从古代虫谱到现代科学探究——面向青少年的《促织经》与蟋蟀科普

From Ancient Cricket Manuals to Modern Scientific Inquiry

Wang Jiahao • 王嘉浩

——Cuzhi Jing and Cricket-Popular-Science Education for Adolescents

(Marxism School, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan, 650201, China)

Abstract: Traditionally attributed to Jia Sidao of the Southern-Song Dynasty, the extant popular edition of Cuzhi Jing was supplemented and expanded by Zhou Lüjing in the Ming Dynasty. It represents one of China’s early systematic special documents on crickets. Based on the collated 2017 edition, this paper draws on the history of Chinese cricket treatises, ethological studies, and Sino-English literature on insect education to distinguish its textual nature, observational records and knowledge boundaries. It interprets cricket morphology, stridulation, seasonal rhythms, courtship and agonistic behaviours from the perspective of modern entomology. On this basis, a youth-oriented popular-science framework is proposed: “ancient-text interpretation-question-raising-non-invasive observation-data comparison-prudent interpretation”. This study argues that the contemporary value of Cuzhi Jing lies not in reviving cricket-fighting techniques, but in demonstrating how empirical observations were documented, how traditional propositions can be transformed into testable questions, and how scientific knowledge evolves through evidence-based revision. Its adaptation for adolescents should uphold textual-version awareness, species awareness, evidence-based thinking and bioethics, so that reading this cultural heritage can become authentic inquiry bridging humanities, science and ecological responsibility.

Keywords: Cuzhi Jing; cricket; youth-oriented popular science; insect education; scientific inquiry; bioethics

——面向青少年的《促织经》与蟋蟀科普

（云南农业大学马克思主义学院，云南昆明，650201）

摘 要：《促织经》传统上归于南宋贾似道，现存通行本则经过明代周履靖续增，是中国现存较早且系统论述蟋蟀的专门文献。本文以2017年整理本原文为蓝本，结合中国蟋蟀谱史、动物行为学研究以及中英文昆虫教育文献，对其版本性质、观察内容与知识边界加以辨析，并以现代昆虫学解释蟋蟀的形态、鸣声、季节节律、求偶和争斗行为。在此基础上，提出适合青少年的“古文释读—提出问题—非伤害观察—数据比较—审慎解释”科普路径。研究认为，《促织经》的当代价值不在复原斗虫技法，而在展示经验如何被记录、传统命题如何转化为可检验问题，以及科学知识如何在证据修正中生长。面向青少年的转化应同时坚持版本意识、物种意识、证据意识与生命伦理，使文化遗产阅读成为连接人文、科学和生态责任的真实探究。

关键词：《促织经》；蟋蟀；青少年科普；昆虫教育；科学探究；生命伦理

一、问题提出：为什么要和青少年重读《促织经》

秋夜草丛中的“唧唧”声，对许多孩子而言只是季节背景音；在中国古代，它却发展出听声、辨形、饲养和著述相互交织的知识传统。《促织经》正是这一传统的重要结晶。书中既有“暖则在郊，寒则附人”的物候概括，也有对白露、寒露间活动变化的记载，还有捉取、辨雌雄、论养、论斗、论病等条目[1]。这些文字把一只常见小虫变成了可持续观察、比较和讨论的对象。

然而，把古籍直接称为“现代昆虫学教科书”并不严谨。传统蟋蟀谱产生于听虫、蓄养和斗蟋的社会生活，其中既保存细密的经验观察，也包含以体色预测胜负、以人格词汇解释动物行为等未经控制实验验证的判断[2-4]。周琦曾以“世界第一部关于蟋蟀研究的昆虫学专著”概括其地位[2]，这一说法凸显了文献的早期性和系统性；从学术规范出发，本文采用更审慎的表述：它是中国古代较早的蟋蟀专书和动物知识史材料，其具体作者层次、知识来源及命题有效性仍需分别考证。

这种“既珍惜、又检验”的阅读姿态，恰好适合青少年科学教育。国内大样本研究指出，青少年科学兴趣培养仍存在实践机会不足和路径不够多样的问题[5]；国际研究则表明，昆虫体型较小、易于就地观察，能够连接分类、行为、环境、数学测量和科学写作，是中小学探究学习的良好载体[6-7]。因此，以《促织经》为入口，不只是讲一个古代名人的故事，更是让学生经历从文本证据到自然证据、从经验判断到可检验假设的过程。

二、先辨版本，再谈“古人的发现”

