

面向新工科的《神经网络与深度学习》 新形态课程建设*

甘甜** 曾琼 徐天娇

山东大学计算机科学与技术学院, 青岛 266237

摘要 《神经网络与深度学习》作为以复杂数理知识为基础的人工智能基础课之一, 在新工科背景下的人才培养中占据着举足轻重的地位。本文围绕其课程体系建设, 针对高等教育课程建设中授课、实践、考核、育人等关键问题, 提出集前沿传统与知识并重、理论实践深度融合、竞赛教学紧密结合和国产生态教学育人与一体的新形态学科课程体系, 并推动新工科建设, 实现课程与国家前沿技术发展的高度契合。

关键字 新工科, 神经网络与深度学习, 新形态课程建设

New Course Development of "Neural Networks and Deep Learning" for Emerging Engineering Disciplines

Gan Tian Zeng Qiong Xu Tianjiao
School of Computer Science and Technology of Shandong University
Qingdao 266237, China;
gantian@sdu.edu.cn

Abstract—"Neural Networks and Deep Learning," as one of the fundamental courses in artificial intelligence based on complex mathematical and theoretical knowledge, plays a pivotal role in talent cultivation under the backdrop of emerging engineering disciplines. Focusing on the construction of its curriculum system, this paper proposes a new form of subject curriculum system that emphasizes both frontier and traditional knowledge, deeply integrates theory and practice, closely combines competition and teaching, and integrates domestic ecological teaching and education, addressing key issues such as teaching, practice, assessment, and education in higher education curriculum development. It aims to promote the construction of emerging engineering disciplines and achieve a high degree of alignment between the curriculum and the development of national frontier technologies.

Keywords—Emerging Engineering Disciplines; Neural Networks and Deep Learning; New Form of Course Development

1 引言

在“十四五”时期, 我国教育已进入高质量发展阶段, 人工智能等信息技术将成为推动基础教育革新与变革的重要动力。多年来, 人工智能在教育领域的应用逐渐深化, 成为推动教育事业发展的关键因素之一。为了实现教育事业战略目标, 人工智能在基础教育中的爆发力和推动力逐步增强。教育部于2018年4月发布的《高等学校人工智能创新行动计划》^[1]明确指出, 要加强人工智能领域的专业建设, 推进“新工科”建设, 形成“人工智能+”复合型专业培养的新模式。这一政策导向促使全国各高校纷纷设立人工智能

专业, 教育部近两年也陆续批准了215所高校开设人工智能本科专业。然而, 作为一个新兴的交叉学科, 人工智能在专业课程建设上仍处于探索阶段, 课程体系尚未成熟, 人才培养目标尚不明确, 师资力量薄弱, 实践体系不完善等问题依然突出。此外, 人工智能作为一种“使能”技术, 必须与产业深度融合才能释放其潜力。为此, 《新一代人工智能发展规划》^[2]提出, 要构筑我国人工智能发展的先发优势, 推动创新型国家建设, 并明确加快场景创新以促进人工智能高水平应用, 推动经济高质量发展。

在当前新经济形势下, 传统工科已难以适应时代变革的需求。新工科的建设要求工程教育从单纯的服务社会转变为引领社会发展^[3], 而且成为高等工程教育改革的重点举措。新工科人才培养因此成为工程教育改革的主旋律。为此, 推动工科专业朝着复合程度更好的方向发展, 培养高素质的复合型人才, 以适应

* 基金资助: 本文得到山东省本科教学改革研究项目M2022234、教育部产学合作协同育人项目(220601452263549)、山东大学教育教学改革研究一般项目(2023Y156)资助。

** 通讯作者: 甘甜 gantian@sdu.edu.cn。

不断变化的市场需求，成为“新工科”兴起的重要任务^{[13][14]}。“新工科”代表了未来工科教育对新型科技革命和经济转型升级的适应性改革方向。这一变化带来了新的挑战和探索空间，更加强调时代性与实用性的需求。传统教学模式难以应对这些新需求，因此必须在教学体系上进行创新，推动课程改革与方案建设，以实现教学目标的优化和更新。

