



泉州信息工程学院
Quanzhou University of Information Engineering

高教参阅

REFERENCE OF HIGHER EDUCATION

高等教育研究所 编印
Institute of Higher Education

2024年2月20日

第4期

总第150期

本期要目

【政策文件】工业和信息化部等七部门关于推动未来产业创新发展的实施意见
(工信部联科〔2024〕12号)

【高端视角】数字时代高等教育的变革与坚守——2024世界数字教育大会报告
(杜玉波)

笔谈 | 数字时代教育变革与未来发展

【学者观点】科学用好高等教育分类评价重要方法
(张艳国)

【媒体关注】2023年高教十大热词背后：那些“未完待续”的话题（下）
(陈彬 温才妃)

【教改研究】“以学生为中心”的高校课堂教学质量评价指标体系的构建
(陈浩然)
应用型人才培养导向下创新思维课程教学改革
(刘迟晓菲)
能力导向的数据结构课程“五环节”混合教学改革
(王燕 罗佳琪 等)

【聚焦院校】坚持“五力并举”持续推进网络思想政治教育工作
(华北电力大学)

政策文件

工业和信息化部等七部门关于推动未来产业 创新发展的实施意见

(工信部联科〔2024〕12号)

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化、教育、科技、交通运输、文化和旅游、国有资产监督管理主管部门，中国科学院院属各单位，各省、自治区、直辖市通信管理局，有关中央企业，各有关单位：

未来产业由前沿技术驱动，当前处于孕育

萌发阶段或产业化初期，是具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业。大力发展未来产业，是引领科技进步、带动产业升级、培育新质生产力的战略选择。为贯彻落实党的二十大精神和《中华人民共和国国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和2035年

远景目标纲要》，把握新一轮科技革命和产业变革机遇，围绕制造业主战场加快发展未来产业，支撑推进新型工业化，现提出如下意见。

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，统筹发展和安全，以传统产业的高端化升级和前沿技术的产业化落地为主线，以创新为动力，以企业为主体，以场景为牵引，以标志性产品为抓手，遵循科技创新及产业发展规律，加强前瞻谋划、政策引导，积极培育未来产业，加快形成新质生产力，为强国建设提供有力支撑。

二、基本原则

前瞻部署、梯次培育。顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，面向国家重大需求和战略必争领域，系统谋划，超前布局。把握未来产业发展规律，分阶段培育，动态调整。

创新驱动、应用牵引。以前沿技术突破引领未来产业发展，加强原创性、颠覆性技术创新。以场景为牵引，贯通研发与应用，加快产业化进程。

生态协同、系统推进。汇聚政产学研用等资源，融合资本、人才、技术、数据等要素，打造创新链产业链资金链人才链深度融合的产业生态。

开放合作、安全有序。主动参与全球未来产业分工和合作，深度融入全球创新网络。统筹技术创新和伦理治理，营造包容审慎、安全可持续的发展环境。

三、发展目标

到 2025 年，未来产业技术创新、产业培育、安全治理等全面发展，部分领域达到国际先进水平，产业规模稳步提升。建设一批未来产业孵化器和先导区，突破百项前沿关键技术，形成百项标志性产品，打造百家领军企业，开拓百项典型应用场景，制定百项关键标准，培育百家专业服务机构，初步形成符合我国实际的未来产业发展模式。

到 2027 年，未来产业综合实力显著提升，部分领域实现全球引领。关键核心技术取得重大突破，一批新技术、新产品、新业态、新模式得到普遍应用，重点产业实现规模化发展，培育一批生态主导型领军企业，构建未来产业和优势产业、新兴产业、传统产业协同联动的发展格局，形成可持续发展的长效机制，成为世界未来产业重要策源地。

四、重点任务

（一）全面布局未来产业

1. 加强前瞻谋划部署。把握全球科技创新和产业发展趋势，重点推进未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间和未来健康六大方向产业发展。打造未来产业瞭望站，利用人工智能、先进计算等技术精准识别和培育高潜能未来产业。发挥新型举国体制优势，引导地方结合产业基础和资源禀赋，合理规划、精准培育和错位发展未来产业。发挥前沿技术增量器作用，瞄准高端、智能和绿色等方向，加快传统产业转型升级，为建设现代化产业体系提供新动力。

专栏 1：前瞻部署新赛道

未来制造。发展智能制造、生物制造、纳米制造、激光制造、循环制造，突破智能控制、智能传感、模拟仿真等关键核心技术，推广柔性制造、共享制造等模式，推动工业互联网、工业元宇宙等发展。

未来信息。推动下一代移动通信、卫星互联网、量子信息等技术产业化应用，加快量子、光子等计算技术创新突破，加速类脑智能、群体智能、大模型等深度赋能，加速培育智能产业。

未来材料。推动有色金属、化工、无机非金属等先进基础材料升级，发展高性能碳纤维、先进半导体等关键战略材料，加快超导材料等前沿新材料创新应用。

未来能源。聚焦核能、核聚变、氢能、生物质能等重点领域，打造“采集-存储-运输-应用”全链条的未来能源装备体系。研发新型晶硅太阳能电池、薄膜太阳能电池等高效太阳能电池及相关电子专用设备，加快发展新型储能，推动能源电子产业融合升级。

未来空间。聚焦空天、深海、深地等领域，研制载人航天、探月探火、卫星导航、临空无人系统、先进高效航空器等高端装备，加快深海潜水器、深海作业装备、深海搜救探测设备、深海智能无人平台等研制及创新应用，推动深地资源探采、城市地下空间开发利用、极地探测与作业等领域装备研制。

未来健康。加快细胞和基因技术、合成生物、生物育种等前沿技术产业化，推动5G/6G、元宇宙、人工智能等技术赋能新型医疗服务，研发融合数字孪生、脑机交互等先进技术的高端医疗装备和健康用品。

（二）加快技术创新和产业化

2. 提升创新能力。面向未来产业重点方向实施国家科技重大项目和重大科技攻关工程，加快突破关键核心技术。发挥国家实验室、全国重点实验室等创新载体作用，加强基础共性技术供给。鼓励龙头企业牵头组建创新联合体，集聚产学研用资源，体系化推进重点领域技术攻关。推动跨领域技术交叉融合创新，加快颠覆性技术突破，打造原创技术策源地。举办未来产业创新创业大赛，激发各界创新动能。

3. 促进成果转化。发布前沿技术应用推广目录，建设未来产业成果“线上发布大厅”，打造产品交易平台，举办成果对接展会，推动供需精准对接。构建科技服务和技术市场新模式，遴选科技成果评价和转移转化专业机构，开拓应用场景和商业模式。落实首台（套）重大技术装备和首批次材料激励政策，加快新技术新产品应用推广。

（三）打造标志性产品

4. 突破下一代智能终端。发展适应通用智能趋势的工业终端产品，支撑工业生产提质增效，赋能新型工业化。发展量大面广、智能

便捷、沉浸体验的消费级终端，满足数字生活、数字文化、公共服务等新需求。打造智能适老的医疗健康终端，提升人民群众生命健康质量。突破高级别智能网联汽车、元宇宙入口等具有爆发潜能的超级终端，构筑产业竞争新优势。

5. 做优信息服务产品。发展下一代操作系统，构筑安全可靠的数字底座。推广开源技术，建设开源社区，构建开源生态体系。探索以区块链为核心技术、以数据为关键要素，构建下一代互联网创新应用和数字化生态。面向新一代移动信息网络、类脑智能等加快软件产品研发，鼓励新产品示范应用，激发信息服务潜能。

6. 做强未来高端装备。面向国家重大战略需求和人民美好生活需要，加快实施重大技术装备攻关工程，突破人形机器人、量子计算机、超高速列车、下一代大飞机、绿色智能船舶、无人船艇等高端装备产品，以整机带动新技术产业化落地，打造全球领先的高端装备体系。深入实施产业基础再造工程，补齐基础元器件、基础零部件、基础材料、基础工艺和基础软件等短板，夯实未来产业发展根基。

专栏 2：创新标志性产品

人形机器人。突破机器人高转矩密度伺服电机、高动态运动规划与控制、仿生感知与认知、智能灵巧手、电子皮肤等核心技术，重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等领域产品的研制及应用。

量子计算机。加强可容错通用量子计算技术研发，提升物理硬件指标和算法纠错性能，推动量子软件、量子云平台协同布置，发挥量子计算的优越性，探索向垂直行业应用渗透。

新型显示。加快量子点显示、全息显示等研究,突破 Micro—LED, 激光、印刷等显示技术并实现规模化应用, 实现无障碍、全柔性、3D 立体等显示效果, 加快在智能终端、智能网联汽车、远程连接、文化内容呈现等场景中推广。

脑机接口。突破脑机融合、类脑芯片、大脑计算神经模型等关键技术和核心器件, 研制一批易用安全的脑机接口产品,鼓励探索在医疗康复、无人驾驶、虚拟现实等典型领域的应用。

6G 网络设备。开展先进无线通信、新型网络架构、跨域融合、空天地一体、网络与数据安全等技术研究,研制无线关键技术概念样机, 形成以全息通信、数字孪生等为代表的特色应用。

超大规模新型智算中心。加快突破 GPU 芯片、集群低时延互连网络、异构资源管理等技术, 建设超大规模智算中心, 满足大模型迭代训练和应用推理需求。

第三代互联网。推动第三代互联网在数据交易所应用试点, 探索利用区块链技术打通重点行业及领域各主体平台数据, 研究第三代互联网数字身份认证体系, 建立数据治理和交易流通机制, 形成可复制可推广的典型案例。

高端文旅装备。研发支撑文化娱乐创作的专用及配套软件, 推进演艺与游乐先进装备、水陆空旅游高端装备、沉浸式体验设施、智慧旅游系统及检测监测平台的研制, 发展智能化、高端化、成套化文旅设备。

先进高效航空装备。围绕下一代大飞机发展, 突破新型布局、智能驾驶、互联航电、多电系统、开式转子混合动力发动机等核心技术。推进超声速、超高效亚声速、新能源客机等先进概念研究。围绕未来智慧空中交通需求, 加快电动垂直起降航空器、智能高效航空物流装备等研制及应用。

深部资源勘探开发装备。围绕深部作业需求, 以超深层智能钻机工程样机、深海油气水下生产系统、深海多金属结核采矿车等高端资源勘探开发装备为牵引, 推动一系列关键技术攻关。

(四) 壮大产业主体

7. 培育高水平企业梯队。引导领军企业前瞻谋划新赛道, 通过内部创业、投资孵化等培育未来产业新主体。实施中央企业未来产业启航行动计划, 加快培育未来产业新企业。建设未来产业创新型中小企业孵化基地, 梯度培育专精特新中小企业、高新技术企业和“小巨人”企业。支持新型研发机构快速发展, 培育多元化的未来产业推进力量。

8. 打造特色产业链。依托龙头企业培育未来产业产业链, 建设先进技术体系。鼓励有条件的地区先行先试, 结合国家自主创新示范区、国家高新技术产业开发区、新型工业化产业示范基地等, 创建未来产业先导区, 推动产

业特色化集聚发展。创新管理机制, 建设数字化的供应链产业链, 促进创新资源汇聚, 加速数据、知识等生产要素高效流通。

9. 构建产业生态。加强产学研用协作, 打造未来产业创新联合体, 构建大中小企业融通发展、产业链上下游协同创新的生态体系。强化全国统一大市场下的标准互认和要素互通, 提升产业链供应链韧性, 构建产品配套、软硬协同的产业生态。

(五) 丰富应用场景

10. 开拓新型工业化场景。围绕装备、原材料、消费品等重点领域, 面向设计、生产、检测、运维等环节打造应用试验场, 以产品规模化

迭代应用促进未来产业技术成熟。深化新一代信息技术与制造业融合,加快推动产业链结构、流程与模式重构,开拓未来制造新应用。发挥中央企业丰富场景优势,加快建设多元化未来制造场景。加快工业元宇宙、生物制造等新兴场景推广,以场景创新带动制造业转型升级。

11. 打造跨界融合场景。依托重大活动,实现前沿技术和产品的跨领域、综合性试点应用,打造示范标杆。依托载人航天、深海深地等重大工程和项目场景,加速探索未来空间方向的成果创新应用,服务国家战略需求。依托城市群和都市圈建设,打造绿色集约的产城融合场景。创新未来信息服务场景,加速形成普惠均等、便捷智慧的信息服新范式。

12. 建设标志性场景。定期遴选发布典型应用场景清单和推荐目录,建立优秀案例和

解决方案库。引导地方开发特色化的标杆示范场景,依托场景组织高水平供需对接活动,加速新技术新产品推广。鼓励企业面向应用场景开展创新研发,支持高校和科研院所针对原创性、颠覆性技术,建设早期试验场景,引领未来技术迭代突破。

(六) 优化产业支撑体系

13. 加强标准引领与专利护航。结合未来产业发展需求,统筹布局未来产业标准化发展路线,加快重点标准研制。针对重点标准适时开展宣贯和培训,引导企业对标达标,加速未来产业标准应用推广。促进标准、专利与技术协同发展,引导企业将自主知识产权与技术标准相融合。完善关键领域自主知识产权建设及储备机制,深化国际国内知识产权组织协作,构建未来产业高质量专利遴选、评价及推广体系。

专栏 3: 强化标准引领

前瞻布局标准研究。聚焦元宇宙、脑机接口、量子信息等重点领域,制定标准化路线图,研制基础通用、关键技术、试验方法、重点产品、典型应用以及安全伦理等标准,适时推动相关标准制定。

推动标准应用试点。组织有关行业协会、标准化专业机构和技术组织,围绕企业发展需求,开展未来产业领域标准的宣贯、培训,将先进技术、先进理念、先进方法以标准形式导入企业研发、生产、管理等环节。

深化标准国际合作。支持国内企事业单位深度参与国际电信联盟 (ITU)、国际标准化组织 (ISO)、国际电工委员会 (IEC) 等国际标准化活动,组织产业链上下游企业共同推进国际标准研制,探索成立国际性标准化联盟组织。

构建知识产权体系。建设未来产业知识产权运营服务平台,开展知识产权风险监测与评估。组建知识产权联盟,建设产业专利池,开展重点产业链专利分析,建设高质量专利遴选、评价及推广体系。

14. 同步构筑中试能力。按产业需求建设一批中试和应用验证平台,提升精密测量仪器、高端试验设备、设计仿真软件等供给能力,为关键技术验证提供试用环境,加快新技术向现实生产力转化。建设一批中试公共服务机构,提高工程开发、技术熟化、样品试制、测试验证等中试服务水平。

15. 建设专业队伍。大力培育未来产业领军企业家和科学家,优化鼓励原创、宽容失败的创新创业环境。激发科研人员创新活

力,建设一批未来技术学院,探索复合型创新人才的培养模式。强化校企联合培养,拓展海外引才渠道,加大前沿领域紧缺高层次人才的引进力度。

16. 强化新型基础设施。深入推进 5G、算力基础设施、工业互联网、物联网、车联网、千兆光网等建设,前瞻布局 6G、卫星互联网、手机直连卫星等关键技术研究,构建高速泛在、集成互联、智能绿色、安全高效的新型数字基础设施。引导重大科技基础设施服务未来

产业，深化设施、设备和数据共享，加速前沿技术转化应用。推进新一代信息技术向交通、能源、水利等传统基础设施融合赋能，发展公路数字经济，加快基础设施数字化转型。

五、保障措施

(一) 加强统筹协调。在中央科技委领导下，按照国家制造强国建设领导小组要求，形成部际协同、央地协作的工作格局。以实施意见为指南，围绕脑机接口、量子信息等专业领域制定专项政策文件，形成完备的未来产业政策体系。发挥行业协会等社会组织作用，推广先进的典型案例，营造推进未来产业发展的良好氛围。

(二) 加大金融支持。推动制造业转型升级基金、国家中小企业发展基金等加大投入，实施“科技产业金融一体化”专项，带动更多资本投早投小投硬科技。完善金融财税支持政策，鼓励政策性银行和金融机构等加大投入，引导地方设立未来产业专项资金，探索建立风险补偿专项资金，优化风险拨备资金等补偿措施。

(三) 强化安全治理。坚持包容审慎的治理理念，探索跨部门联合治理模式，构建多方参与、有效协同的未来产业治理格局。加强伦理

规范研究，科学划定“红线”和“底线”，构建鉴别-评估-防御-治理一体化机制。引导企业建立数据管理、产品开发等自律机制，完善安全监测、预警分析和应急处置手段，防范前沿技术应用风险。

(四) 深化国际合作。依托“一带一路”等机制，鼓励国内企业与研究机构走出去，深度参与全球未来产业分工。鼓励跨国公司、国外科研机构等在我国建设前沿技术研发中心，推动国内外企业联合开展技术研发和产业化应用。举办全球未来产业发展论坛等活动，组建未来产业国际创新联盟。加强与相关国际组织合作，主动参与国际治理规则和国际标准制定，积极贡献中国产品、中国方案和中国智慧。

工业和信息化部

教育部

科学技术部

交通运输部

文化和旅游部

国务院国有资产监督管理委员会

中国科学院

2024年1月18日

高端视角

数字时代高等教育的变革与坚守

——在2024世界数字教育大会上的报告

杜玉波

(2024年1月31日，上海)



尊敬的各位嘉宾，女士们，先生们，朋友们：
大家上午好！

很高兴与海内外各位朋友相聚在上海这个现代化国际大都市，共同参加世界数字教育大会，共话“人工智能与数字伦理”。在此，我谨代表中国高等教育学会，向各位嘉宾、朋友表示诚挚欢迎和衷心感谢！

当前，人工智能、大数据、区块链等为代表的新一轮信息技术深刻演变，教育数字化、智能化、智慧化转型不断加速。人工智能作为引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术，具有溢出带动性很强的“头雁”效应，极大地改变着教育形态、教学模式、科研范式和治理方式。面对数字技术更新迭代和人工智能迅猛发展的深刻影响，我们要深入思考高等教育的“变”与“不变”，守正创新、与时俱进，以恰当的“变”实现更好的“不变”。

——数字时代教育形态发生改变，从单一场景向泛在应用跃迁。在传统的教育形态中，教育场景受限于课堂授课、教材学习等。在数字时代，通过运用虚拟现实、增强现实、混合现实技术，创建人、物、环境数字孪生体，推动现实空间与虚拟空间的交互融合，为教育教学活动提供了更加智能化、智慧化的教学媒介，实现数字教育泛在应用、惠及大众。

——数字时代教学模式发生改变，从规模化教学向个性化学习升级。规模化教学的程序化、固定化难以兼顾学生的自主性与独立性。在数字技术赋能教育的背景下，教师可以借助大数据分析、自适应学习技术为学生构建知识图谱，根据学生的学习风格、进度和兴趣，设计个性化的教学内容，使教学内容由传统以知识为中心的标准化转向因材施教的定制化，帮助学生更高效地掌握知识和技能。

——数字时代科研范式发生改变，从传统实验范式向智能化科研进阶。传统的科研范式主要依赖实验室研究和手工数据收集，研究者通常在有限的资源下开展相对孤立的研究。人工智能技术的运用，使得传统科研领域的研究效率有了质的飞跃，科学研究更加数字化、智能化，向着开放和协作的方向发展，研究者可以利用大数据和强大的计算能力进行更深入、更广泛的科学探索。

——数字时代治理方式发生改变，从粗放式管理向精准化治理提升。传统的治理方式，管理手段粗放、信息沟通不畅、决策行动迟缓、资源整合困难。在数字时代，通过人机协同，管理者可以对学校事务进行更加动态、

精准的评估和诊断，推动教育治理由经验模式向循证模式转变，以数据促进管理透明化，提高教育决策的透明度、科学性和预见性，实现教育治理方式扁平化、协同化和整体化。

女士们、先生们、朋友们！

科学技术的发展正在推动着教育领域的全方位、深层次变革。我们在积极主动适应变革的同时，也应当坚守教育的基本属性始终不变。

——立德树人的根本任务始终不变。培养什么人、怎样培养人、为谁培养人始终是教育的根本问题，立德树人始终是教育的永恒主题。在数字时代，教育工作者更加需要引导学生树立正确的人生观、世界观、价值观，加强数字伦理教育，规范使用数字技术，提高数字素养，做有理想、负责任的行动主义者。

——促进人的全面发展的目的始终不变。教育的最终目标不仅仅是专业知识学习，更重要的是注重学生的全面发展。在数字时代，要把能力培养、素质提升和价值塑造融为一体，培养具有社会责任感、创新精神、实践能力和国际视野的高素质人才。

——有教无类、因材施教等教育理念始终不变。中国古代先贤提出了有教无类、因材施教等代表性的教育思想，这也是我们孜孜以求的奋斗目标。在数字时代，能够真正实现差异化教学、个性化学习、科学化评价，从而将美好的教育理念在教育教学过程中更加真实、更加充分地实现。

——服务国家、服务人民的教育使命始终不变。教育是支撑社会进步、国家富强的重要基石。人类因教育而文明，教育因科技而发展。在数字时代，可以突破时空限制和技术壁垒，扩大优质数字教育资源，助力“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会建设，助推经济社会的可持续发展，增进人民福祉。

