



江苏理工学院  
JIANGSU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# 高教视点

2019年第2期

应用型本科人才培养专题

2019年6月

# 目 录

## 媒体报道

1. 高校要构建高水平人才培养体系..... 1
2. 大学人才培养须走出自己的路..... 4
3. 一流应用型本科建设之路..... 9

## 理论视野

4. 努力构建以立德树人、全面发展为导向的人才培养体系 .....11
5. 全域教育视角下的高校人才培养模式优化.....19
6. 应用型人才培养的观念与路径.....23
7. 新时代与新师范：背景、理念及举措.....29
8. 创业教育融入人才培养体系的思考与实践.....36
9. 高校人才培养方案修订的若干问题.....40

## 域外视角

10. 发达国家应用型本科院校人才培养模式及启示 .....45
11. 德国应用科技大学的人才培养及其启示 .....49
12. 美国应用型人才培养模式对我国本科教育的启示 .....56

## 他山之石

13. 工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设 .....60
14. 新工科多专业融合培养模式的构建与实践 .....70
15. 新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考 .....77
16. 基于“三元融合”培养应用型人才：新型产业学院的建设路径.....84
17. 中德合作助推卓越应用型人才培 养 .....90

## 高校要构建高水平人才培养体系

孟繁华

【编者按】习近平总书记在全国教育大会上指出，坚持把立德树人作为根本任务，并强调要努力构建德智体美劳全面培养的教育体系，形成更高水平的人才培养体系，强调深化教育体制改革，健全立德树人落实机制。教育科学版组织文章深入学习体会习近平总书记关于立德树人根本任务重要论述的精神，从构建教育体系、提升人才培养质量等方面提出落实建议，敬请关注。

习近平总书记指出，要努力构建德智体美劳全面培养的教育体系，形成更高水平的人才培养体系。这是人才培养工作的重要认识论和方法论，集中体现了习近平总书记对社会主义办学规律、教书育人规律、学生成长规律的科学把握，具有很强的战略指导性和现实针对性。

教育是国之大计、党之大计。在中国特色社会主义进入新时代、全面建成小康社会进入决胜阶段的大背景下，党中央召开新时代第一次全国教育大会，体现了以习近平同志为核心的党中央对教育工作的高度重视，开启了新时代加快推进教育现代化、建设教育强国、办好人民满意的教育的征程。习近平总书记在全国教育大会上的重要讲话，科学概括了我国教育发展的“九个坚持”的宝贵经验，形成了系统科学的新时代中国特色社会主义教育理论体系，为新时代教育改革发展指明了前进方向、提供了根本遵循。

党的十八大以来，习近平总书记关于教育工作的重要论述，思想深刻，内涵丰富，其中贯穿始终的一个鲜明主题就是“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题。在全国教育大会上，习近平总书记强调，培养什么人，是教育的首要问题。我国是中国共产党领导的社会主义国家，这就决定了我们的教育必须把培养社会主义建设者和接班人作为根本任务，培养一代又一代拥护中国共产党领导和我国社会主义制度、立志为中国特色社会主义奋斗终身的有用人才。这一重要论述从党和国家事业发展的战略高度，进一步明确了教育工作的根本任务，指明了教育现代化的方向目标。

为实现这一目标任务，习近平总书记特别指出，要努力构建德智体美劳全面培养的教育体系，形成更高水平的人才培养体系。这是人才培养工作的重要认识论和方法论，集中体现了习近平总书记对社会主义办学规律、教书育人规律、学生成长规律的科学把握，具有很强的战略指导性和现实针对性。高校要把学习贯彻习近平总书记重要讲话精神不断引向深入，就必须牢牢把握立德树人这一根本任务，把形成高水平人才培养体系作为一项基础性工作来抓，统筹推进学科体系、教学体系、教材体系、管理体系和思想政治工作体系建设，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

### 一、强教之基——加强学科体系建设

学科是大学进行人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新的功能载体。一所大学的学科建设水平集中彰显了这所大学的综合实力和核心竞争力。党的十九大报告明确提出要“加快一流大学和一流学科建设，实现高等教育内涵式发展”。要实现内涵式发展，就必须坚持以学科为基础，构建协调可持续发展的学科体系，推动高等教育从规模扩张向质量提升

转变，培养更多适应高质量发展的各类人才。

高校要立足学校自身办学定位，凝练学科发展方向，突出学科建设重点，创新学科组织模式，打造更多学科高峰，带动学校发挥优势、办出特色，以高水平学科建设支撑高质量人才培养。特别是，当前科学技术迅猛发展，高校要主动瞄准世界科技前沿，打破传统学科之间的壁垒，促进基础学科、应用学科交叉融合，下大力气组建交叉学科群和强有力的科技攻关团队，加强对原创性、系统性、引领性研究的支持，在前沿和交叉学科领域培植新的学科生长点。要着力提升教育服务经济社会发展能力，调整优化高校学科结构、专业设置，建立健全学科专业动态调整机制，推进产学研协同创新，积极投身实施创新驱动发展战略，着重培养创新型、复合型和应用型人才。

### 二、立校之本——完善教学体系建设

教学是大学之所以为大学的基石，离开了教学，大学也就失去了“根”和“本”。在全国教育大会上，习近平总书记明确提出要“构建德智体美劳全面培养的教育体系”。德智体美劳全面发展，是实现人的全面发展的核心要义，也是人类社会教育的价值趋向。客观上讲，这也是我国教育一直以来的努力方向，但从实践层面上看，德智体美劳教育不平衡、不充分的问题还十分突出，特别是对体美劳一定程度上还重视不足。习近平总书记围绕人才培养，强调要在六个方面下功夫，其中特别指出，要树立健康第一的教育理念，开齐开足体育课，帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志。要全面加强和改进学校美育，坚持以美育人、以文化人，提高学生审美和人文素养。要在学生中弘扬劳动精神，教育引导崇尚劳动、尊重劳动。

这些重要论述鲜明强调了体美劳教育的重要性，集中彰显了“以学生为本、以学生发展为中心”的教育理念，既是对现实问题的关切，也是对育人规律的回归，为新时代不断完善教学体系建设指明了路径和方法。高校要始终坚持把学生成长成才作为出发点和落脚点，坚持以教学为中心，改善薄弱环节，补齐教育短板，全面提升学生综合素质，培养德智体美劳全面发展的人才。

### 三、教学之要——促进教材体系建设

教材是体现国家意志、传承民族文化的重要载体。课程教材体系建设是育人育才的关键。加快推进教育现代化、建设教育强国，必须构建起与之相匹配的具有中国特色、世界一流的教材体系。2016年，习近平总书记在哲学社会科学工作座谈会上强调：“要抓好教材体系建设，形成适应中国特色社会主义发展要求、立足国际学术前沿、门类齐全的哲学社会科学教材体系。”这为加强教材体系建设提供了根本遵循。

高校教材体系建设必须紧紧围绕“教什么”“教给谁”和“怎样教”这一根本问题，着力提升教材的政治性、思想性、科学性、民族性、时代性和系统性。一方面，要坚持以马克思主义为指导，强化马克思主义对教材建设的统领，全面推进习近平新时代中国特色社会主义思想进教材，一体化推进大中小学德育教材建设，加快构建中国特色哲学社会科学教材体系。另一方面，在教材体系建设中既要充分弘扬中华优秀传统文化，集中彰显中国立场、中国智慧、中国价值，又要提倡对各种思想文化广纳博鉴，充分吸收世界所有国家哲学社会科学取得的有益成果，以坚定的文化自信和学术自信，不断提升中国特色哲学社会科学教材体系建设的质量和水平，增强教材育人的实效性。

#### 四、善治之道——优化管理体系建设

高等教育综合改革的目标是推进大学治理结构和治理能力现代化，建立中国特色现代大学制度，形成充满活力、富有效率、更加开放、有利于高质量发展的教育体制机制。

要按照习近平总书记的要求，健全立德树人落实机制，彻底改变、扭转不科学的教育评价导向，坚决克服唯分数、唯升学、唯文凭、唯论文、唯帽子的顽瘴痼疾，解决实际工作中与立德树人根本要求有所偏离的问题，纠偏扶正。

要着眼于“教好”“学好”“管好”，系统深化育人方式、办学模式、管理体制和保障机制改革，充分激发教育事业发展新活力，形成积极上进、勇于担当、勇于探索的文化氛围。

要加快推进人才培养模式改革，推进科教协同育人，完善高水平科研支撑拔尖创新人才培养机制。

要扩大教育对外开放，同世界一流资源开展高水平合作办学，把“走出去”和“请进来”结合起来，将国外优质教育资源有效融合到人才培养全过程。

要充分利用云计算、大数据、人工智能等新技术，构建全方位、全过程、全天候的智慧校园支撑体系，不断提升教育教学管理能力。

同时，高校还要结合自身实际，加快建立资源募集机制，争取社会资源、扩大办学力量、拓展资金渠道，助力高水平人才培养。

#### 五、育人之魂——加强思政工作体系建设

加强党的领导和党的建设，加强思想政治工作体系建设，是形成高水平人才培养体系的重要内容。高校加强党的全面领导，必须把政治建设摆在首位，增强“四个意识”，践行“四个服务”，切实履行好管党治党、办学治校主体责任。思想政治工作是学校各项工作的生命线，学校各级党委、党组织必须紧紧抓在手上，培养和组织一支会做思想政治工作的政工队伍，把思想政治工作做在日常、做到个人。

思想政治工作从根本上说是做人的工作，必须围绕学生、关照学生、服务学生，完善全员、全过程、全方位育人工作体系，把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节，教育引导学生在培育和践行社会主义核心价值观，立志扎根人民、奉献国家，成为有大爱大德大情怀的人。要把建设政治素质过硬、业务能力精湛、育人水平高超的高素质教师队伍作为基础性工作来抓，加强教师教育体系建设，加强师德师风建设，教育引导教师执着于教书育人，有热爱教育的定力、淡泊名利的坚守，争做“四有”好老师，成为学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

【作者系首都师范大学校长、教授、博士生导师】

——摘自《中国教育报》2018年10月11日第6版

## 大学人才培养须走出自己的路

邬大光

【编者按】社会主义建设者和接班人，既要有高尚品德，又要有真才实学。学生在大学里学什么、能学到什么、学得怎么样，同大学人才培养体系密切相关。目前，我国大学硬件条件都有很大改善，有的学校的硬件同世界一流大学比没有太大差别，关键是要形成更高水平的人才培养体系。毋庸置疑，改革开放以来，我国高等教育进行了若干重大领域改革，取得了显著成就。但同时也存在一个事实，那就是与高等教育其他领域改革相比，高校人才培养仍是我国高等教育改革发展中的短板。高校如何在人才培养上有大建树？本文作者对当前高校人才培养模式进行的反思具有一定的启示意义，让我们看到在高等教育改革的“深水区”，人才培养体系必须立足于培养什么人、怎样培养人这个根本问题来建设，可以借鉴国外有益经验，但必须扎根中国大地。

### 一、大学人才培养成为短板

前不久，我去世界卫生组织，见到了世界卫生组织助理总干事。他说世界卫生组织有7000余雇员，但中国雇员只有40余人。目前，中国每年交给世界卫生组织的会费大约2500万美元，从2018年开始就要交5000万美元。但是，我们交的钱和派出的人数相比，是典型的“代表性缺失”。他还说在100余个世界上的国际组织中，中国基本都存在“代表性缺失”的现象。他认为我国选派不出高水平的人在国际组织任职，关键就是人才培养质量有问题。反观日本，自二战之后共产生25个诺贝尔奖获得者，本科全部是日本本土大学毕业，在国外读硕士的只有2个，在国外读博士的只有3个，这反映了日本大学人才培养的竞争力。

无独有偶。过去三年，我有幸参加了国内六所“985工程”高校的审核评估。教育部评估中心对这一轮“985工程”高校的审核评估，采取了一项新举措，即邀请外国学者参加。这些外国学者大部分是世界一流大学的校长或从事高等教育研究的学者，分别来自美国、英国、加拿大和日本。这些外国专家几乎都是第一次参加我国一流大学的审核评估。在深入考察和评估后，他们有一个共同的认识：即我国“985工程”高校的硬件已经是世界一流，其条件之好远远超出他们的想象，让他们感到震撼和羡慕。然而，当这些外国学者深入到教学第一线听课、召开学生座谈会、调阅各种教学文件时，他们又不约而同地认为：中国一流大学的本科人才培养与世界一流大学相比，无论是在教育理念、培养模式和教学手段上，都还存在差距。最为突出是学生普遍缺乏批判性思维、基础不够厚、口径不够宽、跨学科程度弱、国际视野不足。

其中，印象比较深刻的是美国芝加哥大学副校长在某大学评估反馈会上的发言。他说：“贵校的人才培养目标是领袖人才、创新创业人才，这种远大的人才培养目标是一流大学应有的担当。但不知贵校是否考虑过在二十年或者最多三十年之后，当中国对于世界更为重要时，贵校今天培养的人才能够引领世界吗？”他的话让我非常震惊，在我的认知里，至少我还没有这种意识和准备，或者说国内一流大学的管理者似乎还都没有想过这个话题，都还没有想到如何让我们的学生具有治理世界的能力，更没有为了实现这个目标提前做好准备。在我们的思维方式里，为国家培养人才是天经地义，为世界培养人才为时尚早。可

是西方学者已经想到了这个命题，并且成为十分关注的话题。仅从提出这个命题的角度看，我国一流大学人才培养的观念明显缺乏超前意识。今天在读的大学生，无论是本科生还是研究生，二三十年后，当他们到了40岁至50岁的时候，我国有可能已经是世界第一大经济体，但我们今天培养的人才，无论是视野还是能力，显然还不具备参与全球治理的能力。

另一个足以引人深思的问题，是外国专家对中国大学课堂教学的观察。2016年，在某大学评估时，美国加利福尼亚大学洛杉矶分校副校长在听了几节课之后说，她非常不理解为什么在中国一流大学的课堂上，学生与教师的交流互动如此缺乏，基本上是教师讲学生听，此种现象如何培养学生的创新和批判能力？当我们问她什么是好的课堂教学时，她给的答案是：大学课堂教学有五重境界：第一重境界是“安静（silence）”，即课堂上很安静，学生不发言；第二重境界是“回答（answer）”，即老师课堂上提出问题，学生们只回答对或不对，是或不是；第三重境界是“对话（dialogue）”，即老师与学生之间有一定的互动；第四重境界是“批判（critical）”，即学生会老师的讲授内容提出质疑；第五重境界是“辩论（debate）”，即学生与老师互相反驳。虽然在审核评估专家听课时，课堂的教学效果比平常好，但显然与外国学者希望看到的还有很大差距。

为什么会出现这种现象，原因众多，这些外国学者也给出了部分答案：即我国的一流大学对科研的重视远远超过教学，我国的一流大学普遍还没有感受到人才培养的压力，还没有深刻体验到人才培养的重要性。诚如芝加哥大学副校长在某大学反馈会上说：“我相信中国一流大学的科研指标在国际社会的各种排名榜上会持续上升，但是中国一流大学的人才培养与科学研究不同步。一流大学必须认识到，当其科学研究达到一定水平时，人才培养就成了核心竞争力。”他们普遍建议：在中国一流大学的硬件已经得到明显改善后，必须要重视人才培养，只有在人才培养上具有引领的大学才是真正的一流大学，才可以称得上是一所卓越的大学。一位几次参加评估的外国学者指出：中国的一流大学在人才培养上似乎有许多亮点，但很多是在模仿国外大学的做法，没有中国本土文化特色。尽管这些外国学者对我国一流大学人才培养上的评价有些尖刻，但指出要害，具有深刻的警醒意义。

## 二、对我国大学人才培养模式的反思

前不久，厦门大学迎来了教育部口腔医学专家组，考察学校是否具备举办口腔医学专业的条件。在汇报过程中，汇报人经常会用“牙科”这个概念，该组长纠正说，在中国，这个专业不能叫牙科，只能叫口腔医学。问她为什么，牙科和口腔医学有什么区别？该组长以“扫盲”的口吻说：牙科是欧洲和北美的称谓，口腔医学是前苏联的称谓，这一提法从上个世纪50年代初就已经明确。

事实上，不仅仅在口腔医学，在我国高等教育的大量概念中，有许多称谓和制度设计都来自前苏联，例如专业、教学计划、教研室等。但是今天，随着我国高等教育国际化步伐不断加快，人们发现很多过去习以为常的概念，在翻译时似乎很难找到与之完全对应的英文单词。以“专业”这一概念为例，翻译成英文可以有“profession”“major”“minor”“Specialization”等不同译法。不仅仅在称谓方面，在对外交流中，很多高校在自我介绍时，常会亮家底一样提到学校有多少个一级学科、二级学科，多少个国家重点学科、特色学科。这一介绍有时会让国外专家很不理解。为什么会出现这种不同频道？此种现象既与我国高等教育发展阶段性有关，也与我们对高等教育理解和认识有关。其中，前苏联教育模式的痕迹和惯性是一个重要原因。

回眸历史，上个世纪 50 年代，在前苏联专家指导下，我国高等教育领域进行了一系列改造。这种改造从宏观管理体制到微观教学领域，几乎无所不在。宏观上说，从大规模院系调整为切入点，形成部委举办高等教育的格局，直接对接国民经济发展需求；在中观高校内部管理体制上，建立了学校一系一专业一教研室的组织体系；在微观教学体系上，课程设置、教学大纲、教材直接采用前苏联蓝本。可以说，前苏联教育模式奠定了当代中国高等教育的基本框架。今天人们熟知的高校组织架构、教学计划、教学大纲、教学进度表、教学工作量制度、教学编制等众多最为基本的教学管理制度，都是在上个世纪 50 年代形成的。尽管改革开放后，我国大学的组织架构和人才培养模式不断改革，但在人才培养和教学领域深处，前苏联教育模式的影响依然根深蒂固。其中两个方面尤为明显：一是高度集权的计划模式；二是高度专门化的教学体系。

其一，根据有计划按比例培养各类专门人才的思想，1954 年，我国参照前苏联高校的专业目录制定了第一个国家专业目录《高等学校专业目录分类设置》。这一专业目录问世后，经过历次修订，不仅成为高校设置专业的指南，同时也是国家制定招生计划、就业计划的重要手段，也成为高校配置资源、安排教师、课程、建立实验室的依据。这样，专业目录从原来的知识分类变为行政管理手段。其二，为了迅速高效地培养行业急需人才，全国以专业为单位，推进统一教学计划、统一教学大纲、统一教材，甚至统一教学管理，由此在全国高校形成了非常一致的专业教育模式。而在高校内部，以专业为单位建系，以系为单位组织教学和管理，形成了专门化的教学体系。从二者关系而言，专门化教学体系适应了当时集权计划经济的发展需求，而集权的计划模式又强化了专门化教学体系。

对于中国这样一个穷国办大教育的国家，高度计划的专业教育模式无疑培养了一大批各行各业的急需人才。但当社会经济体制从计划模式转向市场模式，并且市场在资源配置将起决定性作用时，当我国正从高等教育大国走向高等教育强国的目标时，这种高度集中的计划模式和过于专门化的教学体系，就会显得与现实有诸多不适，这些不适需要从源头上进行反思：

首先，我们要反思人才培养的目标。过去一直强调培养高级专门人才。但在我国社会转型、产业升级、提倡创新的大背景下，我们正在面对大学生所学专业与就业职业的匹配度不断下降的现实，尤其是在互联网技术迅速发展的背景下，我们是否还要强调专业与就业的完全对口？还是说需要从终身教育的视角重新审视我们的人才培养目标问题，调整与改革专门化教育的目标与模式。

其次，我们要对专业体系进行反思。从某种意义上说，专业体系是学科知识体系的一个“横断面”，需要从不断变动的学科知识体系截取相对成熟的知识体系组成专业。对于一个科技文化水平相对落后的国家，依赖于一种相对稳定的专业分类，对于提高科学研究水平和人才培养质量无疑起到稳定和保障作用。相反，当一个国家的科技水平达到一定程度且需要突破时，就不能完全被人为的学科专业体系限制。特别是在国家创新驱动战略发展推动下，新兴学科专业、交叉学科的强劲需求已经对传统专业模式提出挑战。这种背景下，我们是否还要固守某些传统，还是需要回归学科专业之本来面目？

再次，我们要对教学过程进行反思。传统专业教育模式说到底，就是把教师安排到各个专业生产线，并以集约化的班级授课进行知识传授。但在今天，学生的多样学习需求以及知识传播方式的多样化，使这种传统的知识导向的传授方式已经暴露出它天生的缺陷。



因为今天社会需要的是一种能力标准，一种尽快适应社会变化的能力，是一种增值的价值观。这种转变，需要大学给予学生更多的个性化帮助，需要整个课程体系与教学过程转移到学生的能力与素质的培养上。

最后，我们要反思大学的组织体系。基于大学的基本职能是人才培养，我国高校在学习前苏联模式的过程中，建立了学校—系—专业—教研室为基本框架的教学组织体系。但在今天，在强化科研的过程中，大量新型的科研组织不断涌现，而传统基于人才培养为根基的教学组织在不断被侵蚀、弱化、甚至边缘化，这一变化使大学的功能日益多样和复杂，而人才培养的这一基本职能却遭到不断“撕裂”甚至被遗忘，新型教学组织的建立已成为当务之急。如何不忘初心、回归大学根本，从根基上重塑现代大学教学组织和制度，这既是一个管理问题，也是一个基本价值判断。

### 三、走出一条属于自己、影响世界的路

改革开放以来，为了适应经济体制改革和多元化的需求，我国大学人才培养一直试图突破前苏联体系。自上个世纪90年代以来的高等教育管理体制以及后来的院校合并，解决了单科性大学以及中央部委举办行业大学的弊端；高校招生就业体制改革推动了高校面向社会和市场办学；高校内部进行的校院二级管理体制，为高校人才培养模式改革奠定了外部条件。与之相伴随的改革还有大类招生、分类培养、主辅修制、拔尖计划甚至设立本科生院等等。但客观地讲，尽管高校在外部管理体制、招生就业体制发生了较大变化，但在人才培养的这一根本问题上，高校推进的许多改革都是原有体系上修修补补，都没有跳出原有的“苏联模式”，没有从根本上撼动原有的教学体系。

以学分制为例，我国从上个世纪80年代初就开始学分制改革，但时至今日，学分制仅仅是作为一种制度形式存在，并没有真正触及学分制的本质，即学习自由：包括选课自由、选专业自由以及选择学习进程自由。根据我们课题组对全国718所高校不完全统计，各高校学生转专业人数占在校生人数平均不到2%，占招生数的比例也只有7.4%。根据对全国820所高校毕业率和学位授予率的统计，两者分别平均达到了97.75%和96.90%。而与美国高校相比，排在前50名高校（national university）六年毕业率平均只有89.7%，而排在51至100名高校（national university）六年毕业率平均只有56.2%。当然，如此之低的毕业率对于我们这样一个教育大国不一定合适，但是，如此之高的毕业率和学位授予率也不是学分制要达到的目标，这只能说明我们的学分制还只是“皮毛”，并没有真正给学生自主学习这一核心内涵。又如，多年来一直倡导宽口径、厚基础，但实际上，高校学科专业的壁垒依然存在，专业设置越来越细，课程开设越来越专，课程结构越来越僵化。究其原因，乃是在计划思维下，学科专业体系已经变成一种行政体系、一种资源配置体系、一种学术组织体系。这些例子说明，尽管改革开放后，市场经济体制下的用人环境在变化，高等教育招生体制在变化、就业体制在变化、宏观行政体制在变化、高校内部管理体制在变化，但是我们的人才培养、教学计划、课程方案，尤其是大学课堂的教学模式却相对滞后，或者说并没有发生根本变化。之所以未能发生变化，除了政治经济文化等因素外，大学自身发展的历史惯性是一个不容忽视的重要方面。

回顾我国高等教育百年史，我国大学在办学上既受欧美大学的影响，也受前苏联体系的影响。因此在我国高等教育改革的进程中，就出现了大量两者混用的现象，例如，重修制度是学分制一个重要特征，补考是学年制的另一特征，但在我国，在一所大学里会出现

既有重修又有补考的并存现象。孰知，北美的教育模式与前苏联的教育模式是两个完全不同的制度安排，这一现象说明，传统习惯是一股非常强大的力量，常常制约或束缚着人才培养的创新与发展。由于我们的老师都是在前苏联教育模式下接受教育的，我们也自然地传承这一模式，以至于我们忘了自己被禁锢在这种模式中而形成历史惯性。这种历史惯性包括：课堂教学惯性、专业教育惯性和学科教育惯性。这种惯性已经被模式化和固化，且进入了集体无意识状态。今天有相当一部分老师从进入大学起，就被绑在某门课程上，被绑在某个专业上，被绑在某个学科上。当一个大学老师被紧紧地绑在一门课程、一个专业或一门学科上时，这个学校的水平，这个学科的水平，这个专业的水平，包括这个老师的水平，就很不容易得到促进和发展。从这一意义上说，走出大学人才培养的历史惯性，就是要跳出“前苏联模式”，走出我们自己的、适应中国人才培养目标的模式，这是中国高等教育走向教育强国的大势所趋。当然辩证地讲，前苏联模式给我国大学教育留下了许多宝贵财富，例如教研室制度、实习制度等等。所以跳出这一模式并不意味着抛弃一些优良传统，然而与此同时，我们更希望在改革进程中必须深刻认识这些历史惯性对于人才培养模式的负面影响。

追溯中国高等教育发展的历史，我们必须了解到，作为后发外生型发展模式的中国高等教育，过去也一直倡导“中体西用”，希望走自己的路，有着自己独特的人才培养制度。虽然在国家相对落后的背景下，大学更多采用了一边倒的全盘接收，但在国力强盛，中国要从高等教育大国迈向高等教育强国的今天，我们必须反思我们的人才培养模式，并走出自己的道路。

从世界高等教育发展史看，一流大学对世界的高等教育影响不仅仅在科研方面，更能体现引领世界潮流的，往往是教育思想的引领和与之相应的教育制度创新。其中典型的如牛津大学、剑桥大学的书院制，哈佛大学的选课制，德国柏林大学的教学与科研相结合。相比之下，我国自启动“211工程”和“985工程”以来，科学研究得到了空前重视，且收到了显著效果。但人才培养似乎始终是我国高等教育的短板。仅从当前国内一流大学招聘人才的要求来看，几乎都聚焦在具有留学背景的海归身上，尽管人们也在反思一味追求洋标准的负面影响，但从一个侧面反映了一流大学对自身人才培养的不满意，或者说不够自信。教育自信是文化自信的基础。今天当我国高等教育面临着的是全球化的大潮，伴随着中国将成为世界强国的未来，我国的高等教育要走出一条属于自己的路，一条具有世界影响力的路。实现这一目标的关键是大学要有自己的教育思想和适合自己的现代大学教育制度，其中最为迫切、列在首位的是大学须走出人才培养的历史惯性。这一历史任务不仅需要大学意识到自身的软肋和不足，还需要整个高等教育战线的自我觉醒，培养引领世界的人才必须跳出原有的人才培养体制与模式，这是我国大学人才培养走向世界的第一步。总之一句话：大学必须守住人才培养这个根。

【作者系厦门大学副校长，厦门大学高等教育质量建设协同创新中心主任，教授】

——摘自《光明日报》2018年6月19日第13版

## 一流应用型本科建设之路

作为高等教育重要组成部分的应用型本科，首先必须主动适应和应对外部环境的变化，增强对外部环境变化的预测能力，不断调整结构，使得定位与区域经济社会发展相适应、人才培养体系与社会变革相适应、科学研究与行业企业需相适应，发挥自身优势，实现自我价值。

其次，高等教育的根本目的是培养不同类型和层次的人才，培养结构必须和区域发展对人才需求的结构相匹配。建设一流应用型本科必须夯实基础，立足本科教育的内涵和要求，遵循高等教育和本科教学发展规律，牢固树立“高教大计、本科为本；本科不牢，地动山摇”的信念，力求实现本科教育创新、教学创新、人才培养创新和实训实践创新。在人才培养层次方面，要在办好本科教育基础上，构建“专科—本科—研究生”一体化的人才培养体系；重视教学的基础作用，牢牢把握教学的中心地位。实现优化生源结构，招收更多区域的学生，调整就业导向，吸引更多的学生在区域就业，最大限度地服务区域发展。

再其次，应用型本科必须遵循高等教育的发展规律，通过对学校发展历程学校办学观念的反思、概括、提炼和阐释，明确定位。强调应用二字，大力推进产教融合，做好校校、校企、校地、校所合作，促进产业链、创新链与教育链、人才链的有机衔接，切实提高服务地方经济社会发展的能力。在重点做大做强特色学科专业的同时，统筹其他专业协同共进，切实提高办学整体实力。

### 一、突出特色、提升内涵

特色由办学理念和定位凝练升华而成，是学校通过紧密结合国家需要、区域需要长期积累、由内而外形成的，并与外部因素相互作用，与同类型高等院校互相区别，体现出独特的个性，并由差异性带来知名度、美誉度和认同度。

首先要考虑学校所处的客观环境，经济、文化、区域内高等教育发展情况，是否有助于形成独特的办学特色。以区域环境发展促进内涵建设提升，形成自身的比较区位优势，成为地方甚至辐射周边区域的特色高等教育新高地。根植区位优势，强化“地方性、应用型”属性，增强与地方经济社会发展的黏合度，错位办学、错层培养，发挥局部优势，在办学定位、办学理念和办学目标上充分体现独特性和个性化。

其次要考虑地方需要，包括对人才类型的素质要求、层次要求、专业要求和技能要求，是否有助于提升认同性。创新“政产学研”合作模式，充分进行资源整合，完善相关制度设计，充分发挥地方政府行政链、地方产业生产链、学校术—科研链的优势，加强资源分享与信息沟通，推动行政链、生产链、技术—科研链相互促进、顺畅转动、螺旋上升，构建“政府—产业—学校”一体化的资源整合模式。

再其次要考虑自身的办学优势和历史传承、学科专业积淀，是否有助于挖掘创新点。拓展和创新现有专业主要方向，不断充实学科内涵，注入新的学科建设文化，与时俱进凝练学科方向，拓宽专业建设领域与研究方向，形成合力发展的态势，形成具有学科优势的专业研究群。

### 二、凸显应用、回归本质

基于定位及发展趋势，应用型本科应巩固基础、突出特色、凸显应用，紧跟时代发展，服务地方需求，在应用型人才培养上办出特色，争创一流。

人才培养体系及方向凸显应用性。在我国高等教育体系中，不仅需要高层次的基础性研究型人才，还需要大量能够将成熟技术进行创新、升级，将新技术转化为应用性技术的应用型人才。建设一流应用型本科，要建立人才差异化指导、分层次培养体系，将学生的知识、能力、素质结构优化与明确的培养目标和发展导向进行有机结合。要将具有学术潜力的学生培养成为具备一定应用型理论的业、学术型人才；将解决问题能力突出、创新能力强的学生培养成能够熟练应用新技术、进行创新的应用型人才；其他学生则按照宽口径、厚基础、优素质的向，向应用型方向进行培养。要以打造应用新技术人才培养的高地为中心，紧跟产业发展方向，把云计算、物联网、大数据、人工智能等新技术、新知识引入课程，构建“实训—研发—创新创业”一体化的新实践体系，将创新创业教育、职业素养教育融入人才培养全过程，增强面对新业态变革的竞争力。

学科专业设置和建设凸显应用性。根植地方经济社会发展的需求，以实现深度产教融合为目的，在人才的知识结构和能力体系方面进行突破，形成特色和品牌学科专业。掌握和预测产业行业发展趋势、技术发展需要。除了把更好地服于地方经济建设和社会发展为专业设置基础准则外，更要密切关注国内外相关学科和领域发展的前沿动态，设置更多的交叉学科、复合型专业，以适应社会对高素质创新型应用人才的需要。

科学研究及成果转化凸显应用性。以产教合作为引领，即以企业需求为导向，签订校企合作协议，建立校企合作平台，为企业发展提供技术支持、产品开发、成果转化和项目策划等服务。利用科研成果和发明专利、技术为地方经济社会发展服务，通过产、学、研、用提升办学层次、提高办学水平。

——摘自《中国教育报》2018年11月8日第6版

## 努力构建以立德树人、全面发展为导向的人才培养体系

吴朝晖

【摘要】高校需要主动适应全人教育和终身教育的全球高等教育发展思潮，深入贯彻落实全国教育大会精神，完善以立德树人、全面发展为导向的人才培养体系。进一步树立全人教育的培养目标，促进知识传授、能力培养、素质提升、人格塑造有机结合。进一步创新全员育人的培养模式，推动通识教育、专业教育、交叉培养、思政教育深度融合。进一步构建全过程的教育生态圈，加强课程教学、校内实践、社会实践、国际交流4个课堂的协同培养。进一步打造全方位的教学新体验，深化课堂教育、慕课教学、移动学习、网络平台创新互动。充分调动人和组织的积极性，深化教育教学体制机制改革，推进一流的本科教育、卓越的研究生教育与特色的继续教育建设，从而持续提升人才培养的能力和品质。

人才培养是大学的核心使命，人才培养质量是关系学校生存与发展的根本。随着信息化、全球化的深入推进，大学教育教学面临的环境急剧变化，人才培养的核心要求转向德才兼备、全面发展，高校迫切需要转变培养理念、目标、模式、方法，构建起适应时代的一流教育教学体系。

### 一、全人教育与质量建设是高等教育改革发展的战略主题

#### （一）当代高等教育发展新思潮

当前，新一轮科技革命、产业革命和教育革命正在加速汇聚发展，第四次工业革命和第二次机器革命向纵深推进，科技进步日新月异，人类社会深刻转型。在此背景下，高等教育正孕育着革命性的转变，世界各国纷纷对传统的教育理念和人才培养模式进行了深刻反思。全人教育、终身教育的理念逐渐成为引领世界高等教育改革的主流思潮。

1. 全人教育。以促进人的整体发展为主要目的的全人教育思潮一经兴起，就迅速发展成为一场世界性的教育改革运动。全人教育反对将工具性目的凌驾于个人发展目的之上，倡导充分发掘学生的潜能，使人在身体、知识、技能、道德、智力、精神、灵魂、创造性等方面都得到发展。全人教育的理念下，高等教育的各个要素与环节都将发生重大转变。在教育理念方面，更加重视学生的全员化和整体性发展，强调树立多元化、多样性的质量观。在培养目标方面，更加推崇国际化技能培养，特别是学生全球视野的拓展以及与国际社会的深度融合。在培养模式方面，局限于特定学科专业的人才培养模式被打破，通专融合的教育特色日益彰显。在教学方法方面，信息网络技术发展强烈地冲击着传统的教育教学方式，开放式、个性化学习备受肯定，大规模开放的网络课程（MOOC）、学习分析技术等推动高等教育模式发生深刻变革。在教育评价方面，更加注重与教育目标的一致性评价，评价标准从单一向综合转变，要求更加全面、多维地评价教师和学生，改进课堂教学评价成为评价方式改革的重点。

2. 终身教育。自20世纪60年代以来，终身教育思潮一直是世界教育发展的重要议题。终身教育理念打破“一生中仅限于青少年时期的正规学校教育”的传统观念，认为教育应该贯穿于人的生命始终，通过全时空覆盖的教育活动，促进人多方面的终身发展和人格完善。

终身教育理念下的教育，从相对集中于一个时段、有限空间、以学龄期为主的活动，转变为了覆盖每一个人的人生全时空的活动。终身教育的目标在于使人养成学习的习惯，获得继续学习所需的能力，以适应个人在各个方面、各种范围的需要并且能够应对各种新的挑战。2015年，联合国教科文组织发布《教育2030行动框架》，认为受教育权自出生那一刻起贯穿人的一生，提出了“以确保全纳、公平、有质量的教育，增进全民终身学习机会”为总体目标。

### （二）世界高等教育发展新动向

伴随着科技创新带来的时代巨变，人才资源日益成为当代最重要的战略资源和争夺对象。今天的人才质量将转变为明天的综合国力，特别是国家的创新力、竞争力。因此，高等教育在全球范围内得到了极大关注，国际组织、各国政府与各类大学纷纷出台改革举措，着力提升人才培养质量。

