

文章编号: 2095-2163(2021)10-0131-04

中图分类号: G642

文献标志码: A

# 应用型本科新工科专业人工智能模块课程建设

应毅<sup>1</sup>, 任凯<sup>2</sup>, 李晓明<sup>1</sup>

(1 三江学院 计算机科学与工程学院, 南京 210012; 2 南京工业大学 浦江学院, 南京 211200)

**摘要:** 针对应用型人才培养定位和新工科专业特点, 分析人工智能教育教学现状及存在的问题, 秉承“知识够用、技术实用、面向应用”的宗旨, 提出在新工科专业设置人工智能模块课程的教学改革方法, 给出4门模块课程的教学体系构建, 并详述每门课程的教学组织、教学内容和课程思政的设计思路。

**关键词:** 人工智能模块课程; 新工科; 课程建设; 课程思政

## Construction of Artificial Intelligence module curriculum in emerging engineering major of application-oriented university

YING Yi<sup>1</sup>, REN Kai<sup>2</sup>, LI Xiaoming<sup>1</sup>

(1 College of Computer Science and Engineering, Sanjiang University, Nanjing 210012, China;

2 Pujiang Institute, Nanjing Tech University, Nanjing 211200, China)

**[Abstract]** According to the cultivation orientation of application-oriented talents and the characteristics of emerging engineering major, the current situation and existing problems of Artificial Intelligence education and teaching are analyzed in this paper. Adhering to the purpose of "sufficient knowledge, practical technology and application-oriented", the teaching reform method of setting up Artificial Intelligence module curriculum in emerging engineering major is proposed in this paper. The construction of the teaching system of four module courses is given, and the teaching organization, teaching content, design ideas of courses for ideological and political education of four module courses are described in detail.

**[Key words]** Artificial Intelligence module curriculum; emerging engineering; curricula construction; courses for ideological and political education

## 0 引言

21世纪初期,伴随着物联网、云计算/大数据、深度学习为主导的第三次信息化浪潮在全球的兴起,计算机视觉、自然语言处理等领域也相继取得突破,并逐渐在真实的商业应用中扮演起重要角色<sup>[1]</sup>。研究可知,人工智能起源于1956年8月召开的达特茅斯会议。人工智能是新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力,给经济社会带来了极其深远的影响,既为促进经济建设注入了新动能,又为服务社会发展带来了新机遇。

当前,中国政府高度重视人工智能领域,并从国家战略高度全面推进人工智能相关产业的发展。作为推进新技术新产业的重要阵地,高校担负着人才培养、科技创新和社会服务的职责。2018年4月,教育

部在《高等学校人工智能创新行动计划》<sup>[2]</sup>中强调,要加强人工智能领域专业建设,推进“新工科”建设,形成“人工智能+X”复合专业培养新模式。

## 1 人工智能人才培养现状

人工智能技术与各行各业的融合带动大批新兴产业的出现,国家政策的扶持使人工智能产业未来的发展具有很高的可期性,同时也给高校的人工智能专业教育方面提出时代性的挑战。

2018年之前,国内的人工智能教育以高层次人才培养为主,没有一所高校开设人工智能本科专业,经过2019年、2020年这两年的专业备案和审批,逐步形成了人工智能领域“本-硕-博”一体化人才培养梯队。尽管这种人才培养梯队的形成,有助于人工智能源头创新层面的研发和突破,但对于技术层

**基金项目:** 江苏省现代教育技术研究智慧校园专项课题(2020-R-84352); 全国职业教育教师企业实践基地“产教融合”专项课题研究项目“人工智能职业技能等级评价标准研究”; 全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目(2020-AFCEC-285); 三江学院课程思政示范课程。

**作者简介:** 应毅(1979-),男,硕士,副教授,主要研究方向:大数据处理与计算智能; 任凯(1979-),女,硕士,副教授,主要研究方向:分布式计算与数据库; 李晓明(1978-),男,硕士,副教授,主要研究方向:Java与大数据应用开发。

