

基于专业融合的产业链教学探索与实践 ——以职业本科无人驾驶为例

贾小博, 姚会娟, 柳卫东

西安汽车职业大学 计算机工程学院, 陕西 西安 710608

摘 要 : 在政策支持和市场需求下, 无人驾驶产业正以加速模式进入落地阶段, 而同时无人驾驶作为典型的跨学科跨专业融合的新型专业, 相关专业人才的培养也愈发迫切, 职业本科院校该如何结合自身定位和特色制定符合要求的技能型人才培养方案, 是摆在职业本科教育面前的一致性问题。本文通过在西安汽车职业大学基于产业链教学方式的探索和实践, 归纳了教学过程的经验, 总结了一套基于专业融合的产业链教学模式, 为我国无人驾驶产业发展培养生产一线紧缺技能型人才做出贡献, 也可对其他交叉学科课程的建设提供参考和借鉴。

关 键 词 : 无人驾驶; 产业链; 跨专业融合; 职业本科; 人才培养

Exploration and Practice of Industry Chain Teaching Based on Professional Integration -- a Case Study of Unmanned Driving for Vocational Undergraduates

Jia Xiaobo, Yao Huijuan, Liu Weidong

School of Computer Engineering, Xi'an Automotive Vocational University, Xi'an, Shaanxi 710608

Abstract : Under the policy support and market demand, the unmanned driving industry is entering the landing stage in an accelerated mode. At the same time, unmanned driving, as a typical interdisciplinary and cross-professional integration of new majors, has become more and more urgent for the training of relevant professional talents. How should vocational colleges and universities combine their own positioning and characteristics to develop training programs for skilled talents that meet the requirements? It is the consistency problem that lies in front of vocational undergraduate education. Based on the exploration and practice of industrial chain teaching method in Xi'an Automotive Vocational University, this paper summarizes the experience in the teaching process and summarizes a set of industrial chain teaching mode based on professional integration, which contributes to the development of China's unmanned driving industry to cultivate and produce first-line shortage of skilled talents, and can also provide reference for the construction of other interdisciplinary courses.

Keywords : unmanned driving; industrial chain; cross-professional integration; vocational undergraduate; personnel training

引言

无人驾驶是《中国制造2025》优先发展主题, 也是各国竞相追逐的工业技术制高点。当前, 人工智能专业炙手可热, 以 ChatGPT 为代表的数字人工智能衍生了各种应用, 而以无人驾驶为代表的实体人工智能方兴未艾, 相关行业对于人才的需求日益增加。作为一个横跨汽车工程、自动化、计算机、电子电路、大数据、云计算、人工智能、运筹学等多个学科的专业, 传统教学模式往往无法满足此专业领域的人才培养需求, 学生在校期间所学知识和技能往往难以与实际工作中所需相匹配, 并且无法形成对无人驾驶产业的全产业链的整体思维。因此, 如何通过教学改革来培养符合行业需求的人才, 成为当前教育领域亟待解决的问题之一。西安汽车职业大学作为全国首批15所本科层次职业教育试点高校之一, 也是全国以“汽车”直接命名的三所职业本科院校之一, 可以充分发挥汽车类专业学科群的交叉优势, 整合各学院软硬件资源, 采用多学科交叉融合、知识结构与素养重建的教改模式, 紧密结合相关企业和无人驾驶学科方向进行多学科融合教学改革。本研究从教学模式、教材选择、课程设定、实训实践四个方面进行了探索和实践。

一、职业本科无人驾驶特点

区别于普通本科院校以学术研究为主的无人驾驶相关教学,

西安汽车职业大学无人驾驶则以智能无人小车产业链为主线, 课程设置以市场需求为出发点, 覆盖小车的工程设计、建模、零配件打造、组装、算法设计、调试、测试等环节, 每门课程采用讲

