



# 基于云实习的网络工程实践能力培养效果研究

任宇涵, 张佳音, 张建勋

(天津职业技术师范大学 信息技术工程学院, 天津 300222)

**摘要:**云实习是教育与技术深度融合的产物,是新技术赋能高等教育的创新实践,是一种全新型线上实习的教育模式。针对该教育模式在规划、设计、实践、效果等方面的问题,以问卷调查的方式,对某应用型本科高校网络工程专业云实习的实践进行了实证和调查研究。调查发现,云实习过程中大学生工程实践能力培养方面存在实习形式单一、实操教学重视度低、教学方法落后且授课内容时效性较差的问题。针对这些问题,提出健全云实习平台体系、量化过程性控制考核、加强云实习案例设计、无缝融入课程思政元素等措施,以期为远程教学和在线实践教育提供新的思路。

**关键词:**云实习;工程实践能力;网络工程

中图分类号: G642.44

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2023) 06-0053-07

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2023.06.009

随着的现代信息技术的飞速发展,“大物云移智”以及在线教育等网络技术正在向高校教育逐步渗透,为教育教学提供了丰富的技术支持<sup>[1]</sup>。将网络技术与实践教学结合创造新颖的教学方式,“云实习”就此产生。专业课教师通过直播课程讲解任务内容、发布技能操作优质视频、布置实习任务,使学生可以充分利用学习资料、反复观摩,更加高效的利用学习时间,掌握在实际应用中的有关专业技能。学生在学习课本理论知识的同时,还可以通过

云实习教学模式了解行业最新动态。作为教育教学实践的一种全新尝试,云实习将理论实习与“云考察”“云互动”相结合,大大节省了实践教学的时间和经济成本,对推动线上线下混合式实践教学改革起到重要推进作用。

专业实习是网络工程专业最重要的实践教学环节之一,是专业知识整合、提升业务技能、增强职业认同感的重要途径<sup>[2]</sup>。网络工程专业是实践性较强的专业,需要通过设置大量的实践训练项目,提高学

收稿日期:2023-06-16

基金项目:2022年度天津职业技术师范大学本科教学改革与质量建设研究项目“OBE理念下融合课程思政目标的多维立体课程评价体系研究与实践”(项目编号:JGY2022-10);2023年天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目“多元产教融合协同发展视域下信创产业人才培养模式的探索与实践”(项目编号:B231006602);2022年度天津职业技术师范大学研究生精品课程建设项目“基于一致性建构的云计算与大数据技术课程思政教学改革与实践”(项目编号:KJA2022-10)。

作者简介:任宇涵(2000—),女,内蒙古赤峰人,天津职业技术师范大学信息技术工程学院2022级硕士研究生,研究方向:职业技术教育(信息技术方向);张佳音(1999—),女,河南省新乡人,天津职业技术师范大学信息技术工程学院2022级硕士研究生,研究方向:职业技术教育(信息技术方向);张建勋(1978—),男,河北保定人,天津职业技术师范大学信息技术工程学院副教授,研究方向:高等工程教育教学研究。

生对工程行业的知识认知、加强实践技能与管理并培养基本工程实践能力,在此基础上安排设计性的实习项目,引导学生应用所学知识去完成项目的设计、实施和操作。深入探讨云实习在工程实践能力培养中应用的效果并提出优化措施,在当前具有重要的现实意义。

## 一、云实习的概念及内涵

云实习又称远程实习,早在 2000 年,季忠<sup>[1]</sup>等构建了基于 VRML 的虚拟工厂及远程实习系统,接下来的 20 年间,随着互联网的高速发展和网络技术的更新迭代,远程实习重点在企业管理咨询行业广泛应用,并被称为 PTA(Part-time Assistant),主要形式是通过远程会议或者公司常用的远程软件进行工作对接或项目应急使用,可削减项目成本,且岗位无地域限制、工作机制灵活。2020 年后,受全国突发性公共卫生事件影响,各高校为降低健康风险,保障校内师生生命安全,积极采取线上教学模式,云实习得以被广泛推广并采用。邹慧<sup>[4]</sup>等提出“云实习”是指通过在线工作平台虚拟工作环境,在工作流程、内容等方面和传统实习工作保持一致性的实习形式。王宏伟<sup>[5]</sup>等认为云实习教学是借助互联网、云平台等先进技术手段,结合实习内容和专业特点,将实践活动搬到“线上”,放到“云端”,创新形成的一种实践教学形式。

