

面向计算思维培养的 《人工智能与认知方法论》课程设计*

何扬帆 高建华 黄文斌

武汉大学计算机学院, 武汉 430072

摘要 针对《人工智能与认知方法论》通识课教学中, 课程内容理论性较强、学生专业背景存在较大差异等问题, 以人工智能发展史上的三次浪潮为主线, 选取典型工作展开案例分析。课程教学重在介绍各个阶段人工智能技术所面临的主要问题和不同技术方案所蕴含的计算思维, 力图引导学生在认知方法论层面建立理解。在期末考核环节, 学生需选取近年最为热门的某一项研究工作, 从多个方面对该项工作进行讲解, 并接受听众的提问。本课程的设计方案充分体现了武汉大学通识课“四通六识”的教学理念。从学生的反馈来看, 这一教学设计方案也得到了学生的广泛认可。

关键字 人工智能, 通识课, 案例教学

Course Design of Artificial Intelligence and Cognitive Methodology for the Cultivation of Computational Thinking

HE Yangfan GAO Jianhua HUWANG Wenbin

School of Computer Science Wuhan University
Wuhan 430072, China;
heyangfan@whu.edu.cn

Abstract—Aiming at issues such as strong theoretical content and significant differences in students' professional backgrounds in the general education course "Artificial Intelligence and Cognitive Methodology", this paper focuses on the three waves in the history of artificial intelligence development and selects typical work for case analysis. The teaching of the course focuses on introducing the main problems faced by artificial intelligence technology at various stages and the computational thinking contained in different technical solutions, in an effort to guide students to establish understanding at the level of cognitive methodology. During the final examination, students are required to select one of the most popular research work in recent years, explain the work from multiple aspects, and accept questions from the audience. The design scheme of this course fully reflects the teaching philosophy of "four connections and six knowledge" in the general education course of Wuhan University. From the feedback of students, this teaching design scheme has also been widely recognized by students.

Key words—Artificial Intelligence, General Education Course, Case Teaching

1 引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)作为计算机科学的一个重要分支, 目前已在模式识别、自然语言处理、智能机器人等多个方向取得举世瞩目的成就。由于 AI 技术所具有的通用性, 其在智能制造、生物与医疗诊断、金融数据分析等领域正在得到广泛的应用。一场由 AI 技术所驱动的生产方式大变革正在发生。很多高校通过开设 AI 相关课程来加强学生对于 AI 技术的掌握, 使其未来能够更加有效地应对这一挑

战^{[1][2][3]}。教学目标的设定、课程知识体系的构建和教学模式的选择是此类课程设计的关键^{[4][5][6]}。武汉大学在“武大通识 3.0”项目中开设了《人工智能与认知方法论》课程。该课程面向全校非专业学生介绍人工智能的基本方法, 使学生能够通晓人工智能学科的思维模式和主流技术流派的特点, 建立认知方法论层面的理解, 拓宽学术视野。

2 课程理念

本课程的教学力图体现武汉大学“四通六识”的通识教育核心理念。

* **基金资助:** 本文得到武汉大学“武大通识 3.0”教学改革项目的支持。

2.1 四通

(1) 一通古今

人工智能是计算机技术发展到现在一定阶段的产物，其重要思想的萌芽可以追溯到上世纪四五十年代。在过去的几十年里，AI 技术曾经历过多次高潮与低谷。在一些突破性进展的背后，通常都伴随着对于关键问题认识的升华。因此，本课程将会对 AI 技术各个阶段的特点进行分析，力图使学生能够通晓人工智能技术古今发展的基本脉络。

(2) 二通中外

虽然人工智能的早期研究主要集中在国外，近些年，随着国际交流日益频繁，国内的研究团队在很多方面不断超越，做出了具有世界级水平的工作。在本课程中，我们将会选择一些具有代表性的研究工作或者技术产品（部分来自中国，部分来自国外），力图使学生能够对各个领域的主要工作有更加全面的认识，具备宽阔的世界眼光。

(3) 三通文理

本课程的学生来自全校人文社科和理工医科的各个专业。学生的理论基础和思维方式差异很大。针对这一情况，本课程的教学内容既包含“工程传统”的部分，也包含“人文传统”的部分。“工程传统”的内容体现了典型的理科思维，而“人文传统”的内容则体现了典型的文科思维。所以，本课程的教学有助于强化理科思维与文科思维的融合，帮助学生建立更加全面、成熟的思维方式。

(4) 四通知行

每次课结束后，学生需要在课堂笔记中记录自己印象最深的三个要点，给出自己的理解。此外，学生还可以利用“人工智能通识课系统”APP 浏览老师提供的 PPT、网页、视频等资料。在期末，学生可以在老师指定的网站上选取最前沿的 AI 研究工作。在充分理解文章内容的基础上，学生需在课堂上进行讲解，并接受听众的提问。利用课程所学来解析最前沿的工作，也充分体现了“知行合一”的教学理念。

