

“5G+智慧教育”应用“扬帆起航”

◎本报记者 孙明源

近日，教育部等十二部门联合印发《5G规模化应用“扬帆”行动升级方案》，要求加强5G与室外实践教学科研、虚拟仿真实验实训、校园体育体测等重点场景深度融合应用，加速5G在线上教学、教育综合测评、平安校园管理等环节应用。

这是“5G+智慧教育”的又一次新探索，事实上，推动5G与教育融合发展已提出多年。早在2021年，教育部等六部门印发《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》，提出深入应用5G、人工智能、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术，充分发挥数据作为新型生产要素的作用，推动教育数字化转型。同年，工信部等十部门发布《5G应用“扬帆”行动计划（2021—2023年）》，提出加快5G教学终端设备及AR/VR教学数字内容的研发等相关内容。

高校涌现出哪些“5G+智慧教育”新场景、新应用？“5G+智慧教育”在数字化转型中发挥了哪些作用？针对这些问题，科技日报记者采访了相关专家。

得到广泛应用和发展

北京师范大学教授、博士生导师，教育部教育信息化战略研究基地（北京）副主任董莉莉认为，高等教育由于和科学技术联系紧密，且拥有高水平人才队伍和完善的基础设施，成为5G相关应用发展最为成熟的领域之一。

日前，工业和信息化部公布了“5G+智慧教育”应用试点全国典型项目及通过验收项目名单，其中包括北京师范大学、北京邮电大学、哈尔滨工程大学等多所知名高校的项目。

北京邮电大学信息化技术中心相关负责人介绍，该校入选的项目为“‘智创赋能 慧教育’——新时代5G智慧教育场

景化融合创新与实践”。学校通过部署下沉式移动边缘计算技术，建立了共享和专享两套5G专网，为5G教学提供了数据传输快、带宽大、时延低的网络环境。学校师生能够随时随地访问校园网，获取信息化资源，实现互联网访问的无缝切换。此外，校园内的物联网设备，如巡检机器人、传感器、摄像头等，均已纳入5G物联网，并提供了端到端的安全保障，确保数据在校园网内流转。

“尽管北京邮电大学西土城校区与沙河校区相距近30公里，但两校区的师生可以通过5G全息远程直播互动，开展课堂教学，举办会议。智慧教室能够将教师的全息影像和声音以低时延、高清晰度的方式实时传送到远端课堂，实现优质课堂资源的远程共享。”上述负责人介绍。

除了北京邮电大学外，北京师范大学也在积极探索5G与教育融合的新场景。该校的“5G+智慧育人综合应用试点项目”同样入选了“5G+智慧教育”应用试点的全国典型项目及验收通过项目名单。以此为依托，北京师范大学由校内信息网络中心牵头，教育学部、互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心、体育与运动学院、人工智能学院、地理科学学部、心理学部等多个部门共同推进5G切片技术和专业学科场景的规模化应用。

随着5G的不断发展和普及，其在高等教育领域的应用也日益广泛。各高校打造的“5G+智慧教育”应用项目充分显示出5G在提升教育质量、优化教学资源分配等方面的巨大潜力。这些案例不仅为其他高校提供了宝贵的经验和借鉴，也进一步推动了5G在高等教育领域的深入应用和发展。

发挥三大关键作用

董莉莉认为，在教育数字化转型过程



图为师生在南开大学的研讨型智慧教室内交流。新华社记者 李然摄

中，“5G+智慧教育”发挥着作为数字技术底座、升级探索融合性场景应用和推动教育科技自立自强三大关键作用。

“5G的轻量化发展趋势提升了其作为数字教育技术底座的接受度。前述《方案》提出，将加速5G以泛在连接特性促进人工智能、大数据等各类数字技术融合创新，使5G在教育等多个领域成为发展新质生产力的重要一环。与此同时，我国轻量化5G已接近于规模商用，模组成本将降至百元以内。在普及度方面，截至目前，我国已建成开通5G基站超410万个，实现乡乡通，支持定制化网络，数据本地化和自主化等需求。”董莉莉表示。

