

以思政和知识应用引导下的混合式教育教学方法研究与探索*

——以模式识别与机器学习研究生课程案例教学为例

周同驰 何鸿宇 孙梁峰 瞿博阳

(中原工学院电子信息学院 河南郑州 451191)

摘要: 在“互联网+”和大数据的时代背景下, AI 技术应用依托的模式识别与机器学习课程越来越重要。为适应社会发展, 案例混合式教学应运而生。本文从课程建设、设计与实施、考核与课程评价等方面进行阐述, 对工科课程以思政和知识应用引导下的案例混合教学方法进行研究与探讨。实践表明, “模式识别与机器学习”课程采用思政和知识应用的混合式教学模式, 拓宽学生的学习空间, 激发主动性以及深入探索的积极性, 充分说明案例混合式教学可以实现教学效果的提高和人才培养质量的提升。

关键词: 案例混合式教学 课程建设 思政 知识应用

中图分类号: G641 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.12.110

随着大数据的“互联网+”和人工智能的新时代到来, 高等教育迎来了新的教育教学模式改革。近两年来, 受疫情肆虐的影响, 在爱国情怀下, 科技创新成为教育领地发展的一个新方向。众多高等院校肩负着创新源头的重任, 提出了双一流建设任务, 着力提升学科竞争力^[1]。研究生教育是高校中的更高层次的教育阶段, 突破传统的研究生教育教学模式, 探索新的适应现代高校教育的教学模式, 对高校教育教学具有重大意义。

基于内、外因素的影响, 传统的教学模式已严重影响学生的知识吸收和能力提升。对于工科专业课程, 思政引领和知识应用的混合式教学模式已成为当下的主流之一。模式识别与机器学习^[2]是一门技术理论课程, 是 AI 技术理论的核心内容, 主要用来解决特征提取、选择以及复杂的系统建模、优化等问题, 包含了模式识别等领域的热门研究对象, 在一定程度上代表着国际科学研究前沿。该课程除了基础概念外, 知识点综合了统计学、微积分、线性代数、信息论、控制论、计算机程序设计等课程。传统的课程教学模式存在部分问题, 如缺失工程应用性等, 容易导致课程教学目标效果不佳。本文以中原工学院电子信息学院的研究生课程为例, 对课程的教学模式等进行调查和研究, 课程具有知识点分布广泛、理论基础要求较高、课程学时较少等特点。因此, 本文在混合教学模式, 结合案例方法, 以思政为课程的灵魂, 对“模式识别与机器学习”课程进行研究、探索。

一、相关研究

当前, 在印刷教材或电子教材中, 我们可以看到二维码, 对应网络资源平台上相应的视频、题库等。另外, 还附加与课程内容相关的扩展、补充的学习资源。对于计算机专业课程, 熊智等人^[3]介绍了线上和探究式教学法在可重入函数教学中的应用, 以及线下方式和试错教学法在缓存一致性伪共享教学中的应用。胡雪蕾等人^[4]从研究生“机器学习”系列课程的特点出发, 结合课程教学组在教学改革方面的实践经验, 从教学内容的选择、教学方法、教学手段和考核方法等几方面进行探讨, 总结教学改革经验, 倡导并实践了问题驱动教学法和互动研讨教学法, 并利用网络教学资源、开源工具、多媒体技术等, 将传统的课堂讲授模式拓展为多渠道、多形式的研讨式、探究式的互动教学模式。谢挺等人^[5]以“应用为导向”作为矩阵论课程改革的突破口, 从教材及教学内容、教学过程及形式、考核体系三个方面进行探讨, 提出了具体的改革措施。马佩等人^[6]以两门工科课程为例, 实践并探索了思政融入工科专业课程的方法, 即从两个方面融入思政: 第一, 加入科学思维、科学素质的培养, 引导学生的创新意识, 第二, 加入人文关怀, 爱国情怀, 做到为应用服务, 为社会服务, 为人民服务。同样, 杨国正等人^[7]介绍了如何在概念、技术现状分析和技术原理剖析专业内容讲授中融入科学方法论、创新探索精神和在服务国家战略中成就个人的事迹等。

*基金项目: 中原工院校内教改项目 (JG202001, JG202122, 2019ZGJGLX053); 2021 年河南省研究生教育改革与质量提升工程项目-机器学习 (YJS2021AL041); 教育部产学研项目 (201902314002, 202102518008); 2021 年“纺织之光”中国纺织工业联合会高等教育教学改革研究项目 (2021BKJGLX554)。

2021年,弓萍^[8]采用“互联网+成果导向教育”的教学理念,构建基于案例教学的混合式教学环节和“形成性评价”课程考核体系,构建“学生生成内容”虚拟学习社区教学模式,创新在线学习活动设计。

二、思政和知识引导下的案例混合式教学

(一) 课程概述

模式识别与机器学习课程共13章内容,1个学期56个学时。针对教学对象接受能力的参差不齐现象,课程分为两部分,即基础和提升教育。学习基础知识后,第二阶段提升学习,实现差异化和重难点突出,达到课程教学与实践的目的。