作为人工智能领域的核心课程之一，《神经网络与深度学习》在新工科背景下的人才培养中占据着举足轻重的地位。要构建完善的人工智能人才培养体系，必须优化这一课程体系，以确保其符合新工科的要求。然而，当前《神经网络与深度学习》课程体系仍然面临着诸多挑战。首先，该学科知识更新频繁且时效性高，因此课程体系必须紧跟学术前沿，不断调整和完善，以保持教学知识的活力。其次，新工科教育与产业实践的协同培养仍然存在不足。许多高校的实验设计过于侧重学术理论，忽视了实际应用，导致工科教育与产业需求脱节。为此，亟需建立一套理论与实践深度互补的产学研结合课程体系。此外，随着新工科学科相关知识的迅速更新迭代，科技竞赛涉及的前沿知识应用成为解决课程内容更新滞缓问题的有效途径。通过将科技竞赛融入课程教学，可以激发学生的创新创业动力，达到“以用促学，以学促用”的效果，进一步提升学生的创新能力、知识应用能力和问题分析能力。最后，当前神经网络与深度学习课程教育多依赖于国外的设备资源或技术框架，严重缺乏国产化生态与教学育人的结合。这不仅不利于学生在未来国家重要行业的建设中发挥作用，也使得探索国产设备或技术生态的育人路线变得刻不容缓。

为了更好地建设《神经网络与深度学习》课程，我们需要从以下几个方面进行体系的完善和革新。首先，全面审视并革新现有的教学方法和课程结构，摒弃落后的教学手段，在课程内容、课堂翻转、实践环境、考核标准、学习环境和竞赛能力等方面进行新形态的创新。通过引入更加符合时代发展的教学形式，使教学更具实效性和深度。在具体实施中，我们首先采取了精细划分专业知识点的策略，并基于这些核心知识点重组教学资源。过程中，我们注重快速对比相似资源，构建了多样化的课程教学材料，包括视频、课件、习题、案例、实验、电子教材、学术论文以及互动问答环节。这种丰富且多样的教学资源不仅帮助学生更全面地理解和应用知识，还能促进他们对复杂概念的掌握与实际应用能力的提升。此外，我们构建了“实验实践-科技创新-文化素养”多层次一体化的实践体系，完善了实验室的开放共享机制，并加强了创新竞赛平台的建设。通过这一体系，我们能够在知

识传授的同时，有效地培养学生的能力、方法、实践操作、创新思维以及道德品行，实现全面的素质教育。这种多层次的培养体系不仅提升了学生的创新创业能力，也推动了新形态教育体系的完善，进一步激发了学生在学科创新中的内驱力，为我国新时代科技发展的需求提供了坚实的人才保障。同时，在课程建设中我们还加强了国产生态和自主可控技术在教学中的基础性作用，培养学生在前沿技术国产化生态建设中的自立自强精神。通过打造国产生态新形态的思政育人计划，我们不仅能够助力新时代加快国产化生态建设步伐，还能培养出能够推动自主可控、安全高效的新一代信息技术产业发展的人工智能人才。本文从以下四个方面对《神经网络和深度学习》课程建设进行研究：

(1) 学术前沿进展与传统知识并重的授课模式：针对人工智能领域技术更新迅速的特点，需要采用学术前沿进展与传统知识并重的授课模式。通过将学术前沿与基础理论相结合，构建完整脉络的课程体系，引入多方知识源，对课程内容进行动态更新和迭代，确保知识的前沿性与实效性。在夯实基础教育的同时，着重培养学生的科研能力及其在人工智能领域的自我深造能力，最终形成前沿学术动态与传统知识兼顾的授课新模式。

(2) 结合产业落地需求的高度实战化实践体系：面向新工科的产业需求和学科发展要求，需要重新设计深度学习课程的实验环境和实践平台，建立结合产业落地需求的高度实战化实践体系。通过弱化传统验证实验，强调知识密集与综合能力的实践方式，及时形成理论与实践深度融合的新型教学体系，夯实人工智能人才培养的基础，探索新工科基础学科教学的新途径。