**通讯作者:** 任凯 Email: teacher\_renkai@qq.com

收稿日期: 2021-07-29

和应用层所需的各类人才以及普通大众而言,仍然是不完善的。

以上问题已严重制约国内人工智能产业的发展,也阻碍了高校人才培养面对市场需求的应变能力及学生个人素质的进一步提高。虽然不一定每所高校都适合设立人工智能专业或建立人工智能学院,但在新工科专业设立人工智能模块课程还是很有必要的,对于打造复合交叉的“人工智能+X”人才

培养体系也具有重要意义。

## 2 人工智能模块课程的设计

根据“知识够用、技术实用、面向应用”的人才培养定位,设置具有承接关系的4门人工智能模块课程:Python 程序设计语言、人工智能概论、神经网络与深度学习、深度学习综合项目训练。4门课程的总体设计见表1。

表1 人工智能模块课程的总体设计

Tab. 1 Overall design of Artificial Intelligence module curriculum

课程名称	学分	学时	课程目标
Python 程序设计语言	3.0	64 (理论 32+实验 32)	掌握 Python 语言的基础语法;掌握 Python 开发工具 Anaconda、Jupyter Notebook 的使用;能熟练使用 Python 第三方库,例如:NumPy、Pandas、SciPy、Matplotlib
人工智能概论	2.5	48 (理论 32+实验 16)	了解人工智能的发展及现状、基本理论、方法、技术和当前的主流应用;掌握机器学习的基本概念、原理、方法与主流技术;了解传统的演化计算和群体智能算法;对人工神经网络有初步了解和宏观认识
神经网络与深度学习	3.0	64 (理论 32+实验 32)	掌握神经网络的基本概念和技术原理;理解常见的深度学习模型;掌握 TensorFlow 编程模式,能复现经典深度学习模型
深度学习综合项目训练	2.0	32 实验学时	了解图像识别领域的主流数据集;理解神经网络的实现过程,手工实现全连接神经网络识别 MNIST 数据集;能依托 TensorFlow 平台选择合适的深度学习模型进行应用开发

“Python 程序设计语言”是人工智能模块的基础课程,既是企业级 AI 和数据分析的首选编程语言,也是新工科专业必须掌握的软件工具。“人工智能概论”介绍人工智能的发展历史和现状;回顾传统的线性数学模型和机器学习技术;帮助学生形成对人工智能知识体系及其应用领域的轮廓性认识。“神经网络与深度学习”是人工智能模块的核心课程,主要介绍神经网络的基本知识和成熟的深度学习模型,教授人工智能通用计算框架 TensorFlow 的搭建、使用和二次开发。“深度学习综合项目训练”是人工智能模块的综合性实验课程,鉴于就业岗位需求的考虑,对于应用型本科高校的学生,在进行人工智能开发时,并不要求学生设计模型,只要能根据项目特定的应用场景,在目前主流的模式中选择适合实际项目的模型即可。

### 2.1 课程“Python 程序设计语言”的设计

主要教学内容:

- (1) 基本语法知识:变量、标识符、注释、基本运算、语句与缩进。
- (2) 常用序列结构:列表、元组、字典、集合。
- (3) 流程控制:选择结构、循环结构。
- (4) 字符串、正则表达式。
- (5) 函数、面向对象和类、异常。

(6) 输入输出、文件读写、文件/目录操作。

(7) 第三方库简介与应用。

实验软件工具:Python 开发工具 Anaconda; Python 数据处理及分析库 NumPy、Pandas、SciPy、Matplotlib。

### 2.2 课程“人工智能概论”的设计

主要教学内容:

- (1) 人工智能发展简史。
  - (2) 人工智能、机器学习、深度学习的区别和联系。
  - (3) 线性模型、统计分析、回归。
  - (4) 机器学习方法:监督学习(决策树、回归分析、分类、SVM、Bayes 方法)、无监督学习(聚类)、半监督学习、强化学习。
  - (5) 演化计算(遗传算法)、群体智能算法(粒子群优化、蚁群优化)、模拟退火算法。
  - (6) 人工神经网络简介。
  - (7) 当前主流应用:自然语言处理(机器翻译)、计算机视觉(图像识别、人脸识别)、语音处理。
- 实验软件工具:Python 机器学习库 Scikit-Learn; TensorFlow。

### 2.3 课程“神经网络与深度学习”的设计

主要教学内容:

