

数学为何就业综合竞争力达“五颗星”

■本报记者 韩扬眉

近日,17岁中专女生姜萍冲进阿里全球数学竞赛决赛,并荣获全球第12名。这一消息不仅在网络上引发广泛热议,也让数学学科发展的话题再次走进公共视野。日前,恰逢高考放榜、志愿填报的关键时刻,不少学生和家长们好奇:数学专业究竟学什么?只有高智商才能学数学吗?学好数学可以在哪些行业和领域中发挥作用?

6月16日,中国科学报社和微博联合发起直播活动,特邀北京师范大学数学科学学院教授曹一鸣,坐拥800万粉丝的山东财经大学副教授宋浩,清华大学理学博士、中国人民大学附属中学高级教师和渊,以及中国科学院数学与系统科学研究院数学研究所博士生衣相璇做客直播间。

他们一致认为,学数学并不需要天赋,而学好数学需要,但与天赋相比,兴趣与坚持更重要。在人工智能(AI)时代,人人都应学一些数学,它能帮助我们更好地思考和创新,并在就业综合竞争中实力大增。

人人都应学数学

《中国科学报》:您眼中的数学专业是什么样的?是只有高智商才能学数学吗?

宋浩:数学是非常热门的专业。尤其是在我的母校山东大学,近5年的高考志愿填报中,数学专业超过计算机和金融,排名第一。

在中学,我们印象中的数学就是“刷题”,而在大学,数学专业就是上各种各样的专业课,不再是大量“刷题”。比如,最近我主编了

《高等数学精选750题》一书,以高数为例,如果学生能掌握这经典的750道题,对于大学数学学习就足够了。

关于学数学需要多高的智商,我认为可以分两种,一种是真正从事数学研究的科研人员,可能需要一定的高智商;另一种是以数学为工具,或是像我这样从事大学数学教学工作的人,了解基本原理、基本计算等就足够了,并不需要太高的智商。比如我作为大学老师,最重要的任务是把课程打磨好,消除或减少学生对数学的恐惧。

曹一鸣:我很认同,学数学其实不需要天赋和高智商,但是学好数学需要一定的天赋。这是一个“程度”问题。首先,人人都应学数学,因为它对各行各业都有用。我们可以看到,许多学科最顶尖的科学家都有非常扎实的数学基础。当然,能够学好数学的人,未来可能会成为数学家,但并非所有人都会走这条路。

《中国科学报》:数学给很多人的印象是晦涩、枯燥,让人感到害怕,这是否是大家不喜欢数学的原因?

曹一鸣:学生不喜欢数学有多方面原因,这是其中一方面,每个人都喜欢好玩有趣的东西。要让大家都喜欢数学,就得让数学好玩有趣。对于这个“转变”,我认为数学老师起到很关键的作用。

《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确提出“人人获得良好的数学教育,不同的人

在数学上得到不同的发展”。这给教师培养提出了更高要求,他们要把数学中抽象、枯燥以及不是一下能看清楚的部分直观化、生活

化,让学生觉得数学真的很好玩,慢慢地使得数学学习与数学学习形成良性循环,这样才会培养越来越多数学基础扎实的人才。未来,无论他们从事数学研究,还是其它行业,可能都会做得更好。我想,这也是国家特别重视基础学科拔尖创新人才培养的一个重要原因。

宋浩:的确,不少同学翻开一本数学书后,看到满页的数学公式就“崩溃”了。作为老师,我们的任务是把学生领进门,那就要把复杂的数学简单化,把数学难题生活情景化。在我看来,学生学一门学科,老师可能是很重要的引路人。有的同学可能因为被数学老师训了一顿,自此就再也不想学数学了。

另外,大家不用对数学产生恐慌。数学博士常被放在“另类”的位置,其实我们是跟大家一样的正常人。目前国内涌现出诸多数学科普书籍、视频等学习资料,这种良性循环带来的推动,一定会越来越好。

数学是一切科学的基础

《中国科学报》:最近我们关注到,和渊老师的著作《AI时代,学什么,怎么学》新鲜出炉,谈到“被AI替代的可能性”的专业时,数学、物理等基础专业最低,就业综合竞争力五颗星,这可能是家长和学生最为关注的。请您具体为我们分享一下,数学究竟是如何在其它专业领域发挥作用的?