(3) 科技竞赛驱动学生创新创业能力提升的考核模式：基于国家创新驱动发展战略的科技前沿需求，需要采用科技竞赛驱动的考核模式，旨在提升学生的创新创业能力。该模式将深度学习的应用方向与社会各领域的实际需求紧密结合，构建课赛结合的考核方式，完善课堂教学计划与内容，培养具备合理知识结构、工程意识、技术技能和创新能力的高素质人才。

(4) 结合国产软硬件生态建设的思政育人方式：为凸显国产生态和自主可控技术在课程教学中的基础作用，需要制定国产生态新形态的思政育人计划，强化学生在前沿技术国产化生态建设中的自立自强精神，助力新时代加快国产化生态建设步伐，培养服务于自主可控、安全高效的新一代信息技术产业的人工智能人才。

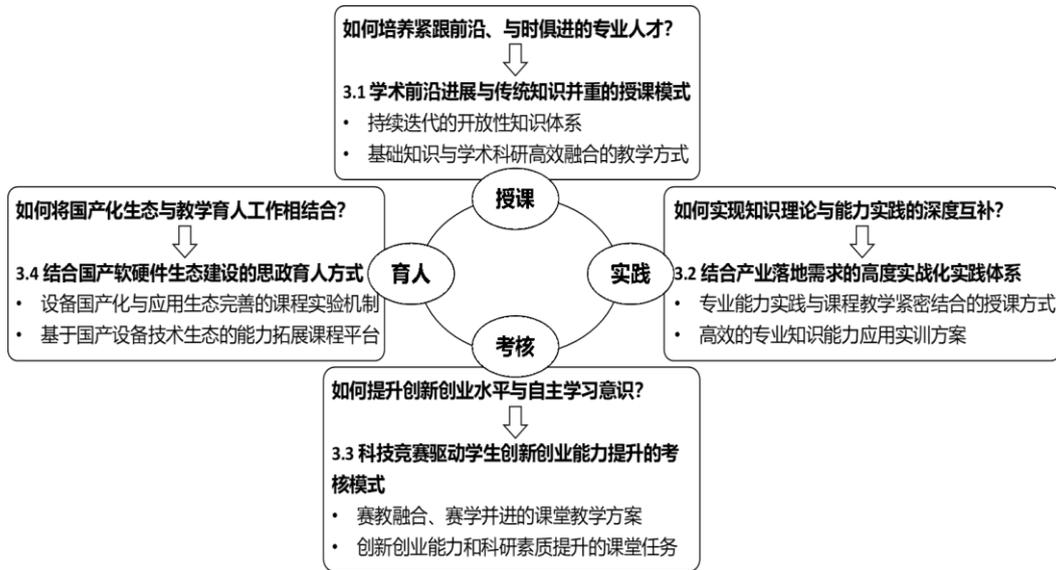


图 1 课程建设整体结构

2 国内外研究现状

在新工科建设的背景下，人工智能作为人工智能领域一门基础性、工具性的课程，得到了学术界和工业界的极大重视，并成为了各大高校人工智能与计算机相关学科人才培养体系的重要组成部分^[6]。“深度学习”概念源于神经网络的研究，自 20 世纪 70 年代被引入教育领域以来^[3]，经历了显著的发展和推广。近年来，学者们从以下三个层面对深度学习进行了系统研究^[4]：一是理论探讨，关注深度学习的理论基础、发生条件和促进策略等问题，探索了多种深度学习的实施模式；二是实践探索，一方面将深度学习的研究成果应用于具体学科课程的教学实践，另一方面结合学科教学实例，深入探讨了深度学习的发生条件与内在机制；三是技术运用，利用各种信息技术工具支持并优化学生的深度学习环境。随着神经网络与深度学习应用领域的不断扩展，相关教材的数量也在逐渐增加，为线下课程的建设提供了坚实的基础^{[8][9]}。众多高校如斯坦福大学^[10]、复旦大学^[12]、西安科技大学^[11]等在神经网络与深度学习课程的建设中，采取了多模态教学的模式，将传统课堂讲授与在线学习、互动式讨论和项目驱动式学习相结合，极大地拓展了学生的学习渠道。这些课程注重理论与实践相结合，为学生提供了贴近实际的学习环境。本文致力于建设《神经网络与深度学习》课程，构建一个更加完善和高效的教学体系，提升学生的学习体验和实践能力。

