

以“竞赛融教促学”模式下高校“机器学习”课程教学改革探索——以中国大学生计算机设计大赛为例

胡瑞娇 吴保文 张兴竹

(文山学院人工智能学院, 云南 文山 663000)

摘要:“机器学习”是人工智能专业的核心课程。要求学生能够较为全面地了解机器学习这门学科的各类问题和方法论的同时,还要利用机器学习专业知识解决人工智能和机器视觉检测等领域的相关问题。但教学中尚存在学生学习动机不高,实践教学相对滞后不能满足社会的需求等问题。在以“竞赛融教促学”的模式下,以中国大学生计算机设计大赛为基础,打破课程结束即为学习终点的束缚,把竞赛融入到“机器学习”课程教学中,培养学生的自主学习能力、团队协作意识、创新创业能力以及解决实际问题的综合能力。

关键词:竞赛融教促学;机器学习;教学模式;教学改革

人工智能随着科学技术的飞速发展,使越来越多的具有智能的机器进入了人类的生活,改变着人们的生活方式。为了进一步加强新一代人工智能基础理论研究,2018年9月,教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》确定人工智能发展任务:围绕新一代人工智能关键算法、硬件和系统等,加快机器学习、计算机视觉、知识计算、深度推理、群智计算、混合智能、无人系统、虚拟现实、自然语言理解、智能芯片等核心关键技术研究。这就要求人工智能专业的各课程交叉融合,需探索创新型的人才培养模式。

根据教育部相关文件的要求,高校机器学习课程建设与改革是新时期产学研融合背景下人工智能课程改革的重要内容。机器学习的课程目标是掌握机器学习专业知识,能够利用机器学习专业知识解决人工智能和机器视觉检测等领域的相关问题。中国大学生计算机设计大赛是由中国高等教育学会发布的全国普通高校学科竞赛排行榜的赛事之一。能够把学科竞赛与课程目标结合起来,对培养社会需要的高质量人才具有一定的意义。

一、“机器学习”课程教学中存在的问题

分析“机器学习”课程教学的现状,发现实际教学中存在的问题,寻求通过“竞赛融教促学”模式能够解决问题的策略。

(一)注重经典算法基础理论,忽视日益增长的研究成果

机器学习的课程内容以数据的预处理、特征工程、经典算法、模型评估及优化为核心。在教学中,注重经典算法的学习,但引导学生把算法运用到实际解决问题中的力度是远远不够的。虽然课程内容在理论和实践教学中尽可能的相结合,以达到算法和实战的平衡,但由于机器学习的研究成果不仅丰富,尤其是语音识别、图像识别、深度学习等发展迅速,传统的教学模式固化的课程内容是不能满足社会的需求的。

(二)强调理论联系实践,但生搬硬套导致学生学习迷茫

在传统的机器学习课程教学中,以理论教学为核心,强调理论课和实践课程紧密地联系起来。但大部分主要的方式是采用教师讲,学生听的方式,知识的保持率和课后独立实操概率,随时间的推移而大幅降低,课后能够独立进行实践操作的概率也降低。即使在机房进行教学,也是教师操作示范之后,学生进行模仿操作。这样生搬硬套的教学模式不仅学习效率较低,学生在自主学习、自主探索过程中容易学习迷茫。

(三)课程的教学质量评价体系中缺乏激励机制

机器学习课程通过专业人才培养方案、课程大纲建设、课堂教学、实践教学、学生学业、教学管理等构建课程质量标准,形成课程教学质量保障体系。但课程的教学评价过于注重总结性评价,以考试的成绩作为衡量学生学习效果的标准,且针对学习效

果没有明确的激励机制,学生感受不到实质的学习成果,不能明确地体会到学习这门课程对自身专业素养提升起到的作用,导致学生学习动机不高。学生在课后还会自主学习专业知识的情况,学生在课后自主学习时间安排上,遇到需要解决的专业问题时的比例较高。但是学生对学习的时间安排比较随意,每天都安排固定时间进行自主学习的学生人数只占少部分,大部分同学在学习的过程中没有明确的安排自己的学习计划和自己的学习时间,缺乏学习主动性。

综上所述,为适应机器学习领域不断增长的研究成果,在实践教学中应更加注重机器学习实战演练,且实战的项目应紧跟该领域的发展需求。应该转变实践教学中教师操作、学生模仿的传统教学模式,需要寻求一种贯穿理论和实践,以学生为中心,以项目为导向的新的教学模式。应该在教学评价中设置提高学生的认知内驱力和自我提高内驱力的激励机制,让学生的专业学习延伸到课外,培养学生解决问题和知识迁移的能力。

