

THE BOOK OF CHINESE VIRTUE  
中华传统美德教育读本



# 崇尚科学

让中华传统美德深入孩子的心灵  
讲述充满智慧的做人道理美德书

(经典故事卷)

萧 枫 于永玉/主编

辽海出版社

中华传统美德教育读本·经典故事卷

# 崇尚科学

②

萧 枫 于永玉 主编

辽海出版社

# 目 录

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 数学泰斗祖冲之 .....       | (99)  |
| 农业科学家贾思勰 .....      | (104) |
| 药王孙思邈 .....         | (113) |
| 中古时代的天文学巨星郭守敬 ..... | (123) |
| 文韬武略的科学家沈括 .....    | (146) |
| 卓有建树的农学家王桢 .....    | (172) |

## 数学泰斗祖冲之

祖冲之（429 ~ 500）是我国南北朝时代的一位杰出的科学家。祖冲之卓越的数学成就，在世界数学史上闪耀着光芒，他是代表中国古代数学高度发展水平的杰出人物。

从东晋到南北朝这一段时期内，由于经济文化生活的迅速发展，推动了科学的前进。这一时期出现了许多杰出的科学家，祖冲之是其中最杰出的人物之一。

祖冲之字文远，祖籍范渚县（今河北涞水县）他生活在南朝宋、齐之间。当过南徐州从事史公府参军等职，祖冲之的故乡范阳，在西晋末年的战乱中遇到破坏，他全家随北方居民，一起迁居到江南。据《隋书》记载，他的祖先有几代人研究历法，祖父祖昌当过刘宋王朝的大匠卿，是管理土木建筑工程的官，也懂一些科学技术。祖冲之生长在科技世家，从小受到良好的家庭教育，对自然科学，文学和哲学都有浓厚的兴趣。他尤其酷爱数学、天文学、机械制造。青年时代的祖冲之一面苦心钻研、继续家学，一面学习古人的科学成就。他

饱览群书，兼学百家，为后来的科研工作奠定了深厚的基础。祖冲之一生虽然也担任一些官职，但他更热爱科学，几十年孜孜不倦地从事科学研究，他重视实践，批判地接受前人的科学遗产。经过他勤勉工作，对前人的研究仔细推敲，驳正错误，推导出许多极有价值的科学成果。

祖冲之对中国科学事业的最大贡献，是对圆周率值的计算精确到了小数点后的第六位。对于现代人圆周率的计算已经不是数学上的大问题了。但是在 15 世纪以前，许多国家的数学家都曾寻找更加精确的圆周率，因此圆周率的精确程度可以作为衡量一个国家数学发展水平的标志。在圆周率的近似计算方面，古希腊数学家曾算得圆周率为 3.1416 时，我国还停留在“古率”为 3 上，一直沿用到汉代时，圆周率的计算才为较多数学家所注意。刘歆算得圆周率为 3.1547 或 3.166，有效数字仅为 3.1。后来东汉张衡又用  $\sqrt{10}$  和  $\frac{92}{29}$  作为圆周率，蔡邕、王蕃等也由于天文研究的需要计算了圆周率，但有效数字仍只有二位。刘徽从圆内接正六边形出发，依次将边数加倍，至 192 边形，求得圆周率为  $\frac{157}{50}$ （相当于 3.14）。刘徽的计算在中国数学史上给圆周率的计算打

下了坚实的基础，而在这个基础上建造大厦的巨匠是祖冲之。祖冲之利用刘徽的方法，对圆周率进行了更加精密深入的计算。他通过计算内接正 1536 边形的面积，算出圆周率为 3.1416，用分数表示为  $\frac{3927}{1250}$ ，这在当时已

经是够精确的了。但祖冲之并不满足于此，进一步提出了  $3.1415926 < \pi < 3.1415927$ 。祖冲之一下子把圆周率的精确度提高了一万倍。而且他用不足和过剩近似值表示无理数值的变化范围是十分了不起的，这正是现代关于无理数表示的一个基本方法。由于中国古代存在着运用分数的习惯，祖冲之还用二个分数  $\frac{22}{7}$ （约率）和  $\frac{355}{113}$ （密率）的值表示圆周率。密率  $\frac{355}{113}$  近似于 3.1415929

（已精确到 7 位有效数字），这是最佳渐近分数，欧洲一直到 1573 年才得到这一数值，比祖冲之要晚一千多年。

在讲到祖冲之在数学方面的成就时，我们还应该提到他的数学专著——《缀术》。这本书出自祖冲之这样杰出的数学家之手，其内容博大精深，相当精彩。在他死后，他的儿子又把自己的研究成果添加进去，续写了《缀术》。可惜这部很有价值的科学著作在北宋中期就失传了，我们现在只能从历代有关文献和评论中找到一些线索。在唐朝《缀术》曾被国立学校列为必读的教材，

