“名课程”背景下基于OBE理念的单片机课程改革与实践

赵志桓 姜明明 潘莹月 刘伟丽 郭英华
（山东农业工程学院 山东 济南 250100）

[摘 要]传统单片机课程教学通常以教师讲授为主，辅以基本实验教学，存在知识点陈旧，实验内容项目化不足，考核方式单一，学生动手能力差，导致学生创新能力薄弱，无法满足应用型人才的培养需求。针这一问题，本文依托山东农业工程学院名课程建设支持，以OBE理念为指导重构了课程内容，构建了多维度教学资源，改革了考核方案，并采用课赛结合的方式进一步提升了学生的创新能力。

[关键词]名课程；OBE；单片机；改革与实践
【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.08.1103

一、引言

2018年6月21日陈宝生部长在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话提出“坚持以本为本，推进四个回归”[1]的要求，为教育教学改革指明了方向。据此《山东农业工程学院关于实施“三名工程”的意见》（山工院党发〔2018〕13号）提出设立专项经费，支持名专业、名学课、名课程建设。名课程建设持各类核心课程构建线上线下教学资源，提升质量，并注重学生创新能力的培养。基于学习产出的教育模式[2, 3]（Outcomes-based Education，缩写为 OBE），是一种面向市场需求的、重点强调学生能力培养和能力训练的教育模式，已成为国内外卓越工程教育改革的主流理念[4]。“中国制造2025”、物联网、大数据、云计算等技术技术[5]对单片机课程提出了新的要求，要求学生具备完整的理论体系和跨学科思维，成为高素质创新性应用型人才[6, 7]。现阶段单片机课程教学已不满足于应用型人才的培养需求。因此，以名课程建设为背景，以OBE里面为指导，对单片机课程进行改革，对于提升单片机课程教学质量，培养创新性应用人才尤为重要。

二、单片机课程存在的问题

单片机课程是我校电气、机电、物联网等专业的专业拓展课程，现阶段存主要存在以下问题：知识点陈旧，无法满足中国制造2025等新技术要求；培养的学生动手能力差，创新能力不强，无法满足应用型人才的需求[5]。

针对以上问题，本文以名课程建设为依托，以Obe理念为指导，重构课程内容，改革考核方法，构建线上课程资源库，进行项目化教学改革，并采用科赛结合的方式，进一步提高学生创新能力。

三、教学改革具体措施

（1）基于OBE理念构建“反向设计+学生为中心+持续改进”模块化的课程教学模式

基于OBE理念构建的“反向设计+学生为中心+持续改进”模块化课程教学模式。结合行业和职业需求、专业定位以及学生、家长等的要求，单片机课程的培养目标和教学评价形成了校外循环；结合课程要求、教学内容、课程考核、教学评价形成了校内循环。明确了学生上完本课程学习成果是什么（目标）、怎样取得这样的学习成果（需求）、如何有效帮助学生取得这些成果（过程）、怎么知道学生取得这些学习成果（评价）、如何保障学生能够取得这些学习成果（改进）。

（2）基于OBE重构课程内容，实现模块项目化教学

根据行业企业实际需要，结合技术发展和应用型人才的培养需求，以OBE理念为指导，反方向重构课程内容，设计教学模块。并在每个模块引入一个或多个实际项目，实现以实际项目为载体的项目化教学，在讲课手段和方法上，以学生为中心，引入混合式教学的新方法。

（3）以名课程为依托，结合OBE理念，开发线上线下多维度教学资源

以名课程支撑为依托，根据OBE理念确定的教学项目编制教学大纲。录制线上资源视频，开展线上线下混合式教学改革。与企业行业协作将案例教学汇编成近程群教材，供学生使用。完善线上线下多维度试题库、习题库等资源。

（4）强化能力测评，探索多样过程化考核方式

确定课程目标、学习内容和结果，根据学习内容和掌握程度，确定学习结果的评价方法。改变以期末考试为主的考核方式，利用课堂、课外、实践、讨论、测试、答辩、考试等多形式进行全方位、全过程考核。其中课外实践、讨论、测试、答辩占70%，考试占30%。

