

“学科 - 科研 - 人才”融合创新协同培养体系探究

——以太原科技大学为例

王 飞, 王一然, 马莉萍, 朱新慧

太原科技大学计算机科学与技术学院, 山西 太原

收稿日期: 2025年10月6日; 录用日期: 2025年11月5日; 发布日期: 2025年11月12日

摘 要

面对全球化与科技迅猛发展的双重挑战, 教育领域急需改革以应对传统教育模式存在的学科分割、科研与教学实践脱节及人才培养方式单一等问题。本文深入探讨了“学科 - 科研 - 人才”融合创新协同培养体系的构建, 旨在打破学科壁垒, 促进科研与教学的紧密结合, 培养具备跨学科知识背景、强科研能力和良好综合素质的创新型人才。通过文献分析、案例研究和实地调研, 本文系统剖析了国内外在学科融合、科研创新和人才培养方面的成功经验与存在的问题, 构建了包含学科融合策略、科研创新平台搭建和人才培养机制创新在内的综合培养体系框架, 并与经典理论模型进行对比分析, 明确了本研究的继承、发展或特色所在。

关键词

学科融合, 科研创新, 人才培养, 教育体系改革, 协同培养体系

Exploration of the Integrated Innovation and Collaborative Training System of “Discipline-Research-Talent”

—A Case Study of Taiyuan University of Science and Technology

Fei Wang, Yiran Wang, Liping Ma, Xinhui Zhu

School of Computer Science and Technology, Taiyuan University of Science and Technology, Taiyuan Shanxi

Received: October 6, 2025; accepted: November 5, 2025; published: November 12, 2025

文章引用: 王飞, 王一然, 马莉萍, 朱新慧. “学科-科研-人才”融合创新协同培养体系探究[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 722-728. DOI: 10.12677/ae.2025.15112093

Abstract

Facing the dual challenges of globalization and the rapid development of technology, the education sector urgently needs reform to address the problems existing in traditional education models, such as the fragmentation of disciplines, the disconnection between research and teaching practice, and the singularity of talent cultivation methods. This article deeply explores the construction of a “disciplinary-research-talent” integrated innovation collaborative training system, aiming to break down disciplinary barriers, promote the close integration of research and teaching, and cultivate innovative talents with a cross-disciplinary knowledge background, strong research capabilities, and good comprehensive qualities. Through literature analysis, case studies, and field research, this article systematically analyzes the successful experiences and existing problems in disciplinary integration, research innovation, and talent cultivation at home and abroad, constructs a comprehensive training system framework including disciplinary integration strategies, the establishment of research innovation platforms, and the innovation of talent cultivation mechanisms, and conducts a comparative analysis with classic theoretical models to clarify the inheritance, development, or characteristics of this research.

Keywords

Disciplinary Integration, Research Innovation, Talent Cultivation, Education System Reform, Collaborative Training System

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景与意义

当前，教育体系普遍存在的问题包括学科间的过度分割、科研活动与教学实践的脱节，以及人才培养方式的单一化。针对上述问题，教育领域需要探索一种新型的教育模式，以打破学科之间的壁垒，促进科研与教学的紧密结合，从而提高人才培养的整体质量。该体系通过整合不同学科资源，强化科研实践环节并优化人才培养机制，致力于培养具备跨学科知识、较强科研能力和全面综合素质的创新型人才。

1.2. 国内外研究现状

我国教育界和学术界在学科融合、科研创新和人才培养方面的探索日益活跃。许多高校和研究机构已经认识到传统教育模式的局限性，开始尝试通过改革课程设置、优化教学方法以及搭建科研平台来推动学科的交叉融合与科研创新。尽管改革初见成效，但深层问题仍不容忽视。当前，改革多浮于表面，系统性、协同性不足，许多举措未能构建起长效培养机制，学科交叉与科研创新成效不彰。此外，教育模式单一、培养路径趋同，也成为制约我国教育高质量发展的关键瓶颈。

相较于国内，国外在学科交叉、协同创新及人才培育上的探索更早展开，成果也较多。学科融合作为教育创新的重要方向，其理论基础可追溯至 20 世纪中叶的跨学科研究运动。多学科整合模型(Multidisciplinary Integration Model)强调不同学科知识的简单叠加，通过开设跨学科课程或项目，促进学生接触多领域知识，但各学科保持相对独立[1]。交叉学科模型(Interdisciplinary Model)进一步推进，强调