3 课程建设方案

本章节介绍《神经网络与深度学习》新形态课程建设的整体思路与方案，整体结构如图 1 所示。我们针对以下关键问题：“如何培养紧跟前沿、与时俱进的专业人才？如何实现知识理论与能力实践的深度融合？”

补？如何提升创新创业水平与自主学习意识？如何将国产化生态与教学育人工作相结合？”，从授课、实践、考核、育人四个方面进行课程建设。具体来说我们通过：

- (1) 学术前沿进展与传统知识并重的授课模式；
- (2) 结合产业需求的高度实战化实践体系；
- (3) 科技竞赛驱动学生创新创业能力提升的考核模式；
- (4) 结合国产软硬件生态建设的思政育人方式。

这四个方面，来构建一个集前沿与传统知识并重、理论与实践深度融合、竞赛与教学紧密结合、国产生态与育人协同发展的深度学科课程体系。

3.1 学术前沿进展与传统知识并重的授课模式

- (1) 构建持续迭代的开放性知识体系

在新工科快速发展的背景下，知识更新的速度不断加快，课程内容的组织与呈现必须具备更强的灵活性与多样化。为此，本课程专注于构建一个开放、持续更新的知识体系，将前沿学术动态与传统知识相融合，打造一种新形态的教育模式。我们将课程内容精细化若若干个知识点，并通过文本、图像、动画、视频等多种形式进行呈现。这种以知识点为粒度、结合群体智慧的课程资源建设方法，不仅实现了知识的按需重组和资源的快速更新，还为个性化和综合能力培养提供了强有力的支持。通过这种多维度的资源整合，学生可以从多个视角获取知识，显著提升学习效果。其次，针对实践部分，我们构建的知识体系涵盖七章内容（如图 2 所示），综合了实践相关的现有的基础



图 2 实践课程内容目录

理论、前沿学术和产业化经验，从不同角度和层次充实课程内容，加快知识的生产和更新速度。

(2) 探索基础知识与学术科研高效融合的教学方式

针对人工智能领域技术更新迅速的特点，需要采用基础知识与学术前沿进展相结合的授课模式，制定紧跟学术前沿进展和技术成果的教学大纲，使学生在掌握基础知识的同时能够贴近前沿发现，从而成功跨越知识鸿沟。在具体实施过程中，依托高校师资的科研优势，我们将深度学习课程的知识来源拓展至多个层次。这不仅包括学生自学与分享，还涵盖了硕士、博士等研究生的经验交流，以及校内外专家学者的讲座分享，构建了一个多层次、多视角的学术动态交流平台。此外，通过校企合作，引入企业导师进行指导，进一步丰富课程的多模态教学方式，促进课程内容的多元化和形式的多样化。这一举措不仅激发了学生从不同角度拓展自身能力的兴趣，最终形成了一个能力建设多角度的人才培养机制，确保学生在快速发展的新工科背景下具备应对复杂挑战的能力。