综上所述,云实习将网络技术与实践教学结合,是新技术赋能高等教育的创新实践,是一种全新型线上实习的教育模式,它依托钉钉、MOOC、腾讯会议、雨课堂等线上平台,通过提供虚拟仿真平台实训、专家课堂在线互动指导、技术现场作业直播观摩等技术手段,使学生把知识综合运用于专业实践,以培养和锻炼学生的专业能力。云实习海量的教学资源、时间和空间上的灵活性等优势 and 便利,能弥补传统教学的局限性,是新型线上实习教学模式的有效探索。

## 二、基于云实习培养效果的实证研究

### (一) 调查对象与方法

本研究以某应用型本科高校 2019 级本科网络工程专业学生为调查对象,共发放问卷 88 份,回收有效问卷 88 份,有效问卷的回收率是 100%。问卷中量表采用韩婷<sup>[6]</sup>等基于对大学生工程实践能力发展的影响研究而提出的综合性工程实践能力框架,该量表已通过信效度检验,具有一定的聚合效度。

调查内容共分为五个部分,共 28 道题:第一部分共 4 道题,为基本信息题;第二部分共 5 道题,主要从线上实习的形式、教学环境、教学效果和优缺点对线上实习形式的效果进行评价;第三部分共 12 道题,主要从学生在实习过程中技能习得和能力提升两个角度进行学习效果对评价,并进行总体收获评价;第四部分共 6 道题,主要从企业教师的授课态度、教学方法、课程内容安排、授课过程、教学质量五个方面对授课效果进行评价,并收集学生对授课教师的建议;第五部分主要收集学生对于专业实习的建议和改进之处。以问答的形式对问卷进行设置,选项包括“完全符合”“比较符合”“不确定”“比较不符合”“完全不符合”进行五级赋值,分别赋值 5、4、3、2、1 分。采用不记名的方式填写调查问卷,最终由调查员对本次调查问卷进行统计并核实有效问卷。

### (二) 调查结果与分析

在问卷中,从学生对云实习的接受度、建议以及工程实践能力的培养效果三个方面,展开基于云实习的大学生工程实践能力培养效果的调查研究。

#### 1. “云实习”的学生接受度较高

在云实习的形式上,大部分被调研学生更倾向“线上互动(授课人与学生就行业问题或案例探讨)”的实习形式,得分最高,为 4.1 分;在云实习的教学环境上,认为云实习教学环境符合“画面音频清晰流畅、不卡顿,线上教学软件操作便捷、功能齐全,线上教学文件传输顺畅、传输接收方便”三项标准的学生占 89.53%,云实习的教学环境比较符合学生预期。另外,可以体现出线上教学的软硬件环境配置较为均衡;在云实习的教学效果上,有 86.05% 的学生认为云实习的教学效果符合题目标准,且在“课堂中渗透的理念对学生有启迪”方面的教学效果尤为凸显,得分为 4.17 分,如图 1。

本调查问卷中,云实习效果的影响因素具体制定为实习形式、教学环境、教学效果三个方面,总体来说,大学生对云实习形式接受度较高,尤其在教学环境上有着较高的满意度,但在云实习的具体形式上依然存在着“众口难调”的潜在问题,这也与教学效果有着直接的关系,选择更有效、更高效、学生接受度更高的形式直接关乎着教学效果的提升。

#### 2. 学生工程实践能力培养效果显著

本调查中,对学生工程实践能力培养效果主要从技能习得、认知发展、能力提升加以体现。

在学生的技能习得方面,线上实习能够促进学

生观察技能、分析和解释技能、解决问题技能的习得。其中,受调研学生认为分析和解释技能的习得最为显著,占 86.37%,其次是观察技能的习得也较为突出,占 85.22%,但在“发现系统解决方案或工程实践周期中可能对社会和环境可持续发展造成的损害和隐患”方面技能的习得存在不足。

在学生的认知发展方面,线上实习能够促进学生有关社会责任的认知、自主学习的认知、专业理论与实践的认知。另外,受调研学生认为自主学习的认知提升最为显著,占 87.5%。据此可知大部分学生在经过线上实习后可以提升自主学习能力、加强终身学习意识。

