

高等教育人工智能课程建设的若干问题探讨

于营^{1,2}

1 三亚学院信息与智能工程学院, 海南 三亚 572000

2 三亚学院陈国良院士团队创新中心, 海南 三亚 572000

[摘要]文中主要探讨高等教育人工智能课程建设存在的若干问题, 并提出相应的对策。主要从四个方面论述: 首先, 帮助学生克服数学焦虑情绪, 提高其数学素养与能力; 其次, 明确阈值概念, 使学生能够更好地理解数学、统计和机器学习等知识; 第三, 通过提高元认知和自我效能来提高学生的学习能力和适应能力; 最后, 需要更加注重学生的编程能力, 为培养高水平的人工智能人才打下基础。

[关键词]高等教育; 人工智能; 阈值概念; 元认知; 自我效能

DOI: 10.33142/fme.v4i1.8736

中图分类号: G71

文献标识码: A

Discussion on Several Issues in the Construction of Artificial Intelligence Courses in Higher Education

YU Ying

1 School of Information & Intelligence Engineering, University of Sanya, Sanya, Hainan, 572000, China

2 Chen Guoliang, Academician Team Innovation Center, University of Sanya, Sanya, Hainan, 572000, China

Abstract: The article mainly discusses several problems in the construction of artificial intelligence courses in higher education and proposes corresponding countermeasures. This article mainly discusses from four aspects: firstly, helping students overcome mathematical anxiety and improve their mathematical literacy and abilities; Secondly, clarify the concept of threshold to enable students to better understand knowledge such as mathematics, statistics, and machine learning; Thirdly, improve students' learning and adaptability by improving metacognition and self-efficacy; Finally, it is necessary to pay more attention to students' programming abilities, laying the foundation for cultivating high-level artificial intelligence talents.

Keywords: higher education; artificial intelligence; threshold concept; metacognition; self-efficacy

引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是研究、开发用于模拟和延伸人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新科学,属于计算机科学的一个分支。该领域的研究包括图像识别、语音识别、自然语言处理、专家系统和机器人等。机器学习(Machine Learning, ML)是人工智能的一个重要分支。通过机器学习算法,计算机系统可以直接从示例、数据和经验中学习,而不是使用预先编程的规则来执行任务。深度学习(Deep Learning, DL)是机器学习的众多算法之一,由于其在计算机视觉等领域取得的巨大成功,促进了人工智能在工业中的广泛应用,并增加了该学科在学生中的受欢迎程度^[1]。人工智能、机器学习和深度学习之间的关系如图1所示。

当前,人工智能及其子学科是计算机科学的一个核心领域,在学术界和工业界的众多领域越来越受到重视。各大高校中机器学习和人工智能方面开设的课程也越来越多。然而,人工智能是一个严重依赖数学和计算机编程知识的复杂领域,目前,在计算机相关专业之外的其他专业开设人工智能课程仍缺乏关于研究论证和教学实践^[2]。

根据教育部公布的数据,截至2019年,国内共有近

200所高校开设了智能科学与技术本科专业。开设人工智能课程的学校也有很多,据不完全统计,截至2021年,全国有超过300所高校开设了机器学习、深度学习等人工智能相关的本科和研究生课程。这些课程涵盖计算机科学、电子信息、数学、统计学、控制科学等多个学科领域。人工智能市场应用的潜在增长和预测增长都需要大幅增加本科和研究生两个培养层次的人数。

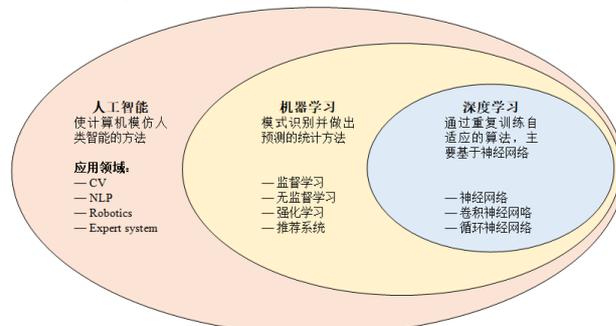


图1 人工智能、机器学习和深度学习的关系

拥有人工智能知识和经验的人才在行业内受到高度追捧,目前人工智能知识和技能的短缺正成为毕业生求职中需要面对的严重问题。人工智能是一门综合性学科,它

结合了数学和计算机科学等多方面的知识,数学和计算机能力欠佳的学生在学好这些课程的过程中可能存在某些困难,而这些知识通常不能通过一门课程就能获得^[3]。学生所需的技术技能水平取决于他们所学习的人工智能课程类型。人工智能教育有两个主要分支:一是如何应用已有的人工智能技术,二是如何构造和优化新的人工智能方法。前者根据应用类型和方向的不同而不同,后者需要更深入的数学知识。

