

人工智能时代计算机基础课程建设与教育教学思考

李 秀¹ 陆 军² 牛颂杰¹ 李鸣超³ 刘敬晗⁴

(1. 清华大学 计算机科学与技术系, 北京 100084; 2. 清华大学 公共卫生与健康学院, 北京 100084;
3. 清华大学 美术学院, 北京 100084; 4. 清华大学 图书馆, 北京 100084)

摘 要:随着人工智能技术,特别是生成式人工智能技术的发展,我们需要重新思考人与机器的角色,探索如何利用这些技术赋能教育,使其成为推动教育变革的重要引擎,共同塑造数字教育教学的新模式。中国高校计算机基础课程教学从早期最基本的计算机办公操作能力的普及阶段,到强调信息技术的科学性和技术性,再到突出计算思维的培养,这一过程揭示了计算机基础教育在适应社会发展和技术进步中的变革。数字时代人工智能技术进一步推动了信息获取的便捷性,也对知识的深度理解、批判性思维、创新思维和终身学习能力提出了更高的要求。清华大学计算机基础课程利用 AI 赋能教学取得了良好的成效,并激发学生的学习兴趣和创新思维。清华大学课程案例不仅反映了 AI 技术在教学设计中的创新应用,也体现了教育工作者面对 AI 技术的角色转变,即从传统的知识传递转变为学习引导,以及“教师、AI 助教”协作教学。面对 AI 技术的挑战与机遇,教育界需不断探索和适应,以促进学生和教师共同发展。

关键词:计算机基础教学;AI 技术;计算思维;人机协同;教育教学改革

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-4519(2024)02-0042-08

DOI:10.14138/j.1001-4519.2024.02.004208

随着 GPT-4、文心一言等国内外生成式人工智能(Artificial Intelligence Generated Content, AIGC)技术的出现,人类加快迈向智能时代。人工智能(AI)技术与各个行业的融合也越来越紧密,由此促进了数字经济、数字社会的发展。各个行业的发展,都需要具有数字技能、数字素养、数字知识的人才支撑,因此培养数字人才对经济和社会的发展具有非常重要的意义。作为高等院校培养数字人才的第一门课程,计算机基础课程有着举足轻重的地位。另一方面,在进入大学学习前,大多数学生都没有接受过系统的计算机知识的培养,而大学的很多课程需要应用计算机基础知识,因此,计算机基础课程在高校的人才培养方案中也有承前启后的地位。

为了培养更多的数字人才,让更多人享受数字时代的技术红利,我国实施了全国范围的“教育数字化”改革。其中的一个目标,是让更多学生学习和获得最新的数字技术,紧跟技术步伐,不落伍不掉队。因此,将最新的 AIGC 技术纳入教育教学显得很有必要,而如何设计基于 AI 技术的课程教学体系,以更好地帮助学生学习数字知识和使用数字技术,是当前大学教学的一个重要问题。

收稿日期:2024-02-29

作者简介:李秀,清华大学计算机科学与技术系副教授,研究方向为计算机技术;陆军(通讯作者),清华大学公共卫生与健康学院助理研究员,研究方向为数字治理;牛颂杰,清华大学计算机科学与技术系助理研究员,研究方向为计算机技术;李鸣超,清华大学美术学院助理研究员,研究方向为计算机技术与艺术;刘敬晗,清华大学图书馆馆员,研究方向为图书馆学。

一、中国高校计算机基础教学三十年的发展

回顾过去 30 多年,中国高校计算机基础课程教学,主要经历了以下几个发展阶段。

(一) 计算机应用教育普及阶段(1991—2004)

1991 年底,基于“计算机学科具有促进其他学科发展的作用”的共识,清华大学专门召开了全校计算机教育工作会议,会上提出了计算机基础教学“三个层次”的课程体系,即计算机文化基础、计算机软件技术基础和计算机硬件技术基础,并讨论了具体的改革实施方案。1992 年,清华大学正式向全校非计算机专业的学生开设了计算机公共基础课程^①。

1997 年,时任国家教委副主任周远清意识到清华的课程实践经验对全国高校的潜在影响,便提议将清华经验推广至全国范围。由清华大学王行言老师负责起草方案,经高教司理工处审核,最终形成文件《加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见》(以下简称“1997 年文件”)^②。清华大学教学经验向全国高校推广,这标志着计算机基础课程教学正式成为高等教育人才培养体系的一部分。在建设计算机基础课程初期,各大院校几乎都遵循了“三个层次”的课程体系指导方案,将第一门计算机基础课程命名为“计算机文化基础”,该课程成为非计算机专业学生的第一门计算机公共基础课程。