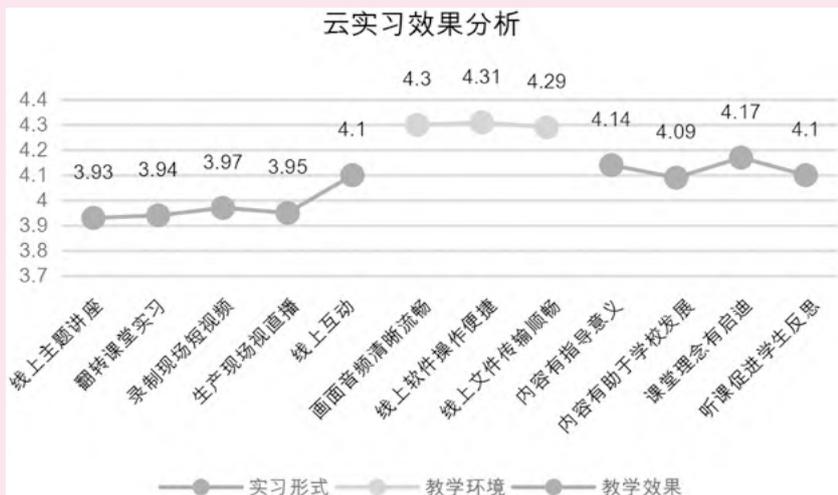


图1 云实习效果分析

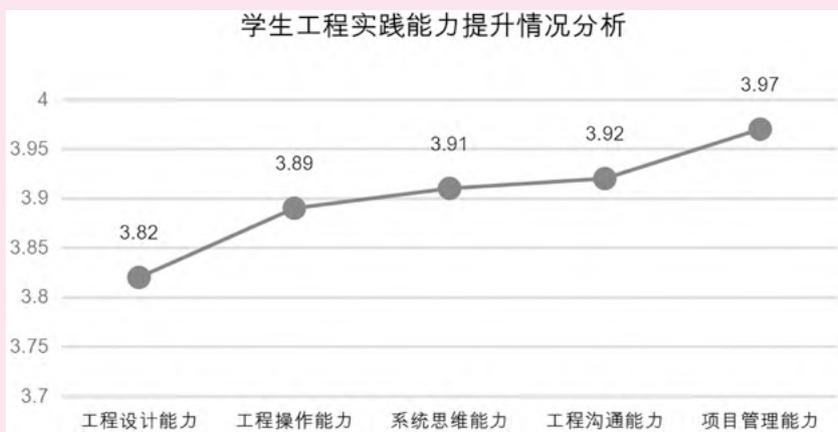


图2 学生工程实践能力提升情况分析

在学生的能力提升方面,主要针对工程设计能力、工程操作能力、系统思维能力、工程沟通能力和项目管理能力展开了调查。在工程设计能力方面,大部分学生在线上实习过程中能在规定时间内和条件范围内完成一个方案设计,但在此基础上设计技术更复杂的产品以及对现有设计做出改进两方面仍有能力欠缺;在工程操作能力方面,学生可以掌握设备的用法并且能够完成相关实验或制作成品,但在实验室或车间的设备的使用上以及操作的熟练度仍然有提升的空间;在系统思维能力方面,大部分学生认为能在设计和实施过程中综合考虑社会、环境、人文

等因素,但在考虑商务和工业制约的情况下应用工程技术有些困难;在工程沟通能力方面,学生可以完整阐述设计方案,但在与客户的沟通交流和理解客户需求上略有局限;在项目管理能力方面,线上实习可以重点锻炼学生的团队协作能力,而对个人项目管理能力的提升还略有欠缺。另外,从各项能力的得分看,线上实习更能促进学生项目管理能力的提升,项目管理能力得分最高,为 3.97 分,其次是工程沟通能力,为 3.92 分,系统思维能力与之得分相近,为 3.91 分,可见线上实习在学生工程设计能力、工程操作能力的提升上存在较大不足,如图 2。

