

高教信息

INFORMATION OF HIGHER EDUCATION

目录 contents

【高端视角】

- 多优先发展教育 服务支撑现代化发展（怀进鹏） 1
锚定教育强国目标 做好“十五五”规划（瞿振元） 3

【专家睿见】

- 准备好了吗？（熊庆年） 4
如何正确看待“逆向考研”（黄巨臣） 5

【学者观点】

- 教育对外开放的新使命新作为新成效（王定华 涂端午） 6
论大学的数字责任（李玉栋，陈昭宇） 11

【媒体关注】

- 深化高等教育综合改革 强化教育对科技和人才支撑作用（中国高等教育） . 15

【教改研究】

- 嵌入式协同：卓越工程师培养新模式（张婷婷 李冲） 17
面向赋能教育的电子信息类“数据结构”课程建设方案研究（薛艳明） 23
当“人工智能+”成为国家战略，学校顶层设计如何因势而导？ 38
劳动教育与工程创新实践双向融合：共生逻辑与实践范式（张雨甜 付铁
庞璐） 31

【域外传真】

- 大学课程与核心能力培养 ——基于美国一流院校本科课程体系的多案例考察
（蔺亚琼 白璐 马近远） 36



海南热带海洋学院
Hainan Tropical Ocean University

2025年第2期
（总第6期）

质量管理与评估办公室
（督导办）
2025年10月17日编印

多优先发展教育 服务支撑现代化发展

——在联合国教科文组织网站发表英文博客文章

中国教育部部长 怀进鹏

习近平主席指出，“教育决定着人类的今天，也决定着人类的未来”。距离 2030 年教育议程终点只剩 5 年，我们应该盘点 2030 年教育议程进展，谋划未来全球教育新议程。

十年来，中国将实施 2030 年教育议程融入推进教育现代化、建设教育强国进程中。习近平主席亲自作出战略部署。建立了统筹领导与跨部门协调机制，全社会共同参与，取得显著进展。

一是坚持依法治教，规划引导。中国建立了较完善的教育法律法规体系，依法保障教育改革发展。国家财政性教育经费占 GDP 比例一直保持在 4% 以上。学校办学条件大幅改善。制定实施了《中国教育现代化 2035》和两个五年规划。今年又发布实施了《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》，正在实施落实这一纲要的三年行动计划。

二是坚持育人为本，改革先行。以立德树人为根本任务，实行德智体美劳五育并举，全面推动教育综合改革。改进课程教材，加大教学投入，教师学历合格率已接近 100%，教师培训实现全覆盖。义务教育学生阅读（语文）、数学、科学等学科达标率在 80% 左右。学生得到全面发展，生态文明意识、人类命运共同体意识显著增强。

三是坚持公平为重，推动教育更加普惠包容。将教育与减贫相结合，以精准帮扶消除绝对贫困，实现了九年义务教育辍学率动态清零。在免费义务教育基础上正在推行学前一年免费。学前教育毛入园率达到 92%，以随班就读、进入特教学校和送教上门三种方式解决了残疾儿童少年上学问题。高中阶段毛入学率达到 92%。各级教育实现了男女入学机会平等。

四是坚持服务为要，实行产教融合与科教融汇。教育与经济社会发展相辅相成，中国面向国家发展战略需要和民生需求发展高等教育和职业教育。优化教育结构，学校与企业、科研机构合作培养人才。高等教育毛入学率达 60.8%，每年毕业生超 1000 万，其中 50% 以上是理工农医类。职业院校供给了现代制造业、战略性新兴产业和现代服务业 70% 以上新增从业人员。新增劳动力平均受教育年限已达 14.3 年，文盲率下降到 2.67%。

五是坚持面向未来，以数字化塑造教育新形态。持续实施国家教育数字化战略行动，学校配齐了数字化教学设施设备，网络覆盖率达 100%。国家智慧教育公共服务平台集成各级各类教育优质资源，成为覆盖 200 多个国家和地区近 1.7 亿学习者的数字学习空间。城市与边远农村学生可以同上一堂课，不同地方教

师可以协作教研、协同教学；师生用手机可便捷享受服务、参与治理；教育新形态、新模式大量涌现。

六是坚持对外开放，深化教育国际合作。密切了与各国及相关国际组织的交流合作，搭建了世界数字教育大会等新平台，支持联合国教科文组织办好女童和妇女教育奖、孔子教育奖，合作办好长城奖学金、中非信托基金和STEM教育信托基金，为发展中国家提供了力所能及的援助。

当今世界充满不确定性 with 复杂挑战，世界需要和平，各国需要发展，人民企盼幸福，教育需要有更大作为。以人工智能为代表的科技与产业变革，正推动人类社会进入智能时代，需要我们更好思考教育的本质，重新认识教育的价值与作用，教会下一代适应社会、发展社会、创造新的价值，加强国际合作，避免新的智能鸿沟。《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》对2030后中国教育作了初步部署，将全面构建固本铸魂的**思想政治教育体系**、公平优质的基础教育体系、自强卓越的高等教育体系、产教融合的职业教育体系、泛在可及的终身教育体系、创新牵引的**科技支撑体系**、素质精良的**教师队伍体系**、开放互鉴的**国际合作体系**，总体实现教育现代化。对全球教育新议程几点建议：

一是普及全纳普惠的高质量教育。确保未来全面普及包容公平优质的学前教育、初等和中等教育，使所有人都能享受公平包容普惠优质的基本公共教育服务。**二是构建智能化的未来教育。**运用数字化和人工智能，建设未来教育新生态，普及个性化教育和终身学习，更好服务每个人终身学习与全面发展。**三是实现科技与人文教育协同。**推行能力导向和问题驱动式教学，让学生学会做人、学会认知、学会思考、学会做事、学会创新、学会共处、学会跨文化交流合作。**四是构建开放协作的全球教育。**拓展国际教育交流空间，丰富教育选择。坚持多边主义，推动国际合作，更有效地帮助不发达国家发展教育。中国愿以教师培训、数字与人工智能教育、职业教育等为重点提供力所能及的支持，与各方携手合作，共创美好未来！

【来源】：微言教育公众号



锚定教育强国目标 做好“十五五”规划

瞿振元

“十五五”是高校未来10年发展的第一个五年，下一个五年就是建成教育强国的时间节点。当前，我们需要在教育与中国式现代化、中国教育与世界的全新坐标中，看清教育内外部环境深刻而巨大的变化，进而把握好教育的时代方位、历史责任和重大任务。广大高校应当锚定建成教育强国的目标，谋划制定新的发展规划，尤其是新的发展目标和切实可行的发展路径。为此，要认真思考和把握好以下九个重大课题。

一是明确学校的定位与目标

定位与目标要聚焦特色和差异。我们要建成的“自强卓越的高等教育体系”，应当是类型、层次不同，特色各异，丰富多彩的教育体系；既要有世界一流的大学，也要有服务区域、地方、行业，满足经济社会发展和让人民群众接受良好教育的一般高校。各高校都应当在这个大体系中找准位置、明确定位、作出贡献。总体上说，应当按照研究型、应用型、技能型的基本办学定位，综合性、特色化的基本方向，明确发展定位。我们所说的强国，是全球视野下的强国，世界一流也是全球坐标中的一流。因此，“双一流”建设高校也一定要有国际可比的充分考量。

二是把握发展基本思路

发展思路是实现定位和目标的策略。高校的具体情况不同，具体发展策略也不尽相同。但一些基本原则必须共同坚持。比如，以加强党的全面领导为坚强保证，以立德树人为根本任务，以全面提高人才自主培养质量为核心，以支撑国家高水平科技自立自强和服务经济社会发展为两翼；以全面深化教育综合改革为动力，以加快建成高等教育强国为目标。

三是加快学科专业结构调整

学科专业的结构问题，本质上是高等教育与工作世界的关系问题。要认清加快学科专业

结构调整的必要性，遵循学科专业建设的规律，把握学科专业发展的趋势，通过政府调控、市场导向、学校自主，升级改造传统学科，前瞻布局未来学科，加快发展交叉学科，重点建设一流优势学科，“双一流”建设高校更要建成一批世界前列学科以及一批世界一流学科。通过学科专业积极稳妥的调整，提高高校对社会需求的适应度，增强高校办学特色，提升学科水平和综合实力。

四是深化教育教学改革，全面提高人才培养质量

把人才培养作为根本任务、置于中心地位，从教育教学理念、内容、教材、教法、手段等多方面进行全面改革，特别是要深刻认识人工智能时代教育改革的紧迫性、深刻性和广泛性，深入开展教育教学改革。要增强学校的文化自觉，着力以文化人，提高学生的全面素质。教学改革不应只是考虑怎样做“盆景”，而是要考虑面向全体学生，在全面提高教育质量的基础上，培养拔尖创新人才。

五是加强科学研究，注重产教融合

对于研究型大学来说，科技创新能力的强弱、科技成果的多少、对国家贡献的大小是衡量学校水平高低的重要指标。要坚持“四个面向”的科技工作方针，以贡献为导向的评价机制，克服“小、软、散”等顽瘴痼疾，通过有组织科研产出大成果；鼓励自由探索，追求从“0”到“1”的突破；通过校企合作、运用市场机制，提高科研成果的产出和转化效率，以新机制推动科技创新与产业创新的深度融合。

六是加强教师队伍建设

教师是办学之本，是建成教育强国的基础和前提。建设一流教师队伍，要做好人才揽聚工程，以教育家精神铸魂强师；要利用国际国内的机遇，汇聚人才；要深化教育评价和人事制度改革，用好人才，人尽其才。

七是高水平开放合作

开放合作既是高校的使命,也是保持卓越的真谛。要关注世界教育改革走向,把握趋势,为我所用,勇于超越,走到世界教育发展的前列。在国际化人才培养、国际科研合作与全球教育治理等方面开展更加广泛、更具韧性的深层次开放合作,在全球合作中建设高等教育强国。

八是深化综合改革

综合建立在分析的基础之上。不了解基层的实际矛盾,没有对矛盾各方面及其相互关联的深入分析,笼统地谈综合,结果是一笔糊涂账。因此,要了解实际、分析矛盾、找出关联,才能分清主次、明确重点和先后顺序,才能推进综合改革。要坚持改革是发展的动力的原则,持续推进改革。

九是把握时间节点

“十五五”规划是针对未来 5 年的谋划,虽然只有 5 年,但其中有两个时间节点很重要。一个是 2027 年,教育强国建设要取得重要阶段性成效;另一个是到 2029 年中国人民

共和国成立 80 周年时,要完成党的二十届三中全会决定提出的改革任务。这些都是党中央提出的要求,也是紧迫的任务。学校的发展规划要与这两个时间节点所要达成的目标、所要完成的任务相契合。

过去我们常说“建设教育强国,任重道远”,如今更感“道不远任更重”。高校的“十五五”规划,要在中国特色社会主义基本国情和学校校情的基础上思考,深刻理解中国式现代化的本质要求和五大特征,科学设置“跳一跳可以够得着的”奋斗目标,精心擘画高站位、可操作的路线图。这既是应对当下挑战的务实之举,更是面向未来、塑造未来的战略抉择。唯有如此,方能不负时代重托,在加快建成教育强国的伟大征程中,交出经得起历史检验的优异答卷。

【作者】瞿振元,教授,国家教育咨询委员会委员、中国高等教育学会原会长。

【来源】:《中国教育报》2025 年 9 月 3 日

专家睿见

准备好了吗?

熊庆年

7 月末的上海,骄阳似火,却挡不住人们参加 2025 世界人工智能大会的脚步。主论坛分论坛专家云集,各展馆摩肩接踵。“智能时代,全球共济”的主题将人们对未来的热望点燃。笔者在线上参加教育分论坛,见证了上海创智学院和华东师大联合发布世界首个教育大模型,不免心潮澎湃。然而面对目不暇接的景象,心中却又生出一丝担忧:大学准备好了吗?

不久前,看到西交利物浦大学执行校长席酉民的一段评论,认为全球教育界都没有做好准备应对 AI 的颠覆性挑战。记得 2023 年 5 月,联合国教科文组织发布的一则调查报告显示,只有不到 10% 的中小学和大学制定了有

关生成式人工智能应用程序使用机构的政策和正式指导。时间过去两年多了,难道状况依然如故?想想自己近期参加过的几次相关评审和研讨会,确实感受到席教授的说法不无根据。所见所闻,宣传憧憬多而实质推进少,谈论方法策略多而实践迈步小,下大功夫去琢磨专业教学实践 AI 应用的更是少之又少。去年年底一位大学副校长私下对笔者说,“数字化赋能,打造一间样板房,我们一点问题都没有。但我关心的是,教学系统的末梢是否能够改变。”话中有话,值得玩味。

教育部在 2024 年先后推出了两批“人工智能+高等教育”应用场景典型案例。第一批

18 个案例,除北大口腔虚拟仿真智慧实验室的建设与应用外,其他多是大学层面的各种数字化管理应用平台。显而易见的是,有的案例缺乏规范和伦理的考量。第二批 32 个案例,重心下移,管理应用平台少了,涉及学科、专业的应用场景多了,真正一线课程和教学的案例仍然不多。2025 年第三批应用场景典型案例申报 6 月结束,结果还没有公布,期待有更多涉及教学“末梢”的案例。因为“末梢”才能反映应用的广度和深度。

再拿教师和学生运用 AI 的规范来说,目前网上能够搜索到的大学规范文本屈指可数。从这些不多的文本中可以看出,人们对教育人工智能的认知是有不小差别的,规范的粗细、宽严亦各有轩轻。也有些大学把别家的规范“拿来”了事,当然这比没有要强。不过,也有的大学是认真而深入地研究了。笔者目力有限,看到的最为丰满而严谨的文本是《常州大学本科教学人工智能工具使用规范(试行)》。它强调在遵守现有教育教学规范和法律法规的前提下,鼓励使用人工智能工具辅助教师教学,鼓励学生使用合适的人工智能工具;它采取分类分级原则,依据 AI 工具使用场景、风险差异,划分为三种使用尺度:禁止使用、有限使用和鼓励使用。这样的规范,大概才可称得上“准备好了”吧。

香港大学原副校长程介明把学校和教师运用 AI 分为十个层次:置若罔闻、学习 AI 原理、学会操作、数字检测、提高效率、辅助

教学、另类测评、学生预习、学习伙伴、批判互动。他认为,十个层次其实有两个维度,一是基本上不改变教育形态,但是做得更多、更快、更好;二是改变教育形态,释放学生,让学生准备未来。程先生觉得,改变教育形态,才是教育踏进未来的第一步。此言虽指中小学,但对大学也有参考价值。

上个月读了雷·库兹韦尔 2024 年新著《奇点更近》,深有感慨。20 年前,他所著《奇点临近》曾预言人工智能将在 2045 年超越人类智能。后来他又把奇点时刻提前到了 2029 年。不少人,甚至一些人工智能专家,不同意奇点论。而如今,现实的发展似乎正在证明预言的准确性。甚至有人称,当下已经进入了奇点时刻。微软(中国)公司首席技术官韦青指出:“这本《奇点更近》,洋洋几十万言,告诉我们一件事:讨论了这么多年的奇点时刻,真的快要到了!它的来临速度与冲击力,远比原来预想的还要迅猛与激烈!”学校的教育信息技术部门一向属于辅助部门,当技术成为教育变革的重要力量时,它们应当成为学校组织的主角之一。就这点而言,思想上、组织上的迭代是更重要的准备。

【作者】:熊庆年,文学硕士,教育学博士,复旦大学高等教育研究所所长,《复旦教育论坛》执行副主编
【来源】:《高等理科教育》2025 年第 5 期

如何正确看待“逆向考研”

黄巨臣

近年来,在媒体报道和社交平台上,“逆向考研”成为一个引发广泛争议的现象。所谓“逆向考研”是指考生选择综合实力及排名不如本科就读院校的研究生招生单位作为考研目标。这一现象被某些舆论视为“资源浪费”甚至是“人才流失”,也引发了人们对于

高等教育投资选择、高校差异化发展以及高等教育目标的再思考。

据新东方发布的《2024 中国大学生考研白皮书》显示,其学员中“逆向考研”的比例为 19%。由中国教育在线编制的《2024 全国研究生招生调查报告》显示,昆明理工大学、西安

建筑科技大学和深圳大学分别有 6.42%、10.68% 和 18.36% 的研究生新生来自“双一流”高校。可见“逆向考研”已经从个案逐渐演化为具有统计意义的现象。

首先需要明确的是，“逆向考研”并不意味着学生“降维”发展。对考生而言，研究生阶段的专业匹配、科研方向、导师资源乃至城市发展潜力等，往往比学校的“名气”更具吸引力。选择综合实力略逊一筹的非“双一流”高校未必是“退而求其次”，也可能是基于职业发展目标所作的主动规划。与其说是“逆向”，不如说是一种“精准”的高等教育投资。

其次，“逆向考研”的出现，还折射出我国高校逐步趋于差异化发展的现实。“双一流”高校生源向非“双一流”高校流动表明，学生不同层级高校之间的流动，是一种教育资源的再配置，在一定程度上打破了以往“层层上升”的单一发展路径，也有助于不同高校之间形成良性竞争和优势互补。从这个角度来说，“逆向”不仅不是负面现象，甚至可以看作教育资源分配优化的体现。

然而，这一现象引起了部分高校管理者和教师的不安，担心优质本科生的流失会影响学校声誉与排名。但从人才培养角度来看，将学生是否“上进”与是否升入“更高层次”高

校直接挂钩，是一种片面的评判。我们更应关注的是学生是否找到了契合自身兴趣与发展方向的路径，是否在新阶段得到了更适配的学术训练和实践机会。高校需要反思的是，在强调深造率和深造去向的同时，是否真正理解了学生深造的动因？是否提供了足够多样、开放的培养通道？

对“逆向考研”的广泛关注为我们提供了一个重新审视高等教育目标的契机。现代高等教育应当鼓励学生根据自身禀赋和社会需求作出个性化选择，而不是将其捆绑在“名校—名企”这样一条“标准化”的路径上。“教育的真正价值，在于为每个人打开其潜能的通道”。“逆向考研”现象的出现，恰恰提醒我们，应以更包容、更务实的态度对待教育路径的多样化，尊重学生的自主选择，而非仅以学历层次或院校标签来判断学生发展的成败。

“逆向考研”不该被简单视为“倒退”或“异类”，它是我国高等教育结构演进过程中的一个真实注脚，也是个理性选择的体现。

【作者】：黄巨臣，兰州大学《高等理科教育》编辑部副主编。

【来源】：《高等理科教育》2025 年第 4 期

学者观点

教育对外开放的新使命新作为新成效

王定华 涂端午

【摘要】：教育对外开放担负着建设具有全球影响力的重要教育中心的新使命，需着力提升全球人才培养和集聚能力、自主创新能力、全球教育治理能力。全国教育大会后，教育对外开放通过开辟新赛道、创新新模式、布局新平台、打造新品牌，在教育强国建设中取得了积极成效，形成了东西互济、南北协同、陆海联动、官民并举的教育对外开放新格局；形成教育对外开放品牌效应，为推进教育高质量发展提供有力支撑；不断拓展开放互鉴的国际合作体系，为构建人类命运共同体注入更多教育交流合作内涵。未来，教育对外开放需坚持好“破”“立”并重、“进”“出”有序、“内”“外”协调、“量”“质”并举、守“正”出“新”，通过加快自身格局性演变，推动中国教育在世界教育体系中形成具有决定性意义的格局性变化。

【关键词】：教育对外开放；教育强国建设；新使命；新作为；新成效

2024年9月,习近平总书记在全国教育大会上强调,“要深入推动教育对外开放,统筹‘引进来’和‘走出去’,不断提升我国教育的国际影响力、竞争力和话语权。扩大国际学术交流和教育科研合作,积极参与全球教育治理,为推动全球教育事业发展贡献更多中国力量”。改革开放是强国之路。“不断扩大对外开放、提高对外开放水平,以开放促改革、促发展,是我国发展不断取得新成就的重要法宝。”^[1]如何深刻把握教育强国建设的“三大属性”“六大特质”“八大体系”和必须处理好的“五个重大关系”,不断提升教育对外开放水平,推进教育强国建设,更好服务国家战略和外交大局,是教育对外开放必须回答好的时代之问。

教育对外开放的新使命

完善教育对外开放战略策略,建设具有全球影响力的重要教育中心是全国教育大会和《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》赋予教育对外开放的新使命。这一使命的核心是要从战略层面强化教育对科技和人才的支撑作用。通过提升教育对外开放三大关键能力,推动我国成为具有全球影响力的重要教育中心,进而为建成教育强国、科技强国、人才强国提供有力支撑。

