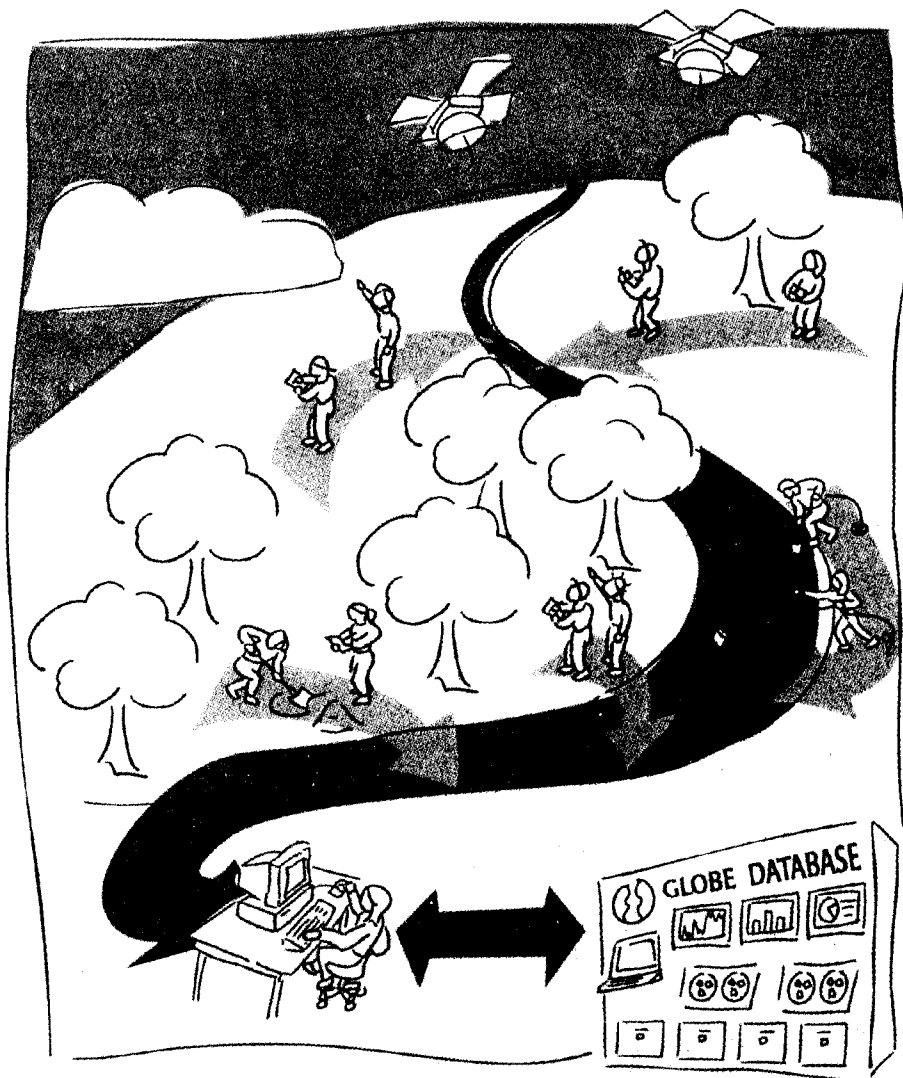


季节调查

季节调查



一项 GLOBE 学习调查



季节调查概览



规则

该项调查没有规则

建议活动顺序

学生阅读科学家的信

开展学习活动：

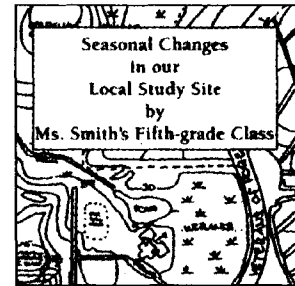
可以学习哪些季节知识？

哪些因素影响季节变化？

世界不同地区温度的季节性变化有何差异？

由世界各个 GLOBE 学校当地“季节标记”能学到哪些知识？

学生自行设计和实施其他领域的研究。



注意事项

该系列活动的目的是帮助学生学会如何独立地开展科学研究活动，以及运用他人的观测结果进行综合研究。

目 录

· 欢 迎 ·

科学家给学生的信	欢迎 - 5
----------------	--------

· 引 言 ·

概述	引言 - 2
----------	--------

· 学 习 活 动 ·

可以学习到哪些季节知识?	学习活动 - 2
--------------------	----------

哪些因素影响季节变化?	学习活动 - 5
-------------------	----------

世界不同地区气温的季节性变化有何差异?	学习活动 - 11
---------------------------	-----------

通过分析世界上各个 GLOBE 学校的“当地季节标志”

能学到哪些知识?	学习活动 - 18
----------------	-----------

· 附 录 ·

季节调查中采用的教学方法	附录 - 2
--------------------	--------

在“GLOBE 学生数据服务器”上检索信息	附录 - 2
-----------------------------	--------

小小调查:如何鉴别两个参数是否相关?	附录 - 4
--------------------------	--------



* 科学家给学生的信



科 学 家 给 学 生 的 信

复印并分
发给学生

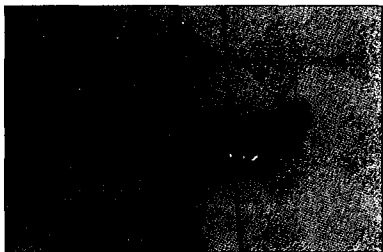
亲爱的同学们：

季节调查与别的调查稍有不同。在这项调查中你们不必提供新的数据，你们可以调查自己感兴趣的问题。我们希望同学们通过自己动手调查，能了解和掌握一些重要的科学术语，并能更好地理解科学的涵义。



当你们在调查地点中进行探索时，一定要紧紧抓住使你们感兴趣的那些问题。为什么一个地方的土壤是湿的，而另一个地方却是干燥的？为什么这里会有那么多不同类型的植被？为什么不同季节事物变化那么大？

同样，要善于根据世界其他 GLOBE 学校提供的数据提出问题，并设法解决它。世界上哪些地方最冷？哪些地方最热？在你的学校周围 500 英里以内最常见的植被类型有哪些？世界上其他哪些地方也有这种植被？为什么？



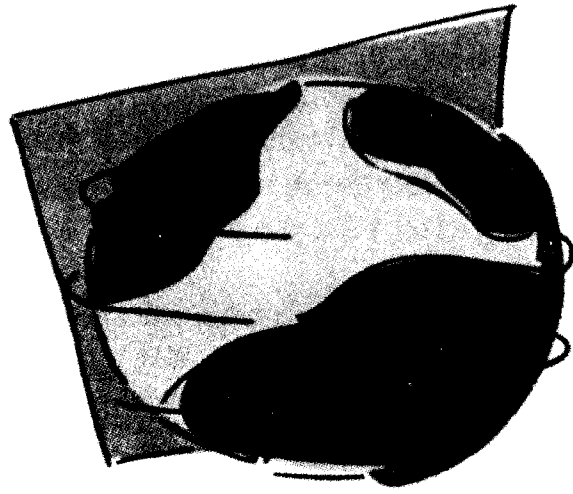
所有这些活动都离不开季节这个核心。季节变化直接影响着我们的生活。当地一年中哪些天最冷？哪些天最热？是不是每年都这样？是不是全世界都一样？由太空返回来的关于地球的卫星图片，你是否能看出是在什么季节拍摄的？还有，又是什么使得某些地方的季节变化不那么明显？

本次季节调查为你提供了一个很好的机会，使你得以通过自己的调查并结合其他学校提供的实际数据找到问题的答案。这也是科学家们的行事之道——他们观察现实世界，提出问题，收集数据，分析资料，提出更多的问题，并且努力继续下去。在这次活动中，你将有机会为自己设计研究计划，同时与世界各地的学生合作进行研究。最终，你将会明白你所在的地区是怎样适应全球环境的。

一旦你对科学研究感兴趣，我们希望你能保持你的热情，并按照自己的兴趣来设计自己的调查计划。

Dan Barstow *Boris Berenfeld* *Harold McWilliams* *Chris Randall*
(丹·巴斯托) (鲍里斯·贝伦费尔德) (哈罗德·麦克米伦) (克里斯·兰德尔)
(主要调查员) (主要调查员) (项目主管) (课程主要创作人)

引言



* 概述



概述

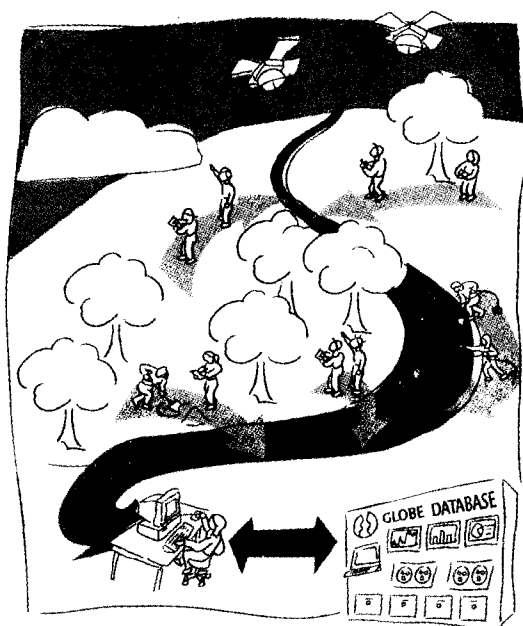
GLOBE 学生进行的各项活动, 包括对大气、水体、土壤(湿度和温度)以及植被的观察都会受到季节变化的影响。季节变化是地球环绕太阳运行的结果, 它展现了我们所处环境中各个因素之间的普遍联系。许多重要的季节现象和地区性季节差异都可以通过 GLOBE 活动所测量的环境和气候参数来加以研究。季节变化是对输入地球的太阳能增加或减少的一种反映, 而 GLOBE 观测值则是考察这种能量增减的窗口。

季节调查由多种活动组成, 是对这些活动中全部科学概念与原始数据的融会贯通。在研究过程中, 同学们应把探索每年的行星变化规律与季节变化的关系作为全部学习的重点。本章的重点有两个:

1. 学习科学知识——帮助学生了解季节的循环更替, 探索地球系统各方面之间的内在联系。

2. 学习调查方法——帮助学生学会如何自我设计和开展 GLOBE 调查。

季节一词的概念对于所有年龄段的学生来说都很简单且易于掌握, 而且人们可根据调查者知识和能力水平的差异开展不同层次的季节



研究。对于 K-3 的学生, “季节”一章的目的是通过全年的观察, 理解观测结果, 以便了解更大范围和更复杂的变化。对于中、高级以上的学生, 还要求找出引起世界各地季节变化模式不同的原因。

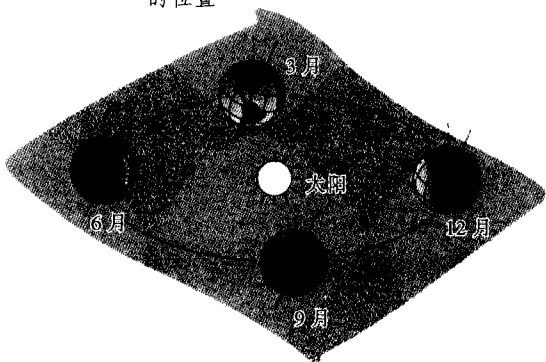
季节是怎么形成的?

如潮汐周而复始地冲刷海滩, 各个季节循环往复地穿越地球表面, 并不断改变着这个星球的面容。无论是冬寒雪飞、疾风苦雨, 还是夏日炎炎, 我们周围的环境都在执着地发生着变化。这些深刻的变化都发生在相对较短的时期内, 并且以某些可以预测的方式出现, 这使我们能更好的理解这些复杂而巨大的变化。许多古代文明就是通过观察一年中太阳在天空中的位置变化, 来编写日历和预测季节变化的。

所有的季节变化都来自辐射到地球表面的太阳能量变化的驱动。例如, 较多的太阳能引起气温上升, 气温上升进一步导致水蒸气增加, 进而形成更多的雨水, 从而有利于植物的生长。以上这个因果顺序描述了中纬度地区的春天。可见光是太阳辐射能量的主要形式, 所以白昼的长短是计算辐射水平的一条合理而且精确的途径, 很久以前它就被用来确定一个季节的开始。例如, 夏天的第一天(夏至)是一年中白昼最长的一天; 冬季则始自一年中白昼最短的一天(冬至); 在春季和秋季的第一天里, 白天和黑夜基本相等, 大约各为 12 小时, 这两天分别被称为春分和秋分。

白昼的长短变化反映出地球自转轴线和它

图 SE-I-1: 冬至、夏至、春分和秋分时地球和太阳的位置

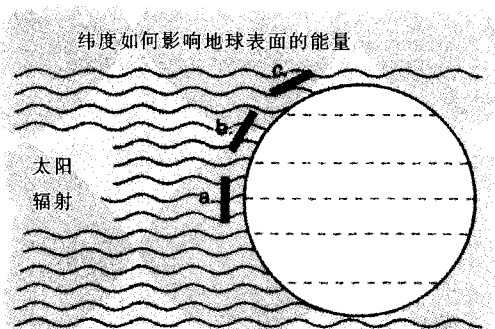


环绕太阳运行的轨道平面间存在一个夹角。古希腊人已经知道这个倾斜度为 23.5° 。图 SE-I-1 表示地球在其轨道上四个不同位置的倾斜状况。注意观察处于冬至和夏至时，地球两极如何因倾斜角的存在而一极朝向太阳另一极背离太阳。朝向太阳的一极得到 24 小时全天候的日照，而背离太阳的一极则处于地球的阴影里，忍受 24 小时全天候的黑暗。在春分和秋分的位置，倾斜角正好使得两极能接受到同样数量的辐射能。上述讨论集中于两极的研究，这是因为两极反映了地球接受太阳辐射情形的两个极端。由于倾斜角的存在，地球上各点接受到的辐射能量不断地发生周期性变化。我们把这种周期性变化引起的地球上的各种相关变化称为季节。