清华大学在计算机基础课程开课之初,就将“计算机文化基础”课程明确定位为本科生第一门计算机通识课程;在更广泛的社会文化背景中,帮助学生理解计算机技术的意义;在计算机文化视角下,进行课程内容建设;通过计算机技术使用和应用,掌握和理解基本的知识概念;帮助学生了解计算机技术如何塑造人类的社会、工作和日常生活。

1998 年,清华大学率先启动网络教学模式的探索与实践,由 3 名教师组成课程教学组,为 2000 多名非计算机专业的大一新生进行授课。该教学成果于 2004 年获得北京市教学成果一等奖,该课程获得首批国家级精品课称号。

这个阶段的课程具有“量大面广”的特点。

(二) 强调科学性和技术性阶段(2005—2010)

随着计算机教育受到社会与院校更加广泛的关注,以及计算机基础课程教学队伍的不断壮大,“1997 年文件”中提出的目标得到了基本实现。2006 年,经过多次讨论,教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》(简称“白皮书”)。“白皮书”中提出了计算机基础教学“4 个领域×3 个层次”教学内容的知识体系总体架构,更加重视理论基础,强调基础知识的系统学习。基于各学科计算机应用的特点、差异和学时限制,在“白皮书”基础上提出了“1+X”的课程体系方案:1 门“大学计算机基础(必修)”,加上几门重点核心课程(必修或选修)。方案突出大学生认知层面的培养目标,为非计算机专业的学生提供必要的计算机知识和技能,以便他们能够在信息化时代有效地使用信息技术。

高校第一门计算机通识课程不仅侧重计算机科学知识体系的梳理,而且通过课程更新来强调课程角色的重要性,从最初的“应用普及”转变到“基础理论与应用”。高校计算机基础教学进行了“百花齐放、百家争鸣”的教学改革实践探索,从基础知识的普及开始,逐渐过渡到强调实践能力和创新思维的培养。同时,也推动教师们编著了一批有水平的教学研究成果和高质量的教材,夯实了计算机基础教育队伍,加强了计算机基础教学在高校人才培养中的作用。

这个阶段,在大学第一门计算机通识课程的建设方面,清华大学等少数院校继续基于计算机文化基础课程深入更新,而其他大部分院校通过“大学计算机基础新开课”来实施教学;计算机通识课程教学进

^①冯博琴.计算机基础教育新阶段的教学改革研究[J].中国大学教学,2004,(9):7-10.

^②李廉.以计算思维培养为导向 深化大学计算机课程改革[J].中国大学教学,2013,(4):7-11.

入了“科学理性与技术应用”双管齐下的阶段。在此阶段,清华大学课程组编写的《计算机文化基础》教材更新到第五版,印数超百万册,被近百所兄弟院校采用为课程教材。

同在这一时期,全国中小学也陆续开设了信息技术类课程。

(三)突出计算思维培养的阶段(2011—2020)

2012年,教育部启动了以计算思维为切入点的大学计算机课程改革项目。2013年5月,教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会在深圳发布了“计算思维教学改革宣言”^①,主旨是“必要性:为什么要推进以计算思维为切入点的教学改革;紧迫性:为什么要强调计算思维培养是当前教学改革的重点;系统性:如何进行计算思维教学改革;操作性:在什么范围和程度上进行教学改革”^②。高校计算机基础教育进入到以“计算思维”能力培养为目标的改革阶段。

与此同时,很多院校的计算机专业教学力量开始加入基础教学团队,提出了信息技术赋能的“CS+”(Computer Science+)理念,在原有的课程体系架构上,拓展了课程内容的深度和广度。部分院校的第一门计算机通识课,通过更名或新增计算思维课程,强调培养学生的计算思维能力。

将人的智慧和计算机的优势最大限度地结合起来,是培养学生计算思维的重要目标;每一门计算机课程都在不同层面、不同程度靠近这个目标,教学模式也不断体现计算机技术优势。2015年上线的“计算机文化基础(MOOC版)”课程,通过多媒体视频等信息平台和资源,将课程教学以慕课形式完整呈现并分享到互联网教学平台,让更多的学习者可以共同学习。该慕课于2018年被评为首批“国家精品在线开放课程”。

纵观这30多年,日新月异的信息技术使得“变化、改革、更新”成了计算机基础教育的主旋律。随着信息技术的快速迭代,计算机公共基础课程一直在改革,课程体系从“三个层次”“1+X”到“CS+”,课程内容从“计算机文化基础”、“大学计算机基础”到“计算思维”,不断更新。

