

## 适应认证要求 推进工程教育教学改革

李志义

摘要：以工程教育专业认证的三个基本理念——成果导向、以学生为中心和持续改进为主线，重点介绍这些理念的内涵及如何按这些理念进行专业教学改革。重点介绍成果导向教育的基本思想与实施原则，以及如何按照成果导向的理念确定培养目标和毕业要求、重构培养方案，如何按照以学生为中心的理念改革课堂教学，如何按照持续改进理念选择持续改进模式、实施持续改进等。

关键词：工程教育；专业认证；教学改革

我国工程教育专业认证工作的全面展开，对引入先进的教育理念与质量保障文化、引导工程教育专业建设与教学改革、全面提高工程教育人才培养质量，意义重大。

高等学校如何准备专业认证？在认证实践中，最困惑学校的问题是四个“不对路”：想不对路，学校所想与认证专家的想法不对路；写不对路，学校所写与认证专家想看的不对路；说不对路，学校所说与认证专家想听的不对路；做不对路，学校所做与认证标准要求不对路。这四个“不对路”的核心是“想不对路”和“做不对路”，只要想对路、做对路，才能说对路、写对路。这说明学校的想法（即理念）和做法还不能适应认证要求。“写”和“说”在评时，“想”和“做”在平时。与我国现行的工程教育相比，工程教育专业认证体现了新的理念和做法。只要我们用这种新理念来指导工程教育教学改革，在平时想对路、做对路，才会在认证时写对路、说对路。更为重要的是，我国工程教育教学才会改对路。

本文主要谈五个“如何”：如何理解基本理念、如何确定培养目标与毕业要求、如何重构培养方案、如何改革课程教学以及如何实施持续改进。第一个“如何”主要针对“想不对路”的问题，后四个“如何”主要针对“做不对路”

的问题。

### 一、如何理解基本理念

工程教育专业认证有三个基本理念，即成果导向、以学生为中心和持续改进。认证标准是紧紧围绕这三个基本理念设计的。认证标准中七个指标中的第一个，或者说中心指标就是“学生”，“师资队伍”、“课程体系”和“支持条件”都是紧紧围绕能够有效促进学生达到“毕业要求”、进而达成“培养目标”而配置的。而指标“持续改进”，是为了确保“学生”达到“培养目标”的达成而设置的。

其实，工程教育专业认证的这三个基本理念，源于一种新的工程教育理念——成果导向教育（Outcome based education，简称 OBE，亦称能力导向教育、目标导向教育或需求导向教育）。OBE 是 1981 年由 Spady 率先提出<sup>[1]</sup>，此后以惊人的速度获得了广泛重视和应用，被认为是追求卓越教育的正确方向。美国工程教育认证协会（ABET）全面接受了 OBE 的理念，并将其贯穿于工程教育认证标准的始终。

OBE 是指，教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果（Learning outcomes）。OBE 强调如下四个问题：

李志义，大连理工大学副校长，教授。

我们想让学生取得的学习成果是什么，我们为什么要让学生取得这样的学习成果，我们如何有效地帮助学生取得这些学习成果，我们如何知道学生已经取得了这些学习成果。

OBE 的实施遵循如下四个原则：(1) 清楚聚焦。课程设计与教学要清楚地聚焦在学生在学习过程后能达成的最终学习成果，并让学生将他们的学习目标聚焦在这些学习成果上。(2) 扩大机会。课程设计与教学要充分考虑每个学生的个体差异，要在时间和资源上保障每个学生都有达成学习成果的机会。(3) 提高期待。教师应该提高对学生学习的期待，制定具有挑战性的执行标准，以鼓励学生深度学习，促进更成功的学习。(4) 反向设计。以最终目标（最终学习成果或顶峰成果）为起点，反向进行课程设计、开展教学活动。

