

工程教育专业认证背景下的新工科 “互联网+”动态式教学模式探索

毕凤阳, 国绍文, 宁慧燕, 周威, 张瑞雪, 姜旭

黑龙江工程学院机电工程学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年5月16日; 录用日期: 2024年8月23日; 发布日期: 2024年9月2日

摘要

工程教育专业认证是推进我国工程教育与国际接轨, 完善我国高等教育质量保障体系的重要组成部分。高校教师需要在“以学生为中心, 产出为导向”、“持续改进”的专业认证理念引领下, 充分利用各项现代化媒体传播技术和网络资源, 构建适应新工科“互联网+”教育需求的新型教学模式, 多维度、全方位、动态式地引导学生高效完成学习内容, 确保实现课程达成度和毕业达成度目标。线上线下复合的动态式教学着眼于学生的能力结构建设, 实现了教学时间和空间的巨大拓展, 为学生提供了更多的自由度和更大的创造空间, 让学生真正成为学习的主人。新工科“互联网+”动态式教学模式适应和促进了新形势下高校教育教学的改革与发展, 有利于推进工程教育专业认证的顺利进行, 为国际化高素质工程人才的培养提供有力保障。

关键词

专业认证, 新工科, “互联网+”, 线上线下, 动态式教学

Exploration of “Internet+” Dynamic Teaching Mode of New Engineering under the Background of Engineering Education Professional Accreditation

Fengyang Bi, Shaowen Guo, Huiyan Ning, Wei Zhou, Ruixue Zhang, Xu Jiang

College of Mechanical and Electrical Engineering, Heilongjiang Institute of Technology, Harbin Heilongjiang

Received: May 16th, 2024; accepted: Aug. 23rd, 2024; published: Sep. 2nd, 2024

文章引用: 毕凤阳, 国绍文, 宁慧燕, 周威, 张瑞雪, 姜旭. 工程教育专业认证背景下的新工科“互联网+”动态式教学模式探索[J]. 职业教育, 2024, 13(5): 1288-1293. DOI: 10.12677/ve.2024.135203

Abstract

Professional accreditation of engineering education is an important part of promoting China's engineering education to meet international standards and improving the quality assurance system of China's higher education. Under the guidance of the professional accreditation concepts of "student-centered, output-oriented" and "continuous improvement", college teachers need to make full use of modern media communication technologies and network resources to build a new teaching mode adapted to the needs of "Internet+" education in new engineering disciplines, guiding students to efficiently complete the learning content in a multi-dimensional, omnidirectional and dynamic way, and ensure the realization of the goals of course attainment and graduation attainment. The online and offline composite dynamic teaching focuses on the construction of students' ability structure, realizes the great expansion of teaching time and space, provides students with more freedom and greater creative space, and allows students to truly become the masters of their learning. The "Internet+" dynamic teaching mode of new engineering adapts to and promotes the reform and development of education and teaching in colleges and universities under the new situation, which is conducive to promoting the smooth progress of the professional certification of engineering education and providing a strong guarantee for the cultivation of internationalized high-quality engineering talents.

Keywords

Professional Accreditation, New Engineering, "Internet+", Online and Offline, Dynamic Teaching and Learning

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

工程教育专业认证是专业认证机构对工科专业教育能否为将要进入工业界的工程技术人才提供必要质量的预备教育开设的工程类教育实施的专门性认证[1]。随着我国社会、经济的快速发展，国内高等院校的硬件条件得到了明显的提升，但是高等院校毕业学生创新创业能力的提高却与之并不相称[2]。工程教育专业认证标准性的认定，对人才培养模式和质量提出了新的目标和要求。在这样的背景下，以达成度为测评标准之一，以学生为中心、产出为导向的教学理念成为新工科专业教学模式的核心。对于高校教师来说，如何达到工程专业认证标准是最大的挑战。课程的达成度，教学的效果，以学生为中心的教学模式还需要具体的教学手段和方法去实现。本文基于现代化网络资源提出了动态教学模式，可以更好解决这些问题，实现专业教育认证的达成目标。“互联网+”参与的动态式教学模式充分利用先进的教学手段，具有辐射范围广、摆脱时空局限的特性。教师及时跟踪本学科领域最新发展动向并补充到课堂中来，同时利用线上线下教学资源，以学生为中心，采用翻转模式结合项目目标来驱动教学进程，在培养学生的工程实践能力方面具有明显的优势。为了顺应这种动态式教学模式，除了优选教学内容，改进教学方法外，我们还需要不断加强考试方式改革，结合专业特点鼓励教师线上线下相结合地进行多重考核[3]。重新审核课程考核类别，适当减少死记硬背性的闭卷考试课程门数，增加课堂内外讨论并重、线上单元测试、线下课程作业、课程论文、调研报告、案例分析和针对问题的实验设计考核等相结合的综合考核方式[4]。因此，本文针对工程教育专业认证下的线上线下教学模式及相应的非标准化考试改革

