

走进“田野里的科学课”——

用真实情境和问题激发科学兴趣

■本报见习记者 赵宇彤

“科学教育是培养创新人才、提高全民科学素质的基础性工作，也是挖掘人类智慧潜能、提升全球治理能力的关键基石。”近日，在南京举办的中国科学院学部第十届科学教育国际论坛上，中国科学院院士、中国科学院学部科普普及与教育工作委员会主任杨玉良如是说。

论坛聚焦“基础教育科学教材建设与科学教育发展”主题，近百位专家围绕科技专家参与科学教材建设作用、科学教材编写与出版等内容进行交流讨论。论坛期间，与会专家还实地考察了南京市八卦洲的科学教育情况。

兴趣是最好的老师

兴趣，是此次论坛中的高频词。

“科学教育的任务是传播科学知识、教授科学方法、弘扬科学精神、提高科学素养。”中国科学院院士袁亚湘提出，尽管教材、教师、科学家、学术组织、文化、国际交流与合作都发挥着重要作用，但最关键的还是“激发青少年的好奇心、想象力和探索欲”。

然而，当前很多所谓兴趣班，恰恰扼杀了学生对科学的兴趣。“有的人问我，孩子该不该上奥数班？我说，你想让孩子讨厌数学，就给他报奥数班。”袁亚湘说。

“早期教育要顺应孩子的天性。”中国科学院院士周忠和表示，科学传授的时间、顺序、方式方法要符合不同年龄学生的成长阶段特点。“博物学对小学科学教育至关重要。”

就在论坛期间，八卦洲别开生面的科学教育活动正如火如荼地开展。

“给你喜欢的百合做一张植物名片吧。”南京农业大学八卦洲百合基地内，十几名小学生认真写着“田野里的科学课”。“花朵是白紫的，花瓣长度大概7厘米，根茎柔软……”两名小学生俯身在名为“白天使”的百合花前，仔细观察它的

性状，不一会儿，一朵栩栩如生的百合花跃然纸上。

不远处的八卦洲中心小学，也有一群“小红帽”在田地里挥洒汗水。“这是我们自己种的土豆。”一名小学生从地里翻出巴掌大的土豆，兴奋地告诉记者，“我们每周都有一节课种土豆，从整地、播种到收获，都是我们自己完成的。”

八卦洲中心小学教师表示，这种“自然小课堂”能培养学生实践中发现问题并主动寻找解决问题的方法，潜移默化培养其对科学的兴趣。

“只有真实的情境和问题才能引发一系列真实的、灵活应用专业知识的探究行动。”周忠和指出，相较抽象的知识点，博物学传统所提供的关于生物、地质、天文等方面的实践活动与认知体验更能激发探索欲。

直面 AI 挑战

“科学教育与科技变革、产业发展息息相关。”论坛上，杨玉良表示，“在当前全球数字化浪潮的推动下，人工智能(AI)工具正在深刻重塑科学教育的生态与科学教材的内容。”

袁亚湘认为，AI 技术的快速发展在实现科学教育资源的人机共创、人机协同教学、智能赋能科学教育评价的同时，也带来了更多挑战，比如“教师的角色转变、学生的过度依赖和能力弱化、资源不均与技术鸿沟，以及伦理与隐私等问题”。

此外，层出不穷、难以辨别的真假



小学生在制作植物名片。 赵宇彤 / 摄

信息，也为科学教育蒙上一层阴影。

“信息流行病，这一新型社会性传播现象已经成为影响社会治理效率的重要因素。”八卦洲中心小学中心礼堂内，中国科学院院士高福从流行病学视角，通过“传染源、传播途径、易感人群”三方面剖析这一问题，并强调“科学教育正在社会治理中发挥越来越关键的作用，需要通过公众教育提高公众的信息鉴别与诊断能力，构建社会群体免疫的认知防护屏障”。