成果导向教育实施原则中的反向设计，体现于工程教育专业认证成果导向的基本理念中，其“反向”是相对于传统工程教育的“正向”而言的。反向设计是从需求（包括内部需求和外部需求）开始，由需求决定培养目标，再由培养目标决定毕业要求，再由毕业要求决定课程体系。正向设计是从课程体系开始，逆反向过程到毕业要求，再到培养目标，再到需求。然而，这时的需求一般只能满足内部需求，而不一定能满足外部需求，因为它是教育的结果而不是教育的目标。因此，传统工程教育对国家、社会和用人单位的需求只能“适应”，而很难做到“满足”。而 OBE 则不然，它是反向设计正向实施，“需求”既是起点又是终点，从而最大程度上保证了教育目标与结果的一致性。这正是 OBE 倍受青睐的重要原因之一。

## 二、如何确定培养目标与毕业要求

培养目标是针对毕业生在毕业后 5 年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述。培养目标是专业人才培养的总纲，它是构建专业知识结构形成课程体系和开展教学活动的基本依据。毕业要求（或称毕业生能力）是对学生毕业时所应该掌握的知识和能力的具体描述，包括学生通过本专

业学习所掌握的技能、知识和能力，是学生完成学业时应该取得的学习成果。尽管毕业要求包含知识、能力、境界三个层面，即知、能、信，但掌握知识的目的是应用和创造知识，而应用和创造知识需要技能和创造力，归根到底还是一种能力。境界是一种心灵认识，是心灵对各种现象领悟的程度或觉悟的高度，也可以说是一种驾驭精神世界的的能力。培养目标更加关注的是学生“能做什么”，而毕业要求更加关注的是学生“能有什么”，能做什么主要取决于能有什么。因此，毕业要求是培养目标的前提，培养目标是毕业要求的结果。

在确定培养目标和毕业要求时，要注意二者在制定依据、参与人员和条款数目等方面的差异。培养目标的制定依据主要是：外部需求，包括国家、社会和学生的要求与期望；内部需求，包括学校办学定位、人才培养定位及培养质量追求。毕业要求的制定依据主要是培养目标和认证标准。制定培养目标的参与人员主要是毕业生、用人单位、学校管理者、教师和学生。制定毕业要求的参与人员主要是教师、学生、学校管理者和毕业生。培养目标一般用 4~6 条来表述，毕业要求一般用 4~15 条来表述。毕业要求的条款数目，取决于是否将毕业要求进一步细化为能力指标。所谓能力指标是指，将毕业要求（毕业生能力）细化为更易落实在具体教学环节中，并且能对其进行定量或定性评价的条款。当然，上述对培养目标和毕业要求条款数的约定，只是一个相对的概念，并不是一般性规定。

## 三、如何重构培养方案

培养方案是学校教学组织和教学管理的基本依据，是人才培养的“蓝图”。培养方案包括培养目标、毕业要求、主要教学环节及其安排、学制或学分要求等。其中，培养目标、毕业要求和课程体系是培养方案的三大核心要素。按照工程教育专业认证的成果导向理念，培养方案要反向设计。即首先根据内外部需求确定培养

目标，再根据培养目标确定毕业要求，再根据毕业要求确定知识结构，再根据知识结构确定培养方式，再根据培养方式进行课程配置，形成课程体系。现有培养方案基本上是在学科导向教育背景下构建的，因此在不同程度上存在“十化”倾向<sup>[2]</sup>，即培养目标空泛化、知识结构学科化、能力培养片面化、创新教育奢侈化、通识教育常识化、专业教育功利化、实践教学初级化、课程设计知识化、课程配置简单化、第二课堂边缘化。现有培养方案的这“十化”倾向，有的是理念上的，有的是机制上的，有的是操作层面的。下面从工程教育专业认证的要求出发，就重构培养方案谈四个要点，即优化知识结构、加强实践环节、重构课程体系和明确三个关系。

