

# 浙派大先生

# 沈括

# 穷究万物,汇于梦溪

生活在900多年前的杭州人沈括,至今还被生活在这片土地上的人们铭记。每年清明,杭州市余杭区良渚沈括小学的师生们都会赶往位于杭州城西良渚街道安溪村的沈括墓前献上鲜花。在浙江工业大学朝晖校区,还有一幢以沈括的字“存中”命名的存中楼。

沈括的特别之处,不仅仅在于他的诸多发现、论述超越前人,甚至领先于当代,更在于他始终不渝对世间万象格物致知、洞悉源流的探索精神,以及他重视调查、求真务实的治学态度。沈括一生博览广识、勤奋好学,注重“专心致意毕力于其事”,很多思考和研究也与其生活轨迹、仕途生涯紧密相关。要了解这位中国古代科技先驱,就需要走近他的一生——

## 宦海沉浮,文武兼修

沈括的生卒年在史学界有4种说法,本文取学者张蔚麟考证、胡道静订正的生于1031年、卒于1095年之说。沈括降生在一个官宦之家。他的出生,对当时已经60多岁的父亲沈周来说,可谓“老来得子,喜出望外”。沈括的母亲许氏精通文理,是苏州官宦家庭的大家闺秀。早期沈括也由母亲亲自教育。开明的母亲没有急于催促沈括考取科举,光耀门楣,而是给予他更多的自由空间。

公元1054年,20岁出头的沈括为父亲服丧期满后,承袭父荫来到了今天的江苏省昆阳县,担任主簿一职。这也是《宋史》对沈括生平介绍的开始。主簿算是低级官吏,相当于县令的秘书。这份苦差事,沈括自己曾感叹,“仕之最贱且劳,无若为主簿”。话虽如此,沈括还

是兢兢业业做了不少事。当地的冰水,由于泥沙淤积,常给周围居民带来水灾之祸。前任知县在治理冰水上处置不当引发民乱,被赶下台。沈括临危受命,担任代理知县。他仔细了解了民众不满的原因,然后该换人的换人,该抓紧的抓紧,用最少工期完成了疏浚冰水的任务,让当地“得上田七千顷”。此后,沈括辗转今天的江苏省东海县、安徽省宁国市、河南省周口市淮阳区,担任知县。

或许是沈括感知到,没有进士出身的加持,身处基层哪怕做出再多的政绩,也看不到晋升的希望,自叹“十年试吏,邻于三黜而偶全”。据说他“慷慨”投奔亲友,安心备考去了。对沈括来说,命运的齿轮在公元1062年开始转动起来。这一年,他在苏州当地的科举考

## 博学善文,无所不通

任提举司天监时,沈括已表露出对天文的深入理解。他对日月之形状、日月蚀之原理,以及日月轨道交点运行等问题的见解已颇为领先,又作成《浑仪议》《浮漏议》《景表议》,对观测天象的仪器和技术进行改进。

用“上知天文,下晓地理”来形容沈括,毫不为过。在河北为官期间,沈括通过20多天的走访勘测,用木屑和蜡做成山川地理模型图。这种地图比例尺更大,也更为准确。出使辽国后,沈括把沿途的各种情况详尽整理,编成《使辽图抄》。沈括还耗费12年,制成综合地图集《天下州县图》。在沈括对各地风土、

人情和物产的记录中,留下了最早关于石油的描述。他在陕西看到当地人采集一种黑色的液体,燃烧时冒出很浓的黑烟,便断定这种黑烟可以利用,断言“此物后必大行于世”,认为国内“石油至多,生于地中无穷”。交通变迁、地质演化、物候气象……凡此种种,都留下了沈括的洞察和观点。

沈括还对医术有所研究,他提出看病的“五难理论”,强调要详尽地掌握患者的临床情况。他整理的药方曾让垂死的病人起死回生,同时他又将药方慷慨传于他人。后人将沈括的《良方》和苏轼所作的《苏学士方》合编成《苏沈良方》,

试中考取第一名。第二年春天,沈括又在礼部考试中进士及第。之后,在淮南路转运使张昞的引荐下,沈括被任命为编校昭文馆书籍,获得了升迁的优质“跳板”。

公元1070年,沈括因母亲许氏去世回乡守丧。待3年守丧期满,再回京城时,变法运动已经轰轰烈烈地开展起来了。沈括的才干被变法派看中,获任给事中刑房公事一职,成为宰相属官。此后,沈括凭借自己的学识主持疏浚了汴河,改革了南部祭祀的礼仪制度,兼任提举司天监时主持修订了新历,改制了新观象仪。沈括的功绩终于得到肯定,连升3级,成了宋神宗身边的近臣,步入高级官员之列。

