

模式识别课程线上线下混合教学模式探索

陈浩 李沛秦 熊伟 杜春

(国防科技大学 电子科学学院, 长沙 410073)

摘要:在模式识别课程教学中,针对传统线下课程短板,开展线上与线下相结合的混合教学模式教学改革探索。阐述了本课程教学改革的教学环节设计、教学实施方法、考核方式等,以思维导图和综合案例串联庞杂知识点,采用多样化手段,加强对创新思维和能力的培养。教学实践证明,该课程教学改革调动了学生主动性,培育了其创新能力与科学精神,丰富了线上线下混合教学改革的理论研究。

关键词:线上线下混合;模式识别课程;教学案例;任务驱动教学法

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1008-0686(2023)03-0053-04

Exploration of Online and Offline Mixed Teaching Mode for Pattern Recognition Course

CHEN Hao LI Peiqin XIONG Wei DU Chun

(College of Electronic Science and Technology, National University of Defense Technology, Changsha, 410073, China)

Abstract: Towards the disadvantages of traditional offline pattern recognition course, the exploration and practice of teaching reform of online and offline mixed teaching mode is carried out. Combined with the characteristics of traditional classroom and online course, online and offline mixed teaching has many advantages. The design, implementation and formative assessment methods of online and offline mixed teaching is illustrated. Based on the teaching concept of "student-centered, strengthening morality and cultivating people throughout", we connect complex knowledge points with mind map and comprehensive teaching cases and employ multiple teaching methods such as "concept elaboration", "interactive heuristic", "brainstorming", "task-driven" to enhance the cultivation of students' innovative thinking and ability. Teaching practice has proved that the online and offline mixed teaching reform has improved students' participation and initiative, cultivated their innovative ability and scientific spirit, and effectively supported the continuous improvement of the course. It also enriches the theoretical research on the online and offline mixed teaching mode.

Key words: online and offline mixed teaching; pattern recognition course; teaching cases; teaching task driven method

国防科技大学是军队唯一的“双一流”大学,立足“高素质新型军事人才培养和国防科技自主创新高地”的办学定位,培养通用专业人员和联合作战保障人才。“模式识别”课程是我校信息工程专业必修课程,通信工程、电子信息工程的专业选修课。其先修课程包括:离散数学、概率论与数理统计、数据结构与算法等;后续还将学习信息系统原理与应用、大数据技术基础、认知网络技术等。研究生课程“模式识别与机器学习”是本课程的延申与发展^[1]。

随着人工智能和大数据时代的到来和新工科建设的推行与实施,社会对高校本科人才培养提出了新要求^[2-3]。本校开设的模式识别课程预期目

标分为知识目标、能力目标、素质目标等三个层面。在知识目标层面,要求学生熟悉人工智能与模式识别领域的发展历史和新进展、新方向,掌握基本概念、重要思想和典型模型算法。了解、熟悉人工智能与模式识别领域的发展历史和新进展、新方向,掌握基本概念、思想和重要算法,达成课程标准相应要求;在能力目标层面,要求学生具备发现问题、形式化表示问题,建立模型并智能化计算分析问题的能力,通过研讨、实验与课程设计,初步具备综合运用所学模型算法解决复杂问题的能力。具备发现问题、形式化表示问题,建立模型并智能化计算分析问题的能力,通过研讨、实验与课程设计,初步

收稿日期:2021-10-27;修回日期:2022-03-20

基金项目:国防科技大学研究生教育教学改革研究课题(yjsy2019016, yjsy2021009);国防科技大学本科和任职教育教学研究课题(u2021203, u2019104)

第一作者:陈浩(1982—),男,博士,教授,主要从事人工智能在教育教学中的应用和研究工作,E-mail:hchen@nudt.edu.cn

通讯作者:杜春(1983—),男,博士,副教授,主要从事机器学习、模式识别及应用的研究工作,E-mail:duchun@nudt.edu.cn

具备解决实际问题的能力;在素质目标层面,要求学生具有良好的人文精神、科学精神、创新精神;增强学员社会责任感,形成运用所学科技知识为祖国服务的意识。

本课程发展历程为:1981年,我校在全国率先开设本科“模式识别”课程,后经多次教学改革,2009年,获评国家精品课程和湖南省精品课程;2013年:获评国家精品资源共享课程,并在爱课程平台上线;2018年,为适应新的培养模式,启动了对线上线下混合式教学模式的改革和探索。