和渊:数学是一切科学的基础。我是生物学出身,结构生物学所借助的重要工具冷冻电镜的诞生就离不开数学。再比如,“人工智

能之父”图灵本身就是数学家,他发明“图灵机”也是受数学的启发。

我目前是高中老师,带毕业班时给学生的建议是,如果你能报数学,就先报数学,因为数学是最底层的学科,未来跨学科可以到任何一个专业。我甚至认为用数学能够理解一切。掌握数学,我们看待世界、理解世界的方式也会改变。在任何行业,你会从工具使用者成为工具开发者,从而产生更多创新。

我鼓励每个人都掌握一些数学思维,包括逻辑推理能力、抽象化能力、空间想象能力、模式识别能力等。建议从阅读数学知识读物“入门”,随后可以上在线公开课、玩数学游戏等。

《中国科学报》:老师们都提到数学也会很“好玩”,作为在读博士生,您在学习数学或研究数学过程中有哪些乐趣?

衣相璇:最初选择数学,是因为我觉得数学学科一方面本身非常严谨,它建立在缜密的逻辑推理上,发现自然规律和社会中的潜藏规律。另一方面它很优雅,我们在利用逻辑推理发现规律的同时,还需要用优美、简洁的语言描述,呈现其内涵和本质。这就是数学好玩的地方,比如牛顿的万有引力定律,用非常简单的公式就把自然界中非常宏大的规律描述出来。

另外主要的乐趣来源于,发现一个问题,在一番努力后解决它的时候,这应该是一个最有成就感、最快乐的事。这种快乐可以抵消解决过程中的苦闷。我觉得,想要学数学的同学们不要害怕,因为困难都是暂时的。

按图索技

机器人涉险 “嗅出”有害气体

本报(记者朱汉斌)近日,暨南大学环境与气候学院副研究员胡斌及其合作团队开发一种仿生四足机器人质谱分析系统(Robot-MS)。研究人员通过远程遥控机器人进入危化环境并控制机械臂采样阵列,实现对多个目标区域的痕量有毒有害挥发性有机化合物的快速采集,再通过便携式气相色谱质谱现场快速分离分析,实现快速定性定量测定复杂环境中的危化污染物。相关研究成果发表于《分析化学》。

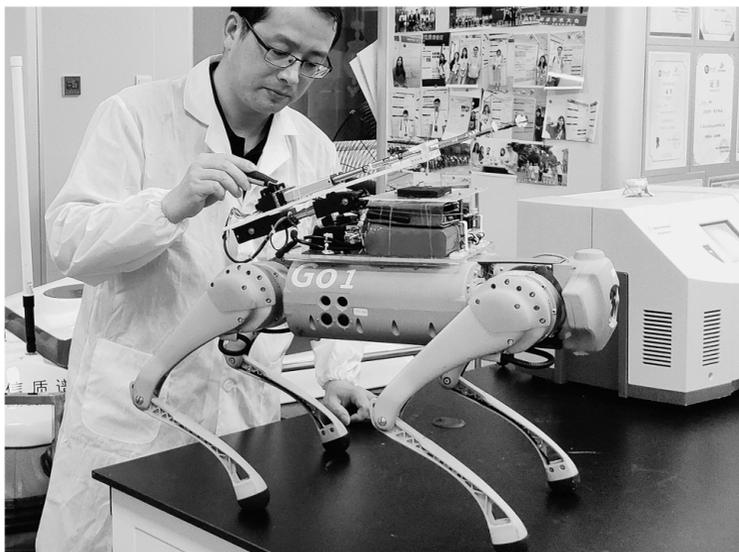
要想及时掌握环境空气污染重大风险源的状况及分布情况,现场采样与精准分析至关重要。然而,现有的分析装置在面临现场复杂的环境时,其分析检测能力、安全性、便携性和通用性都面临挑战。

该研究系统考察了Robot-MS系统的分析性能、环境适用性和现场分析能力,验证了在楼梯、不规则地面、草地、狭小空

间等场景下的机器人采样,并展示了在人员不宜进入的化学品泄漏、烟雾、燃烧场景中,以及模拟化学战剂等有毒有害和易燃易爆危化环境下,机器人的采样与质谱分析能力。

记者获悉,美国化学会新闻周刊对该研究进行了报道,并引述了胡斌团队在无人质谱与无人船质谱方面的研究进展。这些工作是该团队在智能机器人质谱研究系列中的阶段性进展。该系列工作旨在开发新型智能机器人质谱分析系统,在智能、安全、便捷、精准等多个维度上发展新方法,解决常规方法不能进入化学危害、生物危害、放射性等极端环境分析难题,全面提升现场监测能力。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/acs.analchem.4c01555>