（5）课赛结合，进一步提升学生创新能力

鼓励选课学生课后积极开展创新活动，以我校工程创新社团为依托，校企协同秉承“以活动促创新、以创新促成才”的基本理念，努力打造校赛、省赛、国赛“三层次”科技创新活动开展模式。鼓励选课学生积极参加校级比赛进行选拔，校赛选拔出的项目再参省赛和国赛，如单片机大赛、iCAN 大赛，无人机大赛等。

四、改革效果

形成了基于OBE理念的教学大纲，编写了一部符合新时代技术要求的项目化教材，完成了线上视频资源的录制及上传，增加了习题库试题库的建设步伐，大大丰富了单片机课程的教学资源，基本满足应用型人才的培养需求。今年选课学生参加各类大赛获奖12人次，选课学生创新能力和创新素养大幅度提高。

参考文献

[1]夏蓉花.基于OBE教学理念的在线开放课程的设计研究——以高职“电梯结构原理”为例[J].科教文汇（上旬刊），2020（12）：168-169.

[2]李倩倩，张隆基，武利，陈金楠. 基于成果导向的混合式教学质量提升策略研究[A]. 中共沈阳市委、沈阳市人民政府.第十七届沈阳科学学术年会论文集[C].中共沈阳市委、沈阳市人民政府：沈阳市科学技术协会，2020：2.

[3]黄连丽.基于OBE模式的嵌入式系统原理及应用课程教学改革[J].电子技术，2020，49（04）：56-57.

[4]朱敏杰.“新工科”视角下电子信息类专业嵌入式系统教学改革[J].绍兴文理学院学报（自然科学），2020，40（04）：73-78.

[5]王宝珠，李文娟，邓华阳.新工科背景下，应用型本科嵌入式系统教学改革[J].科技视界，2020（23）：9-10.

[6]魏华，王海军. 基于工程实践和创新能力培养的房屋建筑学改革与实践[A]. 中共沈阳市委、沈阳市人民政府.第十七届沈阳科学学术年会论文集[C].中共沈阳市委、沈阳市人民政府：沈阳市科学技术协会，2020：3.

作者简介：
赵志桓（1981.3--），男，汉族，山东海阳人，副教授，博士，主要基于单片机的人工智能开发研究

（山东省教育科学“十三五”规划专项课题“多层次北斗+人工智能创新课程与平台建设”阶段性成果，课题编号：BYNZ201904.
山东农业工程学院2019教学改革研究项目 “北斗人生新工科智能创新课程与平台建设”阶段性成果，项目编号：19XJNY02
山东农业工程学院2019年名课程“单片机原理与接口技术”项目阶段性成果。）

“双高建设”背景下《高等数学》与专业群课程衔接初探

刘丽娜 闫 超
（河北工业职业技术学院 河北 石家庄 050091）

[摘 要]纵观近年来我国高等职业教育教学，《高等数学》教学改革已进行多轮，但有关数学与专业课程衔接的研究较少，能给出具体与专业结合教学案例的更少。“双高建设”背景下，为了改变以往的教学模式，在《高等数学》课上开展与学生所学专业相对接的实例教学已成为迫切需求。本文从电气自动化专业群课程范畴，选取适合本专业的高数教学应用案例，集理论与应用为一体，以期打造以专业应用为目标的高效数学课堂。

[关键词]双高建设；有效衔接；电气自动化；高校课堂
【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.08.1104

2019年初国家职业院校“双高建设”进入实施阶段，高素质复合型人才的高职人才培养目标将“双高”专业群建设推入新时期。

《高等数学》是高职工科院校专业人才培养方案中的一门公共基础课，它是学生掌握数学工具的主要课程，是培养学生理性思维的主要载体，是学生接受数学思维训练的一种重要途径。《高等数学》教学是高职专业人才培养的重要组成部分，是学生学好专业课的理论支撑，其教学效果与国家“双高计划”建设息息相关。下以我院电气自动化专业群的高数教学为例。

一、高等数学与专业课有效衔接的重要意义

《高等数学》远离专业课程，而导致教学目标无所指。我院的电气自动化专业课程中，机器人技术、数控加工编程、逆向工程技术、工程力学等等专业课中，输入程序运行的过程都是一个个数学知识转化为科技力量的过程，一方面数学老师缺乏数学知识的应用案例，另一方面专业老师担心学生数学知识的薄弱导致专业课理论囫囵吞枣，这两种矛盾的解决其实可以达成一致，就是改变以往的教学模式，在《高等数学》课上开展与学生所学专业相对接的实例教学。

