



院校研究资讯

第 15 期（总第 17 期）

滨州学院发展规划处主办

2015 年 4 月

目 录

高教动态

支持高校和科研院所等专业技术人员在职和离岗创业.....	2
第二届产教融合发展战略国际论坛闭幕 鲁昕出席并讲话.....	2
浙江打破省重点建设高校终身制 动态调整优胜劣汰.....	3
高校创新型公益项目崭露头角.....	4
湘鄂赣已签协议鼓励高校学分互认.....	5
甘肃省 4 所高校实施地方专项计划.....	6

教育教学改革

新工业革命背景下国际工程教育改革发展动向.....	6
终结一本教科书统治下的教学.....	13

专题研究

高等院校加强全面预算管理研究.....	24
地方本科院校应用型人才培养存在的问题.....	27
工程专业认证背景下的高校教师教学发展.....	33

他山之石

高校科研成果转化的美国路径.....	42
瑞士苏黎世联邦理工学院本科教育课程体系.....	45

支持高校和科研院所等专业技术人员在岗和离岗创业

国务院总理李克强4月21日主持召开国务院常务会议，部署进一步促进就业鼓励创业，以稳就业惠民生助发展；通过《基础设施和公用事业特许经营管理办法》，用制度创新激发民间投资活力；决定清理规范与行政审批相关的中介服务，更好服务和便利群众。以促改革、调结构，保持经济稳定增长。

会议认为，大众创业、万众创新是富民之道、强国之举，有利于产业、企业、分配等多方面结构优化。面对今年就业压力加大的形势，必须采取更加积极的就业政策，大力支持大众创业、万众创新，把创业和就业结合起来，以创业创新带动就业。会议确定，一是将企业吸纳就业税收优惠的人员范围由失业一年以上调整为失业半年以上，把高校毕业生、登记失业人员创办个体工商户的税收减免政策扩展到个人独资企业。将小微企业新招用毕业年度高校毕业生享受1年社保补贴政策，由原定执行到今年底改为长期执行。将失业保险基金支持企业稳岗政策扩大到所有依法参保缴费、不裁员或少裁员的企业。二是放宽新注册企业场所登记条件限制，推动“一址多照”、集群注册等改革。鼓励地方盘活闲置厂房等提供低成本的创业场所。三是将小额担保贷款调整为创业担保贷款，最高额由10万元或不足10万元统一调为10万元，个人贷款比基础利率上浮3%以内的部分由财政贴息并简化手续。四是采取鼓励农村劳动力创业的政策措施，发展农民工返乡创业园，支持农民网上创业。支持高校、科研院所等专业技术人员在岗和离岗创业，对经同意离岗的可在3年内保留人事关系。五是加大困难人员就业援助，确保零就业家庭、最低生活保障家庭等困难家庭至少有一人就业。允许实现就业或自主创业的最低生活保障对象在核算家庭收入时，扣减必要的就业成本。通过多措并举确保完成全年就业目标。

来源：《中国教育报》 2015年4月22日

[返回目录](#)

第二届产教融合发展战略国际论坛闭幕 鲁昕出席并讲话

4月16日，由应用技术大学（学院）联盟、中国教育国际交流协会、教育部学校规划建设发展中心主办，驻马店市人民政府、黄淮学院承办的第二届产教融合发展战略国际论坛在河南省驻马店市闭幕。本届论坛的主题是“拥抱变革、创造价值——应用技术大学的使命与挑战”，教育部副部长鲁昕出席闭幕式并讲话。

鲁昕指出，引导部分本科高校转型发展目前已经成为各地、行业企业、地方高校的广泛共识和共同行动，转型发展改革试点有序推进，成效显著，主要表现在：顶层设计取得新进展，改革试点取得新成效，产教融合实现新突破，国际合作实现新开局，联盟工作取得新成果。当前，经济发展进入新常态，发展方式发生深刻转变，创新驱动发展战略深入推进，经济结构经历深刻调整，新技术革命带来全方位深刻变革，人口和劳动力结构发生深刻变化，全球化和信息化带来深刻挑战，为此，我们必须未雨绸缪，超前布局，积极探索适应时代发展的新型学校和新型教育业态，促进教育与信息化的融合发展，全面激发教育体系的活力，提高竞争力。

鲁昕强调，转型发展是在教育改革发展内外环境发生深刻变革的背景下提出的，是党中央、国务院的重大决策。转型发展的高校必须准确把握这些新变革、新特点，积极主动拥抱变革，充分认识建设中国特色应用技术类型高校的使命和挑战，增强改革的主动性、前瞻性。要加快地方高校转型发展进程，推动高等教育结构性改革，具体来说，就是要做到“四转”：转变办学思路，服务地方经济社会发展；转变办学体制机制，深化产教融合、校企合作；转变人才培养模式，培养应用型技术技能人才；转变教育发展理念，增强学生就业创业能力。

来源：《中国教育报》 2015年4月17日

[返回目录](#)

浙江打破省重点建设高校终身制 动态调整优胜劣汰

浙江省政府办公厅4月7日发文（浙政办发[2015]34号）公布，经省政府研究同意将中国美术学院、浙江工业大学、浙江师范大学、宁波大学、杭州电子科技大学等5所高校列为浙江省第一批重点建设高校。

浙江省政府决定，对列入重点建设的高校打破终身制，按照优胜劣汰原则实行动态调整。

据浙江省教育厅有关人士介绍，根据2014年10月26日公布的《浙江省人民政府关于实施省重点高校建设计划的意见》，该省将本着“育强、扶特”的精神，深化改革，推进创新，整合资源，重点建设一批高水平大学。

“不是同高校过去发展进行纵向相比，而是要放到全国同类型高校中去横向竞争。”宁波大学党委书记郭华巍介绍说，进入浙江省第一批重点建设高校名单以后，要求五个一级学科进入全国前10%甚至是前5%，这既是对宁波大学过去发展成绩的肯定，更是对将来发展提供了难得的机遇，责任与压力更大了。

在4月8日召开的宁波大学教代会上，郭华巍等校领导对建设全省重点高校有关工作进行部署，要求全校师生把省委、省政府的战略要求与提供的发展机遇转化为推进宁波大学更好更快发展的动力。

对入选第一批省重点建设高校，浙江省政府将加大财政投入、统筹规划与绩效考核力度，尤其是对“省重点高校建设计划”实行总量控制、滚动建设，每3年为1个周期。按照高校建设规划确定的目标、任务和年度实施计划，由省政府组织省教育厅等有关部门，每3年开展一次考核和评价。

浙江省政府决定，根据建设考核评估结果，对于实施有力、进展良好、成效明显的高校，加大支持力度；对于实施不力、进展缓慢、缺乏实效的高校，从重点建设高校中予以剔除，对财政支持资金和各类倾斜政策及时作出相应调整。同时，择优确定递补建设高校，增强实施省重点高校建设计划的实效性。

教育部教育发展研究中心高教室主任马陆亭表示，浙江省高等教育发展情况与别的省份不一样，新的浙江大学进入国家985、211大学，一枝独秀，全省高校缺乏“第二梯队”。此次浙江省的战略意图很明显，就是集中人、财、物等要素资源，支持建设一批省重点高校，冲进“第二梯队”。

马陆亭说，过去国内重点大学建设容易形成等级制，缺乏竞争，排斥别的大学，形成人才培养与学生就业等一系列弊端。“此次浙江省重点建设高校引入竞争机制，激发第一批入选高校不断努力发展。”据马陆亭透露，能进入第一批省重点建设高校名单本身就存在很大的竞争性，进入省重点建设高校名单的大学不努力就必须让出位置，别的高校还在后面排队竞争“上位”。

浙江省政府要求，到2020年，全省高等教育竞争力和综合实力要进入全国省（区、市）前6位，若干所高校在全国同层次、同类型高校中处于领先地位。浙江省、市属高校有20个以上的一级学科进入全国前10%，100个以上的一级学科进入全国前30%；高层次人才增量列全国前5位，若干教学科研团队在国内有一定知名度。

来源：《中国青年报》 2015年4月9日 作者：李剑平

[返回目录](#)

高校创新型公益项目崭露头角

“青年人已经成为现在公益群体中不可忽略的重要力量。”在近日举办的2015年高校公益论坛上，民政部培训中心社会组织研究中心主任李长文表示，近年来，高校公益项目数量上升，项目规范化、长远性、可持续化加强，呈现出与企业合作更加紧密的趋势。

李长文说，高校公益项目存在缺乏资金、智力指导的短板，需要专业性强的公益机构，如各类基金会发挥连接作用，让资金从公益生态链上游的企业方，通过中游的公益平台，到达下游的大学生社团，在专业手段、公益理念的指导下，推进高校公益项目的完善。

据中国扶贫基金会副秘书长陈红涛介绍，2012年中国扶贫基金会搭建的“公益未来”交流互助平台，是整合社会资源支持高校公益社团发展的有益尝试。如今，该平台已支持全

国 500 多个高校公益社团，成功开展了善行100、爱心宿舍、大学生金融素质教育项目等全国性公益活动。

公益项目过分集中于传统类型、服务过剩和实践手段单一等问题，也一直困扰着高校公益活动的发展。然而，在今年高校公益论坛上，记者欣喜地发现，企业与高校公益社团将商业运作与公益相结合的模式，创造了多个创新型公益项目，实现了多方有效融合和公益帮扶的内发性。

中华全国学生联合会执行主席杨子强举例说，多个高校公益社团将大学生“走下网络、走出宿舍、走向操场”的群众性课外体育锻炼活动，延展为形式创新的体育公益活动，通过与企业合作开发“你跑步、我捐钱”手机APP等方式，起到了增强学生体质健康和增强企业社会责任相结合的效果。

来自企业界的公益项目负责人李坤表示，企业和高校公益项目的对接应该形成“合作共赢、互惠互利”的理想关系，良好的合作模式才能促进企业持续地支持公益，同时也有助于形成良好的公益氛围，鼓励更多的企业投入公益。

由中国扶贫基金会联合腾讯慈善基金会2015年推出的“益起帮”校园人人公益项目，就是“移动公益”的新尝试。发起人可以通过腾讯乐捐平台，在移动终端上发起大病救助、扶贫救灾、教育助学、社会服务等校园互助项目，邀请“朋友圈”共同完成筹款目标。透明、便捷、低门槛的筹款方式，有效实现了微善聚大爱、人人皆可参与公益的目的。

来源：《中国教育报》2015年4月18日 作者：陈少远 万玉凤

[返回目录](#)

湘鄂赣已签协议鼓励高校学分互认

“《规划》中专门提出‘加强教育科技合作交流’，江西、湖南和我省在教育领域具有各自鲜明的比较优势和特色亮点，具备良好的合作基础。”4月16日，湖北省教育厅相关人士表示，下一步必将不断拓宽教育合作领域，共同努力积极推动三省教育优势互补、资源共享、联动发展。

2012年9月，江西、湖南、湖北三省在武汉签订了教育合作协议书。根据协议，湘鄂赣三省将在高校人才培养、科技创新、产学研合作及高等教育、职业教育、基础教育等领域开展全方位合作交流。协议鼓励湘鄂赣三省高校开展联合办学、学术交流、课程互选、学分互认、教师互聘、学生访学、学科共建等多种形式的校际交流与合作。

此外，长沙、南昌、武汉两年前就已签订教育合作协议，逐步以课题形式破解共同面临的教育问题。内容包括学前教育及义务教育均衡发展、中考中招政策、发展性评价、高效课堂教学等；大中专院校在重点学科专业、科学研究、实验室建设、毕业生就业等，鼓励学校之间联合办学；加强教育信息化工作，建立区域教育信息网互联互通与共建共享机制；建立城市间友好学校关系，开展合作共建，培养教育品牌；加强干部教师队伍交流等。

来源：《长江日报》2015年4月17日 作者：王刚 宋兰兰 梁炜 邹永宁

[返回目录](#)

甘肃省4所高校实施地方专项计划

甘肃省招办4月20日公布了“2015年地方重点高校招收农村学生专项计划实施办法”，西北师范大学、兰州理工大学、兰州交通大学、甘肃农业大学4所高校将在高考招生中实施地方专项计划。

据介绍，全省范围内具有农村户籍的考生均可报考地方专项计划，甘肃省地方专项计划单独编制，西北师范大学、兰州理工大学、兰州交通大学、甘肃农业大学4所高校将面向全省编制分专业招生来源计划。

地方专项计划志愿与普通类第一次填报志愿同步进行，采取“1+1”顺序志愿模式，设置“1个第一志愿、1个第二志愿”，每所院校可填报6个专业。地方专项计划招生按照志愿从高分到低分排序投档，不征集志愿。如院校生源不足时，可根据考生志愿在批次控制分数下40分以内（含40分）发档，确保招生计划顺利完成。

来源：甘肃省教育网 2015年4月21日

[返回目录](#)

新工业革命背景下国际工程教育发展动向

互联网技术、微制造技术与信息技术的发展和应用，已经对当今人类生活方式、工厂制造生产方式、经济体的组织运作模式产生了巨大影响。近些年，包括3D打印技术、智能化生产、人机互动技术、新能源技术、生物电子、纳米技术、新材料、光学技术、数字技术、服务研究等创新技术的进步及其融合发展，特别是现代科技与互联网和服务互联网的紧密结

合，对工业产生了巨大的影响，世界范围内将迎来新一轮工程技术革命浪潮，从而彻底改革人类的生活和生产方式，并使整个工业生产体系提升到一个全新的水平。

许多国家都开始布局，以积极的姿态参与到新一轮的工程技术革新中。作为世界制造业强国的德国，为了始终保持其领先地位，在制造业中引入物联网和服务，推出“工业 4.0”战略，以提升整体制造业水平；美国已提出“工业复兴”、“先进制造业”等措施以应对产业革命，颁布了全美制造业创新机制，试图回到以制造业为主体的经济模式上来；英国希望新政策来增加商业的投资交易量，因此提出了“再工业化”；日本也通过加快机器人、无人工厂等技术的发展来提升本国制造业竞争力；在2014年的中国《政府工作报告》中，李克强总理也指出需“促进信息化与工业化深度融合”，在新一代移动通信、集成电路、大数据、先进制造、新能源、新材料等方面赶超先进，引领未来产业发展，从而实现由“中国制造”向“中国创造”的跨越。

本文就新工业革命对工程教育的冲击和各国对策，进行资料研读和分析。

一、新工业革命对国际工程教育的影响

新工业革命将会在制造生产方式和社会生活方式的各个领域产生巨大影响，导致整个人类文明体系发生重大变革。要想在新工业革命中处于领先地位，归根结底要培养大量的人才。正如Ulrich Sendler所指出，“如果没有人才，即使是最先进的工业软件或最好的信息系统，都有可能变成‘金钱的坟墓’”。高等工程教育在人才培养中占有非常重要的地位，因此对高等工程教育的课程教育体系及培养模式提出新的要求。

1. 教育范式的转型。

国际工程教育随着各时代工业革命的浪潮而持续不断地深化改革，又助推着工业革命的深化。教育模式曾从注重技术应用的“技术范式”，过渡到重视科学研究的“科学范式”；由于“科学范式”过分注重基础科学的学习、过分偏重理论，导致大学毕业生掌握新型科技知识不足，从而又逐渐转型为注重实践的“工程范式”。但随着以物联网、云计算、大数据、3D 打印为代表的新工业革命技术革新的浪潮，工程领域对掌握新科技、跨学科知识的综合素养人才的需求日益增加，“工程范式”亟待调整与适应新工业革命技术发展。新的教育范式应将科学与技术、技术与非技术融为一体，更注重培养学生的实践性、综合性与创新性。

2. 课程体系的调整。

科技革命和技术创新是新工业革命的基础和必要条件，其中移动计算、社会化媒体、物联网、大数据、分析和优化及预测等技术的发展不仅导致一批新兴产业的诞生和兴起，也将使整个制造业的生产方式、制造模式、交易模式等方面产生重要变革。新的科学技术的发展

