

面向新工科背景下的计算机专业课程体系构建与实践

张彦

内蒙古开放大学

摘要: 大数据、人工智能等新兴科技与产业变革推动了我国经济的创新发展,在此背景下计算机专业课程体系应该与时俱进,以学生为中心,以社会需求为导向,培养具有计算思维和解决复杂工程问题能力的创新型工科人才。计算机专业课程体系的教学内容应该强调以应用为导向,注重学生计算机专业思维的培养,并对计算机公共基础课程进行重构,以适应现代计算思维教育的需求。本文通过对新工科背景下的计算机专业课程教育理念的更新、课程内容的改革、教学方法的创新和评价机制的优化,为新工科背景下计算机专业课程体系的构建提供了实践路径,旨在培养具备核心竞争力的复合型新工科人才,从而适应快速发展的信息化社会需求。

关键词: 新工科; 计算机专业; 课程体系; 教育理念; 课程改革

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.01.038

引言

大数据、人工智能等新一代信息技术,推动了新一轮的科技革命与产业变革,在高校也催生了大数据、云计算、人工智能、机器人工程、智能科学与技术等相关新工科专业,并运用新技术对传统工科专业进行改造升级,从而为新兴产业和新经济培养具有国际竞争力的高素质、创新型卓越工程科技人才。新工科教育的提出,旨在培养具有创新模式、要求以立德树人为引领,以应对变化、塑造未来为建设理念,以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径,培养未来多元化、创新型卓越工程人才,以满足社会对高级工程技术人才的新需求。计算机科学作为驱动现代科技的关键力量,其教育质量直接影响到未来人才的信息素养、计算思维以及解决复杂工程问题的能力。因此,计算机专业课程体系的改革与创新,是新工科教育改革的核心环节^[1]。

一、新工科背景下的教育理念更新

当前,高校的新工科围绕产业链、创新链,对学科及其专业设置进行前瞻布局和动态调整^[4],并对新工科人才的知识体系、人才培养质量观、创新教学方法与技术等方面的学与教进行了积极探索,强化了实践创新能力的培养。

在新工科教育的框架下,教学指导思想的重构必须紧密贴合社会需求,以确保培养的人才能够迅速适应并引领未来的工作环境。这种以社会需求为导向的教学理念,要求计算机专业课程体系的构建不仅要关注技术的先进性,更需要关注技术在实际应用中的价值,以及它如何帮助解决现实世界中的问题。这既是对教育目标的重新定位,也是对教育内容和方法的深度革新。

教学内容应当紧密围绕社会需求进行设计,确保学生能够掌握行业所需的最新技能和知识。例如,随着大数据、人工智能和云计算等新兴技术的广泛应用,课程体系应当及时引入这些领域的知识,使学生在过程中就能接触到这些前沿技术,为他们的职业发展做好准备。同时,课程内容应注重与专业交叉,体现计算机科学与其他学科的融合,以培养具备多学科视角的复合型人才。

教学方法应当与社会需求相配套,强调实际应用和问题解决能力的培养。例如,通过项目驱动的教学,让学生在真实的问题场景中应用所学知识,提升他们解决复杂工程问题的能力。同时,教师应引导学生将课程学习与行业动态相结合,关注行业前沿,了解实际需求,从而增强他们的市场敏感性和创新思维。

以社会需求为导向的教学指导思想,促使教师从教育者的角度转变为教育设计师,精心设计学习路径,确保学生能够从校园到职场的无缝对接。这种理念的实施需要教育者与行业紧密合作,定期收集和分析行业动态,不断调整和更新课程内容,确保教育内容的时效性和实用性。

在新工科背景下,教育理念的更新必须以社会需求为标准,教学内容、方法和评价体系应共同服务于这一目标。通过这样的教学指导思想,计算机专业课程体系不仅能够培养出具备深厚理论基础的学生,更能培养出能够直接投入社会服务,解决实际问题的创新型工科人才,以满足快速发展的信息化社会的需求^[2]。

二、计算机专业课程内容改革

计算机专业课程内容改革就是要求培养的人才,能运用系统观、工程化方法进行软件工程技术相关领域的研究、设计、开发、管理,有较为开阔知识的视野、较

强的实践应用与创新能力,有较强的团队协作能力与环境适应能力,能在多元社会环境下胜任软件产业相关工作。

教学内容应强调实践应用为主。在《大学计算机基础》这类公共课程中,教师应设计大量实践环节,如编程练习、案例分析、项目实践等,让学生在动手操作中理解抽象的计算机概念,增强其对计算机应用的理解和动手能力。例如,课程可以围绕一个实际问题或情境,让学生在解决这一问题的过程中学习和应用计算机知识,这样既能提升学习的趣味性,又能增强知识的实际应用性^[3]。

