

編 部 育 教 會 委 政 北 東

# 高 小 自 然

第 一 冊



行 印 店 書 北 東

## 編輯大意

一、本書是從說明日常自然現象及一些生產中的實際問題着手，進而簡安的說明自然科學的進展及其運用。使兒童知道一些基本的科學知識，並且知道科學與社會的相互關係以及科學的目的在於改造世界。

二、本書着重於啓發兒童的思考力，增進兒童的理解力，因此往往以事態發展的過程，各事物間相互的關係，人類的研究及利用，以及在不同的社會下科學的不同發展，來說明問題，反對舊的一套，枝節的片面的材料的堆積，只要兒童記憶，不求兒童了解。

三、本書爲引起兒童興趣，在敘述的方式上，常採用故事的體裁，用較多的字句來敘述。反對舊的一套，使用生硬難懂的字句，以及枯燥無味的數字，結果引起兒童懼怕自然的心理。

四、本書課程分配，大約生物現象及農業生產知識，理化現象及工業生產知識，各佔八

分之三，天文氣象知識，生理衛生知識，各佔八分之一。

五、本書進度大致在第一、二冊以說明現象為主，第三、四冊以生產利用及解釋一些基本觀念為主，第四冊尤注意目前新的問題。內容由淺入深，循序而進。

六、本書每課附有相當註釋，作為參考書比較缺乏的條件下教師參考之用，也可以作為成績較佳兒童進一步了解問題的參考。但註釋不可當作補充教材，因為其中的東西是不應該普遍要求兒童接受的。

七、本書每冊二十課，每課平均約需三小時，共需六十小時。以每學期按規定十足上課十八週，每週自然常識四小時計算，每期共有七十二小時。所餘時間，教師可依實際情形具體分配，或作參觀、觀察，或講授補充教材。

八、本書編輯方法，內容取材，說明敘述，以及習作觀察的設計，容有不當與誤謬之處，希望各校的教師同學，提出意見，寫給我們，以便修改。

# 目次

第一課 歡迎小朋友

## 第一單元

第二課 愛護你的眼睛

第三課 我們的牙齒

第四課 皮膚的清潔

## 第二單元

第五課 天空的秘密

第六課 地球的弟兄們

第七課 地球和月亮

第八課 晝夜和四季

## 第三單元

第九課 蜜蜂和蝴蝶

第十課 螞蟻和蚜蟲

第十一課 山林裏的故事

第十二課 昆蟲的生活

## 第四單元

第十三課 伽利略的故事

第十四課 牛頓和萬有引力

第十五課 槓桿

第十六課 冷和熱

第十七課 冷熱的變化

## 第五單元

第十八課 植物怎麼長大的

第十九課 植物與氣候

第二十課 花

## 第一課 歡迎小朋友

俗話說：『宇宙萬物』，其實宇宙那裏只有一萬個物呢？就拿我們十多歲的小朋友來說，見聞有限得很，但是所看到的，什麼凳子、桌子、灶、碗、燈、頭髮、雞蛋，……就多得不行了，要是有人願意去數一下，管保他數好幾個一萬也數不完呢？

而且這許許多的東西，又是變來變去的，什麼雞生了蛋啦，樹落了葉啦，高糧米做成了熟飯啦，太陽出來又落山啦。……真是千變萬化，無窮無盡。

宇宙間的事物既然這麼多，又這麼變化多端，那我們有沒有法子去搞清楚牠們呢？科學就是用來搞清楚這回事的，要分清楚這是啥，那是啥，還要弄明白牠們怎樣變來變去呢！因此，就可以利用科學的知識，作這樣作那樣，好處可真不少。現在的人類，生活比古時代好得不知多少倍，就是因為科學發達的原故。將來科學更進步了，社會更進步了，人類的的生活，還不知道要怎樣舒適呢。

所以，科學的知識，不但可以幫助我們認識事物的變化，還可以幫助我們來利用牠

們，改造牠們，因此改善人類的生活。

現在，東北已經完全解放了，全中國就快要完全解放了，新的中國是每個中國人的中國，建設新中國，是每一個中國人的事情。但建設是需要許多科學知識的。小朋友們，在新中國的建設中，你們將擔負偉大的責任，所以，希望你們用功學習，多學習一些科學知識。

