

工程训练课程混合式教学改革

高占凤 李俊良 张建超 褚蓓蓓
石家庄铁道大学工程训练中心
DOI:10.12238/mef.v3i12.3238

[摘要] 随着新媒体和互联网等信息技术不断融入教学, 工程训练课程亟待探索新的教学模式。课程组通过组建优质的课程教育资源, 优化教学内容, 更新教学观念和教学方法, 改进评价方式, “以学生为中心”, 设计线上线下混合式的工程训练课程教学模式。教学实践表明, 该教学模式丰富了工程训练课程教学手段, 弥补了目前工程训练课程在实际教学中的不足, 使学生的自主学习能力和实践动手能力得到充分的锻炼, 有效地培养学生工程素养、工匠精神、协作精神, 提高学生创新创业能力, 明显提高教学质量, 成效显著。

[关键词] 混合式教学; 工程训练; 创新创业能力

中图分类号: G64

文献标识码: A

Mixed Teaching Reform of Engineering Training Courses

Zhanfeng Gao, Junliang Li, Jianchao Zhang, Beibei Chu

Engineering Training Centre, Shijiazhuang Tiedao University

[Abstract] With the continuous integration of information technology such as new media and the internet into teaching, engineering training courses urgently need to explore new teaching models. The curriculum team has established high-quality curriculum education resources, optimized teaching content, updated teaching concepts and teaching methods, improved evaluation methods, and designed a “student-centered” teaching model for online and offline engineering training courses. Teaching practice shows that this teaching model has enriched the teaching methods of engineering training courses, made up for the shortcomings of current engineering training courses in actual teaching, fully exercised students’ independent learning ability and practical ability, and effectively cultivate students’ engineering literacy, craftsmanship, and collaboration spirit, improve students’ innovation and entrepreneurship capabilities, and significantly improve teaching quality with remarkable results.

[Key words] blended teaching; engineering training; innovation and entrepreneurship ability

随着中国装备制造业转型升级, 新设备、新技术、新工艺不断涌现的背景下, 社会对工程师的知识构建能力、工程实践能力、创新能力等提出更高的要求。工程训练课程的教学应该主动适应上述要求, 丰富自身内涵, 保证大学生通过工程训练不仅学习基本工艺知识, 熟悉各种常用工具和仪器设备的作用和正确使用方法, 掌握各种基本操作技能, 还要将这些知识与技能创造性地应用到实践之中, 并在实践过程中逐步培养其创新、合作、质量、经济、责任、管理、安全及环保等工程意识。传统的工程训

练教学在教学的模式、内容、方法和实施等方面无法满足新的要求, 有必要将现代信息技术与传统工程训练教学有机结合, 采用线上学习与线下现场实践相结合的的教学模式, 给予大学生工程实践的教育、工业制造的了解、工业文化的体验的同时, 培养团队合作精神、实践能力和创新创业能力, 提高学生工程意识、信息化能力和综合素质。

1 线上线下混合式教学现状

混合式教学的核心理念是以“学”为中心, 以“教”为辅助, 教师只是教学的设计者和指导者, 该模式打破时空

局限, 教育学习资源更加丰富, 更方便与学生的互动和反馈, 予以学生积极的启发, 提高学生的思维能力。

国外关于混合式教学的研究和应用较早, 美国教育部在2009年发布的研究报告中指出: 相较于单纯的课堂面授教学和在线学习, 混合式学习是最有效的学习方。国内, 混合式教学得到了政府的高度重视和支持, 《新媒体联盟地平线报告: 2017高等教育版》把“混合式学习”列为影响和促进高等教育变革的近期趋势之一。许炳照等探讨了用面授线下实践为主、线上MOOC自主学习为辅的混合教学

模式，克服以往课程以教师为中心的讲多练少的不足，提高学生专业知识的应用能力；刘乾等探索了采用在线学习、翻转课堂与传统教学方法混合的教学模式开展数控加工实训，实现理论与实践的有机融合。因此，把传统教学和利用信息技术的线上教学相结合的混合式教学是现代教学发展的必然趋势。