不同学科间的深度互动与知识融合,形成新的交叉学科领域[2]。斯坦福大学的生物工程系便是典型案例,通过生物学与工程学的深度融合,催生了生物医学工程这一新兴学科。超学科模型(Transdisciplinary Model)超越了传统学科界限,以解决复杂现实问题为导向,整合多学科知识与方法,形成全新的研究范式[3]。

协同创新是推动创新效能跃升的关键模式。Etzkowitz 与 Leydesdorff 构建的三螺旋理论框架[4]揭示,高校、企业与政府通过深度协同,可构建知识创造、成果转化与产业升级的动态循环体系。该模型在硅谷等创新集群的发展中得到了验证。Chesbrough 提出的开放创新模型[5] (Open Innovation Model)认为,企业应通过内部研发与外部知识源的结合,实现创新资源的优化配置。该理论已在信息技术、生命科学等前沿领域展现出显著实践价值。

在教育人才培养领域,Spady 所倡导的成果导向教育理念(Outcome-Based Education, OBE) [6]主张以学生的学习成效为核心,逆向规划课程体系与教学策略,旨在让学生全面掌握所需的知识体系、实践技能及职业素养。与此同时,麻省理工等四所顶尖学府携手构建了 CDIO 工程教育框架[7],着重通过实践项目锤炼学生的工程实践力、创新思维及团队协作精神。建构主义学习理论[8] (Constructivist Learning Theory)认为学习是学习者主动构建知识的过程,强调情境学习、协作学习和问题解决。

1.3. 研究方法与创新点

在探索“学科-科研-人才”融合创新协同培养体系的过程中,本文研究综合运用了文献分析、案例研究以及实地调研等多种研究方法。通过深入剖析国内外在学科融合、科研创新和人才培养方面的理论与实践,力求揭示现有教育体系的不足,并提出针对性的改进方案。

本文研究的创新点主要体现在:首先,构建了“学科-科研-人才”三位一体的培养体系框架,这一框架突破了传统教育模式的束缚,强调学科之间的交叉与融合,注重科研与教学的紧密结合,以及人才培养的全面性与创新性。其次,提出了学科融合、科研创新和人才培养的协同机制,这一机制旨在实现教育资源的最优配置,促进教育各要素之间的良性互动与协同发展。最后,设计了具体的实施方案和评估体系,并与经典理论模型进行对比分析,明确了本研究的继承、发展或特色所在,以确保培养体系的可操作性与实效性。

2. 融合创新协同培养体系的理论基础与设计

2.1. 学科融合策略

2.1.1. 理论基础

学科融合作为前沿教育理念,强调跨学科知识、方法与思维模式的深度交融。它突破了传统学科界限,推动知识体系交叉融合,为应对复杂现实挑战提供了创新性的解决路径。通过优化课程设置、改革教学方式以及搭建学科交流平台等途径,可以有效地实施和推广学科融合[9] [10]。

本研究在多学科整合模型基础上,深化了学科间的交叉融合与协同创新机制。通过构建跨学科课程体系、创新教学模式、搭建学科互动平台,有效消解了传统学科壁垒。同时,引入超学科模型的理念,以复杂问题解决为核心,整合多领域资源与方法,着力培育兼具跨学科素养与创新实践能力的复合型精英人才。

2.1.2. 设计方案

(1) 精进课程架构。突破学科壁垒,构建跨学科课程体系,鼓励学生运用多学科视角探索与解决问题。例如,设立“人工智能与生物医学”等融合课程,借助前沿技术工具构建跨学科综合评估体系,全面提升学生的专业素养与综合能力。

(2) 革新教学模式。实施多样化教学策略,如情境模拟、实践导向等,推动学科知识深度融合。通过真实案例研讨,帮助学生掌握跨学科应用技巧,培育其跨学科思维与解决复杂问题的能力。

(3) 构建学科交流桥梁。举办跨学科论坛、工作坊等活动,促进专家学者间的深度对话与协作。这些平台不仅为学生提供接触前沿知识的机会,还助力其拓展视野,提升跨学科素养与创新能力。

2.1.3. 实施要点

(1) 推进跨学科课程落地。精心规划跨学科课程框架,精准定位教学目标与核心内容。邀请多领域教师携手授课,保障课程兼具多元性与整合性。此外,构建科学的课程评估机制,从多维度评估学生的学习成效。

(2) 革新教学方法。大力推行案例研讨与项目实践教学法,引导学生投身实际项目,实现理论向实践的转化。搭建项目资源库,为学生提供多样选择与实践机会。同时,强化教师跨学科教学培训,提升其综合教学素养。