女士们、先生们、朋友们！

以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能迅猛发展，为教育高质量发展提供新的重大机遇，也带来了新的挑战。在数字时代，我们必须主动作为、奋发有为、担当善为，努力发展新领域、开辟新赛道、塑造新优势。

——我们要顺应时代变革，优化教育治理。坚持“联结为先、内容为本、合作为要”的数字教育发展理念，遵循“应用为王、服务至上、简洁高效、安全运行”的行动原则，实现个性化地学、差异化地教、科学化地评。持续优化教育顶层设计，从国家战略高度进行系统规划和整体布局，不断完善与数字时代相适应的教育教学模式，推动教育评价理念与方式的迭代升级，实现数智治理。

——我们要跨越数字鸿沟，保障教育公平。持续增加数字教育资源供给，加大对数字设备和网络基础设施投入，扩大优质数字教育资源覆盖面。共建开放、绿色、全纳、包容的新型数字校园与数字生态，努力缩小教育的城乡、区域、校际、群体差距，使每一位受教育者都能享受到数字红利。

——我们要重视数字伦理，防范安全风险。加强数字伦理教育，将数字素养与技能培育全面纳入学校教育和职业培训，使数字技术

合法、合规、安全地应用于教育领域。规范数字技术应用，建立严格的隐私保护制度，完善技术使用和管理规范，明确信息的收集、储存和使用方式，确保数字技术的安全发展。

——我们要扩大国际交流，拓展合作空间。搭建更加紧密高效的数字教育国际交流网络，努力探索开放科学、开放数据、开源技术、开源教育的实现机制。建立国际性的数字教育平台，凝聚数字教育国际合作全球共识，发挥高校、学术社团、国际组织的联动作用，促进新兴技术在高等教育领域的深度融合应用。

女士们，先生们，朋友们！

未来已来，将至已至。让我们携起手来，同心协力、共迎挑战，为高等教育高质量发展注入强大动力，为人类的美好未来作出新的更大贡献！

【作者】：杜玉波，中国高等教育学会会长

【来源】：中国高等教育学会官网

笔谈 | 数字时代教育变革与未来发展

交叉与协同

——基于大学学科特征的组织理念思考

赵长禄

(中国高等教育学会副会长，北京航空航天大学党委书记、研究员)

在新一轮科技革命与产业变革大背景下，各领域相互渗透、相互补充，日益呈现交叉融合态势，数字化、智能化是大趋势。大学具有多样性、多学科的特征，组织开展人才培养、科技创新要适应科技与经济社会进步发展需求，充分发挥好大学独特的优势。

首先，可以用一张三维坐标图把大学的内涵和基础关系展示出来。(见图1)

X轴是学科方向。以大学一级学科为例，X轴是一级学科下所设的学科方向，如机械学科是一个一级学科，机械设计及理论、机械制

造及其自动化、车辆工程、机械电子工程就属于二级学科方向。我们加强一级学科建设，鼓励在一级学科下自主设置新的学科方向。例如，在机械设计方面，围绕加强数字化设计能力，在人才培养、科技创新中就要强调数字化元素；在机械制造方面提出了智能制造，就是在传统制造学科中注入智能的元素；机械电子工程也是比较典型的二级交叉学科，这从名称就能看出来。我们要做的不仅是把新的领域、新的方向从传统学科中抽出来组建新的学科，重点还要鼓励在一级学科下多设交叉方向，在

传统学科方向上多注入数字化、智能化等新元素。大学应当注重一级学科各学科方向间交叉融合，这其中的逻辑需要我们深入去挖掘。

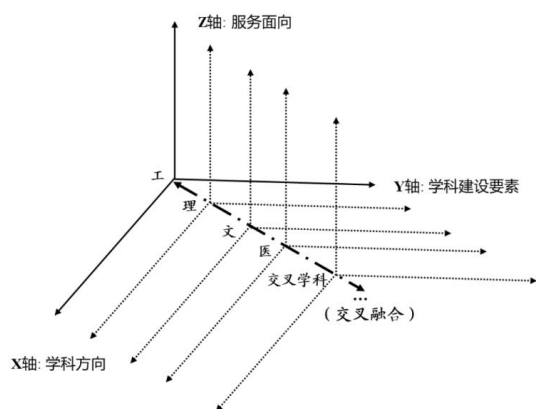


图1 大学学科建设的三个维度

Y轴是学科建设要素。这是一个要素体系，主要包括围绕一级学科建设平台，汇聚队伍，提高人才培养能力、科技创新水平，形成学科的文化、大学精神等。要思考如何使所有这些工作都有机融合在一起，推动学科可持续发展。从组织行为上来讲，Y轴就是要跨人才培养、科技创新、队伍建设、平台打造等，强化协同，而不是单项孤立推进。数字化、网络化给我们提供了更多可能，比如资源配置，如果没有丰富的网络化作为基础和大量的数字化作为条件，我们就只能在受限物理空间中打造有限功能甚至单一功能的工作场景。而网络化可以使创新资源实现分布式异地协同、功能有效集中。如以超算中心强大的计算能力作为后台，通过网络实现实时在线仿真、设计和协同设计功能，甚至把硬件和软件都混合在一个系统中，形成硬件在环仿真与协同。

我们利用X轴和Y轴就构建了一个大学内部系统，但是还不够。第五轮学科评估中提到的若干要素，就是Z轴的具体内容。一般我们在描述大学学科的时候，通过一个平面的雷达图求面积。但Z轴也非常重要，就是大学的服务面向。这既是经济社会发展主战场需求的引导，也体现了在科学技术进步背景下数字化、智能化发展态势对大学的牵引。大学和服务对象之间是一个比较强的上下游耦合、互相支撑、协同发展的关系。这样由X、Y轴构成的大学系统，既是相对独立的，又是开放的。在

实现大学社会功能的同时，丰富和完善了大学系统，三维坐标能够更加系统地描述大学建设的体系性。

实际上大学设有多个学科(群)，跨学科依然有交叉融合关系，因此大学的组织行为也是跨学科的交叉与协同。这样大学就不是孤立的面，而是一个体。以北京航空航天大学为例，北航以工科见长，工工之间有交叉，理工、医工、文工都有交叉。真正把交叉融合的优势充分发挥出来，恰恰是大学的魅力所在。

基于上述，在大学组织理念上可以提炼为三个关键词：交叉(Intersection)、协同(Synergy)、合作(Collaboration)。实现这些需要聚焦若干具体方面，包括：一级学科下新兴交叉方向的凝练建设；数字化教育场景打造；数字化背景下学科专业培养方案、课程体系重构；交叉场景的打造，交叉研究与人才培养项目的组织，交叉文化的营造；科教协同共享平台建设；内涵主导的资源配置机制；协同导向的管理体制、运行机制建设与流程再造；产学研合作与国际化；等等。

在办学实践中，北航建立了现代化教育教育中心，升级打造了323间智慧教室，分级分类打造了一批科教协同平台，成为教育、科技、人才开放共享的硬平台。学校成立了国际交叉科学研究院，面向基础前沿和新兴交叉领域打造了若干个研究中心，实现学科交叉、人才汇聚、资源集约保障和平台共享。持续拓展与高校、科研院所和企业的合作，拓展学科服务面向，实现兼容并包、优势互补，如与北京协和医学院共建“协和医班”，与中央财经大学交叉培养“计算机+金融”人才，与中国商飞共建“大飞机研究院”。不断提升国际化办学水平和国际影响力，北航杭州国际校园正式启用，2023年9月迎来了首批本科学生。

一流大学是国家现代化和人类文明进步的战略支撑。要不断强化大学交叉融合的理念，突出协同增效的功能内涵，彰显开放合作的精神气度。同时要以制度体系和大学文化建设构建长效机制，真正推动大学的内涵式、高质量、可持续发展。

数字教育与高等教育可持续发展

Nicola Clayton (尼古拉·克莱顿)

(英国皇家科学院院士, 剑桥大学教授)

剑桥大学是英语世界第二古老的大学,也是世界第四古老的大学。剑桥大学的前身是一个学者协会,与牛津大学保持友好竞争。我们在谈论牛津大学、剑桥大学时,常常将他们相提并论,因为牛津大学和剑桥大学拥有相同的使命,即提供卓越的教育和研究,为社会作出贡献。

剑桥大学的学院和中心设施分散在城市各处,是一所大学自治机构。每个学院可以有自己的成员,建立独立内部结构,并自行开展活动。大学主要负责确定课程内容、研究生招生、授予学位、组织讲座研讨会等职能,学院负责录取学生、组织教学、住宿、娱乐和本科生招生等,所以大学和学院不一样,采用学院制。剑桥现有 31 所学院,学院会组织小班教学,而大学层面则组织大型研讨会和讲座,以及实习项目。每一个学院都有自治机构和自治权利。

剑桥大学不仅仅是一所大学,也是一个全球社区和全球多元化的机构。40%的员工来自英国之外的国家和地区,大约包括 140 个国家,14.4%的学生是国际学生,每年约有 2 万名优秀学生争夺 4000 个入学名额,竞争非常激烈,因为剑桥大学是从全世界寻找最聪明的、最优秀的人才。

剑桥大学如何提升数字化水平?学校做了很多努力来提升 Moodle 系统,希望创造一个虚拟学习环境,因为 Moodle 系统对于教职工和学生来说非常有用。Moodle 系统是一个综合性工具,通过这个系统学校能够为师生提供优质的教学资源,师生也能够对资源和学习进程进行自我管理。在这个系统上,还能够完成提交作业、评估评分、定期培训等任务,学生可以根据自身水平控制进度。我认为, Moodle 系统对于教学来说是一个很好的机会,因为教师能够利用这个平台重新整合优质资源,学生也可以利用这个平台加强自我管理。

在剑桥大学有一个重要的原则——下放控制权。学校会把控制权下放给各学院、各部

门,他们可以控制 Moodle 系统。每个大机构下设子机构,子机构设协调员负责具体执行工作,协调员最重要的责任是提供数字方面的帮助。剑桥大学启动了数字教育未来计划,开展数字教育探索。因此,我们提出了一系列问题:需要提供哪些条件和支持才能让个人运用技术手段获得个性化教育?这种自主学习有哪些好处和成效?教育能否融入工作、休闲和社会生活,从而消除对单一教育机构的需求?需要何种可持续发展教育生态系统才能实现这个愿景?

2019 年,剑桥大学开始推动技术支持学习项目,希望提供一个在线工具,支持学生发挥和挖掘自身潜力,并支持课程准备工作。特别是对某些群体,他们需要这种在线技术的帮助。学校希望通过提供在线工具帮助更多的学生。

剑桥大学在教学和研究方面做了一些尝试。

第一,不同的国际质量衡量标准。英国采用 TEF (教学卓越框架) 和 REF (研究卓越框架),这是两个最重要的质量衡量框架。

第二,学期制。剑桥大学采用的学期制分为三学期制和两学期制两种,三学期制的特点是每个学期比较短,压力就会比较大,对学生的时间管理就要求非常高,而两学期制有更多自由时间,更适合自由的研究。

第三,有很多是来自政府的资金支持。学校获得政府资助则需要对应地承担更多的社会责任,所以学校不仅有家境比较优越的学生,也保障家境不那么富裕的学生受益。

第四,艺术和人文科学的区别。艺术和人文对人的发展非常重要,所以学校不断地推进艺术和人文科学学习。

第五,博士后研究人员的项目为年轻的研究者们提供研究资金支持,免除后顾之忧。

当前全球博士生人数呈下降趋势,这对于研究来说是一个挑战,需要提供更多支持,让博士生和博士后研究人员能投入更有意义的研究。

范式变革：人工智能赋能高等教育高质量发展

裘新

(复旦大学党委书记、教授)

今天,无论哪个行业,越来越多的人相信:人工智能正在开启一场堪比工业革命,但发展速度更快、涉及面更广、颠覆性更强的社会变革;人类社会正在迎来人机协同、跨界融合、共创分享的智能时代。习近平总书记强调,高度重视人工智能对教育的深刻影响,积极推动人工智能和教育深度融合,促进教育变革创新。这也充分说明,以生成式人工智能为代表的智慧教育新浪潮已经突破单纯的工具应用维度,将在人才培养、科研创新、内部治理等方面,给大学带来从教育思想到办学范式的深远变革。

面对新浪潮,既要热情,又要冷静。人工智能作为“助燃器”“开瓶器”,为教育数字化、教育现代化开辟了新的发展路径,让我们比以往任何时候都接近有教无类、因材施教的教育理想,但新范式不会扑面而来、一蹴而就。教育是多主体、多目标、多环节、长周期的复杂活动,以往历次信息科技大潮的冲刷都证明,新的技术应用对教育的影响往往是双刃剑,如果没有教育系统的内生性改革,很难产生有生命力的新范式。我们应有足够的定力和动力,来应对人工智能的机遇和挑战。

迎接新变革,既要作系统布局,又要有突破路径。人工智能所带来的正向影响,最终是创新范式的革新、创新型社会的加速形成。所以,复旦大学从落实教育科技人才一体化部署、服务创新型国家建设的高度,系统布局人工智能的学科发展、人才培养、要素能力建设和校内场景应用,作为教育数字化战略的核心抓手,作为构建一流大学创新体系的重要落脚点,作为赋能大学自身高质量发展和服务高质量发展的重要路径。

一、赋能科研创新：引领科学研究新范式

选择科研而不是教育作为突破口,既是国内外人工智能激烈竞争的现实需要,也是顺应

“人工智能+”发展规律,希望在各个学科领域推动科学思想和科研范式变革,快速培育出支撑人工智能高水平可持续发展的土壤。

近年来,复旦大学在教育部和上海市委市政府的大力支持下,集中全校力量推动科学智能(AI for Science)和社会科学智能(AI for Social Science)的发展。

1. 打造算力基座。发展人工智能,算力是保障,也是最大的制约因素。复旦与阿里云、中国电信合作,已建成启用中国高校迄今规模最大的云上智算平台 CFFF 专用计算平台,算力规模达到 28PFlop/s,支持千亿参数的大模型训练。

2. 构建创新生态。基于 CFFF 算力,学校在上海市支持下成立服务全市的上海智能创新中心,整合相关学科力量建设计算与人工智能学院,与校内各科研机构构成“1+1+N”创新矩阵。一方面,通过促进人工智能基础理论与各学科的交叉渗透、融合创新,在气象预测、新药研发等有潜力的领域组建攻关团队,希望尽快产出独创性、原创性成果;另一方面,在国家发改委支持下,建设国家人工智能产教融合创新平台,构建集理论培养、硬件支持、多元师资、产业实践于一体的产教融合新模式,着力培养人工智能拔尖创新人才,有效支撑上海乃至国内人工智能产业发展的需求。

二、赋能教育教学：加快拔尖创新人才培养改革

发展智慧教育的出发点和落脚点,都要紧紧扣住拔尖创新人才自主培养的能力提升。我们培养的学生应有很强的自主判断、学习、创新和适应能力,才能更好驾驭各种迭代发展的人工智能工具,掌握未来主动权。

1. 培育“人工智能+”创新能力。最有效率的学习是创新。我们引领广大师生体验和探索科学智能,通过“科学大数据+大规模算力

+高性能模型”，在海量数据中识别出好的科学问题，提供科研新线索、提出科学新假设，加速科学原理发现和技术突破。学校还牵头举办首届世界科学智能大赛，鼓励青年人踊跃学习和参与开发新工具新方法，锻炼“人工智能+”创新能力，积极投身这场重塑人类知识边疆的“大进军”。

2. 提升师生数字素养与技能。系统培养数字意识、高阶思维能力、复杂问题解决能力、终身学习能力和 社会共同体责任感。一方面，学校开齐开足数字科技类课程。据不完全统计，全校近一年开出相关本研课程 578 门次，33.2 万人次修读，生均修读 6.91 门次，基本实现全覆盖有强度的课程学习。另一方面，在第二课堂通过“文化校历”制度性安排，在相关“学科周”中充分展现“人工智能+”的学术魅力，加强创新文化熏陶。

3. 推进数字化教学融合创新。积极推动人工智能在教与学过程中的应用。大力更新教学形态，目前有 10% 以上课程全程采用混合式教学，建成 49 个虚拟仿真实验教学项目。大力提升学生自适应学习能力，鼓励充分利用在线课程、数字教材、线上书院等平台资源，在校园内提供生成式人工智能服务，加快实现向“以学为中心”的转变。

三、赋能内部治理：推动校园数字化转型升级

大数据开启了智慧校园建设，人工智能则推动校园数字化转型进入新阶段。我们抓住数据要素、聚焦校园应用场景，通过自然语言处理技术、数据挖掘技术、智能化管理系统等方

面的建设应用，努力实现信息高度集成、决策高度智能、服务高度优化，使管理和 服务更加集约高效。

1. 建设办学与校园管理的“数字大脑”。对于办学过程和校园运行中产生的各类数据加强集成和挖掘，通过大数据分析和机器学习算法，打造可视、可管、可控的深度治理一张图，为科学决策提供适时依据。如我们正在积极探索“智能思政”，构建招生、培养、就业联动的人才培养质量评估模型。

2. 从“一网通办”向“一网统管”升级。人工智能及各种数字化新技术为广大师生提供了更加便捷、高效、个性化的服务。如抗疫中应用的“复活码”已升级为多介质合一的新一代一卡通，将手机 NFC 功能用于虚拟校园卡，打通了校园与社会的生活应用。又如，通过区块链技术，实现教职员工进离校的全周期管理，构建生活服务一体化预约平台；通过物联网技术，连接校园各类物联网终端，构建危机识别、防护、研判和应对的全链条智慧化管理。在此基础上，加快建设数字孪生校园，真正实现校园治理现代化。

总之，人工智能带来的教育变革也许才刚刚开始。对于教育的未来，无论如何展望，有两点不会改变。其一，智能教育的终极目标，是加快发展伴随每个人一生的教育、平等面向每个人的教育、适合每个人的教育、更加开放灵活的教育。其二，发展智能教育的基本路径，离不开国际开放与合作。让人工智能造福青年、造福社会、造福人类命运共同体，是全世界教育工作者的共同心愿。

高等教育领域数字化的变革力量

Ashraf Mohamed El Shihy

(阿什拉夫·穆罕默德·谢希)

(埃及高等教育与科学研究部原部长，巴德尔大学校长、教授)

数字化对高等教育可持续发展所带来的影响是至关重要的，数字化赋能对高等教育高质量发展具有重要影响。

数字化，即将数字技术融入日常生活，已经在高等教育领域引发了革命性的变化。这一演变的特点是数字技术的无缝集成，这些技术

不仅增强了传统的教学实践，还为未来发展的可能性铺平了道路。变革之旅是从大范围的高等教育数字转型开始的。从早期数字工具的采用到如今新兴技术在塑造学习体验中发挥关键作用，这个领域的格局已经发生了巨大变化。

人工智能处于这场变革的前沿。我们可以使用人工智能进行内容创作，提供个性化的学习体验，而智能评估工具又重新定义了反馈和评估的过程。人工智能与教育的融合正在重塑传统高等教育范式。生成式人工智能是驱动创造力和创新的力量，通过生成教育内容和促进协作项目，生成式人工智能培育了一个充满活力和引人入胜的教育环境，突破了传统教育的边界。

智慧大学的概念通过物联网得以实现，互联校园、智能教室、高校的资源管理是这种范式转变的重要特征。物联网不仅推动了基础设施的建设，还通过创新的方式丰富了学生的体验。

为了确保学术记录的完整性和安全性，区块链技术建立了透明且防篡改的系统，用于证书验证。在信任至关重要的时代，区块链是保持学术成果真实性的基石。云计算是关键推动因素，提供了可扩展、可访问、可协作的机会。数字工具和资源之间实现无缝整合，创造了一个适应高等教育不断发展需求的生态系统。

现实世界的例子突显了这些技术带来的切实好处。从个性化学习体验到学术证书安全验证，全球各地的教育机构都在利用数字化提升高

等教育的质量。然而，这一数字转型之旅并非没有挑战，需要谨慎对待伦理、数据隐私和网络安全等挑战。解决这些挑战对于在高等教育中负责任且可持续地应用数字技术至关重要。

数字化和技术发展是一个不可或缺的话题，关系着当今大学在充满竞争、高等教育质量和发展方式备受关注的时代中如何发展。许多全球性高等教育挑战都可以通过与师生的合作来解决，如人员流动性、会议、研究和科研成果出版，都可以通过合作来完成。因此，主要挑战仍在于基础环境建设及发展。

巴德尔大学正努力将技术运用到所有活动中，运用技术以促进教育、管理、研究和数字系统的发展。智慧大学不再是遥不可及的梦想。巴德尔大学现在有很多的 Moodle 课程和线上平台，所有语言都可以使用。教师们在教学中也更多地应用技术，当然这个过程是具有挑战性的。

在过去的几年，各个国家包括埃及都在致力于提高技术水平、用数字化提高高等教育质量。总的来说，数字化赋能高等教育是一场持续演进的旅程。从重新定义教学方法到提升学生体验，人工智能、物联网、区块链和云计算的融合正在重新塑造高等教育的格局，确保未来的高质量发展与数字创新相辅相成。

高校应抓住机遇，共同推动数字化赋能下的高等教育可持续发展。

数字化改革：赋能一流大学建设的后发优势

任少波

(浙江大学党委书记、研究员)

