

DOI:10.16382/j.cnki.1000-5560.2025.12.010

# 人工智能时代的高等教育改革与发展<sup>\*</sup>

——朱永新与图灵奖得主约翰·霍普克罗夫特教授的对话

朱永新<sup>1</sup> 约翰·霍普克罗夫特<sup>2</sup>

(1. 苏州大学新教育研究院, 苏州 215006; 2. 北京大学前沿计算研究中心, 北京 100871)

**摘要:** 人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量, 不仅对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响, 也正在深刻改变教育的生态与结构。本文通过朱永新与约翰·霍普克罗夫特进行的对话, 对人工智能时代高等教育改革与发展的若干问题, 如“如何培养学生的好奇心与创造力”“人工智能能否替代人类教师”“好教师的标准是什么”“大学本科教学如何改革”等进行了深入讨论。

**关键词:** 人工智能; 可教育性; 101 计划; 本科生教育

## 一、引言

约翰·霍普克罗夫特(John Edward Hopcroft)教授是世界著名理论计算机科学家, 美国国家科学院(2009)、国家工程院(1989)、国家艺术与科学院(1987)院士, 中国科学院外籍院士(2017)。现为北京大学客座讲席教授、前沿计算研究中心主任, 上海交通大学校长特别顾问、访问讲席教授, 美国康奈尔大学荣休教授。

霍普克罗夫特教授是计算机科学领域的卓越学者。他将计算机科学萌芽阶段的零散结果总结为具有整体性的系统知识, 提出用渐近分析作为衡量算法性能的主要指标, 成为当今计算机科学的一大支柱。他在算法设计方面的著作 *The Design and Analysis of Computer Algorithms* 和 *Formal Languages and Their Relation to Automata* 被视为计算机科学的经典教材, 深刻影响了计算机科技工作者对算法的理解和应用。鉴于他在“算法及数据结构设计和分析方面的奠基性成就”(for fundamental achievements in the design and analysis of algorithms and data structures), 1986 年他被授予了计算机科学研究的最高荣誉——“图灵奖”(A. M. Turing Award)。

同时, 他也是一位杰出的教育家, 培养过的博士生中包括 3 位图灵奖得主、8 位美国和加拿大等国院士。2021 年 12 月, 在教育部的支持下, 他倡导的“计算机领域本科教育教学改革试点计划”(101 计划)正式启动。该计划旨在针对 12 门计算机专业核心课程, 组成顶尖师资团队, 对课程的内容、讲授方式、实践平台进行全面优化, 引领带动高校计算机人才培养质量的整体提升。2016 年, 霍普克罗夫特荣获我国政府为在中国现代化建设中做出突出贡献的外国专家所颁发的最高荣誉——中国政府“友谊奖”, 2023 年荣获中华人民共和国国际科学技术合作奖。

2024 年 11 月 24 日, 朱永新教授和约翰·霍普克罗夫特教授在北京大学共同参加了人工智能赋能教育高质量发展研讨会和北京大学-TBI 人工智能教育研究联合实验室启动仪式。在会议召开前后, 朱

\* 基金项目: 全国教育科学规划国家重点项目“我国青少年阅读能力的时代内涵与培养路径研究”(AHA230018)。

永新教授和约翰·霍普克罗夫特教授就人工智能时代的高等教育改革与发展问题进行了多次对话,现将对话的部分内容整理发表,供大家参考。

## 二、帮助学生发现自己喜欢的东西

**朱永新:** 非常高兴有机会与您就教育的问题进行交流。您是中国人民的老朋友,也是中国教育的好朋友。您先后获得中国政府友谊奖、中国科学院外籍院士和中华人民共和国国际科学技术合作奖等,为中国教育和科技发展作出了卓越贡献。我也特别欣赏您关于教育的一些观点。

您曾经说过,学生只有一次生命,而教育应该能够帮助他们享受这一生。2018年7月,在北京大学第二届图灵班(2017级)开班仪式上,您曾经对学生说:“希望同学们不论在现有的课程选择,还是未来的职业抉择上,都能追随自己的兴趣,做自己热爱的事。希望在座的同学们在专业知识上学有所成,为中国国家的改革和发展贡献力量。”教育的目标之一就是帮助学生发现自己喜欢的东西,过上美好的生活。在接受《中国教育报》采访的时候,您还说自己从未“去工作”,而是“去做我热爱的事”。“那些能成功的人,也正是在做自己热爱的事业”(胡茜茹,2025)。我非常赞同,我们新教育实验也明确提出,要让师生过一种幸福完整的教育生活。如果儿童在学校的生活都不幸福,他今后的人生也不会幸福的。那么,如何才能做到帮助学生发现自己喜欢的东西呢?

**约翰·霍普克罗夫特:** 这个问题非常重要。我的回答是:回想一下过去几天你做了什么。是否做了令自己感到兴奋的事情?是否听了一节自己非常喜欢的课?

在儿童的成长阶段,兴趣往往预示着未来职业的发展方向。若儿时热衷于玩积木和搭东西,或许长大会倾向于从事建筑或制造业。若儿时曾沿着林间小径探索未知,展现出强烈的好奇心,那么科研工作也许是您理想的职业选择。若你享受与其他孩子的互动游戏,那么教育或医疗等需要团队协作的行业可能更适合你的发展。当然,随着年龄的增长,个人兴趣与偏好会发生变化,因此,持续保持对职业兴趣探索的好奇心显得尤为重要。

