

小學高年級

自然參考資料

徐允昭編



徐允昭
PDG

(312226)

小學自然參考資料
高年級

★版權所有★

編者 徐 允 昭
出版者 商務印書館
上海河南路二一號
發行者 中國圖書發行公司
三聯書店 中華書局
商務印書館 開明書店
聯營書店 各地分店
印刷者 商務印書館印刷廠

1951年8月初版 定價人民幣13,000元

(滬)1-6000

序 言

由於現在一般小學自然科學圖書的缺乏，與所用自然和常識等教科書，沒有另編的教學法或教授書，從事教學這些課程的老師們，便無法取得適當的參考資料，只能憑自己在記憶中的一些舊知識，對於課文作文字上的講解與似是而非的補充。這樣進行教學，常使老師們感到非常的痛苦，而不能達成其所負的任務，因此，自然參考資料的編輯，便成為今日迫不容緩的工作。

這本書的目的，希望能夠普遍地供給各地自然老師作參考，儘管你所用的教科書與其他地區不同，但是你在準備教學的時候，總可在這裏找到一些具體的資料，適於你教學上作補充的。所以在理想上，這本書的範圍應該是很廣泛的，內容也應該有相當深度的，特別要包括在新中國建設中的一些新材料，使教學與實際聯系，才能夠解決你所遇的問題。

在編輯之初，我曾搜集了好幾種教科書，像新華書店出版彭慶昭編的高小自然課本，東北行政委員會教育部編的高小自然，東北人民政府文化教育部編的高小適用自然等，根據這些教科書，確定本書的內容，到了去年，中央人民教育部印發了小學課程暫行標準初稿之後，我又把原擬的計劃，重新修訂一下，這樣「兼收並蓄」「面面俱到」的辦法，自然所收集的材料便很多。

了。加以我三十年來從事自然教學，經驗告訴我，無論教那一班，那一課，儘管教得少，自己總要有豐富的參考，充分的準備，才可以勝利地完成教學的任務。所以我寫這書的時候，凡是應該收入的材料，我是不輕易讓它放過的，因此本書的篇幅，便大大超出預算了。但是實際上，我因平日工作忙碌，並無好多時間從容執筆，遷延又遷延，已整整一年的時間過去了，祇得草草結束，檢查起來，不但內容未能盡如理想，並且有不少重要材料是被遺漏了。好在所謂參考資料，原是有相當伸縮性的，假使以後有機會讓我把本書現有的材料，好好修訂一番，同時再補充些必要的新材料，或者可以補救我現在所感的缺陷。

我對於寫作本書的主觀願望：第一是着重提供基本的自然科學知識，使兒童從理解自然，進而能利用自然，改造自然；第二是着重提供生產的知識，使兒童具有勞動的觀點與生產的能力；第三是着重提供衛生的知識，使兒童認識健康的重要而養成衛生的習慣。自然，這書中所包含的材料，只供教師作參考，並非可以完全拿來灌輸給兒童的，同時我們認識學習自然的主要任務，正如斯卡特金所說是要征服自然的勢力與利用自然的財富，而學習方法要由感覺的作用開始，「感覺作用，是我們獲得自然知識的來源。」因此，我們教學自然，無疑的要拿自然環境中實際的事物作對象，要從親自參觀、訪問、調查去搜集參考的資料，這樣我們才可根據辯證唯物主義的認識過程，「從活的觀察到抽象的思維，再從抽象的思維到實踐，」而達到教育的目的。所以關

於參考資料的搜集，不論在有關的圖書書報方面，或標本、模型、實物方面，每個前進自然常識教師，應該把它看做長期工作，須有計劃、有步驟、耐心地進行，本書之作，不過供參考的參考而已。爲使理論與實踐結合，在每一種材料內，大多插有指導兒童觀察實驗或實習的範例。希望教師們能盡量採用，更希望能結合各地各校具體情況，創造簡單有趣的自然觀察實驗所用的教具和方法，爲克服目前經濟困難，設備空虛，提高自然教學效率而努力。