一流大学是教育强国建设的战略支撑。当前高等教育面临新的形势：就全球趋势而言，以智能化为核心的第四次工业革命，推动新一轮科技革命、产业革命和教育变革；全球科技竞争、人才竞争、资源竞争日趋白热化，深刻影响高等教育发展格局。在这种背景下，各国更加重视高等教育改革发展，世界一流大学积

极探索新的发展模式，如斯坦福大学 2025 计划。同时，数字化技术赋能高等教育转型发展越来越成为全球共识，2022 年 4 月联合国教科文组织发布《教育的未来简报》，阐释了教育数字化转型的发展趋势。就国家战略而言，党的二十大作出教育、科技、人才一体推进的战略部署，党中央将高等教育放在建设教育强国

的龙头地位，强调把加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科作为重中之重，赋予高校新的战略使命。当前，教育部正在编制教育强国建设规划纲要，实施国家教育数字化战略行动，有力推动教育高质量发展。

习近平总书记在考察中国人民大学时强调，“建设中国特色、世界一流大学不能跟在别人后面依样画葫芦，简单以国外大学作为标准和模式，而是要扎根中国大地，走出一条新路”。中国建设世界一流大学的新路，实质就是寻找和构筑后发优势的过程。经济学的“后发优势”理论指出，相对落后的国家可以通过技术引入、制度变革等，形成少走弯路、效率激增、颠覆创新的后发优势，走出更加适合自己的道路。世界一流大学建设也存在“后发效应”“后发优势”。我国建设一流大学具有制度优势、组织优势、文化优势、社会优势等，同样可以寻找并激发后发优势，走出跨越发展的新路。

在一流大学建设中走出新路、找到后发优势，首先要把握世界一流大学兴起和发展的驱动力量。从世界一流大学发展历程看：早期大学是在宗教和人文知识基础上发展起来的，以意大利博罗尼亚大学、法国巴黎大学等为代表，神学、哲学、法学等人文知识的传承传播推动了近代意义上大学的兴起；教学科研并举则推动了近代一流大学诞生，以柏林洪堡大学等为代表，强调科学研究与人才培养并重，“为科学而生活”的理念在大学发展史上引起了革命性变革，欧美一流大学成批涌现并引领潮流；强劲的社会需求驱动了现代一流大学的崛起，以威斯康星大学、麻省理工学院等为代表，在强大社会需求牵引下，依托政策支持，迅速获取社会资源，使一批一流大学迅速崛起。新的发展趋势是，世界一流大学通过创新创业的互动引领社会，如斯坦福大学等通过前沿科学、高新技术赋能创新创业，在支撑国家和区域发展中实现了快速发展。所以，不同时代的革命性力量驱动了高等教育改革发展，大学与前沿科技、新兴产业的紧密互动已经成为一流大学兴起和发展的动力源泉。

当今科技和产业革命已经进入数字化时代，这为新的世界一流大学建设提供了产生后发优势的历史条件。习近平总书记在主持中共中央政治局第五次集体学习时强调“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口”。在数字化方面，我国一流大学与世界一流大学处于接近的起跑线，可以通过数字化改革，发挥数字技术跨领域、跨时空、跨层级、跨系统等优势，全面赋能一流人才培养、一流科研创新、一流社会服务和一流大学智治，为中国一流大学构建后发优势寻找突破口。

我们认识到，知识传承和创新范式的变化是驱动大学发展的革命性变量。从科学史的视角看，科学革命的实质是范式转换，当前人工智能等数字技术发展带来了以 AI 驱动为显著特征的新范式——AI for Science，正推动科学研究从感知革命走向认知革命。进入 21 世纪以来，以冷冻电镜为代表的科学仪器极大拓展了科学家的感知器官，引发了感知革命；面向未来，大模型支撑的大科学装置则是大脑的拓展，必将引发科研范式进入认知革命时代。人类的科技和知识传承创新范式正在发生重大的革命，这种范式变革也必将给教育发展带来革命性新动能。大学是塑造认知、拓展认知、转换认知的前沿阵地，以数字化驱动认知革命重塑大学的教育、科研、服务和治理模式，将是抢占未来先发契机，实现一流大学跨越发展的突破口。

一是数字化改革赋能人才培养模式转型。通过数字化改革推动教育的认知范式转换，以学生成长为中心重塑知识结构，尊重学生的个性化认知需求，使教育过程充分匹配学科专业新进展、产业发展新需求、人才培养新目标。在理念上，要从传统的“标准化教育”转向“个性化学习”；在模式上，要构建“以学生成长为中心”的学习模式；在空间上，要打造虚实融合、内外融通的新型教学空间。浙江大学构建数智驱动的“以学生成长为中心”的全链路一体化教学支撑体系，努力实现全过

程、交互式课程管理服务,在响应学生同时异地、异地学习需要方面作了系统化探索。

二是数字化改革赋能科研组织形式革新。数字化改革给学科专家使用人工智能开展科学研究带来革命性契机,使规模化、智能化解决问题成为可能,促进了科研效率的数量级提升,推动科研组织方式从“作坊模式”转变为“平台模式”。浙江大学正围绕 AI for Science 布局面向各个学科领域的大模型,推动科研组织变革,提升科研产出效能。学校还发起“西湖之光”算力联盟,整合多方资源,打造算力开放平台,支撑领域大模型,赋能科研创新和产业孵化。

三是数字化改革赋能文化传承与创新路径拓展。通过数字化改革,创新知识传播与共享的方式,推动中华优秀传统文化数字化复原、回归与留存,为社会提供高水平文化服务。浙江大学完成国家重大文化工程“中国历代绘画大系”,以全球领先的高清数字化技术,拍摄、收录海内外 263 家文博机构的 12405 件中国古代绘画藏品。目前,“大系”在海内外巡展 27 次,特别是在国家博物馆展览 13 个月,

参观总人数近 400 万人次,散布于世界各地的传世“国宝级”绘画珍品,正以数字化形式走向社会和大众。

四是数字化改革赋能大学整体智治系统重塑。数字化改革推动高校管理体制和治理结构迭代升级,提升一流大学治理体系和治理能力现代化水平,实现管理更加精细化、决策更加科学化、服务更加人性化。通过数字化手段,对管理工作和业务流程进行重新设计和构建,促进组织和人员结构优化,对大学组织体系、运行体系及保障体系进行结构性改造、调整和重建,从而实现大学治理的系统重塑。浙江大学近年来积极推进数字化改革,面向多跨场景应用,努力打造办事更加便捷、服务更加友好、环境更加智能、模式更加创新的整体智治系统。

人工智能引领的数字革命,加快了高等教育系统性变革,也给发展中国家高等教育带来了新的机遇。一流大学建设要紧紧把握全球数字化发展形势和世界高等教育发展趋势,把握后发优势,通过数字化创新教育科研和社会服务模式,进一步走向世界一流大学前列。

数字化时代对高等教育人才培养的挑战

张宗益

(厦门大学校长、教授)

当前,以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能技术的飞速发展,不仅深刻改变了人类工作、学习、生活和认知方式,也深层次影响着高校的发展理念、办学体系和人才培养模式,给高等教育的未来发展带来了新的机遇与挑战。

一、数字化时代高等教育人才培养呈现的新特征

伴随着生成式人工智能技术在各行业、各领域的创新应用,教育在不断被重新认识和再定义,高等教育人才培养至少呈现出以下四个方面的新特征。

一是师生关系的改变。在传统教与学的模式下,教师主要承担知识技能传授者的角色,

学生是知识技能的被动接收者。数字化时代知识的封锁性、垄断性基本被打破,师生关系已然发生了重要转变,逐渐由传统的权威服从转变为独立平等,以“师生”为主的二元主体关系将被“教师-学生-AI”新型多元主体的交互结构取而代之。这种交互结构要求教师拥有良好的人机协作能力,能够激发学生开展开放性、探索性的深度学习,教师也将从知识的传授者向活动的组织者、人格的引领者和道德的培养者转变。

二是培养重心的转移。生成式人工智能技术的应用辅助师生更好地完成基础、繁琐、重复性的工作任务,提升教学与学习的效率和精

准性，甚至让每个人拥有自己的人工智能助理和私人学习顾问。随着知识和信息变得唾手可得，单一学科、批量生产的工业化教学和管理模式将不再适应数字化时代的人才培养，“知识储备”型人才已难以适应时代要求。在知识学习的基础上，培养学生的批判性思维、创造性思维、跨学科思维、多学科思维和解决问题的综合能力将成为人才培养的重心。

三是对话教学的回归。过去，我们通过长辈、老师和课堂等获取新的知识。随着互联网技术的发展，搜索引擎成为人们获取信息和主动求知的主流方式。而生成式人工智能兴起后，学习方式又从“搜索即学习”，逐步转向具有古老传统的对话式学习。始于孔子、苏格拉底等古代先哲的对话法和启发式教学，将借助 AI 技术重新回归到现代教育生态之中。这种学习模式将促进学生的深度学习和认知加工，增进学生与老师之间、学生与学生之间的双向互动和深度参与，让师生成为“成长共同体”。

四是新型规范的建构。在“师生”二元主体关系下，学术伦理、学术道德的界限相对清晰，也具备较为明确的规则。但随着“教师-学生-AI”新型多元主体关系的出现，学术伦理、学术道德、学术规范将变得更加复杂。如有的学术论文创作借助了生成式 AI 技术，由此带来学术道德风险和知识产权确定难题。如何防范 AI 技术滥用带来的学术不端，如何精准识别论文中有 AI 参与的证据，如何有效界定 AI 参与的尺度，这些都迫切需要构建新的学术研究与知识创造的道德标准和规范体系。

二、数字化时代对高等教育人才培养带来的新挑战

高等教育数字化转型涵盖了用数字技术改变传统的学习过程、教学过程和管理过程，这也倒逼全球的教育工作者重新思考未来教育的逻辑起点，对学生、教师和学校都带来了全新的考验。

一是学生转变思维观念和学习方式的挑战。传统的学校教学为学生提供的是大众化、标准化、灌输式的教育，生成式人工智能技术

背景下，要求实现向探究式学习转变，学生不仅要掌握不断进化、迭代和升级的新知识，更要学会自主学习，培育和提升数字素养，学会如何批判性地思考和解决问题，注重团队合作并掌握人机协作方式，随时随地获取知识、提升认知，实现个性化发展。与此同时，学生还需要具备使用 AI 工具学习、执行创造性任务以及人机协作解决问题的能力，并进一步建立起超越 AI 的核心竞争力。

二是教师提升教学能力和综合素质的挑战。教育数字化背景下，比拼的不是老师纯粹的知识储备量，而是融会贯通的综合素质。高等教育人才培养将由知识传授为主，转变为思维训练和能力培养为主，这对教师来说意味着知识结构、教学习惯和思维观念的转变。教师必须主动学会使用人工智能，及时了解技术前沿动态，既要具备学科内容、教学方法等实践性知识结构，还要掌握技术知识。教师想要教给学生智慧和认知，就需要站得更高、看得更远、想得更深刻，恰如其分地激发学生自主探究的兴趣，帮助和引导学生增强人类独有的思维力量，提升人工智能所难以替代的创新能力、创新意识和批判精神。

三是学校升级教育环境和治理能力的挑战。数字化时代，“人人皆学、处处能学、时时可学”的教育生态正在逐步形成，正式教育与非正式教育的界限日益变得模糊，这极大改变了教学环境，冲击着高校的治理体系。学校要为教和学的资源配置、教和学关系的转换提供新的空间，为学生提供研讨、探究和创新的体验空间，打造深入应用场景、解决实际问题、探索真知的开放场域，加快形成有教无类、因材施教和教学相长的包容性智慧教育范式。同时，数字技术的大规模应用也推动高校治理方式发生转变，如 AI 技术使校园服务更智能、决策更精准，但也带来了更大的不确定性；AI 为学生个性化、弹性化、定制化学习提供技术支撑，但对制度弹性和人的协调能力也提出了更高要求。

三、数字化时代创新人才培养模式的厦大探索

近年来，厦门大学积极探索数字时代人才培养和教育治理的新模式。一是更新人才培养理念。适应信息化不断发展带来的知识获取方式和传授方式、教和学关系的革命性变化，加强信息技术在学校教学、管理、服务、评价等现实场景中的深度应用，推动信息技术与学校教育教学的底层融合发展。二是深化教育教学改革。深入推进“三个转变”，构建通识教育平台、专业教育平台和多元个性发展平台的“两类型、三平台”课程教学体系。在人才培养方案中突出“宽口径、厚基础”大类平台课程、“少而精”核心课程、“本研贯通、交叉多元”任选课程体系建设，开设具有高难度、高挑战性的课程，融入高阶科研训练，引导学生跟踪科学研究前沿。三是优化人才培养体系。深化大类招生培养改革，推进转专业、选课程、选教师“三个全面放开”，为学生提供个性化成长舞台。面向本科生设立“贵重实验仪器设备开放创新基金”，引导拔尖学生早进国家级实验室或平台参与重大课题和科研创新。实施“南强优秀博士生培育计划”，选拔

和培养具有卓越学术能力和创新精神的博士生。搭建全方位联动的智能信息服务体系，健全基于数智赋能的内部质量保障体系，实现对人才培养全生命周期的质量监测。四是构筑卓越文化生态。强化“研究驱动、竞赛撬动、培训助动、评估推动、咨询互动、示范带动”的“六环联动”教师发展服务保障，开展人工智能助推教师队伍建设的试点，推动教师主动拥抱新技术，通过虚拟现实、人机交互等技术打造虚拟仿真实验与实践教学课程，在创新教学方式上先行先试、打造示范，以高水平师资、高水平教学成果支撑复合型创新人才培养。

高等教育作为科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的集中交叉点，将越来越被赋予培养人的想象力和高阶思维能力的重任，大学的发展形式也将在智能化、信息化基础上产生出新形态、新空间、新平台。大学应始终保持开放心态，主动拥抱技术变革，创新教育教学理念，促进教研相长共生，为全面提升人才培养质量创造优质环境。

【来源】：《中国高教研究》2024年第1期

学者观点

科学用好高等教育分类评价重要方法

张艳国

【摘要】：中国高等教育已经迈入内涵式高质量发展关键时期。应对新时代国家提出的建设教育强国目标，如何使中国高等教育提质增效，办出质量、办出水平、办出特色，成为中国高等教育工作者迫切需要回答的时代之问、人民之问。作为一种反映高等教育发展内在规律、师生成长规律、社会选人用人规律的教育评价方法，高校分类评价在理论和实践上愈发受到教育工作者关注。科学用好高等教育分类评价方法，从认识分类评价改革的紧迫性、突出分类评价改革的问题意识、抓住分类评价改革的目标导向以及实施分类评价改革四个维度，探讨高校分类评价的实践进路，具有重要的学术价值和实践意义。

【关键词】：高等教育评价改革；分类评价；评价标准；评价方法；评价体系

党的二十大报告指出，要坚持以人民为中心发展教育，加快建设高质量教育体系，发展素质教育，促进教育公平。推动高等教育评价改革是建设高质量教育体系的重要组成部分，必须适应高等教育发展内在规律、教师和学生成长规律、社会选人用人规律，科学用好分类评价方法，以分类评价促进高校特色发展、专业内涵发展、人才个性发展，为全面建设社会主义现代化国家提供人才支撑。

一、认识分类评价改革的紧迫性

随着我国经济社会发展进入新时代新阶段，社会结构、产业结构发生重大变化，高等教育须顺势而为、主动作为，发挥好分类评价在教育供给侧中的积极作用，使人才培养适应经济社会发展的迫切需求。

(1) 教育评价改革是教育改革的深水区。

目标决定方向，评价激活动向。教育评价是对教育目标达成度和社会满意度的价值判定，事关教育发展方向，对教育事业有着牵一发而动全身的重大影响。教育评价改革一直是教育改革领域难啃的骨头，被喻为“龙头一战”“最硬一仗”。针对教育评价中存在的过度指标化、一刀切、盲目追求排名、分数、论文等社会反映强烈的问题，为适应新时代国家高质量发展要求，教育评价改革势在必行。

2018年9月10日，习近平总书记在全国教育大会上提出，要深化教育体制改革，健全立德树人落实机制，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，从根本上解决教育评价指挥棒问题。这传递出党中央对教育评价改革的坚定决心，回应了社会对教育评价改革的殷切期待。2020年9月22日，习近平总书记在教育文化卫生体育领域专家代表座谈会上强调，要全面深化教育领域综合改革，增强教育改革的系统性、整体性、协同性；要抓好深化新时代教育评价改革总体方案出台和落实落地，构建符合中国实际、具有世界水平的评价体系。这展现出中国在教育改革评价上敢为人先的魄力和真抓实干的能力。

2020年10月，党中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》，这是一份指导深化教育评价改革的纲领性文件。方案从总体要求、重点任务、组织实施三个层面对国家教育评价改革进行顶层设计和科学部署，向世界贡献出中国智慧、中国思路。

树立多样化的高等教育质量观和建立多元化的高等教育评价体系，这已成为国际共识。早在1998年，联合国教科文组织召开首次世界高等教育大会，认为“几乎世界各地的高等教育都趋向多样化”。经过20多年的发展，多样化发展已经成为世界高等教育发展的时代潮流和观察依据。目前，中国高等教育规模已经位居世界首位，如何建设世界一流、中国特色的高等教育分类评价体系，这是中国由高等教育大国向高等教育强国转变过程必须面对和解决的重点问题，它攸关中国高等教育多样化发展、特色发展、高质量发展。

(2) 分类评价改革是高等教育评价改革的科学方法。有教无类，和而不同，因差异而精彩。分类评价是教育改革适应高等教育发展规律、学生和教师成长规律、社会选人用人规律的内在要求。高等教育是培养高级专门人才的地方，不同类型的大学有不同的办学定位，不同的专业体现不同的职业导向，这是高等教育的基本特征。如果没有分类评价，办学和人才培养就会同质化。个体差异性人的身心成长基本规律之一，是因材施教的基本遵循。大学生既存在普遍的个体差异性，也有区别于其他专业学生的群体差异性，这是学生分类评价的学理依据。高校教师的工作内容因专业、学科、岗位不同而存在差异，用好分类评价才能有效激励教师专业化发展，这是教师分类评价的现实依据。社会选人用人既有基本素质要求，更有差异化、职业化素质需求，实施专业分类评价促使学生在职业方向上分流，缓解激烈的就业竞争压力，这是高校分类评价的社会现实依据。

《深化新时代教育评价改革总体方案》明确提出，推进高校分类评价，引导不同类型高

校科学定位，办出特色和水平；同时，根据不同学科、不同岗位特点，坚持教师分类评价，推行代表性成果评价，这为分类评价改革提供了政策依据和思路指向。

(3) 分类评价重在“建”，用好“评”，目标是办好人民满意教育。“评”是标杆，是手段；“建”是要求，是措施；“好”是结果，是落脚点。办好人民满意教育，既要评，更要建；根本出路是以评促改，以评促建，评建结合；重点在围绕“好”下功夫，做足做好“建设”这篇大文章。高校分类评价改革重在“建”，即建立科学合理的分类评价标准体系，从源头上保障丈量学校、学生、教师、人才的尺子可信、可靠，具有社会公信力和教育权威性，能够促进高校内涵式发展。用好“评”这把尺子，就是要规范合理地实施评价行动，发挥好评价的指挥棒作用，确保评价行为客观、公正。高校分类评价改革的出发点是提高人才培养质量，落脚点是办好人民满意的教育。

二、突出分类评价改革的问题意识

我国现有高校三千多所，各级各类高校在办学区域、层次、类型等方面不尽相同，存在的问题也是千人百面，各有成因。实施高等教育分类评价改革，要找准问题，聚焦源头，对症下药，精准施治，克服教育评价各种顽疾，扭转不正确的评价导向。

一是要克服“胡子眉毛一把抓”。分类评价的根本方法是“量体裁衣”，根据评价客体的实际情况制定差异化、发展性质量标准体系，避免评价主体不看对象，用一把尺子量到底，避免评价对象根据统一的标准削足适履，不顾自身发展实际情况。例如，上海在全国率先形成分类规划、分类投入、分类评价的高等教育治理新格局，从顶层设计开始，按照全市高等教育整体布局和发展实际，找准服务面向领域和行业，凸显高校办学特色和办学水平。各高校结合实际按照分类标准选择办学定位，办学特色逐步显现，特色发展已成为高校的自觉行动。

二是要克服“一刀切”。教育系统的普遍特征是多样性，这一特征在高等教育领域表现得尤为突出。高校在学生、教师、课程、专业、学科、办学类型、办学层次等方面存在诸多差异，如果忽视差异性，评价结果就会失去效度。评价结果不能真实反映评价客体实际情况，就不能起到以评促建的目的。例如，上海在实施高校分类评价改革过程中结合国际分类经验、国内高校结构特点和地方实际，将全市62所高校分成“四型三类”，形成了“十二宫格”评价类型。高校在结合办学实际和与教育部门充分沟通的基础上，自主选择相应办学类型，办学更聚焦、更具特色，高校间“比学赶超”氛围越来越浓厚，“一招鲜”的学校迅速崛起。

