

新工科背景下“竞赛+项目”驱动的计算机专创融合教学模式改革研究

单莹莹

哈尔滨广厦学院信息学院 黑龙江哈尔滨 150025

摘要: 新工科背景下,我国工程教育亟待培养兼具专业知识、创新精神与创业能力的高素质人才。然而,当前计算机专业教育仍面临理论与实践脱节、创新创业教育表层化等现实困境。为此,本研究提出“竞赛+项目”双轮驱动的专创融合教学模式,以专业课程为基础,以学科竞赛为引领,以企业项目为载体,构建包含目标重构、内容整合、双轮驱动与多元评价的系统化实施方案。通过《数据库原理与应用》课程的一年期教学实践验证,该模式有效激发了学生内驱力,显著提升了其在工程实践、创新思维、团队协作等方面的综合能力。学生在竞赛获奖级别、项目完成质量和就业竞争力等关键指标上均有突破性进步。本研究为应用型本科院校的计算机专业教学改革提供了理论支撑与实践路径。

关键词: 新工科;竞赛驱动;项目驱动;专创融合

引言:

(1) 研究背景与意义。自2017年“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”相继推出以来,以“新工科”为代表的中国工程教育革新实践全面展开,其核心目标是主动应对新一轮科技革命与产业变革,培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才^[1]。国家层面将创新创业教育置于国家发展和民族复兴的战略高度。国务院办公厅《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》(国办发〔2021〕35号)明确指出,要将创新创业教育贯穿人才培养全过程,提升大学生创新创业能力^[2]。黑龙江省人民政府办公厅也相应出台了《关于促进高校毕业生等青年就业创业的若干政策措施》(黑政办规〔2022〕20号),为地方高校深化双创教育改革提供了具体的政策支持与指引。新工科建设不仅要求知识体系的更新与交叉融合,更强调人才创新能力、跨界整合能力以及解决复杂工程问题能力的塑造。计算机科学与技术作为引领数字经济发展的核心驱动力,其技术迭代快、应用渗透广、产业关联度高的特点,使得其人才培养模式的改革成为新工科建设的重中之重。反观当前许多地方应用型本科院校的计算机专业教育,仍普遍存在以下几个亟待解决的矛盾:其一,知识传授与能力培养的脱节。其二,专业教育与创新创业教育的“两张皮”现象。其三,人才培养与产业需求的错位。学校的教学内容更新速度滞后于行业技术发展,毕业生所掌握的技能与企业实际岗位要求存在差距,导致就

业竞争力不强。因此,探索如何将创新创业教育像“盐”一样融于专业教育的“汤”中,构建一个以能力产出为导向、以真实世界问题为牵引的教学模式,具有极其重要的理论价值与现实紧迫性。本研究提出的“竞赛+项目”驱动的专创融合教学模式,正是试图破解上述困境的一种系统性尝试。

(2) 国内外研究现状述评。①国外研究现状。欧美发达国家在创新创业教育与专业教育的融合方面起步较早,形成了较为成熟的理念与实践体系。美国以其强大的科技创新生态系统为依托,普遍采用“项目驱动学习”(Project-Based Learning, PBL)和“创业型大学”(Entrepreneurial University)模式。如斯坦福大学和麻省理工学院(MIT),通过开设整合性课程(如MIT的“工程创新与创业”项目)、建立强大的校企合作网络及风险基金支持的孵化器(如斯坦福的StartX),将创新思维、设计思维与商业洞察力无缝嵌入工程教育的全过程^[4]。德国应用科学大学(FH)则秉承“双元制”教育精髓,极度重视实践性与应用性,学生在校期间必须完成在企业进行的长期实习,其毕业设计题目直接来源于合作企业的真实技术难题,这种“在做中学”的模式极大地锻炼了学生的工程实践与创新能力。②国内研究现状。国内学界与高校在借鉴国际经验的基础上,结合中国国情,对专创融合进行了积极探索。许多研究者从宏观层面论证了专创融合的必要性与可行性,并提出了诸如“课程思政+专创融合”、“产教融合驱动专创融合”等理念。在计算机专

业领域,李华等人(2022)在《新工科背景下计算机专业课与创新创业教育融合的教学模式研究》中,提出了“课程+实践+竞赛”的三位一体模式,强调了竞赛在融合中的作用。许多高校也通过设立创新创业学院、举办“互联网+”、“挑战杯”等大型赛事来营造氛围。然而,当前国内研究与实践仍存在一些不足:首先,宏观论述多,微观操作少。很多研究停留在理念倡导和模式构想的层面,对于如何在一门具体的专业课程中,系统性地设计教学环节、整合竞赛与项目资源、改革考核方式等操作性细节,缺乏深入、细致的刻画。其次,“融合”深度不足。综上所述,本研究旨在立足于国内外现有研究成果之上,聚焦于“竞赛”与“项目”这两个关键驱动力的协同机制,致力于构建一个从课程设计到实施评价的、完整的、可落地的教学模式,以填补在微观教学实践层面,特别是针对应用型本科院校的深入研究空白。