- (1) 神经网络基础:感知机、神经元、激活函数、

损失函数、学习率、过拟合。

(2) 神经网络模型: 前馈神经网络、反馈神经网络、全连接网络、卷积神经网络、循环神经网络、递归神经网络、反向传播神经网络、LSTM 神经网络。

(3) TensorFlow 编程基础: 符号式编程; 张量、变量、常量; 计算图、Session、占位符、Variable 对象; 操作运算、累加、累积; 基本数学函数、矩阵函数、张量函数。

(4) TensorFlow 编程模式: tf.data 模块、tf.nn 模块、tf.train 模块、tf.layers 模块、tf.estimator 模块。

(5) TensorFlow 模型搭建与训练。

(6) TensorFlow 模型持久化与加载。

(7) 分布式模型训练、GPU 加速模型训练。

实验软件工具: TensorFlow; Python 神经网络库 PyBrain。

## 2.4 课程“深度学习综合项目训练”的设计

主要教学内容:

(1) 主流数据集简介: MNIST 手写体数字识别

数据集、CIFAR-10 彩色图像数据集、ImageNet 图像分类数据集。

(2) 编写全连接神经网络。

(3) 经典卷积神经网络应用: AlexNet、Inception-v3、VGG Net-16、ResNet-50。

实验软件工具: TensorFlow; Keras。

## 3 课程思政的设计思路

在新一轮科技革命的时代背景下, 科学设定理工科专业的课程思政培养目标对于人才培养和行业发展建设具有重要意义。在知识传授、能力培养和价值塑造的过程中, 充分挖掘理工科专业的优势和特色, 有效融入爱国主义情怀、专业伦理意识、职业道德教育、科学道德素养、人文素养元素等最为核心的思政元素<sup>[3]</sup>, 提高学生的创新精神和实践能力, 培养德智体美劳全面发展的高素质人才, 培育担当民族复兴重任的时代新人。4 门人工智能模块课程的主要课程思政内容详见表 2。

表 2 人工智能模块课程的主要课程思政内容

Tab. 2 Primary content of courses for ideological and political education

课程名称	课程思政内容
Python 程序设计语言	融入就业要素, Python 的广泛使用使其在职业发展中越发重要, 激励学生努力实践, 实践出真知 程序设计语言规则的严格性要求从业者需要秉持严谨细心的工作态度
人工智能概论	从哲学的“否定之否定”规律导入新技术的产生与发展 对 AI 技术与人类关系进行讨论 通过传统故事, 如“人以类聚, 物以群分”来讲解聚类算法 借助科大讯飞输入法软件, 让学生意识到自主创新的重要意义与价值 结合疫情, 让学生分析隐私与视觉相关技术的界限, 如何在保证隐私的情况下实现技术的有效利用、合理合法利用 人脸识别支付技术和应用已走在世界前列, 培养学生的民族自豪感和文化自信心
神经网络与深度学习	通过神经网络的起源、发展、挫折与进步来让学生明白技术发展的动机、脉络与机遇, 进一步分析可能的未来趋势 通过讨论“AlphaGo 为何能够战胜围棋高手”这一案例, 激发学生的求知欲和科学探索精神, 进一步了解深度学习算法所起到的关键性作用, 让学生深入思考其背后的关键本质, 增强学生的科学道德素养、人文情怀和社会责任感
深度学习综合项目训练	任何复杂的软件系统都由最简单的程序语句扩展而来, 根据这一事实现象, 引导学生深刻论证从一般到特殊、从简单到复杂的辩证关系 让学生在举一反三和可迁移性知识能力的运用过程中, 进一步培养学生大国工匠精神, 树立科技报国的远大理想

## 4 结束语

在新工科背景下, 培养具有智能思维和应用开发能力的“人工智能+”人才具有重要意义。人工智能模块课程的建设不以培养理论创新和算法发明的研究型人为目标, 而是面向对人工智能应用有需

求的新工科专业, 以典型场景应用落地为目标, 强调实践, 秉承“知识够用、技术实用、面向应用”的宗旨来组织课程的教学内容, 以期为科技和产业发展提供更加充分的人才支撑。

(下转第 138 页)