

“机器学习基本理论”课程的教学改革与实践

路云龙, 许海博, 唐铁铮, 李文钰*

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2024年12月23日; 录用日期: 2025年1月20日; 发布日期: 2025年1月27日

摘要

机器学习基本理论是本科高年级或研究生一年级的课程, 为学生深入机器学习领域的研究提供了理论基础。本文主要依据机器学习课程特点, 结合教学过程中的教学经验, 分析了该课程在教学中存在的问题, 并从教学内容的安排、教学理念的改进、教学方法的改革等几方面对该门课程的教学改革进行研究, 采用自主学习、探究式教学以及运用现代教育技术教学等教学模式, 以求达到突出学生主体性、提高课程教学质量的目的。

关键词

机器学习, 研究生教学, 教学研究

Reform and Practice of Teaching in the Course of Basic Theory of Machine Learning

Yunlong Lu, Haibo Xu, Tiezheng Tang, Wenyu Li*

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Dec. 23rd, 2024; accepted: Jan. 20th, 2025; published: Jan. 27th, 2025

Abstract

The Basic Theory of Machine Learning is a foundational course for first-year graduate students, providing a theoretical foundation for students to delve into the field of machine learning research. This article mainly analyzes the problems existing in the teaching of machine learning courses based on their characteristics and teaching experience. It also studies the teaching reform of this course from the aspects of arranging teaching content, improving teaching concepts, and reforming teaching methods. The teaching modes adopted include self-directed learning, inquiry based teaching, and the use of modern educational technology, in order to highlight student subjectivity and

*通讯作者。

文章引用: 路云龙, 许海博, 唐铁铮, 李文钰. “机器学习基本理论”课程的教学改革与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(1): 1127-1131. DOI: 10.12677/ae.2025.151155

improve the quality of course teaching.

Keywords

Machine Learning, Graduate Teaching, Teaching Research

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着大数据时代各行业对数据分析需求的持续增加,通过机器学习高效地获取知识,已逐渐成为当今机器学习技术发展的主要推动力,高等院校也越来越重视人工智能人才的培养。机器学习是一门人工智能领域的重要学科,该领域的主要任务是如何使计算机具有智能,特别是如何在经验学习中改善具体算法的性能,并应用于社会生活的各个方面。我国在机器学习中取得了显著成就,在 ICML 2024 上,中国研究者的成果受到了广泛的认可,从而展示了中国在机器学习领域的科研实力和技术创新能力,也为国际机器学习社区的发展做出了重要贡献。这些成绩也得益于这么年来高等院校以及众多科研机构都开展了该课程的教学和学习[1][2]。注意到“机器学习基本理论”已经成为计算数学以及人工智能相关方向本科或研究生的核心课程[3]-[6],于是,探讨机器学习课程教学改革是十分必要的和紧迫的。例如在新工科建设的背景下[7],提出优化课程体系,更新教学内容和创新方法的教学改革措施,为新工科背景下的机器学习课程教学改革提供实践参考[8]。提出了基于知识迁移贯通的教学改革思路,为机器学习教学改革提供了一种新的视角和方法[9]。以成果导向教育理念为指导,构建了以学生为中心的教学模式,对机器学习课程教学进行了改革和实践。本校开设“机器学习基本理论”是面向研究生开设的专业必选课程,共 48 学时。通过该课程的学习和优秀教学成果的学习和借鉴,对于机器学习的基本理论课程进行教学改革实践,使得学生熟悉机器学习的发展历程、研究的核心内容、基本的思想方法及前沿理论和应用,从而培养学生对于机器学习问题的分析能力,形成运用机器学习的方法解决实际复杂问题的能力。

本文将从机器学习课程特点,结合教学过程中的教学经验,分析该课程在教学中存在的问题,并从教学内容的安排、教学理念的改进、教学方法的改革等几方面对该门课程的教学改革进行研究,以求达到突出学生主体性、提高课程教学质量的目的。