根据课程教学目标、大纲以及课时要求,对教学内容、教案等做出规划。模式识别与机器学习课程第一章绪论;第二章统计判别;第三章判别函数;第四章特征选择和提取;第五章句法模式识别;第六章统计学习理论基础;第七章有监督学习基础算法;第八章支持向量机;第九章无监督学习与半监督学习;第十章图模型基础;第十一章集成学习;第十二章神经网络与深度学习;第十三章典型应用案例。因编者不同,课程章、节内容会有所差异,我们选用孙仕亮主编教材。根据章节安排以及知识点之间的逻辑关联性,结合案例教学法的特点,重新梳理知识点,实现分簇、模块化、层次化。在这里,第一、二、三、四、五、六、七章节是该课程的基本部分,第八、九、十、十一、十二、十三章是知识点组织、提升到框架模型层面,作为课程的提升部分。

(二) 课程建设

在网络技术、虚拟化高度发展的今天,网络资源平台如MOOC、哔哩哔哩、微信群或公众号等已成为线下教学必不可少的补充和延伸。网络教学平台的搭建与应用已与教学内容深度融合,教学目标、教学过程、课后跟踪服务、知识反馈与归纳总结等几个教学环节已嵌入平台的结构框架,如讨论、答疑区、习题练习、视频讲解等。教学理论以知识点为单位,例如微视频库,构建网络平台素材资源库。线上资源促进师生、学生之间互动,实现问题与回答共享,避免学生学习课本内容的枯燥感,以致焦躁、乏味、丧失学习信心。

线下教学,即师生采用面对面的知识传授方法。综合考虑当前高等教育需求,结合线上资源以及学情,本文研究与探讨模式识别与机器学习课程的案例混合教学模式。案例混合教学是一种围绕案例展开的线上、线下相结合的情境教学模式,以学生为中心,为学生创造一种可参与的、个性化的学习体验。目的是提升学生对课程的学习兴趣,引导学生掌握理论知识,实现理论指导实践。对于案例的线上、线下教

学,在教学实施前,搜集关联的知识点案例素材、组织编排知识点、分析案例实施、总结反馈等相关环节。

除了线上、线下有形资源建设外,如何将思政与工科专业课程无缝对接,使课程思政达到“润物细无声”的效果,是实施课程思政的难关。对于工科课程,思政元素主要从三个层次融入与实施,第一,案例引入法,即从技术、文化、心理层面入手;第二,科学与哲学类比法,要求任课教师具有较高专业技术知识、广泛的哲学理念与人文素养,将现实中的科学技术问题与哲学思想进行类比;第三,科技人物感染法。对于“模式识别与机器学习”课程,教学内容融入思政,要求对学生的培养不仅停留在掌握技能,还应该以课程为载体,通过辩证唯物思想引导学生独立分析、发现、解决、总结问题,同时塑造学生的世界观、人生观、价值观。在爱国情怀的陶冶下,价值塑造、知识传授和能力培养实现“三位一体”,达到综合素质提升的目的。闭环模式下,思政和知识应用的案例课程建设如图1所示。

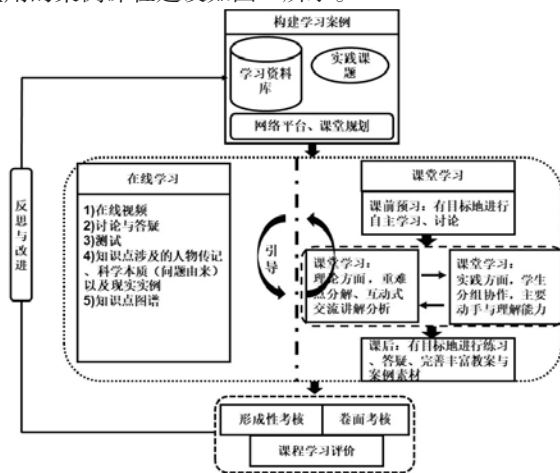


图1 案例混合教学模式

(三) 教学过程设计与实施

对于工科专业课程,围绕以思政为课程的灵魂,知识点为纲,实践应用为体的教育教学思路,线上教学按照网络平台的组织结构将课程内容、辅助资源、教学活动如互动交流、知识点拓扑关系等呈现在平台上,对学生起到梳理、引导、互动的目的。网络是课堂教学的辅助平台,利用网络资源的目的是突出课程章节的重难点,为学生梳理知识点并构建知识点之间的关系,搭建知识点图谱,拓宽应用与知识点的关系。教学活动设计是教学准备环节的重要部分,目的为提升学生兴趣,增强学习效果。