3.2 结合产业落地需求的高度实战化实践体系

(1) 研究专业能力实践与课程教学紧密结合的授课方式

随着深度学习技术在各行各业中的广泛应用，《神经网络与深度学习》课程的教学设计不仅需要注重基础理论与方法的系统性传授，还必须强调学科专业能力的实践拓展，以此检验教学成效和人才培养的效果。我们提出理论与实践深度融合的授课方式，研究适应产业发展需求的新工科人才培养体系与模式。在这一体系中，注重加强复杂知识结构上的专业实践能力培养，充分利用产业化应用平台的便利性，整合项目合作资源，培养紧贴实际应用的人工智能新工科人才。完善课程学习与产业落地相结合的教学育人机制，弱化传统的“说书式”的理论讲解型和公式证明型的课程内容方式，注重深度学习课程的高实用性，采取以实践为线索，知识应用与落地需求为导向的凸显学科实用性的教学方式。在课程教学中引入真实产业应用，从案例剖析、数据处理、模型选择、算法设计、训练

策略以及落地封装等方面设计教学教案,剖析深度学习在工程化落地时整个算法应用流程。

(2) 研究设计高效的专业知识能力应用实训方案

为切实满足高校人工智能人才培养的要求,并缩短《神经网络与深度学习》课程教学与产业实际问题之间的差距,我们结合高校实验室项目资源与产业落地平台的实践资源,改进传统的理论验证实验,构建基于实际产业应用的新型实训策略,探索以课堂知识为基础、以产业实际应用为导向的知识能力培养反馈体系。在充分考虑学生专业知识能力提升空间的基础上,我们重新制定课程目标,重点侧重于实践能力训练。通过还原真实的产业应用环境,注重学生在实训体系中的能力拓展效果,帮助学生应对计算机领域的复杂工程问题,提升他们在工程设计与实施中的专业能力,丰富其系统的工程研究与实践经验。具体来说,在课程教学中设置实践评价模块,迁移实验环境到真实的产业应用情景中,改进基础理论验证实验为产业应用综合实践,检验学生在该领域的实际学习成效,鼓励学生对现有技术加入自己的思考和灵感进行改进,依托产业化应用平台构建注重实用性的新形态实践过程,从而建立产业化应用能力的教学效果反馈机制,设计课程知识应用的能力锻炼实验项目,在实际应用与高度实践中评估学生对专业知识的运用能力,使学生充分感受产业落地的现实约束,采取项目管理的形式进行实践,在团队协作、项目纪律性、代码可读性等多个方面切实提高学生的工程化能力。弥补现有教学与工程实际应用之间的差距,形成适应国家“新工科”产学研要求的新时代课程教学方案。

3.3 科技竞赛驱动学生创新创业能力提升的考核模式

(1) 制定赛教融合、赛学并进的课堂教学方案

随着深度学习技术的产业化深入推进,许多产业应用问题被设计成与课程相关的科技竞赛,通过将科技创新活动与课程教学计划相结合,可以有效构建全方位的人才培养环境。利用科技竞赛推动教学改革,不仅能提高教学质量,还能进一步激发学生参与科技创新活动的积极性。科技竞赛涉及前沿知识的应用,学生在竞赛中的表现能够为课程教学提供直接反馈,使教学内容、教学方式和课程计划能够及时进行调整和优化。学生在课程推荐的诸如中国大学生计算机设计大赛、“互联网+”大学生创新创业大赛等科技竞赛获得较好的成绩,可以根据成绩好坏对照考核标准结合课堂表现进行更加全面的课程最终评价。同时学生参与学科竞赛遇到的前沿知识、重难点问题可以反馈到课程教学,以达到更新课堂教学内容、改善教学方案的目的。通过赛教融合和赛学并进,课程教学与科

技竞赛相辅相成、相互促进,共同提升学生的知识水平和实践能力。

(2) 创新创业能力和科研素质提升的课堂任务

由于本门课程具有实践性较强的特点,单一的试卷考试形式不易于考察到学生诸如创新创业能力、知识运用等综合素质。因此需要对课程评价方式进行改革,重新审视课程考核参考来源,拓宽课程考核的参考方面,通过课程和比赛相结合,制定课赛融合的考核标准,学生在课堂中提高自己专业基础知识素养,在比赛中提高自己的创新创业能力和动手实践能力,从而在课赛考核新形态中获得更多的能力提升。科技竞赛本质上是对知识的深入理解、系统整理和实践应用的过程,它集中体现了学生的知识掌握水平、应用能力、身体和心理素质以及团队协作能力等各方面的综合素养。授课教师利用竞赛任务具有挑战性和对抗性的特点吸引学生的兴趣,通过将竞赛表现纳入课堂任务的考核体系,我们学生的素质考核扩展到课堂之外,超越了传统的课堂理论测试和实验成绩的单一评价方式。在课上的学习过程中,以赛促学使学生的目标更明确,求知欲望更强;同时,学生在课外也会主动投入更多的时间去学习钻研。