课程内容需与计算思维紧密融合。计算思维是一种系统地解决问题的思维方式,它跨越具体的编程语言和工具,是计算机科学的核心理念。在教学内容中,应设计专门的章节来讲解计算思维的原理和方法,通过设计、分析和实现算法来培养学生的计算思维,使他们具备在不同场景下抽象问题、设计解决问题的能力。

课程内容应定期更新,以反映计算机科学的最新发展和相关行业的实际需求。例如,随着大数据、云计算和人工智能等领域的兴起,课程内容应包含这些新兴技术的基础知识和应用案例,让学生能够了解这些前沿领域的基本概念,为他们后续专业学习或职业发展打下基础。同时,课程还应关注计算机科学与其他学科的交叉,如生物信息学、金融计算等,以培养学生的跨学科视角和综合能力。

教学内容的设置应具有一定的灵活性,以适应不同专业背景的学生。通过设置不同层次的课程模块,确保计算机科学基础知识的学习与专业需求相结合,为非计算机专业的学生提供定制化的学习路径,使他们能够在有限的课时内获取对他们专业发展有帮助的计算机知识。

应用导向的教学内容改革是计算机专业课程体系重构的关键环节,它旨在通过强化实践、计算思维的培养,以及与前沿技术和社会需求的紧密结合,使学生能够在未来的学习和职业生涯中,更好地利用计算机科学解决实际问题,实现从理论知识到实际应用的有效转化。通过这样的改革,计算机专业课程不仅能够提升学生的专业技能,更能够培养他们成为具备解决复杂工程问题能力的创新型人才,符合新工科教育的培养目标。

三、创新教学方法的应用

新工科是面向工程教育的改革,工程教育的核心是构筑新型的专业课程体系,课程建设是新工科专业建设的基础和落脚点,直接影响人才培养的质量。

计算机专业课程的教学方法创新是提升学生学习效果和创新能力的关键。其中,大规模开放式在线课程(MOOC)与翻转课堂是两种具有显著影响力的教学习策略,

它们不仅改变了传统的教学模式,还促进了知识获取和理解的个性化进程。本节将深入探讨这两种创新教学手段在计算机专业课程中的应用。

MOOC,即 Massive Open Online Courses,以其大规模、开放性和在线学习的特性,为学生提供了丰富的学习资源和灵活的学习时间。在计算机科学领域,MOOC 可以提供最新的技术课程,如云计算、大数据处理、人工智能等,这些内容往往超越了传统的课堂教材,帮助学生跟上技术发展的步伐。通过 MOOC,学生可以自主选择感兴趣的主题进行深入学习,根据自身的学习速度和理解能力调整课程进度,这极大地提升了学习的主动性和效率。

翻转课堂(Flipped Classroom)则是一种将传统课堂讲授与课后理解活动交换的教学模式。在翻转课堂中,教师将课程讲解视频上传到网络,学生在课前自主观看,课堂时间主要用来讨论问题、解答疑惑和进行实践活动。这种模式将教师的角色从信息的传递者转变为学生的引导者,鼓励学生在课前预先思考,课堂上则更侧重于互动和深度学习。

通过 MOOC 与翻转课堂的融合,计算机专业课程的教学实现了从“教师讲授”到“学生主动探索”的转变,有效激发了学生的创新思维和自我学习能力。同时,这两种教学方法还促使教师从信息的单纯传递者转变为学习过程的引导者和促进者,这与新工科教育理念中以学生为中心的教學理念不谋而合^[4]。

MOOC 与翻转课堂的应用为计算机专业课程体系的创新提供了强有力的支持。它们通过提供丰富的在线资源、优化学习进程和促进学生主动探索,有助于培养具有计算思维和实践能力的创新型工科人才,从而更好地适应新工科教育对人才培养的新要求。

(一) 项目驱动与线上线下融合

实践教学模型整体上使用项目驱动法,即以项目为载体,问题或任务为驱动,依次完成难度系数递增的基础任务、综合项目、创新项目。

它们强调学生在实际项目中应用和深化理论知识,同时利用现代信息技术,打破传统的教学时空限制,为学生创造更为丰富和灵活的学习环境。这两种方法的结合使得教学过程更具深度、广度和互动性,有助于提升学生的综合能力,适应复杂多变的信息化社会需求。

在项目驱动教学中,教师将课程的内容融入到实际项目中,让学生在解决具体问题的过程中学习和应用知识。例如,教师可以设置一个基于云计算的项目,让学生设计并实现一个小型的云平台,要求他们从需求分析、系统设计、编码实现到系统测试,全程参与项目生命周期的各个阶段。这样的实践项目能够让学生理解计算思