经过多年的教学实践和探讨,面向非计算机专业学生的计算机能力培养目标,逐步在计算思维层面达成共识:非计算机专业的计算机能力是计算思维在实践中的应用,而计算思维则是提升这些能力的核心方法论。两者相辅相成,共同帮助学生在信息化时代更好地理解 and 利用计算机技术。

随着信息技术对各个学科的不断渗透,高校人才培养中所需的计算机能力,成为计算机基础教学团队教学改革的动力和探索的目标。这也反映了计算机技术和不同学科的进步、融合和赋能。

二、人工智能时代计算机通识教育

2020年新冠疫情暴发,促使教育行业迅速转变,将面授课堂转换到线上教学模式,这场突如其来的变革也加速了教育行业对新技术的接受和应用。在线上教学的实践中,许多教师不断探索和创新,开展了大规模的混合式教学模式的探索。2023年,随着ChatGPT引领的生成式人工智能技术的兴起,教育行业面临新技术带来的直接挑战,再一次面临变革。然而,教育领域变革的步伐往往比科技领域慢一些,主要是因为教育改革需要在教育理念、人才培养目标、教师能力和学生需求等多重因素之间做出细致的平衡^③。

如何面对这些新技术的挑战,关键在于积极地更新教育理念和教学模式,以培养能够适应科技革命和社会需求的师资和学生。这不仅要求教师掌握最新的信息技术和教学方法,更需要在整个教育体系内部推动一场深刻的思想和实践革命。也需要构建一个更加开放、灵活的教育环境,融合新技术,为学习者提供更加个性化、互动性强的学习体验。同时,也要培养学生的计算思维能力和批判性思维,使他们能够

① 范通让.“大学计算机基础”教学理念的变革:思维创新[J].中国大学教学,2015,(4):47-50.

② 何钦铭,王浩.面向新工科的大学计算机基础课程体系及课程建设[J].中国大学教学,2019,(1):39-43.

③ 郑世林等.ChatGPT新一代人工智能技术发展的经济和社会影响[J].产业经济评论,2023,(3):5-21.

在快速变化的世界中不仅适应变化,而且能够成为引领变革的力量。^①

(一)生成式人工智能时代的教育变革挑战

每一次科技革命都伴随着新的机会,繁重的体力劳动在减少,创造性和创新性的脑力劳动在增加。不同于以往狭义的人工智能,生成式人工智能技术在许多专业任务测试中表现出超过大多数人类的水平,而且还以更快的速度在迭代。GPT-3 发布于 2020 年 6 月,GPT-3.5 于 2022 年 12 月发布。仅过了 3 个月,2023 年 3 月 14 日,GPT-4 正式发布。GPT-4 在各种专业和学术考试中的水平与人类相当,优秀的表现令人难以置信。GPT-4 不仅聊天的正确回应比 GPT-3.5 高出 40%,而且还是多模式的,可以接受文本输入,还可接受图像输入。

长期以来,人类是现实世界中的唯一认知者,经过理性过滤的人类感知和经验,定义了我们对现实的理解,构成了人类的知识体系。不断出现的新技术增强了人类的探索能力。随着互联网信息技术的发明,人类以更快更广的方式拓展和分享知识。在特定的领域中,早期的狭义人工智能表现出类似甚至超越人类的能力,但仍被视为技术对人类某方面能力的延展。通过经典算法,人类将现实世界简化为机械规则;借助精确定义的程序代码,在计算机上延展人的脑力。

然而,随着大语言模型(Large Language Model,LLM)大规模处理能力的实现,人工智能不仅学习能力和表达能力得到提升,还显示出强大的泛化能力和创造力,能够处理未知情况,并利用输入的逻辑模型进行推理。这种能力的提升标志着 AI 技术的进步不仅仅是传统意义上的脑力延展,而是为人类提供了新的学习和信息处理能力,开启了人机协同学习的新篇章。

在 AI 技术发生质变的背景下,教育领域尤其是计算机通识教育面临前所未有的挑战和机遇。AI 的技术进步不仅推动了信息获取的便捷性,也促进了知识的深度理解和创新思维的培养。随着人工智能技术,特别是 AIGC 技术的发展,我们需要重新思考人与机器的角色,探索如何利用这些技术赋能教育,使其成为推动教育变革的重要引擎,共同塑造未来学习的新常态。

(二)计算机通识教育课程设置

计算机通识教育是通过信息技术知识广度与深度的追求,促进学习者全面发展的一种教育模式。这里的“通”意味着广泛、全面,而“识”则指的是知识、理解力和判断力。其目的不仅仅是为了传授知识,更重要的是通过知识的传授,培养学生的综合素质、实践能力和创新精神以及社会责任感,不断探索新的学习模式,更好地适应未来新技术和多元化社会的需求。

