

新工科视角下机械类专业本科生计算能力培养路径研究

吕长春

中国地质大学(北京)工程技术学院

[摘要]新工科是向面向传统工科,以新经济、新产业为背景的动态概念。在这一背景下,为了满足社会发展需求,对高校机械类专业学生综合计算能力进行培养,利于打造以产业需求为基本导向的教学体系,使学生在知识学习过程中不断提升自身计算素养和探究能力,促使学生综合化、多元化发展,从而提升学生核心竞争力。本文就新工科视角下机械类学生计算能力培养路径进行探究,并对此提出相关看法,希望为教学改革提供参考。

[关键词]新工科;机械类;计算能力培养;方法

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.837

引言

在工业4.0和国家2025战略领导下,借助互联网、人工智能等智能制造相关技术改造或升级传统制造业的工作已经开展,因此在这一背景下社会发展急需懂传统制造理论知识、熟练运用高新技术的专业人才。为了满足社会发展需求,高校机械类专业积极探索教育改革路径,同时很多高校面向新工科,重视学生计算能力、逻辑思维能力培养,借此来提升人才培养质量,推动教学发展。但是一些高校机械专业教师在开展相关教育的过程中,因其自身能力、意识有限,导致既定教育目标难以实现,为此,高校和教师需要做好统筹工作,围绕发展中存在的问题,落实有效措施,借此来改善教育现状,促使学生专业化、综合化发展。

一、新工科下培养机械类专业学生计算能力的必要性

(一) 顺应时代发展

从工程技术进步的发展趋势来看,新时期下数据呈爆发式增长,同时机器算法的出现、运算能力提升等核心技术的加速发展,在一定程度上使得计算向更高层次的感知、认知方向发展,相关的研究已证实这一类精密技术的发展速度会进一步加快。同时从产业驱动需求侧进行分析,人工智能已经渗入到人类生活以及工业制造中,传统的制造业转型升级以及新兴产业的发展对智能化情境下工程科技人才提出了更为前沿的能力要求。从这一角度进行分析,目前机械领域朝精细化、专业化发展,而高校为了确保人才培养质量,保证学生在毕业之后可以顺利就业,更多的高校和机械专业教师在人才培养过程中更为重视学生多元化、综合化发展,其中计算能力培养十分重要。同时,人工智能已经在工业、医学等领域获得广泛运用,其可以更为高效地取代人类执行任务或进行决策,这意味着目前工业及社会变革已经呈现智能化趋势,计算则是这一趋势发展的关键所在,因此培养学生综合计算素养,利于推动教学发展、满足产业经济发展需求,实现学生的自我发展。

(二) 工程师能力需求的变化

目前,智能环境以及智能化趋势的需求对工程科技人才所需具备的能力提出更新要求,这意味着工程师能力的概念内涵也在发生变化。立足前沿研究领域进步层次进行分析,全新研究领域对纳米技术、量子技术、智能系统等新的学科以及方法提出要求,而为了满足这些领域环境对计算能力的要求,工程研究需进一步发展以及变革。而从产业发展情况来看,目前全球已经进入人工智能阶段,计算则贯穿于人工智能所包含的运算智能、认知领域等不同层面,这些变革要求工程师需要具备较强的计算能力。

二、新工科下培养机械类学生计算能力存在的问题

在新工科背景下,高校机械类学生计算能力培养已然成为多种教师研究重点,一些教师在人才培养过程中也积极实践,取得良好教育成效。不过在发展中,不论是教学领域还

是学校设施领域,依旧存在一些问题,这在很大程度上限制了相关研究的发展,导致既定教育目标难以实现。笔者认为,在新工科视域下的机械类学生计算能力培养中,存在以下几点问题:第一,学校未制定机械类学生计算能力培养计划。一方面,针对教师教学能力,高校在发展中没有制定有效的方案提升教师整体教育水平,导致一些机械类教师在教学中,不够重视学生计算能力培养;另一方面,在校企联合方面,学校所选择的企业不足以实现学生计算能力发展,且一些教学内容相对落后,难以满足学生综合化发展需求。第二,在计算能力培养中,虽然一些教师提起注意,但因自身教育理念、能力等,其难以充分发挥全新教学方式、教学内容的价值,使得教育目标难以实现,学生计算能力也难以提升,新工科下的专业教学也难以达到改革效果。

