

# 创建以发展新工科为导向的新教育学科体系

冯增俊

**摘要：**创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，是遵循现代教育科学发展规律、转变应试教育模式、应对新工业革命与国家战略决策的需要。以发展新工科为导向的新教育学科体系内涵丰富，包括倡导发展新工科思维的教育理念、锚定以“工技”为核心的学科标的、建立学用结合的教育工作体系以及创立践行性教育的学科框架，具备时代性、创新性、实践性和实效性等特点。创建以发展新工科为导向的新教育学科体系的主要策略在于推行以新工科为导向的新教育观、形成以新工科为导向的新教育生态体、构建以新工科为导向的“教育实践共同体”。

**关键词：**新工科；践行性教育；教育学科体系

**中图分类号：**G640 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-6024(2026)01-0003-09

进入21世纪，人工智能、5G、区块链、大数据等新科技革命爆发，“新技术”“新基建”及“新产业”浪潮迭起：首先是我国自2016年加入《华盛顿协议》以来，相继颁布《中国制造2025》及各领域的“2035计划”，对工程技术人才需求日益强劲，教育部等部门先后发起“复旦共识”“天大行动”及“北京指南”等行动，引发了新工科（即新兴工程教育，Emerging Engineering Education, 3E）建设热潮；其次是2016年后，美国持续利用高端芯片等高科技对中国实施多层技术封锁打压，中国采取多项措施强化新工科；再次是2022年后，ChatGPT、DeepSeek、全能机器人等更智能化技术迅速兴起，迫使中国创新高科技体系，尤其对有数千年传统的中国教育能否培养出高水平科技人才提出了严峻挑战。为此，创建一种新的教育体系，激发“新工科”高质高效发展，迅速提升中国高端科技创新实力，就成为中国教育应对人工智能新时代挑战的重大主题。

## 一、创建以发展新工科为导向的新教育学科体系是新时代的要求

大力推进新工科，发展新兴工程教育，是应对美西方的科技封锁打压及以人工智能为核心的新科技兴起对传统产业与传统工程教育的挑战，更是助推“新基建”“新产业”崛起的必然抉择；同时，唯有通过应对这些挑战才能进一步激发出变革教育学科体系的新需求，孵化出更高级的新改革、新业态并形成新质生产力。可见，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系是一项关乎中国未来的重大战略选择。这里仅列举三点。

**基金项目：**广东外语外贸大学南国商学院2020年度重点科研项目“创建以发展新工科为导向的教育学科体系研究”（20-02A）；广东时代教育研究院科研基金2021年度重大课题招标项目“中国推进教育新工科研究”（21-D01）。

**作者简介：**冯增俊，广东外语外贸大学南国商学院教育学院院长，中山大学教育学院教授、博士生导师（广州510631）。

### （一）遵循现代教育科学发展规律之需要

教育是人类特有的社会现象，其传递人类生存之道的“工（或工技）”是教育之根本。历史表明，凡是重视教育传递“工”的功能的，部落、族群或国家发展就快，就强盛，反之亦然。这是教育作为人类社会发展的基础的根本。人类发展表明，但凡能与时俱进，重视依时代要求积极变革促使教育加大传递“工”的功能和人才培养，就会推动“工”更大发展，从而实现国家的新跃升，历史上每次工业革命都是因此爆发的。为此，懂得并把握这一教育规律并形成战略预见，就会转化为学科体系的代作用力，具有重大的实践意义。中国古代教育“学在官府”“重义轻利”，主要培养官员及文人学士，没有以“工”服务社会之教育传统。所以，只有大力倡导以发展新工科为导向的新教育，才能促进教育模式的代转变，推动立其“工”以促其回归教育服务产业之本性，又展其“新”以促其指向以人工智能发展为核心的新产业，培养高智能人才。可见，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，纠正文凭教育造成的偏离，摒弃分数竞赛的恶性补习培训，促进教育模式转型，使之从以发文凭为目的的教育思维转向倡导服务产业发展的新理念，创立产教互动发展的新教育模式。这是面对第二个百年奋斗目标必须推动的新时代中国教育革命，是中国教育学科发展的代趋势。