仿生四足机器人。

刘旋/摄

廿余载科研长跑：“亮剑”世界难题小麦赤霉病

■本报记者 李晨 通讯员 许天颖

风吹麦浪,金穗飘香。南京农业大学有一个团队,为了解决小麦“癌症”赤霉病这一世界性难题,围绕抗赤霉病育种中“选什么基因、用什么亲本、怎么选”的瓶颈问题持续攻关二十余载。

团队负责人、南京农业大学教授马正强告诉《中国科学报》,该团队已经鉴定出18个抵抗小麦“癌症”的遗传位点,建立了高效的抗赤霉病分子育种技术体系,创造出上百个抗赤霉病、综合性状优异、适应不同生产区的新种质,并以此为基础成功选育出高产抗赤霉病新品种。他们还将基础研究与应用研究相结合,成为“顶天立地”的农业科研样本。

向小麦领域世界性难题发起挑战

“小麦赤霉太可怕,四个麦穗能烂仨。”小麦赤霉病是由多种镰刀菌真菌引起的小麦病害,防治困难、极具毁灭性,不仅会造成严重减产,还影响小麦籽粒品质和食品安全。

马正强说,长期以来,缺乏抗病基因和易用的育种种质,表型选择难、准确性差,导致小麦高产抗赤霉病育种技术难以突破。

1998年,从美国留学回国的马正强意识到,基因组学将在复杂性状遗传解析中发挥关键作用。于是他选定了小麦赤霉病抗性这个极其重要的复杂育种性状,以抗病遗传基础解析、抗病基因挖掘、优异种质创新和育种利用为团队的主攻方向。

南京农业大学所处的长江中下游麦区一直是小麦赤霉病重发区,长期的高压环

境孕育了一批以江苏溧阳“望水白”为代表的高抗赤霉病地方品种,它和“苏麦三号”是目前为止世界上最好的抗赤霉病种质。

然而,几乎所有赤霉病抗源都存在育种中难以利用的问题。以望水白为例,虽然抗性好,但产量低,极易倒伏,哪怕微风吹过都会东倒西歪。他们要做的,就是挖掘出望水白中有用的基因,摒弃不良的“累赘”。

抗赤霉病与高产、优质等其它育种目标往往难以兼顾,抗性鉴定条件苛刻,表型选择效率低等问题难倒了不少同行。团队骨干、南京农业大学教授贾海燕介绍,要想成功利用这些抗源,必须明确其抗性受多少基因控制、基因所在的位置,以及效应、抗病的机制是什么,抗病基因是否影响其它育种目标性状等。

普通小麦是部分同源六倍体,其基因组相较于其它作物要复杂得多。本世纪初,小麦基因组学研究还处于“婴儿期”。在2018年普通小麦基因组草图完成以前,“对赤霉病抗性这类复杂性状的研究,必须克服小麦基因组大、重复序列占比高、多态率低等一系列困难,还必须对作图群体进行多年、多点的抗性鉴定,以获取准确的表型数据”。贾海燕说,在此基础上,还需要进行抗病位点的精确定位、效应分析评价、基因克隆,建立分子育种技术体系等。

抗性鉴定实验:麦田里的“绣花功夫”

在抗病基因挖掘中,抗性鉴定准确与否,直接决定了研究的成败。考虑到赤霉病抗性的易感或高感赤霉病小麦品种中,使小麦抗赤霉病扩展的能力提高76%以上。

会直接影响鉴定的准确性,仅仅依靠个别植株的结果无法说明问题。

“对赤霉病抗性这个性状,必须通过大规模、重复的接种鉴定才能获得可信的数据。”团队骨干、南京农业大学教授李国强介绍,在田间鉴定时,如果碰上小麦扬花期雨水少或气温偏低,当年的努力可能就白费了。

接种鉴定通常是从每年3月底持续到5月底。针对不同的抗性类型还需采用不同的接种方法。接种一定时间后,科研人员需要调查每个接种穗子的病节长度、病小穗数,或一定面积的病穗数。

记者来到一块约2000平方米的鉴定圃大棚,映入眼帘的是小麦植株上挂着的几十万个五颜六色的吊牌,不同的吊牌颜色和形状记录着不同的接种时间。这样的鉴定工作犹如大海捞针。