所据《促织经（外十三种）》由廖莲婷整理校点，书内《促织经》位于第68—110页。整理说明明确记载：该书二卷“宋贾似道编，明周履靖续增”，并以《夷门广牍》本为底本，参校《秋虫谱》《鼎新图像虫经》等版本[1]。陈天嘉进一步指出，贾似道原书已佚，现存万历刊本包含明代增益，不能把通行本每一句都无条件归到南宋[4]。所以，向青少年介绍时应说明：“贾似道原本—周履靖续增—后世整理本”是一条传承链，而不是一位作者一次完成的封闭文本。

版本意识本身就是科学素养。研究者面对古籍，要像生物学家核对标本标签一样追问：材料来自哪一版本？后人是否删改？同一句话在不同版本中是否一致？学术论文面向青少年转化，也应保留来源、方法与不确定性，而不是只留下奇闻和结论[8]。这能帮助学生理解，可靠知识不仅取决于“说了什么”，也取决于“谁在何时根据什么材料说”。

从体例看，现存《促织经》包含论赋、捉取、看法、论形、论色、论养、论斗、论病等内容，已经形成由描述到操作、由日常照料到行为判断的知识框架[1]。后世蟋蟀谱又在这一框架上累积增补。陈天嘉对明至民国25部蟋蟀谱的研究发现，环境调节与蓄养、体色体态、争斗行为、求偶配雌构成核心主题，古人所关注的身体指标和行为类型不断细化[4]。这说明传统知识并非零散传说，而是通过反复观看、命名、记录和传抄形成的经验系统；但“系统”并不等于“已经由现代实验确认”。

三、《促织经》里有哪些可贵的观察

（一）从节气记录到物候问题

《促织经》称促织“暖则在郊，寒则附人”，又说“白露渐旺，寒露渐绝”[1]。这类表述把气温、季节与活动强弱联系起来。陈天嘉、任定成据历代文献分析认为，中国古人已注意到蟋蟀行为具有明显的季节节律和昼夜节律，也会通过盆、泥和遮蔽等办法调节温湿环境[3]。其中有些解释未必符合今天的生理学，但连续观察“何时出现、何处鸣叫、何时减少”的方法，已接近物候记录。

青少年可以把古句改写成问题：“本地第一声蟋蟀鸣叫出现在何月何日？”“同一地点的鸣叫次数是否随夜间温度变化？”“绿地边缘与硬质铺装附近是否不同？”在固定时段、固定路线连续记录数周，比偶然听见一次更能形成证据。需要注意，鸣叫速率受物种、温度及个体状态共同影响；不同物种有不同模式，不能把任何蟋蟀都当成精确温度计[9]。

（二）从“二尾、三尾”到性别与身体结构

《促织经》的“捉促织法”以“二尾”指雄虫，以“三尾”指雌虫[1]。古人看见的“第三尾”，实为雌虫腹端的产卵器；两侧另有一对尾须。蟋蟀属于直翅目，常见种具有细长触角和发达后足；雄虫前翅具有发声结构，雌虫腹端常见剑状或针状产卵器[10]。把古代俗称同现代形态学术语对照，学生便能体会：科学命名的意义不在把词变难，而在让不同观察者能够准确指向同一结构。

同时也要看见知识背后的时代局限。《促织经》记有为配雌而“剪须去爪”等做法[1]，后世文献还出现以灌水迫虫出穴、剪翅等操作。这些内容可作为历史事实讨论，却不应转化为青少年实践。古籍阅读不能停在“古人做过”，还要继续追问“今天是否必要、是否伤害动物、有没有非侵入替代方法”。现代昆虫教育已越来越强调观察、摄影、声音采集和捕后原地释放等非致死方法[11]。

（三）从“隔盆鸣叫”到声音通信

书中屡次记录鸣叫，如“隔盆鸣叫，速使相离”“但临子丑，且听呼雌”[1]，说明养虫者已把声响同个体距离、时段和求偶联系起来。现代研究进一步揭示，常见田野蟋蟀主要由雄虫摩擦前翅发声；雌虫能够识别同种鸣声的时间结构，并朝声源定向运动，这称为趋声行为。蟋蟀因此成为研究声音产生、声源定位和神经信息处理的经典模式动物[12-13]。不同情境还可出现召唤声、求偶声和争斗声，不能把所有“叫声”理解成同一种信息。

这部分非常适合无接触探究。学生可用手机在不靠近洞口、不持续照明的前提下录制30秒声音，同时记录时间、气温、天气和环境类型；再用音频波形比较脉冲间隔。这样的活动把古人的“听”扩展为可回放、可计数、可共享的数据，也能连接生物、物理与信息技术课程[14]。

