

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.03.019

欢迎按以下格式引用:项长生,李喜梅,乔雄,等.基于工程教育认证理念的专业导论课教学改革研究与实践——以道路桥梁与渡河工程导论为例[J].高等建筑教育,2022,31(3):142-148.

# 基于工程教育认证理念的 专业导论课教学改革研究与实践 ——以道路桥梁与渡河工程导论为例

项长生,李喜梅,乔雄,李萍,黄兆国,石福周,冯微

(兰州理工大学 土木工程学院,甘肃 兰州 730050)

**摘要:**基于工程教育认证理念,围绕12条毕业能力要求,以道路桥梁与渡河工程导论为例,对工程导论课的知识体系进行重构,分为4个模块,由知识丰富的4名教师分别授课,课程融入新生入学教育能力培养引导、双语教学和课程思政。课堂组织上采用分组教学方式,课程学习综合评价体系上采用线上视频任务点、复杂工程问题思考、小组提问式教学、小组专题汇报和开放式结课论文等多层次考核方式。在改善师生教与学关系方面,建立了可融所有专业教师与学生的沟通平台,实现不间断指导另外,设计了“师生联动30年”构架,将校友经验融入导论课及其他专业课建设中。通过多轮改革与实践,为同类工程导论课教学研究和实践提供有益指导。

**关键词:**工程导论;工程教育认证;入学教育;知识重构;教学改革;师生联动30年

**中图分类号:**G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2022)03-0142-07

工程教育专业认证的核心是确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求,是一种以培养目标和毕业出口要求为导向的合格性评价<sup>[1]</sup>。要求毕业生不仅具有扎实的基础理论和深厚的专业知识,还要掌握科学的学习方法,具备出色的学习能力、分析与解决工程实际问题的能力以及良好的团队合作精神,能够洞察社会发展趋势,以实现终身学习和可持续发展的目标<sup>[2]</sup>。

毕业生能有效解决未来工程问题,是工程教育工作者需要思考的问题与面对的挑战。对照高校工程类专业毕业生应达到的各种能力,即工程知识、问题分析,设计解决方案,研究、使用现代工具,工程与社会,环境和可持续发展,职业规范,个人和团队,沟通协调,项目管理,终身学习等方面能力,高校制

修回日期:2020-11-30

基金项目:2017年甘肃省普通高校创新创业教育教学改革研究项目“创新创业教育新形势下的桥梁工程课程群组系统化建设与教学模式研究”;兰州理工大学导论课教育教学课程、“课程思政”教育教学课程、示范性双语教学课程

作者简介:项长生(1976—),男,兰州理工大学土木工程学院道路与桥梁工程系主任,副教授,博士,主要从事道路与桥梁工程研究,(E-mail)xianges@lut.edu.cn。

定的培养目标能反映学生毕业后5年内专业领域预期取得的成就。兰州理工大学道路桥梁与渡河工程导论(以下简称道桥渡工程导论)为学校“三课合一”(即:导论课、双语课和课程思政)教学改革试点课程,本文以该课程为例,以12条毕业要求为准绳,在课堂设计、教学设计、教学方法、学习评价、平台建设等方面进行改革研究与实践。

## 一、工程导论课知识体系重构

课堂教学内容重构(Content Reconfiguration 或 Content Reengineering),即根据学生需求、技术发展现状和趋势、教师的科研或工程积淀、教师对教学大纲理解的深度和广度等,依据教科书的脉络,对课堂教学内容进行再配置、再改造、再优化,以形成源于教材、高于教材的课堂实际讲授内容。<sup>[3]</sup>

专业导论课与专业概论课有着本质的区别专业概论课往往立足于专业的知识体系,并对其进行高度浓缩和概括,以实现学生对专业知识有总体轮廓和构架、对大学期间“学什么”有清醒的认识。而专业导论课涉及的范畴远远宽乏于概论课,不仅要关注学生“学什么”,教师更要从“教什么”“怎么学”和“引导”上下功夫。导论课的主要任务是按照本专业特点和精神,引导学生按照教师所预想的能力培养方向和其自身的特质进行综合初步打造,使学生发现其在专业能力上的不足和需要努力的方向。