1 “竞赛+项目”驱动教学模式的理论内涵与系统构建

1.1 核心概念与理论内涵。“竞赛+项目”驱动的计算机专创融合教学模式,并非二者的简单叠加,而是一个以“成果导向教育(OBE)”和“建构主义学习理论”为理论基石,以学生为中心,通过精心设计的教学环境,促进知识、能力、素质协同发展的复杂系统。其核心内涵体现在以下几个层面:(1)驱动机制的耦合性。“竞赛”与“项目”构成了相辅相成的双重驱动引擎。竞赛作为“拉力”:竞赛通常具有明确的目标、严格的规则和激烈的竞争性。它为学生提供了一个高挑战性的目标和展示舞台,能够有效激发学生的好胜心、荣誉感和内在潜能,形成一种强大的“目标拉力”。这种拉力促使学生主动地去整合知识、钻研新技术、追求卓越。项目作为“推力”:项目(尤其是真实企业项目)则提供了一个真实、复杂、持续的问题情境。它将学生置于一个必须动手实践、团队协作、解决具体问题的环境中,构成了一个持续的“实践推力”。在这个过程中,学生不再是知识的被动接受者,而是知识的主动建构者和运用者。“拉力”与“推力”相互促进,竞赛目标为项目实践指明了方向、注入了紧迫感;项目实践则为竞赛目标的实现提供了坚实的技能训练和成果积累,共同推动学生完成从“知”到“行”的跨越。(2)专创融合的化学性。该模式追求的不是专业教育与创新创业教育的物理混合,而是化学反应。其关键在于“融合点”的设计。在计算机专业课程中,这个融合点就是将创新创业所需的能力要素(如市场洞察、用户需求分析、

商业模式设计、团队管理)转化为具体的、可嵌入专业课程的教学活动与任务。例如,在《数据库原理与应用》课程中,不仅要让学生学会设计一个范式优良的数据表,更要引导其思考这个数据表服务于何种商业场景(如智慧文旅),如何通过数据分析产生商业价值,并最终将创新创业计划书和可演示的系统原型作为学习成果。这使得专业知识的习得过程,自然而然地成为创新思维和创业能力的养成过程。(3)能力培养的闭环性。该模式致力于形成一个“知识内化→能力外化→成果转化”的闭环学习系统。学生在课堂上学到专业知识(内化),随即在项目和竞赛中应用这些知识解决实际问题(外化),最终将解决方案转化为竞赛奖项、项目原型、软件著作权甚至创业计划(转化)。这个闭环极大地增强了学习的成就感和价值感,形成了持续学习的正向反馈。

1.2 教学模式的理论框架构建。本研究构建了“一个核心、双重驱动、三层架构”的“竞赛+项目”驱动教学模式理论框架。一个核心:即以全面提升学生的创新实践能力与综合素养为根本目标。双重驱动:指“竞赛驱动”与“项目驱动”相辅相成,共同作为教学模式的核心动力。①三层架构是框架的主体:基础层(目标与内容重构):重新制定课程目标,在知识、能力目标外,明确加入“创新/素质目标”。打破传统教材体系,将课程内容(如《数据库原理与应用》)重构为“基础理论”、“数据库设计与优化”、“数据分析与挖掘”及“综合创新项目”等模块,学习过程围绕核心案例或项目展开,并可巧妙融入思政元素。②驱动层(双驱闭环运作):竞赛驱动:形成“赛题分析→课程融入→团队备战→参赛锤炼→成果反馈”的闭环,将权威竞赛要求转化为课程挑战性任务。③项目驱动:建立“项目引入→任务分解→项目实施→项目管理→成果交付”的闭环,通过真实或仿真项目让学生体验完整开发流程。④支撑层(多元评价与创新文化):配套前文所述的综合性评价体系,并营造敢于创新、崇尚实践的教学环境。

2 教学实施的关键环节与策略

2.1 教学内容的项目化重构策略。以《数据库原理与应用》课程为例,具体的重构策略如下:①基础理论模块:不再孤立讲解关系代数、SQL语法,而是通过一个“学生信息管理系统”或“图书馆借阅系统”的小型项目,让学生在创建表、插入数据、简单查询的过程中掌握基本概念。②数据库设计与优化模块:引入一个更具挑战性的项目,如“小

