

库本

56.4
CKZ

450420

少年气象科技活动

曹克中 著



人民教育出版社

少年气象科技活动

曹克中 著

人民教育出版社

内 容 简 介

本书针对在少年儿童中如何开展气象观测活动的问题,较为全面、系统地介绍了气象学、天气学、气候学、气象观测、物候观测和天气预报等最基本的知识,介绍了适合少年儿童开展的气象观测、物候观测等活动的基本内容和技能,以及常见气象观测仪器的构造原理和安装使用方法,同时还介绍了部分仪器的自制法。本书可供自然教师、地理教师在教学和指导儿童开展气象活动中参考,也可供少年儿童课外阅读。

少年气象科技活动

曹克中 著

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 6.5 插页 2 字数 13,3250

1985年10月第1版 1986年6月第1次印刷

印数 1—3,500

书号 7012·0994 定价 0.87 元

代 前 言

气象知识是古今中外的小学自然课都有的内容，其所以如此，除了因为气象与人类的一切活动领域都有着非常密切而且重要的关系之外，还因为对气象、气候、物候等的认识和探索，对儿童具有重要而深远的教育意义。

然而，传统的自然教学，念念书就完了，这既不能真正掌握一定的气象知识技能，也不能真正认识气象与人类的关系，更不能获得通过气象知识的教学和实际观测活动所应获得的多方面教育效益。

为了克服传统教学的上述缺点，现行自然教材除了加强了这方面的内容之外，还引入了《给大自然记日记》和《整理自然日记》等内容，这就要求不能仅仅念念书就完事，而要至少坚持做一年长期系统的观察记录，许多老师认为这样的内容和要求是必要的，克服了许多困难，坚持做下来了，取得了一定的成果。例如青岛台东六路小学的小朋友来信说：“我们是青岛台东六路小学红领巾气象站的小气象员，我们在老师的精心培养下，两年多来一直坚持气象观测，在观测实践中，学会了不少知识和技能，积累了几万个观测数据，并在老师的指导下，运用资料学着分析、研究，探索天气变化的规律，学着预报天气的变化。每当我们预报对了的时候，都有说不出的高兴和自豪。不过，我们学得还很不够，今后我们更要努力地学习，要坚持观测。我们一定不辜负老师们的希望，长大了做探

索、利用、改造和保护大自然的科学家，做有理想，有道德，有知识，守纪律的共产主义新人。”

为了帮助一些缺乏气象知识的老师克服困难，我们请曹克中老师在百忙中把他所掌握的气象知识技能和开展此项活动的经验写出来，奉献给有此需要的自然教师和喜好此项活动的同学。同时希望我们广大的自然教师，把您各自所长的方面写成文章或小册子，互相交流，互相取长补短。我们相信，全国广大自然教师中能人多得很，有的长于这方面（动物、植物），有的长于那方面（天文、地质），又都结合教学的实际需要，写出来，同行读了，比读专著亲切而解渴。我们愿为老师们的著作交流提供力所能及的后勤服务！

刘默耕 李培实

1985年第一个教师节

目 录

一 气象科学知识教学的作用	1
二 必备的气象科学基本知识	8
(一) 气象、气象科学、气象工作	8
(二) 应该区分的几个概念	10
1. 气象与天文	10
2. 气象与天气	11
3. 天气与气候	11
(三) 大气层的形成及其层结	12
(四) 几种主要的气象要素	16
1. 大气的压力	16
2. 空气的温度	18
3. 空气的湿度	21
4. 风	22
(五) 大气中的水汽凝结	24
1. 云的形成及分类	24
2. 雾的成因及种类	29
(六) 近地面物体上的水汽凝结	32
1. 露与霜的形成及条件	32
2. 雾凇、冻雨、雨淞	34
(七) 大气中的降水现象	36
1. 液态降水——雨	36
2. 固态降水——冰粒、霰、雪花、冰雹	38
(八) 几种灾害性天气	42
1. 寒潮	42
2. 台风	44
3. 龙卷风	49

4. 冰雹.....	54
5. 梅雨天气.....	55
(九) 大气中的光现象.....	58
1. 蔚蓝色的天空.....	58
2. 灿烂的霞光.....	59
3. 美丽的虹与霓.....	59
4. 日晕、月晕、光华.....	61
5. 诱人的海市蜃楼.....	64
6. 奇妙的极光.....	66
7. 神奇的峨眉宝光.....	68
8. 星光的闪烁.....	69
9. 曙光与暮光.....	70
(十) 大气中的声与电.....	71
(十一) 气候知识.....	73
1. 气候学及其任务.....	73
2. 气候的形成.....	74
3. 气候的分类.....	74
4. 四季的形成和划分.....	75
5. 二十四节气的由来和含意.....	79
6. 关于“数九”和“三伏”.....	82
7. 气候的异常.....	84
8. 几个气候之最.....	85
9. 未来的气候.....	87
三 气象观测.....	90
(一) 气象观测的意义.....	90
(二) 气象观测的种类和要求.....	90
(三) 气象观测的项目、方法和使用的仪器.....	93
1. 天空状况的观测与记录.....	93
2. 天气现象的观测与记录.....	94
3. 云的观测与记录.....	98
4. 能见度的观测与记录.....	99