随着北宋外患问题的加剧,沈括接手了边防、军事事务越来越多。在河北,他将那里的山川道路绘制成地图,并制作成立体的地理模型进献给宋神宗。在军器监,他在武器制造与改良、战术阵形、堡垒修建等方面都颇有成绩。沈括还奉命出使辽国,在边境问题上取得外交胜利。

由于沈括的不少做法和变法派有出入,他和王安石等人的裂痕越来越明显,最终被贬为宣州知州。后虽奉命参与到与西夏的战争,并展现出非凡的军事才能,但最终无法改变宋军战败的命运,自己也被迫责处分,继续遭贬。沈括在遗憾中告别了政治舞台,并发出了“满目伤心上楼”的感慨。在沈括生命的最后10余年里,他以研究学问为慰藉,闭门整理写作,直至65岁逝世。

手,奇才,在天文、地质、化学、数学、光学、医学、建筑学、工艺制作、军事、哲学、艺术等领域,都有自己独特的探索 and 贡献。他在各个领域的

该书成为风靡一时的畅销书。在艺术领域,好学的沈括也没有缺席。他对艺术乐二十八调进行了深入了解,写了《乐器图》《三声谱》《乐律》等书。相传在领兵讨西夏期间,他还创作了几十首歌曲,让士兵作为凯歌传唱。沈括喜好收藏名家书画,在艺术鉴赏和批评领域有自己的看法。

据《宋史·艺文志》记载,沈括的著述有22种165卷。据宋元诸家书目著录及沈括本人之自述,有40种以上,遍及经、史、子、集各部,可惜大多数已失传,仅从现存的文章来看,“杂家”沈括的涉猎广度已经足以令人为之惊叹。

自古钱塘多名士。沈括是钱塘人,他的祖父曾任礼部寺丞,父亲沈周曾在现今的镇江、泉州、南阳、开封等地为官。沈括聪颖好学,幼年时期便读家中藏书,又跟随外出做官的父亲,接触到了各地不同的风土人情。所谓“读万卷书,行万里路”,这些为他后来成长为古代科学史上的巨匠奠定了坚实基础。

良渚文化专家烈华说:“《梦溪笔谈》里的溪,就是安溪。”晚年,沈括虽移居杭州(今镇江),但他一刻也没有停止对故土思念,把所住的地方取名为“梦溪园”,并嘱咐后人让他落叶归根。为了纪念这位历史上伟大的科学家,2020年,杭州市余杭区新增了一所以“沈括”命名的小学。



沈括(公元1031年—公元1095年),字存中,杭州钱塘县人,北宋科学家、政治家。代表作《梦溪笔谈》记录了其毕生所闻,被誉为“中国古代科学技术的百科全书”。他在众多科技领域都颇有建树,提出了许多领先世界的科技创见,为人类的科技发展作出了卓越贡献。英国著名的科技史学家李约瑟认为,沈括是中国科学史上最卓越的人物,《梦溪笔谈》是中国科学史上的坐标。



沈括视频



课堂现场视频



## 百科全书,包罗万象

### 重要研究成果附皆是:数学上的会圆术、隙积术,物理上的人工磁化、透光镜,应弦共振,化学上的石油制墨、湿法炼铜,天文上的浑天仪、真太阳日、改历法,医学上的医疗、药用矿物,经济上的贸易顺逆差,音乐上的唐乐研究,乐器考证……《宋史》如是评价:“学术渊博,文艺深长,经史之外,天文方志、律历音乐、医卜诸家,无不通晓,皆有论述。”

著名史学家陈寅恪说:“华夏民族之文化,历数千载之演进,造极于赵宋之世。”北宋时期,中国的许多发明创造达到高峰,并居于世界领先地位。《梦溪笔谈》集中体现了天文学、数学、物理学、地学、医药学等多个学科当时的前沿成果,折射出那个时代的科技辉煌。

沈括终其一生,对自然和社会充满好奇,并不断探究其中奥秘。在《梦溪笔谈》的每一个条目里,几乎都有沈括不同寻常的思考和发现,许多体会非用心体察的亲历者绝写不出。中国的四大发明中有两项——指南针、印刷术,是借由这本书中的记录而得以流传下来。

中国最早的指南针大约出现于战国时期,古人称之为“司南”。司南因其磁性较弱,指南效果不好等缺陷,长时间未能得到广泛使用。到了宋代,随着人工磁化方法的发明,指南针的使用有了重大突破。沈括在《梦溪笔谈》中详细记载了磁针装置的方法,即水浮法、碗唇旋定法、指甲旋定法和缕悬法,并对这4种方法进行了比较。

