



NENGLI DAOXIANG YITIHUA JIAOXUE TIXI
YANJIU YU SHIJIAN



能力导向一体化教学体系 研究与实践

梁 樑 陈翌庆 于宝证 © 编著



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

能力导向一体化教学体系 研究与实践

梁 樑 陈翌庆 于宝证 编著



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

能力导向一体化教学体系研究与实践/梁樑,陈翌庆,于宝证编著.
—合肥:合肥工业大学出版社,2018.3
ISBN 978-7-5650-3878-5

I. ①能… II. ①梁…②陈…③于… III. ①合肥工业大学—教学研究
IV. ①G642.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 055609 号

能力导向一体化教学体系研究与实践

梁 樑 陈翌庆 于宝证 编著

责任编辑	李克明 章 建
出版发行	合肥工业大学出版社
地 址	(230009)合肥市屯溪路 193 号
网 址	www.hfutpress.com.cn
电 话	总 编 室:0551-62903038 市场营销部:0551-62903198
开 本	710 毫米×1000 毫米 1/16
印 张	17.75
字 数	223 千字
版 次	2018 年 3 月第 1 版
印 次	2018 年 3 月第 1 次印刷
印 刷	安徽联众印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5650-3878-5
定 价	52.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

前 言

习近平总书记在党的十九大报告中指出，建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置，加快教育现代化，办好人民满意的教育。人才培养是大学的根本任务，培养什么样的人 and 怎样培养人是高校改革首先要回答的问题。人才培养模式改革是将培养什么样的人这一方向性问题和怎样培养人这一技术性问题结合起来的纽带，相应地，破解这一难题就要从人才培养模式改革上找出路、下功夫，通过人才培养模式改革带动高校其他领域的改革。

人才培养模式是人才培养目标、标准，以及实现这些培养目标的方法的集合体，它包括培养目标和标准的确定、为实现培养目标和标准所制定的整个教育过程、为实现这一过程所制定的一整套管理和评估制度，以及与之相匹配的有效的教学方式、方法和手段。高校在选择人才培养模式时，不仅要考虑学校的类型和层次、教育思想、学校传统、学科优势等自身特点，还要考虑学生的成长特点和社会需求，学校要从社会对人才需求的稳定性和紧迫性、人才合理流动中跨专业转移的能力跨度、社会对专业人才的特别需求等方面考虑人才培养的特点，最终选择合适的具体培养模式。2014年，合肥工业大学开展了本科教学大讨论，研讨学校本科教育未来一段时间的改革方向和改革重点。研讨聚焦在改革什么、怎么改革这两个方面，最终形成了能力导向一体化教学体系。

在“改革什么”这个问题上，我们认为学校的本科教育广泛存在着“一个弱化、两个淡化和四个错位”的问题。“一个弱



化”是指学生的角色被弱化。在教育教学活动中本应该以学生为中心来组织，但实际情况是教师占据主导地位、学生处于从属地位，致使求创新、会做事和善合作的育人目标很难落实。“两个淡化”是指在质量体系建设方面，持续改进的意识淡化；在创新创业方面，能力标准的意识淡化。由于持续改进的意识淡化，碎片化的改进和低水平重复的改革，人才培养效果很难令人满意。由于能力标准的意识淡化，创新创业教育始终处在育人教育体系的外圈，致使有意愿、善创新的学生数量不多。“四个脱节”是指创新思维与教学过程脱节，创新创业与培养目标脱节，能力培养与实践活动脱节，教学质量与持续改进脱节。这四个脱节是“一个弱化”和“两个淡化”问题的延续与表现，正是由于这些脱节，致使社会诉求与学校改革之间未形成联动效应，教学组织与教学结果之间未形成因果对应，双创教育与能力养成之间未形成涌现反应，教学评价与教学改进之间未形成有效呼应，教育教学的体系化建设成为一种空谈。