在中国,我们需要为学生留出空间,让他们有一定的自由时间去探索任何他们想要探索的东西,这是教育的重要组成部分,也将培养出更具有好奇心的人。教育的重点任务之一,即帮助学生发现他们的兴趣所在,并鼓励他们追随自己的热爱。在我自己所带的学生中,只有一位没有拿到博士学位。当时,他提出要放弃博士学位的时候,我曾经劝说他,告诉他只要用一个月的时间就可以拿到博士学位。但是这个学生很坚定地说了“不”,因为他收到了在科罗拉多州担任滑雪教练的邀请,并说这是自己真正想做的事情。我认为他作出了正确的决定,因为如果他获得了博士学位,他可能就会从事学术工作,但他也许会讨厌它,不会取得成功,因为他真正喜欢的是滑雪和当教练。

直至几年前,一个学生问我:“我如何知道自己喜欢什么呢?”我才意识到,并非每个学生都清楚知道自己的兴趣所在。这一问题此前从未有人向我提出,我一时有些不知如何回答。我到中国后注意到中美两国小学很重要的一点区别:中国的学生从早上8点开始上课,一直到下午5点半,然后回家写作业。晚饭后,有些父母还让他们上辅导课。所以,中国的很多孩子没有机会找出他们喜欢做什么,而这正是教育中缺失的重要组成部分。

我前面提到,教育的目的是帮助学生认清自己的兴趣所在,并帮助学生选择能够使其拥有愉快的事业与生活的专业。然而,将人工智能融入教学过程的做法,可能会过分侧重于教育的技术性层面,而忽视了这一至关重要的核心要素。这显然是不对的。

**朱永新:** 我注意到,您非常关注好奇心和创造力的培养。您曾经说,创新始于好奇,要鼓励学生发问,给予他们探索个人兴趣的机会,鼓励他们选择自己热爱的专业。其实,我一直认为,每个儿童一开始都是有好奇心的,但是中国孩子的好奇心往往得不到重视和鼓励,尤其是在刷题竞争中慢慢被消弭了。在美国,教育体系在小学和中学生中占用的时间比中国要少很多,孩子有更多时间去和其他孩子互动,参加体育运动、发展社交联系等等,很多教育是在课堂之外进行的。但中国学生就很难有时间

去探索世界,去跟其他的学生建立联系。这是中国学生基础知识比较扎实但相对缺少好奇心的原因。所以,教育要学会留白,把时间留给学生自己去思考、去探索,要鼓励学生提出问题。您也曾经说过,对于学生来说,能够提出问题并寻求答案,远比单纯接受答案要重要得多。教师传授的是如何思考、如何解决问题、如何分析问题、如何做决策、如何预测后果、如何区分真伪、如何富有创造力、如何清晰地沟通、如何学习、如何探索以及许多其他重要的技能。对此,您有什么具体的建议?

**约翰·霍普克罗夫特:** 给学生留出自由探索的时间极其重要,但我暂时没有很好的想法来解决这个问题。导致现在学生时间安排过满的原因有很多,一部分是文化因素造成的,家长给孩子施加压力,要求他们在学校取得好成绩以获得好工作。我们应该讨论这个问题,看看是否有更好的解决方案。

根据我在中国大学教学的体会,我觉得中国学生解决问题能力强,但不会提问题。例如,在计算机科学方面,中国学生知道如何编程,但不会问问题,而美国学生则认为编程不再重要,可以被取代。在美国,学生很好奇,他们会做一些疯狂的事情,他们会不断地提出问题。这就提高了课程的质量,帮助我更好地与学生互动。

### 三、人工智能不可能替代真正的好教师

**朱永新:** 您的学生“图灵奖”得主莱斯利·瓦利安特(Leslie Valiant)在《可教育性的重要性》(The Importance of Being Educable)一书中,强有力地论证了教育的重要性。他说过,人类是可以被教育的,而其他物种并没有进化出这种能力。但是,现在生成式人工智能已经具有深度学习的能力,是不是可以说,人工智能也是可以被教育的呢?随着人工智能的不断“进化”,在能够模拟人类某些思维或行为模式的同时,是否也存在着一种更高层次的“可教育性”壁垒?若有,这种壁垒对教育体系提出了哪些新要求?

**约翰·霍普克罗夫特:** 确实, Leslie Valiant 所著的《可教育性的重要性》一书,对教育的重要性进行了深刻而有力的阐述。众多研究者长期致力于探讨人类有何种智力特质,使得我们得以从众多物种中脱颖而出,创造出推动国家发展的先进技术。例如实现人类登月的壮举,这是其他物种难以企及的成就。Valiant 教授的观点在于,人类具备可教育性,而这一能力在其他物种中尚未进化形成。目前,人工智能主要是基于大数据的统计,并加入了一些逻辑能力。然而,我们尚未学会如何创造具有意识或可教育性的 AI 系统。人工智能已经具有深度学习的能力,但是“学习”与“被教育”不是同一个概念。我认为,教育至关重要。它不仅是国家经济发展的强大引擎,还能创造出使个人能够享受舒适生活的环境。教育的一个重要目标是帮助学生发掘个人所好,成就美好人生。对于人工智能来说,这也许就是你说的更高层次的“可教育性”壁垒。要实现这个目标,仅仅依靠人工智能是做不到的。这也从另外一个方面启示我们,人类的教育应该更多在人工智能无法做到的地方下功夫,在培养创造性思维、高能动性(High Agency)和社会情感能力方面下功夫。