5. 气温的观测与记录	101
6. 气压的观测与记录	107
7. 空气湿度的观测与记录	108
8. 风的观测与记录	115
9. 降水的观测与记录	119
10. 蒸发量的观测与记录	121
11. 物候的观测与记录	123
(四) 怎样组织儿童进行气象观测	126
(五) 对观测资料的统计与整理	129
(六) 在更多的儿童中普及气象观测活动	134
(七) 指导儿童写好天气日记和自然日记	135
(八) 指导儿童编写自然历	136
四 部分气象仪器的自制	138
(一) 简易百叶箱的自制	138
(二) 压板式测风仪的自制	139
(三) 干、湿球温度表的自制	143
(四) 毛发湿度表的自制	144
(五) 雨量器的自制	146
(六) 空盒气压表的自制	147
(七) 蒸发皿(器)的自制	149
五 天气预报的知识	151
(一) 天气预报的意义	151
(二) 天气预报中的常用术语和名词	153
(三) 天气预报的种类及内容	161
(四) 天气预报的方法	163
1. 天气图预报法	164
2. 利用资料探索规律	165
3. 物候测天	171
(1) 观天象测天气	172
观云测天气	172

观日、月、星辰测天气.....	175
观天空景象测天气.....	179
利用风向测天气.....	180
(2) 观物象测天气.....	181
观生物测天气.....	181
观非生物测天气.....	187
(3) 观海象测天气.....	188
4. 数值预报法.....	191
(五) 人定胜天.....	192
1. 人工降雨.....	193
2. 人工消雹.....	194
附表一.....	196
附表二.....	197
后 记.....	198

一 气象科学知识教学的作用

在小学儿童的自然教材中，安排比重较大的气象科学知识和指导儿童进行气象观测活动的内容，是十分必要的。如果能切实指导儿童学好这方面的知识，组织儿童进行长期不断的气象观测活动，那就能够培养儿童学科学、用科学的志趣，开发儿童的智力，培养儿童的许多能力，同时还可以使儿童受到多方面的良好思想熏陶，锻炼出他们许多的优良品德和作风，从而达到自然教学过程中的一举多得。

(一)通过气象科学知识的教学，能生动地启发儿童认识自然界，认识人类与自然界的密切关系，认识人类对于自然界进行探索、利用、改造和保护的重要性。

人类同大自然的关系是十分密切的，大自然包罗万象，就从大气层来说，人类和一切生物都生活在大气层的底部，就象鱼儿生活在水底一样，鱼儿离不开水，离开了就不能生存，人也一分一秒离不开大气层。大气层的底部(对流层)不断发生和进行着各种物理现象和物理过程，产生着千变万化的各种天气，直接影响着人类的生存。它有时变得对人类有利，给人类带来幸福，有时又变得对人类有害，给人类造成灾难。人类为了避其祸而取其利，就必须对大气层进行探索、利用和

改造。

(二)以气象科学为例,能生动地启发儿童认识学科学、用科学的重要性,从而培养儿童从小爱科学、学科学、用科学的志趣。

气象科学与人们的一切活动,与社会主义现代化建设关系十分密切。

气象科学与农业生产是息息相关的,农作物的根生长在土壤里,茎和叶伸展在空气里,从出苗到成熟,它的一生是在整个气象条件的综合影响下度过的,而且很多气象因素,象日光、温度、水分等,对农作物生长发育的过程有决定性的意义。各种天气情况又直接影响着耕、种、管理、收割等各种农业技术的操作。农业生产各个环节,都需要提供气象科学资料,研究各地天气与气候的特点。要根据农时安排农业生产,所谓“农时”,就是指气候和天气条件。适应农时,风调雨顺,就能五谷丰登;违背农时,或不能及时了解天气的变化,得不到灾害性天气的情报,将会造成极大损失,甚至造成颗粒不收。

气象科学与工业生产的关系也十分密切,建工厂、开矿山、铺铁路、架桥梁、建港口码头、修机场车站……都需要考虑当地的气候特点和天气情况,如:气温的高低、雨量的大小、风向、风力等等,否则就难以建成,建成了也会遭到严重破坏。

