

基于项目化教学的高等数学教学实施策略

申郑

武汉软件工程职业学院(武汉开放大学)

DOI:10.12238/jief.v7i2.12805

[摘要] 高等数学是大学教育中的重要基础课程,在不同专业中发挥着多样化作用。对于工科学生来说,这门课程能帮助他们理解机械运动规律;对经管类学生,则能提升数据分析能力。但总体来看,无论哪个专业的学生,通过学习高等数学都能提高逻辑思维和问题解决能力。项目化教学强调以学生为中心,通过设置真实工程问题,把教师的讲解、学生的学习和动手实践结合起来。比如在桥梁承重计算项目中,学生需要运用积分知识建立模型,教师则指导他们优化计算方法。这种方法不仅让学生真正掌握数学工具的使用,还能培养团队协作意识,为将来适应工作岗位打下坚实基础。

[关键词] 高等数学; 项目化教学; 教学设计; 应用能力; 实践教学

中图分类号: G421 **文献标识码:** A

Implementation strategy of higher mathematics teaching based on project-based teaching

Zheng Shen

Wuhan Software Engineering Vocational College (Wuhan Open University)

[Abstract] Higher mathematics is an important basic course in university education and plays diverse roles in different majors. For engineering students, this course helps them understand the laws of mechanical motion; for students majoring in economics and management, it can enhance their data analysis ability. However, overall, regardless of their majors, students can improve their logical thinking and problem-solving abilities through the study of higher mathematics. Project-based teaching emphasizes a student-centered approach. By setting real engineering problems, it combines teachers' explanations, students' learning, and hands-on practice. For example, in the project of calculating the load-bearing capacity of a bridge, students need to use integral knowledge to establish a model, and teachers guide them to optimize the calculation method. This approach not only enables students to truly master the use of mathematical tools but also cultivates their sense of teamwork, laying a solid foundation for their future adaptation to work positions.

[Key words] Higher Mathematics; Project-based Teaching; Teaching Design; Application Ability; Practical Teaching

引言

在新课改要求下,高等数学教学不能只停留在书本公式推导上,更要注重培养学生的实际应用能力。当前很多教师在课堂上讲的例题,往往和现实中的工程问题脱节较大,导致学生觉得数学课枯燥,认为学的内容用不上。项目化教学的推进正是为了解决这些问题。项目化教学要求教师从企业实际需求中选取案例,比如物流公司的运输路线优化、建筑工地的材料成本测算等,把这些真实问题转化成数学项目。学生在完成项目的过程中,既要动手计算数据,也要和同学讨论方案,最后还要向老师汇报成果。通过这样的训练,学生不仅记住了公式,更学会了怎么用数学工具解决现实问题,这对他们以后的工作有很大帮助。

1 项目化教学的理论基础与价值定位

1.1 理念内涵明确,教育导向清晰

项目化教学其实就是老师和学生共同完成实际项目的教学活动,这种教学方式有两个特点,第一是以工作任务为核心,比如让学生计算仓库库存或者设计机械零件,第二是注重动手实践,学生需要通过做项目来学习知识。教师在这个过程中不再是单纯讲课的人,而是变成指导者和答疑者,比如在桥梁承重计算项目中,教师会先讲解微积分的基本原理,然后让学生分组测量不同材料的承重数据,最后用数学公式验证结果。这样一来学生不仅记住了公式,还知道怎么用这些公式解决现实问题,教学方向就从“死记硬背”变成了“活学活用”。

1.2 结构体系完整,实施路径科学

项目化教学需要分步骤推进,这样才能保证学习效果。首先,教师要设计好项目任务,比如给机械专业学生布置“发动机零件磨损分析”的任务,里面必须包含导数计算、数据图表分析等内容;其次,学生要按照任务书的要求,自己查资料、建模型、做实验,这个过程可能需要两三周时间;最后,每个小组都要汇报成果,教师会根据计算准确度和方案实用性打分^[1]。

1.3 学科融合紧密,应用价值显著

这种教学方式最大的好处,就是能把数学和其他专业的知识结合起来,比如物流管理专业的学生,他们做的项目可能是“快递运输路线优化”,这里面既要用到线性规划的知识,又要考虑交通规则、成本控制等实际情况。再比如建筑工程专业的学生,在计算楼房结构强度时,既要会解微分方程,又要看懂建筑设计图。去年某技工学校和企业合作开展了一个项目,让学生用统计学方法分析工厂设备故障数据,结果不仅帮助学生巩固了概率知识,还帮企业找到了三台经常出故障的机器,提前进行了维修。这说明项目化教学确实能让学生把课本知识和工作实际联系起来。

