

新工科背景下环境工程人才培养模式研究

冯浩鹏¹ 吕晓阳² 朱晓航³

1. 杭州佑源环保科技有限公司 浙江 杭州 310011
2. 金华市生态环境局东阳分局 浙江 东阳 322100
3. 横店集团东磁股份有限公司 浙江 东阳 322100

摘要: 在新工科背景下, 环境工程人才培养模式研究显得尤为重要。本文深入探讨了当前环境工程教育面临的挑战, 提出了课程体系与教学内容的改革、教学方法与手段的创新以及加强实践环节与工程实践的结合等策略。通过跨学科融合、引入最新科研成果、采用项目式学习、翻转课堂等教学方法, 并加强校企合作与实践教学, 旨在培养具备创新能力和实践能力的环境工程人才, 以适应新时代环保产业的发展需求。

关键词: 新工科; 环境工程; 人才培养; 教学模式

1 新工科背景下环境工程人才培养模式的理论基础

1.1 新工科教育理念的解读

新工科教育理念, 作为国家在新时代背景下提出的高等工程教育发展策略, 旨在培养具备创新能力、跨学科融合能力和实践能力的卓越工程科技人才。这一理念的核心在于“学生中心、产出导向、持续改进”, 意味着教育过程应以学生为中心, 关注学生的学习成效和未来发展, 通过不断的课程优化和实践创新, 提升工程人才的培养质量。在新工科教育理念的指导下, 工程教育不再是传统的、单一的学科教学模式, 而是更加注重学生的全面发展。它强调学生的跨学科融合能力, 鼓励学生将不同学科的知识和方法进行交叉融合, 以应对复杂多变的工程问题。新工科教育也强调学生的实践能力和创新能力, 通过实践教学、项目式学习等方式, 让学生在实践中学、在学习中实践, 从而培养他们的创新精神和实践能力。

1.2 环境工程人才需求分析

随着全球环境问题日益严重, 环境工程领域对人才的需求也日益迫切。从就业市场来看, 环境工程专业的毕业生需求主要集中在大城市、大企业以及环保相关的研究机构。这些单位对环境工程人才的要求不仅限于掌握基本的环保技术和工程知识, 还需要他们具备跨学科融合能力和创新能力, 能够解决复杂的环保问题。环境工程人才还需要具备高度的责任感和使命感, 积极投身于环保事业, 为保护地球环境做出贡献。从行业发展趋势来看, 环境工程领域正在向智能化、绿色化、循环化方向发展。这要求环境工程人才不仅要掌握传统的环保技术和工程知识, 还需要具备计算机科学、信息技术、生态学等多学科的知识, 以实现环保技术的创新

和应用。

1.3 新工科与环境工程人才培养模式的契合性

新工科教育理念与环境工程人才培养模式具有高度的契合性。新工科教育强调的跨学科融合能力正是环境工程人才所需具备的重要能力之一。环境工程领域涉及的学科广泛, 需要不同学科的知识和方法进行交叉融合, 以解决复杂的环境问题。新工科教育通过推广跨学科课程、实施项目式学习等方式, 为学生提供了培养跨学科融合能力的机会。新工科教育强调的实践能力和创新能力也是环境工程人才所必需的能力, 环境工程人才需要通过实践来掌握和应用环保技术和工程知识, 同时也需要具备创新能力来推动环保技术的创新和发展^[1]。新工科教育通过加强实践教学、推广案例教学等方式, 为学生提供了培养实践能力和创新能力的平台。新工科教育强调的责任感和使命感也与环境工程人才的职业道德要求相契合。环境工程人才需要积极投身于环保事业, 为保护地球环境做出贡献。新工科教育通过加强工程伦理教育和职业道德教育, 培养了学生的责任感和使命感, 使他们更加坚定地地为环保事业奋斗。

2 环境工程人才培养在新工科背景下的重要性

环境工程人才培养在新工科背景下具有极其重要的意义。随着全球环境问题日益凸显, 环境保护和可持续发展已成为国际社会的共识和行动指南。新工科教育理念强调跨学科融合、实践能力和创新能力的培养, 这与环境工程人才所需的综合素质高度契合。环境工程涉及的领域广泛, 包括污染控制、资源回收、生态修复等多个方面, 需要融合化学、生物学、物理学、数学、计算机科学等多个学科的知识。新工科背景下, 环境工程人才的培养更加注重跨学科知识的整合和应用, 使学生能