授知识体系和开展项目实践两条线路并行交融的方式实施教学，知识讲授形成体系，同时又服务于项目实践；项目实践牵知识学习，达到目标驱动，学习目的明确。

二、职业本科无人驾驶专业链与产业链深度融合的策略

（一）构建产业需求引导机制

随着产业结构和建设布局的优化，产业对人才的实际需求在教育改革阶段有着十分重要的作用。第一，能够满足产业制造升级对人才的实际需求，积极引导教育活动设定创新变革，优化整合人才培养目标、课程内容和体系、技术技能标准等等，用于应对产品需求的变化^[1-2]。第二，改善现阶段职业本科的科研方向，围绕产业需求进行项目研发、产品设计、产品生产和销售等流程，着重关注新材料、新技术、新工艺的应用，以此增强产业发展的价值效应。第三，构建联合育人平台，加强人才培养基地建设，深度挖掘专业链和产业链之间的内在联系，进一步完善两者融合的服务链，实现专业链和产业链的协同效应，更好的服务于职业本科教育发展。同时，针对教材的选取，应匹配职业本科无人驾驶专业的教学需求。目前国内主流包含实践内容的无人驾驶教材一方面侧重于硬件组成，以各高校的汽车工程和自动控制专业为主，另一方面侧重仿真系统和视觉算法，以各高校电子信息工程类专业和相关产业企业为主，而2024年1月出版的《智能网联汽车数据采集》教材适用于高职高专^[3-4]。根据职业本科的定位，是为第一线岗位培养既具有一定理论知识又具有专业实操能力的应用人才，适用于职业本科的无人驾教材截至目前尚未有出版物。因此在教材的选定上，结合职业本科的特点，以兰州大学的《无人驾驶原理与实践》教材为基础，在课程的开设过程中，结合学生学情进行适当调整，着重实验实训的动手能力和基础理论的运用，以适应企业需求。

（二）构建立体化人才培养体系

构建更为完备的人才培育体系，也是专业链和产业链在人才培养方面的关键构成部分。结合产教融合的相关原则和建设规划需求，设计、建造围绕核心职业能力培育这一主线，且符合企业实际需求的专业课程体系，能够让课程体系有效衔接企业工作。结合生产性岗位技能需求这一导向，课程体系内容要不断优化，即各方应联合开发对接产业标准的“理论+实践”校本教材^[5-6]。职业本科院校建设特色专业群需要通过人才培养体系体现出来，即围绕特色的专业群，让相应的产业企业全过程参与职业本科院校的人才培养目标和标准制定流程，从而帮助行业与职业本科院校实现人才的“零距离”对接。这样不但可让校企的人才供需信息畅通，而且可实现校企产教深度融合协同及可持续发展，从而促使人才培养要素得以充分应用，促进职业本科院校的各种设备、人员、知识、技术等“软”优势转化为人才成长的“硬”优势，从而展现职业本科院校的核心竞争力，且这种“硬”优势也是其他职业本科院校无法在短时间内进行复制的。实行“产业链式”合作模式，以无人驾驶为主线，在各个学院共建共

享充分利用资源的前提下，通过学院对接的各个企业进行沟通互联，以学校的应用实验创新牵动企业间互动，企业生产能力之间进行匹配，形成校内外产业链体系。推动无人驾驶相关竞赛的迭代锤炼，通过产业链进行学生创新创业孵化，以应用工程实践研究、学科竞赛、科技“双创”等方式培育技能型、创新与创业的复合型人才^[7-8]。

（三）建设价值一致性融合协同机制

专业链与产业链之间具有价值一致性，两者之间存在关联融合、互相促进的协同耦合关联，是社会和谐、区域发展、产业提升、职业教育不可分离的核心因素。在协同耦合运行背景下，可从以下三点着手。一是围绕“创新链”这一主线，加强专业链和产业链之间的联系，用量变引起质变，职业本科院校对创新型人才的培育，使得企业可获得快速上岗的人才^[9-10]。课程设置注重科学能力、工程能力和设计能力的培养，课程在夯实数理基础上注重无人驾驶的实用性。专业基础知识与前沿创新能力并重，兼顾学科发展的前沿性与工程实际应用的导向性，实行多学科教师指导下的产业链教学，采用递进式方法实施实践教学，着重培养学生的自主学习和科技创新能力与素养^[11-12]。将无人驾驶的感知、定位、预测、规划和控制分模块贯穿到每个课程的始终，如在机器学习数学基础板块将各个环节用到的数学知识进行串讲，在传感器技术中重点讲解每个环节的上下游的衔接。二是螺旋性体系的内部组织，主要将专业链和产业链相融合，实现螺旋式协同效应。结合奖励机制、奖金加持等手段，产生深层次的耦合效应，从而实现院校和企业之间的互动交流，从而了解最新型的发展理念和需求，并将研究成果转化为实践，构成新的产品，实现新的价值，用最少的付出获得最佳的成效^[13-14]。无人驾驶小车在大学期间采用贯通迭代式实践设计，实践方式形式多样，主要包括参与科研、学科竞赛、创新创业、企业生产一线实践等。每学期末集中完成项目制教学作品展示与验收，实现从基础到专业、从简单到复杂、从教学与产业的迭代升级。以项目制毕业设计作为综合实践，针对工矿企业有毒有害岗位替代、传送带检测、抄表巡检等场景，以及西安秦汉新城自动驾驶产业园发布的十大应用场景，学生根据自身情况进行分组选定，综合考虑性能和成本，利用C4D或者3DMAX进行小车建模，利用建好的模型进行3D打印，在打印的车模基础上，进行电机、小车主板和传感器的组装，同时根据功能需求设计驱动程序并烧录至于主板，最后对小车进行调测，完成产业链全流程的整体闭环，小车功能检验无误即达标。三是关于这一体系的外部组织建构，也要促进专业链和产业链之间的协同作用^[15]。这一做法表明需要打破学校、地方政府、产业等组织的界限，充分使用社会中的各类资源，优化各项资源配置，尽可能的完成资源共建共享，从而为行业注入新的活力，有助于提升学生的职业能力，从而实现产教融合的最大效应。