2 我校工程训练课程教学现状

我校教师持续不断地对工程训练课程进行各种改革探索，取得了一定的成绩，但教学中仍存在如下问题：①课程仍沿用传统金工实习的部分教学内容，而国内装备制造业正在进行转型升级，教学内容中许多工艺和技术已经脱离工程技术发展的实际，与社会工业发展严重滞后。②课程大部分集中安排在暑期前后的“小学期”实施，学生人数多，师生互动、小组讨论的时间有限导致学生很难在短时间内消化理解，从而难以将学过的各工种知识融会贯通、综合运用；③“讲授一示范一个别辅导”式的实践教学在较短的时间内把知识和技能传授给学生，但同时也忽视了学生的主动性与创造性，不利于创新思维和创新能力的培养；④成绩评定采用“出勤+作品成绩+实训报告+笔试”的方式，还不够科学。出勤率不能反映学生参与实训的程度，作品成绩评定中教师的主观性因素也难以避免。实训报告和笔试则基本上是以理论教学模式评价方评价实践教学效果。

因此，有必要改变目前工程训练课程的教学模式，弥补目前工程训练课程在实际教学中的不足，改进教学效果，提高教学质量，锻炼学生的自主学习能力，培养具有现代竞争能力的高素质工程技术人才。

3 线上线下混合式教学模式构建

以充分发挥学生的主体作用，培养学生工程实践能力、构建符合自身专业和发展需求的知识能力和创新能力为目标，结合工程训练课程的特点和不同专业学生的教学目标和个性化需求，以制造工艺基本知识为主线，设计颗粒化的教学资源，采用课内外、线上线下相结合

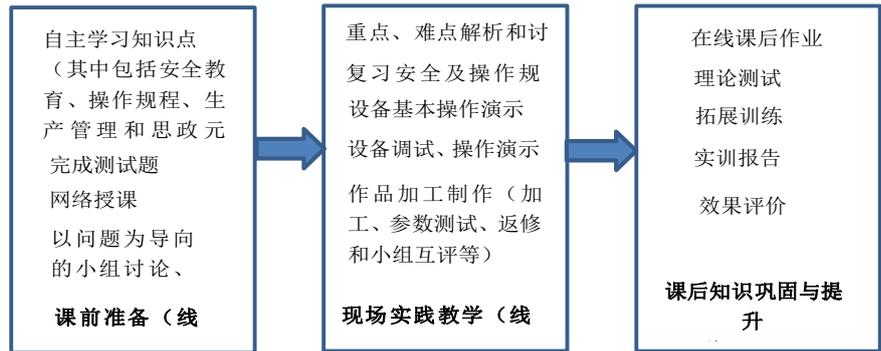


表1 机械零件认知与测量课前学习任务单

合的教学模式，将整个实训教学过程分成课前准备、现场实践教学和课后知识巩固与提升等三个主要阶段。课前主要采用线上方式，教学内容涵盖基本理论知识、安全教育、企业文化、工匠精神、学科前沿和实践操作规程讲解等，包括自主学习、网络授课、在线辅导答疑、小组讨论等环节。线下主要进行线上学习重难点知识讲解、操作演示和学生动手实践教学活动。线上线下混合式教学实施示意图如图1所示。

3.1 课前准备。(1)重新设计教学过程和教学内容。根据本课程教学目标，对课程大纲、教学内容、知识的难易程度等进行深入研究，重新修订教学大纲，重新梳理知识点，重新设计教学内容，在这些基础上重新制作或整理教学资源，重新设计教学过程和学习效果评价体系，使之满足线上线下混合式教学要求。(2)组建指导教师团队。实施混合式教学的主讲教师要树立以学生为主体的意识，必须具备检索、辨析、提炼、整合各种信息的能力和再学习能力，能够对教学规律和思想政治教育进行研究，履行教书育人、立德树人的职责。每一个实训项目的教学团队由2名主讲老师、1~3辅助教师和2名研究生助教组成，共同完成适应混合式教学的课程教学内容设计。主讲教师负责制作教学PPT、录制视频、遴选录像宣传片、仿真动画和收集其他辅助教学资料等建设线上教学资源；发布线上学习任务单和现场教学。辅助教师负责建立在线习题、作业和试题库、线上答疑和实践指导。助教主要负责线上学生学习情况统计、线下实践辅导。(3)布置自学任务。每