从校园和区域等教育领域的需求方来看，董莉莉认为，各地各校的发展情况存在显著差异，无需“齐步走”。在4G足以应对的场景中，可以继续使用4G，或与5G并行使用，这都是切实可行的选择。教育部自2019年起遴选了18个智慧教育示范区，中

央网信办自2021年设立了19个教育特色型国家智能社会治理实验区。这些数字技术基础良好、场景需求丰富的区域，可以先行探索加快5G应用普及，赋能教育普惠。例如，一校多区共享课堂建设、多机构协同教研/科研、平安校园危险事件快速传输处置、常态化在线巡课、区域教育治理中的校情/舆情实时预警响应平台等，都是5G正在升级应用的场景。

从科技自立自强的角度来看，尽管我国信息科学领域综合实力位居世界前列，但该领域全球竞争激烈。5G作为承载我国自主知识产权的信息科学领域重要技术之一，应在贯彻实用性、易用性的基础上，持续加快研发和应用价值转化，保持领先态势。

教育领域基层教学管理人员专业背景多元，董莉莉建议，应加强复合型人才培养和动态驻点监测辅导，激发“5G+智慧教育”价值，并推动其规模化应用。

广东海洋大学参与“双百行动”助力县域经济高质量发展

高校所能对接县域所需

◎本报记者 裴宸纬 通讯员 梁缘

近日，广东海洋大学“校企产学研合作打造的对虾种业‘中国芯’——凡纳滨对虾‘兴海1号’”“湛江生蚝净化、生态冰温保活流通技术产业化”“马氏珠母贝种质创制与养殖关键技术”三项科技成果入选“湛江市十大科技成果转化优秀案例”。这是该校参与百县联百县助力“百县千镇万村高质量发展工程”行动（以下简称“双百行动”）以来取得的最新成绩。

2023年，为推动高校院所深度参与百县千镇万村高质量发展工程（以下简称“百千万工程”），促进城乡区域协调发展，广东省启动实施“双百行动”。“在此过程中，广东海洋大学发挥自身优势，在海水养殖、海洋牧场建设、特色农业产业发展等方面加强校地协同、提升服务效能，在助力广东县域经济高质量发展的同时，提升自身办学水平。”广东海洋大学党委书记杨洲说。

助力乡村振兴

“学校按照‘县域所需、海大所能’的原则，以有组织、有主题、有团队、有项目、有成果、有贡献‘六有’为抓手，采取党建共建结对帮扶模式，深入实施‘双百行动’，重点推动种业振兴、海洋牧场建设、特色农业及人才培养等。”杨洲说。

广东海洋大学培育的水产新品种“橙黄1号”，备受广东省湛江市雷州市水产养殖户的青睐。该品种是农业农村部2024年度审定通过的水产新品种，目前已在南方海域大规模推广。“这为当地渔民带来了实实在在的收益。”广东海洋大学教授、“橙黄1号”选育项目负责人刘志刚说，“新品种为贝类养殖带来了新的经济增长点，也为我国家海水养殖产业发展注入新动能。”

为盘活县域经济、助力乡村振兴，广东海洋大学近年来采取了多项措施。在科技赋能乡村产业振兴方面，学校精准对接对虾、生蚝等水产产业，以及徐闻菠萝、

覃斗芒果等优质农产品，助推特色农业产业品种培优、品质提升。同时，学校还组织大学生参加“走千村、访万户”活动，开展普法宣传、法律咨询等工作，并同步组建“百千万工程”突击队。

杨洲介绍，截至目前，学校已组织上百次产业调研，组建50支专家服务团队、27个农村科技特派员团队和68支大学生“百千万工程”突击队，参与34个揭榜挂帅项目。学校参与完成的“海水养殖鱼类精准营养技术体系构建及产业化应用”项目获国家科技进步奖二等奖。