维在实际项目中的应用,培养他们解决问题的能力,同时也锻炼了团队协作和项目管理技巧。

线上线下融合教学模式则是现代教育技术与传统课堂的结合,它打破了传统课堂的物理限制,使学习过程更加灵活和高效。教师可以利用在线平台发布课程资源,如视频教程、课件、资料等,让学生在课前自主学习。课堂时间则更多地用于讨论、实验和项目实践,教师可以实时解答学生的疑问,指导他们解决项目中遇到的问题。此外,线上平台还可以用于课外的互动交流,如讨论区、在线问答等,帮助学生深化理解,增强合作学习的能力。

项目驱动与线上线下融合的教学方法,不仅强化了学生对计算机科学理论的理解,还通过实际项目的磨炼,提升了他们的动手能力和创新精神。这种教学模式与新工科教育理念紧密契合,旨在培养出能够适应快速变化的技术环境,具备解决复杂工程问题能力的创新型人才。通过这种方式,计算机专业课程体系变得更加贴近实际,更具挑战性,从而更好地为学生未来的职业生涯做准备。

四、评价机制的完善

计算机专业课程的知识测验、单元检测中的选择、填空、判断等形式,测量的是学生的低阶知识的掌握,仅以此为评价标准,只能造就学生的应付式学习。

多元化评价强调对学生的个体差异进行尊重和认可。每个学生的学习方式、兴趣和天赋都有所不同,一刀切的评价方式往往无法真实反映学生的实际水平。因此,教师应设计不同形式的评价任务,如项目报告、口头展示、小组讨论、实验报告、在线测试等,以适应不同学生的学习特点,让他们在擅长的领域展现能力。

多元化评价强调过程性评估。传统的期末考试往往只关注学生在课程结束时的知识掌握程度,而忽视了学习的过程。过程性评价则将焦点放在学生在学习过程中的进步和变化,通过定期的作业、课堂参与、项目进展等环节的考核,形成对学生成长的连续记录。这有助于教师及时发现学生的问题,进行个性化指导,同时也能让学生更清晰地了解自己的学习状况,调整学习策略。

多元化评价还强调对学生综合能力的考量,而不仅仅是技术知识的掌握。这包括批判性思维、解决问题的能力、团队协作、沟通技巧以及创新思维等。教师可以通过设计需要综合运用多种技能的任务,如团队项目、案例分析、创新竞赛等,来测试学生的这些能力。同时,利用观察、访谈、自我评价等方法,全面了解学生的非认知技能^[5]。

为了实现多元化评价,教师需构建一个全面的评价体系,评价不仅要考虑到教师对学生各层次成果的评价,还要考虑到学生互评,以及学生自己对成果完成情况的评价,即从“自评”“互评”“教师评价”三个角度进行构建。形成性评价关注学习过程,而总结性评价关注学习结果;自我评价和同伴评价可以培养学生的自我认知和批判性思维,而教师评价则能提供专业的指导和评估。这种综合的评价体系能够提供更全面、更准确的学生能力评估,有助于新工科教育理念下计算机专业课程真正培养出具有竞争力的创新人才。

结语

新工科背景下计算机专业课程体系的构建与实践,是一个系统工程,涉及教育理念、教学内容、教学方法和评价机制的全面改革。我们提出的实践路径包括:更新教育理念,以学生为中心,以社会需求为导向;改革教学内容,强化应用导向和计算思维培养;创新教学方法,利用现代技术手段如MOOC和翻转课堂,强化实践教学;优化评价机制,实施多元化、过程性的考核,确保理论与实践的有机结合。

通过这些措施,我们有信心培养出能够适应新时代需求、具备解决实际问题能力的创新型工科人才。这些人才不仅在计算机科学领域具备竞争力,更能在多学科交叉的背景下,推动科技进步和社会发展。这一系列改革策略不仅符合新工科教育的本质要求,也是教育领域适应科技发展和社会变迁的必然选择。未来,我们将持续关注信息技术的最新动态,以持续优化课程体系,确保我们的教育始终走在时代的前沿,为社会培养出更多高素质的计算机专业人才。

参考文献

- [1] 陈劲新,张德成.新工科背景下计算机实践教学模型的构建与应用[J].实验室研究与探索,2022,41(01):235-240.
- [2] 贾颖,方向,刘欣荣.新工科+工程教育认证背景下的大学计算机教学案例设计[J].计算机教育,2020(02):76-79.
- [3] 王岩,李照奎.“新工科”背景下的“计算机网络原理”课程思政教学改革探索[J].工业和信息化教育,2024(01):63-65+70.
- [4] 曹曼曼.新工科背景下计算机程序设计类课程实验教学改革创新[J].计算机教育,2024(05):64-69.
- [5] 陈松.新工科视域下计算机专业应用型课程教学改革[J].辽宁师专学报(自然科学版),2024,26(02):66-69.