

# 基于跨学科与校企协同实践模式的理学基础课程 群探索与构建

李博<sup>1</sup>, 裴永珍<sup>2</sup>, 叶卉<sup>3\*</sup>

1. 天津工业大学航空航天学院, 天津 300387

2. 天津工业大学数学科学学院, 天津 300387

3. 天津工业大学材料科学与工程学院, 天津 300387

**摘 要 :** 针对当前天津市“新工科”建设背景下理学基础课程群的发展需求, 从跨学科创新协同模式、引入企业工程人员参与教学活动、前往空客(天津)总装车间开展现场实践教学等方面出发, 研究了基于跨学科与校企协同实践模式的教学改革方法, 结合“新工科”重点建设专业的培养方案修订工作, 增强了不同学科专业学生的实践创新能力和综合素质。经过实践证明, 本教学改革模式对于提高学生自主学习能力、促进区域经济发展以及提升面向就业的人才培养质量等方面均起到了积极效果。

**关 键 词 :** 新工科; 跨学科; 校企协同; 实践模式; 理学基础课程群

## Exploration and Construction of a Science Foundation Curriculum Group Based on Interdisciplinary and School Enterprise Collaborative Practice Model

Li Bo<sup>1</sup>, Pei Yongzhen<sup>2</sup>, Ye Hui<sup>3\*</sup>

1. School of Aeronautics and Astronautics, Tiangong University, Tianjin 300387

2. School of Mathematical Sciences, Tiangong University, Tianjin 300387

3. School of Materials Science and Engineering, Tiangong University, Tianjin 300387

**Abstract :** In response to the development needs of the science basic course group under the background of the current "New Engineering" construction in Tianjin, this study explores teaching reform methods based on interdisciplinary and school enterprise collaborative practice models, starting from interdisciplinary innovation and collaboration models, introducing enterprise engineering personnel to participate in teaching activities, and conducting on-site practical teaching at Airbus (Tianjin) assembly workshop. Combined with the revision of the training plan for key construction majors in the "New Engineering", it enhances the practical innovation ability and comprehensive quality of students in different disciplines. Through practice, it has been proven that this teaching reform model has achieved sufficient positive effects in improving students' self-learning ability, promoting regional economic development, and enhancing the quality of talent cultivation for employment.

**Keywords :** new engineering; interdisciplinary; collaboration between schools and enterprises; practice mode; basic science curriculum group

### 引言

在目前广泛开展“新工科”建设的大背景下, 理学基础课程群的建设是目前普通高等学校开展教学质量控制的基础工作, 针对工学部不同学科如航空航天学科、机械工程学科、材料学科等, 均需开展理学基础课程群的内涵建设与挖掘<sup>[1]</sup>。目前“新工科”建设的两个重要途径是学科交叉和产教融合, 因此针对学科交叉与产教融合开展深入研究, 能够直接提升课程教学质量, 扩展师资建设渠道, 增强学生步入职场的竞争力, 具有深远的意义<sup>[2]</sup>。

将学科交叉和产教融合深入贯彻至理学基础课程群建设全过程中的重要作用愈发凸显。有学者指出, 课程建设必须从“学生需求”和“社会需求”两个维度中增加“专业需求”作为第三个维度, 这样才能打破学科壁垒与校企隔阂<sup>[3]</sup>。也有学者认为, 除了上述三个维度外, “企业需求”是更加重要的第四维。保证企业在课程建设中的主要参与地位, 才能真正将基础课程与工程实践相结合推向纵深发展<sup>[4]</sup>。另一方面, 越来越多的高校认识到在理学基础课程的设置过程中, 造成授课效果与工程实践不匹配等问题的根本症结在于课程建

基金项目: 天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划重点项目(A231005806); 天津市高等学校研究生教育改革计划项目(TJYG067)。

作者简介: 李博(1983-), 男, 汉族, 天津工业大学航空航天学院, 工学博士, 副教授, 主要从事新工科本科生培养。E-mail: libo@tiangong.edu.cn。

