

“课赛创一体”教学模式在智能机器人技术创新课程中的应用

崔鹏伟 卫鹏斌

(河南工学院智能工程学院 河南 新乡 453000)

[摘要]高校作为现代创新型人才的重要来源,如何响应“大众创业、万众创新”的号召,培养专业技能过硬且具有实践创新能力的现代大学生,是主要任务和研究课题。本文结合我校智能机器人技术创新课程建设和实施过程,详细介绍了课赛创一体教学模式的运行状况,讨论了如何将学科竞赛元素融入专业课程教学过程,以赛促学、以学促创,以项目为引领、以任务为驱动,达到培养实践创新素养过硬的当代大学生的目标。

[关键词]学科竞赛;课赛创一体;项目引领;任务驱动

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.376

Abstract: As an important source of modern innovative talents, how to respond to the call of “mass entrepreneurship and innovation” and cultivate modern college students with excellent professional skills and practical innovation ability is the main task and research topic. Combined with the construction and implementation process of intelligent robot technology innovation course in our university, this paper introduces the operation status of the integrated teaching mode of course competition and innovation, and discusses how to integrate subject competition elements into the teaching process of professional courses, so as to promote learning and innovation by competition, lead by project and drive by task, so as to achieve the goal of Cultivating Contemporary College Students with excellent practical and innovative quality.

Key word: Subject competition; The integration of class and competition; Project leading; Task driven

引言

机器人工程专业是在人工智能产业快速发展、机器人应用迅速普及、机器人产能扩张并进入规模应用的大背景下,顺应国家建设需求和国家发展趋势而设立的一个新兴专业。虽然开设机器人工程专业的高校众多,但由于专业开设时间短,面临着培养体系和目标不成熟、师资水平有待提高、大量专业课程有待建设等问题。由于机器人工程专业是集机械、电子、控制、计算机、传感器、人工智能等技术一体的跨专业、多学科交叉融合的新兴专业,更加强调对综合应用能力、实践创新能力的培养^[1]。

“课赛创一体”教学是将比赛元素、创新训练元素融入课程,以赛促学、以学促创,以竞赛项目、任务为驱动的教学模式,可以有效地激发学生学习的主动性、积极性,达到培养学生综合应用能力、实践创新能力的目的^[2-4]。将比赛元素和创新训练元素融入《智能机器人技术创新》课程中,对提升机器人工程专业学生的综合素质,实践“课赛创一体”教学模式以及将该模式在机器人工程专业其他实践课程中推广均有重要意义。

1 现状分析

智能机器人技术创新课程是一门新开课程没有现成的教学经验和案例参考,虽然开设机器人工程专业的高校众多,但是基本上都是近几年新开的专业,国内目前与机器人相关的专业课程设置,实质是简单地杂糅了机械、计算机、电子、自动控制等学科的综合体,关于机器人工程专业的培养体系还不成熟、目标还不清晰,具体到智能机器人技术创新课程更是无从可寻。在课程建设和实施阶段主要面临如下几个方面的问题:

- (1) 新兴前沿技术密集、技术更新变革快;
- (2) 注重技术创新和思维创新;
- (3) 知识点繁杂、涉及面广;
- (4) 应用广泛、实践性强。
- (5) 传动教学手段单一、设备落后。

智能机器人技术创新课程是一门强调实践、强调创新的课程,传统的“黑板+粉笔”的满堂灌的方式很难适应当代学生的学习特点,同时不能满足培养创新型人才的需要。

2 课赛创一体教学模式改革思路

“课赛创一体”教学以赛促学,以学促创。通过机器人学科竞赛的形式连接课程教学和实践创新能力训练,同时以竞赛的形式提高学生的学习兴趣,锻炼学生的实践创新能力,同时可以及时反馈课堂教学效果和学生的实践创新能力水平、促进教学,形成课程学习、创新训练、竞赛检验有效闭环,最终达到培训学生综合应用能力和实践创新能力的目的。