2 当前高等数学教学的核心困境

2.1 目标定位偏差,学用脱节突出

当前高等数学教学最大的问题,是教学目标与实际需求脱节。许多教师上课时只盯着公式推导和解题技巧,比如花大量时间讲解导数的定义和计算,却很少告诉学生这些知识在机械设计或经济分析中怎么用,学生虽然会算微积分题目,但遇到车间设备调试中的参数优化问题时,往往不知道如何建立数学模型。再比如积分知识学完后,大部分学生只会计算书本上的几何图形面积,却想不到用积分分析水库蓄水量变化。这种情况导致很多学生觉得数学课“学了没用”,慢慢失去学习兴趣。

2.2 案例来源单一,实践情境失真

课堂上用的案例大部分来自教材,和现实工作场景差距太大,比如讲线性方程组时,教师总用鸡兔同笼、商品利润这类老例子,但物流专业学生更想知道怎么用方程组优化运输路线。还有些教师直接照搬十年前工厂的生产数据当案例,但现在的智能车间早就不用那种计算方式了。去年某高校让学生用微分方程模拟城市交通流量,给的却是简化到只有三个路口的模型,和真实路网复杂情况完全不一样。这种“纸上谈兵”的教学,让学生以为数学就是做做算术题,根本想不到它能解决真实工程问题^[2]。

2.3 过程控制松散,质量监管缺位

教学过程中缺乏有效监督是另一个难题,有些教师布置项目任务后就不管了,学生前两周不着急,最后三天熬夜赶报告。比如有个小组做桥梁承重计算时,直到答辩前一天才发现积分公式用错了,根本来不及修改。还有些教师检查作业只看最终答案对不对,不关心中间步骤。像物流优化项目,明明应该用线性规划模型,但有学生随便套个平均数就交作业,教师也没发现。这样一来,学生觉得糊弄过去就行,根本不会认真对待知识应用。

3 项目化教学的核心实施策略

3.1 目标定位精准,应用导向明确

项目化教学必须紧扣专业需求设计教学目标,比如机械类专业要重点培养用导数分析零件磨损规律的能力,教师在制定目标时应当深入企业调研,与车间技术员共同确定教学重点,例如在汽车发动机活塞运动分析项目中,明确要求学生掌握位移数据采集、微分方程建模、误差修正三项核心技能。具体实施时先组织学生到装配线观察活塞运动轨迹,用传感器记录不同转速下的位移变化,回到课堂后分组建立微分方程模型,计算活塞环在不同工况下的磨损速率,最后结合材料疲劳强度参数提出优化建议。

3.2 案例设计真实,问题情境贴近

案例设计要直接从生产现场提取素材,例如在物流管理专业的高数课上,教师应当联合快递公司设计运输优化项目,获取真实配送数据后,让学生分析不同路线的准时率与成本关系。具体操作时先提供半年内某区域两百个网点的配送记录,要求学生用概率统计方法计算各路线在雨雪天气下的延误概率,再运用线性规划模型优化车辆调度方案,某校学生在分析数据时发现途经山区的路线在雨季破损率激增,他们提出在包装箱内加装缓冲层的改进方案,这项建议被公司采纳后使货损率下降18%,设计此类案例需注意数据脱敏处理,去除商业机密信息但保留关键特征^[3]。

3.3 任务分层合理,难度梯度科学

根据学生基础差异设计阶梯式任务,例如在电子信息工程专业的散热分析项目中,基础任务要求按给定公式计算电路板表面温度分布,教师提供详细计算模板与MATLAB代码框架;进阶任务需自主建立热传导微分方程,仅提供材料导热系数参考表;挑战任务则要设计散热片结构优化方案。某校拓展组学生提出在电路板表面涂覆纳米陶瓷涂层的创新方案,经实验室测试使元器件工作温度降低15℃,该成果被本地电子厂应用于新产品研发,实施分层教学前需通过摸底测试将学生分为ABC三组,测试题包含二十道工程应用题,例如计算齿轮传动比、分析仓库库存波动曲线等,每月根据项目表现动态调整分组,某校学生王某在基础组完成三次项目后,自主研究出用积分快速计算粮仓容积的简化方法,经教师审核后直接调入拓展组担任组长,同时建立跨组协作机制,例如安排拓展组学生指导基础组完成数据采集,既巩固知识又培养团队协作能力,教师每周还需检查各组的进度日志,对停滞超过三天的团队启动预警机制。