三、新工科视角下机械类学生计算能力培养措施

(一) 制定新工科下的计算能力培养计划

对高校以及机械类教师来讲,为了培养学生精准化知识、计算能力,其在人才培养过程中需要围绕新工科具体内涵,制定全新、有效的计算机能力培养计划,从而开展针对性教学活动。目前,我国所出台的《新一代人工智能发展规划》等人工智能报告已经体现出相关领域对机械工程师计算能力的关注,因此高校在发展中需要规划制定、统筹人才培养方案,进一步明确计算能力在工程师培养中的关键作用,切实提升人才培养质量。首先,高校领导人员和管理人员需要转变人才培养理念。面向智能化发展趋势,在广义层次上高校需要在国家发布引导文件的基础上,侧重计算与工程的融合,并意识到智能化在经济发展以及产业转型升级中的重要领导地位,从而树立计算作为智能环境中的关键以及核心意识,做到引领政府、产业和高校资源投入,借此来实现计算教育的持续发展,进而形成强而有效的教育合力,为之后教育教学工作的顺利开展做好保障。其次,学校联合企业,制定并完善全新的人才培养方案。机械类专业教师通过与企业联合,双方整合产业、行业资源,在此之后借助数据分析以及趋势预测,逐步了解相关岗位对工程科技人才的能力要求以及标准,在此之后有针对性地制定高校范围内的人才培养规划,并借助顶层设计、教学体系安排等培养综合能力较强、具备较强计算能力的现代化人才。最后,教师教育能力提升规划。针对校内机械专业、课程教师的综合教育理念以及能力,高校也需要做好规划工作。第一,针对校内机械教师教育理念落后、教学方式单一的情况,积极开展学校范围内、与企业联合的师资力量培训活动,让教师参与校内组织的培训活动,了解更多教育方式、育人理念等,让教师逐渐意识到新工科下培养学生计算能力的必要性和方法;定期组织教师前往企业生产一线,让教师掌握最新的生产、项目标准,确保后续教学的针对性以及有效性,切实深化教学改革,推动教学发展。

（二）强化校企联合，攻克计算能力培养难题

高校通过与企业联合，利于打破目前人才培养中学生计算能力难以提升的格局，并进一步实现校企共赢的目标。对高校来讲，通过与企业合作，可以让企业优秀工程师加入学生计算能力培养过程，其可以与专业教师共同设计教学方案、人才培养目标等，同时这一措施的落实也可以充分发挥产业在前沿技术另有的研发优势，校企双方聚焦关键技术培养综合能力优秀、可以自主攻克核心技术问题的工程师。首先，企业发挥在资金、前沿技术研发等方面的优势，并通过前期与高校专业教师联合，共同搭建仿真系统、计算实验中心等基础硬件设施，借助这样的方式为学生提供硬件基础设施，初步满足新工科下教育改革的需求。同时，企业在发展过程中应积极与高校合作，双方共建工程实践平台，从而为学生创造更多认识产业环境以及了解前沿技术的机会，这样可以为后续校企联合教育体系的设计与变革提供信息反馈，设计与工程实际情境紧密联系的计算能力培养项目，切实深化教育改革。其次，企业优秀人员积极加入人才计算能力培养过程。第一，在基础的理论教学中，专业教师可以联合企业人员，选择有针对性、引导性的教学内容，让学生逐渐意识到自身计算能力提升的重要性，并掌握最新的计算方式和法则等。第二，在实践教学中，可以开展“工学交替”现代学徒制教学活动。在企业生产淡季，企业人才可联合教师设计学生自主学习微课、MOOC课程等，并将这些教学资源进行整合，上传到班级学习网站，让学生结合自身需求进行学习，帮助学生树立发展意识，为之后的实践教学打好基础；在企业生产旺季，教师可以组织学生前往一线参与生产过程，可以在整个实践过程中选择项目式、任务式教学，引导学生在知识学习过程中不断提升自身的实践能力以及计算能力，促使学生专业化、综合化发展。

（三）设计全新教学计划，推进计算能力培养和教育的融合

目前，随着计算机相关技术的发展，传统的制造业需要转型，从而适应全新的智能环境发展需求，例如智能电网的升级、智能工厂更新换代等，都属于对原有产业环境的颠覆。在这一背景下，相关产业对学生能力需求也发生相应变化。在这一背景下，为了满足社会发展需求并提升学生核心竞争力，高校在智能环境下需要积极开展课程体系以及教学方案的再设计以及完善，第一，在发展中需要以传统的工科教学为基础，面向智能化在其中融合相关的教育元素；第二，以人工智能和智能相关的工科为导向，积极设计前沿、智能化的课程。