在“怎么改革”这个问题上，我们的共识是：要抛弃局部调整和单点改革的思维，树立全面和系统化的改革理念，秉持对教育教学体系进行再造和创新的思路，以全球视野谋划教育教学改革，立足学校人才培养特色和学生实际，创新人才培养模式，突出能力导向和目标牵引。在此基础上，我们设计了能力导向的一体化教学体系，形成了“培养目标—教学过程—质量提升”三位一体的教育教学方案。在能力培养方面，强化了以学生为中心的建设，突出学生的主体地位，培养学生的能力；在质量体系方面，强化了持续改进意识，按照反馈理念设计评价体系，根据反馈结果实施有效改进；在创新创业方面，强化了能力标准建设，让标准成为习惯，让习惯符合标准。实践过程中，逐渐形成了一批让学生在课堂感悟知识、在实验中体验知识、在实践中运用和创新知识的途径与方法，实现了可检测、可控制和可预期



的教学质量管理体系与教学质量持续改进体系。

能力导向一体化建设理念主要包括四个方面：一是以学生全面发展为中心的理念，主要强调学生在学习中的主体地位；二是以能力培养为导向的理念，强调能力养成在教育体系中的主导作用；三是以过程管理为抓手的理念，立足于破除以考试成绩为主要方法的学生评价模式，通过多样化手段促进学生能力提高；四是以持续改进为动力的理念，强调多层次不断地改进教学质量，形成教学质量提升的闭环，在逐级改进循环中实现预期目标。本书拟对能力导向一体化教学体系及其理论基础做一个系统的梳理和回顾，目的是总结实施经验、持续优化流程、推动本科教学改革不断深入实施。

本书共分6章：

第1章阐述了当前本科教育教学所面临的核心任务与改革趋势主要是：由知识导向向能力导向转变、由教师中心向学生中心转移、由开环的质量体系向持续改进的闭环转移。能力导向一体化教学体系对高校本科教学“改革什么、怎么改革”提供了一种有益的方法借鉴，也对我国高等教育怎么培养人以及如何确定培养的人达到预期目标做出了较好的回应。

第2章介绍了能力导向一体化教学体系中以学生全面发展为核心的设计思想。通过运用反向设计、正向实施的人才培养目标确定模式，将人才培养理念从传统的以学科知识传承为目的转变为以学生能力发展为目的。实施过程中通过评价主体和评价手段的转变，实现了教学过程从重视教师的教到注重学生的学的重心转移。

第3章介绍了能力导向一体化教学体系的能力导向实施特点。在能力导向的作用下，人才培养路径被设计成三个闭环结构，各自相互独立又有机关联。每个闭环以各自的能力培养目标独立运行，各个闭环都以能力培养的达成度作为各自循环改进的



实施依据，从而实现了人才培养质量的可检、可控、可预期的闭环体系。

第4章介绍了能力导向一体化教学体系的教学过程管理。建立起以课程目标达成度为标准的多元化学生能力评价体系，通过对学生能力的多元化评价推动教学理念、教学内容与教学方法的改革，引导教师从关注学科知识的传承转移到关注学生能力的成长，探索让学生在课堂感悟知识、在实验中体验知识、在实践中运用和创新知识的途径与方法。

第5章介绍了能力导向一体化教学体系的持续改进过程。学校通过推行四位一体的全方位评测方法，形成了基于教师、课程组、专业三个循环的全过程教学改进体系，从而实现了教学质量管理的可检测、可控制和可预期的闭环运行，有效克服了长期以来存在的教学质量碎片化问题。

第6章介绍了能力导向一体化教学体系建设过程中的实例，范围涵盖了能力导向一体化教学体系所倡导的学生全面发展、能力导向、过程管理和持续改进理念的贯彻与实施，既包括专业人才培养体系的构建，也包括专业人才培养目标的制定、课程目标的确定、循环改进的实施、评价方式的探索、教学方法的改革等各个方面。

本书在写作过程中得到许多老师和部门的关心与支持，案例部分的撰写已经标注了相应教师的名字，学校教师发展中心的何勇和李军红两位老师对本书的编辑、制图以及资料收集与整理做了大量工作。我们在这里对他们一并表示衷心的感谢。