3.“线上+线下”是学生普遍接受的形式

调查中“学生对实习的建议”为主观填空题,有效样本共 88 份,其中,表示“无建议或意见”的样本共 62 份,占 70.46%,表示“挺好的”的样本共 4 份,占 4.55%,另外,建议“线下更好一点”的样本共 4 份,同占 4.55%,还有的同学给出“实际差距太远、内容简单、缺乏真实体验”等意见,以及“促进技能深入学习、线上实习丰富化、希望有实践”等建议,见表 1。

虽然给予建议或意见的同学不多,但是在个别反映中仍然可以发现问题,学生认为专业实习在实习形式上还是采取线下的形式更好,线上加线下结合授课的方式也可以;在实习内容上学生认为应当在技能方面深入学习、线上实习更加丰富多元、以提升自我能力为主;在教师授课方面存在在线上存在交流不清的问题时,建议线上实习老师能提供适时指导。

表 1 对专业实习的建议分析

建议	小计	比例
无建议	62	70.46%
“挺好的”	4	4.55%
“线下更好一点”	4	4.55%
其他建议	18	20.46%
实际差距太远		
内容简单		
缺乏真实体验		
促进技能深入学习		
线上实习丰富化		
希望有实践		

三、实施云实习应注意的问题

线上实习的特殊性与传统的“面对面”实习形式存在着许多不同,因此也面临诸多的新问题,根据此次调查结果的数据,分析提炼出存在的问题有利于今后的工程类专业能更好地实施线上实习,提升线上实习的教学质量,不断优化工程实践能力培养的“新模式”。

(一)切忌“一成不变”,灵活运用互联网技术

为实现学校实习管理、毕业就业管理、校企合作的流程化、智能化、精细化和数据化,各高校借助云实习平台开展相关工作。虽可以在平台上完成综合实践项目操作,但在资料配置、师资配备、考核机制等方面均存在着不同程度的欠缺,随着 OMO 即线上线下的融合,通过智能化的手段来持续触达学生、让学生随时学习,已成为高校努力实现的目标<sup>[7-9]</sup>。运用腾讯会议定期开展专业前沿课题讲座、雨课堂实现翻转课堂实习、4K 超高清教学视频录制、5G 技术进行生产现场直播、MOOC 提供课程+线上指导+仿真模拟实训,打破单一线上实习形式的局限,灵活运用互联网技术,也给了学生多种多样的实习“新选择”。在调查的 88 个有效样本中,学生更倾向于“线上互动(授课人与学生就行业问题或案例探讨)”的实习形式,得分为 4.1 分;其他的形式如线上翻转课堂实习、录制现场短视频+线上讲解+讨论、生产现场直播的得分趋近,在 3.95 分上下;线上主题讲座的形式得分最低,为 3.93 分。由此表明在线上实习形式的选择上,尽可能的建立师生之间的线上良好互动,在课堂中辅以翻转课堂、直播生产现场等多样化形式,更好的达到生产实习的目的,如图 3。



图 3 学生实习形式倾向分析

### (二) 切忌“纸上谈兵”, 注重实操能力培养

线上实习的弊端主要在于无法为学生提供真实的操作场景, 仅通过视频教学、在线点拨, 仍然存在盲点, 若长期缺乏实际操作场景, 仅靠教师演示、讲解等方式进行实习教学, 学生将会逐渐失去对专业实习的学习兴趣, 并且难以区分实习教学与理论教学之间的界限, 学生的实操能力无法得到有效提升, 实习教学变成了“纸上谈兵”。因此, 在仿真模拟实训的基础上, 运用 VR、AR 等人工智能技术, 提供安全的操作环境, 使学生“进入”操作环境中, 充分调动学生学习的积极性<sup>[10]</sup>。此外, 学生在线上的仿真

模拟操作可以由教师实时监测和评价, 及时指明学生在实操过程中出现的问题, 提高了课堂互动性, 大大提升实习效果。在线上实习的不足的调查中, “无法了解更多的企业现场信息”的得分最高, 为 3.79 分, 可见大部分学生认为线上实习存在着此问题; 除此之外, 还有“无法亲身接触企业现场”也得分为 3.77 分, 这说明学生对亲临现场的实习过程和实际的操作过程有着很高的需求, 这就要求高校在制定线上实习方案时要注重实操教学, 借助先进技术手段还原企业现场、让学生在实操中有“代入感”, 如图 4。