(3) 搭建学科交流桥梁。定期组织学术盛会与研讨活动,诚邀国内外顶尖专家学者分享前沿观点。打造线上学术交流阵地,让学生随时开启学术探讨。此外,积极鼓励学生参与国际学术交流,接触多元学术思想,拓展全球视野。

2.2. 科研创新平台搭建

2.2.1. 理论基础

科研创新是人才培养体系中的核心要素,既能点燃学生的创新火花,增强其实践本领,又是驱动学科发展与社会进步的核心引擎。通过构建科研创新平台、打造跨学科团队、设立专项科研基金等举措,可高效达成科研创新目标,优化人才培养成效,促进学科繁荣与社会整体进步^{[11][12]}。

本研究框架在继承三螺旋模型的基础上,进一步强调了大学、产业和政府三者之间的深度融合与协同创新。通过搭建科研创新平台、组建跨学科科研团队以及与企业、科研机构合作,本研究框架为学生提供了丰富的科研实践机会,促进了科研成果的转化和应用。同时,本研究框架还融入了开放创新模型的理念,鼓励学生积极参与与外部科研项目和学术竞赛,拓宽了科研创新的视野和渠道。

2.2.2. 设计方案

(1) 实验室建设。配备先进的科研设备和优越的实验条件,注重实验室管理的科学化和规范化。鼓励学生参与实验室的自主探索和创新实践,通过亲手操作先进设备,深化理论知识,提升实践能力。

(2) 科研项目申报。积极鼓励学生申报国家级、省级科研项目,设立专门的科研项目指导小组,为学生提供全方位的指导和支持。同时,设立科研创新基金,为学生的科研项目提供必要的经费支持。

(3) 科研团队组建。鼓励学生组建跨学科科研团队,由来自不同学科背景的学生和教师组成,共同开展科研项目,分享知识和经验,相互启发创新思维。同时,积极寻求与企业、科研机构的合作,推动产学研一体化发展。

2.2.3. 实施要点

(1) 实验室规范管理。构建完备的实验室管理体系,为实验室的安全稳定运行筑牢根基。安排专业人员定期对实验室设备进行检修与升级,确保设备始终处于前沿且稳定的状态。此外,通过开展安全知识讲座、模拟演练等活动,强化学生的实验室安全意识。

(2) 科研项目引领。组建由资深教师构成的科研项目指导团队,在项目选题、研究路径规划、实验方案制定等方面给予学生精准指导。每月举办项目进展交流会,及时掌握项目动态,针对难题迅速提供解决方案。

(3) 科研团队培育。支持学生依据个人兴趣与专业特长自由组队，打造跨学科科研小组。为团队提供充足经费与丰富资源，推动团队内部深度协作与交流。同时，主动拓展与企业、科研机构的合作，为学生创造更多实践平台与就业机遇。

2.3. 人才培养机制创新

2.3.1. 理论基础

教育体系的核心在于人才培养，其核心目标是锻造出兼具创新思维与实践能力的高层次人才。在人才培养路径上，推行个性化教育策略显得尤为重要。个性化教育聚焦于学生的兴趣偏好、专长领域及成长需求，精心规划个性化的成长蓝图。同时，深化实践教学是提升人才培养成效的重要一环。借助实验操作、技能培训、实习体验等多元化实践手段，学生能将理论知识转化为实践技能，为未来职业生涯奠定坚实基础。此外，强化素质教育，注重培养学生的道德情操、人文底蕴及团队协作精神，亦是当代人才培养不可或缺的组成部分[13]-[15]。

本研究框架在汲取 OBE 模型精髓的基础上，更加注重以学生的学习成效为引领，逆向构建课程体系与教学策略。通过实施个性化教育、深化实践教学及强化素质教育，本研究框架致力于全面提升学生的综合素养与创新能力。同时，本研究框架还吸纳了 CDIO 模型的理念精髓，通过项目实践、科研探索等活动，着力培养学生的工程实践能力、创新思维及团队协作能力。相较于传统 CDIO 模型，本研究框架更加侧重于跨学科知识的融合与综合素质的提升，以更好地应对未来复杂多变的工作挑战。

2.3.2. 设计方案

(1) 推行定制化教学。结合学生的兴趣倾向与特长优势，量身打造契合其成长轨迹的培养方案。通过丰富多元的课程菜单与个性化学习路径设计，点燃学生的学习热情，助力他们在心仪的领域深耕细作，实现个性化成长。

(2) 深化实践教育。强化实验操作、技能实训、岗位实习等实践环节，提升学生的实操技能与职业能力。同时，融入创新创业教育，激发学生的创新火花与创业潜能，为其职场生涯筑牢根基。