### （二）推进新工科及转变“应试教育”模式的必然要求

如上所述，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系是应对 AI 时代特征的新工业革命的必然要求，其新工科所指的新兴高等工程教育就是教育体系的组成部分。这就表明，要办好新工科，就需要有新工科思维的教育学科来支撑，这是办好新工科的学科保证。中国教育目前存在的问题是现行教育模式与社会发展主导力相背离。2022 年，美国 OpenAI 公司发布首个智能聊天程序 ChatGPT 引起轰动，美国一个智库为此发布一份报告《谁是美国的敌人，不是中国，而是 STEM 教育》。这里的 STEM 教育即理工科教育。该报告指出，中国每年理工科毕业生有 470 多万人，而美国仅 56.8 万人，这对美国来说是巨大挑战。这也是对中国理工科教育的重击：为什么中国这么多毕业生未能最先开辟这类新赛道、新业态？即使杨文峰的 DeepSeek 堪称翘楚，从总体上也属追赶而非原创。本质上，尽管中国教育通过从西周创立正规教育，到春秋私学，再到秦汉官学体系和隋唐科举制四次创新对延续中华民族发挥了重大作用，但科举制在提供考试公平的同时致使社会体制固化。如今由科举演化为当今高考制的文凭教育，尽管有了许多现代改革，但本质上依然是按获得文凭等次编织起来的教育式样。先是用文凭等级对应学校级别，再对应各种待遇荣誉，致使教育功利化；其次由文凭至上衍生出分数中心的应考型教育模式，用拼高分来“做”教育指标而非“办”发展“工”的教育，背离了提升人类生存技能的教育本质。这也是工业和信息化部原部长苗圩把中国列为全球制造业第三梯队，认为中国要成为制造强国至少还要再奋斗 30 年的主因。可见，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，既强调了近年来新工科对教育代转型的作用，又强调了发展新工科还应锻造一种重视“工”的教育新思维，按教育科学规律办新工科，其意义重大。

### （三）应对新工业革命与国家战略决策的需要

如果说推进新工科是工程教育应对新兴工业技术高速发展的行业难题，那么创建以发展新工科为导向的新教育学科体系则是应对人工智能兴起的高科技新浪潮的世纪性挑战。中国目前存在人才教育体系与新时代高科技发展不匹配的问题。一方面是新科技革命浪潮迭起，“新技术”“新基建”爆发，致使培养高智能人才成了决定国家发展的关键。另一方面现行文凭教育下分数博弈加剧，无视甚至贬抑“工”及技术教育，造成三大矛盾：重高校等次重文凭级别的教育体制与唯有重视发展“工”的教育才是决定国家命运的关键要素的矛盾；歧视科技技能教育造成高文凭却无创业能力致使

失业者众多与新科技人才需求高涨却应者寥寥的矛盾；高分者读研究型尖端高校出国移民与低分学生学技术充当国家产业栋梁人才的矛盾。甚至出现7万高学位者选择当送餐骑士的状况。为此，重塑教育体系，使之具有“工”的内涵，既有能力对包括“德国工业4.0”“美国国家人工智能研发战略”“芯片法案”以及英国、法国、日本、印度等国在新科技上的激烈竞争作出时代性应答，更具有从原理上回应中国教育如何抢占第四次新工业革命新机遇，培养更多高水平创新型卓越工程科技人才的理论和实践问题，使每年470多万理工科毕业生所学的那些“工”的知识和技能被激活起来变成真正的生产力。这也应是我国产业永续繁荣发展的当务之急和长远之策。

总之，唯有创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，从整个教育学科上反思教育应对高科技发展战略挑战，推动教育回归以“工”为核心的发展框架，才能确保新工科落在实处，使中国教育学科有能力落实党的十八大以来我国实施创新驱动发展战略，应对美西方科技霸凌，创建中国独特的高科技产业链，以实现中华民族伟大复兴。

## 二、以发展新工科为导向的新教育学科体系的内涵与特征

### （一）以发展新工科为导向的新教育学科体系的内涵

本文的新工科具有丰富的内涵，首先“工”指工具、工技、科学技术、技能等，“工科”则指教育中传授的各种科技技能科目，而“新”正如上述，是强调中国教育应以发展新工科为导向，既不是只办工科，也不是要把教育学科变成工科，就像“课程思政”不是“思政课程”一样，而是把教育拨回促进“工”发展的轨道上：一方面以发展新工科的思维来统筹教育学科体系的工作方向和重点，强化教育服务产业、服务社会的特性，发展新兴科技教育；另一方面积极营造以发展新工科为导向之新人文生态，育智能时代创新型人才。在这个意义上，倡导以发展新工科为导向就是创建一个重视“工”、发展“工”以及践行“工”思维的教育学科体系，具体说，应体现以下学科内涵。