对工程教育中原有的课程体系提出了挑战。现在大学中普遍存在的突出学科导向的知识学习系统将更多转变为需求引领、问题导向的知识构建式学习系统，将导致课程体系的重构、课程知识单元的重组、课程实施方式的变化等。

3. 复合型人才的培养。

新工业革命背景下工程领域软硬件系统日益复杂，学科进一步高度融合；新的复杂工程项目越来越依赖于团队工作，团队不仅需要具有某项专业技能的工程技术人员，更需要掌握跨学科知识、甚至能够对多领域项目进行指导与协调的复合型人才。目前，高校教育关于复合型人才的培养，在知识学习上主要是通过跨专业选修课或与其他专业学生项目合作与交流来实现，还远不能适应新工业革命背景下对复合型人才的要求。

二、新工业革命背景下国际工程教育改革措施

目前，各国都开始着眼现在，远瞻未来，思考新工业革命背景下工程教育改革的思路并付诸行动。

1. 更加注重工程实践。

工程实践已不再简单作为与知识学习平行的条线来看待，更不只是停留在对所学知识的理解和应用的层次上。对工业实践环境的理解，对工程师工作过程的重现，以及对理论——实践(实习)——理论这样既定顺序的变革，都带着新工业革命要求的特征。21世纪以来，美国麻省理工学院(MIT)制定并实施了多个教学改革方案，如本科生实践机会方案、本科生研究导向计划、综合研究项目等，有效地培养了学生的实践能力和综合分析能力。2004年，MIT联合瑞典几所高校创立并推广了新型教育模式——CDIO模式，即概念构思、设计、实施和运行4个教育和实践训练环节，就是将工程师创新性工作过程转化为工程教育过程的探索。悉尼科技大学也很重视工程实践，其全日制工程专业学生学制五年，其中包括四年的理论学习和两个学期的实践与实习。德国许多工业大学对实践课程都进行了量化要求与规定，从而保证实践性环节的比重，培养出的工程师不但具有扎实的理论功底，同时也兼备成熟的技术执行能力。

2. 创新与创业教育。

创新创业教育在工程教育中的渗透，可以看成是对传统的、偏向简单转化既有知识为技术实践能力的工程教育最深刻的变革和最尖锐的挑战之一。MIT坚持“以学生为中心，课内与课外相结合，科学与人文相结合，教学与科研相结合”，形成了独特的创新与创业培养教育模式。斯坦福大学形成了完整的创业教育体系，其中包括鼓励创业的校园文化、完善的创业课程体系、丰富的创业教育资源、鼓励创业的政策和资金支持等。俄罗斯的斯科尔科沃理

工学院建立了“研究、教育、创业创新”三重螺旋集成的协同创新模式。这三重螺旋是同构的，以此保证知识生产、流通和消费三个环节形成的知识价值链的完整性。

3. 产学研一体化。

在高等工程教育仍然保持着校园学习基本特征的同时，“园区泛在”、“机构跨界”、“过程融合”、“教育延伸”、“师资多元”等与产学研一体化关联的特点逐渐显现。创建了世界上第一个研究园区“硅谷”的斯坦福大学与工业界签订长期的“学位合作计划”，积极为各种规模的企业提供不同层次的教育和培训服务，通过“工业联盟计划”不断地为企业提供基础研究、应用研究的尖端技术与人才。产学研合作在德国高等工程院校通过两种途径实现：一是产学双方人员的交流。如学校聘请工业界具有丰富工作经验的工程师担任教授，大学生不仅要在校内学习理论知识和实践实习，还必须在企业完成3个月到半年左右的实践项目。二是校企共建实验室、研究所。实验室与研究所通常设有指导委员会，主席一般由工业界人员担任。

4. 通识教育。

在新工业革命下的高等工程教育改革中，通识教育从新的维度被加以考虑和重建，全球各国在此方面给予了充分关注。美国的《2020 工程师计划》总结了未来工程师应具备的几项关键特征，包括“分析能力、实践经验、创造力、沟通能力、商务与管理能力、伦理道德和终身学习能力等”。德国工程师协会要求工程专业的毕业生不仅要具备扎实的技术基础，还需要对市场和商业运作有所了解，能够在国际环境下开展工作。在日本的高等教育改革中，以实际问题为中心，打破科学壁垒，积极调整学科布局，创新发展跨学科领域。各国在此方面的积极努力使学生能够在通识化教育系统中，构建起比较全面的人文社会和科学知识结构，实现专与通的衔接和整合。

三、工程教育改革深化的新课题

在当今新工业革命背景下，国际工程教育改革必须予以深化。高等教育机构需要从多个方面完善人才培养模式，使得培养出的人才适应新工业革命背景下的发展。

1. 专业整合。

为了符合技术与当前时代需求，工程教育专业整合也应该与时俱进。除了淘汰部分传统陈旧专业外，还应进行已有专业的再造、新专业的增设和淡化专业的宽口径模式。通过已有专业的再造对陈旧专业进行知识更新、实践环节优化等实现专业培养目标调整或跨学科能力培养，如机械制造及自动化、机电一体化等专业；通过新专业的增设将新科技顺利引入到工程教育当中以实现知识的更新、传递与当代科技发展相一致，如人机互动、超微工程、

社会与环境、物联网等新专业已在部分高校试点；另外，淡化专业的宽口径模式也是专业整合的方法之一，如澳洲墨尔本大学对本科专业进行更宽口径的集成，96个专业被合并为6个大的专业，其把专业教育提升到研究生教育层次。通过以上专业整合，可以提供学生更宽广的视野和多学科知识，以及着力打造终身学习能力。同时，专业整合也应根据不同学校的人才培养定位采取不同的对应策略：对处在完成工业化进程中的中国而言，着眼新工业革命未来发展的同时，还需要百十万计的掌握精深技能的专业工程师。不同定位的学校按不同人才培养目标确定专业整合、发展、改革的策略至关重要。

2. 课程重构。

几乎所有工程专业都面临课程重构的艰巨任务。体现专业改革的龙头是课程体系的再设计。体系再设计必须与人才培养目标相关联，但无论是更加突出通专结合的人才培养目标，还是实践能力培养在教育过程中贯穿；无论是跨传统专业的复合型人才培养，还是致力于某一工业技术领域的专门化人才培养，其课程内容和组合都必须发生变化。此外，本科和研究生之间的课程衔接是课程重构需要解决的问题。与学习教育内容的变化相配合，课程的呈现方式更加多元将是必须面对的现实；虽然课堂讲授仍具有普遍性，但非讲授式的“课程”建设会得到越来越重视。课程重构涉及的难题之一，是学科性的知识系统如何有效结合于面向问题、面向过程的工程教育本身。

3. 学习模式变革。

突出学科导向的知识学习系统将更多转变为需求引领、问题导向的知识构建式学习系统。社会需求与高等教育相辅相成，社会需求决定了高等教育对人才培养的方向，而高等教育的培养质量取决于人才适应和满足社会需求的程度。满足新工业革命的社会需求是当前高等工程教育发展的重中之重。在对工程人才的培养过程中，需重视由社会需求所产生的实际问题，面向问题进行学习，如PBL模式。学生从不同的角度，运用不同的方法自主探究并解决问题，在解决问题的过程中自主构建知识框架，锻炼思维能力。这将使得高等教育从以往的填鸭式教学向概念性理解和自我导向学习进行转变，以更加满足新工业革命环境下的社会需求。

能够整合多种社交网络工具和多种数字化资源的大型开放式网络课程(MOOC)、短小精悍的微课程、直观视频显示与多媒体互动的动画和视频技术等，通过网络、多媒体技术和教育的结合，实现了网络教学和远程教学，突破传统课程时间、空间的限制，丰富学生的课内课外学习，极大地提高了学习效率，改变着现有的学习模式。第一、第二课堂界限淡化，理论学习和实践环节的先后顺序将发生倒置、交替，以及体验型实践更多转变为创意创新、设计实现等模式，也对课程教授学习方式产生重大变革。

4. 师资队伍配置。

为了使工程教育内容与时俱进，高校的教学团队必须含有掌握最新科技进展和具有丰富实际工程经验的师资。对我国高校而言，制定政策、创造条件，使得高校有能力有吸引力能够在全职教师聘请部分来自企业的师资是需要解决的重要课题；同时，更应着眼于专兼结合的师资队伍的建设。哈佛大学、牛津大学、斯坦福大学、MIT等这些世界名校都设有企业讲席，其企业合作伙伴包括Google、IBM、Facebook等。在这样的需求下，高校人事制度面临一系列挑战。同时，有组织化的教学研究和教师培训，以及更加具有针对性的教学评价是需相应配套的。例如，引导教师的教学风格适应新技术导致的学生学习行为的变化，使教学课程成为一个师生交往、积极互动、共同发展的过程，从而启发学生自己思考问题，解决问题。

5. 教育质量评价和保证。

对教育进行有效评估将充分保证教学质量，培养合格的人才，满足社会需要。在新工业革命形势下，高等工程教育改革将涉及众多相关学科的革新，包括对传统专业及课程的删减、融合等。对这些整合或修改的专业及课程进行评估时，需考虑到符合新工业革命发展的相关因素。同时，当前的授课方式也逐渐丰富，呈现出多样化特征，包括MOOC式教育等新型教学方式不断涌现。如何对这些新兴教育资源和教育方式建立评估体系尚处于探索阶段。作为工业强国之一的德国，其对教育的评估往往引入包括教授、政府、工业界以及学生组成的第三方咨询机构，根据社会及行业的发展进行动态评估。英国开放大学Open Learn项目为更好地保证教育质量，从资源建设过程、更新和质量监控、内部审查评估和外部监督体系几个方面构建了教育质量保证体系。在建立评价体系的过程中必须克服传统评价指标体系单一化的问题，将传统的学校教学评估与社会需求结合起来，充分考虑国家、社会、学校以及学生本人对高等工程教育的需求和期望，在不同类型的高校间以及不同专业之间设定多样化的评价指标。只有建立符合新工业革命所处环境的工业评价体系，才能更加客观地指导、协调、监督教学活动，保证高等工程教育与时俱进，健康发展。

6. 终身教育体系完善。

新工业革命背景下科技日新月异，学生在高校接受的工程教育难以满足终身发展需求；当下已毕业的学生们在校课程一般以某一领域专业知识为主，而职场实际项目需要综合性跨学科知识，为此继续教育显得尤为重要。继续教育的形式主要有企业为主体的专业培训和高校为主体的继续教育。德国大众成立了大众大学，定期为工程师或其他员工进行新技术的培训。高校为在校生开设的一部分课程有些是对毕业生开放的，如斯坦福大学暑期学校开设的“数据挖掘”课程就是面向在校生和毕业生的。德国高校还开设在职研究生课程，利用周末

为在职工进行与新技术有关的学位教育。各国正根据新工业革命需要，采用多种形式完善终身教育体系。

7. 国际合作。

工程教育国际化包括师生国际交流、国际合作办学或海外办学和全球学历互认等。加强师生全方位的交流与合作，高校才能真正学到国际一流的教学方法和理念。同时要加强双方在科研和学术方面的交流，使整体的学术地位和水平得到提高。师生可以通过出国访问、参加国际会议、交换生项目等形式促进其合作交流。如欧盟伊拉斯莫斯计划极大地促进了欧盟各成员国之间的相互联系，消除了欧盟成员国在高教发展上的不平衡状态，提高了欧盟高等教育的整体水平。开展国际合作办学，如德国26所高校与同济大学合作的中德工程学院，或在海外办学，如纽约大学在上海成立了上海纽约大学，这不仅能引进先进教育理念、有效整合教学资源、降低教育成本、也能结合国内与国际教育因材施教，共同促进国际工程教育良好发展。尽管美国“华盛顿协议”与欧洲工程教育鉴定网络协议的签订使得世界各个国家能彼此相互承认对方工程人才的学历与学位，但如何根据各地区特点和工业发展的水平开展不同形式的国际合作尚需探讨。

四、结语

新工业革命是社会生产力发展的必然结果，而人才的培养是推动革命顺利前进的动力因素。在新兴学科及全球化工程不断涌现的今天，传统的人才培养模式已经无法充分满足社会发展的需要，因此高等工程教育改革势在必行。通过将教育模式从“工程范式”中进一步升华，发展出符合时代所需的新型教育模式，进而培养出符合新工业革命时代所必需的复合型人才迫在眉睫。目前欧美各国采取了多种形式进行工程教育改革，以适应新工业革命进程，但仍然处于探索阶段，还有许多新课题需要解决，如工程教育专业的改革、课程的设置、师资队伍的建设等。

我国政府对相关工程教育改革也非常重视，《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010~2020年）》明确指出“把提高质量作为教育改革发展的核心任务”。因此对我国高等教育的关注不仅仅来自于学术界和教育界，而是已经上升到国家层面。2014年10月，李克强总理访德期间，与德国总理默克尔签署了《中德合作行动纲要》。在纲要中，包括工业4.0在内的新兴工业革命发展趋势得到了充分体现，同时指出以同济大学中德学部为典范开展广泛的国际教育合作。通过借鉴德国及其他工业强国的优势，使我国人才培养适应新工业革命发展的需要，为培养符合新工业革命发展的工程人才提供后备力量。进而使得中国从“制造大国”迈向“制造强国”，从“中国制造”迈向“中国创造”！

[返回目录](#)

终结一本教科书统治下的教学

从学校创办以来，尤其在近代采用机器印刷和纸质材料后，教科书（教材）伴随着班级教学制的推行和课堂在学校教学中广泛应用，逐步定型，成为主要教学平台，成为学生在各课程中了解和掌握人类文明与知识的首要载体。它在过去及现在的影响都很大，在各国学校中的作用根深蒂固，获得了绝大多数公众的认可。可以说，传承和发展人类文明离不开教材，因此，教材建设对一个国家、一个民族、一个时代都具有重大意义和巨大价值。不过，一个不容忽视的事实是，从20世纪80年代以来，随着学生主体性的高扬，人们越来越关注学生全面成长，尤其是他们的自主探究和持续学习能力的发展，这与传统教学模式追求受教育者知识量的增加有着本质的不同。以往教学中教师对教科书的过分依赖既限制了学生学习的积极性，也扼杀了他们的创造性和进取心。现在，无论是教学论还是课程论都对“人”的因素投入了空前的关注，人们越来越强调教科书应为人所用。有学者甚至宣称“教科书已经退步为教育博物馆中的遗物”、应当抛弃了。一场汹涌的教科书改革来临了。

一、现状与背景

正如美国学者多伦所说：“这个国家若没有教科书是难以想象的，甚至是不可能的。从第一本识字课本到最边缘科学体系的教科书，从盖有透明胶片的儿童识字课本到图解指南，教科书在我们的日常生活中一直处于中心的支配地位。从形式上说，这些教科书是我国教育工作的共同标准：一种向无数方向扩展，但这里是基础或根基的东西。”确实，教科书可以更准确地贯彻国家意志，统一全国教育教学的标准，是教师学生教学的主要依据。但同时我们也看到，教科书的缺陷更为致命：一是教科书作为学科入门的学习资料，其内容必须是精挑细选的，但因篇幅所限，往往显得叙述简略，内容枯燥，很难引发学生的兴趣；二是教科书为少数人所编写，难免有的观点见解过于偏颇或过于独断，所以难以把握有争议的观点和问题；三是容易形成教师和学生教科书的过度依赖，在教学中把教科书当作唯一的教学工具，从而放弃了自己的主动性。对于广大教师来说，教科书限制了教师业务的长进。而学生的情况往往更严重，他们经常把教科书当作唯一的范本，忽视教师的讲解，不能把接受教师的指导与学习教科书有机地结合起来。按照辩证法的观点，我们应该看到教科书积极正面的作用，但现在看来，评价的天平正在发生变化。