在水利工程的设计中,水库容量及水坝的高度等,都要根据当地流域的降水量、径流量、暴雨强度和时间等历史资料,否则就无法设计,盲目建成,或考虑不周,后果是不堪设想的。许多大型水利工程往往都是与电站配套的,降水量的多少,水库的水位高低,会直接影响电站发电的能力。

纺织工业也要考虑气象因素，纺织车间要保持一定的温度和湿度，否则会影响正常生产和产品的质量。

在常有大风、暴风雪的地区，设计工厂厂房天窗的方向时，应注意使天窗的方向与经常出现的大风、暴风雪的方向相平行，如果正对着大风、暴风雪的来向，就会使大量风沙吹进厂房，大量积雪堵住天窗，影响厂房通风。

交通运输、航海、航空如果没有气象保障，不了解天气的变化，不掌握航线上和航行时间内的气象情报，是决不能起飞或出海航行的。

气象与国防军事的关系也极为密切，我国古代就有许多杰出的军事家很善于利用气象条件指挥打仗。三国时的赤壁之战，周瑜与诸葛亮就是借助东南风，火攻曹操战船而取胜，诸葛亮还利用浓雾进行“草船借箭”。

十六世纪西班牙国王腓力二世派他的“无敌舰队”侵略英国，在英吉利海峡激战中，英国战舰也是利用有利风向，对西班牙的笨重船只实施火船攻击，使西班牙的“无敌舰队”的一百三十余艘船遭到失败，又遇风暴，最后仅剩五十三艘逃回。

古今中外利用有利气象条件作战取胜或因气象的不利条件而遭到惨败的例子是很多的。

陆军如果遇到恶劣的天气，如降水、连阴雨和暴雨引起江河横溢，道路泥泞，千里冰封，就会使部队行动或运输补给造成很大困难。大风、浓雾时能见度很差，一方面不利于辨别敌方目标，另一方面却可借以掩护，利于军队的突击、转移和撤退。

空军必须有气象保障，云、降水、浓雾、风沙等会使能见度

恶劣，飞机积冰和颠簸，这样不仅无法保持预定的轰炸高度和平行状态，影响瞄准、照相和侦察，而且对飞行也是十分危险的。但有时这种气象条件却又可借以隐蔽飞行、空投、空降。空军的起飞、会合、飞行目标、飞行高度、轰炸、射击、照相、空降等都受着风的影响。飞机的起飞、降落都要考虑风向、风速。

海军舰艇在海洋上活动的安全，在海洋上作战的胜负，总受着各种气象条件的直接影响。在海战中，交战双方总是选择“占天气上风”，尽可能把自己的舰队机动到敌人的上风方位，这能给行动上带来很大的自由。但航空母舰却最好在敌人的下风方位，因为顶头风利于航空母舰上飞机的起飞与降落。海洋上的海雾、云雨、能见度等天气条件对于航行定位、目视、通讯等都有很大影响，至于台风、风暴就更不用说了。总之，气象在军事中是一个十分重要的因素。气象与国防建设，国防设施的关系当然也是十分密切的，无需一一举例。

城市建设、环境保护、医疗卫生、人体保健……都要了解当地气候和天气的变化。就以城市建设规划来讲，建设的布局必须考虑当地的盛行风向（在没有其他气压系统影响的情况下每个地方都有当地地形作用而经常刮的地方风向）。应该把工矿区建在下风方位，而居民住宅、文化医疗区安排在上风方位，这样厂矿烟尘不致于严重影响城市，以减少空气污染，保障人民健康。例如北京地区的盛行风（地方风）是偏北风（西北风），北京的工业区就在北京的东南郊，文化区都设在西郊和西北郊，工业区的烟尘就不至于刮到北京城里。

在城市建筑中，排水管道和房顶坡度的设计要考虑当地降水强度的大小和降水日数的多少，考虑不周，就会造成雨水

不能及时排泄,市区积水甚至冲毁房屋和物资,同时污水积存严重还会影响环境卫生,引起疾病流行。设计房顶结构还要考虑最大积雪深度,计算屋顶能够承受的积雪重量。下水道的深浅又要根据当地的地温,浅了易冻裂,深了浪费人力物力。通讯输电的线路要根据当地的气温和风力以及雷雨资料来设计,尽量使线路在不常受雷击和出现冻雨的地方通过。电线拉得松紧也要根据当地的风力、最高和最低气温而定,拉得过紧,在大风和最低气温的影响下会造成断线,影响生产和导致危险;拉得过松,在一定的高温下电线下垂,既危险,又浪费,也影响市容。

综上所述,气象科学是任何部门、任何行业、任何个人都离不开的。

(三) 有利于促进儿童学好各门功课,广泛学习多方面的科学知识。

由于气象科学与各门科学知识都有紧密的关系,因此在指导儿童学习气象科学知识的进程中,十分有利于促进儿童学好各门学科的功课和广泛学习更多的科学知识。例如:

儿童在进行气象观测活动中,要描述和记录天气的变化,要写出观察到的物候现象,要编写自然历,要总结或报告所得到的某些经验和规律等,都必须有描述、总结的能力,那就得学好语文知识,而在描写记叙和总结的过程中,又锻炼了写作能力,丰富了写作内容,提高了写作水平。

对于气象观测资料的统计、整理、查算或计算一些数据、制作一些图表等进程中,都需要有计算的能力,这就得学好数学知识。而在进行这些工作中,通过实际运用,也就巩固了数

学知识,培养锻炼了计算能力。

气象科学与天文学、海洋学、陆地水文、自然地理、地球物理、生物学、化学、物理学等各门科学都有着极为密切的关系和内在联系,它们是互相作用、互相制约、互相影响和互相关联的,儿童在学习气象科学知识的同时必然会或多或少地涉及到这些学科的知识,因此能促使儿童广泛学习和丰富许多科学知识。

(四) 有利于开发儿童的智力,培养儿童的多方面能力。

能培养儿童长期观察大自然的良好习惯,训练他们用感觉器官观察和用仪器进行测定的能力,以及对一些仪器的构造、原理、性能的认识、使用和维护的能力。

能培养儿童对天空状况、天气现象的认识、识别、判断的能力。如:根据云量划分天空的晴、阴、多云、少云,识别风向、风力等级,识别降水性质、等级、降雨量以及各种天气现象。

能培养儿童运用数据和各种符号进行记录,用各种图表查算、计算一些数据的能力。

能培养儿童对资料的整理、统计和分析的能力,使他们能寻找各种要素之间,各要素与天气变化之间的关系,探索天气变化的规律。在探索规律的同时也培养了想象力、逻辑思维和推理的能力以及一定的创造能力。

能培养儿童绘制一些统计图表,各种要素的变化趋势图,各要素之间的相关图、点聚图的能力。

为配合对物候现象的观察而要饲养一些小动物(兔、龟、鸟、虫等),种植一些植物,因此也培养了饲养、栽培管理能力。

能培养儿童写天气日记、自然日记、编写自然历的能力，同时能培养儿童对所观察、观测到的各种物理现象、探索出的各种关系和规律进行总结、报告、写小论文的写作能力。

(五) 有利于培养、锻炼和熏陶儿童多方面的正确观点和优良的思想品德。

能培养儿童正确的自然观及对待科学要实事求是的严格科学态度，树立唯物主义世界观。

能培养儿童善于调查研究，理论联系实际，虚心向人民群众学习的优良作风。

能培养和锻炼儿童不怕困难的精神，做到风雨无阻，不怕严寒酷暑，不辞劳苦地进行气象观测和物候观察。

能培养儿童坚持不懈持之以恒的坚韧毅力，坚持长期而不间断地观测记录。

能培养儿童对国家、对人民的高度责任心，培养锻炼他们对工作一丝不苟、严谨、认真、细致的工作态度和良好作风。

能培养儿童认识世界上的一切事物之间都是互相联系、互相影响、互相制约的，从而培养他们的辩证唯物主义观点，使他们能用发展、变化的观点和全面的眼光看问题，培养他们独立研究问题、解决问题的能力。

综上所述，可见自然教材中安排气象科学知识，指导儿童进行气象观测活动的内容，作用是很大的，意义是深远的，是为达到“一举多得”的目的必不可少的，不管有多大困难，都应该把这方面的教学搞好，把这方面的活动开展起来，坚持下去。

二 必备的气象科学基本知识

(一) 气象、气象科学、气象工作

1. 气象

在地球周围的大气层中，由于其内部的一些矛盾所引起的、不断发生和不断进行着的各种物理现象和物理过程，叫做气象。

所谓大气层中的一些内部矛盾，是指空气的低温与高温（冷与热）、高气压与低气压、空气湿度的大与小（干与湿）等。由于这些矛盾的存在，引起大气层的千变万化，产生着各种各样的天气现象。

所谓大气层中的各种物理现象和物理过程，是指大气中的垂直运动与水平运动现象，空气中的水汽凝结现象（云、雾、露、霜、雨、雪……），大气中的声、光、电现象等。以上这些现象的发生、发展和消失的过程即为物理过程。

2. 气象科学

研究和解释大气层中的各种内部矛盾，以及由于这些矛盾所引起的各种物理现象和物理过程的发生、发展的科学，就是气象科学。

在上述这些研究的基础上，探索它们发生、发展、进行的规律，把握这些规律，并根据这些规律来推测、预报未来的发展过程和发展趋势，使人类能避其祸取其利，就是气象科学研