在观察和研究指南针使用方法的过程中,沈括还发现了指南针所指的方向不是正南而是略微偏东,这种现象在物理学中叫作磁偏角。这是

世界上最早发现磁偏角的记录,比欧洲哥伦布的发现早了400多年。

宋仁宗庆历年间,杭州工匠毕昇发明了活字印刷术,用胶泥做成活字,摺排字,排版,印刷3道工序结合起来,这是印刷技术的一大革新。《梦溪笔谈》中写道:“若止印三、二本未为简易,若印数十百千本则极为神速。”

除了这些记录,沈括在《梦溪笔谈》中还记载了很多劳动人民发明创造的事迹,比如木工喻皓的《木经》、民间高超的治理黄河经验,以及水间炼铜炼锡方法等,都是源自他亲身收集的原始素材。

正是因为有了沈括的这本《梦溪笔谈》,从根本上改变了西方人对中国文明的想法,让他们知道中国古代在多个科学领域曾遥遥领先于世界。

## 科学奇才,孜孜以求

纵观沈括的一生,在为官上,他勤政务实,坚持认为“民怀其惠,不怀其怨”。人要获得知识,必然依赖于过往的经验,而经验又源自人的观察与实践。沈括始终保持着对身边未知事物的好奇心和求知欲,他注重寻访名工巧匠,“所至之处,莫不询究,或医师,或里巷,或小人,以至大夫之家,山林隐者,无不求访”。

1979年,中国科学院金天山文台决定,将1964年发现的一颗小行星2027命名为“沈括星”。这既是对沈括在科学领域作出的卓越贡献的一种崇高致敬,也寄托着人们对他的深切缅怀。

由太阳的出没造成的,但沈括发现,潮汐落差主要同月相有相关性,并据此提出了潮汐受月亮运动影响的假说,而后世发现的万有引力定律证明了该假说的科学性。在古代,历法的最大特点就是阴阳历结合,并用夏历的方法加以调整。沈括首先大胆提出了阴阳历的缺陷,并亲自测验昼夜星月的位置变化达5年之久,以此来求得可靠的实验数据,这才有了后来的“十二气历”。

回到《梦溪笔谈》,自序中,他写自己“退处林下”,不谈国事,“所录唯山间水竹闲适谈,不系人利害”。透过历史的尘烟,我们无心审度“乌台诗案”的是非与得失,单这一句开场白,就已足够磊落干脆。

其实,《梦溪笔谈》对小学生来说比较艰深,我们便让他们读一些相对浅显的名人传记类作品。在《文理全能小达人沈括》的阅读分享课上,我们引导学生学着沈括的样子,对科学原理进行验证,沉浸式体验科学家的所思所想。

《梦溪笔谈》这本书中详细描述了毕昇发明的活字印刷术的工序。沈括还对4种指南针的使用方法进行了比较。指南针传到西方,对人类文明的进程产生了重要影响。在现代社会,指南针依然起着重要作用。通过阅读,学生产生了浓厚的兴趣。

### 课堂传承

## 乘梦溪之风 踏科创之梦 ——将“精研深究”的科创精神植根学生心底



教师带学生读《梦溪笔谈》。

### □陈亚晶 蒋涛 卜滢滢

因地处沈括的家乡,我校有幸成为以这位古代科学家的名字命名的学校。建校以来,学校着力传承沈括“精研深究”的科创精神,以“人文为基、科创为翼”作为办学定位,为学生打造随处可见的科学元素。

沈括强调“必睹其验,始著其篇”,即通过亲身实践验证探索真理。这种理念,在沈括小学得到了很好的传承。

学校的绿化带中矗立着一根根传声筒,每当下课,学生们就三个一群、两个一组地围在传声筒两端打起了土电话。在嬉戏玩闹中,他们感受到了科学的魅力。像这样的科学元素散落在校园的角落:墙面上、草丛中、转角处……学生们可以随时体验,随时观察。

《梦溪笔谈》是中国古代科技的集大成之作。

沈括在《梦溪笔谈》中所展现出的科学精神,以及其中遗留的科学问题,值得各科教师深挖,为教学所用。

《梦溪笔谈》中的《桂树除草》原文并不长,如何才能让学生更好地理解文章的内容及蕴含其中的道理?在教学《桂树除草》这堂拓展课时,我们进行了精心设计。

课堂上,先由学生上台表演情景剧《江南后主除草之感》。几名同学身着汉服,对这个故事进行了生动演绎:南唐李后主沈括清早围前杂草滋生,于是,借醉让人用桂枝屑洒在砖缝中。

在讲解文中难懂的字词释义后,便进入提问环节。

师:沈括是怎么解释他这么做的原因的? 生:《吕氏春秋》云“桂枝之下无杂木”,盖桂辛蠹故也。”《雷公炮炙论》中也说了一件事情,跟沈括的解释差不多。《雷公炮炙论》云:“以桂于以钉木中,其木即死。”以肉桂做成钉子,钉在树木中,树木很快就死了。那么真是因为“桂辛蠹”吗? 生:是因为《吕氏春秋》中是这么说的。