3.4 结合国产软硬件生态建设的思政育人方式

(1) 建设设备国产化与应用生态完善的课程实验机制

人工智能作为一个典型的共创型技术领域,其持续迭代和发展依赖于一个健全的应用生态系统。深度学习作为人工智能的重要组成部分,同样需要强大的硬件和技术生态支持,国产化在这一领域中扮演着至关重要的角色。为了培养具备人工智能国产化生态建设能力的前沿创新人才,我们构建以国产设备应用为核心的新型课程实验机制,以国产硬件为基础,设计新的实验方法,重新审视和制定适应国产化应用生态特点的实验评价标准,注重培养学生在特定硬件或生态环境下的方案构建能力,增强他们对国产设备和生态的深入理解和应用能力。在理论授课过程中,除了介绍必要的基础理论知识,还引入了人工智能的框架发展历史,针对 ModelArts 开发平台和 MindSpore 框架的特点和优势做了着重介绍;在课程实践环节,依托 ModelArts 开发平台和 MindSpore 框架,结合课程的教学需要和培养方式,设计相关课程实验,如指定 MindSpore 框架实现的 Seq2Seq 中英文翻译实验;实验开始前对学生进行华为云使用技能培训,针对每次实验都给出实验指导书和必要的参考资料。

(2) 建设基于国产设备技术生态的能力拓展课程平台

百年大计，教育为本，响应国家号召，在课程教学与人才培养阶段融合国产生态是确保我国信息安全和关键技术自主可控的重要途径。因此，我们建设以国产设备技术生态为基础的能力拓展课程平台，在深度学习课程的教学工作中综合考虑国产基础生态、理论教学知识和技术应用的特点，探索引导学生在人工智能国产生态中进行方法和技术应用创新，鼓励学生在学习过程中对比国内外技术生态的优缺点，并在关

键技术与基础生态建设中贡献力量。将学生的实验效果纳入课程的成绩考核环节，支持和帮助学生能够在学习过程中利用 MindSpore 进行研究。在课程的总结阶段，对学生在华为云平台上的实践情况进行总结，与其它框架进行对比。通过这种方式，学生不仅能够增强自身的专业素养，还能树立科技自立自强的精神，为打破国外技术壁垒、解决技术“卡脖子”问题贡献力量。

