

研讨法在《人工神经网络》教学中的应用与探索

——培养学生创新与探索精神

宫铭举, 白媛, 童峥嵘, 王昊, 荆雷, 王俊峰, 张凡

天津理工大学集成电路科学与工程学院, 天津

收稿日期: 2024年5月6日; 录用日期: 2024年7月16日; 发布日期: 2024年7月29日

摘要

近年深度学习发展日新月异, 新的人工神经网络模型层出不穷, 为培养紧跟科技前沿的高水平研究生, 不仅教学内容需要不断更新, 教学方法也必须针对性的改进, 采用研讨法开展《人工神经网络》的教学探索与实践, 秉持启发性原则、循序渐进原则及和谐性原则, 让学生占据课堂教学的主体地位, 发掘他们的创造潜力。经过一段时间的教学实践, 结果表明该教学方法不仅让学生们掌握了科技研究方法, 而且使学生们具备了独立研讨问题的心理准备和心理负载能力, 较好的启发了学生们的创新意识与科研探索精神。

关键词

《人工神经网络》, 研讨法, 科研探索精神, 创新意识

Application and Exploration of Study-Discuss Method in Teaching *Artificial Neural Networks*

—Cultivating Students' Spirit of Innovation and Exploration

Mingju Gong, Yuan Bai, Zhengrong Tong, Hao Wang, Lei Jing, Junfeng Wang, Fan Zhang

School of Integrated Circuit Science and Engineering, Tianjin University of Technology, Tianjin

Received: May 6th, 2024; accepted: Jul. 16th, 2024; published: Jul. 29th, 2024

文章引用: 宫铭举, 白媛, 童峥嵘, 王昊, 荆雷, 王俊峰, 张凡. 研讨法在《人工神经网络》教学中的应用与探索[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(7): 606-611. DOI: 10.12677/ass.2024.137637

Abstract

In recent years, with the rapid development of deep learning, new artificial neural network models have emerged one after another. In order to cultivate high-level graduate students who keep up with the forefront of technology, not only does the teaching content need to be constantly updated, but also the teaching methods must be targeted and improved. The teaching exploration and practice of *Artificial Neural Network* must be carried out using the discussion method, adhering to the principles of inspiration, gradual progress, and harmony, allowing students to occupy the main position of classroom teaching to explore their creative potential. After a period of teaching practice, the results show that this teaching method not only enables students to master scientific and technological research methods, but also equips them with the psychological preparation and load capacity to independently discuss problems, which effectively inspires students' innovative consciousness and scientific research exploration spirit.

Keywords

Artificial Neural Network, Study-Discuss Method, Scientific Research Exploration Spirit, Innovative Consciousness

Copyright © 2024 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

由于人工智能、大数据等新兴技术的不断发展,新科技革命对当前高校的人才工程教育提出了新的要求[1]-[3]。人工智能等新一代信息技术成为探索学科和专业建设的新方向和新领域[4] [5]。人工神经网络相关技术得到了工业界的非常大的重视,在学术界,人工神经网络作为人工智能领域一门基础课程也早已经成为研究热点,是高校信息学科人才培养体系中必修课程。近年来,人工神经网络尤其是深度神经网络作为一种基础性工具,在计算机视觉、自然语言处理、语音处理等研究领域具有广泛的应用[6]-[8],取得了举世瞩目的成就,然而,由于人工神经网络课程涉及知识点较多且杂、相关知识发展非常快,新的网络模型层出不穷,更新迭代迅速,而教材的更新速度跟不上人工神经网络发展的速度,因此有必要就教学方法与教学过程进行创新。

人工智能技术已经成为当今社会发展的新质生产力之一,其应用领域越来越广泛,涵盖了教育、交通、医疗、金融、能源等各个领域。人工智能技术不仅提高生产效率,降低成本,还提供了更加便捷、高效、智能化的服务,为社会带来了更多的机遇和挑战,作为人工智能核心技术的人工神经网络,需要人们不断学习和创新,以适应愈发迫切的人工智能时代的发展趋势。

2. 存在问题

2.1. 知识碎片化、缺乏系统性

人工神经网络课程内容往往追踪科技最前沿的知识,因为知识点较新、且相对分散,碎片化较突出,导致了课程内各知识点相对孤立、课程与其他关联课程之间知识联系不紧密,间接造成了学生学习碎片

化,对知识的系统级认知不足,对知识的综合运用与实践能力不强。所以,与人工智能乃至信息科学中的其他分支学科相比,人工神经网络是一门飞速发展的科目,授课内容难免相对滞后且分散,系统化教授该课程存在较大难度。