纬度

图 SE-I-2 显示了辐射水平如何随纬度而变化的。这种变化的存在使得纬度对季节状况、环境和气候参数的年度变化（如降水和气温）等方面都有很大影响。

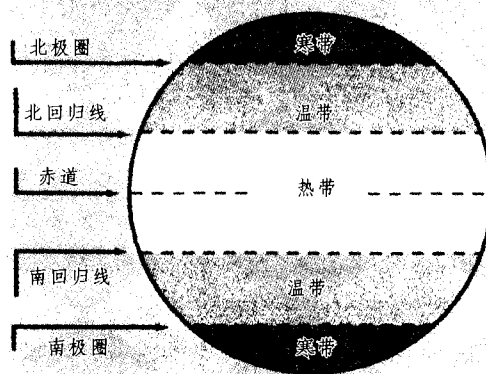
图 SE-I-2: a、b、c 区大小相同但太阳射线量不同



气候带

同一季节在热带、温带和寒带的表象可能相差极远。这种差异是由于各区域接受太阳辐射光的方向和接受的时间长短有差别，参见图 SE-I-2 和 SE-I-3。

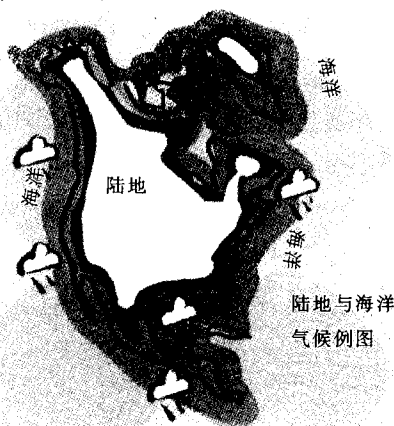
图 SE-I-3: 全球气候带



大陆和海洋性气候

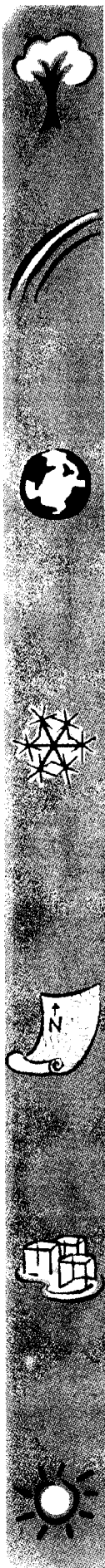
海洋性气候比大陆性气候具有更充沛的雨水和更小的冬夏温差。另外，大陆板块的大小也会对内陆地区温差大小和含水量多少产生一定的影响——板块越大影响越大。参见图 SE-I-4。

图 SE-I-4



影响降水量的两个关键因素

水蒸气: 蒸发作用使大部分水蒸汽进入大气，较大水体（如海洋）附近的空气含有的水汽最多。温度升高也会引起蒸发速率的加快。因此，热带地区大水体下风向的空气所含水汽最



丰富，而温带和寒带的内陆中心地区的空气最干燥。可见，地理因素影响水蒸气含量的多少，从而影响降水状况。

温度：温度上升会引起蒸发量的增多，因此暖空气要比冷空气含有更多的气。暖空气的冷却有几条途径。从单个区域来看，暖空气在夜间得到冷却，朝露就是水汽凝结在寒冷表面的结果。但暖气团也可能被输送到较冷的地区，当温暖潮湿的气流移到较冷的高纬度地区或高空时往往会形成暴风雨。在这里，纬度影响温度，而温度则影响降水量。另外，海拔升高也能使气团冷却。一般而言，海拔每升高150米，气温下降 1°C 。在气团顺山坡上升的过程中，相当部分的水气会冷凝成雨。在这里，海拔和地理因素影响温度，同样影响降水量。

地势：地势对附近地区的影响巨大。例如，山脉使得湿润空气上升，形成降水，从而使气团失去几乎所有水分。当这种“脱水”气团越过山脉下降到山后地区，就形成一个雨影（图SE-1-5），许多沙漠就位于这种雨影区。除了土地干旱，典型的沙漠区由于缺少水汽作为地表和太空之间的“绝缘”体（水分是地球上的主要温室气体），造成沙漠地区中的热能轻易地被辐射回太空，并引起较大的昼夜温差。

海拔：海拔对环境的影响和纬度一样显著。海拔每上升150米，温度约下降 1°C 。对季节变化而言，海拔上升300米大约相当于向最近的极地方向移动400~500公里（纬度大约改

变 $4\sim 5$ 度）。北半球的山顶可被视为一座气候孤岛，那儿的环境与更北地区的平地相似，因而植物通常生长在朝南的山坡上。生长在华盛顿新爱菲尔山脉之巅（1935米）的植物将和生长在2400公里以北的加拿大北方冻土带平地上感觉是一样的。见图SE-1-6。

全球能量交换系统

如图SE-1-2所示，赤道地区单位面积上接受的太阳能量要多于温带和寒带地区。事实上，尽管在炎热的热带，其辐射返回太空的能量也比高纬度地区要多，但是热带地区接受到的太阳能量还是比辐射损失的能量要高！那么，其余的能量到哪儿去了呢？大气和海洋环流将这部分能量以热的形式传递到了高纬度地区（见图SE-1-7）。

如果我们考虑大气一般的南北运动，则情况大致如下：赤道附近的暖空气上升并向两极移动，到纬度约 30° 的地方，空气冷却下沉，并沿地表向赤道方向移动。寒带也存在着类似的能量循环：气团在纬度约为 60° 的地方上升而于两极下沉。由于热带和寒带把温带夹在中间，所以热带和寒带的能量循环驱动了温带的循环。结果，温带的气流从低纬度朝两极方向移动，在纬度约 60° 的地方上升，返回热带方向并在纬度约 30° 的地方下降形成循环。

对海洋来说，强烈的环流把温暖的气流从赤道地区推向纬度约为 50° 的地方，例如墨西哥湾流、巴西环流、东澳大利亚洋流和黑潮等。小

图 SE-1-5: 雨影

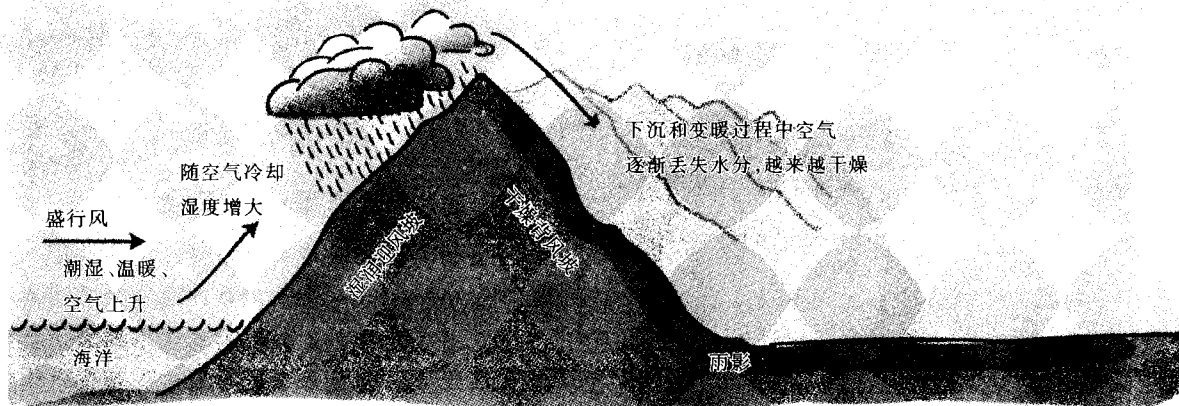


图 SE-1-6: 华盛顿山海拔、温度、生物群落和纬度的比较

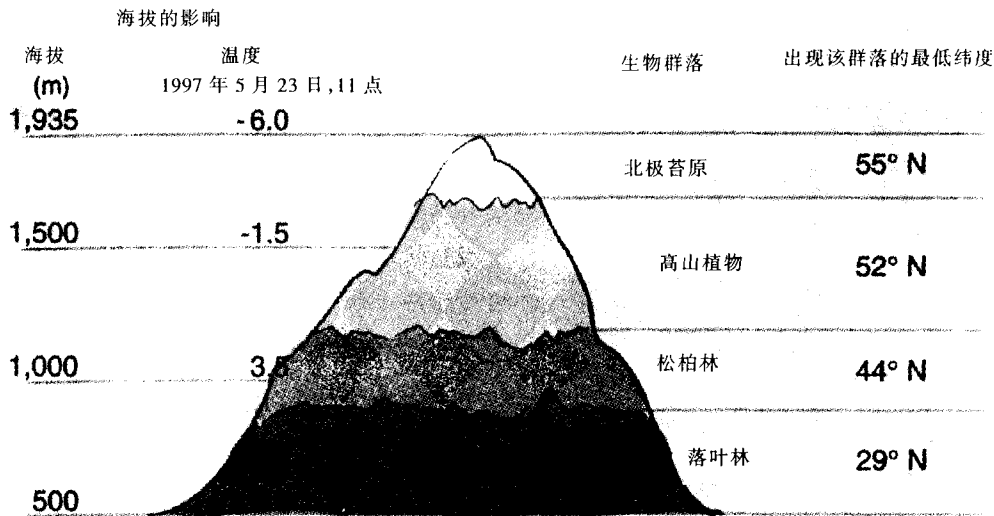
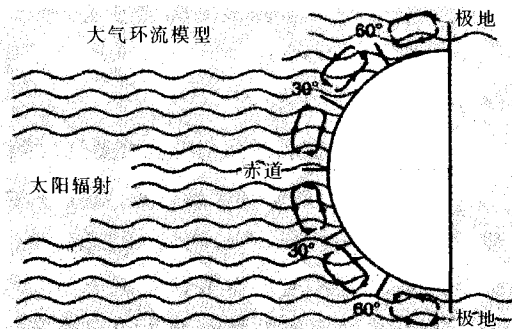
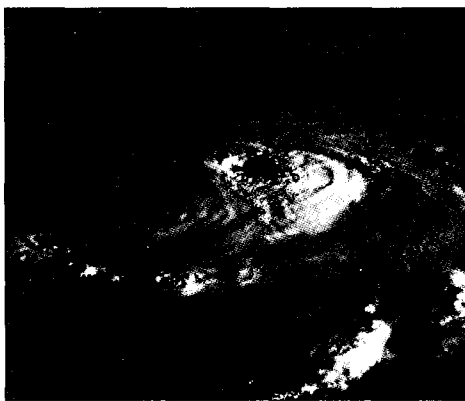


图 SE-1-7: 热空气上升、冷空气下降形成的大气对流



型环流也有助于这种能量传递。这种能量循环使得邻近海洋的高纬度地区（如爱尔兰）的典型气候与低纬度地区有关。



季节变化怎样影响地球系统的各方面？

受季节变化影响最明显的恐怕就是大气

了。每年，气温和降水都随季节的改变而发生周期性变化。飓风、热带风暴以及旱灾和季风都跟季节有关。风暴系统是大规模气团移动的结果，而后者与季节变化密切相关。

地球生态同样也以一些显著的方式适应季节的变化，如动物迁徙是为了避开极端的气候条件。绝大多数物种每年都有繁殖周期。植物会在阳光充足的夏季拥有最高程度的光合作用，而在冬天落叶以免耗尽能量储存。种子只在土壤温度和湿度适宜的时候才会发芽。

土壤状况也发生季节性变化。例如，落叶等生态变化能使土壤更加肥沃。土壤状况还会随着降水量的变化而发生季节性变化，调查中学生们会发现不同季节的土壤湿度不一样。

水文循环系统全面地显示了水循环的季节性变化。雨季与旱季影响着江河中的水量变化。春天，冰雪的融化可能引起洪水泛滥。而季风在帮助世界许多地区补充水量方面起着至关重要的作用。

学生在自我调研中学习科研方法

本章将全面介绍一套学生的调查活动。在一个相当长（跨越多个季节）的时期里，学生们将展开一系列的活动：提出问题，推敲他们的设想，进行实地观察，收集和分析资料，同其他

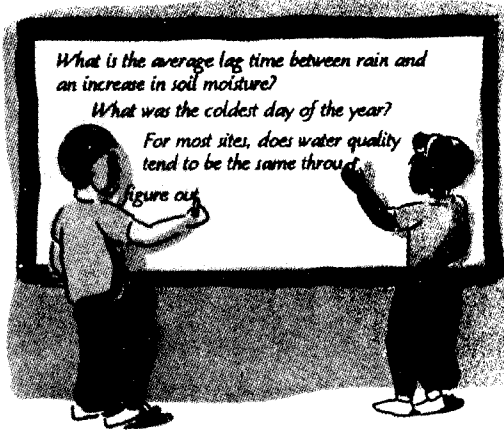
学生及科学家联系，从多方面获取信息，以及交流调查结果。

通过这些研究活动，学生们将学习如何进行科学研究。此外，这种以调查为基础大家分工



协作的研究方法也是一条学生们获取知识的强有力的途径。通过设计和实施自己的调查计划，学生们可通过多种途径学到知识，学到比单纯阅读教科书更多的科学知识。

在这些活动中，我们强调不仅要分析当地资料，还应分析全球资料。最好的调查活动应该来自学生在实地观察和对 GLOBE 数据资料进行分析的过程中提出的问题。老师要时刻注意那些能引发调查的问题，而且都要让学生们把他们想到的问题写在 GLOBE 科学记录本上。



季节调查中对学生的总体评估

因为学生们的调查主要集中于季节方面，对他们的评估应该着重于调查的质量。每次活动后我们都列出用于评估的具体问题，在此，我

们建议你按照 3 个阶段评估学生的调查水平。

1. 调查初期，你的学生问了什么样的问题？

在进行实地观察和查阅 GLOBE 数据资料时，你的学生应该勤学好问。他们的提问应能反映出对初学者对该研究领域的初步了解，并能展现个人的好奇、兴趣和才智。对于那些需作深入研究的问题，学生们必须继续进行一些实地调查或对 GLOBE 数据资料作进一步分析，证明可能得出合理的结果时才付诸实施。