表 3 近五年学生开发项目主题与核心技术汇总

学期	项目主题	核心技术
2019-2020	深度残差网络 (ResNet)	深度残差学习, 图像识别, 基于残差块的特征提取技术
	YOLO 系列目标检测	实时目标检测算法, YOLOv3 增量改进, 特征金字塔
	图像-文本匹配	Stacked Cross Attention 模型, 图像与语言特征交叉注意力机制
	基于 BERT 的自然语言理解	双向深度 Transformer 模型, BERT 预训练方法
	基于 GAN 的无监督表征学习	深度卷积生成对抗网络 (DCGAN), 无监督特征提取
2020-2021	深度强化学习 (DRL)	强化学习与树搜索, AlphaGo 核心算法
	医学图像分割	U-Net 卷积网络, 生物医学图像分割
	密集连接卷积网络 (DenseNet)	深度网络的参数高效共享, 基于密集连接的特征重用
	目标检测技术演进	Faster R-CNN, 实时目标检测, 区域建议网络 (RPN)
	神经机器翻译与序列生成	基于 RNN 的序列到序列学习, 联合对齐与翻译的神经网络模型
2021-2022	注意力机制在翻译与分类中的应用	Transformer 模型, 全局注意力机制, 循环注意力卷积神经网络
	视觉与语言联合表征	VL-BERT 模型, 视觉与语言的通用预训练表示
	图像-图像的无监督风格迁移	基于 CycleGAN 的循环一致对抗网络, 图像到图像的无监督翻译
	图神经网络 (GNN) 的简化	基于简化图卷积网络 (SGC), 大规模图上的归纳式表示学习
	视频问答	层次化条件关系网络 (Hierarchical Conditional Relation Networks), 视频场景理解与问答
2022-2023	双注意力场景分割	双重注意力网络 (Dual Attention Network), 场景语义分割
	高效 Transformer 模型压缩方法	知识蒸馏、模型剪枝、混合量化方法
	基于对比学习的自监督表征方法	SimCLR 框架优化、MoCo v3、多视图特征对齐
	稀疏卷积网络在大规模点云数据处理中的应用	稀疏矩阵乘法优化、基于 CUDA 的高效实现、稀疏正则化技术
	多模态融合技术在自然语言生成中的改进	Vision-Language Transformer (VLT)、跨模态注意力机制、对抗式训练
	大语言模型的高效微调方法	LoRA (低秩适配)、参数高效微调 (PEFT)、提示学习 (Prompt Tuning)

4 课程教学成果

《神经网络与深度学习》课程通过构建一套面向产业需求、注重实用性的高度实战化教学方案，取得了显著成果。该方案已在我校计算机科学与技术学院的相关本科专业全面实施，旨在实现人工智能人才的高质量培养。自 2019 年春季至 2023 年秋季，累计开课 512 课时，参与学生 400 余人次。具体成果如下：

4.1 教学体系的创新与推广

在教学模式上，我们打破传统课堂，鼓励学生分享最前沿的学术论文，形成了一种将学术前沿进展与传统知识并重的授课方式。这种方式产生了一套可持续迭代的teaching知识体系，包括基础入门与工程拔高的课程资料包，涵盖课件库、视频库、实践作业集、工程实践案例库等内容。这一授课模式和教学体系为培养人工智能领域的高质量人才提供了有效的解决方案，也为其他新工科基础课程的教学提供了宝贵的借鉴，

尤其适用于知识更新快、对新鲜度要求高的工科课程。课赛融合的创新教学模式

4.2 课赛融合的创新教学模式

结合国家创新驱动发展战略的需求，我们开发了一套面向新工科产业发展的课赛结合授课方式。通过课赛融合和以赛促学的方式，激发学生的自主学习意识、积极性和创新能力。在教学活动中，我们将竞赛与教学改革、人才培养紧密结合，旨在培养具有扎实专业基础的创新型和应用型人才。实训代码涵盖了比如安全帽识别、机动车违停识别、徘徊检测、明火与烟雾识别等任务，并配有详细的视频讲解和训练平台。这些资源为其他机器学习和人工智能课程提供了宝贵的基础资源和思路参考。学生在多个重要竞赛中表现优异，包括全国大学生软件创新大赛、极市计算机视觉开发者榜单大赛、长三角人工智能视觉算法大赛、粤港澳大湾区国际算法算例大赛等。

4.3 国产技术与生态的教学平台建设

课程还致力于构建一个基于国产设备、技术与生态的教学平台。依托该平台,学生能够在国产生态中提升专业应用能力、拓展创新素质,并为国产生态建设作出贡献。课程实践中,借助华为协同育人基地平台,利用 AI 开发平台 ModelArts 及国产设备 Atlas,开展云端结合 PC 的多平台教学实践,提升了学生对国产人工智能生态的认知,并通过实验任务设计和考核方式的设定,强化了学生的工程实践能力。在“互联网+”大学生创新创业大赛产业命题赛道上,学生凭借“基于华为昇腾全栈 AI 软硬件平台技术”的项目获得银奖。由于本课程建设取得了显著成效,课程负责人也荣获 2022 年教育部与华为联合授予的“智能基座”栋梁之师称号。