学者刘振天曾对某高校三届四年级学生的学习情况作过调研，结果发现，大部分学生阅读量过小，知识面狭窄。专业知识仅限于教科书内容的学生占46%，67%的学生从来没有读过教材涉及的原著，另有34%的学生甚至连教材都没有认真完整地阅读过。考试方面的情况则更让人吃惊，不少学生只是按图索骥——根据课堂笔记，蜻蜓点水似地阅读教科书中与考试有关的章节内容或其中的重点段落与结论性语句，对于论证过程、资料选择、证明方法等重要学习材料一概忽视。在回答一些涉及教材主要知识点的开放性考题时，72%的学生的观点惊人地相似或雷同——原来都是复制于教材中现成的答案，事实上他们已成了教科书现成观点与话语的奴隶。对于教科书之外的有关本专业某一问题的看法，有84%的学生不知所云。

一项在武汉大学、武汉理工大学、华中师范大学等十所高校进行的约5000名大学生参加的调查显示，大学生的学习目的发生了明显变化，考研、献身科学、报答父母等积极因素增加，但对教材和教学内容、教师水平表示不满，集中反映的两大问题是教材过时、教学死板。据2004年9月9日的《新民晚报》报道，不少大学教材存在知识老化、版本过旧的特点，有的教科书甚至是20世纪80年代出版的，简直像是古董一样。引起不少学生从心理上厌烦教材，不看教材，许多大学生把教材形象地形容为“食之无味、弃之可惜的鸡肋”，认为每学期三四百元的教材费花得很“冤枉”。上海某大学的一个班有五成学生不买教材。还有许多大学生在学校允许的情况下，为免付昂贵的教材费，而选择去书店或出版社“团购”教材。不少大四学生毕业离校时，把自己用过的教材送给下一届的学生。更常见的是，一些高校学生在期末摆摊卖用过的教科书和讲义，有的教科书一两元钱就成交，交易很受欢迎，因为大家都觉得教科书价值不高。

多年来，这种情况一直没有得到根本改变。教科书权威地位的消解有很多原因，包括社会经济环境的变化，但以下几点教材产生了重要影响，尤其要引起我们重视。

（一）学生主体地位的崛起。

我国以往教材编写中存在的通病，主要是从教师教的需要出发，很少用学习者的眼光处理教学内容。20世纪80年代以后，人本主义特别是建构主义教学理论的出现，对传统的教学观、学习观和教材观都产生了冲击，越来越多的声音要求确立学生在学习中的主体地位，发挥其学习的主观能动性，并且由此对传统的教材编制提出了挑战，要求教材作出改变，要贴近学生的实际，致力于学生的发展，逐步从单纯的“教本”向“教本”和“学本”的统一体发展，从而在继承传统教材高效易教特点的基础上，进一步为学生的自主探究创设条件，让学生在获得知识技能的同时掌握学习方法，形成正确的态度和价值观。

（二）世界教材的发展趋势。

从世界范围来看，现代教材的功能正由“为教服务”向“为学服务”转化。有国外学者把课程观的转变总结为六条，其中一条是“从突出教师感兴趣的教学内容向突出学生感兴趣的的内容的转变”。许多新编的教材把教科书不仅当成是学习的资源，还强调它是学生学习和教师教学的工具，而更多的教科书则把教学内容和学习过程结合起来，使课本同时成为学习的指南。显而易见，教科书的“学材化”作为世界性的课程教材发展潮流，是我们在教材改革中必须重视的背景。我国的大学课程教材改革也应顺应这种潮流，在内容和形式两方面做出积极响应。

（三）信息技术的发展。

现代信息技术的发展极大地丰富了教科书的呈现方式，增长了它的发展空间，例如通过为学生提供进一步参考学习的网站，学生可以在课后自主探索未知知识。同时教科书得以逐步摆脱纸质媒介的单一化，将触角延伸到多媒体和网络，产生电子教科书。现代信息技术促使教科书呈现方式突破一维的线性结构，按超文本的非线性、网状结构组织管理信息更符合人类的思维特点和阅读习惯。动感、交互的电子教科书，能够提供包含多种刺激的学习环境，调动学生的多种感官，从而有利于激发学生的学习兴趣，发挥认知主体的作用，培养自学能力。

二、观念的变革

当今社会是一个学习型社会，我们深切感受到，要使学习者适应未来社会、终身学习不辍、自我完善不怠，则学生自学的欲望和思考能力、判断能力、表现能力等基础学力必须提高。教科书作为教育改革的核心、课程理念的具体化，理应反映社会的这种需要。教科书必须跳出纯“教材化”的框框，那么，脱离了“教材化”窠臼的教科书将何去何从呢？这是我们必须考虑的问题。教科书是从课堂上消失，或是在新的时代背景下积极做出改进，重新焕发出生命力呢？

（一）从“用-好教材”向“用好-教材”转变。

“用-好教材”是“用教材教”的改进版，仍然是指教师在一个封闭、自足的意义系统，向学生灌输书本上的知识和概念，这种教学只局限于单向、线性的知识讲授。传统的教材观认为，教材内容是客观、普适、不容置疑的，因此教师的教和学生的学本质上就只能是对教材内容的复制和映射。在这种情况下，掌握教材本身就成了学习的目的，教师的作用主要在于指导学生习得教材所提供的系统化知识。为了达到这种目的，课堂教学顺理成章地以传授书本知识为中心，学生也成了被动接受知识的容器。这种教学显然限制了教师的创造性与教学的个性化，师生都无法在教学中体验到生命的价值和学习的内在乐趣。

“用好-教材”则是指教师作为教材的主人，在认真钻研教材、吃透教材的基础上，根据学生的知识背景与教学条件，同时结合自身经验对教材进行个性化解读，是在与学生民主平等的教学交流中不断生成新的意义，引导学生内化书本上的知识。美国、英国等发达国家的教材特点，就包含着这样的教育理念，即教育是通过围绕一定命题的论争，促进学生思考与成长。可以说大学教材本身就是教学的介质与工具，需要视教育情境灵活处置。尤其是美国的大学教科书，常常是以师生交换意见、展开论争的教学为前提的。这种教材配有例题、思考题、参考文献等，便于学生自学。能够看出，教材对学生来说，并不是唯一的至高无上的“圣经”，不过是一种辅助学习的工具。凡是能够促进学生思考与学习的，都可以作为教材。这种教学注重的是学生知识获得的过程，学生需要通过自主探究去获得知识的结论。新教材观的转变，要求教师树立课程建构意识，在准确把握课程目标的基础上，深入分析教材内容，创造性地开发教材内容，丰富教材的呈现方式，使教材真正成为一种动态的、生成性的课程资源。

（二）从“强教材”向“弱教材”转变。

教材一直是我国学校教育主要的课程资源，长期的惯性致使许多教师误认为教材是学校唯一的课程资源。许多教师在教学实践中只研究教材，对教学大纲、课程准则关心甚少，教材中的每一句话都是教师教和学生学的依据，绝不敢越雷池半步。这种教材观实质上是将教材作为教学中的“圣经”，它束缚了教师和学生的创造性，导致了学生对教材乃至所有书本的盲目崇拜，非常不利于受教育者科学素养的培养。

新的教材观认为教材是实现课程目标的一种重要的课程资源，但并不是唯一的资源。教材的本质特征就是“范例性”，是引导学生生活学习、认知发展、人格建构的一系列范例。它是引起学生认知、分析、理解事物并进行反思、批判和建构意义的中介，而不是学生必须完全接受的对象和内容。教材是师生进行对话的“话题”，师生以话题为中介进行交往，获得发展，而不是为了记住“话题”本身。教师要根据学生的实际情况和教材内容，在深入理解课程目标的前提下，充分利用身边的多种课程资源，并开发新的课程资源，积极增加教材对学生学习和发展的适应性。站在广义课程资源的高度，我们应该摒弃教材是唯一课程资源的偏颇观念，围绕成长中的人的教育需要，在教材的开发和建设方面，进行结构上的优化，体现时代发展的多样化需求。

（三）从“死教材”向“活教材”转变。

知识本位的教材本质观认为，教材是学科知识的浓缩和反映，教材的内容主要是以纯文本的形态呈现的事实、概念、法则、理论。但这样的教学仅仅发挥了教材作为信息资源的单

一功能。而新的教材本质观不仅重视教材的信息资源功能，更强调其促进学生发展的功能，主张教材的编写应从“教材”向“学材”转变，尽可能地致力于学生的学习和发展

教材不仅应向学生展示静态的知识内容，还应着眼于向学生展示知识获得的过程与方法，在其间让学生逐步体验到如何从实践中发现和提出问题、认识和解决问题。其积极意义在于，学生在获得知识与技能的同时，学会了学习并形成正确学科态度与价值观。因此从本质上说，教材不仅仅是一种信息资源，更是促进学生发展的工具和手段。

除了内容上的变化，教材的“活”还表现在了形式上的革新。随着现代信息技术的迅速发展和网络技术的广泛应用，教材的载体形式发生了重大变化，呈现出多样化的局面，早已不再是局限于以文字教材为主体的教科书和教学参考书，而是扩展为包括音像与电子教材以及网络上经过加工和组织的信息为内容的“大教材”。尤其是随着教材的触角向多媒体和网络的迅速延伸，互动感的“活教材”将成为教材开发的新方向。

三、重新认识几对范畴

我们常会发现，同样的教材，不同教师的教学效果有天壤之别。究其缘由，除了班级人数、教室环境等一些外在的客观原因外，教师的教材素养在其中起了至关重要的作用。在处理教材的过程中，教师能否根据学生的特征和需要，挖掘、使用好教材，让教材的内容、所蕴含思想和方法最大限度地促进学生发展，很大程度上体现了教师的教学能力，这也是一名优秀教师必备的基本素质。在大学里，无论过去还是现在，我们常常能够听到教师们的一些抱怨：现在的学生太不爱学习了，教师讲得口干舌燥、汗流浹背，但他们还是无动于衷、各行其是。如果教师讲一些社会上的趣闻，他们马上会兴致勃勃，听得津津有味、如痴如醉，话题一旦重新回到教材上，像听了口令一般，学生们又会呵欠不断，刚才的兴奋劲很快就无影无踪了，让人急不得骂不得。这样的无奈与尴尬不仅年轻教师经常遭遇到，而且就连身经百战的老教师也深受困扰。问题在哪里呢？分析起来，关键原因还在于没有正确认识教材与课程、教师、学生三者之间的关系，也没有正确定位教师在课堂教学中所应发挥的作用和扮演的角色。因此，要想改变课堂教学中的尴尬处境，必须正确认识和处理好这样几对关系。

（一）教材与课程。

近二十年来，我们对课程改革给予了足够重视，取得了引人注目的成绩。需要强调的是，课程教材改革只是提高教学质量的一块“基石”，充分激发教师的积极性和创造性，释放教法在教学中的张力，才是全面改善教学过程、实现育人目标的核心。美国课程论学者古德莱德曾按所起作用的不同，将课程分为五个层次：理想的课程、正式的课程、领悟的课程、实行的课程和经验的课程。第一二层是专家设计的和政府颁布的课程，属于“应然性课程”；

后三层（教师领悟的、教学中实际运作的和学生实际经验的课程）才是“实然的课程”。“应然性课程”所预设的种种功能是否按照设想如实地体现在学生身上，需要教学领域的漫长运作。只有当“教师在其独特的和不断变化的教学情境中能以不同的解释教这课程”，也就是当教师在具体的教学情境中创造性地开发教的内容和教的方法，对教材作批判性和革新性的使用时，课程的潜能才能得以真正实现。我们可以这样理解，只有充分确立教师的主体性，最大限度地释放出教学方法在教学中的张力，教育质量才能真正得到提高。要实现这一点，教法就不能成为教材的附庸，教师也必须从教材的控制中解脱出来。教材只是为我所用的“材料”。“材料式”教材观从观念上为教师的解放开辟了道路，为课堂注入了活力，为教学质量的提高提供了重要保障。

美国课程论专家施瓦布认为，课程是由教师、学生、教材、环境四个持续相互作用的要素构成的。教材是课程的有机构成部分，而教师和学生是课程的主体和创造者。教材只有在成为相互作用过程中的积极因素时，只有满足特定学习情景的问题、需要和兴趣时，才具有课程的意义。由此我们可以认为，教材本质上具有很大的灵活性和变通性，我们可以根据学习情景的需要进行选择 and 取舍。与教材相比，“学习情景的问题、需要和兴趣具有优先性”。从系统的思维看，教师、学生、教材、环境各因素的持续不断的交互作用构成了一个有机的、动态的“生态系统”，我们可以看到，假使脱离了具体的教育情景，如果不能满足学习情景的需要，教材也就失去了课程的意义。任何一个教育情景不仅是独特的，也是动态变化的，再完美的教材都不可能放之四海而皆准。所以在课程实施的过程中，作为课程的主体和创造者的教师和学生，必须对教材进行“二次开发”，只有师生的个体经验充分参与，才能使教材在与教师、学生、环境的相互作用中实现课程价值和意义的最大化。

（二）教材与教师。

作为课程的载体，教材承载着编制者的课程理念。但无论编者准备得如何尽善尽美，教材千篇一律的内容和样式总是蕴含着整齐划一的教育要求，根本无法满足教育教学情景的多样化和个性化需求。原因是显而易见的，教材的设计总是要预设一定的教育情景和教学对象，然而具体的教育情景却各不相同。在实际运行中教材内容和具体情景或学生的学习需要之间很少有完全的匹配。每一个教育情景都是独特的，无论是课程实施当地的经济文化水平、教育政策和制度、课程的性质和目的，还是教学的物理环境和资源、任课教师的专业水平、听课学生的兴趣、特点、需求和水平，都会呈现出多样性和差异性。面临这样的差异，教师必定要充当教材与教育情景之间的协调者，也就必须对教材有所调整。如果说，可以把课程和学科专家连同出版单位编制教材看作是教材的“一次开发”，那么在课程实施过程中教师对

教材的创造性使用就可谓“二次开发”。对教材的“二次开发”，是教师和学生依据课程标准对既定的教材内容进行适度增删、合理选用、调整和加工、开发其他教学材料，从而使之更好地适应具体的教育教学情景和学生的学习需求的活动。这次开发以既有教材为依托，基于教材又超越教材，从三个向度上展开：首先是对已有教材灵活地、创造性地、个性化地运用；其次是对其他相关教学资源的选择、整合和优化；第三是自主地开发其他新的教材资源。一旦打破了对教材的崇拜和依赖，教师的生命活力就有可能得以焕发，职业劳动的本意和内在的欢乐便将得以显现，千百年来屈从于规训的畏手畏脚的“教书匠”，就会转变为一个拥有专业自主性和生活活力的“导师”。只有也正是在这样一个过程中，教师才能成长为一个教育教学的“研究者”，逐步在课程教材领域由“边缘”走向“中心”，“把课程还给教师”才真正获得可能。

（三）教材与学生。

在本质上教学过程是知识的再生产过程，这种再生产过程与知识生产原过程相比，大大地节省和简约了所耗用的时间和人力物力。为了加快知识的再生产，人们往往省去了知识探索的复杂过程，直接将探索的结论或结果陈述或转述出来，大学课程中的教科书就是知识高度再生产的重要存在形态。在课堂上，教科书直接告诉或者通过教学向学习者直接灌输现成的结论。恰如旅行当中的地图，对于正在旅行的游人，它指出了方向，它便于控制，能够为游人节省人力，防止无益的彷徨不前与盲目试错，并指出最迅速、最可靠地达到预期效果的途径。但也正缘于这样的便捷，有关知识的来源、获得知识的方法、产生知识的条件，甚至知识形成过程中的矛盾斗争等中间环节和经历，全都隐匿不见了。学习者成了现成知识的大容器，他的任务不是实践而是认识，不是探究而是接受。这种灌输教育在教给学生一大堆死的知识的同时，也夺走了他们思想的空间、看问题的“眼光”和批判的勇气。学生们宛如用针钉住的蝴蝶，牢牢地被束缚在教材上，无奈地拍打着贫瘠的、获得了些许知识的翅膀。

要扭转困境就不能只看到教材作为信息资源的功能，更应强调教材促进学生发展的功能，新教材应从“教本”向“学本”转变，从“文本”向“对话”转变，从“知识”向“素质”转变。具体包括提供学科基础知识、学习的范例，唤起学习欲望、提示学习方法的功能，促进学生科学价值观的形成，等等。只有将学生从教材中解放出来，扩展其学习空间，才能赋予其“思想漫步”的自由，改善学生的学习状况，焕发其生命活力，让学生感受到学习及成长的乐趣，从而真正发展出主体性和批判精神。