进行了探索和尝试,将动态教学和多样评价方式运用于新工科教学体系中,旨在用灵活多样的教学与考试模式提高学生的知识掌握和运用能力。

2. 专业教育认证标准下的动态教学模式

动态教学模式将“互联网+”及先进的教学理论和平台纳入到教学体系当中,如图1所示,充分发挥其中各子系统的优势,通过系统的自组织,实现教学效果最大化。通过有线无线网络将线下课堂教学搬到机房、自习室和图书馆,形成动态教学模式,既可以进行主题讨论,又可以马上开始作业习题或项目实践。主题讨论的目的就是引领学生,激发学生主动学习的意愿。

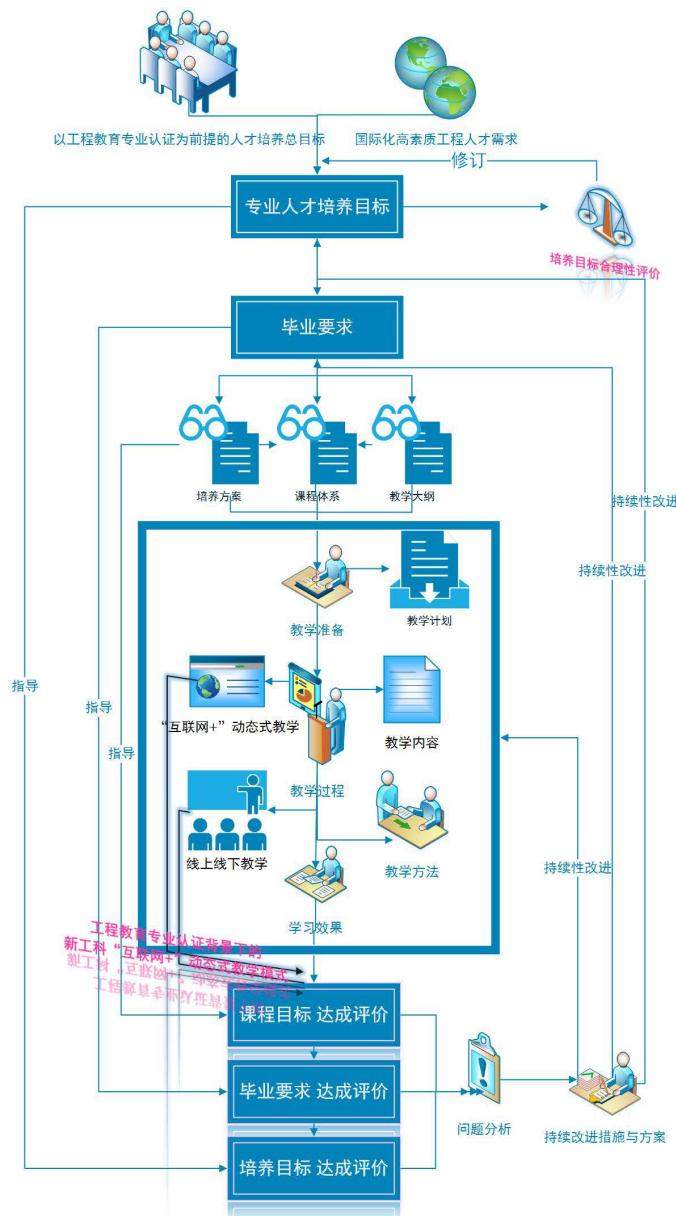


Figure 1. The “Internet+” dynamic teaching mode of new engineering under the background of engineering professional certification

图 1. 工程专业认证背景下的新工科“互联网+”动态式教学模式

(一) 课堂与平台相互交融

教学内容方面，在网络平台中包含知识点讲解和练习、讨论与资料等多项资源。传统的上课方式受时间限制，不可能将一次课程时间全部花在重点、难点的反复讲解上，而在线教育则可以不受课堂时间限制，教师可以提前对教学内容充分优化精炼，对重点、难点部分进行深入详细地解析，帮助学生更好地理解和掌握。学生在学习过程中可以根据自己的理解程度暂停或者回放视频，充分利用网络资源查找相关资料帮助自己更好地理解，灵活安排自己的进度把这部分知识学通学透。这在传统的课堂教学中是难以实现的。任课教师还可以将课堂练习转移到网上来进行，利用学校的教学系统组建课程题库，针对课程章节建立相应的题目，帮助学生对课程内容加以更有针对性的练习，更好地理解有关知识点。

