

达尔文与贝格尔号航海考察对科学探究实践的启示

张年逢 (江苏省江阴市华士高级中学 江阴 214400)

摘 要 达尔文随贝格尔号到南美洲海域的考察过程的笔记、书籍和案例,可为开展中学生物学实践活动提供一些有益的启示。

关键词 达尔文 贝格尔号 科学考察 实践活动

1 达尔文与贝格尔号航海考察简介

1831 年 12 月 27 日,22 岁的达尔文搭乘贝格尔号军舰从英格兰出发,穿越北大西洋到达南美洲,再进入南太平洋,驶向加拉帕戈斯岛;再向南半球出发,到达大洋洲,进入印度洋,绕道非洲的好望角进入北大西洋,于 1836 年 10 月 2 日回到英国。此次航行的主要任务是对南美洲海岸进行考察、测量。在考察期间,达尔文将 2/3 的时间花在陆地上,记录了大量的地理现象,收集了许多从未见过的化石与动植物标本,并坚持撰写考察日记。经过 5 年的考察,再加上回国后几年的资料整理与思考,达尔文整理出物种起源理论的简要提纲。不过,因担心引起剧烈争议而没有发表,但已出版的《贝格尔号航行日记》引起了轰动。20 多年后的 1859 年,达尔文出版了划时代的巨著《物种起源》,在当时科学界和公众中都引起了巨大的反响。

2 航海考察对科学探究实践的启示

2.1 善于阅读,促进思考与观察 达尔文随贝格尔号航行考察,随身携带了莱伊尔的《地质学原理》。海上的航行漫长乏味,达尔文还备遭晕船的折磨,阅读《地质学原理》成了他忘却痛苦的良药,书中描绘的“沧海桑田”给他打开了一个审视世界的全新视角。不论海

岛还是大陆,贝格尔号停靠的每一处海岸,都成为了达尔文观察地质现象的天然课堂,而他似乎总是能够找到《地质学原理》描述的地质变化。但是,随着观察的积累和思考的深入,达尔文对于莱伊尔书中已经解答了的问题,也开始希望能寻找自己的答案。如莱伊尔认为旧物种的灭绝与新物种诞生的过程是上帝不断创造新的、更高级的物种的反映。而达尔文却观察到南美洲大陆上动物群和植物群是逐渐变化的,这让他陷入痛苦的深思^[1]。

启示:达尔文航行过程的阅读,促进他对观察到的自然现象的深入思考及提出疑问。如果期望中学生在实践中提出有深度、价值的问题,不仅需要源于对各种现象的观察,更需要源于之前阅读中所了解的知识和所做的思考。因此,在做研究前先要阅读一些参考文献,先了解前人做了什么,有什么观点,在此基础上自己再做进一步研究。这样,才能让实践更专业,更有深度。

2.2 采集材料,便于继续研究及提供证据 达尔文在考察中收集了大量的化石和标本。1833 年的下半年,他在阿根廷地区收集了很多动物化石;1835 年 9 月他到达了加拉帕戈斯群岛,采集到所能够采集的几乎全部的植物标本,也采集并剥制了他认为最有意义的动

施用。

4.2 科学性原则、选择顺序原则 选择时按照人工合成提取的天然植物激素、人工合成的植物激素的类似物与天然植物激素结构不同但其活性物质的先后顺序进行。

4.3 施用原则 按照植物生长调节剂登记推荐的浓度范围,高温季节选择较低浓度的植物生长调节剂,低温季节选择较高浓度的植物生长调节剂。

5 降低植物生长调节剂残留方法

植物生长调节剂作为一种新型农药,是一柄双刃剑,它具有高效、低毒、价廉等优势,但客观上也存在一定毒副作用。降低植物生长调节剂残留方法:①最根本的方法是在农业生产上采用生物农药,其中包括植物体产生的激素。大力研发提取自体激素是将来植物生长调节剂发展的主要思路。②加紧人工合成毒性低、在植物体内和土壤中降解快的生长调节剂。③对症下药,采用适宜种类。在具有相似用药功效的原则

下,选用在土壤中残效期短、毒性低的种类。④在施用现有常见调节剂时,切勿轻易提高施用次数或含量。对农民进行培训,掌握正确施用浓度、次数、时期和方法。同时加大对植物生长调节剂残留危害的宣传和执法力度。⑤加快制定或完善植物生长调节剂残留限量值及检测方法标准,跟国际接轨,以打破我国农作物在出口贸易中遇到的贸易壁垒。⑥加快深入研究降解土壤中残留的植物生长调节剂的方式。

主要参考文献

- [1] 张 昆.植物生长调节剂诱导植物抗逆性研究进展[J].农业科技与装备,2014(11):1-5.
- [2] 裴海荣,李 伟,张 蕾,等.植物生长调节剂的研究与应用[J].山东农业科学,2015,47(7):142-146.
- [3] 叶新军,徐明飞,张 棋,等.常见植物生长调节剂的安全管理[J].浙江农业科学,2016,57(12):2086-2088.
- [4] 张成亮,钱 华,王家有,等.我国植物生长调节剂登记现状分析与建议[J].黑龙江农业科学,2018(4):160-162.◆

物标本,其中以鸟类居多^[1]。这些化石和标本被运送到英国,并由相关领域的专家进行进一步鉴定,这对他后续的研究起到非常重要的作用,也为他后来阐述生物进化的观点,提供了丰富的证据。