(1)导论课授课理念。以工程教育认证和OBE理念为指引,将毕业要求形象生动的制作成钟表的12个时刻闭环,用生动的案例,重点阐述大学学习需要关注的能力培养要点,如图1所示。让学生对专业有清醒的认识,仅仅掌握足够的工程知识还不全面,还要关注其他方面能力的培养,尤其是内在品质的塑造。



图1 高校毕业要求

(2)知识体系重构。兰州理工大学道桥渡工程导论共16个课时,1.0个学分。按照专业各方向的特点,对内容体系进行重新梳理,设置了4个模块,即:道路工程、桥梁工程、隧道工程和交通工程。在授课安排上,改变原来由某一位教师通讲全部的方式,分别按照模块安排该模块知识丰富的4名教师,实现“组团”授课。具体内容上,每部分由全球发展历史、基本概念与国内外发展现状、发展趋势3部分组成。

(3)双语课改革。4个模块的授课教师,均以双语方式进行授课,制作中英文PPT和收集整理英文阅读材料,站在全球的高度梳理路桥专业发展脉络,涉及欧美、亚洲、非洲等国家的交通发展历史和现状,同时与学生分享教师在中国及海外重点工程项目等经历,通过双语教学引导学生拓宽国际视野,客观上促进学生对英语的学习兴趣,增强了英语学习重要性的认知。

(4)课程思政改革。在授课过程中,结合课程知识点,深挖思政元素,如:“一带一路”国家倡议、工

程师之戒、小小防撞栏、滇缅公路、抗战中的钱塘江大桥、飞夺泸定桥、美国布鲁克林大桥背后的故事、超速事故视频等案例,显性思政和隐形思政相结合,将国际视野、家国情怀、民族自豪感、社会责任感、工程与社会、爱岗敬业、艰苦奋斗精神等有机地融入课堂。

## 二、工程导论课与入学教育相结合

在新生即将开始大学生活之际,通过新生入学专业教育,可以让新生在进行专业学习之前,增加专业认知、树立系统概念和增强专业学习信心,明确学习目标,以积极的心态进入专业学习,掌握自主学习技能和方法,从而帮助新生尽快适应大学的专业学习和生活<sup>[4]</sup>。

新生入学教育是一个较为系统的环节,历年来兰州理工大学的入学专业教育主要包含以下内容:系主任或者教授进行专业认知讲座,实验室主任组织参观实验室和安全制度,院长阐述教学管理、学分制度和培养方案,辅导员和班主任讲解大学生管理条例等。入学教育安排对新生“要怎么做”和“不能作什么”做了规范,未涉及本科期间的能力培养,这对刚入学新生即将开展的大学生活和学习没有长远的规划和引导。

道桥渡工程导论在新生入学专业教育的基础上,开辟了“新生校友谈”活动板块,邀请省内外知名校友、专家教授和系主任共同参与“新生校友面对面”,开展包括工程教育认证理念、我的大学生活、路桥专业所应具有的品质、我的奋斗路、大学期间“如何准备好自己”等主题活动。实现在时间跨度上的空间重叠,集展望未来和怀恋大学于一体,通过校友的励志报告、新生和校友的互动,为新生学习指明方向,同时树立榜样作用。这一全新模式分别在2017、2018、2019级道路桥梁与渡河工程专业的新生入学教育开展了实践,逐渐成为学校的品牌栏目,对于新生起到较好的指引作用。

## 三、师生沟通平台的建立

工程教育认证理念的核心是“以学生为中心”,充分尊重学生作为学习的主体,学生的自主意识是学习的原动力,教师的作用只有通过学生的积极主动参与来实现,或者说教师在教与学的过程中发挥的作用更多的是如何激发和引导学生的学习兴趣 and 主动性,这就意味着教师要从传统的教学模式向新时期教与学的关系转变,主动寻求变化,建立身份对等、亦师亦友的教学关系。

新时代的网络、信息和教育环境的发展为学生的自主发展提供了更加广阔的途径。道桥渡工程导论课是大学生第一堂与专业相关的课程,也是专业课教师首次与学生接触的机会,通过导论课教师建立班级QQ群,并将全系教师、辅导员、班主任纳入其中。专业教师的加入,无形中形成了强大的学习顾问团,每一名教师既是导师,又是答疑解惑的帮手,从根本上解决了学生有疑惑无处可问、课后无人指导的现状。尤其是低年级学生,有着浓厚的求知欲,但课程设置的原因,学生往往在三年级之后与专业课教师有较多接触机会,通过沟通平台,实现了教师与学生的时时沟通,有效地促进了其对大学生活的认识,对专业的了解,有助于职业观的建立。这是继辅导员和班主任工作之外,基于专业学习角度另一有效的学生工作模式,可以实现无缝对接与全天候的在线辅导。