5 课程改革成效

经过四年的教学改革,深度学习与神经网络课程显著提升了学生的理论与实践能力,培养了一批能够将深度学习技术与实际应用需求相结合的高素质人才。学生能够综合运用神经网络模型设计、数据预处理、可视化呈现等技术,独立开发人工智能驱动的数据分析系统。课程已完成覆盖环境监测、生命科学、通信技术等多个领域的 29 个项目实践课题,取得了广泛的教学成果。学生普遍反馈认为,“项目实践显著提升了模型构建与优化能力”“在学科交叉、研究探索及深度学习应用开发方面收获颇丰”“课程不仅满足学术需求,还培养了面向实际工作的综合能力”。近年来,学生开发的深度学习系统主题更加贴近社会需求与国家发展战略,技术栈呈现多样化(如表 1 所示),涵盖自然语言处理、计算机视觉及强化学习等领域。这些实践成果充分体现了课程改革的前瞻性与实效性。

6 结束语

《神经网络与深度学习》课程的建设紧密围绕新工科背景下对高水平人才培养的迫切需求,探索并实施了多样化、实战化的教学模式。通过在教学中引入前沿技术与产业需求,该课程突破了传统教学资源的局限,为人工智能领域高质量人才的培养奠定了坚实基础。项目成果不仅在校内取得了显著的教学成效,还为社会相关行业提供了开放的学习平台,进一步扩大了教育的覆盖面与影响力。结合产业需求,我们设计了高度实战化的教学方案,实现了理论与实践的深度融合,显著提升了学生在实际工程环境中的应用能

力。赛教融合的课程评价体系有效促进了学生的创新创业能力,推动了课程内容的持续更新与完善。在国产化生态背景下,我们提出了面向专业领域的创新型人才培养方案,确保课程教学与国家技术自主可控战略的紧密结合。通过引入国产软硬件技术,我们不仅推动了课程实践的国产化进程,还培养了学生在国产技术生态中的竞争力和责任感。综上所述,本课程的建设立足于新工科时代背景,面向实际产业需求和国家技术自主可控战略,旨在培养具备创新精神和实践能力的高素质人才。未来,我们将继续深入探索教学改革的方向,持续优化课程体系,以更好地适应快速发展的科技前沿和产业需求,助力新工科教育的全面发展。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》[J]. 机器人技术与应用, 2018.
- [2] 中国政府网. 国务院印发《新一代人工智能发展规划》[J]. 广播电视信息, 2017(8):1.
- [3] Marton F, Saljo R. On Qualitative Difference in Learning: Outcome and Process[J]. British Journal of Educational Psychology, 1976, (46):4-11.
- [4] 李松林, 杨爽. 国外深度学习研究评析[J]. 比较教育研究, 2020, 42(09):83-89.
- [5] 吴爱华, 侯永峰, 杨秋波, 等. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017, (01):1-9.
- [6] 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, (09):92-96.
- [7] Ian G, Yoshua B, Aaron C. 深度学习 deep learning[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
- [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] 阿斯顿·张, 李沐, 扎卡里·C. 立顿, 等. 动手学深度学习(PyTorch 版)[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2023.
- [10] 陈明华, 褚娜, 陈淑欣. 数据结构课程的混合式一体化案例驱动实践教学改革[J]. 计算机教育, 2024, (07):113-118.
- [11] 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, (03):29-33.
- [12] 彭珍连, 曹步清, 刘建勋. 新工科背景下的软件需求工程课程教学模式[J]. 计算机教育, 2019(8):55-58.
- [13] 梁瑞仕, 马慧, 周艳明. 面向应用型人才培养的 WEB 应用开发新工科课程改革与实践[J]. 计算机技术与教育, 2021, (9):84-97.
- [14] 曾碧卿, 丁美荣, 汪红松. 软件工程领域新工科研究生创新人才培养研究[J]. 计算机技术与教育, 2021, (9):92-96.