“我们多流汗,育种家就会少流汗;我们的结果越准确,育种家用起来就越顺手,效率才会高。”马正强常说的这句话,体现了团队一直以来向应用做研究的初心。经过20多年的科研跋涉,团队克隆了小麦中目前已知最重要的抗赤霉病基因Fhb1,该基因具有最强的抗扩展效应,还可降低籽粒中真菌毒素的积累。2018年,该基因及其应用获得中国和美国发明专利授权。2019年,部分研究成果发表于《自然-遗传学》。这对小麦抗赤霉病研究而言,是质的飞跃。

随后,他们采用分子育种策略将Fhb1导入来自江苏、山东、河南、四川等小麦主产区的易感或高感赤霉病小麦品种中,使小麦抗赤霉病扩展的能力提高76%以上。

该基因不仅可以提高小麦对赤霉病的抗性,在玉米等其它作物中也可能提高其抗镰刀菌病害的能力。

科研终极目标是服务农业生产

刚刚过去的5月,近200位专家学者来到位于南京溧水的小麦抗赤霉病基因挖掘与种质创新试验基地,参加全国小麦抗赤霉病育种工作推进会议。现场展示的材料不仅包括大量抗赤霉病育种新材料,还有已通过审定或正在进行的区试或预试的新品系。

专家驻足在“南农999”等一系列用分子育种技术育成的抗赤霉病品种和种质前,对其田间抗性表现赞不绝口。中国工程院院士、山东省农业科学院研究员赵振东说:“该团队在抗赤霉病小麦育种方面已走在世界前列。”中国工程院院士、河南省农业科学院研究员许为钢表示:“该团队在抗赤霉病的理论和育种实践上是双丰收,田间展示的材料在黄淮海区种植,不用担心赤霉病抗性。”中国工程院院士、中国农业大学校长孙其信也高度评价了多基因聚合的分子育种策略在小麦抗赤霉病育种中的价值。

该团队已创造了三代抗赤霉病种质和育种材料。他们创制的NMAS022等核心抗赤霉病种质先后两次免费发放给全国60多家育种单位,为小麦抗赤霉病育种提供了好用的亲本。这也成为该团队从基础研究到生产应用的重要节点,迈出了从种质创新到品种选育、从创新链到产业链的关键一步。

集装箱

第二届松山湖数学论坛举行

本报(记者朱汉斌)近日,由大湾区大学(筹)与松山湖管委会联合主办的第二届松山湖数学论坛在位于东莞的松山湖科学城举行。广东省动力系统与神经系统交叉研究重点实验室同步揭牌。

本次论坛主题为“数学赋能,健康同行”,多位院士及上百位数学及医学领域专家学者、企业代表,围绕数学在生命健康领域的应用、最新研究成果及未来发展趋势等议题展开探讨。

“松山湖数学论坛的初衷就是希望数学学科能够进一步聚焦‘数学+’的发展模式,推动数学与其他学科深度融合。”中国科学院院士、大湾区大学(筹)校长田刚表示。

东莞作为全球制造业城市,对科技创新孜孜以求。据东莞市委副书记、市长吕成蹊介绍,东莞布局有大学科学装置,中国散裂中子源二期已开工建设,先进阿秒激光可行性研究报告已获批,今年将开工建设;香港城市大学(东莞)正在招生,9月迎来开学季,大湾区大学也在紧锣密鼓的筹建之中。

“数学在数字化时代扮演着至关重要的角色,能在科技发展和国民经济中起到原创性的推动作用。”中国科学院院士、广州南方学院院长汤涛指出,今天的人工智能和5G等高科技的飞速发展,都离不开数学。“希望通过此次论坛,产生更多让我们‘看得见、摸得着’的东西,进一步探讨数学在医学、人工智能等领域的落地应用。”

首个渔业大模型范蠡大模型 1.0 发布

本报(记者温才妃 通讯员刘铮)近日,国内首个渔业大模型范蠡大模型1.0在京发布。该模型不仅能实现丰富的渔业养殖知识生成,还能对水、饵、病、管等多方面多元化进行预测、分析和决策,为渔业养殖工人、管理经营者和政府决策部门提供更精准且全面的人工智能支持。