目次

一 我們的地球	1
(1)地球的形成 (2)地殼的構造 (3)岩石的風化 (4)運搬和堆積作用 (5)火山 (6)溫泉 (7)地震 (8)地球的內部的偵察	
二 岩石和土壤	15
(1)岩石的種類 (2)土壤的種類 (3)土壤的成分和功用 (4)土地的改良 (5)肥料的種類 (6)肥料的施用法	
三 水	24
(1)水的成分和性質 (2)水是生活必需品 (3)家庭用水的來源 (4)飲料水的好壞 (5)水的清潔法 (6)硬水和軟水 (7)自來水 (8)污水和污物的處理	
四 空氣	33
(1)空氣是物質 (2)空氣的壓力 (3)氣壓計 (4)唧筒 (5)空氣和燃燒 (6)空氣和呼吸	
五 人體的構造	51
(1)細胞和組織 (2)骨 (3)肌肉 (4)消化	

作用和消化器 (5)血液和循環器官 (6)淋巴
液與淋巴管 (7)呼吸作用和呼吸器官 (8)尿
和泌尿器 (9)全身的管理機關

六 傳染病的防治.....74

(1)傷風 (2)流行性感冒 (3)麻疹 (4)天
花 (5)猩紅熱 (6)白喉 (7)傷寒 (8)霍
亂 (9)痢疾 (10)鼠疫 (11)肺癆 (12)瘧疾

七 食物和營養.....97

(1)人體的組成和能力的來源 (2)各種營養素
的性質和功用 (3)各種維生素的作用和來源
(4)我們常吃的食品

八 農作物的栽培及造林.....113

(1)稻 (2)麥 (3)高粱 (4)玉蜀黍和粟
(5)蔬菜 (6)果樹 (7)棉 (8)麻 (9)造林

九 衣料的織造和漂染洗.....137

(1)衣服的功用 (2)棉花棉紗和棉布 (3)絲
和絲織品 (4)毛和毛織品 (5)各種織物的鑑
別法 (6)毛皮和革 (7)橡膠 (8)漂白和漂
白粉 (9)天然染料 (10)人造染料 (11)染色
的方法 (12)衣服的洗滌和洗濯劑

十 建築和用具的材料.....166

(1)木材 (2)石灰和水泥 (3)鐵和鋼 (4)

	鐵以外常用的金屬 (5) 油漆 (6) 玻璃和琉璃	
十一	聲音	186
	(1) 聲音的性質 (2) 常見的樂器 (3) 留聲機	
	(4) 我們的耳朵	
十二	光和日光	195
	(1) 光的性質 (2) 光的色散和虹 (3) 透鏡的	
	種類和應用 (4) 照相 (5) 映畫燈 (6) 電影	
	(7) 我們的眼睛	
十三	觀星測時	216
	(1) 天空中的星 (2) 太陽和它的家族 (3) 月	
	亮 (4) 月蝕和日蝕 (5) 晝夜和四季 (6)	
	時與曆 (7) 計時的器械	
十四	磁和電	239
	(1) 磁鐵 (2) 電的性質 (3) 電池和電流	
	(4) 電磁鐵和電鈴 (5) 電報 (6) 電話 (7)	
	無線電報和無電線話 (8) 電燈 (9) 電熱器	
	(10) 發電機 (11) 電動機 (12) 電的危險和急救	
	法	
十五	生物的進化	281
	(1) 生物的遺傳 (2) 生物的變異 (3) 環境對	
	於生物的影響 (4) 米邱林的學說 (5) 生物的	
	進化 (6) 勞動創造人 (7) 生物的起源	

自然參考資料

小學高年級

一 我們的地球

(1) 地球的形成

地球的形成，大抵根據星雲說，大意是說地球和其他諸行星最初本和太陽合在一起，是浮游於宇宙間的一團赤熱氣體，叫做星雲，因宇宙空間的寒冷，輻射散熱，漸漸稠縮，收小；環繞的速度，便漸漸增大。因赤道的離心力，使球體變成扁平狀，離心力過限時，赤道上一部份的氣體，分離為環狀，仍依其從前的方向旋轉。星雲漸漸收縮，成為斷片，此斷片各自迴轉而成球形，各圓球因其質量、體積的不同，及其相互的引力關係，遂以各異的速度，繞行於同一軌道中，因而互相合併，成為一球，就是行星，這行星從太陽分出後，尚為氣體，又以同一方法，分出衛星，地球和月亮即以此方法形成。這種星雲，在現今天空中很多，用分光器測驗，知星雲似乎並非氣體，而為細微的液體或固體，因此又有星分子說，以為星雲中心的大核，形成太陽，周圍主要的小核，形成大行星。究竟地球是怎樣形成的，至今科學家尚在研究中。