2.2 六识

(1) 渊博的学识

本课程对人工智能技术的选择兼顾广度与深度，力图使学生能够对该领域的知识结构和发​​展脉络有更加全面的认识。

(2) 卓越的见识

本课程选取 AI 发展历史上的典型工作进行案例教学。教学过程聚焦问题本质与解决方案所体现的计

算思维，尽量避免复杂的公式与代码。通过课程笔记等形式敦促学生在认知方法论的层面进行思考和总结，建立卓越的见识。

(3) 经典悦读意识

本课程的教学内容选自人工智能、认知科学、人工智能哲学等领域的经典教材与经典文献。阅读经典能够使学生能够更好地理解人工智能的本质特点。

(4) 文化批判意识

人工智能领域的参与者众多。针对一个特定问题，往往有多种相互竞争的技术方案。不同的方案侧重点不同，实际上源于对问题的不同理解。在本课程中，我们将通过各种方案的比较来增强学生的文化批判意识。

(5) 独立思考意识

学生的课程笔记需独立完成。此外，在课程论文讨论环节，每个学生需要提出 3 个以上有效问题。这些环节的设置有助于培养学生的独立思考意识。

(6) 团队合作意识

每个人的思维特点不同，擅长处理的内容不同。在课程论文选读与讨论环节，鼓励学生结对完成。结对有可能带来不停思维方式的碰撞，有助于学生建立从多个角度看待问题的思维习惯。另外，当意见出现分歧时，该如何处理争议，也需要学生通过协商解决。这一过程有助于增强学生的团队合作意识。

3 教学内容

本课程的教学内容包括“工程传统”部分和“人文传统”部分。“工程传统”部分主要包括人工智能的主要流派和经典方法。“人文传统”部分主要包括认知科学和人工智能哲学的典型研究工作^{[7][8]}。

表 1 课程的主要内容

“工程传统”的内容		“人文传统”的内容
逻辑智能	知识表示	物理符号假设、心智模型、知识生产的当代图景、狭义人工智能与通用人工智能
	自动推理	
	知识图谱	
计算智能	搜索技术	思维和决策、行为学习理论、经验的来源
	进化智能与群体智能	
	机器学习	
认知智能	人工神经网络	知觉表达、神经计算、语言理论、认知记忆模型、计算机意识
	典型应用	

人工智能的发展经历了三次浪潮。逻辑智能、计算智能和认知智能三大流派的出现源于对于“智能”的不同认知。各个流派所采用的研究方法也体现了从

不同角度出发解决问题的特点。这部分内容的讲解，有助于激发学生对于认知方法论的思考，为认知科学和人工智能哲学相关内容的引入奠定了基础。所以，人工智能的主流方法和技术更为基础，讲解时放在“人文传统”内容的前面。而“人文传统”的内容在讲解人工智能具体方法的过程中适时加入，升华学生的理解。具体的教学内容安排如表 1 所示。

4 混合式教学过程

4.1 线上教学资源的使用

人工智能技术发展迅速，杀手级应用层出不穷，相关报道不断见诸于网络媒体。学生在掌握人工智能主流技术的基本特点后，迫切希望能够对目前最新、最前沿的技术有一个更加深入的了解。鉴于这一需求，在课程考核环节，学生可以根据专业相关或者兴趣驱动

等原因，选择一篇 AI 相关论文，在充分理解的基础上，将文章的精要之处在课上分享。考虑到学生的非专业背景，课程指定“中国人工智能学会”、“中国计算机学会”、“机器之心”、“知识工场”、“集智俱乐部”等头条公众号作为论文的主要来源。与专业文献站点相比，头条公众号主要面向普通大众，在研究工作的趣味性、讲解的深入浅出、图文并茂等方面更加注重。因此，作为学生选读论文的来源非常合适。如果学生发现某些概念仍需深究，则可在专业站点上再次展开搜索。