2. 调查中期，你的学生能看懂资料吗？

这一阶段着重强调学生对实地调查结果和 GLOBE 数据资料的运用。对年龄较小的学生看他们的调查是否认真，是否准确无误地记录了调查结果，以及在调查中是否发现了任何规律？对年龄较大的学生，看他们是否理解 GLOBE 调查中所采用的基本测量方法，他们是否能运用图表来分析数据，并且能作出有意义的分析？

3. 调查后期，你的学生与他人交流成果吗？

完成调查后，学生们需要和你、他们的同班同学、GLOBE 科学家、全世界的 GLOBE 学生以及普通大众共享成果。以书面或口头形式进行交流，是否显示出他们对所调查的问题有一个清晰的了解？他们是否了解所调查的各项内容及其内在联系？是否能条理分明地与听众交流？这次调查本身达到的深度和质量水准是否与你最初对该学生的期望相符？我们还鼓励你评估学生对调查内容及对各项内容相互关系的理解程度。比如，学生可能会通过绘制概念图（如果你使用这种工具）、作报告或现场演示等方式来解释他们所调查的内容，阐述他们在调查中发现的因果关系。

行动建议

1. 根据其它调查活动的规则开展一项以上的学习活动

活动之初，你的学生必须进行实地观察、收集并提交数据资料，并据此拟出一份以上的调查规则，整个调研活动才能得到较好的贯彻实

施。如果你能从你的班级或所在学校及地区获得其他的调查规则,情况会更好。

2. 全年积累资料

考察季节变化需要有足够的资料支持你的学生进行全年的季节调查。因此,应该在年初开始测量并定期进行,这一点,在规则中有详细阐述。如果你的学校加入 GLOBE 计划不到一年,你可以从附近的 GLOBE 学校或网络上的“GLOBE Resource Room”中获取数据资料。这个数据库中的一些条目可能记载着来自数千个站数百年来资料。

3. 始终提倡勤于发问的学风

在 GLOBE 调查以及在真正的科学研究中,提出能够引起人兴趣的问题是一个很重要的能力。鼓励学生将他们的问题记录在 GLOBE 科学记录本上并督促他们时常回顾,将使学生们更加重视提出问题。

4. 使用 GLOBE 的学生数据服务器和“GLOBE 可视化工具”?

在季节一章,你的学生将使用 GLOBE 网络上的“学生数据库”和“GLOBE 可视化工具”。地图、星象图、可视化工具、数据库和数据分析工

具将成为你和学生进行调查的极其重要的信息来源。附录详细列出了学生进入 GLOBE 网络,获得所需数据和进行某项分析的指令。

季节调查中使用的主要概念和方法

概念

- 季节变化展示了地球系统各方面的内在联系。
- 环境和气候参数按可预测的周期发生变化。
- 环境和气候参数随日照状况的变化而改变,其中一些参数变化较其他参数更为显著。
- 季节标志直接随环境和气候参数的变化而发生改变。
- 不同地区的季节变化状况不同,纬度、海拔及地势等因素影响着当地的季节变化。

方法

- 将 GLOBE 数据绘制成图,以展示季节变化。
- 比较所绘图表并分析数据。
- 提问并提出设想。
- 得出结论并与他人交流意见。



学习活动



* 可以学到哪些季节知识？

学生将对季节变化及其特征有相当的了解，并且将掌握季节与生物、物理及文化标志之间的重要关系。

* 哪些因素影响季节变化？

学生使用 GLOBE 数据库和作图工具来比较纬度、海拔和地势对季节变化的影响。

* 世界不同地区气温的季节性变化有何差异？

学生用 GLOBE 可视化工具在地图上显示自己的数据，并了解区域和全球温度的季节性变化模式。

* 通过分析世界上各个 GLOBE 学校的“当地季节标志”

能学到哪些知识？

这次活动以 GLOBE 教师培训专题讨论会为起点，有助于增进教师间的合作精神。它帮助教师和学生学会如何使用 GLOBE 数据系统和 GLOBE 电子信箱，并使老师认识到每个人从事的调查活动之间的相互联系，从而能支持解决问题式的调研方法的顺畅进行。

可以学到哪些季节知识?



目的

学生将对季节变化及其特征有相当的了解,并且高度重视季节与物理、生物及文化标志之间的关系。

概述

学生在当地的研究地点观察和记录季节变化。他们研究以年为周期的循环现象,并且向人们说明和演示随季节标志的交替出现发生的周期性变化。

时间

连续进行;
每月安排一个课时进行实地调查;另用一或两课时来记录数据、作图和讨论。

注:实地调查与规则中的“资料收集调查”一起安排会更好。

水平

各个水平。
不同水平学生进行的活动:
初级:如本节所述。
中级:讨论定性数据的利弊。
高级:要求对季节变化进行更细致的观

察,同时分析许多文化庆祝活动与夏至、冬至、春分、秋分相关是否是一种巧合。

主要概念

季节存在显著的特征。
可以通过在当地进行实地调查研究季节变化。

季节以年为周期循环变化。
通过细致的观察逐步理解季节变化模式。

技能

观察季节变化;
在 GLOBE 科学记录本上记录观察结果;
用图表处理结果;
用图形、数据和照片描述结果。

材料及工具

大的纸张;
彩色记号笔;
胶水;
GLOBE 科学记录本。

必备条件

无。

背景

这次活动的目的是鼓励学生对 GLOBE 研究地点发生的季节性变化进行认真的调查。因为我们希望他们能积极地参与调查,所以要求他们预测研究地点将发生的变化,然后认真观察结果并将观察结果与预测的情况进行比较。经过较长时期的观测,我们让学生判别所观测现象的发展趋势,预测接着会发生什么,回答为什么会这样。在调查的第 6 步我们要求他们思考观察到的各种变化之间的相互联系,在第 7

步则将观察结果与季节性天文标志(春分、夏至、秋分、冬至)联系起来讨论。最后,我们让学生利用自己的观测结果(如果愿意,他们也可通过使用 GLOBE 电子信箱与其他 GLOBE 学校交流成果)总结当地季节概貌。

本次活动计划进行一个学年。学生们定期提交他们的观察报告。学生进行实地调查的次数由老师决定。如条件允许,可以每周观察一次,尤其在一年中变化最多的时候,如果条件不允许,可以每月一次。另外,还要引导学生平时

注意多观察,学校附近、窗外、家里或上学的路上都可以作为辅助调查的地点。如果你分别保存了不同地点的观察记录,你还能比较不同地点的差别。

了解季节的成因并不是这次活动的初衷,这次活动的目的是引导学生专心致志地从事观察,系统记录观察结果,探析出结果所揭示的周期性年循环。GLOBE 计划是一项全球性活动,GLOBE 学校分布在世界许多地方,因而各校观察到的季节变化千差万别。这将会是一次多么精彩而富有成效的活动啊!在此,我们建议你与其他地方的一个 GLOBE 学校联系并共享彼此的观测结果。

步骤

1. 让学生思考当地研究地点的季节变化状况

怎样鉴别当地的季节?当地有几个季节?这些季节叫做什么?他们的起始时间?在班级达成一致意见后,写一篇介绍当地季节的文章。

2. 集体讨论可能的变化

让学生思考随着一年中季节的变化,他们的 GLOBE 研究地点可能发生什么变化。将学生分成若干小组,分别让他们列出他们认为可能发生的全部变化。如让学生想想一年中每个月研究地点将发生哪些变化。可引导他们思考有关问题,如:

- 树儿发芽、花儿开花、叶儿凋落等植物行为的改变。
- 繁殖、冬眠、迁徙等动物行为的改变。
- 变暖或变冷、变湿或变干、冰冻或解冻等物理环境的改变。组织全班同学共同讨论各小组列出的全部变化,由此归纳出研究地点全年可能发生的变化。

3. 记录实际观察到的内容

下面要系统地观察学生在上两步中列出的各种变化。帮助他们条理分明地记录他们观察到的变化。如果有 GLOBE 科学记录本,则可以让他们把观察结果记在 GLOBE 科学记录本上。此

外,记录方式应便于展示和回顾以利于全班同学进行讨论。尤其是对于低年级的学生,记录的格式要大且便于理解。值得一试的一种方法是运用大的图表,每一次观察用一张图纸。也可将一周或一个月的全部记录写在一张大纸上,将纸悬挂在教室里、贴在布告栏上或陈列在过道里。若学生进行多种形式的研究,则分别记录在纸上以便展示。展示的内容可包括学生收集的枝、叶、花、芽,这些物品可以用胶水粘贴在纸上,拍的照片、收集的数据和他们用诗歌或散文形式反映出来的对季节的感受。

4. 回顾在研究地点中观察到的变化

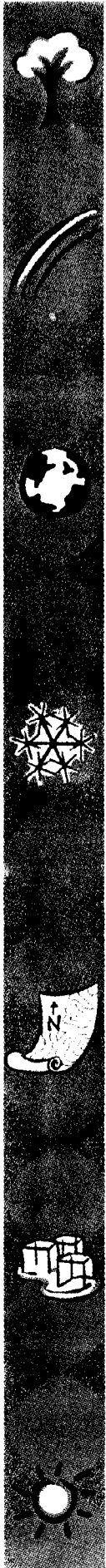
经过观察并记录了观察结果后,根据步骤 2 列出的变化,回顾并比较实际观察结果与预测结果是很有意义的。积累了多次观察记录,则可参照这一时期的记录,讨论每次观察结果的差异,分析研究地点的植物、水、动物、湿度、温度等发生了哪些变化。先前把结果记录在大的纸上会使现在的比较更易进行。让学生讨论哪些改变了而哪些没有改变,总结发生的改变。对于低年级的学生,可由学生说出总结并由老师记录下来。高年级的学生可让他们将总结写在 GLOBE 科学记录本上。

5. 预测和说明

让学生根据先前观察到的结果预测观察地点下次会发生什么变化。让他们考虑观察地点正在发生什么,季节正在发生什么变化。他们发现了什么趋势?他们认为温度会升高还是会下降?植物落叶将增多还是减少?不论他们观察什么内容,都要问他们下一观察期将发生什么,并问他们为什么会发生这些变化,引起这些变化的原因是什么(这也是你洞察学生推理能力的机会)。用一张大纸记录这些预测,保存下来以便与下次的实际观察结果进行比较。你可在 GLOBE 科学记录本上记下一个或多个预测。

6. 探析变化间的相关性

学生观察到的结果并不是单一因素孤立作用的结果,而是多个季节变化因素共同作用的



结果。让你的学生思考并讨论各种现象与参数间可能的变化关系。例如,气温与动物行为有什么关系?土壤湿度的变化与植物生长有什么关系?尽量找出各种可能的关系。专开一堂课,让学生解释为什么各种现象之间存在相互联系,写下理由,同时将这些相互关系记载在 GLOBE 科学记录本上。

7. 传统的季节与观察结果的关系

传统划分季节的标志是春分、秋分、夏至和冬至。春分、秋分、夏至和冬至是特别的日子,分别标志着一年中白昼最长和最短的日子,以及白昼和夜晚长度相同的日子。让学生想想研究地点的哪些情况与这种季节划分相关。他们观察到的哪些变化与天文标志一致?让学生用他们收集的资料考虑每个季节的实际起始时间“应该”是何时,是否有更简便的方法和更敏锐的标志能辨别季节的始末。

8. 制作你自己的季节档案

这是一项需要不断积累数据的活动,要求学生(可分成小组展开工作)根据自己的观测资料,创建当地的季节档案。记住不要等到收集了足够的资料才开始这项工作。让学生不仅要注重观察某一季节的显著特征,还要关注季节交替期的特征,考虑哪些现象标志着季节的开始、高潮和结束。某一季节来得突然还是迟缓?例如,季风区在猛然爆发第一次季风雨之后,温度会逐渐缓慢下降。你最好能通过 GLOBE 电子信箱与其他 GLOBE 学校共享你创建的档案。

评估

· 让学生选择研究地点中的一个方面作为研究对象,如树木,并描述一年四季研究地点内的树木发生了哪些变化。描述的内容应生动化、图像化、口语化或动感化。

· 发给学生研究地点中某一方面(如气温)的观察记录,让他们根据这 2、3 个月(如 11 月和 12 月份)的观察记录,预测下个月和前一个月(如 1 月和 10 月份)的观察结果。这有助于培养他们判别发展趋势和方向的能力。

· 发给学生某一“神秘”的、未知月份的观察记录,让他们考虑这是哪个月份的记录和为什么。如果很难明确指出具体月份,可让他们判别是哪个季节的记录。

课外活动

· 如果学生更易理解图形表示的数据,则让他们用图显示研究地点的实际状态。当前的温度和降雨量尤其适合用图表示。

· 通过 GLOBE 电子信箱与其他 GLOBE 学校联系,与他们共享你的观察结果。同时,让他们发送他们的观察结果,参看这些结果,尽量预测下一个观察期会发生什么变化,并与下次发来的结果进行比较。

· 观察文化、艺术和历史如何刻画季节状况。比如,法国印象派艺术家在作品中怎样描绘季节?季节对战况(如列宁格勒保卫战)有何影响?莎士比亚的戏剧诗歌怎样描述季节?梭罗在 *Walden* 中如何描写季节? *Little House on the Prairie* 系列丛书怎样勾画季节?

哪些因素影响季节变化?