一是倡导以发展“工”为导向的新教育理念。“工”是人类获取生存物质的基本生存方法，按教育人类学的观点，类人猿是无本能的社会性群居动物，为了生存，类人猿被迫采借各种获取食物的手段及技能，包括学习其他动物获取食物的那些“本能性”奇功异技，并在族群间传递，以提高自身的生存能力。<sup>①</sup>正是这些类似人类的早期劳动形式以及在群居中传递这些有用“工技”的教育活动，促使猿人转变为人成为可能，这正是“工”与教育契合的题中之意。因此，建构以发展新工科为导向的教育学科体系最重要的是要改造传统的文凭教育，重塑教育必须以发展“工”为核心使命的学科理念，积极回应新时代新工业革命发展新要求，促进教育服务人工智能、5G等“新科技”产业。

“工”是人之为人的根本。人类发展史表明，“工技”的运用和提炼使原始觅食行为转变为真正的劳动，同时也成了劳动创造的成果。由此，“工技”既记载着劳动的演化和进步，也是推进劳动从原始劳作向机械化、智能化演进的关键要素。因重视“工”而获得丰富的食物，使猿人能从求生存到开智再借助升级“工”来提升自身从而转化为人。同时，随着“工技”升级与人的进步的持续互动循环递进，也推动劳动不断智能化及生产力不断发展，从而使脑体劳动分工从对立转向互动融合，人也从脑体劳动分工对立造成的片面发展，转向多元智能化脑体劳动融合下的高级“工技”劳动者，由此实现人发展的凤凰涅槃、浴火重生。当然，这种高级“工技”的获得及潜能的养成不是一蹴而就的，因此把倡导以推进“工”发展作为教育的首要使命，就在于要借助新教育方式在相对短时间

<sup>①</sup> 冯增俊. 教育人类学 [M]. 南京: 江苏教育出版社, 1991: 98.

下简捷有效地引导儿童经历从类人猿模仿技能，到精通高端 AI 设备机械的智能开发的过程，使教育有能力支持创制更高更新的“工”，以更高水平开创人类发展新境界。可见，教育倡导“工”才能使人成长为真正有“工”思维、观念及技能的一代新人，并能通过持续提升“工”来促使生产力高度发展，从而使人实现全面发展。

“工”是民族及国家兴旺繁荣的根本。准确地说，把发展“工”作为办教核心导向号中了教育是国家繁荣发展的关键穴脉。正因为“工”是教育之精髓，在人类发展史上，大凡一族一国的教育对准那个时代的“工”，这个族群或国家发展就好就快。因此，把推进新工科作为教育发展的基本点，就能推动新时代中国教育学科体系创新转型，促使教育服务新产业促进社会进步，培养高水平“工技”创新型人才。在这个意义上，“工”是教育之“本质”，“新”是教育发展“工”之“方向”，而“体系”则是编织国家教育活动之“框架”。换句话说，只有以发展新工科思维来谋划教育变革，回应新科技革命挑战，解决高科技被卡脖子等问题，才能真正走向世界巅峰。

二是锚定以发展“工”为导向的新教育学科标的。新标的，指新教育变革应达到的目标及目的。确立发展“工”为教育学科发展的新导向，正是突出“工”对教育发展的关键性作用，决定了教育必须且只能通过推进更强更新的“工技”以实现人类更高级发展为标的。为此，贵在锚定并推动三大目标。一是确立新的人才培养目标。即利用“工”作为人类发展根基之原理来满足教育必须培养各种急需人才的新要求，如突出培养科技人才，制定以新“工技”为核心的课程大纲，强化突出真才实干的教学及评价准则，拨“考”正“工”，以“工技”水平及理论应用取代唯分数论，走出文凭决定论的“怪圈”，破解文凭与能力不匹配、“旧”文凭与新产业冲突等问题。二是确立“新工科”发展目标。即根据现代教育规律按所确立的近、中、远期世界科技发展方向及中国科技发展重点分阶段规划、培养及募聚各种专门人才，全力推动新科技、新产业、新业态持续升级。三是确立新的教育变革目标。即在以发展新工科为导向下重建教育与高新产业多层级融合体系，建构起从小学、中学到高校递进式学“工”用“工”体系，形成基础理论、工程学科、人文社科等学科共同兴“工”体系，促使各级各类高校形成服务“工”的教育体系，按发展新产业之成效办教兴学，推动传统应试教育实现三大转变：其一是从背记知识教育转向以培养特定行业能力为目的的技术技能教育；其二是从应试教育转向培养智能、解决实际问题能力的新教育；其三是从文凭教育转向创新民族教育思维，建立面向社会、服务社会的新教育体系。

