本专业国内外的前沿研究信息总保持关注	2.85	0.562		
	您经常主动参加学术讲座、论坛等类型活动	2.75	0.450		
	您积极参加课题的申报,或参加过课题研究	2.85	0.364		
抗挫折能力	您接受挫折教育的态度如何	3.52	0.542	3.42	0.866
	您认为应对科研等各种挫折的能力如何	3.27	1.209		
	当论文发表或实验过程和结果不顺利时,您会怎样	3.71	1.053		
	您是否拥有喜欢的一项运动且作息规律	3.19	0.659		
自我主导力水平				3.18	0.660

目前,学生学习力的养成还存在如下限制因素:①现有培养模式一般按既定教材内容传授知识和技能,学生只知道被动接受知识,没有自主学习的意识和能力。②以教为中心的课堂教学过程难以覆盖“感知、思考、掌握、应用”自主学习力形成全过程。而第二课堂作为传统课堂教学的有效补充和时空延伸,能够转变学生被动学习的局面,推动学生进行自主式学习,是增强学生创新能力和开展社会实践服务的助推器^[9,10],如何科学调动资源并有效推动第二课堂的实践活动来落实学生学习力的养成,是培养学生解决复杂工程能力的关键,也是构建导师与学生和谐关系和启发学生自我主导意识和学习力的关键。

3 “学术菌根”模型的构建与内涵

如何建立健康的师生共同体是我们必须思考探索和实践的课题。为此,借鉴生态环境中宿主植物与寄生菌的协同作用,构建了“学术菌根”模型作为发展师生学术共同体的范式。

3.1 “学术菌根”模型的构建

在与植物相关的微生物中,广泛分布从枝菌根真菌,能够改善植物矿质营养和对生物、非生物胁迫的耐受性,在营养循环和植物健康中起着关键作用^[11]。植物向其真菌伙伴提供脂质和糖类,反过来,从枝菌根真菌将矿物质营养转移到宿主植物。含有真菌菌丝以进行这些交换的菌根细胞是功能共生的关键结构。

“学术菌根”模型概念是建立在自我主导力发展基础上的,其基本内涵是学生和导师同为主体,强调导师与学生间的双向作用和协同效应。导师的知识与眼界为学生提供“营养”,汲取营养茁壮发展的学生通过与导师沟通交流,可促进导师的深度思考,学生的奇思妙想会刺激导师的学术神经,从而有利于导师拓展科研思路,使课题组研究能力和学术水平得到持续发展。导师学术水平提高必然继续作用于学生,循环共生促进学生和导师的共同进步。因此,“学术菌根”构建了一种多元、民主、平等开放式的学术“土壤”,能够使导师—学生的学术共同体健康发展。

3.2 “学术菌根”模型的内涵

基于“四项素质”的全面发展目标,构建了“学术菌根”模型(如图1所示)。模型中,研究生与导师之间以项目研究为实体、学术指导为联系纽带,以导师为核心、以所指导的研究生为主要成员形成的问题领域与价值取向一致的教研团队。认知拓展、情感互通、互动创生三重意蕴,师生通过持续的双向对话与交流,最终实现师生教学相长:科学研究共繁荣、情感互通共发展。

4 创新能力培养的实践路径

基于创新能力培养,建立导师、学生共同体,通过自主学习研讨、科研实践探索、工程实践锻炼,形成协同效应,发挥导师、学生的双向作用,启动自我主导行为,提升自主创新和自我发展能力(如图2所示)。