四、建设的方略

当今的大学教育正在发生着从学科中心、专业中心到以人的成长为中心的转变，促进学生自由发展应然地成为教学的最终目标。要编写出面向成长中的大学生优秀教材，需要编者重新处理客观知识与个人理解的关系，在教材内容、教材结构以及教材呈现形式等方面进行新的设计；与之相应，教材编写队伍、教材设计方向与质量评估也需要进行全新的改革。

（一）怎样编好教材——编著者的策略。

要“将课程还给教师”，弱化教材的“法定文件”色彩，教材设计就必须体现丰富性和弹性化，既要体现人类文化的精髓，成为“爱智”型教材，又要与学习者对话，成为“有我”式教材，促进学生的全面成长。

1. 编写“有我”式教材——建立客观知识与学生之间的个人关联。

我国现行的大学教材一般是按照学科知识体系的内在逻辑程序来设计和编写的。它注重学科知识的逻辑体系和系统性，但基本忽略了学生的个人心理因素。我国高校长期以来存在着一种怪现象：每门课程几乎都同时存在着没有实质差异的难以胜数的教材，你抄我，我抄他，大家模样都差不多。对经典人物、事件、思想的碎片拼凑，是大部分教材的通病，也因此教科书被形象地称为“最没有思想的文本”。这种教材固然有助于工业化时代标准件式“人才”的大批量生产，但以生硬和冷冰冰的面孔直面使用者，不仅在形式上缺乏亲和力，在内容上也严重脱离学生的思想生活实际。

我们认为新时代的教材应该是开放的、协商的、去权威的叙事，它能鼓励学习者积极参与意义建构、赋予文本以个人意义。无论人文知识还是科学知识，传授的目的不能仅仅是对以往成果的展示、说明，更应着重于使学生从前辈的努力中理解掌握改造世界的方法论，形成学科意识。浙江大学人文学院教师章雪富在编写《古希腊哲学》过程中进行了积极的探索。这本教材一是化知识为思想，将概念、特点、术语等客观知识化为编著者的思想叙事，所有的知识因为结合了时代性的内容、民族性的特色和个体性的风格，“普遍性”掺杂了“个人见解”，因而与学生的思想更易发生关联；二是保持了一个完整的知识谱系，通过精深阅读突破教材篇幅的局限，复现了希腊哲学思想的逻辑行程和历史，展现其产生的时代、文化背景和应用情境，消除学生对哲学知识的敬畏和神秘感，赋予经典理论以灵动鲜活的生命气息；三是用精神来贯通知识，以柏拉图的理想主义为主轴，来叙述和分析泰勒斯、赫拉克利特、苏格拉底等数量众多的思想家思想演绎发展的脉络，而不是硬生生掰开分别呈现，学生自会在其间感受到希腊罗马哲学思想的前后呼应和绵延不绝。这种“有我”式教材首先是要求编著者要有思想，这样的教科书才能进入学生心灵，实现学生思想的感动，在形成知识结构的基础上，培养起内在的学习兴趣。

2. 编写“爱智”型教材——兼顾学科知识增长与学习兴趣形成。

建构主义认为，“学习总是发生在情境之中，而情境则与镶嵌在其中的知识形成了不可分割的联系。”复杂、真实的情境才能相应地形成复杂、真实的问题，进而发展学生解决真实问题的意识和能力。新的教材应该用情节真实、复杂的故事呈现问题，营造问题解决的环境，来帮助学生在解决问题的过程中活化知识，从而变事实性知识为解决问题的工具；运用产生于真实背景中的问题启迪学生思维。情境应具有真实性、复杂性、情节性、挑战性、开放性、浸润性等特点，先于学习事件的情境可以影响学生学习的动机、需要、认知准备和情感等因素，而学习中的情境则直接影响学习的兴趣、动机、理解、态度、方法等因素。因此，教科书要重视对知识产生背景、可能的应用情境的展现，营造学习环节的真实情境，实现最优学习效果。浙江大学农学院肖建富老师编写的《农学基础实验·遗传育种分册》在这方面进行了很有建设性的实践。

以往的“遗传育种实验”指导书大多是罗列20个实验，实验目的、实验步骤等等按部就班陈述，千篇一律，实验背景只有两三句话，实验步骤也是简明扼要，让你做什么就做什么，从不讲为什么要这样做。现在学生不仅要了解“做什么”“怎么做”，而且要让他们知道“为什么这样或那样做”，为了实现教育目的，肖老师的教材是这样编写的：一是实验背景大幅拓展，比如在染色体分带实验中，讲述了“现代基因学之父”摩尔根最初很怀疑孟德尔的遗传学说和染色体理论，但坚持“一切通过实验”原则的摩尔根怀疑归怀疑，依然在自己的实验室里忙碌着，通过20年的研究，摩尔根对孟德尔真正服气了，实验结果完全符合孟德尔从豌豆中总结出的规律……这样的故事不仅能够激发学生的好奇心，也能让他们认识到技术进化的历程，每一项技术都是在很多发现和发明基础上演进而来，从而引发学生思考；二是挖掘每一项实验背后的问题，比如“细胞壁酸解”实验，其他教材只是列出要用HCl在60℃下处理材料8~10分钟，却不交待为什么要用这么长时间，低于或高于这个时间无法有效酸解材料的原因是什么，新教材做了推测，并设计了师生讨论环节，力求使学生不仅知其然，更要知其所以然；三是质疑已有的定论，将开放性的问题引入教科书，促进学生在广泛场域加强知识纵横向联系应用的能力。在染色体分带实验的碱处理步骤，几乎所有实验指导书都指示用Ba(OH)₂处理，但这样做会有沉淀，学生看不清楚染色体，新教材又列出了新的选项：NaOH、Ca(OH)₂……引导学生继续探讨。正如浙江大学校长林建华所说的，“多用批判眼光审视现成的结论，不盲从和迷信所谓的权威，更多地去学习和培养自己‘科学的方法、公正的态度、果断的决心’”，这些问题的意义不仅限于科学探究欲望的激发，

更在于因其开放学生视野，使学生从探究的方法论上受益，并自觉把它们运用于其他科学问题的探究中。

3. 编写立体化教材——让教材“课程化”、“学程化”。

数字教材带来的变化是巨大的，它省去了传统图书教材的出版、发行、零售环节，使教材直接到了消费者手中，这样的好处是不言而喻的，个体的学生可以按需索取，哪怕是一些短版教材，哪怕每学期只有一名学生需要，出版社也可满足；另外教材内容的更新与最新信息的融合，可以随时随地进行更改和修订；再加上出版成本只有版税等几项内容，与图书相比大大降低，学生受教育成本也随之减少。当然，要使数字教材真正全面地走进大学课程，我们需要将原有的一元教材系统细化为二元型教材系统：第一种系统是表现概念、法则、基础规范的文字教材。这种文字教材包括课程教材——主教材，也就是我们经常使用的教科书。同时配有辅导教材，包括参考书、讲座、课外读物等。另外一种教材系统是帮助学生完成各种心理作业与实践作业的步骤、作业方式和技术训练的能力手册。这种手册的结构是开放性的，以单元、分段形式或者活页形式设置，包含项目设计、实习报告等能力训练部分，也包含最新学科知识、最新技术、最新技能应用部分。这样的结构设计避免了过去教材不能及时吸收新知识、淘汰旧内容的缺陷。这两种教材系统可以根据不同学科的需要，以图书、脱机光盘和网课，甚至是报告等形式体现，最终形成一个或多个学习包的形式。在未来，立体化、多介质的教材与传统的文本教材共同构成开放性的大教材，将成为大学教材发展的方向。

钱伟长先生认为，“把教材越编越厚的不是好老师，把教材越编越薄的才是好老师。”浙江大学管理学院邢以群老师编写的《管理学》，是在传统的纸质文本中，将人物生平、经典案例、视频等延伸阅读内容用二维码的形式镶嵌，通过有限的纸质教材与无限的网络空间组合，可以让标准化的产品与个性化的学习二者兼得，这种on-line and off-line的教材形式更符合课程与学程的需求，更符合新时期大学生的学习喜好。

（二）怎样编好教材——外部的制度设计。

要编出优秀的大学教材，不仅需要编著者的努力，管理部门与出版单位的支持与引导也起着重要作用，尤其是在编写队伍组织、教材设计、质量评估和发行使用等环节，合理的制度设计往往起着决定性的作用。

1. 教材编写的队伍——吸引行业协会的参与。

在我国，一般由学科指导委员会牵头组织编写各个学科教材或者审核出版相关学科教材，其成员大多是高校的教授和学者，很少有企业、事业单位和政府机构的技术人员参加。因此，关于学科专业的一线社会需求，尤其是新知识很多时候不能及时写进教材，这已经成为我国

高校教材的通病。行业协会走在经济活动的最前沿，在推进行业技术进步、维护行业企业利益等方面积累了丰富的经验。大学教材的编写队伍应积极吸引行业协会的参与。我们建议，在一些基础学科上，两者的结合比例应以学科指导委员会为主，吸收行业协会成员加入；而在一些新学科、交叉学科和前沿学科，则应以行业协会和实践一线人员为主。学科指导委员会与各行业协会的适当结合，会吸收行业的最新知识、最新成果补充到学科的知识体系中来，以各个行业的“能者”为师，促进学术教育与应用性技术教育交叉、素质教育与能力培养融合等教育理念的实现。

2. 教材设计的方向——以系列化引领教学变革。

高校教师出于自身教学的需要编写教材，而后投稿到相关出版社出版，这种“坐等投稿”的模式一直是我国许多大学出版社开发教材选题的常用模式。这种开发方式所开发出来的教材各自为政，很难在较短时间里形成一个完整的系列，也就很难发挥整体的带动效应。要突破以往的教师自发模式，需要相关管理部门以及出版单位深入高校研究学科的发展变化，根据学科的课程设置及其变化趋势，统筹各个高校的教学科研特长，组织跨校的教师团队成系列地开发教材。经由这样路径开发出来的教材能够更好地适应该学科课程的教学需要，而且还具有一定的前瞻性：由于实行跨校择优组织教师团队编写，教材的先进性就有了更坚实的保障；“系列化”地开发教材可以使某一系列里面的各种教材起到相互宣传、相互链接、相互推广的作用。出版社从以往的单纯出版转型到研究教学方式变革，以主动的方式策划出版教材，在相当程度上能够通过前瞻性教材的出版，反过来引导教学方式的变革。

3. 教材质量的保障——引进第三方评估。

组织设立第三方高校教材评估组织，意义十分重大。我国高校的教材使用现状是大学的任课教师、行政管理者具有教材的决定使用权，用人单位和学生对教材的选择没有置喙的权利，这种现象，已成为我国高等教育中社会反应很强烈的问题。要保障教材质量，引进第三方评估十分重要。具体措施包括：一是评估成员组成中要有教育产品的最终用户——人才需求单位以及与出版者和编写者没有利益关系的学生社团组织、政府教育主管部门参与，特别是要确立教材使用者参与教材的评估，保护大学生的知情权和消费利益；二是逐步推广高校教材定期评估组织制度，尤其是涉及范围广泛、使用量大的教材的编写，必须在编写者编写之后、正式出版之前由评估组织代替政府教育主管进行严格的评估，对存在的问题及时修正，按需出版，有效减少社会资源的不必要浪费。对使用中的教材，要定期进行出版前、使用中和学习后的效果评估，及时发布报告，指导编写者及时改进修订。三是推行大学教材选择征

订说明会制度，在每学期组织召开关于教材价格、内容方面的说明会或听证会，听取学生意见，改变现在普遍由任课教师、教材科确定教材的局面。

知识本位在我国的大学课程中留着深深的烙印，如何结束教科书的“圣经”地位，在认识到教科书独特价值的基础上，对教材进行批判性的使用，释放教法在教学中的张力，把课程还给教师和学生，需要我们树立新的观念，并跟进行动。弱化不等于不重要，设计和编写出适合时代需求的“课程型教材”，是构建新的大学课堂组织必不可缺的关键步骤，围绕成长中的人的需要，我们希望更多的同仁一起讨论和行动起来。

来源：《高等工程教育研究》 2015 年第1 期 作者：陆国栋 张力跃 孙健

[返回目录](#)

高等院校加强全面预算管理研究

引言

在社会主义市场经济高速发展的大背景下，高等院校作为我国事业单位的重要组成部分，其预算管理也发展成为我国中央预算管理工作中的关键环节。但是，随着社会内外环境和客观条件的不断变化，特别是随着数字化和信息化时代的来临，我国高等院校的预算管理工作也随之发生着翻天覆地的变化。加之教育部对高等院校教育体制的改革，也给预算管理工作提出了更高的要求。但是，我国的高等院校普遍存在预算管理体制不健全、管理观念落后、编制方法陈旧等多方面问题。因此，加强高等院校的全面预算管理非常重要。文章通过对高等院校预算管理存在问题的分析，详细探讨了建设全面预算管理体系的具体方法和措施，希望能给同行者以参考。

一、我国高等院校资金管理与控制过程中存在的问题

(一) 预算编制方法缺乏科学性，影响高等院校的预算管理水平

目前，我国高等院校的预算编制方法通常是：上年度实际支出经费数额+预计增加经费数额=今年的预算经费数额。这样的编制方法多凭借高校财务人员的经验和主观判定，没有充分遵守公平、公正和效率的原则，既不能做到对高校的每个部门都公平对待，也欠缺客观性，导致估算的项目数额与实际偏差较大、收入和支出不符合。进而导致资金配置不合理，增加高等院校的经费执行难度，并对高等院校的正常运行产生严重影响，也造成了资金的不必要浪费。导致预算编制方法缺乏科学性的主要原因归根究底还是高等院校的预算管理模式

存在缺陷。目前，我国大多数高等院校多采用“统一领导，分级管理”或者“统一领导，统一管理”的模式。在这种模式下，高等院校的预算编制内容不可避免地会出现缺漏，特别是对于校属各部门的指出和收入预算很难全部囊括在内。另一方面，部门高等院校对于数额较大的经费支出没有做好细化管理，也会对高等院校的预算管理水平产生影响。

(二) 高等院校的预算执行力较弱，损害了经费预算的强制性和权威性

就目前的情况而言，我国高等院校的预算执行过程比较随意，是导致预算约束力不强的最主要原因。一旦预算约束力不强，就会引发高等院校的经费编制不合理、有效利用率低等问题，从而造成经费和资源的大量浪费。而且很多高等院校在预算执行、考核阶段没有制订规范的程序或制度，这样就没有办法对高校预算的实际执行情况进行监督、控制和跟踪调查，更不能对预算指标进行考核评估。另一方面，高等院校所属各部门负责人的预算管理意识也相当缺乏，对预算的重要性认识不足。普遍存在先用完预算编制的钱，不够再申请的心理。造成高等院校的预算执行过程中，不断有新的预算追加进来，编制预算数额一再调整调整，就会使编制预算失掉本身的约束作用。而且对于没有按照规定执行预算的负责人或执行人员，也缺少应该有惩罚措施，无疑是为经费预算流于形式增添助力，极大地损害了经费预算的强制性和权威性。

(三) 缺乏规范的预算考核机制和明确的奖惩措施

预算考核的考核制度不健全，是导致高等院校预算考核不到位的重要原因。一方面，在预算考核过程中，执行考核的人员很可能因为掺杂了私人情感而影响考核结果的公平性；而作为被考核者也很可能因为自己的主观判断而没有意识到自身的错误，从而加剧了考核者与被考核者之间的矛盾，使得双方都各执一词，考核机制最终形同虚设。另一方面，对高等院校的预算考核还缺乏配套的奖惩措施作保障。这样既不能对将预算工作执行的好的部门给予有效的激励，也不能及时对执行不好的部门进行惩罚，员工的工作积极性得不到提高，从而导致高校资源的大量浪费，资金使用效率低下等。此外，由于没有明确的奖惩措施，还会导致高等院校的各部门只能通过向学校的财务部门或者学院领导申请更多教育、科研经费或者日常支出费用来增加本部门的经费预算，以致高校的预算编制根本无法进行。长此以往，矛盾不断激化，会造成高校经费和资金的效率严重下降。