1. 提升全球人才培养和集聚能力,助力世界重要人才培养中心建设

习近平总书记在中央人才工作会议上强调要“加快建设世界重要人才中心和创新高地”,并分别从2025、2030、2035三个时间节点提出了明确的建设目标。^[2]根据这一“时间表”和“路线图”,教育对外开放的主要任务是通过提升全球人才培养和集聚能力,“将我国建成全球主要留学中心 and 世界杰出青年向往的留学目的地”^[3],使我国成为世界重要人才培养中心。世界重要人才培养中心当然指向国际化教育,这是理所当然的,但这不是事物的全部。中国有世界最大规模的教育体系,“做好自己的事情”,让本国教育体系完备、泛在可及,让本国民众人人皆学、处处能学、

时时可学,这是世界重要人才中心的有机构成。全国教育大会以来,教育部更加明确将终身学习和开放大学纳入教育发展日程,提供多元化的学习机会和资源,满足不同年龄段和职业背景人群的学习需求,并建设所有人都能获取的线下线上学习资源平台。

2. 提升自主创新能力,助力世界主要科学中心和创新高地建设

教育对外开放要以开放促创新,通过开展国际科研合作,提升我国在关键领域的自主创新能力,推动高校在原始创新和自主创新上出更多成果,助力世界主要科学中心和创新高地建设。全国教育大会以来,各地各界更加认识到我国高等教育实力,增强了科技创新的使命感。我国高校学生规模世界第一,教育质量正在提升。2024年,我国有3119所各类高校,高等教育毛入学率逾60%,已超过世界平均水平。在学规模4846万人,世界首屈一指。中国高校在国际排名中不断攀升,多所顶尖高校在QS、泰晤士高等教育等权威榜单上名列前茅,显示出强大的教育和科技实力,一些头部高校在科研、教学、国际化等方面的表现尤为突出。中国教育变革与发展高速推动人才资源优势转化为创新驱动优势,着力构建既服务国家发展战略又具备全球竞争力的人才培养格局。中国高校科技创新和研究成果成绩斐然,全球贡献占比增加。中国在全球科研论文发表数量和质量上均位居前列,在人工智能、量子计算、5G通信等前沿领域,取得了许多具有国际影响力的突破性成果。2024年我国在全球创新指数(The Global Innovation Index)中的排名,从2013年的35位升至11位。中国科技创新的快速发展,不仅推动了国内经济社会的繁荣,也为世界科技与教育发展注入了新的活力。中国正携手构建高水平数字教育国际开放合作体系,携手推进数字技术赋能教育转型变革,携手促进数字教育成果普惠共享。体现3C,即联结为先(Connection)、内容为本(Content)、合作为要(Cooperation);力争3I,即集成化(Integrated)、智能化

(Intelligent)、国际化(International)。超前识变,积极应变,主动求变。认识人工智能,拥抱人工智能,驾驭人工智能,让人工智能成为教育国际交流助力形成世界重要教育中心的手段。

3. 提升全球教育治理能力,助力世界重要教育治理中心建设

全国教育大会之后出台的相关政策文件,对世界重要教育中心建设提出具体要求和安排。党中央国务院颁布的《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》提出“完善教育对外开放战略策略,建设具有全球影响力的重要教育中心”。教育部发布《教育强国建设三年行动计划综合改革试点方案》,提出构建教育国际战略合作体系,将加强国际教育交流合作与各领域深化改革有机结合,加快建设具有全球影响力的重要教育中心。这些政策举措是党中央相关决策部署的层层递进和在教育领域的生动实践。早在2018年,习近平总书记在中央全面依法治国委员会第一次会议上就指出,“全球治理体系正处于调整变革的关键时期,我们要积极参与国际规则制定,做全球治理变革进程的参与者、推动者、引领者”。^[4]教育对外开放的主要任务是围绕“着力增强规则制定能力、议程设置能力、舆论宣传能力、统筹协调能力”^[5],全面提高我国在全球教育治理中的话语权和影响力,使我国成为世界重要教育治理中心。

教育对外开放的新作为

1. 开辟教育对外开放新赛道

面对全球教育交流合作新形势和日益激烈的全球教育竞争,开辟教育对外开放新赛道是落实全国教育大会精神的重要举措。一是成立全球教师发展学院。教育部依托北京师范大学成立全球教师发展学院,并在中国教育国际交流协会、中国教育学会、中国高等教育学会、北京大学、北京外国语大学、北京语言大学等21家联合单位设立分院,通过加强教师国际交流合作的统筹规划,推进国际教师来华研修、国内教师海外交流、数字赋能海外教师发展、

国际STEM教师教育、南南合作教师支援、全球教师标准参与及教师教育国际传播,形成推动全球教育治理体系变革的全球教师发展网络。二是成立全球领导力学院。教育部指导中国人民大学、北京外国语大学等高校成立全球领导力学院,组织开展各国青年全球胜任力培养,组织开展发展中国家行政管理人员领导力研修,介绍中国理念本质,分享中国治理实践,展示中国成功方案。三是打造系列数字教育公共产品,推动“慕课出海”。在2024世界慕课与在线教育大会发布《无限的可能—世界高等教育数字化发展报告(2024)》《世界高等教育数字化发展指数(2024)》,为世界各国提供科学依据和数据支撑,把智慧教育公共服务平台国际版推向世界,助推100门慕课“出海”至泰国、450门慕课“出海”至印尼。在全球数字教育发展指数排行榜上,中国从第24位跃升到第9位。四是积极创设运营教育类国际组织。教育类国际组织作为思想实验室、标准制定者、国际合作推动者、信息交流中心、能力建设者在全球教育治理中扮演重要角色。随着联合国教科文组织一类中心STEM教育研究所落户中国上海,以及世界数字教育联盟、上海合作组织国家数字教育联盟、中国—上海合作组织博士生培养创新中心、世界基础教育联盟(筹)等由我国发起的国际组织相继成立或启动,我国在引领相关议题设置、规则标准设置以及推动教育国际合作等方面正在塑造新优势。

2. 创新教育对外开放新模式

新的教育模式和开放形态是与传统教育强国竞争世界重要教育中心的关键。继深入推进“西湖大学”等新型研究型大学、迪拜中国学校、里约热内卢中国学校等海外学校建设,全国教育大会后,教育对外开放更加重视统筹国内国际两类教育规则,稳步拓展规则、规制、管理、标准等制度型开放,积极推动生源、专业、师资、投入等要素型开放,不断创新开放模式。一是随着数字技术正以新理念、新业态、新模式引领教育形态重塑和创新发展,依托人

工智能、大数据技术，积极推进云端学校、国家数字大学建设，开发跨境云端课程，探索与国外高校开展数字学历互认试点。二是在教育对外开放中统筹推进教育、科技、人才一体化发展，促进创新链、人才链和产业链深度融合。海南教育创新岛，吸纳国内外知名大学入驻，基本形成“园区+科研+教育”模式。三是在区域开放中打造高等教育交流融合新形态。如澳门高校在横琴开设校区延伸办学；深圳大学在港设立校区，中山大学在港设立综合性研究机构，实现粤港澳高等教育资源融合；西北农林科技大学在乌兹别克斯坦成立塔什干分校，走出农林教育“出海”新路径。

3. 布局教育对外开放新平台

近年来，教育对外开放在关键领域不断建设新平台，依托新平台，汇聚推动变革、引领发展新动能。一是在数字教育领域，依托世界数字教育大会，深度参与并引领全球数字教育治理，推动我国从数字教育的技术应用者向规则制定者和方案提供者转变。二是在职业教育领域，2024年11月在天津举办的世界职业技术教育发展大会吸引了来自全球100多个国家和地区的600余名境外嘉宾，覆盖政府官员、驻华使节、国际组织和院校代表。在促进国际产能合作、扩大教育国际影响、服务国家外交大局方面发挥着积极作用。三是在国际中文传播领域，国家主席习近平在向2024年11月举办的世界中文大会致贺信中，希望各方“为携手构建人类命运共同体作出新的更大贡献”。四是在国际教育发展合作领域，中国高等教育学会、北京外国语大学于2024年启动“中非高校百校合作计划”，成为中非教育合作的旗舰项目，正助力中非教育合作向更深层次、更广领域迈进，为实现非盟《2063年议程》的教育目标贡献中国智慧和力量。五是在基础教育领域，积极筹备举办2025世界基础教育论坛，组织实施基础教育海外高端研修项目，将教育强国的“基点”置于全球坐标，不断提升基础教育的国际影响力。

4. 打造教育对外开放新品牌

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》提出“实施中国教育品牌培育计划”。继鲁班工坊之后，近年涌现出“贵匠工坊”“澜湄工坊”等一批地方职业教育新品牌。除了深入推进高等教育和职业教育领域的品牌建设外，2025年教育部基础教育司通过调研，规划培育10个中小学国际交流特色品牌项目、100个中外基础教育人文交流基地、1000所中外基础教育特色学校。^[6]结合国家教育数字化发展战略，推动传统教育品牌向数字化品牌转型，推进国际教育交流品牌项目数字化。通过品牌建设不仅打造了一批服务教育强国建设和国家外交大局的“国家名片”，也使全球学生、学者、智力流动的“流量”“流速”与“流向”在品牌的影响下，朝着更有利于我国建设世界重要教育中心的方向上变化。

教育对外开放的新成效

1. 形成东西互济、南北协同、陆海联动、官民并举的教育对外开放新格局

2025年，教育部在长三角、京津冀、中西部、中部、东北、粤港澳、新疆召开7场教育强国战略咨询会，聚焦国家战略和区域发展战略，创新部省会商战略合作机制，优化区域教育开放布局。如充分发挥新疆独特区位优势，聚焦打造中国教育面向“一带一路”国家开放合作桥头堡与教育对外合作战略高地；大力推进广西高水平教育对外开放，加快建设面向东盟的职业教育开放合作创新高地和产教集聚示范区；发挥海南区位与教育开放优势，加快建设国际教育创新岛，打造教育国际交流合作战略重镇。教育部牵头成立的全球教师发展学院，聚焦教师国际交流合作，引导行业企业、社会组织等第三方力量参与，以社会力量赋能教师国际交流合作，形成教师发展公益支持“蓄水池”，推动和保障教师国际交流合作向纵深发展。^[7]通过巩固东部沿海地区开放先导地位，提高中西部和东北地区开放水平，完善“政府主导、多方协同”的可持续支持体系，在全方位、多层次、宽领域的教育对外开放基

基础上,形成东西互济、南北协同、陆海联动、官民并举的教育对外开放新格局。

2. 形成教育对外开放品牌效应,为推进教育高质量发展提供有力支撑

随着各地深入开展留学品牌建设,如“留学北京”“留学海南”“留学广西”“留学江苏”,在地方留学子品牌的有力支撑下,“留学中国”的品牌效应不断叠加放大。目前,共有195个国家和地区留学生来华求学,“留学中国”的影响力和品牌度持续提升,培养了一大批高层次国际人才和知华友华国际人士。职业教育领域,我国已在亚欧非三大洲合作建成30余个鲁班工坊,学历教育累计培养学生近万人,实施职业培训超过3.1万人次。^[8]基础教育领域,“中英数学教师交流项目”已互派5批中小学教师720多人次。上海数学教师赴英开展教学交流受到了英国师生的广泛认可,并得到了英国主流媒体的关注与积极报道,是第一个我国向发达国家进行教育输出的成功范例。对于推动中国基础教育走出去、扩大上海乃至我国在全球教育格局中的影响,具有深远的战略意义。

3. 不断拓展开放互鉴的国际合作体系,为构建人类命运共同体注入更多教育交流合作内涵

在教育强国建设中,国际合作体系是我国教育融通世界资源、提升全球人才培养和集聚能力、自主创新能力、全球教育治理能力的“关键枢纽”。教育对外开放主动融入国家对外开放大局,服务推动构建人类命运共同体,通过打造全方位多领域交流合作平台,不断拓展国际交流合作体系的内涵与外延。如今,中国已与183个建交国普遍开展教育合作与交流,与61个国家和地区签署了学历学位互认协议。^[9]继推进共建“一带一路”教育共同体后,我国加强与中亚教育合作,通过构建人才共育的高等教育合作新体系,揭牌“丝绸之路经济带水资源高效利用与河湖健康国际联合实验室”

“丝绸之路经济带作物生物育种国际合作联

合实验室”等,打造中国—中亚教育合作共同体。广西紧扣向海图强开放发展,深化面向东盟教育交流合作,打造东盟青年向往的留学目的地,助力建设更为紧密的中国—东盟命运共同体。在中外高级别人文交流机制下,深入推进中外青年交流,高质量落实“5年5万名美国青少年来华交流学习”“3年1万,欧洲翻番”倡议,打造全方位、多层次、立体化的中外人文交流体系。通过不断拓展国际合作体系的内涵和外延,更好服务构建人类命运共同体、周边命运共同体等国家战略大局。

完善教育对外开放战略策略的建议

锚定2035年建成教育强国的宏伟目标,教育对外开放需要在坚持以下五大原则,处理好五对基本关系中持续发力,善作善成。

1. “破”“立”并重

处理好改革与开放的关系。坚持以开放促改革,以改革扩开放。把开创教育对外开放新赛道、新模式、新平台与解放思想、破除教育体制机制障碍有机结合。对教育对外开放各创新主体放权赋能,深入推进教育领域综合改革,稳步推进制度型开放,突破制约创新人才自主培养、参与全球教育规则制定、推进国际教育发展合作和教育国际传播的结构性、制度性障碍。将一些比较优势明显或发展潜力大的项目如联合国教科文一、二类中心、“中非高校合作计划”等列为建设世界重要教育中心重点打造的旗舰项目,重点支持,重点推进。

2. “进”“出”有序

统筹好“引进来”与“走出去”的关系。通过加强“留学中国”品牌和能力建设、打造高质量国际暑期学校项目、推进中外青少年交流机制化、常态化,分层次分类型分学段提升世界优秀人才培养和聚集能力。筑牢教育对外开放风险防控体系,完善覆盖国际教育服务贸易全领域的风险防控机制,推动高等教育、职业教育、基础教育、数字教育协同有序“出海”。根据教育强国建设战略需求,优化调整“进”“出”的规模、层次和结构,更好服务构建人类命运共同体。

3. “内”“外”协调

协调好教育内循环与外循环的关系。依托我国世界最大规模教育体系优势，增强国内国际教育两个市场两种资源联动效应。推进知识创新要素在高水平研究型大学、国家实验室、国家科研机构、科技领军企业的开放流动，提升优质教育资源、要素在校内外、区域内外、国内外的开放水平。打通教育资源、要素在区域、全球流动中的“堵点”，推进国内教育体系与国际教育体系互联互通，实现教育体系内外循环的相互衔接转化。

4. “量”“质”并举

处理好扩增量与提质量的关系。既要在国际组织人才、区域国别研究人才、拔尖创新人才供给和国际组织关键岗位职员输送上补好量的短板，也要从教育对外开放项目整体上促进质的提升。通过推进国家、地方和学校品牌分类规划、分类培育、梯次发展，实现教育对外开放项目品牌化、国内品牌国际化、国际品牌全球化，打造具有全球影响力的教育对外开放品牌体系，做大做强教育对外开放的薄弱领域和关键领域，更好推进高质量教育体系建设。

5. 守“正”出“新”

处理好坚持本源与突破局限的关系。中国近现代史赋予了教育对外开放深厚的民族复兴情结。要守好教育对外开放的本和源、根

和魂，毫不动摇坚持党的基本理论、基本路线、基本方略，坚持党的十八大以来的一系列重大方针政策，强化教育对外开放的思政引领力，确保教育对外开放正确方向。在习近平新时代中国特色社会主义思想的指导下，围绕教育对外开放的内涵外延、方式方法等基本理论问题以及品牌建设、新样态和新模式打造等实践前沿领域，提炼形成扎根中国的知识体系与理论成果。以知识理论的自主创新，驱动对外开放的实践创新、制度创新，不断开辟发展新领域新赛道，塑造发展新动能新优势，夯实世界重要教育中心建设的理论与实践创新根基。

总之，全国教育大会召开后，教育对外开放因势而动，顺势而为，主动超前布局、有力应对变局、奋力开拓新局，着力推动我国教育由大到强的系统性跃升。未来，教育对外开放通过加快自身格局性演变和体系化建设，必将推动中国教育在世界教育体系中形成具有决定性意义的格局性变化。

【作者】：，王定华，北京外国语大学党委书记；涂端午，博士，通讯作者，北京外国语大学国际教育学院副教授。

【来源】：《中国高等教育》2025年第18期

论大学的数字责任

李玉栋，陈昭宇

【摘要】：大学的数字责任是数字时代大学责任的新领域和新概念，源于数字技术对大学公共属性的强化、对大学权力影响的扩展以及对大学风险挑战的加重。在超越传统责任认识局限性的基础上，立足适应现代技术场域特征的责任伦理观念，大学的数字责任可以被理解为大学通过一系列数字技术活动及行为促进大学内外广泛利益相关主体实现可持续高质量发展的规范性、义务性和自觉性责任体系，具有整体性、远程性、扩散性和前瞻性的特征。大学数字责任的内容主要包括可信、突破、包容的数字创新责任，安全、公平、人本的数字应用责任，绿色、育能、共益的数字传播责任。为了防范大学数字责任缺失、逃避或异化等问题，还需要从技术本体、大学组织和社会环境三个层面构建适配性更强和合意性更高的数字责任全景治理范式。

【关键词】：大学；数字责任；技术伦理；责任治理

数字技术飞速发展带来席卷全球数字化变革，正在深刻改变大学的运行模式，赋能大学创造高等教育发展的新理念、新价值、新形态、新空间和新动能，极大地提升大学获得过去所不具备的能力或达成以往不能实现的目标的可能性^[1]，加速推进高等教育的现代化建设进程。但同时，数字技术与大学复杂系统的交叠也造成诸如侵犯师生隐私、数字教育鸿沟、学术行为不端等破坏法律、违背伦理或危害教育的争议性问题与未知性风险突现。大学作为早已迈出“象牙塔”并且步入“社会中心”的“引领创新文化”和“导引社会发展”的社会高地^[2]，在数字时代必须更加负责任地开展和实施与数字技术相关的活动及行为以防危害发生，并满足人民大众对高质量高等教育的需要与期望。因此，大学数字责任成为数字时代大学责任的新领域和新概念。

一、大学数字责任的本源逻辑（略）

二、大学数字责任的内涵要义（略）

三、大学数字责任的内容范畴

数字责任是数字时代大学健康运行和良性发展的本质性要求和内生性要素，全面把握大学数字责任还需要进一步厘清责任内容，凝聚责任共识。根据责任主体、责任对象、责任基础和责任程度可以对大学数字责任的多维体系和范畴边界进行具象化推演，界定每项责任内容的关键要素，从而勾勒出较为完整的大学数字责任图像。

（一）可信、突破、包容：大学数字创新的三重责任

数字创新指通过采用信息、计算、沟通和连接等技术创造与重组方式，带来数字技术知识与成果突破、创新过程改进、组织模式变革以及服务模式颠覆和改变的活动及行为^[31]。数字创新是数字活动的源头，数字技术每一次重大创新的原始思想和方法工具多数源于大学的突破性探索与研究。当前及未来，大学必须在一个愈发相互依赖的、复杂的和资源受限的世界中充分认识自身作为数字创新策源地和突破极的核心作用^[32]，成为推动数字创新

的动力源和增长极。具体来说，大学数字创新的三重责任主要包括以下三方面。

第一，底线责任是确保数字创新可信。可信是创新的基本原则，是现代科学实践的标准，也是现实世界与虚拟世界交往互动的根基所在。大学不仅必须坚决杜绝和制止数字创新活动中的学术造假等不端行为，确保数字创新成果可论证和可信赖，而且必须充分遵循数字创新的特殊规律，以构建信任为基础，扩展至数据采集、揭示、序化、处理、计算等步骤，以公开透明的数字创新模式，阻止数据缺失、篡改等危害，建立数字创新全过程信任链，以此提供可靠的数字创新成果。

第二，响应责任是推动数字创新突破。突破是创新的本质要求，数字时代更需要创新的加速突破。大学应该充分发挥科技创新职能，既要从响应数字技术的进化逻辑出发，促进整体技术迭代创新，加大培养和支持高素质数字创新人才与创新团队，努力突破数字领域的基础性难题，而且要从响应人类发展和国家需求角度出发，聚焦人类经济社会发展中的技术关键，围绕国家重大战略需求和人民美好生活需要，推动数字创新的系统性突破，筑牢可持续发展的数字基石。

第三，贡献责任是扩大数字创新包容。包容是更好应对未来导向和不确定性叠加的数字创新方案，主要指促使更大范围的创新主体在职权范围、角色、劳动分工以及跨学科协同等方面展开讨论和参与创新^[33]。虽然大学研究人员在数字创新方面拥有专业化的特殊知识和能力，但是由于研究兴趣、创新热情，抑或经费、声誉等因素影响，容易导致创新方向、路径和情感发生偏差^[34]，大学可以利用优势吸收和容纳具有不同背景、兴趣、期望、态度的利益相关主体参与数字创新，通过共同讨论和商议帮助大众充分了解、评估和反思数字创新的后果和影响，从而引导全社会数字创新向道德可接受与社会更满意的方向进行。