小朋友們，要怎樣才能把科學學好呢？最要緊的就是這樣三件事；第一是多看，有些地方說半天都不明白，但一看就容易懂了。不但要看，還要動手去做。第二是多問，有不懂的地方，問老師，問父母，問親友，問同學，要問明白了才算。沒有這個認真的精神，科學是學不好的。第三是多想，看到一個東西就要去想他的道理，聽到別人的話就要去想他對不對，不要別人說一就是一，說二就是二，一定要自己想通了，想懂了才行。

小朋友們，祝你們努力。

## 第二課 愛護你的眼睛

▲習作觀察：1、在外面在太陽光底下看書，眼睛覺得難受嗎？

2、躺在炕上看書費眼力嗎？

眼睛真是人身上的兩個寶貝，如果沒有它或是它有了病，生活上和工作上，一定感到很大的痛苦和不方便，因此我們必須經常注意眼睛的衛生。

### 近視眼

有些小朋友喜歡躺在炕上看書；有的天快黑了還抱着書看；晚上溫習功課時也不注意把燈點亮一點，所以看不多時，眼睛就會覺得疲倦。這些都會損傷眼睛，日子久了就會變成近視眼。還有些小朋友，他們在讀書寫字時，頭低得太厲害了，這樣使眼睛和書或紙相隔還不到一尺，久了也會變成近視眼的。那時遠一點兒的東西就會看不清楚，厲害些的只能看見眼前的東西，最厲害時連眼前的東西都看不清楚了，簡直成了個睜眼睛子。

## 砂眼

有一種傳染病叫砂眼。害砂眼的人總覺得眼睛不舒服，眼珠上像有砂子在擦來擦去一樣，又痛又癢，怕光，流淚。翻過眼皮來，看見眼肉發紅，又有一粒粒的小顆粒。砂眼最厲害的時候，小顆粒變大，眼皮向內捲，這樣便使得眼毛向裏生長，以至擦傷眼珠，終於使眼睛變瞎。

砂眼很容易傳染，我們不可和有砂眼的人共用毛巾和臉盆，用人家的毛巾時也要小心，不要拿來擦眼睛。

## 夜盲和害眼

另外有一種眼病叫夜盲。害夜盲病的人一到晚上就成了瞎子，看不見東西。要預防這種病，應該多吃菠菜雞蛋和豬肝羊肝。

有的孩子害眼，眼睛紅紅的，總是出眼屎，看見亮就睜不開眼來，常常弄得眼睛糊糊的看不清楚東西。這和睡熱炕很有關係，俗話說這是『上了火』。我們只要不睡熱炕，多喝開水，少用眼睛就會好了。

△問題：1、起風時，爲什麼要當心不讓風砂吹進眼睛裏？生火時，爲什麼要當心不讓烟薰眼睛？



2、用手揉眼睛好嗎？用衣角袖口擦眼睛好嗎？爲什麼？

3、看書寫字用的桌子應該放在什麼位置，才不會傷眼睛？

▲註釋：

1、太強太暗的光線對眼睛都有損害，所以在露天看書不好，黃昏時看書不好，書桌的位置背光和對光都不好，最好左面靠窗。用眼的時間不要太久，看書一小時應該休息幾分鐘，或向遠處眺視，也可恢復眼睛的疲勞。看紅色很費眼力，不應該久看，綠色、藍色對眼睛有好處，尤其在黃昏時，或光線不太強時，眺望遠處的田野和天空，是休息眼睛的好辦法。

2、近視眼的水晶體太突，或和網膜距離太遠，所以遠處射來的影像，只能映在網膜的前方，必須和物體接近了才能看得清楚。矯正的方法就是配用合度的眼鏡，使物體的影像恰好映在網膜上面，所以配眼鏡用的玻璃片是凹玻璃片。

### 第三課 我們的牙齒

▲習作觀察：

1、用鏡子照照自己的牙齒，看牙齒上牙齒縫裏是不是有很多髒東西存留。

2、數數看，你有多少個牙齒？

3、吃過東西以後漱漱口，或者刷刷牙，是不是覺得口內舒服些？

俗語說：『牙痛是小事，痛死沒法治』，其實牙痛並不能痛死人，不過痛起來可真

難受，愛吃糖的小朋友常常會鬧牙痛的，痛起來牙肉也腫了，腦子也痛了，厲害的，牙齒還會一塊塊的掉下來。

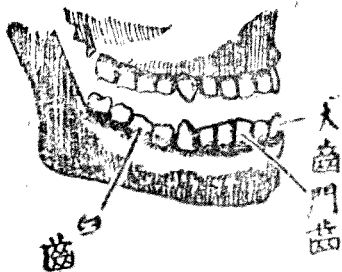
小時候長的牙齒叫乳齒，總共有二十個，到了七八歲時，乳齒就一個個的脫落，再長出新的牙齒，叫做恆齒，這就是所謂『換牙』。恆齒先生出二十八個，到二十歲以後還要出四個，一共就有三十二個了。恆齒如果落掉，就不會再長出新的牙齒來，所以我們應該注意保護它們。

