

发展动态

2016 年第 21 期(高教信息总 887 期)

发展规划研究中心

2016 年 3 月 18 日

【本期特稿】

基于工程教育认证标准的持续质量改进 ——以 Z 大学全国示范性软件工程专业为例

工程教育认证无疑是一种外部评估,其目的是保证认证的专业达到公认的最低质量标准,从而起到保障高等教育质量的作用,它属于高等教育外部问责的范畴。问责性的外部评估如何撬动专业教育的内部改革,增强专业教育的社会适应性,是高等教育面对的重要课题。对此,中国工程教育认证协会(CEEAA)明确把“持续改进”作为专业认证的一级指标,试图把持续改进的理念嵌入工程教育认证标准中,从而实现外部评估与自我改进的有机结合。

一、研究工具及方法

表 1 学生学习结果与工程教育认证标准的对应关系

认证标准	学生学习结果	认证标准	学生学习结果
1. 人文社科素养、责任感和职业道德	1. 具备人文社科知识	5. 创新、设计系统或过程并考虑制约因素	17. 利用机遇发现并提出问题
	2. 遵守企行业伦理规范		18. 提出创造性的解决方案
	3. 把公众利益置于首位		19. 考虑各种制约条件
2. 数学、自然科学、经济和管理知识	4. 运用数学与科学知识	6. 运用信息技术获取信息	20. 使用网络搜索工具
	5. 选择数学模型	7. 政策法规、工程的影响	21. 资料来源及其获取
	6. 模型推理并给出解		22. 工程的积极影响以及可能的消极后果
	7. 设计中考虑经济的原则		23. 准确表达自己的思想观点
3. 基础知识、专业理论知识,工程实践经验,专业前沿	8. 管理知识的运用	8. 组织管理、表达和人际交往以及在团队中发挥作用	24. 与团队其他成员有效沟通
	9. 运用离散结构概率模型		25. 与不同背景成员合作
	10. 算法数据理论与方法		26. 敢于提出坚持自己的观点
	11. 数字系统理论与方法		27. 综合成员意见进行决策
	12. 系统的概念及其体现	9. 终身学习认识,适应发展	28. 积极主动地寻求任务
4. 设计和实施工程实验并分析实验结果	13. 实现功能模块和系统		29. 对更新知识与技能的认识
	14. 实现解决方案和系统开发	10. 国际视野和跨文化交流竞争合作	30. 通过学习发展自身的能力
	15. 确定和收集实验数据		31. 专业领域的国际发展形势和热点问题
	16. 实验控制及结果分析		32. 在不同环境中有效工作

本研究采用问卷调查和访谈相结合的方法收集数据。经优化后的调查问卷共包含 32 个题项,构成毕业生调查问卷和雇主调查问卷的主体内容,反

映了与认证标准的密切对应关系(见表 1)。同时, 问卷要求毕业生和雇主分别从“评估”和“期望”两方面进行作答。

二、调查结果

本研究从毕业生和雇主两个主体视角, 采用评估与期望均值比较的方法, 判断软件工程专业学生学习结果。评估与期望之间的差异未达到显著水平($p>0.01$), 表示专业学生学习结果令人满意; 反之亦然。一是毕业生和雇主的评价差距皆为显著的题项。包括“提出创造性的解决方案以满足客户的需求”等 8 项(见图 1)。二是雇主的评价差距不显著而毕业生的评价差距显著的题项。包括“选择数学模型”等 11 项(见图 1)。毕业生的工程专业伦理、基础知识和专业知识、实验设计与实施等方面的能力和表现, 令雇主和毕业生均感到满意; 雇主对毕业生的组织管理、表达、人际交往、团队合作以及创新能力尚不满意; 毕业生除了对上述提到的能力不满外, 还对数理模型选择、模型推理、提出问题、实验结果分析、综合考虑工程制约条件、获取资料、终身学习、多元文化环境中工作等能力不满意。毕业生的评价差距题项显著多于雇主。针对毕业生和雇主的诉求, 反窥专业教育的薄弱环节并诊断原因所在, 对于专业进一步采取针对性改进措施至关重要。