目的

学生利用 GLOBE 数据和作图工具比较纬度、海拔、地势对季节状况的影响。

概述

学生分析当地去年最高和最低气温图,与其他两个地方(一个较近一个较远)的图进行比较,列出产生差异的因素,并选出一项因素作进一步调查。改变参数,重复上述过程。最后,学生总结出纬度、海拔、地势对季节状况的影响。

时间(假定一堂课为 45 分钟)

第 1 天	步骤 1~3
第 2 天	步骤 4~5
第 3 天	步骤 6~9
第 4、5 天	步骤 10 和 12
课外活动	步骤 11

水平

中级和高级。

主要概念

季节变化受到纬度、海拔、地势的综合影响。

GLOBE 项目中测量的参数的年度变化是相互联系的。

技能

将 GLOBE 数据绘制成图,展现有关变化。

分析图形并比较数据以确定纬度、海拔、地势对季节状况的影响。

提出问题并作出假设。

设计调查规则并实施该规则。

得出影响季节变化的因素。

与他人交流结果。

材料及工具

壁挂式世界地图(如果没有计算机或计算机的容量有限,将步骤 1、4、6 中的图打印出来)。

计算机和 GLOBE 学生服务器。

GLOBE 科学记录本。

必备条件

学生懂得日照状况随纬度而改变,纬度是决定季节状况、环境和气候参数(如降水量和气温)的强大因素。为了作更完整的讨论,阅读季节引言中的“季节是怎样形成的”。

步骤

步骤 1. 让学生用 GLOBE 作图工具在一个图上作去年的最高和最低气温图。见图 SE-L-1。

注:如果你所在的 GLOBE 学校刚刚建立,有关资料很少,那么当你需要当地的长期资料时,你可以参见附录中的“检索附近一所 GLOBE 学校的站点”或“检索某一天提供了数

据资料的学校的 GLOBE 站点”,找到附近能为你提供所需数据的 GLOBE 学校。同时别忘了阅读“工具箱”中的“运用 GLOBE 作图工具”。

步骤 2: 为了突出温度总体发展趋势,可按如下方法在温度最高和最低测量值间作一条中线。

a) 让每个学生在图形的复印件上划一条线。

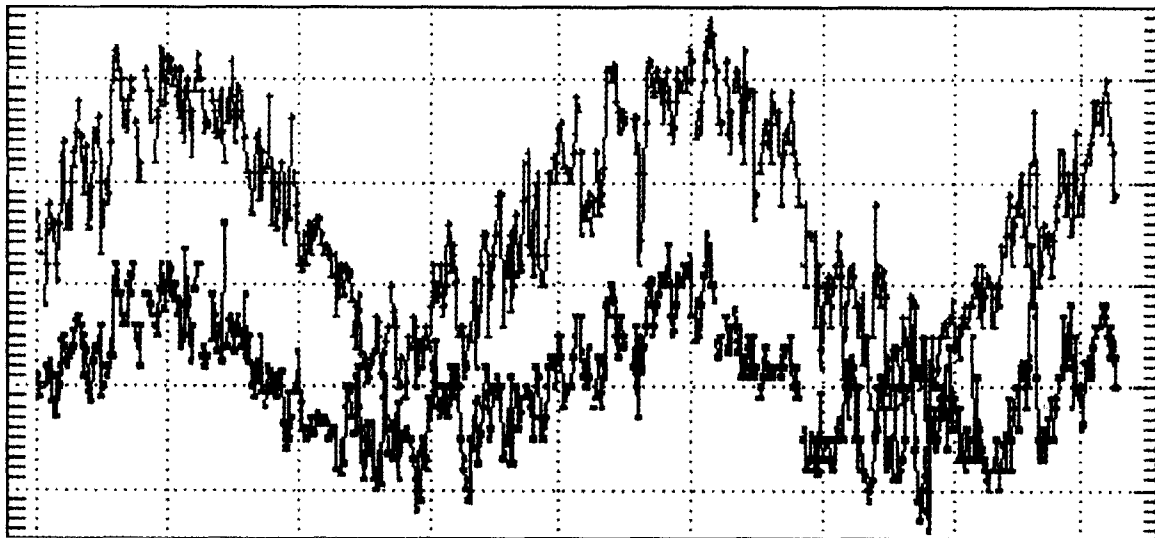
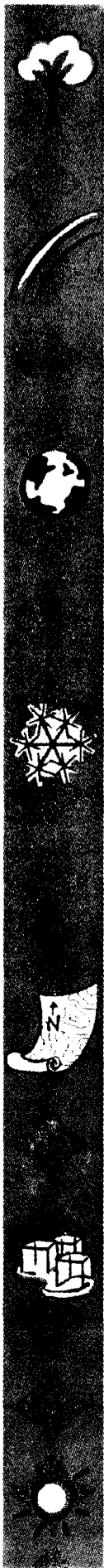


图 SE - L - 1: 由作图工具产生的 GLOBE 点的最高和最低温度

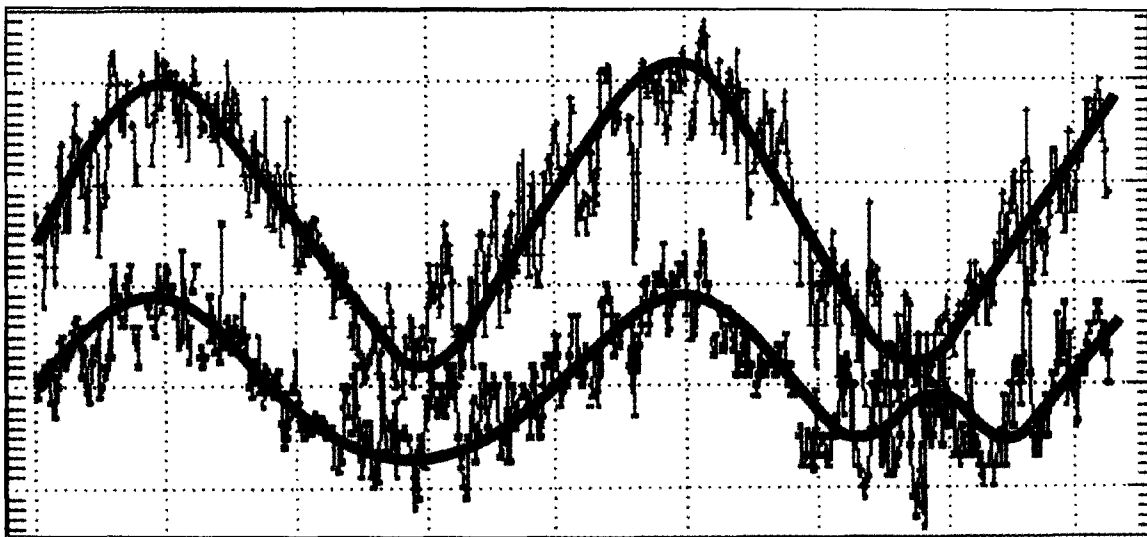


图 SE - L - 2: 由最高值和最低值得到的两条平均值线

b 让学生将一张洁净的透明纸放在复印件上,并用记号笔在上面划线。

注:由于日温差显著,绘制的日气温线会有很大的起伏。另外因为 GLOBE 作图工具用线连接图上每个点,所以图上会出现许多反映实际信息的鼻状突出。但在很多情况下,长期趋势线更有意义。通过绘制较平滑的中线,学生们能获得一套粗略的平均测量值,从而突出长期趋势。见图 SE-1-2。绘制了一条“平均线”以后,



可在图上加上别的“平均线”进行比较分析。例如,如果温度变化方式相同,可将观测到的最低气温“平均线”与最高气温平均线放在同一个图上。也可将多个年份中气温变化大致相同的“平均线”放在同一个图上进行考察。另外,亦可将两个地方的“平均线”放在一个图上进行比较。

步骤 3: 让学生通过考虑一些问题来分析图表,例如:

- 平均线呈现出什么形状?
- 平均线的形状说明了什么?
- 全年的日最高和最低气温的温差约为多少? 温差在一年中发生了哪些变化?

注:由全班同学共同讨论这些问题。如果每个人都有一份图表,则也可作为家庭作业让他们回家研究或在课堂上分组讨论。让学生将图表复制粘贴在 GLOBE 科学记录本上,同时记下他们的分析和任何时候遇到的问题。

步骤 4: 让学生找到约 100 公里远处的另一 GLOBE 学校,针对该校重复步骤 1-3。

注:这一步要求学生选择与其纬度相近的学校(向南或向北推进 100 公里,纬度约改变

1°)。除非海拔、地势有一些显著变化,否则附近地区气候变化不大。因此,在分析附近学校的资料时,学生可能发现其气候与本地相似。当存在差别时,他们所了解的当地地理知识将帮助他们推断产生不同的原因,比如:一个位于沿海地区而另一个位于内陆地区,一个海拔高一个海拔低,或一个地区靠山而另一个不是。

这一步只研究一些重要的差别,因而能帮助学生掌握地貌分析方法。同时所研究的两个地方的地理状况相近,便于学生抓住影响温度变化的关键因素。在这一步中,如果选定的学校资料充足,那么这一步执行起来会顺畅得多。参见附录中的“检索附近一所 GLOBE 学校的站点”或“检索某一天提供了数据资料的学校的 GLOBE 站点”和“工具箱”中的“运用 GLOBE 作图工具”。

步骤 5: 让学生介绍两所学校研究地点季节变化的相似处与不同之处。对于观察到的每项不同,让学生解释产生不同的原因。学生分组讨论后,组织全班同学进行总结性比较。包括:

- 一年中两地高温期与低温期有哪些不同?
- 两地每日的温差变化状况有哪些不同?
- 两地气温图的图形有哪些不同?
- 根据两地的气温变化,可得出有关季节的哪些结论?
- 春分、秋分、夏至、冬至之后的温度变化情形相似吗?

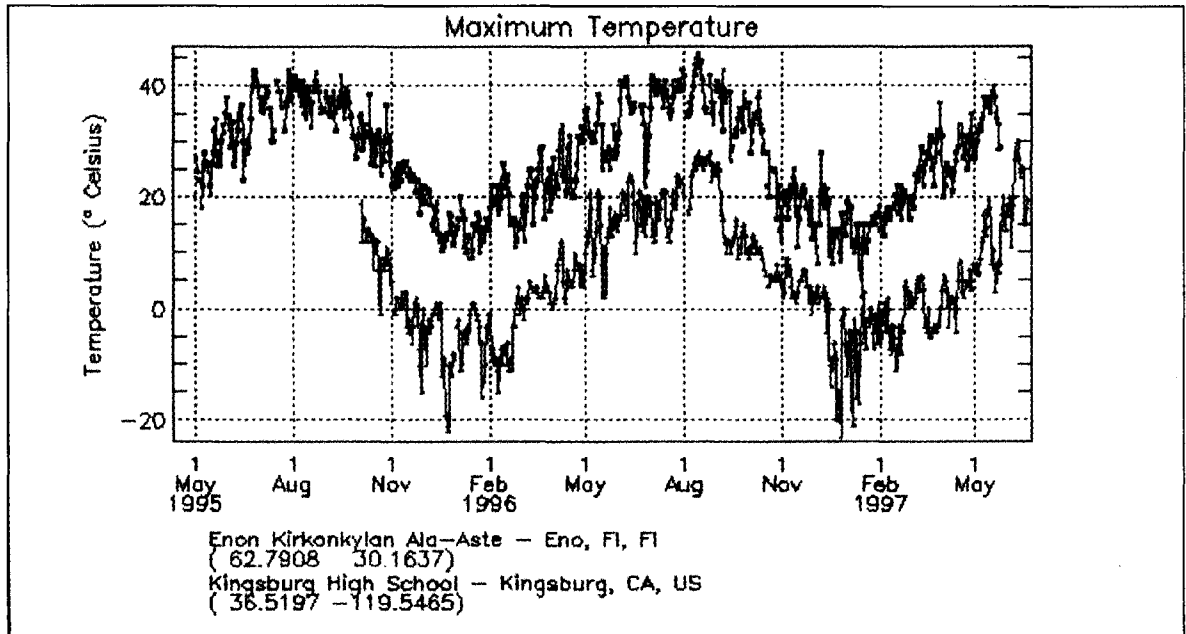
注:为方便比较,可用作图工具在同一图上以同一参数作出两地的图形。见图 SE-1-3。如果每个同学都有图形的打印件,可分组进行这步操作或布置同学回家考虑。让他们将图表打印件附在 GLOBE 记录本或在其中直接记下示意图。同时,随时记下自己的分析和产生的问题。

步骤 6: 让学生选择一个 1000 公里以外、气候状况与上述两地相差很远的 GLOBE 研究地点,重复步骤 1-5。

注:这步的目的是找出与上述两地气候相差很大的地点。有关分析可留做家庭作业。

步骤 7: 让学生列出影响气温变化的因素。

图 SE-L-3: 作图工具产生的是和加州的 GLOBE 学校的最高温度曲线



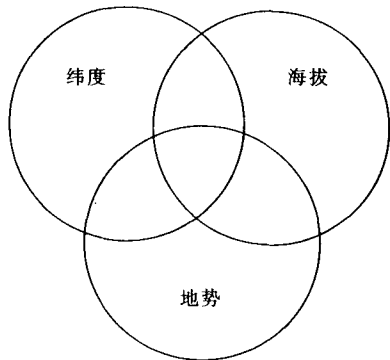
注意加州的数据是较长一段时期的数据

注: 利用壁挂式地图或 GLOBE 可视工具中的地图集中讨论两地纬度、海拔、临海及其他重要地理特征的不同。让学生在 GLOBE 记录本上记下这些因素和任何时候遇见的问题。

步骤 8: 每个地方的季节变化都是多个因素的综合作用, 参照如下的 Venn 图表, 组织全班同学对此进行讨论。见图 SE-L-4。让学生总结某地的纬度、海拔、地势对当地气温状况的影响, 并写在 GLOBE 记录本上。

注: 学生应当理解在绘制气温变化的结论前了解当地的纬度、海拔及地势十分重要。

图 SE-L-4: 多种因素综合作用模式



步骤 9: 找出造成本地与较远地区温差较

大的各个因素, 让每个小组研究一个因素。为此, 每个小组都须制订一个调查计划, 包括如何使用 GLOBE 数据库来验证自己的假设。例如:

海拔: 比较不同海拔地区的年度气温变化状况。

纬度: 比较不同纬度地区的年度气温变化状况。

沿海及内陆: 比较离海洋远近不同地区(它们的气候受海洋影响的程度不一样)的年度气温变化状况。

注: 不同海岸受海洋的影响状况不一样。比如, 美洲的太平洋和大西洋有不同的潮流和盛行风, 因而形成不同的海洋气候。同时, 其大陆极块的大小和盛行风的方向也影响了海洋气候。不过, 这两种海洋气候都缓和了温度变化, 并使空气保持一定的湿度。

其他因素: 世界许多地方存在许多影响温度变化的独特因素。如学生可以比较接近和远离墨西哥湾流、圣安娜风、撒哈拉沙漠、亚马逊流域、临海山脉、雨影区和草原地区的差异。他们还可调查大陆极块的大小和盛行风的方向对气温的影响。

注: 有差别, 那么气温变化可以归结于海拔

高度的不同。为确保结论的正确性，学生们还须获得多个地方的长期(如1年)资料。仅通过对比某两个地方或某一天的资料来判定影响因素是极不可靠的,且易导致错误。让学生在 GLOBE 科学记录本上记下他们的设计与实施。

步骤 10: 让学生按计划行事,总结出他们发现的任何影响因素。

注: 让学生在 GLOBE 科学记录本上记下他们的数据、分析和结论。通过 GLOBE 电子信箱与别的学校(如前面为作比较而选择的学校)共同调查、共享研究成果、共同提出更深入的问题。

步骤 11: 为进一步调查影响季节的因素,运用降水量等可能对季节有重要影响的因素代替气温重复步骤 1-10。

注: 为调查一种参数对另一种参数的影响,如气温对降水量的影响,参见附录中的“小小调查:如何鉴别两个参数是否相关?”