能够在复杂的环境问题中运用多学科知识,提出创新性的解决方案。新工科教育强调实践能力的培养,这对于环境工程人才尤为重要。环境工程是一门实践性很强的学科,学生需要通过实践来掌握和应用所学知识,积累解决实际问题的经验。新工科背景下,环境工程人才培养注重实践教学环节的设计和和实施,通过校企合作、产学研结合等方式,为学生提供更多的实践机会,让他们在实践中学习、在学习中实践,不断提高自身的实践能力和创新能力。新工科教育还强调创新能力的培养,在环境保护领域,创新是推动技术进步、解决环境问题的关键。环境工程人才需要具备创新能力,能够针对复杂多变的环境问题提出新颖的解决方案,推动环保技术的创新和发展。

3 当前环境工程人才培养模式的问题与不足

3.1 课程体系与教学内容的适应性

当前环境工程人才培养模式面临着一些显著的问题与不足,其中最为突出的就是课程体系与教学内容的适应性。环境工程作为一门综合性极强的学科,其知识体系涵盖了环境科学、化学、生物学、工程学等多个领域。当前的环境工程课程体系往往过于注重某一特定领域的知识传授,而忽视了跨学科的融合与交叉。这导致学生在面对复杂的环境问题时,难以运用多学科的知识进行综合分析和解决,从而限制了他们的创新能力和实践能力的发展。随着环境问题的不断演变和环保技术的快速发展,环境工程领域的知识更新速度也在加快。当前的环境工程教学内容往往滞后于行业的发展趋势,未能及时反映最新的科研成果和技术进展。这导致学生在毕业后难以适应快速变化的工作环境,也难以满足社会对环保人才的需求。环境工程的教学实践中缺乏足够的实验和实践环节,实验和实践是环境工程教育中不可或缺的部分,它们能够帮助学生更好地理解 and 掌握理论知识,提高他们的动手能力和解决问题的能力^[2]。由于教学资源有限、实验设备不足等原因,当前的环境工程教学往往过于注重理论教学,而忽视了实验和实践环节的重要性。这导致学生的实践能力得不到有效的锻炼和提升,也影响了他们对知识的深入理解和应用。环境工程教学在培养学生创新能力方面也存在不足,创新是推动环境工程领域发展的关键动力,当前的环境工程教学往往过于注重知识的传授和记忆,而忽视了对学生创新能力的培养。

3.2 教学方法与手段的单一性

当前环境工程人才培养模式在教学方法与手段上存在着单一性的问题与不足。传统的教学方法过于注重知

识的灌输,而忽视了学生的主体性和主动性,在环境工程的教学中,往往采用“讲授+板书”或“讲授+PPT”的方式,教师占据主导地位,学生则被动接受知识。这种单向的教学方法缺乏互动性和参与性,难以激发学生的学习兴趣 and 积极性,也不利于培养学生的批判性思维 and 创新能力。教学手段的单一性也限制了环境工程教学的效果,随着信息技术的快速发展,多种新型教学手段如在线教学、虚拟仿真实验、多媒体教学等已经广泛应用于教育领域。在环境工程教学中,这些新型教学手段的应用还不够普遍 and 深入,许多教师仍然依赖传统的课堂教学手段,未能充分利用信息技术的优势,提高教学的效率和质量。环境工程是一门实践性很强的学科,需要学生通过实践来掌握和应用所学知识。在教学方法上,环境工程教学往往缺乏足够的实践环节。学生往往只是通过理论学习和简单的实验来掌握知识,缺乏真实的工程实践经验和解决问题的能力。

3.3 实践环节与工程实践的脱节

当前环境工程人才培养模式在实践环节与工程实践之间存在明显的脱节问题。环境工程专业的实践课程往往与实际工程应用相脱节,许多实践课程仍然停留在传统的实验室模拟阶段,缺乏与真实工程环境的对接。这导致学生难以获得真实的工程实践经验,对于实际工作中可能遇到的问题和挑战缺乏足够的了解和准备。实践课程的设置和安排不够合理,部分高校的环境工程专业虽然开设了实践课程,但往往只是形式上的存在,缺乏足够的学时和深入的内容。学生往往只是走马观花地参观一些工程现场或进行简单的实验操作,无法真正深入了解和掌握环境工程技术的实际应用。校企合作机制不够健全,导致学生难以获得足够的工程实践机会,环境工程是一门应用性极强的学科,需要学生通过实践来巩固和应用所学知识。目前许多高校与企业之间的合作不够紧密,学生难以获得真正的工程实践机会。即使有些学校与企业建立了合作关系,但往往也只是少数学生有机会参与其中,大部分学生仍然无法获得足够的实践机会。实践环节的评价机制不够完善,在环境工程教育中,实践环节的评价往往只是简单地看学生是否完成了实验或实践任务,而对于学生在实践中所展现的能力、创新思维和解决问题的能力等方面的评价则缺乏足够的重视^[3]。