照星雲說的解說，地球因為逐漸冷卻，由氣體變成液體，於是重的物質集於中心，輕的物質浮於表面，所以地球當凝成的時候，表面全體被熔岩海所陷沒，還有許多尚未凝結的氣體，也把地球包圍着；現在所見的水，那時還只是水蒸氣。等到地球慢慢冷卻下來，表面就凝成一張薄皮，這薄皮因為下面的熔岩時有大波浪發生，所以時常破裂，熔岩便流到表面上來，再逐漸冷卻。這樣，歷時既久，熔岩的凝層就逐漸加厚，終至全體被很厚的岩層所包圍，而成所謂「地殼」。地球的內部，雖然熱度很高，但是因為有壓力的關係，可能仍是固體。

(2) 地殼的構造

我們所看見的地層，表面全被泥沙蓋沒着，但這是非常淺薄的，大多距離地面約二三十呎的砂層，卻已變成堅硬的岩石了。在山麓處，土深不過數尺，在峻急的山峯斜面，有時泥土一點兒也沒有，草木的根，伸在岩石的裂隙中。

我們如果把地球表面的泥沙完全剝去，下面便露出岩石，這些岩石，大體可以分為兩類；一類叫做水成岩，那是由於水所搬運的砂土，或是水所溶解的物質，沉積在水中而組成的。一類叫做結晶岩，那是堆集礦物的結晶而成的。在結晶岩之中，有火成岩，又有變質岩，前者是由地球內部噴射出來的熔岩，冷卻後所變成的，後者是水成岩或火成岩因感受地心噴射出來的高熱度，或是由於地殼發生變動的強壓力，將它的體質變換而組成的。在

地球表面岩層中，水成岩占陸地的五分之四，其他便是結晶岩了。

我們知道地球上的岩石，當初祇有火成岩一種，由地下噴出的熔岩冷卻而成，所以水成岩和變質岩都是從火成岩產生的。泥砂則是由岩石風化而成的。

〔觀察〕 在郊外就平地、山地、山頂觀察（假使本地有山的話），並用鐵鏟挖掘，調查那裏的泥土最厚？表面的泥土和深處的泥土有什麼不同？在山上所看到的岩土有那幾種？層理和顏色怎樣？

（3）岩石的風化

地球表面的泥土、砂礫，大部分是岩石的碎片。岩石是很堅硬的，它受什麼作用而碎裂的呢？

最厲害的，是受溫度的變化，赤裸的岩石，先被日光照射，因熱膨脹，於是它的體積便慢慢的增大，但是岩石是不良導體，它的表面雖受着高熱而膨脹，內部卻一點兒也傳不到，也並不膨脹。它那膨脹的表面，便慢慢的和內部分離了，到了夜間，晝間受熱的部分也冷卻，便儘量收縮，但它的內部卻並沒有變動，因此它那收縮的表面，也慢慢和內部分離了。這樣膨脹和收縮，經過了許多時候，岩石的表皮便完全脫離，掉在地上。這樣表皮在逐漸剝落的岩石，我們到處可以看見。

高山的頂上或氣候寒冷的地方，岩石常因冰的膨脹力而發

生破裂，因為岩石總有一些空隙，水注在這空隙裏，結成冰以後，水的體積膨脹，便把岩石脹破；有時候，山中突然發出破裂的聲音，就是這個原由。我們登至高約一萬尺的山巔，就能看見赤裸裸的尖峯，在峯的斜面上，堆積着無數破碎的石片。這些石片，就是從山峯上剝削下來的。又因溫度的變化，石片的表面，再逐漸變成細砂。

雨和風也能侵蝕岩石，雨滴打在岩石上，把它的表面洗刷乾淨，露出一層新的表面，歷時既久，便將岩石逐漸剝削。如果岩石各部的組織軟硬不一致，則被雨水侵蝕以後，顯出特異的形態。例如有的岩石，表面的泥沙完全脫離，只留中間堅硬的石質，成為柱狀。

