

# 民国时期的中学生物学实验教育概况

付雷

(中国科学院自然科学史研究所, 北京 100190)

**摘要:**民国时期中学生物学教科书的编者不同程度地将实验的思想和内容渗透或直接体现于教科书中;教师培训更是将生物学实验作为培训的重点。但是,限于当时的条件,真正能在中学生物教育中充分开展实验教育的实在是少数,师资水平、思想观念、经济水平和战争等因素,都直接或间接地影响了中学生物实验教育的开展。

**关键词:**民国时期;中学生物学教育;生物学实验

**中图分类号:**G633.91 **文献标志码:**D **文章编号:**1000-0186(2015)01-0120-06

## 一、中学教科书及参考书中的生物学实验

教科书是传播知识的重要载体,同时体现着教育思潮与教育观念。如果说课程标准是教师教学和学生学习的纲领的话,教科书则是纲领的具体体现。考察民国时期教科书对于生物学实验的要求和内容安排,可以窥视教育当局、教材编写者,甚至是当时社会主流对于生物学实验教育的态度与思考。

1912年,民国教育部颁布的《审定教科用图书规程》规定:中小学校教学用图书,任人自行编辑,唯须呈请教育部审定,各省组织图书审查会,就教育部审定图书内择定适宜之本;<sup>[1]</sup>各个中学由校长就教育部审定图书内选择使用。<sup>[2]</sup>

以当时王兼善<sup>①</sup>《中学校师范学校用·民国新教科书·植物学》这一比较有影响的教科书为例。其编辑大意指出:书中所论各节,概可以实验验证之,故教师讲授时,当酌量以相当之实验,演示诸生。不但可使易于领悟,且可引起其崇尚实际之心,而养成其精细考求之习惯。书中不但涉及大量实验内容,并配以

插图,而且在书后还附有植物实验须知,介绍截面之割法、显微镜之用法、截面之保存法,并介绍了植物实验应用之器具及药品清单。<sup>[3]</sup>

当时江栋成<sup>②</sup>编写的《复兴高级中学教科书·生物学实验》也认为,研究生物学一定要通过观察和实验才能得到正确的概念,阐明生物界的理法。这本教材除了介绍基本的实验注意事项、显微镜的使用、常用器械和药品、切片与标本的制作与保存、植物标本采集、动物剥制标本制作、昆虫采

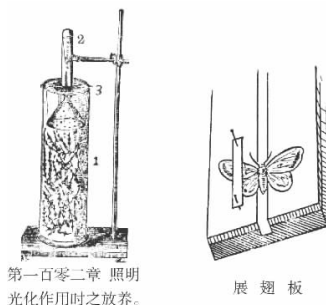


图1 王兼善与江栋成教科书中的实验插图

<sup>①</sup> 时任北京大学化学系教授, 编著有化学、生物、物理等多种中学教科书。毕业于英国爱丁堡大学, 获得格致科(科学)学士、文艺科硕士。参见其编著的《民国新教科书·化学》(1913)、《民国新教科书·物理学》(1913)。实际上, 王兼善同期的其他教科书也非常注重实验内容, 故均十分受欢迎。

<sup>②</sup> 时任江苏省立无锡师范学校生物教员。

收稿日期: 2013-03-11; 修回日期: 2013-06-18

作者简介: 付雷, 1982年生, 男, 山东肥城人, 中国科学院自然科学史研究所博士研究生, 主要从事生物学史、科学教育史研究。

集与标本制作等一般性知识外，还列举了 101 个学生实验，包括基本实验、动植物营养、感应、生殖与发生、生长与再生、生物分类等方面。对于每个实验，都给出了实验目的、材料、用具、药品、实验步骤和整理等部分。<sup>[4]</sup>

除了上面介绍的教科书之外，很多中学生物教科书都有专门内容介绍生物实验，如吴家煦、吴德亮的《中学、师范学校适用·新制动物学教本》，附有动物采集、昆虫饲养、鸟兽剥制、标本制作等实验方法，童致棣编著的《复兴初级中学教科书·植物学》上下册共安排了 33 个实验，龚昂云编写的《新课程标准世界中学教本·龚氏初中卫生》第一册主要介绍人体解剖生理及保健，设计了 24 个实验。还有人编写了专门的中学生物实验教材，如龙礼贤、陈霞飞编写了《高级中学教科书·生物学实验法》，吴瑞庭编写了《高中用生物学实验》，禹海涵编写了《高级中学生物学实验教程》。