至于如何更好地迎接数字技术的冲击与挑战，陕西师范大学教授胡卫平从课程目标、课程内容、课程实施、课程评价四个方面提出了科学课程改革的方向。

胡卫平指出，课程目标应更关注科学态度与责任，更加突出适应生活和社会，更加重视科学思维与创新；课程内容应强调内容的综合性与课程设计的进阶性，注重融合工程教育与人文教育，关注渗透环境教育与可持续发展；课程实施应构建思维型探究和实践体系；课程评价要聚焦科学素养，突出创新素质，体现发展阶段、考虑个性差异等。

no-Lite 显微镜技术，系统记录了骨骼病理特征。

在对人骨进行统计后，研究人员发现，出土的人骨大多属于 14-35 岁的青壮年，显示出西周时期制陶工匠生命短暂。根据骨骼证据，30 例人骨中可鉴定出性别的有 20 例，其中男性仅 6 例，女性则多达 14 例，且死亡时普遍较年轻。

37 个个体的分析显示，这些工匠的生活环境和健康状况堪忧。根据病理学分析，大原村居民在健康方面面临诸多挑战。筛状眶和颅外多孔现象的高发，表明这些工匠可能罹患缺血性贫血。这不仅反映出当时卫生和健康的条件差，更是营养不足的直接体现。研究人员还发现，骨关节炎在这些工匠中尤为常见，尤其是在脊柱和关节部位，表明繁重的制陶工作给他们的身体带来了压力。

此外，陶工的工作环境也不理想，制陶作坊的环境污染严重、粉尘飞扬，无疑会影响工匠们的呼吸道健康，而长期的固定工作方式也导致了掌骨的特殊变形。

陈靛团队成员宋雨柯对此印象深刻。“在对材料进行分析时我们发现，对比其他职业，从事该职业的人的骨骼‘伤痕累累’，90%的人患有骨关节炎，大

职业给骨骼留下印记

在陕西工作多年的西北大学教授陈靛曾参与多个墓地的考古发掘，在人骨的人类学研究方面有丰富经验。“但在西周制陶遗址上对制陶工匠职业病进行系统研究还是第一次。”陈靛坦言，因为在考古过程中，仅从骨骼对某一个群体的职业进行认定非常困难。

2017 年，位于陕西西咸新区的丰京大原村的制陶遗址开始田野发掘，历时 7 年，出土了大量陶器、陶拍和陶坯等与制陶相关的遗物和生活遗迹，揭示出“工居合一”的聚落形态。

这种独特葬俗证实了墓主的制陶工匠身份，为后续体质人类学研究奠定了基础。

在此前的研究中，陈靛就对古人的职业感到好奇。在考古发掘现场，陈靛时常会陷入沉思：这些人之前从事什么职业，他的骨骼又会留下什么样的印记？

陈靛举例说，经常骑马的人，上肢和下肢的发育情况有区别；古代战士需要经常拉弓射箭，胳膊左右侧会有不对称的痕迹。

“陶工在晾晒或者制作陶器时，会用手将陶器固定住，长期做这一动作，手掌就会变得不一样，产生明显的弧度，也就是变形。”陈靛说，经常搬运重物，胸椎下段、腰椎上段会有损伤，这体现在椎体边缘上就是骨刺很明显，会出现施莫尔结节。

西周手工业者生存境遇的鲜活证据

研究团队结合肉眼观测与 Di-



陈靛正在观察骨骼情况。

多数人患有上颌窦炎。引发上颌窦炎的原因有很多种，但在制陶环境中，与大量废气废料排出以及恶劣的工作环境相关。”宋雨柯说。

此外，该研究还揭露了残酷的古代童工问题。陈靛团队发现数具未成年遗骸，其骨骼已显现长期劳损痕迹。“在为这些未成年人的早逝痛心时，我们关注了其被埋葬于灰坑窖址所反映的社会地位。”陈靛强调，这些发现为解读

古代「打工人」的职业病 骨骼都知道

■本报见习记者 李媛



陕西丰京大原村西周制陶遗址全貌。 西北大学供图

西周手工业者的生存境遇提供了鲜活证据。

历时两年的研究不仅还原了古代制陶技术细节，更构建起职业特性与健康风险的关联模型。“该研究既深化了对西周社会结构的认知，也为职业病研究提供了历史维度参照。”陈靛告诉《中国科学报》，团队后续将采用三维 CT 扫描设备等，对骨骼标本开展微痕分析，进一步探索古代工匠的故事。

“四不拒收”汪道文：12 年研究改写万千家庭“生死剧本”

■本报记者 廖洋 实习生 王冰笛

“血压归零！快上 ECMO(体外膜肺氧合)！”