食後要

漱口

牙齒是很堅硬的東西，平常的食物是不能損壞它的，只有碰到了『酸』，它才會被侵害。留在牙齒上牙縫裏的米麵，尤其是糖，常常會變成酸，使牙齒受傷。所以我們吃東西以後，尤其是吃糖以後，一定要漱口，把留在口裏的食渣漱出去。

有些人在飯後有剔牙的習慣。東西留在牙縫裏不舒服最好是漱口，剔牙使牙縫愈剔愈大，藏髒東西的機會愈來愈多，所以剔牙是不好的，我們應該避免。



第1圖：牙齒

每天要

刷牙

除了食後漱口以外，我們一定還要養成刷牙的習慣。每天早起刷一次牙，把前一天藏在牙齒上牙縫裏的食渣刷掉。買不到牙刷的自己可以想辦法，用開水煮過的豬毛或馬尾做一個。

在刷牙的時候，許多人都喜歡用牙膏牙粉，這不但可以使口裏清香，而且還可以幫助牙刷清除口裏的食渣。不過，如果沒有牙膏牙粉，刷牙也很有用處，有的小朋友，沒有它們就不刷牙，這是不對的。

還有，刷牙時牙刷不要上下來回的動，應該左右來回動作，這樣刷牙才不會傷害牙齒。

不吃過熱  
不喝過冷  
過硬的東西  
過熱的東西

吃東西時也應該注意，太硬的東西容易傷害牙齒，應該少吃。太冷太熱和太酸的東西，使牙齒受刺激太大，也會傷牙，也應該少吃。尤其在吃過酸的東西以後馬上吃硬東西，吃過冷的東西以後馬上吃熱東西，對牙齒傷害最大；應該禁止。

▲問題：1、你每天都刷牙嗎？刷牙有什麼好處？

- 2、飯後剔牙爲什麼是壞習慣？應不應該去掉？
- 3、你常吃甜東西嗎？吃過以後應該做一件什麼事？

▲註釋：

1、最容易發生的齒病是細菌腐蝕，這是每天都有機會發生的。我們吃進去的米麵糖果等東西，嵌在齒縫裏，遇到一種細菌，就把它們變化成爲酸。很硬的石灰質別的都不怕，就怕酸，一遇到細菌造成的酸，石灰質就被溶解掉，齒面上發生一個小窟窿，窟窿慢慢變大，於是就成蛀孔，就會作痛，以後一塊塊牙齒落下來，這個牙齒就壞了。

## 第四課 皮膚的清潔



馬有馬皮，牛有牛皮，人也有張人皮，它包在我們身體外面，使髒東西不能跑進我們身體裏面去，保護我們的內部，這張皮就是皮膚。

仔細看一看，就可以發現皮膚上面長滿了毛，每根毛都生在一個小孔裏，我們把這些毛叫汗毛，把小孔叫毛孔，毛孔對人非常重要，它們能夠張開也夠關閉，非常靈活。夏天熱毛孔開得很大，汗往外流出很便當，我們就覺得涼快些，冬天冷，毛孔關得很緊，外面的冷氣就不容易跑進身體裏去。

我們常要出汗，汗跟尿一樣是臭東西，而且還有黏性，因此能够黏着空氣裏的灰塵和其它髒東西，把身體弄得很髒，塞住毛孔，使它閉關不靈活，因此在熱天汗流不暢就覺得格外悶熱；在冷天從暖後的房間裏一下跑到外面冷空氣裏，張開的毛孔不能馬上關閉起來，就很容易受涼感冒。