设过程中的协同性不足。有学者认为理学课程群建设过程中的“产教融合”教学模式必须通过战略协同、资源协同、机构协同来实施进而达到促进实际工程能力提升的理想状态<sup>[5]</sup>。也有学者从治理能力现代化与传统高校思想教育之间的矛盾入手，解读建立产教融合机制的必要性<sup>[6]</sup>。同时，全国各地目前正在全力推进重点产业链的建设工作，重点关注新能源、新材料、先进制造、电子信息等领域的学科交叉工作，积极培育未来产业，而这项工作，同样对基础课程建设过程中的学科协同与产教融合提出了更高的要求，有学者提出，开展课程建设，要着眼产教融合带来的科技创新，要加快科技创新体系建设，通过加大科技投入、充分发挥高校和企业的创新主体作用，提高科技创新能力和水平，推动技术进步和科技成果转化，进而提升课程建设效果<sup>[7-9]</sup>；要加强基础研究和原始创新，优化基础学科建设布局，支持重点学科、新兴学科、冷门学科和薄弱学科发展，推进学科交叉融合和跨学科研究，以高质量学科体系支撑基础研究和理论创新<sup>[10-11]</sup>。

综上所述，针对理学基础课程群的建设更加需要发挥校企各方的创新主导作用，在课程建设的过程中从产教融合的内生动力入手，摆脱传统基础教学方式，聚焦前沿重大科学技术问题，调整优化高校专业课程设置和学科定位，把创新创业教育贯穿人才培养全过程，推进产学研协同创新，积极投身实施创新驱动发展战略，充分赋予高校科研管理自主权，推动产业链、创新链、人才链深度融合，把教育优势、人才优势转化为发展优势。

## 一、目前理学基础课程群建设存在的不足

在过往的理学基础课程群建设过程中，通常侧重于理论知识的传授，而针对工程实践方面的结合，学科交叉与产教融合的应用存在脱节现象，具体存在以下不足：

### （一）理学基础课程群建设未实现“全过程贯通”

产教融合创新促进理学基础课程群建设需要建立稳固的长效合作机制，要实现这一点，就要求产教融合实现“全过程贯通”，既往的研究没有深入到培养环节中去，即产教融合工作需要涵盖本科生培养方案修订、专任导师制管理、学科专业竞赛、职业生涯规划与就业指导、校外实践课程、毕业设计选题与答辩等全流程培养环节，从始至终，形成闭环，协同合作。

### （二）理学基础课程群建设未关注“新兴领域”

以往针对理学基础课程群建设的研究较少关注“新兴领域”，而现阶段理学基础课程群建设需要突出一个“新”字，既要巩固基础学科，又要锚定未来技术。高校必须充分发挥自己的主体作用，积极建立各项科研培育体系，有目的性、方向性的培养人才，从源头做起，从本科生新生入学开始，积极营造科研创新氛围，鼓励高校师生队伍参与到协同创新中。

### （三）理学基础课程建设同样需要“聚焦服务区域经济”

任何类型课程体系的建设最终都要体现在服务社会这一落脚点上，不同学科、专业对所在区域的产业经济发展提供的助力不同，通过理学基础课程群建设，助力区域经济发展，应充分考虑其所在地理区位相关行业的发展现状，主动对接区域经济实体（如低空经济产业联盟等），同时，校企协同工作必须切实地提升教学质量、促进学科发展、保障学生就业发展。只有同时做到这些，才能深化协同育人层次，促进理学基础课程群建设，落地落实，走深走远。

## 二、基于学科交叉的教学改革方案设计

### （一）通过文献综述分析核心概念，切入“角色塑造、制度解析、文化探讨”

首先以文献综述为切入点，研究宏观的外部环境在影响高校

教学改革模式中所扮演的角色。重点明确学科交叉工作中的评价机制，分析应用性、服务性的导向作用，制订学科交叉工作量表并计入二级教学单位的年终考核方案中。同时，联合产业链上下游企业、科研院所等创新主体，完善产业创新战略联盟，推动创新链和产业链深度融合，促进科技成果转移转化，构建以市场需求为导向、学科交叉深度融合的技术创新体系。