在课堂教学中,以学生为中心,调动其主动性,积极地参与教学活动,促进学生对理论、实践内容的熟练掌握与理解,完成课堂教学任务。课堂或实践教学侧重于案例法。

首先对课程章节涉及的知识进行组块,即在 MOOC 碎片化知识点的基础上,组合相关知识点,即打乱原始章节安排。案例围绕爱国情怀、工科学科竞赛和科研项目或学术论文,展现、剖析与课程组块的重、难知识点,线上、下做好师生之间的互动。实践活动是让学生运用已学理论解决实际问题,达到理论指导实践,实践反馈理论的目的。思政引导下的案例法混合教学,第一步,教学前准备,包括线下与线上教学的课前教学设计,如网络资源建设、课堂教学与实践教学设计。第二步,网络教学、课堂教学和实践活动的实施。第三步,课后教学服务、完善教案与总结反馈。第四步,考核评价,由形成性评价与总结性评价组成。

科技 AI 产品,如无人送餐机器人、智能化门禁识别以及成熟的非接触式测温产品等成为当前民用市场的需求,这些智能 AI 技术已应用于医院、校园巡检、农业、工业生产领域。近年来,随着中美科技竞争日趋严峻,高端技术产品、创新技术成为竞争的新领域之一。在这里,以无人采摘机器人为案例,讲解模式识别与机器学习课程的知识点。对于该案例,系统由行走 AGV (AGV: Automated Guided Vehicle 的缩写)、视觉系统、末端执行、电气控制机构组成。核心内容为机器人底盘,即视觉控制系统。该子系统与模式识别与机器学习课程相关的内容主要包含特征提取与描述、识别模型建立、剪切点定位等。我们将子系统分为两大块,特征提取与描述、识别模型。梳理每块内容涉及的概念、定律以及数学模型。讲述理论知识概念的由来、概念的形成及描述,阐述模型的应用背景以及相应参数的物理意义,讲解其实现方法,结合在学术方面的经典研究与应用,阐述特征提取描述、建模方法的优势及不足,最后做出比较分析。例如,特征提取组块的知识点内容,采用递进逻辑思维方式,阐述特征提取技术的发展历程,互动形式讲解每种方法的理论依据,解决的问题或改进的目的。采用辩证唯物主义的方法让学生认识每项新技术或理论发展的科学过程,提升学生独立发现问题、分析问题、解决问题的能力。

考核评价分为形成性和总结性考核。形成性评价是指在教学过程中,对学生的表现、态度以及提问或测验,考查教学目标的预习、完成情况。形成性评价包括网络教学中的测试题库、平时上交的单元练习、网上讨论的表现以及课堂教学中的成果展示,小组讨论、互动表现等。形成性评价帮助教师和学生互动,督促学生及时进行学习与温习,为教与学提供参考。总结性评价即期末水平测试,卷面成绩作为总结性评价依据。学生的最终考核成绩是形成性与总结性评价成

绩按照百分比而产生。

结语

当前社会发展现状和教育发展的需求,工科研究生教育已成为当前及未来中高层次应用型人才培养的主战场。在课程建设与教学实施过程中,紧紧围绕以思政为魂,知识点为纲,实践应用为体,通过课题调研,利用案例教学法实现混合教学,通过课后反思总结不断提升教学技能、学术水平。在教学理念、课程内容、教学方法、考核评价等方面,将逐步完善其内容,为知识应用能力的训练提供保障,将继续把握中高层次应用型人才培养的需求特点,全面提升研究生的实践与创新能力,使课程建设更加凸显研究生教育的方向性、实践创新性以及学术统一性。

参考文献

- [1]周同驰,瞿博阳,王廷召.一流本科课程条件下的教学实践体系研究与探索——中原工学院电路原理课程教改研究与探索[J].河南教育(高等教育),2021(01):44-46.
- [2]孙仕亮,赵静.模式识别与机器学习[J].科技与出版,2021(10):154.
- [3]熊智,蔡玲如.基于混合式教学和课程思政的并行程序设计教学设计[J].计算机教育,2021(11):167-171.
- [4]胡雪蕾,孙明明,孙廷凯,陆建峰.研究生“机器学习”课程教学改革实践与探讨[J].煤炭高等教育,2012,30(01):118-121.
- [5]谢挺,钟坚敏.以应用为导向的研究生矩阵论公共课程教学改革的探索[J].教育教学论坛,2018(09):125-126.
- [6]马佩,陈辉,常敏.课程思政融入工科专业课程教学中的实践与探索[J].教育教学论坛,2020(06):165-166.
- [7]杨国正,刘京菊,钟晓峰.研究生课程思政教学改革方法探索实践[J].计算机教育,2021(03):73-75+80.
- [8]弓萍.基于案例教学的管理类课程混合式教学设计[J].大庆社会科学,2021(06):144-147.

作者简介

周同驰,中原工学院电子信息学院,讲师,研究方向:机器学习。

何鸿宇,中原工学院电子信息学院,硕士生,研究方向:机器学习。

孙梁峰,中原工学院电子信息学院,硕士生,研究方向:机器学习。

瞿博阳,中原工学院电子信息学院,教授,研究方向:机器学习。