在校期间,随着专业课程的展开,全系教师逐渐开始授课,沟通平台成为学生与教师学习过程中的纽带,教师通过小窗口实现单个学生的学习问题辅导。对于共性问题,采用群视频的方式进行辅导答疑,实现多人在线视频互动,学生可在群里通过实时语音、视频、留言等方式进行互动交流。辅导时间相对自由,一台电脑或手机、一个耳麦即可以组织辅导答疑。教师和学生可以在有网络信息覆盖的地

方开展网上交流,加深了师生之间的沟通。通过实践发现,在课堂不爱提问的同学,在平台上踊跃积极提问,得到教师的解答,克服了学生直接面对教师的胆怯心理。

## 四、师生联动 30 年

沟通平台的建立,不仅为在校生提供了学习帮助,通过平台建立的联系还可持续到学生毕业后若干年,甚至可实现终身受益。学生毕业后,大部分辅导员或指导教师因忙于事务性工作,未能及时与毕业生联系,了解其工作生活现状,及其遇到的困难和挑战。无法得到毕业生对目前专业课需改进地方的反馈。无论是在校生还是校友,均与母校有着千丝万缕的联系,应坚持“今天我以母校为荣,明日母校以我为荣”的信念。鉴于此,道路与桥梁工程系提出了“师生联动 30 年”概念并付诸实践,将在校生与校友联系起来,形成以教师为纽带的团队,实现“不同时间、同一空间”的构想,其基本构架和思路如图 2 所示。



图 2 师生联动基本框架

“不同时间”是指:以时间轴划分为在校与毕业后两个阶段,按照 5 个区间进行划分。第 1 阶段:0~9 年,即从新生入学起,大学阶段 4 年,毕业后 5 年内;第 2 阶段:10~13 年,即毕业后 5~8 年;第 3 阶段:毕业 10 年左右;第 4 阶段:毕业 20 年左右;第 5 阶段:毕业 30 年左右。

“同一空间”是指:以兰州理工大学为载体的同一空间,将学生培养过程分为“在校教学过程”和“校友工作”。在同一空间内实现对在校生和已毕业校友持续不断的关怀,同时,发挥校友对课程教学、专业建设、学科发展、毕业生就业等方面的反馈作用。

### (一) 在校生与专业建设收获预期

(1) 在校生 4 年内的学习培养及职业规划和毕业生 5 年内的上升期,这部分的实现要完全达到专业培养目标的要求。

(2) 毕业 5~8 年,毕业生对工作有了一定的基础及成绩,对大学所学知识结合生产实践有更深刻的认识。经调研,他们对回校与在校生进行交流较有兴趣,与在校生畅谈大学生活学习,分享其毕业后的奋斗故事。对于这部分毕业的校友,邀请其返校参与新生入学教育,现身说法,激励和勉励在校生对专业的认识和热爱、合理规划大学生活。

(3) 毕业 10 年左右,毕业生对工作有了一定的沉淀及感悟,担任部分技术职务和管理职务,邀请他们返校与高年级学生座谈交流,必然会促进高年级学生学习专业课的热情,完善其职业规划。

(4) 毕业 20 年左右,毕业生已经在工作上有了一定的成就,可以邀请其来校就管理、团队建设、职业规范等方面分享经验,有条件的可与其所在单位开展校企合作。



(5) 毕业 30 年左右, 毕业生已经对知识、行业、管理等方面有着丰富的积攒和领悟, 邀请其回校畅谈大学时光, 与教师座谈, 可为学校专业和学科建设提供良好的资源。

## (二) 校友关怀和收获

大部分校友都有母校情怀, 他们希望得到母校关怀和惦记、得到授课教师的关心, 被母校、同学认可, 能够通过不同的途径回馈母校, “师生联动 30 年” 是他们抒发情怀的地方, 主要措施有以下几种。