4 新工科背景下环境工程人才培养模式的创新与实践

4.1 课程体系与教学内容的改革

在新工科背景下,环境工程人才培养模式的首要创新在于课程体系与教学内容的改革。随着环境问题的复

杂性和多样性日益凸显,传统的环境工程课程体系已难以满足当前社会对人才培养的需求。课程体系应注重跨学科融合。环境工程涉及众多学科领域,包括化学、生物学、物理学、工程学等。为了培养学生具备解决复杂环境问题的能力,需要打破学科壁垒,加强不同学科之间的交叉融合。通过设置跨学科课程、组织跨学科研究等方式,使学生能够在多个学科领域中获取知识和方法,形成综合性的思维方式和解决问题的能力。教学内容应紧跟行业发展趋势和最新科研成果,环境工程是一个快速发展的领域,新的环保技术和方法不断涌现。为了使學生能够适应行业发展的需求,需要及时更新教学内容,将最新的科研成果和技术进展引入课堂。同时还需要注重理论与实践的结合,使学生能够在掌握理论知识的基础上,更好地理解和应用新技术和新方法。课程体系应注重学生创新能力和实践能力的培养,创新和实践是环境工程人才的核心素质。为了培养学生的创新能力和实践能力,需要加强实践课程的建设,增加实验、实习、设计等环节的学时和深度。还需要引入创新性的教学方法和手段,如项目式学习、翻转课堂等,以激发学生的学习兴趣 and 积极性,提高他们的创新能力和实践能力。

4.2 教学方法与手段的创新

在新工科背景下,环境工程人才培养模式还需要在教学方法与手段上进行创新。可以采用项目式学习的教学方法,项目式学习是一种以学生为中心的教学方法,通过组织学生进行项目研究和实践,使他们能够在实践中学习和掌握知识。在项目式学习中,学生可以自由组队、自主选择课题、自主设计实验方案等,从而激发他们的学习兴趣和主动性。项目式学习还能够培养学生的团队合作精神和创新能力。引入翻转课堂的教学模式,翻转课堂是一种将传统课堂中的讲授和练习环节颠倒过来的教学模式。在翻转课堂中,教师提前将课程内容制作成视频或PPT等教学资源供学生自学,然后在课堂上组织学生进行讨论、交流和实践。这种教学模式能够使学生更加主动地参与到学习中来,提高他们的学习效率和自主学习能力^[4]。还可以利用信息技术手段进行教学改革,例如,可以利用在线教学平台开展远程教学或混合式教学;利用虚拟仿真技术开展虚拟实验或虚拟实训等。这些技术手段能够为学生提供更加丰富的学习资源和更加

灵活的学习方式,帮助他们更好地掌握知识和技能。

4.3 加强实践环节与工程实践的结合

在新工科背景下,环境工程人才培养模式的创新还需要加强实践环节与工程实践的结合。加强校内实验室和实训基地的建设,校内实验室和实训基地是学生进行实践学习和科研活动的重要场所,需要投入更多的资金和资源来建设这些场所,提高它们的设施水平和管理水平。还需要加强实验室和实训基地与企业的合作,引入企业的先进技术和设备,为学生提供更加真实的工程实践环境。需要加强校企合作机制的建设,校企合作是环境工程教育中加强实践环节的有效途径之一。需要与相关企业建立紧密的合作关系,共同开展实践教学和科研活动。通过校企合作,学生可以获得真实的工程实践机会,了解企业的实际需求和技术发展趋势。企业也可以从高校获得技术支持和人才储备。最后还需要完善实践环节的评价机制,实践环节的评价应该注重学生的实践能力和综合素质评价,而不是简单地看学生是否完成了实践任务。可以采用多元化的评价方式,如实践报告、实践作品、实践答辩等,以全面评估学生的实践能力和综合素质。

结束语

环境工程人才培养模式的创新与实践是一个长期而复杂的过程,需要教育界、产业界以及政府部门的共同努力。随着新工科理念的深入实施,环境工程教育将迎来更加广阔的发展前景。期待通过不断探索和实践,培养出更多优秀的环境工程人才,为推动生态文明建设和社会可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 王晓红,张建民.新工科背景下环境工程专业人才培养模式探索与实践[J].高等工程教育研究.2019(4):78-82.
- [2] 刘洪涛,李俊生,黄霞.新工科背景下环境工程专业创新人才培养模式的构建与实践[J].中国环境科学.2020.40(S1):208-212.
- [3] 张志勇,李慧明,刘志超.基于新工科理念的环境工程专业人才培养模式改革研究[J].中国教育技术装备.2021(8):71-74.
- [4] 郑祥,胡洪营,杨志峰.新工科背景下环境工程创新人才培养模式探索[J].环境工程学报.2022.16(1):1-6.