促进产教融合

“学校有组织搭建服务体系，创新协作机制，强化产教融合，推动资源下沉，通过深度参与‘双百行动’，鼓励师生把论文写在祖国大地上。”杨洲说。

近日，广东海洋大学食品科技学院党委书记、学校“双百行动”驻雷州服务队队长伍彬带领科研团队先后走访了多家当地特色重点企业，建立产教融合实践教学

基地。“围绕地方产业和技术需求，我们组织科研专家团队，持续开展产业链各环节的个性化科技创新与服务，推动特色产业的科技进步和转型升级。”伍彬说，通过产学研合作，科研成果在田间地头开花结果，学生的实践能力有了明显提升。

这是广东海洋大学通过深度参与“双百行动”提升自身发展水平的一个案例。杨洲表示，自“双百行动”启动以来，学校实施“产业科技创新型青年教师能力提升”计划，开展一系列产业调研活动。学校还依托海水珍珠、鲍鱼、石斑鱼、对虾、火龙果等6个科技小院，开展农业技术研究，将实验室“搬”到田间地头。此外，学校围绕科技兴农、机械强农、增收富农，每年组织超过200支师生队伍奔赴一线参加社会实践，既丰富了学生的理论知识，又促进了研究成果在生产实践中的应用。

“学校将继续发挥优势，在海水养殖、海洋牧场建设、特色农业产业发展等方面，加强校地协同，提升服务效能，不断提升培育海洋新质生产力的能力和水平，为‘百千万工程’聚智赋能。”杨洲表示。

聊城大学：把城市发展难题变成学校科研课题

◎本报记者 王延斌 通讯员 陈升磊

日前，记者在聊城大学采访时了解到，聊城大学新能源汽车实验室最新研发的一款可实现四轮转向功能的全向线控底盘技术，一经推出立刻得到企业青睐。前不久，该技术在山东铭德机械有限公司完成转化。

据统计，聊城大学作为山东省科技成果转化综合试点单位，近三年来针对地方产业需求推出100多项科技成果，其中90%以上成果已实现转化。聊城大学党委书记关延平表示，高转化率得益于学校政策的灵活调整和体制机制的深入改革。

提升成果转化效率

近期，聊城大学农业与生物学院副教授邢柱东及其园艺植物种质资源创新与利用团队沉浸在喜悦之中——他们精心培育了14年的“聊大红蜜桃”黄肉毛桃产品上市并开始销售。这款产品为市场少见的红皮黄肉、离核、带有杏香味且耐储运的毛桃新品种，商品性强，经济价值高。同时，它也是聊城首个获得自主知识

产权并通过国家审定的果树新品种。填补区域产业空白，瞄准痛点找到破解之道，这是邢柱东及其团队的心得，也是聊城大学教授刘才龙及其团队屡获突破的经验。

人造金刚石是聊城近几年崛起的细分行业领域。针对培育大颗粒优质金刚石单晶存在的径向温差、温度不均等难题，刘才龙及其团队完成了“大腔体金刚石合成块关键技术及应用”的成果转化，并在中南钻石股份有限公司、黄河旋风股份有限公司等企业进行推广。

高校的成果转化和技术转移一直是个难题。但聊城大学却保持着较高的成果转化效率，原因之一在于该校打通了成果转化堵点。聊城大学在十年内三次修订科技成果转化政策，将成果转化项目组与学校收益分配比例从6:4提高到8.5:1.5。此外，该校成立科技成果转化中心，聘任了26名有经验的教师担任专员，为成果转化提供“保姆式”服务。2023年，聊城大学的科技成果转化合同达到了46项。

打通产业发展堵点

在聊城大学，从管理层到专家团队都

形成了一个共识：城市的发展难题就是大学的科研课题。

在聊城大学黑水虻种虫繁育和有机废弃物转化山东省工程研究中心，聊城大学教授李路胜精心培育了一群特别的虫子。它们的幼虫形似蚕蛹，成虫却与蜜蜂相似。“这些就是黑水虻。”李路胜表示，“我们率先构建了全人工环境繁育供卵技术体系，通过孵化、层叠式饲养，利用餐厨垃圾和动物粪便培养出黑水虻成虫，再将其加工成宠物饲料和高端鱼食。”