型电商平台数据库设计”。学生需要完成需求分析、概念结构设计（E-R图）、逻辑结构设计（关系模式规范化）、物理设计与实施。在此过程中，引导学生思考如何设计才能支持“秒杀”场景的高并发、如何优化查询以提升用户体验，这既是专业难点，也是创新的起点。③数据分析与挖掘模块：项目升级为“基于电商平台数据的用户行为分析”。要求学生运用SQL进行复杂查询和数据统计，甚至结合Python进行初步的数据可视化与挖掘，分析用户购买偏好，为“精准营销”提出建议。这直接关联到数据驱动型创业的核心。④综合创新项目模块：此模块完全与竞赛接轨。给出几个方向性选题，如“面向冰雪旅游经济的文旅数据分析平台”、“基于O2O的社区健康饮食推荐系统”等。学生自由组队，完成从业务调研、数据库设计、后端API开发（可结合其他课程）到前端展示、商业计划书撰写的全过程。最终成果直接用于参加“互联网+”、“三创赛”等创新创业大赛。

2.2 教学组织与方法的多元化运用。团队合作与角色扮演：在综合创新项目中，强制要求学生以3-5人小组形式开展，并明确划分角色（如项目经理、数据库架构师、前端/后端开发工程师、数据分析师、商业策划等），定期轮换，培养其团队协作与沟通能力。①翻转课堂与研讨式教学：将工具性、概念性的知识制作成微课视频，让学生在课前自主学习。课堂时间则主要用于项目研讨、方案评审、技术难点攻关和模拟路演，将课堂还给学生。②迭代式开发与敏捷管理：引导学生采用敏捷开发方法，将项目分解为多个短周期迭代，每个迭代结束时都进行小组站会和成果演示，培养其工程化思维和适应变化的能力。

2.3 考核评价体系的综合性改革。为精准评估“竞赛+项目”驱动模式下的创新与实践能力，本改革彻底打破了“一考定乾坤”的传统评价体系，构建了“过程与结果并重、多元主体参与”的综合评价体系。新体系遵循成果导向原则，将评价焦点从“学什么”转向“能做什么”，重点关注学生在项目实践与竞赛备战中的能力成长与过程进步，鼓励试错与迭代。通过引入企业导师、竞赛评委、同伴互评及学生自评，实现多维度、多主体综合评价。同时设立创新激励条款，对具有突出创新成果的团队与个人给予额外认可，积极营造敢创新、重实践的评价环境。

3 教学实践与效果分析

为验证所构建的“项目驱动-能力分层”教学模式的

有效性，本研究于2023年9月至2024年6月，在哈尔滨广厦学院2023级计算机科学与技术专业中开展了为期一学年的教学实践。研究选取专业内两个入学成绩、前序课程基础无显著差异的平行班作为研究对象：其中一个班级（40人）作为实验班，采用新模式进行《数据库原理与应用》课程教学，核心特征是以企业级实际项目贯穿始终，并依据学生能力差异进行分层任务设计；另一个班级（38人）作为对照班，严格采用传统的“讲授为主、辅以验证性实验”的教学方法，其知识传授路径与实验内容均严格遵循教材章节顺序。通过这一对比设计，旨在客观审视新教学模式相较于传统方法，在提升学生综合实践能力、知识迁移水平及学习投入度等方面的实际效果。

4 改革成效与反思

通过本次综合性改革，考核评价体系成功实现了从“知识记忆”向“创新实践”的根本性转变。对学生而言，立体化的评价标准使学习目标更加清晰，促使他们从追求卷面分数转向创造有价值的实践成果，让每个学生都能在不同维度获得认可，显著提升了学习获得感和成就感。对教师而言，虽然评价工作复杂度增加，但能够更全面、真实地把握学生成长轨迹，为教学改进提供了重要依据。对整个教学模式而言，科学的考核体系如同强劲引擎，保障了“竞赛+项目”驱动模式的有效运转，切实推动了专创融合理念的落地，为培养符合新工科要求的复合型人才提供了有力支撑。

参考文献：

- [1] 孙晓宁. 以竞赛为驱动的高校计算机人才培养模式研究[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2025, (02): 144-147.
- [2] 夏辉丽, 叶倩倩. 学科竞赛驱动的计算机类专业应用型创新人才培养模式研究与实践[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(23): 155-158.
- [3] 刘冰杰, 袁业超, 李飞涛, 等. 基于学科竞赛驱动的计算机类创新型人才培养探索[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(26): 144-146+180.
- [4] 滕玥. 竞赛驱动的园林“计算机辅助设计”实践教学研究[J]. 教育教学论坛, 2024, (16): 75-78.

基金项目：黑龙江省教育教学改革课题：新工科背景下“竞赛+项目”驱动的计算机专创融合教学模式改革研究，主持人：单莹莹，课题编号：SJGYB2024874