### 1. 优化知识结构

优化知识结构要处理好如下三个关系：(1) 通识与专业知识的关系。要以“全人”教育的理念规划好通识教育课程体系，确定通识教育核心课程。通识教育课程体系的构建，要根植我国丰厚的传统文化，弘扬中华民族的传统美德，秉承我国优秀的教育传统，吸纳欧洲博雅教育和美国普通教育的有利成份，借鉴现代教育理念。要重视人文经典，特别是对经典原著的研读。(2) 基础知识与专业知识的关系。既要充分考虑人的长远发展与职业变化对人才知识结构的需要，也要正视我国现阶段教育体系状况与经济发展水平。也就是说，要处理好“应然”和“实然”的关系，既不能不顾长远发展培养“专才”，也不能无视现实需要培养“通才”。对于专业对口率和职业对口率较高的专业，可以适当加大专业知识比例；反之，则应加大基础知识比例。要做到“基础扎实、学有专长”。(3) 主修与辅修的关系。要重视学科交叉与复合，培养复合型人才，形成“T”形甚至“π”形知识结构。要规定跨学科选修的学分。要扩大辅修专业范围，每个专业要开设辅修课程，供其他专业学生修读。

此外，在构建工程教育专业的知识结构时，

要以当代工程观为指导。它包括工程价值观、工程系统观、工程生态观和工程社会观。工程价值观是指实现多元价值——科学价值、经济价值、社会价值、军事价值、生态价值等的协调统一。工程系统观是指在工程研究、工程设计和工程实践中要树立系统科学的观念、采用系统思维的方法。工程生态观是指把工程现象作为整个生态循环中的一个环节，其社会经济和科技功能应顺应和服从生态循环规律。工程社会观是指工程活动本身不仅是一种纯粹的技术活动，也是一种社会活动，是社会结构与关系重新构建的过程。当代工程观反映了当代工程科学和工程技术与社会、经济、文化、生态交叉融合、协调构建的新趋势。传统工程教育注重的是会不会做的问题，而现代工程教育同时注重能不能做、要不要做和值不值得做的问题。

### 2. 加强实践环节

加强实践环节要重点考虑如下两方面问题：

(1) 提升实验课设置的层次与水平。这是从质的方面加强实践环节。要用“主动性实验”的理念改造现有的实验项目，压缩验证性实验比列，增设综合性、设计性和探究性实验，让学生能够“做中思”和“思中做”。要将实践性较强的一些理论课程（或部分教学内容）改造成实践导向学习的课程（或教学内容），让学生能够“做中学”。(2) 加大实践教学学分设置的比例。这是从量的方面加强实践环节。按照工程认证标准要求，要将工科实践教学比例增加至20%。要加强实验室和实习、实训基地建设，丰富实践教学资源。提倡理论课教学增设课外实践训练要求，例如小论文、小设计、小制作等。

### 3. 重构课程体系

知识结构是指知识及知识间的联系。要以知识结构的纵向和横向关系重构课程结构，形成课程体系。横向，在同一层次课程间建立课程平台；纵向，在不同层次课程间建立课程串。在重构课程体系时，要特别处理好如下几个关系：(1) 正确处理各类课之间的关系。要合理确定各类课之

间的学分比例。按照工程认证标准要求：数学与自然科学类课程至少占总学分的 15%；工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程至少占总学分的 30%；工程实践与毕业设计（论文）至少占总学分的 20%；人文社会科学类通识教育课程至少占总学分的 15%。要在保证学生具备完整知识结构的前提下，尽量增大选修课比例。要对选修课程进行认真梳理，形成课程模块，防止知识的零碎与割裂。（2）正确处理好课内与课外的关系。要转变教学观念，改革教学方法，正确处理课堂讲授与课外学习的关系。要进一步压缩课内学时，尽量将大课拆成小课，将长学时课变成少学时课。要大力推进研究型教学模式，将知识课堂变成学问课堂，将句号课堂变成问号课堂，将教学内容在时间和空间上从课内向课外延伸，让学生真正成为学习的主人。（3）处理好显性课程与隐性课程的关系。“显性课程”指的是传统课程，是由教师、学生和固定场所等要素组成，在规定时间内、空间内完成规定教学内容的有目的、有计划的教学实践活动。“隐性课程”是指除此之外的，能对学生的知识、情感、态度、信念和价值观等的形成，起到潜移默化影响的教育因素。“第二课堂”是目前隐性课程的一种重要载体。要充分重视第二课堂的育人功能，紧紧围绕培养目标和培养要求，规划形式、内容与载体。要像重视第一课堂建设一样重视第二课堂建设，提升第二课堂建设水平，增强第二课堂育人效果。