教学方法方面，可以把教学内容划分为单元化知识体系，为线上课程的单元设计提供前提，也为线下课程知识点准确把握提供帮助。线上内容的文字部分突出重点知识，为线下课程的重点设计提供保障。多角度切入难点，以减轻甚至消除学生的畏难情绪。尽量在线上消化理解典型例题，为线下知识点的学习提供支撑。线上给出作业题正解，为线下课业辅导提供保障。多届学生教学反馈成为线上线下教学设计和关键切入点的主要参照。

(二) 线上与线下相互促进

对 00 后的受众群体来说，需要用全新视角去看待高等教育的教学模式、教学理念和教学效果。一块黑板一支粉笔似乎对在电子产品及互联网络世界中长大的 00 后来说有太多违和感。现代先进技术和产品让从师者有了更多的思考，跟上时代的脚步是时下的任务。“投其所好”式的创造性课堂是教学模式革新的必然方向，也是新工科的必要教学手段。专业教育认证的标准明示了教学目标和要求，通过新媒介新方式才可以使我们更好、更快地达成目标，获得合格的教学达成度。

在每节课之前，学生利用线上视频做好预习，教师通过每个知识点的视频观看反刍比，了解学生对知识掌握的情况和存在的问题。课上回顾知识点也可利用线上抢答和讨论做到寓教于乐，提高学生的学习兴趣和热度。课上讲解借助板书和多媒体资源相互配合，教师的多媒体课件支持在线实时展示，学生可以借助手机连接、翻看视频和课件等线上资源，紧跟课堂上教师的讲解进度。每个知识点都伴有知识拓展和作业题，最重要的是，可以随时演练，教师根据实习情况动态发布几道习题，即可随堂检测教学效果，网上自动阅卷功能更是可以提高反馈效率，教师当堂即可了解本节课学生学习的达成程度，进而有的放矢地为学生深度讲解难题难点，分析存在的问题。课下作业和讨论增进了教师和学生的互动频次，使得教学相长。通过在线资源的讨论区，教师可以发现有哪些学生积极思考认真学习，有哪些学生还需要给些动力，还有哪些学生仍然在迷茫困顿。教师可以通过回帖、发通知、线上补充资料等方式帮助学生解决问题。

互联网有效传递信息，使网络与课堂协同工作，突破教学壁垒，提升专业教育认证课程的教学效果达成度。动态教学模式打破了传统教学限制于“课堂”之内的格局，突破了时空阻隔，实现了线上线下教学体系的有效协同，营造了和谐的新模式课堂氛围。在移动互联网、大数据环境中，现代网络教育(线上)与传统课堂教学(线下)取长补短、深度融合，将丰富的网络资源与传统课堂有效结合起来，把教学时空无限延伸，给学生更多的自由度和创造空间，让学生真正成为学习的主人。禁锢的枷锁打破了，学习意识增强了，能力的提高和优异的成绩也就随之而来了。

(三) 测评与讨论时时同步

为了顺应动态教学模式，教学考核借助线上平台和线下考场进行非标准化考试，目的是打破传统的一卷决定成绩的考试模式，与灵活多样的教学形式配套，将考试定位为能力考试，碎片式的考试。最终，这种非标准化考试制度将全面评价出动态教学效果和学生的学习成绩，以真正掌握课程的达成度。

线上考评包括平时测验和期末考试两大部分，每个知识单元都包括一个小测，利用网络平台自动给

出答案，学生可以得到及时的反馈，对下个单元的学习起到承上启下的作用。视频教学是考核成绩的主要组成部分，通过视频的观看时长和反刍比来了解学生对知识点的理解情况，给出相应成绩，并做以定向辅导。通过访问次数和课堂互动抢答能全面地了解学生学习的积极性，给出正确学习质量深度达成判断。

线下考评包括作业、过程性能考核和期末试卷考试，共占适当的比重。其中，过程性能考核将以项目驱动方式进行。新工科的培养目标就是具有实际工程能力的人才，这种能力不再是单纯纸面上的，也不再是可以用分数完全衡量出来的，它是综合素质的体现，也是目前教育的最大挑战。而在项目中可以很好地学习到解决问题的方式方法，带有明确目的高效完成任务是一位工程师必备的素质。为了达成这一目标，采用项目驱动教学是一种非常有效的途径。线下布置项目，也可以模拟“招标”的形式在线上发布，线上随时跟踪和问题反馈，并将大项目拆成小单元，学生之间充分利用网络资源相互交流合作，查阅资料。最终，形成方案和项目书或论文。

线上线下考评成绩实时发布在平台上，以便学生了解自己存在的不足，及时调整改进。期末平台根据权重自动计算出每位学生的最终成绩。教师根据课程目标和毕业要求指标点计算达成度，实现本课程的教学评估。