**朱永新:** 目前,生成式人工智能大模型不断迭代,已经快速拓展到教育教学领域的各种场景中。人工智能作为“教学辅助工具”“专业学习顾问”“自主学习平台”“模拟学习场景”等多种功能已经全面应用,如在教师备课过程中,帮助教师一键生成个性化教案、针对性习题等,极大地提升了教师的工作效率。但总的来说,依然面临着教师层面技术应用能力不足、技术接受度不高以及学校层面区域资源配置失衡、受到学校教育制度限制、保障监管机制尚不完善等现实问题的制约。对此,应在人工智能技术的支持下建设“评价、培训、服务、教研、督导”系统化的教师专业发展制度,不断探索人工智能助力教师专业发展的有效路径(杨帆,陈昊璇,朱永新,2024)。伴随着各类模型的快速迭代,传统教学和管理模式将会以更快的速度被生成式人工智能重塑,甚至有人提出未来教师会被人工智能取代。但是,我同意您提出的观点,人工智能永远不可能取代教师,因为影响教育质量最关键的因素是教师与学生之间的互动。离开这一点,那将失去优质教育中最重要的环节。或者说,人工智能取代的只是那些只会传授知识,不能够启发和引导学生、激发学生的兴趣和创造潜能的教师。对此,您有什么意见和

建议?

**约翰·霍普克罗夫特:** 我同意您的观点。在教育质量方面,最为关键的一环在于教师与学生之间的互动,以及教师对学生的深切关怀。鉴于这一要素对于优质教育的重要性,人工智能不太可能完全取代教师的角色。人工智能或许能够辅助完成布置作业、评定成绩以及向教师反馈学生未掌握的知识点等任务,但无法取代师生间的人文关怀与互动。人工智能系统能够为授课教师准备课程讲义,甚至为整门课程规划出一套完整的教学大纲。人工智能系统也可以旁听课程,观察学生上课的学习状态,进而向教师反馈学生对授课内容的反应情况。

我曾以教学评估为目的去听一位年轻教师的课。该教师非常优秀,正在给30位学生授课。课程伊始,所有学生都全神贯注、认真听讲,但30分钟以后,大约一半的学生开始有走神的表现。这一现象引发了我的好奇:究竟是什么原因导致了学生注意力的分散?

我观察到,当时这位教师刚好讲到了一个数学定理,随后花费了20分钟对该定理进行证明。课后,我及时与这位教师交流了我在课上的观察。经过深入讨论,我们一致认为,也许学生并不理解这个定理以数学形式出现的时候到底是什么意思,导致他们在后续的学习过程中难以跟上教师的节奏。

如果该教师在授课时能够首先以更直观的方式来解释定理,阐述其重要性及应用场景,也许可以更好地帮助学生理解。随后,她可以再引导学生将定理的直观形式转换为数学形式的表述,以此激发学生的课堂参与度与学习兴趣。

此外,我们还讨论了如何花20分钟来证明这个定理是否有意义。也许在课堂上只需要在关键步骤处做一些讲解和讨论即可。这一讨论引发了我们对于长远教学目标的思考:我们希望学生在这堂课结束的六个月以后记住课上的哪些内容呢?我想,一定不是关于这个定理的详细证明。

所以,优质教育的实现极其复杂,且目前尚无法明确断定,利用人工智能技术取代教师角色能否切实提升教育质量。虽然AI可能会取代那些不能激发学生学习兴趣的教师,但最好还是致力于提升教师(本身的水平)。一旦教育得到改善,就会培养出更好的教师。

**朱永新:** 您在接受上海的《上观新闻》采访时曾经说过,好老师最重要的标志,是他是否关心学生的成功,而不在于他掌握多少知识,或者多么擅长讲课。如果他不热爱这份职业,你是培养不了学生的。对此,我非常赞同。我曾经提出过教师成长的模式:职业认同与专业发展。所谓职业认同,就是要真正理解教育的意义与本质,真正地热爱教育和孩子,真正地拥有教育的理想和激情。职业认同,是专业发展的前提和动力源泉。我在获得一丹教育发展奖之后,在苏州大学建立了“新教师基金”,就是想在教师培养上进行这样的探索,帮助教师有更好的职业认同。对此,您有什么建议?

**约翰·霍普克罗夫特:** 这个问题的确非常重要,但我还没有时间去系统思考。教师是立教之本,当前高等教育领域存在的一个较为突出的问题是,许多从事大学教育的人对于大学的使命认知模糊,未能充分理解大学最根本的使命应该是培养下一代人才。更有甚者,有些人甚至对教育的根本目标也缺乏清晰的认识。这一现状导致在教育评价方面,出现了一些不恰当、不合理的评估标准。

正确设定评估标准至关重要,因为评估引导方向,决定成果。教育的目标不应仅仅聚焦于帮助学生获得高薪职位,更重要的是引导学生发现并热爱所学,选择能够引领他们走向成功并获得幸福感的人生道路的专业。

理工科教育正经历着日新月异的变革,高校在招聘教职员时,应特别注重其好奇心和求知欲。大学期望引进能够随着学科发展而不断成长的教师,而不是三十年后还在使用三十年前的教学内容的教师。

高校在招聘教职员时,期望找到那些因具备强烈好奇心而能够敏锐观察世界变化,并思考这些变化如何影响教育的候选人。因此,高校在甄选教职员时,应该关注其两大特质:一是是否具备好奇心,二是是否展现出持久的活力与热情。若某位候选人好奇心旺盛,那么,当其所在研究领域出现新的

发展方向时,他往往会主动探索并更新其课程内容,从而确保其教学内容始终保持新颖并与时俱进。

遗憾的是,许多招聘委员会在考察教师候选人时,往往侧重于审查其研究成果的基础性程度,以及其发表论文的期刊影响力。然而,更为关键的问题在于,他们应当询问候选人选择当前研究主题的原因,以及其好奇心程度如何。此外,他们还应该评估候选人是否会随着年龄的增长持续保持探索精神。