3.4 资源整合优化,过程控制精细

整合校内外资源构建实践平台,例如将数学实验室与工程实训室打通,学生在计算机上完成建模后直接到实训车间验证,在车床主轴振动分析项目中,学生先用MATLAB建立理论模型,再到实训室测量不同转速下的振动数据,发现理论值与实测值存在8%偏差后,通过三次模型修正使误差控制在2%以内,教学过程中实施精细化管控,使用在线协作平台发布每日任务清单。例如

周一完成数据采集、周三前提交初步模型、周五进行中期答辩,某校教师设计的三色进度管理系统成效显著,滞后任务标红后自动触发预警,上周某小组在齿轮强度计算中误用积分公式,系统当天中午就推送补救方案并安排辅导教师。

3.5 评价体系多维,能力诊断动态

构建覆盖全过程的评价体系,例如在路灯节能改造项目中设置五个考核维度:数学计算准确性占30%,方案创新性占20%,团队协作占20%,汇报表达占15%,应用价值占15%,某校学生在计算准确率达标的情况下,因方案成本超预算被扣除应用价值分,而另一个小组提出的分时段调光方案虽存在计算误差,却因创新性突出获得额外加分,实施动态评价需建立快速反馈机制,教师每天批改工作日志并及时纠错,例如某校教师在物流路径优化项目中,发现学生在矩阵转置运算中错误率达40%,立即录制十分钟微课讲解转置规则与检查技巧,三天内将错误率降至10%以下,同时引入学生互评机制,在某仓储布局项目中,有个小组抄袭网络上的优化方案,同班同学通过对比计算步骤与汇报逻辑发现破绽,这种同伴监督机制有效提升了学习诚信度,评价结果还要与后续教学挂钩,例如某校将每次项目的薄弱环节统计成数据看板,在下次备课中针对性强化相关知识点^[4]。

3.6 技术支持适配,实施保障强化

选用符合教学实际的技术工具,例如开发数学应用APP实现工程图纸智能识别,学生用手机扫描零件图纸后,系统自动提取轮廓线并生成积分计算式,某校在水泵流量测算项目中,学生使用该APP完成叶轮曲面计算,较传统手算法效率提升四倍,同时建立校企双导师制度,数学教师每学期到合作企业实践两周^[5]。

4 结语

高等数学既是理工科的理论基础课,更是培养逻辑思维的核心课程。项目化教学把车间里的真实问题搬进课堂,让学生在解决实际问题中掌握数学工具。比如通过分析机床振动数据学导数应用,借助物流优化项目练线性规划,这种“问题导入-理论学习-建模实践”的教学闭环,能让学生把公式定理变成真本事。教师在这个过程中要当好领路人,既要设计好项目任务,也要及时指导纠偏。学校还需持续更新企业案例库,加强数学教师与工程师的协作,让教学更贴近产业前沿。这条路走通了,数学课就不再是枯燥的公式推导,而真正成为学生职场竞争力的加油站。

[基金项目]

武汉市教育局市属高校教研课题“新工科背景下高职高等数学混合式教学研究与实践”(课题编号202350)。

[参考文献]

- [1]肖劲军.基于项目化教学的高等数学项目设计和实施[J].高等数学研究,2025,28(01):105-108+122.
- [2]郝彦东.合作学习在高等数学教学中的尝试探究[J].科学咨询(教育科研),2023,(02):129-131.
- [3]单传伟.基于高职院校高等数学教学有效课堂实施策略分析[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2022,(01):84-87.
- [4]陈舒.新时期高等数学项目化教学设计与实施[J].山东商业职业技术学院学报,2020,20(02):44-47.
- [5]杨薇.高职院校高等数学教学有效课堂实施策略分析[J].轻工科技,2020,36(03):139-140.

作者简介:

申郑(1988—),男,汉族,湖北襄阳人,硕士研究生,武汉软件工程职业学院讲师,研究方向:高职数学教学与应用。