#### 4. 明确三个关系

在重构培养方案时，明确如下三个对应关系特别重要：培养目标与毕业要求之间的对应关系，毕业要求与教学环节（课程）之间的对应关系，以及毕业要求与课程教学内容之间的对应关系。

培养目标与毕业要求之间的对应关系已在本文第二部分作了论述。毕业要求与教学环节（课程）之间的对应关系一般要求用矩阵形式表达，通常被称之为课程矩阵。课程矩阵能一目了然地表明每门课程教学在实现培养目标和达

到培养要求中的作用，使每门课程与培养目标和培养要求直接联系起来，从而使老师清楚“为什么教”、学生明白“为什么学”。另一方面，课程矩阵表还可以用作研究课程与课程之间的关系，分析各门课程知识点之间是互补、深化关系，还是简单重复关系，从而为重组和优化课程教学内容提供依据。

毕业要求与课程教学内容之间的对应关系，反映了某门具体课程的教学内容对达成毕业要求的贡献情况。尽管工程教育专业认证并没要求学校在自评报告中表明这种对应关系，但对于课程设置和课程教学要求制定来说，这是十分必要的。

## 四、如何改革课堂教学

课堂教学是使学生能够达到毕业要求、达成培养目标的基础。近年来，虽然教学改革轰轰烈烈，但课堂改革却冷冷清清，原因是“改的不教，教的不改”。课堂改革需要广大教师与学生的自觉行动，难度非常大。要攻破课堂改革这一顽固“堡垒”，实现教学改革新突破，适应工程教育专业认证要求，应该推进以下五个转变。

### 1. 从灌输课堂向对话课堂转变

不可否认，灌输课堂对传授陈述性知识和掌握“三基本”是十分有效的，但它有碍于发展高阶能力。特别是，如果处理不好教与学的关系，灌输课堂就会变成“填鸭式”课堂。知识主宰着课堂，老师成了知识的权威，学生成了知识的“容器”，教学过程成了“复制”知识的过程。鉴此，应将灌输课堂改造为对话课堂，达到知识的对话、思维的对话和心灵的对话。

知识的对话需要将单向灌输转变为多向交流。将老师从课堂上的“演员”转变成为“导演”，将学生从课堂上的“观众”转变为“演员”，将课堂从“一言堂”变成“学习共同体”，使知识在老师与学生、学生与学生之间传递、交流与互动。思维的对话需要将“句号”课堂转变为“问号”课堂。对于大学课堂，如果老师将要讲授

的全讲不明白，只有“问号”没有“句号”，肯定不是好老师，但如果将要讲授的内容全讲明白了，只有“句号”没有“问号”，也不是好老师。作为老师，在备课时应善于预设“问号”，讲授时应善于打开“问号”和形成新“问号”。作为学生，课前应该做好预习，为自己准备“问号”；课上应积极思考，解决原有“问号”并形成新“问号”；课后，应做好复习，解决存留的“问号”。特别要强调的是，思维的对话绝不是简单提问。在课堂上老师编织一些只凭记忆就能回答的问题，不仅不能引起思考，反而会干扰学生思考。情感对话需要将知识课堂转化为情感课堂。语言是课堂中传递知识的媒介。如果用冷冰冰的语言传递硬邦邦的知识，就成了死沉沉的知识课堂。知识蕴含着丰富的情感！她既凝结了人类认识过程所体现出的情感，又记载和描绘了大千世界的深邃奇妙和绚丽多彩。只有倾注了感情，才能感受知识生命，才能领悟知识的美。