步骤 12: 让学生在 GLOBE 科学记录本上,写下如下说明:

a) 纬度、海拔、地势对 GLOBE 活动中所观测的参数有哪些影响?

b) GLOBE 活动中所观测的参数的年度变化间存在哪些相互关联?

评 估

在本次活动结束后,学生应该能用图形和数据证明季节变化受到纬度、海拔、地势的综合影响。

总体评估

在本次活动中,要用布告、论文、多媒体和口头发言等多种形式表达自己的思想,这就要求学生善于组织和优化他们的思想,流畅地表达他们的理解。因此,本次活动能有效评估学生了解概念、方法和操作程序的程度。另外,学生记录本中所记录信息的质量也是评估学生水平的一个重要方面。检查他们的记录本,并让他们利用各自记录本上的数据准备报告及口头发言。

通过提问,引导学生按其理解演示纬度、海拔、地势对季节变化的影响。你可提出如下问题:

· 为什么我们这里的季节变化与 100 公里远的地方相似?

· 为什么我们这里的季节变化与 1000 公里远的地方存在这些不同?

· 你调查了哪些因素,你是怎么做的,得出了什么结论?

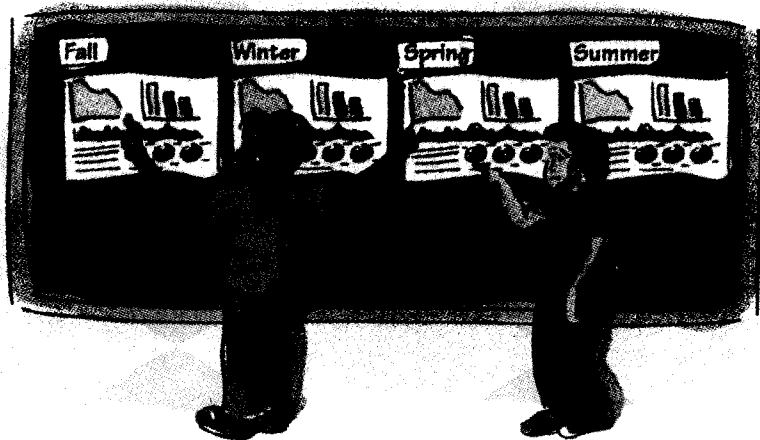
· 讨论纬度、海拔、地势如何影响 GLOBE 活动中调查的参数。

· 在我们的地区中,有哪些影响季节变化的地理特征?分别对他们的影响方式进行说明,同时用数据支持你的观点。

· 为什么一些地方季节变化与我们这里相似,而同时其它一些地方却与我们的不同?

· 就纬度、海拔、地势对当地季节变化的影响而言,是否有一个因素更为重要?

· 在判别一个地区的季节状况之前,你





想了解什么方面的信息？你为什么认为它们很重要？

·为什么孤立的气温因素难以指示季节变化？

注：气温在短期可以发生变化，且受到纬度、海拔、地势等其他变量的影响。比如，在极地，夏天仍然很冷；春天，山底和山顶的温度是不一样的。我们必须了解当地的纬度、海拔、地势以掌握季节变化状况。

高级

·如果改变调查地点的纬度、海拔或地势，图形会发生什么变化？

·将季节变化与当地不一致地区的有关图形发给学生，让他们以特定方法鉴别两地间的差别。

注：你可建立一个假想模式，也可轮流套用不同调查地点的观察结果来得出结论。

·在夏至冬至期间会发生哪些季节性波动？春分和秋分呢？在夏至冬至后多久开始真正发生变化？每个季节延续的时间是一样的吗？每一次夏至或冬至的滞后期呢？

注：气温的高低与接受到的太阳能的多少相关。夏至和冬至是温带和寒带内日照量达到极点的日子，因此它们标志着这些地区年气温循环的始末。可是因日照量对气温的影响需要一段作用时期，所以夏至和冬至后几周内气温变化不明显，这种情形将延续到新的日照水平引起气温的显著变化为止。在该项活动中，学生观察夏至冬至那天温带和寒带的温度是否发生改变时，便会发现这个滞后期。由于不同研究地点的纬度、海拔和地势不一样，各地的滞后期是不一样的。记住：春分秋分时，太阳直射在赤道上，因此春分秋分是热带日照量达到极点的日子。



世界不同地区 气温的季节性 变化有何差异？



目的

学生应用 GLOBE 可视化工具在地图上查看他们的数据，并掌握区域及全球性温差变化的概念。

概述

学生先应用 GLOBE 学生数据库和可视化工具在世界地图上显示出当前的气温，并比较气温图的变化模式。尤其是南北半球间及低纬区与高纬区间的差异。然后，学生进一步将图表转换为等高线密集区（如美洲和欧洲）利用其中的四个数据（降水、湿度、风速、风速）来研究该区域的气温图。他们比较对照这些气候图的模式，尤其以能进行季节性变化的。最后，学生讨论表格、图形、地图等模式及其在天气方面的作用。

时间

约 45 分钟

水平

3-12 年级

主要概念

世界不同地区气温变化状况不一样。
不同季节气温变化状况不一样。

气温的季节性变化受当地纬度、海拔和地势的影响。

当前天气状况影响着区域和全球气温的周期性变化。

技能

使用 GLOBE 学生数据库服务器分析天气变化。

比较表格、图形和地图等三种数据分析工具的功用和异同。

材料和工具

使用 GLOBE 学生数据库服务器。
世界地图。
透明纸和各色记号笔（这样就不必直接标在地图上）。

准备

课前打印、复制或投写好地图。

必备条件

建议学生先学：哪些因素影响着季节变化？这有助于学生去学习如何运用图形处理各 GLOBE 手段的数据及分析季节变化状况。同时能使他们对影响气温季节性变化的因素有一个基本的认识。

背景

这项活动,学生通过 GLOBE 可视化工具来探悉全球和区域气温数据资料反映出的季节变化状况。其目的有两个:一是使学生了解全球范围内的季节状况;二是帮助他们学会如何使用 GLOBE 作图工具来分析 GLOBE 学生数据库中的资料。

特别注明:一些地区没有足够的报告站,从而无法对这些地区作详尽研究。目前,世界一些地区(如美洲和欧洲)的 GLOBE 学校分布众多,而另一些地区却站点寥寥。因此,在利用 GLOBE 可视化工具时,你会发现一些地区的资料十分充足,而另一些地方的资料却少得可怜。由于这种暂时性约束,本次活动由全球研究(使用全世界的 GLOBE 学校提供的数据进行研究)和区域研究(GLOBE 报告站密集区域)两部分组成。随着 GLOBE 的成长,全球研究的比重会日益增加。

用 GLOBE 可视化工具作图

参见图 SE-L-5 至图 SE-L-12。GLOBE 可视化工具用地图显示学生观测得到的数据,它是一种十分重要的工具,能帮助学生从事多种研究。在这里,你只要选定所需区域、数据类型、时间和日期,GLOBE 软件将为你绘制出所需地图,并通过网络发送给你。

有两种地图可供你选择:点形图和等值线图。

图 SE-L-5 是点形图。每个彩点代表一个 GLOBE 报告站的测量值,点的颜色代表数值的大小。这种地图便于你了解各 GLOBE 报告站的位置和它们的测量值(由色彩显示出来)。

图 SE-L-6 是等值线图。在等值线图上用原始数据建立等值线,如该图中的恒温带。这种地图便于探析整体模式状况的变化。根据恒温带颜色的变化,能知道各条恒温带代表的数值。由于一些区域没有报告站,图上的这些区域没有等值线,而形成断裂带。

在本次活动中,我们建议采用等值线图。这是因为我们更应关注整体模式的变化及其发展

趋势,而不是实测数值。引导学生着重观察恒温带的形状(如:在哪个地方恒温带开始向赤道倾斜?)

报刊、电视和科学书籍中经常出现等温线图,你的学生会很快掌握这种地图的。如果学生一时难以理解,可给他们一些数据,让他们动手作一个等温线图。首先,用彩笔标出不同温度段的点(如温度在 20~29 度用红笔标示,30~35 度用蓝笔)。其次,将同色的点连接成片。

世界不同地区的温度变化

先让学生根据世界各个 GLOBE 学校提供的的数据资料,学习怎样用图显示当前气温。如图 SE-L-7 是一位学生据各学校提供的实时数据作出的图。接着,让他们分析地图并找出全球的变化模式。在读图时应注意:

1. 因世界某些地方还没 GLOBE 学校,所以提供的数不连贯,还无法覆盖全球。但数年后,这种数据覆盖面将得到改善。

2. 这是 12 月份的数据资料,因此北半球的气温普遍低于南半球。

3. 气温状况随当前天气和总气候状况而变化(如法国和美国处于同一纬度,但法国比美国暖和)。

不同季节气温变化的模式不同

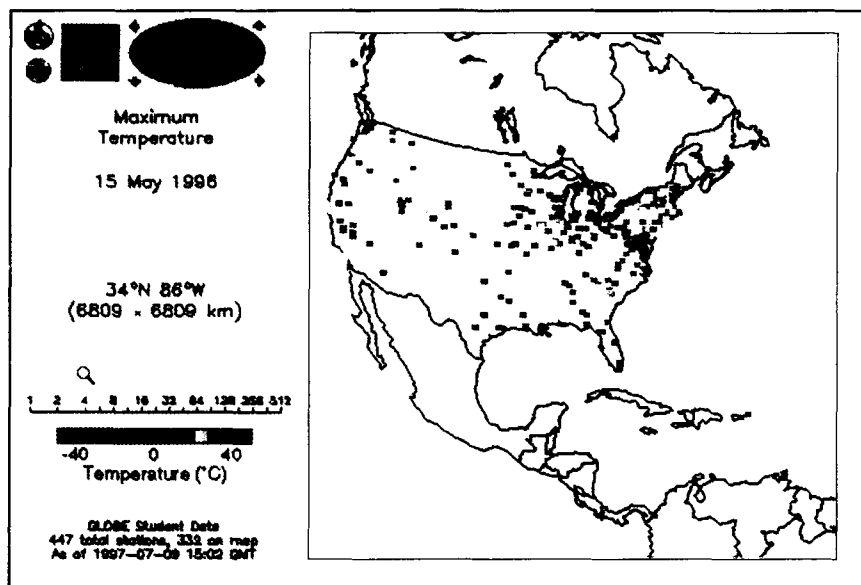
通过显示一年中 4 天不同日期的气温图,使学生了解全球气温变化状况,如图 SE-L-9 至图 SE-L-12 所示。为作深入分析,可让你的学生作图显示一年中每个月的数据。在参阅上述例图时,应注意:

1. 冬天一般比夏天冷。
2. 秋天和春天的温度相近。
3. 无论在任何季节,都是越往南越暖和。

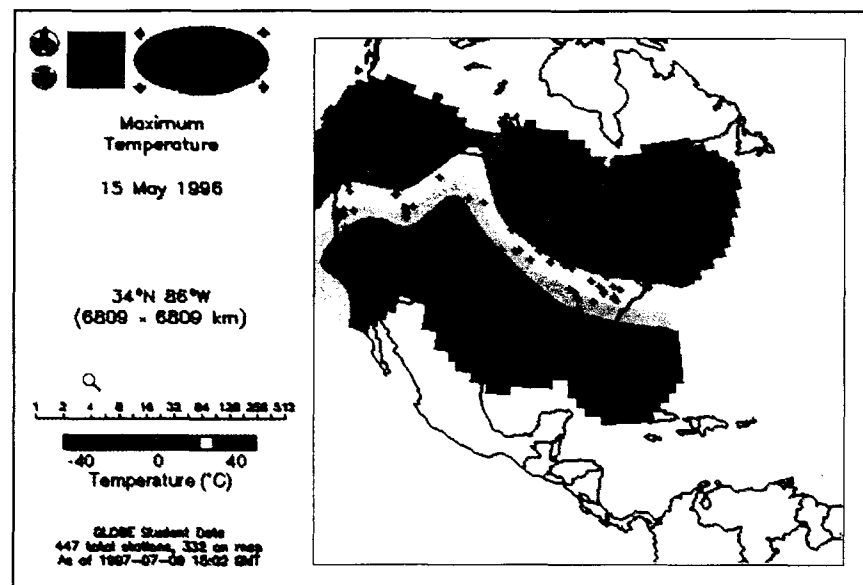
区域图可以更细致的显示气温变化模式

将视线转移到世界某个地区,你会更具体,更清楚地了解和认识气温变化模式。图 SE-L-9 至图 SE-L-12 这 4 幅图分别代表 4 个季节,通过比较能发现它们间的区别。例如:

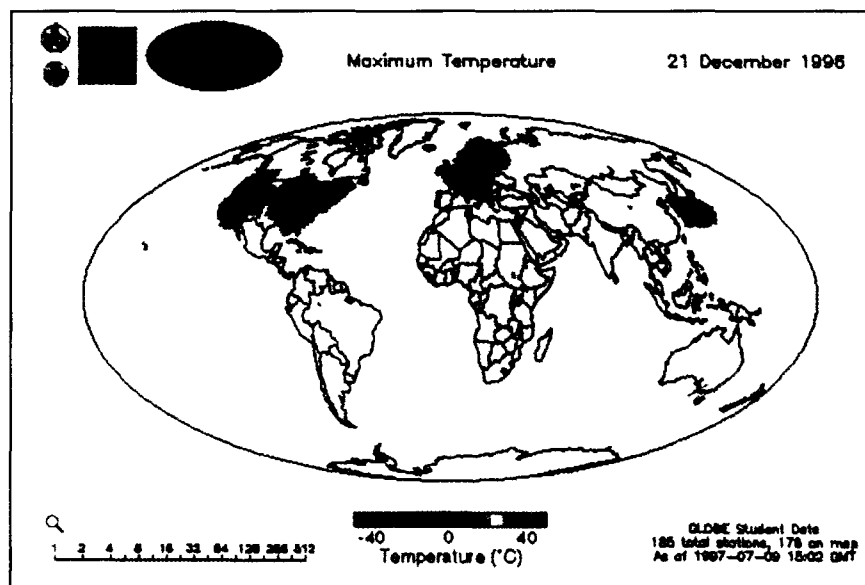
1. 冬天一般比夏天冷。



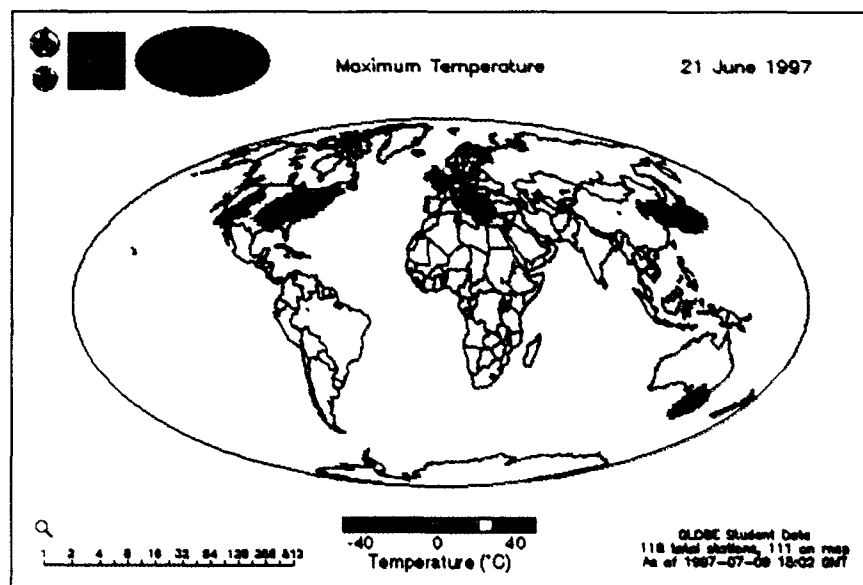
图SE-L-5: 1997年5月15日, 美国最高温度分布图



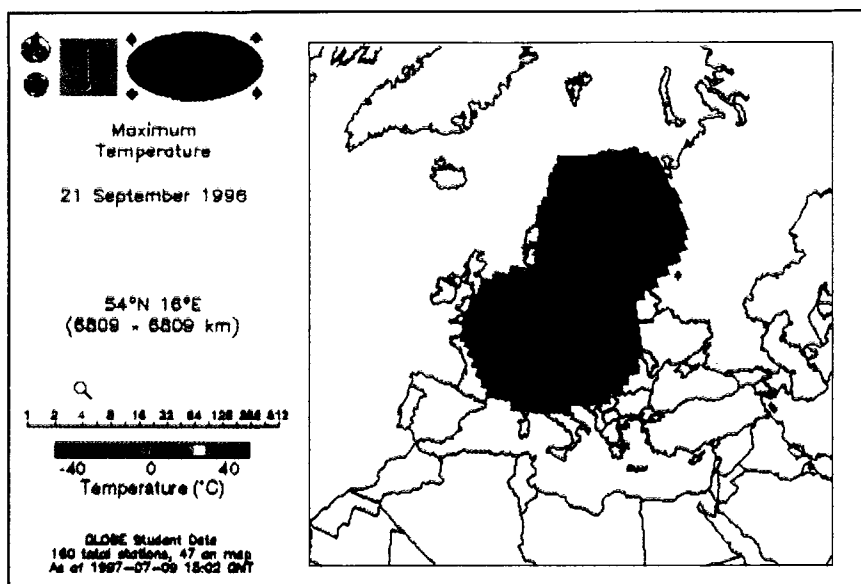
图SE-L-6: 相同等高线图



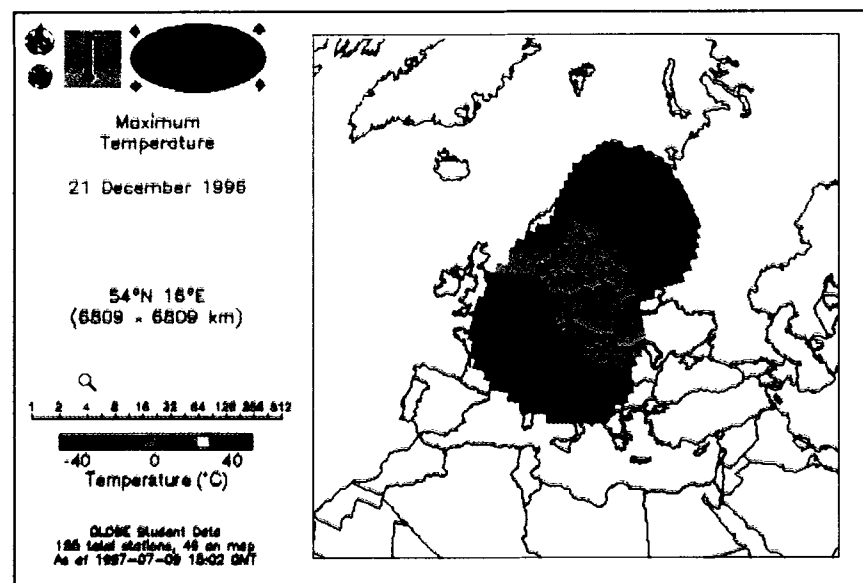
图SE-L-7: 1996年12月21日, 全球温度图 (如果更多学校传送数据, 该图将更完美)



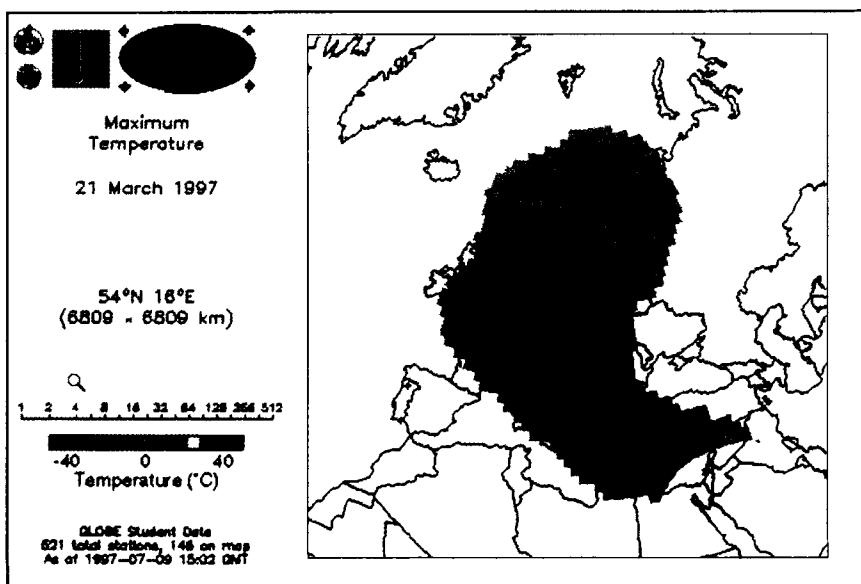
图SE-L-8: 1997年6月21日, 全球温度图



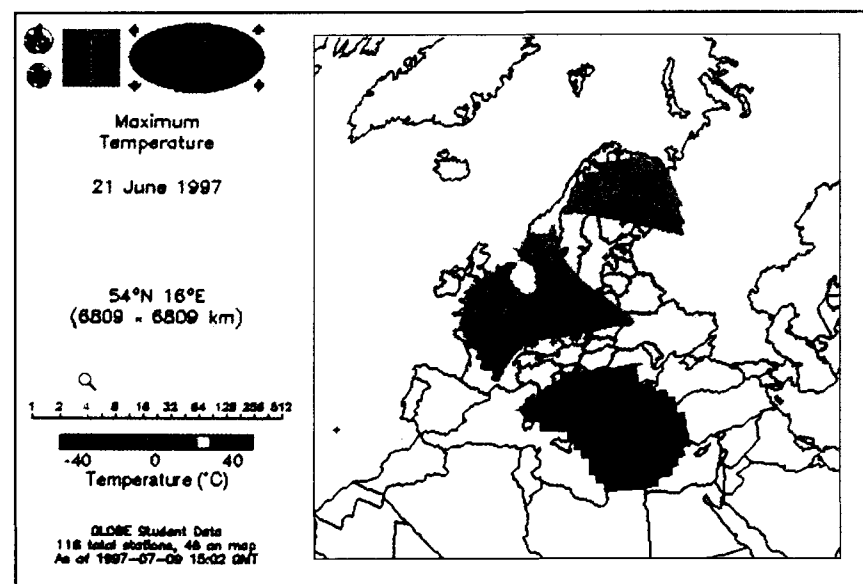
图SE-L-9: 欧州秋天温度, 1996年9月21日



图SE-L-10: 欧州冬天温度, 1996年12月21日



图SE-L-11: 欧州春天温度, 1996年3月21日



图SE-L-12: 欧州夏天温度, 1996年7月21日

2. 一年中的天气变化模式是不同的(如, 6月21日的等温线与9月21日的就不一样)。

可以想象学生们将对季节变化的调查拓展到其它类型的数据, 如降水类型和降水量、土壤湿度或水温, 也可让学生们探讨地势和海拔如何影响气温变化的。

做什么及怎样做

注: 学生如有较多机会上机, 能直接进入地图查询, 这项活动便能很好的开展起来。但如果条件不允许的话, 可打印出 GLOBE 地图, 复印后发给每个小组或每人一份。

步骤 1: 显示一张近期的全球性气温图

由 GLOBE 数据系统获得全球各观察地点近期的气温数据(最高或最低气温均可), 作两种图: 点形图和等值线图。如有学校还未报告当天的数值, 可使用前一天的数据。

步骤 2: 分析全球气温图

以研究点形图作为开端。先让学生在图上找到自己的位置, 该位置上的点通过其色彩显示你们报告的温度值的大小。接下来, 找出其他观察地点在图上的位置和温度值, 并与自身进行比较, 找出与你们的观察温度相同的学校, 在点形图上找出你们国家里的其他 GLOBE 学校, 并在每个洲找出一个 GLOBE 学校。然后找出气温最高和最低地区的位置。

正如背景部分介绍的, 一些地区 GLOBE 学校密集, 能提供大量数据资料, 而另一些地区 GLOBE 学校极少甚至没有。随着更多报告站点的成立, 你将能更好的研究全球季节变化状况。但你可借这次机会, 帮助同学认识建立多个 GLOBE 学校和共享每天的观测结果的重要性。

现在, 让你的学生利用数据探讨气温的变化模式。他们可能注意到:

1. 赤道附近比较暖和, 由赤道向南或向北推移天气会变冷。
2. 北半球比南半球暖和。

步骤 3: 针对某一地区, 研究区域的季节变化。

让你的学生思考一年中不同时期全球气

温图的形态。这能帮助学生理解全球季节变化, 和预测季节变化趋势, 还有助于教师发现学生掌握了什么, 哪些理解有偏差, 因而这种讨论非常有意义。

让学生着重观察世界一个或几个区域, 选择报告站密集区, 并作等温线图。事先, 一定要让他们明白等温线图表示的意义(所用的数据与点形图相同, 但点被连接成带状)。问他们作出的图呈何形状。

下面, 从同一地区选出一年之中 4 个不同日期的地图, 让学生由此研究一年中的气温变化。问他们一年中的哪 4 天是最精确的季节更替日, 就你学生提出的建议进行讨论。可以由他们提出的日期展开讨论, 也可引导他们讨论如何选择 4 个季节更替点(6月21日, 9月21日、12月21日、3月21日)。你还可引导学生讨论夏至、冬至、春分、秋分的重要性。还有一种方法是从每个月挑选出 1 天, 全年共 12 天的数据进行研究, 这有助于获得一年中更具体详细的季节变化, 进入并绘制出所选定 4 个日期的气温图, 如果条件允许, 打印出来后复印若干份。

现在让学生研究地图, 比如, 两个相邻的季节有哪些相似之处, 哪些不同之处? 你不要告诉学生结果是什么, 而应让他们自己研究地图或分小组讨论来发现季节变化状况, 以便增进学生思索问题和调查研究的能力。讨论所发现的内容, 他们可能发现:

1. 一般来说, 一个季节总比另一个季节暖和。
2. 无论任何季节, 总是越靠近赤道越暖和。
3. 全年的天气状况是有变化的, 相邻两天恒温带的形状就可能不一样。
4. 观察处于同一纬度的 GLOBE 学校, 其温度也可能不同。