（四）从“斗品”到行为序列

《促织经》用“斗法八条”等篇幅记录体型比较、接触和胜负后的状态，其中“促织三拗”写道：“赢叫输不叫，一也；雌上雄背，二也；过簧有力，三也。”[1]。后世蟋蟀谱又把争斗动作划分为多种“斗品”。相关科学史研究认为，古人对上颚接触、搏斗以及胜负后行为的区分相当细致[3-4]。现代实验也发现，蟋蟀先前的胜负经历会改变随后一段时间的攻击行为，说明“输后退避”并非简单的“胆小”，而与动物的生理状态、感觉线索和行为调节有关[15]。

但是，青少年科普没有必要用强迫争斗来验证这些命题。恰当做法是观看科研机构提供的视频，事先制定行为编码表，再统计“接近—触角接触—展示—退避”等序列；或者只观察自然状态下的领地与避让。研究行为不等于制造冲突，科学好奇心必须受到动物福利和安全边界的约束。

四、用现代昆虫学认识一只蟋蟀

蟋蟀并不是“缩小的脊椎动物”。它的身体由头、胸、腹三部分组成，六足着生于胸部，后足股节发达，适于跳跃；触角是重要的感觉器官，腹端尾须可感受周围扰动。与蝴蝶经历卵—幼虫—蛹—成虫不同，蟋蟀是不完全变态昆虫，若虫外形已像缩小的成虫，经过多次蜕皮逐渐长出成熟翅和生殖结构。观察若虫时，不应因其“不像毛毛虫”而误判为另一物种。

蟋蟀的“耳朵”和人的耳朵位置不同，听器常位于前足胫节。雄虫发声也不是用嘴唱歌，而是抬起并摩擦前翅，让翅脉上的摩擦结构产生振动[12-13]。这一“翅发声、足听声”的身体方案提醒学生：生物结构没有唯一模板，功能相似的器官可以出现在完全不同的位置。

《促织经》以青、黄、紫、红、黑、白等“色类”辨虫，并把某些色、形同善斗联系起来[1]。这些名称保存了传统养家对综合色泽和形态的辨识经验，却未必一一对应现代分类学中的物种或稳定遗传类型[4]。现代鉴定通常综合外部形态、鸣声、分布，必要时还使用分子证据。学生应学会把“看见的颜色”“地方名称”“物种名称”和“对能力的推断”分栏记录，避免把描述直接当作因果关系。

在生态系统中，蟋蟀既可能取食植物材料和小型有机物，也会成为鸟类、蛙类、蜘蛛等动物的食物。它们不是只为人的听赏或竞斗而存在。把蟋蟀放回食物网和栖息地，才能理解一只小虫与草地、土壤、季节及其他生物之间的联系。昆虫素养的核心，也正是理解昆虫的多样性、生态作用及其与人类生活的关系，而非只会背诵名称[16]。

日常生活中，人们还常把蟋蟀、螽斯和蚱蜢的鸣声混称为“虫叫”。三者都属于直翅目，却不是同一种昆虫。对青少年而言，第一步不必追求一次鉴定到种，而可先记录触角相对长短、后足形态、活动时间、鸣声节奏和微生境，再请教当地自然博物馆或使用可靠检索表逐级缩小范围。儿童往往更喜欢色彩鲜艳、会飞的无脊椎动物，而对黑褐色、贴地活动的种类评价较低[17-18]；从常见的本地蟋蟀入手，恰可把“好看才值得保护”的直觉，转向对普通物种生态角色的理解。

这种观察也能纠正“一个俗名对应一个物种”的误解。“促织”“蛩”等古名承载文学和民俗意义，但其指称范围会随时代与地域变化；现代“蟋蟀”又包含多个属种。没有标本、清晰影像或鸣声等证据时，论文只能讨论“古代文本中的蟋蟀类认识”，不宜把每条古代描述强行对应到今天某个确定物种。承认暂时不能鉴定，正是严谨而非无知。

五、把古籍读成一次可检验的科学探究

适合青少年的《促织经》课程，可由五个连续环节组成。第一步是“释读”：选取短而明确的原句，标出版本、书内页码和关键词，不以现代词义随意替换古义。第二步是“提问”：把“白露渐旺”转成可观察的时间、地点和数量问题，把“寒则附人”转成室外与建筑边缘的分布比较。第三步是“设计”：明确观察单位、固定时段和记录周期，设立温度、天气、光照、地表类型等变量。第四步是“采证”：以听声、拍照、测量和野外笔记为主，不灌洞、不拔翅、不剪须、不组织竞斗。第五步是“解释”：比较个人记录与同伴数据，区分“数据支持”“暂不支持”和“证据不足”，并说明误差来源。