另外，教师也可以将合适的在线资源（包括文章、PPT 和视频）上传至系统。学生通过课程组研发的人工智能通识课课程系统可以接收、学习和点评相关资源。

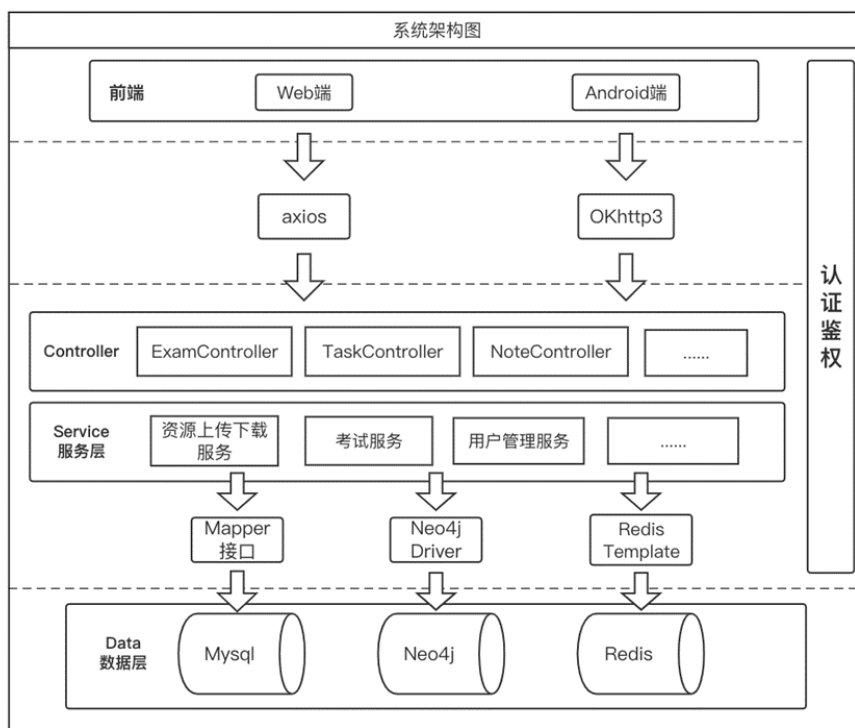


图 1 系统架构图

4.2 人工智能通识课课程系统

在线平台、工具的使用，可以更好地完成各个教学环节、更加充分地调动学生的积极性，提高学生对重点内容的敏锐度。课程组已初步实现用于本课程教学的“人工智能通识课课程系统”。

人工智能通识课课程系统通过移动应用与网页端相结合的形式，帮助老师及同学们便捷高效地完成课程的各项教学任务。系统主要实现了三大类功能，一是用户、课程的创建管理，创建、发布及参加考试，分组讨论等课堂功能，二是课件、视频的上传与 APP

在线阅读以及基于知识图谱对资源进行标注等课件资源管理功能，三是期末汇报与评分，学习任务、学习

笔记的发布与评阅、AI 朋友圈视频分享评论等课下教学互动功能。

在技术层面，本系统主要通过 Web 端及移动端实现前端的展示与交互。Web 端借由 axios 框架实现和服务端的数据请求，Android 端通过 OKhttp3 客户端框架完成对服务端 API 接口的调用。Controller 层负责控制前端与后端的交互，处理前端传来的请求，调用服务层方法请求数据返回。服务层是处理业务逻辑

的核心层,本系统主要有资源上传、考试、用户管理、任务笔记等一些服务模块。服务端通过 Mybatis 的 Mapper 接口操作 Mysql 中的数据,通过 Neo4j Driver 连接 Neo4j 数据库,通过 RedisTemplate 类访问 Redis 的核心组件^{[9][10][11]}。系统还利用 Spring Security 框架实现前后端交互的身份认证与鉴权管理。本系统的总体架构设计如图 1 所示。



图 2 教师端 APP 首页

教师可以在 APP 端和 Web 端登录本系统。在教师 APP 端,用户以教师身份可以实现的功能分为三大块:课堂功能、资源中心和线下交互,如图 2 所示。

教师在 Web 端登录后可以实现课程学习资源的上传与管理。系统采用“课程知识图谱”作为管理各类资源的核心。知识图谱能够明确表达领域概念的内涵。定义良好的知识图谱能够支持多种方式的推理,为各种教学活动选择合适的资源。目前版本仅提供一个结构相对简单的知识图谱,上下层概念之间是父节点与子节点的关系。下一个版本将提供更加完善的“课程知识图谱”。图 3 展示了教师在 Web 端所使用的知识图谱创建界面。如图所示,节点“深度学习”的父节点为“人工智能”。

图 4 展示了教师在 Web 端进行视频上传。如图 4 所示,视频名称为“吴恩达深度学习视频”。标签选定为“课程知识图谱”中的“深度学习”,难度为“初级”。之后,教师将文件从电脑拉入上传框中,点击提交将视频上传到服务器数据库。

学生登录 APP 后,可以参与各个教学环节。图 5.1 为学生版 APP 的首页。点击“查看任务”后进入任务列表界面,如图 5.2 所示。点击其中一条任务,则进入“任务详情界面”,如图 5.3 所示。单击任务界面附