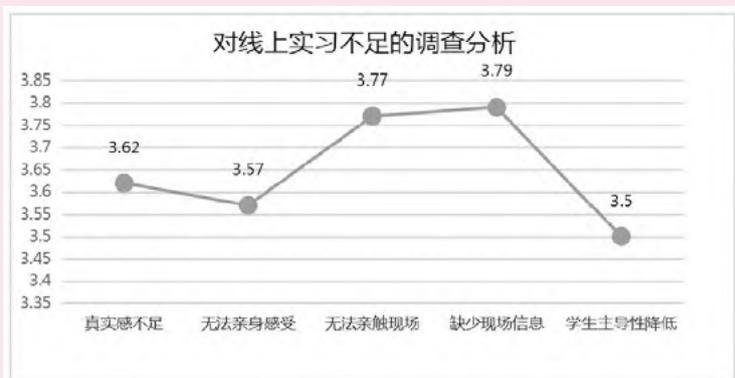


图 4 对线上实习不足的调查分析

### (三) 切忌“闭门造车”, 需要教育教学创新和改革

网络工程专业在培养目标与培养计划的修订上需要跟踪最新的网络理论与技术, 与时俱进, 并依据网络新技术的发展趋势和社会对人才培养的需求, 形成能紧跟技术发展和人才市场需求的课程体系。因此, 在教育教学中, 更是要紧跟信息技术发展潮流, 努力践行“以人为本”的教学改革创新<sup>[11]</sup>。调查结果显示, 学生认为在教学方法的新颖性、互动性上较为薄

弱, 且授课内容存在着时效性不够强的问题。所以在实习过程中, 应当推动课堂教学改革创新, 将学科研究新进展、实践发展新经验、社会需求新变化及时融入课堂教学; 将专业人才培养目标的国家标准和认证理念体现在教学设计里面; 将思想政治教育、创新创业教育融入到课堂教学; 将启发式、案例式、研讨式、合作式、探究式、项目教学等方法带入课堂教学; 将学生的课外学习、考核评价以及教师的答疑解惑、知识扩展等纳入线上线下结合的多维渠道, 如图 5。

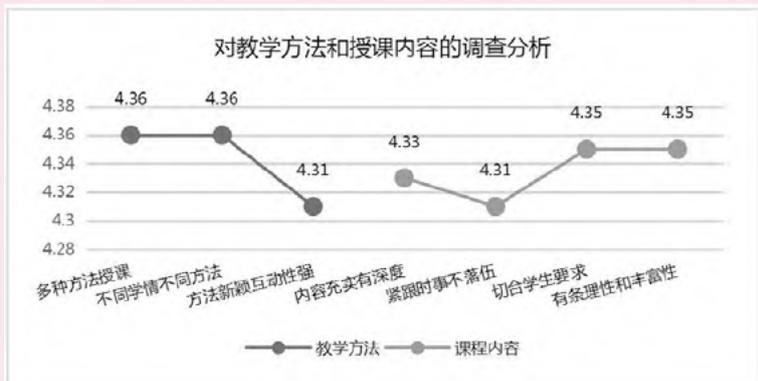


图 5 对教学方法和授课内容的调查分析

## 四、优化工科类专业云实习的建议

(一) 健全云实习平台体系, 打造个性化云实习体制

“云”实习, 顾名思义是指借助互联网的相关平台(包括虚拟仿真实验与数字化软件、网络虚拟空间等)打造一个实习单位与相关企业培训机构之间的网络互动社区, 建立在线数字实践基地, 搭建理实一体化的桥梁<sup>[12]</sup>。因此在云实习的前置准备阶段, 需精心组织。一是形成系统、完整、成熟的系统在线实习体系。以往的在线实习呈现多平台穿插(如腾讯会议、MOOC、雨课堂等交替使用)、交流工具泛滥(如微信、QQ、钉钉等临时答疑工具)、平台内容参差不齐等问题, 因此借助云技术在实习体系的搭建上融合教、学、练、考、测于一体, 以“项目贯穿始终、线上线下融合、全程现场直播”为目标, 形成教学资源全面化、教学过程一体化、教学评估数字化的“教学+实操”理实一体化体系; 二是打造个性化、灵活多变的云实习体制。本次调查表明, 学生对云实习的形式展现诸多期待, 因此各高校应根据本校校情和学生学情, 坚持“因地制宜、因人而异、因时而变、分校施治”的原则, 同时, 及时关注学生个性需求, 提供可选择的云实习方式, 如观看直播、阅读资料、VR实操、观看教学视频等途径, 构建有针对性的个性化实习体制。