近年来，经济合作与发展组织（OECD）推出高等教育学习成果评价项目（AHELO），把人才培养质量作为高校教育评估的核心内容，通过对毕业生的学习成果进行评估来判断学校的教育质量，并以此指导高校改进教学。英国教育部于2016年发布名为《知识经济体的成功—教学卓越、社会流动及学生选择》的高等教育白皮书，提出教学卓越框架（TEF），强调以学生为核心提升教学质量，把大学的经费与教学质量挂钩。《华盛顿协议》坚持“学生中心、产出导向、持续改进”的核心理念，开展国际实质等效专业认证，推动工程教育改革。联合国教科文组织、国际高等教育质量保障联盟等也将质量作为核心，致力于推动高等教育教学质量的改进。

面对高等教育变革的机遇与挑战，传统的顶尖大学也积极推进教育改革创新，斯坦福大学于2012年发布《斯坦福大学本科生教育研究》报告，提出通过革新通识教育模式、整合学习经历、拓展学生自由度，培养具备广博知识、基本能力、多元文化认同感、社会责任感以及适应性学习能力的卓越人才。2014年，斯坦福大学提出了极具前瞻性与创造性的《斯坦福2025计划》，从开环教育、自适应教育、轴翻转、目的性学习4个方面设想未来的教育，提升学习体验，对未来的教育变革进行持续性探索。其中的开环教育计划将本科学制从4年改为6年，学生录取年龄不限，没有规定的毕业时间和限定的专业，学生也不需要一直在学校里接受课堂教育，可以选择在任何时候进入社会工作或者回校学习。为此，斯坦福大学将打破传统的课程与学生结构，创新录取方式和教学模式，建立基于能力的学习平台，打造带有使命的学习目标，从而构建更具活力的教育和学习环境。

### （三）我国高等教育改革新要求

以习近平同志为核心的党中央高度重视教育事业，对教育工作作出了一系列重大决策部署，形成了“习近平关于教育的重要论述”。2018年5月，习近平总书记在与北京大学师生座谈时，明确提出教育的根本任务是培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人，提出了坚持办学正确政治方向、建设高素质教师队伍和形成高水平人才培养体系三项基础性工作要求。

全国教育大会进一步将立德树人成效作为检验学校一切工作的根本标准，要求高校努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。新时代全国高等学校本科教育工作会议强调，形成高水平人才培养体系是当前和今后一个时期我国高等教育改革发展的核心任

务。2018年10月，教育部印发了《关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》，对高校走内涵式发展道路，提升本科教育质量提出了更加明确的要求。

目前，“双一流”建设进入了关键阶段，以质量为核心的内涵式发展已成为高水平大学改革发展的共同选择。国内各高校围绕立德树人的根本任务，均在积极创新人才培养体系，更加注重学生的自由选择度和多样化成长，更加强调知识传授、技能培养与价值塑造的并重，更加鼓励授课方式与教学方法的创新，更加关注人才培养与学校办学特色的紧密结合。

## 二、以立德树人、全面发展为导向审视当前的人才培养体系

着眼社会现实和未来发展对各类人才的需求，高校需要在更高的层次，以更新的理念，用更宽的视野，对“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”的根本性问题进行更加深入的思考。

### （一）我国高校人才培养的成效与问题

改革开放以来，我国高等教育发展取得了举世瞩目的成就，已建成世界上规模最大的高等教育体系，高等教育迈向普及化阶段。2017年，全国共有普通高等学校2631所，培养了本专科毕业生735.83万人，毕业研究生57.8万人。2017年全国高校在学总人数3779万人，高等教育毛入学率达到45.7%，而1978年这两个数字分别为228万和2.7%，四十年间增长了近16倍。在规模增长的同时，高校人才培养质量也在逐步提升。根据教育部高等教育教学评估中心2016年发布的《中国高等教育质量报告》，我国高校按照国家教育规划纲要的要求，人才培养质量显著增强，特色发展势头强劲，校内外联合培养和协同育人已见成效，学生与社会用人单位对高等院校的满意度较高。改革开放四十年来，全国各地各类高校向各行各业输送了大批优秀人才，为国家经济发展、社会进步提供了坚实的人力资源与智慧支撑。

然而，对照国家的需求、人民的期待和世界高等教育发展趋势，我国高校人才培养体系与质量还存在较大差距，主要表现在5个方面。一是教育认知有待提高，部分高校尚未牢固树立育人的中心地位，重视教育教学的内在动力需要进一步增强。二是通识教育、专业培养模式还不够完善，研究生科学学位与专业学位的分类培养机制仍需健全。三是教学方法有待改进，互动式、讨论式教学有待进一步推广，研究性、探究式学习缺乏引导，学生学习的内在动力不足。四是责任体系有待重塑，高校、院系、学科、部门在人才培养方面的权责不够清晰，院系作为基层办学主体的地位仍需进一步强化。五是质量保障有待增强，覆盖培养全过程的质量跟踪体系尚未形成，基于学习效果的课程质量“反馈-改进”机制尚未建立，多维度的评教和评学标准还需进一步完善。这些问题影响了学生的全面发展，阻碍了学校人才培养目标的实现。

### （二）高校人才培养目标的再审视

全国教育大会从理想信念、爱国主义、品德修养、知识见识、奋斗精神、综合素质等方面进一步明确了新时代学生应当具备的基本素质和精神状态，要求引导学生具备独立思考、逻辑推理、信息加工、学会学习、语言表达和文字写作的素养，激发学生好奇心、想象力和创新思维，树立学生爱岗敬业、精益求精的职业精神，全方位培养学生的报国之志。

可见，高校要培养的绝不是仅仅拥有一技之长的专业人才，而是具备卓越综合素质、全面发展能力的未来社会创新者和领导者。他们或是引领前沿的学术大师，或是治国兴邦的政治精英，或是创造财富的商界巨子，或是弘扬风尚的思想巨擘，但无一例外的是，大学教育

给予他们的知识和技能造就了卓越的综合素质。

因此，高校的人才培养定位应从知识、能力、素质俱佳的阶段，迈向知识、能力、素质、人格并重的阶段，需要更加强调国际视野与中国实践的结合，更加强调能力、素质与人格塑造的结合。尤其面向全球化和知识经济时代的精英人才需求，要进一步突出能力和素质提升，更加强调批判包容思想与解决综合问题能力，更加强调全球合作思维与跨界领导能力，更加强调主动开创精神与灵活应变能力，更加强调好奇心、想象力与信息评估能力，以及更加突出思想品德和人格魅力塑造，这些也体现了全人教育思想的新发展。

### （三）高校人才培养体系的再优化

人才培养目标的实现，关键在于建立健全人才培养体系和相关的配套政策，使德育扬善、智育启真、体育健身、美育塑心、劳育立行相互促进，推动学生德智体美劳全面协调发展。从这个角度讲，人才培养体系的优化就是要全面推进培养目标、培养模式、培养路径、培养方式的整合与协同，推动各种办学优势向人才培养体系集聚转化。具体而言，需要在以下 4 个方向有效突破。

1. 促进知识传授、能力培养、素质提升、人格塑造有机结合，树立全人教育的培养目标。高校应围绕全人教育的定位，强化整合性举措，着力培养具备宽厚基础、卓越能力、全面素质和健全人格的“时代高才”。重构人才遴选的标准和方法，提高招生的质量，选拔符合高校精神气质和能力素质要求的优秀人才，更加强调能力与素质，将人格塑造摆在更加重要的位置，促进学生的全面发展。

2. 推动通识教育、专业教育、交叉培养、思政教育深度融合，创新全员育人的培养模式。高校不仅要强调系统扎实的专业教育，而且还要强调通识教育的功能。这种深度融合，主要体现在：一是推动专业基础课程与通识核心课程的结合，奠定学生宽厚的知识基础；二是推动专业培养与跨专业培养的衔接，培养学生独特的能力结构；三是推动思想政治教育与通识教育的融合，造就学生良好的素质和人格魅力。

3. 加强课程教学、校内实践、社会实践、国际交流 4 个课堂的协同培养，构建全过程的教育生态圈。4 个课堂协同培养推动了开放创新、科教协同、跨界融合，整合了课内外、校内外和海内外的教育资源，彰显着紧密和谐的师生关系、导学关系，形成了特色生态体系。通过 4 个课堂的融通，学生系统学习各类知识，获得课题研究、实践创造、团队合作、国际化等多方面能力的提升；教师改进教学内容和方法，创建协同育人的多种培养环境；师生互动并共同实施教学和实践活动，有利于构建富有活力的教育系统。

4. 深化课堂教育、慕课教学、移动学习、网络平台创新互动，打造全方位的教学新体验。现代信息网络技术的快速发展正在推动教育教学模式的不断创新。高校应构建移动学习、虚拟学习的平台和环境，推动多种教育学习方式的汇聚融合，打造线上线下学习交互空间。进一步实现教育教学资源的充分共享，引领学习 2.0 模式下的教学方法创新，推动教学从知识为主转向能力为主，为自主性学习、交叉性学习、研究性学习创造更好条件。

### 三、围绕人才培养三条主线，深化培养体制机制改革

优化人才培养体系，必须牢牢把握人才培养全过程的关键环节，紧紧围绕本科生教育、研究生培养和继续教育这三条主线，聚焦育人体系的优化和教育模式的创新，深化培养体制机制改革。



### （一）建设一流的本科教育

实践证明，本科教育是高校成就和保持核心竞争力的关键所在，重视本科教育是世界一流大学的共同行动，也是时代赋予大学的光荣使命。我国高校要建成中国特色世界一流大学，首要的工作是坚持以本为本，构建一流的本科教育。

1. 促进联动协同，提升一流学科对一流专业的引领性。从人才培养的角度来看，学科建设与专业建设是相互融合、相互支撑、相互促进的统一体。一是发挥学科建设对专业发展的关键支撑作用。控制专业总量，优化现有专业，推动学科内的专业整合发展，鼓励同专业学生差异化发展。二是发挥学科建设对专业调整的方向引领功能。高校应结合学科评估等情况探索专业预警和退出机制，布局新工科、新医科、新农科、新文科等战略新兴专业、交叉复合专业，积极设置前沿和紧缺本科专业。三是发挥学科建设对专业教学的资源集聚优势。及时将学科建设的优势转化为课程提质、教师赋能、教材升级、教法改进的有效资源，以学科的交叉汇聚推动“通”“专”“跨”的培养模式，以全球一流学科伙伴的合作推动国际化交流学习方式，让学科育人蔚然成风。

2. 完善育人体系，提升本科教育教学与人才培养要求的适应性。高水平大学需要从教育教​​学的全过程出发，系统优化育人体系，整体提升人才培养质量。一是生源质量要“优”。高校应树立全面的招生质量观，将办学优势转化为招生优势，进一步完善招生工作体系和队伍。对接新高考改革，优化各类招生计划，做好高中教育与大学教育的有效衔接，以更加有力的宣传等举措吸引更多优质生源。二是培养模式要“新”。高校应进一步加强学院协同，优化本科教育管理模式，建设一流学生社区。强化体育、艺术教育，突出养成教育和生活德育，深化“双创”教育。注重多元融合和个性化培养结合，不断强化分类别拔尖培养、跨专业交叉学习等形式。三是课程建设要“精”。高校应充分保障课程在人才培养中的基本载体地位，突出质量核心，完善课程内容、运行、学习过程管理、考核等标准，建立健全教授为本科生授课等制度，重构高质量通识课程，推进课程提质计划。四是生涯指导要“好”。围绕海外升学深造、国家重点单位就业、国际组织实习任职、中央部委和各省市选调生等重点方面，高校应加强学生就业、深造等领域的资源整合和部门联动，进一步做好服务，分行业、分地区推进前瞻布局、前移指导、前置对接，做好后续追踪、关怀和支持。

3. 强化环境支撑，提升资源配置对人才培养的保障性的保障。一流的本科教育离不开多元化的支撑保障条件。高水平大学需要从创新学习空间、改进质量体系和优化资源配置等方面加大对本科教育的支持力度。一是打造新型学习空间。高校应充分利用现代信息技术，进一步创新教学方式和学习方式，营造泛在开放的学习环境，使教学更加个性化、管理更加精细化、育人更加科学化。二是完善教育教​​学的质量评价和控制体系。高校应通过迎接本科教学审核评估，以评促建、评建结合，自觉优化教育教​​学的质量标准，改进“教学-思政”两维和“院系-专业-课程（教师）”多级的本科教育教​​学质量评价体系，健全教学督导机制，强化学科、专业和教学工作评估，完善相应淘汰机制。三是优化教育教​​学资源配置。高校应加大智慧教室、实验实践教学中心等教学基础设施的建设力度，进一步完善支持本科教育教​​学的政策、资源体系，逐步建立多渠道的教育教​​学投入机制。

### （二）打造卓越的研究生教育

高水平大学开展研究生教育，追求的是全面发展目标，培养的是创新研究能力，提供的

是创新学习体验，倡导的是创新实践过程。研究生教育需要在学习与研究互为一体中彰显研究精神，在学生与学者的角色切换中培育学者品质，在受教与创新的相辅相成中厚植创新基因。因此，打造卓越的研究生教育必须从推进研究生教育教学改革、优化科教融合培养体系、强化研究生培养效果等关键环节着手。

1. 以提升培养质量为目的推进研究生的教育教学改革。高校应建立适合学科发展特点的研究生教育教学方式，聚焦研究生培养的内涵和质量，突出研究生思想品德、专业素养、学业水平、科研能力、创新潜质的全面考察评价。一是通过改革完善招生方式。高校应树立分数-能力-特质并重的招生质量观，坚持学科主体，完善以提高质量为核心的科学公正的研究生招生选拔机制，推进本硕博连续招生机制改革。二是通过改革完善培养结构。高校应坚持顶层设计，以一流学科布局优化研究生规模和结构，逐步扩大博士生、专业研究生规模，打通学术硕士与博士培养阶段。三是通过改革提高培养质量。高校应坚持卓越标准，加强战略联动，构建研究生培养全球创新链接平台。

2. 以提升创新能力为重点优化科教融合的培养体系。科教融合是一流教育、一流科研和一流人才结合的战略选择，正是以创新促进人的全面发展的卓越教育。通过科教融合可以全面对接培养环节与创新环节，全程贯通学习过程与研究过程。一是加强部门协同，推进科教组织融合。高校应打通教育与科研的组织体系，建立支持科研融合的校内外组织架构，推行教学、科研职能部门定期研讨研究生教育问题的联席会议制度，促进科学研究和教育教学领域的要素流通。二是加强优势互补，推进科教资源融合。高校应贯通教育与科研的资源体系，发挥学科综合交叉的生态优势，围绕一流学科、关键技术、新兴产业的战略需求，加快培养工程博士，面向不同类型、层次研究生优化学科前沿课程和交叉培养课程。三是加强平台共享，推进科教能力融合。联动教育与科研的实践平台，强化研究生的教学能力和实践能力培养，鼓励研究生担任助教和开设专业发展课程；强化创新创业能力培养，优化创业生态支持系统，加快推动创客空间建设，构建完整的创新创业教育体系。

3. 以对接重大战略需求为方向强化研究生培养效果。高校应紧跟全球高等教育发展前沿，主动服务国家、产业和社会发展的战略需求，加强规划引导、政策激励和组织协调，不断创新研究生的培养模式，提升培养成效。一是以坚持立德树人根本，拓展研究生思想政治教育途径。高校应以研究生党建工作为龙头，构建长效的研究生思想政治教育体系；以科研育人为基础，强化导师团队立德树人的主体责任；以诚信教育为主线，加强研究生学风建设和科学精神培养。二是以牵手一流伙伴为载体，提高研究生教育的国际化水平。高校应支持研究生联合培养、海外访学、科研合作，鼓励研究生参加国际学术会议，加大力度培养“知华友华爱华”的优秀留学博士生，加强国际师资和全英文课程及教材建设，积极探索中外合作培养研究生的新模式新机制。三是以提升交叉汇聚为特色，推进多学科复合型人才的培养。高校应推进文理渗透、理工交叉、工农结合、医工融合等多形式的学科交叉，探索“医药+X”“工学+X”“信息+X”“文科+X”“农学+X”等多学科融合的人才培养方式，在招生计划、经费保障、资源投入等方面重点保障，进一步搭建交叉复合型拔尖创新人才的培养平台。

### （三）发展特色的继续教育

高校应主动适应学习型社会和终身教育体系建设需要，按照“高端化、品牌化、国际化”和“讲规范、讲质量、讲效益、讲声誉”的要求，整合校内外优质教育资源，积极开展高水

平的培训项目，提高高端培训项目比重，着力提升继续教育规模和质量，形成打造特色继续教育品牌的合力。

1. 结合办学优势推进继续教育模式创新。高校应围绕办学特色与优势，特别是学科优势、专业优势与教学优势，打造高层次、高水平、高效益的继续教育。进一步发挥院系作用，强化院系在教学管理、人员管理、经费管理等运行管理与服务工作中的责任，进一步链接继续教育网络与高校校友网络，探索开环的继续教育模式。

2. 结合服务需求推进继续教育内容创新。高校应主动对接国家战略与地区热点，重点服务“一带一路”倡议、京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设等国家重大区域战略，围绕“中国制造2025”“互联网+”等新兴热门产业建设，密切加强与政府和企业的联系，定制高端的继续教育培训项目。

3. 结合能力提升推进继续教育品牌创新。高校应进一步拓展学科、人才和社会办学资源，主动争取国家和省部级有重大影响力的高层次培训项目。应进一步完善教育培训体系、质量标准、条件保障机制，加强项目研发、课程设计以及现场教学基地建设，提高开展重大国际化培训项目的能力。

#### 四、调动人和组织两个方面的积极性，持续提升人才培养质量

人和组织是育人过程中最为重要的主体，只有发挥这两个方面的积极性，才能持续进行系统性的教育改革，最终建成以立德树人、全面发展为导向的人才培养体系。

##### （一）调动人的积极性

教育归根结底是培养“人”的事业，人才培养的过程应是营造尊重人、关爱人、培养人、激励人的过程。调动高校人的积极性最为主要的是充分激发学生学习、教师教学以及两者之间的发展活力和创造动力。

1. 激发学生学习的主动性。大学是青年学习知识、增长才干、放飞梦想的地方，在大学期间，学生的第一任务就是读书学习。要提高学生的积极主动性，高校应进一步加强以下关键工作：完善培养平台，以学生为中心推动核心课程体系的优化改造；扩大学生学习自主权、选择权，完善“通识教育+专业教育+跨学科教育”模式；积极引导学生自我管理、自主学习，提升自主学习能力；通过加强学习过程评价，更好地激发学生的兴趣和潜能，引导学生更加注重自身素质的全面提升和长远发展；充分利用互联网、人工智能等最新信息技术，突破传统学习方式的时空限制，更好地满足学生个性化学习需求。

2. 突出教师教学的主体性。教师是高校办学和育人的主体，是立德树人的关键。高校需要充分发挥教师投身教育教学的主动意识与主体作用。一方面，充分激发教师的教育教学热情。高校应重塑教育教学生态，营造尊师重教氛围，完善教学激励政策和表彰制度，广泛开展混合式、探究式、参与式教学，多维度考评教学规范、课堂教学效果、教学改革研究等教学实绩，让教学实绩在聘岗晋升、评奖评优、薪酬体系中充分体现。另一方面，常抓师德师风建设。高校应坚持以师德师风作为教师素质评价的第一标准，对师德失范行为在职称职务评聘、评奖评优、岗位聘任中实行“一票否决”，引导广大教师充当人才培养“主体”、担当立德树人“主角”、聚焦教育教学“主责”、站好教育事业“主场”，为一流教育教学提供强大力量。

3. 完善教与学的协同机制。通过加强教与学的对话互动，引导和启发学生积极思考，

学生从传统教学的被影响者和接受者转变为新时代教学的参与者和创造者。推进基于互联网、慕课和大数据的教学方法改革，实现教和学的联动协同自组织过程，通过情感隐喻来进行对话和体验式教学。

### （二）调动组织的积极性

高校教育教学的组织方式决定了必须要调动专业、学科、院系等组织的积极性，促进育人重心下移，扩大基层组织的教学自主权，不断改善教育教学的支撑条件。

1. 强化基层教学组织的自主功能。专业、学科等基层教学组织是教育教学的基本单元，是人才培养的一线堡垒。高校应在专业结构调整优化的基础上，推动资源、权限进一步向基层教学组织流动集聚，发挥学科专业的主动性。通过培养方案、课程体系、教学大纲、专业教材等各关键部分的改革优化，提升教学的质量与水平。

2. 落实院系的教育主体责任。高校应进一步确立院系的育人主体地位，明确院系负责培养目标、培养方案的规划和实施，加强对院系领导班子履行育人职责和人才培养绩效的考核。进一步深化校院两级管理体制，推动管理重心下移，进一步优化院系教育教学的责任、权力和资源，形成学校为主导、院系为主体的人才培养格局。

3. 提升高校保障、监督和评价能力。高校应构建统一领导、资源共享、开放合作的协同育人机制，强化全员、全过程、全方位育人氛围，完善教育教学的质量评价和控制系统，健全教学督导机制，优化学科专业和教学工作评估，建立校院两级教育教学的质量标准及淘汰机制。营造重视教育的环境氛围，改善人才培养的基础设施条件，加大教育教学资源投入，构建以师生为本的文化氛围和制度环境。

“致天下之治者在人才，成天下之才者在教化”。人才培养永远是高校根本性、长期性和战略性的重点工作。面对国家发展、民族复兴的迫切需求，面对时代变革、未来发展带来的巨大挑战，面对知识获取、传授方式的深刻变化，高校必须围绕立德树人这一核心目标与根本任务，以义无反顾的决心、行之有效的举措、强而有力的作为，全面提升人才培养质量与能力，为深化我国高等教育事业改革、加速我国“双一流”建设、实现中华民族伟大复兴作出新的更大贡献。

【作者系浙江大学校长、教授】

——摘自《中国高教研究》2019年第3期，1-6

## 全域教育视角下的高校人才培养模式优化

盛振文

【编者按】全域教育是未来审视和建设教育所要遵循的核心教育理念，也是未来社会的基本教育形态。

充分发掘以高校或高校专门的教学院系为中心的全要素的育人价值。

全域教育体系的形成需要社会机构的全面融入。

在高等教育由规模化发展向内涵式发展转变进程中，高校人才培养模式改革逐渐成为高等教育理论与实践探索的重大主题。在当前经济社会发展新阶段，变革高校人才培养模式、培养创新型人才的时代价值尤为凸显，更加成为高等教育内涵式发展的核心意蕴。在此背景下，本文立足于智造时代对人的素质要求及其构建学习型社会的需要，提出了全域教育思想，并认为全域教育是未来社会基本的教育形态。而高校只有融入全域教育，构建新型的高校人才培养机制，才能实现其创新性人才培养的目标和职责。

### 一、智造时代学习型社会建设的必要性及其要求

在教育思想史上，终身教育是一个极为核心的概念，它揭示了现代社会中教育的重要属性，即教育是“真正贯穿人的一生的活动”。从20世纪中期开始，新能源、新通讯技术、新的互联系统促成了人类发展史上的第三次科技革命。新的经济发展形式和产业调整一方面反映了现代科学技术在经济发展中的根本性作用，另一方面也对劳动力的素质结构提出了新要求，而如何适应现代科技与产业革新的趋势，培养具有先进科学技术素质的新型劳动者，就成为教育界需要面对的重要现实课题。

在终身教育探索过程中，学习型社会是一个重要概念。建构学习型社会是人们适应现代科技和工业社会迅速发展的必然选择，学习能力正逐步成为个体适应快速变化的外部环境的核心能力；同时，学习将不仅仅是为了掌握融入现代化的工具，而是逐渐转变为一种基本的生存、生活方式。

目前，人类正迎来以智能创造为核心特征的第四次科技革命，可植入技术、数字化身份、物联网、无人驾驶、人工智能、区块链、大数据等最新科技对人类社会带来了前所未有的深刻变化。我国积极推进科教兴国战略，主动融入新科技革命，强化科技开发与应用，在一些领域已经成为领跑者。在此背景之下，新产业、新模式、新技术、新业态的出现及其快速更迭对劳动力素质提出了空前严格的要求，劳动者不仅要掌握新的科技知识和技术手段，而且必须随着环境快速变化而不断更新自身的劳动素质。因此，学习作为劳动者适应环境变化的核心能力，其意义得以空前凸显，学习不再是阶段性的行为，而是贯之一生的主动行为，即终身学习。

科技的加速更新、社会形态的不断转型、产业结构的持续调整和职业环境的急剧更迭要求每个个体必须通过不断学习才能形成创新能力，以适应这个以“变”为主题的新时代。缺乏学习意识、终身能力者必将面临着无法就业、失业之境地，最终失去生存权。同时，提供学习资源的场所也不再仅仅限于学校，整个社会都蕴含着学习的价值。概而言之，当

前我国学习型社会的构建已经具备了必要的主客观条件。从教育改革的角度而言，如何适应新科技、新常态的变化，主动参与学习型社会建设，培养具有强大学习能力和适应能力的新型人才，成为一个重大课题。尤其是对于高等教育而言，以构建学习型社会为契机，以创新为导向，变革乃至重建人才培养模式，既是一个亟待突破的改革主题，也体现着高校的责任与使命。

### 二、全域教育是推进高校人才培养模式创新的实践路径

智造时代的到来要求构建学习型社会，学习型社会建设则要求重新定义教育的使命，而这又进一步决定了高校必须变革人才培养模式，构筑个性、多元、开放、人本的人才培养新体系。新的高校人才培养体系的构建需要践行科学的教育思想和教育理论，即学习型社会理论及终身教育思想必须通过有效的教育实践来转化为切实的高校教育教学活动。在智造时代，在学习型社会建设成为时代所趋的背景下，教育已经不是一个传统意义上的具有确定分界的社会活动，人才培养也已不再仅仅是一个狭隘的专业活动，协同育人正成为创新型人才培养体系的突出特征，成为高校教育教学的时代选择。这就要求我们提出并践行新的教育理念，即全域教育理念。该理念是对新的经济社会发展阶段教育改革试验的思想经验的抽象化，是对未来高等教育创新的实施蓝图，是我国推进高校人才培养模式创新的实践路径。

所谓全域教育，就是以促进人的全面、多维协调发展为导向，确立大教育观和大教学观，扩大课程外延，充分开发校内外课程资源，发掘各社会要素的教育价值，并通过组建战略联盟、平等协商对话等各种形式建立多元灵活的协同育人平台。

全域教育理念的践行，促使以高校为中心的各教育要素建立起有机联结，从而实现教育体系的无边界化、立体化，以学习者学习需求为逻辑起点，重构教育教学过程；尤为重要的是，社会性教育要素实现了有组织的整合，为教学或学习目标的达成提供了足够多的选择机会。丰富多样、便捷灵活的教育供给，使得学习者依据个人需要获取学习资源成为可能，这最终不仅表现为劳动力市场的结构优化，更表现为劳动者个人价值及其社会价值的共同实现。由此，高校人才培养体系的个性、多元、开放和人本价值得以最大程度地实现。在这个过程中，社会的自觉参与性是全域教育体系区别与传统教育体系的重要标志，因为教育的目的在于培育创新人才，而创新的灵感往往来自实践中理论与感知的共创，故创新型人才必然是由高校与社会共同培养的。因此，唯有建立和践行全域教育观，才能打破基于大工业生产的高校人才培养体系，建立起以培养具有学习能力和创造性适应能力的新型劳动者。而这正是学习型社会的精神旨归，是新时代、新社会、新常态对教育的客观所需。可以断言，全域教育是未来审视和建设教育所要遵循的核心教育理念，也是未来社会的基本教育形态。

### 三、以全域教育观为指导，优化高校人才培养机制

全域教育概念的提出是基于学习型社会建设中的高等教育人才培养模式革新的需要，它是未来国家教育发展的趋势。实施全域教育，需要社会的积极参与和配合，即所有能够体现自身人才培养理念、彰显学校育人特色的社会资源，都应该成为高校人才培养的空间，但毋庸置疑的是，高校在全域教育体系中居于核心地位，全域教育的实施更需要高校发挥主导作用，并为之进行改革。

1. 确立基于促进学生发展的共同价值观高校首先是一个教育组织,促进学生成才、成人是高校的终极价值取向。随着高校组织的日趋扩大化、复杂化,组织内部分化出多样的职能部门、职(岗)位和群体,而且逐步走向职业化和专业化。与之相应,高校内形成了多样化的利益诉求,同时也产生各利益群体间的竞争和分化。长期以来,高校内部管理者与被管理者、学术与行政、教师与学生、生产性部门与服务性部门存在一定的矛盾乃至对立。究其根本,在于缺乏正确价值观的引导,即高校作为一个教育教学机构,无论是其行政管理部门还是其他服务部门,其存在依据都在于高校的育人之功,而其存在意义也最终指向服务教学,促进学生发展,正是因为缺乏统一的以生为本、以教学为中心的价值观念的引导和规范,才导致教学中心地位的旁落和不同机构间的各自为政。同样,从高校外部关系的角度来看,企事业等社会机构缺乏与高校在人才培养上实施合作的主动性、积极性,往往被批评为教育情怀缺失及相关机制建设不力。实际上企事业往往并未意识到自身所承载的教育责任和通过参与教育事业而推动国家建设的重要使命。因此,无论是高校内部各部门、职位和群体之间,还是高校外部社会机构,要真正聚合起各自的教育力量,最根本的就是形成关于高校培养人才的意义认识,从而明确其服务教育的责任,激发其投入教育的主动性和积极性。当具有教育价值的全要素共同参与到人才培养之中,各要素的教育力量得以整合和激发,高校的人才培养体系才具有了全域教育的品质。

### 2. 实施以学生发展为导向的教学治理体系

第一,尊重学生学习选择权,增加选修课所占比例。在确保科学合理的前提下,允许学生在必修核心课程之外,最大限度地按自己的发展意愿和学业规划自行选择课程。专业在本质上是课程的组合,学生的自由选择意味着专业的多样化、培养方式的个性化和学生发展的个性化。为此,学校应加大课程开发力度,扩大学生选择空间;除了专业基础课等核心课程外,减少必修课比例,扩大选修课学分,从国际上看,加大选修课学习力度正成为一种趋势;在跨学科背景下,应扩大学生选择的面向,打破传统的学科和院系归属的束缚,允许学生选修不同的专业、学科和院系的课程。第二,实施弹性学制,为学生的个性化学习提供必要条件。目前,我国高校主要实施学年学分制,应逐步放开学制控制,在通过有效评价来确保学生取得高质量的学习成果的前提下,允许学生按照个人学业规划和学习能力提前毕业,或者基于学生发展需要允许其延迟毕业;在国家大力推进创新创业教育的背景下,高校应允许学生休学创业。实施弹性学制,是保障学生学习自主权、选择权的重要制度设计。第三,改变传统的学生评价方式,允许学生以多种方式获得学力的证明。学生评价方式在很大程度上决定着学生的学习行为选择,传统的学生评价以考察其专业知识的掌握程度为主要形式,将学生束缚于课堂和书本;在全域教育理念下,学生将通过多元、个性的方式来学习,高校内外一切可以取得的教育要素都成为学生的学习资源,因而学生评价必须做出改变,即允许学生通过社会实践、参与公益服务、撰写调查报告、发明专利等多种形式来证明其学习历程、学习成效和学习能力。当然,这要求高校必须提高教育测量与评价水平,对学生做出科学合理的学历和学力鉴定。第四,以学生发展水平为标准,加强对各部门的评价与问责,尤其是对于行政管理和服务部门,必须以其教学服务或师生服务质量为评量重心,强化其教学中心意识和教学服务意识,提升教学服务水平。

### 3. 建立基于协作的组织架构与体制机制

以全域教育观为指导构建新的高校人才培养模式，也就是要充分发掘以高校或高校专门的教学院系为中心的全要素的育人价值。对于高校而言，要更好地为学生提供全要素的学习资源，不仅要为学生创造自由探索的充足空间，更要按教学或学习规律将各要素进行有机整合，从而更加充分地发挥各教育要素的价值。也就是说，高校内部以教学院系为中心的各部门之间、高校与其他社会机构之间，如何建立一个有机的育人共同体，共同服务于学生的学习和成长，这是需要各利益相关者共同参与规划并为之实践的，但站在高校变革人才培养模式的角度，高校负有组织、协调的责任，促成各要素的有效合作，实施协作育人。一方面，高校内部的不同学科、专业和学院之间应以促进学生发展为首要旨，打破相互间的壁垒藩篱，实施实质性的合作；教学单位与管理、服务等单位之间实施合作，主要是职能部门以服务于教学为导向合理配置资源，同时为教学提供实习实训基地，并作为中介为教学开拓社会性教育资源等。另一方面，高校应跳出封闭办学的传统思维，面向社会、面向国际办开放办学，主要是与行业积极开展在课程开发、师资建设、学生技能训练等方面的合作，即校企合作育人。各要素协作的达成，要求高校建立专门机构，开展专业的研究和实践推广，并制定专门的制度体系来理顺各利益相关者间的权力和利益关系，为各相关者在共商机制上主动投入协作育人并取得积极成效提供制度保障。

总之，学习已经成为智造时代个体生存与发展的基本方式，这在客观上提出了构建学习型社会的要求，而全域教育体系的构建正是当前学习型社会建设的践行方案。全域教育的构建要求以高校为中心，发挥高校教育效能的开环式辐射作用，并要求以“设施全利用”和“设施全覆盖”为原则，为学习者提供随时便捷可用的学习资源，从而形成最大限度的学习空间。当前，全域教育体系的形成还需要社会机构的全面融入，且从未来角度而言，社会参与教育将不仅仅是使命驱动，而是逐渐成为社会各部门的一种自觉，这是由未来智造社会新型劳动力的根本性价值要求所决定的。在此过程中，政府也将扮演重要角色，即政府要代表国家担负起提供公共教育的职能，通过政策和制度供给将以高校为核心的教育要素整合起来，实现全域教育结构的有机性。全域教育的实施，是我国适应新科技革命和新经济社会发展以及增强国际竞争力的要求，同时也为之提供了智力基础和智力保障。对于高校而言，改变传统的教育教学及其管理机制，融入全域教育，是当前深化改革的重要任务。

【作者系山东协和学院校长】

——摘自《中国高教研究》2018年第10期，6-10



## 应用型人才培养的观念与路径

刘献君

**【摘要】**“部分本科高校”向应用型转型，目的在于培养应用型人才。培养应用型人才要树立新的观念，如科教融合、校企合作、服务学习、个性化培养、去土留根等。培养应用型人才，要在优化学科专业结构、改革人才培养方案、改革大学组织制度等方面探索相应的路径。

2018年9月，习近平总书记在全国教育大会上强调，要提升教育服务经济社会发展能力，着重培养创新型、复合型、应用型人才。近年来，我国政府逐步引导部分本科高校向应用型转变，部分本科高校进行了积极探索与实践，并取得了一定的成效。“引导部分本科高校向应用型转变”涉及3个核心概念：转型、部分本科高校、应用型，它们是相互联系的。转型是事物存在的范式的转变，从一个范式转向另一个范式。转型是确定目标方向的一个动态发展的优化过程。大学之所以千年不衰，正是通过转型，转变发展方式，实现了适应社会需要与尊重自身逻辑之间的平衡。高等教育发展的过程，正是一个发展方式不断转型的过程，大体经历了4个阶段：制度认同—萌芽期高等教育发展方式；职能拓展—成型期高等教育的发展方式；外延扩张—成熟期高等教育的发展方式；内涵发展—变革期高等教育的发展方式。高校随着整个高等教育的转型而转型。但每一所大学的发展历史不同、学科结构不同、运行状态不同，转型的内容亦不相同。目前，我国高校转型大体体现在以下4个方面：由外延式发展向内涵式发展转变；由单科到多科、综合转变；由教学到产学研相结合转变；由学术型到应用型转变。其中，“部分本科高校”需要由学术型转向应用型。这是国家战略需求和科技创新的需要，即需要大批具有创新精神和创业能力的高素质应用型人才。但是，高校发展背离了国家战略需求，所有大学都沿着“教学型—教学研究型—研究型”的路子走，不重视应用型人才。国家强调“部分本科高校”向应用型转变，就是需要这些大学重视社会服务职能，以服务经济社会发展需求为导向，注重学术专业知识、专业技能的培养和训练，以培养应用型人才为目标。向应用型高校转型，关键是培养应用型人才。培养应用型人才，需要实践、探索、创造，特别是要在实践中探索应用型人才的教育观念和路径。