李路胜养殖这些虫子的初衷是解决当地产业发展的痛点。聊城作为畜牧业大市，生猪家禽等养殖体量居山东省前列，但同时产生了大量排泄物，而黑水虻正是解决这一问题关键所在。

此外，阿胶及驴产业也是聊城的优势产业。然而，产业发展却面临着驴冷冻复苏的精子活力低和受胎率低等难题。针对这些问题，聊城大学教授王长法及其团队研发出一套便捷高效冷冻精液授精技术体系，将毛驴的繁育效率提高了10倍以上。同时，他们研制的德州驴联合育种方案成功入选了农业农村部国家育种联合

攻关总体方案。前不久，聊城大学黄河学研究院获批山东省高校服务黄河重大国家战略项目。得益于聊城大学推动的跨学院、跨学科人才流动模式，该研究院汇聚了11个学院的人才和学科资源，为科研效率的提升提供有力支撑。

近年来，聊城大学着力改革，整合不同学院和研究院的学术资源，先后成立了化学与材料学部、生物医药与健康学部等五个学部，构建人才自主高效组合的学术生态。“此外，我们根据聊城市农业、铜铝产业、医药等领域需求，立项建设了畜牧业、生物与医药等12个‘强特色’学科，培育建设了智能制造、运河学等10个山东省内一流新兴交叉学科专业群。”聊城大学党委副书记、校长白成林说，他们主动对接聊城“制造业十大产业”，大力提高应用型专业占比，新增4个“四新”专业，设立了多个校企合作专业、应用型专业。

关延平表示，聊城大学顺应大科学时代的科研规律，不断优化有利于科研创新的生产环境，推进科研生产要素创新性配置，不断培育符合聊城定位的新质生产力。

教育传真

太原理工大学发布 全国首个采矿工程专业知识图谱

科技日报（记者韩荣）记者12月9日获悉，太原理工大学矿业工程学院日前举办采矿工程专业建设研讨与知识图谱发布会。

近年来，随着信息技术的飞速发展，特别是人工智能、大数据等新兴技术的广泛应用，高等教育正经历着前所未有的变革。在这一背景下，知识图谱作为连接知识、数据与智能的桥梁，对于提升教育质量、促进学科交叉融合、推动教育现代化具有重要意义。

太原理工大学教务部部长宋燕介绍，近年来，该校利用知识图谱技术，对创新创业课程内容进行了系统的梳理和优化，实现了课程内容的数字化、智能化和体系化，为学生提供了更加清晰、系统的学习路径。同时，该校还结合AI技术，开发个性化的学习方案，有效提升了学生的学习效果和创新力。

在采矿学等专业课程领域，太原理工大学积极探索知识图谱的建设和应用。通过引入智慧树等先进教育技术平台，学校构建了采矿学课程知识图谱，并结合工程实践案例，将零散的知识点串联起来，形成了“知识—问题—能力”的教学图谱。

太原理工大学矿业工程学院院长王开介绍，作为全国首个采矿工程专业知识图谱，该图谱不仅为师生提供了丰富的教学资源和学习工具，还为专业课程体系的优化与创新提供了技术支持。这标志着采矿工程专业开启数字化转型新篇章，也是太原理工大学向教育数字化转型迈出的坚实一步。

近年来，太原理工大学以学生为中心、以产出为导向，持续推进工程教育专业认证，现有26个专业通过认证（评估），位居全国前列。会议期间，多位专家学者围绕“知识图谱赋能专业建设”“专业建设课程创新实践”等议题进行探讨，围绕知识图谱的应用实践、智慧课程建设及机械设计基础课程的数字化建设等发表主旨演讲。

盐城师范学院药学院： 培养生物制药卓越工程师

◎本报记者 金凤

身穿白色实验服、手持离心管，将蛋白质样品和缓冲液一一添加到离心管中，再放到高速冷冻离心机中充分离心……近日，在盐城师范学院药学院（以下简称“盐师药学院”）蛋白质工程实验室，大三学生赵国露正和同学们用蛋白免疫印迹技术分离、鉴定蛋白质分子。