随着各专业学科研究与计算机科学技术的深度交叉,对于非计算机专业的学生来说,计算机通识教育的目标是让学生形成基于计算思维的专业学科数字素养,将计算思维方式融入数字素养的培养中,其中更强调与主修专业学科知识融合的数字素养。通过一系列计算机能力和概念化思维的培养,来适应快速发展的技术环境,赋能专业领域的学习、科研和创新。

表 1 知识概念、应用技能和人文精神三个层面的课程设置

课程设置	内容	目标
知识概念	了解技术背后的原理	建立一个持久的新技术学习能力和适应能力
应用技能	应用技术解决问题	应用驱动的自我认知,了解自己的兴趣和长处,形成持续主动的学习态度
人文精神	理解技术的社会影响	提升学生的理性思考能力、研究分析和判断能力,以及技术鉴别能力;强调人的价值,形成负责任和符合伦理的人机共生观念

此外,通过 AI 技术能帮助学生更好地衔接知识。中学与大学的信息技术教育缺乏衔接设计,高中通常是“两级分化”模式,一种是信息技术竞赛为导向的选拔式教学,一种是缺失高考“指挥棒”的面向普通学

^①王天恩. ChatGPT 的特性、教育意义及其问题应对[J]. 思想理论教育,2023,(4):19-25.

生的体验式选修教学。这种情况导致学生进入大学后,计算机技术应用和知识概念的起点水平差异较大。但学生都有一个共同点,即他们都是拥有多种数字化智能设备的互联网“原住民”,习惯通过信息技术来解决日常问题,对于数字化的“读写算”呈现一种早熟状态。

在大学第一门计算机通识课中,如何使学生们成长起来?计算机通识课程在知识概念、应用技能和人文精神三个层面设置课程内容(如表1所示),总体目标是培养基于计算思维的学科素质。

AI时代的计算机通识教育不仅要培养学生的专业学科数字素养,更要培养基于深度思考的提问能力,拓展人类的想象力。大学第一门计算机通识课具有覆盖专业多、学生差异大、课程学时少、知识概念繁多、应用热点更新快、实践环境要求高等诸多特点^①。因此课程内容的设置从有用、有趣和有视野这三个特点着力。

“有用”层面主要集中在培养学生的实际应用能力 and 解决现实问题的能力。具体包括:培养学生数字化信息的加工处理能力,有效检索、评估和管理信息的能力,数据收集、分析、处理和可视化的能力,基于技术原理的了解,解决日常计算机工具和软件使用的问题。

“有趣”层面则通过结合热点技术和应用,提高学生的学习兴趣 and 主动性,激发自主探索实践,侧重发挥想象力的探索;通过数字艺术创作等实践活动,提高学生对美的感知和创造能力,将所学知识应用于新的场景和问题中。

“有视野”层面是计算机通识课设计的重点。作为课程教学内容载体的信息技术,因其日新月异的迭代特征,“变化”成了课程教学的特色标签;随着新内容不断涌现,过去的共识也面临着演变和修正。许多新技术“昙花一现”,被快速淘汰,需要从时间维度重新审视,把其中的得失经验应用到课程中,把技术发展的逻辑梳理清楚,让学生具备技术原理分析和鉴别能力。既要培养学生跨学科思考问题的能力,也要让学生认识到计算机技术应用中可能出现的技术伦理问题,培养学生使用技术的负责任态度。

三、人工智能赋能的计算机通识教育的典型实践: 清华大学“计算机文化基础”课程案例

1992年,清华大学在全国最早开设了计算机文化基础课程,面向全校非计算机专业学生,以必修课的形式开设。1998年,最先将网络教学模式引入课程,从而支持3名教师给2000名学生上课的大规模教学。课程教学成果荣获“北京市高等教育教学成果一等奖”(2004年),荣获首届“国家精品课程”称号(2003年),MOOC版课程荣获教育部首批“线上一流本科课程精品课”称号(2020年)。教学团队主编的教材被全国100多所大专院校选用,30年来,教学团队一直在计算机文化视角下深耕课程内容。

(一)突出计算机文化视角下的计算机能力

计算机文化课程中的“计算机文化”是指与计算机技术相关的行为、态度、价值观和知识的总和。其中“文化”强调的是人类进化中一种劳动过程的呈现,是文明进程中的基本生存方式,也是获取主流信息表达和加工的能力。在印刷机被发明创造出来以后,人类知识主要以文字的形式,通过纸张书籍进行传播,这个时期的“文化”主要表现为基于文字的“读写算”能力。