(3) 强化全人教育。重视学生道德修养、人文底蕴及团队协作能力的培养。通过开设特色课程与举办多彩文化活动，全面提升学生的综合素养与社会担当。

2.3.3. 实施要点

(1) 推进个性化教学。构建学生兴趣数据库，精准掌握每位学生的兴趣点与专长领域。基于数据分析，为学生量身定制课程建议与学习发展蓝图。同时，强化教师个性化教学技能培训，提升其因材施教的能力。

(2) 深化实践教学改革。构建全方位实践教学框架，涵盖实验操作、技能实训、企业实习等多个维度。积极与行业领军企业共建实习实训基地，拓宽学生实践渠道。同时，完善实践教学监管与评估机制，保障实践环节的教学成效。

(3) 全面升级素质教育。增设道德修养、人文积淀及团队协作等特色课程，将素质教育深度融入人才培养方案。定期组织文化沙龙、艺术展览、技能竞赛等活动，促进学生综合素质与社会责任感的提升。同时，加强学生心理健康辅导，构建全方位身心健康支持体系。

3. 实施计划与预期成果

3.1. 实施计划

为确保“学科 - 科研 - 人才”融合创新协同培养体系能够在高校中稳步而有效地推进，本体系制定了周密的实施计划。

起步阶段(1~2年):在初始阶段,首要任务是完成对现有课程体系的全面梳理和优化,结合学科融合的理念,设计出跨学科课程的框架和内容。同时,着手加强实验室和科研设施的建设,提升科研硬件水平,确保学生能够在先进的科研环境中进行实践操作。

推进阶段(3~4年):进入第二阶段,将全面实施教学范式转型。推行问题导向-项目驱动双轨教学模式,通过真实商业案例解析和跨学科课题实践,激活学生创新动能。同步搭建学科交叉平台,每月举办学科交叉创新周,设置人工智能+医学、环境科学+大数据等主题工作坊,促进知识体系重构。建立校企联合实验室,引入行业导师参与课程开发。

深化阶段(5~6年):最终阶段将构建动态优化机制,建立包含过程性评价、成果性评价、社会适应性评价的三维评估体系。同时,这一阶段还将注重总结和推广成功经验,通过学术交流、教育研讨会等方式,将本体系的实践成果分享给更多的高校和教育机构,以推动整个教育行业的创新与发展。

3.2. 预期成果

通过精心设计与实施的“学科-科研-人才”融合创新协同培养体系,期待能够实现一系列深远的成果,这些成果将不仅在学术领域内产生显著影响,更将为社会培养出大批高素质的创新型人才。

在人才培养维度,着力打造跨学科知识熔炉。通过设置动态调整的课程体系,学生将突破传统学科壁垒,形成多维度知识网络。这种知识架构的革新,使学生既能运用数学建模解析生物现象,又可借助工程思维优化管理流程,真正具备应对复杂问题的T型能力结构。同时,体系特别强化创新基因的培育,通过设立创新工坊前沿探索营等实践平台,鼓励学生挑战学术权威、开拓未知领域。在人文素养塑造方面,创新实施双导师制,由学术导师与人文导师共同指导,通过社会服务、文化沙龙等多元活动,培育兼具专业理性与人文温度的新时代人才。

科研产出层面,体系构建了阶梯式科研训练体系。从本科阶段的课题参与,到研究生阶段的独立研究,学生将在真实科研场景中锤炼能力。预期将涌现一批具有国际影响力的原创成果,包括在顶级期刊发表的突破性论文、获得授权的发明专利等。更值得期待的是,通过与行业龙头共建联合实验室,推动量子计算、人工智能等前沿技术的产业化应用,形成基础研究-技术转化-产业落地的完整创新链条。

社会影响方面,该模式将作为教育改革的试验田,在更多高校形成可复制的推广范式。通过培养大批能够破解卡脖子技术的创新人才,为产业升级提供核心驱动力。这些兼具学术造诣与社会责任感的毕业生,将在智能制造、生物医药等领域发挥领军作用。同时,体系构建的产学研用协同机制,将为教育界提供创新发展的鲜活样本,推动形成开放共享的教育新生态。

4. 结论与展望

4.1. 研究结论

经过对“学科-科研-人才”融合创新协同培养体系的深入探究与实践,本研究得出了以下结论。

该体系有效地促进了学科之间的交叉融合。通过设置跨学科课程、改革教学方式以及搭建学科交流平台,打破了传统学科之间的壁垒,使学生在学习过程中能够接触到更广泛的知识领域,培养了他们的跨学科思维与综合能力。