### （二）通过理论构建开展案例分析与实证研究，判断“需求导向、角色布局、动态调整”

理学基础课程群建设需要整合工学部各个学科的理论课程讲授体系与课程需求，例如航空航天学科针对材料力学的应用，理论结合实际，理论指导实践，将不同学科的工程案例在全校公共课中作为重点讲授内容。在理论构建的基础上，分析以需求为导向优化专业布局后的学科发展趋势。以所在高校“双一流”学科群和市级校外创新实践平台为支撑，以推动理学基础课程群发展为目标，分析专业培养计划动态调整的可行性机制。

### （三）学科交叉案例分析，讨论“能力为本、实践落地、学科特色”

以所在高校航空航天学院为案例，以航空航天“新四科”创新教学平台为依托，重点分析以下三个研究对象：知识融合环节、协同创新环节和成果应用环节。研判课程教学体系的实践化设置，如案例研究、项目训练、交叉学科专家讲座、企业现场实践等多样性教学方法。会同学生管理部门，通过就业分析报告，分析学科交叉各环节对学生就业质量的影响。通过与天津市低空经济产业联盟等组织成立协同育人基地，聘任联盟成员，相关行业头部企业单位董事长、总经理担任企业导师，创新政校企联动、人才培养、资源共享等“三项机制”，推动重大项目、未来技术学院、技术共研等“三类合作”，助力课程改革深入发展。

### （四）对学科交叉创新环节对参与各方进行调研，深挖“学科交叉、双核强化、学做相融”

以“准备-进行-反馈”为一个闭环，对参与学科交叉培养创新工作的各方主体进行调研，对标国家“金课”标准，研究理学基础课程群建设对保障学生能力素养的作用。评估“双螺旋”实践课程体系是否能够高效促进学科交叉教学环节的有机融合，以及人才

培养对综合素质提升的实际作用。促进不同学科的高校教师开展论坛、研讨活动,主动前往交叉学科科研平台进行培训与实验,让学科生接触不同学科的内涵文化,熟悉不同学科的工程实践流程,在学科交叉实践中提升理论应用水平。通过创新实践平台宣传特色育人成果,扩大影响力,提高社会声誉从而实现“多方共赢”。

#### (五) 构建学科交叉育人创新机制的对策与建议,推进“学术卓越、能力全面、结群发展”

以国家政策为背景,以服务所在区域“12条重点产业链”为目标,深入研判学科交叉在相关领域的具体作用,推动区域经济高速发展,综合所有研究要素,构建理学基础课程群创新机制的对策与建议,以高效开展学科交叉育人工作为目标对象开展理学基础课程群的应用研究,促使区域内相关行业高质量发展,逐渐实现以学科交叉为骨架,以产学研为方法支撑,以产业链为核心抓手,构建具有高度创新性的理学基础课程群体系。

### 三、基于校企协同的教学改革评价方案

#### (一) 构建“本科生-研究生”全过程贯穿校企协同培养评价方法

根据所在高校的实际情况,实现从学生入学到毕业离校全培养环节评价方法。本科生阶段:邀请行业知名学者专家参与本科生培养方案修订、邀请协同企业协助学生申报“大创”及“互联网+”竞赛、本科生毕业设计题目完全由企业导师与高校教师协商提供;研究生阶段:工程硕士企业导师由协同单位提供、协同企业提供部分横向课题、协同企业工程师参与各培养环节。最终以学生前往相关行业就业而完成闭环。

#### (二) 依托产教融合,创新学院师资建设途径,推动新质生产力人才储备

深入研究产教融合与学院发展之间的相互促进关系,制定“双师队伍共同成长”计划。一方面,邀请相关企业选拔相关人员作为高校青年教师的实践导师,提升高校教师的实践水平;另一方面,安排高校资深教师为企业青年工程师讲授学科专业课程,提升企业员工的理论分析水平,从而实现双师队伍协同发展,推动理学基础课程群多样化讲授团队的人才储备。

