

# 基于工程教育认证的工程技术人才非技术能力培养研究

◆ 刘立霞 陈洪芳 于 贝

(北京工业大学)

**【摘要】**基于我国工程教育专业认证中对非技术能力培养的要求,分析工程教育中非技术能力培养现状及存在的主要问题,探索非技术能力的培养模式与方法。

**【关键词】**工程教育认证 非技术能力 培养模式

高等工程教育作为科技第一生产力和人才第一资源的重要结合点,其人才培养质量直接决定了国家科技进步水平,同时也直接反映了国家的制造能力、科技实力、经济实力和国际竞争力等综合国力。数据显示,目前我国共有 1100 多所高校举办工程教育,其工科专业的招生数、在校生人数、毕业生人数都远远高于世界其他国家,稳居世界首位。截至 2017 年底,全国共有 198 所高校的 846 个工科专业参与了工程教育专业认证。工程教育的宏大规模架构起国家工业体系建设与发展的重要资源库,是我国经济转型、建设创新型国家,实现人才强国战略的重要保证。如何切实评价和提升工程教育人才培养总体质量,已成为国家战略层面的议题和挑战之一。

## 一、工程教育认证对非技术能力培养的要求

工程教育专业认证不仅是国际通行的工程教育人才培养质量评价体系,也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要途径。2016 年 6 月 2 日,我国正式加入《华盛顿协议》,这标志着由中国工程教育专业认证协会(CEEAA)认证通过的工程专业本科学位,将得到美、英、澳等所有《华盛顿协议》正式成员国的承认,也标志着我国工程教育质量实现了国际实质等效。

综合《华盛顿协议》成员国实施的工程教育专业认证标准,工程专业毕业生所具备的能力可分为两类:(1)与技术相关的能力,称为技术能力(Technical skill 或 Hard skill);(2)与技术关联较弱,但对职业发展至关重要,称为非技术能力(Professional skill 或 Soft skill)。我国工程教育专业认证通用标准中的毕业要求(能力达成要求)共 12 条,具体情况为:5 条涉及技术能力(工程知识、问题分析、设计开发解决方案、研究、使用现代工具);4 条涉及非技术能力(职业规范、个人和团队、沟通、终身学习);3 条涉及技术与非技术能力的融合(工程与社会、环境与可持续发展、项目管理)。

由此可见,与技术能力一样,非技术能力也是工程专业学生学习成果的重要组成部分。国内外的用人单位和高等工程教育者均有高度一致的认识:在学生未来职业发展中,非技术能力具有与技术能力同等重要的作用。美国 ABET 认证标准和我国《工程教育专业认证标准(2015)》的毕业要求中,明确提到非技术能力的重要性,其主体构成要素包括团队合作精神和领导力、有效的沟通交流能力、终身学习能力、职业道德和

社会责任等。

## 二、我国工程教育中非技术能力培养现状及存在的主要问题

### 1. 非技术能力培养课程体系设置还有待完善

工程教育专业认证要求,课程设置能支持毕业要求的达成,课程体系设计有企业或行业专家参与。课程体系必须包括:人文社会科学类通识教育课程(至少占总学分的 15%),使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。通过调研发现,工程专业的工程基础类课程、专业基础类课程与专业课程的课程体系设计,企业或行业专业家能够参与。但非技术能力课程体系多见于选修课或第二课堂,没有针对工程专业的具体特点设置。

### 2. 非技术能力达成度的评价方法缺乏系统性和灵活性

非技术能力不仅对工程专业学生的在校学习很重要,而且对他们的未来成就也有无可否认的巨大影响。综合国内外针对工程教育非技术能力培养的相关研究进展,可以发现国外学者已经提出多种非技术能力表征方法,利用统计手段或分析模型,对特定专业毕业生的非技术能力进行了反馈评价,并探索出一些有效的教学组织模式。相比而言,自 2006 年我国启动工程教育专业认证工作以来,国内的教育学、教育管理研究者对学生的学术技术能力培养和评价进行了广泛深入的研究。但从文献调研情况来看,研究工作大多强调非技术能力的重要性,专门研究学生非技术能力的培养方案、表征与评价方法的工作并不多见。针对工程教育专业认证标准中涉及非技术能力的 7 项毕业要求,效果评价办法单一,非技术能力表征、评价方法研究和创新培养模式探索,还处在初级阶段。

### 3. 教育者和学生对非技术能力的培养未产生足够的重视

教师在学生非技术能力培养中具有非常重要的作用,非技术能力的培养很大程度上取决于教师开展融入性活动的主动性和创新性,比如说论坛、项目、实地研究,等等。但是调研发现,当前教育者们面临的密集课程和繁重工作量,一些教育者或者依然未认识到学生非技术能力的重要性,或者未全身心投入到非技术能力培养中。学生在获取所有重要的非技术能力培养中,缺乏参与度、努力度、投入度,这也说明,学生并未积极地参与到某些项目中,而且未必所有学生都能从大学活动中受益。

(下转第 93 页)