随着人类进入数字信息时代,知识信息主要以数字化形式交流与传播,计算机作为数字信息的主流工具载体,数字时代的“计算机文化”强调在数字化层面的“读写算”能力。从信息技术发展的角度来看,“计算机文化”同时还体现了数字层面的变化演进:从数字化到数据化,到当前的数智化。在计算机文化视角下,计算机能力分为技术应用能力、技术鉴别能力和技术创新能力。(如图1所示)

正如人工智能中“图灵测试”标准设计思想,图灵避开了几个世纪以来关于智力本质的哲学争论,提出了一个机器智能判定的解决方案:通过机器的外部行为表现,而不是过程,来完成“是否智能”的判定。将“机器智能”定义的重点转向了“机器的表现看似智能”的行为,而非“智能”这个术语的深层次的哲学认

^① 周围等. 智能·赋能:大学计算机基础实验教学研究与践行[J]. 计算机教育, 2022, (4): 65-69.

知或神经科学维度。因此“人工智能”可以定义为“能够执行具有人类智能特征的任务的机器”。生成式人工智能之所以被认定为人工智能,正是因为它们生成的结果(文本、音乐、图像等)与人类生成的相似,而不是因为他们的模型特征与人相似^①。

因此,借鉴这个思路,清华大学第一门计算机通识课“计算机文化基础”

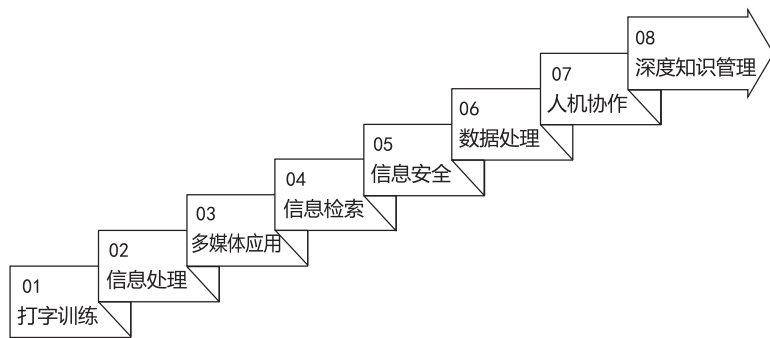


图1 清华大学计算机基础课程“读写算”能力的三十年进阶图

的“计算机能力”定位,是将内化的计算思维的认知过程,外化为数字化层面的“读写算”能力。这个能力是第一层次的“人机共生”能力,这个层次的能力通过数字信息的检索、处理到创造,培养基于深度思考的提问能力和想象力。在人机协同认知的模式中,充分发挥人的价值,同时也让学习者更好地适应被技术改造的未来。

(二)清华大学计算机文化基础课程的 AI 赋能设计

在清华大学计算机文化基础课程“AI 赋能教学”设计方案中,人工智能技术以教学帮手、学习助手进入教学中,成为继知识、实践和教师之后的又一个知识传授要素,发挥其特有的教学价值^②。

知识的教学价值在于思维与认知,为学生提供了思考的基础和素材;实践的教学价值在于探索与验证,引导学生将知识应用于实际情况并发现新的可能性;教师的教学价值在于引领与互动,指导和激励学生,帮助学生完善知识的构建和技能的应用;AI 的教学价值在于智能辅助,以智助教、以智助学,增强教师与学生处理信息的效率、提升解决问题和创造新知识的能力,从而提高教学效果,丰富学习体验。

教学互动模式从“教师—学生”二元模式,进阶到“教师—学生—AI 助教”双师模式。AI 赋能课程教学设计,使教学更加高效、个性化,适应多元的需求。生成式人工智能技术自动生成内容的能力,体现在理论教学设计中内容的创造效率和个性化,以及在知识传递中的多样性和互动性。AI 不仅能助力教师的内容创作,提高课程更新率;还能根据学生的学习习惯、知识水平和兴趣,生成定制化的学习材料和资源,提供个性化的学习路径。

教师设计和实施一门课程的具体教学过程,就像是在规划一次旅行:首先设定目的地(学习目标),规划路线(教学大纲),选择途经的景点和活动(教学活动和资源整合)。而 AI 就像是一个高级的导航系统,它能够实时提供信息和建议,帮助教师更有效地规划旅程,同时又能为学生提供个性化的学习指导和支持(路线导航),甚至能够根据学生的反馈和学习进度调整教学策略(路线优化)。引入 AI 要素的教学互动模式,从“教师—学生”二元模式进阶到“教师—学生—AI 助教”双师模式(如图 2 所示)。