#### (三) 创新课程结构与课程内容体系动态调整机制

结合所在高校的学科建设情况,邀请哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、天津大学、南京航空航天大学、西北工业大学、象限空间、一飞智控等业内知名机构参与本科生、研究生的培养方案修订工作,并根据每年企业需求、就业统计、竞赛参与、项目申报等因素变化而进行分析、调整,最终列入二级教学单位年终考核实施办法。

#### (四) 构建以实际教学成果为抓手的产教融合评价方法

建立常态化沟通机制,构建从独立到协作,从专业到创新,从实验到实践,从单向到闭环的“多元化”多学科产教融合教育新生态,前往空客(天津)总装车间开展实践教学活,将参与企业合作项目纳入学院教师的评价体系,积极推进本科生与研究生的校外创新实践基地申报工作,实现专业结构与产业结构的深度融合。

### 四、结论与建议

#### (一) 结论

在“新工科”建设背景下,如何提升学生基础理论课程的学习效果具有重要意义。通过对理学基础课程群的全方位建设,能够让学生将理论知识与工程实践有机结合,在课程学习中体会应用实践,在应用实践中,找到理论问题。我们应该以理论课程建设为抓手,为所在区域的经济建设提供方法支撑。通过具体评价方案的实施与调研结果的反馈,本文提出的针对理学基础课程群建设的改革思路与实现方式是可行的,可为相关学科领域提供借鉴。

#### (二) 建议

1. 建立高校与企业快速响应机制,根据具体课程建设需求,梳理合作教学单位的课程内容特点,校企共建导师团队,校企共享教育资源,校企共育科技人才,分析不同学科的内涵特点,调研学生密切关注的前沿问题,提升不同学科基础理论课程讲授质量。

2. 通过研究产教融合,梳理科技创新路径,促进理学基础课程群向纵深发展,聚焦创新领域路径更新,依托不同学科创新平台(如“新四科”平台),借助新媒体平台如官方公众号等提升学科相关课程的影响力,充分发挥师生的主观能动性。

3. 通过研究产教融合,推动区域学科发展建设,集中攻关解决“卡脖子”难题。面向国家重大科研项目,通过校企协同攻关模式,通过理论研究指导实践工程,通过实践问题反推理论研发,优化课程建设过程中的主动参与机制、利益分配机制、双向协同机制、信息交互机制等。

### 参考文献

- [1] 叶金鑫,韩钰,张江龙,等.新时代卓越工程师教育培养的校企协同机制构建探究——以北京航空航天大学未来空天技术学院为例[J].中国高教研究,2022,6:50-56.
- [2] 李冲,李霞.一流大学校企协同创新的科技政策路径[J].现代教育管理,2022,2:56-65.
- [3] 周珂,赵志毅,李虹.学科交叉、产教融合工程能力培养模式探索[J].高等工程教育研究,2019,3:33-39.
- [4] 曹照洁.政校企三位一体协同育人模式现状与建构研究[J].四川理工学院学报,2019,34(2):73-84.
- [5] 全海英,郭子萌.校企合作推进冰雪运动进校园的机理与路径研究[J].沈阳体育学院学报,2020,39(5):24-48.
- [6] 郑晓娜,翟文豹.高校构建三全育人协同机制研究[J].现代教育管理,2020,10:59-63.
- [7] 帆帆.“新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J].政治经济学评论,2023,14(6):127-145.
- [8] 李政,廖晓东.发展“新质生产力”的理论、历史和现实“三重”逻辑[J].政治经济学评论,2023,14(6):147-159.
- [9] 周文,许凌云.论新质生产力:内涵特征与重要着力点[J].改革,2023,35(10):1-13.
- [10] 孟源北,陈小娟.工匠精神的内涵与协同培育机制构建[J].教研理论,2016,27:16-20.
- [11] 刘文君.基于工匠精神的校企协同实践教学运行机制研究[J].教育与职业,2016,18:111-112.