二、我国高等院校加强全面预算管理的措施

(一) 对收入和支出分别建立两条线进行管理，加强对高等院校资金的集中管理

对高等院校的资金进行集中管理，主要是指在资金自主权和使用权不变的情况下，对高校的各个附属机构的预算资金进行集中化管理和结算。这样一来，便可以对高等院校及其附

属机构的财政资金进行统一的监督管理和控制，既进一步规范和简化了办事的程序，又有助于提高高等院校对资金的管理和控制能力，同时也更利于将高等院校的各所属机构的财务实现真正的透明化和收支合法化。加强对高等院校资金的集中管理，主要可以分为两种模式。其一是集中管控。在这种模式下，高等院校会要求其所属的附属机构原则上只设立收入和支出两个账户。当附属机构的收入账户收到资金后，便马上自动将收入资金转入到高等院校的总账户中。而如果附属机构在正常的运营过程中需要支出资金的话，就必须通过定期或者临时申请的方式来从总账户中调拨出资金，从而完成对外支付的行为。其二是松散管理。在这种模式下，高等院校则会要求其附属机构只在特定银行开设账户，并且账户上的数额也必须是限定的。如此一来，学校财务部就可以对附属机构银行账户资金的实际流动状况进行全面的监督和控制。当然，高等院校还应该对附属机构的大额收支设定一个警戒线，从而对较大金额的收入和支出情况及时、快速掌握。在结合学校的预算、相关计划或合同的基础上，上述两种模式任选其一都有助于高等院校的结算中心对附属机构的资金收支和业务结算情况进行合理、合法的监督和管控。

(二) 建立规范的预算调整制度，提高高等院校的全面预算管理水平

高等院校的经济预算不仅要包括需要的资金量数据，还要包括对其将来前景的认识和思考。但是，由于内外环境和自然条件的不断发展与变化，对高等院校教学经营活动的预算往往会与其实际情况相差较远。此时，如果继续执行预算的话，就会影响高等院校的正常运行，所以，就必须要及时对高等院校的预算目标进行修订或者变更。但是，为了体现预算本身的严肃性和发挥其控制的实效，预算调整决不能也不应该成为高等院校预算执行过程中的常态。为了建立规范的预算调整制度，应该从以下几方面做起。第一，严格控制预算调整的权限，建立规范的预算调整制度。确立由预算管理委员会审批的预算调整方案制度，对保证预算调整的权威性，做好高等院校的各院系部处之间的资源再分配非常重要。第二，还应该将高等院校的预算调整程序与编制程序相统一。对于各个院系部处未做规定的预算事项，以及预算执行与实际偏差较大的项目，应该根据事项的具体内容和影响程度，提出正式的预算调整申请。而预算管理专职部门需要对这些预算调整申请进行整理、汇总和分析，最后将其上报预算管理委员会进行最终审核。第三，预算调整通过审核后，预算管理部门还应该对预算调整进行全程追踪和监控，从而核实其是否合理或是否真正实现了预算目标。

(三) 设定合适的评价指标，强化高等院校预算执行的绩效考核机制

对高等院校的预算执行情况进行考核，就是对各个院系部处的预算审计目标、评价标准和评价指标进行绩效考核和评价。因此，应该及时建立起行之有效的激励和约束机制。对高

等院校的绩效考核，一方面是为了对整个高等院校的管理系统进行考核评价，另一方面也是为了对各个院系部处本身及业绩进行考评。首先，高等院校在制订绩效考核的指标时，应当符合初步设定的预算内容，以保障绩效考核指标的科学性、可行性和整体性。其次，还应该对高等院校的经济、社会效益，以及项目的投资评价等方面进行综合考虑，并充分遵循短期与长期效益相结合的原则，以实现高等院校“出人才、出成果、出效益”的多元化目标。为此，要在高校预算工作的领导小组领导下，设置绩效评价委员会，对各部门的预算实际执行情况进行评价，并对经费的实际使用数和预算数进行核算，评价二者之间差异的合理性，最终将上述信息和数据整理成评估报告。此外，还可以通过将预算绩效考评成绩与高校人事的调配、任免联系起来，形成行之有效的激励机制，激发全校员工的工作积极性。与此同时，预算部门还应该认真分析实际支出与预算出现差异的原因，根据不同的问题提出针对性的改进措施，并由财务处对改进措施的实施进行监督，着眼于薄弱环节，总结经验和教训，加强预算管理工作。

三、结论

随着科学技术的飞速发展，社会各行各业对高科技人才的需求不断增长。高等院校的办学规模、办学经费都不断增加，预算管理已经成为高等院校财务管理工作中的重要组成部分。加强高等院校的全面预算管理刻不容缓，它不仅可以帮助保障高等院校各个项目目标的顺利实现，促进其和谐、长久地运行发展；还可以促进全社会教育事业的可持续发展。首先，对收入和支出分别建立两条线进行管理，加强对高等院校资金的集中管理。对高等院校及其附属机构的财政资金进行统一的监督管理和控制，提高高校对资金的管理和控制能力。其次，建立规范的预算调整制度，提高高等院校的全面预算管理水平。及时对预算调整进行全程追踪和监控，核实其是否合理或是否真正实现了预算目标。然后，设定合适的评价指标，强化高等院校预算执行的绩效考核机制，激发全校员工的工作积极性，提升高校经费的使用效率，以实现高等院校“出人才、出成果、出效益”的多元化目标。

来源：《经济研究导刊》2015年第2期 作者：何兴月

[返回目录](#)

地方本科院校应用型人才培养存在的问题

随着经济和科技的快速发展以及高等教育的发展，我国高等教育已经从精英式教育向大众化教育阶段过渡，培养适应地方经济发展的应用型人才，建成应用型本科高校，是当前众多地方本科高校赖以发展的必然选择。本课题在已有研究基础上，从对应用型人才等概念的界定出发，探讨地方本科院校应用型人才存在的问题，探寻地方本科院校应用型人才培养的对策措施，为地方本科院校应用型人才培养模式构建提供参考。

一、 应用型人才的内涵

在我国高等教育大众化教育的背景下，介于研究型大学和职业院校之间的地方本科院校，逐步成为我国高等教育体系中不可替代的重要力量。地方性本科院校如何合理定位，引起学术界和相关院校的关注，既有实际行动，也有理论探讨。一些地方本科院校经过实践和反思，纷纷提出要构建应用型本科院校，将人才培养定位于培养应用型人才。但是到底什么样的人才是应用型人才，如何准确理解应用型人才的内涵，是培养应用型人才的前提。潘懋元，车如山(2009)认为应用型人才是能够将理论知识与实践能力最佳结合，熟练运用知识、解决生产实际问题、适应社会多样化需求的人才。应用型人才相对应于精于理论研究的学术型人才和擅长实际操作的技能型人才是有区别的，既有足够的理论基础和专业素养，又能够理论联系实际将知识应用于实际的人才。应用型人才的主要任务是将科学原理直接应用于社会实践领域，从而为社会创造直接的经济利益和物质财富。王运启(2012)认为应用人才是集“复合型、实践型、集成创新型和团队型”于一身的有较高的人文素养，较强的边缘交叉思维倾向、有很强的动手能力和解决实际问题的能力的人才。刘耘(2006)指出应用型人才是指能将专业知识和技能应用于所从事的社会实践的一种专门的人才，是熟练掌握社会生产或社会活动一线的基础知识和基本技能，主要从事一线生产的技术或专业人才。刘维俭、王传金(2006)从产品的生产过程出发，将应用型人才分为工程型人才、技术型人才、技能型人才三类。

吴阿林(2006)将人才从宏观上分为学术型人才和应用型人才两大类，这是一种科学、合理、通用的分类。但是应用和理论不是完全对立的，应用既包括操作性技术应用，也包括知识和技能的开发应用等。如果仅是简单地把“学术”从“应用”中剥离，则难以对应用型人才做出性质、类型、层次及规格要求等方面的差异性分类，也容易形成地方本科院校培养应用型人才走职业院校之路，无法清晰地表达职业院校与地方本科高校所培养的应用型人才的异同。应用型人才主要致力于利用科学原理改造世界，通过社会实践创造性地解决现实问题，为人类社会提供物质和精神财富。应用型人才的特征是知识、能力和素质全面发展，具有发现、分析、创造性地解决实际问题的能力即实践能力，而非仅仅具有动手能力。

二、地方本科高校应用型人才存在的问题

(一)应用型人才培养的目标定位不明确。人才培养定位问题就是要解决培养什么类型的人才的问题。目前，部分地方本科院校人才培养定位不明确，大多重视学术型人才，而轻视应用型人才。即使是已将人才培养目标定位于培养应用型人才的地方本科院校，也多是流于口号，培养目标模糊，按学术型人才的路子来培养应用型人才，同质化严重，缺乏自身特色。导致所培养的应用型人才应用性不强，两不像、两不强。甚至有人认为，应用型人才培养的本质就是以损失学术性为前提，是向职业院校靠拢，这种学术型导向的人才观念也对应用型人才培养目标定位起到了一定的阻碍。

对于应用型人才培养目标定位不明确，虽然大多数地方本科院校认同应用型人才培养导向，但是究竟什么样的人才才是应用型人才，学术界的探讨也不是十分清楚，高校管理者和教师对此标准就更是不甚了解，各种观点之间存在分歧。应用型人才和创新性、复合型人才之间，究竟是什么样的关系还存在很多争议。例如，有些学校明确提出要进行应用型人才培养，可是在人才培养目标的定位上，却提出建设和学术型人才一样的人才培养目标。进而使地方本科院校对自己各学科的专业目标定位不很明确，这就使学生在学习过程中没有明确的定位，学的知识多而杂，致使学生毕业以后社会竞争力不强。

(二)应用型人才培养的教学体系不完善。教学在很大程度上决定着学校人才培养的规格、层次和类型，有什么样的教学模式，就会有什么样的人才。以应用型人才培养作为人才培养目标的地方本科院校，必须构建应用型人才培养的教学体系。但是，在目前的高校应用型人才培养过程中，偏重理论教学，忽视实践教学。出现这种现象的主要原因是理论教学实施是轻车熟路，教学成本较低，实践教学需要自己摸索创新，又受到场所设备等条件限制，即使有些课程设置了实践环节，也没有实际去做，流于形式。大多采用以课堂教学为中心、以教师为中心、以教材为中心的传统教学模式，而对于案例教学、模拟仿真教学、现场教学、校企合作等现代化的教学模式较少采用，偏重于理论教学，对学生的实践能力和创新能力的锻炼重视不够。考试考核评价上偏重理论知识、轻实践技能。考试的形式大多采用闭卷考试，主要考核学生对知识的记忆和知识掌握程度为主，缺少对学生实践动手能力的评价考核方法。

在应用型人才培养过程中，仅仅进行课堂教学是远远不够的，在第一课堂之外还需努力建设第二课堂，教学之外还需要积极建设校外实践教学基地。要重点建设相应的具有产学研功能，能够实现资源共享的开放式的实验中心或实训基地，从而增强学生实践能力。但是当前，许多高校都面临一个共同的难题，就是实践实训基地不足。许多地方本科院校由于实践条件限制，对于实习等实践环节采取分散自主实习模式，造成了学生不能得到有效的实践锻炼，很难使其掌握真正的实践技能。

(三)应用型人才培养与地方经济建设和社会发展的适应性不强。地方本科院校由地方政府财政拨款办学经费，属地方政府行政单位管辖，应将“主要为地方培养人才”作为其根本任务，为地方培养应用型人才，为区域社会经济文化发展服务。地方本科院校最大的特点就是区域性、地方性。要主动适应地方经济建设和社会发展的需要，要以地方为依托，不断拓展学校自身的生存和发展空间。也就是要为地方经济文化建设和社会发展输送各类高素质的应用型人才。然而地方本科院校的定位没有很好地突出服务地方这一特点，没有把自己的发展目标定位在如何更好、更多服务于当地社会经济发展上。加上目前地方本科院校的人才培养模式的同质性，很难培养真正的地方需求的应用型人才。而不能培养出适应地方需求的人才，就难以取得地方政府的真正支持。

(四)应用型人才培养的专业师资队伍总体薄弱。师德高尚、业务精湛、结构合理的高素质的师资队伍是地方本科院校培养应用型人才的关键。但是，目前地方本科院校普遍存在师资队伍总体薄弱，缺少优秀的学科带头人，师资队伍的学缘结构、专业结构、年龄结构、职称结构不尽合理。尤其是需要一大批熟悉业务和专业知识的“双师型”教师，不仅能传授本专业的知识，也熟悉具体岗位操作，有良好的实践工作能力和经验。而大多地方本科院校多数教师多年来一直从事理论教学，缺乏在相关行业企业实际工作的经验，培养应用型人才的任务往往不能落到实处。

三、对策措施

(一)明确培养目标，优化应用型人才培养方案。人才培养目标是对把人塑造成什么样的人的一种预期和规定，体现着一系列思想观念，它规定着教育活动的性质和方向，且贯穿于整个教育活动过程始终，是教育活动的出发点和归宿。科学合理的制定人才培养目标，是地方本科院校发展的前提条件，否则会影响到其发展的后劲和前景。地方本科院校人才培养目标的制定，必须从实际出发，立足自身的办学特色，围绕地方经济社会需要，在人才培养目标上要明确培养应用型人才的定位。

应用型人才既不同于学术型人才又不同于高职高专的技术型人才，应用型本科人才首先应该是具有创新精神和实践能力的高级专门人才，能够比较系统地掌握本学科、专业必需的基础理论、基本知识，掌握本专业必要的基本技能、方法和相关知识，具有从事本专业实际工作的初步能力。应用型人才理论知识扎实、专业知识面广、实践能力较强、综合素质较高，具有较好的科技应用、推广、转化能力。这类人才是既具有高等本科教育性，又具有高等职业教育性，集学术、技术、职业于一身，是适应能力和职业能力的优化组合。因此，地方本

科院校应用型人才的培养方案要突出应用型，确立应用型人才的培养模式，强化应用型的学科专业建设，发挥优势，培养特色鲜明的应用型人才。

(二)深化教学改革，构建应用型人才培养的教学体系。从应用型人才培养目标的实际需要出发，深化教学改革，形成完整的、有效的应用型人才培养的教学体系，突出培养学生的实践能力和应用能力，切实体现应用性的特色。教学体系要从理论主导型向理论与能力并重转变，主要体现在以下几个方面：

第一，突出教学内容的应用性。教学内容要根据市场需求，反映本学科应用领域的新知识、新理论、新技术和新方法和岗位前沿要求。结合地方本科院校的实际，根据自身人才培养的目标，适当减少纯理论性、学术类的课程，增加与地方经济社会发展密切相关的教学内容，增加培养学生实践动手能力的课程。

第二，改革教学方式方法。教学方法要积极推行学生主动学习，以学生为主体的教学方法。要培养应用型人才，仅仅依靠课堂讲授是远远不够的，还需要创新教学方法。大力提倡启发式教学、互动式教学、以问题为中心的教学、案例教学等先进教学方法。通过案例教学，分组讨论，角色扮演，提高利用所学知识分析问题和解决问题的能力。对于应用型人才的培养而言，要强调综合训练、仿真训练、创新训练，要改变过去以课堂为中心、知识为中心、教材为中心的惯性思维，密切关注行业发展动态，实时关注技术发展的趋势，做到知识与技术的融合，理论和实践的结合，学习和实训的整合，学生能力模块与市场需求的契合。

第三，加大实践教学环节。实践教学是学生知识应用能力形成和提高的重要环节，按照学生应用能力形成和提高的规律，围绕学生实践应用能力培养目标，大力加强实验、实习、实训和毕业论文(设计)等实践教学环节，改革实验教学的内容、方法、手段、管理。加强实验室建设和实习基地建设，支持和组织学生积极开展社会实践和学科竞赛活动。形成教学、实验、实训、实习一体化的应用型人才培养的教学体系，提升学生的知识应用、知识转化、技能操作、创新精神和创新能力。