图1 “学术菌根”概念模型

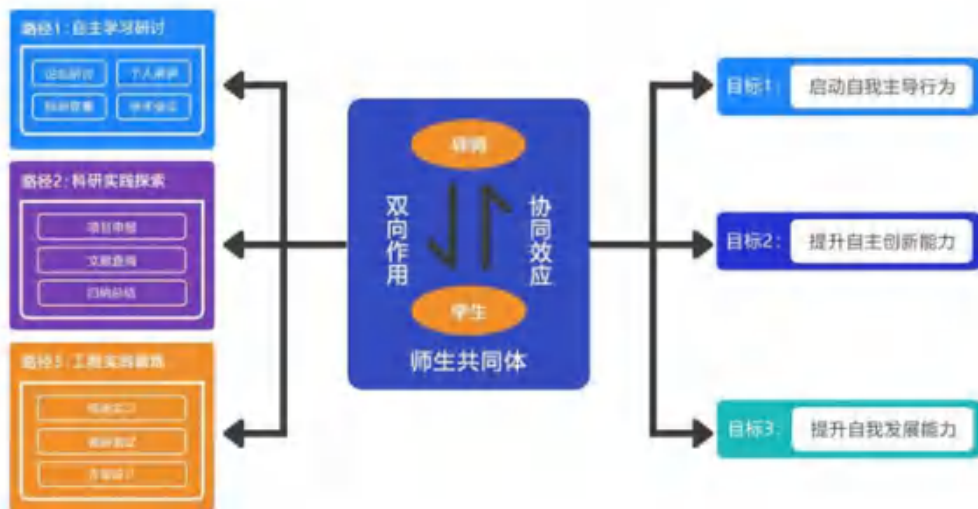


图2 “学术菌根”范式实践作用关系

4.1 进行自主学习研讨，启动自我主导行为

自我主导行为的启动是“学术菌根”模型构建实践的第一环节，要求学生进行自我认识和评估，思考“我是谁”“我要成为什么样的人”和“如何成为更好的自己”。学生确立明确的目标定位后，建构扎实的专业知识框架，实现从依赖外部权威到内部的自我指导行为的转变。“学术菌根”在此阶段要求是研究生通过自主查找及导师推荐等进行大量的文献研读，学习最新研究动态建构扎实的专业知识框架，同时敢于质疑和批判权威，进行组会报告，在导师点评和组会讨论的过程中开拓新思路获得新见解。同时，鼓励学生参加学校学院每年创新研讨论坛、演讲比赛、科研竞赛活动，鼓励研究生参加学术会议并且进行报告。在这些活动研讨过程中，敢于质疑和批判权威，积极发表和表达自我观点和见解，启动学生自我主导行为。

4.2 开展科研实践探索，提升自主创新能力

科学研究是一项探索性活动，研究生阶段的科研实践是培养学生创新思维、学识构建和能力的必由路径，也是培养学生团队协作关系的重要途径，更是培养学生克服困难和发展自主能力的重要环节，不可或缺。

研究生培养的关键是提高其核心竞争力，主要通过深度参与科研项目提高其专业能力，培养探索精神和创新能力^[12]。例如，在校期间，鼓励研究生参与导师的项目申报或独立申报项目，提高其文献查阅能力、归纳总结学习能力、逻辑思维辨析能力和问题的解决能力。在科研项目或企业等项目的申报与实施过程中，提高其独立思考能力、动手能力、团队合作及其表达交流与现场应变能力，最终达到全方位能力提高的目标。同时，鼓励学生主持申报江苏省、学校研究生创新科研项目。研究生创新能力的培养与实践效果（如表2所示）。

表2 科研实验能力培养与学习力提高表现

存在问题	解决方法与措施	学习力提高的表现
缺乏研究的创新思路	文献的深度挖掘和归纳总结	1. 了解研究动态和技术需求及难点
		2. 寻找和确认研究的科学问题
独立解决问题能力相对薄弱、分析问题的系统性不足	学生自主制定实验方案，课题组讨论定稿	3. 问题导向的分析能力
		4. 文献研读的迁移运用能力
学术视野不足和分析能力受限	学术讲座、定期小组汇报和交流	5. 总结表达和沟通能力
		6. 质疑权威的创新思维与能力
实验操作规范性不够和实验的科学性需提高	规范样品处理与实验流程，实验质量保证 实验方案优化调整	7. 实验探索能力
		8. 系统解决复杂问题能力
		9. 逻辑思维能力
文献阅读能力不足、实验数据的归纳、总结能力有待提高、数据分析深度不够	文献综述训练；实验数据及时撰写论文和专利；全程参与导师课题研究工作	10. 逻辑思维能力
		11. 探索创新能力
		12. 抗挫折能力