（二）安全、公平、人本：大学数字应用的三重责任

数字应用指为了实现特定目的或满足特定需求,对包括信息数据、数字设施、各类算法等数字技术要素进行综合利用、控制和操作的活动及行为。数字技术“只有在应用中,意义才能得到彰显、功能才能获得释放”^[35]。数字技术的快速发展和教育发展的现实需要促使大学数字化转型,强调通过数字应用重塑大学战略、组织、业务和能力,全方位、全流程、全要素赋能大学教育模式、创新范式和社会服务方式,驱动形成更能适应、更具韧性、更可持续的大学生态。大学数字应用的三重责任主要包括以下方面。

第一,底线责任是守护数字应用安全。安全是数字应用的第一要务,数字应用必须以不侵害社会和公共利益或者大众和组织合法权益为基础。世界各国近年来逐渐以立法方式促进数字安全,我国也陆续出台《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等法律法规以保障数字安全。大学必须确保数字应用遵循法律法规,守护责任对象的生命安全、数据安全、网络安全、算法安全、学术安全等,防止数字应用发生损害健康、泄露隐私、过度监控、算法攻击、破坏学术规则等侵害风险。

第二,响应责任是强化数字应用公平。公平是人民追求美好生活的基本价值,教育公平是其中的重要内容。虽然数字应用可以促进教育资源的低成本传输与便捷化共享,以及更具个性化、终身化教育的实现,被认为是有效促进教育公平和均衡的手段,但是数字技术也可能导致新的不公平,例如由数字资源获得差异、数字应用能力差异、数字优势获益差异等因素造成的数字鸿沟,以及算法歧视等数字“黑箱”正在隐蔽式地侵蚀公平。大学应该致力于缩小或避免上述因素对教育公平造成的损害,通过数字应用满足利益相关主体的多元化需求,以及对更透明和更高层次高等教育公平的追求。

第三,贡献责任是引领数字应用的人本取向。技术应用的本质是人类为了摆脱被自然界

奴役而进行的工具使用过程,但随着技术力量的增强,人对技术的过度依赖甚至可能导致人类反被技术所奴役。基于工具理性的信息和算法控制导致技术理性霸权,数字技术本来是为自己的,结果却变为异己的力量^[36]。马克思认为,我们创造和应用技术最终是为了人类自身,为了整个人类的解放,为了实现人全面而自由的发展。大学应用数字技术催化新的教育模式、革新教与学关系、产生科研范式革命、推动大学治理完善,最终落脚点都要以学生、教师以及更广大人类群体的发展为本,也要凭借自身的思想和文化领导优势,引导整个社会在数字应用中突显人的本质与主体性,在“人机交互”和“人机融合”中坚持数字技术服务于人的生命、发展和自由的主题。

(三)绿色、育能、共益:大学数字传播的三重责任

第一,底线责任是强化数字绿色传播。绿色传播是新型的传播理念和规范,以内容准确、精神健康、资源节约为宗旨,强调传播活动正向无害,追求对社会大众和自然环境的增益性影响。大学数字传播必须强化绿色传播,不仅要坚决防止数字传播过程中包含或掺杂各类错误、有害、低俗的思想和信息,而且要注重数字技术和资源的精简、优化与整合,提升数字技术转化应用的效率和效果,克服数字资源的重复浪费。

第二,响应责任是促进数字传播与数字素养培育协同推进。培育和提升大众数字素养是促进数字传播的重要前提,反之通过数字理念、知识和文化的有效传播,也能让更多人群真正理解和掌握数字技术,使数字化方式真正融入人民生活和社会发展。大学应该一体化推进数字传播与数字素养培育协同发展,对内注重培养和提升师生及其他人员的数字素养,对外加大社会公众数字技能培训和继续教育力度,响应和满足数字时代国家提升国民素质和社会个体实现全面发展的现实要求,成为国家和社会数字技术传播推广和数字人力资本增值的双中心。

第三,贡献责任是通过数字传播实现数字价值共益。数字传播的最终目的是扩大数字价值,改变“数字利己”,更好更快地实现“数字成果由人民共享”。大学应该通过数字传播与社会构建互惠互利的发展共同体,利用数字优势助推社会物质成果和精神成果整合、流动与共享。大学一方面要持续汇聚优质数字资源、设施、人才、知识和技术,扩大对外数字开放,推动网络化和数智化的教育实践发展,使社会最广大的人民大众从中受益;另一方面要联动数字学科集群、产业集群和文化集群等跨界交互、相互支持,通过市场化方式挖掘和释放所有数字价值潜能,共同维系价值共益的可持续化。

四、大学数字责任的全景治理

(一) 技术层面的大学数字责任治理

数字技术本体存在的技术缺陷,例如设备故障、数据错误、算法局限等,以及数字技术运行的“偶发性失常”所造成的不易察觉或“无意为之”的技术失当,是容易引发大学数字责任问题的内在因素。因此,最大限度地减少技术缺陷或技术失当是大学数字责任在技术层面的治理焦点,可以从三个方面进行治理。

一是数字技术的责任嵌入。数字技术的责任嵌入主要通过将大学责任的价值、理念和规范融入大学活动所涉及的数字技术创新、设计细节程序或应用规则,构造例如必须遵循“绝对命令”的康德式人工责任(道德)技术,从而引导或控制大学数字技术自然导向某种既定的“负责任”路径。

二是数字技术的责任学习。大学可以将以机器学习为核心的人工智能技术投入精心营造的包含责任理论和现实案例的大规模数据环境,促进智能技术经过训练和学习,不断完成技术自我进化,形成较为稳定的和负责的推理逻辑和决策能力,最终对大学各种复杂活动场景做出“负责任”反应。

三是数字技术的责任评估。对数字技术活动的风险等级及其影响程度进行及时和准确的预测与评估是有效防范技术失责风险的前

提。大学应该根据数字责任内容,建立针对数字技术活动的事前、事中和事后全过程动态精准评估制度,并形成敏捷治理机制,依据评估结果及时采取治理与调整措施,提升数字技术自适应性与自愈能力,促进技术的自我矫正和动态完善。

(二) 组织层面的大学数字责任治理

由于大学组织及其人员“不负责任”的错误或偏差行为导致不良后果发生是大学数字责任问题出现的基础性因素。根据组织行为理论的“意愿导向—结构特征—组织能力”模型,大学组织及其人员在数字活动中责任缺失、逃避或异化的错误或偏差行为主要可以归因为组织的意愿、结构和能力问题。相应地,组织层面的大学数字责任治理主要可以从上述三个方面展开。

一是大学组织的责任意愿强化。具有强烈的“负责任”意愿是大学组织及其人员落实和履行数字责任的首要条件。大学应该立足大学可持续发展全局,加紧推动数字责任融入组织及其人员的价值观念和使命愿景,使数字责任内生于大学组织及其人员“内心深处”,指引组织及其人员“自觉追求”数字责任。

二是大学组织的责权结构完善。大学组织的责权结构直接影响其数字行为表现和责任履行状况。完善大学组织的责权结构意味着既要从纵向角度规范校、院两级大学组织的数字权责关系,又要从横向角度明确行政、学术和其他组织的数字权责关系,还要从内外角度正确处理大学组织与社会组织的数字权责关系,统筹构建“有权必有责、有责要担当、失责必追究”的组织责权结构。

三是大学组织的履责能力提升。大学数字责任具有特殊性和复杂性,需要大学建立专门制度持续提升组织及其人员数字履责能力,破除数字责任执行的能力“盲点”,有效降低错误或偏差数字行为的发生概率。

(三) 社会层面的大学数字责任治理

社会在大学数字责任治理中具有双重角色,一方面作为大学数字责任履行的支撑环境

和外部保障，对大学数字活动及行为产生影响，另一方面作为大学数字责任对象的重要部分，受到大学数字活动及行为的影响。大学与社会及其相互关系构成大学数字责任治理的生态系统，生态系统发生失调是大学数字责任问题发生的系统性因素。根据生态系统运行特征，社会层面的大学数字责任治理主要可以从三个方面展开。

一是社会主体的责任治理参与。生态系统的平衡性要求社会相关利益主体作为责任对象参与大学数字责任治理，着重发挥数字技术赋权优势，增强责任对象参与责任治理的能力，创设数字环境下多元主体共治格局。

二是责任治理生态的联结协同。生态系统的协同性要求大学数字责任治理多元主体的真正意义在于各主体并非无差别、平等参与，而是在其中发挥不同作用^[37]，促进大学数字责任治理的联结协同，共同构造大学“负责任”数字活动及行为的决策、实施、监督和追责协同机制。

三是社会数字治理的体系完善。生态系统的整体性要求大学数字责任治理应该纳入全社会数字治理体系，社会数字治理体系的不断完善是保障大学数字责任有效治理的外部约束。政府及数字技术相关行业协会应做好“守门人”角色，通过全局性、系统性、前瞻性的数字伦理准则、道德体系和法律法规供给，加快建立健全数字治理制度体系。同时应该利用数字技术建立更敏捷、更高效、更可靠的监管方式，加大对全社会数字行为的问责力度，从而持续强化所有行业部门数字责任严格落实。

【作者】：李玉栋，陕西师范大学教育学部副教授；
陈昭宇，陕西师范大学教育学部硕士生

【来源】：《江苏高教》2025年第9期



媒体关注

深化高等教育综合改革 强化教育对科技和人才支撑作用

《中国高等教育》评论员

2024年9月，习近平总书记在全国教育大会上发表重要讲话，系统擘画了教育强国建设的战略图景，为教育强国建设提供了行动纲领和科学指南。2025年3月，习近平总书记在看望参加政协会议的民盟民进教育界委员时强调，新时代新征程，必须深刻把握中国式现代化对教育、科技、人才的需求，强化教育对科技和人才的支撑作用，进一步形成人才辈出、人尽其才、才尽其用的生动局面。全国教育大会召开一年来，高等教育系统在习近平总书记重要讲话精神指引下，抓住关键领域和重点任务，主动担当作为，

深入推进综合改革，奋力书写了以高等教育之强支撑国家之强的精彩篇章。

全面落实立德树人根本任务，人才培养方向更加坚定。从夯实党建基座，让党的旗帜在高校阵地高高飘扬，到持续深化习近平总书记地方重大实践与重要论述进课程教材，一批彰显中国自主知识体系构建成果的原创教材出炉，再到创新推动思政教育“小课堂”与社会“大课堂”有效融合，教育强国建设“一号工程”扎实推进。

紧扣国家战略需求和社会经济发展需要，高等教育对科技和人才支撑作用更加彰显。深入推进学科专业设置调整优化工作，人才培养更加有的放矢。“101计划”不断升级，卓越工程师培养改革取得积极进展，拔尖创新人才培养新模式改革持续深入。高校科技成果向现实生产力转化加速，高等研究院建设步伐持续加快，高校优势学科与区域发展重点结合更加紧密。

高等教育教师队伍建设深入推进，推动人才培养质量全面提升的基础更加牢固。深入实施教育家精神铸魂强师行动，践行教育家精神成为广大高校教师的思想自觉和行动自觉。加强新时代师德师风建设长效机制建设，启动实施教师教育能力提升工程。

积极参与教育对外开放战略，高等教育服务支撑高水平教育开放能力进一步提高。教育部牵头21所高校和单位成立全球教师发展学院，整合国际教师交流合作资源，推动教师国际交流成规模、成体系开展。积极深化同国际组织和多边机制合作，参与全球教育议程设计、议题设置和规则制定。

高校是教育、科技、人才的集中交汇点，其作为科技突破的策源地、人才供给的主引擎、产业升级助推器作用更加凸显。进一步发挥高等教育龙头引领作用，不断强化教育对科技和人才的支撑作用，高等教育要加大探索创新力度，以试点为关键抓手深化高等教育综合改革。

要保持实干作风。高等教育改革进入深水区，每一项任务都涉及复杂的利益调整和系统重构。面对艰巨的改革任务，既要有勇挑重担的担当，以“逢山开路”的勇气，去触碰深层次矛盾，又要有破解棘手问题的科学方法和精准施策的智慧。要当好执行者、行动派、实干家，以区域协同、问题共答，凝聚破解难题的“系统合力”。

要抓住战略重点。如何培养出在世界上“掰手腕”的一顶一的人才，并有效支撑国家科技自立自强，是改革的关键课题。深化高等

教育改革，必须以培养一流人才、产出一流成果为战略重点。其中，高校分类改革是牵引未来高等教育改革发展的“牛鼻子”，要推进高等教育分类改革，引导高校在不同领域不同赛道发挥优势、办出特色，实现人才培养、科研创新与国家和社会需求的高效适配。

要坚持系统思维。更好发挥教育对产业变革、科技创新前瞻性引领作用，高等教育综合改革要提高系统性、整体性、协同性。一方面，高校要主动适应科研范式变革，发挥新型举国体制优势，开展跨学科、跨领域协同攻关，持续产出原创性、颠覆性科技创新成果；另一方面，要推进科技创新和产业创新深度融合，真正把科技创新和产业创新结合起来，以更高水平的产教融合、科教融汇，助力发展新质生产力。

建设教育强国，龙头是高等教育。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。全面深化高等教育综合改革，充分发挥龙头之力，高等教育系统要进一步增强使命感紧迫感，以钉钉子精神狠抓好改革落实，努力交上“强国建设、高教何为”的优秀答卷。

【来源】：《中国高等教育》2025年第18期



嵌入式协同：卓越工程师培养新模式

张婷婷 李冲

【摘要】：工业 4.0 背景下，工业价值链及其模块化分工催生多层次、多样化的人才需求，不同生产环节的需求对企业、高校等主体认知、关系与互动行为产生引导与约束作用，进而对卓越工程师培养产生嵌入性影响。卓越工程师培养是教育、科技、人才三位一体统筹推进的协同行动，不仅要重视工业价值链分工对人才培养目标、标准与行动的嵌入影响，还要发挥模块化理念在高校、企业跨组织合作中的协调作用，建立多类型的人才培养模块系统，以通专融合的培养标准设计模块规则，再通过资源整合促进模块集成与协同行动。确立多类型结构的培养目标，制定通专融合的培养标准体系，建立松散耦合与紧密耦合共存的协同行动网络，是卓越工程师培养嵌入式协同模式建构的基本路径。

【关键词】：卓越工程师；模块化；价值链；嵌入式协同

一、问题的提出

随着现代产业复杂化、模块化分工，产品价值被分解到各分工环节与经济单元中，并按照前后顺序关联，以横向或纵向有序的协同合作来实现价值最大化，即形成工业价值链；而工业价值链模块化特征是实现价值创造与价值增值的关键，产品体系设计不仅依靠模块分工提升生产效率，更是基于模块的集成实现资源整合创新。^[1-2] 工业价值链与人才培养有着内在关联，是指导工程人才培养的新规律^[3]；将价值链嵌入人才培养过程，构建多层次、多样化的育人模式来满足产业需求^[4]。工业价值链模块化理念为多元主体协同育人提供切实可行的路径，企业、高校以模块化思维创新教育教学方法，建立课程模块系统，设计模块化教学环节，通过各个模块由浅入深、依次实施达到目标协同、任务协同的育人效果。^[5-6] 工业价值链嵌入人才培养过程对于深化产教融合，促进多元主体协同合作、协调任务分工、

提高育人质量等方面发挥引导性作用，为卓越工程师培养模式的创新提供了新思路。^[7] 本研究借助模块系统的“分”“合”逻辑阐释工业价值链对人才培养的嵌入性与协同性影响，探讨面向工业 4.0 的卓越工程师培养嵌入式协同模式。

二、工业价值链嵌入卓越工程师培养的协同逻辑

产业技术升级倒逼人才结构质量提升，工业价值链分工催生多层次、多样化的人才需求，不同生产环节的需求对企业、高校等主体认知、关系与互动行为产生引导与约束作用，进而对卓越工程师培养产生嵌入性影响。个体成员行为是嵌入在社会关系中的，通过与情境因素的互动动态调整个体认知、行为关系、网络结构，并实现最终目的。^[8] 作为一种嵌入力量，价值链分工带来的多样化需求对卓越工程师培养发挥引导与约束作用，主要体现在以下三方面，如图 1 所示。

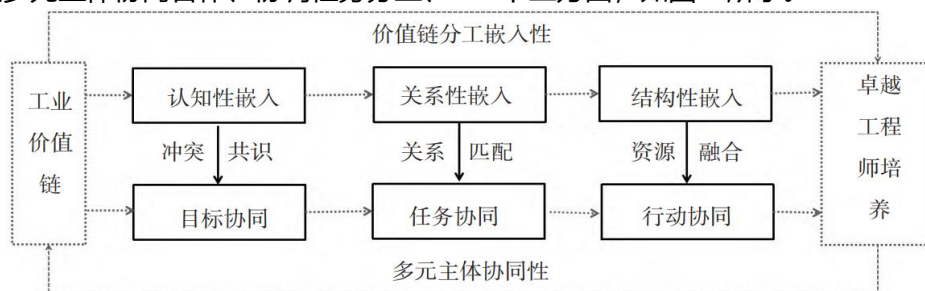


图 1 卓越工程师培养的协同逻辑

（一）认知性嵌入与目标协同

高校与企业在共享价值观、任务需求的条件下,将价值链分工嵌入主体认知、意向态度和制度规则中,形成协同育人目标和价值导向,促进校企间达成合作意向,确立卓越工程师培养的目标共识。认知冲突是主体承担情境角色的必然产物,主体间互动作用时不可避免地会产生冲突与分歧。^[9]虽然冲突会破坏关系的稳定性,但冲突也能发挥积极的沟通作用。当主体间存在认知差异时,冲突能增进主体间异质性信息交流与共享,在主体间及与外部情境建立沟通“桥梁”。^[10]随着各类主体不断交流磋商,认知差异缩小以达成集体意向。集体意向有助于协调组织计划和行动,当集体成员间有共同意向,且与自己的计划不冲突、彼此相容时便形成了目标共识。^[11]如北京航空航天大学国家卓越工程师学院为解决校企双导师在资源分配与投入过程中的认知冲突,通过明确校企导师角色定位,增进双方交流沟通,确立权责利分配关系,达成一致性的合作目标。^[12]在同一产业情境下,企业、高校等主体出于不同利益追求参与人才培养,以认知冲突增进彼此交流,共享人才培养价值理念,共同商议人才类型、质量与标准并达成共同意向,形成人才培养目标共识,实现目标协同。

（二）关系性嵌入与任务协同

工业价值链分工带来主体间资源配置不均与相互依赖,企业、高校基于共同目标,通过优势互补建立关系连接,以关系性嵌入调节卓越工程师培养的任务协同。没有组织能够自给自足,只有协同合作,依靠外界提供所需资源才能实现价值创造。^[13]企业、高校为跨越组织边界壁垒,以共同规则弱化制度限制,增进资源流动与共享,通过资源整合创新实现任务协同。其中,强关系表现为高度资源依赖和长期的任务协同,主体间增进交流和信任,形成稳定且深度的合作关系;弱关系则以低度资源依赖和短暂插曲式的任务存在,主体间注重信息共享,表现为阶段性短期合作关系。如中国科学院深圳先进技术研究院与深圳理工大

学为培养国家急需的拔尖创新人才,基于技术研发创新需求,通过共享信息、资源整合组建“合成生物学与多肽药物联合研究中心”,建立强关系性嵌入的产学研协同创新网络。^[14]哈尔滨工业大学和中国航天科工集团第二研究院以丰富师资队伍建设为目的,发挥高校学科资源与企业前沿优势,开展双导师制人才培养模式,形成企业游学、实践平台、实践项目和实践教学等短期阶段性协同育人关系。^[15]在任务分工需求导向下,各类育人主体选择与自身需求目标相一致,资源能力互补的合作伙伴建立协同关系,其资源依赖程度决定了协同关系强度,进而影响卓越工程师培养任务协同。

（三）结构性嵌入与行动协同

工业价值链分工产生资源配置不均,高校、企业间资源流动形成多耦合关系网络,以结构性嵌入影响协同行动。由于企业、高校掌握的资源存量、深度(专业性)与广度(多样性)各不相同,在协同关系网络中会处于不同位势,资源位势的相对差距产生资源势差。^[16]掌握优势资源的一方占据网络中心位置,以强关系发挥资源的支配力与控制力,建立紧密耦合的网络结构^[17];而劣势资源的一方则占据网络结构边缘位置,以弱关系获取丰富异质性资源,建立松散耦合网络结构^[18],这种资源从低位势向高位势方向聚集的势差,使资源流动呈现出非均衡分布态势^[19]。以校企共建教学创新团队为例,高职院校教学创新团队由校企专任教师共同担任,成员构成较“分散”,知识势差有利于学校与行业企业资源共享,扩大知识流动与协同合作的广度;大学教学创新团队则以专职教师和研发人员为主,双方基于项目研发能增进隐性知识流动,增强知识生产与协同合作的深度。随着主体间合作频次不断加深,在相互信任与关系互动基础上资源从弱关系向强关系方向聚集,协同合作程度与资源流动速度也随之变化,形成多耦合网络结构。可见,结构性嵌入的协同育人行为并非简单的线性关系,而是基于资源势差与关系强度动态调节的卓越工程师培养协同行动。