要学习四年，是学习期限最长的算书，由此可见《缀术》一书内容之深奥。中世纪的朝鲜和日本的学校中，《缀术》也都被列为必读的书籍。

祖冲之还创造了“开差幂”、“开差立”等的算法。“开差幂”是已知长方形的面积及长宽之差求其长及宽。“开差立”是已知长方体的体积及最短棱与其他两棱之差求其长、宽、高。这分别相当于解二次方程  $x(x+a)=A$  和三次方程  $x(x+a)(x+b)=V$ 。他还和儿子祖暅一道，在世界上最早发现了“等积原理”。

祖冲之在天文历法方面也有很多创造性的贡献，他发现当时通行的《元嘉历》有三大错误，于是他上书宋孝武帝，建议采纳他编制的《大明历》，这部《大明历》是他经过长年观测天象和认真分析研究，精密而科学的推算出来的，它开辟了历法史的新纪元。遗憾的是这套先进的历法遭到保守权臣的百般诋毁和阻挠。祖冲之不畏强权，据理辩争，写出了著名的《驳议》。这篇理直气壮的论文，将保守派的谬论驳得体无完肤，反映了祖冲之不畏权势敢于坚持真理的高贵品质；也显示了他横生洋溢的才华。宋朝统治者始终未能采用《大明历》，直到祖冲之死后10年，在他儿子祖暅的再三推荐之下，梁武帝才批准施行，一直沿用了80年。

除了在数学和天文学方面的成就，祖冲之在机械方

面还有许多贡献。他曾经发明了指南车，这辆车无论怎样行走转动，车上铜人的手总是指向南方。他还发明过水碓（磨），千里船等，祖冲之对古代的经典著作还多有涉猎，他曾论述或注释过《易经》、《老子》、《庄子》、《论语》等。他甚至还写过小说，并且精通音乐。祖冲之确实可称得上是一位博学多才的科学家。

祖冲之的科学成就在我国科学技术发展史上永放光芒。他的卓越贡献也载入了世界科学史册，60年代初，人类第一次发现的月球背面的一个环形山谷，就是以“祖冲之”来命名的。祖冲之为中华民族赢得了光荣，世界人民也永远缅怀这位科学巨人。



## 农业科学家贾思勰

贾思勰是一千四百多年以前，我国南北朝时代北魏一位杰出的农业科学家。他是山东益都人，出生在一个世代务农的书香门第。他的祖上并不只是那种“日出而做，日落而息”的农民，在劳作的同时，还喜欢读书、学习，特别重视农业生产技术知识的学习和研究。这些都无形之中在贾思勰的脑海里留下深深的烙印。并不十分富裕的家中却拥有大量藏书，使贾思勰能够从中摄取各方面的知识，这些都为他日后编撰《齐民要术》打下了坚实的基础。

成年后的贾思勰，开始走上仕途。他曾经做过高阳郡（今山东临淄）太守等官职，并因此到过山东、河南、河北等许多地方。他每到一处，都非常重视农业生产，认真考察和研究当地的农业生产技术，并虚心向一些有着丰富实践经验的老农请教，从而积累了许多农业生产方面的知识。

中年以后，他又回到了自己的家乡，开始亲自从事养羊、种庄稼等农业生产劳动和放牧活动。在经营农牧

业的过程中，他对农业生产也有了亲身体会。在遇到问题时，他还时常到各地向有经验的农夫请教。

有一次，贾思勰养的二百多头羊因为饲料不足，不到一年就饿死了一大半。事后他想，下次我事先种上20亩大豆，这下准备的饲料应该足够多了。这样，他又养了一群羊。可是过了一段时间，羊又死了许多。到底是什么原因呢？就在这时，有人告诉贾思勰，在百里之外有一位养羊的能手，也许能帮助他。贾思勰立刻找到这位老羊倌，向他请教。老羊倌在仔细询问了贾思勰养羊的情况后，找到了羊死亡的原因。原来是因为贾思勰随便把饲料扔在羊圈里，羊在上面踩来踩去，拉屎撒尿也都在上面。羊虽然不会说话，可羊是不肯吃这种饲料的，于是就饿死了。贾思勰又在老羊倌家里住了好多天，认真观察了老羊倌的羊圈，学习了老羊倌一套丰富的养羊经验。回去后，就按照这些养羊的方法去做，效果果然不错。