三是建立以发展“工”为主导的新教育工作体系。创建以发展“工”为导向的新教育的另一内涵特性是调整教育回到以“工”为中心的运行轨道，形成学与用结合的热点教育态势。一是按新兴人工智能产业的“新”来主导教育规划，使教育始终保持应对高科技日新月异的即时反应性态势，随时灵活调整专业与产业发展的契合度，激发新质生产力。二是创建以服务社会、发展高新技能为使命的教育工作体系，形成一个从幼儿园到高校层级递进、形式多样的产教互动、多学科协调推行以“工”为核心工作的教育体系，培养跨学科对“工”有造诣的多类型人才。为此，倡导发展“新工科”教育思维，把新工科特质融入教育全过程，开设各类工科课程，摒弃冗余无用的应考方式，实现课程科学化设计，减轻“内卷”冗余，促使传统背记式教育转向人工智能发展新轨道，以智能教育为智能时代培养高智能人才。

四是创立以践行“工”为使命的新教育学科体系，即创建一套学科高效运作的工作模式。马克思认为，哲学家们只是用不同的方式解释世界，而问题在于改变世界。他认为人、教育、社会是一体的，而“工”正是维系三者运行的核心要素，本质上正是要激发践行“工”的冲力并获得效能，

在改造社会中重构培养新人的践行性教育体系和工作机制。<sup>①</sup> 一是促使“工”从传统背书应试学习转向促使所学知识处于应用状态，自觉把当下及未来教育与新产业互动对接，在“工”的对标下摒弃学术教育与职业技术教育之间的对立，对学科体系进行整合再造，使研究“工”的学术和人文与实践“工”的技术应用实现连接。两者不是你死我活，而是实现你中有我、我中有你的学科一体化，彼此不分高低贵贱。二是在新工科引领下按新科技要求对各种不同教育内容与形式整合重构，在整合分科教学、分级教育中再塑分流体系，创构以智能教育为引领的教育学科新体系，为智能时代的智能化产业培养智能型人才。<sup>②</sup>三是全力推进用所学知识与技能来解决发展中的问题，创新更高级的成果和发展平台。

可见，以发展新工科为导向的教育是一种从本本主义转向践行性教育，即一种服务社会，根据社会和经济需要兴办学校、设置学科课程、选择内容从而培养特定人才的新教育学科体系，更是一种彻底把为有闲阶级服务的教育转向培养建设者、为人民服务的教育；在教育体系上，实现了从精英走向普及，从学术堡垒走向生产实践，从封闭学究体走向在改造社会中发展新人的开放实践型教育；在教育活动上，倡导兴“工”的教育思维使重理论思辨变为重技术运用和新产业开发，呈现出从阶段教育走向大教育终身性、多样性、创新性和效用性等学科工作特征。兴“工”导向把教育推向时代前列，“新工科”发展越好，“工”越创新，其成果也越大，对实践的推动作用也就越强，反过来又会提出越高的人才培养要求，从而推动教育变革。历史上每次工业革命都是从教育准确锚定了时代的“工”发展要求下启动的。可以预见，随着中国大力推进以发展新工科为导向的新教育，必将引发新教育学科体系的时代创新，有力地助推中华民族伟大复兴。

## （二）以发展新工科为导向的新教育学科体系的特征

以发展新工科为导向的教育学科，主动响应科技革命与产业变革的迫切需求，推动教育体系自我革新，强调将“工”的本质融入育人全过程，以更好地服务于人类经济生产与人自身发展。整体而言，以发展新工科为导向的新教育学科体系集中体现为四大核心特征：时代性、创新性、实践性与实效性。