提问学生为什么会发生这些变化, 比如, 他们可能明白南北半球的季节是相反的, 或者他们可能会说当地气候状况影响了季节变化(沿海地区全年的气温比较稳定)。

步骤 4: 比较和对照数据表、地图、曲线图

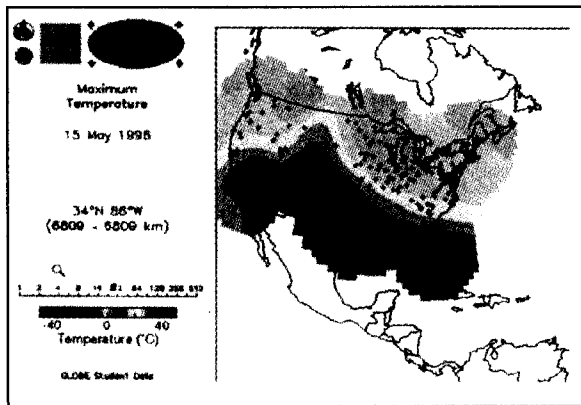


图 SE - L - 13: 地图

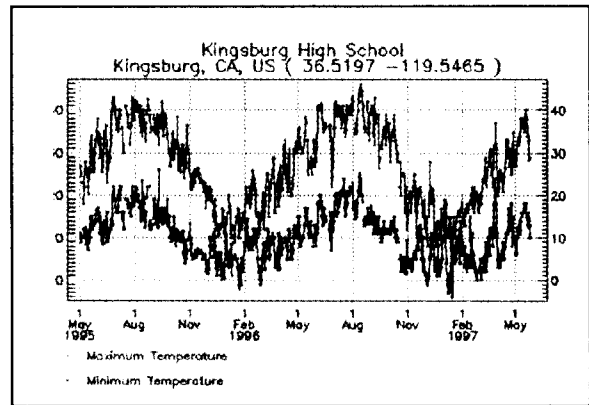


图 SE - L - 14: 曲线

Data for 19970707 to 19970707

气温		温度						
MG	年/月/日	HR	纬度	经度	海拔	CURR	最高	最低
AT	97/07/07	20	47.6589	-117.4250	675	24.0	34.0	12.0
AT	97/07/07	19	32.2217	-110.9258	836	36.1	41.7	25.6
AT	97/07/07	19	36.5197	-119.5463	27	34.0	39.0	17.0
AT	97/07/07	19	33.7769	-118.0386	7	24.0	24.5	17.0
AT	97/07/07	19	45.4556	-112.1961	1594	29.0	29.0	7.0
AT	97/07/07	18	33.7769	-118.0386	7	23.0	26.0	16.0
AT	97/07/07	18	40.7608	-111.8903	1711	29.0	34.0	16.0
AT	97/07/07	18	47.6064	-122.3308	67	21.0	-99.0	-99.0
AT	97/07/07	17	57.7883	-152.4030	35	12.0	15.0	11.0
AT	97/07/07	17	35.8422	-90.7042	69	31.0	31.5	17.5
AT	97/07/07	17	39.7683	-86.1581	259	28.0	-99.0	-99.0
AT	97/07/07	17	39.2403	-76.8397	57	30.0	-99.0	-99.0
AT	97/07/07	17	44.8817	-69.4458	88	28.0	30.0	7.5
AT	97/07/07	17	39.7558	-77.5782	375	27.0	27.0	16.0

图 SE - L - 15: 数据表

的功能。见图 SE-L-13 至图 SE-L-15。

在不同的活动中,分别让学生使用地图、表格和图形来显示数据。本次活动中,学生们使用 GLOBE 图。这三种类型的数据表示法能形象地表达数据,便于学生理解和描述。最后,让学生讨论这三种数据表示法的优点和应用。

给学生展示这些数据表示法,询问他们从每种表示法中获得哪些信息并讨论这些表示法的优缺点。

例如,你的学生可能会发现:

地图反映了不同地区数据的变化,由此你能了解世界或区域性变化状况,比如赤道附近区域气温较高。

曲线图显示一定时期内的数据变化。由此你能发现年度变化状况,比如夏天比冬天暖和。

表格显示了大量的数值。由此你能迅速找到任何地方任何类型的数据,比如某一城市的气温和降水量。

分别将一份地图、曲线图和表格复印件贴在布告栏上,让学生在下面写下他们观察到的有趣的结果,例如在曲线图下面他们可能会指出一年中最冷的那天;在地图下面他们会指出世界上最冷的地方。然后让学生根据这些图表回答提问。

在学生设计他们自己的调查的时候,如进行下面的步骤 5 时,有必要再次回顾一下上述三种数据表示法功能的差异。一定要让学生掌握如何合理运用这三种表示法,来有效分析数据。

步骤 5: 学生以解决问题式的方式开展课外活动。

有一些课外调查方法可供参考,例如:

· 打印出相邻两天的地图(如 6 月 21 日和 6 月 22 日)。由这两张图对照短期变化和长期变化。比如,他们可能由相邻两天恒温带的形状发现细微的变化,而由相邻两个季节的总体气温状况发现大的变化。

· 选择两个地方作更具体的比较。比如,你的学生可能发现地中海沿岸地区春夏季温差没有加拿大中部某地区大,并推测是由于地中海

海水缓和了温度变化。在这时,让学生调查其他沿海地区,看结果是否相同。

· 用地图显示数据,如降水量,并比较冬季与夏季、南半球与北半球降雪量的区别。

在从事课外活动时,让学生采用解决问题式的研究方法:

1. 最初,分析图表了解变化模式并发现问题。

2. 挑选出自己特别感兴趣的一个问题作深入调查。

3. 确定学生调查时所需的资源,要注重对 GLOBE 数据资料的使用(上面的例子都运用了 GLOBE 数据资料)。

4. 单独或分组开展调查活动。

5. 与其他学生共享成果。

6. 想想有什么新的问题需要作进一步调研。

为使活动取得成效,必须不断激励学生,使他们兴趣满怀地探求最终结果,这也是本次活动的目的之一。因此,这次活动不仅有其内在价值,而且也是从事更深层次研究的前奏。

评 估

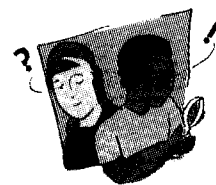
在这次活动中,学生根据全球气温数据资料研究季节变化状况,并学会使用 GLOBE 地图查询工具。为此,可按如下步骤评估学生的学习情况:

1. 让学生用 7 月 15 日和 1 月 15 日的气温值(这两天接近夏季和冬季的高峰期,且前面没有使用这两套数据)作等温线图,检查他们的操作是否正确、存在哪些问题。你可叫一位熟练掌握这方面知识的同学协助检查。

2. 如果条件允许,打印出上一步中的 7 月 15 日和 1 月 15 日的气温图,发给学生一人一份。否则,使用背景时用的 12 月 21 日与 6 月 21 日的气温图,让学生鉴别哪张处于夏天,哪张是秋天。如果想作更深入细致的研究,可按月份打印从 7 月 15 日至 1 月 15 日的气温图(一个月一张),剪下或覆盖图上的日期,让学生们排列出正确的顺序并说明理由。



通过分析世界上 各个 GLOBE 学校 的“当地季节标志” 能学到哪些知识?



目的

以 GLOBE 教师培训专题讨论会为起点,增进教师相互间的合作,帮助老师和同学掌握 GLOBE 数据系统和 GLOBE 电子信箱的使用,并让他们体会到互相交流问题、意见和规则的重要作用。

概述

活动的中心主题是季节标志,即标志季节更替点的各种生物、物理及文化变化。比如,一年中第一场雪、第一次季风雨、夏至。活动由举办教师培训班为起点拉开序幕。在讨论会上,老师们研究各自所在区域的季节变化状况,并共同选出5个季节标志作为各区今后进一步研究的对象。老师返回学校后,带领学生于当地开展调查活动。数月后,通过 GLOBE 电子信箱与其他学校交流调查结果。这样,学生通过参考各校的数据资料实现合作,共同探讨季节变化模式。这项合作将有利于各 GLOBE 学校的老师相互支持,共同推进整个 GLOBE 计划的贯彻实施。

时间

GLOBE 教师培训班:1.5 小时。
培训班后,每周约 15 分钟,持续数周。

水平

各年级的老师和同学。

主要概念

季节变化,且着重于季节标志。

技能

运用 GLOBE 电子信箱交流数据和意见。
利用 GLOBE 数据库分析季节变化模式。
与其他 GLOBE 学校合作。

材料和工具

GLOBE 电子邮件。
世界地图(黑白方格纸,尺寸:8½×11 英寸,每人一张)。

准备

老师参加讨论会后,带领学生进行下去。

必备条件

老师最初必须参加培训班,这是本次活动的序幕。

背景

季节标志是反映季节变化的指示器。如,某一特定候鸟(如知更鸟)的首次出现宣示着春天的到来。另外,江河中冰雪的融化,土地的解冻,树木发芽等都是季节标志。我们注意到以上所列的季节标志与水文、土壤、生物及大气有关。在本次活动中,你将了解到更多有关季节标志的知识,并开始与其他老师共享调查成果。

通过 GLOBE 电子邮件与其他学校的老师联系。GLOBE 电子邮件是电子系统的一部分,你能通过它给各校的师生写信和发信。它不同于传递 GLOBE 观测数值的 GLOBE 数据系统,它不仅仅停留于原始数据,更多的是阐述事情的来龙去脉,交流思想、交流 GLOBE 教学经验,帮助其他老师解决 GLOBE 项目实施过程中遇见的问题等。你的学生也能通过 GLOBE 电子邮件与世界其他学校的学生合作观测和研究。

季节标志不纳入 GLOBE 正规观察项目中,也不将其数据输入 GLOBE 数据系统中。因此,在本次活动中,你和你的学生应将 GLOBE 电子邮件作为一条非正式途径与其他师生讨论季节标志。如下例所示,在 GLOBE 电子邮件中,你仅以讨论的方式涉及季节标志。但在信中一定要指明出现了何种标志及出现的日期。在信中,你可加上一些个人的理解使这项观察显得更为轻松随意和兴趣盎然。

你还可通过 GLOBE 电子邮件交流教学经验。将信件发给你在 GLOBE 教师培训班中认识

的老师,他们可能会发回一些颇有趣味和裨益的答复函。学生亦能通过 GLOBE 电子邮件交流观点和成果,共同研究和解决问题。

做什么及怎么做

阶段 1——GLOBE 教师培训班

步骤 1: 培训班负责人说明培训的宗旨

培训班介绍本项活动,解释该活动有三项目的。一是帮助教师理解 GLOBE 季节变化模式。二是为教师们在培训班后增强联系提供了机会。三是给学生提供一次生动有趣的调查活动。

通过这次活动,师生将共同调查当地的季节变化,研究所在区域的季节变化模式。培训班要求前面几期培训班的教师与新加入的 GLOBE 学校的教师保持联系,帮助他们共同推进 GLOBE 项目规则的实施,让他们利用 GLOBE 数据共同合作进行研究。

步骤 2: 教师们分组讨论季节变化

按每组 10 人进行分组讨论,给每位老师一份世界地图(如果与会老师均来自同一国家或同一地区,可考虑使用区域图)。每位老师在图上标出自己来自何地,并写下自己的姓名和所在的城市。

然后讨论不同地区的季节差异。例如,有些学校所处的地方一年中有几个月雪飘不断,而另一些学校所处的地方终年不下雪。尽量从质和量两方面讨论季节差异,包括一般在何时发生季节变化。如果与会教师来自世界许多地区,

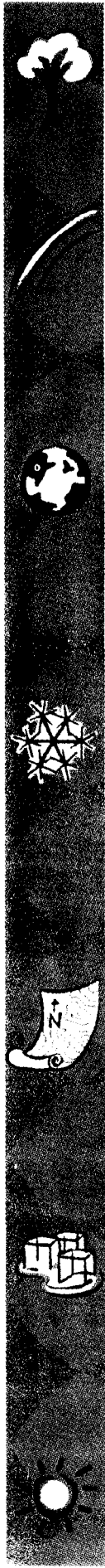
GLOBE 电子邮件

To: 季节标志小组

From: (学校名称)

今天(11月13日)下了第一场雪。虽然只是薄薄的一层,但却是今年下的第一场雪。

又及,我们刚开始使用数据服务器,并作图分析其中的数据。起初,所作的气温图上的一些反常的尖状突出令我们惊讶不已,后来查出是由于一个同学没有按规定使用摄氏温度,而使用了华氏温度。因此,我们建议你也可用图示法来检验数据是否有误。



小组讨论的内容自然会更丰富。如若不然,需要花些时间专门讨论世界其他地区的季节变化。

步骤 3: 分组讨论季节标志

下面开始分组讨论季节标志。培训班负责人需要让每个人明白季节标志是什么(见背景)。小组的每个成员都绞尽脑汁列出一系列可能的季节标志,并指出每一标志指示的季节(如赤道区域应该使用干燥和季风雨做当地的季节标志)。

老师们可能列出如下一些标志:

候鸟	初雪
江河结冰	藏红花的初次绽放
季风雨	鲸鱼开始回游
发芽	树叶开始变色
蚊子的出现	蝴蝶的移栖
牛蛙的鸣叫	结出第一个西红柿
初雾	穿或脱外套的头一天
大量花粉的出现	

步骤 4: 挑选要调查的标志

汇总结果,让每一组大声宣读自己列出的内容。然后,从全部结果选出 5 个符合如下条件的标志:

- 大部分或所有教师能在所在地观察到该标志。
- 将在随后的 4 个月内出现。
- 能反映各校所在地季节变化模式的差异(这里确定的标志数及时间限制有其合理性,但也可由大家讨论确定出其他数值)。选定季节标志后,确保每位教师得到一份有关表格。

步骤 5: 负责人阐述培训班后干什么

负责人要求每位教师参加完培训后,在学生的协助下在随后的几个月内观察季节标志的出现,具体要求如下:

- 和其他老师一道分析在此期间出现的相关现象。
- 研究其它学校的观察结果,并了解他们对季节标志的分析。
- 互相交流实施 GLOBE 计划的经验。
- 带领学生与其他 GLOBE 学校合作进行调查和观测。

培训结束时,所有老师都应明白今后活动的目的及要求。会议组织者需了解每位教师的参与热情,因为可能有的人对这次调查很感兴趣,而有的人兴趣索然。将有兴趣的人集合在一起,按每组 10 人分成若干小组(每组老师太多会引起电子信件过多,而不利于老师间的充分交流)。由各位老师自行决定是返校后立即开始观察,还是过几周再开始。