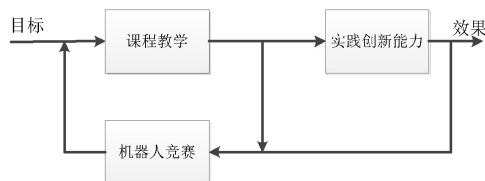


图1 课赛创一体教学模式示意图

2.1 教学资源建设

“课赛创一体”教学模式,以赛促学、以学促创,以竞赛项目为载体、以任务为驱动,其中竞赛项目作为连接课程教学和创新能力训练的关键节点起承上启下的作用,竞赛项目的设置由为重要。在竞赛项目资源建设过程中应当遵循以下原则:

◇系统性。竞赛项目的设置要根据学情制定,知识点前后要连贯一致、循序渐进;同时知识点难度要有一定的梯度,满足两性一度的要求。

◇模块化。在教学过程中,对各个知识点进行梳理汇总,形成教学模块,教学团队成员根据模块内容进行模块化教学。

◇创新性。首先项目载体要新颖,能够结合时代发展特点,其次项目设置要能够锻炼学生的创新意识和独立思考能力。

◇滚动性。竞赛项目载体参照中国大学生机器人竞赛、中国工程机器人竞赛等滚动更新、与时俱进。

根据“课赛创一体”教学模式特点,在智能机器人技术创新课程中设计了如下教学项目资源,如表1所示。每学期根据当年度中国机器人大赛、中国工程机器人大赛等机器人竞赛状况选取典型的竞赛项目做为当学期的教学项目载体,并根据教学特点,将项目按照模块化教学的方式进行拆分,每个模块融入若干知识点,线上资源构成如图2所示

表1 教学项目

项目名称	子项目名称	涉及知识点
智能机器人搬运赛	竞赛机器人平台搭建与调试	机器人基础知识与竞赛规则
	机器人结构与三维数字化建模	机械结构设计; 三维建模; 3D打印
	竞赛机器人直流驱动系统	PWM技术、PID算法原理
	机器人无线通讯	蓝牙等
	机器人关节与舵机控制	机器人关节、舵机控制原理
	机器人常见传感器	超声波; 红外传感器; 编码器等
	综合应用	综合调试技术

课程章节					
1	模块一 竞赛机器人平台搭建与调试 1.1 搭建机器人平台课程 1.2 平台搭建指导 1.3 竞赛机器人平台搭建测试 1.4 竞赛平台测试	2	模块二 竞赛机器人驱动与三轴数字控制 2.1 机器人驱动控制、轴控制 2.2 机器人的轴控制 2.3 机器人的轴控制、工业级的轴控制	3	模块三 竞赛机器人驱动电机驱动 3.1 电机驱动原理设计 3.2 电机驱动子集 3.3 小车的驱动 3.4 电机驱动 3.5 小车的驱动 3.6 实验任务要求
4	模块四 竞赛机器人的车体结构 4.1 车体 4.2 车体结构 4.3 车体结构 4.4 车体结构	5	模块五 竞赛机器人的传感器控制 5.1 传感器的控制 5.2 传感器的控制	6	模块六 竞赛机器人的编程 6.1 机器人的编程原理 6.2 机器人的编程、控制等原理 6.3 机器人的编程应用
7	模块七 竞赛机器人竞赛规则讲解 7.1 竞赛规则讲解 7.2 竞赛规则讲解	8	模块八 竞赛机器人综合应用 8.1 竞赛机器人 8.2 竞赛机器人 8.3 竞赛机器人		

图2 线上教学资源构成

2.2 教学组织与实施

教学过程采用线上线下混合式教学方式展开，分为三个阶段组织实施。



图3 教学组织流程

课前。教师提前一周在超星学习通平台发布项目任务和相关资料；学生根据项目任务完成线上学习任务，并自由组队并对项目进行实施。

课中。课堂教学以讨论、小组项目汇报、交流展示等形式展开，以引导和启发为主，并进行模块单项赛。

课后。教师提供线上交流平台，进一步推送相关技术发展、学术前沿、就业信息等，方便学生进一步讨论交流。

2.3 考核评价

智能机器人技术创新课程以培养学生的实践、创新能力为目的，在考核评价阶段应以考核实践动手能力、独立思考能力、创新意识等形式展开和“课赛创一体教学”模式和宗旨相契合。

