以三元联动促三链融合—学科竞赛驱动下的专创融合协同育人创新模式研究

张锦诺　冯子悦　杨域梓　陈莺红　刘　畅

黄淮学院 河南 驻马店 463000

【摘　要】：在高等教育专创融合协同育人领域，当前存在理论框架分散、实践同质化、学科竞赛与专业教育及产业需求脱节等问题。本研究创新提出“学科-能力-需求”三元联动的专创融合协同育人理论体系，开发“分类-分层-分阶”的差异化实施策略，并构建“竞赛-专业-产业”三链融合的协同育人新机制。通过突破传统双创教育的单一逻辑，系统揭示学科知识、创新能力与产业需求的耦合机理，以及竞赛、专业、产业三链协同的内在规律，为新时代创新人才培养提供全新分析框架与实施路径，推动高等教育育人模式从“单一竞赛”向“三链协同”的范式转变，有效破解专创融合中的理论与实践困境。

【关键词】：专创融合；三元联动；三链融合；学科竞赛；协同育人

DOI:10.12417/2705-1358.26.02.080

引言

专创融合协同育人是高等教育培养创新型人才的关键路径，然而当前领域内理论研究存在框架分散、联动机制阐释不足的问题，实践层面则面临同质化严重、学科竞赛与专业教育及产业需求脱节的困境。传统双创教育依赖“专业教育”的单一逻辑，难以满足创新人才培养的多元需求；学科竞赛多孤立开展，未能与专业建设、产业发展形成有效联动，导致人才培养与市场需求存在偏差。在此背景下，探索以学科竞赛为驱动，通过“学科-能力-需求”三元联动，促进“竞赛-专业-产业”三链融合的专创融合协同育人创新模式，对推动高等教育育人范式升级、培养契合产业需求的创新人才具有重要的理论与实践意义。

1 “学科-能力-需求”三元联动的专创融合协同育人理论体系

1.1 三元联动理论的提出背景与创新价值

传统专创融合研究中，学科知识、创新能力与产业需求三者常处于割裂状态，理论框架分散且联动机制阐释不足。本研究创新性地提出“学科知识×创新能力×产业需求”的三元联动模型，系统揭示了学科知识、创新能力与产业需求三要素的耦合机理。

这一模型的创新价值在于，填补了专创融合领域系统性理论空白。它将学科的知识内核、学生的创新能力发展与产业的真实需求紧密结合，为新时代创新人才培养提供了全新的分析框架和实施路径。

1.2 三元联动理论的内涵阐释

学科知识维度：强调不同学科知识体系的独特性与交叉性。基础学科注重思维训练，为创新提供逻辑与方法支撑；应用学科侧重技术转化，是创新落地的载体；交叉学科强调系统集成，为复杂问题解决提供多元视角。

创新能力维度：涵盖“认知-实践-创造”三个层次的能力进阶。认知层次是对创新知识、方法的理解与掌握；实践层次是将创新认知转化为实际操作的能力；创造层次是突破常规、产出有价值成果的能力。三元联动理论下，创新能力的培养需与学科知识学习、产业需求响应同步推进，形成“知识滋养能力，能力满足需求，需求反哺知识”的良性循环。

产业需求维度：聚焦产业发展的动态需求，包括技术革新需求、人才规格需求等。通过建立产业需求调研机制，实时捕捉产业对学科知识应用、创新能力类型的具体要求，使专创融合的育人方向始终与产业发展同频共振，确保培养的人才具有市场竞争力。

2 “分类-分层-分阶”的差异化专创融合实施方案

2.1 按学科类型分类培养

针对不同学科的特点，构建差异化的专创融合培养路径：

基金项目：2025 年河南大学大学生创新创业训练计划项目（项目号：S202510918018）；黄淮学院 2025 年辅导员工作精品项目：“融三阶促四维，聚合力育英才”辅导员引领成长共同体实践探索——以黄淮学院数学与统计学院为例；黄淮学院高等教育改革研究项目（项目号：2024XJGZLX16）；2026 年度高校人文社会科学研究一般项目（项目号：2026-ZDJH-416）。

基础学科：以“重思维训练”为核心，依托学科竞赛设计思维创新训练项目。例如数学学科可通过建模竞赛，引导学生将数学理论与实际问题结合，培养逻辑推理、抽象建模的创新思维；物理学科可借助实验竞赛，鼓励学生在实验设计、现象分析中突破传统认知，发展科学探究的创新思维。

应用学科：以“重技术转化”为重点，结合学科竞赛搭建技术创新与产业转化的桥梁。如计算机学科可通过程序设计竞赛，推动学生将算法知识转化为解决实际问题的软件产品；机械学科可依托工程设计竞赛，促使学生将机械原理转化为具有实用价值的工程装置。

