

基于理实双重驱动的《汽车试验学》课程教学创新与实践

闫梅 李梦林^{通讯作者} 金立生 李昊
(燕山大学车辆与能源学院, 河北 秦皇岛 066000)

摘要: 汽车试验学作为车辆工程专业的核心必修课程,是基础理论与工程实践的强耦合。针对当前车辆工程专业《汽车试验学》课程教学过程中普遍存在的理论教学与工程实践结合性差、工科学生的实践动手能力弱、学生学习动力持续难等问题,本文以“学生—教师—企业导师—试验—实践”有机融合为出发点,紧密围绕学生知识、能力和素质培养体系开展教学改革创新,以期实现学生学习效果、动手实践能力、高阶思维能力、专业素养地不断提升。

关键词: 汽车试验学;课程创新;教学内容;教学模式;课程思政

一、课程概述

《汽车试验学》作为专业主干必修课程,是基础理论与工程实践的强耦合,课程以学生主动学习和实践为核心的“真题真做”教学理念为指导原则,通过设计制定科学合理的教学计划,积极开展教学改革,引进先进实验设备与企业丰富实践资源,推行校企协同育人,引导学生求知兴趣,激发学生创造性思维,提升学生工程应用能力,真正实现“理论和实践”有机融合和多方位综合素质培养的有机融合。

自2002年燕山大学车辆工程专业成立起,《汽车试验学》一直作为车辆工程专业的核心选修课程,主要讲授汽车试验相关仪器设备和试验标准,深受学生喜爱。2020年为响应工程教育认证教学理念,车辆工程专业修订新版培养大纲,将《汽车试验学》由专业选修课转为专业必修课,在此期间,教学团队深入校企合作,多次前往长城汽车、吉利汽车以及中国汽车研究院等企业,采用线上线下相结合的方式开展校企协同授课,将企业先进仪器设备及扎实的工程经验引入教学环节。2023年,为了响应时代发展需求,教学内容增加新能源车辆和智能车辆相关试验原理和内容,团队引入新能源传动系统试验台、智能汽车环境感知实验平台、振动试验台等多个大型实验装备,进一步提高学生解决智能车辆和新能源车辆领域复杂工程实践问题的应用能力。

二、痛点问题

根据教育部的指示精神以及学校和专业的人才培养定位,燕山大学立足服务于区域经济和行业产业发展,学—研—产协同历史积淀浑厚。车辆工程专业以新能源车辆、智能网联车辆、汽车轻量化技术为特色,着力培养具备良好职业人文素养、较强工程实践能力、创新创业能力的高素质专门人才。结合近2年《汽车试验学》授课过程、教学效果及课堂反馈,总结以下痛点问题。

(一) 教学内容社会需难匹配。2020年国务院发布《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》,国家发展改革委员会等11部委于2020年联合印发了《智能汽车创新发展战略》,明确指出了新能源车辆和智能车辆是我国车辆的战略定位,而《汽车试验学》的教学内容仍禁锢在传统车辆的试验仪器设备和整车试验的教学,与国家和行业需求脱节。因此需要进一步优化教学内容,压缩剔除陈旧试验学时,并新增新能源及智能车辆相关试验学时,及时响应社会需求。

(二) 复杂工程问题难解决。《汽车试验学》作为车辆工程专业的最后一门专业必修课程,被赋予本科生与工程师之间的桥

梁功能,强调学生复杂工程问题的解决能力的培养。而由于部分试验条件受限和试验成本,学校很难开展相关试验建设,而企业在试验条件和实际工程项目上具有高校短期难以提供的优势,能够很好弥补学校的实践工程缺陷。因此需要加强与企业合作,协同培育车辆工程相关的复杂工程问题的解决能力。

(三) 学习动力难持续。授课对象为大四第一学期车辆工程专业学生,学生们对汽车试验的发展及相关领域的工作前景或研究方向感兴趣,因此对本知识点感兴趣、求知欲望较强。但是大四学生即将考研,部分学生占用课堂时间复习进而影响学习效果。此外学生们对于手机游戏、短视频等的依赖性较强,也会分散学生注意力,学生学习的的热情和动力难以长时间维持。