2025 年元旦前夕，华中科技大学同济医学院附属同济医院中法新城院区，一位刚满 18 岁的女大学生被紧急送入抢救室，3 天前还以为是小感冒的她，此刻发生暴发性心肌炎合并心源性休克，命悬一线。

“准备穿刺！”华中科技大学同济医学院附属同济医院内科荣誉主任、心内科专家汪道文团队带着救治装备冲进抢救室，他双手稳如磐石，在监护仪的警报声中精准操作，装上 IABP(主动脉球囊反搏)，ECMO 和呼吸机运转，药物精准滴定……

62 天的坚守后，18 岁的年轻生命在春暖花开时迎来了新生。

“从医最大的成就，就是看着每一位病人笑着出院。”从农村的赤脚医生到围绕暴发性心肌炎攻关的临床科学家，汪道文始终记得年少时在暴雨夜，摸黑跑数里田间小路为老乡看病的初心——懂百姓之忧、体百姓之情，敬畏生命、守护生命。

月光下的奔跑 求学路上的“较真”

1957 年，汪道文出生在湖北省鄂州市一个依山傍水的小村庄。

他自小热爱学习，严于律己。一个夏夜，正读小学的汪道文突然想起作业忘交，二话不说冲出家门，月光下一路狂奔回校。这个执着的小身影被留校的老师看在眼里，画在了黑板报上，配文全校表扬；而板报则烙印到小男孩的心里。

对知识的敬畏与渴望，伴随着他从小学走向更广阔的天地。中学时，他成绩稳居年级前三。他喜欢探究，与老师探讨学术问题，设计载秧机等，展现出独特的思考与动手能力。

1977 年恢复高考后，汪道文参加了考试，并于 1978 年顺利入读湖北医学院，开启了人生新篇章。

大学期间，他如饥似渴地学习，还总结出一套行之有效的学习方法——“大书读小，小书读大”。他先将厚厚的教材提炼成笔记，再通过默写将笔记还原成“心中的教材”。

英语曾是他的短板，他便积极向同学取经。每晚宿舍熄灯后，昏黄的路灯下，总有一个读单词、背英语的瘦长身影。

1981 年秋，汪道文前往湖北省蒲圻县人民医院实习。一年间，他出色完成了临床工作，还运用所学内科知识，抢救了病危的脑外伤病人，获赠锦旗。

业余时间，汪道文坚持阅读中英文期刊，翻译了厚厚的英文版《消化病学》，还针对流行性出血热、妊娠高血压等疾病，手写了上万字的诊疗方法。

最终，他以 40 门课程平均 92.5 分的优异成绩

绩毕业，荣获“新长征红旗手”特别荣誉称号。

1985 年，留校工作两年半的汪道文深感还需“充电”，遂考入同济医科大学读研。当研读《内科学》教材时，汪道文发现“甲状腺功能减退”的诊断标准存在缺陷，可能导致误诊。他大胆向教材编委陆再英提出修改建议。后来，第六版教材更正内容，补充完善了相关指标。

“医学容不得半点马虎，要学会和适应终身学习。”这种严谨治学、坚持学习的态度，成为汪道文行医生涯的鲜明注脚。

“非常规战术”改写“生死剧本”

多年来，汪道文一直有随身携带叩诊锤为患者做神经性检查的习惯，这是他的一门跨学科“小妙招”。作为医生，不断总结诊疗方法是他的私人“法门”。

今年五一假期门诊，他接诊了一位特殊的患者。一位 30 多岁的女士被反复晕厥困扰了 15 年，室性心动过速与心室颤动同时发生在她身上，辗转 10 余家医院均被诊断为癫痫却治疗无效。

“晕倒前有没有心慌？上次晕倒前有没有发生什么？她是怎么去世的……”汪道文耐心地询问病人情况。

“诊断疾病的奥秘是掌握第一手资料。”汪道文对《中国科学报》说，“首先是详细的病史，要‘问病史’，而不是病人‘说病史’。病史是拼图，医生必须主动挖掘，患者说不出的，才是关键。”汪道文这种抽丝剥茧的问诊艺术，让他一次次在迷雾中找到真相。