三是要做到全覆盖。高校分类评价的客观依据是，高校是分类建设、分类发展的。《国家中长期教育发展规划纲要（2010—2020）》曾明确提出：“建立高校分类体系，实行分级管理”，引导高校合理定位，克服同质化倾向。由此可见，先有分类发展、后有分类评价，而不是事先预设一个统一的分类评价标准，再实施教育评价。因此，高等教育分类评价能够适应高校多层次多样性差异，兼顾各类各级学校办学实际、各学科专业培养人才实际，做到全覆盖。以上海海事大学为例，作为应用研究型高校，学校评价论文时更加关注研究成果能否支撑实际应用，学校结合自身办学定位和优势，将研究重点更多地放在解决航运物流关键问题上、高效能成果转化上，实现了有特色高水平发展。这就使上海海事大学与其他类型高校充分实现错位发展，不用盲目跟风，走综合性大学发展之路。

四是要克服“五唯”顽疾。20世纪90年代以来，企业的目标责任制和绩效管理被引入高等教育领域，对我国高等教育快速发展曾起到一定的积极作用。经过20多年演变，这种以结果为导向的评价方式所带来的一些消极影响，表现得越来越明显，特别是以高校排名论

学校，以职称等级、论文数量、学术头衔论教师，以考试分数、证书数量、积分排名论学生等突出问题，“五唯”顽疾引发的负面影响越来越明显。分类评价以内涵发展为目标，回归教育本性，回归育人初心，避免教育不见“人”，评价不见“人”问题。以上海为例，为了克服“五唯”顽疾，上海高校分类评价指标体系不再将老师的学历作为指标，评价论文时采用分类评价，不再对学生、教师发表论文总量进行考察，不再将论文作为应用技术型和应用技能型高校的重要观测点，不再将以论文为主要依据的大学排名和被引学者作为观测点，仅针对研究型高校保留师均论文数指标等。

五是要围绕教育高质量谋发展。提高教育质量，坚持走内涵式发展道路，这是科教兴国的必然选择、人才强国的应然要求、立德树人的本真要义。高质量发展关注内涵、聚焦质量，其目标是“高”，载点是专业、学科，关键是师资队伍，根本方法是协同育人。高校只有把分类评价纳入到内涵式发展之中，才能促进高质量发展。高等教育分类评价是对高校实施精准评价、全面评价的重要依据，能够保障高校高质量内涵式发展。比如，上海应用技术大学作为一所市属应用创新型本科院校，该校积极抓住上海高校分类评价改革机遇，科学分析评价指标内涵，把学校内涵建设与高校分类评价紧密结合，以评促改、以评促建，学校办学特色显现，发展成果显著，连续四年蝉联“应用技术性”高校排名第一，2021年成为博士学位授予单位，入选上海高水平地方大学重点建设单位。可见，实施分类评价对学校精准发力搞内涵建设，一心一意谋特色发展起到了重要促进作用。

三、抓住分类评价改革的目标导向

高等教育发展规律表明，多样化、个性化、特色化发展，是高等教育发展到高级阶段的显著特征。抓实抓好高校分类评价改革，需要建立科学的分类评价标准和指标体系，促进高校分类发展、错位发展、高质量发展，形成千船竞发、百舸争流的良好局面。

一是站稳立足点，引导高校分类发展，做到术业有专攻。高校分类发展是高校分类评价的基础。高校只有通过分类、多元、科学的育人模式，聚焦特色发展、差异发展，培养社会需求和个人需求相融合的高级专门人才，才能真正做到术业有专攻。目前，国际上并无普遍认可的统一分类方法；在我国，分类评价改革也还处于探索阶段。据统计，截止到2022年4月，在国家政策引导下，全国共有13省份制定了本地区高校分类管理和评估方法，对高校实行分类管理已经成为当下高等教育发展改革的趋势和潮流。

二是掌握平衡点，把握评价标准的共性与个性，标准值融通平衡。标准科学可行，是实施分类评价的灵魂。评价标准是评价主体对评价客体属性的价值选择，明确优劣的区隔。但是，由于价值及其选择是多元的，因此评价标准具有一定的主观性，这也是造成评价标准之间存在差异的重要原因。从实践来看，我国现行价值标准主要存在四种范式：一是以知识为核心的学术价值取向；二是以社会需要为核心的社会价值取向；三是以人的全面发展为核心的人本价值取向；四是以人才培养为核心的育人价值取向。从目前评价实践来看，高校分类评价有必要以“育人为本”价值取向为核心，形成既能反映育人普遍规律，又能体现高校办学定位、学科专业差异的分类评价标准体系。目前，我国从中央层面尚未出台专门针对高校分类发展的政策性文件，已经出台高校分类评价办法的省份在评价标准和分类体系制定上存在较大差异，评价标准的科学性、融通性还有待提高。

三是吃透关键点，制定科学的指标体系，搞好分类评价。制定科学的指标体系，是实施分类评价的参照依据。如果说评价标准是分类评价的灵魂，那么指标体系就是分类评价的血肉，它把评价标准具化为客观可见、能够操作的观测点。相关研究表明，人才培养、学科建设、财力数量、财力资源配置、产学研和领导水平这六个二级指标是决定高等教育内涵式发展的重要因素。其中，人才培养是重中之重。

在制定分类评价指标体系时，既要重点围绕这几个指标展开，也要结合各类高校实际，做好指标体系分类编制工作。比如，上海市在设计高校分类评价指标时，先把高等教育的本质属性具体化为高等教育五大职能，召开教育管理部门、不同类型高校专家代表相关会议计20余次，请他们列出与高等教育职能相关、体现不同类型高校特征的指标，并经过多轮次意见征集、汇总和分析，将一些非本质、非关键、不具备操作性的指标剔除，形成分类评价指标征求意见稿，经过科学论证后，最终定稿。

四是抓住核心点，围绕内涵式高质量发展，实现评优汰劣。促进高校内涵式高质量发展，是分类评价的主要目的。内涵式发展必须坚持质量导向、特色导向，深入贯彻落实立德树人根本任务，培养中国特色社会主义现代化建设需要的全面发展人才。分类评价是教育管理的有效手段，是促进高校自我完善、自我发展的改革杠杆，是社会参与的重要渠道。依据评价结果对高校实施评优汰劣，是强化分类评价指挥棒作用的科学方法。只有合理运用评价结果，才能更好发挥评价的导向、激励、调节等功能，把高校导入快速发展、良性发展快车道，从而形成人才辈出、人才济济的大好局面。比如，上海市高度重视高校分类评价结果运用，评价结果与高校内涵建设经费分配、高水平地方大学建设遴选、教师绩效工资、高校党政班子考核等挂钩，充分发挥“以评促建、以评促改”作用，推动了上海高校内涵式高质量发展。

五是关注聚焦点，满足社会合理诉求，做到公平公正。公平公正，是实施分类评价的重要原则。公平与公正互为条件，相辅相成。实施分类评价，既要评价对象公平，也要对评

价主体公正，还要对社会负责公信。教育评价结果，直接关系到高校办学声誉和政府办学资源的配置，千万马虎不得。在分类评价过程中，评价主体要充分倾听各方诉求，公开评价信息，严肃评价纪律，开展“阳光评价”，广泛接受学校、教师、学生和社会监督，确保评价工作公平有序、公正可信。目前，我国尚未形成多元主体共同构建的评价体系，主要实施以政府等行政主体为主导的教育评价，高校内部评价积极性不高，第三方评价机构对政府的依赖也较大，未能很好地满足多方诉求，需要努力构建多元主体共同参与的教育评价体系。

四、实施高校分类评价改革的实践进路

2015年以来，为落实国家关于高校分类管理和实施高校“双一流”建设等文件精神，全国各省市陆续推出高校分类评价政策。截止到2020年11月底，11个省市发布了高校分类评价指导文件与实施办法。其中，广东、上海、浙江、吉林等省市公布了较为细致的实施方案和评价指标体系，积累了较为丰富的高等教育评价改革经验。这些经验为扎实有效地开展高等教育分类评价改革，提供了有益借鉴。

一是坚持高校分类评价原则，细化评价标准。目前，国内外关于高校分类评价原则的研究成果不多，但关于高校排名评价的一般原则已经达成共识。国际比较公认的高校排名评价原则，是国际排名专家组(IREG)于2006年5月在柏林召开第二次会议上达成的《柏林高等教育机构排名原则》(The Berlin Principles on Ranking Higher Education Institutions,简称BP)。该原则由“排名的目的与目标”“排名的指标设计与权重”“排名的数据收集与处理”和“排名的结果与公布”四个部分构成，涵盖16条具体原则(见表1)。

表1 《柏林高等教育机构排名原则》基本内容

评价要素	原则内容
目的与目标	1 排名仅是评估高等教育的投入、过程、产出的方法之一
	2 必须明确排名的目的以及排名的目标群体
	3 认识到高等教育机构的多样性并考虑到它们不同的使命和目标
	4 提供清晰的排名信息的决策范围与指标内涵
	5 针对排名的高校，要考虑其不同语言、文化、经济和历史背景

指标设计与权重	6 排名方法要公开、透明
	7 指标选择要考虑相关性和有效性
	8 优先考虑产出而不是投入
	9 确保权重的显著性与尽可能的稳定性
数据收集与处理	10 注意伦理标准并吸收好的做法
	11 尽可能使用经过审核的、可验证的数据
	12 数据收集经过合理程序
	13 对排名过程采取质量保障措施
	14 运用组织保障排名的可靠性
结果公布	15 让使用者清晰理解用于排名的所有信息，并让其选择排名的呈现方式
	16 编制方式要能够消除或减少原始数据的误差，组织和公布方式能使错误可以被校正

高校分类评价作为一种评价方式，需要深入研究分类评价原则，细化评价标准，保障评价科学性。BP 原则既是制定高校评价指标体系的公认原则，也是改进、优化高校评价工作的重要操作规范，为我国高校评价提供了重要参考。我国实施高校分类评价可结合 BP 原则，聚焦中国高校办学实际和省域高等教育差异，使我国高校分类评价工作具有国际化水平、中国性特色。

二是区分高校分类评价类型，引导高校错位发展。将高校按照一定标准划分为不同类型，这是做好高校分类管理的基础环节。纵观我国教育分类评价改革实践，各地根据高等教育发展实际，多从学科构成（量的维度、横向维度）和办学类型（质的维度、纵向维度）两

个基本维度把高校细化为不同类别，再按照以上两个维度两两组合的方式把高校划分为具体的类型。

各地高校在制定分类标准时，应充分考虑省域高等教育布局、高等教育总体水平、各高校办学规模（学科专业数量）、办学层次（人才培养层次、科研水平等）等因素，从高校发展质和量的两个方面进行细致区分，为实施分类评价、实现错位发展打好基础。

以上海为例，上海根据学科专业设置的横向维度将高校划分为综合性、多科性和特色性三种类型，根据人才培养主体功能和科学研究类型的纵向维度将高校划分为学术研究型、应用研究型、应用技术型和应用技能型四种类型，由此形成了“十二宫格”高校分类体系（见表 2）。

表 2 上海市高校“十二宫格”分类体系

	综合性(学科门类或专业大类≥7个)	多科性(学科门类或专业大类介于3个至6个之间)	特色性(学科门类或专业大类介于1个至2个之间)
学术研究型(培养学术人才;可授予博士、硕士和学士学位)	培养学术研究人才;拥有国际影响力的一流教研人员; A≥0.7:1; B>25%; C≥30%; D≥30%	培养学术研究人才,拥有国际影响力的一流教研人员; A≥0.7:1; B>25%; C≥30%; D≥30%	——
应用研究型(培养应用研究与开发人才;可授予博士、硕士和学士学位)	培养应用研究与开发人才;拥有海外学习研究经验的高水平教研人员; A≥0.2:1; B>50%; C≥0%; D≥10%	培养应用研究与开发人才;拥有海外学习研究经验的高水平教研人员; A≥0.2:1; B>50%; C≥0%; D≥10%	培养应用研究与开发人才;拥有海外学习研究经验的高水平教研人员; A≥0.2:1; B>50%; C≥0%; D≥10%
应用技术型(培养专门知识和技术应用人才;一般可授予专业学位研究生和学士学位)	——	培养专门知识和技术应用人才;拥有行业、产业实践经历的高水平“双师双能型”教师; A≥0; B>75%; C>0%; D≥0%	培养专门知识和技术应用人才;拥有行业、产业实践经历的高水平“双师双能型”教师; A≥0%; B>75%; C>0%; D≥0%

应用技能型(培养专科层次的操作性专业技能人才;面向行业、职业)	——	培养专科层次的操作性专业技能人才;以符合“双师双能型”要求的教师为主体;A、B、C均为0	培养专科层次的操作性专业技能人才;以符合“双师双能型”要求的教师为主体;A、B、C均为0
---------------------------------	----	--	--

备注:A表示研究生在校生数/本科在校生数;B表示应用型研究生数/研究生总数;C表示博士学位点数/学校学位点总数;D表示基础研究投入经费/当年科研经费投入。

面对高校分类评价大势,各地高校应结合自身办学传统和优势,努力找准办学定位,在学科专业设置上有所为、有所不为,不要盲目追求学科专业规模大而全,步入高校综合化、同质化发展窄路。

以笔者所在的南昌师范学院为例,学校将自身办学目标定位为高水平强技能有特色的新建普通本科师范院校,始终坚守教师教育底色不脱帽,守牢育人育才本色不易帜,彰显服务基层特色不改道,聚焦师德师风亮色不变质,打造“四色”有机融合,铸就“金色”教师教育品牌,培养师范生具有“腿上有泥、身上有汗、心中有爱、师能有长”的气质品质。教师教育学科专业群是学校重点打造的学科专业群之一,师范类专业占比为55%,学前教育于2022年获评国家一流专业建设点。2021年,教育部师范类专业认证专家组对学校鲜明的教师教育特色表示充分肯定和高度赞赏,认为学校是一所有情怀、有担当、有质量、有特色、有作为的师范本科院校。学校近年来取得的办学成绩,都离不开精准科学的办学定位、强烈的教师教育办学情怀和走内涵式发展的决心定力。

三是构建高校分类评价指标体系,走内涵式特色发展之路。目前,高校分类评价指标体

系主要围绕办学类型维度(质的维度)制定相应的3~4套指标体系,它既体现共性指标,又突出个性指标,有的地区还增加了自选替代性指标,以体现办学特色。各地在制定指标体系时,紧紧围绕立德树人根本任务,结合省域高校总体发展格局和水平,以人才培养为重点,统筹兼顾高校五大职能,以共性指标引导高校内涵式发展,以个性指标激励同类高校错位发展,以替代性指标鼓励高校自身特色发展。

比如,浙江省实施普通本科高校分类评价管理指标体系,分研究为主型、教学研究型、教学为主型三个系列。每套指标体系由一级指标、二级指标、观察点及评价标准和计分办法构成。其中,一级指标都是6个,各类一级指标相同。研究为主型设21个二级指标和39个观察点。教学研究型设21个二级指标和40个观察点(见表3)。教学为主型设16个二级指标和31个观察点。每套指标体系总分为1000分,一级指标各类相同,但分值不同;二级指标各类依据内容来确定分值。三套指标体系均给出5个以内(含5个)替代性指标供学校自选。替代性指标仅限于二级指标下的观察点,且与同类院校同一指标有可比性,与被替代指标具有高关联性。替代性指标须经省教育厅认定后,按被替代观测点分值给分。

表3 浙江省普通本科高校评价指标体系(试行)一教学研究型简表

一级指标	二级指标	观察点
1 人才培养 (340分)	1.1 研究生教育(100分)	1.1.1 一级学科硕士学位授予点(20分)
		1.1.2 研究生一志愿报考率(10分)
		1.1.3 研究生学术成果产出(25分)
		1.1.4 学位论文抽检情况(25分)
		1.1.5 毕业研究生平均薪酬水平(20分)
	1.2 本科生教育(180分)	1.2.1 毕业本科生读研率(20分)
		1.2.2 毕业本科生创业率(20分)

		1.2.3 毕业本科生 1 年后跟踪就业率(30 分)
		1.2.4 毕业本科生平均薪酬水平(20 分)
		1.2.5 用人单位满意度(50 分)
		1.2.6 本科生科研活动(40 分) 其中 发表论文 10 分 申请发明专利 10 分 学科竞赛 20 分
	1.3 物质资源(60 分)	1.3.1 教学经费占学校定额拨款和学费收入总额的比重(30 分)
		1.3.2 生均图书经费投入(含电子图书资源)(10 分)
		1.3.3 生均实习实训经费(20 分)
2 师资队伍 (140 分)	2.1 师资质量(50 分)	2.1.1 省部级及以上人才数(50 分)
	2.2 师资结构(90 分)	2.2.1 专任教师博士学位占比(40 分)
		2.2.2 生师比(50 分)
3 科学研究与 社会服务水平 (140 分)	3.1 科研平台(25 分)	3.1.1 省部级及以上科研创新平台数(25 分)
	3.2 成果奖励(25 分)	3.2.1 省部级及以上成果奖励(25 分)
	3.3 科研项目和经费(30 分)	3.3.1 主持省部级及以上重点重大科研项目数量(20 分)
		3.3.2 师均科研经费(10 分)
	3.4 社会服务(60 分)	3.4.1 主持重大横向课题数量(20 分)
		3.4.2 产学研合作(10 分)
3.4.3 科技成果转化情况(30 分)		
4 学科专业建设 (180 分)	4.1 学科排名(30 分)	4.1.1 学科排名进入前 30%的学科数(30 分)
	4.2 学科影响(20 分)	4.2.1ESI 进入前 1%的学科领域数(20 分)
	4.3 学科专业建设成效(100 分)	4.3.1 一流学科建设成效(50 分)
		4.3.2 优势特色专业成效(30 分)
		4.3.3 已认证专业数(20 分)
4.4 资源建设(30 分)	4.4.1 省级及以上教学资源(30 分)	
5 国际交流 (100 分)	5.1 师资国际化(40 分)	5.1.1 专任教师国(境)外访学 6 个月及以上人员占比(30 分)
		5.1.2 聘请外国文教专家(含外籍教师)3 个月以上数量(10 分)
	5.2 人才培养国际化(40 分)	5.2.1 外国学历留学生占在校生比例(20 分)
		5.2.2 交换生占在校生比例(20 分)
5.3 国际合作项目(10 分)	5.3.1 主持国际重大合作项目(10 分)	
5.4 国际合作平台(10 分)	5.4.1 国际合作平台数(10 分)	
6 学校影响力 (100 分)	6.1 社会捐赠(20 分)	6.1.1 社会捐赠金额(20 分)
	6.2 毕业生对母校满意度(40 分)	6.2.1 毕业生对母校满意度(40 分)
	6.3 学术声誉(20 分)	6.3.1 教师业内影响(20 分)
	6.4 生源质量(20 分)	6.4.1 省内生源高考投档线(20 分)

高校走内涵式特色发展之路，紧盯核心指标、关键指标，将人才培养放在办学治校首位，这是首选。以学科为基础，打造人才培养航母；以专业为依托，建设人才培养车间；以教师为关键，启动人才培养发动机；以课程为载体，添加人才培养催化剂；以学生为归宿，为人才

培养保驾护航。此外，高校要统筹兼顾五大职能，担负更多社会责任，为地方经济社会发展贡献力量。

四是合理运用评价结果，激励高校开展良性竞争。科学运用评价结果，是实现分类评价意义的关键，也是考察分类评价改革是否落地

见效的关键。纵观各地高校分类评价改革实践,运用分类评价结果,主要有三种功能导向:一是考核与问责导向,将评价结果作为高校资源配置和高校领导干部绩效考核的重要参考依据。例如,吉林省将分类评价结果作为政府经费投入、基建规划、招生计划、人事编制、学科评审等资源分配管理的依据。上海在应用分类评价结果时,强调对高校领导班子问责功能,对分类评价中表现优异的高校领导班子给予奖励,对表现不佳的党政班子进行问责,将评价结果作为干部考核与使用的重要依据。二是激励与选拔导向,将评价结果与高水平大学、学科建设等项目选拔与资助挂钩。例如,上海在高校分类评价中将结果排名作为入选地方高水平大学建设行列的前提和先决条件。三是诊断与改进导向,将评价结果作为自我诊断与改进的重要依据,引导高校在省内外同类高校中有序开展竞争,实现以评促建目的。吉林、广东、上海等省市建立发展建议动态反馈机制,根据分类评价结果,有针对性地高校改革发展提供建议。其中,广东在实施分类评价时成立专家咨询委员会,为高校建设总体规划和策略调整提出改进建议。

对高校进行排名,是实施高校分类评价的重要表现形式。它激发高校发展改革动力,促进同类高校展开办学竞争,助力高校内涵式高质量发展加速度。以南昌师范学院为例,为适应高等教育高质量发展和分类发展的新时代要求,学校在同类师范院校中选树学习标杆,坚持进位赶超,锚定建设一所有特色、高水平本科师范院校奋斗目标,打出发展改革“组合拳”。为促进思政课与课程思政融合,提高思政育人水平,学校构建由“青蓝讲堂、青风学堂、青雨润堂、青烛讲堂、青影艺堂”组成的“五青”思政工作体系,探索的思政育人模式获得省级教学成果二等奖。为提高教师教育质量,学校高度重视学科教学教师团队建设,“双轮驱动 融合发展——高师院校学科教学论教师团队建设的实践探索”获得省级教学成果一等奖。为激活人事人才管理,学校在教学、科