2 相关研究

我们使用“人工智能”及该领域的学科“机器学习”“深度学习”“数据科学”等关键词进行搜索,以确定人工智能和教育领域当前的研究和实践。

“人工智能”一词是 1956 年由约翰·麦卡锡(John McCarthy)提出的,在取得一系列成功之后,人工智能在 20 世纪 80 年代成为一个蓬勃发展的行业。然而,80 年代初至 90 年代初期,由于存在多项技术难题,以及高昂的成本和应用领域较窄,人工智能的发展进入低谷期,这个阶段也被称作“人工智能寒冬”(AI Winter)。直到神经网络和大数据时代的到来带来了人工智能的复兴,现在人工智能作为一系列问题的解决方案被嵌入到大量行业的基础设施中。

随着人工智能的复苏,高校计算机科学课程中人工智能的内容一直在扩大,特别是近些年很多大学开设了人工智能相关专业,这些课程的受欢迎程度也一直相当高。人工智能专业人才的培养需要开设更多的、更系统的人工智能课程,包括大规模在线开放课程和持续专业发展课程^[4]。为了更好地推进人工智能技术的发展,并使这一领域得到广泛接受和传播,需要对更多的学生开展人工智能相关课程的教学。关于人工智能教学的最佳实践的研究相对较少,随着对具有这些技能的毕业生的需求不断增加,分析并总结目前的教学方式并了解学生的经验非常重要。

对近期文献的回顾几乎没有发现与人工智能相关的教育最佳实践,因此我们扩大了搜索范围,包括计算机科学,特别是数据科学课程中的相关主题。从相关研究中我们确定了计算机教育中的实践,由此,我们假设学生的数学焦虑可能会成为学习人工智能的一个阻碍,也可能给学生在相关课程的学习上造成困难。

3 人工智能教育困难的关键因素

3.1 克服数学焦虑

数学焦虑可能导致多种负面后果,如回避包含数学元素的科目。数学焦虑在国内本科高校中是一个比较普遍的问题,大约 20% 的学生在这方面遇到困难。课程群体在社会和教育环境背景方面的可变性也被证明与教育动机结构有关,包括与数学相关的自我效能感和焦虑。

焦虑和自我效能感与学业成绩之间往往存在相关性,特别是在数学方面。研究表明,自我效能感和自我调节与

数学焦虑存在内在联系。数学焦虑的存在会影响学生的学习成绩,并与自我效能感相关,而自我效能感也会影响学生的表现^[5]。提高学生自我效能,进而导致进一步的自我调节,可以适当缓解数学焦虑。即使对于不存在数学焦虑的学生,提高自我效能感和自我调节能力也会更好地为人工智能课程的学习做好准备。

拥有高自我效能感的学生通常在面对教育挑战时表现出更大的毅力和更持久的努力。Hunt 等人对英国本科生数学焦虑水平的研究表明“女性对数学的焦虑程度明显高于男性。” Hunt 等人的研究中的另一个结论是,理学院学生的数学焦虑的比例高于预期。首先,对当前人工智能教育进行分析以确定该领域学生的数学技能水平的期望,并确定每个教学模块中的具体教学内容。然后,确定案例研究参与者的基本统计、数学水平和对数学技能的信心,为研究这些特定人工智能模块确定数学相关概况。

许多有效缓解数学焦虑的干预措施已经通过实验验证,这些干预措施包括通过改变课程设置和一系列的心理治疗实验来影响整个班级。文献中的心理干预措施多种多样,包括针对缓解学生对数学的负面情绪的行为策略和试图缓解学生所表达的担忧的认知模型。心理治疗是应对这种焦虑有效的方法之一,包括系统脱敏、增加数学暴露、焦虑管理和放松训练。不过这些方法需要经过专门培训的专业人员,实施难度较大。拉米雷斯(Ramirez)认为,不良的自我调节过程会导致学生对个人能力感知的降低。运用策略提升学生的自我效能感,可以缓解学生的数学焦虑,提升学生对自己数学能力的信心,进而影响增加学生的学习兴趣。减少数学焦虑的课堂干预包括使用游戏或互动平台,提供专业设备和使用不同的技术来传递课程材料,比较简单的方法是更新课程形式,使用互动平台是一种可行的方法,可以有效减少 AI 课程中的数学焦虑。