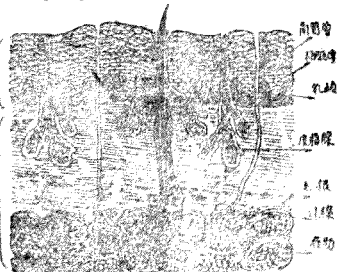
疥 瘡

皮膚不清潔還容易生疥瘡。先是手指縫、臂彎、腿彎、肚子上長出一顆顆小疥瘡，癢得很利害。後來全身都長起疥瘡，癢得非常難受，抓破

了還要生水泡膿疱。生瘡是由於名叫做疥蟲的小蟲子，跑到我們皮膚裏去了的原故。疥蟲非常的小，我們用眼睛是看它不見的。疥很易傳染，如果我們和生疥的人睡在一起，或者穿他的衣服用他的東西，疥蟲就會爬到我們的皮膚裏，結果我們也要生疥瘡了。

洗 澡

所以，爲了保持皮膚的清潔，我們要常常洗澡。在夏天出汗多，應該天天洗。如果洗冷水澡，更可以增加皮膚的抵抗力。常洗冷水澡的人，皮膚的抵抗力增強，不容易生凍瘡疥瘡和傷風感冒。不過起初練習時應該在



第2圖：皮膚縱剖面

夏天，先把冷水一點點的潑到身上，再一步步的把身體伸進冷水裏，以後練習到在天氣冷些的時候也可以洗冷水澡了。身體好的人冬天還可以洗冷水澡的。

晒太陽對身體有很多好處。

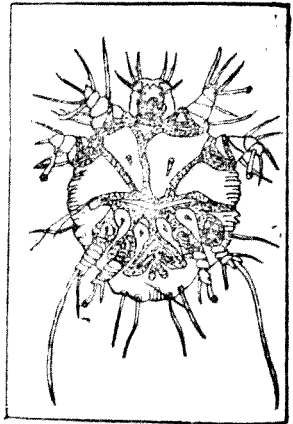
### 晒太陽

常常在溫和的太陽光下晒晒，可以使我們的皮膚紅潤堅實，而且

可以殺死細菌。所以病人的房間裏最好常常打開窗子，讓太陽照進來。城市裏的孩子見太陽的機會少，面色常常蒼白，好像有病的樣子。鄉間孩子成天在外面跑，所以晒得黑紅黑紅的，很是健康。晒太陽的時候要注意，不應該在炎熱的太陽下一下晒得很久，那樣反而會中著的。

▲問題：1、你常洗澡嗎？洗澡有什麼好處？

2、疥瘡是什麼？怎樣可以不生疥瘡，生了疥瘡怎樣治好？



第3圖：疥蟲

3、小明的媽媽不肯讓小明多曬太陽，說是晒黑了難看。舅舅在旁邊聽見了，就說了一些話。小明的媽媽聽了舅舅的話覺得很對，以後就不再說小明不該晒太陽了。你們說小明的舅舅說了些什麼道理？

▲註釋：1、在暖 and 房間裏毛孔開放很大，出去時它還不能很快的收縮，冷氣直往身體裏灌，所以從熱房間裏走到外面若不加點衣服是很容易受涼的。不常洗澡的人毛孔塞住了，閉閉更不能自如，所以格外易於傷風。

2、疥蟲好侵害皮膚的軟弱部分，在皮下鑿成隧道而潛伏其中。隧道多彎曲，中藏蟲卵、幼蟲、成蟲、及其排泄物。卵產下後約一星期左右孵化而成六腳之幼蟲，在二星期內脫皮三次，變態既終乃爬出皮膚表面，另鑿穿新隧道以構造新居。若與其他人體接觸，即移往其皮內，便是新宿主了。硫磺可以殺疥蟲，普通藥舖裏賣的「硫磺軟膏」就是它做成的，擦藥以前應先用熱水洗患處，每天擦二次，要常洗常擦才見效，衣服也應常換洗。

3、洗冷水澡的時候血管收縮，出浴後用乾布摩擦全身，使皮膚發紅，這時血管又擴張起來，血流就格外活潑了。洗慣冷水澡後皮膚的血管能够自由伸縮調節體溫，就不容易得感冒和凍瘡了。而且洗冷水澡使皮膚粗糙，也就不容易生疥瘡了。

## 第五課 天空的秘密

晴天的晚上，星光閃閃。關於星星，民間流傳着各種美麗的故事，譬如牛郎織女的美談，大概許多小朋友都知道了。但是到底天空是怎樣一回事呢？很長久的時間裏，真是一個大的秘密。