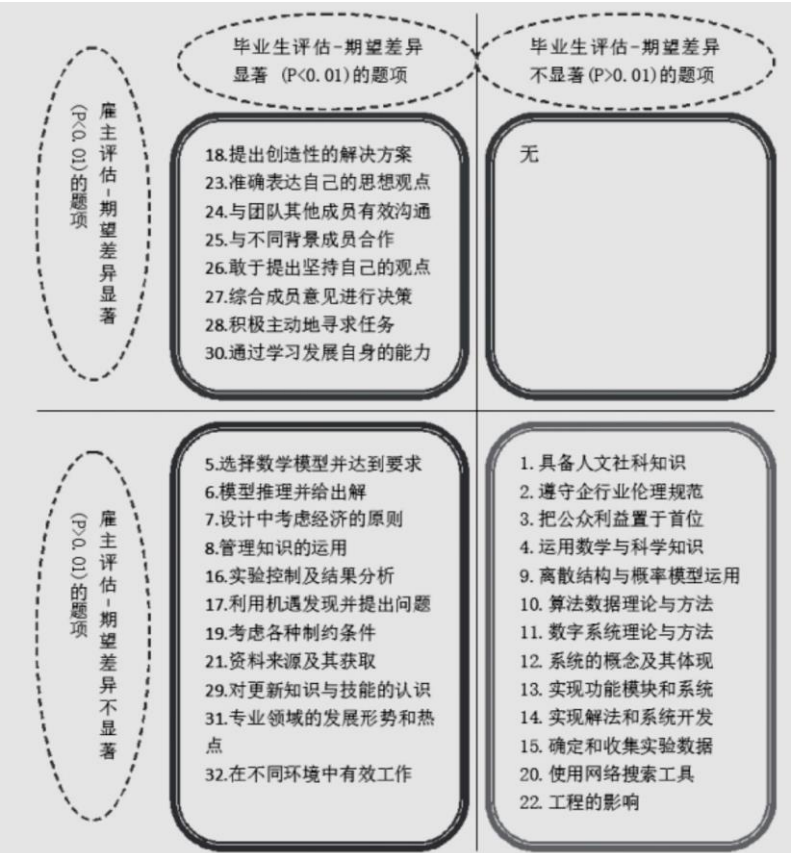


图 1 毕业生与雇主的评估—期望差异矩阵

三、专业教育的薄弱环节及原因分析

本研究将从专业教育目标、学生学习结果（毕业要求）、课程、教学、评价等五个要素逐一对照审查各待改进项所存在的问题及其成因（见表 3）。具体问题及原因如下：

1. 课程:专业能力培养的集中化和综合能力与素质培养的分散化。分散的特点使各门课程在制定教学目标时，首先考虑的是如何达成专业方面的教育目标，而不是综合能力与素质方面的目标。

2. 教学:综合能力与素质培养的忽视和方法的残缺。重验证性实验轻探究性实验，是导致实验结果分析能力训练不足的重要原因。

3. 学习评价:过程监控和改进功能的丧失。重评价的总结性功能而轻形成性功能；缺乏明确的课程学习结果；评价方法与技术的不良使用。

表 3 待改进项的问题诊断^①

题项	培养目标	学习结果	教学		评价	对应课程
			目标	方法		
5. 选择数学模型（准则二）	★★★★	★★★★	★★	★	★	MA080 MA077 MA119
6. 模型推理（准则二）	★★★★	★★★★	★★	★	★	同上
7. 考虑经济的原则（准则二）	★★★★	★★★★	★	★	★	《软件工程经济学》《软件工程》SE214 SE337 ^②
8. 管理知识的运用（准则二）	★★★★	★★★★	★	★	★	《软件过程与管理》SE214 SE337
16. 实验结果分析（准则四）	★★★★	★★★★	★★	★★	★	PH028 PH029 SE218 SE214 SE337 BS008 《程序设计实践》、专业课作业
17. 利用机遇提出问题（准则五）	★★★★	★★★★	★	★	★	《软件产品设计与用户体验》《软件行业职业道德》SE214 SE337 BS008
18. 创造性的解决方案（准则五）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
19. 考虑约束条件（准则五）	★★★★	★★★★	★★	★	★	《软件工程》《软件知识产权保护》《软件工程经济学》《软件质量保证》SE214 SE337 BS008
21. 资料来源及获取（准则六）	★★★★	★★★★	★★	★	★	《软件行业职业道德》《软件开发技术课程设计》SE214 SE337 BS008
23. 准确地表达思想观点（准则八）	★★★★	★★★★	★★	★	★	《软件行业职业道德》、专业课 SE214 SE337 BS008
24. 有效沟通（准则八）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
25. 合作完成任务（准则八）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
26. 坚持自己的观点（准则八）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
27. 综合意见进行决策（准则八）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
28. 积极主动性（准则八）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
29. 更新知识与技能（准则九）	★★★★	★★★★	★	★	★	专业课 SE214 SE337 BS008
30. 发展自身的能力（准则九）	★★★★	★★★★	★	★	★	同上
31. 发展形势与热点（准则十）	★★★★	★★★★	★★	★★	★	专业课
32. 不同环境中工作（准则十）	★★★★	★★★★	★	★	★	《软件行业职业道德》EN027EN028 SE337

注：★表示对特定题项的覆盖较少；★★表示覆盖一般；★★★★表示覆盖较多

四、专业改进建议

1. 着重以认证标准为依据, 调整和设置课程根据学校的目标和使命、认证的通用标准和专业标准, 进一步厘定专业教育目标和学生学习结果。围绕学生学习结果, 调整和设置课程。首先, 全面细致梳理已有课程的课程目标, 以保证课程覆盖所有学生学习结果, 其次, 针对学生综合能力和素质缺乏的现状, 将教学内容分解并设计为一个个小型的、以任务为驱动的项目; 三则以学生学习结果为目