三、模块化分工对卓越工程师培养协同逻辑的影响

工业 4.0 背景下, 模块化分工是工业价值链的主要特征, 借助生产模块化“分”“合”并重的协同逻辑来协调多元主体间目标协同、关系协同与行动协同。模块化是把复杂的系统分解成不同价值模块, 通过标准化接口使子模块间进行信息沟通的动态整合过程^[20]; 模块化过程由模块分解与模块集成组成^[21]: 当某一复杂系统按照一定规则分解为独立设计的半自律子系统(模块)的行为, 即被称为“模块分解化”; 而按照某些模块规则(也称之为“设计规则”)将独立设计的子模块连接起来(模块对接), 构成复杂系统的行为则被称为“模块集成化”。

(一) 培养目标: 多类型结构的模块系统

基于价值链分工需求, 育人主体以认知共识构建卓越工程师培养目标, 根据不同人才类型标准将目标模块分解成半自律性、半独立的子模块系统。由于不同主体对人才需求目标各不相同, 企业、高校存在认知冲突与矛盾, 因此需要聚焦共同目标, 通过模块分解将多样化需求进行系统化分类, 构建多层次、多规格的人才培养目标, 提高协同育人绩效。位于价值链上游集群的研究型大学、科技研发型企业将

服务国家发展战略、国家重大项目作为任务使命, 人才质量偏好于科研创新、技术研发等方面, 将研发创新型人才作为人才培养目标; 中游集群的教学研究型大学和制造型企业将服务国家重点产业、战略新兴产业和区域经济作为价值共识, 将复合型人才作为培养目标; 下游集群以服务区域经济和地方产业发展为目标导向, 由应用型大学、生产服务型企业等主体参与, 侧重对人才实践应用能力、沟通协调和综合素质的培养, 形成应用型人才培养目标模块。可见, 多元主体以认知共识为模块分解的主要依据, 在共同任务目标驱动下更易于建立目标共识, 建立协同育人共同体。

各类人才培养目标可以进一步分解成多个可独立执行、可价值重组的子模块。结合国际工程联盟(IEA)《华盛顿协议》毕业要求框架、中国工程教育专业认证协会(CEEAA)《工程教育认证标准(2022 版)》(简称《通用标准》)等知识、能力和素质的毕业要求^[22], 将卓越工程师培养目标进一步分解成知识培养子模块、能力培养子模块和素质培养子模块(如图 2 所示), 不同子模块内质量标准各有侧重, 根据产业实际需求能灵活搭配、自由重组, 动态适应产业多样化人才需求。

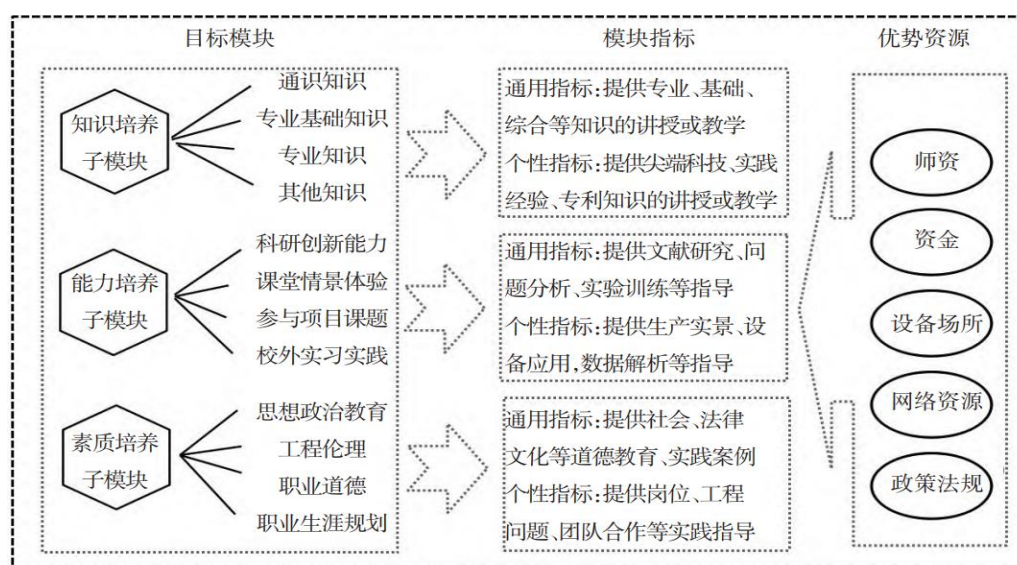


图 2 卓越工程师培养目标子模块系统

（二）培养标准：通专融合模块规则

卓越工程师培养与国家制度法规，行业标准等规范标准紧密相关，人才培养标准不仅要符合国家、产业发展基本需要，还要能满足各类主体自身任务需求，人才培养标准呈现出通用性与个性化相结合的特征。模块连接的核心内容是规则设计，由“看得见的规则”和“看不见的规则”组成。前者是建立协同关系的基础性条件，属于通用性指标；后者则满足主体特殊需求的个性化指标。^[22]卓越工程师培养在《通用标准》的框架指导下（图2），围绕知识、能力、素质子模块，将基本需求转化为通用性指标。同时，又基于不同行业、企业人才质量的差异化特征，将特殊要求转化为个性化指标，形成卓越工程师培养的模块规则设计。如在能力培养子模块任务中，《通用标准》要求学生具备问题分析、设计（开发）解决方案、研究、使用工具等能力需求，各类育人主体不仅要依照此通用性指标为学生提供分析问题、文献研究、实践训练等基础性指导，还要根据自身任务分工和个性需求提供特殊的实验实训场地、设备仪器，数据应用等优势资源，以此对接标准化界面接口，通过匹配通用性指标和个性化指标的模块任务与其他主体建立关系连接，实现协同育人目标。

（三）协同行动：优势资源互补的模块集成

卓越工程师培养的特殊性在于多样性、异质性资源流动与整合利用，企业、高校等多元主体需要提供优势资源，以模块集成思维建立协同育人关系网络。所谓模块集成，是按照设计规则将可以进行独立设计的子模块统一起来，构成更加复杂的系统或过程。育人主体基于“优势资源互补”原则促进模块集成，资源向特定关系聚集形成非对称性模块集成关系网络。如为使人才培养知识体系与产业需求相对接，企业与高校通过联合开发课程、共编教材、教育教学等途径促进知识融合与知识生产，建立以知识整合为纽带的互动关系网络。高校因为拥有丰富学科资源和教学经验，在教

材编写、教学实施中占据主导支配地位，资源向高校方向聚集。而在课程开发、实践教学工作中，企业掌握前沿资讯、实践经验、案例等优势资源，对其他主体的支配性更强，转为关系网络的中心位置，高校则以相关知识位于网络边缘，资源向企业方向聚集。因此，卓越工程师培养强调优势资源的中心位置，关注主体资源流动与聚集，让“比较优势”资源发挥主导支配作用，使资源向特定关系方向集中。

四、基于工业价值链的卓越工程师培养嵌入式协同模式

嵌入式协同理念是指在复杂系统中组织内部会呈现出嵌入式协同的条块关系结构，为建立跨组织协同关系，组织之间会增强互动来弱化边界壁垒，以特定任务目标达成合作共识，以共同标准和资源流动重构组织结构，最终实现跨组织治理目的。^[23]卓越工程师培养是教育、科技、人才三位一体统筹推进的协同行动，不仅要重视工业价值链分工对人才培养目标、标准与行动的嵌入影响，还要发挥模块化理念在高校、企业跨组织合作中的协调作用，建立多类型的人才培养模块系统，以通专融合的培养标准设计模块规则，再通过资源整合促进模块集成与协同行动。

（一）工业4.0价值链体系

我国尚未正式颁布工业4.0系统指南，但可借鉴德国工业4.0价值链体系。一方面，德国依托智能制造推动产业发展，与我国产业结构转型升级战略导向相一致；另一方面，德国制造业全球领先，具有良好的借鉴意义。工业4.0价值链是以工业4.0计划为依托，基于信息物理系统的未来工业自动化生产基础框架，其内涵主要包括两方面：一是价值链是以实现价值创造与增值为目标，通过资源再分配对各个环节进行计划、执行、控制的过程。二是价值创造由内部价值链和辅助价值链交互作用形成，以资源整合为途径实现价值创造与价值增值。^[24]其中，内部价值链是工业4.0体系的核心组成部分，包括产品与产品线研发、工艺流程与生产研发、产品生产与售后服务以

及工厂建设和运营维护 4 类分工环节；辅助价值链则包括规范标准、生产方法与技术、生产工具 3 类分工环节，对内部价值链起支持与控制作用，通过价值链各环节的协调一致，工业 4.0 价值链体系实现价值创造与价值增值。

（二）卓越工程师培养嵌入式协同模式构建

由于卓越工程师培养强调教育、科技、人才三位一体统筹推进，需要人才培养目标、制度标准及其行动导向协调统一，因此嵌入式协同模式从目标、标准和结构三个维度出发，三轴彼此交互作用，构建卓越工程师培养嵌入式协同模式，如图 3 所示。

图 3 中，目标维（A 轴）反映工业价值链分工内部的多层次、多样化人才需求，是目标任务模块分解的主要依据；标准维（B 轴）则是统一规则标准，保障目标有序实施的辅助系统，是模块规则设计的主要依据；结构维（C

轴）是多元主体协同育人的行动依据，从知识、能力、素质角度整合优势资源，为嵌入式协同模块集成发挥导向作用。三轴交互作用形成若干个目标类型各异、行动指标多元的子模块系统，具体关系特征如下：一是工业 4.0 价值链体系嵌入卓越工程师培养的目标维和标准维，对结构维起引导与约束作用，是人才培养目标和培养标准的主要依据。二是多元育人主体依据特定任务分工和规则标准进行模块规则设计，以通用性指标和个性化指标设计模块接口，通过优势资源互补、模块整合的方式匹配界面接口，为建立关系连接奠定基础。三是育人主体遵循资源整合、优势互补的合作原则建立关系连接，只有能够提供符合模块任务所需资源的主体才能参与协同行动，建立耦合关系网络，为培养符合工业价值链所需的多类型、多样化的卓越工程师提供丰富资源。

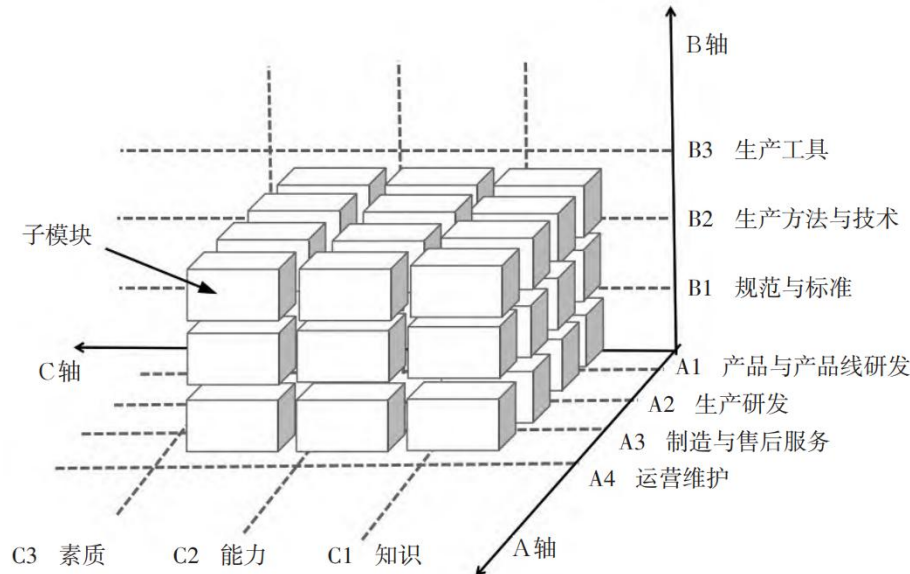


图 3 基于工业价值链的卓越工程师培养嵌入式协同模式

（三）嵌入式协同模式的模块化运行机理

首先，依据价值链各分工环节，将多层次、多样化的人才需求分解成多个半独立、半自律性子模块，建立多类型结构目标的模块系统。以研发创新型人才培养目标为例，位于价值链上游的科研主体想要培养研发型人才，需要具备良好道德修养、扎实专业知识和科研创新能力的人才。据此，研发型人才培养目标可以分解成知识、能力和素质等模块任务。按照产品

与产品线研发的任务目标，目标模块分解为行业标准知识（A1B1C1）、专业技术知识（A1B2C1）和实践应用知识（A1B3C1）等子模块。不同子模块指标设计各有侧重，如 A1B1C1 以国际标准、行业标准及工程教育认证毕业要求等通用性指标为基础，侧重培养人才的通用性知识水平，A1B2C1 和 A1B3C1 则以国家重大战略、企业研发创新需求等个性化指标为基础，侧重对人才特定任务所需的专业

技术知识、尖端技术应用等知识培养。依此类推，子模块间价值分解与重组能培养不同类型规格的人才，满足价值链各分工环节需求。其次，依照价值链分工任务标准进行模块对接。企业、高校等育人主体可以根据自身需求提供优势资源，将任务目标转化为基础知识、专业知识等模块指标，通过“释放”标准化界面接口动态匹配合适的合作伙伴并参与协同育人。例如，在提升人才产品研发方法与技术知识方面（A1B2C1），把人才所需的基础知识（通用性指标）和专业知识（个性化指标）转化为模块接口，高校通过提供知识讲授、企业参观、社会实践、网络信息等显性知识资源来为学生提供丰富的基础知识，并筛选具备前沿科技知识、专业技术、经验等隐性资源的企业建立模块对接，实现协同育人、协同创新等深度合作。这种模块规则设计与模块对接能有效匹配合作伙伴，一方面以通用性指标广泛吸纳多元主体参与协同育人，另一方面以个性化指标促进深度合作，使隐性知识显性化，形成系统性的卓越工程师培养标准体系。最后，模块集成能吸纳更高效的主体参与优势资源整合，对周围资源带来吸引、集聚效应，提升协同育人质量。在模块集成过程中，企业、高校以强关系吸引其他主体参与协同合作，以优势资源发挥关系主导地位，形成资源从弱关系向强关系集聚的流动态势，这种吸引、集聚效应能为卓越工程师培养提供丰富资源，激发创新活力，促进模块指标不断更新，为适应产业技术发展提供有效途径。如以产品研发的工具知识（A1B3C1）的集成为例，该子模块以掌握产品研发所需知识为任务目标，需要集成企业先进的研发设备、实验环境，以及高校丰富的学科资源、科研成果。高校以专业知识、师资力量占据协同关系网络的核心位置，能够吸引优质企业进行科研创新与成果转化，为学生提供相应研发环境和实践经验，达到资源整合的效果。但随着产业技术升级，模块指标变化，子模块界面接口也应随之调整，以淘汰无效或低效资源，保障优势资源动态循环。^[25] 由此，模块集成能

促进优势资源的流动、整合与利用，以动态循环的模块集成系统提升协同育人效果。

五、卓越工程师培养嵌入式协同模式的实现路径

（一）确立多类型结构的卓越工程师培养目标

首先，卓越工程师培养目标应当与国家重大战略部署和产业价值链分工需求相适应，高校立足自身办学特色、优势学科和区域经济特点，协同行业领域龙头企业共同搭建产教融合、产学研合作、校企合作等协同合作平台，鼓励各类主体充分共享价值观、人才需求、战略目标等认知理念，聚焦价值链分工与协同任务需求，使产业需求与人才培养目标协同一致，将产业需求适度嵌入卓越工程师培养目标。

其次，明确“多类型结构、本研贯通”的协同育人任务目标。位于价值链上游的研发型、创新型主体应当聚焦国家战略发展和关键核心技术研发创新，培养拥有开创性、突破性创新精神的研发型、创新型人才；而位于价值链中游与下游的主体则侧重国家产业结构升级，产品制造与价值创造，培养具备工程实践应用、工程管理、项目实施等综合能力的复合型、应用型人才。此外，各类型人才培养应当本研贯通、各有侧重。研发型、创新型人才侧重研究生阶段教育，复合型和综合应用型人才则侧重研究生和本科阶段教育，实现卓越工程师培养全阶段覆盖。

最后，建立可“独立执行、价值重组”的卓越工程师培养目标模块。为使多元主体协同育人行动“有的放矢”，结合价值链分工对卓越工程师知识、能力、素质等嵌入要求，企业、高校共同参与人才培养知识目标、能力目标和素质目标等子模块设计，将人才培养目标分解成多个可“独立执行、价值重组”的子模块，通过模块化目标任务分解，保证人才培养目标与价值链分工需求保持一致。

（二）制定通专融合的卓越工程师培养标准体系

卓越工程师培养标准应当以“通专融合”（通用性指标与个性化指标相结合）的设计思路，确保人才知识结构、能力体系和素质要求与产业需求变化紧密联系。其中，通用性指标是人才全面成长的共通性标准。卓越工程师培养需要重视人才成长的一般规律，不仅要满足人才“德智体美劳”全面成长要求，还要符合产业、文化、经济等社会发展的需求。因此，企业、高校等育人主体基于共同需求、共享标准、相互融通的协同标准，制定“互融互通”的通用性指标体系。

个性化指标则是与专业化分工相匹配，基于工业价值链不同分工环节制定个性化、专业性的人才标准。在任务分工基础上，有针对性地设计个性化指标体系，以工程应用实际问题指导人才个性发展，并将个性化指标体系转化为多规格、专业化的模块接口，依照专业技术发展需求不断更新指标内容和模块接口，动态调整模块接口以确保人才个性化发展与产业需求“精准适配”。卓越工程师培养不仅需要重视通识教育，鼓励政府、企业、社会公众等主体以“宽口径”共享需求标准，拓宽立德树、遵纪守法、科学基础知识等通用性指标，还需要以“窄口径”促进产业技术进步和标准升级，识别产业价值链不同分工环节的独特需求，围绕产业价值链分工任务、实践项目等设计符合职业岗位需求和人才个性发展的个性化指标，建立“通专融合”的卓越工程师培养标准体系。

（三）建立松散耦合与紧密耦合共存的协同行动网络

企业、高校是以共享知识、规范协同行动准则来柔化组织边界，建立协同育人行动网络，不仅要重视主体间短期合作，也要有选择性地建立的长期关系，发挥松散耦合与紧密耦合行动网络的优势，满足协同育人不同阶段需求。一方面，以“短期项目”为牵引，奠定松散耦合的协同育人合作基础。例如，企业、高校在合作初期采用参观实习、联合办赛、主题培训等短期活动，使学生快速广泛的获取学科知识、前沿信息，满足多元主体协同育人初级阶段基本要求。另一方面，以“长期项目”为支撑，建立紧密耦合的长效协同机制。依托国家重大科技项目或产业价值链分工各环节技术研发攻关、制造等任务目标，企业、高校共同组建联合实验室、产学研技术创新战略联盟等长期项目，形成稳定深入、可持续发展的紧密合作关系。随着产业需求变化和人才培养过程进阶升级，发挥松散耦合与紧密耦合行动网络的优势特征，吸引更多主体参与卓越工程师培养，扩大协同育人行动网络。

【作者】：张婷婷，管理学博士，新疆大学经济与管理学院副教授；李冲，管理学博士，大连理工大学高等教育研究院教授。

【来源】：《高教发展与评估》2025年第5期

面向赋能教育的电子信息类“数据结构” 课程建设方案研究

薛艳明

【摘要】 针对电子信息类专业“数据结构”课程难以满足学生的个性化需求、缺乏互动、不利于培养学生自主学习能力等问题，提出面向赋能教育的“数据结构”课程建设方案，重点分析了教学目标的制定、课程内容的选择与组织、以学生为中心的教学方法、思政教育的融入、评估方式的设计。课程方案能够有效提高学生的学习动力和兴趣，有利于培养学生的计算思维能力、数据抽象能力和一般算法设计能力。

【关键词】 数据结构；赋能教育；以学生为中心；思政教育

0 引言

工科建设需要以赋能为导向的教育理念和方法,以培养具备实践能力和创新思维的高素质复合型人才。开展面向赋能教育的电子信息类“数据结构”教学模式研究,能有效提高学生的学习动机和兴趣,有助于培养学生利用计算技术解决电子信息领域复杂工程问题的能力,使其能更好地应对未来工程领域的需求。