个实训项目都设置自测题、作业题和拓展思考题，用来检验学生自主学习的效果，促进学生有效和高效学习。现场教学前，教师提前1~2周发布课程的线上学习任务单以及检验学生自主学习效果必须完成的习题和小组互评评分标准，根据学生在线学习情况，测试题和习题的答题情况设计现场教学环节和主要内容。表1为《机械零件认知与测量》实训项目学习任务单。(4)建立课程讨论群。建立不同层次课程学习讨论QQ群(微信群)、班组长联系群，将互动交流拓展到不同的网络平台，学生可以随时发出问题到平台，教师可以随时答疑和进行育人引导，师生、生生互动交流不受时空限制。这些信息化平台的使用可以充分利用学生的碎片时间，解决线下教学时间不充裕的问题，还可以使线下教学内容得到深层次拓展。

表1 机械零件认知与测量课前学习任务单

项目	内容
教学目标	1. 常用机械零件的认知； 2. 掌握常用量具的结构、精度和用途； 3. 熟悉常用量具的正确使用方法。
思考题	1. 列举5种以上日常生活中常用的机械零件。 2. 列举你使用过的量具及其测量精度。 3. 保证测量精度的方法有哪些？
课前学习资料	1. 借助网上资料了解常用的量具有哪些？ 2. 常用量具的使用和保养方法。
课前学习任务	1. 完成本实训模块线上所有任务点的学习； 2. 完成本模块的课前测试。

3.2 现场教学实践。线下现场教学采取“集中讲授、分组演示、小组合作、个别辅导”的方式进行，根据项目复杂程度、同时实训人数配备相应数量的现场指导教师和助教，保证教学质量。首

先主讲教师对学生线上学习遇到的普遍问题、重难点内容、实际操作中须注意的细节问题进行集中讲解、引导和提示;然后由各个指导教师带领各组同学复习现场安全注意事项和操作规程,并进行基本操作演示;接下来各组同学按照设计好的任务自主完成实训作品加工制作,整个加工制作过程指导教师只做必要的提示和引导;最后进行实训作品检验、修正和评价。现场教学鼓励教师将自己的人生阅历、职业生涯融入教学,向学生传授人与人之间的道德准则和职业行为规范,提高学生职业道德能力。

在实践过程中强调学生要注重每一环节,追求完美,严格要求加工质量,有针对个别操作过程中容易犯的急躁、毛糙等问题的学生加以引导和单独辅导,因材施教。现场教学过程中有意识培养学生的职业道德,以行业、企业的标准严格要求,强调操作过程的安全性和规范化,锻炼学生耐心、专注、执着的工作意志力,使其真正领悟工匠精神的实质;将企业的先进生产管理体制引入到工程训练课程实践教学,指导学生利用TPM管理对大型和重要设备建立点检记录和保养记录表等,锻炼学生的生产安全意识,真正做到与企业接轨。

3.3课后知识巩固和提升。现场教学后,学生需要完成线上作业、理论测试、实训报告和拓展训练。线上作业一般是综合性设计题,要求并引导学生结合几个不同工种完成自主设计,强化学生运用所学知识进行工程设计的能力,加强创新能力训练。理论测试是在所有项目完成后进行的工程训练课程基本知识测试,考察学生制造技术、加工理论等方面的基本理论、知识构建和工程技术能力。实训报告要求学生主要记录设计方案、参数计算、设备调试以及作品制作的过程,总结收获和不足。

在拓展训练环节发布基于各种技能大赛的拓展任务,引导学有余力的学生学习新技术、新工艺、新规范,鼓励学生勇于挑战新事物,从实际工程项目中遴选创新训练课题,积极引导和鼓励学生参与基于工程实际的科研项目,让学