風的侵蝕岩石，一方面把岩石表面的碎片吹散，一方面常挾着砂粒吹來，和岩石發生摩擦，把它逐漸削磨，特別在氣候乾燥的沙漠地方，風的侵蝕力量更大。

植物也能剝蝕岩石，例如樹木的根伸在岩石的裂縫中，起初是很小的，後來逐漸長大，岩石的裂縫便也增大了。

岩石的侵蝕，除去上述的各種機械作用之外，還有因化學作用而剝削的。例如有的岩石，容易和空氣中的氧化合，而發生崩壞，譬如花崗岩中的長石，和氧化合而成為陶土，隨即逐漸崩裂；空氣中的碳酸氣，容易溶化於水中，當雨水落下時，其中即溶有碳酸氣，石灰岩遇着溶有碳酸氣的水，便很容易被溶解，因此，每次下雨，石灰岩便被剝削一次。再有細菌，能分泌一種次硝酸，侵

入岩石的細縫和小孔中，將它慢慢地溶解。溫泉含有高熱，溶解岩石的力量很大，往往使岩石因溶解而崩潰。

岩石感受上述的種種作用，逐漸成為碎片、砂礫，這些侵蝕的活動，總稱為「風化作用」。

〔觀察〕 到山上觀察岩石風化的情形，用鐵鎚敲擊岩石的各部，瞭解表面風化過的岩石，是很容易擊碎的，內部未風化的岩石，質地卻非常堅硬。

(4) 運搬和堆積作用

由風化作用所成的岩石碎片，常被各種外力搬運到別的地方，這就叫做「運搬作用」。最重要的，是河流的運搬，大的碎片，靠流水衝走；小的碎片，在水面上浮運。

流水運搬岩石碎片的力量，和河流的速力很有關係，照數學上的計算，運搬力恰當河流速力的六乘。簡言之，即速力加倍，則運搬力增為六十四倍。例如：每小時有三哩速力的河流，苟能運搬十兩重的石片，則每小時有六哩速力的河流，便能運搬六百四十兩的石片。

河流速力的大小，決定於以下三個條件，即河身的斜度峻削的，水量多而混着的泥沙又少的，則水流便很速，反之便慢。據科學家的計算，河流的最速的，每秒鐘約流十呎左右，普通約為二呎。在每秒流二呎的河流中，可以運搬重約一·五公斤的石片。

所以大石塊之能夠被運搬到水底下，祇限於急流的時候。至

於水底下石塊的能夠搬動，那是因為受着水力衝擊所致。當河水氾濫時，水流湍激，就能把巨大的石塊向下游搬運，那細微的泥沙，大都是在水中運搬的，為什麼這些比水重的碎石片，不立刻沉下水底去呢？因為河流底下，常是凹凸不平的，流水遇着它的時候，便飛越着向上流，河中既有向上的水流，便把逐漸向下沉的泥沙托住衝向上來，以後一路都如此，這樣泥沙就能繼續浮在水中，經過很長的里程，最後纔流入海中，沉積在海底下去。

當水流挾着砂、礫、石片向下衝走的時候，對於水底岩石不絕地打擊着，因此發生削磨作用，如果沙粒大，水流急，削磨的作用也大，這樣積年累月活動着，就開鑿出一條水道來，那些山中深淵的川溪，都是這樣削磨出來的。在石塊這方面，它也越磨越小，所有稜角，終於都被打去，而為光滑的卵石，削磨下來的，成為砂礫和泥粒。

上面說過，河流運搬的力量，完全依照水流的速力而定，在水流急速時，固能運搬許多泥沙和很大的石塊，到速力滯緩了，它的搬運力，便也跟着減低，或竟至完全消失，不得不把泥沙放棄，逕自流去。凡是河流，下游總比上游緩些。所以上游處沉有大石塊，下游處不過沉下些石片和泥沙罷了。河流到了平原上，大概水流很慢，於是因泥沙的沉澱而造成的川原便特別多，特別廣，當它將出海口時，水流更緩，便把許多泥沙沉下，造成一片廣漠的沙地，叫做「三角洲」。

〔實驗〕（1）在室外地上開一條傾斜的小溝，取水自高處

灘下，觀察它流動的情形。(2)觀察本地河流冲刷的情形。(3)試就地圖，認識江河出海處所成的三角洲。

(5) 火山

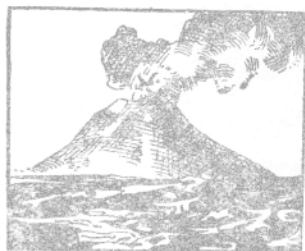
地殼下面的岩，受着非常強的壓力，一旦地面被蝕，壓力減小，或因地面變動，失卻均勢，熔岩便乘間抵隙，向地面流出；且因含有氣體和因氣體的激烈膨脹而爆發，這樣熔岩便變成岩塊或灰燼而飛散，堆積成山，這就是我們所說的火山。