例如，一个“秋夜鸣声日记”可以持续21天。每晚同一时段在校园三处各静听5分钟，记录听到的声源方向和大致数量，同时读取温度、湿度；每周绘制一次折线图。若鸣声随降温减少，学生可以说“在本次地点和时段观察到相关趋势”，却不能据此宣布所有蟋蟀在全国都服从同一公式。这样的限缩表达，是从经验走向科学的重要一步。

昆虫活动还应允许不同程度的接近。有些学生愿意轻触昆虫，有些会恐惧或厌恶。对450名中学生的研究显示，高厌恶敏感者较少选择需要操作有机材料的活动，但对纯观察活动的偏好并无相同差异[19]；近期校内昆虫活动也发现，近距离观看同样可以提升兴趣，并非一定要上手接触[20]。因此，课程可并列设置“实物观察、隔盒观察、照片辨识、声音分析”四种参与方式，不用“勇敢”评价学生是否触摸。

低成本工具足以支持真实探究：放大镜用于看触角和足，直尺用于估测体长，手机用于录音和定位，表格用于持续记录。昆虫饲养项目的经验表明，野外笔记、观察表和简单测量工具能让学生像研究者一样工作[21]。若确需短期饲养，应先确认物种、食物、温湿条件和结束方案；优先选择当地常见、非保护

物种，严禁把外来或来源不明的个体放归野外[22]。

成果表达也应成为探究的一部分。小组可把原句、假设、观察方法、数据图和限制条件制作成一页“古谱命题证据卡”，并邀请同伴复核记录是否足以支持结论。若不同小组结果相反，不急于评判谁对谁错，而应比较地点、日期、物种判断和采样时长。科学共同体的意义正在于让证据经得起他人检查。对于不能验证的体色胜负说，可以写成“历史上存在这一判断，目前证据不足”，而不是为了得到精彩结论去安排竞斗。

六、文化阐释的边界：不神化，也不抹去

《促织经》的价值首先在于它保存了一种长期、专门而细致地观看小动物的传统。书中“君子之于爱物也，知所爱；知所爱，则知所养”的表述[1]，虽产生于古代蓄养语境，仍能引出今天关于观察责任的讨论。它也显示，知识常从日常爱好、手艺和地方经验中萌芽，再经编写、争论和修订进入更稳定的文献系统。

但文化自豪不能替代证据审查。其一，“国虫”主要是文学和大众传播中的誉称或倡议，并非现代分类学名词或法定称号，使用时应加引号并说明语境[23]。其二，古谱把颜色、体型与胜负绑定的许多规则尚缺严格验证，不能包装成“古人早已发现全部规律”。其三，历史上的赌博、伤害性刺激和强迫争斗，不宜借“传统文化”之名进入校园。真正尊重传统，是把它放回历史条件中理解；真正尊重科学，是允许新证据纠正旧判断。

这种边界教育不会削弱故事性，反而让故事更有力量。学生能够看见：古人会观察，也会受时代观念限制；现代科学使用仪器和实验，却仍要从好问题出发；今天的读者既是文化继承者，也是证据审查者和生命照护者。

七、结语

从《促织经》走向现代昆虫学，最有价值的路线不是把古句逐条判成“正确”或“错误”，而是追踪观察如何发生、命题如何形成、证据如何补充。蟋蟀的季节活动、雌雄形态、翅部发声、前足听觉、趋声和争斗调节，为青少年提供了从身边自然进入行为学、声学、生态学和科学史的多重入口。

面向青少年的科普转化应坚持四条底线：版本上说明现存本的续增性质，概念上区分传统名称与现代分类，方法上以可重复记录替代猎奇断言，伦理上以非伤害观察替代竞斗和肢体处理。如此，《促织经》不再只是“古代奇书”，而能成为一间开放的科学课堂：学生在一声虫鸣里读到历史，在一张记录表里学习证据，也在对微小生命的克制与尊重中理解科学精神。

参考文献

[1] 贾似道等. 促织经（外十三种）[M]. 廖莲婷, 整理校点. 上海: 上海书店出版社, 2017: 68-110.

[2] 周琦.《促织经》:世界第一部关于蟋蟀研究的昆虫学专著[J].东南文化,1990,(6):179-182.