(二) 量化教学质量评估体系, 实施教学成果评定举措

云实习是毕业大学生塑造专业素质和职业背景的关键环节, 因此, 在教学成果和教学质量上都应该制定高标准、贯彻严要求。一是在实习过程中, 应建立相应的学时、学分以及考核标准的量化体系。由于各高校在课程数量、匹配度以及课时比例标准存在较大差异<sup>[13]</sup>, 一般情况下, 实践部分的学分比例占总学分的10%~20%, 练习学时数通常在72~144小时之间, 跨度较大, 因此, 各高校可以根据本校的学时比标准(1:16或1:18), 对学生的“云实习”给予全额或差额学分。二是在教学质量的衡量上, 云实习相较于传统的线下实习, 实习过程的监控管理难度大大提高, 若想高质量、高效率地完成云实习, 不仅需要配置和完善相应的配套体系, 还需要制定严格的教学成果评定来衡量教学质量。如在云平台上添加实习项目完成度的识别参数, 并交由专家团队人工盲审项目质量, 最终结合企业意见给出学生云实习结果的评定。只有经得起社会与市场的反复考验和层层审核, 实践结果才能得到社会和行业的认可,

实现学生的自我价值和社会价值, 为社会培养高水平、高层次、复合型的应用人才。

(三) 加强云实习案例设计, 强化工程实践能力培养

案例教学是以学生为中心, 以案例为基础, 通过呈现案例情境, 将理论与实践紧密结合, 引导学生发现问题、分析问题、解决问题, 从而掌握理论、形成观点、提高能力的一种教学方式<sup>[14]</sup>。采用“云实习+案例教学”的课程一体化教学, 将提升工程实践能力培养效果。首先, 《云实习—大型企业案例》以“工程实践能力分级模型”为顶层设计, 重点培养学生的工程设计能力、工程操作能力、系统思维能力、工程沟通能力和项目管理能力; 其次, 模拟真实大型企业工作情境, 设置不同的专业岗位, 制定总业务量要求, 引导学生以角色扮演的方式融入企业案例中, 完成岗位任务, 提升岗位体验; 最后, 高校与大型企业做好对接, 打通线上沟通渠道, 大型企业专员在学生云实习项目考核中担任“企业考核官”, 在“虚拟案例”中提供真实的就业指导 and 规范的解决方案、操作流程。案例教学与云实习的结合除了网络技术的支持外, 更需要高校、学生和企业三方的协调与配合, 共同制定案例教学设计, 让学生发展与企业需求接轨, 以不断提高人才培养质量。

(四) 无缝融入课程思政元素, 厚植人文素养和工匠精神

将专业教育和思政教育深度融合, 推动“思政课程”到“课程思政”的转变, 把思想政治工作贯穿于各门课程的教学中<sup>[15]</sup>, 是高校各门课程创新改革的根本, 也是云实习课程制定的重要参照。为提升工程实践能力的培养效果, 注重发挥学生的主观能动性, 锻炼学生创新思维、提高创新能力, 将课程融入“工匠精神”的思政元素, 厚植人文素养。第一, 构建起集“校园、企业以及匠心文化”三位一体的文化体系, 为工匠精神内容的融入奠定基础, 从思政课教学、线上的平台宣传、教师的言传身教三个方面着手, 使学生感受具体的、实际的工匠精神; 第二, 立足思政课实际教学情况进一步创新和优化具体课程教学方式。深入学生群体了解学生的性格偏好、思想变动情况, 并不断改变和调整课程教学的方式, 引入更多更具新颖性的教学方式如实验探究法、合作研究法等, 让学生通过实际行动来体验和感受工匠精神; 第三, 为工匠精神的融入营造出浓厚的校园文化氛围, 通过校园文化活动建设平台这一渠道, 邀请社会各界的劳动模范以及优秀人士开展讲座、担任兼