明确人与机器的分工和协作机制,提升人机协同学习能力。以 AIGC 为代表的人工智能技术降低了初学者的入门门槛,提高了技能应用效率和创造水平,提升了学习者的想象力。将 AIGC 技术引入每个学生的学习 workflows 中,为学习者设计一个直观高效的人机共生体验环境。

比如,在课程的图像创作处理部分,课程团队部署了开源工具 Stable Diffusion,配置了 GPU 算力,设计了“七分 AI 画+三分人工修”的人机协作实践方案,从

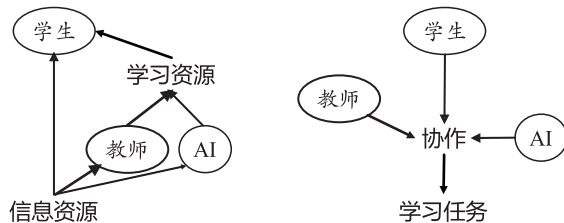


图2 AI赋能的“双师”教学设计

① 杨欣. 基于生成式人工智能的教育转型图景——ChatGPT 究竟对教育意味着什么[J]. 中国电化教育, 2023, (5): 1-8.

② 祝智庭等. 高意识生成式学习: AIGC 技术赋能的学习范式创新[J]. 电化教育研究, 2023, (6): 5-14.

而完成唐诗宋词意境画的绘制。讲解该部分内容时,首先介绍 AI 绘画技术热点,引发学生关注;借助 AI 绘画案例,讲解人工智能技术和大模型技术的基本原理。接着,教师通过展示“AI 绘制的古诗词意境画”优秀作业,激发学生兴趣,由兴趣驱动学生主动探索发现、创作及应用。通过感性的实践经验的积累,配合教师讲解,在理性认知层面了解技术背后原理,以此理解机器学习的机理和运行逻辑。再结合任务流程,厘清哪些工作适合机器来做,利用机器减轻学习负担,提高学习效率;哪些工作需要发挥主观能动性和想象力,创造性地解决问题。通过人机协作,共同应对不同的学习情境,最终促进学生提升认知和锻炼思维。

在这个过程中,AIGC 就像一根能够施展数字魔法的“魔杖”,根据学生的意图和指令,快速地创造出各种类型的内容,包括文字、图像、音乐和视频等,为学生创作提供了前所未有的创造力和效率。AIGC 帮助学生从初学计算机应用软件时的摸索中解脱出来,学生甚至不需要绘画技能的训练基础,只需要专注于更能激发成就感的审美能力和创造力,生成新颖的需求表达。更为重要的是学生想象能力的培养,以及对创作的探索与实现;同时,教师还要指导学生如何明智和负责任地使用 AI 技术。

充分利用学生的学习行为数据,精确调整 AI 助教的功能,构建课程社区。将“AI 助教”引入到课程教学平台中,为课程构建一个群体学习的社区环境。在课程社区平台引入 AI 助教答疑、绘画、阅读文档等多模态交互学习功能,鼓励学生在群体学习环境中提问、互动交流。一方面,通过与 AI 助教的智能交互,学生可以利用平台主动学习和持续学习,提升个体学习的效率;另一方面,在人机共生的群体学习课程社区,相互借鉴、相互启发,加强对所学内容的理解以及知识体系的建构。

通过浸润在人机协同学习的课程社区环境,学生获得了基础层次的人机共生能力;让学生在交互中学习,在学习中反思提升。学生与“快问快答 AI 助教”互动交流,基于 AI 助教具有理解和生成自然语言文本的功能,能快速互动交流;降低由于大量技术术语给学习者带来的学习认知负荷,提高答疑互动效率。然后,借助“长文档阅读 AI 助教”,辅助学生完成课程相关参考书籍的阅读、整理和提取。在 AI 的辅助下,学生可以选取文章段落,进行翻译或总结,快速实现无障碍地阅读英文著作资料;能实现大容量学习资源的获取和个性化整理输出,让学习者在理解、消化和思考的基础上,注重自己观点和思想的输出。此外,配套“生成图像、音乐或视觉的 AI 助教”,帮助学生激发潜在的创造力,从而在实践环节中提高素材创作的效率。(如图 3 所示)