我之所以提到这一点,是因为人工智能程序既不具备好奇心,也无法主动观察世界的变化。这也表明,为了确保人工智能程序的有效性与适用性,我们必须对其进行持续不断地更新与优化。

另一方面,人工智能程序无法意识到其授课效果是否理想,并据此进行改进。

教育是一项非常复杂的议题,需要教师持续不断地提升。诚然,人工智能将在教育领域发挥重要作用,但教师的角色不可取代,教师将继续承担教书育人的重任,并深切关注学生的(学业、事业和生活)成功。

**朱永新:**是的。目前,人工智能在传授知识上发挥了重要的作用,但对于“关心学生成功”“培养创造力和好奇心”等软技能目标却显得乏力。随着未来人工智能在教学场景中的介入不断加深,我们应该更加重视教师对学生在情感、社交和人文关怀中的引领。要鼓励和帮助教师学会借助人工智能优化对“学生高阶能力”的培养,如独立思考、逻辑推理、信息加工等审辩性思维能力的培养,好奇心、想象力、创新思维和创新人格的培养,社会情感、价值判断和责任意识的培养,自我认知、自我监控和自我指导等元认知能力的培养,等等。

另外,近年来,很多学校开展了基于人工智能(AI)的课堂评价,如通过对课堂语言和影像的信息数据,详尽地记录和分析教师课堂教学行为和学生学习行为的数据,从而为教师和学校有针对性地改进教学提供科学的数据支持。您认为人工智能的课堂评价能否实现全面、客观、科学的评价效果?

**约翰·霍普克罗夫特:**目前,许多大学的院系都会安排有经验的教师旁听课程,并在课后与授课教师讨论课堂上学生与其所讲内容的互动情况。

我建议,听课教师只需告诉授课教师课堂上学生对其所讲内容的反应情况,无需直接向授课教师提出教学改进建议。

直接规定授课教师教什么或如何教,并不能打造出世界一流的教育项目。然而,致力于引进高质量教师团队,并赋予他们自主决定最佳教学方法的权利,则更有可能实现教育项目的高质量发展。

一款能够旁听课程并观察学生反应的人工智能程序,可以向授课教师反馈学生与授课内容的互动情况,而很难直接给出教学改进建议。同时,它应该赋予授课教师自主决定如何改进教学的权利。

听课教师也许只能看出学生是否认真听课,而人工智能程序可能会从中收集到更多的信息。

优质教育的实现极其复杂,且目前尚无法明确断定,利用人工智能技术取代教师角色能否切实提升教育质量。

在实际教学过程中,教师不仅讲授课程的专业知识,还在潜移默化中培养了学生的软技能,这是教育不可或缺的重要组成部分。然而,遗憾的是,人工智能程序虽然可能在专业知识的教学上表现出色,却难以有效培养学生的软技能。甚至于,许多教师并未意识到自己在教学中也在传授这些软技能。

我想就实际教学过程及其成效进行阐述。在教学过程中,教师所传授的内容远不止课程中的专业知识,其蕴含的价值更为深远。如果我们询问毕业生,在其毕业十年后,哪些课程内容对其工作有所助益,他们往往回答:几乎没有。

在教学实践中,教师传授给学生的不仅仅是课堂中的专业知识,更重要的是培养他们如何思考、解决问题、分析问题、做出决策、预测结果、辨别真伪、发挥创造力、清晰表达、持续学习以及勇于探索等高阶能力,这些能力的培养往往是在向学生传授专业知识的过程中间接实现的。

我将以我小学时期的一次学习经历为例来说明这一点。当时,老师正在讲解除法这一重要数学概

念,而我却在此过程中领悟到了一些不同的内容。

老师当时告诉我们,整数相除的结果要么是有限小数,要么是无限循环小数。尽管当时老师可能只是意在讲解一个数学事实,而我却从中领悟到了更为深刻的道理。在我尝试进行了多次整数除法运算后,发现了为何结果会呈现出有限小数或无限循环小数的形式,并意识到,数学定理是可被证明的。

我仅能够想到两项对教育产生显著影响的技术。一是黑白板的出现,它使得一位老师能够同时给多名学生上课,而石板只能让教师一次给两到三个学生上课。二是印刷术的发明,它使得所有教师与学生都能因此获取到知识。人工智能无疑将在教育领域发挥重要作用,但人工智能能否成为从根本上改善教育的第三项技术,仍有待观察。

在推进人工智能技术应用于教育领域时,首先务必确立正确的评估指标。关于教师聘用标准,我此前已有阐述。明确并优化教师的晋升标准同样非常重要。许多大学把科研经费、论文数量与质量作为评估教师绩效的主要指标,这一点亟须改变。

另一个亟待关注的问题是博士生的角色定位。许多博士生导师安排博士生协助其开展研究工作,导致组内博士生人数众多。这种做法不仅使得博士生的学制被延长至六年甚至更久,同时也降低了博士生的培养质量。我们必须明确,博士生项目的核心目的是培养人才,而非单纯作为导师研究工作的辅助力量。

博士生教育中最为关键的一环,在于学会如何选择并调整研究课题。如果要求博士生专注于导师的研究项目,则无法实现这一(培养)目标。若将博士生学制缩短为三年,将有效提升博士教育质量,加速人才的成长与发展。