的教学质量评价方法,以推动传统教学评价机制的革新。在翻转课堂教学模式下,教师可采用多样化的教学质量评价方法。例如,在英语学习情况考核中,教师可采用对话交流、闭卷考试、口语考核等多种考核形式。与此同时,依据学生的平时课堂表现、学生自主学习行为等,可设置相应的考核项目。由此,在翻转课堂教学模式下,教师不仅可以掌握学生的英语学习情况,还可对学生的英语学习能力进行综合评估。总之,在翻转课堂教学模式下,依托健全的教学质量评价体制,可有效激发学生学习的主动性及积极性。例如,对于学生的英语知识掌握情况,可从学生听力、口语等方面进行评估。在口语评估中,依托英语教材,可设置英语口语评估试题,如提出“ What factors would you consider first if you were to find a job”等问题,并要求学生应用相关英语口语进行解答,进而评估学生口语情况。同时,对于学生的整体学习情况,可从学生学习情感、学习态度及行为等方面进行综合评估。在考核完成后,教师应及时归纳并总结学生存在的共性问题及学生所取得的学习成果。对于学生存在的共性问题及个性问题,教师应在交流沟通过程中鼓励学生进行

自我反思,并提出针对性的改进策略。

综上所述,在翻转课堂教学模式下,大学英语教师应立足于课程教学实践,对学生学习方法进行探究。经过以上分析可得,教师应将元认知策略引入学生技能,不仅要培养学生的策略应用意识,还应与学生共同制定学习计划,教师应逆转授课过程,并引导学生模拟并实施授课过程,以提升学生的自主学习能力,教师应积极采用国外先进的教学质量评价方法,以健全教学质量评价体制,进而激发学生学习的主动性及积极性。

#### 参考文献:

- [1]李冰.翻转课堂教学模式下的大学英语微课教学策略[J].现代交际,2017,(21):19.
- [2]宋娟,田蕾.移动学习环境下的大学英语翻转课堂教学模式微探[J].教育现代化,2017,(39):147.
- [3]李莹.移动学习环境下大学英语翻转课堂的教学模式探究[J].湖北函授大学学报,2017,(07):137.

(上接第78页)

### 三、我国工程教育中非技术能力培养模式探索

#### 1.组织开展技术与非技术融合的教学活动

非技术能力的培养很大程度上是基于融入性教学活动,利用各种各样的计划性活动开展,如个人或小组演讲、小组协作、项目、论坛、讨论、案例研究等。在公共基础课程(包括数学、自然科学类)教学内容中,渗透学科发展历史和人文等非技术要素,进行非技术能力的学习启蒙;在外语类教学环节中,设置开放型作业,要求学生与国际友人进行特定主题的研讨,并形成记录和报告;在工程基础、专业基础与专业类课程中,突显报告撰写、讨论和沟通、评价和分析等非技术要素的融合;在课内实验与课程设计中,重点培育团队协作、经济决策和项目管理等能力。

#### 2.组织开展专项训练和实践训练

以新生研讨课、通识教育必修和选修课为依托,专门针对职业规划、项目管理、人文素养、法律和健康等内容进行课程教学;以小型项目或课外培育计划为载体,组织学生参加科技与创业竞赛、参与科研子课题研究。以项目实施为驱动,强化学生的团队和责任意识、项目管理经验,以及在多学科交叉环境中进行问题分析、评价和决策的能力;通过参观科技人文展览、参加学术报告会等形式,引导学生理解工匠精神、职业道德与规范等非技术要素;进行社会调研和企业实习等,在实践中体会非技术能力对未来职业发展的重要性。

#### 3.加强文化氛围建设

以宿舍文化建设和校园氛围营造为着力点,通过论坛、报告等宣传方式,形成对非技术能力重要性的共性认识,通过社团公益活动、参与教学环节研讨、参加党团学习与实践活动等内容,使学生群体参与校园非

技术能力提升的共建过程。组织模式应重点优化两个环节(专项和实践训练、氛围与文化建设)要素的时间和权重配置方案,确保评价周期内对非技术能力的“全程培养不断线”和“循序渐进稳提升”。实践过程中,加强教师指导、教学质量监督和反馈,实现“因材施教、分类培养”和“受益群体全覆盖”。

#### 参考文献:

- [1]中国工程教育专业认证协会.工程教育认证标准.2015.
- [2]截至2017年底,全国198所高校的846个工科专业通过工程教育专业认证——我国工程教育迈入全球“第一方阵”(在一线).人民网人民日报,2018-9-27.
- [3]Shuman L J, Besterfield-Sacre M, McGourty J. The ABET “Professional Skills”—Can they be taught? Can they be assessed? [J]. Journal of Engineering Education, 2005, (1): 41.
- [4]俞路,潘艳秋,吴雪梅.以工程教育专业认证为导向培养学生工程素质[J].教育教学论坛,2015,(42):196.
- [5]王耀东,逢奉辉.论卓越工程师的非技术能力[J].国家教育行政学院学报,2012,(11):23.

本文系北京市社会科学基金项目“素质教育视野下高校工程技术人才培养创新研究——基于工程教育认证框架分析”(编号:16JDJYC002)、北京市教委项目“通识性工程教育理念诠释及实现路径研究——以工程教育认证为介体的实证分析”(编号:JE001311201701)、国家自然科学基金项目“工程教育中非技术能力的表征及多源定量评价研究”(编号:10011019201702)的研究成果之一。