在盐师药学院，学生自低年级起就可以进入教师的课题组接触科研项目，培养科研兴趣、掌握科研方法。这种科教融汇模式只是该学院培养创新人才的方式之一。

“我们瞄准国家战略需求和江苏省生物医药产业的实际需求，构建了校企协同的‘产教融合、科教融汇、工学融通，共同规划、共同培养、共同评价’人才培养体系，优化学生知识结构，提升他们的工程实践能力和综合素养，培养新时代的生物医药卓越工程师。”盐师药学院院长赵志军表示。

加强课程体系建设

翻开盐师药学院生物制药专业本科生课程表，可以看到微生物学、细胞生物学、基因工程、细胞工程等兼具专业基础性与行业应用性的必修课程。该专业2022年入选国家级一流本科专业建设点，2023年被遴选为江苏省卓越工程师教育培养计划2.0专业。

“两年来，我们根据产业技术发展和行业发展趋势，对标职业岗位对学生知识、能力和素养的要求，重构产教融合课程体系，提高课程建设水平。”盐师药学院院长耿荣庆介绍，该院为生物制药专业设置了生物学、化学、药学、医学和工程学5大课程模块，其中工程模块着重强化培养学生的工程思维和工程实践能力。

除了加强生物制药专业基础课程和专业课程建设，学院还增设应用研究型课程。耿荣庆介绍，该院筛选整合企业的最新技术和先进工艺，增设“生物分离工程”“生物制药综合实验”等6门应用研究型选修课，将职业能力培养融入课程体系。2022年，盐师药学院与同宜医药（苏州）有限公司共同申报的“基因工程”课程入选江苏省产教融合型一流本科课程。

为了让学生将理论知识与产业发展相结合，盐师药学院的专任教师还与企业导师围绕区域特色和行业典型生产实际，协同编写出版了《基因工程制药技术实训教程》等5部校本教材。

在贴近产业前沿的同时，盐师药学院也鼓励教师吸纳对科研有兴趣的学生参与科研项目，指导本科生做科研，让他们通过科研触摸行业发展动态。

盐师药学院生物制药专业大四学生王永森，自进入该院生物制药系主任何奕宁课题组后，在导师指导下查阅文献、撰写项目报告，跟着学长学姐培养细胞、分析细胞。2022年底，他和其他同学组队参加全国大学生生命科学竞赛，并获得二等奖。

推动校企协同育人

最近，江苏浩欧博生物医药股份有限公司（以下简称“浩欧博”）的实验室内，又多了两张新面孔。他们是前来实习的盐师药学院大四学生。

浩欧博高级招聘经理戴泉斐介绍，自2018年与盐师药学院合作以来，每年都有应届毕业生前往该公司技术部、质量部实习。学生实习期间，该公司会委派中层管理人员或骨干工程师作为产业导师，指导学生做验证试验，并帮助其完成毕业论文。

耿荣庆介绍，生物制药专业的实践类课程学分比例已提高到30%以上，学生有1年时间在企业实习实训，参与解决企业的实际问题。实习实训期间，该校具有工程实践经验的导师会与企业人员联合指导学生。

“目前，学院已与浩欧博共建体外免疫诊断研发与生产实践基地，与江苏泰康生物医药有限公司共建基因工程药物研发与生产实践基地，与同宜医药（苏州）有限公司共建抗体药物研发与生产实践基地。”耿荣庆说，盐师药学院联合省内生物医药领域企业，已经建立了12家见习、实习、实训和创新创业教育基地。

联合生物医药企业，盐师药学院还成功获批“江苏省肿瘤靶向纳米诊疗材料工程研究中心”“江苏省高校优秀科技创新团队”“江苏省外国专家工作室”等高层次平台，为应用型人才培养提供支撑。

“当前，我国生物制药人才缺口依然较大，我们希望采用产学研合作模式培养人才，推动生物制药产业发展。”耿荣庆说。