### 2. 从封闭课堂向开放课堂转变

传统的课堂是封闭的，即在固定的地方、固定的时间内完成固定的教学内容。在这种封闭模式下，教学活动围着老师、教室和教材三个中心转。开放课堂就是要突破这三个中心，实现时间、空间和内容上的开放。时间上从课内向课外延伸，空间上从教室向图书馆和实验室拓展，内容上从教材向参考资料扩充。

开放课堂需要转变教学方式。例如，用“吊胃口”代替“喂食”。所谓“吊胃口”就是，老师讲课就像介绍一桌丰盛的大餐，告诉学生每道菜有多么好吃、营养多么丰富、对身体多么有益，使学生垂涎三尺，食欲顿起；再告诉学生每道菜应如何制作、如何调配，使学生摩拳擦掌，跃跃欲试；下课后，学生会迫不及待地一头扎进图书馆和实验室，为自己准备这顿大餐。当然，这种教学方式的转变需要同时转变学习方式。我们的学生在应试教育的历练下，已经习惯于“饭来张口、衣来伸手”。如果让他们去主动“觅食”，恐怕需要一个训练过程。进入大学课堂你就会发现，

现在的学生很少记笔记，偶尔有之也是在跟着老师抄黑板。笔记，实际上是学生在时间、空间和内容上将课堂进行延伸、拓展和扩充的前提。通过笔记，将课堂上一时难以理解的内容、产生的新疑问、形成的新看法，以及老师的新观点、评价和结论等及时记录下来，在课后通过查阅资料、与同学讨论等方式，解决疑问、加深理解、提高认识水平。

### 3. 从知识课堂向能力课堂转变

传统课堂由知识主宰，讲的是知识，学的是知识，考的是知识。老师要做的是，将教材写成教案，再将教案背给学生。或者，将教材制成PPT，再将PPT念给学生。学生要做的是，聆听、理解和记忆。“要给学生一杯水，老师就得有一桶水”。课堂教学过程成了“倒水”的过程。这样的课堂，就像是“喂食”，老师将教材上的文字先放在自己嘴里“嚼”一遍，然后“填”进学生的嘴里。这种只需“饭来张口”的课堂，扼杀了学生的“觅食能力”，即高阶能力。

高阶能力是以高阶思维为核心的解决复杂问题或完成复杂任务的心理特征，高阶思维是指发生在较高认知水平上的心智活动或较高层次的认知能力，它主要包括创新、问题求解、决策、批判性思维、信息素养、团队协作、兼容、获取隐性知识、自我管理和可持续发展能力等。高阶思维能力主要指创新思维、问题求解、决策和批判性思维能力等。美国著名心理学家、教育家布卢姆(Bloom)将认知过程分为记忆、理解、应用、分析、评价和创造6个层次，前三个属于低阶层次，后三个属于高阶层次。高阶层次的认知活动(高层次教学活动)发展的是高阶能力，低阶层次的认知活动(低层次教学活动)发展的是低阶能力。低层次的教学活动形成的是低阶知识，高层次的教学活动形成的是高阶知识。低阶知识主要是陈述性知识，高阶知识主要是程序性知识和策略性知识。陈述性知识主要是关于是什么、为什么和怎么样的知识，是一种静态的知识；程序性知识是关于如何做的知识，是关于解决问题的思维过程的知识，

是关于如何实现从已知状态向目标状态转化的知识，是一种动态的知识；策略性知识是关于如何学习和如何思维的知识。

传统的知识课堂以低阶能力为目标取向，通过低层次的教学活动，掌握的是低阶知识，形成的是低阶思维。能力课堂以高阶能力为目标取向，通过高层次的教学活动，掌握的是高阶知识，形成的是高阶思维。要实现从知识课堂向能力课堂的转变，需要在教学目标、教学方式、学习方式和评价方式等方面进行变革。