交叉学科：以“重系统集成”为导向，通过跨学科竞赛培养学生的综合创新能力。例如“挑战杯”竞赛中，由不同学科学生组成团队，整合信息技术、商业管理、社会科学等多领域知识，完成从项目创意到商业落地的系统创新，实现多学科知识的系统集成与创新应用。

2.2 按学生发展阶段分层进阶

通过学科竞赛的入门级赛事或校内选拔赛，让学生了解竞赛规则、学科创新的基本方法，激发创新意识。如组织新生参加学科知识竞赛，在竞赛准备过程中深化对学科基础概念的理解，同时接触创新思维的基本工具（如思维导图）。引导大二学生参与省级及以上学科竞赛的备赛与参赛，在竞赛实践中提升创新能力，将所学知识应用于竞赛项目，完成从方案设计到实际操作的全过程。鼓励大三大四学生自主发起竞赛项目或参与高水平创新竞赛（如中国国际大学生创新大赛），在竞赛中实现从“跟随创新”到“引领创新”的跨越。学生需结合产业需求，提出具有原创性的创新方案，并推动方案的商业化或社会价值转化，如开发具有自主知识产权的新技术、新产品，或构建创新型商业模式。

2.3 按竞赛特点分阶提升

聚焦基础知识与基本技能的夯实，通过校内竞赛选拔种子选手，培养学生的竞赛参与意识与基本竞赛能力。如组织校内数学建模竞赛，让学生熟悉建模流程、掌握建模软件，为更高层次的竞赛奠定基础。通过省级竞赛提升学生的竞赛实战水平，在竞争中提升团队配合的默契度。在国赛中，学生需展现成果的原创性、实用性与市场潜力，如在中国国际大学生创新大赛中，学生的创业项目需经过市场调研、商业规划、原型开发等环节，最终实现从创新成果到商业产品的转化，或从技术创新到社会问题解决的价值转化。

3 “竞赛-专业-产业”三链融合的协同育人新机制

3.1 三链融合的理论框架

传统学科竞赛多孤立开展，与专业教育、产业需求存在脱节现象。本研究创新性地提出“竞赛链×专业链×产业链”的三链融合理论框架，突破了传统竞赛活动孤立开展的局限。作为驱动引擎，通过分级赛事体系（校赛、省赛、国赛）激发学生的创新活力。竞赛链不仅是选拔人才的平台，更是培养创新能力的过程，它为学生提供了应用专业知识、挑战创新难题的场景，推动学生在竞赛中实现知识的深化与能力的提升。作为培养基础，实现学科知识体系与创新能力要求的精准对接。专业链为竞赛链提供知识与技能支撑，竞赛链则为专业链注入创新导向，两者相互促进，使专业教育更具创新性，竞赛参与更具专业性。例如，数学专业的课程体系可围绕数学建模赛的能力要求，设置建模思想、高级编程等课程模块，同时竞赛中的实际问题又可反哺课程教学，丰富教学案例与实践项目。产业链的需求与资源为竞赛链和专业链提供方向指引与价值验证。产业真实需求成为竞赛命题与课程设计的重要来源，企业的技术专家、平台资源深度参与育人过程，而竞赛与专业培养的成果—具有创新能力和产业认知的优秀人才及解决方案，最终反哺产业。

3.2 三链融合的耦合机理与量化指标

为揭示三链协同的内在机理，本研究构建融合度量化指标 Σ=（资源互通率×价值转化率×人才适配率）。

资源互通率：衡量竞赛资源、专业资源与产业资源的共享程度，包括师资共享、平台共享、信息共享等。如高校与企业共建竞赛实训基地，企业导师参与竞赛指导，高校教师为企业提供技术咨询，实现三方资源的互通互用；产业需求信息及时融入专业课程与竞赛命题，使竞赛和专业教育更贴近产业实际。

价值转化率：评估竞赛成果、专业创新向产业价值的转化比例，包括技术转化为产品的比例、创新方案转化为商业项目的比例等。高价值转化率意味着三链融合能有效推动创新成果的落地，实现从知识创新到价值创造的跨越。

人才适配率：反映通过三链融合培养的人才与产业需求的匹配程度，包括知识结构适配度、能力结构适配度、职业素养适配度等。人才适配率高说明三链融合的育人效果显著，培养的人才能够满足产业对创新人才的需求。