### 一、培养应用型人才要转变教育观念

观念是人们对世界的意识反映和对事物认识的结果。任何观念都体现观念持有者的情感，并反映其追求。培养应用型人才，要确立与之相适应的观念，以指导、规范应用型人才的培养。从笔者在文华学院的实践来看，以下观念十分重要。

1. 产教融合，校企合作。针对我国人才的教育供给和产业需求在结构、质量、水平上不适应的状况，党的十九大报告提出“产教融合，校企合作。”这是培养应用型人才的心理理念，也是国家教育改革和人才资源开发的基本制度安排。

人才培养质量和学术水平是衡量一所大学最重要的两个标志，二者又是相互联系、相互促进的。高水平的人才能促进学校学术水平的提升，学校学术水平的提升，又能有力地

提高人才培养质量。应用型人才培养离不开科学研究。科学研究能促进学术水平的提升和育人氛围的优化；促进教师学术水平和教学能力的提升；促进学生创新精神和实践能力的培养。科教融合十分重要，科教融合要满足社会和企业对科学研究及其成果转化的诉求，满足大学人才培养对于科学研究及其人才培养的诉求。在科教融合中，培养社会需要的应用型人才，产出高水平的应用型成果，为实现国家战略目标做出贡献。

企业是技术创新的主体，培养应用型人才离不开企业。特别是市场经济、科学技术发展到今天，高等学校培养人才更离不开企业。在计划经济时代，企业的任务就是生产，科研、设计由科研单位和高校来承担。现在，国家有关法律规定，企业要将生产总值的3%用于科学研究。如青岛某高校以“橡胶”为学科专业特色，全校2017年一年的科研经费为3.7亿，其中大部分经费还要用于别的学科研究。而青岛某生产橡胶的公司，年科研经费达10亿元。可见，先进企业的研发技术、力量、平台超过大学，而且科学技术迅猛发展，创新型的新业态不断涌现，工科知识变化和替代性很快。离开校企合作，不可能培养高水平应用型人才。学校要将一流企业的先进教材，直接引入学校；请企业的部分技术人员，进入学校，和教师共同授课；建立合作研发平台。

2. 服务学习。应用型人才培养要重视社会服务，加强实践性教学环节，这是必需的。但不能停留在此，还要树立服务-学习的观念，将课程学习与社会服务、社区服务紧密结合，贴近生活，贴近职场，贴近社会，形成以学生为中心、服务学习一体的课程结构。在这方面，可以借鉴美国高校的经验。大学的三大职能，从我国的情况看，教学、科研已经形成体系，但社会服务仍未形成体系，相关的研究、探索也不够。美国高校，不仅教学、科研形成了体系，社会服务亦形成了自己完整的体系。美国社会服务体系中，特别值得我们借鉴的是服务学习。

3. 个性化培养。个性化教育是时代的要求，现在已经进入互联网时代，互联网最大的特点是开放性、互动性、个性化、全球性。个性化教育是对教育规律的体现，教育的根本在于个体自身，每一个人成长中的问题，最终只能由自己解决。个性化教育是培养应用型人才的要求，其原因主要表现在3个方面。

第一，从个体差异性看，一方面社会产出的丰富性、职业的多样性、技术的复杂性，需要更具个性化的应用型人才；另一方面，相对而言应用型高校学生之间，具有更大的个体差异性。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》（简称《教育规划纲要》）指出：“关心每个学生，促进每个学生主动地生动活泼地发展，尊重教育规律和学生身心发展规律，为每一个学生提供合适的教育。关注学生不同特点和个性差异，发展每一个学生的优势潜能。”《教育规划纲要》明确指出要关注学生的“个性差异”，发展每一个学生的“优势潜能”。

第二，应用型人才更需要培养创新精神、创业能力，而以“独创”为特色的创新思维是一种个性化思维。创新精神本质上是一种独立探究的精神，关键在于突破常规，独立思考、独立判断、独立探究、独立发现，而不是迷信、盲从、墨守成规。我们强调团体智慧，重视沙龙式头脑风暴，十分重要。但这些只能起到刺激个体大脑，激发创造性思维的作用，最终的思想仍然从个体大脑中产生。可见，以“独创”为特色的创新思维是一种个性化思维。只有通过个性化教育，才能激发创新精神的形成。

第三，交往实践正是个性化教育的重要方式。教育教学是师生共同交流的过程，在交往中，使师生产生生命意义的共情，完成生命意义的转化。交往要植根于现实生活。实践是知识转化为素质的中介。人总是在与现实世界的交往中来实现其自身生存的。从学习来看，社会和文化是学习的资源，人在社会中通过社会互动进行学习，学习是在社会场景中进行的，学习具有情景性。人类实践作为人的本质力量外化、对象化的过程，不仅是主体自觉改造物质客体，形成周围感性世界的感性活动，而且同时又是调整和改造主体间的物质交往关系的活动。马克思认为，实践本质上是交往的，实践本身“是以个人之间的交往为前提的”。应用型人才培养更为重视交往实践，为个性化培养创造了有利条件。

4. 去土留根。创建时间较长的大学，已经留下了学术型大学的传统，形成了思维惯性和行为习惯。新创办的大学，创办者、教师大多来自于学术型大学，办学初期也基本上照搬学术型大学的做法，即“带土栽培”。我们不是在一张白纸上创建应用型高校。这里要考虑两个方面的问题，即“去土”“留根”。一方面，大学的精神，如以学生为中心、尊重师生、立德树人、学术自由等，要坚守。无论学术型大学、应用型高校，大学精神是一致的，要“留根”。另一方面，在办学观念、学科专业结构优化和建设、人才培养目标和模式、学校管理制度等方面，应用型高校和学术型大学有极大的区别，要“去土”。

笔者在近几年参与应用型高校建设过程中，深深感到要克服学术型大学的思维定势、习惯十分艰难。路径依赖深深制约、影响着大学的管理者和教师。需要重新设计应用型人才培养的过程，用应用型人才培养的观念、要求，重新审视人才培养的每一个环节，每一项制度，以形成全新的人才培养方案、课程体系、管理制度。

## 二、培养应用型人才要优化学科专业结构

应用型高校需不需要学科建设？对此看法不一。有的认为应用型高校同样需要学科建设；有的则认为应用型高校只需要专业建设，不必考虑学科建设。回答这一问题，要从学科与专业的关系谈起。学科是知识的划分，一门一门的知识。专业面向社会职业，由课程所组成。两者的关系是，学科是专业的基础，专业是学科的运用；一门学科可以产生多种专业，一个专业也可以由多门学科所支撑；专业建设的重点是教学，学科建设的重点是科研；专业建设的动力是一元的，即社会需要，唯有社会需要才建设专业，学科建设的动力是多元的，既可以是社会需要，也可以来自学者的兴趣。由此看来，应用型高校同样需要学科建设，需要提高学术水平，否则，专业建设、人才培养的质量难以提高。但学科分为基础学科和应用学科，应用型高校主要是建设应用学科，而且应该将学科建设和专业建设联系起来，可以称之为学科专业建设。学科是大学的基本元素，学科专业的水平决定了大学发展的水平。应用型高校要加强学科专业建设。

加强学科专业建设，首先要优化学科专业结构。应用型高校优化学科专业结构需要考虑4个方面的因素。

1. 新兴战略产业发展的要求。国家重点发展五大战略领域，即信息技术产业、生物产业、高端装备与新材料产业、数字创新产业、绿色低碳产业。这是学科专业结构调整、优化时首先要考虑的因素。

2. 以大数据、互联网、人工智能为代表的新信息技术发展的要求。人工智能导致人机协同；机器以全新的人机交互方式感知人类；图像识别技术开始进入产业化阶段；各类语言控制类应用在生活中随处可见；大量简单、繁琐、重复的工作由职能助手完成；覆盖从

决策到运营、从生产到服务的经济活动全链条。有人据此对职业、行业的变化进行预测，提出各种职业的替代率为：教师 0.4%，心理医生 0.7%，艺术家 3%，保姆 8%，记者 8.4%，演员 37.4%，摄影师 53.4%，工厂工程师 58.3%，房产经纪人 86%，前台 95.6%，银行职员 96.8%，会计 97.6%，打字员 98.5%。这些是应用型高校优化学科专业中要考虑的重要因素。

3. 现代服务业发展的要求。对时代有多种划分，其中之一是：农业经济时代，工业经济时代，现在走向了服务经济时代。现代服务业更主要的是生产服务。以农业为例，我国现在的农业生产大多仍然是分散的手工作业，生产效率极低。随着现代科技的发展，以及农村劳动力的外流，农业生产必然走向集团化、现代化，因而需要大量多种类型的生产服务。应用型高校可以根据需求，调整学科专业结构，培养相应的服务人才。

4. 地方经济社会发展的需要。应用型高校要依靠地方，面向地方，为地方经济社会发展服务。因此，要设置相应的学科专业，培养地方需要的应用型人才。文华学院在培养应用型人才的过程中，在广泛深入的社会调研基础上，反复讨论，不断优化学科专业结构。一是将学科专业结构与区域产业发展、社会建设紧密对接，形成了与实体经济、战略新兴产业和现代服务业相关的工程、技术、管理类 25 个紧缺本科专业。二是根据信息技术发展、社会急需人才等，创建特色专业方向，并重点建设数字化 3D 设计及制造、结构检测与加固、新媒体与品牌传播、移动互联终端技术及应用、大数据与数据挖掘应用技术、互联网+金融等 6 个特色学科专业方向。通过 3 年的重点投入建设，6 个特色学科专业方向建设已通过验收。三是通过停招、隔年招生等方式，减少发展前景有限的专业培养毕业生规模。四是建设特色重点应用学科，经过申报、论证，现在确定信息与通信工程、机械工程、新闻传播学、应用经济学等 4 个学科，为学校重点建设的学科。

### 三、培养应用型人才要进一步改革人才培养方案

近年来，应用型高校都在不断调整自己的人才培养方案，已有所进步，但离应用型人才的需求，还有很大的差距。在应用型人才培养方案改革中，应关注 5 个问题。

1. 关注应用型人才的社会需求。专业建设的动力是社会需求，唯有社会需要，我们才创办相应的专业，培养社会需要的人才。社会既需要学术型人才、职业技术型人才，又需要应用型人才。那么，要清楚社会上什么样的岗位需要应用型人才，人才培养方案才有落脚点。以企业为例，企业所需人才中，研发人员约 2%，开发人员约 13%，技术支撑人员约 35%，安装、调试、维护人员约 50%。在这些人才中，研发、开发人员，属学术型人才，主要由学术型大学培养；安装、调试、维护人员属职业技术人才，主要由高职院校培养；技术支撑人员属应用型人才，主要由应用型高校培养。随之，我们还要对技术支撑的多种岗位进行分析，明辨其对人才培养的具体要求。

大学培养人才是面向未来的。社会的不断变化，对大学生提出了新的要求，人才培养方案改革中要关注这些新的要求。有研究提出未来社会需要 10 种技能：意义建构、社交智慧、新颖和适应性思维、跨文化能力、计算思维、新媒体素养、跨专业能力、设计思维、认知负荷管理、虚拟协作。这值得我们参考借鉴，以便深入研究未来社会对本专业人才的要求。

2. 确立培养目标时，要在学术和技能之间找到恰当的平衡点。目标是方向、动力。在人才培养方案中确立培养目标十分重要。一般而言，学术型、职业技术型人才的培养目标比较明晰，相对易于把握。应用型人才和学术型、职业技术型都有关系，关系意味着在两

者“之间”，“之间”表征着关系。本科应用型人才处于学术型、技术型之间，培养目标要关注两者的“交叉”。如何处理理论与技能、基础性和职业性的关系，是本科应用型人才培养目标中不可回避的问题。每一所应用型高校，由于定位不同，对两者的关系处理也不同，有的可能更偏向于理论，有的可能更偏向于技能，有的相互兼顾。难在每一所大学、每个学科专业都不一样。文华学院人文学部在处理这一关系中提出：基础性为发展属性；职业性为根本属性。在中文专业培养中，创造性地提出“中文+”，即中文+文化品牌、中文+非遗管理、中文+新媒体写作、中文+中文教育。

3. 优化课程结构。课程是教育教学活动的基本依据，是实现教育目标的基本保证。专业由课程组成，课程在人才培养方案中占有十分重要的地位。加强课程建设，首先要优化课程结构。在应用人才培养中，优化课程结构，要处理好5对关系。①共性和特性。共性生存，特性发展。课程结构要充分体现共性和特性的要求。②通识和专业。在应用型人才培养中，要逐步实现通识教育专业化，把通识教育的要求融入专业课程；专业教育通识化，在专业教育中培养创新思维、批判思维、设计思维以及团队合作能力、社交能力、领导能力等。③必修和选修。每个专业要开设8门左右专业核心课程，作为必修，让学生掌握本专业的基本理论，同时，大量开设选修课，以满足不同学生在理论、技能培养方面的需要。④理论和实践。根据培养目标定位，合理安排课程。同时，要将理论、实践有机联系、统一，并关注学生自主实践。⑤课内和课外。既要重视课内，又要重视课外。课程结构中，课程教学应将课外学习指导纳入其中，形成一个有关联的整体。在课程结构改革中，要加强文化素质教育课程，开设批判性思维课程，创设个性化教育课程，重视实践性课程。

4. 改进课程教学。人才培养方案，依靠课程教学来落实。在人才培养方案改革中，要关注课程教学。改进课程教学，提高教学质量应关注以下4个方面。①研究新时期大学生学习的特点。美国学者布朗研究认为，新型学者的学习特征有：小组活动倾向、目标与成就导向，多任务导向，实验高度依赖网络，重体验，爱交互。学生是流动的，届别之间有很大差异，我们要研究每一届学生的特点，从而增强教学的针对性、有效性。②把握教学的本质。教学的过程是教师和学生共同交流的过程，使师生产生意义的共情，完成生命意义的转化。这是教学的本质。我们要通过交流、交往，走入学生的心灵。③既要改进供给，又要引导需要。现在很多学生没有学习的需求，不知道为什么学习，学习积极性不高。我们的教师，既要改进教学，又要引导学生学习的需求。这既是教师职业的特点，也是难点。④以项目为主导，以学生为主体，采用基于学习兴趣的探究式教学方式。美国学者提出“学习金字塔（learning pyramid）”，这个金字塔显示，使用不同方式学习，或采用不同方式教学，其效果不同。如“听讲座”只能记得5%；“小组讨论”学习可以达到50%。“学了就用”效果可以提高到75%；而“学了之后教其他人”，效果可以达到90%。图1中，“看演示”以上为被动学习，以下为主动学习，因此被动学习和主动学习对学习效果有巨大影响。因此，我们要改进教学方式，以项目为主导，以学生为主体，让学生发挥自己的兴趣，进行探究式自主学习。

5. 提升教师的教学能力和水平。教师在教学中的重要作用毋庸置疑。应用型高校的教师，要学习教育理论，深入教学实践，努力成为双师型教师。

#### 四、应用型人才要改革大学组织制度

制度是高校组织赖以存在和发展的基础。制度影响甚至决定人的全面发展。制度是社

会变革和高等学校变革之间协调的中介。应用型高校发展要建立与之相适应的组织制度。



图1 学习金字塔

1. 建设校内校外结合、相容共生的制度体系。“产教融合，校企合作”要有相应的制度保障。应用型高校的组织制度，不仅要考虑校内，而且要考虑校外，建设校内校外结合、相容共生的制度体系，如：大学理事会；政府、企业、学校圆桌会议；大学-社区合作委员会；校企、院企合作委员会；等等。这还需要根据我国的国情、学校的校情，进行深入探讨。

2. 探索资源转化的路径和制度。高校是一种需要消耗稀缺性资源的机构。资源既是教育发生发展的基本条件，也是高校与社会互动与交换的载体。与学术型大学相比，地方应用型高校资源和资源结构方面存在更多的问题，问题主要有：资源总量稀缺；缺少稳定多元的资源筹措渠道；现有资源利用率不高；内部资源结构同质性过强；外部资源区域差异较大。资源转化是高校获取资源的重要方式。市场经济条件下，资源配置发生了根本性变化：资源来源不可能仅仅依靠国家，需要向社会广泛获取资源；资源配置，无论政府资源，还是社会资源都要通过资源转化的方式。在“以服务求支持，以贡献求发展”的过程中获取所需资源。

资源转化在三维九要素中进行。三维九要素指：第一维基础性资源，包括人力、财力、物力资源三个要素；第二维发展性资源，包括学术、市场、政府资源三个要素；第三维衍生性资源，包括观念、文化、制度资源三个要素。资源转化在这些要素中进行。资源转化的路径主要有：①结合型转化—资源联合嫁接路径；②结构性转化—资源结构优化路径；③认知型转化—资源内生路径。

3. 改革教学管理制度。教学管理制度要和应用型高校发展相一致。原有教学管理制度是根据培养学术型人才制定的，现在情况变了，管理制度也要相应改变。2013年10月开始，文华学院组织5个小组，分别到教师、学生中征求意见，清理以往的制度文本，从教师聘任、人才培养、教学评价、学生管理等方面，修订原有制度。在调查的基础上，对16项制度进行了修订，使之与应用型大学发展相适应。

培养应用型人才是一个新事物，不能停留在口头上、口号上，而要深入扎实地进行实践。在实践中创造，在创造中提升，形成应用型人才培养的观念和路径。这是一个长期、艰难的过程。

【作者系文华学院院长，华中科技大学教育科学研究院教授】

——摘自《中国高教研究》2018年第10期，6-10

## 新时代与新师范：背景、理念及举措

张伟坤 熊建文 林天伦

**【摘要】**新时代对师范专业建设及教师培养带来了新的机遇与考验，一方面教师培养从“量”的追求转为“质”的提升；另一方面师范专业建设将更关注“标准规范”与“内涵特色”的相互融合。对于高校而言，面对新时代，在教师培养过程中，需要提出发展“新理念”、构建培养“新标准”、探索合作“新路径”、形成评价“新体系”，培养造就一大批符合“四有”标准的高素质专业化卓越教师，全方位服务基础教育。

### 一、引言

20世纪30年代以后，西方“教师教育”概念逐渐取代“师范教育”并成为世界通用的概念。我国于2001年在《国务院关于基础教育改革与发展的决定》中第一次在政府文件中将长期使用的“师范教育”概念用“教师教育”加以代替，提出“完善以现有师范院校为主体，其他高校共同参与、培养培训相衔接的开放的教师教育体系”。其意义不仅仅是简单的概念替换，而是观念的更新和制度的变革，标志着教师培养进入到一个新的历史发展阶段。区别于传统“师范教育”封闭性、理论性、终结性等特征，“教师教育”理念更体现出教师培养的整体性、开放性、专业性和终身性。十九大明确提出“新时代”的到来，党中央、国务院相继出台了《全面加强新时期教师队伍建设的意见》、《教师教育振兴行动计划》等纲领性文件，加快推动了教师教育模式改革创新步伐，师范专业建设及教师培养迎来了新的机遇与考验。

### 二、“新”师范提出的背景及基础

#### （一）新时代教师培养从“量”的追求转为“质”的提升

时代之“新”，一个很重要的方面就体现在矛盾的变化上。党的十九大明确提出“新时代”的到来，其重要标志之一，便是社会主要矛盾已经发生变化，由人民日益增长的物质文化需要同落后的社会生产之间的矛盾，转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。十九大报告也明确提出要“努力让每个孩子都能享有公平而有质量的教育”。在新时代背景下，对于基础教育领域而言，其主要矛盾，已经不再是教师数量紧缺的问题，而是社会公众对优质教育资源及教育公平的强烈需求与优质教育资源稀缺及教育不均衡发展之间的矛盾。从表1的数据看，近年来基础教育领域对于教师的需求数量总体趋于稳定并有下降趋势，与我国师范生培养人数规模存在一定程度的结构性矛盾。从现实看，我国绝大部分地区基础教育，无论是义务阶段抑或高中阶段均已实现了普及，正从规模满足到质量提升、均衡优质发展转变，这意味着解决师资短缺问题已经不再是首要任务，培养造就一大批“有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心”的卓越中小学教师、全方位服务基础教育、持续提升教育质量、促进教育公平，才是首要目标。

表 1 2000—2015 年我国本专科师范毕业生与中等教育机构及以下专任教师逐年增减情况一览表

年度	本科	专科	合计	中等教育机构及以下专任教师逐年增减情况
2015	366664	189923	556587	21045
2014	364225	171317	535542	17112
2013	342076	176354	518430	6104
2012	328571	183755	512326	10686
2011	302990	198650	501640	-19997
2010	293421	228216	521637	578
2009	295630	225429	521059	-25351
2008	303253	243157	546410	588
2007	279328	266494	545822	52377
2006	241787	251658	493445	43711
2005	223715	226019	449734	63203
2004	185868	200663	386531	39566
2003	158569	188396	346965	90004
2002	107661	149300	256961	46124
2001	87023	123814	210837	58254
2000	52516	100067	152583	152583

### (二) 师范专业建设更关注“标准规范”与“内涵特色”的相互融合

当前在师范类专业建设过程中,面临一些普遍问题:一是更强调教师的素质和课程的改革,对学生的培养质量和效果缺乏有效的评价机制,对毕业生通过专业学习后的学识和技能等方面的状态和程度缺乏有效评判;二是高校间甚至高校内部专业间的信息相对封闭、共享不足、协同性不强,体现在课程相互不兼容、资源重复建设、培养模式相对单一固定等方面;三是高校与地方教育行政部门、中小学校间合作不够,体现在教师职前培养与职后发展衔接不够、专业建设标准与教师职业标准衔接不够、人才培养目标与基础教育实际要求存在差异等。

2017 年教育部印发了《普通高等学校师范类专业认证实施办法》及《中学、小学、学前教育专业认证标准》,标志着师范专业认证工作在全国范围内正式拉开帷幕。从发展趋势看,师范专业建设将会体现如下发展方向:一是师范专业认证会成为促进教师教育走向专业化、职业化、职前职后一体化的有效手段和重要抓手,推进教师教育改革创新、提高师范生培养质量将会成为重点工作;二是“学生中心、产出导向、质量持续改进”会成为重要的指导思想和理念,师范类专业的建设将不仅要考虑与“认证标准”的衔接,也要考虑突出自身的内涵建设及特色发展,两者相互融合,以“标准规范”为基本要求,以“内涵特色”为发展方向,促进高校明确专业定位、发挥专业优势、优化专业布局,更新教师教育办学理念,提高师范专业建设水平。

### 三、“新”师范的发展理念及其改革思路

新时代及师范专业认证的背景,赋予了教师教育新的目标和任务,需要高校在发展理念、培养目标、合作路径、评价体系等方面有创新思考和实践。

#### (一) 提倡发展“新理念”:从单一封闭走向多元开放

新的发展理念主要体现在培养思路的开放性、培养形式的灵活性和课程设置的连贯性等



方面。坚持需求导向、协同创新、深度融合、开放多元的基本原则，针对教师培养的薄弱环节和深层次问题，深化教师培养模式改革。

首先，在培养思路上，以追求卓越为目标，以系列化、层次化课程为载体，通过实学、实训、实习逐步使学生形成远大的教育理想、坚定的教育信念、深厚的教育情感、坚强的教育意志以及宽广的教育知识和突出的教育能力。强调当代教师培养的国际视野和本土特色的相结合，凸显中西教育经典元素的相融合、理论与实践的相结合，强化自主训练和合作训练、自我养成与他人促成的相结合。

其次，在培养形式上，强调凸显特色，并通过主辅兼容、复合培养、“本科 + 教育硕士”一体化培养、“本一硕一博”连贯式培养等模式，造就符合“四有”好标准的卓越中小学教师。

再次，在课程设置上，以往的培养主要是“理论学习 + 教育实习”两段式模式，主干课程主要以“教育学”“心理学”“学科教学法”为主；新的发展理念更强调“四年一体”连贯式的培养，提倡以实学、实训、实习理念为培养路径导向，构建理论课程、实践研习、教育实习三位一体的师范教育课程体系。其中理论课程力求模块多元化、内容丰富化；实践研习则更多以项目形式实施，并注重项目之间的层次性、连贯性及创新性；教育实习则更强调学生通过真实体验与角色扮演，达至对教师职业的融入理解、对教学技能的掌握提升、对理想信念的坚定坚持、对教师情怀的增强升华。

（二）制定培养“新目标”：从强调“学科基础”转为重视“综合素养”及“追求卓越”

在基础教育师资相对紧缺的时代，高等师范院校的主要培养目标，是缓解中小学校教师相对不足的矛盾，培养一大批掌握基本教育教学技能、能胜任中小学教育岗位的教师。在教师培养要求上，较为重视打牢学科基础知识，掌握“三笔字”、普通话等教师基本技能，对于师范生的艺术素养、信息素养、心理疏导能力、实践能力等强调不足或重视不够。从教育部《关于实施卓越教师培养计划的意见》《中小学教师专业标准》等相关文件可以看出，新时代高校在师范生培养目标上，将与与时俱进，清晰定位，结合基础教育的发展提升师范生的综合能力，培养造就一大批“四有”的高素质专业化卓越中小学教师，全方位服务基础教育。对于高校而言，在师范生培养过程中，除了强调扎实的学科知识外，更要重视学生解决问题的能力，尤其重视艺术、信息、心理等综合素养的养成，逐渐形成“以扎实的学科基础为重点，以艺术、信息、心理等素养养成成为特色，以卓越的实践能力为目标”的培养思路。首先，提升学生对艺术、体育的认知和修养，使师范生具备较好的艺术素养，通识教育课程在提升高校师范生艺术素养方面可以发挥重要作用。其次，使师范生具备较高的信息素养。新时代对师范生的信息素养有了更高要求，信息素养成为评价人才综合素质的一项重要指标。高校需要依托教育技术学、计算机信息技术等学科，为师范生开设相关课程、举办各类学术知识讲座及教育技术类竞赛，提升师范生信息素养。再次，使师范生具备较强的班级管理、心理干预与疏导能力。新时代背景下，对师范生应对突发事件能力、心理疏导与干预技能、班级管理能力的要求等也有了更高的要求。高校需要充分发挥心理学等相关学科的优势，鼓励科研引领教学，教学促推科研，对师范生培养做出应有的贡献。

（三）探索合作“新路径”：从独立发展走向协同共享

卓越教师的培养，涵盖职前教育与职后实践的全过程，需要与兄弟院校共享经验，需要

得到各级政府的支持，更需要中小学校的参与。高校需要改变以往各自独立发展的思路，通过理论引领、共建共享、联合培养等方式途径，加强高校间、高校与政府间、高校与中小学校间的合作，实现教师教育研究与实践成果的共享，提升基础教育教师培养质量和专业化水平，促进中小学教师队伍素质，推动教师教育可持续发展。

首先，发挥好区域“引领示范”作用，促进高校间的合作共享。高校要以社会公众对优质教育资源及教育均衡发展的强烈需求为发展动力，秉持互惠共生、优势互补、相互促进原则，促进高校间教师教育资源共建共享，加强教师教育理论和实践研究的合作，推进教师教育改革创新，引领教师教育发展，提升教师教育的办学水平和核心竞争力。

其次，担当好服务政府部门的“智囊”角色，促进高校与政府间的合作。一方面，以促进基础教育向优质和均衡方向发展为立足点和合作基础，通过学科共建、招生就业、职后培训等方式途径，对接政府在基础教育整体提升战略、中小学教师素质提高等方面的需求；另一方面，加强师范专业建设与教师职业标准之间的衔接，以师范专业认证及教师资格制度等为导向，增强高校服务基础教育的能力和水平。

再次，利用好高校专家团队及课程资源，促进高校与中小学校间的合作共建。一方面，利用高校强大的专家团队、丰富的课程资源，提升中小学校教师的专业素养，促进科组发展，推动校园文化建设；另一方面，通过建设高质量的卓越教师协同育人平台，汇聚优质教育资源，将校内培养与校外实践融会贯通、连成一体，通过高校兼职教师制度，稳定一批优秀中小学名教师、名校长参与到高校人才培养方案制定及课程改革建设中来，共同造就卓越教师；再一方面，充分利用互联网技术，探索与推进线上线下相并行、理论实践相结合的混合式教学模式，发挥基础教育名校长、名教师在师范生信念、理想、情感、知能、意志等培养中的促进作用，提升师范生专业核心素养。

**（四）形成评价“新体系”：从强调“教师教学质量”的评价转为关注“学生培养质量”的评判**

当前的评价体制，更为强调对教师教学质量的评价，而对学生培养质量及培养效果的评价机制有待完善，对毕业生通过专业学习后的学识和技能等方面的状态和程度缺乏有效评判。未来师范专业建设及评价体系构建过程中，一方面，《专业认证标准》会成为促进专业建设及完善评价体系的重要参考，新印发的《专业认证标准》，从培养目标、毕业要求、课程与教学、合作与实践、师资队伍、支持条件、质量保障、学生发展等八个方面对师范专业的建设提出了基本要求，将会成为高校制定专业建设方案和评价体系的重要参考和依据；另一方面，学生培养质量的评价机制将成为制度建设的重点难点，新的认证标准明确提出“学生中心、产出导向、质量持续改进”的基本理念，并致力于能对毕业生们通过专业的学习后的学识和技能等方面的状态和程度作出有效评价。因此，高校在完善评价体系过程中，要体现“学生中心、产出导向”的理念，突出师范专业内涵建设及特色发展，不仅重视对教育过程的考察，更要加强对教育结果的评价，包括毕业生通过专业的学习后的学识和技能等方面的状态和程度、教师职业素养、社会及用人单位对毕业生的认同度等。此外，制度的建设将更重视“专业”与“职业”之间的紧密关联，使专业建设不仅符合教育规律，也符合行业要求。

#### 四、创新教师教育“协同共享”合作模式的思考及举措

新时代师范专业建设及教师人才培养,需要在新的发展理念指导下,从单一封闭走向开放多元,从独立发展走向共建共享,与兄弟院校、教育行政部门和中小学校构建起权责明晰、稳定协调、合作共享的“校际—校政—校校”协同培养机制。

### (一) 重视高校间的合作,构建“校际”(U-U)共建共享机制

校际合作主要是指高校之间的合作,包括省内、省外高校,也包括国际间的高校。总体思路可以是高校间整体的战略合作,也可以是以点带面引领式的合作。主要举措包括:

1. 共建课程团队。教育部2011年印发了《关于大力推进教师教育课程改革的意见》,要求深化教师教育改革,全面提高教师培养质量,建设高素质专业化教师队伍。从发展趋势看,课程改革仍然是教师教育发展的核心任务,而课程团队的建设则是推动课程改革创新的重要一环。高校需要发挥各自优势,利用专家团队的力量,秉持互惠共生、优势互补、相互促进原则,组建跨校式、开放性的课程团队,开发优质的《教育学》、《心理学》、《教育信息技术学》等课程资源,集中解决课程建设过程中遇到的重点难点问题。

2. 共建共享教师教育类课程。在推进教师教育改革创新、提高师范专业建设水平过程中,教师教育类课程改革是重中之重。各高校都在紧锣密鼓完善和修订教师教育类课程方案。利用此契机,各高校应通过共享教师教育课程建设成果,构建体现先进教育思想、开放兼容的教师教育课程体系,争取在创新教师教育课程理念、优化教师教育课程结构、改革课程教学内容等方面取得突破。

3. 联合培养学生。包括本科生交换培养、硕士生联合培养。一方面,构建起课程共建共享体系。充分利用“互联网+”优势,共享丰富的线上课程资源,形成开放式、多元化、现场与网上相结合的共享课程体系;另一方面,充分利用和发挥目前已有的优质教育实践基地的优势,共享基地资源,在提高师范生培养质量的同时提升高校服务基础教育的能力和水平。

### (二) 加强与行政部门的沟通,创新“校政”(U-G)合作模式

“校政”合作主要是指高校与地方教育行政部门之间的合作,发挥好高校“社会服务”功能及扮演好“智囊智库”角色。

1. 以多层次、多向度的教师职后培训模式为基础,对接政府提升在职教师专业能力及学历需求。按照国家和各省教育中长期规划,提升基础教育教师队伍整体素质、促进优质教育均衡发展是重要任务。各级地方政府陆续制定了“在职教师专业素质提升计划”,对教师的学历、职业技能等提出了明确的要求。高等师范院校作为教师培养培训的重要机构,应构建多层次、多向度的教师职后培训模式,服务基础教育,解决基础教育教师学历提升、专业素养提高等方面的需求。

2. 以学科共建为抓手,助推地方政府达成区域内学科水平整体提升目标。学科共建,主要是利用高校的专家团队力量、丰富的课程资源、前沿的理论研究,帮助提升区域内某一学科的整体水平。一般以3—5年为一个共建周期,一方面利用高校资源帮助提升区域内学科教育的整体水平,使区域内中小学教师的专业素养上得到长足进步;另一方面推动高校教师尤其学科教学论教师队伍深入基础教育一线,熟悉和研究中小学教师专业标准、教师教育课程标准和中学教育教学工作,形成丰富的基础教育研究成果。

3. 以“补强扶弱”理念为导向,促进区域间教育均衡发展。目前,部分区域内教育发

展极不均衡，社会公众对优质教育资源及教育公平性有强烈需求，各级政府对于促进教育公平、推动教育均衡发展有强烈意愿。高等师范院校在教师培养、理论研究、社会服务等方面有得天独厚的优势和条件，需要秉持“补强扶弱”的发展理念，以教育发展尤其教师教育和基础教育创新发展现存问题为导向，以社会公众对优质教育资源及教育公平的强烈需求为动力，在促进教育公平，推动教育均衡发展，扶助薄弱地区、欠发达地区、边远山区基础教育的发展等方面做出应有的贡献。譬如，实施“种子”教师定向培养计划，通过招收免费师范生，与地级市教育局开展协同培养，为中学培养“种子”教师，带动农村基础教育改革，提升农村教育发展水平，实现城乡协调发展。

### （三）促进与中小学校间的交流，形成“校校”（U—S）协同联盟

“校校”合作主要是指高校与基础教育中小学校间的合作。主要通过打造协同发展联盟等方式路径，实现高校与中小学校在在职前教师培养、职后教师培训、科组团队建设、校园文化提升、课堂教学研讨、教师互派互访等领域的合作。

1. 通过构建“高校—普通中小学”协同发展联盟，实现高校与中小学校多元合作。“高校—普通中小学”协同发展联盟的主要目的，是为了聚合、分享、开发更多优质教育资源，创新大学与中小学协同发展模式，探索教师专业发展一体化有效路径，全面提升教师教育质量，促进基础教育发展，实现高校与普通中小学协同发展，造就卓越教师。通过与联盟中小学校开展合作，建成协同发展联盟运行机制与优质教育资源共享机制，完成在职前教师培养、职后教师培训、科组团队建设、校园文化提升、课堂教学研讨、教师互派互访等任务。

2. 通过创新在职中小学教师专业发展体系，满足中小学校教师再教育需求。一方面，考虑构建在职中小学教师培训与学历教育相互衔接的课程体系，建立“学分银行”，实行学分互认；另一方面，构建以教育硕士和教师发展与管理专业为支撑的研究生培养体系。譬如，开设面向教育管理者的教育硕士专业，实行单招单考。开设教师发展与管理研究生专业，以教师职后专业发展与教师管理为研究对象，培养造就一批专业化、高水平的管理者队伍；再一方面，实施中小学教师及校长访问学者计划，选派优秀的中小学教师、校长到高校访学进修，以各地市骨干校长、名校长、骨干教师、名教师和教育行政领导培训项目为依托，形成教师、校长梯度发展培养模式。