科研创新在该体系中得到了显著提升。通过构建创新科研平台、支持课题申报并打造专业科研团队,学生获得了多元实践机遇。在科研实践中,他们不仅提升了科研水平,更激发了创新思维,增强了问题解决能力。

该体系在育人领域成效斐然,通过定制化教学、深度实践训练及全方位素养培育,学生综合素养显著提升。他们不仅专业基础扎实,更兼具高尚品德、深厚人文底蕴及出色的协作能力。

4.2. 研究展望

“学科 - 科研 - 人才”融合创新协同培养体系将承载着教育改革的重要使命,继续在探索中前行。本研究深知这一体系对于提升教育质量和培养创新人才的重要意义,因此将持续投入精力,深化研究,以应对不断变化的教育环境和社会需求。

在未来的研究中,将首先聚焦于体系的进一步优化与完善。通过收集实践中的反馈意见,结合教育发展的新趋势,对培养体系的各个环节进行细致调整,以确保其更加贴合教育实际,更具操作性和实效性。特别是在课程设置、教学方法和评价体系等关键领域,将引入更多创新元素,以激发学生的学习热情和创造力,提升人才培养的整体质量。

基金项目

1. 山西省大学生创新训练计划项目“基于人工智能的汽车环境感知与智能调光系统”(编号:20250941); 2. 太原科技大学教学改革项目“学科 - 科研 - 人才”融合创新协同培养体系探究(编号:JGB2025049)。

参考文献

- [1] 田森,司鹤,刘莉,等. 新工科背景下“科教 + 产教”双融合的学科交叉创新型人才培养模式——以资源与安全类学科为例[C]//第二届安全类专业工程教育与特色人才培养研讨会摘要集. 2024: 7.
<https://www.cqvip.com/doc/conference/00090HKM51707JP0MHDO4JP1MNDO9JDZ?sign=7b12584e1d73d9bbcd6512d78502b16884b69574ddcbd7865bbd938b856c9b97&expireTime=1794270519214&resourceId=00090HKM51707JP0MHDO4JP1MNDO9JDZ>
- [2] 毛锦凰. “双一流”建设背景下跨学科人才培养研究[J]. 高等理科教育, 2022(3): 58-64.
- [3] 马振秋, 徐凌霄, 韩魏, 等. 多学科交叉融合培养新医科人才的探索[J]. 中华医学教育杂志, 2022, 42(4): 292-295.
- [4] Broström, A. (2011) The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action—By Henry Etzkowitz. *Papers in Regional Science*, 90, 441-442. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00357.x>
- [5] Chesbrough, H.W. (2003) Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business Press.
- [6] Spady, W.G. (1994) Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association for Higher Education.
- [7] Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., et al. (2007) Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer.
- [8] de Carvalho, G.L., Cavalcanti, A.C.R., de Souza, F.A.M. and da Silva, L.V.P. (2017) The Integration of Graphic Disciplines in Civil Engineering Courses through Computer Graphics. *Journal of Mechanics Engineering and Automation*, 7, 94-100. <https://doi.org/10.17265/2159-5275/2017.02.006>
- [9] 刘青. 学科融合视野下的当代高校设计教育研究[J]. 山东农业工程学院学报, 2016, 33(4): 85-86, 99.
- [10] 张传燧. 当代课程与教学论学科发展的理论基础审思[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2012, 11(2): 64-68.
- [11] 李拓宇, 邓勇新, 叶民. 新型研发机构创新型人才培养模式构建——基于扎根理论方法的研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(2): 70-74.
- [12] 杜文辽, 侯俊剑, 王宏超. 融合专业认证和工程教育 CDIO 理念的教学模式研究与实践[J]. 河南教育(高教版), 2024(6): 55-57.
- [13] Yan, S. and Hua, C. (2021) Research on Theoretical Innovation and Practice of Talents Training Mode in Local Application-Oriented Universities Based on Excel and SPSS17.0 Software. 2021 2nd International Conference on Big Data and Informatization Education (ICBDIE), Hangzhou, 2-4 April 2021, 313-317.
<https://doi.org/10.1109/icbdie52740.2021.00077>
- [14] 戴静. 科教融合视角下的农业院校大学生创新能力培养研究——基于武汉某农业高校的实证调查[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中农业大学, 2014.
- [15] 孙晓东, 高林. “体教融合”视域下青少年健身锻炼能力研究的理论构建及路径生成[C]//2021 年“一带一路”体育文化学术大会论文摘要集. 2021: 28-29.