第四，创新教学考核方式。教学考核是根据一定的标准对学生的学习成果进行价值判断的过程，教学考核对于检查教学质量、督促学生学习、加强学生管理以及推动教学体系建设都具有极其重要的意义。应用型人才是行业的“师”字号高级专门人才，如工程师、经济师、律师、教师等，其专业口径较宽，适应面较广，理论水平较实，实践能力较强。因而，应用型人才的考核不仅重视对学科基本理论知识的理解与掌握，更侧重学生对所学知识的应用，注重学生动手能力的考核以及合作精神培养等。地方本科院校要以生为本，要建立新的考核评价方式，把理论知识的掌握与实践能力结合起来，以能力考核为主，把平时考核与集

中考核结合起来。同时采用多样化的考核手段，如实习报告、调研报告、口试答辩等配合书面考试，使考试能切实促进教学质量的提高和应用型人才的培养。必要时引入社会评价机制，由第三方进行的质量评价方式，如定期邀请企业、人才中心和人才评价中介机构参与人才培养质量测评，重点评价学生的实践能力与职业素养。

(三)服务地方经济社会发展，创建校企、校地合作平台。地方本科院校培养应用型人才的定位应突出服务地方的特点，坚持以地方经济建设和社会发展为主要服务方向，根据地方经济社会发展和市场需求设置建设学科、设置专业，在专业开设上紧贴岗位的需求。地方本科院校围绕地方经济建设支柱产业开设专业，为地方经济社会发展培养高素质应用型人才，但是高素质应用型人才培养不仅仅需要学校的努力，更需要地方政府和企业的共同参与，校企校地共育是培养应用型本科人才的重要途径。政府通过制定应用型人才的宏观政策，为培养应用型人才的相关项目提供经费支持，对参与应用型人才培养的企业给予税收等放方面的优惠。

学校要加强与地方政府和企业的联系，积极将地方资源优势转化办学优势，通过与地方政府和企业的合作，建立教学基地、科研基地、实习实训基地、毕业生就业基地，以人才培养、成果转化、共同开发等多种形式运作，以期取得良好的办学效益。聘请社会和企业专家、工程技术人员、企业管理人员等担任兼职老师，承担有关课程的教学和实验指导，委派老师到企业挂职锻炼。结合学科优势和地方经济社会发展的需要，重点建设具有产学研功能，能够实现资源共享的开放式实验中心或实训基地，使之不仅成为教学和职业技能训练场所，而且成为教师提高实践能力和进行科学研究的基地，成为政府机关、企业及事业单位相应层次人员岗位技能培训的基地。

(四)强化师资建设，打造应用型教师团队。师资队伍影响应用型本科人才培养的质量和水平，对于以应用型人才为主的地方本科院校而言，建设一支师德高尚、结构优化、业务精湛的高素质教师队伍是培养应用型人才的关键。基于应用型人才的特点，要求教师不但具有较高的学科专业理论和知识，而且还应具备丰富的实践经验及动手操作的能力。而当前地方本科院校普遍存在教师缺乏实践经验和应用技能。因而地方本科院校要强化教师队伍建设，加大应用型教师队伍建设力度。通过鼓励本校教师经过培训通过鉴定取得职业资格，要求教师到实际工作岗位进行挂职锻炼，在职称评定、业绩考核、绩效分配等对于应用型教师给予政策倾斜，引导和鼓励教师向应用型教师或“双师型”教师转变。另外，通过聘请企业、科研院所的行业骨干、资深专家作为学校的外聘教师，全面、实质参与学校应用型

人才培养的过程，主讲实践性较强的实验、实训、实习、毕业设计等实践教学课程，指导学科竞赛和创新活动。

总之，地方本科院校应用型人才的培养，是经济发展和社会进步的需要，也是地方本科院校明确自身办学定位，拓展学校的生存和发展空间的必然。地方本科院校应用型人才培养模式，必须立足于自身、完善教学体系、服务地方经济发展、建设应用型教师队伍等方面进行改革和突破。

来源：《合作经济与科技》2015年第2期（上） 作者：项华录 何春艳

[返回目录](#)

工程专业认证背景下的高校教师教学发展

高校教师教学发展是教师不断更新教学理论、充实教学知识、提升教学能力和培养教师职业态度的过程。教师业务水平与教学能力，既是“本科教学工程”的五大建设内容之一，也是决定新一轮“质量工程”建设水准的关键因素。

2013年，我国成为“华盛顿协议”预备成员国，这是中国工程教育界的大事，必将对工程教育改革与发展产生深远影响。中国工程认证协会制订了与国际标准紧密对接的认证标准，并陆续在机械、计算机、化工与制药、电气信息等14个专业类开展了认证工作。另一方面，产生并发展于美国和欧洲的工程认证具有特殊的思路与逻辑，它与本科教学水平评估有不同的文化取向。后者的焦点是师资和硬件等教育资源投入；认证重点关注的是教育产出，即受教育者在知识、能力和价值观等方面发生的变化。这需要管理者和工科教师切实转变理念，并提高教学水平和专业技能。

《中国工程教育认证标准(通用部分)》对教师教学能力提出了明确要求，这主要体现在第六点“师资队伍”方面。例如，《通用标准》“6.3部分”明确指出：“教师应有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中，并积极参与教学研究与改革”。《通用标准》“6.4部分”则指出：“教师必须明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足培养目标要求。”所以，有必要梳理一下工程认证基本理念、思路与操作及其对教师提出的要求，以此来反思工科教师教学发展存在的新问题，并提出相应的对策。

一、预期学习结果：工程专业认证的灵魂

按照台湾中华工程教育学会(Institute of Engineering Education Taiwan, IEET)的定义：工程认证是一项非政府、同侪间的审查机制，主旨为以学生学习结果为导向，确保系所的教育品质，亦即其培养学生的成果。系所自愿参与审查工作，佐证其持续满足IEET认证规范要求。预期学习结果(Intended Learning Outcomes, ILOs)是工程认证的灵魂，像一条红线贯穿于工程认证标准之中。不深度理解学习结果在认证中的重要地位，很难有效组织与实施工程认证。

(一)工程认证旨在实现预期学习结果的等质实效性。

实现预期学习结果等质实效，是工程认证的主旨。“华盛顿协议”规定了工科毕业生12点独立的、可评估的毕业生品质(Graduate Attributes)：工程知识、问题分析、解决方案的设计与开发、调查研究、现代工具应用、工程师与社会、环境与可持续性、职业道德、独立工作与团队工作、沟通与交流、项目管理与财务和终身学习。“华盛顿协议”规定的12点毕业生品质，旨在帮助签约成员国和临时成员国制定出一套以学习结果为导向的认证标准。它们反映了可接受的最低标准，普遍适用于所有类型高校。

“欧洲认证工程师计划”(European Accredited Engineering Project, EUR—ACE)旨在建立统一的工程教育认证体系，制定了学习结果导向的认证标准。EUR—ACE 认证标准规定了本科毕业生应具备的6方面基本要求：数学、科学与工程基础知识方面；工程分析方面；工程设计方面；调查研究方面；工程实践方面；可迁移技能方面。它也是以毕业生学习结果的达成度来作为认证根据的。

申请工程认证，构建与“华盛顿协议”规定的“等质实效性”，核心工作是要在工程教育实践及工程认证自评报告引入“学习结果”的概念，将其贯彻到教育各环节中去，并能够提供学习结果实现过程、实现程度及持续改进的证据。

(二)工程认证难点是举证预期学习结果的实现过程及实现程度。

美国ABET强调认证是“证据文化”。美国高等教育认证理事会(the Council for Higher Education Accreditation, CHEA)将“证据”定义为“最适用于认证的学习结果的信息”。基于ILOs的举证，一是“设计举证”，要求认证对象能够举证如何把ILOs贯彻到工程教育课程计划设置、教学方法和评价手段选择等环节去；另一个是“评价认证”，要求认证对象通过收集所需资料与数据，恰当使用直接或间接、量化与非量化的手段，检测毕业生预期学习结果达成度。对这两个过程的举证，是实现工程认证的关键环节。

(三)工程认证前提是要实现预期学习结果的可操作化。

从国外工程认证以及国外高校推进基于学习结果工程教育模式(Outcomes-Based Education Engineering Education Mode, OBE)的经验来看,撰写清晰的、可观察的和可测评的学习目标,这是组织开展工程认证基石。清晰的教学目标是教学的出发点和归宿,是选择教学内容、教学方法和教学评价手段的根据,模糊的则起不到应有作用。例如,某单元教学目标为“培养学生团队工作能力”。这类教学目标指向个体内部心理状态,模糊不清,难以捉摸。既不能启发教师选择适宜教学内容与教学方法,也不能指导教师评价学生学习结果,自然无法进行举证。如果教师这样撰写教学目标:“学生能够制定团队目标,进行有效地分工与协作,并能够分析团队的强项与弱点”。这类教学目标既体现了学生中心,也具备可操作性。

事实上,各国工程认证协会所规定的毕业生要求内容都较为笼统和空泛,这是由认证工作本身性质所决定。工程认证要求只规定了不同类型高校工科专业办学的最低要求,认证机构不可能规定细化的、明确的毕业生要求。它要求各认证专业根据自身定位对认证标准重新解读,在达到认证要求基础上办出特色与个性。所以,认证工作的第一步,必须根据办学定位与专业特色,把认证标准中的毕业生要求转化了可操作的预期学习结果。

二、工科教师教学发展新挑战:技能层面与文化层面

(一)技能层面。

1. 掌握“预期学习结果”撰写技术。

“预期学习结果”是多层次教育目标的统称,包括毕业生要求、专业培养目标、专业培养标准和课程教学目标等。对于教师而言,首先是指教学目标。教学目标是教学活动的“第一要素”,它对落实教学大纲、制定教学计划、组织教学内容、明确教学方向、选择教学方法和安排教学过程等起着重要的导向作用。教师教学目标设计,要改变内容空泛、表述模糊、定位不当和彼此孤立等问题。教学目标不仅要明确“教什么”,还要指明“教到什么程度”,这样才具备可操作性。

“行为目标”撰写理论与技术提供了借鉴。它源自于行为主义心理学,主张要克服教学目标的含糊性,必须把目标撰写由陈述内在心理变化改为陈述学生行为变化。即是说,不能陈述学生“知道什么、理解什么”,而应陈述通过教学之后,学生“会说什么”和“会做什么”,而这些是可观察和可测量的。1962年心理学家马杰(R. F. Mager)提出,为了克服传统教学目标的含糊性,必须取消用描述内部心理状态的术语来陈述目标的方法,代之以用描述行为的术语来陈述目标。马杰提出,一个陈述得好的行为目标应符合三个条件:一是要说

明通过教学后学生能做什么，即表述行为；二是要规定学生的行为产生的条件，即表述条件；三是规定符合要求的作业的标准，即表述标准。

我国教育学者则根据国内外研究成果，提出了教学目标撰写的“ABCD法”。即认为教学目标撰写应包括四个因素：主体(Audience)、行为(Behavior)、条件(Conditions)和程度(Degree)。其编写的步骤是：首先以行为动词开始，描述由学生完成的动作或活动；在行为动词后面接着描述学习课题的内容；如果目标需要达到一定的量值，则可在可测量的项目内容下加上所要达到的最低标准；作为学生必须达到和为了建立评分的条件，要加上进行学习的条件和所要达到的行为标准。当然，并非所有教学目标都要包括四点。

在确定行为动词以及掌握程度过程中，美国当代著名教育家和心理学家布鲁姆的教育目标分类理论是最重要的工具之一，被国外工程教育同行广泛接受和应用。当然，他的目标分类理论后来被安德森等人发展。布鲁姆将教学目标分为认知领域、动作技能领域和情感领域，认为每个领域教学目标是具有层次结构的。例如，认知目标由记忆、理解、应用、分析、评价和创造六个层级，每个级别可选用不同的表达用词。如果学习效果定在“理解”这一级，学生行为表现可能为“澄清”、“辩护”、“讨论”、“区别”、“解释”、“表达”、“延伸”等。布鲁姆的教育目标分类理论为撰写行为目标和确定学生掌握程度提供了“工具箱”，是工科教师急需学习和掌握的理论之一。事实上，这也是美国高校教师培训的重要内容。

2. 组织好预期学习结果。

(1) 顶层设计分层次预期学习结果的传递。从预期学习结果的表现层次来看，预期学习结果具有专业层面的(Program Intended Learning Outcomes, POs)、课程层面的(Course Intended Learning Outcomes, COs)和课堂层面的(Class Intended Learning Outcomes, CLOs)。教师在设立课堂或单元教学目标时，要以专业层面和课程层面的预期学习结果为导向，使制订出来的课堂教学目标与这些预期学习结果形成有机整体。即是说，要顶层设计预期学习结果的传递(Delivery)，在明确所授予课程预期学习结果(COs)对于专业预期学习结果(POs)贡献程度的同时，还要明确所授课程及所授课时或单元对整体预期学习结果的贡献程度。即：通过科学地组织，把专业层面的预期学习结果有机地分解到每门课和每节课之中(见表1)。

(2) 顶层设计特定预期学习结果的分层次实现。从预期学习结果的内在层次来看，某预期学习结果的实现非一蹴而就。此处所指的层次性，并非指整体预期学习结果的层次化，而是指某一特定预期学习结果本身的层次性。布鲁姆和加涅等教育心理学家对教学目标的分类都是具有累积性和层次性的，表现为每一层次的行为或操作包含了较低层次的行为和操作。

例如：加涅认为“智慧技能”包括四个亚类：即辨别、概念、规则和高级规则。布鲁姆认为“认知领域”目标分为六类：知道、理解、运用、分析、综合和评价(见表2)。

表1 每门课程与专业培养目标的匹配矩阵表格

	P01	P02	P03	P0n
Course1	1		2	
Course2		3		
Course3	2			1
Coursen		2	3	

注：1=Slightly, 2=Moderately, 3=Substantively

表2 教学单元与某门课程预期学习结果的匹配矩阵

	C01	C02	C03	C0n
Unit1				
Unit2				
Unit3				
Unitn				

表3 预期学习结果的分层次实现

团队能力	课程1	课程2	课程3	课程n
层次1	√			
层次2		√	√	
层次3				√
层次4				

教学目标从易到难、从简单到复杂，高级学习以低级学习为基础，体现了学习的一般规律。这就意味着，对于某种预期学习结果而言，例如“团队能力”(见表3)，要安排其在不同教学单元和不同课程中进行渐进式培养，这样能够促进学生某种能力获得螺旋式发展。同时，还要统整预期学习结果横向之间的关联，建立学生知识点和关键能力的总体把握。因此，如何合理安排某特定预期学习结果在课程计划及在一门课中的位置，最终形成“横向贯通、纵向递进”的螺旋式上升逻辑安排，是需要系主任及任课教师认真统筹与思考的问题。

3. 实现与评价预期学习结果。

(1) 实现预期学习结果。在国外OBE工程教育模式实践中，特别重视“教学方法”和“教学评价手段”与预期学习结果类型保持一致性。对于行为目标来说，其中的动词对教学方法和教学策略选择具有提示作用。下表4是安德森修订的布鲁姆教育目标分类框架。修订后，丰富了“知识维度”的四种水平：陈述性知识、概念性知识、程序性知识和反省认知知识。例如，如果某节课的预期学习结果为辨别知识点之间的区别，那么在下表4中，它处于“陈述性知识”（知识类型）与“理解”（掌握层级）的交叉点上。为实现此目标，教学中就应该尽量创造各种机会和条件让学习者练习辨别的技能，而不应要求学生去背定义等；相似地，如果某节课的预期学习结果为“运用勾股定理计算直角三角形面积”，那么在下表4中，它处于“程序性知识”（知识类型）与“应用”（掌握层级）的交叉点上。教师就要给学生提供练习或操作公式的机会。