重测法(retest)和自步学习(self-paced learning)可以减少学生的数学焦虑。重测是指在一定时间间隔内,对同一组被试用同一种量表施测两次,计算受测者在两次测验中得分的相关系数,得到再测信度,可以用来激励学生重新学习,达到他们最初没有完全理解的技能和概念的掌握水平。自步学习可以通过与学习目标取向而非绩效目标取向保持一致来缓解数学焦虑。

由于在线课程的匿名性,远程学习也是一种有效的策略。远程学习即在地理上遥远的地方提供教育,它通常包含不同的学习媒介,以提供一系列的教育环境^[6]。Taylor 和 Mohr 创建了一门在线远程数学课程,该课程使用了以学生为中心的策略,如非正式语言、相关情境材料和反思性练习技巧,其双重目的是提高学生的数学知识,减轻数学焦虑。90% 的学生反馈,这门课程提高了他们在数学方面的信心。

3.2 确定阈值概念

阈值概念是英国学者迈耶和兰德提出的,其理论框架被应用于诸多领域,该领域对高等教育教学研究和实践具有很高的启发意义。作为一种思维和实践方式,阈值概念具有变革性、不可逆性、综合性、有界性和麻烦性五个基本特征^[7]。变革性是阈值概念的主要属性,整合已有的概念必然是变革性的。不可逆性保证一个概念一旦被理解就不容易遗忘,一个概念如果整合了一系列相关概念的理解,放弃这个概念将对个人的整个思维方式和知识结构造成极大的破坏。因此,阈值概念有助于划定学科概念,因为它整合了一组特定的观点、信念和理论。理解某个主题的阈值概念,可以揭示不同学科领域之间的关系。然而,阈值概念往往是有界的,这意味着每个概念通常不能解释完整的学科。而阈值概念本身具有麻烦性,有时新的概念可能与学生对特定领域已经拥有的理解有冲突,甚至相反。

如果学生没有克服阈值概念,可能会出现浅层学习(surface learning)的情况。当学生倾向于记忆离散的实例,通过死记硬背来尝试理解定义和流程,并且不能将具体的练习与已有的知识体系联系起来,这就是浅层学习。将新的学习与已经具备的知识联系起来是学习人工智能过程中克服阈值概念的一个重要方法,特别是在数学方面的先验知识。使用定制学习也许可以帮助学生通过阈值概念,包括关注学生个体的异质性,注重提高学生的元认知和自我效能,为学生提供信心和方法促进阈值概念,直至达到知识的接受和同化的目的。

与人工智能相关的核心阈值概念尚未确定,识别核心阈值概念的麻烦性有助于更好地理解人工智能教学过程中学生与教师可能遇到的困难。对这些阈值概念的认识也可以为教师提供可行的策略,以帮助学生克服这些困难。例如,面向对象编程是计算领域的一个门槛概念,通过调研了解学生对面向对象编程的理解,教师能够将这一概念融入到一个更容易理解的环境中。

人工智能课程的阈值概念难以直接得到,需要一定的时间让学生进行过渡,这个过渡时期被称为阈限空间。在这一节点上,学生可能会遇到困难,包括过渡期间的各种情绪反应。总之,确认潜在阈值是构建人工智能最佳实践框架的重要一步,这将使课程负责人能够专注于理解该领域中必要的教学内容,并制定策略,帮助学生度过潜在阈限空间。

3.3 增强元认知与自我效能

元认知是指对自己的学习过程进行反思和控制的能力。它是学习能力的核心,能够帮助学生更好地掌握自己的学习方式,提高学习效率和成绩^[8]。自我效能是指个体对自己完成某项任务成功的信念和预期。在一个竞争激烈、变化快速的时代中,增强自我效能可以使学习者更加自主