一是时代性。以发展新工科为导向的教育学科体系最重要的特征之一是“工”赋予教育强烈的时代性。如上所述，强化“工”不仅迫使教育必须回归服务产业这一本性，更重要的在于以其“新”来突出教育必须追踪的当代的“工”，即人工智能时代新产业。可见，只有面对新的“工”，才能促使把教育学科发展重点转向未来，推进新时代发展，而不是停滞在现行的或传统产业层面。唯有面对新时代，才能赋予传统教育以新的发展力从而引发新工业革命。

二是创新性。强调变革教育以发展新工科为导向，重在更好地发掘教育内在的创新性。创新性是“工”赋能教育推进社会发展的关键要素，更是引发科学突破走向新时代的重要利器。这里，一方面是强化教育以培养创新型人才推进更高级的“工”为学科使命，把创新作为教育学科追求的最重要的核心素养和工作特征；另一方面，强化教育的“工”的本性将进一步激发教育学科创新发展，重塑专业体制，释放强烈的创新意识和创新活力。

三是实践性。教育以发展新工科为导向与传统教育的文凭导向的重大区别在于进一步强化教育学科的实践性。如前所述，这是由教育服从、服务于人类经济生产与人自身生产这两个最根本的人类独具本质所决定的，强化教育中的“工”体现了教育内在固有参与人类实践并实现其实践目的之特性。在这里，“实践性（或称实用型）”体现为两个特征。一是坚持教育与社会发展实践相结合，

<sup>①</sup> 冯增俊. 实用型教育体系探微 [J]. 教育评论, 1990 (1): 19-21.

<sup>②</sup> 钟登华. 新工科建设的内涵与行动 [J]. 高等工程教育研究, 2017 (3): 1-6.

教育与时代生产、社会实践及经济发展形成相互作用体，从产业实际出发，克服唯书、唯圣人言之古风，推进从“知识储存”转向“代谢生成”，促进科技创新发展；二是坚持产教融合，建立起新产业发展、科研攻关与服务社会密切互动的“产学研”一体化体系，实现从“机械耦合”转向“智构启新”，使教育更好适应新质生产力的发展。

四是实效性。以发展新工科为导向的新教育学科体系，突出实际应用和效能。即强调教育发展必须遵循以“工”提升生产技能水平为第一要务。为此，教育必须服从、服务产业发展。推动新质产业的核心是高新科技，而科技的本质是革命性，永远不满足于现状。新质产业开发越创新，科技原理越高深，辐射面和包容量就越深广，对教育实践和产业作用辐射也将越大，也必将会向教育学科提出更新更高更多的创新要求。可见，教育以发展“工”为导向，必然要把更高效地促进社会与经济发展作为办教育的出发点和根本目的，才能使产业创造更多财富并为教育发展提供更多财力支持，由此建构起一个基础与应用、学术与实践、大学与社会互动发展、良性循环的新体系。

综上所述，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系实质上是创建一种以发展新科技为核心的践行性教育学科体系，是教育发展规律在新时代的表述。如果说人类社会发展的核心动力是以工具发明制造为代表的新科技的话，那么推进新工科的教育正是按新工业要求设置专业和制定标准以培养急需的科技人才。所以，新工科是新工业革命的引擎，唯有把推进发展新工科作为导向，才能使“工”按新工业发展部署教育行动，依其要求办学，设专业选内容，创新人才培养体系，从培养精英型学究的尖塔式教育转向培养新时代社会建设者的终身教育。在这个意义上，教育首先应面向社会实际、面向国家需要，才能真正面向现代化、面向世界、面向未来，才能体现大教育的终身性、多样性、开放性和超前性等特征。

### 三、以发展新工科为导向的新教育学科体系的创建策略

创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，是一次推动中国教育走出传统模式，把握高新科技发展新机遇的重要变革，需要做大量的工作。这里仅简述三点看法。