3. 通过服务合作项目，安排高校学科课程与教学论教师轮流到中小学校挂职锻炼。新颁布的专业认证标准对专任学科课程与教学论教师队伍的数量、学历、境外研修经历、中学教育服务经历等方面做出了明确的规定，提出“教师教育课程教师熟悉中学教师专业标准、教师教育课程标准和中学教育教学工作，每五年至少有一年中学教育服务经历，能够指导中学教育教学工作，并有丰富的基础教育研究成果”。意味着未来师范专业的发展，不仅要重视专任教师的“量”，更要重视“质”；不仅要求专任教师们要紧跟国际学术前沿，更要及时关注和研究基础教育发展动态。高校需要出台《加强专任学科课程与教学论教师队伍建设的意见》，每年选拔一批学科课程与教学论教师到中学任教、挂职，为期半年或一年，从制度、经费、评价体系等方面对教学法教师队伍服务中小学教育加以明确和支持。

4. 通过质量提升计划，稳定一批优秀中小学教师作为高校兼职教师。专业认证标准中明确规定师范专业教师队伍中，“基础教育一线的兼职教师队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于20%”。与以往许多“走一过场”式的兼职教师队伍不同的是，这次明确要求

他们“能深度参与师范生培养工作”，即这支兼职教师队伍不能是随意的、临时的，而是稳定的、高素质的，他们所开设的相关课程需要编入师范生教学计划、按正常教学管理制度加以执行、监督和评价。高校需要通过出台相关政策，稳定一批以省市级学科带头人、特级教师、高级教师为主的一线优秀教师作为高校兼职教师，为本科生开设课程、提供讲座、担任实践导师，提升师范生培养质量。

### 五、结语

国家明确提出要“严格教师资质，提升教师素质，努力造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍”。作为高等师范院校，无论是其内涵发展要求，还是其社会历史责任担当，都应该义无反顾担当起教师教育改革创新的重任，为区域以及全国教师教育改革创新以及培养培训质量的提高提供经验和智力支持，为造就一支“具备家国情怀、国际视野、创新精神、实践能力、终身学习能力与适应能力的高素质‘新师范’人才”而努力作为。

【作者系华南师范大学教务处副研究员】

——摘自《高教探索》2019年第1期，32-36

## 创业教育融入人才培养体系的思考与实践

——基于全国性双创教育调查的研究分析

王小虎 陈姚

**【摘要】**在大学生创业意愿持续高涨、创业层次不断提升的良好形势下，高校开展创新创业教育，需要深化对“双创”教育的内涵理解，强化“双创”教育的顶层设计，持续强化课程建设和教法改革，完善教学组织和支撑机制，整合“双创”教育实践环节。

为了掌握大学生创新创业的客观情况，探索高等学校深化创新创业教育改革的路径和方向，中国人民大学创业学院受教育部指导和委托，从2016年开始每年编写发布《中国大学生创业报告》。报告编写团队在全国范围内开展大样本问卷调查，并在全国10余个城市、几十所高校开展调研访谈。调研成果为有针对性地解决创业教育融入人才培养体系这一根本性问题提供了有益借鉴。

### 一、大学生创新创业的现状调查与趋势概览

2016年的调查覆盖全国31个省（直辖市、自治区）的1763所高校，共有434827名在校或毕业五年以内的大学生参与。其中，在校大学生有效问卷313251份（占比72.0%），正在创业的大学生或已毕业学生有效问卷77776份（占比17.9%），有过创业经历者有效问卷43800份（占比10.1%）。2017年的调查进一步调整了高校抽样框，结合2016年调查发现的问题修订了问卷内容并增加了高校教师问卷，建立了跟踪调查网络。问卷范围覆盖全国31个省（直辖市、自治区）的52所高校，共有3983名在校大学生、476名大学生创业者和910名高校教师参与。其中，在校大学生有效问卷3674份（占比76.7%），正在创业的大学生或已毕业学生有效问卷322份（占比6.7%），高校教师有效问卷793份（占比16.6%）。

调查结果显示：首先，大学生创业意愿持续高涨。在2016年与2017年的调查中，有近九成的在校大学生表示曾经考虑过创业。在2016年的调查中，显示出较强创业意愿的学生占在校生的比例为18.1%，而2017年这个比例是26.2%，有了显著提升。

其次，大学生创业层次不断提升。对正在创业的大学生或毕业生的研究发现，我国大学生创业活动从性质上来看更多是“机会型创业”，即为追求商业机会而从事创业活动，而非为了解决就业温饱问题而从事“生存型创业”。学生创业动机主要包括“自由自主的工作和生活方式”“实现个人理想”“响应国家‘双创’号召”“服务社会，创业报国”等。具体来看，从事“机会型创业”的创业者比例由2016年的73.2%上升至2017年的76.4%，而“生存型创业”比例由26.5%下降至21.7%。调研进一步发现，有58%的大学生以“发现某个市场痛点”为切入点而选择创业，另有42%则因“发现某种技术的商业潜质”而进行创业。可见当前我国大学生创业主要出于自我价值实现动机，而非因为生存压力所迫。通过比对正在创业者的专业特征可以发现，75%的创业行为发生在本专业领域内，显示出基于专业的创业是大学生的主要选择，这也有助于提高创业的成功率。

再次，大学生创新创业制约因素依旧存在。数据显示，制约大学生创业实践的两大阻

力因素是资金和经验不足。两年的调查中，都有超过半数的在校大学生认为，创业的最大阻碍是资金缺乏。从投融资来源看，2017年被调查的创业者中，大多数没有风险投资方的介入（占比86%）。大部分创业者的主要资金来源于自己或是创业伙伴。七成以上大学生创业者从未获得创业担保贷款，“不了解相关政策”是创业者没有获得创业担保贷款的重要原因之一。

## 二、当前创新创业教育存在的主要问题与挑战

当前创新创业教育在顶层设计、内生动力、文化氛围等方面，尚存在一些不足与挑战，表现在以下几个方面。

对创新创业教育的内涵认识有偏差，缺乏顶层设计。创新精神的培育、创新创业能力的培养是高等教育人才培养的基本要求和核心要素之一，在学生全面长远发展、为创新型国家输送人才等方面具有重要的普遍性意义。但从调查情况来看，目前还有高校并未实质性地将创新创业教育理念融入学校人才培养，创新创业教育还定位于部分学生、部分教师和部分教学活动。例如2017年调查所覆盖的在校生或毕业生中，有8%认为所在学校没有开展创业教育，57%认为所在学校的创业教育开展很少。此外，把创新创业教育简单等同于几门创新创业课程、几次实践环节或商业企业创办等情况还非常普遍，有学校甚至盲目鼓励学生脱离专业学习，过早介入创业实践。这些对创新创业教育内涵认识的偏差，直接导致创新创业教育缺乏顶层设计或者设计非常不合理，组织机制和主体责任分工不明确，不能有效整合创新创业资源并制定符合大学生需求的政策和机制。

创业教育与专业教育脱节，发展缺乏内生动力。在调查中，34.2%的高校教师认为本校没有形成创新创业教育体系。显然，这些高校没有把创新创业教育融入人才培养的各个环节。这一方面造成创新创业教育无法借助学校学科优势和成熟的人才培养模式，无法实现创新创业教育系统化、学科化。另一方面，创新创业教育无法与专业教育紧密结合，学校教育教学改革缺乏内生动力，影响人才培养质量。

创新创业教育体系化、生态性不足，文化氛围亟待提升。综合调查情况来看，目前高校存在创新创业教育的课堂教学与课外实践脱节的现象，难以形成有机互补的创业教育生态系统；教师和学生都有将创业培养与就业相对立的倾向，就业创业观念缺乏合理的统筹和引导；创新创业教育工作在高校内部难以得到全员关注，校园创新创业文化氛围亟待提升。

## 三、创新创业教育融入人才培养体系的实践建议

深化创新创业教育改革，是加快建设创新型国家、推进“双一流”建设的战略部署，也是进一步创新人才培养机制、培养拔尖创新人才、实现高等教育内涵式发展的题中之义。中国人民大学作为全国最早的9所创新创业教育试点院校之一，紧密结合学科专业特色和人才培养改革实际，将创新创业教育深植于人才培养体系，实现创新创业教育与人才培养的理念融合、目标融合、知识融合、机制融合和模式融合，在深度融合中突出重点和主线，形成全员、全过程、全方位、全生命周期的创新创业教育体系。

深化“双创”教育的内涵理解，实现与人才培养的理念融合。创新创业教育改革的实质是引领整个人才培养体系和培养方式的改革。学校坚持“以人才培养为中心”，贯彻“价值引领、能力培养和知识传授”“创业教育、创业训练和创业实践”“创新、创意、创业”

三位一体的培养理念，将创新创业教育体系性地融入人才培养全过程。创新创业教育是学校整体教育理念中红色基因传承、健全人格养成的具象化体现，学校将“立学为民，治学报国”的育人传统高度凝练为培养具有高度的创新精神、合作意识、社会责任和家国情怀的创新创业复合型人才，培养学生“为人类进步创新、为社会发展创业”的“双创”情怀。学校提出“业”“新”“育”“融”“圈”五字方针，深化对创新创业教育的理解。“业”，创业不仅仅是创办企业，更要学业、就业、创业、事业“四业”并举，为学生创造人生的多种可能性；“新”，注重培养学生的创新意识、创新思维和创新能力；“育”，要以人才培养为中心；“融”，把创新创业教育融入人才培养体系，培养复合型创新人才；“圈”，构建学科圈、要素圈、校友圈，打造创新创业教育生态圈。

强化“双创”教育的顶层设计，实现与人才培养的目标融合。深化创新创业教育改革的核心要义，是结合学校育人传统和学科特色，在整体人才培养的顶层设计中，纳入学生拔尖创新能力与创业综合能力的培养要求，将创新创业作为培养方案的重要指标，将自主创业作为培养成果的重要体现，科学合理地实现“双创”教育与整体人才培养的目标融合。中国人民大学从2012年起整体实施本科人才培养综合改革，将着力培养学生厚重素养、国际视野和创新能力作为整体目标。通过各类具体项目和配套支持政策，全面推进研究性、创新性学习制度体系建设，为学生自觉创新创业打下基础。基于“国民表率，社会栋梁”的整体人才培养目标，学校以“养报国之心，育创业之才”为创新创业教育体系的培养目标，突出重视学生健全人格的养成与“双创”价值的引领。学校于2015年和2016年两度修订本科培养方案，强调全程融入创新意识、创新思维和创新创业能力培养。

持续强化课程建设和教法改革，实现与人才培养的知识融合。创新创业教育必须紧扣“课程”“课堂”的教学核心环节，通过课程体系建设和教学方法改革，融入通识教育课程体系和专业教育教学，将创新创业的知识融通、能力复合、学科交叉等要求在教育教学层面落到实处，满足不同层次、不同需求、不同阶段的学生群体的知识获取需求。一是因材施教的课程规划融合。学校创业教育课程体系包括面向全体学生的“普及教育”、面向有创业意向学生的“系统教育”、面向有创业目标学生的“重点教育”以及面向创业实践学生的“实践教育”，形成了“入门·激发、通识·基础、专业·深度、行动·实践”四个层次递进衔接的创业教育课程体系。二是现实需求的课程设置融合。学校根据学科特色优势和人才培养定位，面向社会、经济发展需求和趋势，按照专业深度融合的要求开发特色专业创业课程，已开设互联网+创业、互联网金融、人力资源外包创业、新媒体创业等纳入专业学分的创业课程包。三是问题导向的教学方法融合。课程全程采取课堂讲授、课外研学、课堂研讨相结合的教学方式。在课程教学全过程中，以问题为导向，在教师讲授、引导和启发下，促进学生参与研究实践，实现体验式、批判式、探究式学习。结合创新创业知识获取、能力提升的特殊需要，教学中突出案例教学法改革与情境模拟。

完善教学组织和支撑机制，实现人才培养的机制融合。克服创新创业教育在融合实施过程中遇到的阻力与障碍，需要精细化的机制设计与政策考量。这既包括教学管理制度和教学组织架构等顶层设计，也需要具体教学环节的微创新。在与原有人才培养机制无缝衔接的同时，还要结合时代发展与人才需求的变化进行持续创新和动态调整。从中国人民大学的实践经验来看，至少有三个层面的人才培养机制必须进行精细化的创新设计与结构再



造。一是组织机制融合。学校构建起了教学、就业、团学、科技园等部门及相关学院共同参与、齐抓共管的创新创业教育协调机制。学校持续进行顶层设计和制度创新,统一校内机构的行动目标,于2015年成立创业学院、2016年成立创新创业教育专家咨询委员会,统筹创新创业教育、创业基地建设、创业政策扶持和创业指导服务等工作。二是选拔培养机制融合。为鼓励学生跨专业学习,提升创新能力,学校实行培养机制创新,开设了10余个复合型实验班,培养选拔拔尖创新人才;推进“双选认证”制度,使所有学生均可跨学院辅修专业或学位;开发了300余门跨学科课程资源,要求全校学生选修8学分的跨专业课程,将各类创新创业竞赛和实训孵化环节纳入学生推免、学分转换等培养制度。三是教育教学支撑机制的融合。学校按照“双师型”、国际化的要求培养创业师资,实现授课教师副教授以上职称80%以上具有知名海外创业教育机构进修的背景;同时还聘请校外创业导师126人,导师深度融入创业课程、实践辅导、评审路演、投资支撑等工作中。

整合“双创”教育实践环节,实现与人才培养的模式融合。创业生态系统是由不同创业主体及其所处的创业环境所构成的有机整体,经过彼此复杂的交互作用提高整体创业活动水平。构建创业生态系统,要求学校把握创业者、平台、环境、文化等要素的内在关联,进一步整合资源,将不同类型、不同性质、不同要求的教学实践环节融为一体,形成课内与课外、理论学习与实习实训、校内与校外结合的协同育人平台。中国人民大学首先实现创新创业指导服务制度化,每周一次的创业路演,每月两次的创业大讲堂、创业沙龙,辅以创业导师一对一指导、校友创业投资基金等实际支持手段,共同形成了创业服务系统。其次,通过实践训练的方式打通“课程—训练—竞赛—孵化”一条龙服务,全程化解决创意落地、成果转化、创业实践检验等一系列的教育问题。再次,在校内外形成全流程、全方位、全链条、立体化的创业孵化服务平台。校内充分发挥国家级科技园“文化科技园”的平台作用,该平台已经累计孵化大学生创业企业90余家。在校外则发挥各级校友、各类要素的圈层作用,联合地方政府、创业孵化基地、创业企业、校友企业等积极构建校外创新实习实训基地260余个,创业实习实训基地20余个。

综上所述,在深化创新创业教育改革的道路上,高校必须结合自身教育教学特色,系统性地做到理念相融合、目标相融合、机制相融合、模式相融合、知识相融合,这样才能有效提升人才培养质量,真正完成党的十九大所赋予的“实现高等教育内涵式发展”的历史使命。

【作者系中国人民大学教授】

——摘自《中国高等教育》2019年第5期,40-42

## 高校人才培养方案修订的若干问题

袁靖宇

【摘要】2019年版的高校人才培养方案是对改革开放40年来高校人才培养的集中反思、共识达成和教学重塑。目前，我国高校的人才培养问题仍然突出：在高校基本功能上，教育教学弱于科学研究；在教育价值导向上，价值属性弱于工具属性；在核心素质培养上，创新创造弱于知识技能；在耦合科技革命上，传统优势弱于未来趋势。谋划人才培养方略，修订人才培养方案，必须确立科学客观、定位明确的培养目标，构建能力导向、广博专精的知识结构，形成逻辑清晰、结构得当的课程体系，突出创新创造、理实一体的实践教学，严把质量保证、底线思维的毕业标准。

2018年下半年以来，我国本科高校开始集中修订人才培养方案。新版培养方案将于2019年秋季学期实施。这次大规模修订有3个决定性的推动力量：一是贯彻全国教育大会精神，将“培养社会主义建设者和接班人必须德智体美劳全面发展”的新要求落实在人才培养的全过程。二是贯彻教育部“新时代全国高等学校本科教育工作会议”精神，迎来重新恢复教育教学基础性地位、全面提高人才培养能力的重大机遇期。三是全面执行教育部颁布的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，明确各专业类的内涵、学科基础、人才培养方向。修订高校人才培养方案需回答两个问题：一是现有的人才培养如何评价，二是未来的人才培养应具有什么样的方略。

### 一、关于高校人才培养现状的基本判断

改革开放40年，我国高等教育逐渐由专门化、精英化步入多样化、普及化阶段，建成了世界上最大的高等教育体系，人才培养、科学研究、服务社会能力显著提高。但是，人才培养在“应然”和“实然”两个方面上问题仍然突出。

1. 在高校基本功能上，教育教学弱于科学研究。提供本科教育是大学区别于其他社会机构的功能特点。然而，平衡科研与教学的权重，是现代大学面临的共性难题。20世纪90年代后期以来，随着我国高校基本功能由单一的“教育教学”向“科学研究”展拓，高等教育发展的整体学术水平和国际影响力得到极大提升。与此同时，高校人才培养的中心地位和教育教学的基础性地位持续下降。主要表现是，高校工作由人才培养“一个中心”演化成人培养和学科建设“两个中心”，人才培养沦为“几何”中心，而学科建设上升为“质量”中心。教学好坏差别不大，科研好坏天上地下。在高教界甚至一些官方话语体系里，现代高校的首要功能也由“教育教学”的概念变换为“人才培养”的概念。高校五大功能侧重不同，但指向都是人才培养。将高校首位功能界定为“人才培养”，与“科学研究、服务社会、文化传承、对外交流”其他功能并列，不是强化而是削弱了人才培养工作，不是提高而是降低了教育教学质量。高校基本功能的摆位问题不解决，高校资源配置体系不改变，教育教学滞后于科学研究的状况就不会改变。

2. 在教育价值导向上，价值属性弱于工具属性。高等教育的价值观正实现由知识本位向能力本位再向价值本位的艰难转变。长期以来，我们有重视教育工具属性而忽视教育价

值属性的传统。无论是科学教育还是人文教育，强调的还是知识本位，忽视了能力、思维、情感和态度的培养。20世纪90年代起，高等教育首先由高等职业教育开始，实现由知识本位向能力本位的转变。然而，虽然教育必须与生产劳动和社会实践相结合已成为高校的共识，但校企合作、产教融合之路仍然艰难而漫长。与此同时，高校和社会越来越认识到价值观教育的极端重要性。人格完善、自强自立、劳动光荣、遵纪守法比学科知识和技术技能更重要。人的现代化和人的全面发展的滞后，不仅对经济发展不利，而且会造成更严重的社会问题。

3. 在人才核心素质上，创新创造弱于知识技能。高等教育的比较优势是大规模基础知识和技能的传授，它适应以富士康生产线为代表的“工业2.0”时代以及“模仿和改进”为特征的经济增长方式，对推动全球价值链上中低端产业的发展非常重要。但我们培养的本科生如果仅仅满足“整齐划一、协调配合”的要求，而不能参与工作设计、岗位确定、标准制定、团队组织、流程管理、作业控制，是远远不够的。

4. 在耦合科技革命上，传统优势弱于未来趋势。一是新一轮科技革命挑战大学存在价值。美国发布的《2016—2045年新兴科技趋势报告》，分析了未来30年20项最值得关注的科技发展趋势，这些新兴科技将改变人类行为、产业形态和商业模式，带来人类社会范式的彻底革命。现在，大量网络课程公司正在涌现，一家课程公司可以完胜大学的一门课程，大家对此已经没有疑问，那么，1000家课程公司可否打败大学？未来大学存在的价值在哪里？二是企业技能需求变化挑战大学人才培养。2017年澳洲青年基金会（FYA）发布《新基础：大数据显示年轻人就业新常态所需技能》指出，3年时间里企业技能需求变化为：在其他技能方面，金融素养提高7%；在相互作用技能方面，沟通技巧提高12%，关系构建提高15%，团队工作提高19%，表达技能提高25%；在创造性解决问题的能力方面，解决问题提高26%，创造能力提高65%，审辨思维提高158%，在数字技能方面，数字素养提高212%。对应届毕业生或者从业资历浅的年轻人而言，企业对其就业技能的要求呈上升趋势，并且未来很可能将持续增长。这对高校提出了改革人才观点、创新教育理念、重塑育人过程的新要求。

## 二、关于高校人才培养方案的基本认识

办好一流本科教育，培养一流本科人才，必须从高校的使命与愿景、育人目标、育人流程、教育策略、支持系统等5个方面重塑教学。人才培养方案既是本科教育的“宪法”，也是教学环节组织实施和评价的依据，还是重塑教学的前提。改革开放40年来，高校人才培养方案修订主要采取了“打补丁”的方式，或者是在保持原有理念和课程框架前提下有针对性的修补，或者是适应经济社会发展的新要求增加一些新成分甚至新标签，没有触及人才培养的根本性问题。新一轮人才培养方案修订，需要从学校层面、专业层面、课程层面加以推进。学校层面的重点是：确定培养理念、培养定位、培养框架，核心是培养理念。专业层面的重点是：确定培养模式、培养方案、平台构建，核心是培养方案。课程层面的重点是：确定主讲教师、教学模式、教材建设，核心是教学模式。

1. 确立科学客观、定位明确的培养目标。培养目标是人才培养的最初起点和终极归旨。培养方案的要素构成是培养目标、质量标准、课程体系。培养方案制订大致有3个步骤：①根据办学目标定位、服务面向定位、办学类型定位，确定培养目标，即人才培养的类型、

规格和层次；②确定培养要求和质量标准；③确定专业内涵、知识结构和培养方式，形成课程体系。现实中不少高校的人才培养目标由学科知识结构、职业岗位要求确定，与培养要求、知识结构、培养方式、课程设置相脱节。

修订培养方案，一是要科学客观地确定培养目标。培养目标定位是否准确、科学、合理，直接关系到该专业人才培养目标的达成度和培养质量。要邀请行业企业和用人单位直接参与毕业要求达成度评价计划的制定过程。不同学校的专业，以及同一学校不同发展水平的专业，应找准自己的位置，确立差别化的专业人才培养目标。二是建立毕业能力、素质要求与课程教学要求之间的矩阵式对应关系。坚持成果导向教育理念，参照工程教育专业认证通用标准和补充标准的格式，明确每一个专业不少于 12 条毕业能力与素质要求。明确毕业能力、素质要求与课程的映射关系结构，表明各课程及其教学内容与毕业能力、素质要求的直接关联，让培养方案文本的直接受众（教师和学生）理解“为什么教”“为什么学”。

2. 构建能力导向、广博专精的知识结构。专业教育是高等教育的本质特征。只有形成完备的专业知识结构体系，才能称其为专门人才培养。现代社会分工越来越细，也越来越走向整合，未来最具竞争力的知识结构是“T”或者“π”形的多元化知识结构，即在广博基础上的专精。目前，传统知识导向的课程观占主导地位。本科生的知识结构主要依据学科知识体系的逻辑结构，存在严重的学科化倾向，与培养目标和培养要求脱节。这种课程观造成教学绩效取决于知识传递和掌握的数量，形成大学课堂即知识课堂的现象，教学成为教书，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。教师离开“讲”就不知道如何“教”，学生离开“听”就不知道如何“学”。

修订培养方案，必须确立能力导向的课程观。一是把握通识教育与专业教育的关系，在“生活准备”和“职业训练”间寻求大学教育的平衡点。通识教育是一种“全人”教育的理念，强调学生全面人格养成，关注学生理性、道德、审美、精神、灵性、品质提升。联合国科教文组织曾提出数学、逻辑学、天文学和天体物理、地球科学和空间科学、物理学、化学、生命科学等七大基础学科，这构成通识教育的基础部分。进入 21 世纪，高校通识教育受到广泛重视，但是，通识教育或素质教育的新瓶装人文素质选修课老酒的现象比较普遍。通识课程体系的规划与构建，要坚持“全人”教育理念，根植中华优秀传统文化传统，吸纳欧洲博雅教育（Liberal Education）和美国通识教育（General Education）的有益成份。要重视人文经典教育，特别是大学生对经典原著的研读。建议将通识教育的学分比例掌握在总学分的 40%左右。二是把握基础知识与专业知识的关系，在培养专才和培养通才之间寻求大学教育的平衡点。专业对口就业率和职业对口就业率较高的专业，可以适当提高其专业知识比例；反之，则提高其基础知识比例。三是把握主修与辅修的关系。在培养“一专”和培养“多能”之间寻求大学教育的平衡点。重视学科交叉与复合，培养复合型人才。扩大辅修专业范围，规定跨学科选修的学分。

3. 形成逻辑清晰、结构得当的课程体系。课程体系结构模式主要由“实质构成”和“形式构成”组成，前者指基础课程与专业课程、理论课程与实践课程，后者指必修课程与选修课程、课内课程与课外课程，其比例关系构成课程体系的主要框架。传统课程配置主要从“需要”出发，先确定专业课，然后沿逻辑线路依次确定专业基础课、大类基础课、公

共基础课,存在重专业轻基础、重必修轻选修、重课内轻课外的课程结构失衡现象。

修订培养方案,要体现“以人为本”的理念,重组和凝练课程内容,优化课程要素之间的比例关系。一是把握基础课与专业课的关系。加强横向联系,跨学科、跨专业建立基础课程平台;加强纵向贯通,在不同层级课程间培育课程树。二是把握必修课与选修课的关系。加强对选修课程的梳理整合,形成课程模块,防止知识零碎化。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。特别要推进新兴科技课程的研发和进入选修课程体系。不同层次的教育存在显著差异,基础教育属于知识体系成熟的传承教育,职业教育属于知识体系嵌入产业的伴生教育,高等教育属于知识体系不成熟的创新教育。我国高校课程成熟度、稳定性高,前瞻性、综合性不够。最新学术成就反馈到课程、反哺到教学的很少,不适应知识更新周期越来越短的趋势。建议将选修课的学分比例掌握在30%左右。三是把握课内课与课外课的关系。压缩课内学时,将大课和多学时课进行拆分,加强学生的学习体验和经历,将教学内容在时间、空间上由课内向课外延伸。四是把握正式教育与非正式教育的关系。布卢姆(B Bloom)指出,在品质、习惯、态度等方面,隐性课程能够很好地达成教学目标,其教学效果比显性课程更持久。要加强教学和学术规范、诚信体系等规则建设,推动显性课程和隐性课程的互动互补。

4. 突出创新创造、理实一体的实践教学。创新三要素为,知识是基础,思考是关键,实践是根本。20世纪90年代以来,由于教育经费短缺、实践教学资源匮乏,理论课和实践课比例严重失调、相互脱节。实践教学常常成为照猫画虎,教学实验课成了看实验、讲实验,学生做实验成了做习题,学生解决实际问题的能力严重缺失。

修订培养方案,要实现理论实践课程一体化。一是树立实践教育的理念。实践教育是一种教学理念,实践教学指教学环节或过程。本科实践教学可以划分为3个层次:第一层次依附于理论教学,注重“学中做”;第二层次独立于理论教学,强调“做中学”;第三层次与理论教学相融合,注重“做中思”。要压缩验证性实验,增加综合性、设计性、探究性实验,让学生在“做中思、在思中做”;要加强创新创业教育,通过实践导向学习的课程或项目,让学生做到“做中学”。二是建立科学完整、相对独立的实践课程体系。加强实践课程内容的相互联系,使课程实验、课程设计、毕业设计、工程训练和认识实习、生产实习、毕业实习、创新创业活动诸环节融为一体。毕业设计、毕业论文选题来自社会实践真实需求,具有实践性和操作性。三是大幅提高实践教学学分比例。目前本科教育的突出问题是实践教学薄弱,实践教学的突出问题是学分比例偏低,理工类普遍不到20%,文科类普遍不到15%,建议分别提高到30%和20%以上。这是新一轮人才培养方案修订的重点。

5. 严把质量保证、底线思维的毕业标准。伴随着我国高等教育由大众化进入普及化,高等教育面临质量被普遍质疑和“玩命的中学、快乐的大学”的诟病。教育具备人才培养与筛选的双重功能。目前美国一流大学的辍学率用“六年保留率”替代,一般在92%~94%之间,这意味着延长学业之后,仍然有8%左右的学生无法完成学业;而我国施行的是严进宽出的政策,本科高校4年制学生按期获得学位率在90%以上,不少高校高达99%。

修订培养方案,要提升本科教育的学业挑战度,激发学生的学习动力和专业志趣,提高学生淘汰率。一是合理确定学分和学时总量。本科教育的质量底线是学生要达到教学质量国家标准的专业训练。与高等教育发达国家和地区相比,我国高校的学分多、单位学分

的课时多。修业期限4年的学士学位，国外和境外高校毕业应修学分在120~130个之间，每学分为13学时左右；我国高校毕业应修学分在150~180个之间，每学分为16~18学时。要适当减少学分，基本学制为4年的本科专业学分基准可以掌握在160个左右，其中包括中国特色课程40个学分（“两课”、英语、体育、国防教育等）。文科类专业适当减少，理工类专业适当增加，医学类专业自主确定；生源质量较高的专业可以适当减少，反之则增大。要适当减少学时，逐步实现核心课程或学位课程大学分要求，避免课程碎片化。目前文科类专业“水课”比重较大，减少学分和学时后，要强化学生的课外阅读与写作要求。二是改革考试评价制度。建立课程地图，明确课程之间的逻辑和先修后继关系。全面取消毕业前“清考”制度。高水平高校取消补考制、实行重修重考制。增加作业、综述、讨论、小测试等过程化考核权重，减少一次性考核权重；增加实践教学考核权重，减少理论教学考核权重。三是建立学业预警制度。可以将预警线确定为累计20个不及格学分，在教务部门取消预警前，受到警告的学生只能重修不及格课程，不能修读新课程。这样可以保持学业压力，改善学习风气，调整学生按期毕业的预期。

人才培养方案修订，是新时代高校对“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”三个关键问题最直接的应答。它绝不是教务部门或院系教学部门的事情，而是涉及到大学功能定位和管理理念调整，涉及大学治理体制和资源配置方式调整，涉及大学管理体系及组织方式调整，涉及大学人文精神和文化的创新，因此，必须坚持立德树人，遵循社会主义办学规律、教书育人规律、学生成长成才规律，明确高等教育质量主要由市场检验的理念，坚持问题导向和目标导向，集全校之智、举全校之力而为之。惟有如此，方能实现人才培养方案重新修订的战略意图。

【作者系江苏省教育厅副巡视员】

——摘自《中国高教研究》2019年第2期，6-9

## 发达国家应用型本科院校人才培养模式及启示

张存贵

【摘要】为了应对信息技术革命和经济全球化挑战，发达国家高度重视科技创新能力的提升，重视应用型创新人才的培养，在长期的实践中形成了各具特色的人才培养模式，为我国高等院校应用型人才培养模式的构建提供了有益参考。

### 一、应用型本科人才的界定及特点

随着科技发展和社会分工细化，应用型人才逐渐成为区别于研究型人才和技能型人才的一种独立人才类型，其本质特征是“学以致用”，其中用的前提是掌握专业知识，用的效果是理论指导实践，满足社会需求。因此，应用型本科人才既要具备坚实的理论基础和专业素养，又要具备将理论知识应用于实际的能力。

应用型人才是在本科专业教育基础上注重人才职业需求的人才类型。与研究型本科人才相比，更注重学科知识和技术技能相对于职业需求的综合运用，是学术型与职业型培养的有机结合。与技能型人才相比，更注重知识结构的系统性与完整性，具备坚实的理论知识，并强调应用科学研究能力的培养。

### 二、发达国家应用型本科院校人才培养模式

自上世纪六十年代以来，发达国家为提升国家核心竞争优势，促进科技创新能力的提高，对应用型人才培养做了大量的实践和探索，积累了丰富的人才培养经验，形成了各具特色的人才培养模式，为高等院校应用型本科人才的培养奠定了良好的基础。

#### （一）美国应用型本科院校人才培养模式

美国的应用型本科人才培养模式可分为整体模式、分流模式和合作模式，重点体现高等教育为社会服务的功能。其中，整体培养模式由高校在新生录取时为学生确定具体的专业方向、课程体系和实习计划；分流培养模式需要学生修完规定学分课程后向学校提出申请，高校以授予专业学位的方式完成人才培养；合作培养模式是由高校与其他机构制定计划，共同培养应用型人才。以上三种培养模式都将专业实践经验作为学位授予的必备条件。

美国应用型本科人才培养不局限于某种特定的培养模式，各种模式共同存在、相互促进，体现出灵活性和多样性的特征。多种培养模式的使用，一方面教学方式上更加灵活多样，在授课、实习、实训、设计等基础上，增加案例教学、项目教学和团队教学等方式，强化对学生能力的培养；另一方面注重校企合作，通过减免税收等为校企合作创造条件，并在高等教育法中设置了合作教育基金，通过产学研合作教育让学生在校园学习理论知识，在企业学习技能。应用型本科院校不仅重视对学生专业技能的培养，还重视对学生通用技能的培养，如学习能力、沟通能力、合作能力、创新意识等，并且依据经济形势和就业状况对人才培养模式不断进行修正。

#### （二）德国应用型本科院校人才培养模式

二战后，德国工业社会的迅速发展对应用型人才产生大量需求，政府特别注重能够将理论知识转变为现实产品的应用型人才培养。二十世纪六十年代，德国进行了大学的改革与分类，以满足职业发展需求和服务地方经济的应用科学大学应运而生，其人才培养模式

具有鲜明的特点。

1. 在培养目标上以应用为主导。应用科学大学与培养科研型人才的综合性大学存在较大差异，培养目标为兼具理论知识与实践能力的应用型人才。应用科学大学的定位与综合性大学具有同等重要价值，同时培养本科生和硕士研究生，但其培养目标与综合性大学明显不同，即在培养学生基本理论知识的同时，注重应用技能的培训，使学生在就业时更胜任其所在领域的工作。

2. 在课程设置上相对宽而浅。应用科学大学课程的安排更注重理论的应用，致力于能够将理论转化为实际生产力的应用型人才培养。理论课程涉及的科目较多，没有固定教材，教师根据专业需要自行组织教学内容。实验课程由教师和专业的工程师共同指导。同时，课程设置会根据企业发展和就业市场需求调整，具有较大的灵活性。

3. 教师队伍呈现专兼结合的特点。应用科学大学不仅要求教师具有较高的理论水平，还需具有丰富的实践经验。教师包括教授、讲师和实验室工程师。其中教授不仅学术造诣深厚，还具有企业管理工作经历；讲师大多来自企业，负责讲授四分之一课程，并将最新的生产实践经验传授给学生；实验室工程师不仅具备相关工作经历还需取得资格证书，不仅讲授实验课还需负责实验室设备的维护。

### （三）英国应用型本科院校人才培养模式

英国的高等教育历史悠久、管理规范，在世界上享有较高声誉，突出特点是不仅关注学术教育，也注重应用型人才的培养。工业革命后，英国的工商业迅速发展，对多层次的专门人才产生大量需求，传统重人文轻技术的思想逐渐转变，高等教育呈现市场化趋势，适应经济社会发展需求的多科性技术学院应运而生。

多科性技术学院在办学理念、学制、课程设置、教学模式、培养目标、评价机制上与传统大学相比，有相似之处也独具特色。在学制上，多科性技术学院更具灵活性，学生可以根据自身条件选择学习期限，这样的学制使课程设置也呈现多样性的特点。多科性技术学院不仅重视培养学生的人文素养，更注重应用特色教育，普遍采用工读交替制，在理论知识学习的基础上，保证定期的企业实践活动，理论学习与实践活动的交替进行的培养过程，体现出较强的职业针对性，使学生的专业知识在实践中进一步深化。并且，英国政府鼓励教育与企业的联系与结合，在政策上和经济上对学生的实践都给予大力支持。

多科性技术学院在招生上与当地企业直接对接，严格按照企业的需求来确定招生数量。按需招生、按需培养的模式给学生和劳动力市场都带来灵活性与便利性。同时，多科性技术学院更倾向于应用科学教育，注重学生的协调、表达、管理和实践能力的培养。在教学质量评价上，多科性技术学院只针对某专业学生应具备的能力标准做判断，一般不与学生的其他学习成就做比较，更具客观性。