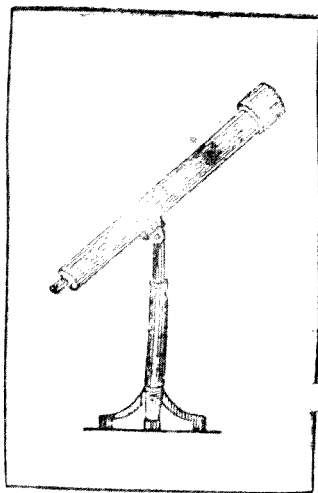
一六〇八年的夏天，荷蘭有個眼鏡的商人，無意中有了一種驚人的發現。他把一塊凸玻璃和一块凹玻璃放在眼前，瞭望遠處的塔，塔身好像移至近前了。甚麼道理，他是不知道的。

意大利帕羅亞大學，有一位科學教授，名叫伽利略，聽到了這個消息，整整的想了一個晚上。第二天他就取了一個空管子，一頭嵌上一塊凸玻璃，另一頭嵌了一块凹玻璃，於是做成了一個簡單的望遠鏡，這個望遠鏡能將物體放大三倍，以前看不到的遠物，現在就可以看到了。

但是他還不滿足，六個月後，他又造了一個相當精緻的望遠鏡，這個望遠鏡能够將



物體放大三十多倍，用來看來，可以看見一般人做夢也想不到的東西。



第4圖：望遠鏡

他用望遠鏡看月亮，看見月亮表面也是高低不平的，並且佈滿了陰影和強光，才知道古人說月亮像鏡子的話是錯誤的。於是他說：『月亮和地球一樣，上面也有山。』

又用望遠鏡看太陽，見太陽上點綴着許多的黑點，他接連看了好幾天，看到那些黑點，有時變了位置，有時不見了，有時又出現了，爲什麼呢？於是他說：『太陽自身不是靜止的，他也在不停的旋轉着。』

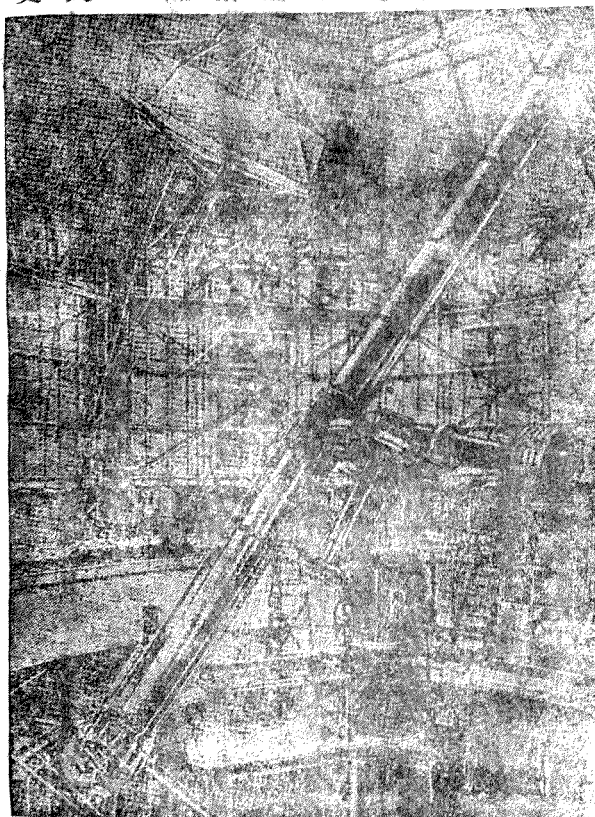
晚間的天上，不是有一條白色的銀河嗎？他也拿望遠鏡來看，人家問他：『那到底是什麼呀？』他回答說：『那原來是無數的星星，重重疊疊的擠在一塊，因爲距離太遠，數目又太多，所以用肉眼不能一個個分別清楚了。』