范蠡大模型1.0由国家数字渔业创新中心主任、中国农业大学信息与电气工程学院教授李道亮团队联合中国联通、中国电信、中国移动3家运营商,以及全国主要水产院校和科研机构共同研发,以27种鱼虾蟹贝主养品种水产文本语料为主,辅以文本、图像、视频音频等多模态数据,形成大规模渔业专业知识语料库,实现渔业多模态数据采集、清洗、萃取和整合等。

据李道亮介绍,范蠡大模型1.0分为请问我、请听我、请看我、请决策4个模块,分别代表文本、语音、视频、物联网决策四大场景,用户可以查询渔业的不同应用。准确监测和评估鱼类健康状况和体重异常耗时费力,还可能对鱼类造成伤害,针对这一问题,国家数字渔业创新中心开发了基于计算机视觉技术的鱼类体重估计模型,通过摄像头实时捕捉水下鱼类图像,并采用优化构建的深度神经网络算法,自动完成图像中鱼类目标的检测和定位,通过提取形状、颜色、纹理等多维度特征,以非接触方式实现对鱼类体重的实时、准确估算,同步完成生长与健康状态监测,显著提升了测量效率,并减少了对鱼类的干扰。

“科普甘肃”App 上线

本报(记者叶满山)6月17日,“科普甘肃”App上线发布仪式在甘肃兰州举行。标志着这一网上科普宣传服务平台正式面向甘肃科技工作者、科普工作者和社会公众开放使用。发布仪式上,“科普甘肃”App研发工程师详细介绍了App的功能、特点和科普创作体系建设情况。

甘肃省科学技术协会(以下简称甘肃省科协)党组书记、第一副主席包俊豪表示,“科普甘肃”App的上线运行,不仅是科协借助信息化技术手段对科普传播方式的改进,更是科普理念和行为方式的转变。

据悉,今年以来,甘肃省科协针对甘肃省科普资源分散、科普形式单一、网上科普能力较弱的实际,积极谋划实施以科技资源科普化、科普宣传信息化、科普供给多元化为主要内容的“科普三化”工程,着力打造网上科普宣传服务阵地。“科普甘肃”App是实施“科普三化”工程的支撑平台,也是提供网上科普宣传服务的主要窗口。

第18届北京发明创新大赛落幕

本报(记者沈春蕾)近日,为期数月的第18届北京发明创新大赛落下帷幕。据悉,本届大赛报名项目2158项,评选出获奖项目503项,其中特等奖1项、金奖29项、银奖60项、铜奖140项、优秀奖273项。

在诸多参赛项目中,清华大学、中国航空制造技术研究院、成都飞机工业(集团)有限责任公司、北京星航机电装备有限公司联合报名的参赛项目“新型飞机部件高精度智能装配技术及应用”获大赛唯一的特等奖;北京市燃气集团有限责任公司第二分公司的参赛项目“在役燃气管道管体损伤的内检测关键技术及应用研究”等29项参赛项目获得金奖。

在本届大赛上,中国发明协会、北京市妇女联合会、中关村互联网教育创新中心等13家单位设立了专项奖,奖励独具特色的发明创新成果47项,从不同角度引导社会创新,也使得大赛的奖项更加丰富多彩。

居家便携式尿失禁监测设备亮相

本报(记者朱汉斌 通讯员刘文琴)6月15日,在第八届功能泌尿学术年会暨吴阶平医学基金会泌尿外科青年医师专家委员会成立大会上,一款居家便携式尿失禁监测设备亮相。该设备可通过智能化诊断、疾病预警以及数字疗法、远程智能评估疾病进展,适合尿失禁老年患者的居家监测。

尿失禁是功能泌尿最常见的疾病之一,也被称为“社交癌”,是困扰老年人的主要健康问题之一。记者获悉,由中山大学孙逸仙纪念医院教授黄海、黄浩团队联合中国人民解放军总医院、中国康复研究中心、上海交通大学医学院附属仁济医院、四川大学华西医院等单位,开展了“十四五”国家重点研发计划“老年尿失禁干预技术及产品综合示范应用研究项目”,探索适合国人的尿失禁全程诊疗体系,研发了居家便携式尿失禁监测设备。

依托该项目,专家团队研发了具有自主知识产权的穴位及经神经电刺激器、盆底电刺激器等尿失禁无创治疗设备,开发了国产悬吊带植入术、国产骶神经刺激器植入术等手术技术,创建了适合国人的尿失禁全程诊疗体系。