### （四）日本应用型本科院校人才培养模式

日本的高等教育比较发达，明治政府时为适应国家发展需要，在全国主要城市设立了多所中央政府直属的以精英教育为主的帝国大学；为了促进地方经济发展，培养适应实际工作的应用型人才，政府在各地创设了各类高等实业学校；为了鼓励创办私立学校，政府在法律上赋予其与高等实业学校同样的地位。二战前，日本大学的教育以精英教育为主导，帝国大学的地位远高于高等实业学校。二战后，为满足国民对于高等教育的需求和体现教



育民主化

原则，日本开展了高等教育体制的全面改革，一些服务于地方经济的各类专科和职业院校升格为大学。但是，高等教育的功能分工并未发生实质改变，新制大学仍以培养研究型人才为办学理念，学生实际工作能力的培养仍然依赖于企业。

二十世纪九十年代初期，经济的萧条引发了日本企业界对毕业生实际工作能力的不满，企业界呼吁高等教育进行全面改革。在“科学技术创造立国”政策的指引下，政府要求高校加强与产业的合作，由公立大学和私立大学共同培养应用型人才，在学科建设和专业设置上凸显行业及地方特色，注重对学生实际工作能力的培养和锻炼，培养适应企业发展需要的合格人才。根据专业特点，应用型人才培养模式分为两种，一种是由学校主导的实习教育模式，另一种是由企业和学校共同指导的产学合作模式。同时，由于现代社会专业技能需求呈现复杂化趋势，高校在培养学生专业技能的同时，还注重加强对学生综合能力的培养。

### 三、发达国家应用型本科院校人才培养模式的启示

我国应用型本科人才培养模式研究处于起步阶段，尽管我国国情和相关制度与发达国家存在较大差异，但从国内外人才培养需求的背景分析，发达国家在应用型本科人才培养模式构建上积累了较为丰富的经验，这些经验对我国应用型本科院校的人才培养具有重要意义。

#### （一）树立以学生为主体的思想

国外应用型本科人才培养，体现出以学生为主的教育思想。教学中以学生为中心，为学生提供充足教学资源的同时，宽容对待学生的个体差异，因材施教，鼓励学生个性发展和对自身潜能的开发。学生根据自身的基础自行安排学习进度，在学习方式的选择上体现出多样性。

#### （二）设置以社会需求为导向的课程安排

国外应用型本科院校课程设置的一个共同特点是都以地方经济社会发展的需求和状况为导向，以满足社会需求为目标，能够适时调整和及时补充课程体系，努力为社会发展培养急需的高素质应用型人才。

#### （三）培养过程注重实践能力的培养

发达国家能力本位的人才培养模式，在学生理论知识的传授的基础上，还关注学生实践能力的培养，注重实践环节的真实性与完整性。学生通过工厂和企业实践，把理论知识运用到实践中，深化专业知识的同时提升解决实际问题的能力。我国的应用型人才培养在实践环节缺少实战机会，实践设备多是演示型或验证性的设备，与实际工作环境相脱离。并且，校企合作渠道相对狭窄，企业参与高校实践基地建设的意愿不强，实践环节很难实现预期效果。

#### （四）重视师资队伍建设

发达国家高校在应用型人才培养中十分重视师资队伍建设，要求教师不仅要具备深厚的理论基础和专业素养，还需具备熟练的实践技能和动手能力，注重在企业中聘请具有较强实践经验的兼职教师。在国内，教师多来自高校，缺乏实践经验，一定程度上制约了应用型人才的培养。因此，高校应与企业建立合作关系，吸纳企业中具有丰富经验的工作人

员为学生提供技术指导，弥补高校教师实践教学经验不足的缺陷。另外，承担应用型人才培养的教师在完成教学任务外，还需具备组织实践、管理学生和协调处理与外部实践基地关系等能力。

### （五）注重整合校内外教育资源

应用型本科院校应加强与社会各界的联系，争取更多的校内外教育资源的支持。应用型人才的培养不同于学术型和技能型人才培养，需要以实践作为保障，这仅依靠学校是无法实现的。发达国家的经验表明，企业是培养学生实践能力的重要资源，我国应用型本科人才的培养应积极借鉴发达国家的校企合作经验，加强与企业以及社会各行业、各领域的联系，构建一套适合中国发展实际的应用型本科人才培养模式。应用型人才的培养与地方经济发展紧密相连，其培养目标是满足社会需求，服务地方经济，因此，高校应积极争取地方政府全方位的支持，为应用型人才的培养提供保障。

科学、合理的人才培养模式对于应用型创新人才的培养起到至关重要的作用。美、德、英、日等发达国家都已构建了适应本国发展的人才培养模式。基于我国当前高等教育人才培养状况，我国亟需借鉴先进经验，从我国国情出发，积极探索适合我国的应用型人才培养模式，提高人才培养的质量，满足当前经济社会发展的需求。

【吉林工程技术师范学院教授】

——摘自《吉林工程技术师范学院学报》2016年第9期，45-47

## 德国应用科技大学的人才培养及其启示

杜才平

【摘要】德国应用科技大学经过近半个世纪的发展，已成为德国高等教育的一大支柱，引起世人瞩目，被誉为“战后德国重新成为世界工业强国的秘密武器”，它主要培养高级应用型专门人才，承担促进地方经济和社会发展的重任。为培养高素质应用型人才，德国应用科技大学主动对接区域主导产业设置应用型专业，强化实践教学，构建以市场为导向、以能力为核心的课程体系，推进课程教学方法改革，实施“3+1”人才培养模式，探索“双元制”人才培养新途径，提高毕业生实践能力和社会适应性。德国应用科技大学的人才培养实践对我国地方性本科院校的人才培养有很大的借鉴和启示作用。

德国高等教育历史发展较为悠久，是欧洲近代大学的发源地之一，与欧洲高等学校相似，德国大学有着崇尚“学术自由”的传统，强调人文素养教育，重视人的全面发展。柏林大学首次倡导“教学与科研并重”理念、实施大学教学与科研相结合的精英人才培养模式影响了许多国家高等教育近代化的进程。20世纪60-80年代，为适应国家工业化发展而产生的新型高等教育机构，加速了德国高等教育从精英时代向大众化时代的转型，促进了德国经济、科技和社会的快速发展。专门培养应用型人才的德国应用科技大学（Fachhochschulen，简称FH）的诞生是德国20世纪高等教育改革进程中的里程碑式事件，是人才培养模式的一次重大革新。如今，应用科技大学已成为德国高等教育的主力军，据2007年统计，德国有383所不同类别高校，其中应用科技大学有176所，占高校总数的46%；2010年德国应用科技大学数量达208所，在校生数达61万人。

### 一、德国应用科技大学人才培养的基本经验

#### （一）对接当地主导产业设置应用型专业，培养应用型人才

德国高等教育分级分类培养人才意识十分强烈，目前主要有综合大学、神学院、师范学院、艺术学院、应用科技大学和行政管理学院等类型高校。不同类型的高校，其人才培养的目标定位是不同的。如，应用型人才主要由应用科技大学和高等职业学院来培养，学术性研究人才由综合性大学来培养。

德国应用科技大学作为区域性高等院校，主要是为地方经济社会发展培养应用型人才，它的办学指导思想就是为区域经济、科技和社会发展服务。目前，德国应用科技大学与当地政府、行业、企业建立了良性互动关系，根据区域主导行业和支柱产业设置相应学科专业，培养应用型人才。应用科技大学不是按学科体系划分专业，一般是按职业领域来划分专业的，因为它的前身为工程师学校、高级经济专业学校，所以专业主要涉及经济、工程技术、农学、艺术等领域，通常不设置师范类、医学类和体育类专业，专业设置具有鲜明的“行业性”、“区域性”特征。例如，德国优势产业主要集中在汽车和机械制造业，所以应用科技大学普遍设置机械设计与制造专业，以适应主导产业发展对人才的需求。不伦瑞克/沃芬比特尔应用科技大学的主校区坐落在大众公司总部沃尔夫斯堡，车辆工程专业是学校的品牌专业，为沃尔夫斯堡地区培养汽车行业的工程师；奥登堡/东弗里斯兰/威廉港应用科技大学所在地区航海业和造船业十分发达，是当地的支柱产业，该校也设置了远洋

航海、机械设计与制造等专业。另一方面，随着经济全球化和科学技术的快速发展，出现了越来越多的专业复合、学科交叉的行业，具有跨学科知识、能够掌握不同学科知识的专门人才十分急需，所以不少应用科技大学设置了复合型专业，如经济法学、经济工程、经济信息学、技术化学、物理工程、应用语言学等。跨学科复合型专业便于培养区域经济技术发展所必需的“应用型、复合型”人才，这也是应用科技大学的一大优势。

以两所应用科技大学为例：一所是不伦瑞克/沃芬比特尔应用科技大学，它在2006/2007学年设置和招生的专业主要有：机械工程类（包括自动化、信息技术、电子通信、工程信息学等）、交通与物流类（包括交通与物流管理、物流与信息管理等）、车辆工程类（包括机械制造、车辆工程、车辆信息学、汽车经济等）、经贸管理类（包括市场营销及贸易、国际贸易管理、银行金融管理、企业核算及企业管理、企业经济学等），共有42个应用型专业。另一所是汉诺威应用科技大学，它在2007/2008学年设置本科专业32个，包括三个主要专业群，即工程类专业群、机械类专业群、艺术设计专业群等，专业主要有：能源工程、信息工程、通信工程、电子经济工程、机械制造、机械制造中的技术数据处理、机械经济工程、室内装潢、视觉传达设计、服装设计、产品设计、舞台摄影与舞台服装等。同德国综合性大学相比，不伦瑞克/沃芬比特尔应用科技大学和汉诺威应用科技大学专业设置面相对狭窄些，它们都具有“应用性”、“区域性”、“行业性”、“跨学科”等特点，其专业设置都是与当地经济、科技、社会发展紧密联系的应用型专业，以培养实践应用人才为目标，纯理论学术研究的专业一个也不设置。

### （二）强化实践教学环节，培养学生应用能力

为适应经济发展、产业升级和科技进步对应用型人才的需求，德国越来越多的应用科技大学走出“象牙塔”，重视理论知识与实践相结合，加强实践环节的教学，延长实践学习时间，鼓励学生假期下企业实习实训，注重学生实践能力和应用能力的提高。

应用科技大学对实习、实训环节极为重视，实践环节在教学过程中居于主导地位。因为德国的高级专门技术人才，如设计师、工程师、各类专业技术人员等的培养，主要由应用科技大学来承担的，这类高校十分强调人才培养的“应用性”，教学环节安排充分体现学生未来就业的岗位需要，学校将培养学生成为高级专门技术人才作为培养目标。很多高校明确规定：新生入学前要提前到对口的企业去实习，熟悉工作的基本过程和增加对工作环境的认识，如果新生入学前未能完成实习，可在入学后至第3学期结束前自行安排时间完成。例如，康斯坦茨应用科技大学机械制造专业，要求新生入学前进行3个月的预实习，大学学习期间的第三、六学期各有为期3个月的实习。

应用科技大学的实践教学时间明显要比综合性大学长得多，一般要占整个教学环节的30%左右，有的达50%以上。实习实训环节可分两大部分，即基本实习训练和专业实习。基本实习训练时间一般为3个月，安排在理论课教学之前，在学校的实训基地和校外的企业教学车间进行，基本实习训练的主要目的就是让学生大致熟悉、了解所学专业的生产过程、生产流程和生产工艺；专业实习环节通常在基础理论知识教学后在校外企业进行，为期3个月，可在假期进行。强化专业实习训练的目的在于要让学生掌握从事该专业活动必不可少的技术和能力，懂得企业的生产和管理。有些应用科技大学为强化实践教学，专门为学生设置实习学期，学生自己联系实习企业，要在修读专业相关的工作岗位上实习一个学期。

实验课程是德国应用科技大学很重要的实践环节之一，它跟理论课程一样，是一门完全独立的课程。实验课程一般配有实验教材，并有自己独立的考核方式。实验室开放程度很高，实验课程不再局限于基础性、验证性实验，更多的是设计性、综合性、探究性实验。例如，一些应用科技大学机械专业的电工学实验课程共有 8 个实验，分别于一学年两个学期各完成 4 个实验教学，每个实验必须通过规范考核才能通过。实验考试程序大致是这样的：学生先进行 20 分钟的笔试，教师便于掌握学生的课前预习情况，笔试成绩大于或等于总分的一半以上者方可进入正式的实验阶段。笔试成绩少于总分的一半但大于等于 30% 的学生可以允许进入实验阶段，但要进行笔试补考，并达到学校规定成绩。实验课采取这种形式考核方式，学生除了掌握实验原理和实验方法之外，实践动手能力得到了有效培养和训练。

德国应用科技大学的实践环节是十分丰富的，除了实验、实习、实训以外，还包括毕业设计、项目教学和学术旅行等环节。近年来，由于项目教学实践性强、教学目标明确，学生实践能力提升快等因素，引起应用科技大学极大的兴趣。学校要求在各个专业人才培养计划中设置若干个项目教学，项目设计的选题力求来自企业真实的课题，学生在教师指导下独立完成从市场调研、方案设计、作品制作及展示的整个实践过程，并撰写项目设计论文或报告。应用科技大学要求学生的毕业论文选题具有鲜明的“应用性”，毕业论文的撰写必须与企业生产实践紧密结合，要求“真题真做、真刀真枪”训练。据统计，在工科类专业中有 60%—70% 的学生毕业论文选题来自企业生产过程中的真实问题。同时，应用科技大学还鼓励教授们利用假期组织学生考察企业，举行学术旅行活动，以增强学生对实际工作环境和岗位工作内容的了解。

### （三）构建以市场为导向、以能力为本位的课程体系，推进课程教学方法改革

德国应用科技大学的课程设置以市场需求为导向、以能力培养为本位，不强调学科知识体系的完整性、体系性。不管是理论课程，还是实践环节的设置都突出“应用性”，注重学生应用能力的培养。学校在制订人才培养计划时，充分考虑用人单位的真实需求，课程设置广泛征求企事业单位的意见，力求做到市场紧密连接课程教学，专业、企业和行业在“同一节奏下跳舞”。与美国本科高校的“厚基础、宽口径”通识教育不同，德国应用科技大学非常突出专业教育而不是通识教育，所以在课程体系构建时，基础课程直接与专业学习内容相关，理工科院校几乎不开设人文类、社科类等通识课程，更没有像中国高校的公共基础课、专业基础课和专业课的课程层级划分。

为保证应用型人才培养质量，应用科技大学开设的课程门类比较丰富，课时量充足，必修课比例高，平均周学时达到 30 节左右，保证学生有足够的时间学习专业理论知识。另一方面，学校的课程模式凸显实践教学的价值，实践环节比较丰富，实习时间十分充沛。如很多高校规定，下企业顶岗实习需一个学期共 20 周，撰写学位论文需一个学期共 20 周，入学前新生预实习 12 周等。为更好地解决理论教学与实践教学两者之间的衔接问题，提高课程教学的有效性，学校普遍实行课程结构模块化，课程模块取代单一课程成为教学的基本单位组织。以“电子技术”模块为例，该模块设置了“电子技术”、“电子技术练习”、“电子技术实验”三门课程，把课堂理论教学、练习巩固、实验环节三者有机融合起来，由同一教授承担模块三门课程教学任务，大大提高课程教学质量。

德国应用科技大学的教学方法也突出“应用性”，强调对学生实践能力的培养，基于面向工作任务来培养学生的实践能力和操作能力。教授们绝不用“满堂灌”、“填鸭式”的方法在课堂上传授知识，更多的是用讨论式、探究式方法让学生自明道理。学校引导学生主动走出校园，深入生产第一线，熟悉行业和职业岗位对人才的新要求，积极开展产学合作，为学生提供结合就业需要的各种能力的训练。在教学中，比较注重理论知识与实践经验并重，强调“做中学，通过做来学”的教学理念，实现理论知识与实际工作的对接与融合，将理论与实践的结合渗透到教学的每一个环节中。在课程教学过程中正确处理基础理论与专业课程两者的关系，基础理论教学以应用为目的，淡化理论教学的学术性、体系性；专业课程教学突出针对性和实用性，以行业需要为核心，围绕着行业、职业岗位而进行，是基于一种行动导向的教学。目前，德国应用科技大学普查实施项目教学法、案例教学法、“习明纳尔”教学法和引导课文教学法，均收到了很好的课堂教学效果。

#### （四）实施“3+1”人才培养模式，探索“双元制”应用型人才培养新途径

德国应用科技大学坚信学生的各种能力均来自实践的锻炼，实践出真知，实践长才干。所以学校普遍实施“3+1”人才培养模式，其基本做法是：学校理论教学3年+企业实习1年，这一模式实质上就是“校企合作”人才培养模式。在新生入学前3个月左右的感知企业生产实习的基础上，入学后还有两个学期被安排在企业实习，这是四年教学过程中十分重要的教学环节。第一个企业实习一般安排在第3学期，目的是使学生在理论学习的基础上提高专业应用能力；第二个企业实习一般安排在第7或第8学期，要求学生到企业从事相关专业的顶岗实习，将顶岗实习与毕业设计（论文）有机结合，力求解决企业在生产实践过程中碰到的真实问题。学生在企业实习的考核评价主要由企业负责，学生要完成一份详尽的实习报告，企业指导老师对学生实习工作的表现作出鉴定。总之，德国应用科技大学实施“3+1”人才培养模式，学生深度融入真实职业环境，从而使学生适应岗位工作的能力大大提升。

所谓“双元制”人才培养模式，实质上也是“校企合作”教育模式，就是理论与实践相结合、学校与企业合作共同培养应用型人才的模式。在20世纪70年代德国应用科技大学成立之初，学校与企业之间就有着紧密的联系，学校本着“面向市场、适应需求、资源共享、平等互利”原则与企业深度合作。企业是高校应用科研项目的资助者，企业为高校提供实习岗位和毕业设计岗位，企业参与大学实验室的建设、教学内容的制定和学生实习工作的指导。就读“双元制”专业的学生在学习开始时要与实习企业、高校签订三方合作协议。比如，2004/2005学年，汉诺威应用科技大学机械制造系开设了三个“双元制”专业，即机械设计专业、生产技术专业、技术营销/经济工程专业，学校与企业合作共同培养工程师，学制为9个学期。其中前4个学期学生在高校、职业学校、企业交替进行理论学习和职业培训，第4学期结束时参加行业协会组织的技工认证考试。后面的4个学期学生在校学习，假期到企业进行专业实习和职业训练，第9学期学生下企业做毕业设计。长期的实践证明，“双元制”人才培养模式是一种“三赢”的人才培养模式：对于学校而言，可以节约一大笔实验室建设经费，降低办学成本；对于学生而言，可以提高学生的实践应用能力和专业技能，为将来的就业打下基础；对于企业而言，既能利用廉价的学生劳动力，又能雇佣到一毕业就可以立即上岗的高素质专门人才，降低培训费用和雇工风险。实践证

明，“双元制”人才培养模式比较适合应用型人才培养特点，有利于促进德国经济、科技和社会的发展。

表 1 汉诺威应用科技大学生产技术“双元制”专业教学结构表

	学期	企业外培训	企业培训	高校学习		
基础 学习 阶段	1	职业学校:	约 36 天	每周 3 天 16 周学时		
	2	技术 100 学时	约 20 天	每周 3 天 16 周学时		
	3	WISO20 学时	约 25 天	每周 3 天 16 周学时		
	4	此外专门培训至多 40 学时	约 20 天	每周 3 天 16 周学时		
	职业教育结束,技术工人证书					
主体 学习 阶段	5	企业额外的专门培训课程	约 25 天	每周 5 天 24 周学时		
			合计:88 周学时			
	基础学习阶段结束:学位预考					
	6		约 20 天	每周 5 天 31 周学时		
	7		约 25 天	每周 5 天 29 周学时		
8	约 20 天	每周 3 天 19 周学时				
9	毕业设计					
合计		65 天	79 周学时			
大学学习结束:Diplom-Ingenieur/in 学位,文凭工程师学位						

## 二、对我国高校应用型人才培养的若干启示

德国应用科技大学是在德国高等教育大众化背景下产生，经过近半个世纪的发展，它已成为德国高等教育的一大支柱，引起世人瞩目，被誉为“战后德国重新成为世界工业强国的秘密武器”。应用科技大学不同于我国高等专科学校和职业技术学院，它类似于我国的应用型本科高校，德国应用科技大学人才培养的成功经验值得我国应用型本科院校学习。我们应大胆借鉴西方高等学校应用型人才培养的有益经验，用来指导我国高校应用型人才培养实践。

### （一）应用型人才培养必须大力推进教学方法改革

至今，我国高校教师的教学观念仍然比较保守、陈旧，教师在教学活动中过分强调传授知识的重要性，忽视对学生实践应用能力的培养。教师把学生当作知识接受、储存的容器，在教学过程中采用“灌输式”、“填鸭式”、“满堂灌”的教学方法，其结果是学生普遍“高分低能”，缺乏动手操作能力和探究性学习能力，难以适应经济社会发展的需要。正如教育家周远清先生所言：“没有什么时候比现在对教学方法改革的要求更为迫切、更为强烈了。”

我国大学必须改革传统的教学方法，赋予“教”和“学”全新的内涵。应用型人才培养的教学方法必须以学科知识为基础，强调应用能力和动手能力的培养。在教学中，注重理论与实践相结合，强调课程教学的“实用性、实践性、创新性”。所谓“实用性”，是指教师教学不仅仅传授理论知识，还要让学生领会、掌握更加有用的方法；所谓“实践性”，是指可操作性强，要为学生提供丰富的真实场景演练、职业角色扮演、岗位工作模拟训练等；所谓“创新性”，是指要营造探究式、创造性学习的环境和氛围，开展创造性、探究性教学和学习。

我国应用型人才培养的教学方法要积极汲取德国应用科技大学的成功经验，高度重视实践教学在应用型人才培养过程中的作用，强调面向工作任务培养学生的应用能力和实践能力。鼓励学生主动走出校园，深入企业生产第一线，熟悉行业和职业岗位对人才的新要求，为学生提供结合就业需要的各种能力的训练。在现代教学方法中，如项目教学法、讨

论式教学法、基于问题的教学法、案例教学法等都比较符合应用型人才的培养。这些现代教学方法的教育理念比较先进，教学过程应以学生为中心，而不是围绕着教师转，教学目标具有多元化特色，在传授知识的过程中更强调学生创新精神和实践能力的培养。这些现代教学方法都是强调“建构主义”的教育观，学生的知识不一定都依赖课堂教师的传授而获得，学生可以通过实践活动而取得，也可以通过学生自己建构、学习而取得。

### （二）应用型人才必须深度推进培养模式改革

我国应用型高校的人才培养存在着人才培养目标偏高、人才培养方式单调、教学内容陈旧、课程结构不合理、人才培养途径单一等问题，严重影响着应用型人才的质量。我们必须改革由高校单方面培养应用型人才的传统模式，以教育部“卓越人才培养计划”为指导，深度推进以“校地互动、校企合作”为核心的人才培养模式改革，走“校企合作”、“产学研协同”培养之路。建立由政府、学校、企业、行业和社会共同参加的合作教育机构，明确共同承担人才培养和使用的责任。学校联合行业、企业等用人单位共同对应用性人才培养进行顶层设计，共同制订培养目标和培养方案，共同讨论应用型人才规格，共同实施培养过程，共同完成应用型人才的质量评价，使企业由单纯的用人单位变为联合培养单位，形成新的合作育人机制。总之，高校应高度关注地方经济社会发展的走向，在与行业、产业、企业合作过程中共同培养应用型人才，这是我国应用型高校发展的必然选择。

“三明治”人才培养模式、“订单式”人才培养模式、“产学研合作教育”培养模式的共同点就是“校企合作、产学研联盟”，实践证明它们都是十分有效的应用型人才模式，值得在我国应用型高校中大力推广。德国应用科技大学实施的“双元制”教育模式实际上就是典型的“产学研合作”教育模式，这一教育模式的核心是在应用型人才培养过程中将生产、教学和科研三者有机结合，由于这一培养模式与地方经济社会保持密切联系而成为地方高校应用型人才的重要途径。我国高校应用型人才应借鉴德国应用科技大学人才培养成功做法，改革传统的生产实习模式，校企合作共建实践教学基地，让学生在真实的职场环境中进行充分有效的训练，提升学生的实践应用能力和职业适应能力。

### （三）应用型人才必须对高校人才培养目标进行准确定位

人类进入 21 世纪，以知识创新为特征的新经济正在蓬勃兴起，科学技术正在不断加速发展，交叉学科、新兴学科正在不断涌现。社会发展对人才的需求开始呈现出多层次、立体式的特征，操作型、技能型、技术型、工程型、研究型等不同层次人才分别满足不同领域发展需要。我国高校正是在这一背景下进行改革和实践，逐步形成了一个分层分类发展的高教新格局。

如果一所高校的人才培养目标定位不准，就不会有办学特色的凝练和竞争力的提升，就不会有高质量人才的培养。德国高校办学定位准确，类型划分清楚，可分为两大类，即综合性大学和应用性院校（包括应用科技大学和高等职业学院），综合性大学主要是培养研究型人才，应用性院校主要是培养应用型人才。应用科技大学就是培养生产、建设、设计、管理等一线实务工作者，学校的一切教学组织、教学资源 and 教学环节都是为培养应用型人才服务的。正因为应用科技大学人才培养目标定位准确，人才培养模式适当，德国才能培养出一批又一批高质量的工程师。



相比之下，我国一些应用型高校办学定位过高，盲目攀比，不切实际。潘懋元先生曾说：“高校可以分类发展，教育领导部门可以分类指导，从而避免“千校一面”争奔学术型、研究型大学的独木桥。”现在我国理论界在高校类型划分上，基本认同把高校分为四个类型：研究型大学、教学研究型大学、教学型大学、高职高专院校。其中，教学型大学基本上是应用型本科院校，以教学为中心，重点培养适应地方社会经济发展的技术型应用人才。地方本科院校都是应用型高校，其人才培养的目标定位应该是：培养理论基础扎实、综合素质优良、具有实践能力和创新精神的应用型专门人才，其培养重心放在专业实践和专业应用上，帮助学生实践能力的提高，而不是偏重于理论知识的创新和学术素养的形成。

【作者系台州学院经贸管理学院院长，研究员】

——摘自《湖北社会科学》2015年第3期，159-164

## 美国应用型人才培养模式对我国本科教育的启示

朱士中

【摘要】美国高校“应用型”人才培养主要有辛辛那提大学“工学交替”模式、麻省理工学院“本科生研究机会计划”模式、百森商学院“创业实践”模式、加州大学“个人专业”模式、哈佛大学“校企合作”模式、斯坦福大学“产学研培养”模式、仁斯里尔理工学院“创业孵化器”模式、西北理工大学“办学特色”模式等等，这些人才培养模式对我国当今“应用型”本科院校人才培养模式改革都有一定的借鉴价值。

随着我国高等教育的发展，“应用型”地方本科院校越来越多，怎样提高“应用型”本科院校的人才培养质量是目前我国高等教育的一个突出问题。人才是科学发展的第一资源，人才培养是人才成才的关键，人才培养模式是人才培养的最核心因素。美国高校教育与科研是推动国家经济持续增长的重要动力，其“应用型”教育模式相对比较成熟，因此，探究美国高校“应用型”人才培养模式对我国当前的“应用型”本科教育改革大有裨益。

与美国当今重视硕士、博士研究生不同，美国社会比较重视本科生，在他们看来：本科生是在校大学生的主体，也是未来创业的主体。因此，不论是研究型高校、教学型高校还是社区学院，都十分注重应用型人才的培养，都十分重视本科生的综合素质教育，都十分重视培养学生的社会实践能力、适应社会的能力和创新创业能力。

### 一、美国主要的应用型人才培养模式

美国大学非常注重办学特色，不同的高校往往有不同的人才培养模式，比较典型的应用型人才培养模式有：

1. 辛辛那提大学“工学交替”模式。位于俄亥俄州的辛辛那提大学十分重视合作教育，它将课堂学习与在公共或私营机构中有报酬、有计划和有督导的工作经历结合起来；允许学生走出校门，到现实世界中去获得基本的实际技能，增强学生确定职业方向的信心。学校对合作教育的开展有详细的规定：首先，理论学习和工作实践交替进行，即学生先进行理论学习，再参加实践，继而回到学校进行理论学习，这个过程将反复进行，但课程的最后阶段一定是进行理论学习。第二，学校设立专门的机构负责合作项目的指导和管理，并配备有教学经验和实践经验的教师。指导教师平时授课，为学生参加合作项目做基础性的准备工作，帮助学生选择合适的工作岗位，同时也负责联系企业落实学生的实践岗位并对学生进行指导和评估。第三，学生参加的合作项目是全职带薪的工作，由所在的企业支付薪水。合作教育要培养的是既有理论知识又有实践能力，而且在个性、人格和身心等方面都相对成熟的高技能、应用型人才。

### 2. 麻省理工学院“本科生研究机会计划”模式。

麻省理工学院每年有 2500 多名学生参与“本科生研究机会计划”，60%以上的教师作为导师参与过这一计划。该校近年来毕业的本科生在 4 年学习期间几乎 100%参加过至少一次这一计划。学院的“五万美金商业计划竞赛”已有十几年历史，影响非常大。从 20 世纪 90 年代到现在，每年都有 5-6 家新的企业从这项竞赛中诞生，并且有为数不少的创业计划

和创业团队被附近的高新技术企业以上百万美元的价格买走。这些由创业计划直接孵化出的企业中，有的短短几年内就成长为年营业额十亿美元的大公司（张晓鹏，2006）。

#### 2. 百森商学院“创业实践”模式。

百森商学院始终坚持以培养学生的创造思维方式为中心，全力帮助学生发展“创业式的思维方式、进取心、灵活性、创造力、冒险的愿望、抽象思维力以及视市场变化为商机的能力”。坚持创新教学计划与外延拓展计划相结合和学术研究与创业实践相结合。教学计划设计包括必修课和选修课。必修课程包括战略与商业机会、创业者、资源需求与商业计划、创业企业融资和快速成长五个部分。强调创业实践，学院规定所有本科生在创业课程第一年内必须实际建立一家企业，学校给学生提供启动资金，公司在学年结束时清算，本金归还给学校，盈余捐给慈善事业（首都高校大学生创业素质调查课题组，2009）。

3. 加州大学“个人专业”模式。“个人专业”一般被定义为高校为满足和实现学生的特定兴趣和学习目标，允许学生在学校已经公布的专业之外发起、提出、设计新专业。这一专业为那些不能在学校已设置专业中满足其学术兴趣、实现其发展目标的学生提供了一个学习发展的个性化选择。个人专业是美国高等教育中专业制度的一个重要组成部分，一般来说，这一过程要包括确定兴趣、发展设计个人专业、提出申请、审核与批准、执行与修改等诸多环节。在美国，大多数高校的本科教育中都提供了学生发展个人专业的机会，尤以加州大学推行的最为普遍（刘小强，2009）。

4. 哈佛大学“校企合作”模式。哈佛大学非常注重与企业界的合作。学校聘请企业界的专家、权威担任各系科、专业的顾问委员会成员，直接参与到学校的教学管理和专业建设，对有关学科、专业的培养目标、人才规格、课程设置、教学内容、实验室建设等提出具体意见。企业会利用学校的人才优势，学校则需要企业的资金、技术优势，在科学研究、技术服务上广泛合作，有的企业提供课题、资金，有的企业提供设备，使科研与教育融会贯通，使教学与生产有机结合起来。

5. 斯坦福大学“产学研培养”模式。斯坦福大学处于全世界高科技发展的中心—硅谷，这为其创业教育提供了优良的环境。斯坦福大学利用此优势，注重应用导向和学科间的优势互补，强调高科技创业，课程内容涉及如何创立高科技公司，怎样实行技术转变，如何运用新技术来开发新产品等，商学院和工程学院联合开发课程。在课程设置上，斯坦福要求学生第一年学习基础课，第二年选一个像制造业管理、保健事业管理这样的专业方向。此外，学校与硅谷企业建立协作关系，搭建沟通交流平台。

6. 仁斯里尔理工学院“创业孵化器”模式。位于纽约州的仁斯里尔理工学院在1980年建立了创业孵化器，1983年开发大学科技园，1988年建立了工业技术创业中心，2005年一度被评为美国最好的大学孵化器科技园，现在每年都有10%—12%的学生在创业中心学习。该校以创业中心为平台，整合孵化基地、大学科技园、创业家网络、创业家培养协会的资源，建立了独具特色的技术创业，探索出一套将技术创业贯穿于始终的课程教学计划。

8. 西北理工大学“办学特色”模式。美国高校尽管办学模式不同，但都很重视办学的特色。许多学校的办学规模虽然不大，也不盲目追求办学规模的扩大，但因立足于打造自己的品牌专业，生产自己的拳头产品而办出了鲜明的特色，因此能够在竞争对手如林的现

实环境中求得生存,并获得良性发展。如美国加州西北理工大学的在校生只有 1000 多人,专业也不足 10 个,但它借助硅谷优越的科技环境和人文环境,把培养各类设计人才作为自己的主打品牌,形成从一般机械和工程项目到计算机软件设计的系列“产品”。该校培养的各类设计人才受到人才市场的青睐和社会的广泛好评,毕业生就业率多年来一直保持在 90%,学校也因毕业生的创新精神和创业能力强而享誉美国教育界。可以说,鲜明的办学特色成为美国许多高校的立身之本和发展之源。

### 二、美国应用型人才培养模式对我国本科教育的启示

改革开放以来,我国应用型高校获得了迅速发展,在人才培养模式上也探索出了许多行之有效的积极经验,但是由于许多应用型高校脱胎于原来的“师范类”或“工科类”专科学校,在人才培养的诸环节仍存在不少缺陷,突出表现在:办学特色不够鲜明;专业设置落后于时代;课程建设有待改善;具有应用型实践经验的教师较少;课堂教学效果欠佳;学生创业实践环节薄弱;学生科研成果交流、发布平台比较欠缺;学生考试模式相对死板。

近年来,中国高等教育改革与发展取得了巨大发展,发展速度明显加快,教学质量稳步提高。但是随着我国应用型高等院校的数量逐渐增多和学生数量规模的扩招,教学质量下降问题也逐渐凸现出来,与美国高等教育相比,中国的应用型本科教育还存在着很大的差距。因此,我们要借鉴美国高等教育的成功经验,建立符合我国国情和高校自身条件的应用型人才培养模式。

一是要加强专业设置建设。美国不少高校加强与企业的联系,单独建立有工业联络计划站,并每年都召开工业联络会议,最大限度地与企业界保持密切的联系。根据社会经济发展的实际需要,逐渐减少甚至淘汰那些不适合社会需求的专业,重点加强学校特色专。注重各门学科之间的相互渗透、相互融合,增加跨学科的专业,促进了学生的全面发展。美国大学的教师充分地尊重每一个学生,既鼓励学生在课堂上积极参与有关教学内容的讨论,更鼓励学生在课外自主地学习、锻炼和提高。

二是要加强课程改革。应用型高校应普遍开设创业课程。美国大学对学生创业的指导是多方面、多时段的。目前,美国已有 1100 所高等学校开设创业教育课程。“有 37.6%的大学在本科教育中开设创业课程,23.7%的大学在研究生教育中开设创业课程,38.7%的大学同时在本科和研究生教育中开设创业课程。”美国许多学校的创业教育课程是围绕一份创业计划而展开的。我国应用型高校,“培养创新创业人才,具体实践就是开展创业教育”,通过具体的创业教育培养学生的创新创业理论知识、实践能力、创新思维和创业主动性。

三是文理兼重。斯坦福大学要求所有的本科生都学习一年的人文学科导论课程。从人文学科导论各门课程的具体内容看,尽管各自的侧重点可能有所不同,但几乎每一门课都强调提出一个又一个问题让学生讨论,并尽可能地将文、史、哲知识综合在一门课里。比如“斯坦福导读”,该课程包括“人文学科导论”“科学、数学和工程核心”以及“写作和批判性思考”等。

