

机器学习课程实验教学探索

李飞

浙江大学城市学院

DOI:10.32629/mef.v2i10.289

[摘要] 人工智能与机器学习课程,目前在高校教学正在普及和深入。教学中除了由于机器学习课程跨学科太多引起的教学问题,在单独实验教学方面也存在诸多不足。如,理论教材的不统一引起的理论与实验脱节、实验教学中的编程基础要求较高、以及实验教学中的案例选择不当等问题。本实验教学探索为解决上述问题,从加强学生编程基础开始,精选实用案例,编写统一的讲义教材,保持和理论教学的统一步调,保证实验教学对理论教学促进作用。

[关键词] 机器学习; 教学; 实验; Python; 案例

Exploration of Machine Learning Course Experimental Teaching

Li Fei

Zhejiang University City College

[Abstract] Artificial intelligence and machine learning courses are currently popularizing and deepening in college teaching. In addition to teaching problems caused by too many interdisciplinary courses in machine learning courses, there are also many shortcomings in individual experimental teaching. For example, the theoretical and experimental disconnection caused by the inconsistency of theoretical textbooks, the high programming requirements in experimental teaching, and the improper selection of cases in experimental teaching. In order to solve the above problems, this experimental teaching begins by strengthening the students' programming foundation, selecting practical cases, writing unified lecture materials, maintaining a unified pace with theoretical teaching, and ensuring that experimental teaching promotes theoretical teaching.

[Keywords] machine learning; teaching; experiment; Python; case

1 机器学习课程及实验教学现状

随着大数据与智能时代的到来,人工智能技术已经成为国家重要发展战略。人工智能高级人才的培养也得到了高等院校的广泛关注。作为新工科建设的重点课程——“人工智能和机器学习”正在高校本科教学中普及和深入,但在实际教学中,存在着很多的不足:如机器学习人才的快速培养难度大,缺少实际数据与案例,教、学、用的分离,课程内容定位不清,教学手段单一等问题。针对上述问题,很多学者提出了机器学习教学过程中的案例导向教学方法,以构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate)为主线的CDIO方法探索机器学习教学方法等。

我校从2017年开始设置“人工智能与机器学习”课程,在实际教学过程中,除了在这门课程总体上存在上述问题以外,我们特别感觉到这门课程的实践或者实验教学方面,还存在着很多的不足。

首先,目前“机器学习”课程的教学教材不统一,还没有一本权威的教材适合于本科教学。基本现状都是授课老师使用自己的讲义,这与“机器学习”的跨学科交叉性质有关,教材都很难做到兼顾基础又能深入浅出。而且目前的各种教学视频或者讲义都侧重理论讲授,没有对学生的实验进行系统的安排。

其次,“机器学习”类书籍,基本有两个方向:一类是系统的介绍理论,另一类则是侧重实战,但是这两类在选择的数据集、要验证的算法及其先后次序等方面是不一致的。即使是单纯实战类书籍,有的侧重算法,有的侧重数据分析的整个流程。因此,“机器学习”课程中,实验与理论教学没有很好的起到相辅相成的衔接作用,学生无法通过实验加深对理论部分的理解。

再次,学生的数学、编程基础不一致,特别是“机器学习”主要语言:Python基础不一致。数学基础尚可以在讲解算法时补插讲解,但是语言基础则必须从第一次实验就必须熟练掌握。更甚,仅仅掌握Python基础还不够,还需要全面的、系统的了解如何利用Python进行数据分析。许多学生,在“机器学习”课程之初,正是因为基础缺乏,对该课程就有畏难情绪。