研、管理服务等领域出台 10 余项的系列改革制度,初步形成“以职称评审、岗位聘用”为牵引、以“创新能力、质量、贡献”为导向的人才评价体系,成为省教育评价改革工作第一批试点单位。为聚焦内涵式特色化发展,学校以硕士点重点建设为契机,主动学习中六省同类师范院校优秀办学经验,确立“一学两标杆”学习追赶目标。

高等教育发展水平既是国家综合实力和潜力的重要体现,也是衡量一个国家文化软实力、核心竞争力的重要指标。目前,我国高等教育已由大众化迈向普及化发展阶段,但距离现代化教育强国目标还有落差。因此,在高等教育改革实践中,我们充分运用好分类评价这一科学方法,必定能够为办好人民满意的高等教育作出新贡献、书写新篇章。

【作者】:张艳国,南昌师范学院校长,教授,教育部高等学校历史学类专业教学指导委员会委员

【来源】:《中国大学教学》2023 年第 4 期



2023 年高教十大热词背后： 那些“未完待续”的话题（下）

陈彬 温才妃

【编者按】2023 年，对中国高等教育而言，是内外激荡的一年。

在“考研高考化”成为热词的同时，我们也见证了考研人数连增 8 年后首次出现下降；“学硕衰，专硕兴”“学硕要退场了”等话题引发广泛关注；“破五唯”改革启动 5 年，一些高校中出现怪象——对“五唯”升级和“变相加码”……

种种意外和争议浓缩成 2023 年不可回避的十大热词。它们既是 2023 年年轮的记忆，也是 2024 年发展的伏笔，让我们在记录中展望未来。

热词六 考研高考化

八连增后首次下降，考研热仍难降温

2023 年，“考研高考化”一度成为科教圈热词。在这一年，我们不仅见证了考研人数再攀高峰，也目睹了其在经历了连续 8 年的增长后，首次出现下降。

过去 8 年间，我国的考研报名人数一路攀升，从 2015 年的 164.9 万人涨至 2023 年的 474 万人。“考研高考化”问题逐渐凸显，并在 2023 年全国两会期间引发科教界的热议。

“考研高考化”表现为考研的全民化与应试化。具体来说，一方面，考研人数像高考一样多，使得考试本身的选拔性和竞争性增强；另一方面，围绕考研的一系列应对策略类似于应对高考。比如，学生要长时间备考、花费增多、学校采取多种措施鼓励学生考研等。

至于“考研高考化”出现的原因，众说纷纭。有人认为与毕业生就业难有关，也有人认为与招生规模扩大有关。2023 年 3 月 28 日，《中国科学报》深入采访报道了“考研高考化”现象，教育学者们也为解决“考研高考化”问题提供了多种方案。

出人意料的是，时至年底，教育部发布的信息显示，2024 年考研报名人数为 438 万。这一数字在连续增长 8 年后首次出现下降。

事实上，这并不是高等教育历史上考研人数的首次下降。早在 2014 年和 2015 年，考研人数也曾接连两年下降，人数分别为 171.5 万

和 164.9 万。然而，就在不少人认为“考研热的拐点已到”时，考研人数又重新上升。

对于 2024 年考研报名人数的下降，复旦大学环境科学与工程系教授马臻在接受《中国科学报》采访时判断，这只是增长趋势下的一次正常回调，未来考研热的总趋势还会持续。

在他看来，之所以如此，一方面是因为学生出国深造迅速回暖、就业机会相对增多引起了部分学生的“分流”；另一方面是因为近年来我国提升了专业型硕士占比，学术型硕士报考竞争更加激烈，而专业型硕士的读研学费、时间成本更高，部分考生和家长会考虑“性价比”问题。

考研、读研的“性价比”问题也引发华南师范大学生命科学学院教授李东风的关注。

“如今在大城市，研究生甚至比本科生还要多，这必然致使研究生的文凭含金量缩水。随着工作变得难找，考研的性价比下降，学生的热情在冷却，无论考研与否，择业都成了最大的考量与变量。与其读研，不如先占个工作岗位。”李东风说。

不过，马臻和李东风都认为，尽管 2024 年考研人数出现下降，但研究生教育的热度总体上不会降低。

“未来学历竞争会愈演愈烈。”马臻说，我国始终需要大力发展研究生教育，研发、管理等工作都需要研究生，读研也是进高校、研究所做研究的前提条件。

他介绍，在复旦大学，每年都有很多本科生“拼绩点”争取保研资格，也一直有大量学生报名其所在院系的“夏令营”和“九月正式推免”。

李东风指出，12月19日，教育部在介绍《教育部关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意见》有关情况时，再次强调要不断扩大硕士专业学位研究生招生规模。今后专业型硕士的热度会有所提升，学术型硕士的热度则会保持在现有水平。

当然，对于大多数本科毕业生来说，2024年考研人数下降或许意味着“机会”。“报名人数和去年相比减少不一定是坏事，这可以增加热心研究的学生被录取的机会，也可以使不考研的学生找到适合自己的方向。”马臻说。

热词七 学硕减、专硕增

学硕专硕培养同质化难题待解

2023年，“学硕减、专硕增”的态势从年初持续到年末。

今年，中国科学技术大学、西北工业大学、南京大学、西南大学等高校陆续宣布，至2024年起停止招收部分专业的学术型硕士研究生，专业涵盖工学、理学、管理学、农学等。“学硕衰，专硕兴”“学硕要退场了”等话题引发广泛关注和热议。

教育部发布的《专业学位研究生教育发

展方案(2020—2025)》指出，至2025年，专硕招生规模将扩大至硕士生总规模的2/3左右，专硕将逐步成为研究生教育的主力军。在此影响下，越来越多的高校宣布停招部分学硕，并将部分招生名额向专硕倾斜。

“学硕经过前些年的持续发展，其学生数量已基本达到饱和，而国家需要大量专硕人才，所以压减学硕、提高专硕比例符合社会发展规律。”同济大学教育评估研究中心主任樊秀娣表示。

湖南大学物理与微电子科学学院院长文双春也指出，研究生培养要适应国家和社会需求，这决定了学硕和专硕的各自发展和相对态势不可能一成不变。从就业市场看，社会对真

正意义上的专硕(具有扎实的理论基础、适应特定行业或职业实际工作需要的应用型高层次专门人才)的需求远大于学硕。

学硕与专硕处于相同学位层次，但培养目标截然不同——前者按学科设立，以学术研究为培养导向，偏重理论和研究，是本科与博士学位间的过渡性学位，也是博士和科研人员的后备力量；后者则以专业实践为培养导向，重视职业实践和应用，培养专业和专门技术上的高层次人才。

然而在实践中，两者的培养却出现了高度同质化的问题。

樊秀娣指出，不少学校的硕士点希望通过上马专硕项目扩大研究生规模，然而在专硕的培养计划、课程设置、师资配备、实习实践和学业评价等方面却仍沿袭学硕模式。

北京大学教育与人类发展系主任沈文钦表示，一名老师教不出两种学生，这是当下学硕与专硕同质化的主要原因。同一批老师教学硕和专硕，人才培养中易存在路径依赖和学术惯性，很难使学生的素养产生很大差异。

2023年，不少学校选择调整研究生的修业年限，将专硕延长至3年。有专家指出，延长专硕学制可为学生在实践环节提供更多积累经验的时间，有利于提升在校生质量，促进理论知识与实践能力融合，更好契合了专硕的培养目标。

“比延长专硕学制更重要的是明确专硕的培养定位，探索不同的人才培养模式。这是提高专硕培养质量的关键。”21世纪教育发展研究院院长熊丙奇撰文指出。

近日，教育部发布《教育部关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意见》(以下简称《意见》)，强调完善培养链条，主要是强化定位、标准、招生、培养、评价、师德等环节的差异化要求。特别提出，鼓励硕士学位实行多元学位论文或实践成果考核方式，如专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、产品设计/作品创作、方案设计等。

如何破解学硕与专硕培养的同质化问题，让学术的更学术、专业的更专业，《意见》指明了方向。

樊秀娣指出，各高校要深刻认识学硕与专硕的本质区别，不能简单把后者按学硕模式培养，套上一个专硕“帽子”了事。

“开展专业学位研究生教育，每个培养单位应结合其办学定位、办学条件，确定本校的专业硕士教育目标，并围绕这一目标设置课程、建设师资、确定学制。”熊丙奇指出，这需要发挥学位评定委员会、教授委员会、学术委员会等组织的作用，对本校如何开展研究生教育进行论证，并监督落实，确保研究生教育的高质量发展。

热词八 工程教育

扭转“工科理科化”，“范式转换”时机已至？

今年全国两会期间，由《中国科学报》发起，多位全国人大代表、全国政协委员以及企业家、院士专家共同发起呼吁全社会重视“工科理科化”现象的联名活动，使“工科理科化”成为2023年中国工程教育的一大“热词”。

“工科理科化”的典型特征是用理论科学的方法解决工程问题，重视论文发表，忽视实践创新。

“当前出现的‘工科理科化’困境，或许意味着工程教育新旧范式之间的‘范式转换’即将到来，至少是一个契机。”在为《中国科学报》撰写的一篇文章中，北京邮电大学教授纪阳如此写道。

纪阳具体解释说，从前学生的工程认知方式是先学科学、再做工程。但如今，我们更倡导学生“边学边做，边做边学，知行合一”的能力，先知道要解决什么工程问题，在工程实践中打破专业壁垒，需要做什么就学什么，并在这一过程中思考知识如何应用。

当然，工程主导型的工程教育并不意味着基础科学不重要、知识学习不重要。今年，清华大学丘成桐数学科学中心客座教授顾险峰在回复《一封清华学子的来信》中提到，工科的尽头是理科，理科通过工科改变世界。

只是工科人才培养不要“泛卓越化”。东北大学原校长赵继提醒，绝大多数开展工程教育的高校应定位于培养工程师或工程师的毛坯，只有少数高校才能设立培养工程科学家的目标。

无论是顶尖高校还是普通院校，工程教育中普适的能力和素养正在随着第四次工业革命的到来发生重大转型。这样的转型从来不是“小修小补”，需要由此畅想未来工程教育的发展。

ChatGPT的横空出世仿佛一夜之间把人们从工业时代带入了信息化时代。“目前，高校工程教育所要培养的人，恰恰是将来可能被机器代替的人。”在不久前举行的清华高等教育论坛上，世界工程组织联合会前主席龚克不无担忧地说。

大量公司招聘提示词工程师，其职责是把人类的知识、价值观输入给人工智能。与此同时，这项工作也对工程师的社会责任感、价值观、文化背景提出了更高要求。在龚克看来，这些变化都应该反映到对未来工程师的培养中。

2023年正处于《2030年可持续发展议程》的中点站。对于“可持续发展”的理解，从前我们都会简单地理解为“环境友好”。

同样是在清华高等教育论坛上，中国工程院院士、清华大学环境学院教授钱易指出，真正的可持续发展要实现经济效益、科技含量高，资源消耗少、环境污染低，人力资源的优势要得到充分发挥。体现在工程人才培养上，应把绿色工程的新技术发展纳入所有课程的教材中。

如果工科毕业生仅仅懂得机电知识，一旦遇到国际纠纷，他懂法律吗？学生如果只在虚拟实验室中“练手”，能找到生产一线的真问题吗……带着类似的焦灼，不少高校正在进行跨学科交叉、在企业中边做边学的实践探索。

然而，更深层次的多维度思维方法、全局意识、工程社会观……同样需要重视，并寻找适合本校的落地方案。比如，未来的工程师需要更强的想象力。今年，纪阳尝试给学生开设了工程科幻写作课程。

从“知识导向”向“问题导向”转变的过程中，工程教育改革不仅仅代表自身，所代表的更是一种“面向可持续力竞争的服务型教育”。

热词九 顶刊

平视“顶刊”后，高校应更具包容性

2023年全国两会前夕，国内高校圈曝出一则颇耐人寻味的新闻——在两天时间里，上海交通大学、北京师范大学等7所国内高校均宣布有教师在国际顶级刊物《自然》发文。

多年前，能在“顶刊”发表文章还是一件国内高校梦寐以求的事。但随着国内高校科研能力的快速提升，“顶刊”发文已不再新鲜。

有机构统计今年1月至6月，我国内地高校在三大国际顶级科学期刊——《自然》《科学》《细胞》上的发文数量。结果显示，内地高校作为通讯作者（含共同通讯作者单位）在三大期刊共刊发了原创论文128篇。

如果说曾经的国内高校面对“顶刊”时只能“仰视”的话，当下很多高校早已经有了平视“顶刊”的实力。但这是否意味着我国的高校科研，尤其是高校的基础研究已“大功告成”？

答案显然是否定的。正如中国工程院院士、华东理工大学教授钱锋接受《中国科学报》采访时所言，“我国高校能在‘顶刊’频繁发文，说明在某些基础研究方面已具有相当高的水平，但这并不能与掌握该领域的核心技术完全画等号”。

以自己熟知的化学和材料领域为例，钱锋表示，目前我国相关领域的论文发表数量已居全球第一，其中不乏“顶刊”论文，但为什么在一些国家级重大项目中的高端材料制造等方面依然会被“卡脖子”？这值得我们深思。

更重要的是，高校科研能力的提升意味着很多高校以“冲顶刊”为主要目标的科研路线需要调整。这也表明高校需重新审视自身科研定位，乃至高校的整体定位。

钱锋表示，在国家层面，现阶段更需要强调围绕“卡脖子”问题，通过基础研究提升原始创新能力，最终引领国际研究，并在此过程中形成“全链条创新”，即从理论性基础研究到应用性基础研究，再到核心技术攻关、工程应用，最后完成相关科技创新的产业化。这其中，高校主要针对理论性基础研究和应用性基础研究环节，这

也是整个创新链条的开端和基础。从这个角度说，高校发挥的是一种基础性作用。

值得一提的是，所谓“全链条创新”概念，近年来正被越来越多地提及。比如今年8月，北京市教委、北京市财政局联合发布的《关于加快推动北京高校基础研究高质量发展的意见》就明确提到，要引导高校加强与企业、科研院所等深度协同，形成多方参与、共同推进的格局，加快从基础研究、关键技术、装备研制、成果转化到产业化的全链条创新。

然而，当高校长期仰视“顶刊”时，无形中便会在和企业、科研机构协同形成全链条创新时处于一种“俯视”的姿态，这也是大量高校科研成果脱离实际、长期不能转化落地的深层次原因。如今，在可以平视“顶刊”后，是否也应将“俯视”的目光放平？这是很多高校，特别是国内顶尖高校需要认真思考的问题。

对此，北京邮电大学教授纪阳对《中国科学报》直言，在这个问题上，最需要思考的还是高校领导层。

“目前在国内高校，特别是工科高校中，领导层的认知对于校内科研与教学走向影响十分明显。”他解释说，如果领导层认为学校科研应向“顶刊”看齐，教师便很容易醉心基础科研，对走产教协同路线则不愿问津或敷衍了事。

“一个健康的校内科研生态应该既有人做‘杨振宁’，又有人做‘任正非’，还有人做将基础理论转化为应用理论与实践的‘邓稼先’，以及深谙教育内涵并能推动科技教育变革的‘陶行知’，且不同人群间还应有正向反馈，并最终统一在创新的全链条中。”纪阳表示，高校领导层应具备更多样化和包容性的教育胸怀，才能引导高校内部形成一种“大规模创新生态系统”的发展模式。

热词十 破五唯

“破五唯”实施五年，警惕“五唯”升级现象

不知不觉，“破五唯”的提出已有5个年头。

2018年11月，教育部办公厅印发《关于

开展清理“唯论文、唯帽子、唯职称、唯学历、唯奖项”专项行动的通知》。高校“破五唯”改革正式启动，之后，我国陆续颁布了多项“破五唯”的文件。

时隔5年，“破五唯”在国内高等教育领域取得的进展有目共睹。例如，复旦大学在国内最早推行代表作制度，清华大学率先出台了“博士生毕业不要求论文”的规定，南京大学、中国人民大学、兰州大学宣布退出国际排行榜，带动高校“退榜潮”，越来越多的高校设置了教学型教授以及产业教授、科技副总等。

然而，在经历了一波高潮后，“破五唯”似乎逐渐回归了“平静”。中国教育战略发展学会副会长李志民指出，“破五唯”在部分高校效果不明显的的一个重要原因，在于行政管理部門一边强调“去帽子”，一边又在“发帽子”。不在源头上加以扼制，仅靠约束高校和科研单位，事实上并不能达到“去帽子”的目的。

一个最直观的表现是，高校还在看排行榜办学。排行榜的背后，更多着眼的是论文影响因子、“帽子”、奖项等量化指标。而在当下的国内，拥有“不看排行榜办学”底气的高校恐怕只有两类——头部院校，以及挤不上排行榜的院校。

“‘五唯’破不净的现象更多集中在力争‘上进’的高校中，比如那些争取获得硕士点、博士点的高校；目前身处非‘双一流’行列，但力争要进入‘双一流’行列的高校；担心‘双一流’资格不保的高校，以及想升格为本科的专科院校和想升格为大学的学院。”上海大学教授叶志明说。

于是，一些高校中便出现了“破五唯”怪象——高被引论文、期刊影响因子，纵向课题经费数额，精品课程数，教学名师数，教学工作时数，课程成绩分布，学生评教得分，学生就业率，学科竞赛获奖数，省培项目数量……凡是量化的指标，都成为了高校可“唯”的指标。这本质上是对“不唯”的一种误解。

“‘破五唯’还需要警惕一种现象，即以‘破五唯’为名，对‘五唯’升级和‘变相加码’。”大连理工大学高等教育研究院教授姜华说。比如，过去数国家级或省部级课题，现在数国家级课题。过去数SCI、SSCI和CSSCI论文数量，现在转向了数“顶刊”学术论文数量。

教师获得了项目、经费，却并不一定高兴得起来。为了应对考核要求，他们不得不继续申报更高等级的项目，就像不断膨胀的气球，总有爆炸的一刻。过度竞争、集体内卷导致“上岸者”在获评职称后马上“躺平”，失意者则自知无望地选择“逆向流动”。2023年元旦，北京大学某文科教授因落选“博雅讲席讲授”，在自媒体上公开求职。他表示，不在乎学校的等级，地方师专也行。

学术界期待怎样的“破五唯”？不久前，在湾区校长论坛上，西湖大学公布了不设任何科研绩效奖励、设置6~7年长周期考核、采取年薪制，预聘制教师入校不要求专利、论文等做法，引来人们的关注与赞誉。

“破五唯”说到底还是要选择适合自身的考核指标。但是，要拥有这份挑战大环境的勇气确实不太容易。

【作者】：陈彬、温才妃，《中国科学报》记者

【来源】：《中国科学报》 2023-12-26



“以学生为中心”的高校课堂教学质量评价指标体系的构建

陈浩然

【摘要】：课堂教学质量是高校教学质量的重要组成部分，是保障高校教学质量和制定高校教学改革方案的重要依据，是提高人才培养质量的核心环节。当前我国高校课堂教学质量评价指标体系尚不完善，只从教师、管理者的角度去设计指标体系，缺乏从学生的视角去设计指标体系，没有体现出学生作为教学的主体地位。本着“以学生为中心”教育理念，基于学生视角提出构建“以学生为中心”的高校课堂教学质量评价指标体系的四大原则：体现学生的主体性、遵循引导性原则、注意指标体系的过程性、重视指标体系的可测性。指标体系的设计要关注教学目标的设置，重视教师的教学过程，强调对教学目标实现程度的评价。

【关键词】：以学生为中心；课堂教学；质量评价；指标体系

2021年，毛入学率已达到57.8%，中国高等教育进入普及化阶段。在高等教育普及化阶段的背景下，提高高等教育质量成为国际共识。课堂教学是高校教学活动的最基本形式，是保障高校教学质量和制定高校教学改革方案的重要依据，是提高人才培养质量的核心环节。“课堂教学质量对提升高等教育质量，实现高等教育内涵式发展起着决定性的作用。”^[1]在“教师中心”的教育观念的影响下，教师成为课堂的中心，高校一切教学改革以促进教师专业发展、改进教师教学作为出发点，一定程度上忽略了学生的主体地位，偏离了促进学生学习与发展的教育目的。在评价主体上，对高校课堂教学质量的评价往往从教师、专家学者、管理者的视角出发，课堂教学质量评价指标体系的设计也未能考虑到学生群体的特殊性，忽略学生评教的重要性。“以往的课堂教学质量评价指标中对学生的主体地位和学习效果没能足够重视，”^[2]随着全球高等教育理念的更新，学生的主体地位重新引起了学界的关注。有学者指出“评价指标不仅要关注教师对课程知识体系的传授过程，同时要强调教师在教学过程中对学生的尊重与关心，并