四是改革课堂教学方式。美国的高校教师在课堂讲授结束前,会布置一些参考书供学生在课后阅读,以巩固和扩充知识,为下次上课做好必要的准备。美国大学注重讨论、强调发现,给学生以独立学习的机会,让学生选择适合自己水平的学习速度。学生可以进行各种尝试,包括失败的尝试,以形成独立发现、独立思考、独立解决问题的

能力，努力培养出宽口径、厚基础，具有创新型、复合型、应用型特征的人才。

五是改革考试模式。在课程的考核上，教师不能只满足于把问题讲清楚，更不能忽视学生能力的培养。单一的考试方法模式不能反映出一个学生的真实的能力，在命题时，需要设计培养和开发学生能力的试题。在考试方法上，以全面衡量学生能力为前提采用多种的灵活方式：如论文式、研究报告式、开卷式、闭卷式、模拟实际情况式等等。

六是注重学生创新创业能力的培养。美国国家科学基金会(NSF)于20世纪80年代初设立的“本科生研究经验计划”，就以工作站的方式接纳和资助本科生参与科研活动。美国的许多高校都十分注重本科生创新创业能力的培养，如麻省理工学院推行的“本科生研究机会计划”、加州大学伯克利分校的“本科生科研学徒计划”和“伯克利贝克曼学者计划”、斯坦福大学的“斯坦福本科生研究机会”、加州理工大学的“夏季大学生研究计划”、纽约州立大学的“大学生研究计划”等等，鼓励学生独立完成研究项目，为学生直接参与研究机构的工作提供机会。

七是注重课外活动及学生社团的作用。过去人们总是认为课外活动只是课堂教学的一种补充，然而美国大学的证据表明，“所有对学生产生深远影响的重要的具体事件，有4/5发生在课堂外”。美国大学生除了个人学习外，还积极参加各种社团活动，在活动中激发了创新精神，强化了实践能力。例如，在斯坦福大学，有近600个志愿性学生社团，其中包括60个学术社团、63个体育社团、75个服务社团等等，在60个学生学术社团中，学科范围涵盖法学、政治学、社会学、经济学以及能源、工程、半导体科学、医学等众多学科。

八是搭建学生科研成果交流、发布平台。目前，我国大学生科研活动以及展示平台较少。借鉴国外经验，一是要出版专门的学术期刊，或在学校原有的学术期刊上开辟学生科研成果专栏。比如加州大学伯克利分校每年投入15000美元经费，资助《伯克利本科生杂志》等7种期刊，发表本科生科研成果。二是要举办学术讲座、论文报告会和相关的学生科研成果庆祝活动。三是要举办全国范围的学生科研学术年会，加强学术交流。

在新的环境下，高等教育面临着新的机遇与挑战，肩负着新的历史使命，在竞争与发展大潮中，培养创新型、应用型人才成为高等教育的重要目标之一。目前，随着我国经济的发展，一方面，社会迫切需要知识与技能兼备的高层次技术应用型人才，整个社会对应用型人才的标准和要求越来越高；另一方面，应用型高校应由原来的追求数量逐渐向追求质量转变，由原来的“精英教育”向“应用型教育”转型，因此，“在传统培养模式落后于创新型人才培养要求和地方高校面临生源竞争日渐严峻的大背景下，人才培养模式改革势在必行”。

【作者系常熟理工学院院长】

——摘自《国外等教育》2010年第9期，147-149

## 工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设

施晓秋 徐赢颖

【摘要】如何实施有效的工程教育类专业建设，为产业发展培养适用人才，本文从人才培养的系统性出发，结合人才培养各要素环节的问题特性分析，以及对工程教育认证和产教融合作用的认识，提出了工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设思路，并给出了温州大学网络工程专业的实施案例，可为地方院校工程教育类专业实施以学生为中心、面向产业发展的人才培养提供思路与借鉴，对新工科专业建设具有参考价值。

工程教育类本科专业如何从人才培养关键要素与环节入手，通过系统性、整体性与综合性建设与改革，建立适应与引领产业发展的可持续人才培养体系。本文从人才培养的系统性出发，结合人才培养问题的特性分析，阐述了工程教育专业认证和产教融合的核心理念及其重要作用，给出了工程教育认证与产教融合共同驱动的工程人才培养体系建设思路与模式设计，并给出了温州大学网络工程专业的实践案例，对于地方院校工程教育类专业的内涵式建设与可持续发展，特别是实施新工科专业建设与人才培养具有参考与借鉴价值。

### 一、关于专业建设与人才培养系统性与综合性的认识

#### 1. 关于人才培养的系统性

人才培养是一项系统工程，涉及培养理念、培养目标、培养机制、培养保障、质量评价与改进等多元要素与环节。这些要素与环节相互作用，共同影响人才质量的提升。培养理念关系专业建设与人才培养的价值取向与追求，是人才培养的思想根基；培养目标给出人才培养产出的基本描述，对培养过程具有调控、规范与导向作用，是人才培养的基本出发点；培养方案作为培养策略与活动的规划与计划，给出了实现培养目标的基本蓝图；培养机制提供了培养方案实施的途径、方法与手段，是培养目标达成的主要着力点；培养保障涉及培养机制运行所需的条件与资源、政策与环境，是培养方案得以实施的条件与基础；质量评价通过对人才培养产出成效进行评价，为人才培养体系完善与质量改进提供反馈，持续改进是专业可持续发展的关键所在。

#### 2. 人才培养主要问题及其特性分析

当一个专业的人才培养质量存在不足时，其问题或原因往往具有多样性，但均可归为与培养要素或环节相关的问题，如培养理念不恰当、目标不明确、机制不适应、条件与资源不足，或质量评价与持续改进机制不完善等。由于各个要素或环节都可能出现的问题，且这些问题可能影响与之相关的其他要素与环节，造成继发问题，因此问题之间往往具有关联性。例如，若理念上出现服务面向上的偏差，会直接影响培养定位与目标的合理性，从而培养机制与培养保障也就失去了存在的价值，所谓皮之不存，毛将焉附。而即使培养理念和目标没有问题，如果培养机制或培养条件与资源保障不到位，培养目标的达成也会大打折扣。透过问题的多样性与关联性，可进一步发现不同要素或环节所产生的问题或偏差对于人才培养成效的影响存在明显差异，有战略与战术之分。通常，培养理念、培养目标方面的问题，会从根本上影响人才培养全局，属于战略问题，而培养条件与资源层面的问题，则属于为培养目标

的达成提供支撑的战术性问题。而从人才培养的系统性，战略与战术不可或缺，所谓“道”“术”相依。因此，需要辨识并抓住具有根本性影响的培养要素或环节，以“道”为牵引，辅之以“术”，实施人才培养体系建设与专业综合改革。

## 二、关于工程教育认证与产教融合的认识

人才培养体系建设的方法与途径何在，工程教育认证与产教融合是两个重要的依托。

### 1. 关于工程教育认证

工程教育认证是专业认证机构针对高等教育工程类本科教育实施的第三方评估认证机制，旨在为工程教育类专业毕业生进入工业界从业提供预备教育质量保证。它的意义不仅在于为工业界提供可用人才，还在于从培养理念、要求和体系等方面为工程教育类专业建设提供了指南。以华盛顿协议工程教育认证为例，其核心是将“产出导向”“学生中心”“持续改进”理念贯穿于人才培养全过程，这种理念也被称为基于产出的教育（Outcome-Based Education, OBE）。依据该理念，人才培养需要明确四大问题。一问产出什么？应该是既满足产业发展需求又符合学生发展期待的培养目标适应度。由于培养目标是对学生毕业后五年左右的发展预期，所以这种适应又必须是立足产业未来发展态势及需求的适应，具有超前性与引领性。而且由于这种超前性，又可能会因为未来本身的不确定性或对未来把握的不准确性增加挑战与风险。二问如何产出？须依赖于培养过程的有效度和教学条件资源的保障度。需要以培养目标为立足点，建立与之相匹配的毕业要求，以支持与帮助学生达成毕业要求为基本出发点，进行培养方案与机制的规划与设计，并通过足够的培养条件与资源保障，支持培养方案的有效实施。三问如何评价产出？应该是以毕业生和用人单位满意度为核心的培养目标达成度。产出与否不能由学校自说自话，要回到人才培养需求的源头，由被培养者和用人单位来评说。四问如何实现产出的持续改进？由于需求本身的动态性，以及人才培养相关要素或环节因各种原因所可能存在的系统与偶然误差，还需贯穿人才培养体系各关键环节，建立基于成效检视与评价、问题发现与反馈、措施响应和实施的质量持续改进机制。

### 2. 关于产教融合

产教融合是立足产业发展，对高等工程教育人才培养目标、要求和实现途径所给出的高度概括。以产学研深度合作为依托，通过将人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合，将企业的需求与愿景、技术与产品、人力与资金、环境与平台等多元要素融入高等工程教育人才培养体系，包括专业设置、培养目标确定、培养方案编制、培养条件建设、培养过程实施、培养质量评价等主要环节，建立产业与高校之间的基于信息融通、资源共享的协同育人体系，以实现人才培养供给侧和产业发展需求侧在结构、质量与水平上的高度契合，提高高校为经济社会发展服务的能力，为行业企业技术进步服务的能力，为学习者创造价值的能力。产教融合可以在不同层次的院校，以不同的内涵与形式得到贯彻与落实。当前关于产教融合存在的较大误区，就是片面的将产教融合与高职院校人才培养相对等，并因此割裂或削弱了产教融合对于本科工程教育专业人才培养的促进作用。走出这种认识上的误区，是发挥产教融合在本科乃至更高层次人才培养作用的前提。

## 三、工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系设计

工程教育认证与产教融合作为工程教育的两个倡导点，看似独立，实质上具有高度的内在相通性，两者的有机协同可以更有效促进专业人才培养体系建设。

1. 关于工程教育认证与产教融合的内在关系

首先，两者具有目标上的高度一致性，前者聚焦符合产业与学生发展需求导向的培养目标适应度，后者立足人才培养产出与产业发展需求的同频共振，内在逻辑一致。其次，两者在目标实现途径、策略与机制上有强烈的互补性。工程教育认证引导与要求专业通过建立产出导向、学生中心、持续改进的人才培养体系，追求培养目标的适应度；产教融合通过在培养目标确定、培养方案设计、培养过程实施、培养质量评价等关键环节中的产业信息和资源要素的融入，来实现自己的基本目标。如果说工程教育认证为人才培养体系建设提供了标杆，则产教学融合为其注入了动力。

2. 工程教育认证与产教融合共同驱动的工程人才培养体系



图 1 产教融合与专业认证共同驱动的人才培养体系

图 1 给出了一种工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系设计思路与基本框架。以工程教育认证为标杆，抓住人才培养关键要素与环节，建立从培养目标确立→培养方案编制→培养条件建设→培养过程实施→培养质量评价的人才培养体系框架或形式逻辑。以产教融合为动力，夯实体系框架的内涵，使形式逻辑成为形神兼备且具有自适应与迭代功能的人才培养运行体系。通过产学对接，将产业需求与愿景融入培养目标，提高培养目标的适应度；通过产学共谋，将主流技术、工程规范融入培养方案，提高培养方案的支撑度；通过产学互动，将技术与产品、方法与规范融入培养过程，提高培养过程的有效性；通过产学互补，将环境与平台融入培养条件与资源建设，提高培养条件与资源的保障度；通过产学互通，采集与利用用人单位与毕业生评价信息，促进人才培养上游各环节的持续改进，优化培养体系下一个运行周期的产出成效。

四、温州大学网络工程专业的实践

温州大学网络工程专业自 2012 年开始，依托教育部“本科专业综合改革”和“卓工”试点，进行了工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养实践。

1. 产学对接，需求引领，提高培养目标的适应度

以产学对接为依托的培养目标确立包括以下四步曲。

第一步，评价现有的培养目标。选择行业企业、用人单位、政府相关职能部门和毕业生代表，就现行培养目标进行合理性与适应性评价；利用第三方独立机构的毕业生就业质量调查，就其中涉及培养目标适应性的数据项进行分析。两项结果结合，确定需求调研的重点方



向与主题。

第二步，调研人才需求。通过现场走访、问卷调查、座谈咨询、资料搜集与研读等形式，对行业企业、用人单位、政府相关职能部门、毕业生进行调查，结合对网络工程师职业认证标准与要求的研读，从网络工程链条的上下游，全面分析与梳理未来五到十年产业人才需求，并着重对第一步中确定的重点方向与主题进行深入调查。

第三步，确定人才培养定位。在人才需求全链条和重点方向与主题调研的基础上，结合校本学生的生源特点与发展潜质，决定是否需要调整本专业的人才培养定位，包括需求类型与服务面向。

第四步，确定培养目标。将人才培养定位所对应的培养要求，和工程教育专业认证通用要求相结合，拟定本专业培养目标的征求意见稿，再次邀请校外评价者进行意见征询，修改之后分别组织专业建设与人才培养产学合作委员会、毕业生咨询委员会以及校院教学指导委员会进行会议论证，最终确定培养目标。

依托上述机制给出的培养目标既实现了对产业人才需求、学生发展特质、工程教育专业认证要求的全面呼应，也实现了培养目标的持续优化及其对产业发展与人才需求变化的动态适应。

## 2. 产学共谋，目标制导，强化培养方案的匹配度

强化培养方案的匹配度，分别从培养方案内涵设计与培养方案编修方法上入手。

### （1）培养方案设计的目标达成导向

聚焦培养目标达成，进行培养方案的内涵设计。由培养目标反向确定专业毕业要求；就毕业要求达成，采用课内外教育教学体系相结合的方案，建立课内课程和课外教育活动与毕业要求达成之间的映射矩阵。鉴于课程有必修与选修之分，以及课外教育活动的个体自主性，又进一步给出必修教育教学环节提供毕业要求达成全覆盖的约束，以避免毕业要求达成的盲区；选修课程和课外教育活动，用以对部分毕业要求的达成进行强化，支撑学生特色发展与成长。图2给出本专业课内外教育教学体系的模块构成及其对毕业要求达成支撑的简单示意。



图2 课内外教育教学体系对于对毕业要求达成的支撑

### （2）培养方案编修的产学共谋

产学共谋的途径有二：一是方案编修过程中的行业企业人员的深度参与，包括培养方案的设计、培养方案的意见征求或培养方案的专家论证。二是方案编修之前的课程体系校外评

价机制，邀请行业企业与用人单位人员以及毕业生代表，就原有课程体系的合理性与有效性进行评价。产学共谋的内容包括：毕业要求的合理性与适应性，课程设置的必要性、合理性与可实施性。产学共谋的独特作用体现在：①实现了对接产业主流技术领域进行课程设置，同步技术发展进行课程内容更新，提高了培养方案的行业适应性和接轨性。我们率地方院校同专业之先，开出了无线与移动网、数据中心与云计算、网络测试及其自动化、软件定义网络等系列主流或新兴技术相关的专业课程，促进了人才培养特色与竞争力的形成。②实现了培养方案编修过程中产学合作培养机制的同步设计，强化了培养方案的可行性与可操作性。如下文介绍的“产学三级联动”工程能力培养模式、产学共哺的学生专业发展与指导服务模式。

### 3. 产学联动，目标达成，提升培养过程的有效性

就培养方案的实施，分别从课程教学质量运行机制和教学模式两方面着手，来提升培养过程的有效性。

#### （1）基于 OBE 理念的课程教学范式

为了确保所有课程能够在毕业要求达成框架下实施教学，围绕课程教学定位与目标确定、教学策略与方案设计、教学条件与资源建设、教学策略与方案实施、教学产出数据的获得、教学质量与效果评价等课程教学的六大基本环节，和贯穿这些环节的课程教学质量持续改进，遵循与落实 OBE 理念，构建并实施了“六环节”“一机制”的课程教学模式。其核心思想是：以培养方案编制阶段所得到课程与毕业要求达成映射矩阵为出发点，明确课程的教学定位和目标；以有效帮助学生达成课程教学目标所预期的学习成果为主线，进行课程教学策略与方案的设计；针对教学策略与方案实施，组织、协调与利用必要的人力、物力与财力，实施教学条件与资源建设；体现学生为中心的教学关怀与弹性，通过教学策略与方案的渐进式实施，帮助学生达成课程教学目标预期的学习产出与成果；基于学生学习产出，获取相关的课程教学成效数据；立足教学目标达成，服务于教学持续改进，进行课程教学质量与效果评价。贯穿课程教学六大环节，建立目标达成导向、闭环运行的持续改进和迭代机制。“六环节”“一机制”课程教学模式的意义在于为课程教学达成产出预期提供了质量运行框架与基本范式。针对不同的课程或课外教育活动，需要进一步通过有针对性的教学内容、方法与策略设计，从内涵上确保教学实施的有效性。例如，面向专业核心课程的“三位一体”课堂教学模式，以及下文要介绍的两个模式。

#### （2）“产学三级联动”的工程能力分级培养模式

工程能力作为面向“复杂工程问题”的系统能力，需要一个由简单到复杂，由局部到全局，理论与实践不断碰撞、交替并螺旋上升，逐渐达到知行合一的系统培养过程。“产学三级联动”工程能力分级培养模式将工程能力培养目标划分为三个层次递进、逐级提升的子目标，针对每层的子目标，确定所依托课程，并结合课程性质与特点，通过有针对性的产业资源选择与利用，进行教学子模式设计。其中，一级产学“准”联动以专业课程模块为载体，以不同技术分支领域的实践能力培养为目标，依托校内具有工程经历或背景的校内专业教师，实施工程问题与案例驱动的课内分级实践教学模式改革。二级产学“内”联动以一级联动的培养产出为基础，以校企对接综合实践模块为载体，以多技术领域的综合技术实践能力培养为主要目标，以产学合作的校内实践教学基地为平台，依托企业工程师与具有工程经历

或背景的校内专业教师，实施工程师主导、项目驱动的综合实践教学模式。三级产学“外”联动以二级联动的培养产出为基础，以面向复杂系统的工程能力和职业适应能力培养为目标，以企业培养模块为载体，依托企业工程师及高级管理人员，实施基于企业岗位的专业实习和基于真实项目的毕业设计。每级联动都涉及了产业资源与元素的利用，从一级到三级，产业资源的利用范围与比重逐渐加大，资源类型与内涵逐渐丰富，除了工程师资源外，还包括主流技术、产品与标准，工程思想、方法与规范，工程项目与案例，工程岗位与环境等。关于该模式更加具体完整的内容可参见文献。

### （3）校企共哺的学生专业发展与指导服务模式

贯穿培养过程的学生发展指导与服务是人才培养体系的重要部分，是以学生为中心人才培养理念的重要体现。在校、院两级学生发展指导与服务体系之外，以促进学生视野与思维拓展、行业与职业认知、学习目标与动力强化、职业目标建立与专业特长定位为重点，吸收企业高管和工程师、毕业生校友，与校内专职教师共同组成多元互补的导师队伍，在专业层面建立了校企共哺的学生发展与指导服务体系。其活动贯穿大学四年，校外导师提供的主题主要涉及行业发展动态与技术前沿、专业学习与职业生涯规划、企业责任与工程师职业规范、实习与就业应聘技巧，形式包括讲座、座谈、访谈、网络社区交流等。业已形成了系列品牌活动，如“对话业界高管，分享闪光创新智慧”“对话资深工程师，分享精彩职业生涯”“对话优秀学友，分享多彩成长经历”和“洞见前沿一新技术讲坛”四大讲座系列，“网协问茶”座谈系列，以及“我的大学、我的专业”新生季和“传承、感恩、启航”毕业季，为学生成长与发展提供了学分教育体系之外的有益补充，受到学生高度认同。

### 4. 产学互补，立足关键，强化培养条件的保障度

针对教学条件与资源建设中的薄弱环节，就教材、实践教学平台和师资队伍等重点，利用产业资源提升其工程内涵与品质。

#### （1）专业教材的产学合作开发

教材是课程教学的重要内容载体，专业课程支撑了毕业要求中有关工程知识、问题分析、问题研究、设计解决方案、使用现代工具等多项技术性指标的达成，包含了高度的行业相关性与工程实践性。而受高校教师工程背景与能力相对不足的制约，高校教师自主开发的教材易出现与工程实际相脱节的“纸上谈兵”现象。为此，采用了产学合作开发模式进行专业教材建设，图3给出了该模式的基本流程。

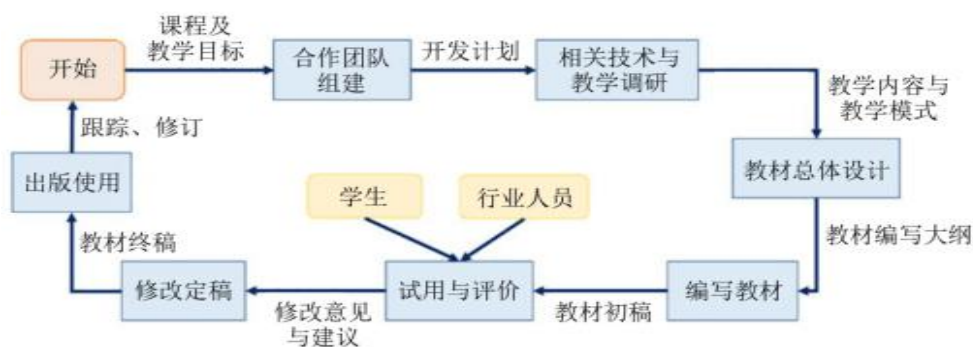


图3 教材产学合作开发的基本流程

依托这种模式，所开发的教材既能充分接轨主流技术与方法，体现以培养解决工程实际

问题能力为核心的工程实践性与应用性，又能体现高校学生的学习认知规律，融入基于 O B E 理念的教学设计，提供对课程教学目标达成的有力支撑。同时，这种模式也促进了教材的敏捷开发与迭代，不仅缩短了教材的初次开发时间，还因企业参与工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设增强了教材对于技术变化的敏感性与敏捷性，除了常规的教材版本升级，还借助新形态教材配套的数字化资源实现快速的动态更新。

### （2）“四位一体”的实践教学平台建设

支撑“产学三级联动”工程能力培养，融入行业的技术与标准、产品与解决方案、工程项目与案例、生产与服务环境、工程技术与管理人才等产业资源，实施了专业实验室、校企共建的校内实践教学基地、企业培养基地和虚拟仿真实验教学平台“四位一体”的实践教学平台建设。以虚拟仿真实验教学建设为例，依托校企协同，形成了虚拟仿真实验教学的鲜明工程应用特色。通过与行业领军企业的校企协同，在技术上，获得网络设备与软件功能虚拟化的企业授权，解决了对网络系统进行虚拟和仿真的核心技术难题；在人力资源上，获得工程师的加盟，增强了开发与建设队伍的整体实力；在项目资源上，得到企业真实项目作为原型，充实了虚拟仿真实验教学项目的案例来源；在管理上，借鉴企业在线实验室开放与管理模式，提高了虚拟仿真实验教学平台的安全性和稳健性。所建成的网络工程国家级虚拟仿真实验教学平台既为学生提供了随时随地的线上实践学习支持，还为线上线下相结合的混合式实验教学提供了支持。伴随上述培养方案编制、培养过程实施和培养条件与资源建设中的产学全面合作，专业还同步建设了一支校外工程师深度融入的工程化师资队伍，为专业建设与人才培养提供了强有力的人力资源保障。

### 5. 产学互通，立足改进，评价培养质量

为获得有关培养目标达成、毕业生与用人单位满意度的可用信息，以毕业生调查、用人单位评价、职业工程师认证为依托，建立了多元立体的培养质量评价机制。毕业生调查分为应届毕业生离校调查与往届毕业生跟踪调查。应届毕业生离校调查以毕业要求达成度、课程体系与教学计划合理性、教学模式有效性、专业指导与服务质量、教师教学水平、择业竞争力、专业认同度与满意度等为主要调查点，采用问卷与座谈相结合。往届毕业生跟踪调查分为第三方调查和专业自主调查两类，前者由浙江省教育评估院以网络问卷方式组织，以就业/创业/升学率、就业相关度、平均月薪和对学校的教学满意度等为主要调查点，并可提供省内同专业的比较数据。专业自主调查采用网络问卷、教师走访、毕业生回访等形式，侧重于专业培养目标达成、就业质量与发展状况、个人与用人单位满意度、改进意见与建议为主要调查点，与浙江省教育评估院提供的数据形成补充。用人单位评价也分为第三方调查和专业自主调查评价两类，前者依托浙江省教育评估院完成，但由于其样本采集以学校为基础，数据难以体现专业成效的针对性。因此，目前以专业自主调查为主，采用网络问卷、企业代表入校座谈、专业教师走访企业相结合的方式，主要调查内容包括培养目标达成、用人单位满意度、毕业生比较竞争力、改进意见与建议等。第三方职业工程师认证是指利用行业权威的职业工程师认证，采集本专业学生在校期间和毕业五年内的通过率数据，从外部检验与评价专业人才培养质量的一种补充方法。

通过对上述评价来源数据的汇总与分析，梳理出专业建设与人才培养的正反面意见与建议，用于培养目标的优化、毕业要求的完善、培养方案的修订、培养过程与教学模式的改进、

培养条件与资源的强化，形成人才培养的闭环运行机制，如图 1 的下端部分所示。

## 五、共同驱动模式的实施效果与作用认识

### 1. 温州大学网络工程专业的实施效果

实施工程教育认证与产教融合共同驱动模式七年来，需求引领、学生中心、产出导向、持续改进的人才培养体系与运行机制逐渐形成，人才培养质量稳步提升。

部分和全部实施该模式的分别有 2014、2015 届和 2016、2017、2018 届毕业生。合计 214 人中，通过国际或国家权威的网络工程师职业认证 341 人次。毕业生主要就业于杭州、上海、北京、深圳等 IT 产业发达城市，或生源省份的省会城市。其中 30 多位毕业生进入思科、微软、百度、阿里巴巴、腾讯、网易、H3C、思博伦通信、DELL-EMC 等国际知名 IT 企业。

浙江省教育评估院提供的毕业一年后和三年后数据调查，本专业 2015、2016、2017 届毕业生年后的就业专业相关度与平均月薪均明显高于全省同专业平均水平，且在全省同专业排名由第三升到首位，如图 4；对照图 5 的入校当年同专业招生录取分数平均值，人才培养产出的扩增效应明显。从毕业三年后的数据看，2014 与 2015 届毕业生在省内同专业中排名较之前有所上升，如图 6。另外，专业自主调查获得的数据表明，用人单位的满意度较高，如表 1。其中，技术性评价基于工程知识、问题分析、设计解决方案、问题研究、使用现代工具、项目管理等指标点，非技术性评价基于含环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、工程与社会、终身学习等指标点。



图 4 毕业生一年后同专业就业质量排名

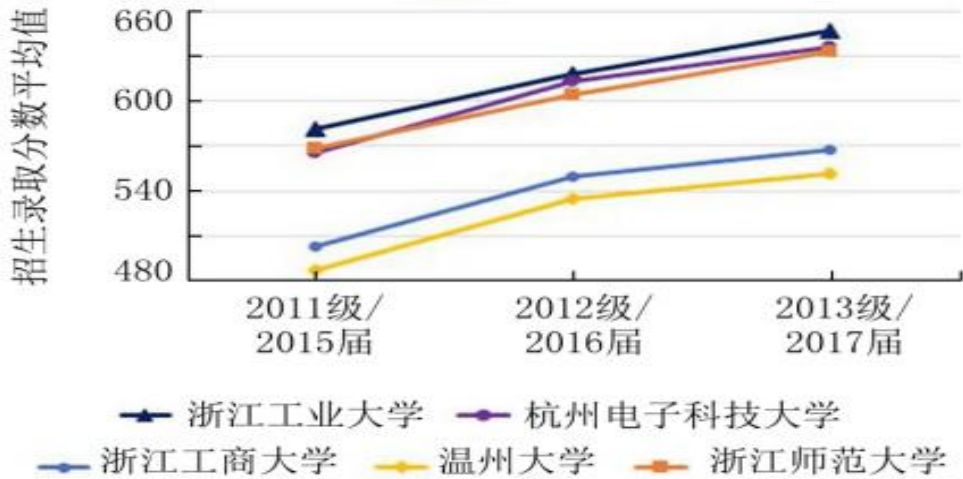


图 5 入校当年同专业招生录取平均分对比



图 6 毕业三年后同专业就业质量排名

表 1 用人单位满意度调查结果

评价指标 \ 满意度情况	满意	基本满意
	(80 分及以上)	(60 到 79 分)
技术性评价	86.09%	9.57%
非技术性评价	88.70%	10.44%

2018年6月，教育部发文公布该专业通过工程教育认证。之前专家组入校考察期间，高度评价其“落实工程教育认证理念，建立了较完善的网络工程应用型人才培养体系，产教融合人才培养的特色与成效显著”。

## 2. 共同驱动模式的作用与意义

无论产业如何发展与变化，以学生为中心，面向产业发展是工程教育的不变使命与创新源泉。共同驱动模式的作用与意义在于以学生为中心、面向产业发展的工程人才培养体系建

设与实践提供了有益的思路与经验,对于新工科专业建设与人才培养具有重要的参考与借鉴价值。新工科旨在适应与引领新经济与新产业发展,培养新型工程人才,其核心理念在于人才培养的需求导向。在传统工程教育严重滞后新经济与新产业的背景下,工程教育类专业迫切需要从旧有的人才培养学科导向转向需求导向,把握新工业、新经济下的工程人才新需求,调整人才培养目标,结合工程教育认证规范,建立人才培养新要求与新标准,并通过人才培养模式与机制的综合改革与协同创新,将需求导向与培养目标达成落到实处。

新工科进程中,淘汰与改造旧专业、增设新专业是必须与必要的,但一定要避免盲目跟风与冒进浮夸现象。以IT类专业为例,不少办学条件与水平一般的地方学校,不到十年时间从软件工程、网络工程到物联网工程,又到大数据、人工智能,之前新设的专业尚未办好,又砍掉转办更新的专业,即使前设专业对应的产业需求依然旺盛。频繁的变化过程中,焦躁的游走于专业名称的变换,既无法就培养什么人、如何培养人等专业建设基本问题进行深入思考,也难以扎实推进专业建设与人才培养的内涵发展,更谈不上真正服务于产业与学生发展,甚至是对高等教育资源的浪费。事实上,由于新经济、新产业的创新依赖与快速迭代特性,人才需求的多样性与不确定性增加,给专业建设与人才培养带来更大挑战,从而更需要遵循专业建设与人才培养的基本规律,充分利用工程教育认证和产教融合,以及科教融合、学科融合与创新创业融合的多元驱动,在多元需求中找准专业发展方向与定位,通过建立开放、可持续的人才培养体系、模式与机制,融入产业发展,适应产业变化,使高等工程教育成为新经济、新产业发展的有机组成部分。

【作者系温州大学教师教学发展中心主任、教授;温州大学网络工程专业讲师、博士】

——摘自《高等工程教育研究》2019年第2期,33-39

## 新工科多专业融合培养模式的构建与实践

章云 李丽娟 杨文斌 蔡述庭

【摘要】科学技术向更深处发展，知识的生命周期越来越短，对工程人才“复杂问题解决能力”的需求远远超过对“认知能力”的需求，高等工程教育正面临着来自外部和内部的双重挑战。过去主辅修、二元复合（双学位）、多元复合（大类培养）等培养路径，均是期望全面的知识与能力都在同一个体上实现。这是一个有意义的培养路径，但还不能完全适应新时代新工科人才培养的挑战。在此背景下，广东工业大学以探索满足创新产业发展所需的复合型人才的培养新模式为目标，以重构课程体系、强化实践教学、创新培养方式和组织形式为途径，实施多专业融合培养改革及产业学院多主体育人试点，推进工程人才培养模式改革。

### 一、背景

进入 21 世纪，科学技术向更深处发展，时代的变革又一次加速，知识的生命周期比任何时候都要短，竞争力成为重要的资产。如今，大学生的职业选择更加广泛，强有力的批判思维、优秀的人际交往技能以及良好的团队合作精神是他们在复杂且快速变化的互联世界里取得成功的至关重要的因素。2016 年“世界经济论坛”发布报告《未来的工作》指出：到 2020 年，对工程人才“复杂问题解决能力”的需求（36%）将远远超过对“认知能力”的需求（15%）。这说明，未来社会并不关注工程师“知道什么”，而是关注工程师们能够“解决什么”。另外，在“大工程”环境中从事具体的工程实践活动，这些工程实践活动不仅需要满足特定功能的工程需要，还要满足政治、经济、社会方面的需求以及环境、人文、艺术方面的需求。如今的工程师不仅要技术过硬，还要有创造力，能在团队中良好工作、有效交流，并创造出“现实世界”中有价值的产品。

高等工程教育面临的外部挑战和内部学生能力培养结构的变革需求，构成了自我革新的一种张力和驱动力。为应对学生能力培养结构的变革需求和工程与技术教育的现代趋势，近些年，国内高校都在不断思考与实践，从培养模式角度看，大多采取的是主辅修、二元复合（双专业）、多元复合（大类培养）等模式。应该说，这些都是高等工程教育主动应对来自内部和外部双重挑战有效的路径选择。但是，这些路径究其实质还是期望所有的知识与能力都全面地在同一个体上实现，某种意义上讲，与时代加速变化是有所悖的。因此，这不应该是唯一路径，需要探索新时代下新工科人才新的培养路径。

### 二、多专业融合培养模式的构建

国内高校对培养符合现代工程与技术教育趋势和学生能力培养结构变革双重需求的人才进行了许多大胆的改革和实践的尝试，有学者将其概括为五种培养模式：主副修复合型、二元复合型、多元复合型、通识型、学际型等模式。本文所探讨构建的多专业融合人才培养模式在培养目标、课程设置、教学组织等多方面与上述五种培养模式有所不同（见表 1），尤其在价值层面的培养目标和培养规格（“培养什么人”），内容层面的课程计划和教育教学内容（“用什么培养人”），以及行为层面的教育途径和教育方法（“怎样培养人”）三方面的思考与设计更具独特的内涵（见图 1）。

#### 1. 培养理念的更新：基于有限时间的跨界能力培养



随着工科毕业生必备的新的学科内容的增加,如今工程教育专业教学计划中的课程随之不断增多。大学本科学制是有限定的,即要求在校内有限时间培养学生的就业能力和相关技能及能力。这样一来,亟待考虑的关键问题有:确定什么样的培养目标更加符合学制有限、学生精力和负担也有限的实际?如何解决无限学习内容(知识)与有限学习时间的矛盾问题?学生所有必备的能力和和技能要求的培养能否都在校园内得到满足?高校与其设法将无限知识装在一个学生头脑中,倒不如考虑调整策略,设法将无限知识装在多个学生头脑中,在培养学生能力的同时,加强团队合作训练,通过团队形式来实现培养目标;与学生个人、专业及职业规划相关的课程以及上述提及的能力培养,最好通过校内外结合的方式来实现。体验是学习和发展的源泉,在生活中学习作为一种学习模式,对整个过程有利,能促使学习者协商如何利用一系列课外活动来培养通用能力。通过将无意识学习正式化,学习者可以通过反思来展现习得的能力,并获得正式的评估。这意味着教育工作者必须准备强调有关学生为中心的学习的理论基础,如情境化学习、基于工作的学习及混合式学习。

表 1 多专业融合人才培养与其他跨学科人才培养的比较

条目	主副修复复合型	二元复合型	多元复合型	通识型	学际型	多专业融合型
培养目标	培养基本掌握两个学科专业基础理论、知识和方法的主副修复复合型跨学科人才。	培养能掌握两个不同领域的本科学科专业的基本理论、基本知识和基本方法的人才。	培养具有三个或三个以上学科领域最基本的理论、知识和方法的人才。	培养既有一个主修的学科专业领域又有广博的多学科的基本知识,具有跨学科性、跨学科背景和学科综合性的人才。	培养在各传统、典型、成熟的学科之间的边缘地带驰骋的人才。	培养既接受一个主修专业的核心训练,掌握该专业基本思维方式和解决分析问题的方法,又融合掌握其它专业的发现、分析、解决问题的方式方法,满足创新发展所需的复合型人才。
培养计划	2套;相互独立	2套;相互独立	1套	1套	1套	多套;相互交叉
课程设置	由主修专业课程和另一学科专业“主干课程”构成。	由双主修专业课程,或主修专业课程和第二学士学位课程构成。	前半段打破多个学科专业界限,设置相应学科共同的基础理论、方法论和学科基础课程,后半段设置对应学科专业方向的专业基础与专业课程。	由主修学科专业课程,其他非主修的“核心课程”和选修课构成。	设置两个或两个以上学科专业知识交叉融合的课程。 特点:课程结构与课程内容均以新和综合为特色。	由两部分构成,一是各主修专业课程,二是多个学科专业知识交叉融合的课程或项目。 特点:融合课程或项目的结构与内容均以新和综合为特色,并且针对某一特定对象,重点关注分析解决具体问题、具体项目设计或系统开发。
教学组织	主副修两个学科专业各自独立负责。	两个学科专业各自独立负责。	各学科专业共同负责。	主修学科专业负责。	由“跨学科专业”(学际专业)负责。	成立专门协调机构,协同各参与专业,制订教学计划,安排教学事务、实施课程体系与教学内容和方法的改革。