在民国时期的生物学教科书中，像王兼善的教科书那样能够突出强调生物学实验的并不多见，很多教科书只是罗列生物学知识。即便涉及实验，也是与知识融为一体。实际上，从晚清到民国，中学生物教科书经历了一个从翻译日本、西方教科书到自编教科书的过程。即便是自编的教科书，也有译书的影子。任鸿隽曾经做过一个高中和大学一年级理科教科书使用情况的调查，发现高中生物教本中有 21% 的英文教科书，还有一部分高中直接使用的是大学生物教科书，这就难以避免教科书的内容与当时中学实际情况不符的问题。<sup>[5]</sup>像陈桢编写的《复兴高级中学教科书·生物学》那样，既能借鉴外国教科书或者研究著作的成果，又能融入自己的研究成果，将教科书编写“中国化”的并不多见。不过，可惜的是，他的教科书并没有突出生物学实验。<sup>[6]</sup>当然，还有一个问题是，即便有的教科书有专门的实验内容，由于教师本身的原因，实验教学的情况也不会按照教科书的安排走。

杨寅初<sup>①</sup>编写的《中等学校生物学教学法》，有专门章节介绍生物学教学设备、实验的教学方法，在生物学实验法部分，介绍了生物学实验的意义与种类、材料之编配、指导实验时应注意之要点等。据该书介绍，1935 年江苏中学师范教育研究

会针对教育部颁布的《初中植物、动物和高中生物学设备标准》开列的初高中生物实验，进行了充分的讨论，提出了修改意见。杨寅初根据该研究会的研究成果重新整理了一份实验教程大纲，涉及初中动物、植物各 16 个实验，高中生物 34 个实验，并给出了每个实验的实验材料、观察材料、参考图表、学生作业要项等。<sup>[7]</sup>

此外，有些出版社还出版了生物学实验的课外读物，如商务印书馆出版的《中学生自然研究丛书·动物采集保存法》（许家庆编译）、《中学生自然研究丛书·动物标本采集保存法》（陈芳薪编译），中华书局出版的《初中学生文库·动物标本简易制作法》（坂本喜一著，凌昌焕编译）、《中华文库·植物实验室》（童致棣著）等。

回过头来看当代的中学生物学教科书，都比较重视实验。以人民教育出版社出版的教科书为例。在高中和初中生物教科书中，不但实验的数量可观，而且实验的编排也非常讲究：在相关章节穿插“实验”模块，课后习题也会有一些实验的内容。不仅如此，生物教科书中设计的学生活动类型也非常多，除了一般的实验以外，还包括了“观察与思考”“探究”“调查”等内容。高中生物课本中还有不少“模型建构”“技能训练”的内容。与教科书相配套，编者还专门编写了《生物学探究活动报告册》。当代教科书中实验内容的设计，可以说是大实验观的体现，这也是在提倡科学探究背景下对生物学实验的进一步强化。

## 二、中学里的生物学实验教育

民国时期中学里的生物学实验教育状况究竟是什么情形呢？实际情况是，地区之间、学校之间，表现非常不平衡。条件较好、观念先进的学校执行得较好，条件差、观念落后的学校则很差，依然是传统的教授方式，不能贯彻实验教学。<sup>[8]</sup>中学生物学实验教育的开展，包括校长是否重视、有无配套的制度保障和资金支持、有无开展实验教学的场所和仪器设备，特别是有没有确有能力和有意愿推行实验教育的教员。在这些方面，各地各校都存在很大差异。

天津南开中学一向重视实验教学。时任校长为

<sup>①</sup> 杨寅初，安徽盱眙（今属江苏）人，毕业于南京试验乡村师范学校（晓庄学校前身），生活教育社成员，曾担任厦门集美师范学校生物教员、广西中山纪念学校校长等。