生带着实际问题反复训练和实践,根据行业、企业新动态创造性地制订方案,精益求精地反复修订和调试,锻炼学生专注力、思维能力和解决问题的能力。

3.4教学评价。在混合教学模式下,教和学的方式都发生根本性变化,评价机制也需要做相应的调整。学习评价由线上学情统计、学生互评、教师评价、设备维护管理和理论考试等部分组成。学情统计的评价指标由教师事先在平台上设定,主要考察学生完成教师布置的线上学习任务、习题和作业完成情况和师生之间互动等情况。学生互评分两个环节,一是依据网络平台上各小组问题讨论情况和解答情况时的具体表现,评价标准由指导教师和组组长讨论共同制定;二是现场作品完成情况评价,考虑工艺要求、完成质量、安全操作、环保意识等因素由指导教师制定评价标准。该环节教师要做好监督,确保该环节评价公平公正,让学生互评促进小组之间的良性竞争,真正保证教学质量和评价机制的顺利实施。其中教师评价、设备维护管理和理论考试等还需考虑学生的爱国情怀、创新意识、环保意识、安全意识、工匠精神、文化传承等,有助于学生树立正确的价值观。

4 教学实践及效果

2018级机械类和材料类共10个专业900余人参与《工程训练》(原金工实习)课程线上线下混合式教学,2019级视觉传达设计等3个专业共166人参与《工程实践能力训练A》课程的线上线下混合式教学,2019级电气电子类6个专业共530人参与《工程实践能力训练B》的线上线下混合式教学。每次课程结束后都会通过线上平台调查、座谈和实习总结对实训效果进行分析,与传统模式相比,大部分学生认为混合式学习模式可以利用碎片时间学习基础知识,给实践操作更加富裕的时间,对所学知识掌握更加深入和全面,自主学习能力和实践动手能力得到充分的锻炼。

课后拓展训练初见成效,参加训练学生近三年获得全国互联网+大学生创新创业大赛、全国大学生工程训练综合

能力竞赛等赛事的奖项10余项。

5 结束语

综上所述,在线上线下混合式教学模式下,学生在课前自主学习基本知识和操作规程,现场教学时教师集中解决困难问题和重点问题。“以学生为中心”开展现场问题讨论,教师只需在必要时给予提示和引导,让学生拥有更多发现问题、思考问题和解决问题的机会,加强了师生、生生互动,充分调动了学生的积极性和主动性。针对学有余力的学生或团队设计一些“拓展式问题与讨论”,进行创新创业训练。该模式不仅很好地弥补目前工程训练课程教学的不足,而且满足学生的创新意愿,提高了创新实践能力。

基金项目:

河北省高等教育教学改革研究与实践项目:“课程思政”与“课程双创”融合的工程实践教学研究与实践(编号:2019GJJG229)。

[参考文献]

[1]刘翔,夏绪辉,龚园.依托现代教育平台探索工程训练教学新模式[J].中国冶金教育,2017(03):71-75.

[2]原红玲,李晓华.混合学习:定义、策略、现状与发展趋势——与美国印第安纳大学柯蒂斯·邦克教授的对话[J].中国电化教育,2009(12):1-5.

[3]刘乾,全震.基于混合式教学模式的数控加工中心实训[J].实验实习实训,2019(05):59-61.

[4]许炳照,许晓勤,邱华桢.基于MOOC在线学习的线下教学实践[J].机电技术,2009(02):99-102.

[5]高占凤,吴文江,张建超,等.基于工程训练的大学生创新训练教学体系研究[J].大学教育,2019(06):166-168.

[6]吴文江,高占凤,张建超,等.铁道特色实践教学平台和课程体系的建设和实践[J].教育教学论坛,2019(20):117-119.

作者简介:

高占凤(1970--),女,满族,河北丰宁满族自治县人,教授,工学博士,研究方向:计算机检测与控制、智能信息处理、实践教学与管理等。