#### 4. 从重学轻思向学思结合转变

孔子说：“学而不思则罔，思而不学则殆”。思维在认识世界和创造世界中具有决定性作用。思能深化，思能超越，思能创造。宋代禅宗大师青原行思提出参禅的三重境界：看山是山，看山不是山，看山还是山。人的认知也有这三境界，每一境界深化与超越的关键是思考。看山是山，这是形而下的表象、是原型，通过思考达到看山不是山，这是形而上的抽象、是模型；再通过思考达到看山还是山，这是形而下与形而上统一后的具象、是实形。此外，思是学的催化剂和动力源。孔子曾言：吾尝终日不食，终夜不寝，以思，无益，不如学也。

批判性思维是高阶思维的核心。孔子认为：“疑是思之始，学之端”。孟子提出：“尽信书，则不如无书”。荀子认为：“君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣”。南宋哲学家陆九渊也曾说过：“为学患无疑，疑则有进，小疑则小进，大疑则大进”。朱熹曾提出：“学问思辨四者，所以穷理也”。在西方，批判性思维是自古希腊以来形成的一种悠久而宝贵的学术传统。苏格拉底的问答法（或称产婆术）就包含有批判性思维的思想，有人将其视为一种批判性思维的教学法。“普遍怀疑”是笛卡尔思想体系的起点。从怀疑一切事物出发，笛卡尔找到了“我思故我在”这一不可怀疑的、可作为知识基础的真理。

思考是创新的关键。只有独立思考，才能融会贯通，才能由多而少、由博而一、由现象到本质、由无序到规律；只有独立思考，才能生动活

泼、千姿百态，才可解放思想、向传统挑战，才能不安所学、不溺所闻，才能有创新、有发展。爱因斯坦曾言：“学习知识要善于思考、思考、再思考，我就是靠这个方法成为科学家的。”思考从质疑开始，经过疑惑或质疑后，才可达到深信无疑；经过疑惑或质疑后，才可以达到深刻理解。

#### 5. 从重教轻学向教重于学转变

重视老师的教、轻视学生的学，是传统教学理念下形成的痼疾，至今仍然主导着课堂教学。教与学的问题实际上是两方面的：一是教什么、怎么教和教得怎么样；二是学什么，怎么学和学得怎么样。近年来，课堂教学改革主要强调前者而忽视了后者。也就是说，只重视“教改”，忽视了“学改”。要改变重教轻学现象，必须解决三个问题：教学本质、教学理念和教学原则。

教学本质回答的是教学是什么。传统的认识是：教学是“教师把知识、技能传授给学生的过程”。这种传统认识有5个局限：教学局限于教书，教书局限于课程，课程局限于课堂，课堂局限于讲授，讲授局限于教材。我们理解的教学就是“教学生学”，教学生“乐学”、“会学”、“学会”。其中“会学”是核心，要会自己学、会做中学、会思中学。

教学理念回答的是教学为什么。传统的认识是：“教”是为了“教会”，“学”是为了“学会”。我们提倡的教学理念是“教为不教、学为学会”。“教为不教”有两层含义：“教”的目的是“不教”，“教”的方法是“大教”。“教，是为了不教”是我国当代著名教育家叶圣陶先生的名言。这种“教”是教学生“学”，这种“大教”是“善教”。施教之功，贵在引路，妙在开窍。叶圣陶先生曾讲：“教师之为教，不在全盘授予，而在相机诱导。必令学生运其才智，勤其练习，领悟之源广开，纯熟之功弥深，乃为善教者也。”

“教重于学”这是我们应该遵循的教学原则。教重于学在于：教之主体在于学，教之目的在于学，教之效果在于学。钱穆曾言：“孔子一生在教，

孔子之教主于学。”教师天职为教,其责为学。“教之主体在于学”就是教学要以学生为主体,这是教主于学的核心。“施教”不同于“制器”,它是一个主动“加工”过程。授而受之,方有成效。“教之目的在于学”即前述的教学为什么,它有三层含义:一是为了“乐学”、二是为了“会学”、三是为了“学会”。“教之效果在于学”是如何评价教学。要放弃传统的“以教论教”,坚持“以学论教”评价原则。也就是说,“教得怎么样”要通过“学得怎么样”来评价。