著名教育家张伯苓，生物学教员为南开大学毕业生殷宏章<sup>①</sup>、北平师大生物系毕业生赵枚和萧其青。学生入学需要交纳实验费（化学2元、物理生物各1元）。南开中学的课程设置遵守几项原则：社会需要、个人需要、动作感受需要（实际生活需要）、学科进步需要，特别注重实地观察，“使学生能自己求得生活的智识，并以养成其科学的观念”。其主要目标就是培养学生适应现代生活、解决实际问题的能力。“三三制”时期，初中的初级生物学使用学校自编的《生物学大纲》，特别注重观察实验，课外组织生物学会，从事制图、剥制、切片、讨论问题及实验等。还组织郊外旅行，采集标本，欣赏自然。高中普通部甲组<sup>②</sup>第三年开设生物学及实验，为选修课，每周3小时，实验2小时。当时南开中学有5个特别教室、1个生物实验室、1个生物标本室，还有1个花园、2个花房。<sup>[9]</sup>南开中学1929届毕业生、后来曾任校长的杨坚白对当时情形的回忆便是真实写照：“重学理科，必然重视实验课。学生入学交纳学费，……还要交纳理科实验费二元，预偿费（损坏试验器皿和其他学校设备，预付的赔偿费用，期末多退少补）二元，……当时我莫名其妙，一年后我明白了，学自然学科的课，都必须上实验课，学生都必须亲自动手做实验，并写实验报。在功课表上，理化生每周都规定有两节连排课，每二人分得一组实验仪器，独立进行实验。”<sup>[10]</sup>

然而，条件比较好的毕竟是少数，全国的总体状况还是比较落后的。中华教育改进社曾经邀请美国教育家孟禄<sup>③</sup>、推士<sup>④</sup>来华调查中国的教育状况，并提供改进建议。特别是推士教授，从1922年到1924年，考察了中国10个省24个城市的190所不同类型的学校，从事演讲、研讨会、教师培训等活动，其调查成果与建议《Science and Education in China》由商务印书馆出版发行。<sup>[11]</sup>从推士的调查情况，人们对当时的中国科学教育状况，包括生物实验的教育状况有所窥见。在推士看来，中学的生物教师本身水平应该是不错的，他们大多毕业于高师院校，但教学方法可能不太科学，不能很好地利用既有的标本和模型，很少做实验。有实验设备

的学校，其仪器设备很多处于闲置或者损坏未修复的状态，而教师中有很多根本不知道如何利用这些仪器或者标本。推士建议，教师应该更多地课堂上做实验，并且让学生亲自动手完成一些实验，规范生物学实验室，利用手边的材料自制并充分利用仪器设备。此外，他还推荐了很多相关的参考书。

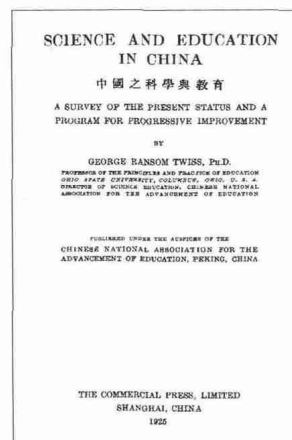


图3 G Twiss: *Science and Education in China* 书影

1931年，国际文化合作社派考察团来中国调查教育状况两月有余，次年发表《中国教育之改进》，提到中国的中学教育是最弱的环节，教师的教学方法主要是讲授，对于实验仪器的使用并不擅长。因此，他们建议增加教学中用于实验室的时间。<sup>[12]</sup>1932年中等学校制度变革之前，当时的教育部长朱家骅谈到了中国教育状况：“今日全国教育，其发展关系，失其均衡，而其实际内容，复流于空虚：高等教育，苦于浮滥，而初等教育，尚艰于推广，文法科教育，苦于骈设，而实科教育，尚艰于发展，中学日事推广，而职业与师资之训练，反形阙如，学校集于城市而缺于乡村，此全国教育发展关系之失其均衡也。各级学校，专事铺张，开支浪费，纷设课程，而不重其基本，缺乏设备，而不求其充实，教学不良，致学生程度日低，训育不良，致学校风纪日堕，此全国教育实际内容，流于空虚也。此两种现象，又复互为恶因，于是内容愈空虚，发展愈迅速，终至整个教育，成为

① 殷宏章（1908—1992），我国著名植物生理学家，1948年当选中央研究院院士，1955年当选新中国成立后首批中国科学院学部委员（院士）。曾任中国科学院上海植物生理研究所所长。

② 高中分为三组，甲乙两组都为升学预备的普通部，偏文理科，丙组为职业部，培养应用人才。

③ 孟禄（Paul Monroe，1869—1947），美国教育家，曾任哥伦比亚大学教授、师范学院院长，我国许多著名的教育家如郭秉文、陶行知、陈鹤琴、蒋梦麟和张伯苓等都是他的学生。孟禄曾多次到访中国，促进了中国的科学教育事业的发展。