三、结语

本文以西安汽车职业大学的职业本科无人驾驶课程为例，对

基于专业融合的产业链的教学方式进行了探索和实践，通过整合学校各学院软硬件和师资资源，开发了系列化课程，进行了教材的选定和实施方案的调整，课程设置同时考虑了科学能力、工程能力和设计能力的培养，通过低成本的小车设计和构造，实现产业链式的实践实训和毕业设计，锻炼全流程的工程应用能力。后

期将针对实践过程中的问题进行复盘和迭代优化，如编写针对职业本科特点的无人驾驶教材，以实践为主理论为辅，将无人驾驶各环节进行有效链接。通过定向的专业融合产业链模式的培养，使学生能够更好的融入无人驾驶产业的一线生产环境中，为《中国制造2025》无人驾驶产业链的发展做出应有贡献。

参考文献

[1]徐国艳,余贵珍,周彬,王章宇.产教融合建设研究生人工智能系列课程探索——以自动驾驶方向人工智能课程为例[J].高等工程教育研究,2023,(04):196-200.

[2]黄巨臣,李乐帆.本科层次职业教育如何进行人才培养——德国应用科学大学的经验与启示[J].河北师范大学学报,2023,(05):120-129.

[3]周浩然,俞挺挺,致朋等.“新工科”模式下无人驾驶教学实验平台实践与探索[J].微纳电子与智能制造,2020,(01):116-121.

[4]王金强,黄航,郅朋,等.自动驾驶发展与关键技术综述[J].电子技术应用,2019,45(06):28-36.

[5]肖成林.高职院校“三教改革”内涵发展的几点思考[J].文学教育,2020(08):156-157.

[6]陈金晶.人工智能技术在无人驾驶汽车领域的应用[J].智能技术,2023,(04):37-39.

[7]王晓凤,高健,李朝鹏,等.新时代职业教育产教深度融合机制创新与效能提示——创建“产教特区”开设“工程创新班”[J].机械职业教育,2022,(085):19-22.

[8]赵朝辉.深化产教融合推进现代职业教育改革的成因与路径[J].教育与职业,2022,(05):41-45.

[9]黄茜.基于全产业链需求背景下高职院校专创融合路径的构建与实践——以新能源汽车技术专业群为例[J].大众汽车,2023(10):0170-0172.

[10]樊瑞木,梁芳芳,常介田.基于产教融合的种子生产与经营高水平专业群建设与实践探索[J].河南教育:高教版(中),2021(9):3.

[11]贺民,王丽颖.汽车及新能源汽车产业链校企共建“教学+服务”实践教学基地的研究[J].现代职业教育,2021,(51):130-131.

[12]石友志,徐美滢.基于“51020”现代产业体系的高职智能网联汽车专业发展研究[J].内燃机与配件,2023(20):111-113.

[13]张霞珍,龙志军.“双高计划”背景下基于产业链需求高职汽车特色专业群建设研究与实践——以佛山职业技术学院为例[J].教育教学论坛,2020.

[14]柴晓冬,郑树彬,师蔚,等.基于多学科融合的城市轨道交通车辆工程专业内涵提升与实践[J].教育教学论坛,2020(9):2.

[15]王颖,张海华.特色高水平院校基于汽车产业链的专业课程教学模式探索[J].内燃机与配件,2021(14):2.