1 面向赋能教育的“数据结构”课程教学理念

赋能的概念来源于教育心理学,由教育家费雷尔(Freire)提出^[1]。赋能教育注重培养学生的思考能力、学习能力、创造能力和沟通能力,让学生能够在不同的情境下独立思考和解决问题。赋能教育强调学生的参与性和主动性,鼓励学生通过自主学习、合作学习、实践学习等方式来获得知识和经验。

为学生赋能首先要明确学生能力要达到的目标,学生需要具备的能力在毕业要求中有明确规定^[2-3]。随着计算机应用技术的发展,信息、通信、电子等非计算机专业的学生通常需要编写程序和开发软件系统,因此电子信息类学生毕业要求之一是具有满足电子信息领域需求的计算机技术及应用专业基础知识,并能用于解决电子信息领域复杂工程问题。

“数据结构”是对应这一要求的关键核心课程。数据结构技术是计算机科学中用于组织、管理和存储数据的方法^[4],良好的数据结构设计是编写高效可靠软件的关键之一。通过课程学习,学生能够选择和设计适合特定问题的数据结构,提高程序的运行效率和性能。这对于开发大规模电子信息系统的应用程序至关重要。

“数据结构”课程内容抽象、概念多,学生学习难度大。传统的授课模式更注重知识的传授,缺乏互动和讨论,学生的个性化差异也得不到重视,这些因素均不利于学生能力的提升。面向赋能教育的理念重视学生个性化学习,注重培养学生的自主学习能力、合作能力和实践能力,使学生能够具备应对未来挑战的能力。

2 “数据结构”课程教学目标

根据电子信息类专业毕业要求指标点的需求,基于以学习成果为导向的理念^[5],反向设计“数据结构”课程的教学目标,课程目标和毕业指标点的支撑关系如图1所示。

3 “数据结构”课程教学模式

为了实现“数据结构”教学目标,面向赋能教育的“数据结构”课程采用以学生为中心的的教学模式,满足学生的个体化需求,促进学生的主动参与和合作,培养学生的自主学习能力和解决问题的能力,让学生在学习过程中全面发展。

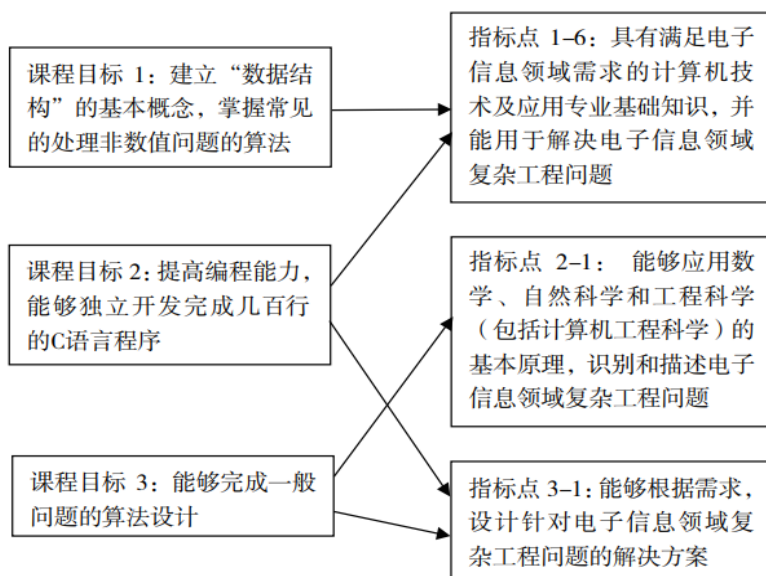


图1 课程目标和毕业指标点的支撑关系

传统的大学课堂教育采用以教师、教材和课堂为中心的传授模式,这种模式可以响应现代工业化的需求,在一定时间内采用类似流水线的方式培养出大量社会需要的人才^[6]。采用集体授课的传授模式使得学生可以共享相同的教育资源,教师可以一次性向多名学生传授知识,降低了教育成本,节省了教学时间。然而,这种传授模式中教师很难针对学生的个性化需求进行教学。一些学生跟不上教学进度,一些学生觉得课程过于简单。教师通常会占据大部分授课时间,学生处于被动接受知识的状态,这导致学生缺乏主动性,不利于学生能力的培养。

以学生为中心的理念强调将学生的需求、兴趣和能力放在教育的核心位置^[7]。随着教育理念的不断更新,以学生为中心的教学模式已经成为现代教育的主流趋势之一,符合教育发展的要求^[8-9]。以学生为中心的教学模式设计原则是以学生需求为导向,进行个性化教学,根据学生的学习进度、水平和能力的差异,采取差异化的教学方式,让学生能够在适合自身的学习环境中得到有效的学习。例如,笔者通过引导学生学习,让学生独立思考和解决问题,培养学生的自主学习和自我发展能力;通过引导学生从实际生活中获取知识、关注社会热点等方式,激发学生学习的兴趣和动力。根据不同的教学形式和内容,以学生为中心的教学法主要有问题导向式、案例教学法、探究性学习法、协作学习法等^[10]。

3.1 “数据结构”课程教学存在的问题

“数据结构”课程需要编写程序实现算法,常用C语言。电子信息类专业学生只学过一门“C语言程序设计”课程,编程实践较少,部分学生编程能力较差。“数据结构”是

计算机科学的基础课程之一,其后续课程包括“操作系统”“编译原理”“数据库系统”等。这些课程虽然不是电子信息类后续的专业核心课程,但是编程和软件开发领域必不可少的内容。

3.2 以学生为中心的教学模式

内容与语言融合学习(Content Language Integrated Learning, CLIL)教学方法要求学生用非母语学习专业知识,期望学生在学习专业内容的同时提升语言能力,这与非计算机专业学生学习“数据结构”课程时遇到的问题和期望达成的目标相类似。笔者将CLIL教学方法强调学生的主体地位,注重学生自主学习和合作学习,鼓励学生在教学过程中积极参与,发挥自身的主观能动性。将CLIL教学方法应用到“数据结构”课程中,使学生掌握和灵活应用数据结构处理技术,并完成算法设计,提升学生的C语言编程能力,具体采用的方式如下^[11]。

(1) 建立课程内容知识和学生生活间的联系。建立新知识与学生生活间的联系可以帮助学生更好地理解 and 掌握新知识,使学生在过程中更好地发挥自身的主观能动性,增强学生的自信心和学习动力。另外还可以通过引导学生将所学的课程知识应用到解决生活问题中,让学生更好地理解数据结构应用场景,激发学生的兴趣,提高学生的学习积极性。例如,一门课程的绪论要为学生提供对该课程的整体认识和理解,建立学习动机,说明学习目标和预期结果等。在课程绪论中,教师需要介绍数据结构概念,笔者以安排课程考试日期为例,引出数据结构概念,加深学生对概念的理解。课程概念设计如图2所示。

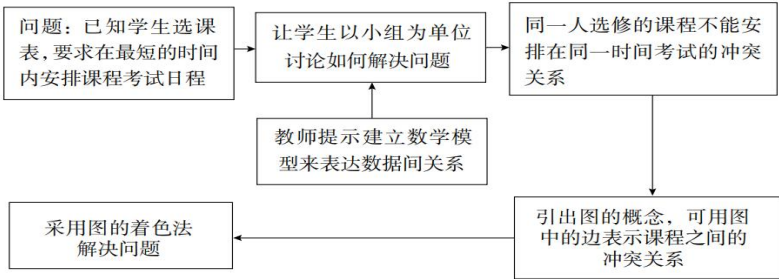


图2 课程概念设计

笔者布置练习题,要求学生利用所学课程知识解决生活中的问题,提高工作学习效率。例如,让学生使用链表设计任务清单,每个节点代表一项任务,并且通过指针连接起来,形成链表,方便学生进行添加、删除等修改,帮助学生更好地管理时间。

(2) 知识讲授的重新组织和脚手架的搭建。一般来说,学生的注意力持续时间为10分钟到20分钟^[12]。为了帮助学生保持专注和注意力,提高学生的抬头率,教师可以在课堂上使用各种策略,其中一种方法就是将课程分为多个模块,每个模块讲解一个小概念或一个知识点的一部分内容,并提供练习题进行巩固,所用时间约15分钟,这样可以更好地避免学生疲劳或注意力不集中。例如,笔者在讲解线性表的抽象数据类型时,举出应用实例,并要求学生讨论如何用线性表的基本操作进行算法设计,接下来进一步要求学生对此类算法进行改进,总结后在课堂上针对此模块进行在线测试,以了解学生的掌握情况,对共性问题进一步讲解。

在知识的学习中,脚手架(scaffolding)是指为学生提供支持和指导的一系列工具、资源和方法,帮助学生构建知识框架、建立思维模式、掌握技能和完成任务,进而独立思考和解决问题^[13]。脚手架包括教材、课件、视频教程、练习题、习题集、实验操作指导、讨论、辅导等。在电子信息类“数据结构”课程教学中,教师搭建丰富的脚手架可以帮助学生深入理解原理及应用。例如,针对较难理解的算法,教师可以采用容易理解的动画演示方法、运行调试代码、通过展示语句执行后中间变量的变化来加深学生对算法的深入理解。例如,电子信息类学生不善于使用C语言中数组、指针、结构描述算法和编写程序代码,笔者除了安排学生提前复习这些内容,还针对一些关键语言点,在讲授算法时进行重点解释。

(3) 构建以学生为中心的课堂。课堂教学是学生获得知识和技能的主要途径,是教育教学活动的核心。在课堂上,教师通过讲授和演

示,帮助学生理解和掌握知识,培养学生的技能和素质。课堂教学也是教师与学生互动的重要场所。在课堂上,教师可以与学生进行面对面的交流和互动,了解学生的学习状况,及时纠正学生的错误,帮助学生解决问题。

构建以学生为中心的课堂可以更好地满足学生的学习需求和发展。以学生为中心的课堂鼓励学生积极参与课堂。例如,笔者在讲解堆排序时,让学生思考如何用更直观、效率更高的方法判断一个数列是否是堆,使学生更加投入课堂,提高学生的学习兴趣和参与度。以学生为中心的课堂更加注重学生的学习效果,强调生生合作学习和交流,培养学生团队合作精神和沟通能力。以学生为中心的课堂上,教师要创造积极、互动和鼓励学习的课堂环境。例如,在课堂上,安排学生以小组为单位讨论如何用最低的成本建立多个城市间的通信网时,鼓励学生自主思考、提出问题,并通过适当的引导和反馈帮助学生提高学习能力;同时,教师要为学生提供丰富的学习资源,如教科书、参考书籍、在线资源等,并指导学生有效使用这些资源开展学习。

4 “数据结构”课程思政

将思政教育融入课程,可以实现价值塑造、知识传授、能力培养的有机结合,培养能够担当民族复兴大任的时代新人。思政教育可以帮助学生树立社会主义核心价值观、确立良好的学习态度,使学生富有使命感^[14]。“数据结构”课程很多思维与方法是由国外研究人员提出的,需要教师在讲授专业知识的同时,加强爱国主义、社会主义核心价值观的引导,鼓励学生敢想、敢做,努力成长为有理想、敢担当、能吃苦、肯奋斗的新时代好青年。

4.1 课程思政目标

“数据结构”课程思政教育培养学生的全面素质,使学生在学术研究和社会实践中能够充分发挥作用,为社会的发展做出积极贡献。根据学校和专业的思政育人目标,“数据结构”课程思政目标如下。①培养学生的抽象思维和逻辑推理能力,培养学生的科学精神

和创新意识,使其能够独立思考并解决实际问题。②引导学生具备正确的价值观和人生观,培养学生的道德观念和社会责任感,使其具备良好的道德品质和社会公德心。③培养学生的协作和沟通能力,使其能够有效地与他人合作、交流和协商,培养学生的合作精神和集体荣誉感。④引导学生正确使用信息技术和互联网资源,培养学生的信息素养和网络安全意识,使其能够遵守相关法律法规和道德规范,形成健康的网络行为习惯。

4.2 课程思政内容

根据具体的思政目标,对各章节挖掘思政元素,重新组织教学内容。通过将思政元素与各章节的知识内容结合起来,可以帮助学生更全面地理解和应用“数据结构”。例如,笔者介绍“数据结构”概念时,引导学生思考数据的价值和意义,以及其在社会和科学领域中的应用和影响。同时,强调数据的合法获取与使用、数据隐私与安全,培养学生的信息伦理意识和法律意识。例如,笔者在讲解栈和队列时,引导学生思考数据在处理过程中的优先级,以及数据的处理方式对任务执行和资源分配的影响;讨论数据的公平性和公正性,如队列中的任务调度算法是否满足公平和公正的原则,引导学生思考合理的算法。

4.3 设计课程思政教学方式

将课程思政元素融入课程的教学,需要做到入耳、入脑、入心、入行。笔者在授课环节采用嵌入式教学方法,在实践环节采用沉浸式教学方法。例如,在“数据结构”理论授课中,穿插一些与思政教育相关的案例分析,通过具体的案例引导学生思考课程内容与社会、法律的关系,使学生认识到数据结构的应用与社会发展的关联。通过设计实践项目,学生结合课程知识,设计算法解决与社会相关的问题,如交通流量优化、资源分配等,在实践中体会到技术发展与社会发展间的联系。

5 学生能力达成的评价方式

面向赋能教育的“数据结构”课程需要建立完善的评价体系和反馈机制,反馈学生的

学习成果和表现,帮助学生发现问题和提高自身的学习能力和素质。传统的评价方式由教师根据作业、考试进行评价,对学生个体能力的分析不够全面。以学生为中心的评价方式更关注学生的学习需求和学习进展,可以帮助学生更好地了解自身的学习情况,提高学习效果,同时促进师生的沟通与合作,共同促进教育发展^[15]。以学生为中心的评价方式主要有教师反馈评价、自我评价、同伴评价等。教师根据学生的学习表现,鼓励学生发扬优点,改进不足。学生通过对自身的学习过程进行评价,了解学习成果与不足,通过不断地反思提高学习效果。此外,学生之间进行互评。在以学生为中心的多主体评价中,评价者不仅包括教师,还包括学生自身、其他学生等。每位评价者从不同的角度进行评估,可以关注到学生不同方面的能力。综合多位评价者的观点,可以得到多元化评估结果,帮助学生更好地了解自身的优势,以促进学生的学习和进步。

6 结语

“数据结构”是计算机科学中重要的基础课程,对于电子信息类专业学生掌握必备的计算能力尤为重要^[16]。在面向赋能教育的电子信息类“数据结构”课程建设中,笔者采用以学生为中心的模式,充分考虑学生的背景和学习需求,讲授的同时注重思政教育,积极引导学

【基金】:2023年北京理工大学教改项目“面向赋能教育的信息学院‘数据结构’课程建设方案研究”(项目编号:2023CGJG076)。

【作者】:薛艳明,博士,北京理工大学信息与电子学院讲师。

【来源】:《工业与信息化教育》2025年第8期



当“人工智能+”成为国家战略， 学校顶层设计如何因势而导？

近日，国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》（以下简称《意见》）的印发，标志着人工智能已从技术探索阶段迈入全面融入经济社会各领域的关键期。“重塑人类生产生活范式、生产力革命性跃迁、生产关系深层次变革”等关键词，无不向我们发出这样的信号——人工智能正在从技术浪潮成为推动教育变革的核心生产力。

原文链接

“到2027年，率先实现人工智能与6大重点领域广泛深度融合，新一代智能终端、智能体等应用普及率超70%，智能经济核心产业规模快速增长，人工智能在公共治理中的作用明显增强，人工智能开放合作体系不断完善。到2030年，我国人工智能全面赋能高质量发展，新一代智能终端、智能体等应用普及率超90%，智能经济成为我国经济发展的重要增长极，推动技术普惠和成果共享。到2035年，我国全面步入智能经济和智能社会发展新阶段，为基本实现社会主义现代化提供有力支撑。”

“推行更富成效的学习方式。把人工智能融入教育教学全要素、全过程，创新智能学伴、智能教师等人机协同教育教学新模式，推动育人从知识传授为重向能力提升为本转变，加快实现大规模因材施教，提高教育质量，促进教育公平。构建智能化情景交互学习模式，推动开展方式更灵活、资源更丰富的自主学习。鼓励和支持全民积极学习人工智能新知识、新技术。”

对于每一个探索新质教育何为的学校而言，这份文件尤其是六大行动中对于“人工智能+教育”的相关表述，可视为是重塑办学逻辑的“指南针”。学校作为人才培养的基础阵地，如何跳出技术应用浅层化、政策落地形式化的误区，真正从顶层设计上重组办学定位、学习方式、教师发展等要素，发挥人工智能时代的新质教育生产力？

01、三个思维的转变——

人工智能教育的核心，是通过技术重构育人生态。而所有重构的最终目的，是促进人的发展，实现从知识传授向素养培育的范式转移。这就需要学校首先达成三个思维转变：

从工具思维到系统思维。人工智能不是技术工具，而是重组教育理念、课程体系与治理体系的战略支点；

从单一突破到全局重构。人工智能是学校发展“基座”，将与文化、课程、场景、师资、机制等在全要素、全过程中深度融合；

从短期项目到长期战略。人工智能不是一

时的项目投入，而应该成为学校关键战略，在防治、助教、助学中实现可持续进化。

02 办学行动的重构——



定位重构。在人工智能这一条新的起跑线上，不同发展基础的学校都应该具备追求高目标和高标准的决心和勇气。在“大规模因材施教”中找到自己独特的办学生态位，进而让每个学生都能在自己的选择上成功。

课程重构。拒绝盲目增设单一的AI课程，而是将人工智能素养融入学习体系，为学生完成任务挑战提供生成式的学习伙伴，同时建全素养评价机制，为学生健康充沛的成长提供专业解决方案。

师资重构。教师走向新型专业发展，思考如何践行“教书交给机器，育人留给自己”这一命题，以新的视野、能力、素养，重新定义人工智能时代的教师。

治理重构。走向办学精准目标的全场景专业生态：机制文化、组织结构、空间场景、技术整合，构建数据驱动决策的智慧治理平台，提升治理现代化能力。

场景重构。从传统教室、物理边界迈向人机协同、社群共创的场景生态，构建以学习为中心、赋能差异化需求的场景动力系统。

技术重构。从工具应用到智能基座升级，打通数据、平台与业务场景，以学校数智中台为引擎重塑学校运行范式，回归育人本质，服务师生发展。

03 人工智能的路径规划——

我们以“人工智能+教育”的学校规划为例。事实上，尽管具备思维转变和办学重构的意识，在从理念走向实践的过程中，学校还是会陷入多重困境：或是目标定位不够清晰，既不清楚自身在师资 AI 素养、现有技术基础等

方面的优势与短板，也找不到与办学特色的结合点，难以将“全要素融入、大规模因材施教”等要求转化为贴合校情的具体目标；或是一开始便缺乏系统设计，仅聚焦课程增设或技术采购等单一环节，忽略了与文化、机制、治理的协同联动，最终出现各环节脱节、推进困难的问题。

因此，学校顶层设计需要因势而导，以学校战略坐标图为核心工具，在愿景的引领下清晰规划“人工智能+教育”的3-5年行动路径：

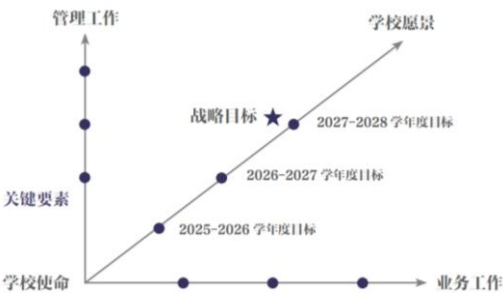


图 1：学校战略坐标图

基于学校整体规划，使用 SWOT 工具对学校基本情况和人工智能发展现状展开基础分析：

表 1：SWOT 战略矩阵分析

SWOT 战略矩阵分析	内部因素	S：优势	W：劣势
	外部因素	如： ● 品牌与队伍：文化底蕴深厚，学校品牌社会认可度高；拥有一支高素质、经验丰富的教师队伍。	如： 资源与管理限制：大班额、班级数量多，开展个性化学习存在挑战。
O：机会		SO 战略：发挥优势，撬动机会	WO 战略：利用优势，克服劣势
如： 技术革新：人工智能为大规模因材施教提供了前所未有的可能	如： 利用“AI+教育”智慧平台，推进全学科协同育人创新。	如： 提高教师和学生的 AI 素养，从教与学的实际需求出发，用好工具，减负提效。	
T：威胁（挑战）		ST 战略：发挥优势，转化威胁	WT 战略：减少劣势，避免威胁
如： 发展瓶颈：“AI+教育”发展路径不够明晰，缺少资源。	如： 整合校内现有资源，深入调研教学实际需求，开发贴合本校学情的 AI 教育应用场景。	如： 外部合作，争取技术支持与资源共享，同时申请专项基金用于购置 AI 教育设备与课程资源	