表4 预期学习结果的分层次实现

知识类型	掌握等级					
	知道	理解	应用	分析	评价	创造
陈述性知识						
程序性知识						
程序性知识						
反省认知知识						

(2) 学习结果评价。学习结果评价是衡量教育效果、实现高等教育问责和组织工程认证的重点环节。关于评价方法的分类，国外一种较为流行的分类是将其分为直接评价(Direct Assessment)和间接评价(Indirect Assessment)，这种分类方法被广泛地应用于学情调查以及美国工科高校的学生评估之中。具体而言，直接评价提供直接关于学生知识、能力和态度发展水平的证据，而不是知觉(Perception)到的学习结果或次级的学习证据。具有方法有：作业、测验、量表、设计、论文、档案袋、答辩等；间接评价是次级评价，是知觉(Perception)到的学习结果，它不能直接、真实地反映学生的学业水平。例如：数学测验可以直接考察学生掌握数学知识的程度，而用人单位或学生本人对掌握数学知识水平的评价则属于“知觉性的”，是间接性评价。经常使用的自评问卷、雇主问卷等就属于这类。

另外一个分类维度是根据学习结果的层次，形成课堂层面学习结果评价、课程层面学习结果评价和专业层面学习结果评价。两者相互交叉形成了二维矩阵。在实践操作中，课堂层

面和课程场面的学习结果评价多采用的是“直接性评价方法”，而专业层面学习结果评价则多采用“间接性评价方法”。例如：毕业生追踪调查、校友满意度调查和用人单位调查等。

4. 能够开发评价量规。

评价量规(Rubric)是帮助教学和评价的有力工具，是连接教学与评价的桥梁之一。由于传统纸笔测验在评价学生能力、策略、情感和态度等时无能为力，要使用调查报告、作品展示、观察心得等多元化评价方法去收集信息。量规(Rubric)应运而生，它适用于对定性评价方法所得来的数据进行处理，其实用性与可操作性得到国内外教育界认可。

如表5所示，量规一般是二维表格。包括：一是评价内容，例如工程推理能力、工程伦理等。二是测量等级，以说明学生任务完成处于什么水平，并要详细说明每一等级完成水平的详细特征。三是评价主体，有的是单一主体，有的是复合主体，可根据情况来确定。

评价量规是促进教学、评价和学生发展三者一体化的重要手段。因为，量规给出了清晰的预期学习结果，以及评价预期学习结果等级的标准和细则。学生通过阅读量规，可以理解其学习结果将如何被评价，从而激励主体性和责任心来完成学习任务；同时，量规给学生提供的反馈信息，有利于自我调整、自我监测和自我改进。同时，教师在开发量规的过程中，会不断思考改善教学策略以提高学生表现等级与水平。

表5 量规的一般结构

	优秀4	良好3	一般2	需努力1
等级特征 描述	(反映任务完成最好时的行为特征)	(反映行为完成较好时的行为特征)	(反映任务完成一般时的行为特征)	(反映任务完成较差时的行为特征)
能力1				
能力2				
能力n				

量规既可以借鉴已有研究成果，也可由教师在参照心理学、教育学理论上自行开发。在工程教育普遍重视培养能力的背景下，开发科学性且简便易用的各类能力量规，是教育者应具有的基本功。

(二)文化层面。

工程认证对于高校教师的挑战，不仅包括专业技能层面的，而且还包括文化层面的。相对于掌握某项教学技能而言，改变高校教师观念与教学文化或将是一项更为艰巨的挑战。

1. 由“教学投入至上”转向“教学结果至上”。

工程认证及OBE工程教育模式实现由重视教育投入和教育过程转向教育结果，并由教育结果导向教学活动的转变。适应这种转变，需要教师切实树立为学生发展结果负责的理念，由“内容为本”转向“学生为本”。传统教学文化是一种强调“缺什么补什么”的思维，总是抱有这样一种假设：在教师薪金、教育设施、教材等方面的投入和供应可以解决任何困扰学校教育的问题。例如，为了提高工科生工程伦理等人文素养，管理者就主张开设课程、配置资源和引进师资，以为这样就可解决问题。在此过程中，很少会关注政策取得的效果；而OBE教育模式要求教师与管理者首先必须搞清楚工科生人文素养的内涵是什么，要撰写可操作的教育目标，要组织教学活动和保障支撑条件来实现此目标，并通过教学评价来检验教学活动是否有效。

因此，组织工程认证，需要教师转变观念，切实树立“教育即服务，学生即顾客”的教育服务观，切实承担起为学生发展结果负责的“问责意识”，切实履行教育对公众的承诺。即主张寻求学生成就至上的改变而非资源增加，从而使教育绩效责任实践由关注资源输入转成了教育结果的输出。

2. 由“随意型教学”转向“规范型教学”。

传统上，高校教师多根据经验和直觉来选择教学方法和组织教学内容。这种做法缺乏规范操作，实际上无法有效实现预期学习结果。工程认证所要求的OBE教育模式，一是要求教师在教育活动之前对学生达到的发展水平有清晰的认识，而不是“跟着感觉走”，要用精细的“教学大纲”控制教学开展；二是要选择与教学目标类型一致的教学方法。研究表明：学习结果类型一旦被正确确定而且被足够细分以后，教学方法的选择空间就十分有限。因此，培养教师选择教学方法的能力应从培养教师将学生的学习结果进行正确分类入手。但在当前的教师培养中一般缺乏这样的观念。“教学有法”、“教无定法”的观念仍然被认为是天经地义的。从结果导向教学模式来看，应提倡“学有规律，教有优法”的教学观。^[2]三是工程认证强调“证据文化”。美国高等教育认证理事会(the Council for Higher Education Accreditation, CHEA)CHEA 将“证据”定义为“最适用于认证的学习结果的信息”。证据可以代表学生学习表现。基于SLOs的证据来进行认证决策，建设证据文化，提升认证的权威性，是认证机构的重要价值取向。这要求任课教师能够提供有关学生学业表现及成就的材料，建立有关课程大纲、辅导答疑、作业批改、考试考核等活动记录，形成可查性教学文档。

3. 由“单干型教学”转向“团队型教学”。

OBE工程教育模式客观上要求建设整合各类教育资源的教师团队。由于各门课程、各类型课程以及各种教育资源都要明确对于总预期学习结果的贡献及程度，十分有必要构建预期

学习结果制定、分解及监控的协调机制，将每位任课教师的活动有机地整合到促进学生发展的目标之中。这不仅需要专业课教师之间，也需要公共课与专业课教师之间经常性地围绕某一承担的共同任务进行研讨和交流，互相切磋面临的难题，统筹采取的措施，避免低水平教学行为的重复和教学资源的浪费。

4. 由“放任型教学”转向“持续改进型教学”。

基于学习结果的教育模式，要求教师按“戴明环”（计划、执行、检查和总结，PDCA）开展工作。通过检查和总结预期学习结果达成度，反思教学设计和教学活动的有效性与合理性，持续改进下一阶段教学工作。同时，教师要接受教育管理部门组织的基于“教学大纲”的督导和监督，确保教学过程沿着预期的轨道。总体上，教师要做到“人人有目标、工作有标准、教学有程序、过程有监督、不良有纠正和教学有改进”。

三、当前工科教师教学发展工作重点与难点

1. 重点：加强教育理论与教学技能培训的针对性。

现有的高校教师教学发展主要有以下几个体系：一是由基层教研室组织“传帮带”的研讨活动；二是由省部级师资培训中心组织的，针对新入职青年教师的培训。由于培训时间短、培训内容空泛等弊端，培训效果差强人意。三是由各高校教师发展中心所组织的教师培训、教学交流、教学评估和教学咨询等活动。但一些培训内容仅是教育理论面上的简单介绍，缺乏针对性。

在现有条件下，要充分发挥教师发展中心教育学和心理学专家云集、培训活动机制化和长期化的优势，认真分析工程认证对教师教学能力提出的要求，紧密围绕清晰教学目标设计、教学方法选择和教学评价操作等核心环节开展培训、交流和咨询，迅速提高工科教师的专业化水平，满足新形势下工程教育发展的要求。

2. 难点：引领工科教师转变教学文化。

通过上述分析，不难发现，工程认证将推动工科教学文化由“经验型”和“粗放型”转向“科学型”和“精细型”。这种转型，不仅增加了教师教学负担，更可能会与高校教师普遍认同和崇尚的自由文化相冲突。例如：大多高校教师把教学视为“一门凭经验可以完善的艺术”，“讲台是自由展现个性的舞台”，不乐意行政力量对教学过多的干涉与监督等。而基于学习结果的教育模式要求实现教学行为和教学活动的标准化与规范化，会引发相关教学职能部门对教学过程较多的监督、控制和评价，这都会让教师感到一种约束和不自在。

因此，十分有必要引导工科教师正确看待这种变化，辩证理解教学科学性与教学艺术性之间的关系。一方面，教学具有科学性特征，要求教师遵循教学的基本逻辑、原则和规律。

不仅要掌握学科教育知识，还要掌握基本教学技能和基本操作要领；另一方面，教学具有艺术性。教师可以选择不同的教学方法或教学模式去实现教学目标，在教学过程中充分发挥和展现自身的风格与个性，灵活机智地处理教学过程中出现的各类偶发事件，把教学技能发挥到出神入化的境界。显然，教学艺术是建立在熟练掌握教学技能和教学规律基础上的创造性活动。虽然有时候教师仅凭经验和直觉也能够创造出“教育美”，但这种美由于缺乏坚实的基础，往往是灵光一现，不可持续与长久。

教学本身是“有规律地自由行动”。掌握OBE教育模式基本理念及操作规则，无疑会促进教师从“经验型教师”成长为“科学型教师”，并实现向“艺术型教师”跨越。让教师理解这一点，正确认识教学科学性与艺术性的关系，对于组织和实施工程认证是至关重要的。

来源：《高等工程教育研究》2015年第1期 作者：胡文龙

[返回目录](#)

高校科研成果转化的美国路径

美国有一个促进大学科研成果商业化的组织机构——概念证明中心，为大学科研项目提供种子资金、商业顾问、创业教育等个性化的支持。

美国商务部在其发表的《创建创新与创业型大学》报告中明确指出在大学技术转化领域上升最快的当属概念证明中心，因为它们“提升校园创业的数量和多样性；改进校园内新公司和创业的质量；加强了与地方投资人和创业家之间的联系，以留住大学中成立的新型公司”。美国总统奥巴马也称概念证明中心是美国基础设施中极具潜力的要素之一。

近日，《中共中央国务院关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》发布，指出建立高等学校和科研院所技术转移机制。国家发展和改革委员会也在近期透露，我国科技成果转化率仅为10%左右，远低于发达国家40%的水平。

那么，发达国家如何促进高校研究成果转化？今天，我们就从美国的概念证明中心（Proof of Concept Centers，简称PoCCs）谈起。

建立概念证明中心，跨越“死亡之谷”

美国的概念证明中心是一种在大学之内运行，并促进大学科研成果商业化的组织机构，通过提供种子资金、商业顾问、创业教育对成果转化活动进行个性化支持，例如开发和证明商业概念、确定合适的目标市场和实施知识产权保护等。

1998年，弗农·艾勒斯曾提出，美国联邦政府资助的基础研究与企业进行的产品开发之间存在一条“死亡之谷”。因为大学与企业的本质不同，所以大学和企业和技术发展和推销阶段信息、动机的不对称以及科学、技术和商业企业之间存在的制度距离，构成了大学研究成果走向市场的障碍。如果从20世纪80年代颁布的《拜杜法案》算起，美国已在这一领域作出了突破性进展，如成立大学科技转化办公室（TTO）、孵化器（截至到2006年已成立1250个商业孵化器，其中2/3建立在大学校内）和科学园等。这些努力与举措直接促成了美国在全球科技创新领域的领先地位。

与其他国家相比，美国大学的科技成果转化确实比较成功，但转化率仍然较低，近75%的发明专利从来没有得以商业化，例如，2008年斯坦福大学科技许可办公室收到400项专利申请，获批的200项专利中只有100项被商业性转化。再者，大学的科技转化办公室近年来出现受人诟病的种种弊端，譬如，资金实力和该办公室员工市场远见跟不上科研创新的步伐等。在这样的背景下，美国研究型大学开始成立概念证明中心这一新的组织模式，试图以此提高大学科研成果商业化能力，跨越“死亡之谷”。

2011年3月，美国总统奥巴马宣称把创建概念证明中心作为投资“i6绿色挑战计划”的主要渠道，促进清洁能源创新和经济繁荣发展。美国商务部经济发展局（EDA）也声称，概念证明中心旨在加速绿色科技的发展以增强国家竞争力，力挽美国经济复苏。同年9月，经济发展局投资1200万美元给6个大学下属的概念证明中心以应对挑战竞争，并在2012年再次给7个新成立的概念证明中心各拨款100万美元。经济发展局于2014年扩大了“i6绿色挑战计划”的投资，其中包括给已有的概念证明中心各投资50万美元，促进商业化中心关注后期研究。

跨越研发活动与产品开发之间的空白

美国促进科研成果转化的机构不少，那么这个由美国联邦政府与私人部门、非营利机构、基金会以及大学共同支持和创建的概念证明中心，与其他刺激国家创新创业的举措或努力相比有什么不同呢？

概念证明中心主要帮助解决大学研发成果与可市场化产品之间的空白，是跨越研发活动与产品开发之间“死亡之谷”的一种新的组织模式。

2001年，加州大学圣地亚哥分校（UCSD）建立了冯·李比希创业中心；2002年，麻省理工学院德什潘德技术中心成立。捐资者认为这两所大学真正缺少的是为已经做好创业准备的教员建立支持机制，并加速机构之间的文化传播。通过这个公共平台，不同机构之间就可以知道他们的同行正在进行的研究、知识产权发展和各类项目。

2008年，考夫曼基金会成员大卫·奥德里茨和克里斯汀·古布朗森首次介绍了概念证明中心的重要功能：“投资促进大学研究的溢出和商业化”。经过考察研究，他们发现加州大学圣地亚哥分校的冯·李比希创业中心和麻省理工学院的德什潘德技术中心提供的创业课、种子资金颇有价值；更为重要的是，富有成功创业经验的企业家为学生指导开放技术和传授建立大学衍生公司的经验。

因此，概念证明中心主要在美国大学的科技转化办公室之下进行工作，通过加速已申请专利的科技成果进入市场，从而对科技转化办公室的工作起到补充作用。它与传统的“孵化器”不同。第一，在“孵化器”进行的研发活动通常与大学隔离开来，而概念证明中心则允许受资助的教师和学生在大学实验室研发；第二，“孵化器”通常给已有一个产品的新创企业提供种子基金或分享工作环境，而概念证明中心则会评估来自研究产品的商业价值。

截至2012年，美国大学中已建立起32个概念证明中心，所附属或合作的大学都是科研实力较强，排名名列前茅的研究型大学，例如科罗拉多大学的概念证明项目、麻省理工学院德什潘德技术创新中心、加州大学圣地亚哥分校冯·李比希创业中心、阿拉巴马大学创新和创业指导中心和马里兰大学概念证明联盟等。它们的名称虽然没有全部冠以“概念证明中心”的称谓，但均有类似的特征和共同的目标：增加校园创业的数量和多样性；改进大学衍生企业和企业家的质量；增强与当地投资者和创业家的接触，以留住大学衍生企业在本州区域发展。目前，还有6个概念证明中心在筹建过程中。

美国基础设施中的“潜力股”

概念证明中心的目标是成为“科技成果从实验室走向市场应用的中转站”，并有效促进大学衍生企业的发展。当然，各中心在这个过程中实施的服务类型各不相同，有的概念证明中心提供种子资金、咨询服务、教育计划和科技加速计划（如加州圣地亚哥分校的冯·李比希创业中心），而有的中心只是搭建起大学和外部企业沟通的渠道（如南加州大学的斯蒂文斯创新研究所）。