④ 推士（George Ransom Twiss，1863—1944），美国科学教育专家，曾任俄亥俄州立大学教授。

浪费混乱之局面。”<sup>[13]</sup>由此可见，中学教育发展不均衡、质量堪忧，实验教学的状况更不会理想了。

植物学家胡先骕在谈到当时中学生物教育的状况时，也痛陈中学生物学不受重视，不但没有实验设备和专门的实验时间，就是中学生物教师也懒得操心实验的事情。<sup>[14]</sup>加之当年战火不断，经济不兴，实验条件自然无法保证。阙疑生在谈到抗战爆发后上海地区的中学实验教学时指出：“学校教课之最感困难者，当莫过于理科各门之实验课程……语及实验设备，能依照教育部课程标准之规定，而有实验课程者，可谓凤毛麟角，大多数学校则均付阙如。”<sup>[15]</sup>上海地区尚且如此，更不要说内地其他地区了。

### 三、对生物教员的实验培训

在中学生物教学的实践过程中，教师因素实在是主要因素。虽然有很多中学生物教师毕业于国内外的著名高校，也接受过实验教育，但是还有很多教师在入职前并没有接受足够的生物学实验教育。即便是接受了实验教育，很多生物教师的实验技能也还没有达到能够教授学生的程度。再加上学校条件不足、教师长期教学带来职业倦怠等因素，中学生物学实验教育的状况实在太落后。这就需要生物教师进行职后再教育。民国时期曾经由高校或者社团组织自发组织过中学生物教育培训，教育部也曾发布训令组织全国性的理科教员讲习班，在数量虽然不多的生物教员培训中，生物学实验教育都是必不可少的环节。

为了提高中学理科的教学水平，教育部曾组织大学举办中学理科教员暑期讲习班。1934年颁布的《指定公私立大学举办中等学校理科教员暑期讲习班办法大纲》，将讲习科目分为算学、生物、物理化学三组，由16所大学承办，对于讲习内容，要求包括各科最新进展、教法与教材研究、实验及设备研究，其中实验及设备研究占25%。从实施状况来看，各大学都不同程度地注重了生物学实验的培训。<sup>[16]</sup>

教师培训是教师职业发展的重要环节，通过接受培训，教师可以获得所授学科的前沿进展、教育学的最新理论成果，彼此交流教学经验，获得学科知识与教学能力的提高。民国时期的教师培训质量较高，但是很零散，数量也比较少，参与培训的高校和中学教师都比较少，覆盖面较窄。

### 四、结语

实验对于科学教育的意义，在近现代虽然已经得到一定程度的认识，但是尚未得到足够重视，在实践上落实的就很少了。生物学是一门自然科学，需要观察自然现象、开展实验活动，学习生物学，自然离不开生物实验，借以训练研究能力。这是因为，单是从教科书上获得的知识是间接的，通过亲身实验获得的知识才是直接的，这样的知识也更容易记忆，并有利于下一步的学习。<sup>[17]</sup>无论是教育行政部门，还是生物学家和生物学教师，应该都认识到了这个问题，所以才有了相应的课程标准、教科书、辅导读物、实验设备。然而，至于生物学实验的重要程度，则于认识上并不一致，从课程标准中实验课时量的减少，可见一斑。而一般校长、教师，或者对实验重视程度不够，或者自身无从下手，即便有一些设备，也是枉然，大多还是停留在纸上谈兵的层面。虽然后来也有一些公共科学馆起到了一点补充作用，但毕竟是杯水车薪。王岫庐直言：“我国学校教授科学向鲜实验，其从事实验者缺憾亦甚多。”<sup>[18]</sup>然而，有意识地从制度上进行保障，有条件的学校积极地尝试，还是起到了一定的作用。近现代的很多生物学家便是在这样的环境中接受生物学启蒙教育，从而走上了从事生物研究的道路。

与民国时期相比，当代中学生物学实验教育已经有了明显的改观，课程标准已经将实验纳入科学探究的大框架中，教科书的编写者也更加注重实验的多样性和可行性（这一点在2012年最新版的初中生物教科书中有所体现），中学的生物教师素质和实验室配备都得到了极大改善。然而，在不少地方的中学，生物学仍然没有得到足够的重视，生物学实验的教育状况依然并不乐观。因此，当代中学生物实验教育还有进一步改进的空间。