1 改革前教学中存在的问题

改革前,模式识别课程采用传统的线下教学方式,线上教学资源仅作为“可有可无”的补充资源。笔者发现,教学过程中主要存在以下问题。

1) 一头热

在传统的线下教学中,本课程以教师讲授为主,学生参与度不高,互动手段不多。虽然要求学生课前预习,课后复习,但缺乏检查和效果评估机制。本门课的开课为大三秋季学期,学生在该学期课业压力较大,开课门数和学时数都较多,以至于学生学习本门课程主动性不足,疲于应付,且碎片化时间利用率低。

2) 知识散

本课程自身的特点在于知识点庞杂,设计到统计学、人工神经网络、界面域法等多个联系较弱的知识点,教师讲解相对孤立,没有设计一种能够贯穿庞杂知识点的机制,导致学生只见树木不见森林,难以融会贯通。

3) 实践弱

本课程传统的教学过程重理论,轻实践,侧重于讲清楚数学模型背后的机理,但对于如何使用该模型和方法却讲解不够,缺少运用模型解决实际问题的专题研讨,且与军事应用结合不够紧密,对学生的创新能力训练不足。

4) 追溯难

考核方式单一,侧重于期末终结性考试,且教学过程数据收集不全面,对教学持续改进支撑力度不够。

鉴于在教学过程中出现的上述问题,拟借鉴线上线下混合教学的思路,进行“模式识别”课程混合式教学新模式改革的探索与实践。

2 教学改革整体设计思路

线上线下混合式教学,兼具线上教学和线下教

学的特点与有优势,是一种新兴的教学方式^[4-6]。

上一节讨论了“模式识别”课程中传统教学存在的问题。本节将介绍本课程教学改革的整体设计思路,如图1所示。在“以学生为中心、立德树人”的教学理念指导下,教学方法开展线上线下混合模式探索与实践,对线上、线下教学资源持续建设。线上,自建MOOC课程2门(爱课程平台、军事职业教育平台),自编教材2本,出版教学参考书2本。依托雨课堂平台设计线上线下互动教学环节,依托Educoder等平台发布在线实验任务,自动判定学生编程作业正确性。在教学内容方面,做到与时俱进,以科研促教学,设定研讨课题,紧密结合军事应用。采用形成性考核方式,融合多种测试手段,全面采集线上线下混合教学的过程数据,有效支持课程持续改进。课程思政将工匠精神、爱国情怀和军人本色等全程融入。最终达到本课程教学目标。

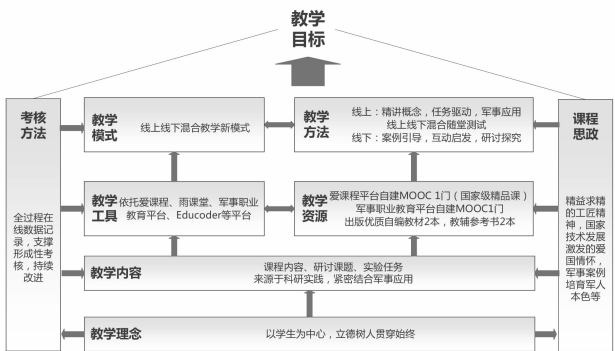


图1 “模式识别”课程线上线下混合教学改革总体思路

3 线上线下教学环节实施

基于第二节中介绍的教学改革整体思路,我们根据教学内容对本课程知识点进行梳理与分析,拟采用“问题导向+案例研讨+任务驱动”的线上线下混合教学新模式。本节将首先介绍“模式识别”课程的教学设计,然后介绍本课程典型的教学方法、案例设计方法等。

3.1 课程教学设计

本课程共56学时,其中讲授48学时,实验8学时。对于一堂课的典型教学设计如图2所示。以思维导图和教学案例串联知识点,兼顾知识的系统性和知识点碎片化,依托在线课程资源开设MOOC,形成以问题引导的贯穿线上线下的混合式教学模式。具体包括6个教学环节。