1. 充分落实课程体系重构，实现传统教育与计算的有效结合。目前，为适应智能环境的发展需求，相关产业对人才综合能力也有了更高要求，除此之外，传统工科随计算相关技术发展，其在知识、工具和理念方面都有所更新。基于此，高校在发展过程中应积极发展计算方面的相关技术工具、更新计算相关的知识，进而引导学生借助计算相关知识解决实际工程中存在问题，并可以在项目实践以及问题导向学习环境中将工程与计算结合。在这一需求之下，更多的机械类教师为了实现新工科下教育目标，其将侧重点投放至课程教学角度。课程是培养现代化人才的关键载体，因此高校和教师可以对课程体系进行设计以及适当完善。首先，考虑到学生计算能力的培养涉及跨学科、专业知识等，因此在课程教学中教师需要给学生更多自主学习空间，促使学生多元化、综合化发展。其次，教师在教学中应当通过课程设计将计算机技术融入工科专业培养计划，从而适应智能环境对综

合性人才的现实需求。

2. 围绕智能化环境积极推进工科建设。为了确保学生可以更好地适应智能化生产环境，高校在育人过程中可联合政府部门以及产业协会，结合重点技术领域进行人才能力需求预测，从而明确新时期下工程科技人才的结构需求。通过数据分析，积极鼓励高校在发展中探索有效的学科专业设置方案，从而促进教育体制改革；进一步完善人才培养制度，明确利于工程科技人才创新发展的导向。相对来讲，人工智能以及智能相关的工科涵盖了大数据、智能制造等领域，且其在未来智能化环境中承担关键作用，这些计算领域的研究拓展以及技术进步对其他工程领域起到了引领效果。基于此，在实际的人才培养过程中，高校在应侧重计算领域的资源投入，积极引进系统设计机器人操控、计算实验等环节，并借助企业引导、跨院系资源整合的方式实现计算和工程的深度融合。

（四）合理整合软硬件资源，确保教育质量

1. 确保硬件基础。机械类人才计算能力培养涉及人工智能、大数据等领域，因此这要求高校具备充足的硬件支撑。为了满足学生能力发展目标，宏观上政府需要为学校发展提供重要的经费支持，学校在获取资金支持后通过与企业联合共同创建实验室以及计算探讨中心等场地，从而为人才计算能力培养提供最基本的设备保障，进而给学生创造更多的实践以及学习经验。此外，面向学生计算能力培养，高校和专业教师需要以产业应用为基本导向，引导高校、企业等积极投入资源研发工业软件，进而逐步建立我国自主设计的工业软件体系。

2. 开展技能大赛。开展职业技能大赛可以为学生计算能力提升提供必要保障，因此在引导学生经过一段时间学习之后，可以在学校范围内开展职业技能大赛。首先，结合近期学生学习情况，设计技能大赛标准、项目，随后开展大赛活动，让学生结合所学知识尝试解决问题。随后，教师结合学生任务完成情况，分析学生在计算方面存在的问题，并围绕这些内容将教学方式、教学项目等进行调整，以此来确保之后教学活动的有效性以及针对性。

结语

综上所述，在新工科背景下重视机械类专业学生计算能力培养，利于丰富教学内容，深化教学改革。因此，在全新社会背景下，学校和教师需要制定新工科下的计算能力培养计划、强化校企联合，攻克计算能力培养难题、设计全新教学计划，推进计算能力培养和教育的融合、合理整合软硬件资源，确保教育质量，从而提升教育质量，促使学生综合化、多元化发展。

参考文献：

- [1] 吴爱华, 侯永峰, 杨秋波, 郝杰. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017, 1: 1-8.
- [2] 翁海勇, 杨林, 缪树峰, 叶大鹏. “新工科”背景下农业机械及其自动化专业产学研合作育人模式探索[J]. 现代农业研究, 2021, 27(12): 44-47.
- [3] 张明华, 杜建科, 许孟辉. 新工科背景下“双一流”地方高校工程力学专业创新人才培养探索[J]. 高教学刊, 2021, 7(33): 31-34.
- [4] 顾颖, 赵士银, 吴秋霞. 以线性代数为主体的新工科人才计算能力培养探究[J]. 内江科技, 2021, 42(08): 122-123.
- [5] 邓磊, 战德臣, 姜学锋. 新工科教育中计算思维能力培养的价值探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(02): 49-53.