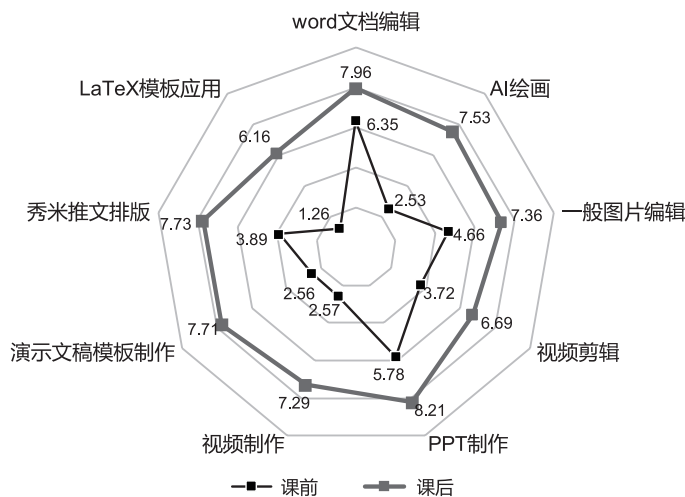


图3 数字化层面的“读写算”能力在人工智能赋能后的教学效果
(零基础0分-专业熟练10分)

数据来源:课程问卷

通过及时互动的学习方式,增强了学生对课程社区的黏度,提高了学生的学习频率。通过收集、分析和标注互动过程中学生的学习行为数据,进一步对 AI 助教背后的算法模型进行训练和微调;在通用模型的基础上,基于特定课程的学习行为数据,进一步地训练和微调 AI 助教。随着数据的积累和模型的迭代,AI 助教将更加了解学生的学习习惯和思维模式,将一个通用的 AI 助教转变为更加符合课程需求的定制化 AI 助教,使其更加适应课程的特定需求,从而提高教学质量和学生的学习获得感。

(三)生成式人工智能对教育领域带来的挑战和思考

大模型的幻觉问题^①。OpenAI 在其网站上指出,GPT-4 仍存在与早期 GPT 模型相似的局限性,它

^①陈永伟.超越 ChatGPT:生成式 AI 的机遇、风险与挑战[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2023,(3):127-143.

并不是“完全可靠的”,最新版本的 GPT 仍会“幻想”事实并出现推断错误^①。确定性系统输入给定信息,能提供单一答案;而 AIGC 有一系列潜在的输出,每个输出都与可能性或概率得分相关,这些概率与预训练阶段从大量训练数据中学到的模式关联。这些数据可能包含错误、偏见或不准确信息,但听起来仍然可信,通常被称为“幻觉”。幻觉使这些模型生成的教育内容不那么可靠,尤其是在处理复杂或专业性较强的主题时。这可能导致学习者在查找和引用资料时难以辨别真伪^②,接收到错误或误导性的信息,影响学习效果,以及产生对某个学科问题的误解。

AIGC 内容质量与信息分布占比问题。随着 AIGC 数据内容的容量超过人类,基于数据驱动的 AIGC,可能出现重复生成低质量内容的问题,学习者难以筛选和识别出高质量信息。GitClear 发布的一项调查报告显示,用 AI 写代码,会让代码的质量和可维护性不断下降。^③ 在保证内容多样性和质量的同时,如何结合人类的创造力和判断力,以及 AI 的效率和规模优势,减少低质量内容的生成和传播,成为 AI 赋能教育的一个重点问题。

对教学环节的影响。AIGC 的高效个性化学习互动模式,可能减少学生与教师之间的互动和讨论,降低了教师在学习环节中对学生思维深度的引导。另外,学生可能过分依赖 AI 提供的信息,而忽视了自我探索和发现的过程,影响了学习的主动性和参与度。

知识产权和创作归属问题。AIGC 能够生成看似原创的内容,被知识产权保护意识薄弱的学习者使用,这可能产生作弊或剽窃问题,引发对知识产权和创作归属的争议。当 AI 创作的作品与人类创作的作品难以区分时,如何确定版权归属,如何保护原创者的权益,成为 AI 时代的一个挑战。^④

技术进步把人类推向一个不仅是信息,甚至是知识,都能唾手可得的时代。在人工智能时代,人类理性既被增强,也被削弱。如何更好地进行教育教学,值得所有人思考。

四、总结

在很多领域,人工智能已经参与到人类的认知活动中,人机协同学习成为未来学习的新常态^⑤。通过深入分析中国高校计算机基础教学的发展历程,特别是清华大学计算机文化基础课程的典型实践案例,不难发现,AI 技术的融入为教育带来了新的生命力和发展方向。这不仅要求教师重新审视和构建教学内容与方法,更促使我们思考如何在人机协同的新模式下,培养具备数字素养的未来人才。^⑥

面向未来,教育者和学习者应共同拥抱技术变革。教师需要及时更新教育理念和知识体系,将 AI 有效地融入教学设计,构建人机协同的学习环境,从知识传递者转变为学习引导者和教学研究者;学生需要了解和利用各种 AI 技术,利用 AI 技术降低学习门槛,提高学习效率并拓宽视野,培养跨学科思考能力。

AI 赋能教育的人机协同教学、人机共生学习,不仅让学生更具智慧、机器更加智能,而且通过教师的引导,有可能完成超越人类智慧和机器智能的复杂任务,为教育发展提供一个更加广阔的空间。

(下转第 70 页)

① 高腾.“吊打”ChatGPT! GPT-4 在多项考试中表现亮眼[N]. 中国科学报,2023-03-17(2).