不单纯评价‘教师教的如何’，还要关注‘学生学得如何’”^[3]。因此，如何从学生的视角去评价课堂教学质量，是高校课堂教学评价改革的重大课题。

1 当前高校课堂教学质量评价指标体系存在的问题

课堂教学质量指标体系是评价教师课堂教学质量的标准。科学的指标体系能够较为客观地评价教师的教学质量和教学水平。笔者通过查阅文献以及对各高校的指标体系进行研究，发现目前我国高校课堂教学质量评价指标体系尚不完善，指标体系的设计倾向于为教师、专家和管理者评价教师的教学提供依据，尚未能为高校学生评价教师的教学设计一份能够体现出学生主体性的指标体系。

俞佳君等人在收集了全国30所学校学生评教指标体系之后，得出了其共性特征：评价指标过多强调教师行为，忽视学习过程及结果；评价指标未能从学生角度出发设计，超出学生判断能力；指标不够简洁、明了^[4]。笔者对十几所高校的课堂教学质量评价指标体系进行整理和分析，发现现行的指标体系集中于五个方面：教学态度、教学内容、教学方法和

手段、教学效果、学生指导。如在教学态度上,教师上课精神饱满,态度温和,责任感强等,缺乏从学生的感受去评判教师在课堂上的情感投入;在教学内容上,指标体系中凸显对教师教学内容正确性、先进性、科学性等方面进行评价,对学生而言,如何衡量教学内容的正确性、先进性、科学性是一大难题。基于学生不同的学习经验和教育背景,较难客观地评定教学内容的先进性和科学性;在教学方法的选择上,学生的认知结构、思维发展和学习适应力不同,难以判断教学方法是否恰当;在教学效果的评价上,重点是教师是否促进了学生知识掌握程度,缺乏对促进学生形成能力的评价;在学生指导这一指标中,强调教师对学生的指导作用,忽视学生的反馈与学习体验。指标体系的设计忽略了学生作为教学的主体之一,影响了课堂教学质量评价的全面性和真实性。

2 “以学生为中心”的课堂教学质量评价指标体系的构建思路

学生作为独立自主的学习者,在教育中具有不可替代的地位与作用。教学活动由教师的“教”和学生的“学”共同构成。学生的“学”一度在我们的教育中被忽略。近年来,国家开始又重申“以学生为中心”的理念,2012年,在中国高等教育学会院校研究分会年会上,国内教育学者围绕“以学生为中心”展开了深入讨论,并结合我国高等教育发展实际提出了针对性建议。2017年,教育部部长陈宝生在全国教育工作会议上提出,“加快建立以学习者为中心的人才培养模式”。2018年,教育部召开了全国高等学校本科教育工作会议,会议指出要坚持“以本为本”,强调人才培养是本,本科教育是根。同年,教育部发布《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》,再次强调“学生中心”,并将其作为建设高水平本科教育原则之一。

2.1 “以学生为中心”理念的内涵

“以学生为中心”指高校的教学模式要从“传授知识”向“引导学习”转变,引导学生从“获得知识”向“学会学习”转变,改变以

往课堂教学评价过于重视对学生学业成绩的评价,明确教会学生学会学习是高校课堂教学的根本任务。学者赵炬明指出,“以学生为中心”有三个基本特征,即以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学生学习效果为中心。^[5] 高校在围绕“学生中心”进行教学改革时,要关注到课堂教学对学生发展的导向作用,明确促进学生学习是课堂教学的主要任务,坚持以学习效果为评判课堂教学质量的标准。

以学生发展为中心。以学生发展为中心要求高校要关注学生当前的成长状况、认知水平、心理发展等方面,了解并预测学生在学习与未来发展可能会遇到的困难,并为学生提供针对性的帮助,为学生的发展提供有力的支持。以学生发展为中心要求高校要最大化满足学生的发展需求。高校只有充分了解学生的当前发展状况以及未来的发展需求,才能因地制宜为学生提供适宜的教育服务,满足学生的需求,促进学生的成长与成才。

以学生学习为中心。以学生学习为中心要求高校要明确促进学生“学”为高校教育的目的,将促进学生的“学”贯穿于教学活动全过程。学生作为高校的“用户”,是高校教学改革的利益相关者,高校的一切改革,都应以为“用户”提供高质量服务,提高“用户体验感”和“用户满意度”为中心,为“学生用户”提供高质量的产品和服务。由于大学生的认知水平、思维模式、能力状况远高于中学生,大学生的学习更强调主动性、探究性和创新性,强调学习思维的形成和学习能力的培养。传统的“灌输式”“填鸭式”教学方式不再适用于高校,在此背景下,围绕“学生中心”理念,高校教育教学进行了一系列改革,大学生身份发生巨大转变,从受教育者转为具有独立思想、独立意识的学习者,成为敢于批判、勇于挑战的研究者和探索者。

以学生学习效果为中心。以学生学习效果为中心要求高校教师在进行教学时,一方面要时刻关注和检验学生的学习效果,并及时向学生反馈,引导学生及时准确地发现学习过程中

出现的问题,在教师的指导下调整学习的方式方法,提高学习的效率,保障学生的学习质量;另一方面,通过对学生学习效果的检验,帮助教师优化教学内容和设计,提高教学的有效性。“教师‘教’的质量要通过学生‘学’的质量来体现,学生“学”的质量是教学质量标准的核心。”^[6]高校在评价课堂教学质量时应重点强调学生在课堂中的收获,了解课堂教学能否为学生思维培养提供助力,关注学生能否利用所学知识分析和解决实际问题。

2.2 “以学生为中心”的课堂教学质量评价指标体系的构建原则

“以学生为中心”的课堂教学质量评价要关注四个方面:从学生的角度评价教师的“教”是否对学生的学习目标起了明确作用,是否对学生的学习态度起了促进作用,是否对学生的学习方法起了指导作用,是否对学生的学习效果起了提高作用。“以学生为中心”的课堂教学质量评价指标体系要遵循以下原则:

一是体现学生的主体性。课堂教学由教师的“教”与学生的“学”共同构成,课堂教学活动离不开学生的积极参与。学生主体性表现为两方面:一方面,学生是学习活动的主体,学习既是权利又是必须履行的义务;另一方面,学生在学习活动中具有充分的能动性。指标体系的设计要能够引导学生发挥主观能动性,激发学生参与评教的热情,提高学生评教的认真程度,将“强制评教”转为“主动评教”,增强学生评教的意识,转变学生评教的态度。指标体系的设置要站在学生的角度,避免指标内容的模糊性和复杂性,指标内容的语言表达要具有直观性和易解性,充分考虑到学生的认知水平。通过从学生的角度设计指标体系,提高学生主人翁意识,激励学生积极主动投入学习,把课堂教学的主动权还给学生。

二是遵循引导性原则。学生在刚进入高校的阶段,时常处于茫然和不知所措的状态,无形中产生较大的压力和紧张的负面情绪,极大地消耗学生对大学生活的向往。在早期阶段,突出表现为学习目标不明确,学习意识淡薄,

学习动力缺乏,学习能力有限,学习潜能尚未发掘。指标体系的设计要重视教师在教学过程中对学生的引导,关注教师能否遵循循序渐进原则,顺应学生的发展规律,对学生进行合理的引导和教育,达到教育效果最优化状态。

三是注意指标体系的过程性。学生的学习活动以及学生的成长是一个能动的过程,主要体现在学生自发地参与整个学习过程,亲身经历学习活动的每一个环节,在整个学习过程中充分体现学生的独立性自主性、创造性,有目的、有计划地参与学习活动。指标体系的设计,既要全面的关注教学过程,又要考虑到每一个教学过程可能对学生的学习产生的影响。

四是重视指标体系的可测性。“以学生为中心”的教学改革一方面是为了激励学生进行自我发现、自我认识、自我评价,促进学生在知识、技能、情感、态度上得到提升,最终达到自我实现、自我发展的状态;另一方面,依据学生对教师课堂教学情况的评价,有助于教师了解学生对课堂教学的不满与期待,促进教师改进教学行为,提升专业能力和个人素养,实现专业发展与素质发展。因此,指标内容的设计要指向具体的某一项教学行为,便于学生理解指标的内容,根据教师的课堂教学行为对其进更为客观的评价。

3 建构“以学生为中心”的课堂教学质量评价指标体系

“以学生为中心”的课堂教学质量评价指标体系,既要关注学生全面发展,也要突出学生个性发展;既要关注最终学习效果,也要重视学习过程。20世纪50年代,美国教育家本杰明·布鲁姆提出了教育目标分类的系统学说,即布鲁姆教育目标分类学理论。该理论包括三个领域,即认知领域、情感领域、动作技能领域。布鲁姆教育目标分类学理论最初被运用在初等教育中,随后被引入到高等教育领域中。20世纪90年代以后,我国引进了布鲁姆教育目标理论,主要运用在教学目标对教学过程的指导作用,对大学教育目标的制定和教育评价的实施提供理论支撑。

3.1 以学生发展为中心，重视教学目标设置

“教学目标是评价学生的学习结果有没有达到的依据，而不是评价教师有没有完成某一项工作的依据。”^[7] 教学目标的设置不仅要关注学生的认知发展，更要关注学生“知情意行”的发展，使学生的个性得到全面发展，在教师的教学中不仅能获得知识和技能，增强情感体验，同样，学生能够学会学习和形成正确的价值观。依据布鲁姆教育目标分类理论，教学目标分为三个层次：认知目标、情感目标、技能目标。

首先，在修订后的布鲁姆教育目标分类体系中，认知领域又分为识记、理解、应用、分析、评价、创造六个等级。^[8] 识记指对抽象概念以及具体进行辨认和记忆，并能回忆出线能够回忆出相关知识；理解指对所学的知识有初步的领会，能够理解知识的意义；应用指将所学的知识迁移到具体的情景中；分析指对材料的结构进行分解，理解材料的构成要素；评价指对材料的内在价值与外在价值进行客观的评判；创造指将各个要素重新整合，形成新的事物或状态。其中，“识记”和“理解”为“低阶学习”，“应用”“分析”“评价”“创造”为“高阶学习”。

其次，在情感领域中教学目标又内化为接受或注意、反应、评价、组织价值观念体系、价值体系个性化五个等级。注意是指觉察或观察到事物或事件活动；反应指对事物或活动做出反应，参与其中并获得主体感受；评价指对事物的评价保持积极、正面的态度；组织价值观念体系指接受并融合不同的价值观，形成更丰富的价值观念；价值体系个性化形成一套自己的价值观念。

最后，动作技能领域分为知觉、模仿、操作、准确、连贯、习惯化六个等级。知觉指通过感官对动作产生意识；模仿指重复演示的动作；操作指学生独立练习和操作；准确指通过反复练习，逐渐减少错误的发生频率；连贯指按照一定的要求，调整动作行为；习惯化指经过持续训练后，学生可以自觉的做出该动作或行为。

指标体系的设置要依据不同的目标进行设计，在认知目标中凸显学生的认知应当得到何种程度的提高；在情感目标中关注学生的情感应当产生哪些变化；在技能目标中强调学生的技能应当得到何种提升。如在认知目标要设置诸如“学生能联想起曾经所学的知识”“学生能对知识进行比较和区别”“学生能运用理论解释并解决实际问题”等问题，从而易于学生理解并对教师的教学做出真实性的判断和评价。在情感目标中设置“教师总是欣赏和鼓励学生”“教师能经常开展爱国教育、立志教育等”等问题，从学生的回答中了解教师在情感领域中发挥的作用。在技能目标中设置“教师能经常进行课堂演示”“教师能经常指导学生进行模仿训练”等问题，客观的评价教师在培养学生各种技能方面所做出的努力。通过对教学目标进行细致的分解，有助于学生对教师的教学和自身的学习产生清晰的认知，并以此作为评价教师教学效果的客观依据。

3.2 以学生学习为中心，关注教师教学过程

学生是教学活动的主体，学习是学生的根本任务。教学过程指在一定的教育环境下，以完成学校所规定的教学任务为目标，以提高人才培养质量为宗旨，以促进学生全面发展为目的，师生双方共同作用，利用各种教育手段为学校、社会培养人才的复杂的教育过程。教师的教学过程体现在以下三个方面：教学态度、教学内容、教学方法。

态度影响行为的选择和实施。“一般情形下，有什么样的教学态度就会引发什么样的教学行为，教学行为与教学态度具有一致性。”^[9] 同样，教学态度与学生的学习态度、学习行为具有高度相关性。一方面，教师的教学态度传达了教师的价值观，表现出教师对人生意义的看法以及对教师工作的认同度；另一方面，大学生正处于价值观养成和不断丰富的阶段，学生的思想品德和人格发展正处于关键期，教师的教学态度对学生价值观养成与学习态度转变具有潜移默化的影响。教师作为学生学习和生活上的引路人，要充分发挥教师的榜

样示范作用,用自身的行为感化学生,引导学生自觉主动投入学习,提高学习能力,将习得的知识转化到社会生产中,增强社会适应力,提高学生的幸福感与满足感。

教学内容的选择是影响教师教学质量的重要因素。教学内容的选择应切合学生现有的认知结构,满足学生的学习需求,向学生介绍该领域最核心的理论知识和当前最新的研究成果,鼓励学生积极克服困难,勇于向未知发出挑战。教师应在符合学生“最近发展区”的基础上适当提高教学内容的复杂度和挑战度,指导学生利用已有知识去探索并创新知识。指标中可设置“教师的授课内容学生能理解并掌握”等问题,便于学生对教学的有效性进行评价。教学内容的选择要有高度的实效性,把握学科的核心知识和研究动态,科学地预测学科的未来发展,丰富学生的认知,拓展学生的视野,为学生的未来发展打好基础。指标中设置“教师的授课内容激发学生的好奇心”“教师补充的课外知识对学生很有益”等具体问题,有助于教师了解学生的兴趣和需求,为教师科学地选择教学内容,优化教学内容设计起着指引作用。教学内容要具有实践性。教学内容的实践性指教学内容不仅要传递理论知识,更要结合实际生活,引导学生将所学的知识与实践联系起来,切身体验“学中做”和“做中学”,从而达到提高能力的目的。

教学方法的选择体现了教师的学生观、教学观发生了转变,展现教师为适应新课改、顺应“学生中心”的教育理念而付出的行动和发生的改变。为了减轻教学压力,部分高校教师在选择教学方法时往往缺乏创新,偏向于采用“满堂灌”的方式,将教学内容直接告知学生,缺少互动讨论和探究环节,忽略大学生的学习需求和发展需求。如有研究发现,“81.6%的大学生认为老师采取的教学方法是单一的,以教师为中心;85.2%的大学生认为老师不会留给学生足够的对问题的思考时间。”^[10]教学方法的选择不仅影响教学目标的达成,同样,影响学生学习的方式方法。因此,教学方法的选择

根据学生的特性,因材施教,激发学生参与课堂教学,主动提问,积极思考,敢于表达,引导学生熟悉和掌握新的教学方式,增加学生的参与感和体验感,使“学生中心”理念真正落实到教学实践中。在指标中设置诸如“教师善于引导学生的思维”“教师善于启发学生的思考”等问题,了解教师的教学方法对学生学习产生的何种影响,经常与学生沟通交流,准确了解学生的学习状况,鼓励教师根据课堂互动情况和学生学习情况设计不同的教学方法,对应该使用什么样的教学方法以及何时使用做到心中有数,对每位学生的认知水平有清楚的认知,以便为学生提供专门指导。

3.3 以学习效果为中心,评价目标实现程度

学习效果是对学生在一定的时间内,通过使用特定的学习方法和学习策略,最终以教学目标实现程度为价值标准的一种评价。“课堂教学评价应以学生的‘学’来评判教师的‘教’,以学生的学习效果来评判课堂教学的效果。”^[11]

3.3.1 评价学生的认知发展情况

指标的设计要体现学生的认知发展是否达到预设的目标以及达成度是多少。在知识层面中,关注学生能否主动将新知识与旧知识建立联系;在理解层面,关注学生能否对概念、定理进行区分和归纳;在应用层面,关注学生能否对所学的知识进行举例论证,举一反三;在分析层面,关注学生能否问题进行深入分析和探究;在评价层面,关注学生能否对事物做出客观、理性地判断和评价;在创造层面,关注学生能否进行独立的研究设计、发明创造等。

3.3.2 关注学生的情感态度转变情况

学生的情感分为情感体验与价值观养成。首先,关注学生情感体验。在科技发达的时代背景下,人与人之间交往方式已经产生巨大变化,传统的面对面交流被新生的智能技术手段取代,“距离感”成为21世纪的时代标签。人与人之间的亲密度有所降低,这种现象在高校中尤其突出。大学生的情感教育往往不被重

视,也造成了学生产生较低的情感体验感,学生的共情能力和与人交往的能力逐渐弱化。关注学生的情感体验,包括师生关系、同伴关系、审美体验、心理健康。

师生关系与情感体验相互影响、相互作用。良好的师生关系会提升师生双方的情感体验,同样,积极的情感体验有利于拉近师生之间的距离,促进师生双方共同成长与发展。研究表明,“有 67.6% 的大学生认为老师要求每个学生听从指令;9.7% 的大学生选择师生关系类型是‘民主平等型’,选择‘冷漠型’师生关系的学生较多”。^[10] 师生之间的积极互动与交流,既能促进学生更好的学习与成长,又能使教师获得专业发展与成长,真正实现“教学相长”。只有真正理解、尊重、关心、认同学生,才能拉近师生之间的亲密关系,才能提升师生在教学过程中的情感体验,促进教师专业发展,保障学生成长成才。

同伴关系是影响学生情感体验的因素之一。研究表明,“同伴关系是影响大学生发展与成长的重要因素。”^[12] 学生的发展与成长离不开同伴关系的影响。同伴关系影响着学生态度与价值观培养、学习与生活习惯的养成,影响学生人际交往能力的形成,是学生获得尊重与认同、支持与陪伴的情感来源,是实现自我成长与自我完善的情感力量。良好的同伴关系对学生的人格发展起着重要作用,对学生在课堂上的行为表现起着促进作用。“以学生为中心”的课堂教学质量评价既要关注教师对学生学习与发展的示范引导作用,也要重视同伴关系对学生成长的影响。

审美体验是提升学生情感体验的内在因素。美育既能陶冶道德情操,提升学生审美能力,又能提高学生思想境界,产生道德教育效果;既能丰富学生认知范围,增进学生人文情怀,又能美化学生内心,维护学生的心理发展。

“以学生为中心”的指标体系,不仅要关注学生在智育和能力上的收获与发展,也要关注学生心灵的塑造、素养的提升以及生命的关怀。指标中应设置关于审美教育的问题,了解大学

生对美的理解与需求,重视学生对美的感知力、鉴赏力,引导学生发现美、体验美、创造美,进而丰富学生的精神世界,实现学生人格的完善与发展。

心理健康是影响学生情感体验的决定性因素。课堂作为师生沟通交流的直接场所,由于教师在课堂教学对学生心理健康教育的作用中认识不足,忽略课堂教学的主渠道作用,^[13] 课堂教学的心理教育功能难以发挥,学生的心理健康问题得不到及时的疏导和调节,极易导致校园极端事件的发生。指标的设计要格外重视学生的心理健康,在教学目标中设置“教师能关注并调节学生的心理问题”等问题,在教学效果中设置“学生能积极乐观地面对挫折”等问题,直观地了解学生的心理状况,并为可能存在心理问题的学生提供心理辅导。

其次,关注大学生的价值观养成。关注价值观养成要特别关注学生的理想信念教育与思想政治教育。一要引导学生坚定理想信念。

“理想信念的本质属于价值观念范畴,任何理想信念的形成都伴随价值观念的选择和判断。”^[14] 教师对学生坚定理想信念起着重要的指引和教育作用。大学阶段是学生思想品格、理想信念、价值观念形成的关键期,高校教师既要承担起传播高深学问、指导学生从事科学研究的责任,也要担负起坚定大学生理想信念的责任。教师要坚定共产主义的理想信念,提高自身的思想境界和专业素养,为学生展现积极、向上、健康的价值观念,使学生形成科学的价值观、养成健全的人格,成为有独立意识、大局意识的新青年。因此,指标的内容要重视理想信念的引领作用,关注教师对学生理想信念教育的投入程度和教育效果,关注学生在思想层面上的改变。二是加强对学生进行思想政治教育,提高学生品德修养。课堂教学是教师开展思想政治教育的重要场合,是学生道德发展的重要途径。因此,教师要自觉以德立身、以德立学、以德施教,用自己深厚的学识、丰富的阅历、高尚的品德点燃学生对未来的期待以及对美好品德的追求,用自身的

行为感化学生，培育爱、播种爱、传递爱。对课堂教学质量的评价要着眼于教师育人职能，评价教师在思想政治教育工作中的开展情况和育人效果。在教学效果中设置“学生具有美好的品德”等问题，评价学生思想道德的发展状况，关注学生在行为层面的改变。

3.3.3 考察学生技能掌握情况

指标的设计要重点关注学生的学习能力和实践能力。能力培养与提升是学生学习效果的显著性体现。在知觉层面，关注学生是否观看动作技能的演示；在模仿层面，关注学生是否经常进行模仿训练；在操作层面，关注学生是否参与实际操作和训练；在准确层面，关注学生的操作过程的准确性；在连贯层面，关注学生在实际操作中能否保持动作协调、和谐；在习惯化层面，关注学生在经过长期练习后，能否熟练的做出动作或行为。