立足学校人工智能基本情况，进一步规划战略行动、分年段具体目标和关键结果：

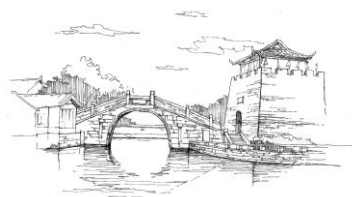
表 1: “AI+教育” 五年发展目标与关键结果参考

战略行动	五年目标	第 1 年	第 2-3 年	第 4-5 年
顶层设计与系统框架	建成自我进化、协同高效的 AI 教育战略执行体系	目标: 统一数据标准,搭建基础平台, 关键结果: 1. 采纳区域标准,完成本校数据接口与采集规范制 2. 完成学生学业数据、课堂行为数据、教师评价数据等 3 类核心数据的标准化采集,并实现核心数据可视化看板	目标: 建成全域教学评闭环数据驱动业务优化, 关键结果: 1. 形成“数据采集-分析-干预-反馈”的教学管理闭环 2. 基于数据诊断,每学期优化至少 2 个教学或管理流程,	目标: 实现技术、业务与育人的深度协同,形成智慧教育新范式。 关键结果: 1. 培育 3-5 个技术深度赋能教育的标杆案例并沉淀为可推广的校本模式。 2. 领导小组职能从管理转向战略规划与创新孵化,
技术基座与数据系统	建成安全可靠、持续进化、赋能业务的智能数字基座。	目标: 全员覆盖,培育核心队伍 关键结果: 1. 教师 AI 通识培训覆盖 100%,实操考核通过率≥60%, 2. 成立数字化教研工作室,产出 5 个 AI 课例。	目标: 分步升级,拓展智能应用 关键结果: 1. 上线学情分析、资源推送等核心功能 2. 完成与市/区级教育云平台数据互通,能自动获取预警信息与优质资源并完成拓展智能治理功能	目标: 基座自主迭代,赋能全域,智能应用。 关键结果: 1. 建立平台功能与数据模型的季度迭代机制。 2. 支持个性化学习路径推荐、学生成长预测等高级应用。
师资融合与组织发展	建成主动拥抱变革、具备人机协同教学能力的新师资队伍。	目标: 重点突破,试点核心应用 关键结果: 1. 在数学、英语学科试点 AI 智教助手, 2. 为 2 个班级试点部署 AI 通学伴工具,学生使用率≥90%。	目标: 深化应用,形成共同体,建立激励机制雏形, 关键结果: 1. 成立教师 AI 学习共同体,每学期开展 2 次 AI 教学实战营,	目标: 能力内化,动力自成,师资队伍转型 关键结果: 1. AI 应用能力正式纳入教师职称评聘条件 2. 涌现一批能进行人机协同教学设计的首席 AI 教师
智能应用与生态构建	建成贯通育人全环节、支撑规模化因材施教的智能应用生态,	目标: 重点突破,试点核心应用 关键结果: 1. 在数学、英语学科试点 AI 智教助手, 2. 为 2 个班级试点部署 AI 学伴工具,学生使用率≥90%。	目标: 全面覆盖,深化应用模式。 关键结果: 1. AI 教学助手覆盖全部主要学科。 2. 智能体深度融入备课、上课、作业、辅导环节。	目标: 效果可循,支撑个性化育人。 关键结果: 1. 建立智能体应用效果追踪与评估年报制度。 2. 基于学生数字画像生成个性化成长报告与方案,

人工智能的技术迭代之快、普及之广,对于探索新质教育的学校而言,既是机遇,也是挑战。在不确定的时代背景下因势而导、制定规划,其真正意义在于打破学校“人工智能+教育”的探索迷茫——既帮学校厘清自身优势与方向,避免跟风或焦虑;又通过要素协同设计,破解单一推进的困境;更以动态调整的机制,让规划始终贴合实践需求,最终将技术变革的机遇转化为智能时代的育人突破

口,真正在新质教育的浪潮中找准位置、明确方向,实现路径可行、成果可期。

【来源】:新校长传媒公众号



劳动教育与工程创新实践双向融合： 共生逻辑与实践范式

张雨甜 付铁 庞璐

【摘要】：工程创新实践具有“动手实践、手脑并用、磨炼意志”等劳动教育的核心特征，劳动教育在工程创新实践教学中的实施，促进了实践育人理念的升华，与工程创新实践的融合同样为劳动教育注入了新的内涵和活力。以耗散结构理论为分析框架，解构劳动教育与工程创新实践的双向融合机制。研究发现，二者在价值目标维度实现国家战略需求与个体劳动素养的协同响应，在实践场域形成教育要素的系统互嵌，揭示了劳动教育与工程创新实践之间的内在逻辑联系和同构共生关系。通过构建“价值引领—场域耦合—保障体系”三维融合体系，提出劳动教育与工程创新实践协同育人新范式，为新时代高校实践教育改革提供理论参照与实践方案。

【关键词】：劳动教育；工程创新实践；共生逻辑；实施路径

教育的全面性和综合性逐渐成为关注焦点。劳动教育作为培养学生的综合素质、塑造正确的价值观的重要环节，其重要性日益凸显。与此同时，工程领域的发展对人才培养提出了更高要求，工程创新实践在培养具备实践能力、创新思维和坚韧意志的专业人才中发挥着不可或缺的作用。尽管劳动教育与工程创新实践始于不同领域，但二者之间存在密切的内在关联。从社会发展的角度而言，无论是国家对于创新型人才的迫切需求，还是教育中注重学生全面发展的导向，都在促使我们重新审视劳动教育与工程创新实践之间的关系。

一、引言

国内外学者对劳动教育的理论与实践进行了多维度研究。英国学者贝尔斯最早提出“劳动教育”这一概念，相关研究逐渐丰富。苏联教育家苏霍姆林斯基明确指出，劳动教育是个性全面和谐发展的有机组成部分，劳动与教育二者不可分割^[1]。杜威提出的“教育即生活”“教育即经验的重组与改造”理念，主张“从做中学”，强调通过社会实践与劳动生产获得真知。美国、日本、德国、芬兰等国家均已形成各具特色的劳动教育体系。芬兰是全球首个将劳动教育纳入学校必修课程的国家，其特色在于传统与创新的紧密结合^[2-4]。

国内关于劳动教育的研究同样成果丰硕，已成为教育研究领域的热点。刘向兵等人指出，大学生劳动教育是一个系统工程，包括劳动思想教育、劳动技能培养、劳动实践锻炼，旨在全面提升学生的劳动素养，引导新时代大学生在劳动中感受幸福、激发创新灵感，培养具有社会责任感、创新精神和实践能力的高素质人才^[5]；朱华炳等人则在实训基地开展劳动教育的实践探索^[6]；其他学者也从教师队伍、课程体系、评价机制等维度对劳动教育的内涵及实施路径展开了研究。目前的劳动教育研究尚未形成系统的框架体系，在实践层面存在诸多不足：一些高校虽然在某些课程中融入劳动教育元素，但这些课程侧重劳动技能的训练，缺乏对劳动素养的系统培养，难以形成劳动教育的实质性融合。

劳动的独特育人价值在于强调手脑并用，通过实践活动将劳动者的脑力和体力劳动相结合，形成手脑协作的共同体。国家级实验教学示范中心承担着学校实践育人的重任，其工程创新实践环节具有劳动教育典型的“动手实践、手脑并用、磨炼意志”等特征，具备成为劳动育人主阵地的先决条件。从“立德树人”这一根本任务的完成情况来看，目前工程创新实践与劳动教育的融合还存在一些问题，

例如工程创新实践现有教学内容中对正确劳动价值观塑造的渗透力不足，第一课堂主阵地上尚未形成劳动教育的合力，学生对劳动精神、劳模精神、工匠精神的认识不够深入等^[7-8]。这些问题亟待通过整合现有资源要素、扎实推进劳动教育与工程创新实践的双向融合来解决。

当前，劳动教育的实施面临与课堂教学分离、教育资源整合困难等现实挑战，工程创新实践模式也需要进一步优化以适应时代发展需求。劳动教育作为教育系统的有机组成部分，其与工程创新实践的协同遵循耗散结构理论中“要素互嵌-能量交换-系统重构”的作用逻辑^[9]。劳动教育作为开放系统，需要与工程创新实践在课程、资源、学生主体等要素上深度融合，通过与产业、社会等外界持续交换知识、技能、资源等物质与能量，最终使劳动教育与工程创新实践深度融合，从而实现学生创新能力与劳动素养的同步提升。在此背景下，探讨劳动教育与工程创新实践的双向融合不仅具有重要的理论意义，更具备紧迫的现实价值；不仅有助于解决当前教育难题，更能为培养适应未来社会需求的高素质人才提供新的思路。

二、劳动教育与工程创新实践双向融合的共生逻辑

从共生理论来看，劳动教育与工程创新实践可视为两个共生单元，在高等教育场域这个共生环境中，二者通过特定的共生模式实现优势互补与资源共建共享，共同推动立德树人根本任务的实施。该理论强调共生单元之间在一定共生环境下，通过共生模式形成相互依存、相互促进的关系，从而实现共同发展。在高等教育领域，共生理论为理解不同育人要素之间的协同关系提供了新的视角。

（一）价值目标的协同响应

从根本目标来看，工程创新实践和劳动教育都是为社会培养符合发展需求的人才，促进人的全面发展。二者在具体实践中各有侧重、互相促进。工程创新实践不仅需要培养工程能力突出、

创新意识强的创新型人才，还需要培养具有报效国家使命感、崇尚勤劳、诚实守信、敬业节俭的价值观。目前，我国高校的工程创新实践偏重个人能力培养，而劳动教育强调的敬业精神和责任感正是其需要强化的部分。劳动教育重视“培养科学精神，提升创造性劳动能力”^[10]，这也是工程创新实践培育目标的重要组成部分。从共生理论视角分析，国家战略、教育本质、个体发展构成了二者共生的环境，在这一环境下，劳动教育与工程创新实践作为共生单元，通过价值目标的协同响应，实现共同发展，以满足社会对人才的多元需求。

1. 国家战略维度：创新驱动发展的教育应答

当前中国正处于实现中华民族伟大复兴的关键阶段，科技创新能力已成为国家发展的重要推动力，创新型人才培养的重要性不言而喻。习近平总书记提出的“辛勤劳动、诚实劳动、创造性劳动”理念，表明创造性劳动是劳动教育的高级形态，而创新也正是工程创新实践的核心要素。劳动教育与工程创新实践的有机融合，不仅可以帮助学生锤炼身心、增长智慧，培养创新意识和创造能力，更能打造一支高素质的创新型人才队伍，为实现民族复兴提供坚实的人才保障。在创新驱动发展战略的共生环境中，劳动教育与工程创新实践通过在人才培养目标上的协同，形成紧密的共生关系，共同为国家战略目标服务。

2. 教育本质维度：立德树人的必然要求

人才培养是育人与育才的统一过程，育人是根本。劳动教育与工程创新实践的深度融合，能够充分发挥劳动教育的育人功能，塑造正确的劳动价值观，促进学生的身心和谐发展 and 道德养成，实现“立德”目标；同时，通过工程创新实践促进学生的个性化发展，增强其适应社会发展所需的劳动素养，培养具有报效国家、服务社会的理想信念和责任担当，实现“树人”目标。推动劳动教育与工程创新实践的融合，是落实学校立德树人根本任务的必然要求。在教育本质这一共生语境下，劳动教育

与工程创新实践围绕立德树人这一共同目标相互协作,实现育人功能的最大化,体现出典型的共生特征。

3. 个体发展维度:全面发展的目标指向

人的全面发展是劳动教育与工程创新实践的最终目标,目标的一致性为二者的融合提供了基础。工程创新实践注重培养大学生的创造性思维,而劳动教育能够有效促进优秀劳动素养的形成、专业视野的拓宽、身体素质的提升。同时,工程创新实践的深入开展又拓展了劳动教育的内涵,有助于学生形成勇于创新、吃苦耐劳等优良品质。在劳动实践过程中,学生能够更好地认识社会价值与个人价值、集体利益与个人利益的关系,从而增强社会责任感,激发勇于担当、敢于创新的精神,最终实现自身的全面发展。在个体成长发展的共生维度,劳动教育与工程创新实践相互影响、相互促进,通过物质、信息、能量的交换,推动个体朝着全面发展的方向前进。

(二) 实践要素的系统互嵌

1. 价值共生:精神引领与创新驱动的双向赋能

工程创新实践和劳动教育都是从顶层设计出发的教育形式,二者以弘扬勤俭节约、锐意创新、勇于担当、敬业奉献等精神为核心价值,既是中国特色社会主义思想政治教育的重要内容,也是社会发展的迫切需要。劳动教育通过引导学生树立正确的劳动价值观,推动其专业技能的提升,实现“学”与“用”的统一,从而形成优秀的劳动素养^[11]。优秀的劳动素养能够激发创造性的劳动实践,学生在创造性的劳动过程中会不断锤炼劳动意志、拓展思维边界、提升创造和实践能力,这对工程创新实践具有正向促进作用;同时,创新实践的方式也促进了劳动教育在价值层面的提升,推动劳动教育走向智慧劳动、创造性劳动,更好地适应时代需求。二者在价值层面形成了相互赋能的共生模式,通过精神引领与创新驱动的交互作用,实现价值的共同提升和传承。

2. 内容互构:知行合一的实践循环与能力耦合

高校劳动教育的内容涵盖劳动思想教育、劳动技能培养和劳动实践锻炼,这些都与工程创新实践密切相关。二者都强调实践锻炼的重要性,主张“在做中学,在学中做”。劳动教育和创新创业教育在实践内容上具有重叠性和交融性。工程创新实践和劳动教育的内容具有相互依赖性,劳动教育的有效开展离不开专业知识和实践技能的支撑,而工程创新实践恰恰提供了实现这一目标的具体载体,避免了劳动教育的“形式化”“表面化”问题^[12]。工程创新实践既要培养学生的实践能力和创新意识,也要培养热爱劳动、爱岗敬业等职业素养,这都需要劳动教育的渗透与支持,以实现学生的全面发展。二者在实践要素方面通过互构形成了紧密的共生关系,以知行合一的实践循环为纽带,实现能力的耦合与提升,符合共生理论中关于共生单元之间通过物质和能量交换实现共同发展的观点。

3. 资源融通:多元协同的生态构建与平台支撑

劳动教育与工程创新实践都需要多元化师资队伍的支持,包括具备劳动教育理论素养的思政导师、专业理论与实践技能指导的专任教师、来自企业行业的兼职教师^[13]。由于二者在培养目标上的内在一致性,二者所需的师资具有同质性特征,因此可以通过资源整合共建教师队伍,实现资源共享。此外,劳动教育与工程创新实践都需要物理空间的保障来实现具体的实践过程。同时,二者都离不开外部资源的协同支持,需要政府、企业、社会组织 and 高校之间的通力合作,发挥协同育人的资源优势。二者在资源领域中通过融通构建了多元协同的生态系统,形成了有利于双方发展的共生环境,各类资源在这个生态系统中流动和共享,促进了二者的协同发展。

三、劳动教育与工程创新实践双向融合的实践范式建构

劳动教育与工程创新实践在育人目标上具有一致性和互促性,在教育内容上具有交融性和紧密关联性,在“实践驱动性学习”的教

育方式上有互通性,在资源保障上具有高度契合性。学生在实践场地通过学习-实践-再学习-再实践的循环过程,将所学知识转化为生产力,将思考转化为创造力,全方位提升劳动素养^[14-16]。基于劳动教育与工程创新实践的共生逻辑,结合当前学生特点和培养要求,以大学生劳动品格培养和创造性思维、劳动技能与创造力同步提升为核心,构建形成“价值引领-场域耦合-保障体系”三维融合体系,具体实践举措包括:打造以“工程训练必修课”“实践类通识课程”为主体的工程创新与劳动实践课程体系,搭建开放共享、“五育”并举的工程创新与劳动实践软硬件平台,在知识空间和物理空间两个维度构建完整的劳动教育实践育人环境。

劳动教育与工程创新实践双向融合的育人模式实施以来,发生了三个关键转变:一是实现教学模式创新,从传统的验证性实验教学转向工程知识传授、劳动精神培育与创造性劳动任务产出的自主创新实践模式,推动教学质量全面提升;二是实现教师角色转型,教师从单一技能传授者转变为学生创新潜能的激发者与支持者,促进多元化师资队伍协同育人;三是实现学生学习体验升级,从被动学习转变为探究式、个性化设计与自主创造的主动学习,培养学生的使命担当与创新精神。总体而言,这一融合模式为新时代劳动教育的发展提供了有效路径,在推动工程教育改革与人才培养方面具有重要示范意义。

(一) 价值引领机制:从理念渗透到行动自觉

新时代劳动教育的核心使命在于引导学生树立“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的劳动价值观,传承中华民族勤俭、奋斗、创造、奉献的劳动精神。这一理念凸显了价值引领在新时代劳动教育中的重要地位^[17-18]。价值引领机制在劳动教育与工程创新实践双向融合中起到根本性的导向作用,它指引着融合范式的构建总体方向。从机制设计来看,价值引领机制涵盖了目标设定、内容规划、实施路径、评价反馈等四个层面。

1. 在育人目标设定层面

明确以培养学生正确的劳动价值观、创新精神以及社会责任感为核心目标,这些目标紧密关联着劳动教育与工程创新实践的育人宗旨,是二者融合的价值基石。在工程创新实践课程中,将培养学生的创新意识与对劳动价值的正确认识相结合,设定具体的课程学习成果目标。

2. 在教育内容规划层面

深入挖掘劳动教育与工程创新实践中的价值元素,将其有机融入教学内容。深入挖掘工程创新实践中的劳动要素,系统整合多维度思政资源,融入实践课程体系中。将中国古代传统技艺的智慧、大国重器的生产制造过程、劳动模范的事迹以及校史中的历史机床资源等融入实践模块中,形成多源并举、精准实施的课程思政建设模式,实现理论与实践的全方位、深层次融合。

3. 在实施路径设计层面

采用多样化的教学方法和手段来实现价值引领。通过案例教学,选取具有代表性的工程创新成功案例,分析其中劳动与创新的融合点,引导学生思考劳动价值实现的过程;利用实践教学,让学生在实际操作中体验劳动的价值,通过亲手劳动、出力流汗,完成有价值产出的创造性劳动,深化对劳动价值的认识。同时积极开展主题研讨,激发学生的思考,促进价值观念的内化。

4. 在评价反馈构建层面

建立科学合理的价值引领效果评价体系,通过对学生学习过程和成果的评估,了解价值引领的成效,及时调整教学策略。观察学生在项目实践中的行为表现,是否体现出积极的劳动态度、创新精神以及团队合作意识;通过问卷调查、学生自评与互评等方式,收集学生对价值教育内容的理解和认同程度,以此为依据优化价值引领机制的实施。

(二) 场域耦合视域:“双课堂”育人模式的融合

1. 劳动价值嵌入:第一课堂的三维教学范式转型

在教学范式转型方面,探索劳动教育驱动的工程创新实践教学改革,邀请“劳模工匠”走进课堂,构建“劳动教育第一课+任务驱动的理论教学+项目制实践”的工程训练课程模式。以必修课“制造技术基础训练”为例,将课程首讲移至实训厂房中,构建具身化教学场域,开展“劳动教育第一课”,邀请劳动模范、大国工匠担任校外导师,进行课程概论、安全教育及劳模工匠事迹专题报告,通过劳模事迹的情景叙事,实现劳动价值观的隐性渗透。在课程体系重构方面,以工业生产实际问题为导向,结合学校科研资源,重构任务驱动型实践教学体系。横向构建涵盖材料成型与机械加工工艺、特种加工与先进制造、智能制造三大类的课程模块;纵向设计工程基础实践、工程综合实践及高阶创新实践的螺旋式课程体系。同时,开发“工美融创”实践类通识课程群,融入科技、艺术与文化元素,实现美学教育与劳动教育、传统工艺与新兴技术统一于劳动实践过程中,拓展工程劳动的新形态概念。

2. 生态化育人体系:第二课堂的协同增值效应

在课程之外,建立涵盖20余项劳动实践活动的项目库,开设开放实验与书院定制实践项目。根据不同培养类别的需求,提供菜单式柔性定制劳动实践,并在“青年节”“劳动节”“心理健康节”等节点开展工程创新与劳动实践课外活动。通过“具身实践、意义建构、价值内化”三阶段实现能力升华,培养学生动手能力、创新思维和劳动品格,构建“项目供给-文化浸润-能力增值”三阶驱动的劳动实践生态。