[3] 陈天嘉,任定成.中国古代至民国时期对蟋蟀行为的观察和认识[J].自然科学史研究,2011,30(3):345-356.

[4] 陈天嘉.中国传统蟋蟀谱研究[J].中国典籍与文化,2013,(2):146-154.DOI:10.16093/j.cnki.ccc.2013.02.001.

[5] 黄瑄,郭舒晨,李秀菊.青少年科学兴趣发展现状及培养建议[J].科普研究,2020,15(6):28-35+101.DOI:10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.004.

[6] MATTHEWS R W, FLAGE L R, MATTHEWS J R. Insects as teaching tools in primary and secondary education[J]. Annual Review of Entomology, 1997, 42: 269-289. DOI:10.1146/annurev.ento.42.1.269.

[7] GOLICK D A, HENG-MOSS T M, ELLIS M D. Using insects to promote science inquiry in elementary classrooms[J]. NACTA Journal, 2010, 54: 18-24.

[8] 于瑞,席志武.面向青少年开展学术论文资源科普化的实践与启示——以科普数字媒体Science Journal for Kids and Teens为例[J].中国科技期刊研究,2025,36(3):267-275.

[9] UNIVERSITY OF NEBRASKA–LINCOLN DEPARTMENT OF ENTOMOLOGY. Crickets and temperature[EB/OL]. [2026-08-12]. https://entomology.unl.edu/sites/unl.edu.ianr.casnr.entomology/files/media/file/Crickets%20and%20Temperature.pdf.

[10] UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION. Crickets[EB/OL]. [2026-08-12]. https://extension.umn.edu/nuisance-insects/crickets.

[11] AU M G, ADHIKARI A, ALSDORF A M, et al. Insect education and outreach: Integrating traditional and non-lethal collection techniques[J]. Journal of Insect Science, 2026, 26(3): ieag052. DOI:10.1093/jisesa/ieag052.

[12] HUBER F. Nerve cells and insect behavior—Studies on crickets[J]. American Zoologist, 1990, 30(3): 609-627. DOI:10.1093/icb/30.3.609.

[13] SCHÖNEICH S. Neuroethology of acoustic communication in field crickets—From signal generation to song recognition in an insect brain[J]. Progress in Neurobiology, 2020, 194: 101882. DOI:10.1016/j.pneurobio.2020.101882.

[14] GOLDNER J, KELLEY T R, HOLLAND J D. Insects as tools for STEM integration[J]. American Entomologist, 2021, 67(2): 52-59. DOI:10.1093/ae/tmab026.

[15] HOFMANN H A, STEVENSON P A. Flight restores fight in crickets[J]. Nature, 2000, 403(6770): 613. DOI:10.1038/35001137.

[16] PEARSON G A, SKINNER K M, HOBACK W W. Rearing the masses: Defining competencies for entomological literacy[J]. American Entomologist, 2007, 53(4): 216-223. DOI:10.1093/ae/53.4.216.

[17] SCHLEGEL J, BREUER G, RUPF R. Local insects as flagship species to promote nature conservation? A survey among primary school children on their attitudes toward invertebrates[J]. Anthrozoös, 2015, 28(2): 229-245. DOI:10.1080/08927936.2015.11435399.

[18] BREUER G B, SCHLEGEL J, KAUF P, et al. The importance of being colorful and able to fly: Interpretation and implications of children's statements on selected insects and other invertebrates[J]. International Journal of Science Education, 2015, 37(16): 2664-2687. DOI:10.1080/09500693.2015.1099171.

[19] BIXLER R D, FLOYD M F. Hands on or hands off? Disgust sensitivity and preference for environmental education activities[J]. The Journal of Environmental Education, 1999, 30(3): 4-11. DOI:10.1080/00958969909601871.

[20] MILLER K M, BEEGLE D K, BLEVINS WYCOFF S, et al. Transforming children's attitudes toward insects through in-school encounters[J]. Insects, 2025, 16(1): 93. DOI:10.3390/insects16010093.

[21] MARKEE A, DANSBY H, MESSCHER R, et al. Frass in the class: A model for fostering interest in the natural world through insect rearing in the classroom[J]. American Entomologist, 2021, 67(3): 24-29. DOI:10.1093/ae/tmab042.

[22] MATULKOVÁ T, DITRICH T. Native insect species should be selected for classroom rearings[J]. Insect Conservation and Diversity, 2026, 19(1): 1-10. DOI:10.1111/icad.70027.

[23] 蔡亚娜. 享有“国虫”美誉的小蟋蟀（上）[J]. 城市与减灾, 2016(1): 44-46.