显然,人工智能将对教育产生重大影响,但必须制定恰当的评估标准,并确保人工智能应用能够支持这些评估体系。

在各个学科中,人工智能对于教学内容的影响将比其在教学方式上的影响更为深远。

**朱永新:**的确,人工智能是一个高度跨学科的领域,涉及计算机科学、数据科学、统计学、认知科学、神经科学、心理学、哲学、伦理等多个学科。这种交叉性使得人工智能既是一门技术驱动的工程学科,又是探索人类智能本质的前沿科学领域。这种跨学科特性要求大学在专业设置上进行整合和创新,以培养具有综合能力的人才。所以,我们的高校不仅要加大人工智能的通识课程的普及力度,更要加强学科专业和课程设置的调整力度,开设更多的“人工智能+”专业,开设更多的项目研究(PBL)课程,鼓励师生用人工智能的技术和方法解决实际问题。

#### 四、要高度重视普通大学的本科教育

**朱永新:**您一直高度重视本科生教育,从1964年开始给本科生讲课,一直到今天,在大学的讲台上已经超过了60年。我注意到,您现在仍然每年给上海交通大学致远学院拔尖学生开设计算机课程,已经不间断授课20门次,长达684学时。您曾经说过,高校应专注本科教育。提高本科生教育质量极为重要,因为本科生教育是研究生教育的基础,是高等教育的核心。提升教育质量需从评估教学质量、改进指导方式、吸引优质教师这三方面着手。我前年也就本科生教育改革提出过一些建议,其中一条就是要让本科生成为科学研究的力量。在传统的高等教育体系下,本科生的学习就是以接受知识为主的,老师时常教导他们要打好基础,不要忙着写文章和做研究。但是,本科生其实是在研究领域有所作为的。如图灵24岁时就发表了奠定整个计算机和人工智能基础的论文;武汉大学“启明星一号”研究团队中,本科生占了三分之一以上;华南师范大学大三学生吴攸,一年发了13篇SCI论文(朱永新,2022)。当然,这些可能属于小概率事件,是很小一部分的特殊案例,但是,如果没有大面积的人的成长,也不会有他们小部分人的脱颖而出。可见,抓住本科教育这一黄金时期,对本科生进行科学训练,有助于培育年轻有为的科学家和学者。您对这个观点有什么看法?

**约翰·霍普克罗夫特:**的确,本科生教育非常重要且关键,是整个高等教育的基础。没有好的本科

生教育,大学就没有根基。这也是我发起“101计划”的一个重要原因。“101计划”是在本科教育阶段培养拔尖创新人才的一项筑基性工程,重点任务是实现“四个一”:建设一批有高阶性、创新性和挑战度的一流核心课程;一批反映国际学术前沿、具有中国特色的一流核心教材;一支一流教师团队;一批科教融汇、产教融合的一流实践项目。在本科学习阶段,应该让学生接触尽可能广泛的话题,包括研究、音乐、历史等,这将有助于学生发现他们真正喜欢的东西。如果一个学生发现他们喜欢做研究,那么应该有机会让他们参与研究。

我特别喜欢和本科学生面对面聊天,在交流中鼓励他们规划自己的学术生涯,告诉他们不仅要学习如何应用现有的技术和理论,更要勇于探究它们背后的原理和更为广泛的可能,有勇气和信心去探索科研领域的“未至之境”。我指导过的多数博士生都在三年内获得了博士学位。其中三人荣获图灵奖。还有一位学生,虽然是计算机专业的博士,但是却获得了仅次于诺贝尔奖的物理学突破奖。由此可见,让博士生专注于自己感兴趣的领域而非导师的研究项目,可能帮助他们取得更大的成功。

中国就像我的家,希望我100岁时还能站在中国大学的讲台上,帮助更多年轻人实现他们的梦想。

**朱永新:**多年前,我曾经呼吁取消中国高考的文理分科。但是很多人认为这样会加重学生的负担。您是著名的计算机科学家,中国科学院外籍院士,美国国家科学院院士,美国国家工程院院士,还是美国艺术与科学院院士,说明您本身就是文理交融的学者。您认为文理分科究竟有没有弊端?我们的高考制度是否需要改革?

**约翰·霍普克罗夫特:**我对中国的高考制度还不够熟悉,无法作答。但是,我反对入学考试,因为它们给高中带来了压力,使其专注于如何应试,而不是教育本身。相反,可以让高中对学生的成绩进行排名,大学可以根据其毕业生进入四年制大学的比例对高中进行排名。然后根据学生在班级的排名和高中的质量来选择学生。这样的系统可能会减轻学生的压力。

另外,我认为中国的高中生花了太多时间在学习上。我在美国上高中时,早上9点上课,下午3点结束,其中有一个小时用来做作业,所以我们不带作业回家。回家后,我父母告诉我要找点事情做,只要在6点前回家吃饭就行。晚饭后,我被告知只要在9点钟之前回家就可以了。我有自由的时间去思考,去找其他孩子一起玩,去参加运动。

如果我们把高中生解放出来,让他们每天有五六个小时的时间思考自己想做什么,做自己想做的事,那么高中教育将得到极大的改善;另外一点是,在高考的影响下,很多高中都在训练学生如何通过考试。如果有更多的大学能提供高质量的教育,而学生又想留在家乡上大学,也许高考就不那么重要了。