加的链接,则可在线浏览各种在线资源,如图 5.4 所示。



图 3 知识图谱创建界面



图 4 教学视频上传界面

5 教学效果

学生总成绩由三个部分组成。考勤占 10%,课程笔记占 30%,论文展示与答辩占 60%。

在课堂展示环节,学生需从以下几个方面对文章展开介绍:论文工作的背景,面临的问题,解决方案,课程相关知识点,感兴趣的点,难以理解的点,研究工作的不足以及未来可以进一步拓展的方向。

老师主要从以下几个方面对其学习效果进行评定:文章工作的新颖性,作者对于文章主体内容的理解程度,讲解的流利程度,对于提问的回答是否准确到位。

自 2021 年上半年以来,本课程面向全校同学共开设 8 个课头,参加学生总数为 287 人。其中,人文社科与理工医所占的比例,分别为 11.2%和 88.8%。人文社科学生所占比重较小,据了解,主要原因是课程的内容对于文科背景同学仍然难度较大。如何进一步增强内容的可理解性,是课程改革下一阶段所面临的重要问题。

在论文选题上,人文社科专业的学生所选择题目与专业的关联度较高。相比而言,理工科同学所选题

目,更多的则是兴趣驱动。这也从一个侧面说明,理工科同学由于具有更强的技术基础,理解 AI 相关内容会更加容易。



图 5.1 学生端 APP 界面



图 5.2 任务列表



图 5.3 任务详情界面



图 5.4 视频在线浏览

自开课以来,学生评教分数一直保持较高的分值。各个学期课程的评分情况,如表 2 所示。

表 2 学生评教分数

学期	学生评教分数
2020-2021 第二学期	96.74
2021-2022 第一学期	92.44
2021-2022 第二学期	93.62
2022-2023 第一学期	95.56

在学生的具体评价中,提及最多的是通过本课程学到了很多关于人工智能的知识。也有很多同学表示,课程的考核方式比较新颖,因为面临当众讲解和回答提问的压力,自己更有动力去深入理解文章以及课上所介绍的核心概念。

6 结束语

人工智能技术在各个领域的深度应用正在引发一场生产方式的大变革。为了有效应对这一趋势,高校应当将 AI 技术的教学引入到学生培养过程中来。

《人工智能与认知方法论》是武汉大学“武大通识 3.0”项目建设的通识课。该课程以武汉大学“四通六识”的通识课理念为引领,以人工智能发展史的三次浪潮为主线,以案例教学的方式对各个阶段最具代表性的工作展开介绍。课堂教学力图引导学生理解不同阶段 AI 技术所面临的主要问题和各种技术方案所蕴含的计算思维。各种在线教学资源利用和“人工智能通识课课程系统”的使用使得教学过程更加灵活。

下一步工作主要包括两个方面。一方面,需要设计实现一个更加完善的人工智能知识图谱,用于课程资源的管理。另一方面,课程组还需进一步探索对于人文社科学生更加有效的学习方式。

参考文献

- [1] 聂晨. 就业导向下高校人工智能通识课程设计重点研究[J]. 今日科苑, 2020(3):73-80.
- [2] 王浩,吴共庆,胡学钢,姚宏亮,李培培. 新工科背景下人工智能通识系列课程建设与实践[J]. 计算机教育, 2019(2):112-114.
- [3] 魏爽. 高校非计算机专业人工智能通识课程教学模式探析[J]. 软件导刊(教育技术), 2019,18(11):52-53.
- [4] 喻琬瑛,杨燕. 基于人工智能与轨道交通实践课程的创新探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2021,9(1):P88-91.
- [5] 汤佳梅,周晓宏. 高职院校人工智能与信息技术应用公共课的互动式思政教学探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022,10(2):83-87.
- [6] 余超,冯旸赫,张俊格. 人工智能”课程教学模式改革及创新实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022,10(4):42-45.
- [7] 刘燊. 认知科学哲学研究范式演进——从笛卡尔到海德格尔再到克拉克[J]. 苏州大学学报(教育科学版), 2022,10(3):8-11.
- [8] 许勇,黄福寿. 人工智能哲学研究述评[J]. 上海交通大学学报(哲学社会科学版), 2020,28(1):116-123.
- [9] 庄芳,屠臻. 基于MyBatis框架的多终端互通在线教学平台设计与实现[J]. 自动化技术与应用, 2022,41(1):182-185.
- [10] Jim Webber. A programmatic introduction to Neo4j[C]. In: Proc. of the 3rd Annual Conference on Systems, Programming, and Applications: Software for Humanity. Tucson, Arizona, USA, 2012:217-218.
- [11] 王红,张青青,蔡伟伟,姜洋. 基于Neo4j的领域本体存储方法研究[J]. 计算机应用研究, 2017,34(8):2404-2407.