启示:中学生在野外考察实践中,在观察的同时,也要注意材料的采集,以便为后续开展研究及撰写报告时表达观点提供证据。如调查某河流的污染情况,要取水样带回学校实验室用来观察;考察某地生物多样性,要采集制作一些当地的植物和昆虫标本。在撰写实践报告时,插入一些所采集材料的照片,会使报告更加生动,使观点更具有说服力。

2.3 写好日记,记录发现与思考 达尔文坚持写航行考察日记,记录自己的所见所闻、所思所想。例如加拉帕戈斯群岛相邻岛屿上的鸟在基本形态上有惊人的相似,仅在喙等方面存在些差异。他在日记中写道:这些岛屿上的动物值得研究,因它可能会颠覆物种恒定的观念^[1]。他的日记内容被完整地保留在 26 本日记本中,分批次邮寄回家,成为他日后研究生物进化的重要原始资料。航海结束后回到伦敦后,他每天坐在书房整理自己的航行日记,不断地归纳、解释生物进化现象。形成的观点和想法陆续整理在 5 本笔记本上,后来被分别标记为 A、B、C、D、E 本,其中有 4 本均以进化论为主题。

启示:中学生在实践过程中也要像达尔文那样忠实地撰写实践日记。当一个人在进行实践活动时,身临其境,动手动脑,往往是思维活跃、思想迸发的状态。要能随时记录下所见所闻形成原始资料,便于日后的回顾、查阅和进一步的研究。如果相隔时间太久远,单靠记忆再去回想,较多的内容会被遗忘,所思、所想会没有当时实践时那么细致、那么深入。

2.4 请教专家,学会借力与合作 达尔文在结束了 5 年的航海考察回到英国后,邀请了著名解剖学家欧文对其从贝格尔号运下来的数箱化石进行鉴定分类,包括巨型羊驼的骨骼碎片和巨型啮齿动物头骨。鉴定结果让达尔文意识到这些巨型动物与现代仍然生活的那些小几号的物种之间,很可能存在某种祖裔关系。他还邀请了伦敦动物学会首席标本剥制师约翰·古尔德对采集到的 80 件哺乳动物标本和 450 件鸟类标本进行鉴定。鉴定的结果让他喜出望外,原以为是同一物种内不同变种的鸟儿居然是不同的物种,这正是他期待看到的证据,物种可变:一个物种能分化出不同的变种,变种继续不断地演化,最终会形成新的物种^[1]。

启示:中学生在生物学实践中,肯定会遇到许多自己无法解决的问题。这时,可请教有关专家,利用他们的专业知识来帮助自己完成实践活动。如对采集河水中的微生物不能识别是属于哪一类,就可去请教自己

的生物学教师,或者请教环保局的质检员。专业人员不仅能及时地帮助学生所问的具体问题,还会给学生实践活动提出一些专业上的建议。

2.5 做好总结,提炼实践成果 达尔文的航海考察结束后,他相关的研究工作并没有结束。他继续把航海考察见闻进行了整理,编为菲茨·罗伊船长主编回忆录中的一卷,于 1839 年 7 月出版。读者对达尔文的科学考察日志的部分非常喜欢,以至这部分内容很快地独立成册,书名更改为《贝格尔号航行日记》。达尔文对物种渐变等问题作了深入的思考与研究,进一步收集了家养动植物变异和选择方面的证据,参考马尔萨斯的《人口论》对自然选择过程做了逻辑推理,于 1842 年完成了《物种起源》的简要提纲。又经过十几年的研究和撰写,终于在 1859 年出版了《物种起源》一书,该书科学、系统地阐述了他的生物进化观点。

启示:中学生在生物学实践后也需总结实践过程,提炼实践成果、撰写实践报告。学生可以回看实践过程记录的日记、所采集的材料等。并要继续查阅资料,做进一步的整理、思考和研究,撰写相关文章,阐述自己的观点、启发和收获等。撰写实践报告就是将实践活动成果的物化,有了物化的成果,才能更好地与他人进行学术交流。

2.6 做好宣传,加强与交流 当 1836 年 10 月贝格尔号返回到出发地英国的法尔茅斯港时,令达尔文始料未及的是他已经成为声名远扬的人物。这是因为他在航海考察的 5 年间,达尔文与其密友剑桥大学的植物学教授约翰·亨斯罗的通信从未间断过。亨斯罗对达尔文书信中描述的各种自然现象震惊不已,并把达尔文的这些观察笔记编辑成册,分享给了众多的博物学家,其中包括时任英国地质学会主席的莱伊尔。在贝格尔号返港后不久,莱伊尔就邀请达尔文来自己的寓所共进晚餐,两人从此成为终生的朋友。在莱伊尔的竭力帮助下,达尔文很快就成为英国皇家学会、皇家地理学会和英国地质学会等重量级学术团体的会员^[1]。

启示:生物学实践的要素中包含了交流,交流的前提就是要让别人知道你所做的实践研究。因此,学生在实践过程也可有意识地做好宣传,将实践过程和成果展示给其他人。

(基金项目:江苏省教育科学“十四五”规划课题“学习力视角下高中生物学研学旅行活动设计研究”,No.C-c/2021/02/134)

主要参考文献

[1] 郭建崧.进化论系列讲座(十一):达尔文——(二)改变个人与世界的航行[J].化石, 2018(3): 57-59.◆