2. 课程特点及存在的问题

2.1. 教学内容丰富,涉及方面较广

由于机器学习是一门多领域交叉学科,需要有一定的数学基础,涉及概率论、统计学、逼近论、线性代数、高等数学等多个学科,包括众多算法,对数学的要求较高,包含的理论较多。以支持向量机算法为例,其涉及数学分析、高等代数、数值计算、非线性规划等学科的知识,且还需要编制计算法程序来实现算法,这就导致学生掌握知识时,很难形成完整的知识体系,不知道所学知识是什么,怎么用,失去学习的动力,影响学习热情。且教学内容较为抽象,学生学习兴趣不高,数学基础不好的学生学起来比较困难,教学效果不佳。同时,该学科对于编程有较高的要求,很多同学因为编程基础薄弱,导致畏难情绪,使教学效果差强人意。

2.2. 教学方法单一，教学理念模糊

现在的课程大多数是教师讲授、学生听讲的模式，以板书讲解为主，配合使用多媒体教学，课堂氛围沉闷单调。学生被动的听讲无法发挥学生的主体性，由于机器学习的理论较多，这种模式下学生的主动思考能力难以发挥，学生会觉得课程内容枯燥无趣、复杂难以理解，无法保持注意力，影响教学质量和效率。数据分析和算法的运用都与实际场景有关，需要在现实生活中进行优化和摸索，充实和丰富课堂教学，这些都是应该注意的问题。

2.3. 实践教学较少，考核方式局限

实践教学的重要性成为许多课程的共识[10]-[14]。现在的教学往往把大量精力放在公式推导与理论教学上，忽视学生实践能力的培养。机器学习算法复杂，编程难度大，再加上学生能力有限，很难在短时间内完成课程内容，结果可能是学生对所学知识一知半解，只知道基础知识，不了解理论如何运用，学生的实践能力也没有得到充分的锻炼。课程考核方式仍然采取纸质检测的形式，具有一定的局限性，难以体现学生对知识的掌握程度，以及缺乏动态的评价体系，无法表现学生平时的学习状态。

3. 教学改革方案

3.1. 规范教学内容，整理教学体系

本课程应科学合理的安排教学内容，在教材上选择梅尔亚·莫里的《机器学习基础》[15]和周志华所著的《机器学习理论导引》[16]，这两部教材编排合理，知识体系全面，学生本科期间已经了解基本的机器学习理论，有助于学生自主学习。在理论体系上教师帮助学生形成该课程的知识框架，使学生能够整体系统地把握所学内容，方便应用过程中提取所需要的知识。

增加 Python 语言内容的教学，从机器学习、数据分析等方面对 Python 进行系统全面地学习，与实际实验内容相照应。同时也要增加一些实用性的案例，让同学们感受的机器学习的作用，对机器学习产生兴趣。

本课程面对的是学生，通过教师主导下的“开放式”“研讨式”“汇报式”教学实践突出学生的主体性，目的在于引导学生的全面发展、激发学生的学习能力。通过布置任务、分组讨论形式调动学生的积极性并且激发学生的自学能力，学生分组课下自行准备课件、查找资料，完成内容的学习。在课堂上进行汇报，学生之间主动交流，老师及时给出指导意见、评价和鼓励，激发学生的创新能力。

3.2. 突出学生主体，培养自主学习

教学理念上要打破传统的教师讲授，学生被动听讲的模式，充分发挥学生主观能动性，启发学生学习兴趣，需要运用以下几种教学方法：

方法一：探究式教学。在探究教学中，教师是引导者，基本任务是启发诱导，学生是探究者，其主要任务是通过自己的探究，发现新事物。在课堂上，让学生交流自学成果，在互相交流中，使大家思维相互碰撞，努力撞击出创造思维的火花。培养学生的抽象思维能力和创新能力。

方法二：自主学习。在教学中，教师通过设置一些开放性的问题，让学生分组讨论。学生提前查找资料和观看课本自主学习，进而掌握一定的知识。学生可以通过合作的形式互帮互助，互相学习，共同克服困难。其目的在于提升学生的自主学习能力和和同学之间的合作能力。

方法三：运用现代教育技术教学。主要采用多媒体、移动手机相结合的教学手段，将网络教学与传统教学相结合，如以 PPT 课件的形式进行教学，引导学生思考问题和解决问题，增加知识的趣味性。精心制作教学大纲，其中涵盖所涉及的教学任务和教学内容，增加内容生动性。结合学习通软件，发布课