(四) 学生与教师共担主角

工程教育专业认证是一个由美国、新西兰、英国等 6 个国家的民间团体发起和签署的用于实现协议国间本科学历资格互认的协议，其核心宗旨是“以学生为中心，产出导向”的人才培养体系，并强调教育过程的持续改进理念，重点强调学生的实践动手能力和解决复杂工程问题能力^[5]。“师者，所以传道授业解惑也”。在传统教育教学中，教师的位置已经显而易见，几千年来，填鸭式的教育令教者与学者都觉疲乏。三尺方寸间应该平衡的是教与学的权重、师与生的关系。新工科专业教学强调实践应用能力和素质的提升，需要教师将学生放在中心位置，给学生思考的空间，给学生实战的场地，给学生创造的机会。至此，培养体系的重心从教师转向了学生。但教师的导向性地位是不可撼动的，专业教育认证下的课程达成和毕业达成都需要由教师与学生共同努力和担当。线上线下教学模式的应运而生，为专业教育认证下的新工科人才培养提供了最优的途径。借助网络平台，学生可以独立做好预习、复习和习题演练，甚至考试。而教师课上的授课在详细系统地完成知识点连接的同时，也解决学生自学时产生的疑问，并分配项目布置任务和统筹安排线上线下教学与讨论，总结项目并提出新的要求。所以说，在线下以教为主，在线上以学为主，同时，从线上学到的又可以在线下翻转，这样才可以做到教与学并重，师与生互补，培育出高素质，强能力的工程应用型人才。

(五) 多维度全方位达成度

一位高素质工程型人才，不仅要具备专业能力，还必须具备较强的方法能力、社会能力和创新能力。传统课堂已无能为力，但采用线上线下动态教学和测评模式，能够实现从灌输课堂向对话课堂转变、从封闭课堂向开发课堂转变、从知识课堂向能力课堂转变、从句号课堂向问号课堂转变^[5]。学生个体有差异，培养模式自然不能千篇一律，所以教师的教学工作必然要多维度全方位持续改进，不断更新调整，才能达成要求。

3. 达成评价与持续改进

高校通过动态教学和测评模式来达到专业教育认证标准，还需要建立完善的教学质量持续改进长效机制，对教学过程监控、教学质量评价、信息反馈及改进工作做出明确规定，从制度上保障了质量改进工作的有效开展，形成三级达成情况评价系统(如图 1 所示)：对教学过程的日常监督及对课程教学目标达成情况进行评价；对毕业要求达成情况进行评价；建立毕业生跟踪反馈机制，对培养目标进行达成

情况评价。教师分别根据评价结果梳理过程、查找问题、分析原因，制定整改策略，提出整改措施，反向作用于人才培养各阶段教学活动。线上线下两个维度的教学和课程考核将全面提升教学质量，不是仅仅从成绩和数据上实现达成度，更是全方位深层次达成教学要求，培养出一专多能的优秀人才。

4. 结束语

专业教育认证为高等教育教学提出了量的标准，也为教师教学提出了以人为本的质的要求。以学生为中心，以产出为导向是人才培养的核心。“互联网+”让教育从封闭走向开放，整合了优质资源，平衡了教师与学生的权重，让学生真正释放出汲取知识的热情和愿望，并能应用于工程项目中。线上线下混合教学过程中，学生可以自主学习，自我管理，制定学习计划，参与学习讨论，自主调控学习过程，并可及时反馈学习收效，进行自我评估。教师在教学中起到导向和监管作用，补正线上环节的缺漏，细化知识点，统筹安排过程性考核项目，使学生学会学习，并树立终身学习意识。教与学并重，学与用结合，新工科“互联网+”动态式教学模式将为开辟新工科专业培养新模式，提高教学质量，从而为达成工程教育专业认证标准提供助力，推动工科专业教学、人才培养、学科建设等工作的整体协调发展。

基金项目

黑龙江省高等教育教学改革项目(SJGY20220515)，黑龙江工程学院教育教学改革研究重点项目(JG202207)。

参考文献

- [1] 姜宪凯. 基于工程教育专业认证的毕业设计改进探索[J]. 教育教学论坛, 2019(39): 126-127.
- [2] 唐菡俏, 阮成武. 大学毕业生就业质量影响因素及其发生机制[J]. 集美大学学报, 2023, 24(1): 67-79.
- [3] 陈辉, 陈照强, 许崇海. 工新工科背景下专业课评价体系建设与实践探索[J]. 科技导刊, 2023(28): 21-23.
- [4] 蒋卫华, 滕巧巧, 周永生. 以创新创业教育为契机提升大学生科研能力的实践探索[J]. 化工高等教育, 2023, 40(5): 116-120.
- [5] 谢永华, 赵丽花. 工程专业认证背景下的项目教学法在实践教学改革中的探索研究[J]. 科教文汇, 2019(26): 78-79.