**朱永新:**非常敬佩您在2021年发起的“101计划”。作为在大学担任过5年教务处长的教育研究者,我一直也对高等学校教学改革高度关注,我的博士论文就是《高等学校教学管理系统研究》。我知道,您发起的“101计划”,试点工作率先是在您最熟悉、最擅长的计算机领域启动的。经过两年的试点建设,有80多位国内外顶尖专家、50多名院士深度参与,已经取得了很好的阶段性成果,构建了“核心课程+知识图谱”的核心课程体系,建设了12门核心课程,形成了涵盖110多个模块、650多个关键知识点的核心课程知识图谱,出版了“101计划”白皮书;构建了“核心教材+数字教案库”的教材生态,编写完成31本核心教材,数字教案与纸质教材有机融合;核心师资团队建设培育效果显著,发挥虚拟教研室网络协同、数字共享作用;汇聚核心课程建设高校以及行业领军企业,打造了涵盖400余个项目的实践平台,1500余名教师参与集体备课和教研活动,惠及2万余名学生,受到专家和师生的高度认可(张滢,2024)。2023年4月教育部开始复制你们的成功做法,启动了数学、物理学、化学、生物科学、基础医学、中药学、经济学、哲学等领域的基础学科系列“101计划”。牵头人都是各领域的领军人物,牵头高校也是在该领域有优势的学校(《中国教育报》评论员,2024)。但是,据我所知,您最关心的却是

中国的地方高校,也就是广大的普通高校。您是出于怎样的考虑?

**约翰·霍普克罗夫特:** 人才在全球各地是均匀分布的,中国拥有世界上 1/5 的人口,因此中国也就拥有 1/5 的人才。事实上这些人才中绝大部分是在排名较低的大学就读,而这些大学有很出色的师资力量,只要我们提供一点点帮助,就可以为中国带来巨大的积极影响力,甚至我相信这也将提升中国的 GDP。

中国顶尖的 39 所大学 [指中国 985 高校] 仅培养了中国 1% 的学生,而其余 99% 的学生则由地方大学负责培养。要提升中国的大学教育质量,就需要将重点放在提升那 1500 所培养 99% 学生的地方高校的教学质量上。

由于这 1500 所大学的范围之广,已超出了少数个人所能承担的能力范围。一个解决方案是让这 1500 所大学的校长们全力投入,集中精力提升各自学校的教学质量。

“101 计划”目前致力于在中国 31 个省份提升 100 位教师在计算机科学领域的教学能力。之所以这一点非常重要,是因为教学内容是由之前提到的这 30 所顶尖高校的教师制定的,而这些内容又偏重于理论,不大适用于一些省属院校,这些省属院校在培养学生的过 程中侧重于培养学生未来进入产业中获取更多的就业机会。

我们希望能够通过这些交流活动进一步了解这些教学内容是否需要进一步修订,使它们能够更加适应于省属院校的教学要求。由于在 30 所顶级的教育部直属高校当中的毕业生,他们很大程度上会继续深造,所以在这些高校的教学内容当中,偏理论是比较合适的。但事实上,1500 多所省属院校,主要的教育目标就是让学生能够成功地在产业当中就业,能够进一步促进中国的经济增长,改善所有中国人民的生活。一旦我们能够确定现在的这些教学内容是恰当的,或者说通过适当修订使得它能够适应省属高校教学的目的,那我们就可以非常有效地扩大“101 计划”的影响范围。

总之,人才在全世界是平均分布的,中国拥有大量的人才,他们需要更好的教育机会。我希望能帮助更多年轻人实现他们的梦想。改善广大普通大学的教育质量对于培养企业所需人才、提高中国的经济水平以及提升国民的生活水平至关重要。我也特别希望您能够就这个计划向我提出一些宝贵的意见,因为我们来自不同的文化背景,所以有时候难免会出现因为不了解当地文化而产生的尴尬情形。您对于在地方高校推进“101 计划”有什么具体建议呢?

**朱永新:** 完全同意您的判断,我们的 985 大学,跟省属大学还是有水平差异的。无论是教师的水平,还是学生的水平。但是它们的差异更多可能是表现在应付考试的能力方面。在省属大学,同样有很多非常优秀的教师,也有很多非常优秀的学生。

其实,我不主张立即在全国全面推开,还是在中国的东中西部各选一个省先行试点为宜。我自己曾经就在江苏的一所省属大学担任教务处处长,对省属大学的教学管理工作也比较熟悉。改革首先要有内驱力,现在的高校,对于各种排名榜、各种项目的兴趣远远大于教学改革。需要让准备申请报名的大学首先拿出改革的方案和措施,我们从中遴选真正想做、而且用心拿出切实可行方案的学校开始探索。

1. 课程体系是“101 计划”的基础问题。课程是一个学科知识图谱和能力体系建构的基础,首先要拿出具有世界领先水平和中国特点的课程体系,要与世界高水平学科的课程体系对标对表,邀请该领域的顶尖学者进行论证。在这一点上,各种类型的大学差异其实不大。关键是课程体系和标准的建立,主要是从国家层面来把握的。

2. 教材质量是“101 计划”的关键问题。教材是教学的主要依据,是学生学习的主要材料。我国的大学对教材不够重视,因为教材一直没有作为主要的科学研究成果得到承认和尊重。在国外,有一些大学者毕生从事教材编写,一些经典的教材可以不断修改数十次印刷。我曾经主持引进了近 50 种国外教育科学的经典教材,发现我们国内的教材在知识的广度、深度与国外优秀教材的差距可能超过

10年以上,最新的学科进展很难反映在我们的教材之中。所以,在引进的基础上编写出与国际接轨的高水平教材,是“101计划”应该持续下功夫的着力点。而且,有了好教材,所有大学在这方面都是站在同一个起跑线上的。

另外,我们的教材,经常是提纲挈领的,过于概括简要,不便于学生的自学。国外的教材大多是大部头的学习材料,内容很翔实,基本上自己把教材做一遍,看一遍,这个学科的主要问题就解决了。在中国如果仅仅看一本教材,只能得到一些纲领性的知识,但得不到全面系统的知识。而且跟国外相比,中国的本科教学还有个特点,就是不太注重教材之外的其他材料的补充和利用,学生基本上就是靠一个教材。而国外是有最新的文献的补充和大量的阅读来紧密配合教材的。所以如果说我们省属大学跟重点大学用的教材基本上水平一样的话,那对学生来说学习的材料就处于同样水准。中外大学教育的一个重要区别,就是对于阅读文献能力的培养,在这方面我们要大加强化。