(1) 通过道桥渡工程导论课程搭建沟通平台。

(2) 根据低年级、高年级、准毕业生不同阶段的需求, 在相应工作年限的 QQ 群内发布邀请函, 邀请校友返校作报告和交流。

(3) 对校友演讲进行广泛宣传, 通过学校宣传栏张贴海报、学校网页、学院网页、班级微信群、班级 QQ 群等途径宣传校友。

(4) 通过多轮返校实践, 开展校友工作, 动员校友心系母校, 积极为母校的建设添砖加瓦。

近 3 年来, 通过“师生联动 30 年” 构架的实施, 多方位协同育人、课程建设、专业建设、实习基地和科技研发中心建设、学科建设、社会声誉、就业指导等方面取得了一定的成效。

## 五、专业导论课教学改革与实施

“一带一路” 倡议是一项系统工程, 坚持共商、共建、共享原则, 积极推进沿线国家发展的相互对接, 而交通基础设施建设必将成为发展驱动力中的先行行业。基于此, 道桥渡工程导论根据兰州理工大学 2017 版道路桥梁与渡河工程专业培养方案, 在课程内容和目标方面做了详尽的规划, 通过 3 年的教学改革和实践, 获批兰州理工大学导论课改革、课程思政课和双语课示范性课程, 其主要特点概括为: 三课合一、专业教育、授课教师团队、大学第一堂课、学习方法初体验和课程学习综合评价体系。

(1) 大学的第一节课。大部分新生在进入专业学习之前, 对本专业不甚了解, 渴望对自己所选专业有进步的认识。专业导论课通过学校教务处备案, 在排课上具有优先级, 特意安排在星期一的第一节课, 首见专业课教师。大学第一堂课的排课设置, 从客观上拉近了专业教师与新生的距离, 增强了亲切感, 同时也拉开了专业学习的序幕。

(2) 学习方法初体验。相比高中时期紧张而繁重的学习任务, 大学时期时间相对自由, 学生的思想在这一时期也更加活跃, 如何引导学生在大学时期开展专业课学习, 导论课起到“转换器” 的作用。道桥渡工程导论课通过超星尔雅学习通进行了线上和线下教学设计, 由课堂讲授、小组提问 PK 式教学、视频任务点、线上工程问题思考与跟帖、小组专题汇报及论文撰写 6 部分组成。

(3) 小组提问 PK 式教学。6 人分成一个小组, 设置预习内容和知识点, 各小组产生预设问题, 小组相互提问并回答, 回答方式分为两种, 一种是小组共同回答, 一种是指定小组某位成员回答, 由其他组和教师共同评分, 设置权重系数。

(4) 视频任务点。在线上上传相关知识模块的典型视频或者链接, 要求学生在课余时间观看, 并统计观看的完成度。

(5) 线上工程问题思考与跟帖。教师在线上设置开放性思考题, 要求学生进行思考, 并将自己的思考在网上回复, 教师跟帖, 不做正确性评判, 只进行引导性回答, 最后统计学生的参与度。

(6) 小组专题汇报。预先为每个小组设置专题, 如: 美国公路状况调查分析、中国公路状况调查分析、世界城市地铁发展状况调查分析等, 各小组需要通力合作, 共同完成汇报内容的查阅、分析、PPT 制

作。答辩实行同行评分和教师评分相结合,答辩组教师由授课的4名教师和两位班主任组成,汇报得分=同行评分平均分 $\times$ 40%+教师评分平均分 $\times$ 60%,授课教师最后为他们的汇报表现进行点评,依据和分值分布见表1。

表1 专题汇报评价依据和分值

序号	评判内容	分值/分	评分/分
1	PPT图文并茂、制作精美	30	
2	查阅文献、内容丰富	25	
3	观点有理有据	15	
4	团队协作、协力完成	15	
5	陈述效果、自我展示	15	

(7) 论文撰写。为每位学生设置一个宏观问题,一人一题,内容涉及道路桥梁与渡河工程专业的各个方面,如:浅谈如何对拱桥进行健康监测及加固改造、常见的路面病害及其处理办法、浅谈公路边坡植被防护技术等。要求学生通过百度文库、图书文献和电子期刊等途径查阅、总结,完成结课论文。学生虽然还没有接触专业课,但是这些通识性问题会激发学生对专业的兴趣,“窥一斑而知全豹”,实现学习方式的转变。