生:不是,因为“然桂之杀草木自是其性,不为辛蠹也。”一丁至微,未必能撼大木,自其性相制耳。” 师:在文中找一找,沈括在写这篇文章时引用了哪些名著? 生:这短秋的一篇文章,却引用了《杨文公谈苑》《吕氏春秋》《雷公炮炙论》3本著作。

生:沈括酷爱读书,对名著也是如数家珍,所以他能集前朝科学成果于《梦溪笔谈》之中。 师:沈括通过《桂树除草》,告诉我们什么? 生:桂屑之所以能除草,不是因为辛蠹,而是因为桂树本身的一些特性,但到底是桂树中的哪一种物质发挥了其作用,当时由于科技不发达,所以无从探究。

生:现在科技发达,历史上的很多未解之谜,都能探寻到答案。沈括的《梦溪笔谈》集合了古代的很多科技发明,同时也留下了不少科学疑问。我们将沿着他的脚步,发现一个又一个问题,在求索的路上取得一个又一个收获。

其实,《梦溪笔谈》对小学生来说比较艰深,我们便让他们读一些相对浅显的名人传记类作品。在《文理全能小达人沈括》的阅读分享课上,我们引导学生学着沈括的样子,对科学原理进行验证,沉浸式体验科学家的所思所想。

《梦溪笔谈》这本书中详细描述了毕昇发明的活字印刷术的工序。沈括还对4种指南针的使用方法进行了比较。指南针传到西方,对人类文明的进程产生了重要影响。在现代社会,指南针依然起着重要作用。通过阅读,学生产生了浓厚的兴趣。

课上,我们让学生自己动手做一做,在课堂上

我们好像总是能轻而易举地讲出沈括在工程学、天文学、数学、地理学、化学、物理学等方面领先于时代的发现与成就,也和我们分享了太多科学的志向和生活的热忱。可对于沈括,终究还是生疏了。

时值这一季盛夏尾声,来到位于杭州市余杭区良渚街道安溪村太平山麓墓地的沈括之墓。绿意盎然的香樟树下,“宋故龙图阁直学士沈括之墓”字迹已经模糊,墓道两侧立着石翁仲一对,石马、石羊各一对。一只年迈的黄狗,在墓地安静守望。

也是这样一刻,突然想到沈括的披荆斩棘。《宋史》记载,沈括出使辽国,契丹宰相杨益戒来同他面议。沈括找到争论地界的各种文书档案数十件,预先让幕僚和吏员背熟它们,杨益戒反问,沈括就据理力争列举。另一天再问,还是同样回答。杨益戒无言可辩,慢慢地说:“数里之地不忍,而轻绝好乎。”沈括回答:“师直为壮,曲为老。”

这样一句回答,也许佐证了他并未写而又让人好奇的一生。师直为壮,是沈括。回到《梦溪笔谈》,自序中,他写自己“退处林下”,不谈国事,“所录唯山间水竹闲适谈,不系人利害”。透过历史的尘烟,我们无心审度“乌台诗案”的是非与得失,单这一句开场白,就已足够磊落干脆。

盛唐隆宋。这里的“隆”,是中国气派,是文化气象。作为北宋最博学的科学家,他的精神直至今日仍不过时。在古代,中国“罢黜百家,独尊儒术”,读书人只需读好四书五经,其他“杂学”皆为小道。在当时,要出一位懂得“杂学”的读书人,殊为不易。

而那时的沈括,就已显示出他作为知识分子的“另类”品格。他说“天地之变,寒暑风雨,水旱螟蝗,率皆有法”,并指出“阳顺阴逆之理,曾有所从来,得之自然,非意之所配也”。也就是说,自然界事物的变化都是有规律的,而且这些规律是客观存在的,不以人们的意志为转移。正是这样“前卫”的思想,促使他达到了那个时代在科学技术上的非凡高度。

沈括十分重视观察、观察、实践、实验,并且要“原其理”,“以理推之”,穷其一生,他都在不断地观察、发现、求知、探索。在当下,沈括精神的传承恰逢其时。今年6月,教育部等十八部门联合印发《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》,旨在为中小学生提供更加优质的科学教育。我们原有的科学教育,以看和听为主。然而,要实现对科技的理解和掌握,不仅要“看”,更要去动手探究,只有在探索中,才会有新的发现、新的感悟。

在沈括的故乡良渚,有所以他的名字命名的小学,这里的学生从小就是“沈括仔”。而在杭州市下沙中学,有个沈括班,培养的是在科学技术方面有兴趣并能成长为特长的学生。所幸,沈括精神穿越长久的岁月,正在焕发别样光芒。

(作者系杭州市余杭区良渚沈括小学教师)