地去面对学习和生活的挑战。

人工智能课程需要能够覆盖到更广阔的知识面,然而,学生的元认知能力来自对自己所掌握知识的理解和掌握的提高。围绕提高学生的元认知和自我调节学习能力的概念,有许多策略,其中之一是使用“提问式教育”。提问式教育培养学生的批判性思维,激发对现实的真正反思和行动,在特定课程学科背景下的元认知策略教学已经显示出令人满意的效果^[9]。提供复杂的问题提高学生的思维能力,鼓励学生运用所学的知识去解决问题,并要求他们不断地思考解决方法的有效性,是提高元认知的有效手段。在这一过程中,配置少量的具有代表性的任务以强化学习和记忆,促进元认知的进一步提高。框架论、归纳和分离、诊断思考等技术可以帮助学生更好地了解学习内容。

3.4 重视编程能力

由于人工智能通常被归类为计算科学的一个方向,因此在教育方法中存在许多相似性,例如,理论与实践教学的结合。在这些课程中取得优异成绩的潜在障碍包括学习编程的困难、信心问题和以及自我效能的影响。鉴于与数据科学教学相关的最佳实践包括案例教学和实践训练,确定在人工智能教育中采用哪些实践将有助于构建该领域的教学框架。

编程能力是人工智能教育中必不可少的一环,因为AI技术的核心是建立复杂的计算模型和算法,而这些算法通常需要通过编程实现。因此,掌握编程能力对于理解人工智能的基本原理和实践都是非常重要的。

编程能力还有助于提高学生的系统思维和问题解决能力,这些都是AI领域成功的关键。在人工智能教育中,学生需要学习使用编程语言来创建和实现各种算法和模型,比如机器学习和深度学习模型。通过编写代码和理解算法的内部运作原理,学生可以更深入地理解人工智能技术的本质,并开发出更高效、更智能的应用程序。

除了编程能力,人工智能教育还需要培养学生的数据科学方面的知识。许多数据科学课程包含与机器学习相关的原理,或者将机器学习、深度学习课程作为培养计划的一部分。从技术角度来看,数据科学家被视作数据挖掘、统计分析和机器学习方面的专家。数据科学教学的一些课程要求学生选修与概率论、多元微积分、线性代数或统计学相关的课程,而这些课程通常与人工智能入门课程相关。数学焦虑可能导致学生难以理解这类课程中涉及的大量数学理论。

4 结论

由于当前市场上人工智能人才的缺乏,当前国内外高等学校开设人工智能相关课程的兴趣日益浓厚,当前本科高校人工智能的教育框架建设和实施整体来说还存在着一些问题,例如,师资力量的短缺和教学资源的不足,这

就需要对这一领域的教育支持进行研究。本文从多方面探讨了在高等教育教学中开展人工智能课程的困难,并提出了一些有助于缓解这些问题的策略,希望对 AI 教学最佳实践的确定提供一些启发,有助于 AI 教学框架的创建。

基金项目:海南省高等学校教育教学改革研究项目(Hnjg2023ZD-44);三亚学院课程考核改革试点项目(项目编号:SYJGKH2022102)。

[参考文献]

- [1]方艳梅,李冠彬,卢伟.机器学习高阶课程建设的探索与实践[J].计算机教育,2023,11(3):119-123.
- [2]胡小方,张里博.创新型人工智能人才培养的教学体系探究与改革[J].中国新通信,2023,25(6):41-43.
- [3]李宁,罗雪妮,刘柯欣,等.基于创新应用驱动的“机器学习”课程教学改革研究[J].海峡科技与产业,2023,36(3):74-77.
- [4]程乐.人工智能发展趋势研判与规范引导思路[J].国家治理,2023,11(6):42-48.
- [5]张承芬,孙金玲.数学焦虑对工作记忆子系统及数学心算的影响分析[J].心理科学,2013,36(1):134-138.
- [6]王洪江,李作锴,廖晓玲,等.在线自主学习行为何以表征元认知能力——基于系统性文献综述及元分析方法[J].电化教育研究,2022,43(6):94-103.
- [7]李时华,刘啸宇.阈值概念的理论渊源及主要特征[J].教育教学论坛,2020,12(9):115-116.
- [8]陈锋娟,刘清堂,张思,等.面向小组互评的集体元认知支架模型及实证研究[J].电化教育研究,2023,44(4):94-100.
- [9]徐旻昱.面向网络教学的认知能力评价模型研究与应用[D].江苏:东南大学,2019.

作者简介:于营(1990.4-),毕业院校:云南师范大学,所学专业:计算机软件与理论,当前就职单位:三亚学院,职务:无,职称级别:副教授。