限于作者水平，书中疏忽、不足、欠妥或纰漏之处在所难免，敬请读者和同行批评指正。

2017年11月于合肥工业大学

目 录

第 1 章 高等教育创新发展的方向与理念	(001)
1.1 高等教育改革发展的任务与形势	(001)
1.2 能力导向一体化教学体系的构建	(020)
第 2 章 强化学生全面发展的核心地位	(032)
2.1 以学生发展为目标的教育理念	(032)
2.2 以学生发展为目标的教学体系的构建	(041)
第 3 章 突出能力培养的导向作用	(052)
3.1 能力导向教育的设计理念	(052)
3.2 能力导向教育的教学评价	(057)
3.3 能力导向教育模式的优势分析	(061)
3.4 能力导向一体化教学体系的闭环流程设计	(062)
第 4 章 注重教学过程管理	(070)
4.1 标准参照评价	(071)
4.2 课程评价方式改革	(080)
4.3 课程教学方法和教学手段改革	(085)



第5章 构建持续改进体系····· (090)

5.1 持续改进理念····· (090)

5.2 教学改进体系的构建····· (091)

5.3 教学改进体系的三级评价体系····· (096)

第6章 能力导向一体化教学体系实践案例····· (103)

6.1 情境领导力模型对以学生为中心的教学模式选择
与促进作用研究····· (103)

6.2 泰勒原理在能力导向一体化教学体系教育目标
制定中的应用研究····· (121)

6.3 能力导向一体化教学体系中课程体系的构建与
改进研究····· (139)

6.4 有效教学促进教学过程管理的研究与探索····· (161)

6.5 基于布卢姆教育目标分类法和 BOPPPS 教学模
式的细菌细胞壁结构与功能教学设计····· (173)

6.6 基于能力导向的教学设计持续改进研究与实践
····· (182)

6.7 基于能力本位的实践教学体系的构建与改进研究
····· (195)

6.8 电气工程及其自动化专业能力导向一体化教学
体系建设····· (227)

第1章 高等教育创新发展的方向与理念

【导读】当今时代，我国高等教育供求关系、国家需求、教育对象和教育技术都发生了巨大的变化，高校唯有不断更新教育理念，深化高等教育综合改革，才能适应新形势对高等教育的需求。高校要及时回应社会对人才培养质量的新要求，通过准确定位人才培养特色，不断提高人才培养质量。学校按照习近平总书记系列重要讲话精神及教育部关于深化教育领域综合改革的要求和部署，坚持把立德树人作为学校教育教学的中心环节，深入推进教育教学综合改革，积极探索创新人才培养模式。学校针对教育教学过程中存在的“一个角色弱化”“两个意识淡化”和“四个方面脱节”问题，进行了系统思考和集成创新，对教育教学体系进行了全面改革，建立了能力导向的一体化建设方案。

1.1 高等教育改革发展的任务与形势

教育兴则人才兴，教育强则国家强。党的十九大报告提出，建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。优先发展教育，才能面向新时代、赢得新时代、领跑新时代。当前，中国教育的主要矛盾已经发生转变，高等教育发展方式从过去的以规模扩张和空间拓展为特征的外延式发展，转变为以提高质量和优化结构



为核心的内涵式发展；人们对教育的期待由基于学校的、标准化的、班级的、供给驱动的形式，转化为接受灵活的、优质的、个性化的、终身的教育。因此高校必须落实立德树人的根本任务，发展素质教育，推进教育公平，加快一流大学和一流学科建设，实现高等教育内涵式发展。我们对高等教育的需求比以往任何时候都更迫切，对科学知识和卓越人才的渴求比任何时候都更强烈。可见，教育尤其是高等教育，在新时代的地位、作用和格局都发生了重大转变，目标更高，任务更重，需求更迫切。

高等学校的根本任务是培养人才，而人才培养质量是高等学校的生命线。当今社会，科学、技术、经济等都在发生急剧而深刻的变化，随着信息技术革命和经济全球化趋势的不断深入，社会对学生的素质和能力提出新要求，这对世界各国大学的本科教学都提出了新的挑战。如何保证和提高本科教学质量，是国家、社会及各高校普遍关注的问题。

为适应国家经济发展的需求，更好地承担起教育在中国特色社会主义新时代的历史使命，必须认清当前高等教育的形势，全面贯彻教育方针，落实好立德树人的根本任务，发展素质教育，推进教育公平，建设教育强国，加快教育现代化，这样才能办好人民满意的教育，才能使高等教育发展更好地为人民服务、为中国共产党治国理政服务、为巩固和发展中国特色社会主义制度服务、为改革开放和社会主义现代化建设服务。