② 蒲清平,向往.生成式人工智能——ChatGPT 的变革影响、风险挑战及应对策略[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2023,(3):102-114.

③ GitClear,“Coding on Copilot: 2023 Data Suggests Downward Pressure on Code Quality,”https://www.gitclear.com/coding_on_copilot_data_shows_ais_downward_pressure_on_code_quality.

④ 毕文轩.生成式人工智能的风险规制困境及其化解:以 ChatGPT 的规制为视角[J]. 比较法研究,2023,(3):155-172.

⑤ 邱燕楠,李政涛.挑战·融合·变革:“ChatGPT 与未来教育”会议综述[J]. 现代远程教育研究,2023,(3):3-12.

⑥ 朱永新,杨帆.ChatGPT/生成式人工智能与教育创新:机遇、挑战以及未来[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,(7):1-14.

的因素是什么,高等教育在其中承担着什么角色,为什么世界科学中心在有的国家停留时间长,在有的国家时间短,全球南方会成为世界科学中心的下一站吗……如果我们客观理性地分析世界科学中心转移后的国际社会变迁、高等教育组织变革、办学理念革新、高等教育功能拓展、管理制度设计、科研与人才成长环境等就会发现:世界科学中心历次转移的历史事实对我们应该如何思考、展望全球南方高等教育未来发展与走向及其将如何影响全球南方国际地位与世界格局,已经留下了答案。

The Development of Higher Education in the Global South: Realistic Landscape, Current Concerns and China's Role

GU Xian-lin WANG Yao-yun

(*Institute of International and Comparative Education, Beijing Normal University, Beijing, 100875*)

Abstract: The influence of the Global South as a new force in the international structure is increasingly vital. Nowadays, although higher education in the Global South has risen from a relier to the main body and growth engine of world higher education, it still faces problems like insufficient knowledge production capacity and no fundamental change in its marginal situation. Looking forward, higher education in the Global South should adhere to endogenous development, build a diverse and multi-layered higher education system, and establish extensive international cooperation so that the development of higher education could meet domestic economic and social needs while improving competitiveness in the global knowledge network. As a natural member of the Global South, China should deepen and upgrade south-south higher education cooperation, promote the development of higher education in the Global South, advance the collective rise of the Global South, and build a community with a shared future for the Global South.

Key words: global south; higher education; south-south cooperation; education diplomacy

(上接第 49 页)

Construction of Computer Public Basic Courses and Reflections on Education and Teaching in the AI Era

LI Xiu¹ LU Jun² NIU Song-jie¹ LI Ming-chao³ LIU Jing-han⁴

(1. *Department of Computer Science and Technology, Tsinghua University, Beijing, 100084*; 2. *School of Public Health, Tsinghua University, Beijing, 100084*; 3. *Academy of Arts & Design, Tsinghua University, Beijing, 100084*; 4. *Library, Tsinghua University, Beijing, 100084*)

Abstract: With the development of artificial intelligence technology, particularly generative AI technology, it is imperative to reassess the roles of humans and machines, explore how to harness these technologies to empower education, and make them an important engine to promote educational reform, thereby co-creating new models for digital education. This article revisits the evolution of computer fundamentals teaching in Chinese universities over the past three decades. Subsequently, the new demands for computer literacy education in the digital age are discussed. Through a case study of the computer fundamentals course at Tsinghua University, the practical implementation and outcomes of AI-enhanced teaching are analyzed, including the stimulation of students' learning interest and innovative thinking. The Tsinghua University course case not only showcases the innovative application of AI technology in teaching design but also reflects the role transition of educators in the face of AI technology, from traditional knowledge transmission to learning guidance, and collaborative teaching between teachers and AI teaching assistants. Facing with the challenges and opportunities presented by AI technology, the education community must continuously explore and adapt to promote the joint development of students and teachers.

Key words: computer fundamentals teaching; AI technology; computational thinking; human-machine collaboration; education and teaching reform