为了更深入地了解学生对教师课堂教学的体验与感受，明了教师在教学中对学生学习产生何种影响，对学生发展发挥多大程度的促进作用，笔者依据布鲁姆教育目标分类理论，试图建构“以学生为中心”的高校课堂教学质量评价指标体系。笔者认为“以学生为中心”的评价指标体系要坚持学生为本，从学生的视角出发设计指标内容。一级指标包括三个方面：教学目标、教学过程、教学效果。二级指标彰显以学生为主体，教师为主导，涵盖九个方面：认知目标、情感目标、技能目标、教学态度、教学内容、教学方法、认知发展、情感转变、技能提升。基于此，二级指标分值由 A、B、C、D、E 五个等级构成，分别对应 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分。具体见下表：

表 1 高校课堂教学质量评价指标体系

一级指标	二级指标	评价内容	A	B	C	D	E
教学目标	认知目标	学生能联想起曾经所学的知识； 学生能对知识进行比较和区别； 学生能运用理论解释并解决实际问题； 学生能系统地分析和解决类似问题； 学生能对事物本质进行理性的判断和评价； 学生能进行设计方案，进行发明创造等；					
	情感目标	教师了解学生的长处和不足； 教师对学生的提问感兴趣； 教师总是欣赏和鼓励学生； 教师能经常开展爱国教育、立志教育； 教师经常在课堂中进行思想教育； 教师经常向学生展示生活中美的存在； 教师能关注并调节学生的心理问题；					
	技能目标	教师能经常进行课堂演示； 教师能经常指导学生进行模仿训练； 教师能经常指导学生开展实际操作和训练； 教师十分注重操作行为的准确性、规范性； 教师能指导学生掌握节奏，保持动作的流畅； 教师能持续训练学生的操作能力；					
教学过程	教学态度	教师的教学热情激发学生对教育工作的向往； 教师尊重学生的意见与想法； 教师能在上课时维护课堂秩序； 教师经常让课堂上表现不积极的同学回答问题； 教师能认真批改学生的作业并及时给予反馈；					

	教学内容	教师的授课内容学生能理解并掌握; 教师的授课内容激发学生的好奇心; 教师补充的课外知识对学生很有益; 教师能在讲解理论时总能举例说明; 教师能经常给学生布置实践任务;					
	教学方法	教师善于引导学生的思维; 教师善于启发学生的思考; 教师善于因材施教, 灵活使用多种教学方法; 教师能引导学生掌握重难点; 教师能用简单明了的方式进行讲解; 教师能熟练运用各种教学设备和软件;					
教学效果	认知发展	学生能将旧知识与新知识建立联系; 学生能对概念、内涵进行区分并进行归纳总结; 学生能举一反三; 学生能用所学知识对问题进行分析; 学生能自觉的对事物做出理性的判断与评价; 学生能独立设计方案并进行发明创造;					
	情感转变	学生与教师的关系融洽; 学生与同学相处融洽; 学生加深了对美的理解与追求; 学生能积极乐观地面对挫折; 学生能对教师开展的爱国教育、立志教育产生积极地共鸣; 学生具有美好的品德; 学生形成了科学的世界观、人生观、价值观;					
	技能提升	学生认真观看教师的教学演示; 学生经常自主地模仿练习; 学生能参与到实际操作和练习中; 学生能保证操作步骤准确无误; 学生在实际操作中能保持动作协调; 学生能熟练的进行操作;					

随着高等教育评价改革的推进, 完善高校课堂教学质量评价指标体系是高校教学评价改革的重点任务。本研究针对当前高校课堂教学质量评价指标体系存在的问题, 本着“以学生为中心”的教育理念, 从学生视角重构课堂教学质量指标体系, 对现行的课堂教学质量评价指标体系进行完善, 为高校教学改革提供参考。笔者认为高校课堂教学质量评学指标体系应当关注教学目标的设置, 重视教师的教学过程, 强调对教学目标实现程度的评价。由于本研究是基于对文本资料的分析 and 总结, 还缺乏实践基础。文中提出的思考与建议尚在理论研究层面, 期待在高校教学管理实践中得到验证。

【作者】: 陈浩然, 安徽大学高等教育研究所 2020 级硕士研究生。

【来源】: 《应用型高等教育研究》2022 年第 3 期



应用型人才培养导向下创新思维课程教学改革

刘迟晓霏

【摘要】：应用型人才是把成熟的技术和理论应用到实际生产、生活中的技能型人才。在培养应用型人才的过程中，创新思维能力包含的思维方法知识、求新求变能力、创新性思维习惯与品格能够起到积极促进作用。本文以创新思维课程设为研究对象，以应用型人才培养为导向，积极探索创新思维课程设计与改革策略。本文就创新思维与应用型人才培养要求的匹配关系展开分析，明确培养创新思维符合应用型人才知识、能力、素质要求；探讨当前应用型高校创新思维课程改革与研究现状；基于应用型人才培养导向，以课程目标、了解学生、教学设计、学习效果检测、教学评价五个环节作为切入点，探索更有效的创新思维课程设计模式。

【关键词】：应用型人才 创新思维 课程设计

引言

在“中国制造 2025”背景下，要顺应“互联网+”的发展趋势，以信息化与工业化深度融合为主线，利用网络化、数字化、智能化等技术，发展智能制造、绿色制造，推动中国由制造业大国变为制造业强国。在达成制造业技术创新的道路中，培养创新性应用型人才是关键。创新性应用型人才必须兼具较强理论基础、实践能力、应用能力以及创新知识、创新能力、创新素质。伴随着当前的社会现状与发展趋势，“创新思维”已经逐渐从专业学科应用领域扩展至应用型人才的终身职业发展道路。鉴于此，作为应用型人才培养重地的应用型高校，肩负着培养学生创新技能与创新素质的使命，应及时改革人才培养方案，匹配系统化有针对性的创新思维学习体系，为国家及社会培养更多创新应用型人才。

创新思维培养符合应用型人才的知识、能力、素质要求

应用型人才是指把成熟的技术和理论应用到实际的生产、生活中的技能型人才。相较于学术型人才，应用型人才属于改造世界的人才类型，承担着将学术研究成果转化为社会生产实践，为人类社会创造具有使用价值的物质或非物质形态的重任。在社会加速工业化及信息化的过程中，对应用型人才必备的知识、能力、素质也提出了相应要求，即知识的专业性

与通识性、能力的专业性与发展性、素质的通用性与鉴别性。创新，指由个体发动、从事和实现的产生社会价值新成果的活动。创新方法、创新策略、创新习惯等是创新思维的重要构成要素。两者对比，可以看出创新思维的构成要素与应用型人才的知识、能力、素质要求存在密切联系。

创新思维方法包含发散思维方法、收敛思维方法、形象思维方法（想象、联想）等。学生个体通过对创新思维方法的学习与练习，能够更好地搭建专业基础知识结构、拓宽专业发展知识视野、全面学习综合性知识，对应用型人才能力和素质发展与提升起到重要的促进作用。应用型人才的能力要求方面，创新思维培养出的创新创造能力是一种应用型人才必备的发展能力，鼓励应用型人才“求新”“求变”。学生个体通过灵活应用创新策略创造性地解决实际问题，提出新的思路，开发新的成果，增强应用型人才胜任现有工作、进行职业转换与迁移的能力。应用型人才的知识素质方面，创新是应用型人才具备的基础通用素质，是一种思维习惯与品格，即个体在创新过程中表现出来的人格品质和道德品质。养成创新思维习惯，有助于培养学生个体深入特定领域进行终身学习的能力、思考与探究并产生新想法的创造力、创新性发现问题并解决问题的实践能力。

综上所述,创新思维包含的创新策略、创新习惯等重要构成要素符合应用型人才在知识、能力、素养培养方面展现出的要求,对应用型人才培养起到积极促进作用。创新思维包含的思维方法知识、求新求变能力、创新性思维习惯与品格等,不仅能够让学生更高效地完成在校学习任务,更是能够决定应用型人才未来发展道路能走多远的要素。因此,创新思维的培养有必要在应用型人才培养阶段得到足够重视。应用型高校创新思维课程改革与研究现状课程目前仍是创新思维教育在应用型高校内实施的重要载体。已有的创新思维课程改革路径大致分为建设专门的创新思维课程体系以及改革已有课程的课程目标、课程设计两种。总体表现为以下三点。

1. 以增强课程培养目标的应用性为途径

在已有的创新思维课程中,通过改革现有学科结构、课程体系的培养目标成为常用的改革方式之一。依托社会的真实需求、学科的发展进程,增强已有课程目标的应用性,即以“实际应用”为核心,指导确定具体课程内容、教学目标和教学方法。这一途径的优势在于能够充分讲透专业应用技术、实用技术,根据专业课程与专业能力要求来设定课程目标,在专业培养阶段加强教师的创新思维培养意识,增强学生创新思维的使用习惯。与优势相对,这样的做法也存在相对劣势。仅针对某一门课程或某一学科体系下的课程进行改革,难免会遇到创新思维知识教学不充分、占用专业基础课时、学生的创新能力在学科外领域无法迁移等困境,使创新思维的培养不能真正落到实处。

2. 以增强课程教学环节的实践性为手段

在应用型培养目标的指导下,增加具体教学环节的实践性成为目前广泛运用的培养学生创新思维的手段之一。将案例教学法、实验教学法、项目制教学法、开设第二课堂等应用于具体教学环节中,强调理论与实际相结合,重视教育实践活动,培养学生在真实情境中的实践能力与积极调动创新思维解决问题的能

力。此类教学环节的共性为直接从实操入手进行培养,忽视了创新方法与知识的说明,学生在实践过程中缺乏正确的理论指导,容易增加解决问题过程中的试错成本。因此,在学生与实践成果进行总结时,往往缺乏创新思维视角下知识、能力、素质三个方面的回顾反思,导致创新思维培养碎片化。

3. 以创新思维培养为核心的课程体系缺失

创新思维的培养需要知识学习、能力锻炼、素质养成等多方面共同发力,任何一环的缺失都有可能影响创新思维最终的培养效果。因此,在应用型人才培养过程中,需要为学生匹配系统化且有针对性的创新思维课程体系,学生在教师引导下学习创新思维方法、创新策略、创新习惯等要素。以创新思维培养为核心的课程能够将创新思维方法、创新策略与具体真实问题相结合,引导学生积极探索解决问题,促进发展学生的共情能力、独立思考能力等应用型人才个人核心竞争力。并且,创新思维的应用场景不应仅限于专业学习和创业领域,创新思维也是一种人人必备的“通识能力”。通过系统性学习创新思维课程,能够帮助学生突破学科壁垒,丰富创新思维的应用场景,提升学生创新思维的迁移能力,真正成为在生活、学习、工作等场景中具备创新素质的人才。

“以学生为中心”理念的应用型大学创新思维课程改革策略

创新思维课程在设计阶段,应明确以发展、发掘学生的创新潜力为目的,全程贯通以学生发展、学生学习、学习效果为中心的教育理念。以学生发展为中心即以学生当前状态为基础,以促进其发展为目的,发掘学生潜力,促进其全面发展;以学生学习为中心即让学生对自己的学习负责,培养其主动学习和自主学习的能力;以学习效果为中心,即把学习效果作为判断教学工作成效的重要依据,重视有效及时的反馈机制。从以学生为中心的角度出发,高质量的课程设计应从课程目标、了解学生、教学设计、学习效果检测、教师教学评价与教学改进五个方面进行。

1. 创新思维的课程目标起到支撑人才培养目标的作用

一门课程目标的确定来自于学校及学院层面的人才培养计划，课程在作用层面需要能够支撑人才培养目标。因此，创新思维的培养应当将创新性应用型人才纳入校级、院级人才培养目标中，并以此为指导匹配人才培养体系及专业课程设置，进而为具体课程设计确定要求和目标。具体的要求和目标将决定教师对教学内容、教学过程和教学方法的选择。在设立创新思维方法、创新策略、创新习惯培养目标的同时，也将创新思维融入专业课程培养目标，建立兼顾“通”与“专”的创新思维培养体系。

2. 创新思维课程的设计符合学生发展需求及知识框架

在创新思维课程设计开始前，教师应充分了解学生的发展状态及学习需求，并在此基础上搭建合理的课程认知框架，继而明确提出课程要解决的问题。从创新思维的内涵及学生学习方式两个方面开展学情调研，可采用问卷法、访谈法、观察法等，就创新方法、批判性思维能力、逻辑思考习惯、知识的输入与输出方式、学习投入度等方面开展调查。发现学生在对批判性思维基础、逻辑推理论证、学习类型偏好等方面存在的问题。课程设计则以解决学生问题为主，从而促进学生完成有效学习。

在创新思维知识框架方面，创新思维的养成离不开批判性思维的培养。批判性思维是创新思维的基础，创新思维是批判性思维的目的。创新思维过程中需要批判性思维，在创新思维过程的准备、酝酿、明朗和验证阶段均运用批判性思维中的逻辑原理与方法，对新成果进行证明、论证及检验。因此，创新思维课程的认知框架在设计时便需要以批判性思维基本思维能力培养为基础。批判性思维能培养学生理性、反思的思维习惯，客观、全面、充分地分析问题，寻找满足创新条件的契机，为真实的创新行为打好基础。在找到正确创新方向的基础上，创新思维策略则将学生的视野扩展到专业领域及现实世界的应用层面，在不断的实践中更高效地养成创新素质。

3. 创新思维课程的教学设计突出教师引导者角色

教学设计主要指教学过程设计。在教学设计过程中教师作为引导者，帮助学生主动形成独立思考，鼓励学生发挥创新潜能解决现实问题。基于学情调研结果及知识框架，构建合理的教学内容、教学计划，改变传统的“讲与听”的教学模式，转向实践性更强的创新思维实践练习。

教学内容可以将理性思维、反思性思维、思维结构分析、设计思维方法、发散性思维、收敛性思维等知识与学生生活、学习、工作中遇到的实际案例相结合，增强知识与现实世界的联结，帮助学生树立创新思维与自身生活环境息息相关的意识。在编排教学内容的过程中，教师可为每章节设计主题，教学中将知识讲解、案例分析、实践活动都围绕这一主题开展，例如“大学生应该如何在网络中保持理性、通过自我反思找到理想生活、发挥同理心找到校园中需要帮助的群体”等，将创新能力与素质的培养落实到真实的情境中，既能提高学生学习效率，又可以增强学生创新的信心与决心，为学生走好未来发展道路打好基础。在合理设计教学内容的同时，还应积极探索实践性强的教学方式。例如“Outcome-Based Education 成果导向教学法”“Project-Based Learning 项目制教学法”等突出学生实践与应用知识的教学方法。在教学方法的指引下，围绕课程学习目标，设计案例分析课题，以分组讨论，反思报告，分析报告的形式呈现。引导学生投入到与真实社会密切联系的创新项目中，激发学生深度学习，帮助学生积极主动地承担责任，建立信心，解决问题，团队协作，沟通交流以及更有效地自我管理。

4. 创新思维课程的学习效果检测采用过程性考核

过程性考核，是对学生课程学习全过程进行考核，关注学生在学习的各个阶段的思维行为变化，是对学生知识学习与应用能力过程的监督和评价。创新思维的发展是一个过程，学生首先需要学习思维知识，其次是依托案例和现实问题锻

炼将知识运用于实际的能力,最终将分析解决问题发展成创新思维素质。对这一过程的考核不应仅停留在对结果的考查,还应考查内容与评价方式,在学习过程中设立考查点,考核学生各个阶段的学习效果。创新思维课程中,基础阶段的批判性思维要求学生不断自省,审慎判断,作出理性严谨的决策,形成批判性思维态度;综合应用阶段的创新思维要求学生以人为本,运用调查研究手段探查存在创新潜力的问题,能够对现实提出创新的解决方案。为检验学生学习效果,应该分别对程序性知识、分析与应用能力、综合创新能力进行考查。

程序性知识包括批判性思维定义与特征、创新思维的方法策略、设计思维的流程等概念性较强的知识,也是学生养成分析与应用能力的基础。分析与应用能力是指学生在教师指导下分析、解决现实问题的能力。综合创新能力即学生自主寻找问题、分析问题、通过表达与设计考查解决问题的能力。针对不同的知识能力类型,需要匹配不同的考查方式。例如,程序性知识可以采用课堂测试、课堂反馈、思维导图、开卷考试等方式进行测试,主要测试学生对基础知识的理解与记忆程度,为进一步思维能力的提升打好知识理论基础。分析与应用能力的考查可以从热点话题讨论、案例分析汇报、小组阶段性成果展示等入手,检验学生是否具备在理解知识的基础上运用知识的能力。综合创新能力的考查,需要的不仅是一张试卷或一个讨论题,而是一个“更大的任务或挑战”。例如,考查综合创新能力可以与项目式学习相结合,鼓励学生自己发现真实生活的问题,将问题的解决看作“一个创新项目”,教师设置考查点,对项目的准备、酝酿、明朗和验证阶段的学生表现进行评价,从而更准确地测评学生应对真实问题时的综合创新能力。

在设定好考查内容与评价方式之后,还需要对评价标准、比例分布、评价主体三个方面进行设计。评价标准是教师为学生打分的重要依据,在课程设计时可以就各个项目的二级考查项与达成效果进行预估,细致的评价标准不

仅能更科学地指导教师评分,也能作为标杆指引学生向着更高更清晰的目标努力。比例分布则应该注意减弱程序性知识,增加分析与应用能力项目与综合创新能力项目的考核,鼓励学生在课程学习过程中更积极地发挥主观能动性,提高学习效果。评价主体应注意避免授课教师“一言堂”,创新成果的评价需要引入更多的交流与讨论,评价群体应该平衡授课教师、小组团队、校内师生的评价比例,尽量引入更多的评价主体,在思维交流的同时避免评价陷入过于主观的误区。

5. 创新思维课程的教学评价以课程档案袋为载体

在课程教学及教学效果显现出来之后,仍然需要完成对整个课程设计的评价工作,如教学设计是否达到预设的教学目标、学生学习体验与反馈如何、教学方法是否有创意、教学内容是否有普适性等。在评价工作的完成过程中,教师作为被评价主体贯穿整个评价环节,这就要求教师在课程全程做好资料收集和整理工作,相关资料包括课程设计目标、教学设计过程、实施过程、实施效果等,这些为课程设计和教学过程准备的资料都应被仔细完整地收集和保存起来,相关资料的集合可以称为“课程档案袋”。

创新思维课程由于过程性考核的特殊性,应当鼓励教师在课程进行中做好课程档案袋的收集整理工作,并在课程组内部形成统一化的收集标准。以西安欧亚学院《思考与创新》课程为例,课程组内部形成一套标准化的“课程档案袋”,档案袋中包含统一的课程教学大纲、课程教学计划、课程考核方案等课程资料,每学期依照教学情况的教学案例库及课件材料包,学生课程各个阶段学习成果集,用于检测学生思维能力的调查问卷,用于教师自评的自评问卷。课程档案袋既能将教师在课程设计与实施过程中所做的工作显性化,有助于课程教学评价工作顺利开展,也为教师全面系统性反思教学,持续性改进教学,进行教学科研提供帮助。

结语

创新教育是一项系统工程,培养创新性应用型人才是一项长期而艰巨的任务,设计科学合理的课程体系是重要一环,需要不断探索和完善。由于传统的创新思维培养模式缺乏理论基础与学科外领域的延伸,为了适应信息化与工业化发展及网络化、数字化、智能化等技术普及的发展趋势,本文以时代对应用型人才的要求为导向,对高校创新思维课程设计改革进行尝试性探索。基于创新思维在应用型人才培养过程中的重要地位,有必要针对其开设专门

的体系化课程,以达到更优的培养效果。在教学设计的各个环节中,创新思维课程设计都应遵循以学生发展、学生学习、学习效果为中心;把握好课程目标、学生学情、教学设计、学习效果检验、教学评价等各个环节。基于合理高效的课程设计,充分激发学生的主动性,培养学生主动学习、独立思考、在不同场景中解决问题。

【作者】:刘迟晓霏,西安欧亚学院讲师。

【来源】:《陕西教育(高教)》2024年第1期

能力导向的数据结构课程“五环节”混合教学改革

王燕 罗佳琪 王曙燕 潘晓英 曾艳 白琳

【摘要】:针对传统课堂个性化教学缺失问题以及理论与实践脱节等情况,以数据结构课程为基础,结合课程教学和思政教育同向同行的目标,以理实融合,能力培养为导向,面向新工科,新基建,紧跟学科前沿,提出课前,课中,课后,实践,反思“五环节”混合教学模式,从具体教学活动,教学内容和组织形式,多元化立体评价体系几方面介绍“五环节”混合教学改革过程,最后说明教学改革效果。

【关键词】:能力导向;思政教育;混合教学模式

0 引言

在工科教育改革的探索进程中,成果导向教育(Outcomes-Based Education, OBE)作为建设高标准工科课程的一种有效教育理念,已经成为了众多高校及各类课程体系中教育改革的指导方向^[1-2]。

随着人工智能和大数据的飞速发展和应用,面对信息化社会对软件人才的市场需求以及新工科、工程认证对人才的高素质要求,解决复杂性工程问题等能力的培养成为了课程改革的重要目标,但为了实现以能力为导向、开拓学生思维的教学目标,并不能单单依赖于传统教学模式。结合混合式教学,全线融合思政教育,并拥有多元多维度教学评价体系的新兴教学模式,对于综合能力的培养提供了新途径;同时,结合部分学者得到的教学成果分析,