## 五、 如何实施持续改进

工程教育专业认证的过程,就是一个持续改进的过程。它要求被认证的专业要建立一种有效的持续改进机制。从而实现如下功能:改进培养目标,以保障其始终与内外部需求相符合;能够持续地改进毕业要求,以保障其始终与培养目标相符合;能够持续地改进教学活动,以保障其始终与毕业要求相符合。

我国高校目前的专业教学质量,还只停留在对教学环节进行质量监控的初级阶段,初步具备了监督、调控功能,但缺乏改进功能。一个具有完善功能的质量管理体系应该具备“闭环”特征,即通过监督功能发现偏差,通过调控功能纠正这些偏差,再通过改进功能分析产生这些偏差的原因,并对系统进行改进。也就是说,这三个功能是首尾搭接,互为输入和输出的关系。

### 1. 持续改进模式

美国工程与技术认证协会 ABET 的工程准则 EC2000 提出了一个“双循环”持续改进模式<sup>[3]</sup>。这个改进模式包括校内、校外两个循环:校内循环主要是对毕业要求的改进,是通过适时评价毕业要求的达成度与符合度,从而不断改进教学活动,修正毕业要求,以实现持续改进;校外循环主要是对培养目标的改进,是通过适时评价培养目标的达成度与符合度,从而不断改进毕业要求、调整培养目标,以实现持续改进。

目标的持续改进。

Rogers 于 2004 年提出了一个持续改进模式<sup>[4]</sup>。该模型也包含了内、外两个循环,但其特点是清楚地给出了各要素之间的影响关系,这种关系包括:学校办学宗旨直接影响培养目标与毕业要求;培养目标受办学宗旨、评估/评价、持续改进回馈、毕业要求的直接影响,且直接影响毕业要求;结合外部利益相关者的评估/评价直接影响培养目标,但不直接影响毕业要求;能力指标受毕业要求、持续改进回馈的直接影响,且直接影响教学活动;教学活动受能力指标和持续改进回馈的直接影响,且直接影响形成证据的评价;形成证据的评价受教学活动的直接影响,且直接影响持续改进回馈;持续改进回馈受形成证据的评价以及解释证据的评价的直接影响,且直接影响培养目标、毕业要求、能力指标、教学活动。

台湾学者李坤崇提出了“三个循环”持续改进模式<sup>[5]</sup>。这种持续改进模式清楚地给出了实现持续改进 3 种功能的途径。其中,外循环是对培养目标的持续改进,内循环是对毕业要求的持续改进,成果循环是对教学活动的持续改进。

### 2. 持续改进要点

下图给出了建立持续改进体系的要点。持续改进包括 1 个目标、2 条主线和 3 个改进:1 个目标是保障质量,2 条主线包括培养目标的符合度与达成度和毕业要求的符合度与达成度,3 个改进为培养目标的持续改进、毕业要求的持续改进和教学活动的持续改进。这 3 个改进,通过前述台湾学者李坤崇提出的持续改进模式中的三个循环来实现。也就是说,通过外循环持续改进培养目标,通过内循环持续改进毕业要求,通过成果循环持续改进教学活动。其中每循环中的要素之间的逻辑关系,由前述的 Rogers 持续改进模型确定。培养目标和毕业要求的符合度与达成度这两条主线,是对其符合度和达成度的评价与改进过程。首先,评价毕业要求(培养目标)是否与培养目标(内外需要)相符合,如果不符合,就要改进毕业要求(培养目标);然后,评价毕业要求