美国高校的32个概念证明中心平均科研经费大概有5000多万美元，启动资金来源也比较多样化，有的来自联邦资金，有的则依托大学知识产权商业化的收入，如科罗拉多大学系统科技转移办公室概念证明项目的资金支持来自该校知识产权的商业化。该大学已经为研究和商业发展创立自己的概念证明资金。迄今为止，科罗拉多大学系统科技转移办公室概念证明项目已经支持超过110个研究项目，总资金超过1300万美元。

经过十几年的发展，概念证明中心在促进大学科技成果转移到商业化领域已经取得显著成效。2011年3月，美国总统奥巴马宣称概念证明中心是国家基础设施中极具潜力的要素

之一。美国商务部在其2013年发表的《创建创新与创业型大学》报告中也明确指出，在大学技术转化领域上升最快的当属概念证明中心，因为它们“提升校园创业的数量和多样性；改进校园内新公司和创业的质量；加强了与地方投资人和创业家之间的联系，以留住大学中成立的新型公司”。

来源：《中国教育报》2015年4月15日 作者：赵中建 卓泽林

[返回目录](#)

瑞士苏黎世联邦理工学院本科教育课程体系

苏黎世联邦理工学院(Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETH)创立于1855年，是瑞士的两所联邦理工学院之一，也是世界上最著名的理工大学之一，享有“欧洲大陆第一理工大学”的美誉，诞生了包括爱因斯坦在内的25位诺贝尔奖获得者。ETH能够跻身世界一流大学行列，在国际上有广泛的影响力，其秘诀何在？笔者将从ETH本科教育课程角度出发，探讨其成功经验。

一、ETH本科教育概况^①

该校位于德语区苏黎世市区，来自80多个国家的1.8万名师生分布于16个系，教研领域涵盖建筑、工程学、数学、自然科学和社会科学。目前，该校拥有24个本科学位计划和8100名本科生，40个硕士学位计划和4300名硕士生，3500名博士生。

(一)使命与培养目标

ETH是专门从事高等学问和研究的机构。在教学、研究以及服务方面，ETH始终保持着世界公认的先进水平。在一种开放和不断变化的基础上积极推进其科学和科学活动的发展，坚持教学与科研紧密结合，有意识地使教学与研究活动满足人类、自然和社会的需要，使知识和技能真正运用到实际生活当中并且能够使其有所发展。ETH坚持独立自主，充分认识自己对国家与公民的社会、经济和文化责任。

ETH的培养目标在于使学生能够获得稳固的工科知识、实用技术及参与跨学科活动的的能力；同时，鼓励学生的个人创造性，培养学生自我反思和评价的能力。因此，ETH的毕业生不仅是合格的专业人士，而且是对社会有责任感的成员。

(二)院系和专业设置

ETH设有16个系(见表1)。每个系在财务、人事等方面有相对独立的权利，系下设研究所、实验室、教研室等，系及其下属单位可跨学校组成。全校24个本科专业分别是土木工程：建筑和建筑学、土木工程、环境工程、地球数学工程和规划；工科科学：机械工程、电气工程和信息技术、生物技术、计算机科学、材料学；自然科学和数学：数学/应用数学、计算机科学与工程、物理学、化学、化学工程、跨学科科学、制约科学、生物学、人体运动科学、健康科学与技术；面向系统的自然科学：地球科学、环境科学、农业/农业生态系统科学、食品科学；管理和社会科学：公共政策。

表1 院系设置情况

学科领域	系名称
建筑与土木工程	建筑系
	土木、环境与地质力学工程系
工程科学	生物系统科学与工程系
	计算机科学系
	信息技术与电气工程系
	机械与程序工程系
	材料科学系
自然科学与数学	生物学系
	化学与应用生物科学系
	数学系
	物理系
面向系统的自然科学	农业与食品科学系
	地球科学系
	环境科学系
管理与社会科学	管理、技术与经济学系
	人文、社会与政治学系

(三) 学位制度

2000年以前，ETH人才培养分文凭专业学习和博士研究生教育两个层次，学位制度只有博士学位。学生进入ETH，经四年学习获毕业文凭后，可直接攻读本校的博士学位。文凭专业教育水平大致相当于英国的硕士学位水平。该教育制度不同于我国的本科生、硕士生、博

士生教育，而是类似于德国的教育制度。近年来，为满足1999年 29个欧洲国家教育部长签署的博洛尼亚进程(Bologna Process)条件，ETH 正在进行学位制度的改革，构建学士、硕士和博士三级学位教育体系。现在，ETH的本科学制为3年(硕士1.5~2年、博士3~4年)，学习任务包括课程学习、实验和毕业设计。

(四) 学期安排

ETH 一学年分秋季和春季两个学期，两学期之间分别有冬季考试学期(Session)和夏季考试学期。以2011-2012学年为例，学期安排的顺序如下：秋季学期(2011年第38~51周)、冬季考试学期(2012年第4~8周)、春季学期(2012年第8~23周)、夏季考试学期(2012年第32~36周)。

(五) 学分计算

ETH 的学分按欧洲学分转换系统(European Credit Transfer System, ECTS)来计算。ECTS 也被称为欧洲学分互认体系，是欧洲委员会研发和推行的比较成功的高等教育学分体系。欧洲各国不同文化背景，学校之间的教育体制互不相同，每个学校的学分计算方法千差万别，因此需要有一个共同的学分标准，为学分的互认、转换和累积提供平台。ECTS 以传统全日制学生的课业负荷量(学习量)和学习时间为基础来估算学分。在ECTS中，60个学分为学生一个学年的学习量，对应学生的课业负荷量为1500~1800个学时。因此，学生获得1学分的课业负荷量是25~30个学时，它反映的是学生达到预期学习成果所需要的平均时间。在ECTS中，学习量包含了所有与学习有关的活动，学习时间不仅包括上课时间，也包括实习、研讨会、个人工作、实验室工作、在图书馆或家中进行的自学、考试或其他评估的时间。学校所有的教学安排都与学分挂钩。

二、ETH本科课程体系

(一) 课程结构

ETH的学士学位学分要求是180学分，学制为三年(6个学期)。课程划分为三个类别：学科基础类课程、涵盖科学和技术科学类课程、人文与社会科学和数学课程。

第一学年，学生需完成一般基础课程，包括数学、物理、化学、生物、专业基础理论，年末参加一次综合考试。该课程设置的目的是发展学生的洞察力和创造力，传授其专业的方法，并使其在自然科学、技术和人文社会科学方面受到基础训练。

第二、三学年，学生需完成专业课程、选修课程、项目、学士论文，以及人文、社会和政治科学课程，每学期都需参加考试。此外，还需完成约6个月的工作经验培训，以及个人

书面论文和项目介绍。该安排期望在扩大学生的基础知识的同时，逐步增加科目的深度，让其受到专业训练。

在学士计划基础之上，学生可以通过巩固他们的知识获取同一专业的硕士学位，即连续硕士计划(见图1)。

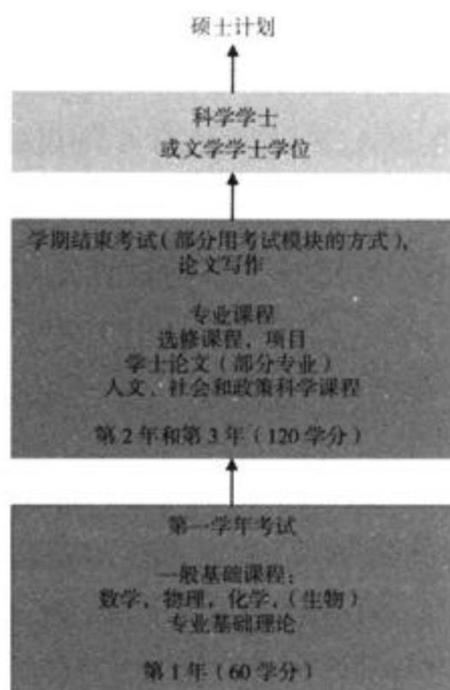


图 1 学士计划课程结构图

(二) 课程类型和教学方式

ETH的课程类型多样，不同课程用相应的字母表示(见表2)。

表 2 课程名称及其代码

课程名称	代码	课程名称	代码
必修课(compulsory)	0	推荐但不计学分课程 (recommended, not eligible for credits)	E-
推荐学分课程(eligible for credits and recommended)	W+	课程表以外的课程(courses outside the curriculum)	Z
学分课程(eligible for credits)	W	博士课程(suitable for doctorate)	Dr

ETH的教学方式由课堂讲授、课堂练习、研讨班、实验等9种类型组成，并用不同的字母表示(见表3)。比如，“2V+3U”表示每周2小时课堂讲授、3小时练习。

表3 教学方式及其代码

教学方式	代码	教学方式	代码
课堂讲授(lecture)	V	实践或实验 (practical/laboratory course)	P
课堂讲授与练习相结合 (lecture with exercise)	G	大作业(independent project)	A
课堂练习(exercise)	U	本科毕业论文(diploma thesis)	D
研讨班(seminar)	S	独立学习(revision course / private study)	R
专题座谈(colloquium)	K	-	-

(三)以计算机专业(计算机科学和软件工程方向)为例

ETH计算机科学本科有三个专业方向：计算机科学和软件工程方向(Major in Computer and Software Engineering)、计算科学方向(Major in Computational Science)和理论计算机科学方向(Major in Theoretical Computer Science)。

如想获得学位，需完成180学分。学习内容主要包括以下四部分：一般基础科目：数学、数字技术、物理学；基础计算机科学：编程、算法、计算机构建、操作系统、网络、数据库；专业方向：计算机和软件系统、理论计算机科学、计算科学；参加研讨班，完成本科论文。

第一学年，主要是数学和自然科学以及系统规划和基础性概念(数据结构、算法和并行编程)的基础教学。这一年所有课程都是必修课。

第二学年，讲授计算机专业核心领域的重要理论和方法的基础。学生需熟悉计算机和软件系统，以及理论计算机科学和计算科学的核心领域。这是所有学生的必修领域的入门课程。

第三学年，学生在所选专业领域加深知识，最后以本科论文结束本科学位计划，为硕士学位计划建立基础。学生既可以在某一方面深入学习，也可以了解若干领域而自由组合课程(见表4)。

表4 计算机专业(计算机科学和软件工程方向)课程类别及学分要求

年份	类别	学分
----	----	----

第一学年	基础必修课	61
第二学年	基础必修课	51
第三学年	必修专业课程	32
	选修课程	18
	人文、社会和政治科学	6
	研讨班	2
	本科论文	10
总计		180

三、ETH本科课程特点

ETH学生从一年级开始直接进入专业学习，第一年学习一般专业知识并进行实践，第二年学习专业领域不可或缺的知识，第三年是专业化阶段——学习该专业的不同方向的核心和选修课程，此外还要参加研讨班，完成学位论文。

(一)通过专业教育实现通识教育理念

从世界范围来看，通识教育大体可以分为两种类型，即“北美型”和“欧洲型”。前者指学校通过设计一类“全校统一性公共课程”（如MIT的核心课程），即在主修课程之外增加文理渗透的基础性课程，实现通识教育的目的；后者指不额外增加“全校统一性公共课程”，而是通过丰富主修课程的内容、内涵和课程教学方法等方式，来实现通识教育理念。事实上，课程内容是课程的核心，是实现课程理念的主要载体，其性质直接与通识教育理念的实现息息相关。ETH力图通过第二种途径来实现通识教育理念。

ETH虽然没有明确设置专门的通识教育课程，但在课程内容、教学方法以及教学过程中渗透通识教育理念，如注重联合专业的设置，注重导师辅导和学生自主学习相结合。一门课程通过多种教学方式来讲授，在正规课程外安排演讲、课堂练习、研讨班、专题座谈、实习等形式的教学，注重可迁移技能的培养等，这些都有利于广义通识教育的实现。

(二)课程数量少而精，综合化程度高

相较美国工科大学，ETH本科课程数量较少，主修学科深度较大，由一个或两个以上相关学科的若干课程构成，且课程大多根据专业需要设置，与专业无关的课程比重很小。第一、二学年主要是专业基础教育，大多为基础必修课；第三学年则是专业教育和实习，选修课居多。第6学期安排的本科论文作为一个独立的层次，在整个教育计划中占有较重要的位置，且一般要求半年内完成。学生通过主修、辅修、选修、研讨班、专题座谈来实现自主学习。

针对当前大学教育中的分科过细、专业过窄导致课程与社会需求相脱节的弊端，ETH重视课程的综合化。ETH的综合课程主要有两种形式。一是以主题或解决问题为主线组织教材，一般是围绕一个社会现实问题，综合有关学科知识，构成课程内容体系。比如，数学专业和计算机专业都围绕工业界面临的现实问题开设大量的研讨班和专题座谈会课程。二是以学生活动为主线组织教材，让学生通过观察、分类、测量、实践、实习、实验等活动学会从事科学研究的方法。例如，数学专业和计算机专业的课程教学不仅有课堂讲授形式，还通常结合课堂练习、实验、实习等教学方式来完成，并大量开设研讨班、实习项目、实验课等。此外，本科论文也是体现上述思想的重要形式。课程的综合不考虑学科领域的界限，而是围绕教育者和学生共同认为有价值的问题和事件来组织，这符合人的整体认知特点和科学发展的综合化走势，有利于学生整体思维能力和创新能力的发展。

(三) 以学生职业需求构建课程体系，应用性与实际可操作性强

区别于学问中心课程构建模式，ETH针对学生的职业需要构建课程体系。课程紧紧围绕学习者的实践经验和实践需求，与劳动力市场之间建立明确的联系。这有利于学生了解产业需求，掌握本专业的最新发展方向和关键技术，并充分锻炼实践能力。以计算机专业为例，其中必修专业课程中有信息系统、软件构造与工程等课程，课程中所涉及的计算机理论主要围绕其职业中的应用展开。通过这类课程的学习，学生能够有针对性地掌握自己感兴趣且和未来职业需要相关的专业技能。与此同时，由于重视学生未来的职业需要，课程的内容也尽量紧密结合行业发展中最新出现的问题。例如，计算机专业根据软件行业发展的需要，不断推陈出新，一方面及时推出诸如软件构造与工程、数学出版、实践案件研究、软件工程实践、科学可视化研讨班、数据管理系统热门主题等实用性很强的课程；另一方面，根据发展不断更新一些传统的计算机专业课程内容。

(四) 课程设置针对性强，重视实践技能和个人发展

其一，课程设置的针对性强，课程内容细致具体，绝大多数是本专业的专业课程，因此，课程比较细致具体地涵盖了几乎本专业范围内职业发展需要的所有主要问题，同时兼顾课程的开放性和跨学科性，使学生有一个接受新知识的开放心态。比如，数学专业必修课程就涉及到物理、化学、统计、计算机等知识领域。其二，重视实践技能教育，从而更好地保证学生所学紧紧围绕其职业需要。因此，在实践技能训练上，学生需要投入很大精力。其三，设置了辅助学生未来自我实现的个人发展课程。比如，数学专业设了9个系列的选修课和200余门人文、社会和政治科学必选课程。

四、小结

不可否认，当前中国的本科教育改革更多向美国模式“取经”。然而，欧洲国家的本科教育，无论过去还是当前，都与美国模式有明显不同。但是，这种不同也得到了世人的认可。在当前中国更多借鉴美国模式的背景下，有必要把眼光放向欧洲国家，广泛借鉴世界不同模式的本科教育经验，以博采众长。通过研究ETH的本科教育课程体系和相关制度设计，可以为我国本科教育改革提供更多的启示。ETH本科教育核心特点是：通识教育并不一定要在专业课程之外另设“通识课程”来实现，还可以通过宽口径的专业教育来实现；在设置宽口径的课程体系的基础上，坚持“适性发展”“跨域性”学习，打破狭隘的专业限制，使学生在本学科“专门教育”之外，能保持开放的心灵，结合未来职业生涯多元发展；欧洲国家本科教育模式鼓励学生参与实践，了解本专业的最新发展方向并掌握关键技术，受到产业界的普遍欢迎。

来源：《世界教育信息》2015年第2期 作者：彭安臣 廖麒豪

[返回目录](#)