第一步,学生在线预习基本概念,并汇总学生问题在课前反馈给授课教师,该过程在课前完成;第二步,课前,教师根据学生预习情况,整理问题。

在课堂上(课中),教师讲评线上预习情况,明确学生反馈的重难点问题,以便精准讲解。第三步,采用案例教学方式着重对重点和难点问题进行分析并讲解。第四步在课堂教学中,利用雨课堂平台穿插随堂测试,通过随堂测试提升学生互动和参与度,并检验学生学习效果。第五步,在课后,要求学生学习我们在军事职业教育平台开设的 MOOC 相关章节,了解本节知识的典型军事应用,拓展知识面。此外,在部分章节,设置专门的学时针对研讨课题,线上发布题目,提供数据和平台支持,学生课下查阅资料完成设计并编程实现,并制作海报,课堂上进行线下分组专题研讨与互评,培养学生创新能力和科学精神。



图 2 “模式识别”课程线上线下混合教学设计

3.2 教学方法综合应用

在教学方法上,我们根据不同的知识点,灵活采用多种教学方式,如图 3 所示。

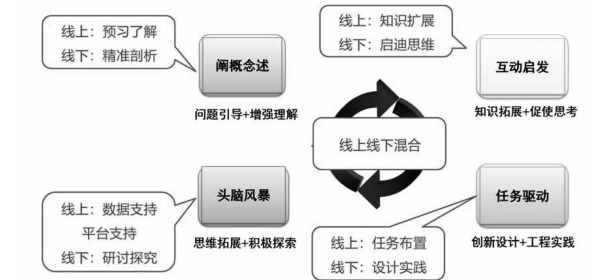


图 3 “模式识别”教学方法设计

对于基础知识,采用概念阐述式教学法,以思维导图为索引串联庞杂知识点,学生线上预习,汇总问题,教师线下精准讲解关键点;

对于重难点知识,采用互动启发式教学法,通过 MOOC 拓展视野,采用互动启迪思维;

对于实践性知识,采用任务驱动教学法,线上布置学习任务,学生编程实践并在线验证正确性;

对于开放性问题,采用头脑风暴教学法,线上提供数据、平台支持,线下进行研讨探究。

在上述教学过程中,学生在学习过程产生的数据都计入课程考核中,形成本课程线上线下混合的教学新模式,从而有效解决“一头热”“知识散”“实践弱”“追溯难”问题。

3.3 以思维导图串联庞杂知识点

在每一章中,要求学生自行画出知识点之间的

关系,形成思维导图。让学生能够形成对每一个章节的贯穿式理解。教师针对学生画出的思维导图进行点评讲解,conger 加深学生对于该章节内容的理解。例如,针对“遗传算法流程”一节的思维导图如图 4 所示。

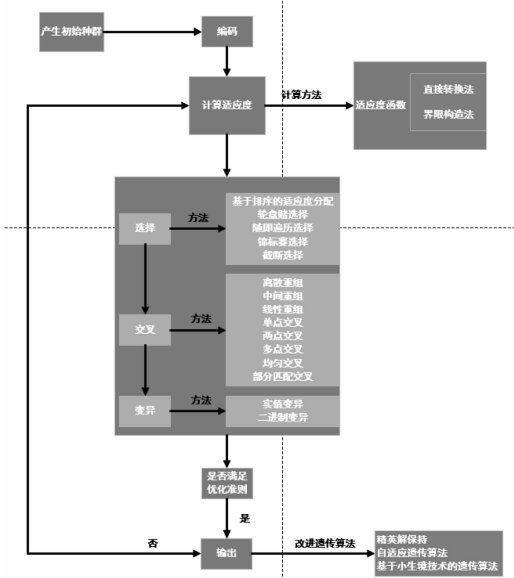


图 4 遗传算法流程思维导图

3.4 专题研讨环节的设计

为串联本课程庞杂的知识点,更紧密地和实践尤其是军事应用实践相结合,我们从科研实践中抽取任务,形成分组研讨课题,涉及多个知识点的综合应用。典型的案例如表 1 所示。

表 1 “模式识别”课程典型专题研讨课题

序号	研讨课题	设计知识点
1	障碍场景无人机路径规划	状态空间法、盲目搜索、A * 算法、估价函数设计
2	岛礁巡逻路线规划	搜索算法、遗传算法、模拟退火算法、随机爬山、约束处理
3	热点区域天气情况预报	贝叶斯分类器、最优统计判决、加权最优统计判决
4	舰船种类识别	特征提取方法、主成分分析、人工神经网络、分类器构建
5	机关公文自动归类	聚类分析、K - means、期望最大化方法、特征选择方法