证实该教学模式是目前具有良好教学成效的教学方式之一^[3]。

1 能力导向的“五环节”混合教学模式

数据结构课程的教学主要存在着以下 3 方面的问题:①在基础阶段知识“满堂灌”,缺乏课堂互动,个性化教学缺失;②在应用阶段理论和实践环节脱节,制约了实践创新能力的发展;③在综合考核阶段考核机制单一,学生敷衍倦怠,无法有效驱动教与学。

为了解在实际应用中解决复杂工程问题时遇到的主要瓶颈,笔者在软件工程专业 2020 级数据结构的第一堂课发布了 156 份课堂问卷,最终共收集 153 份。回收问卷后经过词云分析得出,学生在算法、数学模型以及解决问题的思路等方面都遇到了不同程度的困难,其中绝大多数学生认为“算法”为编写程序时的重大难点。

结合总结的教学经验以及学生所反馈的实际情况,以能力为导向的教学模式改革势在必行,课前、课中、课后、实践、反思“五环节”混合教学模式应运而生。教学特点可概括为打造线上线下相互补充的混合式教学模式,在实践过程中贯彻“五环节”教学方法,建立多元立体化评价体系对课程的5个方面进行全方位考评。在课程教学进行的同时,在教学大纲、教学设计、教案、教材等方面融入思政元素,推进课程思政的建设,完成价值引领。

2 能力导向的数据结构“五环节”混合教学实践

2.1 教学活动

表1 混合教学活动说明及时分配

教学活动	活动说明	学时安排及占比
线上学习	利用线上完备的课程资源,选取便于学生自主学习和理解的队列、二叉树等基本概念和简单算法,并有3位教师实时辅导答疑	20学时(25%)
翻转讨论课	选取栈、哈希表等问题施行翻转课堂模式的应用,对二叉树和图的遍历、决策树和区块链等前沿知识进行讨论;在课前全员做好准备,课上开启互助式学习,随机抽号挑选学生讲解演示,并对课程的扩展性题目进行翻转讨论	16学时(20%)
实验课	采用项目化协作学习,设置基础训练、综合延伸、高阶拓展3层次,基础实验培养数据抽象和分析能力,综合实验培养算法分析和解决复杂工程问题的能力,高阶实验培养创新意识和科学探索精神	20学时(25%)
面授课	选取课程中重难点内容进行线下面授,线上线下交叉补充;采用案例驱动、理实结合、设定情景等多种方式生生互动、师生互动,营造沉浸式、探究式学习氛围,创建高效课堂	24学时(30%)

其中,对于翻转讨论课的设置,若直接将翻转教学应用于大班,会出现实施困难的情况,故采取“小组讨论、小班互动、大班翻转”的形式。我校共有5个专业76个班开展了线上线下混合式教学,如2020级软件工程专业共有学生156人,则将其分为两个大班(94+62人)进行授课,在班级内又将每5~6个学生分为一组,使学生间的讨论更为便捷。

为打造更加多样化更有效的混合教学模式,线上教学活动的开展主要是基于MOOC平台上已有的完备的课程资源。为弥补目前部分工科课程MOOC教学掌握学习进度、学习情况难和互动性差等问题^[4],采取预先构成的小组化混合式学习空间内的学习讨论的方式,组织教师在在线为学生实时辅导答疑。通过朋辈间相互学习有效促进学生之间共同进步。

在数据结构课程教学改革的探索中,对于混合式教学模式的设计,首先凭借中国大学MOOC平台自建课程并借助信息化技术实现对混合式教学内容及教育活动的重构。利用学习通、Online Judge(OJ)在线测评系统打造混合式学习空间。采用“五环节”混合教学法,并设定线上学习MOOC的比例为整体教学活动时长的25%,翻转讨论、实验和面授等线下学习方式的比例为75%,以实现线上线下教学活动的交叉补充。具体的教学活动说明以及课时分配详见表1。

对于线下教学模块也进行相应的改进,学时占比最高的面授课的学习内容主要聚焦在课程重难点模块,借助“学习通”平台加强对课程全过程的管理,增强师生互动,实现学生探究和按需学习;实验课分成基础、综合和高阶3个模块,阶梯式难度系数的训练设置正符合OBE的教育理念^[5];为翻转讨论课堂分配20%的学时,通过这一模式的教育改革达到知识与能力素质有机结合的教改目的^[6]。

2.2 教学内容和组织形式

建设高标准且以能力导向为教学理念的数据结构课程教学模式的任务中,教学内容及其组织形式的构建也是要重点关注的对象。

教学内容除了包括数据结构中的经典知识,如线性结构、树、图、查找及排序等,还

扩充决策树等知识点,增加城市道路规划等应用案例,在实践类的教学环节中以现实行业需求作为课程要求。

组织形式采取课前、课中、课后、实践、反思“五环节”混合教学法,满足个性化需求,

有效打破惯性思维,培养学生解决复杂性工程问题的能力。“五环节”混合教学组织形式如图1所示。

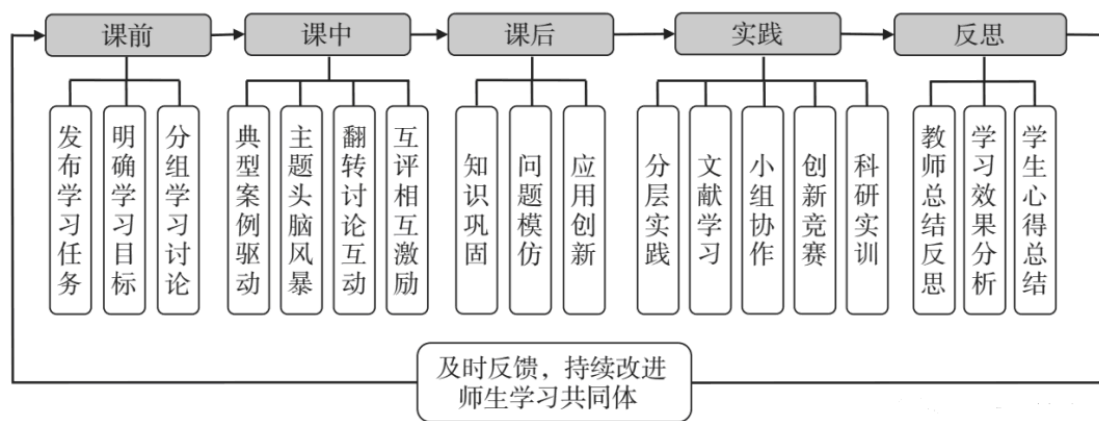


图1 “五环节”混合教学组织形式

针对课程内容“栈及其应用”的“五环节”混合教学组织形式如下。

(1) **课前**: 教师提前发布自主学习任务单,包括栈的概念和基本操作、汉诺塔问题等视频资源,学生分组学习讨论,完成预习笔记、PPT、迷宫等实例实验代码等,实现教师因材施教、学生自主学习的教学目标。在课前预习环节融入社会教育等思政教育。

(2) **课中**: 借助学习通的课堂前测,掌握学生对栈的特点和基本操作等内容的学习情况;通过思维导图等为新知识迁移作铺垫;通过电脑鼠路径搜索等典型案例驱动,提升学习兴趣;通过栈在日常生活的实例和计算机应用等主题讨论引发头脑风暴;通过马踏棋盘、八皇后等问题以及翻转课堂上师导生演、生问生答、师生互动,形成师生学习共同体。多举措并施,建成高效学习课堂。在课中互动环节渗透好学思辨、追逐卓越、求真务实及踏实严谨等思政教育。

(3) **课后**: 安排进制转换、魔王语言、表达式计算等具备“知识巩固、问题模仿、应用创新”特点的多层次作业,拓展知识内涵及应用,并推进第二课堂的内容。在课后巩固环节融入创新意识、精益求精等思政教育。

(4) **实践**: 课内实验通过约瑟夫环等必做题、马踏棋盘等小组协作题、电梯模拟等选做题分层推进,全面构成阶梯式实践体系。课外借助 OJ 平台,蓝桥杯、ACM 等竞赛激发创新意识,实现万行代码的突破,进一步促成解决复杂性工程问题目标的达成。在实践拓展环节涵盖畅想创新、项目协作等思政教育。

(5) **反思**: 针对教学过程,师生总结反思,教师从教学设计、策略、内容、效果、课时分配等方面,对混合式教学设计过程进行持续优化,实现为学生质疑解惑、为线下教育赋能。在反思优化环节渗透文化自信、诚信价值观等思政教育。

2.3 多元立体化评价体系

课程评价体系所产生的考评结果,是教学模式持续改进、教学效果不断提升的根本动力。由以往的结果一刀切的评价方式改为多维多元过程性、集中性的综合评价,从而给出面向教学全过程的立体化评价。多元立体化评价体系以“学本评价”理论为指导,将过程评价和终期评价结合,自我评价、同伴评价和教师评价结合;采用线上、翻转、实践、大作业、期中、期末等多元评价;利用爱课程和学习通数

据对学生行为画像,实现精准化、个性化、差异化教学;借助信息化教学平台及工具,从根本上保障学生自主学习和深度学习。评价体系

结构如图 2 所示。通过建立多维度的考评体系,引导学生投入多种学习形态中,激励学生主动进行沉浸式学习。

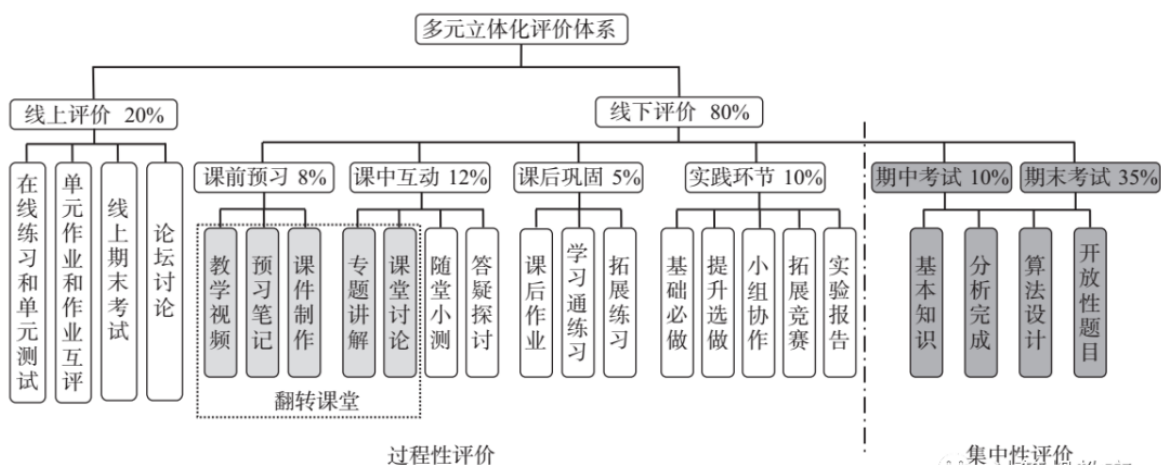


图 2 多元立体化评价体系

课程考核的总评成绩将综合线上和线下两部分,线上成绩占比 20%,线下成绩为 80%。其中,线上成绩的考评又包含了 4 种评价方法,分别为在线练习和单元测试、单元作业及作业互评、线上期末考试以及论坛讨论部分;线下成绩的考评则包含了翻转讨论课堂、随堂小测和答疑研讨、课后作业巩固练习、实践环节能力、期中考试及线下期末考试共 6 种评价方法。

对于翻转课堂环节,若采用传统的教学评价则会出现协作能力评价、过程性评价、学生间客观性评价的匮乏,能力导向的目标无法达成^[7]。故此,翻转课堂的教学评价包括课前(包含学习视频、提交预习笔记、PPT 制作等)、课堂专题讲解(包含组内评价、组间评价、教师评价、自我评价)及随堂课堂讨论共 3 个视角的评价模式,以此打造的面向全过程的评价更为直观有效;期中、期末考试的范围则涵盖基础知识、分析完成、算法设计和开放性题目共 4 个方面。过程考核和集中考试互相补充、综合评定,为课程提供了行之有效的评价手段。

3 改革效果分析

2018 年至本文刊发时,我校计科、软件等专业共 59 个班采用了“五环节”混合教学模式,极大地提高了学生的分析思维能力、学习能力,提升了思想素养,培养了探究精神等,取得了突出成效。

为了探究基于能力导向的线上线下“五环节”教育模式应用后,学生的分析思维能力是否得到了提升,笔者在课堂上组织对数据结构部分重难点题目进行讨论,此类题目具有逻辑性强且更为抽象的特点,若要完成此类题目需要学生具备较强的思维分析能力。我校软件工程专业 2019 级共有 163 人,2020 级共有 156 人,统计完成情况如图 3 所示,可以得出学生思维能力有所提升的结论。

另外,分别对我校软件 2019 级、2020 级总成绩中的实验部分(占比 10%)进行结果分析以判断学生动手能力的提升情况,数据对比见表 2。综合各项结果来看,应用这一模式后,学生的动手能力得到了锻炼和提高。

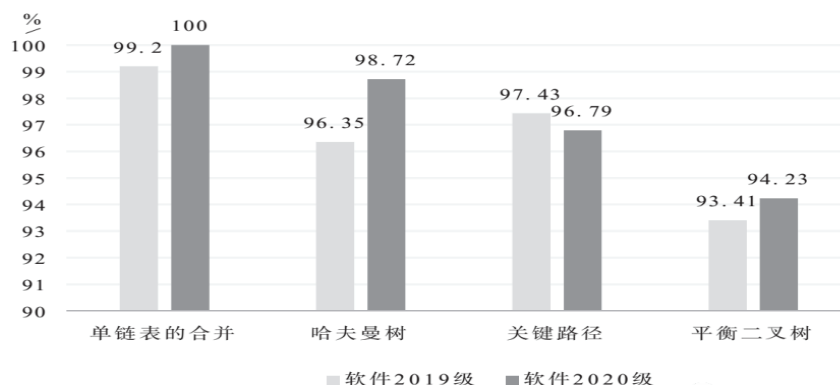


图 3 数据结构部分重难点题目完成情况

表 2 软工 2019 级、2020 级上机实验成绩对比 分

年级	必做题 45%	选做题 15%	协作 20%	拓展题 10%	实验报告 10%	实验总成绩
软件 2019 级	89.23	73.32	85.18	87.23	85.23	85.43
软件 2020 级	90.19	73.53	86.44	89.19	84.85	86.31

设定 2 个课程目标分别考查学生对特定应用问题进行数据抽象建模和分析, 形成合理的数据存储组织方案的达成情况; 以及学生针对数据存储组织方案, 设计编写出相应算法, 并对算法的时间复杂度和空间复杂度进行评价的达成情况。应用该教学模式后, 绝大部分学生思维能力和实践能力达到了目标要求, 并超过了期望值。

通过在“问卷星”平台发布调查问卷, 了解学生在思想素质层面上的收获及提升, 针对“学生在数据结构学习中的最大收获”的问卷最终有效回收 231 份, 该部分调查结果见表 3。在该教学模式应用后, 学生对于“算法”的思维分析能力及动手实践能力得到了提升, 回归了教学初心, 实现了教学目标。

表 3 思想素质问卷调查部分结果

选项内容	选择人数	比例 (%)
掌握了数据结构的基础知识	204	88.31
提升了计算思维能力	172	74.46
提高了解决实际问题的能力	151	65.37
增强了拼搏精神	83	35.93
坚定了科技创新的使命感	78	33.77
为后续课程奠定了基础	140	60.54

4 结语

我校计算机科学与技术专业、网络工程专业和软件工程专业从 2016 年开始筹备申请工程教育专业认证, 其中软件工程专业在 2020 年通过认证, 计算机科学与技术专业、网络工程专业于 2021 年通过了认证。在数据结构课程的教改探索任务中, 始终以能力导向为核心教学理念, 以培养学生思维能力、学习能力, 提升思想素养, 形成探究创新精神等作为教学目标。在数据结构教学模式改革的探索中, 采用“五环节”混合式教学方法, 实现多平台多手段的线上线下教学活动的交叉补充; 建立多元

立体化教学评价体系, 使这一新兴教学模式的评价手段更加个性化、精准化、公平化。

应用能力导向的数据结构课程“五环节”混合教学模式后, 教学成果符合预期, 取得了良好的教学成效, 该教学模式也将在教师与学生的各项教学反馈中, 持续改进, 不断完善, 为计算机和信息类课程提供可借鉴思路。

【作者】: 王燕, 西安邮电大学副教授。

【来源】: 《计算机教育》2023 年第 1 期

坚持“五力并举”

持续推进网络思想政治教育工作

华北电力大学

华北电力大学深入学习贯彻习近平总书记关于教育的重要论述，聚焦落实立德树人根本任务，将高校思想政治工作与信息技术深度融合，积极探索网络育人新方法、新路径，着力增强网络思想政治教育的组织力、协同力、引导力、传播力、亲和力，不断提高网络思政育人实效。

健全工作机制，增强网络思政组织力。学校党委高度重视网络思想政治工作，不断健全党委统一领导、党政齐抓共管、宣传部门组织协调、职能部门分工负责、师生员工积极参与的思想政治工作格局。成立思想政治工作领导小组，建立思想政治工作联席会议制度，印发新媒体平台建设运行与管理办法、网络意识形态工作实施办法等系列文件，筑牢网络思想政治工作的制度根基。建立网络新媒体研究中心，搭建 21 世纪马克思主义研究中心、大数据与哲学社会科学实验室等研究平台，加强网络新媒体环境下高校思政工作有组织科研，为网络思政教育实践提供有力支撑。

校内校外协同联动，增强网络思政协同力。发挥能源电力行业高校特色优势，整合校内育人力量和行业社会资源，凝聚网络思政育人合力。建立思政课教师、辅导员、班主任、组织员、政工干部等多位一体的思政工作队伍，打造思政育人共同体。大力培育网络思政教育名师和育人骨干，建设“深海纵队”等辅导员工作室和“E 声麻辣烫”等新媒体网络文化工作室，聚合精专力量开展网络思政工作。加强校地校社校企联动，特别是与能源电力行业企业建立长效合作机制，在资源共享、联合研学、优势互补等方面密切联系，建设“大思

政课”实践育人基地，联合策划“中国电力工业发展史”等具有鲜明特色的线上线下主题展览等，以点带面提升育人实效。

推动媒体融合开发，增强网络思政引导力。紧扣学习贯彻党的二十大精神、学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育等，开设教育专栏，创作主题鲜明、思想深刻的网络融媒作品。用好“学习强国”平台，制作示范微党课，荣获“学习强国”北京学习平台优秀组织奖。积极推进“四史教育”“习语声声”“党旗飘飘”等品牌专栏建设，通过实施“E 起行动”系列教育活动、建设线上学业辅导平台、制作新生入学教育“慕课”等，为学生搭建广阔的线上学习平台。鼓励和引导师生积极创作导向正确、内容生动、形式多样的网络文化作品，连续在全国高校网络教育优秀作品推选展示活动和全国大学生网络文化节等赛事中获奖，原创“校园里的红色百年”系列历史专题片《中国电力之光》、音乐短片《新征程之光》等作品在师生中引发广泛关注和好评。

守好网络宣传平台，增强网络思政传播力。协同多所高校合力打造“慧思政”平台，为全国高校思政课师生教学与学习赋能增效。着力打造学校官微官博、“华电青年”、“指尖华电”等网络育人平台，通过分众化采编和深度内容文创，多屏分发、组合传播，不断提升影响力。系统整合学校“两微一端”、门户网站、短视频传播平台以及智能化传播终端、校内各单位新媒体公众号等网络思政全媒体，构建矩阵式新媒体融创传播平台，强化“报网微端屏”联动传播。启动建设“融媒体中心”，统筹学校

各类传播载体平台，实现媒体融合、技术融合、人员融合、数据融合、运营融合。不断加强与高校思想政治工作网、中国大学生在线、北京市教委“V思想”等平台的联系，紧跟主流宣传方向，扩大原创融媒体作品的影响力，形成点面结合、同频共振的网络育人阵地矩阵，借助智能媒介将思政内容送到师生指尖。

打造特色品牌活动，增强网络思政亲和力。聚焦师生特点和需求，积极利用互联网策划开展特色品牌思政教育活动，把思政教育活动由线下“搬”到线上，让网络思政更具亲和力。充分发挥“明德大讲堂”“华电大讲堂”“国企公开课”等活动的育人功能，不断拓宽思政教学资源，推动主流价值入脑入心。深入调研

学生思想动态，将思政元素融入学生喜闻乐见的文体活动中，举办“守好红色根脉 点亮万家灯火”行动，策划“E起重走长征路”“打卡党史学习教育微景观”“星火之音经典诵读”等网络思政教育品牌活动，让青年乐意听、主动学、记得牢。组建专家宣讲团、师生宣讲团、“五老”报告团等校级理论宣讲团，开展线上线下主题宣讲，同时充分挖掘学生朋辈教育资源，鼓励青年学生走上“思政”讲台，用“青年语言”传递主流价值，让教师、辅导员和青年学生讲在一起、学在一起、悟在一起。

【来源】：教育部官网