(三) 保障体系协同:多元主体的共治逻辑

1. **师资协同机制:**专业化队伍的多元共建从教育供给端出发,组建由专业教师、实验师与技师构成的高水平“三师型”教师队伍,构建“课程思政引领-实践能力强化-技能示范辐射”的三维协同模式^[19]。在课程讲授上,专业教师负责课程思政引领与前沿技术融入,不断提升学习新知识、新技能的能力,并

做好思政引领工作,助力学生劳动实践能力提升以及劳动价值观形成;在实践指导上,实验师负责教学实践指导并注重实践教学能力提升;在专业技能示范上,技师则发挥专业技能示范作用。通过“请进来、走出去”的方式,邀请校内外专家与企业技术骨干进行交流指导,全面提升教师队伍的专业能力与创新能力。

2. 知识空间重构:知识传授与价值引领融合

构建多元化课程资源体系,涵盖必修课、选修课、开放实验项目、柔性定制劳动教育实践项目以及“五育并举”的工程文化实践项目,形成全面的知识技能传授空间。该空间包括分类明确的教材、生动的课件、实操性指导手册、数字化媒体资源,旨在提升学生的理论水平与实践能力。同时,编纂劳模工匠事迹案例集,通过身边真实的奋斗故事,教育引导学生树立正确的劳动价值观。通过与企业合作,创建真实劳动实践环境,实现知识空间的全场景延伸。

3. 平台赋能机制:创客空间的资源共享与迭代升级

在劳动教育与工程创新实践融合的过程中,物理空间的保障起到至关重要的作用。为此,从设备、工具、仪器、共享实验室等物理空间方面,全面建成“1+X”工程创客空间,形成校内开放共享劳动教育育人平台,实现了劳动教育资源的校内开放共享。该平台配备先进的设备设施,为学生提供丰富的实践工具与开放创造环境,促进劳动技能与创新能力的培养。此外,依托国家级实验教学示范中心的优质资源,扩大辐射范围,为其他高校提供共享资源。通过持续更新设备与优化管理,确保物理空间资源的现代化与活力,为劳动教育与工程创新实践的融合提供坚实支撑。

4. **协同创新网络:**跨界主体的生态化联动建立高校与校外单位的协同机制,聘请企业技术骨干与劳动模范参与劳动教育的设计、管理和评价工作,确保实践教学与行业前沿接轨,构建“高校-企业-行业”三元协同体系

[20]。同时，为了更有效地推进这一融合过程，牵头成立了“工程创新实践虚拟教研室”。该教研室汇集了来自不同高校和企业的专家学者，共同探索劳动教育与工程创新实践的融合路径，构建开放多元的劳动教育新生态，为培养创新型人才提供外部支持。

5. 思政育人共同体：劳动教育的价值升华路径

整合师资、知识空间、物理空间、外部资源，打造实践育人与思政育人相结合的“双螺旋实践基地”。通过国家级实践教学示范中心的优质资源，实现专业课堂与实践课堂、校内与校外基地的有机衔接。学生在实践中应用课堂所学，实现知行合一。基地还通过校内外交流、专业竞赛和社会实践，培养学生社会责任感与创新精神，形成“大思政课”实践育人模式，彰显劳动教育的社会价值与辐射效应。

四、结语

劳动教育通过与工程创新实践的深度融合，突破传统抽象化与形式化的局限，融入学生的创新实践与成长历程中。学生在工程创新实践中深入认知劳动的价值，体验劳动的成就感，有效避免劳动教育“空壳化”“表面

化”，成为个人成长与专业发展的有机组成部分。这一双向融合模式不仅丰富了劳动教育的实践形式，更为新时代劳动教育理念的推广提供了实践范例，在推动劳动教育内涵式发展与人才培养模式创新方面具有重要意义。同时，该模式为工程教育改革注入新活力，营造出“五育共融”、全面深入且充满创新活力的学习氛围。对其研究与实践，切实提升了实践课堂的教学质量，彰显出实践场域中教育创新对培养新时代劳动者队伍的关键作用，为工程教育未来的发展提供了实践经验与思考启示。随着社会持续进步与教育需求的动态演变，持续深化对这一双向融合模式的探索与研究，进一步发挥其在社会主义建设者和接班人培养中的积极效能，对提升实践教学质量与深化教学改革具有重要推动作用。

【作者】：张雨甜，工学博士，北京理工大学机械与车辆学院实验师；付铁，工学博士，北京理工大学机械与车辆学院教授；庞璐（通讯作者），工学硕士，北京理工大学机械与车辆学院实验师。

【来源】：《黑龙江高教研究》2025年第8期

域外传真

大学课程与核心能力培养

——基于美国一流院校本科课程体系的多案例考察

蔺亚琼 白璐 马近远

【摘要】：高等教育正处于从“知识中心”向“能力导向”的转型之中。通过对多所美国一流院校本科课程体系的案例考察，本文归纳能力培养的三种课程：独立式课程、融合式课程及体系化课程。这三种课程含有能力培养的两种理想模式：情境-经验模式与行为主义模式，前者通过情境创设促进能力的整体生成，后者将能力拆解为显性要素进行标准化训练，此两种模式在课程中的融合有助于提升能力培养的成效。将能力培养纳入高校的课程体系受诸多因素影响，其中院校对于能力的筛选与转译关系着学校课程重点培养哪些能力，学界对能力的理论研究将为能力导向的课程建设提供学理支撑。大学课程的能力转向面临着一系列挑战，未来的课程创新应结合新的社会背景和技术变革，在能力与知识、能力的工具价值与人的主体性之间寻求更辩证的平衡。

【关键词】：大学课程；核心能力；能力培养

一、问题的提出

自上世纪八九十年代以来,能力话语在高等教育场域兴起。这背后是人类社会不确定性的加剧:知识急速膨胀,半衰期缩短,今日所学明日过时;另一方面,工作世界也快速变动,与学校教育的关联日渐模糊。人们日益认为相比于知识,诸如学习能力、创造力等核心能力才是个体适应社会复杂多变的关键,而当前人工智能技术的浪潮又将此种认识推向了新高度。教育的天平从知识向能力倾斜,能力重构了世人对教育的理解与想象,成为描述教育目标、内容、评价、意义的脚本。学校如何有效地培养核心能力,构成了今日大学教育需要正视且加以回应的时代命题。

随着能力成为教育界的热词,究竟哪些能力应该得到重点培养,这些能力意涵为何,成为研究界的重要主题之一^[1-4]。不同研究所提出的能力框架各有侧重,不过批判性思维、创造力、沟通表达、团队合作等能力素养的重要性得到广泛认可,^[5,6]这些能力也被纷纷冠之以21世纪能力、通用能力、可迁移能力、软能力等不同的称谓。学界对这些核心能力的内涵特质、构成要素、影响因素、生成机制以及相应的教育实践开展了大量探究。^[7-11]与此同时,成果导向的教育(Outcome-based Education)、能力本位教育(Competence-based Education)也在大学逐步兴起,力图以能力及其掌握程度作为统筹课程改革与设计的出发点和旨归。^[12,13]在上述背景下,大学教育对于学生能力发展的影响,成为不少研究着力厘清的主题,^[14]学者普遍发现与高阶能力增长相关的高影响力活动大多具备问题牵引、实践导向等以学生为中心的特征,^[15]而如何促使课程从知识中心转向能力导向,也进入了不少研究者和实践者思考的视野,他们分析了课程融入能力的理念构想、进展趋势、困难与挑战。^[16-19]我国也有学者关注了部分高校或专业在成果导向教育理念下趋于能力培养的课程改革。^[20,21]此外,在能力的高歌猛进下,一些学者也批评了能力话语裹挟着新自由主义理念,在经济驱动下将人资本化,

人成为各种各样能力的装置载体。^[22]以上研究为我们思考高等教育如何培养能力提供了基础,然而,由于核心能力众多,高校能力导向的课程建设以及针对不同能力的课程创新又各有步调,我们对于大学教育如何回应能力培养的认识流于碎片化,难免生出“只见树木不见林”之感,缺乏整体性和全局性的把握。

有鉴于此,本文将聚焦于美国的一流高校,分析能力话语对大学本科教育及课程体系有何影响?课程如何培养学生能力?有哪些特征或模式可循?为此,本文选取了麻省理工学院、斯坦福大学、哈佛大学、哈维穆德学院(Harvey Mudd College)①、欧林工学院(Franklin W. Olin College of Engineering)、密涅瓦大学(Minerva University)②作为案例,搜集并分析了这些高校的教育目标、课程体系及部分课程简介与教学大纲等资料。这些案例以工程强校为主,相比于传统的博雅文理教育,工程教育更为重视理论与实践的融合贯通,如何处理知识与能力的关系素来是工程教育的核心命题,因而适合作为能力视角下课程变革的研究对象。此外,欧林工学院、密涅瓦大学、麻省理工学院“NEET计划”(New Engineering Education Transformation)也以新的课程模式而闻名,作为新兴院校或新专业的探索,它们相对可以摆脱制度的历史重负而灵活回应能力话语。在资料分析的基础上,本文归纳出能力培养的三种课程形式,提炼出能力融入课程的两种典型模式,并分析了能力课程化的条件。文章最后对能力导向课程建设的相关争议与启示进行了讨论。

二、美国一流高校本科教育的能力转向

尽管存在着院校差异,能力话语已经广泛渗入美国高校的本科教育之中。通过教育培养学生基础的、广泛适用的能力或思维行动方式已经普遍成为美国一流高校陈述自身教育目标和理念的常见表述,这同成果导向教育的兴起不无关系。20世纪90年代起,教育评估与认证机构纷纷以学生毕业之时掌握的能力作为学校教育的评价标准,例如美国工程与技术

认证委员会 (Accreditation Board of Engineering and Technology) 在 2001 年首次要求毕业生要展示出包括运用知识、跨学科合作、识别与解决问题等多方面的能力,^[23]而在此前将近 70 年的教育认证中,该组织更注重诸如高校提供的课程质量、师资力量、教学资源等教育投入。^[24]各种各样的能力也成为美国学院与大学联盟 (Association of American Colleges and Universities) 描绘 21 世纪自由教育美好图景的必备措辞:“学生发展出各种智力与实践技能——包括探究分析能力、批判性与创造性思维、书面及口头表达能力、团队协作与问题解决能力以及定量、信息、科学与技术素养……通识教育要求学生培养并展现出将知识与技能应用于复杂问题及多元场景的能力。”^[25]这些迹象显示出大学教育能力转向的美好想象与实际趋势。

本文的案例高校亦不例外。欧林工学院创校校长理查德·米勒 (Richard Miller) 认为“与掌握具体的知识相比,21 世纪的工程教育更看重能力与思维的训练”,^[26]该校致力于培养学生在工程及其他领域取得成功所需的关键能力、技能和思维方式,具体包括创造力、行善为先 (Prioritize Doing Good in the World)、自主学习能力等九类能力。^[27]斯坦福大学和密涅瓦大学最为旗帜鲜明地用“能力”来凝练学校的教育目标。在 2012 年发布的教育报告中,斯坦福大学将磨炼技能和能力 (Honing Skills and Capacities) 作为本科教育四大目标之一,而其余三个目标诸如掌握知识、培养个人和社会责任感、适应性学习也都直接或间接地与核心能力相关。^[28]随后,斯坦福大学在学校的通识课程体系首次设置了“思维方式 & 行动方式 (Ways of Thinking/Ways of Doing)”这一板块,并规定学生在该板块修读 11 门课程,而学生只要完成 18 门通识课程即满足学位要求。^[29]这一改革极具象征意义,突破了此前一流高校常见的分布式选修、核心课程的通识课程体系结构,开始以核心能力作为架构通识课程体系的基轴。成立于 2013 年

的密涅瓦大学通过对雇主、研究专家等群体的访谈,提炼出其致力于培养的卓越人才应具备批判性思维、创造性思维、有效沟通和有效互动四种核心能力,^[30]并据此设计出了不同于传统高等教育的课程体系和培养模式。

与上述高校的积极转向相比,哈佛大学对于能力的态度略显保守,学校在 2007 年发布的报告对于新自由主义之下的能力话语怀有抵触,坦言本科教育的重心不在于培养学生未来职业生涯和社会成功所需的技能——他们日后在专业学院和毕业后会学到。^[31]不过,该校 21 世纪以来的报告延续了自由教育的传统,指出学校的通识教育尤其注重培养学生思考与行动中的批判性思维与反思性能力,^[32]旨在引导学生在不断变化的世界中为公民和道德生活做好准备,^[33]自由教育所养成的技能和心智有助于学生在毕业后应对生活中的各种挑战。由此可见,哈佛大学实质上反对的是将本科教育定位为经济系统和职业生涯的预备——这是对精英教育的矮化与窄化,对于能力素养的道德属性与教育意义予以充分认可。

上述分析显示出美国本科教育普遍出现了能力转向。不过,我们只有超越理念和目标的措辞表述,深入课程、教学与学习的层面,才能进一步把握能力话语究竟在多大程度上重构了大学教育。

三、能力课程化的三种课程类型

本文将能力培养纳入课程的社会过程称之为“能力课程化”,以强调课程如何通过目标设定、教学内容、活动任务以及学生评价等维度的变革而嵌入能力培养,在不同程度上实现知识与能力关系的重构。不同于能力本位课程等相近概念,这一概念意在凸显课程在能力培养这一目标上的差异化实践及其多样性,根据案例高校的课程体系、部分课程名称以及教学大纲等资料,本文提炼出能力培养的三种课程形式:独立式课程、融合式课程、体系化课程。

(一) 能力培养的独立式课程

独立式课程指的是高校为了有针对性地培养某些能力而专门设置的课程,其名称往往

比较直观地体现出能力目标。诸如写作能力、批判性思维、创业能力等核心能力在案例高校中都出现了相应的课程（见表1）。

表1 案例高校能力培养的独立式课程举例

目标能力	课程板块/具体课程
沟通交流能力	哈佛大学：通识课程中的写作板块 (Expository Writing) ^[34] 哈佛大学：选修课 “Public Speaking” ^[35] 斯坦福大学：通识课程中的写作与修辞板块 (Writing and Rhetoric) ^[36] 麻省理工学院：沟通密集型课程板块 (Communication Intensive) ^[37] 哈佛穆德学院：必修课 “Introduction to Academic Writing” ^[38]
批判性思维	哈佛大学：选修课 “Pride & Prejudice & P-values: Scientific Critical Thinking” ^[39]
创造力	哈佛大学：选修课 “Creativity” ^[40] 斯坦福大学：创意表达板块 (Creative Expression) ^[41]
创业能力	欧林工学院：创业课程板块 (Entrepreneurship) ^[42]
量化推理	哈佛大学：数据量化推理板块 (Quantitative Reasoning with Data) ^[43] 斯坦福大学：形式与量化推理板块 (Formal and Quantitative Reasoning) ^[44]

通过独立式课程来培养能力，往往意味着其重要性受到了高校以及社会各界的广泛认可。包含写作在内的沟通交流能力是大学相对普遍且历史久远的独立式课程主题，大部分案例高校在课程体系单独设置写作或交流能力板块，要求学生在此之下学习门数不等的课程。哈佛大学的写作课程可追溯至1872年，^[45]并且八十年前《哈佛通识教育红皮书》明确将“交流能力”视作通识教育四大目标之一。^[46]

在沟通交流能力之外，随着社会变迁，越来越多的能力被识别且逐渐进入大学课程，大量专门聚焦于创造力、创意思维、批判性思维的课程在大学出现。随着科技革新在经济增长中的作用日益突出，创业能力也被不少高校通过独立式课程加以培养。欧林工学院要求所有学生必须学习创业类课程，并将创业教育与精湛严苛的工程教育、博雅自由的通识教育并置，此三者构成了工程教育界声名远扬的“欧林三角”。^[47]类似的情况也体现在数据量化推理、人工智能素养等独立式课程的出现和地位提升。哈佛大学在2016年重构了其通识课程体系，将“数据量化推理”设置为独立的通识教育板块，与写作、语言等板块并列。这一改革的社会脉络在于一个日益量化且智能化加速发展的世界里，几乎所有学生——无论其职业选择如何，都需要从图表、数据中提取信息和进行分析的能力。

作为高校回应能力话语的一种常见课程类型，独立式课程的教学法具有多样性，对能力的培养存在着更注重普遍性或者情境性的不同选择。例如，在培养沟通表达能力的课程中，哈佛穆德学院“学术写作导论”专门聚焦于适用于不同学科的学术写作的普遍规则（如论点的清晰、简洁与相互关联），而麻省理工学院要求学生在通识课程和专业范畴内各选2门强调写作训练的课程。独立式课程在知识中心和实践导向上亦有分化，创业课程可以基于课堂讲授，传递创业相关的商业与法律等理论知识；欧林工学院则要求学生以团队的方式介入真实的世界，检验自己的创意思法，并将创意、产品进行切实的商业化尝试。^[48]不过，鉴于能力本质上是一种实践性知识，能力培养必须是实践性的，仅仅通过理论讲授在能力发展上有其限度。

（二）能力培养的融合式课程

与独立式课程有所不同，融合式课程难以直接从课名上识别出对能力的关注，而是主要将能力培养融于知识的教授之中。与传统的知识中心课程相比，这种课程超越了单纯的知识讲授，对知识运用和能力形成有所关照，因而课程设计和教学法发生了相应的变化。

典型的融合式课程包括案例高校广泛存在的问题导向式课程以及项目式课程。在能力

话语之下，案例高校的通识课程日益强调以“大问题”来统摄课程内容——譬如气候变化、新冠疫情、战争与和平，并提倡通过实地参观、项目任务等高影响力活动来促进学生的深度参与。这些“大问题”是引导学生进行深入探究和思考的核心问题，通常具有开放性、复杂性和跨学科性，能够将所学知识与现实情境建立联系，因而具有促进知识理解、导向行动进而提升能力的潜力。例如哈佛大学“分裂世界中的冲突解决（Conflict Resolution in a Divided World）”这一通识课程基于人际紧张、校园分裂、种族冲突、国际政治局势等现实生活中的冲突问题引导学生思考“我们是否注定要生活在一个充满破坏性冲突的世界，还是可以通过协商走出困境”这一抉择，推动学生思考冲突的根源，并掌握基于理性、情感、社会政治和道德维度的跨学科解决方法，^[49]期待在一定程度上促进学生的道德推理、跨文化交流等能力的发展。

如果说以“大问题”来组织的课程也可能是知识中心的，并不必然意味着能力导向，那么项目式课程则提供了一个能力课程化的进阶版本。项目式课程引导学生关注结构不良的问题——例如，如何为贫穷的社区提供清洁、便宜的饮用水，并通过实物设计与制作来尝试解决问题。项目式课程广泛存在于案例高校之中，并形成了哈维穆德学院“Clinic”这种启动于1963年并持续至今的校企协同经典课程，^[50]欧林工学院的本科教育则全程贯穿了项目式课程。

作为一所锐意革新的高校，欧林工学院定位为工程教育改革的实验室，旨在将学生培养为一流的工程人才，具备知识运用、创意思维、团队合作等多项能力。^[51]为了实现这些目标，该校课程设计的核心考量在于“引导学生像工程师工作那样去学习”，并在所有的课程中实施了项目式学习。在大一与大二学年，学生主要通过课程中难度递增的各种项目来掌握仿真、原型构造等基础工程方法。到了本科后两年，学生越来越多地接触真实的项目。在第四

年的顶点课程中，学生将在教师的指导下，组成4-7人的团队完成来自诸如波音公司、IBM、亚马逊、脸书等公司的工程项目，也可以在课程中进行基于工程的创新创业活动。

四年一贯的项目式课程重构了理论与实践的关系，提升了能力培养在整个课程体系中的份量与地位。传统的工科课程强调学生先学习坚实的科学知识，再将理论应用于实践，欧林工学院则颠覆了“先理论后实践”的教学序列，学生在第一学期就开始动手解决真实工程世界中的问题。在课程所搭建的项目情境中，学生经历了发现问题、理论学习、团队合作等多方面的尝试，在实践中提升包含多种能力在内的综合素养。在这种项目式主导的课程体系下，每位欧林的学生在毕业之前要完成大小不等的25-35个项目，^[52]相当于拥有2-3年的工作经验，这也使得学生能够获得较好的就业机会，其能力得到了雇主和就读高校的一致好评。^[53]

尽管一些学者认为项目式课程可能会牺牲理论知识的系统性，^[54]但更多的研究发现，相比于传统的讲授式课程，项目式学习能够有效培养大学生的创造力、系统思维、团队合作、专业伦理、问题解决等多方面的能力。^[55]麻省理工学院的“NEET计划”也系统引入了不同梯度、难易有序的项目式课程，并进一步验证了其在能力培养上的有效性。^[56]项目式课程也因此而成为大学课程改革的发展趋势。