3. 教师水平是“101计划”的另一个关键问题。应该说,985高校的教师跟省属大学的差距,可能主要在科学研究领域上,而在教学能力上差距可能远远没有我们认为的那么大。虽然我们的大学主张教学与科研并重,但是科研一手硬,教学一手软,是不争的事实。我觉得可以从以下几个方面发力:一是组织一个最优秀的教学团队完成所有该学科课程的教学视频,也可以直接选用国外最好的课程教学视频翻译引进,确保全国所有的大学能够平等地享用这些教学资源。二是开发课程学习的人工智能平台,让优秀的教师团队的智慧逐步汇聚,对学生一对一地进行个性化指导,完成作业。三是对学科教师进行系统培训,培训内容不能够仅局限于知识体系,更要着重学科发展的宏观视野、职业认同、教育价值观。四是允许学生有选择教师的权利,承认经过认证的校外课程、网络课程等途径获得的学习成绩,允许学生跨校选择课程。五是邀请校外科学家、企业家兼任学科课程的教师,讲述前沿问题与创新方法,激发学生学习兴趣。

4. 实践项目是“101计划”的重要环节。在实践环节上,我觉得省属大学在一定程度上可能更有优势,因为它离产业更近。另外它科学的压力相对小一些,不像最顶尖的大学学生基本上以考博、出国为主要方向,而省属大学学生可能更多考虑就业,考虑跟产业的结合。所以我觉得在省属大学计算机学科,以及其他学科,更多应该侧重于解决产业和当地的地方经济发展中最紧迫的一些问题,甚至于在教学过程中要以它作为主要的导向来进行。

对于大部分学生而言,课堂学习是比较被动、消极,难以保持持续注意力的,因此也是比较低效的。现在中国的许多中小学都引进和开展项目化学习、STEAM学习了,鼓励老师围绕课程的主题介绍知识的前沿开展创造性学习和研究,让学生分组进行项目研究、经验分享、成果展示,这对于培养学生的创新精神、审辩式思维和动手能力等都具有重要意义。省属大学应该建立以解决问题为导向、以项目学习为主体的教学改革,有助于整个教学活动效率的提高,提升整体水平。我一直鼓励大学生开展科学研究,也是基于这样的思考。“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛和大学生创新创业大赛等,不应该只是少数学生参与的活动,而应该尽可能与课程学习紧密相关,成为人人关注和参与的项目。

**约翰·霍普克罗夫特:**我认为对于中国非常重要的一点,就是各省负责教育的副省长在评估各自省属院校教学质量的时候应该增加一个步骤。目前我们了解到在对高校进行评估的时候,已经涵盖了很多不同方面,当然其中也包括教学品质,但其实还有其他很多的方面,他们是不大愿意在这样的评估体系当中再多增加一部分的。但我认为非常重要的一点,就是我们要去评估在这些大学当中实际进行的教学活动的质量。

我觉得非常重要的一种评估方式是邀请不同大学的老师来听课,在听课的过程中观察学生是否专注,教学内容是否丰富并能激发学生兴趣。这样一来就可以在省内为高校进行排名,在这个体系中并不能绝对评价排名第1的学校比排名第5的学校好,但我们可以粗略地将学校分成上、中、下三个

级别。

基于这种评价体系,我们可以让各高校校长了解到自己的学校处于哪个级别。事实上教育部已经允许我在排名前 40 的高校开展这项工作。这个工作意义深远,因为现在教育部已经注意到参与这项评估的 40 所高校教学质量已经有显著提升。

我所做的工作就是每一年在评估之后给参与评估的校长发一封信,告知他的学校处于哪个级别,同时我会将这封信同步递交到教育部,因为大学的经费来自教育部的支持。我希望这样的评估活动可以覆盖到中国所有的大学,我认为会给学校带来积极的深远的影响。

**朱永新:** 是的。现在的教学活动在大学不被重视,我觉得有几个重要原因。第一,我们在评价教师的时候,没有把教学作为一个很重要的因素。虽然一直讲教学科研并重,但事实上评的时候教学还是软的,科研还是硬的。第二,我们在评价大学的时候,也是看有多少院士、杰青、长江学者,有多少国家三大奖(国家自然科学奖、国家科学技术进步奖和国家技术发明奖),有多少科研课题和科研经费等,教学只是占很少的比重。第三,我们的教学方式基本上还是以讲授为主的方式,讲授为主的方式现在连中学都抛弃了,但是我们大学还在用。我一直说,大学的教育教学改革在中国可能远远不如中小学活跃。

**约翰·霍普克罗夫特:** 我相信,各省已经开展了多项评估工作,可能不愿意再增加新的评估项目。因此,说服他们认识到这一评估的重要性是非常重要的。

为了评估一所大学的教育质量,可以随机选取 50 堂课,并由来自不同大学的教师进行评估。评估教师需亲自旁听课程,观察授课教师的授课内容是否吸引学生注意,授课时是否对课程内容充满热情并具备相应的专业知识,学生是否在认真听讲等等。我们正在研究如何全面评估教师教学质量。相对而言,在各种评估方式中,熟人回避、多人独立打分的听课评估方式比较合理,也便于推广操作。

由此得出的排名可能不足以细致、客观到说明第一名比第五名更优秀,我们可以根据评估结果将大学分为前三分之一、中三分之一和后三分之一,并告知每位校长其所在学校所处位置。