综上所述，研究生需通过学术论文及专利撰写、学术讲座、自主制定试验方案、参与导师课题研究等途径，可以不断提升自身逻辑思维能力、探索创新能力及抗挫折能力。

4.3 参与工程实践锻炼，提升自我发展能力

有效开展专业实习实践是专业学位研究生创新实践能力培养的核心环节，实习实践建设和企业导师深度参与学生指导是关键要素。通过实施“理论—实习—设计—工程创新”实践知行贯通模式，专业学位型硕士着重通过源于企业工程实践项目的研究诸如现场实习、调研测试和工程方案设计及实验研究等，培养解决工程实践问题的能力^[13]。

利用与徐州矿务集团等共建的国家工程实践基地，积极组织专业学位研究生熟悉了解企业生产工艺和设备，参与制定测试和工艺优化方案、工艺改造等，进行现场实习。通过导师与企业的科研合作项目，全程参与科研过程，发展团队协作和业务能力及创新能力，锻炼自身动手能力和分析解决复杂问题的能力，实现产学研融合，推动高校与企业联合培养高素质复合型人才^[14]。导师在指导研究生过程中也得到了职称提升、指导能力上升，创新意识和学术水平不断提高。

多样化的教育教学方式是激发学生自主学习、培养思辨和提升创新能力的有效手段^[15]。2019年课题组组织研究生和大学生开展碳中和背景下黄土高原矿区生态修复固碳机制和增汇潜力的调研工作，学生通过大量历史文献资料调研分析，探索黄土高原矿区生态修复碳汇形成的关键过程和碳库稳定性机制，通过科学设计采样方案，在黄土高原典型矿区开展为期一个月实地土壤调研工作，测算出黄土高原矿区生态修复的增汇潜力及恢复力水平。调研成果有助于黄土

高原矿区生态保护与修复的高质量发展。

5 创新能力培养的实践成效

学习力的培养是破解国家人才需求与人才实际培养现状支撑不足矛盾的关键^[16]。为此，研究团队不但开展了学生学习力培养方法的研究与实践，还带领团队成员以全面发展目标作为团队的文化建设，取得了预期的效果。

博士生具备广阔的学术视野和系统化知识，通过基金研究和项目申报等方式重点培养其独立承担科学研究的能力和素养，特别是工程中迫切需要解决的科学问题的凝练和总结，为其将来大力开展科学研究及从事工程技术攻关及解决工程实践问题奠定基础^[17]。近5年来，团队成员协助导师申报和完成国家自然科学基金3项、导师与企业合作项目1项、江苏省研究生创新训练项目等14项，并将现场实习实践成果进行学术转化，团队作品获第十二届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛金奖1项、“节能减排”社会实践与科技竞赛奖项12项，学生共发表论文13篇、授权发明专利3项，取得了一系列的成果（如表3所示）。

通过实施“理论—实习—设计—工程创新”实践知行贯通模式，支撑了学生创新实践能力的梯度提升，实现了学生解决复杂环境问题的工程实践能力达成。学生的调研报告荣获第十六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖，相关学术论文在 *Carbon Research* 和 *Journal of Environmental Engineering* 期刊发表。同时，指导大学生获国家级、省级优秀毕业设计4项、大学生世纪环保组织获“全国小平科技创新团队”，有力支撑环境工程专业认证和国家一流本科专业建设。