课程评价方案采取过程性考核的形式进行，主要有模块成绩和竞赛结果构成综合成绩，如图3所示。其中子模块成绩为各个教学单元的成绩，包含：

◇ 组间评价（20%），各个小组根据其他小组项目的展示效果进行评价。

◇ 组内评价（20%），组内评价有组长结合小组成员项目的参与情况进行评价。

◇ 自我评价（10%），组内成员结合自身状况进行评价。

◇ 教师评价（50%），教师对各个小组的项目展示效果，以及项目的完成情况、项目完成过程中的创新思路进行评价。

竞赛成绩由期末竞赛排名以及竞赛的完成度进行综合评价。



图4 考核评价机制

2.4 教学案例

以“机器人驱动系统”为例进行教学案例设计。

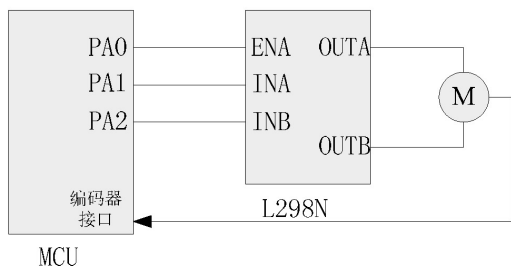


图5 教学项目

一、教学项目设计

在机器人竞赛中，车型机器人使用较多，且驱动系统主要以直流电机为动力元件，同时需要使用PWM技术和PID控制算法进行速度和位置控制，以满足机器人对位置和速度的控制需求，项目任务原理如图4所示。

二、教学组织与实施阶段

教师提前一周发布项目任务，并提供导学材料和线上资源，如L298N原理、PWM原理、PID算法等基础知识等；学生学习导学材料和线上资源，并自行组队并初步完成项目任务。

课堂教学过程中，以小组的形式汇报形式展开，各小组汇报各自完成的思路 and 效果展示，展示速度控制效果和位置控制效果；其他小组根据汇报和展示情况进行提问交流。

三、评价

引入小组互评、组内自评等，进行多元的过程性考核，有效合理的评价方式不仅能够多方面考察学生完成学习的效果，还能够一定程度上激发学生的学习兴趣，考核指标如表2所示。

表2 过程性考核评价表

序号	评价类别	评价指标	成绩（100%）
1	组间评价	位置控制效果	5%
		速度控制效果	5%
		展示效果	5%
		创新型	5%
2	组内评价	项目参与度	7%
		任务完成情况	7%
		合作意识	6%
3	自评	知识掌握状况	5%
		知识积累与进步	5%
4	教师评价	项目完成度	20%
		创新性	15%
		团队协作	15%

3 结束语

“课赛创一体”教学模式，以项目为引领、任务为驱动、将竞赛元素引入教学活动，重点培养学生实践创新能力，将整门课程划分为若干个竞赛项目模块进行教学，有效的将课程中的理论知识融入项目实践过程中，是对智能机器人技术课程教学的有效改革方法。较好的适应了智能机器人创新课程的教学特点，并具有一定的推广价值。

参考文献

[1] 胡而已, 唐超权. 机器人工程新工科专业人才培养模式浅析[J]. 教育教学论坛, 2019, 32: 259-260
 [2] 江岸, 张鹏飞. “课赛创”三位一体人才培养模式改革研究——基于工匠精神培育目标[J]. 淮南职业技术学院学报, 2021, 21(97): 85-87
 [3] 夏敦柱. 基于“课赛创”融合的电子综合实践教学改革[J]. 电气电子教学学报, 2017, 03: 122-125
 [4] 赵雪. 基于“课赛创”融合的单片机应用技术课程实践教学[J]. 国际公关, 2020, 11: 29-30

基金项目:

河南工学院教育教学改革研究与实践项目：“课赛创一体”教学模式探索——以《智能机器人技术创新》课程建设为例（ZNGC-2019002）
 河南工学院教育教学改革研究与实践项目：卓越工程师教育培养计划2.0背景下《机器人综合创新与应用》的课程建设与实施（ZNGC-2019003）；
 教育部产学合作协同育人项目：新工科背景下智能机器人技术创新课程建设与实施（201901014010）