#### （一）树立以发展新工科为导向的新教育观

推行以发展新工科为主导的新教育，是一项正源致远的重要战略性举措。首先要重新诠释教育特有的“工”的特质，突出以发展“工”为导向的办教观，依此制定新的教改战略和相关政策，重点有三。一是大力倡导教育服务产业、服务社会的办教理念，在各个层次凸显“工”在教育中的主导性，强调教育的技能性、应用性与人文性相统一。特别是，贯彻马克思主义生产力理论时代延伸下的新质生产力思维，强调科技创新、管理变革与劳动者素质提升以实现生产力质的飞跃的作用，在推进“工”导向中突出“三新一高”的工作思路，即以新发展理念为指引、以科技创新为驱动力、以产业升级为目标，最终实现高质量发展。二是制定规划及战略布局。为了落实新工科教育发展新观，亟须组织一系列推进新工科的教育研讨，构建包含价值观引领、组织管理、科研创新等维度的“三级能力结构模型”，开发量化测评工具体系，特别是近年来教育领域掀起人工智能引发的变革浪潮，以其强大的内容生成、自然语言理解与智能决策能力，强化各层次课程及教材演绎“工”的功能，推动教育从“信息化”迈向“智能化”，也促使教育治理理论与实践进入重构阶段。<sup>①</sup>确立推进有“工”的教育发展新观，布局系列相关的实施“工”的项目及战略规划，调研发展新工科的教育报告等，有助于形成推进“工”的教育共识，把新理念转化为具体的规划，使观念落实到具体行动中，

---

<sup>①</sup> 周洪宇，李宇阳. 生成式人工智能技术 ChatGPT 与教育治理现代化：兼论数字化时代的教育治理转型 [J]. 华东师范大学学报（教育科学版），2023（7）：36-46.

转变有“工”文凭却少有“工”能力的现象。据查，仅在广州市番禺区 222 家上规模制造业企业中，53.6%存在技工短缺情况，2021 年全区技工缺口达 9 800 人。三是制定有关兴“工”教育的规则及评价体系。在评估国内外“工”发展水平及发展走向之后，布局教育和确定教育发展重点及走向，确定教育服务社会的基本任务和发展新工科的基本要求，结合新基建、新产业发展目标，制定促进产教融合、产学研互动的基本政策与教育学科体系变革的基本路线图，为新工科提供政策支持，实现教育的三大转型：从知识传递转向建构创新生态，从行政执行管理转向数据驱动决策，从文凭应试教育转向生涯发展整合体。<sup>①</sup> 以此破解智能时代教育使命重构的三重矛盾，即职能泛化与专业深化的矛盾，技术依赖与人文关怀的矛盾，区域特色与全球视野的矛盾。

## （二）形成以发展新工科为导向的新教育生态

创建以发展新工科为导向的教育学科体系，首先要应对 AI 时代工作环境及行业更替加速的新形势，需要营造全人才发展生态圈，实施整体课程设计改革，按不同教育层次及内容设计具体的课程布局，使不同年龄学生循序渐进地接受“工”的教育熏陶，培养相应的专业技能和思想。为此，要重点推进三个层次的发展。

第一，营造以人工智能为“工”核心的全教育体系。即把以人工智能为特征的“工”思维渗透到教育的各个方面和各种层次中，主要有三：一是在教育学理论中引入人工智能产业观，积极回应大数据、区块链、5G 以及高科技发展中的教育学理论和实践问题，制定战略规划。二是把培养人工智能相关数智素养的教学设计内涵全面纳入各学科，形成在学科学、用科学中发展科学思维的新教育体系。三是建立一种从做中学、玩中学的新教学模式，让儿童从小就在探索各种“工”的技术原理中学习工程知识，在制作中学会发现，培养工科精神。

第二，建立全教育智能型工学体系，实施践行性课程和教学模式。首先要围绕新课程改革，让新工科全面融入课程三大内涵即“民族时代思维模式、社会观念、生存技能”之中，开设各种层次的智能工程技术课程体系。一是推进有“工”课程观。即把新工科理念引入所有课程，尤其融入人文学科，使之转化为新工业革命时代新人文，体现出对 AI 时代的强烈需求和攻克科技堡垒的坚强意志。历史上由东方技术西移引发的欧洲文艺复兴运动、新教改革及启蒙运动触发以工业化为中心的现代化运动，而西方新技术又反过来推进东方现代化启蒙并步入现代化大门。二是推进全体系课程化变革，即在课程规划上创建一种普及与专业、人文与理工、入门与精专互动统一的贯穿全人生的教育过程。在设计上强调在从幼儿到中小学再到高等教育中强化工科技术技能学习的设计，如幼儿阶段的“儿童设计学”“儿童木工”等，义务教育阶段的“半导体制作”“无人机制作初步”等，大学阶段设立相关工程科目与专业；在课程内容上重视手工操作和技能学习，建构动手动脑结合及劳技协调、学技能与长智慧并举的课程发展路径。三是把发展新工科思想融进教育过程中，让儿童在活动中感受到世界万物的物理性能和工程魔力，感受从简单物体操作到人工智能等新科技相关联的一切体验；让学生在学中体验工技作用力和工程创造魅力，让思想在制作中得到升华。四是强化教育理论与实际制作创新相结合，创建新型 STEM 学科体系，培养新时代“有工”的优质人才。<sup>②</sup>