如果每位评估教师每年评估五堂课,那么每所大学将需要四位教师参与评估。仅仅告知大学校长将对教学进行评估,并不足以引起他们的足够重视。重要的是让他们理解这项评估是省里的一项重要活动。这可以通过首先向校长们通报活动内容及实施方式来实现。然后邀请校长们参与,并让他们各自选出几名教师作为评估人员。让校长们重视评估工作,比评估本身更为重要。

**朱永新:** 本科教育还有一个重要的问题值得关注。人类每一次技术革命,总会有许多职业被淘汰,但也总是会有许多新的职业诞生。随着人工智能在各行各业的广泛应用,一方面,相关专业的毕业生需求量增加,另一方面,又会极大挤压就业市场。不少人对于人工智能带来的大学生就业前景很是担忧。对于这个问题我们需要辩证来看。2023 年 6 月,麦肯锡发布的《生成式人工智能的经济潜力》研究报告提出, AI 取代人类工作的时间被大幅提前了 10 年,在 2030 年至 2060 年间(中点为 2045 年),50% 的职业将逐步被 AI 取代。世界经济论坛 2023 年预测,到 2027 年将消失 8500 万个岗位,同时产生 9700 万个新岗位。但新增岗位中 65% 需要实现现有技能组合的根本性重构(WEF, 2023)。而 2025 年的报告则显示,到 2030 年,将有 22% 的就业机会面临变革,创造新工作岗位为 1.7 亿个,被替代的工作岗位为 9200 万个,就业机会净增 7800 万个(WEF, 2025)。个人的核心竞争力将取决于“人类独特性的坚守”(情感共鸣、复杂价值判断)与“技术前沿的拥抱”(量子思维、算法素养)的辩证统一。那些重复性高、规则明确的岗位容易被取代,比如会计、客服、翻译、基础法律、放射医学影像工作等。目前,德勤( Deloitte)已实现 83% 的财务流程自动化;谷歌神经机器翻译在 32 个语种达到专业译者水平;LawGeex 合同审查 AI 准确率 94%,高于人类律师的 85%;乳腺癌筛查人工智能误诊率比人类低 5.7%。同时,那些高技能和需要人性化服务的岗位则更具稳定性,尤其是需要人工智能协同的新兴职业将会大量涌现,如数字孪生工程师、AI 伦理调节师、智能系统驯化师、元宇宙身份架构师、脑机接口体验设计师、气

候智能博弈师等等。这就需要我们的高等教育注重培养学生的“T型知识结构”,即能够纵向深耕某领域(如医疗AI需医学知识),又能够横向掌握AI基础(机器学习原理、数据标注规范)。

习近平总书记指出:“人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。”(新华社,2018)当前,人工智能已经成为国际竞争的新焦点和经济发展的新引擎,正在对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响(高文,2025),也正在深刻改变教育的生态与结构。我们的大学只有不断拥抱新的技术革命,不断改革创新教学模式,才能勇立潮头,立于不败之地。

(致谢:本文的撰写得到了北京大学计算机学院党委书记熊校良、TBI全球胜任力研究所执行主任刘恋等人的支持与帮助,特此鸣谢!)

(朱永新工作邮箱:zyxjy@126.com)

## 参考文献

- 高文.(2025).抢抓人工智能发展的历史性机遇——深刻领会习近平总书记关于人工智能的重要论述.人民日报,2025-02-24(09).
- 胡茜茹.(2025).“教育能引导人走向热爱的事业”——访图灵奖获得者、康奈尔大学教授约翰·霍普克罗夫特.中国教育报,2025-05-17(02).
- 新华社.(2018).习近平在中共中央政治局第九次集体学习时强调加强领导做好规划明确任务夯实基础推动我国新一代人工智能健康发展.https://www.gov.cn/xinwen/2018-10/31/content\_5336251.htm.
- 杨帆,陈昊璇,朱永新.(2024).人工智能助力教师专业发展:价值定位、现实制约与制度建设.中国远程教育,(04),58—68.
- 张滢.(2024).“小切口”撬动拔尖人才培养“大改革”——教育部推动实施基础学科系列“一〇一计划”观察.中国教育报,2024-04-22(01).
- 朱永新.(2022).关于大学本科教育的思考.大学教育科学,(04),4—11.
- 《中国教育报》评论员.(2024).全面推进“一〇一计划”筑基拔尖创新人才培养.中国教育报,2024-04-26(01).
- WEF(2023):The Future of Jobs Report 2023 | World Economic Forum.https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/.
- WEF(2025):The Future of Jobs Report 2025 | World Economic Forum.https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/digest/.

(责任编辑 童想文)

# Higher Education Reform and Development in the Artificial Intelligence Era: A Conversation between Zhu Yongxin and Turing Award Winner Professor John Hopcroft

Zhu Yongxin<sup>1</sup> John Hopcroft<sup>2</sup>

(1. New Education Research Institute, Soochow University, Suzhou 215006, China;

2. Center on Frontiers of Computing Studies, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Artificial intelligence is a key driving force behind the new round of scientific and technological revolution and industrial transformation. It not only has a significant and far-reaching impact on economic development, social progress, and the international political and economic landscape, but also profoundly changing the ecology and structure of education. Through a conversation between Zhu Yongxin and John Hopcroft, this article explores several issues concerning the reform and development of higher education in the era of artificial intelligence: how to cultivate students' curiosity and creativity; whether artificial intelligence can replace human teachers; what are the criteria for a good teacher and how undergraduate teaching should be reformed”.

**Keywords:** artificial intelligence; teachability; Project 101; undergraduate education