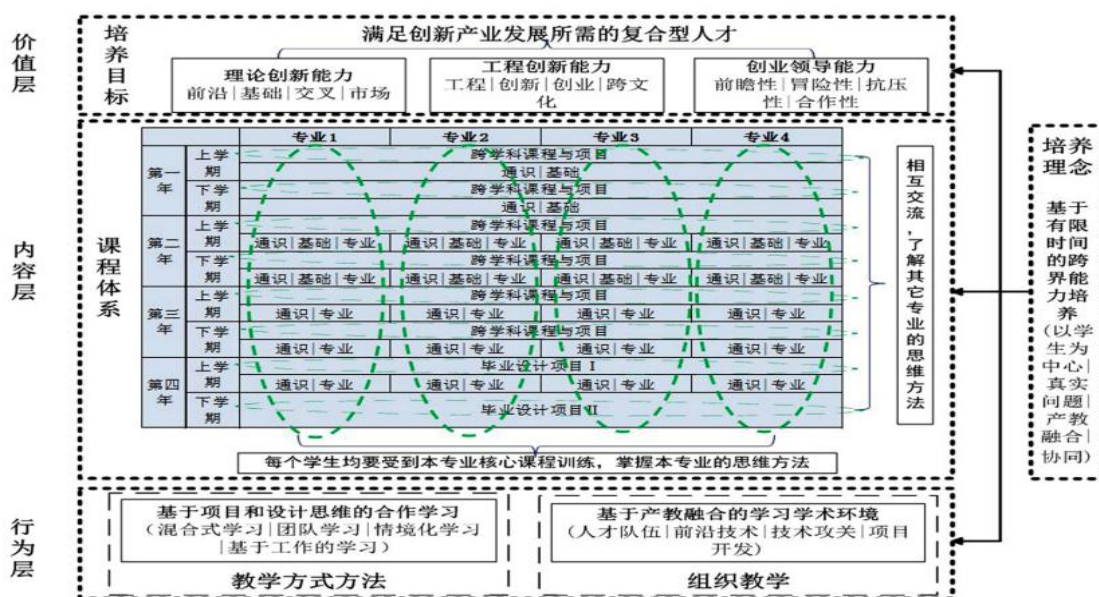


图 1 多专业融合人才培养模式示意图

### 2. 培养目标的确定：基于创新产业发展的复合型人才

人才培养目标是对教育教学活动进行导向、作用于学生身心的目的要求，规定把学生培养成什么样的社会角色或具有什么样的知识和能力结构的人。它有“应如何”和“已如何”两种存在形态。随着中国经济进入新常态，越来越多的产业从技术复制与跟随进入技术原创与引领战略阶段，对应的工程人才需要适应工作内容从“确定性”向“不确定性”变化。工程教育作为工程人才第一资源的重要结合点，须及时应对创新发展阶段产业面临的各种各样不确定性挑战，通过对理论创新能力、实践创新能力和创业领导能力的培养开展深入研究与实践改革，使工程人才培养与时代变化全面适应，实现满足创新发展需要的复合型人才培养目标。具体来说，一是面对跨学科领域创新的不确定工作需求，在有限时间内，增大跨学科领域课程内容的同时保证学习成效，完成知识系统从单一专业知识向前沿、交叉、跨学科及社会知识的全链条延伸，实现理论创新能力培养；二是面对不确定性大大增加的跨学科领域问题，构建能有效触发知识系统化的实际工程问题和跨领域实践条件现场，在知识通道拓宽的基础上，设计不确定性特质的创新实践过程，通过实践推动学生进行多知识通道融合，实现实践创新能力培养；三是针对不确定性工作带来的不安全感和压力，通过构建学生内在潜能激励的正向引导机制和外部环境影响的负向压力机制，推动学生积极参与不确定性特质的相关工作挑战，在直面挫折与长期抗压过程中塑造创新思维、创业领导素质，实现创业领导能力培养。

### 3. 课程体系的设计：基于学科整合的跨学科课程与项目

课程体系不仅仅是课程的简单汇总，而且是对多种学习体验与学习序列的选择和组织，从而引导学生最终获得丰富而有意义的知识积累。它是为实现教育目标经选择而纳入教育活动过程的知识、技能、行为规范、价值观念等文化总体的一般体现形式。不管是“主副修复合型”模式，还是“二元复合型”、“多元复合型”模式，或者“通识型”模式，其课程体系的设计并没有体现出让学生真正将不同学科的知识相互融合，并用于分析解决具体问题、具体项目设计或系统开发。没有教学内容重构且兼容工作过程分层分类的教学项目，就缺乏应用型因类施教的多样与跨界；没有制度引导多学科、跨产教研建的教学团队，就缺乏博采众长的真学与实战。那么，开发、设计什么样的课程体系和实践体系能够最大限度促进理、工和艺术多学科知识交叉？能够整合不同学科的知识和技术并能全面地分析、有效地解决问题？“整合课程”模式或将成为培养综合性、复合型人才的有效选择之一。所谓的“整合课程”模式，是指在一门课程中整合不同学科知识、理论、技术，用来分析解决具体问题。此模式能让学生加深对知识的联系、运用，也更能提高其分析问题、解决问题的能力。“学际型”模式的绝大多数课程、“多专业融合”模式的一定量跨学科课程与项目的结构与内容均以新和综合为特色，属于整合课程范畴；而“多专业融合”模式的这类整合课程更加强调“面向某一特定对象”进行开发和设计，所有的体验都集成在一个项目形式中，更有助于习得和提升对大学、职业及个人生活必备的深层次的学习能力。

### 4. 教学方法的设计：基于项目和设计思维的合作学习

美国著名大学教学学者麦肯奇曾经说：“若问什么是最有效的教学法？这与目标、内容、学生、教师有关。但问什么是第二有效的教学法，那就应该是学生教学生”。由此可见合作学习法在大学教学中的重要地位。合作学习的关键在于让学生以群体方式学习。无论是两人

组、三人组，还是多人组、大型团队，只要能把他们组织起来，合作学习就会发生。合作学习除了可以激发学生学习的积极性外，还可以促进大学生社会化一个人发展和社会融合。而综合人才的培养单靠知识的积累不能达到目标，必须通过多学科综合培养，使学生不仅能熟练地解决本专业的技术问题，同时还要依据市场变化，毫不困难地从一个技术领域转到另一个技术领域，并且有能力解决相关的社会问题。在互联网时代，知识获得已经不存在障碍，但学习动力、注意力变成了稀缺资源。设计思维过程（The design thinking process）包括定义问题（根据用户的需求、诉求或者其他来确定创意）、研究（进行足够调查，了解用户还有哪些需求没被满足）、形成想法、原型设计和测试几个步骤，而且这些步骤可以同时进行并重复进行（重新定义、修改并再次尝试）。因此，基于项目和设计思维的合作学习，能促使学生全身心投入，将课程学习与真实世界联系起来，还能亲身体验如何承担责任、树立信心、解决问题、团队合作、交流思想，以及更好地运用所学所知、更好地适应新环境。

#### 5. 组织教学的设计：基于产教融合的学习学术环境

环境远非一堂课或者一门课，它意味着一种沉浸式体验，适于培养创新思维如伦理思维，以及实践一门课程中无法囊括和讲授的内容；指导、独立性、可获取、灵活性、鼓励和社会性，这些都是促进学生创新的环境中的元素。大学是驱动国家创新能力提升的中坚力量，在创新创业教育方面扮演着重要角色，因而能促进经济发展。因为大学必须基于自身可承受的风险进行规划和战略布局，所以，尽管学校所处区域期望大学能够孵化初创企业，而且大学自身也认识到这一点并设法实现。但是，事实上大学并没有风险资本，如果他们要规避风险，那么就不会支持老师或学生创业。而企业在这方面能够发挥一定的作用，包括高度重视文化、包容性、工作空间设计以及与当地学校的合作。因此，将大学环境与产业、地区进行有效整合开展产教结合、校企融合培养创新创业人才非常必要。在组织教学方面，高校可通过改善或重新设计从大一到大四整个大学教育阶段的学习、学术环境，为学生培养创新能力提供机会和条件。在教师方面，来自高校的教授们和来自企业的高管、工程师或设计师们可组成一个团队来跨越鸿沟，完成真正意义上跨学科交叉融合培养具有创新创业意识、数字化思维和跨界整合能力的“新工科”人才培养目标。

### 三、多专业融合培养模式的实践

在人类社会迈入第四次工业革命新进程、我国高等教育进入注重内涵发展新阶段、学校踏上“高水平”建设新征程的大背景下，广东工业大学根据“始终牢牢坚持适应产业需求培养高素质应用型人才”这一办学历史传承，紧密结合广东省创新驱动发展和产业转型升级战略，瞄准创新产业发展方向，按照“产教融合、课程衔接、共建共管”的产业学院建设思路，实施多专业融合及多方协同育人的培养改革试点。培养方案、培养标准、课程设置、教学内容、考核评价、平台建设、项目设计和师资等均由产业学院多个办学主体共同谋划、共同确定。采用多个专业学生融合组建新型“产业班”，单独制定人才培养方案，激发班级活力和创造性。采用“2+2”培养模式，增加实践教学比重，推行形式灵活多样的生产现场教学和专题教学。共建一批典型工作任务导向、模块化课程，推行面向企业真实生产环境的任务式培养模式。深化创新创业教育改革，培养学生创新精神、创业意识和创新创业能力。具体实践方案如下：

#### 1. 开发跨学科综合的系列课程和项目

产业学院把学科交叉贯穿到课程体系构建及各个教学环节中。除去思政、英语、体育、

科学史、伦理、金融、创业等通识类课程，学院本科四年课程总数只有 21 门，比一般专业的课程数量（约 40—50 门）少很多。尽管课程数量不多，但开设了一定量（共 46 学分，约占总学分三分之一）的跨学科综合课程。例如，机器人项目设计、产品设计项目、机器人学等。每门跨学科综合课程由若干门课程知识综合而成，并将这些知识综合运用到具体项目设计或系统开发中。教师在整个教学过程中主要起组织指导作用，负责激发和引导学生在“做”的过程中发现问题、分析问题，让学生带着问题主动去“学”，进而解决问题，拓宽学生自主学习空间，使学生逐步形成正确的工程思维，提升学生解决复杂工程问题的能力。同时，此类课程要求不同学科专业（目前是机械设计制造及其自动化、自动化、计算机科学与技术、信息工程、工业设计和信息与计算科学等 6 个专业）的学生以跨专业组建学习团队形式共同完成，由于各项目团队成员是异质的（来自 6 个不同的专业），这更有助于进行跨领域知识交流。

### 2. 设计项目驱动与产品开发结合的实践体系

本科教育必须培养学生积极思考的能力以及动手解决问题的能力；真正的教育要把学生的兴趣激发出来，同辈之间以及师生之间动“手”的活动可以激发学习的好奇心、积极性。产业学院设计了项目驱动与产品开发结合的实践体系（见表 2），推进以学生为中心的教学方式方法改革，新工科多专业融合培养模式的构建与实践增强学生的“向学力”。产业学院设计的实践体系贯穿整个本科四年学习时间，主要包括第一至四学年的“机器人项目设计”系列课程，第五至七学年的“产品设计项目”以及寒暑假的“市场调研与实践”（敞开放式实践项目），采用基于项目和设计思维的教学方法，充分发挥学生的主动性、积极性和创新意识，使学生置身于探索知识的情境之中。例如，项目设计 III 和 IV 是以当年全国大学生机器人大赛（Robocon）主题为任务，实施分组专项训练，开展课程学习；产品设计项目课程 I（定义）和 II（迭代），通过精心选题，结合实际市场需求和团队技术进行实物产品设计或系统开发，其中产品设计项目课程 II（迭代）主要是对产品设计项目课程 I（定义）产品进行深入改进或重新选题，再次进行实物产品设计或系统开发。学生根据项目所需要的知识自学，教师在整个教学过程中随着项目的不断推进和层层深入引领学生“我要学”；学生团队通过合作与讨论，不断克服所遇到的各种困难，能够亲身认识和体会团队合作的价值和意义，并培养主动探索的创新精神和创新意识。

**表 2 多专业融合人才培养模式的实践体系**

学年	实践体系	主要内容
第一年	机器人项目课程 I	完成一个具备特定要求功能的机器人(例:由分立元器件搭建的寻迹小车)
	项目课程 I(寒假)	进行功能要求的持续升级,如小车寻迹过程提升到 MCU(MSP430)+电动驱动+传感器模式完成
	机器人项目课程 II	Robocon 全国大学生机器人大赛上一年主题训练及组队
	市场调研与实践(暑假)	到松山湖国际机器人产业基地参与暑期培训和市场实地调研
第二年	机器人项目课程 III	Robocon 全国大学生机器人大赛专题训练
	企业参观调研(寒假)	到企业和市场进行实地考察调研
	机器人项目课程 IV	Robocon 全国大学生机器人大赛当年主题训练及组队
	暑假课程及原型项目设计与开发(暑假)	参加暑期系列课程选修并完成原型产品初步设计与开发全过程
第三年	产品设计项目课程 I(定义)	精心选题,结合实际市场需求和团队技术进行实物产品设计或系统开发
	产品市场调研(寒假)	产品设计项目课程 II(迭代)产品定位与市场调研
	产品设计项目课程 II(迭代)	精心选题,结合实际市场需求和团队技术对产品设计项目课程 I(定义)产品进行深入改进或重新选题,进行实物产品设计或系统开发
	毕业设计市场调研	初步进行毕业设计调研,完成市场调查与定位
第四年	毕业设计 I	精心选题,结合实际市场需求和团队技术对产品设计项目课程 II(迭代)产品进行深入改进或重新选题,结合毕业设计选题进行实物产品设计或系统开发
	毕业设计 II	完成毕业设计选题、开题和任务分析等工作;经历项目训练后提升及综合性很高的产品设计级设计
	毕业设计产品/原型展示与反馈	进行产品展示与评估反馈,对有价值产品进行研发孵化培育

### 3. 实行产教结合和校企融合培养

培养具有创新创业意识、跨界整合能力的“新工科”人才，需要学校主动问内外资源创造条件，问产业需求和技术发展改内容，着力突出学生能力培养，主动适应新一轮工业革命背景下日新月异的企业技术发展形势，紧跟产业变革创新培养模式，以学科前沿、产业和技术最新发展推动教学内容更新。产业学院实行“2+2”培养方式，校内两年侧重通识课程和科学基础课程学习，在产业基地的两年则侧重于各专业与创新发展阶段产业紧密联系的领域课程学习以及跨专业的实际开发项目训练，并接受面向产业的金融课程、创业课程学习和训练，直至完成毕业设计。该培养方式为学生提供多元化的培养资源的同时，让学生现场体验企业文化、企业精神、企业对社会进步的担当与贡献，引领学生正确的价值观，激发学生社会责任感。产业基地有许多知名企业，可为不同学科专业学生创造良好的互动机会和提供项目研究及实践资助。学生在学习过程中能够更方便地接触到大量企业实际场景、产品开发与设计具体需求和企业各类人士，了解企业不只从技术角度来设计产品，设计开发解决方案要把技术到生产、安装、销售、售后服务、环境等所有环节都要考虑到，极大拓宽视野的同时，又能培养适合企业需求的、具有创新能力的技术创新人才。有研究表明，对学生发展有价值的的能力一半在教室等正式学习场所中发生，而另一半则在非正式学习场所中发生。产业基地和校内的国家级实验实训平台、创客空间提供了这样的非正式学习场所，能够为教学、讨论和交流提供灵活而又惬意的空间，从而促进学生的学术融合与社交融合。

### 4. 采用跨学科多专业融合的组织形式

产业学院在课程开发、教学环节设计、招生、住宿等诸多环节，着意为跨学科多专业融合培养创造条件。一是协同校内各参与专业和产业基地相关企业等多方力量，通过制定具体的学习目标，基于兴趣提供混合学习机会，让学生在不同领域的学习间建立起联系，从不同的角度再次审视一个概念或一种技能，从而加深对所学知识的理解以及对所训练技能的掌握。二是针对跨学科综合课程，设计跨专业学生团队共同学习和考核的教学环节，面向机械、自动化、计算机、信息、设计和数学6个不同学科专业的学生组织跨学科多专业融合教学，学习从电路及电子学到美学鉴赏、从机器人学到科学发展史等不同的学科，极大拓宽视野。三是相对集中住宿、进餐、交往，让来自不同学院和不同专业的学生从事各种各样的学术、实践和社交活动。通过日常的生活与学习交流，有意识让学生接触其他学科，了解其他学科专业的思维方法，为他们在潜移默化的环境中自然而然地养成开放、跨学科的思维方式创造了有利条件。

## 四、结语

绝大多数的现实工程问题都是跨学科的，横跨多个工程技术领域是新时代工程人才培养的内在选择，因此，多专业融合培养模式或将成为新工科人才培养的有效选择之一。一方面，该模式基于能力，将跨学科的真实项目作为课程体系的核心。提高课程的整合性将可能减少学生的学习负荷，使得跨学科的知识与能力在一个个体上实现，是一个减少时间投入的更好举措。另一方面，该模式保持对自主学习、体验式学习的关注。学生与其他专业的同学一起交流完成项目，从中学到知识并自信地开展越来越具有挑战性的任务，这种松散治理以及高度自我导向的教学活动使得知识对于任何人来说都唾手可得。还有，该模式运用相应的组织教学设计以营造个性化的参与式学习环境。产业学院建设不但整合了校内学习环境和工学

## 他山之石

---

习环境，而且认可了在相互信任和理解基础上建立起来的产学研合作伙伴关系的价值。未来社会是一个变革时代，充满不确定性，这种高度的不确定性对工程人才培养提出了新的要求。大学只要坚持“以学生为中心”的育人理念，不断完善并实践工程人才培养新模式，就能培养更多满足创新产业发展所需的复合型人才。

【作者系广东工业大学副校长、教授、博士生导师；广东工业大学教务处处长、教授、博士生导师；广东工业大学本科教学质量评估与建设中心常务副主任、研究员；广东工业大学自动化学院副院长、副教授】

——摘自《高教探索》2019年第1期，50-55

## 新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考

黄河燕

**【摘要】**人工智能已进入与产业深度融合发展的新阶段，新工科建设也已经成为我国工程教育改革的重要体现。基于国家战略发展、国际竞争局势以及人才培养内在规律，高等教育机构作为人才储备的重要基地，如何在新工科背景下探索人工智能专业人才培养的新模式和有效途径成为社会各界关注的焦点。本文分析了我国新工科建设背景和国内外人工智能专业教育基本现状，提出了新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考。在人工智能人才培养中，必须把握新工科内涵，重点关注专业能力目标达成、教育教学各要素重构与多元化革新等关键内容，同时在产教深度融合的工程教育链条中，保障师资队伍的快速建设与稳定发展。

党的十八大以来，我国高等教育改革发展取得了新成就、迈上了新台阶、进入了新阶段，对国家发展贡献度不断提高，我国正在从高等教育大国向高等教育强国迈进。2016年，习近平总书记在“全国高校思想政治工作会议”上指出：“我们对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切，对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈。党中央作出加快建设世界一流大学和一流学科的战略决策，就是要提高我国高等教育发展水平，增强国家核心竞争力。”教育部也组织了多次研讨会，鼓励各类高校积极探索工程教育的“新理念”、学科专业的“新结构”、人才培养的“新模式”、教育教学的“新质量”和分类发展的“新体系。当前社会经济的不断发展与进步，对人工智能人才的迫切需求不断增加，高等教育机构应该加强培养人工智能和新工科人才。然而，现阶段我国高等教育机构对新工科背景下人工智能专业人才培养的认识仍然处于探索阶段，高校应该正确深入思考新工科背景下人工智能专业人才培养模式，为国家和行业培养输送符合社会发展需要的人工智能专业人才。

### 一、新工科建设背景

面对新形势、新机遇和新挑战，信息化与人工智能引发了新产业与新工科的兴起，无论是综合性大学还是工科为主的高校，都对什么是新工科、为什么要建设新工科以及怎样建设新工科等关键问题进行了积极研讨。2016年6月，教育部首次提出“新工科”。2017年2月，综合性高校工程教育发展战略研讨会在复旦大学召开，提出“复旦共识”。随后教育部发布了《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》。2017年4月，工科优势高校新工科建设研讨会在天津大学召开，发布“天大行动”。2017年6月，教育部新工科研究与实践专家组成立并召开第一次工作会议，通过《新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考工科研究与实践项目指南》，形成新工科建设的“北京指南”。随后教育部发布了《教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知》。2017年8月，召开了工科优势高校组会议。

尽管目前对于新工科还没有精确一致的定义，但关于新工科的基本范畴与内涵特征，经过上述紧锣密鼓的一系列活动和全国范围内的广泛讨论，社会及相关行业人员已经达成

共识。新工科要以新经济、新产业为背景，新工科的建设，一方面要设置和发展一批新兴工科专业，如人工智能、智能制造、机器人等，另一方面要推动现有工科专业的改革创新。其内涵特征主要包括以下六个方面。

(1) 引领性。新工科不是只服务于现有产业，而是引领未来产业转型升级和创新发展，为引领新产业甚至新行业的诞生提供支撑。新工科不应拘泥于现有学科形态，应该从科技的本质处寻求答案，即如何为创造人类更美好、更幸福的未来培养引领人才。新工科是大学的任务之一，但不是全部任务。未来意味着无限可能，未来是开放的，选择是多样的，新工科要起到引领未来的作用。

(2) 通宽性。新工科要求高校在人才培养中加强通专结合和学科交叉力度。要为学生奠定相关领域多职业的共同基础，以便适应未来的可迁移性能力、快速学习能力和适应变化的能力。要加强自然、社会、人类自身、工程伦理等方面认知的通识基础，培养学生的终身学习和持续发展能力。要提高思辨能力、方法论、价值判断、跨文化理解、审美能力等方面的培养，提升学生的人文素养。

(3) 前瞻性。“新”和“老”永远是相对的、动态的、发展的。新工科需要不断与时俱进，走在时代前沿，应确保最新科技和工程前沿进入课堂，通过建立课程和教材的更新机制，使教学内容具有新颖性和时代性。要突破传统教学模式和教材模式的制约，使培养的学生能够不断适应信息技术革命所引发的人才资源转型的需要。

(4) 交叉性。工程学科的使命是要使用人类知识集合中的一切有用知识，寻求解决人类现实和未来可能遇到的问题，为人类生存发展和生活幸福服务。因此需要更加关注人的需求，由于人的需求是复杂、多样、交叉的，因而未来新工科更加需要与自然科学、社会科学、人文艺术等学科交叉融合，这也是工程创新人才培养的着力点。

(5) 开放性。新工科的内涵应以应对变化、塑造未来为建设理念，以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径，培养多元化、创新型的卓越工程人才。因此，在培养过程中不应局限于特定专业领域和专业知识，要在课程、教学资源、学科、产业、国际化、管理等方面体现充分的开放性，为未来提供智力和人才支撑。

(6) 实践性。要实现新工科建设从理念到行动的转变，实践性尤为重要。因此，在人才培养过程中，要将专题式学习和与工作相结合的学习进行战略性组合，尤其是实现包括行业密切参与和致力于模拟真实工作的学习环境，建立“工程学习工厂”，为学生提供创新、体验式和基于项目的学习场景，由具有工程背景的教师和业内经验丰富的工程师在这个模拟工作的环境中指导和督促学生学习和练习。

### 二、人工智能专业教育概况

近 40 年来，信息技术社会的演进经历了五大形态。20 世纪 80 年代，PC 的快速普及使得信息化成为时代主题，人类社会进入 IT 信息时代；20 世纪 90 年代，通信技术和互联网技术迅猛发展，互联网信息共享成为时代主题，人类社会进入互联网时代；21 世纪前 10 年，随着智能手机的爆发，信息个人化出现，“互联网 +”成为时代主题，这一时期可称为移动互联网时代；2012 年，《纽约时报》发表专栏文章，指出大数据时代已经降临，决策将日益基于数据和分析而做出；近年来，伴随着人工智能的蓬勃发展，AI 时代来临，这是互联网诞生以来第二次技术社会形态在全球的萌芽。



(1) 人工智能发展概况。1943年，人工神经网络和数学模型建立，开启了人工神经网络的研究时代，也是人工智能发展的萌芽期；1956年，10位杰出的科学家在美国达特茅斯大学举行了一次为期两个月的夏季学术研讨会，共同学习和探讨了用机器模拟人类智能的有关问题，由麦卡锡提议正式采用了“Artificial Intelligence”这一术语，从而一个以研究如何用机器来模拟人类智能的新兴学科—人工智能诞生了，人工智能正式进入启动期；1969年，作为人工智能主要流派的连接主义与符号主义研究陷入低谷，公众信心持续减弱，人工智能进入消沉期；1974年以后，BP算法研究开始、第五代计算机开始研制，人工智能逐渐取得新进展，进入突破期；1985年以后，BP神经网络被提出并实现，基于人工神经网络的算法研究突飞猛进，人工智能进入发展期；2006年，深度学习被提出，人工智能取得突破性发展；2010年，随着移动互联网的快速发展，人工智能的应用场景增多；2012年，深度学习算法在语音和视觉识别上实现突破，同时全球人工智能融资规模开始快速增长，人工智能商业化取得高速发展，人工智能进入了高速发展期。同期人工智能学术研究亦处于爆发期，人工智能领域生态繁荣，人工智能展现出了巨大的发展潜力。

近年来，人工智能的应用领域不断拓展，广泛应用于教育、安全、医疗、金融和机器人等领域。在无人驾驶、智能金融、智能家居、可穿戴设备、智能营销、智能农业、智能教育、智能医疗、电商物流等方面取得良好应用，人工智能日益渗透到人类的日常生活，作为参与者与推动力量促使人类的生活质量不断提升。

(2) 人工智能专业知识结构。为了加快人工智能人才培养，美英等国家开始设立“人工智能”专业，如美国卡耐基·梅隆大学2018年开设美国首个“人工智能”本科专业，培养目标是让学生可以广泛地思考各种不同学科中的任务应该如何解决，学习内容的重点是如何根据视觉、语言、大规模数据库之类的复杂输入进行决策或者增强人类的能力，为打造未来的AI系统奠定坚实的基础。2018年4月我国教育部印发的《高等学校人工智能创新行动计划》明确提出“支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向，完善人工智能的学科体系，推动人工智能领域一级学科建设”“加大人工智能领域人才培养力度”，为我国新一代人工智能持续发展提供人才储备和战略支持。

基于人工智能专业的发展定位和专业特点，其专业知识结构应从基础设施层、核心技术层、支撑技术层、系统平台层、应用层5个层面来考虑，具体如表1所示。

**表 1 人工智能专业知识结构**

应用层	面向领域的应用系统，如：智慧医疗、智慧农业等
系统平台层	人工智能平台、智能系统等
支撑技术层	自然语言处理、模式识别、计算机视觉、语音处理等
核心技术层	机器学习（深度学习）、知识表示、知识推理等
基础设施层	人工智能基础支撑软硬件环境

(3) 人工智能专业人才需求现状。我国人工智能国家战略的实施需要人工智能专业人才。《新一代人工智能发展规划》明确了从产业到社会服务，人工智能应全面落地。我国人工智能产业面临着对人工智能专业人才的大量需求。但目前现有专业的人才无法满足人

工智能产业实际需求。预计到 2020 年，我国人工智能产业规模将达到 1500 亿元，带动相关产业规模超过 1 万亿元，人工智能的快速增长与发展势必面临大量的人工智能人才需求。

目前中国人工智能在大部分领域仍处在追赶和模仿阶段，在某些关键领域跟国际水平仍有一定差距，高层次人才稀缺，更多依赖于海外引进，人工智能人才流动性加大，在职周期缩短，10 年以上资深 AI 从业者占比与美国仍有较大差距。人工智能人才半数以上集中于 IT 互联网及电子通信行业，而工业界 AI 人才的需求正在逐渐批量释放；人才需求迅猛增长，招聘人数需求巨大。

新工科建设和发展迫切需要人工智能专业人才。新工科建设和发展以新经济、新产业为背景，需要树立创新型、综合化、全周期工程教育新理念，探索实施工程教育人才培养新模式，打造具有国际竞争力的工程教育。目前，人工智能薪资溢价明显，起薪突破 19 万元/年，高出互联网普通技术人员 134%。新工科带动的新产业发展，更需要人工智能专业人才。

(4) 我国人工智能专业建设情况。早在 2003 年，北京大学率先设立智能科学与技术专业。随后，各高校先后陆续设立该专业，2003-2011 年度新增智能科学与技术专业点 19 个，2012-2016 年度新增 15 个，2017 年度新增 19 个，目前共有 53 所高校设置了智能科学与技术专业。此外，在 2017 年还新增智能制造工程审批专业点 4 个、智能医学工程审批专业点 2 个、智能建造审批专业点 1 个。

2018 年 8 月，教育部公示了 2018 年度本科专业申报名单，其中包括智能科学与技术备案专业点 100 个，智能制造工程备案专业点 49 个。另外，首批有 38 所高校申报人工智能审批专业点。人工智能相关专业点申报呈现井喷趋势，人工智能相关专业建设进入蓬勃发展时期。

### 三、人工智能专业人才培养的认识与思考

人工智能专业人才培养任重道远，是一个需要不断探索和实践的过程，以下是对人工智能专业人才培养的一些认识与思考。

#### 1. 人工智能专业对学生的要求

人工智能专业应全面培养学生知识、能力和素质，使学生具有扎实的数学、自然科学、工程技术、人文社科基础理论，系统深入的人工智能专业知识和实践能力，具有在人工智能及相关领域跟踪和发展新理论、新知识和新技术的能力，具有健全的人格、有效沟通和交流能力，具有一定的国际化视野。该专业毕业生应获得的知识 and 能力包括：

(1) 人工智能工程知识。能够将数学、自然科学、信息科学基础和人工智能专业知识应用于解决复杂人工智能工程问题。

(2) 问题分析。能够应用数学、自然科学、人工智能的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂计算机工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案。能够设计解决复杂人工智能问题的技术方案，能够设计并实现满足特定需求的智能系统或模块，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) 研究能力。能够基于人工智能原理并采用科学方法对复杂人工智能工程问题进行

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) 人工智能工具的使用。能够针对复杂人工智能工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软硬件开发工具，能够对复杂人工智能工程问题进行预测与模拟，能够理解不同开发技术与工具的应用场合及其局限性。

(6) 工程与社会。能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价人工智能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) 其他能力。适应其他环境、可持续发展、职业规范、项目管理、终身学习等方面的能力。

## 2. 注重多元化人才培养

多元化培养是新工科建设的生长点。新经济产业形态的多样性决定了工程教育培养模式的多样性。人工智能专业作为典型的新工科专业，其建设模式应该是多元多样的，是对传统工科线性、一元化培养模式的突破，强调多元化复合型培养。应该遵循人才培养目标先进性、可实现性、高弹性模块化的指导思想，培养宽口径复合型人才、高水平专业人员和拔尖创新人才。

从教学论视角来看，人工智能专业的多元化人才培养应该包括：

(1) 培养目标多元化。要培养富有社会责任感和创新精神、基础理论扎实、专业知识宽厚、能系统应用人工智能的基本理论、知识、技能与方法分析和解决复杂工程问题的高级专业技术人才。要提升学生的工程职业精神、家国情怀精神、生态意识水平、法治意识水平、工程思维能力、创新创业能力、组织协调能力、工程领导能力和终身学习能力。在此基础上提升学生的综合素质，促进学生全面发展。

(2) 培养内容多元化。新工科建设是人文教育、科学教育、工程教育的有机融合，涉及人文社会科学知识、基础科学知识、工程实践知识等多个方面。要突破新课程与旧内容、新教材与旧知识的束缚，建立“模块化、弹性化、分层次、多路径”的培养方案，建立“素质教育 + 大类专业基础 + 专业 + X”的多路径培养模式，建立“通识必修 + 通识选修 + 专业必修 + 开放选修”的课程体系。

(3) 培养方法多元化。要建立校内、校际、校企合作培养机制，建立“研究型、小班化、个性化、MDP（课前 MOOC、课上 DISCUSS、课后 PROJECT）”的教学模式。充分利用企业的优质工程教育资源进行教学资源、教学平台、教学环境与师资队伍的共建。为学生提供优质的各类课程资源、丰富的实践创新机会和高质量的国际交流合作机会。

## 3. 人工智能专业新工科教育创新思考

人工智能专业的新工科教育要让工程教育回归工程本质，改革教育教学评价体系，深入开展科教融合、产教融合，重构课程知识体系，创新教育教学方法，贯通工程教育链条。

(1) 重构课程知识体系。在新工科背景下，人工智能专业课程体系革新需要回归人工智能专业人才培养本质，深入了解人工智能专业人才的定位与知识组成。结合国际前沿、融合重大科研成果，针对人工智能的技术体系和应用领域，重构课程知识体系，具体如表 2 所示。

(2) 创新教育教学方法。传统教学方法以讲授为主，以强调教育者对知识进行灌输为

主要特征，缺乏创新培养，这是与一定社会条件下人们对知识和教学的不同认识密切联系的。其存在的主要问题体现为否定受教育者的主动性和能动性，否定思想教育的规律性，从而造成课堂玩手机、打游戏等课堂百态，不利于人才培养。

表 2 人工智能专业课程知识体系

技术体系	数学基础	微积分、线性代数、概率统计、信息论、集合论和图论、博弈论等
	技术基础	计算机原理、程序设计语言、操作系统、分布式系统、算法基础等
	机器学习方法	监督学习、无监督学习、迁移学习、强化学习等
	问题领域	语言识别、字符识别、机器视觉、自然语言处理、知识推理、自动控制、游戏理论和人机对弈、数据发掘等
	人工智能架构	加速芯片、虚拟化、分布式结构、可视化解决方案、云服务等
	其他相关人工智能技术	知识图谱、统计语言模型、专家系统、遗传算法、博弈算法等
应用领域	互联网和移动互联网应用	搜索引擎、语言和自然语言交互、精准营销、内容推荐引擎、反欺诈、用户图像、图像和视频内容理解与检索等
	智能新闻写作	写作机器人、收集资料机器人等
	机器翻译	文本翻译、语音翻译等
	智慧交通、物流、共享出行	自动驾驶汽车、共享出行、智慧公路网络和交通标志、智能物流规划、自动物流车辆和物流机器人等
	智慧农业	智慧农业管理系统、智慧农业设备等
	智能金融	银行业和保险业的风控和反欺诈、精准营销、投资决策、智能客服，证券、基金、投行的量化交易、智能投资等
	智慧医疗	医学影像智能判读、辅助诊断、病理理解和检索、手术机器人、康复智能设备、智能制药等
	家用机器人和服务机器人	智能家居、老幼伴侣、生活服务等
	人工智能辅助教育	智慧课堂、学习机器人等
	智能制造业	工业机器人、智能生产系统等

基于此，必须要以引领性、前瞻性、开放性、交叉性、通宽性、实践性为指导，创新教育教学方法，采用“教师启动—小组讨论—组际交流—练习评定”的混合式教学方法，通过科技创新竞赛带动实践教学，重视探究科学性和实践性的研究型教学，培养学生的科学思维能力。