第三，大力发展新工科专业，培养新型高等工科人才。首先必须明确，发展以新工科为导向的教育不仅限于培养某类专业人才，更重要的是把“工”的意识普及到民众的思想意识和行为中。因此，在制定发展中等及高等工程教育规划的同时，更要创建一个从幼儿工学活动、手工制作、临摹

<sup>①</sup> 唐新强，周小李. 新质生产力视角下行业特色院校教师核心能力的新内涵、新要素及新路径 [J]. 当代教育论坛，2024 (5): 99-107.

<sup>②</sup> 翁琳，冯增俊. 新工科下小学儿童课程发展探讨 [J]. 课程·教材·教法，2021 (3): 18-22.

设计到中小学学工学技、小科技创新活动乃至高校本科甚至研究生的终身工程教育体系。一是重视发展人工智能的相关专业，制定相应的人才培养方向、质量与规格，形成新工科教育体系。近年来，国家已设立 100 多个相关招生专业，积极推动设立成系统建制的区块链式新工科专业体系。二是创建工科式教学新模式，即强化产学研联动及产教研融合，转变书斋式工科教育，强化制造、智造及实体工程教育结合，重视工程体验教育，使理论学习充满现场实战性。三是在践行“工”中生成人才教育体系，即强化重点战略布局与重点新技术攻关及人才培养、重点产业转型升级与高尖人才培养契合互动，主动把新工科布局于面向未来产业规划、未来技术发展、未来人才培养及未来教育设计的总链条中。四是以新工科整合院系专业资源、多学科教学与科研优势，推动高端新学科发展。如浙江大学倡导以效率为主导的“主辅一本硕”贯通的工程教育人才培养的课程模式，强化整合课程资源，通过主辅贯通、交叉复合推进课程结构重组；又如南京理工大学等高校推进的“多元多样”模式，从现代工程教育理念、实训平台建设、人才培养机制等方面进行了全方位探索，以大工程观统领新工科建设，实施工程与科学、艺术、管理、经济、环境、文化的融会，思维整体性与实践可行性的统一，使宏大且复杂的工程视野与所需学科基础素养、人文情怀及工程组织素养等相融合，在建构“工程教育共同体”中实现产学研多主体协同育人。

### （三）构建以发展新工科为导向的“教育实践共同体”

如上所述，新工科兴起不是由某种单一要素偶然引发的，而是源于“工”在社会发展各要素互动下的共同需要，是教育能发挥作用的最具基础要素的强力作用。从发展“工”的角度出发，有必要重视三重逻辑路径：价值逻辑，即前景描述，聚焦 AI 发展下教育变革前景，强化目标导向；技术逻辑，即技术作用，探讨技术创新及新工科发展机制重构的意义；现实逻辑，即实现条件，强调为实现未来发展目标下教育生态中不同主体角色的重构与制度适配等。通过三者有效互动，促使各要素生成作用于新工科发展的实践体，建构优质产教融合，有效提升教育实践成效。对此，主要分析三个重要系统。

第一，强化以“工”为主导的产教融合与 AI 时代社会智能化。从探寻整体目标上看，创建以“工”为导向的教育之核心在于赋能教育践行性，其目标聚焦为实行产教融合，发展高水准的智能化社会。为此，培养数智时代拔尖创新人才是关键，其人才核心能力框架的构建、验证修正、迭代优化、选拔机制创新、培养框架与选拔机制的应用实践，是推进教育、社会、产业融合发展的关键。如广州市重点聚焦数字经济核心产业、智能网联和新能源汽车、绿色石化和新材料、生物医药与健康、现代高端装备五大支柱产业的高端化、智能化、绿色化发展，把创建“国家产教融合试点城市”作为激发老城市新活力、建设国家中心城市及粤港澳大湾区的核心引擎，塑造新型城市发展模式，并施行教育强市、科技强市和人才强市一体化改革，培育新质生产力，为经济结构优化与产业转型升级提供内生动力，提升城市核心竞争力。