标，以解决现实问题为驱动，融专业知识和非技术知识学习、工程实践和综合能力训练为一体，设置综合研究型课程。

2. 突出评价在教学过程质量保证中的作用在工程教育认证的背景以及注重证据的文化背景下, 教学质量可以通过目标设定、过程监控和结果检验来把握。首先, 在教学之初, 通过定位性评价把握学生在学习之前所具备的相关知识、能力和素质。其次, 在教学过程中, 通过形成性评价准确把握学生学习中存在的问题并促进教师对教学的反思。再次, 在教学进程中, 通过诊断性评价进一步调查和诊断学生学习中屡犯错误的深层原因。最后, 通过总结性评价检验学生对教学目标——课程学习结果的达成度。四种评价在教学中的相互关系如图 2 所示。

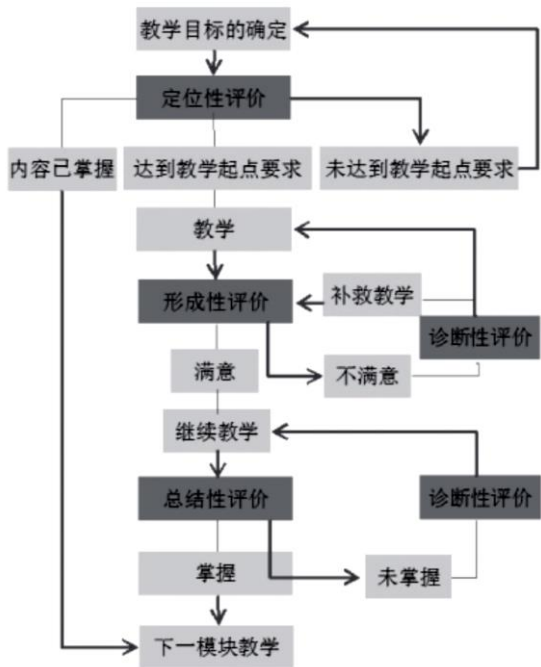


图 2 四种评价在教学中的相互关系

3. 促进以教学专业为核心的教师专业发展。首先, 教学专业发展, 指教师把教学作为一种专业活动来对待, 目的是让教师从教学新手变为教学熟手乃至教学能手。对于工科教师而言, 首要的是对工程教育认证体系的认知和认同。工程教育认证体系所提出的“目标导向”、“结果导向”和“持续改进”之理念以及隐含的“学习者中心”之思想, 与其说是对传统教学体系的挑战和颠覆, 不如说是对一种新的教学体系的科学化和实证化的建构。其次, 是教学知识和技能。对工科教师而言, 具备扎实的专业知识自不必言说。需要强调的是, 在工程教育认证语境下, 大学工科教师更应具备有效促进教学的知识和技能。

(摘编自《清华大学教育研究》2015 年第 6 期)

【国内高校动态】

清华南开推出国际最全化学键能数据库

清华大学与南开大学联合发布化学键能数据库“iBond 1.0”。该数据库由清华大学基础分子科学中心、南开大学元素有机化学国家重点实验室共同开发，是迄今为止国际上关于化学键能领域综合度最高，收录数目最多的大型数据库。化学键能是化学、物理、生物、能源、材料、医药等诸多领域必不可少的基本参数之一。该参数可以直接反映出化合物的稳定性以及判断化学反应是否能发生。精确测定的化学键能数据可以成为设计新化合物和新反应，探索反应机理，建立和优化计算化学模型的“标杆”。

(摘编自 2016 年 3 月 16 日《中国日报》)

复旦大学儿科诊断不明疾病诊治中心成立

复旦大学附属儿科医院日前宣布成立诊断不明疾病诊治中心(UDP)，这也是中国儿科学领域首家 UDP 中心。该中心将面向全国患者，为罹患诊断不明复杂疾病的患儿搭建一个全新的诊治平台。2008 年美国国立卫生研究院(NIH)针对极难诊断的特殊疾病牵头启动了“Undiagnosed Diseases Program (UDP)”项目，至今已形成覆盖全美的协作网络(UDN)，众多患者因此受益。中心将对符合标准的病人做进一步筛选，经过伦理审查并取得患儿家长充分的知情同意下，每两周选择 2 至 4 个病例举行 UDP 专项会议，制定诊治计划，并密切关注患者的病情变化及治疗进展。

(摘编自 2016 年 3 月 10 日《光明日报》)

【国家战略与政策】

2015 年度我国出国留学人员情况

2015 年度我国出国留学人员总数为 52.37 万人，其中：国家公派 2.59 万人，单位公派 1.60 万人，自费留学 48.18 万人。2015 年度各类留学回国人员总数为 40.91 万人，其中：国家公派 2.11 万人，单位公派 1.42 万人，自费留学 37.38 万人。与 2014 年度的统计数据相比较，我国出国留学人数和留学回国人数均有进一步增加。出国留学人数增加 6.39 万人，增长了 13.9%；留学回国人数增加 4.43 万人，增长了 12.1%。年度出国/回国人数比例从 2006 年的 3.15:1 下降到了 2015 年的 1.28:1。

(摘编自 2016 年 3 月 16 日教育部网站)