所以,为了解决“机器学习”课程教学中存在的问题,引入“竞赛融教促学”模式,对课程教学进行改革。把每年常规的科技竞赛引入到教学中,把竞赛项目作为教学目标的一部分,学生在学习专业基础知识的同时,还需要完成至少一项竞赛项目,学生学习目标更加明确,学习兴趣和动机都明显增强。

二、“竞赛融教促学”模式下“机器学习”课程教学改革探索

技能竞赛能够激励了大学生学习计算机知识和技能的兴趣,培养大学生团队协作意识、创新创业能力以及解决实际问题的综合能力。在此,以中国大学生计算机设计大赛为例,探讨机器学习课程教学中“竞赛融教促学”教学模式的构建。

(一)以“竞赛融教促学”教学实施过程构建

以“竞赛融教促学”教学模式有两个核心部分:一个是把竞赛融入到教师的教学中,成为教学目标的一部分;一个是通过竞赛来促进学生的学习,提高学生创新意识和实践能力。该模式可以分为理论教学和实践教学两个模块在理论教学中,把教学与竞赛相融合,重构教学目标,把竞赛目标融入到能力目标和情感目标中,在开展常规教学的基础上,指导学生竞赛内容,了解历年获奖作品,实现问题到项目的转化,达到课赛融合问题迁移和竞赛项目孵化的目的。在实践教学中,以竞赛促进学生自主学习,教师不仅要指导学生课程综合设计,提升专业知识应用能力;还要指导学生学科竞赛,拓展课外知识;组织学生分组,形成团队合作竞赛项目。通过竞赛项目作品整体构思、设计和创作,培养学生机器学习的算法思维,摸索适合于自己的建模方法和思路,创建新的解决问题的模式。

(二)以“竞赛融教促学”教学模式实践

中国大学生计算机设计大赛自2008年创始以来,每年举办一次,至今已举办了14届,是目前国内最有影响的大学生赛事之一。近两年来我院学生参加中国计算机设计大赛获得国家级奖7项,省级奖20余项。以这些获奖作品为核心融入到具体的理论和实践教学。

根据构建的“竞赛融教促学”模式,选取《机器学习》第八章实战与分析中的一节作为教学内容进行实践。本课的特点是学生通过观看微视频分析历届相关作品的特点,结合课堂实例,讨论竞赛项目方向,设计项目具体框架。教学中要求学生进行小组学习和探索、小组成果展示和交流。

1. 教学与竞赛融合为核心的阶段

(1) 教学目标

运用python进行数据的预处理、特征工程、数据建模和模型评估及优化。通过编程完成机器学习典型应用实例,培养学生机器学习建模的思维,能利用机器学习专业知识解决人工智能相关的问题;培养学生交流表达信息的能力,自主学习和协作学习的能力。

(2) 竞赛目标

通过组织学生参加技能竞赛,以提高综合能力为核心目标。分析历年计算机设计大赛规则和要求,了解竞赛内容,挑选符合学生专业发展的内容类别,深入分析这些类别内容的作品要求,找到其与教学内容的契合点,以达到课赛融合、竞赛项目孵化的目的;分析历年计算机设计大赛的获奖作品,总结和归纳各类作品的特色和技术难点,使学生能够结合自身的问题,发现感兴趣、想突破的竞赛项目点。

(3) 教学过程

基本流程:引出主题导入新课→讲授新课→观看历届相关获奖作品→小组讨论→确定项目方向→设计项目框架。如表1所示:

表1《机器学习实战》教学实施过程

教学环节	教师活动	学生活动
引出主题 导入新课	[提问]机器学习流程是什么? [引导回顾]机器学习的基本5个基本流程。 [导入新课]播放泰坦尼克号视频,引出游轮需要具备哪些因素才能存活,通过建模来预测当船出现故障后,哪些人可以幸存,哪些人不可以幸存。	发弹幕讨论相关概念 思考,回答问题。 观看视频 倾听思考
讲授新课	[引导讨论]建模的7个流程 1. 定义问题,确定问题知道我们要做什么。 2. 获取数据,一般是指训练和测试数据。 3. 数据清洗,得到一份干净好用的数据。 4. 数据分析,探索数据,为后续建模做准备。 5. 建模,预测和解决问题。 6. 可视化报告,呈现问题的解决步骤和最终解决方案。 7. 得到结果。	发弹幕讨论 回顾思考 学生能够把机器学习的流程和实例相结合 讨论,回答问题 倾听思考 总结7个流程
观看历届 相关获奖 作品	[了解]竞赛分类与注意事项 结合学科内容分析:软件应用与开发、大数据应用、人工智能应用、信息可视化设计	观看、分析、思考 学习获奖作品的特色和优点
小组讨论	[分组]结合《泰坦尼克号》项目建模的流程,讨论竞赛项目的方向。分成5组,每组10人,在10分钟内小组讨论,拿出项目建模的方案,并派代表上台进行陈述,最后由各小组投票决出优胜组。 [任务要求](1)讨论并设计基于项目建模的新竞赛项目。(2)分析新项目实施的必要性和可行性。(3)对本组教学过程总结和评价。	思考,明确任务要求 按小组进行任务分配 进行小组讨论 进行教学演示 汇报和总结

确定项目 方向	[交流] 1. 教师总结基于实例的新项目的具体方向。 2. 规划项目实施的时间节点、所需的设备。	各小组展示交流,课堂讨论汇报和总结
设计项目 框架	[提问]1. 基于教学内容的新项目的特色是什么?需要运用哪些算法?需要搭建的平台是什么? 2. 对本堂课的教学内容进行总结。	进一步巩固教学内容 自主探索 设计项目框架

三、竞赛与教学相融合教学模式实践成果分析

1. 从“教师的教学方法”与“课堂指导情况”来看,把计算机设计大赛引入到教学过程中,更能激发学生学习的兴趣。计算机设计大赛非常注重学生对专业知识和实践能力的培养,学生在学习中更加重视加强自身专业知识学习的同时,也积极地投入到竞赛的挑战中。

2. 从“学生课堂参与情况”与“学生交流次数”来看,学生组队讨论、组队共同完成项目的学习动机更高。中国大学生计算机设计大赛鼓励多人组队,以培养学生的团队合作意识和能力。每个学生在团队中明确任务,发挥自身优势,提高了协作学习的效率。

3. 从“实践操作”和“设计项目的方向”来看,各团队根据教学内容的范围,结合以往获得作品的特点,设计了符合各团队优势的项目方向。计算机设计大赛的内容分为17个大类,在具体的实践过程中发现,可以设计的方向主要有4个大类。学生在设计过程中发现要完成有创新、有价值的作品,自身还需深入的学习相关的技能和知识。这样竞赛为学生拓宽知识面提供了学习的动力,同时也培养了学生的自主学习能力和创新意识。

四、总结

以“竞赛融教促学”模式下高校“机器学习”课程教学效果良好。体现了在教学与竞赛相融合的学习环境下,学生参与课堂学习的比例明显上升,学习的积极性大幅度提高,学生的知识面得到有效的拓宽,也在一定程度上验证了本文中的教学模式具有一定的必要性和可行性。通过这种模式的教学,培养了学生团队协作意识和能力,提高了学生的创新思维和设计能力。培养出具备更高素质的计算机设计人才,为学生毕业后就业打下坚实的基础。

参考文献:

[1] 张恒. 面向产学研融合的机器学习新型课程建设探索[J]. 科技风, 2020(33): 38-39.
 [2] 郭静雯, 李潜. 大学生竞赛与自主学习能力培养探究——以公共计算机教学为例[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2021, 30(04): 89-96.
 [3] 程妮, 董晓雪, 张紫舒. 中国大学生计算机设计大赛的参赛创作过程与启示[J]. 电脑与信息技术, 2020, 28(04): 76-78.
 [4] 樊星. “课训赛”模式下的高职“动画设计”课程教学改革探索——以中国大学生计算机设计大赛为例[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2019, 18(03): 273-275
 [5] 李洁, 魏宇轩, 武妍, 卫志华, 程纬, 马如进. 机器学习课程中递进式实验案例设计[J]. 计算机教育, 2022(01): 134-138.
 [6] 张旭东. 面向宽口径的机器学习课程和教材建设探索和实践[C]//第十五届全国信号和智能信息处理与应用学术会议论文集. 2022: 400-402.

基金来源: 云南省教育厅科学研究基金项目“新工科背景下课程思政在机器学习课程中的实践”(2023J1182); 云南省教育厅智能感知与控制工程研究中心。