第二，重视智能时代自主知识迭代演进研究。从技术条件上看，针对知识更新换代带来的巨大落差对教育发展“工”的影响，首先应重视研究 AI 时代本地“工”的自主知识生成体系和应用模式，对其中知识整合、检索强化、知识生成、知识迭代四个阶段形成互动生成性技术实践路径，如知识库信息、教学任务及流程数字化转型构建，数据加载、文本分块、嵌入模型、创建索引的检索增强技术，在 RAG 技术的赋能下生成智能体应用、模型创新完善等知识迭代演化。其次，在此基础上紧扣当下数智时代拔尖创新人才所应具备的数智认知、跨界整合等五维核心能力框架的构建与培养、框架的验证与修正、框架的迭代优化、匹配核心能力框架的选拔机制创新、实践应用与政策转化五大主题，深度剖析数智时代技术变革对人才能力要求的影响，创建 AI 时代智能教育政策及实

验，将数智技术与教育评价、人才培养深度融合，解决拔尖创新人才选拔培养中因标准模糊、培养脱节导致的选才偏差、测能不准、育才不足等问题，在解决迭代问题中创建自主教育知识体系。

第三，在践行以发展新工科为导向中建构教育互动体。从实现条件上看，建立一个使教育学科各要素形成按发展以新工科为导向运行的多要素工作体系，形成政策、课程内容和教学方式以及操作要点上配合互动的教育实践共同体，才能使各相关部门合心共力，实现高效高质发展。其一是研究者的策划把各学科中“工”的内涵特性具象化，有助于各方理解认同并推进；其二是促使不同实践主体通过教育理论学习与工程实践等多方要素及结构互动，激发其活力，创造各种具体方案和器件；其三是使用者对方案及器件的积极应用反馈。刘邦奇等人通过构建智能支持、智能创造与智能服务三个层次，分别展示从研究者设计智能机器不同构件，生产者通过智能算法对数据获取、信息加工、知识建构和智能输出等加工群集，再到服务者推进从人工智能服务到大数据服务、知识管理服务等的互动共同体，形成多维全要素的“实践应用共同体”。<sup>①</sup>可见，倡导教育的“工”内涵，激活其特有的“实践性”，既能全面强化教育与新科技、新产业各要素互动的产教融合，又可激活教育参与社会实践，转变传统应试教育为产学研结合的学习模式，强调在解决问题中学习，在活动中习得，走出背记答案、摆弄逻辑训练等教学方式，突出参与性教学，在参与中掌握实践能力，形成自信，在改造世界中拥抱未来。

综上所述，创建以发展新工科为导向的新教育学科体系，不是把教育学科变成新工科，而是很好地强化教育服务人类生存发展的本来属性。只有做好创建以发展新工科为导向的新教育学科体系这篇大文章，才能使新基建、新工科、新科技释放出巨大的发展潜力，才能发展新质生产力，扎实推进中国式现代化。

(责任编辑 曹周天)

## Creating a New Education Disciplinary System Oriented to the Development of New Engineering Discipline

Feng Zengjun

**Abstract:** Creating a new education disciplinary system oriented to the development of new engineering discipline is a requirement to follow the development law of modern education science, change the pattern of examination-based education, and cope with the new industrial revolution and national strategic decision-making. The system has rich connotations, including advocating the educational concept of developing new engineering thinking, anchoring the disciplinary standard with “engineering technology” as the core, establishing an education work system combining learning and use, and creating disciplinary framework of practice education, which is characterized by modernity, innovation, practice and effectiveness. The main strategies for the creation include implementing new education concept with the orientation, forming a new education ecosystem with the orientation, and constructing education practice community with the orientation.

**Key words:** new engineering discipline; practical education; education disciplinary system

---

<sup>①</sup> 刘邦奇, 王亚飞. 智能教育: 体系框架、核心技术平台构建与实施策略 [J]. 中国电化教育, 2019 (10): 23-31.