这些专题研讨课题全部来自于科研项目或实际需求,每一个专题研讨课题都经过反复推敲、精心设计,涵盖本门课程多个知识点。首先通过线上平台发布该研讨专题和任务,然后,学生根据驱动任务,查阅资料,并编程完成课程设计。接下来,学生需要制作海报,讲解自己的设计思路和实现方法,并在课堂上展示自己的海报,模拟学术会议场景。其余同学对其实施方案进行质询,提出问题,海报制作者进行答辩。最终学生完成相互评价。全部过程计入形成性考核中,支撑教学过程持续

改进。

3.5 形成性考核方法设计

在考核方式上,摒弃传统的单一终结性考试方法,转而采用形成性考核和终结性课程考试相结合的考核方式^[7]。具体分值占比为,终结性考试成绩占60%,实验成绩占20%,平时成绩占20%。其中,平时成绩包括线上学习成绩、课后作业成绩、课堂表现和分组研讨报告成绩(含互评成绩),分别占比50%、20%、10%和20%。探索了“线上测与线下考相结合,标准试题与探索性课题相结合,研讨报告教师评分与学生互评相结合”的形成性考核机制。在教学过程中,利用线上平台全方位采集教学过程数据,对课程教学的持续改进提供了有力支撑^[8]。

4 教学改革实践

按照上述教学改革思路,“模式识别”课程组在两个教学周期中,进行了教学改革实践。教学改革得到了学校督导组专家的认可,认为:“教学内容充实,体系清晰,润物无声地进行了思政教育,采用多种教学手段提升教学效果,与学员互动方式新颖别致,学员注意力集中”。教务系统中学生评教结果显示,学生认为“教学方式新颖,教学内容丰富、互动环节设计有特色,碎片化时间能更有效地加以利用,学生满意度高,研讨过程有吸引力,在研讨课中的互评价环节中学到了知识和做研究的方法”。从成绩上看,与普通班相比,实验班平均分提升了7.3分和优秀率提升7个百分点,良好率提升10个百分点。

5 结语

随着现代信息与通信技术的迅速发展,结合传统课堂与线上慕课的特点,在模式识别课程教学中,开展线上与线下相结合的混合教学模式教学改

革探索与实践。针对“一头热”“知识散”“实践弱”“追溯难”等问题,创建了“问题导向+案例研讨+任务驱动”的线上线下混合教学新模式,促进学生主动学习,显著提升了教学效果。本课程改革以思维导图为索引串联庞杂知识点,设计能够综合运用知识的案例,促进学生融会贯通。从科研课题和实际需求提炼出专题研讨课题和教学案例融入到授课内容中,促进学生创新实践能力培养。探索了“线上测与线下考相结合,标准试题与探索性课题相结合,研讨报告教师评分与学生互评相结合”的形成性考核机制,全方位采集教学过程数据,对课程教学的持续改进提供了有力支撑。在国防科技大学信息工程专业实施了两个周期的教改实践,结果表明人工智能与模式识别课程线上线下混合教学模式能够调动学生的参与度与主动性,更好地培育其创新能力与科学精神,教学效果取得了显著提高。

参考文献

- [1]杜春,伍江江,李军,等. “模式识别新技术研讨课”教学探索思考[J]. 教育现代化, 2018, 5(45): 51-52, 55.
- [2]陈磊,邓杏叶,刘朝华,等. 新工科背景下的模式识别课程教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2020(36): 2.
- [3]王兵,王培珍. 模式识别课程教学的探索与实践[J]. 2021(2013-3): 102-103.
- [4]段珊珊. 基于翻转课堂理念线上线下混合式教学实践探索[J]. 高教学刊, 2017(9): 124-125.
- [5]梁秋群,李明,夏雄平. 线上线下混合式教学改革调研分析[J]. 教育观察, 2021, 10(33): 107-109.
- [6]杨倩. 基于SPOC混合式教学模式的实证研究[J]. 现代职业教育, 2017(22).
- [7]王希艳,周立斌. “马克思主义基本原理概论”的混合式教学模式初探[J]. 高教学刊, 2018(15): 78-80.
- [8]张策,徐晓飞,张龙,等. 利用MOOC优势重塑教学实现线上线下混合式教学新模式[J]. 中国大学教学, 2018(5): 37-41.