（三）能力培养的体系化课程

能力培养的体系化课程是指课程的育人目标从知识全面转向能力，相关能力被进一步分解为可操作、可评价的构成要素，并在此基础上进行课程体系、教学内容、活动任务、学生评价等一系列要素的系统设计与教育实践，以最大程度确保能力目标的实现。体系化课程体现出一种基于能力进行逆向课程设计的思路，与融合式课程相比，其能力目标更为清晰明确，教学也更为显性化。

密涅瓦大学的课程体系堪称此种课程的典范。该校课程设计者科斯林（S.Kosslyn）指出：“课本知识是学习思维方式的载体，思维

方式，才是学生终身受用的工具。”^[57]为此，学校构建了“金字塔式”的人才培养体系：顶层是学校的人才培养目标——学校致力于培养“领导者、创新者、思维开阔者和世界公民”；中间层是上述四类人才应具备的四大核心能力——批判性思维、创造性思维、有效沟通和有效互动。为了切实培养这些能力，学校进一步将其解析为更下位的“思维习惯与基础概念（Habits of Mind and Foundational Concepts，

下文简称 HC）”，这些 HC 构成了人才培养金字塔的基础层。所谓思维习惯，指通过刻意练习能够被自动激发的技能，比如“根据语境和受众来调整口头和书面表达”，基础概念则是能被广泛应用的基础性知识，比如“辨别相关性和因果性”，^[58]每个 HC 都明确指向某一核心能力，而每种核心能力都被解构为数量不等的 HC（见表 2），这些 HC 将落实于具体的课程内容与教学之中。

表 2 密涅瓦大学核心能力构成及其举例^[59]

核心能力	维度划分	HC 数	HC 举例
批判性思维 57 个 HC	评判论述	21	识别并分析前提和结论 (H) 运用和解读演绎的形式逻辑 (C) 认识到根基性的信念并加以评估 (H)
	分析推论	20	
	权衡决策	11	
	分析问题	5	
创造性思维 22 个 HC	促进探索	10	在解决问题时恰当地运用类比 (C) 运用迭代式设计思维,构建和改善产品或解决方案(H)
	解决问题	9	
	创建产品、流程和服务	3	
有效沟通 9 个 HC	有效使用语言沟通	6	形成清晰的论点 (H) 解读面部表情 (H)
	有效使用非言语进行沟通	3	
有效互动 26 个 HC	谈判、调解和说服	11	调解争议 (H) 运用有效领导力的原则 (H)
	与他人有效协作	11	
	破解伦理问题,具备社会意识	4	

在密涅瓦大学的课程体系中，第一年的“基石课程”（共 4 门，每门课程学习 2 个学期）相当于传统意义上的通识课程，每门基石课程都有侧重的核心能力以及相应的 HC 目标（见表 3）。教师根据学生 HC 的掌握程度进行评价和反馈。从大二开始，密涅瓦大学将 HC 以及核心能力的培养与专业学习相结合。

课程的设计继续围绕 HC 展开，帮助学生将 HC 深入应用到专业领域中，课程分数与学生在每门课程中运用 HC 的情况直接挂钩。^[60]在此应指出的是，密涅瓦大学并非灌输 HC 的理论要点，而是大量采用问题式学习、项目式学习等方式。

表 3 密涅瓦大学基石课程名称、简介及其对应 HC 目标^[61]

课程名称	课程简介	主要能力目标
形式分析 Formal Analyses	该课程侧重于批判性思维。学生将接受高级逻辑、理性思维、统计、计算思维和形式系统方面的教育，以帮助学生制定计划、分析与解决复杂难题。	批判性思维 (26 个 HC) 创意思维 (3 个 HC)
经验分析 Empirical Analyses	这门课程侧重于创造性思维。学生将熟悉自然科学和社会科学中使用的核心方法，从而能够有效地构建问题框架、确定解决方案、提出并测试假设以及进行有根据的猜想。	批判性思维 (12 个 HC) 创意思维 (18 个 HC)
多元沟通 Multimodal Communications	这门课程注重有效沟通。学生将学习如何理解和高水平地传达信息,并在公开演讲、视觉交流、设计、辩论和艺术表达方面获得实践经验。	批判性思维 (11 个 HC) 创意思维 (1 个 HC) 有效沟通 (9 个 HC) 有效互动 (5 个 HC)
复杂系统 Complex Systems	该课程侧重于有效互动。学生将探索人类作为各种系统的成债如何发挥作用，学习多重因果关系和多因素相互作用、小组项目合作、谈判、领导力和正式辩论等概念。	批判性思维 (9 个升 C) 有效互动 (21 个 HC)

从密涅瓦大学的课程体系来看，四大核心能力之下的 HC 构成了能力培养的微观基础。通过将 HC 系统性地渗透在大一基石课程到高年级专业课程的全过程中，这种递进式的学习路径意在确保 HC 在不同课程间的有效迁移和持续强化，实现了能力培养的系统性和连贯性。密涅瓦大学的课程体系，为大学的能力培养提供了可供思考的课程范式。

四、能力课程化的两种理想模式

从前文可知，美国一流高校如何通过课程来培养核心能力的做法不尽相同，然而它们均含有能力课程化的两种模式：情境-经验模式与行为主义模式。借用“理想类型”的方法论意涵，本文将进一步分析两类模式的关键特征，以把握能力嵌入课程的路径。

（一）能力课程化的情境——经验模式

所谓的情境——经验模式，主要指课程为学生的能力形成构建了合适的教育情境，从整体上促进多种能力的增长，最终体现于学生能够有效应对类似情境并推进问题的解决。“能力”这一概念指的是个体所具有的一系列知识、技能、态度的集合，这些特质使得人们能够在诸如专业工作、公民参与以及个人生活等具体又不确定的复杂情境中娴熟应对，有效完成任务、解决问题或实现目标^[62]。由此可知，从本体论的角度来看，能力指向实际行动，存在于个体与情境的互动之中。相比于知识中心的传统课程，能力导向的课程关注引发学生行动的情境设计，促使学生超越静态知识的习得而转向实践，在此过程中发展多种能力或心智倾向。

这种模式的典型例子包括传统的师徒制以及项目式课程。在工程教育中，项目式课程为学生提供了任务驱动、问题牵引的理论学习与工程实践的社会情境。随着课程所建构的项目任务从简单到复杂，学习情境也逐渐从“工作模拟”过渡到真刀实枪的专业情境。情境中的问题激发了学生的思考与探究，知识学习拥有了动力与工具性的意义：学习的目标在于知识迁移与运用，以创造性地解决问题。伴随着

问题的澄清与解决，学生实现了知识与能力的双重增长，其学习能力、设计思维、创意思维、沟通协作、态度和价值观等工程师的心智结构（Mindset）得到了整体化培养——项目的推进与完成需要这些能力的协同参与。在持续不断的项目式课程中，学生日益接纳并逐渐习惯于结构不良的问题——这是常态。理论也不再是静态的、束之高阁的符号系统，而成为问题解决的工具、人与人交往互动的媒介以及学生自我实现的养分。^[63]与此种模式相关的代表性理论包括杜威的实用主义哲学以及莱夫（J.Lave）与温格（E.Wenger）提出的情境学习理论。^[64]

总体而言，“情境-经验”模式体现了一种对能力理解的整体取向，不同的能力彼此之间交互协同而非独立割裂。这一模式也突出了能力的情境嵌入性，能力存在并形成于主体与情境的互动之中。学生在与情境的互动中参与世界，联结他人，提出问题，习得知识，发展能力，培育情感，情境决定着综合能力的具体内容与增长方向。在这种模式下，课程设计的重点在于“情境”的创设之上，为课程所构建的教学情境和学习任务的质量在很大程度上决定着学生心智增长的具体内容和能力整体发展的方向。

（二）能力课程化的行为主义模式

行为主义模式对能力秉持着理性解析的取向，对重要能力的构成要素进行提取、分类和概念界定，并将这些要素转变为课程具体的目标、教学内容和评价对象。这种模式通过研究将原本内隐的、处于黑箱中的能力显性化、客观化、标准化，作为实践性知识的能力由此被转译为明确的、可陈述的操作性知识，进而通过课程教学与评价对能力培养实现更多引导和控制。

密涅瓦大学的课程体系部分地体现了这种理想模式的典型特征。为了有效培养学生的批判性思维、创意思维等核心能力，课程设计师将这些能力进一步解析为更下位的思维习惯和基础概念，并将它们渗透在大一基石课程

到高年级的专业课程中，持续不断地进行能力教学与表现评价。经由高频次的学习运用和教师反馈，学生身心之中形成“刺激-行动-反馈”的循环联结。通过将缄默的、模糊的能力拆解为更下位的构成要素，课程的能力培养获得了切实的抓手。此种能力课程化的模式中贯穿着一种行为主义的逻辑：通过控制环境中的具体刺激和强化，可以有效地塑造个体的思维方式和行动倾向。不同于情境-经验模式对于能力的整体主义取向，行为主义模式对于能力更多秉持着偏静态的、结构的、超越情境的理解，

进而对存在于大量场景中复杂缠绕的能力进行了提取和结构解析。这种取径使得课程的能力培养具有针对性和可行性，其难点在于如何在能力的形式性与实质性、普遍性与特殊性之间把握平衡。

（三）两种理想模式的实践融合

尽管能力课程化的两种模式在诸多方面存在差异（见表4），但能力在这两种模式中均获得了与知识同样重要甚至更胜一筹的地位。它们在微观层面上推动着大学教育从知识到能力的宏观转向。

表4 两种理想模式的特征比较

比较维度	情境——经验模式	行为主义模式
对能力的认知	关注能力的情境性、整体性	关注能力的普遍性、结构性
理论基础举例	实用主义（“做中学”）	行为主义（刺激-反应强化）
典型例子	项目式课程、传统的师徒制、实习	密涅瓦大学的能力培养体系
课程设计重点	情境创设，注意能力生成情境的真实性、梯度递进	要素解析，将能力拆解为可观测、可训练的微观单元
能力形成机制	浸润于情境中，在行动过程中自然生成能力（涌现性）	通过高频次训练与反馈，塑造特定思维或行为模式（操作性）
优势	综合培养能力、适应复杂情境，促进深度学习	目标明确，有助于课程实施与质量控制
局限	情境设计要求高，能力发展难以标准化	割裂能力和学生发展的整体性

本文对这两种模式的特征分析带有马克思·韦伯所提出的理想类型的方法论意涵。情境-经验模式属于能力培养的“隐性”模式，将学生浸润在以学科知识、活动任务等实质内容的情境之中，通过做中学的方式促使能力自然生成。行为主义模式则代表了一种“显性”路径，挖掘了能力的构成要素、普遍规则，并据此进行课程教学。在实践中，能力的课程化常常是对上述两种模式的融合，例如密涅瓦大学的体系化课程兼具这两种模式的些许特质：它将核心能力分解为更具体的技能要素进行能力训练，但也重视将技能与具体知识以及专业情境相结合，大量引入项目式学习。项目式课程也可专门内嵌某种特定能力（如团队合作、创业思维）的培养线索或模块，并在课程指导、教学材料等方面加入对目标能力的显性教学，在项目实践中进行练习。

两种模式各自的优劣特征也意味着教师一方面要注重对课程相关活动任务和学习情境的设计，为学生知、情、意的整体发展提供

适宜的条件。另一方面，教师也可以重点关照某些能力，尽可能祛除能力的模糊性，对其构成进行必要的分解，并将这些要素作为课程设计、教学内容和评价要点，引导学生对能力的关键要素进行高频次的学习和情境化运用，强化学生能力培养的针对性和成效。两种模式的结合有助于避免学生做中学的怠惰思考与盲目实践，又避免了行为主义训练的机械化。一些研究也发现将两种模式结合起来的能力培养路径可能效果最佳，例如将学科内容与显性的批判性思维教学相结合的混合模式，其效果显著优于单一模式。^[65]

五、能力课程化的条件分析

能力培养在教育世界里已经获得了正当性，不过，能力导向的课程转型在国家、院校、专业等维度存有差异，不同能力的课程化进展也有分化。将能力培养纳入高校正式的课程体系，受到诸多因素的影响，除了社会推动、高校理念转变之外，有两个条件颇为关键：其一是院校对于能力的筛选与转译，这关系到学校

课程重点培养哪些能力以及对能力内涵和重要性的理解,也影响着院校相关的制度保障与资源投入;其二是学界对能力研究的进展状况,这将为能力课程化提供理论支撑。

(一) 院校对于能力的筛选与转译

在众多拥有教育价值的能力中,大学不可能面面俱到,而须有所取舍。院校倾向于培养哪些能力,需要考虑到大学的层次差异和类型分化,这将影响着院校对于重要能力的筛选及其内涵理解。精英院校与职业院校在能力培养上会有所区别:前者更可能突出能力多元而深层的文化意义,而后者则相对更看重能力的技艺成分。美国一流院校重视沟通能力、批判性思维,不仅仅是为了帮助学生在工作中有效地传达观点,取得成功,它还负有促进自由民主社会运转、在多元文化社会中交流思想和增进理解的功能。^[66]精英院校避免对学生的能力培养沦为单薄贫瘠的“职前培训场”或功利性的技能教育,而显示出一定程度的超越性。此外,高校的学科专业布局也关系到能力的筛选,斯坦福大学、麻省理工学院等高校积极推动创业类课程的发展,欧林工学院甚至将此设为必修课,而传统上以基础学科为重的文理学院则很难做出类似选择。

在洞悉到这一点之后,我们在一定程度上可以理解为什么被广泛强调的自主学习、团队合作能力几乎没有得到大学正式课程的专门培养。学习能力相关的认知策略和技巧,往往被默认为学生已经掌握的前置能力,更多以学生交流、讲座分享、学业咨询辅导等非正式课程进行传播,或者融入正式的课程中由教师略加点拨,而不专门设课。随着学习科学的兴起,哈佛大学、斯坦福大学等不少高校开设了学习科学、认识论等与学习有关的基本理论课程,不过其首要目的并不是为了培养学生的学习能力,基于理论提升学习能力的转化工作更多留给学生自己,至于时间管理等自主学习较为重要的要素则给人“雕虫小技”之感,与大学的课程传统存有罅隙,实有难登大雅之堂的尴尬。

最后,院校的文化传统、组织架构、资源禀赋等属性也影响着院校对于能力培养的意愿强弱以及资源投入度。从本文案例高校的情况来看,相比于历史久远的大学,新建高校或新设专业更可能达成通过课程的系统变革以强化能力培养的集体共识和制度创新,欧林工学院、密涅瓦大学、麻省理工学院的“NEET计划”均有此特征。

(二) 能力研究的支撑度

若要通过课程来实现对能力的有效培养,需要以对能力的理论认识为前提,包括能力的存在论特质、构成要素、影响因素、增长机制、形成规律等,并在此基础上进行课程设计与教学。

能力培养含有迁移的旨趣:学生在此时此地学到的能力能够被有效运用于其他场景之中。我们据此提出能力的两个维度:实质维度与形式维度,前者指特定场景中的能力运用所包含的具体知识、技能与态度,它指向能力的实在性、具体性、特殊性、情境性。能力的形式维度则指能力在不同情境中展现出的共性,诸如共同的内容要素、程序规则、规律特征,它指向能力跨越情境的抽象性、普遍性、逻辑性和规律性。能力研究更侧重于形式维度,不过对能力的抽象化讨论位于实质性与形式性、特殊性与普遍性连续统上的不同位置。通常而言,某种能力的研究基础越好,越可能为能力的课程化提供理论资源。例如,沟通交流能力的研究源远流长,人们意识到沟通表达的内容含义、措辞用语、社会规范、情绪传递取决于特定情境,因此论文写作不同于诗歌创作,学术演讲有别于工作汇报,而每种表达之下又有着更具体的差异,人们对不同体裁的写作原则和规律进行了理论建构。在这种种差异之中,大学研究者和教学人员也不断尝试确定相对重要、广泛适用且适合大学教育的沟通表达能力——学术写作,并提炼出不同专业情境下学术写作的共同要素和普遍规则,因而美国不少一流院校的本科写作课程包含概念澄清、明晰观点、组织论证等内容。

批判性思维、创造力、道德推理、量化推理等能力的课程化也得到了相应的研究支持。其中,批判性思维、道德推理等能力拥有自由教育的深厚基础,在逻辑学、修辞学、哲学、心理学等领域得到了理论分析。另一方面,部分能力也逐渐成为政治经济系统颇为关注的人力资本,诸如创造力、批判性思维、创业能力等核心能力不断进入研究视野,研究者孜孜不倦地将含混复杂的能力条分缕析,在它们的动态变幻中捕捉普遍规律,为能力课程化奠定了一定的基础。大量的能力研究蕴含着教育诉求:于众多纷繁的实质差异之中寻找共同特质与规律,以对此类能力进行切实有效的、成规模的培养。这种诉求也符合教育内在简约倾向:审慎地选择课程内容,引导学生以有限情境下习得的知识 and 能力去应对课堂外更多样的情境。因此,与知识中心的课程倚重理论相类似,能力导向的课程开发也倚重有关能力的理论认识。

不过,总体而言,能力课程化依旧困难重重。一方面,能力研究的理论化程度还不足以能力导向的课程建构提供充分的学理支撑。^[67] 另一方面,能力的本体论特质也对此提出了挑战。从认识论的角度来看,研究者可以抽象地分析不同情境中的能力以增进了解,然而从本体论的角度来看,能力永远是情境性的,不存在脱离于具体任务、知识储备和社会条件的空洞能力,其形式性寓于实质性之中。这意味着核心能力的培养不可能剥离情境而进行空洞的教学,而必须依托具体情境和实质知识进行训练,这不可避免地带来了一种有待平衡或化解的张力:追求跨情境运用的核心能力必须经由特定情境下的刻意练习才能形成,此过程也伴随着学生某种特定的心智倾向和内在自我的重塑。这提示我们追求能力的普世性是一种简单化的理解,甚至是浪漫的想象。

六、结论与讨论

全球的大学教育正处于从知识中心向能力导向的转型浪潮之中,我国高校也开启了课程转型的积极探索。尽管课程建构依然面临着

多方面的挑战,但多数核心能力已经或多或少地进入了正式课程,彰显出课程变革的未来趋势。本文对于能力课程化的学理分析,有助于为我国高校课程层面的系统改革提供理论启示与参考。

能力话语的热潮之中也有质疑。随着能力价值的凸显,重要能力的清单不断延长,知识有可能被不恰当地矮化了,^[68]有学者对此不无讥讽:“所有的东西都是核心竞争力,除了概念性知识”。^[69] 然而,剥离了知识,还有高阶能力吗?创造力在科学、艺术和工程等领域表现迥异,脱离具体学科背景的创造力训练往往流于表面——例如创造思维包括准备期、酝酿期、阐明期、验证期几个阶段^[70],剥离专业知识无法真正提升学生的创新能力。^[71] 能力与知识错综复杂的关系以及能力固有的实质性、过程性等本体论特质,使得大学能力导向的课程建构面临着一系列亟待从理论上予以澄清的概念与命题,而最近人工智能的技术变革也增加了这一命题讨论的复杂性和紧迫性。更为激烈的批评在于能力导向课程可能被经济逻辑所主导,教育系统致力培养的核心能力与劳动力市场需求高度一致,反映了新自由主义对教育的工具化改造。这种趋势挤压了大学教育的传统使命,使大学教育蜕变为人力资本生产线,引发了关于人的工具化与主体性的伦理争议。

这些不同的声音提示我们,能力热潮需要冷静思考。这并不意味着我们拒绝教育的能力导向而回归知识中心——那将是故步自封,作茧自缚,而是要审慎地思考能力话语及其课程建构之中的基础概念与教育命题,特别是知识、能力与人三者之间的关系。我们应持有更开阔的理论视野,积极汲取教育学、人文学和社会科学诸多领域关于能力的讨论,并将其转化为更新教育理念、推进能力课程化的理论资源。课程变革应结合新的社会与技术背景,在能力培养与知识习得、能力的工具价值与人的主体性之间寻求更辩证的平衡。唯有如此,大

学课程才可能避免知识怠惰化、能力口号化、课程表浅化的风险，实质性地支撑起高等教育的范式转型与质量提升。

（本文的资料工作得到了华中科技大学教育科学研究院硕士生苏婧、向晓琼的帮助，“独立式课程”与“融合式课程”的概念产生于与谢心怡博士的讨论，特此致谢。）

【基金】：国家社科基金 2024 年度教育学一般项目“卓越工程人才培养中实践教育体系改革的全球趋势与本土探索研究”（BIA240153）

【作者】：蔺亚琼，华中科技大学教育科学研究院副教授，华中科技大学国家教材建设重点研究基地（智能制造与机器人）研究员；白璐，华中科技大学教育科学研究院硕士研究生；马近远，香港科技大学（广州）教育科学学院、教育创新与实践研究所研究员。

【来源】：《高等工程教育研究》2025 年第 5 期