最终，家族猝死史结合 QT 间期延长和 T 波异常等发现，让汪道文锁定了“长 QT 综合征”。

“这是遗传病，控制好症状出院并不是结束。这个病症与基因突变有关，通过基因诊断明确病因，解决后代遗传问题、预防猝死，是我们要做的。”汪道文表示。

对各种突发挑战，汪道文早习以为常。上世纪 90 年代的一天，凌晨 1 点，心电图监护仪的警报声刺破寂静，一位肺水肿患者的'心跳'飙至 240 次/分钟，传统治疗宣告无效，病人陷入生死存亡的关键时刻。

“用心得安，现在！”汪道文斩钉截铁地说。“可这是教材上的心衰禁忌药……”同事话音未落，汪道文已拨通电话：“陆教授，如果能把心率降下来，病人还有一线生机……请求使用心得安……”

汪道文的决策背后，是一套精密计算：患者心率失控源于 β 受体过度激活，而非心本身衰竭。他盯守在病人身边，手工调控滴速至每分钟 15 滴，坚持了 30 多分钟后，患者心率终于降到 120 次/分钟。奇迹发生了，病人生命体征恢复正常。

这是一场教科书外的“医学突围战”。“为了病人的生命，关键时刻医生一定要能担起风险，



汪道文(前排右一)带领团队义诊。受访者供图

而前提是对知识和技能的深刻掌握、活学活用。”他说。

汪道文将治疗方案编成顺口溜，让诊疗要点更好记。比如抢救急性左心衰的口诀是“原诱体位加吸氧，吗啡镇静强心上，茶碱利尿又扩管，束肢激素后分瓣”。28 个字的顺口溜，如今已成为学生们口口相传的“宝典”。

在担任大内科主任期间，汪道文组织所有医生，花了半年时间，每周集中学习一次诊疗指南，巩固提升医术水平。

追溯汪道文的从医之路，1974 年那个 17 岁的赤脚医生的身影格外清晰。

他背着药箱走遍共有 2900 人的 14 个自然村，并要求自己每 48 小时就要完成一次“健康巡检”。在缺医少药的年代，他自学医书，帮助了无数村民。公社“十面红旗”的荣誉背后，是老乡们用口碑颁发的“最朴素的医学学位”。

这段经历磨炼了汪道文敏锐的临床直觉，培养了他知行合一的临床思维，更孕育了他“无米之炊也要救命”的创造力。

汪道文时刻提醒自己：为了病人，医术要精，诊疗要准。

铁律：“三条准则”和四类病人永不拒收

笔记本上，汪道文工整抄录着明代医家袁一中的箴言：“学不贯今古，识不通天人，才不近仙，心不近佛者，宁耕织布取衣食耳，断不可作医以误世！”这页被摩挲得发皱的纸片，恰是他行医的精神锚点。

“在我们科室，总结为‘三条准则’，一是让病人的病痛止步于此；二是对 99% 的病人要诊断清楚，剩下不清楚的 1% 要随访；三是让疑难、

复杂、危重的病人得到最好、最合适但一定不是最贵的治疗。”汪道文说。

这些看似简单的准则背后，藏着一段段刻骨铭心的往事。

寒夜，一位体克危重的 27 岁农村病人被送来，家属颤抖的手里攥着 3 万元，这是他能拿出的全部，当追加费用时，病人无助了。“这是 3 个孩子的妈妈，无条件先救人！”作为主任，汪道文当场表态。经过两周的紧急救治，病人带着笑容痊愈出院了。算算账，科室全程倒贴了近 3 万元，但大家心中装的都是救人的喜悦。科室前主任马业新赞叹道：“救人一命，胜造七级浮屠。”

在汪道文看来，医生要不忘初心、敢医敢言。一位老年心肌梗死患者因病情严重转诊来院，当时病房已满，不得不建议其转院。听闻此事的汪道文高声强调：“没有地方就把病床放在我办公室门口！”

这句掷地有声的承诺，后来演化成“四不拒收”：心肌梗死、心梗、主动脉夹层和肺栓塞患者，永不拒收！

这种担当在 2013 年胸痛中心筹建期间展现得淋漓尽致。面对种种困难，汪道文坚持不懈，积极推动，以提高对高危胸痛的甄别和诊疗能力，及时挽救更多生命。最终，2015 年，胸痛中心顺利挂牌。