(3) 贯通工程教育链条。要以问题为驱动、以项目为载体、以创新为目标，贯通“课程实践—前孵化器—后加速器—创新创业”的工程教育链条。在课程实践环节，深化产学研合作，加强实践教师队伍建设，强化实践教学各环节的管理；在前孵化器环节，改革传统教学方法，建立创新机制，汇聚资源，加强创新创业教学；在后加速器阶段，依托大数据平台，建立创业基地和创业梦工厂，推动协同创新；在创新创业阶段，不强调创新创业成败，不以利益为创新创业目的，注重创新创业素质精神的培养。

(4) 强化师资队伍力量。新工科背景下多元化的人才培养需要多学科背景的师资，为此，要结合人工智能的学科特色、地区特色、学校特色和教师特色，多措并举，强化师资队伍力量。要结合大数据与人工智能专业交叉学科内涵，充分整合多学科融合背景的教育师资；要结合地区地域优势和行业领域分布特点，因地制宜、合理有效引进优质师资；要结合学校定位、人才培养目标和学科建设发展规划，多方位有序培养专业师资；要结合大数据与人工智能专业教育新生态，积极引导教科研创现有师资转型与升级。

#### 四、总结

新工科是在新的历史发展阶段，对高等教育提出的新要求。新工科建设要实现科教深度融合、改革教育教学评价体系。人工智能专业建设要体现技术发展需求，符合国家发展战略，高校处于科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的结合点，应不断推动人工智能与教育深度融合，从而引领我国人工智能领域科技创新、人才培养和技术应用示范，

带动我国人工智能总体实力的提升。未来，人工智能如何实现与其他学科的交叉融合发展，如何在“人工智能+X”共荣共建的发展框架下，厘清人才培养中涉及的人工智能学科自身方法、模型、关键技术等的研究及与其他学科对智能化方法、模型及技术的运用之间的关系，类似于计算机科学与技术学科所形成的“计算思维”对其他学科的基础支撑作用，人工智能领域的相关模型和算法等也将逐步形成“智能思维”，并进一步对其他学科的发展提供智能化支撑，如何更好地梳理出人工智能与其他学科的基础内容与核心支撑的关系，在专业人才培养中尚需深入思考和进一步探索。

【作者系北京理工大学计算机学院院长、人工智能研究院院长、教授】

——摘自《中国大学教学》2019年第2期，20-25

# 基于“三元融合”培养应用型人才：新型产业学院的建设路径

刘国买

【摘要】产教融合、校企合作是应用型人才培养的重要途径，产业学院是主要的载体。基于产学合作理论，本文分析了传统产业学院的内涵特征和存在的问题，提出“以项目为核心”构建“嵌入式课程和混合式教与学”的“跨界”产业学院，缓解传统产业学院目标定位单一、结构功能弱化以及组织运行固化等问题，探讨了新型产业学院运行保障机制。

2015年始国家积极鼓励地方普通本科高校向应用型转变，强调以产教融合、校企合作为突破口，促使高校更好地与当地产业、行业、企业对接。2017年国务院办公厅出台了《关于深化产教融合的若干意见》，鼓励企业依托或联合职业学校、高等学校设立产业学院，促进人才培养供给侧与产业需求侧结构因素全方位融合，培养大批高素质创新人才和技术技能人才。产业学院由来已久，很多产业学院流于形式，对高校与产业深度融合上贡献不大。究其原因，高校与企业对产业学院的内涵、特征、功能与组织形式尚未深刻理解与把握。本研究在准确把握产业学院政策目标的前提下，提出创建集项目化平台、嵌入式课程及混合式教与学“三元融合”的新型产业学院，以缓解传统产业学院目标定位单一、结构功能弱化以及组织运行固化等问题，并进一步探索构建这一新型产业学院运行的保障机制。

### 一、产业学院的理论基础

现有研究表明，新时代下产业学院作为产教融合、校企合作的一种新的组织形式，学术界尚未有对其生成、运作和发展的基础与规律达成理论共识。就产教融合、校企合作组织的逻辑起点而言，杨华勇认为校企合作实质是研发合作的过程，在这一过程中的不同阶段大学与企业的关注点不同，然而两者都围绕着“通过新技术开发与人才培养，提高竞争力”这一共同愿景。校企合作的实现将这一核心愿景贯穿于一项技术从发现和报告技术基本原理到产品开发应用的完整生命周期。就产教融合、校企合作的运行而言，胡文龙从产业链、创新链和教育链三链条的融合关系视角，指出产业学院这一产教融合和校企合作的新组织与新制度的建立是基于互补性知识流动、共享、整合、创新、应用和传播的功能的深层次机理和逻辑。就产教融合、校企合作的关系而言，杨善江运用“三重螺旋”的理论框架，从强调政府的参与和引导作用的角度切入，提出产教融合中学校、企业和政府三者互为角色的“三重螺旋关系”理论。卢美圆以耗散结构理论为工具，将产教融合视为一个独立的系统，产教融合系统是一种非线性、自组织行为的协同竞争理论模型，其发展演化过程受到内外多重动力因子的协同竞争作用。内部动力源于高等职业教育自身内涵发展的驱动力，源于自身人力、财力和物力资源的支撑力和源于价值层面的教育理念；外部动力源于政府行为、行业企业需求的牵引力和高等职业院校之间的竞争压力。

无论产业学院的理论基础是否在学界形成共识，高校和企业作为产业学院运行的重要载体，其合作内容和方式都需要在具体实践条件下进行创新。基于创新理念的产业学院是不同于职业教育领域产业学院的传统功能、目标和运行机制。指向知识的学校创新与指向技术的

企业创新通过人才实现协作、融合，最终学校收获了知识创造而企业得到技术升级和产品开发。

## 二、传统产业学院的主要特征和问题

产业学院主要指的是高职院校，部分本科院校亦开办，它们立足区域经济发展，与地方政府、产业协会及龙头企业深度合作，培养产业转型升级的高技能人才的联合办学模式。例如，广东中山职业技术学院将专业办到产业园区，与中山有关产业集聚地镇政府和企业合作了“沙溪服装学院、古镇灯饰学院、南区电梯学院和小榄工商学院”。新建本科院校在向应用型转变过程中，试行“3+1”“订单式”等多种产学研合作人才培养模式，成立行业学院或者产业学院。常熟理工学院以“行业学院”为建设重点，改变高校与企业“一对一”合作模式，转向与特定行业和地方政府共建校理事会，创建行业学院虚拟化的办学机构，现建有服务于长三角区经济社会转型和升级的光伏科技学院、电梯工程学院、纺织与服装工程学院、汽车工程学院、机器人学院等多个“行业学院”。不管是产业学院还是行业学院，共同特征：一是功能与目的明确，服务当地产业集群发展需求；二是利用社会资源合作办学，实行“专业共建、人才共育、师资共培、就业共担”的协同育人机制；三是职业教育性质，将企业生产岗位转化为合适的“学习性岗位”，将企业生产任务转化为“学习性任务”，突出工作任务导向的职业教育特点。

按照产学研合作理论审视传统产业学院，主要存在以下不足：①人才培养目标单一。过分强调“订单式”的人才培养，重在眼前的直接经济利益和效果。将企业生产岗位转化为合适的“学习性岗位”，虽然学生毕业后能够很快适应工作要求，但忽视了专业基础理论、职业的基本规律和共性特征培养，不利于学生的工作岗位转换和职业生涯发展。②产学研协作育人功能薄弱。产学研合作是产业和教育两个社会实体之间的合作，在生产、教学过程中伴随着研发创新，解决“复杂工程问题”的技术创新和产品研发是联系两个社会实体的桥梁和纽带，没有研发合作的校企合作教育是不完整的，短期的、暂时性的。③管理体制僵化。无论是在产业集聚区设立的产业学院，还是大学校内成立的行业学院，均为独立的“二级教学单位”，固定的学科专业，独立的人、财、物等资源配置，强化了单位之间的边界，增加了合作的障碍和协调成本，“刚性有余而灵活性不足”。

## 三、“三元集聚”构建新型产业学院

新型产业学院是在现代产学研合作基础上，坚持以学生为中心，以项目引领，突破传统的“工作体系相对于学术体系的独立存在”的职业教育框架限制，将产业部门与学校教育融合，将工作体系与学术体系融合，将理论教学与实践训练融合的教育，以项目化平台为支撑、以嵌入式课程为核心、以混合式的教与学为手段，构建跨学科专业、跨企业岗位的“跨界”产业学院人才培养模式。

### 1. 搭建产学研合一的项目化平台

工程不同于技术，技术创新强调“最快、最强、最高”，工程创新强调“实用、可靠、性价比高”，是技术、经济、环境、文化、社会等众多要素的系统集成。由于现代工程的复杂性以及社会分工高度专业化，集成创新是建立在科学理论基础上的，按照技术成熟度，逐步推进工程的应用创新，解决“复杂工程问题”的过程，必须依靠跨学科专业、跨部门、跨组织的协同配合，涉及知识、资源以及人才的交流共享。传统产学研合作大多以研发项目为主，

产业提出需求，高校负责理论分析与技术开发，产业负责技术产业化与市场拓展，按照美国宇航局对技术全生命周期成熟度等级划分，随着技术成熟度等级提升，高校关注度依次降低，产业关注度依次增强，其中中间层级是两个社会组织系统共同关注的领域。浙江大学盾构装备关键技术创新及工程应用校企合作项目创建了“研究—设计—制造—工程—产业化”全过程技术体系和新产品开发平台，通过搭建开放式创新创业平台，为学生打造面向真实世界工程环境的体验式课程，使学生介入到企业核心产品的创新中去，为学生提供体验现实世界工程问题的机会，推进产学研合作。

项目化平台是以项目为支撑，带动教学、科研和产业化。CDIO 是工程教育创新人才培养模式之一，基于系统（产品）全生命周期的构思—设计—实施—运行理念，来设计人才培养方案，组织教学，是以项目为导向，基于问题的学习。产业学院就是要把为企业解决“复杂工程问题”的项目与工程创新人才培养相结合，通过项目研发与教学，建立学校与企业的利益共同体。通过项目构建工程背景的学习场景，基于问题，让学生参与讨论交流，共同寻找原因，设计方案，解决问题。如龙净环保股份有限公司在产业学院设置大学生创新创业竞赛项目，每年根据企业技术开发或者生产过程中遇到的问题，作为大学生机械设计大赛项目，学生到企业调研，解剖产品，查找资料，分析问题，提出解决问题的方案。这种将企业的问题作为研究项目融入教学过程，让学生参与真实的工程问题的解决，学生的创意和创新设计为企业产品开发和技术创新增添了活力。教师带着学生参与项目开发，企业给予指导，双方合作在实践中育人，增强了产业与教育组织之间的沟通交流，成为两大社会组织系统合作的“粘剂”，在解决企业技术问题的过程中，共同为社会培养合格工程人才。

### 2. 制定基于行业实践需求的嵌入式课程体系

工程教育的目的就是培养学生解决“复杂工程问题”的本领，工程问题涉及科学理论、技术知识、经济、社会、环境等多领域的问题。课程是为了系统化的学习训练需要，将科学理论、技术知识、工程问题以及社会、经济、环境多领域的知识等集成为科学知识体系，让学生掌握科学原理、技术方法和知识综合解决“复杂工程问题”。当前的工程教育本科课程开发有两种倾向，一种追求理论扎实，强调工程科学、忽视工程实践；一种偏向知识够用，实践为主，强化技能训练。如果只重动手，不求甚解，教学停留在知道现象，而不穷究原理，学生就无法学会举一反三，达到触类旁通的境界。这种工程教育也只能算“师徒教育”。如果只讲理论，没有实践和综合集成应用的教育，学生接触不到真实世界的工程实际问题，只有理论分析，而不能解决工程实际问题。这种工程教育也不是完整的工程教育。这样的人才培养不利于学生的创新，也难以适应当前工程技术发展和进步对人才的需求。因此，工程教育的课程要淡化学科中心，打破学科界限，强调理论与实践结合，将相关学科、领域的知识进行系统重构，并将产业工程实践项目嵌入课程体系，实现工程教育课程结构优化、质量提升。

从学习者的角度考察，建构主义学习理论认为，学习是以前期知识、经验为基础，通过实践活动与外界和实践对象相互作用来建构个体知识的过程，即知识是通过学习者个体构建的，学习是知识的建构。按照建构主义学习理论，强调“以学生为本”，以未来职业发展需求为目标，根据学生原有知识结构、能力、素质要求，遵循“循序渐进”的过程来组织和构建课程体系，开展教学活动。产业学院嵌入式课程是按照“人的职业发展”和学习者知识建



构过程,将产业发展趋势与学科专业知识创新相结合,将理论与实践相结合,学校学科专业教育企业岗位培训相结合,科学实验教学与工程实践训练相结合,将企业基于岗位技术职业要求的培训课程进行分解、整合,嵌入到学校本科人才培养方案中,其课程内容是以本科专业人才培养方案的课程集合与企业基于岗位技术职业培训的课程集合两者为交集,即:嵌入式课程体系= {本科专业人才培养方案课程}  $\cap$  {企业基于岗位技术职业培训的课程}。具体包含三个层次,第一层:产业概论课程。把产业的企业文化、生产经营管理、未来发展趋势、技术现状与前沿等整合成为一门概论课程,学生通过学习,到企业参观、考察,感受企业文化,了解产业现状和未来发展趋势,也便于学生谋划职业生涯和制订学习计划;第二层:岗位案例课程和基于岗位的实践训练。一是企业将产品研发、生产项目按照专业特点编写成为一门课程,替代原有专业人才培养方案中的某一门或者几门课程;二是将研发项目、生产内容进行分解细化,按照人才培养要求编写为教学案例,这些案例能够嵌入到高校本科人才培养方案中的具体课程里,作为某一门课程的教学案例;三是企业将岗位存在的问题、产品开发需求等课题,作为课程设计、科技开发、学科竞赛等项目,纳入到高校本科人才培养方案。第三层:综合实践训练。学生进入企业,基于某个岗位进行不少于六个月的学习,最后完成基于项目的毕业设计。如龙净环保的一级技术综合课程按照 CDIO 的教育理念,以工程系统案例的“构思—设计—实现—运行”流程,将工业生产产生的烟气污染对环境的影响,治理烟气污染的理论原理、技术方案及工程设计、实施、运行等整合成课程教学,课堂教学与“解剖产品”相结合,激发学生学习、思考和探究的兴趣,学会应用基本理论原理,采取适当的方法和技术,去解决工程实际问题。在基础理论课程中也尽量吸收和采用工程实际案例,提高学生理论学习课程的兴趣。如电除尘原理是粉尘带电,正负电荷相互吸引的原理,这是物理学的基本原理,纳入“大学物理”课程内容,让学生了解学习理论的价值和作用,并尝试应用理论原理解决实践问题,提高理论应用能力和实践创新能力。

### 3. 通过混合式教与学,培育师—生学习共同体

人才培养是教学主体在特定的教学场景中利用有限的教学资源实现教育目标的过程。前面讨论的项目化平台突出的是教学场景,嵌入式课程突出的是教学资源,那么,混合式的教与学,就是指教育主体和学习过程。所谓混合式教学就是要改变传统“教师教、学生学”的单向状态,采取多种形式、多种手段,利用多种资源、多个平台,让跨学科专业的学生混合在一起学习和实践,教师与教师、教师与学生、学生与学生之间构建学习共同体。

教师混合组织教学。聘请企业技术骨干和管理专家参与教学全过程,构建多元化教学团队,有利于项目化的课程教学,提高工程人才培养的教学效果。首先,混合式的课程开发。高校教师拥有教学经验和课程开发能力,大多缺少企业经历和实践经验;企业技术人员拥有项目案例和实践能力,缺少教育教学经验和课程开发能力。嵌入式的课程开发必须依靠企业技术人员与高校教师的密切合作才能完成。其次,教学过程的混合。高校教师具有理论基础,企业人员拥有实践经验,充分发挥各自优势,课程教学的理论部分应由高校教师负责,实践案例部分应由企业技术人员承担。把课堂教学与到企业参观考察结合起来,让学生在接触到概念知识的基础上,到现场参观考察,接触到实物并解剖实物,使学生强化概念“图式”的形成,形成新的概念和知识。

教学方式的混合。根据不同的学习对象、学习内容和学习情境来进行混合,包括学校学习与企业学习相结合的教学场景混合。例如“室内设计”课程,开课前与企业谋划,将龙岩首届“嘉和杯”大学生室内设计大赛嵌入课程教学过程,与课程教学同步。课程第一节课也是大赛开幕式,学生一边学习,一边参与设计比赛,从征集户型、现场量房、问卷调查到与业主沟通,学生各自完成初步的设计方案,设计师进入课堂现场点评、指导,带领同学到场地实习等,让学生真切地了解到与自己今后职业有关的工作状态和工作内容,开阔了知识面,扩大了眼界。学生学习主动性和积极性显著提高,实践能力也大大提升。

学生混合在一起学习。不同学科专业学生通过选课或者按照专题混合在一起学习、在一起实践和交流。学生根据自己的兴趣爱好和就业意向,选择学习内容,来建构自己的知识体系、能力体系和素质体系。如将福龙马股份有限公司的生产技术和经营管理整合成8门专题课程,作为全校公选课,全部由企业高管和技术人员授课,课堂教学与企业参观相结合,多学科专业的学生组成小组利用假期到企业调研,完成课程论文。又如建筑业现代化产业学院开展基于BIM技术的跨专业联合毕业设计,用一座实际建筑物的设计任务集中了建筑业多个专业的学生来完成。首先让建筑学专业学生完成建筑物初步设计,再向其它专业学生汇报,然后结构、给排水、暖通、电气等专业参与设计,最后邀请建筑设计院专家参与毕业答辩。专家认为,这种完全模仿设计院的跨专业联合毕业设计实践,实现了多专业在同一个平台上、按照统一的标准要求共同完成一个项目,充分体现了学科交叉与专业协同,有利于学生熟悉BIM建筑信息模型全过程建立,加深了学生对建筑、结构、设备、电气、给排水等多专业知识的整体认识和综合应用,提高了学生的实践动手能力和软件应用能力,培养了学生的创新意识和团队协作精神。混合式的“教”与“学”,改变了传统“灌输式”的单向教学为多元化主体之间启发式、讨论式教学,鼓励学生质疑,鼓励学生参与和讨论,通过以“教导”“学”,以“学”促“教”,教师和学生在学习交流过程中,互相学习、相互促进。

#### 四、新型产业学院的运行机制

##### 1. 明确三级组织构架的制度设计

新型产业学院是一种有约束条件的战略联盟。这种联盟不在于经济利益的分配,而在于通过互助方法,学校与企业知识、信息和资源共享,实现共赢。

有3种合作模式:①政府主导型的联盟。由政府行业主管部门,根据行业产业发展规划及人才需求变化,提出行业产业人才规格和目标,牵头组织行业企业与学校合作组建产业学院,进行人才培养。例如福建省住建厅根据福建省建筑业发展及产业现代化对人才需求变化和知识、能力、素质要求,组织建筑业企业与福建工程学院合作,成立“1+1+N”模式的“建筑现代化产业学院”,为建筑产业变革和现代化发展培养人才;②产业龙头企业主导模式。产业龙头企业与学校合作组建产业学院,为该产业提供人才培养。例如,龙净环保是中国环保产业的龙头企业,带动了龙岩一批环保企业发展,成为龙岩的支柱产业之一。学校与龙净环保合作成立龙净环保产业学院,为环保产业发展培养人才;③行业协会主导模式。行业协会是行业自发形成的自律组织,能够引领行业发展方向、组织协同创新、开展信息交流和专业培训等发挥作用。目前我国行业协会的作用还没有充分发挥,未来将可以发挥行业协会对行业发展的统筹作用,由行业协会牵头与学校签订合作协议,组建产业学院,规划行业发展的人才质量和人才规格要求,与高校一同设计人才培养方案、一同开发课程,合作培养人才。

产业学院由理事会、协调委员会和工作小组三级组织架构组成。理事会由企业（联盟）负责人、学校领导等组成，是决策机构。协调委员会由企业（联盟）人力资源部门负责人、技术部门负责人及学校教务处、相关院系负责人组成，负责拟定产业学院的制度、课程计划和课程建设方案以及协调师资调配、教学设施资源建设等。工作小组负责组织实施。在学校和企业双方分别设立工作小组办公室，负责课程建设、开课计划、教学组织与学生管理等。

## 2. 形成高校和企业合作共建机制

产业学院是产业与高校的合作平台，需要双方投入资源来构建，实现多赢目标。共建投入的资源至少包括物资资源和知识资源。企业物资资源投入主要表现在与学校共建工程技术研究中心等科技创新平台，学校在企业建立实习实训基地等等。企业的知识资源投入主要表现在人员投入及企业的项目、案例等知识产权，要将这项企业知识转化为人才培养的课程和案例，如龙净环保产业学院，将龙净环保股份有限公司（简称：龙净环保）“烟气治理岛”烟气环保治理综合解决方案作为“一级技术综合课程”，按照“除尘、脱硫脱硝、物流运输”三大产品模块分解为三门“二级综合课程”，再将机械、电控、信息处理、施工设计、工程管理以及生产组织管理等等进一步细化，开发成若干门课程或者教学案例。基于产品的综合课程不再只是某一学科类的知识和技术，涉及物理、化学等基础理论以及机械、自动化、信息处理、物流以及项目管理等等知识和技术，涵盖面广、知识点多、技术复杂；而细化的技术针对某一门课程，如将电除尘原理作为“大学物理”课程案例、将除尘装备设计作为“机械设计”课程案例等等，让学生在理论学习过程中，接触到真实的工程应用，增强学习兴趣，提高学习效果。

## 3. 促进高校和企业资源流动与共享

产业学院是一个双向交流、互换信息、共建共享的平台，企业的投入在合作中能够实现共享，主要包括知识共享、人才遴选以及企业形象宣传等。产业学院作为从事知识的校企合作办学机构，共享的知识传播、应用与创新有利于实现学生的知识和能力与企业知识类型水平需求的契合，从而加深企业用人与高校育人的信任度和依存度，节约了选聘与培训理想的新员工的成本。同时在共同攻关知识与技术难题方面，知识共享推动了高校科研与企业创新的有机融合。共享的课程资源为企业将实践经验提升至科学理论层次、将自身文化与形象、经营管理理念等宣传到学生之中提供一个桥梁和纽带。

## 五、结语

新型产业学院是集“项目化平台、嵌入式课程和混合式教与学”三元为一体，致力于实现理论与实践结合培养实用型人才的办学机构。“项目化平台”是新型产业学院的载体，它构筑了真实工程实践场域的教学情境，将现代工程实践的精髓——“构思、设计、实施、运行”贯彻至教学全过程。“嵌入式课程”是新型产业学院的核心，此课程体系融入学科专业知识、工程实践能力和岗位实务技能，夯实毕业生职业生涯发展的知识、技能和素质基础。“混合式教与学”是新型产业学院的手段，其构建了以学生为主体地位的师生共同体，给予学生充分的学习自主权。创新组织结构、共建物资资源和知识资源平台，建立人才与知识的共享机制，不断尝试构建适合新型产业学院发展的组织制度。总之，新型产业学院是应用型高校回应产业变革、回归工程实践而引发的应用型高校人才培养制度改革。

【作者系福建工程学院副院长、教授】

——摘自《高等工程教育研究》2019年第1期，63-66

# 中德合作助推卓越应用型人才培养

## ——聚焦浙江科技学院“六化”模式构建

创办于1980年的浙江科技学院坐落于历史文化名城浙江省杭州市,学校是改革开放后较早开始中德合作办学的高校。“学校在建校之初便坚持走特色发展之路,学习借鉴德国应用科学大学的办学经验,以培养具有国际视野的高层次应用型人才为己任。经过38年的发展,学校积累了丰富的应用型人才经验和做法,为全国地方高校转型发展和全国应用型高校建设贡献了实践样本。”学校党委书记龚建立说。

从1984年开始执行中德双方合作协议以来,在两国政府部门的大力支持下,浙江科技学院通过中德合作努力提升办学水平和人才培养质量,先后执行了浙江省和德国下萨克森州的教育合作项目、中德两国政府部门间合作项目,坚持走特色办学之路,成为浙江省对德教育、科技合作的重要窗口,高层次应用型人才培养的成果受到两国政府部门的高度评价和社会关注。德国总理默克尔在G20杭州峰会期间接见学校代表,两任德国总统赫尔佐克、武尔夫曾访问学校,高度评价学校“借鉴德国模式,凸显中国特色”的应用型人才培养的改革与成效。学校副校长冯军介绍,学校持续深化卓越应用型人才培养,不断改革和创新教学内容、课程体系和教学方法,逐步形成“六化”人才培养模式,为社会输送了大批“下得去、留得住、用得上、干得好”的优秀人才。

### 课程设置模块化 夯实实践基础

德国工程教育处于世界领先水平,应用科学大学作为德国高等教育的一个类别,培养了大批优秀工程师。我国在经济和社会高速发展过程中,也需要培养大量面向一线的高层次应用型人才。一般本科教育“重理论,轻实践”,难以有效满足市场对一线人才“极强的应用、实践性能力”的现实需求。破解这一矛盾,浙江科技学院借鉴德国应用科学大学办学经验,建立目标导向的应用型人才培养体系,以应用型人才核心素养、专业培养目标与毕业要求为目标,构建课程体系,模块化设置课程。

模块化教学是基于能力本位,融知识与能力、理论教学与实践教学于一体的课程教学与组织、管理形式。各学院、专业在具体教学实施中,系统分析相关行业、专业对人才能力的需求,建构教学课程体系。如机械与能源工程学院深入梳他山之石 浙江科技学院理机械类学生能力培养需求,采用逆向设计的方法构建学生知识结构,针对机械类专业人才需要的11个方面能力,整合相关课程教学内容,将教学内容组合成主题式教学单元,建构11个模块化教学课程体系。每个模块都有具体的实施细则,包括学习条件、课程内容、学习时间,在减少理论教学学时的基础上优化教学内容和学生知识结构。

### 实验实训生产化 支撑能力提升

在浙江科技学院机电学院实验室,有一件珍贵的实验设备——1991年从德国进口的数控机床设备,这套设备与工厂生产一线使用的设备完全一样,一届届学生在这台设备上进行数控技术编程实践。德国应用科学大学在实验室建设上的一个显著特点是采用生产级的仪器设备,构建生产型的实践实训场景。浙江科技学院在人才培养中突出实践特色,通过引进企业生产型工业级设备设施,校内模拟生产实践场景,让实验实训生产化。

从初期进口德国设备,到近两年学校引进德国西门子、美国通用电气公司、罗克韦尔

公司等知名企业的自动化装备,国内中兴通讯、曙光信息等 5 家企业共同投入价值 4600 余万元的工业级设备,建立了 5 家校企共建实验室。引入企业设备资源、开放教师科研设备资源、建设生产化实验设施等途径,建设满足研究性、创新性和综合性实验的设施条件。同时,组织学生利用生产化的实验设施与条件进行少批量企业产品生产、设计与开发新产品,提高人才培养质量与社会要求的适应度。生化学院通过与企业、行业等合作拓展办学空间,着力构建了基于过程工程技术与工艺中试实训教学平台,通过“产学合作”丰富教学方法与手段,开发工程实学案例,推动实践教学。

不是人人去创业,但人人都要接受创业教育。经管学院着力培养具有创新创业能力的经管类复合人才,学院启动建设 ERP 沙盘、企业经营模拟决策、证券模拟交易、创业综合实训、跨专业综合虚拟实习等“双创”实验教学平台,把专业实验室的教学环节真正对接“双创”教育,不做传统专业实验教学的简单“升级版”,并普及每一个学生。

### 师资队伍工程化 保障人才培养

既有扎实的科学理论知识,又有丰富的实践经验,同时具备教师素质和工程师素质,德国应用科学大学的教授具有鲜明的双师型“工程化”特色,一般要有他山之石浙江科技学院多年企业工作经验。本着工程师培养工程师的理念,浙江科技学院从体制机制上入手,切实加强师型队伍建设,推进师资队伍工程化。

学校建立青年教师进企事业单位实践进修制度,要求赴企事业单位“挂职”,积极引进拥有博士学位和工程师资格的人员,并把具有企事业单位工作经历作为教师晋升职称的条件之一。“一名工科教师没有企业经历,教学没有实例举例说明,学生听得枯燥。”从“校门”到“校门”,缺乏实践经验是青年教师的普遍软肋,实践进修为他们“补了钙”。包装专业徐晓娟老师在一家生产药品包装的企业挂职,承担包装结构设计的工作,企业一线让她理解了“设计不是简单的画图,要从成本、环保、客户需求等多方面考虑”。徐晓娟将这些经验也转换到课堂教学中,在“物流运输包装”课程中,她以药品物流为例,深入讲解包装强度、包装尺寸设计等细节。

横向课题与纵向课题等价,专利与论文等价,职称系列上设置社会服务与推广型教授,业绩考核和职称评审中的这些倾斜政策,凸显了应用型定位。学校鼓励教师以为企业解决生产技术问题为契机,建立双向交流,既锻炼提升自身工程实践能力,又从企业获得办学资源与支持。学校制定《企业师资聘请和管理办法》,聘请企业高水平工程专家来校兼职任教。通过持续的政策保障,师资队伍工程化程度不断提高,目前,有 6 个月以上企业实践经历教师 432 人,占专任教师的比例为 42%。

### 企业参与普及化 拓展培养平台

德国 FH 培养应用型工程师成功之处,就是将校企合作贯穿学生培养的全过程。浙江科技学院在人才培养中着力加强校企合作,近年来,学校先后与浙江杭叉工程机械集团股份有限公司等 7 家公司合作共建 7 个国家级别实践教育中心;与恒生电子股份有限公司合作共建国家级别大学生校外实践教育基地;与杭州炬华科技股份有限公司等合作共建 2 个省级大学生校外实践教育基地。同时,与中国重汽集团杭州发动机有限公司、浙江吉利汽车研究院有限公司、浙江中控技术股份有限公司等 200 余家企事业单位合作建设校外实习基地,通过广泛吸引企业参与促进理论和实际的结合,实现知识向能力的转化,培育学生

的创新思维和实践能力。

学校邀请行业协会负责人、合作企业负责人、企业高级工程师等组成卓越工程师培养校企合作组，积极吸纳企业参与专业建设，密切供求关系；吸引企业参与制度设计，制定联合培养方案，审定工程实践实施方案；吸引企业参与课程共建，共同编写教材。大力引进企业优秀课程，从2014年起“建筑钢结构设计”等32门课程先后立项，强化了实践教学课程与企业实际生产的配合度。2017年学校借助中德合作优势资源，发起成立了有70余家中德合资企业参加的中德校企合作联盟，进一步加强了两国教育、产业界的深层次合作，建立人才培养和产学合作的新平台。

### **教学实施项目化 提升综合素质**

项目教学是结合实际项目进行课程设计的一种实践教学形式，以项目为载体开展课程实践教学，激发学生学习兴趣，促进学生自主学习，使课堂教学实现从注重知识传授向更加注重能力素质培养转变。浙江科技学院倡导教学实施项目化，让学生完整认识实践生产的全过程，提升综合理解运用专业知识、处理实践问题的能力。

艺术设计学院是学校学习德国应用科学大学项目教学经验的代表，从1998年起积极探索项目教学模式，整合国际资源和地方产业资源，分别与浙江雪豹皮衣有限公司、浙江凯地丝绸公司、德国博BOSC公司、杭州喜德宝丝绸印染公司等一批著名企业合作进行项目教学。学生在校企双导师指导下，独立完成从市场调研、流行趋势分析、设计、制作到作品展示的整个实战过程，并结合设计样稿和展示作品撰写项目设计论文，阐述创作思想、创作理论及设计理念。项目教学对培养学生实践能力和市场适应性产生显著效果。经历项目教学“真刀真枪”的磨炼，学院走出了4名“全国十佳服装设计师”。

项目教学模式也已推广到学校其他专业的实践教学环节中。土木与建筑工程学院结合校内大学生活动中心、体育馆等基础建设工程，在教学实施中引入学生身边的这些项目，将项目招投标、方案设计、建筑设计、结构设计、工程概预算、工程施工等建筑工程的全过程各环节导入教学。理学院信息与软件技术实践创新基地以项目驱动方式实施基地建设，用项目管理的方式运作项目小组，坚持以教师引导与学生兴趣相结合，组建了“学生开放性实践管理平台开发”等10余个项目组，项目小组学生能力得到很好锻炼和提升，发表论文7篇，得A类学科竞赛奖项9项。

### **育人氛围国际化 开阔国际视野**

学校坚持走国际化办学之路，始终把国际交流与合作作为学校发展的重要战略，形成鲜明的国际化办学特色。

学校中德合作历史悠久，成果丰硕。学校与28所德国高校开展深度合作。其中开始于2000年的中德联合培养本科生项目已成为中德合作的样本项目之一，截至目前共派出学生1166名。学校选派青年教师、管理干部赴德学习应用型人才培养经验，并邀请大量德国应用型教师来校授课。学校与德国两所大学合作举办浙江省首个本科层次非独立设置的中外合作办学机构—中德工程师学院。目前，中德合作已从教学领域拓展到科研领域，建有浙江省中德科技促进中心、中德ZEHN农产品化学与生物加工联合研究院等研究机构，开展国际合作科研项目数十项。

近年来，国际合作与交流向全方位、多领域、高层次发展。学校与法国、美国等3所

高校合作，举办了3个本科层次中外合作办学项目。中外合作办学项目全面引入国外培养模式，如与法国赛尔齐·蓬多瓦兹大学合作举办的土木工程（中法班）全面引入法方培养模式，主干课程由法方教师授课，每门课程安排中方助教，助教将学习到的法方经验反哺到普通土木工程专业课程中，助推教学改革。首批学生于去年毕业，近90%学生取得中法两国学位，40%的学生出境攻读研究生。

学校与澳大利亚、法国、美国等境外90余所高校建立交流与合作关系，有各类国际交流合作项目120余项。截至2017年底，全日制在校生具有出国（境）学习、交流经历的达1652人，占在校生总数的9.33%。外国留学生规模不断扩大，结构优化，学校首批通过教育部门来华留学质量认证，是全国仅有的新建本科院校。目前共招收留学生1800余人，其中三分之二为学历生。

通过多种形式范围广泛的国际合作，学校充分利用国外先进教育理念和模式改进人才培养，国际交流与合作已渗透和融入到学校的各项工作之中，成为学校办学特色形成的基础和动力，是学校提高人才培养质量、提升办学实力的重要途径。

学校是中德合作培养高等应用型人才试点院校、首批实施“卓越工程师教育培养计划”高校和“国家‘十三五’教育现代化推进工程—产教融合发展工程”建设高校。中德合作培养应用型本科人才，获得国家教学成果奖二等奖。学校被教育部门评为“全国毕业生就业典型经验高校”，近5年毕业生初次就业率名列国内同类院校前列，用人单位认为毕业生基础扎实、应用能力强、综合素质高。毕业生中涌现了一大批成绩显著的业务骨干，他们中有“全国劳动模范”“全国五一劳动奖章”获得者郑旭晨，“全国十佳服装设计师”祁刚、胡晓明、钟健、陆敏超，“全国公安系统十佳青年”“全国公安系统先进个人”魏平岩，入选国家“千人计划”青年项目的林乾乾等。学校校长叶高翔说：“学校始终坚持应用型办学定位不动摇，以中德合作助推卓越应用型人才培养，持续推进高层次应用型人才培养改革与实践，为区域经济社会发展提供了较好的智力支持和人才保障。”

——摘自《中国教育报》2018年5月23日第8版

## 声明：

《高教视点》为江苏理工学院高等教育专题研究参考资料，不定期围绕相关专题开展探索研究，内容主要来自于国内学术期刊、政府网站、报刊等文章。由高教研究室收集整理，仅供本校高教工作者和研究者和进行交流参考，切勿另做其他用途，特此声明！

---

编 辑：江苏理工学院高教研究室  
电 话：0519-86953692

地 址：江苏理工学院 28 号楼 212 室  
电子邮箱：jsut-gjyjs@jsut.edu.cn