火山共分三種：(1)凡是現在尚在噴射的，叫做活火山；(2)歷史上曾有噴射的紀錄，但現在已在休眠狀態中的，叫做間隙火山；(3)從來沒有噴射過的，叫做死火山。不過這種分法是不正確的，因為自然活動綿亙極久，人類的歷史尙屬短促，有許多死火山，可能在有史以前曾爆發過，而一向認為不是火山的，竟會突然爆發，例如意大利的維蘇威火山，在西歷七十九年爆發，那是誰都沒有想到的。

尚在活動中的火山，噴火口的內壁是垂直的。已經停止活動的火山，噴火口成漏斗形。當噴射時，火口滿盛熔岩，恰像一隻鍋子，下面有什麼東西燃燒似的。那些熔岩向上升起，把從前掩沒火口的冷熔岩衝去，在它的上面，不絕地另行堆積着新的。現在已經停止噴發的火山口，有許多已經滋生草木，或聚水成湖，我們再也想不到那裏曾發生過驚天動地的爆發。

至於從噴火口噴射出來的東西，除熔岩外，以水蒸氣為最重

要，其次是各種氣體。如碳酸氣、硫化氫、亞砷酸、氫、鹽酸等，當火山沒有爆發時，這些氣體也能從噴火口、山腰或地面的裂隙中



火山噴發的情形

噴射出來，在硫氣孔的附近，常有硫黃沉澱着。

熔岩的主要成分是「輝石」、「角閃石」、「石英」、「雲母」、「長石」等，其數量上的比例，各處不同，因此，熔岩的流動，或很輕快，或帶黏性。一般說來，熔岩在山中的流勢，都是很可怕的。最速的，一小時能達二十里，黑煙白煙，滿布空際，到了夜間，恰像光芒四射，發着火花前進。或填充低地，或躍登小丘，頃刻之間，立即現出一片焦熱的地獄。



火山剖面理想圖

火山爆發時，熔岩被爆發力射向空中去的時候，形狀有下列數種：

(1) 火山礫——像海綿那樣多孔的東西，這是熔岩的碎屑。比這小的有火山砂、火山灰，它們堆積着的地面，不能使水停流，所以不能成為耕地。(2) 集塊岩——這是混合火山礫、火山砂、火山灰等凝結而成的。顆粒的大小，很不一致，岩質或硬或軟。被風化以後，較軟的完全剝削掉，因此，由於這類岩石堆積成的山，形成

很特別，並且灰燼很多。(3)浮石——有許多空隙，在水中能浮起。(4)火山彈——形狀像甘藷，顏色大都是黑的，或赤黑的，大者直徑達三、四呎，小者不到一吋。

火山爆發時的情形，是非常可怕的。一八八三年，爪哇的克拉克度火山爆發，起初先噴蒸氣，然後繼以強烈的爆發，拋出的灰沙，成為一片黑雲，高達二八公里，震聲聞於數百公里以外；同時並激起極高的海浪，把爪哇和蘇門塔拉二島沿海的村鎮，都掃蕩到海裏去，死傷達四萬人之多。又如意大利的維蘇威火山，當七九年破裂之際，前期呈激烈性，後期呈中間性，當時的灰砂，竟至埋沒潘波依和赫鳩婁尼恩兩鎮。

〔實驗〕 在空場上用泥土築一土墩，內藏火藥，用藥線自遠處把火藥引燃，便立即起爆發作用，把泥土炸成碎屑向四處拋射，由此可使兒童推想大規模的火山爆發的情形。

(6) 溫泉

溫泉的來源——我們知道地下原有水流動着的，當地下水觸着尚未冷卻的火成岩，溫度增高而向地面流出，就成溫泉。還有是在地下的熔岩中，含有水蒸氣，當熔岩因冷卻而凝固時，水蒸氣也凝結成水，從地殼的裂隙中流出，這樣也得溫泉。這種溫泉，大多在火山附近。

溫泉中的溶解物——一般泉水，多少總含有些礦物質，水的溶解力，溫度愈高則愈強，溫泉既有很高的溫度，所以它裏面溶