三、创新理念与思路

《汽车试验学》课程创新坚持立德树人根本任务,以“新工科”建设理念为引领,以学生为中心,从“教学内容社会需求难匹配、复杂工程问题难解决、学习动力难持续”3个教学“痛点”问题出发,结合《汽车试验学》课程特点,基于“理论+前沿”和工程实际混合式理实双重驱动,从教学内容专题化重构、课程资源多维度整合、方法手段线上线下混合校企协同、课程思政三域三层式多维交汇育人和评价体系全过程可量化“教—学—改”协同育人进行改革创新,以全面提升工科学生综合实践能力,更好支撑中国汽车产业发展。

四、创新方法及途径

结合当代学生认知特点,从课程内容重构、教学方法创新及教学环境创设、思政内容融合、教学评价改革,“以需促教,以教促学,以学促产”,充分调动学生的积极性和主动性,切实提升学生学习的参与度和专业知识储备。

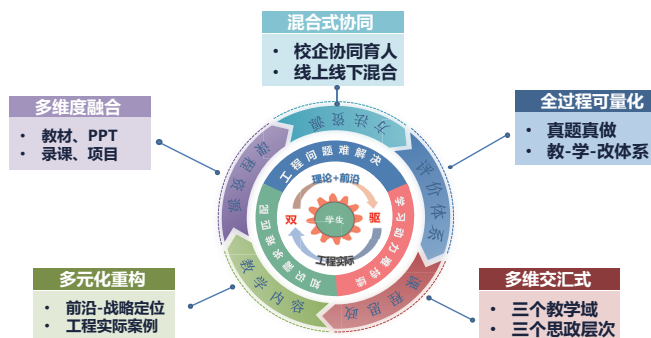


图1 基于理实双重驱动的《汽车试验学》课程教学创新与实践

（一）内容多元、层次混合

1. 多元化重构教学内容

针对现有的试验类课程教学内容已经无法满足产业需求，基于汽车产业实际工程需求，拓展能力全面提升的汽车专业试验技能人才培养知识体系，建立涵盖校园理论课程学习、企业导师案例引导、试验基础技能培训、项目式专业技能实践的四维度教学内容组成，从“四大专题、三个项目、二组实验”的重构教学内容，着力拓展学生知识面。

2. 多维度融合教学资源

针对传统《汽车试验学》课程教学资源相对简单，呈现形式相对固定，拓展了多源理论内容授课内容，建立了基于超星泛雅平台的线上学习资源、开展了企业实际测试案例导学，引进了线上优质课程资源清华大学周青教授主讲《汽车碰撞安全基础》等，挖掘了专业知识蕴含的思政案例，实现了多维度教学资源融合。

（二）外引领、内驱动，培养工程化高阶思维

1. “在校学生进企业”“企业导师进课堂”

以国家需求为导向，开展“在校学生进企业”的理论与实践相结合的教学模式。以实际工程问题为出发点，让学生在“校企导师”的指导下开展课程项目，构建起以项目为主导的分级育人模式，培养学生面向复杂工程问题的创新精神和实践能力。

以学生为中心，开展“企业导师进课堂”的校企协同育人教学模式。有针对性地邀请企业导师以实际试验案例为入手点，从未来可能的工作内容和工作环境出发，激发学生学习热情，引起学生学习共情，学校教师以讲解、分析、提问、讨论等形式开展授课，增强学生学习动力，校企联合开展项目式工程实践，巩固学生所学知识。

2. 线上线下混合——“学思辨行”

按照“产出导向式”（OBE）和“导入-目标-前测-参与式学习-后测-总结”（BOPPS）的教育理念，开展线上线下混合式教学。以超星泛雅平台自建《汽车试验学》线上课程为基础，课前通过学习通线上平台布置学习任务并通过线上测试评价学生线上预学习效果；线下课堂以老师讲授、随堂测试、参与式学习等方式完成课堂任务，总体教学实施过程学生全程参与；课后以线上平台阶段任务、在线话题讨论、问卷反馈等形式巩固课堂所学，实时掌握学生学习效果，并动态调整教学进度和教学策略。这种线上线下混合式教学很大程度上实现了以学生和教学目标为核心的互动教学，培养学生要“博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之”，从而提升教学效果。