2.2. 学生积极性不高

在课堂讲授中,教师使用了典型案例、问题导入、提问等互动教学方式,学生在学习过程中依然容易有倦怠感,学习被动、积极性不高现象时有发生。因此,课堂互动模式需要进一步改革与创新,以便更好的督促和引导学生自主学习和思考。

2.3. 重期末的考核方式缺少过程教学管理

唯“期末成绩”的考核方式,不能及时了解学生的学习状况和教学成效,不利于教学过程的管理,易于养成学生“平时不努力,期末突击”的不良学习行为,该行为危害极大,学生往往应付考试,考试后就把知识点忘得一干二净,知识的运用能力更无法得到有效的训练。所以,应该加强教学的过程管理与相关创新。

3. 研讨式教学法

研讨式教学法源于早期的德国大学,现已成为西方发达国家高校中的一种主要教学方法,1997年湖南师范大学文学院博士生导师郭汉民教授为探索在高校实施素质教育的途径,也大胆进行教改实践,创造了全新的研讨式教学模式[9]。研讨法是以解决问题为中心的教学方式,通过由教师提出问题或者鼓励学生提出新颖问题,然后师生共同查找资料,研究、讨论、实践、探索,提出解决问题办法的方式,使学生掌握知识和技能。它包括阅读自讲式、讨论式、启发式、专题式、课题制式、案例和讲授式等多种具体教学方式。

3.1. 教育学理论依据

研讨法的教育学理论依据是:“授人以鱼不如授人以渔”,即通过共同研讨具体问题,使学生掌握解决问题的方法与能力,具备独立研讨问题的心理准备和心理负载能力,从“吃鱼”变为“参与打鱼”,并逐步走向“独立打鱼”。

3.2. 教学原则

该方法的教学原则是学生主体-教师主导,该原则让学生占据课堂教学主体地位,发掘学生的创新潜力;研讨式教学还要求以“导”为主,教师创设具有启发性,有探讨价值的问题情境。这种教师化作“幕后导演”,学生当“主角演员”的模式,大大提高了学生的学习积极性,易激发和挖掘学生的创新潜力,从而提升学生的创新意识和能力。

3.3. 五步教学过程

如图1,研讨教学法的目标是:减少知识的灌输,着重培养学生独立思考、勇于进行科研探索创新的能力,变“授人以鱼”为“授人以渔”;教学形式是:充分鼓励与调动学生学习的积极性,努力提高学生的课堂参与度,变“一言堂”为“群言堂”;师生关系是:教师不再唱独角戏,也不再是纯粹的知识传承,而是要千方百计的调动学生参与到课堂教学的各个环节,变“主-客”独奏为“主-主”合奏。按实施先后顺序可以分为五个环节,依次是:教师设题、学生独立探索、师生互动交流、师生评议、总结提高。在教师设题环节,教师要提前查阅文献等资料,跟踪国际科技发展前沿,准备与设置一些有意义的题目,这

些题目既夯实神经网络的基础理论，又兼顾最新网络模型，将碎片化的人工神经网络知识有机的系统化重构；在师生交流和师生评议环节，设计互动的奖励规则，进一步提高学生们的参与积极性与信心。