(培养目标)是否达成,如果没有达成,就要改进教学活动(毕业要求)。教学活动的改进包括课程体系、师资队伍、支持条件、学生的学习机会、教学过程和教学评价等。教学活动的改进对毕业要求达成度来说是直接的,但对培养目标达成度来说是间接的。

## 六、结束语

(1) 迎接认证的工夫要下在平时而不是评时。只有平时想对路和做对路,评时才能说对路和写对路。

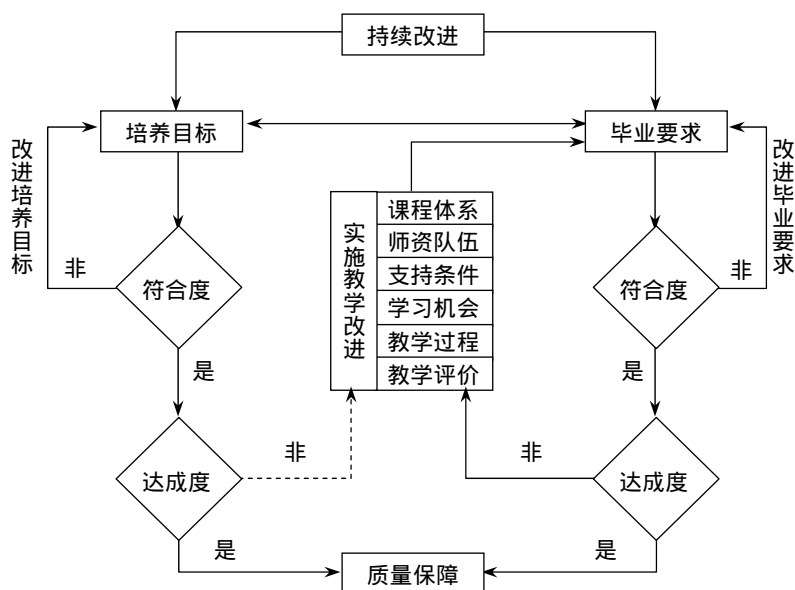
(2) 只有秉承成果导向的教育理念,才能想对路;只有贯彻成果导向、以学生为中心以及持

续改进的理念,才能做对路。

(3) 反向设计是教学设计的核心,培养目标与毕业要求、毕业要求与课程体系、培养要求与教学内容之间的对应关系是教学设计的关键。

(4) 深化课堂教学改革,提高课堂教学质量,是达成培养目标的重要基础。这至少需要实现 5 个转变,即从灌输课堂向对话课堂转变、从封闭课堂向开放课堂转变、从知识课堂向能力课堂转变、从句号课堂向问号课堂转变、从重教轻学向教主于学转变。

(5) 一个完善的持续改进体系:要能对培养目标、毕业要求和教学活动实施持续有效改进,要包含校外、校内和课内三个循环,要对这三个改进和三个循环的要素建立清晰的互相作用关系。



建立持续改进体系的要点

### 参考文献:

[1] Spady, W. Choosing Outcomes of Significance[J]. Educational Leadership, 1994 (51) 6: 18-22.

[2] 李志义, 朱泓, 刘志军. 克服“十化”倾向完善研究型大学本科培养方案[J]. 中国高等教育, 2012(7): 25-28.

[3] ABET. Criteria For Accrediting Engineering Programs[EB/OL]. <http://www.abet.org/DisplayTemplates/DocsHandbook.aspx?id=3146>.

[4] Rogers G. Assessment for continuous improvement

[EB/OL]. [2009-07-13]. [http://www.abet.org/Linked%20Documents-UPDATE/Assessment/Portfolios%20Rock\\_handouts.pdf](http://www.abet.org/Linked%20Documents-UPDATE/Assessment/Portfolios%20Rock_handouts.pdf).

[5] 李坤崇.成果导向教育的大学课程革新[J]. 教育研究月刊, 2009 (181):100-116.

[基金项目:教育部人文社会科学研究专项任务项目(工程科技人才培养研究)。编号:13GDGC024]

[责任编辑:李文玲]