1.1.1 高等教育改革发展的形势特点

当今高等教育改革发展的形势具有以下四个突出特点：

(1) 供求关系在变

改革开放以来，经过 30 多年的持续高速发展，我国经济建设进入了一个新阶段，不仅总体规模变得庞大，而且经济社会结构和质量有了显著改善，因此，我国城乡居民接受高等教育的意思

愿不断升温,对高等教育的需求不断增强,加速了高等教育大众化的发展。同时,大众化高等教育的发展为国家经济建设培养了大量的人才,积聚了巨大的人力资本,后备人才的培养将更好地支持我国经济社会发展全面进入小康时代。我国高等教育发展已经进入大众化的中后期,普及化的时代即将到来,这是国家经济发展和高等教育发展相互作用的必然结果。

(2) 国家需求在变

我国进入全面建成小康社会决胜阶段,中央提出创新驱动发展、“一带一路”倡议以及一系列区域、产业发展战略,经济发展步入新常态,动力转换、结构调整、方式转变、产业升级任务紧迫。所有这些都对高等教育提出了更高的要求,高校必须在人才和智力支撑等方面发挥更大的作用。国家在高等教育领域提出实施“双一流”发展战略,就是要引导高校在满足社会对人才的需求上办出特色、办出水平。

“双一流”建设是国家引导高水平高校特色发展的战略,也是促进高校内涵式发展的催化剂。高校要在办学的特色和提升人才培养的质量上加大投入,以满足新时代对高校人才培养的新需求。

(3) 教育对象在变

21世纪出生的青年即将进入高校,他们是伴随互联网成长起来的新一代。国家发展和民族复兴给了他们更高的平台、更宽的视野和更多的选择,高校只有在教育理念、管理方式、人才培养机制、培养模式、教学内容和方法等方面进行全面改革,做出相应的改进和调整,才能满足未来学生的需要。

经过改革开放40年的洗礼,我国新时代的青年在理想信念、道德情操和价值判断等方面都达到了新的高度,高校教师唯有按照习近平总书记提出的“有理想信念、有道德情操、有扎实知识、有仁爱之心”的好老师标准要求 and 提升自己,才能为发展具



有中国特色、世界水平的现代教育，培养社会主义事业建设者和接班人做出更大贡献。

(4) 教育技术在变

信息技术不断创新对教育方式、教育内容、学习方式等产生了深远影响。在学习时间上，正在实现由固定时间学习向“固定时间+自由时间”学习的转变，全天候学习模式正在形成。在学习空间上，正在实现由实体课堂学习向“实体课堂+虚拟课堂”学习的转变，全时空学习模式正在兴起。在学习方式上，正在实现由“面对面”教学方式向“面对面+网络在线学习”教学方式的转变，全方位学习模式正在悄然流行。在学习控制上，正在实现由教师主导学习向“教师引导+个人订制”的学习模式转变，个性化学习模式初步形成。因此在本科教学中，学校和教师都必须对教学进行改革，将教育技术与教学进行深度融合，这样才能培养学生的学习兴趣和能力，引导学生树立正确的学习观，激发学生的求知欲，才能为国家的经济建设提供德才兼备的高级人才。

1.1.2 高等教育质量的内涵

《教育大词典》对教育质量的释义是：“教育质量是对教育水平高低和效果优劣的评价”，“最终体现在培养对象的质量上”，“衡量标准是教育目的和各级各类学校的培养目标。前者规定受培养者的一般质量要求，亦是教育的根本质量要求，后者规定受培养者的具体质量要求，衡量人才是否合格的质量规格”。

教育质量分宏观与微观两个层面。从宏观层面上看，教育质量指的是有关教育体系的运行情况，考察的对象是体系的运行过程，考察的重点是体系的规模、结构、质量和效益之间的有效协调程度；它以系统内部各要素之间协调一致的程度作为评价标准，当体系的内部各要素协调一致程度高时，体系的教育质量也

就会高。从微观层面上看,教育质量则是指受教育者的培养质量,考察的对象是受教育者这个群体,考察的重点是受教育者满足学校和社会认可的质量规格的程度。随着高等教育大众化阶段的到来,以及以人为本、以学生为中心教育理念的推广,教育质量的内涵被大大拓宽,不再局限于学科知识的传承和发展领域,而是被拓展到受教育者满足行业、社会发展需求和受教育者自身的终身发展需求领域。对高等教育质量而言,就需要从行业、企业、社会发展的视角来进行评价和改进。