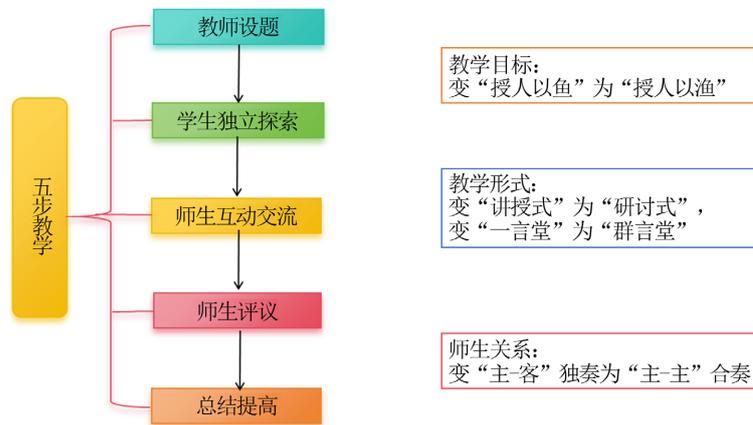


Figure 1. Study-discuss method
图 1. 研讨法

3.3.1. 教师设题——教学内容的系统化重构

针对人工神经网络由于发展速度快，新的模型层出不穷而导致的知识碎片化严重的现象，人工神经网络课程的教学内容，逐渐引入一些最新的模型与方法，深度神经网络知识点也逐渐增多。首先聚焦于神经网络的基础知识，包括基础的神经网络知识，如感知机、BP 网络、梯度下降法等，以及多种当前主流的神经网络模型，如卷积神经网络、循环神经网络、对抗生成网络、深度强化学习、图卷积神经网络、Transformer 等，还包括当前最新的研究热点，例如神经网络中的自监督学习、多头注意力、自注意力机制及序列生成模型等。研讨式教学的顺利实施，离不开教师的辛勤付出，教师须课前调研足够的资料，撰写教学大纲和教案，明确每次教学研讨内容、教学目标、教学过程，做到心中有数，全面掌控研讨法教学的过程。

3.3.2. 学生独立探索

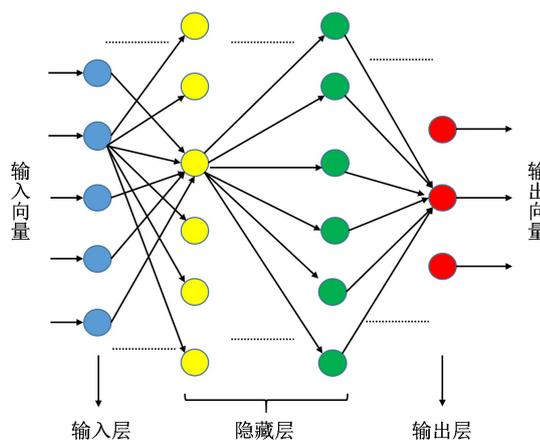


Figure 2. Multi-layer perceptron network
图 2. 多层感知器网络

在该环节，每个学生选择一个课题，然后进行文献查阅，资料收集，学习相关知识，通过这个探索

求解问题的过程，学生掌握独立钻研的科研技能，有利于养成探索世界的自信。有的同学独立探索了多层感知器网络如图 2 所示，也有同学独立钻研了 LSTM 神经网络如图 3 所示，还有部分同学对卷积神经网络感兴趣如图 4 所示，进行了探索研究。

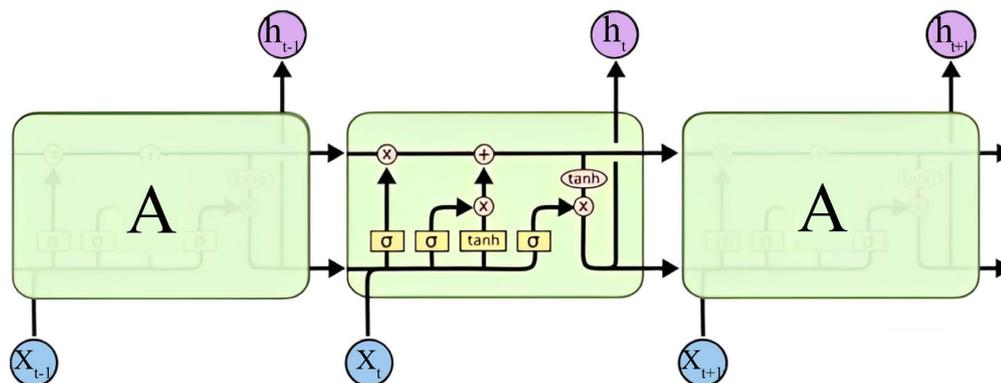


Figure 3. LSTM network [10]

图 3. LSTM 网络[10]

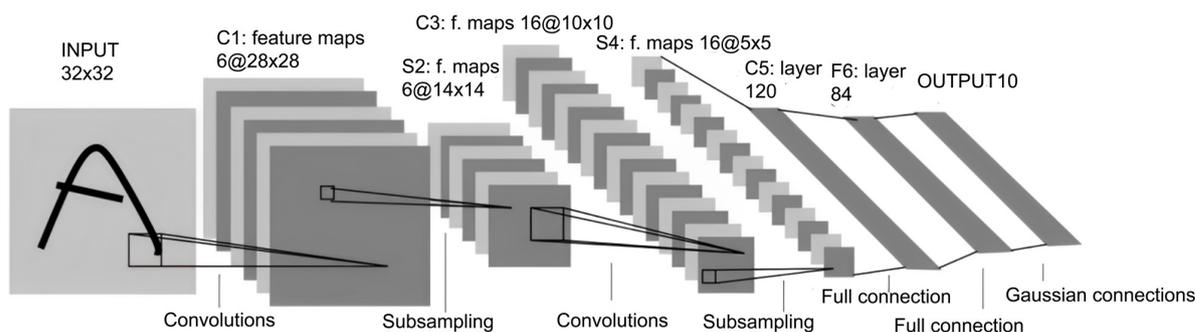


Figure 4. Convolutional neural network LeNet5 [11]