职讲师,为学生更深入的了解工匠精神提供更便利的条件,提高广大师生对于工匠精神的认可度和关注度,为工匠精神的融入奠定基础。工匠精神潜移默化的渗透,为学生人文素养特别是职业素养的提升深植了丰饶的精神沃土,以追求“道技合一”、止于至善的人生境界。

### 五、结束语

工程实践能力的培养对于工程类专业实习工作具有重要的意义。“云实习”是一种顺应科技发展的教育管理新模式,也是助力高等教育强国建设,培养实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型新工科人才重要路径。对基于云实习的大学生工程实践能力培养效果的调查与分析发现,学生对云实习的有着较高的接受度和期待,云实习的应用实施还需进一步探究和完善。

### 参考文献:

[1] 田光玉,张建勋.网络工程新工科人才培养能力模型研究[J].高等职业教育探索,2020(6):57-65.  
[2] 温武,李鹏,郭四稳,等.面向工程教育认证的网络工程专业实习模式与管理对策——以网络技术校企协同育人实验班为例[J].教育现代化,2019(1):11-12.  
[3] 季忠,焦学键,王洪新.基于VRML的虚拟工厂及远程实习系统[J].中国远程教育,2000(12):51-52.  
[4] 邹慧,刘晓锋,牛皖豫.基于“案例教学+云实习”的理实一体化课程改革——以电控发动机检测与维修为例[J].集宁师范学院学报,2021(2):33-38.

[5] 王宏伟,马静.师范生云实习中双导师制的实施探析[J].教育信息化论坛,2021(7):4-6.  
[6] 韩婷,郭卉,尹仕,等.基于项目的学习对大学生工程实践能力发展的影响研究[J].高等工程教育研究,2019(6):65-72.  
[7] 高党寻,姚启明,彭世广,等.浅谈互联网+焊接实习教学新举措[J].焊接技术,2021(5):174-177.  
[8] 张建勋,武志峰,石连栓.基于行业学院的地方高校计算机类专业建设[J].高等工程教育研究,2023(01):85-91.  
[9] Pillutla R S, Mohan L, Choppella V, et al. Towards massively open online virtual internships in computing education[C].IEEE,2019 IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E). 2019: 90-93.  
[10] 潘立新.虚拟现实在人文地理远程实习中的应用研究[J].滁州学院学报,2015(2):96-99.  
[11] 王晓涓,杨昆.信息类专业实习实训平台建设研究——以网络工程专业为例[J].数字通信世界,2017(6):211-212.  
[12] 王传真,朱梁,孙小路,潘美玲.疫情常态化下矿物加工专业本科云实习教学新模式实践研究[J].科技视界,2020(27):51-53..  
[13] Qilin W. A Preliminary Study on the Construction of “Cloud Internship” Mode for Professional Degree Graduates during Public Emergencies—Take the Covid-19 Epidemic[J]. Frontiers in Educational Research, 2020(15):157-164.  
[14] 崔红标,胡开新,范玉超,徐磊.案例教学在工科院校课程中的应用研究——以土壤污染与防治课程为例[J].南阳师范学院学报,2023(1):64-68.  
[15] 张建勋,朱琳,武志峰.基于学习产出导向的专业课程思政评价研究[J].黑龙江教师发展学院学报,2022(6):25-28.

[责任编辑: 向 丽]

## Research on the Training Effect of College Students' Network Engineering Practical Ability based on Cloud Internship

REN Yuhan, ZHANG Jiayin, ZHANG Jianxun

(School of Information Technology and Engineering, Tianjin University of Technology and Education, Tianjin 300222, China)

**Abstract:** Cloud internship is a product of the deep integration of education and technology, an innovative practice of new technology to empower higher education, and a new type of online internship education model. Aiming at the problems of planning, design, practice and effect of this teaching mode, the practice of cloud internship in engineering majors in an application-oriented undergraduate university was empirically verified and investigated by means of questionnaire survey. The survey found that in the process of cloud internship, there were problems such as single internship form, low emphasis on practical teaching, relatively backward teaching methods and poor timeliness of teaching content. In view of these problems, measures such as improving the cloud internship platform system, quantifying process control assessment, strengthening the design of cloud internship cases, and seamlessly integrating ideological and political elements into the curriculum were proposed in order to provide new ideas for distance teaching and online practical education.

**Key words:** cloud internship; practical engineering skills; network engineering major