以教科书中的实验内容编写为例，系统梳理民国时期的生物教科书，或许可以得出一些有益的启示。

1. 将实验内容以单独的模块出现是比较好的选择，如果能有配套的实验报告册就更好了。《复兴高级中学教科书·生物学实验》就是专门的实验教科书，其编写体例就是报告册的样式。

2. 生物实验的范围应该继续贯彻大实验观，将实验室内的观察实验与野外的考查探究相结合，在科学探究的大框架下开展实验教育。

3. 科学探究框架下的实验活动，需要让学生

有机会体会科学探究的全过程，而不仅仅是实验操作、报告撰写等片段。完整的探究过程有助于培养学生的独立探究能力。

4. 实验教育不仅可以培养学生的科学探究能力，还有助于学生科学态度、情感态度与价值观的养成，因此在实验内容的编写时需要注意实验习惯和操作规范的训练，使学生养成科学实验的良好习惯。

5. 应增强实验的开放性与可操作性，例如，实验设计的开放性（让学生有更多创新的机会）、实验材料的多样性（照顾到不同地域的实际情况）。二者还可以导向实验的可操作性。

6. 将经典生物学实验与生活化的生物学实验相结合，一方面可以让学生体验生物学家的科学研究过程，另一方面可以让学生感受到生物学实验与生活息息相关。这一点在初中阶段可能更必要一些。

对于民国时期的人们来讲，科学实验是一个新鲜事物，但到今天已经发生了翻天覆地的变化。即便如此，当下仍需要进一步增强对于生物学实验的认识，并在教育政策、教科书编写、实验室配备、生物教师实验培训等方面有具体体现。当然，让学生走进实验室、走到野外去，把生物学实验落实到行动上，这才是最重要的。

#### 参考文献：

- [1] 宋恩荣，章咸. 中华民国教育法规选编（1912—1949）[L]. 南京：江苏教育出版社，1990：110-111.
- [2] 舒新城. 中国近代教育史资料：中册[M]. 北京：人民教育出版社，1981：520-529.
- [3] 王兼善. 中学校师范学校用·民国新教科书·植物学（第1版）[M]. 上海：商务印书馆，1913.

- [4] 江栋成. 复兴高级中学教科书·生物学实验（第1版）[M]. 上海：商务印书馆，1934.
- [5] 任鸿隽. 一个关于理科教科书的调查[J]. 科学，1933，17（12）：2029-2034.
- [6] 陈桢. 复兴高级中学教科书·生物学（第1版）[M]. 上海：商务印书馆，1933.
- [7] 杨寅初. 中等学校生物学教学法（京初版）[M]. 上海：正中书局，1937.
- [8] 王伦信. 中国近代中小学科学教育史[M]. 北京：科学普及出版社，2007.
- [9] 张研，孙燕京. 民国史料丛刊：天津南开学校中学部一览[M]. 郑州：大象出版社，2009.
- [10] 孙海麟，等. 津门教育家杨坚白[M]. 北京：人民出版社，2008：124-131.
- [11] George Ransom Twiss. Science and Education in China[M]. Shanghai: The Commercial Press Limited, 1925.
- [12] 国联教育考察团. 中国教育之改进[M]. 国立编译馆，1932.
- [13] 教育部九月来整理全国教育之说明[J]. 中华教育界，1933，20（9）：115-125.
- [14] 胡先骕. 植物学教学法[J]. 科学，1922，7（11）：1181-1191.
- [15] 阙疑生. 科学实验之重要[J]. 科学，1939，23（2）：65-66.
- [16] 金陵大学院. 本年度各地中学理科教员暑期讲习班概况[J]. 科学教育，1934，1（4），56-67.
- [17] 实验课业在科学教学上之地位[J]. 科学，1930，14（9）：1448-1451.
- [18] 王岫庐. 中学之科学教育[J]. 科学，1922，7（11）：1121-1130.

（责任编辑：李冰）

## An Overview of Middle School Biology Experimental Education in the Republic of China

Fu Lei

(Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing 100190, China)

**Abstract:** Middle school biology textbook editors in the Republic put different experimental theories and content into textbooks directly or indirectly. Biology experiments were the focuses in teachers' training. However, biology experimental education was badly carried out, which was limited by quality of teachers, ideas, economic levels or wars.

**Key words:** education in the Republic of China; middle school biology education; biology experiment