阶段 2 —— 培训班后

步骤 6: 开始使用 GLOBE 电子邮件

GLOBE 教师培训班结束后,开始执行 GLOBE 计划的常规项目和学习活动。你们可以于任何时候开始使用 GLOBE 电子邮件。

向你的同事发一封问候信,同时你也会收到同事发出的问候信。

步骤 7: 在出现季节标志的任何时候发出一份 GLOBE 电子邮件

和你的学生一道密切注视周围环境的变化,随时关注季节标志的出现。一旦出现,向季节标志小组其他成员发一封信,指明出现的标志类别、出现日期,并加上你和你的学生们想添注的评论。

步骤 8: 监测电子邮件发来的各条信息,将其绘制成图表

不论何时收到信息,让学生在地图上记下这条信息。最好能分类记录,不同季节标志记录在不同地图上。还可让学生用图表列出所观测到的季节标志的名称,出现的时间及地点。

步骤 9: 进行你自己的调查研究

在你和你的学生观察当地情况或继续探讨其他学校的观测结果时,你们可能会发现一些变化模式。比如,越往南的学校越早发现报春的知更鸟;内陆地区江河结冰比沿海地区早。让同学通过 GLOBE 电子邮件报告你们的发现,共享调查成果。

你的学生还应运用 GLOBE 数据服务器中有关数据深入观察季节变化模式。他们也许会发现一年中最冷的一天通常比冬至迟一个月,或发现知更鸟只在当地温度达到 40 华

氏度时,才会出现。同样将你们的分析发送给其他学校。

让学生结合季节标志,进一步开展该项调查。他们可能发现 GLOBE 数据与季节标志之间存在的联系。也可能会预测某一标志出现的时间,并与实际情况相比较。或者阐述季节标志与本书其他地方描述的季节变化现象间的关系。

该 GLOBE 项目是一项精彩的大范围调查活动。本次季节标志观察活动将为你和你的学

生提供了一个良机,使你们能更好地开展实地观测,更便捷地与其他学校交流调查结果、想法并合作搞调查项目。同时,GLOBE 电子邮件将有助于教师互相支持、互相帮助,确保 GLOBE 计划的顺利实施。但本次活动最重要的目的还在于它能使你和你的学生与遍布世界的老师、同学和科学家共同感受到从事科学研究的无穷乐趣。

GLOBE 邮件

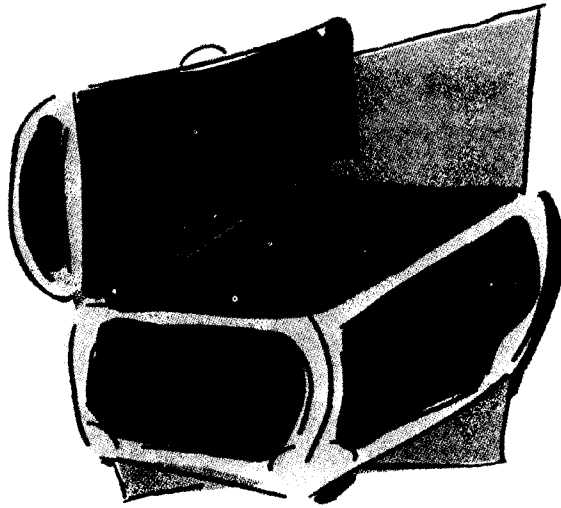
To: 季节标志小组

From: (学校名称)

今天是 6 月 12 日,季风雨刚开始。为此,我们将召开一次具有象征意义的盛大宴会,在雨中漫步。你知道吗?英文单词中的季风雨“monsoon”源自于一个阿拉伯单词——“mausim”,其含义就是季节。



附录



- * 季节调查中采用的教学方法
- * 在“GLOBE 学生数据服务器”上检索信息
- * 小小调查：如何鉴别两个参数是否相关？

季节调查中采用的教学方法

在季节调查过程中,每项活动最初都高度组织化和有序化。但随着活动的继续展开,将给予学生越来越多的自我调研的自由。为此,需要通过一定的教学方法,培养学生掌握自我从事调研的方法,加深他们对主要概念的理解,并引导他们提出值得作深入研究的趣味问题。

在教学过程中,怎样让学生明白科学研究是一个不断更新和加深理解的过程?

这个过程的一般步骤

1. 提问问题并作出假设。
2. 设计调查计划。
3. 搜集和分析资料。
4. 得出结论。(如果资料不足以作出判断,回到步骤3;否则,进入步骤5)
5. 交流结果。
6. 提出新的问题及作出新的假设。

在“GLOBE 学生数据服务器”上检索信息

检索 GLOBE 站点

1. 单击网页上的“Student Data Server(学生数据服务器)”。
2. 用菜单检索站点。

如果你处在同一纬度的 GLOBE 站点很少,一个办法是让学生找出世界上与你们处于同一纬度的主要城市,大部分报纸有这些城市的日最高和最低气温。但是许多主要城市是沿海城市,运用这些资料时要求学生有相应的变通能力。

检索附近的 GLOBE 学校的站点

1. 单击 GLOBE 网页底端按钮栏中的“people”图标(第5个按钮)。
2. 翻至“GLOBE School Interaction”网页底端,单击“List”按钮。
3. 下拉菜单将帮你寻找所需的国家和州。
4. 当你处在“Individual School”状态下,滚动屏幕至找到附近一所带数据图标(第3栏中的一个图形标志)的学校。
5. 单击数据图标,看看其中有多少你感兴趣的参数值。如果数据过少或时间不符合你的要求,则继续寻找直到获得你所需的资料。如果你所在州或地区的学校的资料满足不了需要,可考虑使用与你处同一纬度且地貌相似的学校的资料。尽管这样会给你的数据带来一些不可控因素,但它能激励你去探讨世界各地的天气和气候变化,同时,还能使你深刻感受到将你们地区的数据显示在 GLOBE 数据系统是多么重要。

检索某一天提供了数据资料的学校的 GLOBE 站点

1. 单击 GLOBE 主页上的学生数据库。

小小调查：如何鉴别两个参数是否相关？

概述

学生将当地和“哪些因素影响季节变化”学习活动中研究过的两个地区的气候图绘制出来。通过分析这些气候图形，了解气温与降水量这两个变量是否相关并确定引起它们发生变化的因素。改变参数，重复上述过程。

步骤

步骤 1: 让学生分组搜集当地和“哪些因素影响季节变化”学习活动中研究过的两个地区的气温和降雨量（如果可能，还要搜集降冰雪量）的月汇总值。

注: 你可将有关打印件直接给学生，也可让他们从学生数据库中查询所需数据。如果当地的资料有限，则可由学生数据库网页上的菜单找出附近一所能为你提供所需资料的 GLOBE 站点。为获得月汇总表，参见附录中的“获取月平均数据”。

步骤 2: 如果所选地区有降冰雪（即冰雹和雪）的资料记录，将每月降冰雪量的数值与当月降雨量相加得出当月总降水量。

步骤 3: 让学生分别将三个地区一年的月平均当时气温和月总降水量绘制在同一图形

上，见图 SE-A-1。

注: 三种月平均气温——最低气温、实时气温和最高气温都能很好的反映出年度气温变化趋势，你可让学生任选一种作图。一定要学生在其 GLOBE 科学记录本上保留这三份图的复印件（手稿或打印件）。

步骤 4: 让学生分析各图形，考考他们的分析能力。如果需要提示，可让学生回答一些问题，例如：

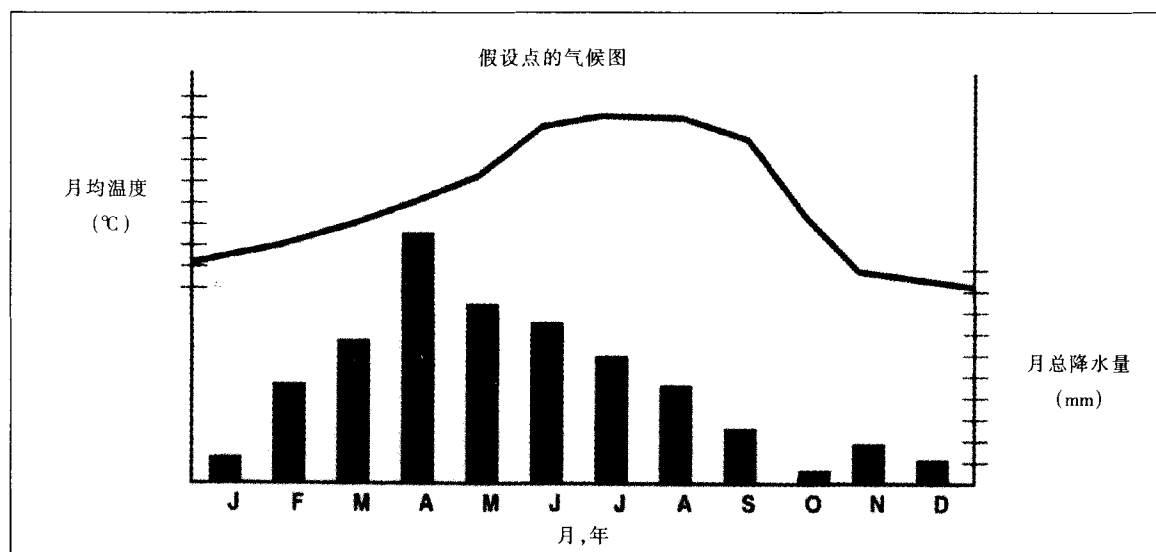
- 哪个月最潮湿？最干燥？最热？最冷？
- 全年降水量的分布状况？
- 最高气温和最大降水量是多少？最低气温和最小降水量？
- 达到最大降水量时，气温如何？最小降水量时又如何？

注: 先让学生分组讨论，然后全班集体讨论直至达到共识。也可将这步分析作为家庭作业，让同学带回家思考。

步骤 5: 让学生在 GLOBE 科学记录本上分别总结三个地区的气温和降水量是否相关，同时写下与气温和降水量变化有关的 3~5 个问题。

注: 当一个参数的变化引起另一参数的变化时，我们就说这两个参数相关。两个参数的变

图 SE-A-1: 包含气温和降水量的气候图。因为降水量是累积的，所以该图又用方柱图表示降水量



化关系多种多样。比如,在许多地区,气温最高时降水量最低。但在相反的情况,如通常在炎热季节结束时气温开始下降而降水量会增加,我们也说气温和降水量相关。这种因果关系就是现象间的内在联系。

步骤 6: 让学生列出三个地区的异同, 分析比较这三个气候图, 同时考察他们的独立分析能力。如果学生需要启发, 可问一些问题, 如:

- 从总体状况来看, 哪个地方最热? 最冷? 最潮? 最干?
- 三张气候图哪些方面极其相似? 哪些差别很大?

· 据这些地区气温和降水量的变化状况, 分别说明各地的季节状况。

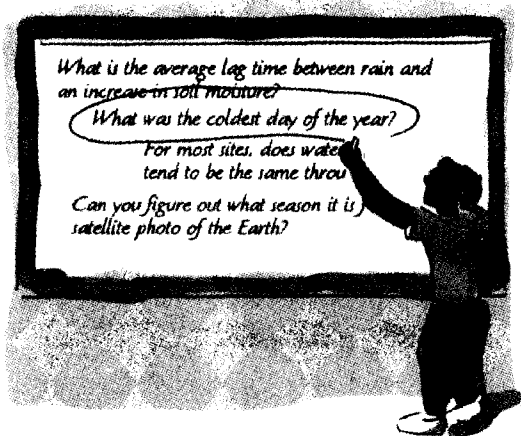
· 说明气温和降水状况会对居住在远处的人们产生怎样的影响?

· 每张气候图分别代表了何种气候类型? (只有当学生掌握了这方面的预备知识后, 才提这个问题。)

注: 先让学生分组讨论, 然后全班集体讨论直至达到共识。也可将这步分析作为家庭作业, 让同学带回家思考。

步骤 7: 让学生在 GLOBE 科学记录本上写下一个假设, 说明是什么原因导致三个地区的年气温和降水状况不一样。同时, 也要他们提出与世界各地气温和降水量变化有关的问题 3~5 个。

注: 学习活动中的“哪些因素影响季节变化?”揭示了纬度、海拔及地势对气温变化的影响, 这三个因素中的任意一个发生改变都会引



起年气温状况的变化。由于降水量与气温及空气中的水蒸气含量紧密相关, 这两个因素的任一改变都会影响降水状况。参见背景中“两个影响降水量的主要因素”作更深入的探讨。

步骤 8: 让学生相互交流有关气温及降水状况的设想和问题, 并整理汇总。如果以下问题未被提出, 加入汇总表中:

- 气温和降水量的变化是否相关?
- 世界各地气温和降水量的变化状况是否相似?
- 为什么离我们远的地区降水状况与我们不一样?

· 纬度、海拔及地势对降水状况的影响与它们对气温的影响相同吗?

注: 用壁挂式地图或 GLOBE 可视化工具, 集中讨论纬度、海拔、沿海和其他重要地理特征对气温和降水量的影响。

步骤 9: 选择其他 GLOBE 参数, 按与步骤 3~8 大致相同的操作继续研究, 并调查它们的年度变化状况与气温、降水量的关系。

步骤 10: 让学生在 GLOBE 科学记录本上记下各个参数的相互关系。

课外活动

· 让学生调查步骤 8 和 9 提出的一些设想。

· 绘制世界各地的气候图让学生尽可能掌握多种气候类型。见图 SE-A-2 展示的 10 种气候类型。评估活动结束后, 学生应能运用图形和数据:

· 绘制气候图。

· 通过分析气候图了解该地气温和降水量的变化状况。

· 据气候图合理推断该地生存和生长的动植物。

· 证明季节变化是纬度、海拔和地势综合作用的结果。

· 说明 GLOBE 活动中观测的各个参数的年度变化是相关的。

图 SE - A - 2: 气候例图: 不同气候条件下的特征曲线