表3 课题组学生主持创新训练项目与社会实践与科技竞赛一览表

主持省研究生创新等项目及立项时间	获奖项目及论文
1. 铝强化定量晶格缺陷羟基磷灰石对 F- 吸附行为研究 (省研究生创新 2020.3)	<i>Applied Surface Science</i> 、 <i>Chemical Engineering Journal</i> 、 <i>Fuel</i> 发表论文各 1 篇, 授权发明专利 1 项
2. H ₂ O ₂ 强化生物滴滤器降解氯苯的研究 (省研究生创新 2021.3)	发表 EI、核心论文各 1 篇, 申请发明专利 1 项、授权专利 1 项; 成果获第十三、十四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖和首届江苏省大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖
3. 过硫酸盐联合微生物修复菲污染酸性土壤 (省研究生创新 2021.3)	发表 EI 论文 2 篇, 授权发明专利 1 项
4. 固定化微生物系协同修复菲、芘和镉 (省研究生创新 2021.3)	申请国家自然科学基金 (52270171) 的前期研究工作基础, <i>Chemosphere</i> 发表论文 1 篇
5. 过硫酸钠氧化与 SDS 调控修复石油污染土壤的模型分析 (省研究生创新 2022.3)	发表 EI 论文 1 篇, 获第二届江苏省大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖
6. 氧化-微生物修复石油烃污染土壤的机理与潜力预测 (省研究生创新 2022.3)	<i>Journal of Environmental Chemical Engineering</i> 发表论文 1 篇
7. 基于协同代谢的真-细菌菌群修复石油烃污染研究 (省研究生创新 2023.3)	国家自然科学基金项目 (52270171) 研究内容, 发表核心论文 1 篇, 录用 EI 论文 1 篇
8. 真菌/细菌复合生物滴滤器净化氯苯废气 (校级 2022.3)	国家自然科学基金 (52270171) 的前期研究基础, 发表核心论文 1 篇, 获第三届江苏省大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖
9. 社会实践项目: “黑麦草-AMF-污泥组合实地应用回收的矿山基质的长期观察: 有机碳积累的关键因素”	<i>Journal of Environmental Engineering</i> 发表论文 1 篇
10. 社会实践项目: “黄土高原矿区生态修复固碳机制和增汇潜力”调研	调研报告获第十六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖, <i>Carbon Research</i> 发表论文 1 篇

参考文献

- [1] 习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话[N].人民日报,2020-09-23(001).
- [2] 教育部关于印发《高等学校碳中和科技创新行动计划》的通知[J].中华人民共和国教育部公报,2021(10):43-46.
- [3] 夏大文,张自力.DT时代大数据人才培养模式探究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2016,41(9):191-196.
- [4] 孙卫青,马静,李真顺,等.依托综合性高校多学科交叉融合提升研究生创新能力培养——以食品科学与工程硕士研究生培养为例[J].食品工业,2023,44(6):184-186.
- [5] 李定祥,唐燕萍,陈聪,等.基于STEM教育理念的中医基础理论专业研究生创新能力培养路径探究[J].湖南中医杂志,2023,39(5):108-111.
- [6] Pizzolato J E. Complex partnerships: self-authorship and provocative academic-advising practices[J]. Nacada journal, 2012, 26(1):32-45.
- [7] 岑逾豪.大学生成长的金字塔模型——基于实证研究的本土学生发展理论[J].高等教育研究,2016,37(10):74-80.
- [8] 熊慧,杨钊.研究生个体发展质量的现状与影响因素——基于自我主导理论的实证研究[J].教育学术月刊,2019,323(6):65-76.
- [9] 肖婷,董雨,刘瑞.“双一流”建设视域下研究生第二课堂课程体系的构建[J].研究生教育研究,2022,71(5):56-61.
- [10] 陈雅.第二课堂对大学生英语自主学习力的影响研究[J].科教导刊,2022,501(33):149-151.
- [11] Lanfranco L. Strigolactones cross the kingdoms: plants, fungi, and bacteria in the arbuscular mycorrhizal symbiosis[J]. Journal of experimental botany,2018,69(9).
- [12] 张超,卢浩.基于实践的大学生创新能力培养生态系统构建[J].教育教学论坛,2020,483(37):192-193.
- [13] 张志军,冯俊生,刘亮,等.环境工程专业本科生创新能力培养实践[J].教育教学论坛,2016,248(10):99-100.
- [14] 饶中浩.矿业类高校新兴学科研究生拔尖人才创新能力培养实践与探索——以中国矿业大学为例[J].煤炭高等教育,2016,34(3):84-87.
- [15] 黄信,齐麟,陈宇,等.大跨结构课程学生创新能力培养方法探讨与实践[J].高等建筑教育,2022,31(6):51-58.
- [16] 赵蒙成,朱苏.研究生学习力的特点与养成策略[J].学位与研究生教育,2010,213(8):39-44.
- [17] 梁传杰,熊盛武,范涛.基于企业需求导向的产教融合研究生培养模式改革与实践[J].学位与研究生教育,2023,366(5):7-13.