（三）“三域三层式”多维交汇思政育人

以汽车试验学教学内容的试验对象、试验法规、试验设备三个教学域为思政对象，遵循社会主义伟大实践过程中落后、追赶、超越三个阶段的事物发展规律，从微观、中观、宏观三个层面挖掘思政元素，形成三域三段三层式多维交汇式思政元素挖掘方法。

采用闭环模式，实现思政元素精准融入。通过在线问卷及课堂讨论掌握学生程度，抓住思政起点；借鉴 OBE 教学理念，将本课程的思政建设目标进行分解后导入思政闭环中，抓住学生在思政认识上的薄弱点，结合专业知识讲解，有目的、有方法地进行引导；通过在线问卷、课程项目实施的反馈并及时调整思政元素

的运用场景、运用手段，实现思政元素的精准融入。

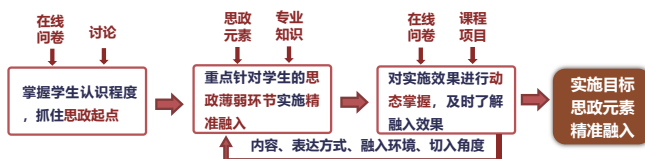


图2 课程思政导入过程

（四）全过程、可量化，激发学习进阶动力，促进“教-学-改”协同育人

以多维度评价为标准，探究汽车试验学课程“教与学”的综合评价体系。评价主体多元化，包括主讲教师-学生、学生-学生、项目导师-学生；评价形式多样化包括平时表现、考试、讨论课、试验和课程项目；评价标准可量化，具体每项指标评分明确化；全过程透明化，课前与学习测试、随堂测试、课后巩固测试及时知晓测试结果；根据测评反馈，动态调整优化教学计划。“以学促教，以评促改”，构建“校-企-学”的多维课程评价视角，全过程评价车辆工程专业测试类课程“真题真做”的教学效果，建立可量化的评价指标和可持续的改进方法，形成“教-学-改”的创新协同育人教学体系，实现车辆工程专业试验类课程教学的高质量内涵式发展。

五、课程成效

燕山大学《汽车试验学》课程教学团队目前教师9人，其中教授1人，副教授2人，讲师3人，实验人员3人，团队教学改革创新成果显著，《汽车试验学》课程荣获2022年燕山大学校级课程思政示范课程，课程教学团队荣获2022年燕山大学校级优秀教学团队；2023年，《汽车试验学》荣获燕山大学校级一流线下课程，《汽车试验学》教学团队荣获省级优秀创新创业团队；同时，编写汽车试验学教材《新能源汽车安全与可靠性测试》一部。主讲教师获得首届中国汽车工程学会青年教师教学比赛三等奖，指导2023届本科毕业设计有2名学生荣获优秀本科毕业设计论文，指导研究生中有3名分别荣获2022和2023年度研究生国家奖学金。此外，在与燕山大学马克思学院开展“双向融合”教研系列活动，《汽车试验学》课程开展了教学观摩、共上一堂课、思政建设汇报等，起到了示范引领效果。

参考文献：

- [1] 龚敏昆. 基于理实一体化创新型教学模式的研究与实践——以《新能源汽车检测与维修》课程为例[J]. 广西农学报, 2019, 34(4): 4.
- [2] 陈珂, 吴卫明, 倪受春, 等. 基于O2O模式驱动的汽车试验学课程教学改革[J]. 科技风, 2020(19): 1.

基金项目：2023.03，河北省教育厅，面向“工程+”的车辆工程专业试验类课程教学探索与实践，2022GJJG062。

第一作者：闫梅（yanmei@ysu.edu.cn），1992年，女，汉族，安徽阜南人，博士研究生学历，燕山大学车辆与能源学院，讲师，主要从事新能源汽车节能优化技术研究。

通讯作者：李梦林（menglinli@ysu.edu.cn），1992年，男，汉族，安徽阜南人，博士研究生学历，燕山大学车辆与能源学院，副教授，主要从事电动车辆智能能量管理、网联车辆优化控制研究。