2020 年初，新冠疫情暴发，身处风暴眼武汉，汪道文冲锋在抗疫一线，他提出尽早介入、及时治疗，必要时给予 ECMO 等生命支持装置，可以为患者生存争取更多机会。他与援鄂医疗队并肩作战，探索出多专科临床支持救治危重症患者的模式。

当年那个蹒跚过泥泞田埂的年轻人，如今还保持着两个特殊习惯：门诊永远保留 10% 的基层转诊号源；查房时必带听诊器和叩诊锤，“这是当年赤脚医生的家当”。

“医者仁心，是在每一次选择时，选更难但更对的那条路。”这是他在毕业典礼上对学生们的赠言，恰似胸痛中心那彻夜未熄的灯光，是不熄灭的生命之光。

临床科学家：从 52.3% 到 3.7% 的“生命奇迹”

晨光尚未穿透内科楼的玻璃幕墙，68 岁的汪道文已伏案两小时。电脑屏幕荧光映照桌角，《暴发性心肌炎诊断与治疗》和《暴发性心肌炎(英文版)》——这是由施普林格出版的国际首部该领域专著，书页边缘密密麻麻的手写批注，见证了汪道文投身临床科研的思维火花，也记录了他历经 10 余年创造的“生命奇迹”。

1995 年，汪道文远赴美国田纳西大学从事博士后研究。他跟着导师接受了基础训练，并参与花生四烯酸代谢研究。1998 年回国后，面对

国内薄弱的研究状况，汪道文尝试“引进来”策略——邀请导师专家来华交流，却屡遭拒绝。这坚定了他自主突破的决心。

通过持续攻关，他开创了我国花生四烯酸代谢研究，发表了多篇高被引综述，被美国国家科学院院士 Hammock 和德国科学院院士、法兰克福心脏病中心主任 Fleming 等广泛引用和高度评价，开辟了内源性心血管保护因子治疗心衰的新方向。

2013 年，一个年轻患者的猝死让汪道文留意到暴发性心肌炎这个“心脏杀手”。通过学习文献，他了解到，在美国，该病致死率高达 50% 以上，中国更甚，且患者平均年龄比欧美年轻 15 岁。他决心向这块国际公认的“硬骨头”发起攻关。

2014 年冬夜，汪道文组织团队召开了一次闭门会议。面对缺乏国际指南的困境，汪道文在黑板上画出科研路径：通过 217 例活体标本建立“固有免疫过度激活”理论；他首创“以生命支持为依托的综合救治方案”，完全跳出西方“通过强心、药物升血压，尤其是使用细胞毒药物”的免疫抑制治疗，形成了在机械循环支持基础上积极的免疫调节治疗。

2017 年，在葛均波、韩雅玲、惠汝太等众多专家的支持和指导下，他牵头制定了《成人暴发性心肌炎诊断与治疗中国专家共识》。

2021 年，汪道文主编的《暴发性心肌炎诊断与治疗》学术专著正式出版，为全球该领域的研究与治疗提供了重要参考。

他积极在全国举办暴发性心肌炎诊疗学习班，至今已举办 42 期，全国讲座超过 200 场次，培训超 4 万名医生。

汪道文的诊疗方法使暴发性心肌炎的死亡率从 52.3% 降至 3.7%。该治疗效果折服了欧洲、美国等多位国际心血管知名专家，使他们认可了“中国方案”，并多次邀请汪道文赴当地开展交流培训。

12 年间，这位在临床医生转型的临床科学家，用一场惊心动魄的科研突围，改变了全球认知和救治的临床实践。

而这并非汪道文心中的终点。他说：“我职业生涯的愿望是让心肌梗死可治，让暴发性心肌炎‘低头’。”

每天清晨，汪道文仍保持着查房习惯，白大褂口袋里还装着最新实验数据。“10% 要成为医学科学家，90% 要成为懂科研的临床专家。”他的“临床-实验室”双线人才培养模式，催生了团队 27 项发明专利和《循环》等高水平杂志论文 300 余篇，更培养出多名国家级杰出人才。

此刻，窗外朝阳升起，汪道文看向一份会诊申请：一位 14 岁暴发性心肌炎患儿基因检测显示未知突变。他轻轻写下“建议组建跨学科攻关组”。晨光中，墙上的“医乃仁术”4 个大字仿佛散发着光芒——恰似这位临床科学家的科研人生：永远以临床痛点为坐标，用科学之光刺破医学迷雾。