后来，贾思勰又陆续到过河南、河北、山西、山东等许多地方。每到一处，贾思勰都虚心地向当地有经验的老农请教，学习他们多年积累下来的宝贵生产经验。比如：长着茅草的地要先让牛羊在上面踩过一遍，七月份翻地后，茅草才会死去；长得饱满的、颜色纯正的穗子，一般是首选的种子类型，把它们割下来，高高挂

起，等到第二年春天再脱下粒来播种，庄稼长势才好；不同的地理位置，不同的气候环境，要选不同的作物种类。例如风大霜重的山地种谷子，就得选用茎秆坚强的品种；而温暖潮湿的低地种谷子，就得选用生长旺盛产最高的品种。贾思勰在探索、实践中，逐步掌握了许多丰富的生产经验。

贾思勰为什么会对农业生产经验如此感兴趣呢？因为他认识到农业生产和人民的生产生活关系密切，国家能否强盛起来，几乎决定于君主是否重视农业生产。而农业生产要想有发展，就必须依靠提高政府官员和农民的科学技术水平。他亲自进行农业生产活动，总结当时的经验，研究前人的成果。大约在北魏永熙三年（534年）到东魏武定二年（544年）期间，他将自己积累的许多古书上的农业技术资料，请教老农获得的丰富经验，以及他自己亲身实践后的体会，加以分析整理和归纳总结，写成了农业科学技术巨著《齐民要术》。

说《齐民要术》是巨著，是因为该书分为10卷，共92篇，11万字；其中正文约七万字，注释约四万字。另外，书前还各有“自序”、“杂说”各一篇。在“序”中，贾思勰广泛摘录圣明的君主，贤明的宰相以及有识之士等重视农业生产，从而国富民强的事例。《齐民要术》论述的内容相当丰富，涉及面极广，既包括各类农

作物、纤维作物、油料作物、染料作物、香料作物、绿肥作物、饲料作物等田间作物，也包括水生植物、蔬菜、瓜果、实用木材等等，就连养猪、养鸡、制造酱醋等农副产品，也都有详细说明。可以说，《齐民要术》是我国最早的一部农业百科全书，为我们研究我国古代农业生产提供了极为真实的详细史料。

《齐民要术》的内容和贾思勰的贡献，可从下面几个方面探讨。

《齐民要术》的最大成就，是使我国的农业科学第一次形成了系统理论，对以实用为特点的农学类目作出了合理的归划。在这部书里，贾思勰对当时各种农作物，从初始的开荒耕种及生产前的各样准备，到生产后的加工、酿造和利用等一系列过程，做了全面而详细的描述。比如，对农作物进行分类；分析影响农作物生长的多种因素；针对农作物生长的各个阶段，都需要注意哪些问题？如何改善农作物的生长条件？怎样才能提高农作物适应环境的生长能力？同时贾思勰在这本书里还论述了种植学、林学以及多种动物的养殖学。应该说，《齐民要术》内容异常丰富，结构极其严谨，论述有理有据，并与实践紧密结合。贾思勰所提出的这些问题，正是农业科学所要研究的主要方面。这些研究成果，不但促进了当时的农业生产，就是在今天，仍具有非常重

要的参考价值。

《齐民要术》提出种子的优劣对作物的产量和质量起着举足轻重的作用。例如书中共记录各类种子八十多个品种，按照成熟期，植株高度和产量、质量，抵抗不良环境的能力等多种特性进行分析比较。同时说明了如何保持种子的纯度，种子播种前的各项准备工作有哪些，如何做，才能保证播种下去的种子能发育完好，并长出茁壮健康的幼苗。更为可贵的是，贾思勰看到了各种事物相互联系这一辩证规律，描述了环境在生物的存活和生长方面所起的作用，以及生物遗传、变异之间的关系；论述了人工杂交，人工选择及定向培育等育种原理。对于种植蔬菜、果树和林木的扦插、压条的嫁接等育苗方法以及幼树抚育方面的技术作了说明。至今，我们仍然采用其中的许多方法。

贾思勰在进行了大量实地调查研究，总结他所生活实践的黄河中下游地区的气候特点是：“春多风旱”。在《齐民要术》中详细探讨了抗旱保墒的问题。在书中，他还规范了耕、耙、耨等基本耕作方式，并与各种技术环节巧妙结合，在理论上说清道理和意义。另外，他还提出以轮换作物品种的办法恢复提高土壤肥力，还出现了绿肥植物的栽培及轮作套种的方式，明确提出农业生产的原理应是因地制宜。