通过提高《高等数学》教学的针对性，加强与专业课程的对接，可以更好的体现数学的实用性和工具性作用，解决当前高数教学教与学的两难境况，缩短《高等数学》与专业课之间的距离，让数学理论、数学思想融入到学生及其所学专业的各个方面，为《高等数学》教学打开新局面。

二、结合专业需求对高数内容进行梳理

以《高等数学》的课程体系安排为主线，分析各章节内容的实际应用背景，分析双高课程如《电工电子技术》、《工业机器人技术》、《数控零件编程与加工》、《逆向技术》、《工程力学》等，以数学知识的应用为主要依据，对接的实用案例具体如下。

知识点:三角函数与反三角函数；向量的计算；极限及极限思想；导数的概念及计算；导数求极值、二阶导数及曲线的凹向；导数的物理意义；微分的概念及计算；定积分及其应用；线性微分方程等。

专业对接的应用：曲柄滑道机构；宏程序解决复杂数学曲线轮廓编程与加工；非均匀变形的情况下的线应变；构件的运动分析；电流变化率；剪力图与弯矩图；重心、点的运动；铲齿铣刀齿背曲线的确定；圆轴扭转时横截面上的应力和强度条件；齿轮打磨弧形工件模型；电流做功计算；R-C电路电压变化，一阶、二阶电路。

专业课程：《电工基础》、《理论力学》、《工程力学》、《电子技术基础》、《机械电子学》、《机械设计基础》、《机械制造工艺》、《机械设计》。

对接专业：电气自动化、机电一体化、机械制造与自动化、数控技术、机械制造与自动化机械设计与制造。

三、数学能力目标与专业能力需求衔接实施过程

将《高等数学》课与专业课程看成一个有机整体，在教学内容中突出“实用”的主旨，构建“数学能力目标与专业能力需求相衔接”的课程体系，使得数学教学与专业设置的理念、培养目标、教学计划等相融合，加强数学课程内容与专业课程知识的连贯性。

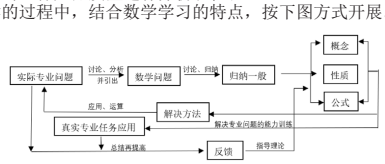
通用数学能力目标：

概念互译能力：能将机电类专业（工作）中相关的概念与对应的数学概念相互转换；模型构建能力：能将实际机电、模具工作（专业）中的问题转换成数学问题，并构建相应的数学模型；数学计算能力：能计算实际问题的数学模型的数学解；问题解决能力：能将数学解转换成实际问题的解决方案并能将一个实际问题的解决过程迁移转换成其它类似问题的解决方案；空间思维能力：能够利用空间概念进行绘图和读图。

专业数学能力目标：会计算加工零件的基点和节 点坐标；会利用空间解解析几何知识计算 三维零件（图形）的基点 ；能利用向量进行电工向量的计算与分析，解决机电一体化实际问题；能够编写有一定数学思路的数控程序；能利用导数、微分等概念建立实际问题的数学模型，正确地进行电流瞬时强度的计算、测量误差分析、电路的计算等，并做出合理解释；

通过正弦交流电合成及分析RLC电路学习，会求向量的模、方向角、方向余弦，会应用向量的向量积解决电学实际问题；能利用积分及微分方程运算电路中的电流强度、电压以及平均值等；会测量零件，并会进行单个零件的数据误差，进行测量数据的分析处理；会根据设备加工的零件数据对全体产品质量进行分析和检验。

在具体实施教学的过程中，结合数学学习的特点，按下图方式开展。



参考文献

[1]李涛，徐萍.浅谈高职高专机械制图课教学如何适应专业培养目标的要求[J].中国西部科技，2011.10（19）82-83.

[2]段志贵,地方高师职前教师教育课程体系的构建——以数学与应用数学（师范类）专业为例[J].华东师范大学学报，2009.

基金项目：本文为河北工业职业技术学院2020年课题，课题名称：“《高等数学》与电气自动化专业群专业课程有效衔接研究”，课题编号：sky2020001

万方数据