(8) 课程学习综合评价体系。完成以上环节后,教师对学生的学习效果做综合评价,对每一个环节进行评分,并设置权重系数,如:总评成绩=平时 $\times$ 5%+提问PK式教学 $\times$ 10%+视频任务点 $\times$ 10%+网上讨论 $\times$ 10%+小组汇报 $\times$ 25%+结课论文 $\times$ 40%。

通过以上环节的教学设计和实施,培养学生主动学习、查阅知识的能力、创新思维能力、综合分析解决问题能力、语言表达能力、项目方案设计能力、报告撰写能力,使学生初步了解论文资料查阅方法与写作技巧,从而提升学生团队协作、沟通交流、组织协调能力。增强学生的团队意识、合作精神,加强学生对职业道德、社会责任感、诚实守信的认知。

## 六、教师发展与教学模式的统一性

新时代需要每位教师转变教育理念。引领教师从传统教育教学模式向新时期的教与学进行改变,是一个重要环节。教师通过国家教育精神的认知和领悟、创新思维、多轮教学改革与实践等方面改变传统固有思维和惯常做法,形成新的教育教学模式和理念,这一过程是克服惰性,建立新思维与教学方法的过程。通过座谈会的形式分享和交流道桥渡工程导论课的教学改革与成功实践、为全系教师起引领作用,统一教学模式,避免回到“老路”上。注重教师个人发展与团队建设,以思想意识为引领,加强教学基层组织建设,在“熟知每一位教师的性格、了解每一位教师的出身、掌握每一位教师的特长、归属每一位教师的方向、激发每一位教师的能量”上下功夫,以教师与教育为根本,形成多方向、多学科和多成员共同努力,步调一致,形成合力,实现教学模式成功转型。

## 七、结语

导论课不仅是大学生的第一堂课,同时也是专业的第一堂课。从源头上以工程教育认证理念为引领,提高教师的思想共识,加强课程教学设计和教育理念的革新,有助于学生综合能力的培养。兰州理工大学道路桥梁与渡河工程导论课程教学改革与实践,改善了师生教与学关系,提高了教师思想认识与素质,建立了教师、学生与校友联动机制,在校友工作、双语教学、国际化、课程思政、导论课改革、课

程学习综合评价体系、课堂与教学设计等方面做出了大量有益尝试和实践,并在学院和其他学院进行分享汇报,为学校的教育教学工作改革起引领作用。

#### 参考文献:

- [1] 教育部高等教育教学评估中心. 中国工程教育质量报告: 面向工业界 面向世界 面向未来. 2014年度[M]. 北京: 教育科学出版社.
- [2] 苏春. 工程导论类课程建设目标与思路辨析——美国部分高校的案例分析[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2015, 17(S1): 151-154.
- [3] 许驰, 陈庆章. 课堂教学内容重构的原则与方法[J]. 高等工程教育研究, 2018(4): 137-143, 151.
- [4] 付成华, 涂兴怀, 刘晓辉. 大学新生入学专教育模式及体系构建[J]. 高等教育研究(成都), 2014, 31(1): 61-63.

## Teaching reform research and practice of professional introduction course based on the concept of engineering education accreditation: an example of introduction to road, bridge and river-crossing engineering

XIANG Changsheng, LI Ximei, QIAO Xiong, LI Ping, HUANG Zhaoguo, SHI Fuzhou, Feng Wei  
(School of Civil Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, P. R. China)

**Abstract:** Based on the concept of engineering education accreditation and the 12 graduation ability requirements, taking the course of introduction to road, bridge and river-crossing engineering as an example, the knowledge system of professional introduction course is reconstructed and divided into four parts and taught by four knowledgeable teachers separately, and freshmen entrance education ability training guidance, bilingual teaching, ideological and political education in curriculum are involved. It is organized by group teaching in class. For the course multi-level evaluation system design, online video watching task, complex engineering problem thinking, team question-based competition, team special topic presentation, and course paper writing are introduced. To strengthen or improve the relationship between teachers and students or teaching and learning, communication platform is established for all professional teachers and students to achieve continuous guidance, otherwise, the frame of “30 years linkage between teachers and students” is created for sharing alumni experiences into introduction course and assistance of specialty construction. Through several rounds of reformation and practice, the experience can provide useful reference for similar engineering introduction courses.

**Key words:** introduction to engineering; engineering education accreditation; entrance education; knowledge reconstruction; teaching reformation; teacher-student interaction for 30 years

(责任编辑 邓云)