堂任务和课堂作业，运用电脑解决课后作业。

3.3. AI 赋能下教学内容优化

利用 AI 技术将最新的机器学习算法理论和实际案例融入到课程的教学过程中，使得同学能及时的了解行业动态。充分发掘 AI 技术在线学习平台提供的丰富学习资源和学习工具，使得同学们能够快速的学习本课程相关的知识。利用 AI 技术的强大功能，结合学生的学习情况和兴趣爱好，提供个性化的学习方案，并为课程提供智能辅导功能，及时解决学生学习过程中遇到的困难。利用 AI 技术，创建课程社区，让学生、教师及关注该领域的同行进行交流和互动。

3.4. 理论与实践结合，改革考核方式

本课程实践性较强，在教学过程中更应注重基础理论的应用，把课程分为两部分：基础理论课和实践上机课，在保证基础理论学习的前提下尽可能多的安排实践操作，培养学生的动手能力以及对知识点的运用能力。实践教学是对理论教学的深化和补充，确保学生在实践环节中能够将算法更进一步的理解与掌握。

考核方式上，采用开卷考试、平时测验与课程论文相结合的多元化方式，其中，期末开卷考试占 40%，平时测验占 20%，课程论文占 40%。开卷考试和平时测验以理论考核为主，侧重基础知识，结合学生课上讨论以及出勤情况，采取多维角度评价学生对课程学习的能力；课程论文以实践考核为主，展现出所学理论的实现，重点培养学生的创新能力和实践能力。

4. 总结

大数据时代对机器学习的人才培养提出了更高的实践性要求，高校对机器学习教学不能脱离行业实践，本文通过分析课程在教学中存在的问题，开展了相关教学改革研究，希望能达到突出学生主体性、提高课程教学质量的目的。

基金项目

北华大学研究生精品课程建设，项目编号 JPK[2022]04；北华大学 2024 年校级教育教学改革研究课题 XJYB20240021 和 XJYB20240022。

参考文献

- [1] 马克·约翰逊, 金俞, 崔新, 等. 人工智能与未来教育评价[J]. 中国教育信息化, 2022, 28(7): 3-9.
- [2] 张乐飞, 罗勇, 杜博. 机器学习教学改革与人工智能人才培养[J]. 中国大学教学, 2023(5): 18-21.
- [3] 胡雪蕾, 孙明明, 孙廷凯, 等. 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(1): 118-121.
- [4] 曲衍鹏, 邓安生, 王春立, 陈飞, 宁博. 面向机器学习课程的教学改革实践[J]. 计算机教育, 2014, 223(19): 88-91.
- [5] 胡春龙, 吴陈, 左欣, 等. 研究生“机器学习”课程教学改革研究[J]. 教育教学论坛, 2019(10): 99-100.
- [6] 刘伟, 李明, 谢海斌. “人工智能基础”课程教学改革与实践[J]. 电气电子教学学报, 2023, 45(1): 7-10.
- [7] 叶双, 叶剑虹, 雷庆, 等. 新工科背景下机器学习课程教学改革探索[J]. 福建电脑, 2022, 38(4): 4.
- [8] 李爽, 韩锐, 李轩涯. 基于知识迁移贯通的机器学习课程教学改革[J]. 计算机教育, 2024(5): 53-58.
- [9] 胡秀. OBE 理念下的机器学习课程混合式教学模式应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(1): 178-180.
- [10] 刘国利, 何啟健. 人工智能背景下模式识别课程的教学实践与改革[J]. 时代汽车, 2023(14): 39-41.
- [11] 岳洪伟, 樊亚妮, 张辉, 等. Python 人工智能应用课程的教学改革与实践探析[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(16): 168-170.

-
- [12] 范晓婷, 张重, 刘爽. 人工智能课程的教学改革与实践研究[J]. 中国现代教育装备, 2024(11): 148-151.
- [13] 胡波, 邓欣, 孙开伟, 等. 面向大数据人才培养的算法实践能力提升改革——以《机器学习基础实践》为例[J]. 教育进展, 2024, 14(5): 1380-1387.
- [14] 郑冬梅, 王悦. 构建研究生实验教学体系, 培养研究生创新能力[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(5): 146-147.
- [15] 梅尔亚·莫里. 机器学习基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [16] 周志华, 王魏, 高尉, 张利军. 机器学习理论导引[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.