我校在“人工智能和机器学习”课程中,基本已经建立了比较完整的课程体系,但是如前所述,该课程的实验教学还处在摸索阶段。

2 实验教学探索的基本出发点及方法

“人工智能与机器学习”课程实验教学的基本出发点为:通过实验教学,理解理论教学中的基本原理,加深对该课程中数学知识应用及融会贯通,其次,能够应用Python工

具对某一机器学习算法进行编程,将数学算法转化为程序,最后,学生能够比较各种算法的优劣,包括具体量化指标的比较。

为此,在教学探索中要建立起独立系统的实验课程讲义,要逐个设计实验环节,要认真分析教学过程细节,并对比该项目前后的教学效果,做进一步的改进。

实验教学中,首先介绍Python的使用,让具有不同编程基础的学生都能基本在同一起跑线上。这里对Python的学习不完全是一门全新的、独立的课程,而是从数据处理、机器学习的角度出发,对Python编程内容的重新学习,可以与机器学习实验内容前后呼应。

实验教学中,要做到实验内容与理论部分步调一致,在理论学习的同时,通过实验加深理论部分的理解。起到学习一章,巩固一章的功效。

实验教学中,还要多使用案例,特别是生活或者科研中实际用到的案例,多进行实验教学,这比理论教学中使用单纯的数据集案例教学更能激发学生的兴趣。

3 实验教学探索中建设内容和实施路径

具体地,“人工智能与机器学习”实验教学探索拟从这几个方面入手:

(1)增加Python语言内容教学,使该课程成为自包含的课程,将Python基础知识压缩为5节课内容,并且增加一节:Python数据分析,讲解主要数据分析库及其函数、数据分析流程。

(2)实验内容与理论教学同步,目前理论部分主要选择清华大学出版社、周志华编写的《机器学习》,该书具有系统性、全面性特色,本次实验教学探索拟在算法顺序上,也按照理论部分讲解顺序,即:线性模型→决策树→神经网络→支持向量机→贝叶斯分类→集成学习的顺序。起到学习一章,巩固一章的效果。

(3)增加实用性案例,现有教材理论部分选择西瓜集作为数据集,便于讲解数学推导,本实验教学内容探索不仅要在西瓜数据集上实现机器学习算法,更要选择比较实用的案例,比如文本分析、图像识别、网络安全方面增加实验内容,让学生看到机器学习的作用,增加学习的兴趣。

(4)整个实验教学探索按照教学调查、实验讲义准备和教学探索实施的步骤进行,即:首先调研学生对“机器学习”课程实验的看法,及学生对于实验内容、理论理解与编程基础的期望值。再次,深入研究基于Python的机器学习实战类书籍、MOOC视频、培训、论坛和论文等材料中的实验与案例,编写实验内容讲义。最后,真正实施实验教学探索。

4 教学效果

我校从2017年以专业选修课形式开始试点“人工智能与机器学习”实验课程,到2019年,已经进行了三轮“人工智能与机器学习”教学,现在课程每周四节,理论课每周2.0课时,实验课程每周2.0课时。

从学生选课人数来看,选修本课程的学生人数从最初的30人,到目前的60余人,反映学生对本课程的极大兴趣。

在教学班级,我们发放了调查问卷,其中,对于理论与实验教材选择、实验内容安排合理性,及本课程所学收获三项,都取得了比较满意的答复。

【参考文献】

[1]汪燕.我国人工智能教育的发展与困境——兼论人工智能在继续教育中的发展[J].职教论坛,2018(09):106-112.

[2]赵卫东,袁雪茹.基于项目实践的机器学习课程改革[J].计算机教育,2019(09):151-154.

[3]陈琳.高校《机器学习》课程教学改革探索[J].教育现代化,2018(06):105-106+126.

[4]胡春龙,吴陈,左欣.研究生“机器学习”课程教学改革研究[J].教育教学论坛,2019(10):108-109.

[5]尹剑飞,何玉林.面向机器学习的课程设计研究[J].计算机教育,2018(11):97-100.

[6]王昊,刘高军,赵尔平.基于CDIO的机器学习课程教学改革与探究[J].课程教育研究,2018(22):245.

作者简介:

李飞(1972-),男,安徽黄山人,汉族,博士,讲师,研究方向:人工智能与机械学习。

基金项目:

教育部产学合作、协同育人项目:《人工智能与机器学习》实验教学改革(编号 201802272005)。