图 4. 卷积神经网络 LeNet5 [11]

3.3.3. 师生交流——提高学生在教学中的参与度

该环节是该教学活动的核心内容之一，学生们就前一段时间查阅文献、寻找问题解决方案过程中遇到的问题、发现的新问题、新思路与老师和同学们一起分享，并做进一步的探讨。教师可以就某一个具体问题，吸引学生们“群策群力”积极发言，形成“群言堂”师生合奏的教学场景与效果。这种学生们当“主角演员”、教师当“导演”的教学模式，容易形成师生间和谐平等的教学氛围，有利于实现教学相长的师生和谐共进步的教育境界。

3.3.4. 师生评议——研讨教学的考核环节

为提高学生的学习热情，在研讨式教学过程中，必须注重加强学生参与度考核。在研讨式教学过程中，应该把学生回答问题、参与研讨、汇报交流等方面，作为学生平时成绩考核的一个重要内容，而且将平时成绩在总成绩中的占比提高至 40%~60%，不再一味的以期末考试成绩定“胜负”，再次激励学生在教学过程中能够全程参与教学过程、主动积极参与教学过程。另外，为了能即时了解学生学习效果，每隔 3 次课，进行一次学生们的授课评价过程。

3.3.5. 总结提高

每个学生都被要求做总结，不仅做自己课题的总结，还要在听取其他同学的汇报报告后，总结收获。

4. 教学效果

经过该课程的学习,近几年来从事人工智能研究的研究生们,主持完成了多项横纵向课题,发表3篇一区SCI论文,2篇二区SCI论文,其中4篇发表于国际TOP期刊,还有10余篇三区、四区SCI论文和EI检索期刊论文。

5. 结论

一只大雁,努力飞,可以飞的很快;一群大雁,结伴而飞,可以飞的很远,而且省力气。研讨法就是一种类似雁群的“互相赋能,共享知识、共同进步”的教学方法,目的在于促进学生们思考和讨论问题,在讨论学习中形成一种有助于探索研究的开放共享教学氛围。不仅有助于学生综合能力的提高,开阔了学生们的格局与视野,还有助于师生共同探索与研究,融洽师生关系,促进教与学相互成长。

基金项目

本文获天津理工大学研究生教学基金(YBXM2340, YBXM2338)、天津理工大学教学基金(YB23-12)资助。

参考文献

- [1] 孙锐,谢红. 地方普通院校文本挖掘课程的教学实施和探索[J]. 计算机教育, 2021(10): 170-178.
- [2] 余波. 基于成果导向的“机器学习”课程教学改革[J]. 工业和信息化教育, 2022(8): 24-28.
- [3] 高希占,牛四杰. 新工科背景下人工智能课程教学改革[J]. 计算机教育, 2023(9): 92-96.
- [4] 陈龙,张伟,赵英良,等. 新工科背景下大学计算机人工智能实验案例设计[J]. 计算机教育, 2022(3): 29-33.
- [5] 张宜浩,刘小洋. 新工科背景下自然语言处理课程教学改革[J]. 计算机教育, 2023(1): 96-99.
- [6] 陈雯柏,陈启丽. 基于兴趣与任务驱动的人工智能课程改革理念[J]. 计算机教育, 2015(18): 29-31.
- [7] 黄延芳. 基于机器学习理论的高校教学质量定量评价方法综述[J]. 中国高新区, 2018(5): 88.
- [8] 邱锡鹏. 神经网络与深度学习[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [9] 研讨式教学[EB/OL].
https://baike.baidu.com/item/%E7%A0%94%E8%AE%A8%E5%BC%8F%E6%95%99%E5%AD%A6/7918874?fr=ge_alia, 2024-05-06.
- [10] 机器学习方法: LSTM 详解[EB/OL]. <https://blog.csdn.net/liuge3452/article/details/133821167>, 2024-05-06.
- [11] DeepLearning: CNN 网络学习之 LetNet-5 解读(论文 + 分析 + 代码) [EB/OL].
https://blog.csdn.net/weixin_44322778/article/details/122497477, 2024-05-06.