《齐民要术》将动物养殖技术向前推进了一大步。书中用6篇记录了牛、马、鸡、鹅等家畜、家禽的饲养方法。对于畜力的使用，家畜的饲养，雌雄如何搭配才合适等问题，书中也都有描述。书中还有兽医处方48例，涉及外科、内科传染病、寄生虫病等多种疾病，提出早发现、早预防、早治疗、讲究卫生，以及积极配合防病治病等措施，直至今日，有的措施仍在采用。

农产品的加工、酿造、烹调、贮藏等技术也是《齐民要术》涉及的内容之一。从书中记载的酒、醋、酱、糖稀等的制作过程，可以看出当时的人对微生物在生物酿造过程中所起的重要作用已经有了一定的认识和实际经验。书中记载的蔬菜保存方法，至今在我国北方地区仍在使用。

《齐民要术》还具有很高的实用价值，其中记载了许多关于植物生长发育和有关农业技术的观察资料。例如，书中说椒不耐寒，属于温暖季节的作物，因此越冬时要把它包起来。最可贵的是，书中记述了果树开花期于园中堆置乱草、生粪，漫烟防霜的重要经验。书中认为，如果雨过天晴，又刮西北风降温的话，那天晚上一定有霜。根据这一经验，人们可以提早做好预防准备，避免损失。

值得一提的是贾思勰十分重视对农业生产、科学技

术与经济效益的综合分析。在当时，他就能在书中把科学技术与农业生产结合起来，依据一定的理论，从科学道理出发，描述多种经营的方法，可以增加经济效益，增加农民的收入。

《齐民要术》是一部总结我国古代农业生产经验的杰出著作，是一部具有高度科学价值的“农业百科全书”。农史学家称赞该书使中国农学第一次形成精耕细作的完整结构体系。经济史学家认为该书也是封建地主经济的经营指南，为增加经济效益提供了实际方法和途径。再有食品史学家认为该书在农产品加工、酿造、烹调、果蔬贮藏等方面也给出了很好的技巧、方法。

贾思勰的《齐民要术》能得到各界史学家的高度评价，取得如此成功，是和他本人严肃认真、一丝不苟的治学态度分不开的。他非常重视吸收前人的经验。在《齐民要术》中，他引用的古书有一百五六十种。这些古书中有不少都失传了，幸亏贾思勰把其中一部分精华摘录下来，比如西汉时期的《汜胜之书》，《四民月令》等许多农学著作。贾思勰虽然十分重视前人的经验，可是并不迷信古书。例如《汜胜之书》中说，黍子的种植要稀一点。可贾思勰通过亲自实践发现，如果密植，棵虽然发得小些，但是籽粒匀称饱满，米色比较白，比稀植效果要好。于是在《齐民要术》一书中，他就纠正了

《汜胜之书》的说法。

贾思勰不但吸收书本中的精华，同时还亲自参加农业劳动，积极向群众学习，仔细观察，认真思考，从而获得了大量确切的第一手资料。因此书中很多知识的描述相当精确，如果不是亲自实践，是无法做到这一点的。

贾思勰这种不人云亦云的严谨治学态度是难能可贵的，这和当时社会追求名利，崇尚空谈的作风是迥然不同的。贾思勰在《齐民要术》一书中表达了他济世救民、要求实行变革的政治态度。他认为，只有农业首先得到发展，国家才能富裕起来。他蔑视那些终日吃喝玩乐，不问百姓疾苦的达官贵族。贾思勰很有政治远见，在他看来，如果人民的基本生活无法保障，人们吃不饱，穿不暖，日积月累，达到极点定会引起人们的不满，国家也就难以维持稳定的局面了。

还有一点值得特别提到的是：贾思勰不仅注意总结汉族人民的生经验，同时还注意学习和吸收各兄弟民族的先进生经验。例如书中关于畜牧方面的许多好方法，就是从兄弟民族学习来的。

《齐民要术》由于其内容广泛，记述丰富，内容详实，不仅在我国有着深远的影响，而且在国外也有一定的影响。例如日本早在宽平年间（889～897），藤原佑



世编撰的《日本国见在书目》，其中已收录了《齐民要术》。欧洲学者也翻译出版了英、德文本的《齐民要术》。

总之，贾思勰本人尊重劳动，敬重劳动人民，具有一定的远见卓识，能把富国的根本放在农业上，这是很可贵的见解。他还拥有丰富的知识，通晓多方面的知识和技术，将实践放在很重要的位置上，不只靠空想，还具有实事求是的科学精神。这些优秀品质在他所著的《齐民要术》中得到了充分展示。《齐民要术》反映了我国古代劳动人民无限的聪明才智，为保留我国古代农业生产的宝贵经验，推动我国古代农业生产的发展，都做出了重大贡献。贾思勰所著的《齐民要术》称得上是一部不朽的、具有很高科学价值的农学巨著。