4 案例分析——某高校“三元联动+三链融合”专创育人实践

在三元联动方面，本实践聚焦数学学科核心知识（建模理论、统计分析等）、学生创新能力（问题抽象能力、跨学科分析能力等）与现代产业需求（生物医药、智慧医疗等领域），构建动态匹配机制。例如，例如，在药物研发建模方向，针对“中国药谷”医药企业对药物剂量优化的迫切需求，学科课程

中强化专业知识等内容；同步设计相关数学建模竞赛与科研项目，要求学生运用微分方程模型、贝叶斯统计、机器学习等方法，完成““肿瘤生长模型与治疗方案优化”等源自产业一线的真实问题建模，实现学科知识、创新能力与区域产业需求的三元联动。

在三链融合方面，打造“竞赛链-专业链-产业链”协同体系：

竞赛链：系统构建“校级建模选拔赛—全国大学生数学建模竞赛（国赛）—美国大学生数学建模竞赛（美赛）”的分级赛事体系。校级赛事夯实基础，国赛锤炼综合能力，国际赛事推动前沿交叉创新。竞赛链成为驱动学生持续挑战复杂现实问题、实现创新能力阶梯式成长的引擎。

专业链：围绕数学建模能力图谱，重构“数学建模与实验”等课程，并开设“生物统计案例分析”等交叉应用模块。课程教学深度融入历年赛题精讲与实战演练，使专业教育直接支撑竞赛能力，竞赛实践又反向赋能课程内容更新与教学方法改革。

产业链：与本地生物医药企业建立合作，企业为竞赛项目提供真实需求与技术支持，学生竞赛成果优先向合作企业转化。学生在竞赛和项目中形成的优秀模型与算法方案，经由合作企业评估后，可进入联合研发阶段或作为决策支持工具试用，实现从学术创新到产业应用价值的初步转化。

该实践通过三元联动与三链融合，使数学专业学生的竞赛参与率提升 30%，竞赛成果转化率达到 25%，培养的学生在就业时更受 IT 企业青睐，人才适配率显著提高，验证了该模式的有效性。

5 实施困境与优化对策

5.1 实施困境

资源整合难度大：三链融合需要高校、企业、竞赛组织方等多方资源的协同，然而在实际操作中，存在资源分散、沟通不畅、利益诉求不一致等问题，导致资源整合效率低下，难以形成育人合力。

教师能力有待提升：教师需同时具备扎实的专业知识、丰富的竞赛指导经验和对产业需求的敏锐洞察，然而部分教师缺乏跨学科知识、产业实践经历或竞赛指导技能，难以有效支撑三元联动与三链融合的育人模式。

评价体系不完善：现有评价体系多关注竞赛获奖结果，对学生在三元联动与三链融合过程中的能力发展、知识应用、价值创造等过程性指标关注不足，难以全面衡量育人效果。

5.2 优化对策

通过开展跨学科培训、企业挂职锻炼、竞赛指导专题研修等活动，打造兼具专业素养、竞赛经验和产业视野的教师队伍。同时，引进企业导师、竞赛专家参与教学与指导，补充教师队伍的能力短板。建立“过程+结果，知识+能力+价值”的多元评价指标体系。过程性评价关注学生在三元联动与三链融合中的参与度、进步度、团队贡献等；结果性评价涵盖竞赛成果、创新作品、产业转化效益等；同时，设置知识应用度、能力发展度、价值创造度等指标，全面评估育人成效。采用教师评价、学生自评、企业评价等多主体评价方式，确保评价的客观性与全面性。

6 结论

“以三元联动促三链融合”的专创融合协同育人创新模式，通过构建“学科-能力-需求”三元联动的理论体系、“分类-分层-分阶”的实施路径和“竞赛-专业-产业”三链融合的机制，有效突破了当前专创融合领域的理论与实践困境。该模式实现了学科知识、创新能力与产业需求的深度耦合，以及竞赛、专业与产业的协同育人，为高等教育创新人才培养提供了全新范式。未来，需进一步深化该模式的实践探索，在不同学科、不同类型高校中验证其普适性与适应性，同时不断完善资源协同、教师发展、评价体系等支撑体系，推动专创融合协同育人向更高质量、更具实效的方向发展，为新时代创新型国家建设培养更多高素质创新人才。

参考文献：

[1] 刘冬成,张中,唐劲军,樊友军,李晓坤,杨秀林,刘婷,沈星灿.发展新质生产力背景下实践教学体系的探索与实践[J].大学化学,1-6.

[2] 郑天明.面向学科竞赛的应用型网络安全人才培养体系研究[J].网络安全技术与应用,2025,(11):94-96.

[3] 肖丽娟,徐杉,胡薇,杨红宇.以赛促行，以行育德：理工科学科竞赛与“行走的大思政课”的双轮驱动模式探究[J].教育观察,2025,14(S1):103-104.