《21世纪的高等教育:展望和行动世界宣言》指出:高等教育的质量是一个多层次的概念,这种多层次的形成,除了高等教育越来越多样化以外,还有满足社会和个人教育需要的目的。从这个角度来看当前高等教育的质量,发现高等教育面临的形势是很严峻的。

教育质量的改进最终要落实到学校各教育要素的优化上,就是要看学校的教育目的、培养目标、课程体系、教学内容、教学方式、教学评价、反馈改进等教学要素是否得到了科学优化,特别是各要素之间的逻辑关系是否合理、各要素之间的整合是否到位,也就是教学体系的构建与运行是否合理的问题。

1.1.3 高等教育本科毕业生的基本要求

我们可以从国内外教育主管部门、行业认证协会、跨国企业对高等教育本科毕业生的基本要求来分析当下高等教育面对的形势和任务。

(1) 工程教育认证标准

2015年3月10日,中国工程教育专业认证协会发布了修订版的工程教育专业认证标准《工程教育认证标准(2015版)》,在毕业要求中,明确提出专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容:



① 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知
识用于解决复杂工程问题。

② 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本
原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有
效结论。

③ 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决
方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并
能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法
律、文化以及环境等因素。

④ 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问
题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合
得到合理有效的结论。

⑤ 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与
使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对
复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

⑥ 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，
评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安
全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

⑦ 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的
专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

⑧ 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够
在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

⑨ 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、
团队成员以及负责人的角色。

⑩ 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行
有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表
达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进
行沟通与交流。

⑪ 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

⑫ 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

(2) 卓越工程师教育培养计划通用标准

2013年11月28日，教育部和中国工程院联合发布《卓越工程师教育培养计划通用标准》，本科工程型人才培养通用标准如下：

① 具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养。

② 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识以及一定的经济管理等人文社会科学知识。

③ 具有良好的质量、安全、效益、环境、职业健康和服务意识。

④ 掌握扎实的工程基础知识和本专业的基本理论知识，了解生产工艺、设备与制造系统，了解本专业的发展现状和趋势。

⑤ 具有分析、提出方案并解决工程实际问题的能力，能够参与生产及运作系统的设计，并具有运行和维护能力。

⑥ 具有较强的创新意识和进行产品开发与设计、技术改造与创新的初步能力。

⑦ 具有信息获取和职业发展学习能力。

⑧ 了解本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规。

⑨ 具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力。

⑩ 应对危机与突发事件的初步能力。

⑪ 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。



(3) 美国工程教育专业认证 (ABET) EC 2000 认证标准

美国工程教育专业认证 (ABET) 2001 年推行的 EC 2000 认证标准所规定的学生毕业时应具备以下 11 个方面的基本要求:

- ① 具备应用数学和理工科知识的能力。
- ② 具备设计和指导实验,并对实验数据进行分析 and 解释的能力。
- ③ 具备设计一个系统或系统组成的要素、或过程,以满足现实需要的能力。
- ④ 具备在多学科团队中发挥作用的能力。
- ⑤ 具备能够鉴别、阐述和解决工程问题的能力。
- ⑥ 能够理解职业和道德责任。
- ⑦ 具备有效进行沟通的能力。
- ⑧ 在全球化社会背景下,扩大教育需要理解工程问题解决办法的影响。
- ⑨ 具备认识到社会需求,参与实践和终身学习的能力。
- ⑩ 具有关于当代问题的相关知识。
- ⑪ 具备在工程实践中使用技术、技能和现代工程工具的能力。

(4) 波音公司对年轻工程师理想品质定义

- ① 良好理解工程科学基础:数学(包括统计学)、物理和生命科学、信息技术。
- ② 良好理解设计和制造的过程。
- ③ 具有多学科、系统视角。
- ④ 对工程实践的背景环境的基本了解:经济(包括企业实践)、历史、环境、顾客和社会的需求。
- ⑤ 良好的交流能力:书写、口头、图表、倾听。
- ⑥ 高职业道德标准。
- ⑦ 批判性和创造性的思维,无论是独立还是合作环境下。