一六一〇年七月的一個晚上，他用望遠鏡去看木星，發現木星附近有三顆小星，一

顆在這邊，兩顆在那邊。第二夜又看，三顆都在一邊了。過了些時又少了一顆，再過些時又多了一顆，共是四顆了，他毫不遲疑的告訴大家：『木星有四個衛星，圍繞着他旋轉呢。』

### 神秘的天空

因為人們有了科學的武器——望遠鏡，就變成不神秘了，現在科學更加進步，對天空觀察的方法，也更加精巧和準確了。因此我們對於天空的知識，也更



第5圖：近代天文台內部

加豐富了。

▲問題：1、人們怎樣就揭穿了天空的秘密呢？

2、伽利略怎樣知道太陽也在旋轉呢？

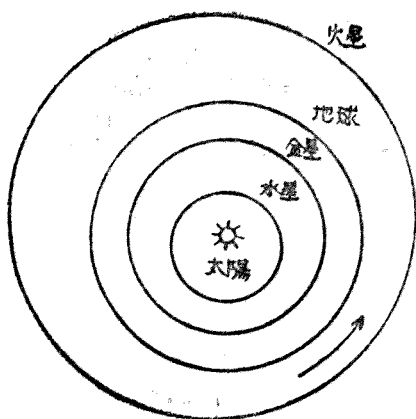
▲註釋：1、普通的望遠鏡重要的有兩部份。一部份是物鏡，用凸玻璃做成的，使遠方的物體在焦點附近成一個實像，另一部份是目鏡，用凹玻璃做的，使原來的實像放大成一個虛像。實像是可以用玻璃鏡再放大的，虛像就不能夠了。較好的望遠鏡，物鏡和目鏡都是用幾塊玻璃做成，因此就比較準確和清楚些。

2、太陽的黑子，有的是比較固定，有的時時發生變化，而且大小差別很大，大的比地球還要大些。黑子的成因，到現在還沒有充分了解，許多科學家相信是太陽極熱的表面的大風暴所激起的物質的巨大的渦旋。

3、木星現已知有九個衛星，伽利略只看見了四個。

## 第六課 地球的弟兄們

月亮是屬於地球的，因為牠永遠繞着地球轉。地球是屬於太陽的，因、



第6圖：太陽系各行星的軌道（之一）

太陽轉。按輩數排起來，太陽好比是家長，地球是兒子，月亮只能算個小孫子罷了。太陽一家人口，可以說是很旺，太陽自己，坐在當中，所以叫恆星。地球除了本身以外，還有八個弟兄，各在一個一定的軌道上，層層的圍着太陽轉。叫做行星，至於地球和各個弟兄的兒子們，又都圍繞着行星打圈子，叫做衛星。

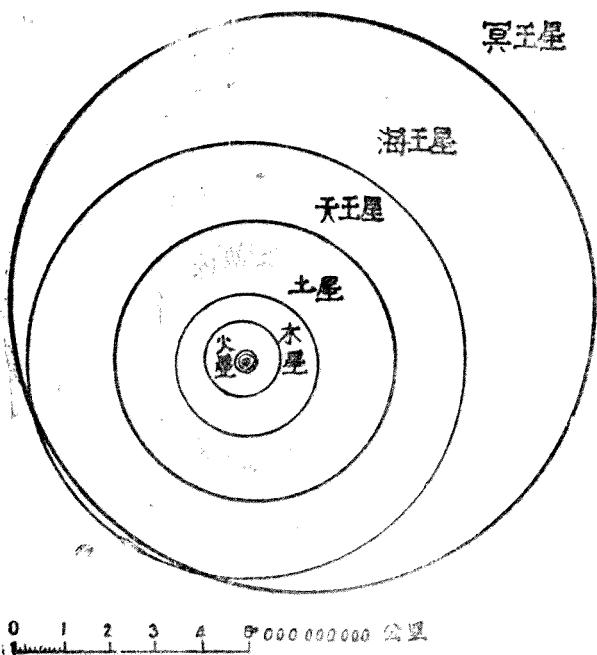
太陽也無時無刻不在自轉，而且發光發熱。至於行星和衛星，就不發光也不發熱了。我們在地球上能看見太陽，是因為牠發光的關係；能看到月亮和其他行星，是因為他們反射日光的關係。

除了地球以外，其他八大行星，我們可以分牠們作『五行』和『三王』，以便記憶。所謂『五行』，就是指那金、木、水、火、土五個行星。牠們在天空中光輝很強，所以人類很早就認識他們了。其中的水星、金星的軌道，都比地球的小，火星、木星、土星的軌道，一

個大過一個，都比地球的大。

所謂「三王」，便是天王、海王、冥王三個行星，牠們的軌道更大，離我們地球也更遠了。這三個行星都是後來才發現的；天王星在十八世紀，海王星在十九世紀，冥王星更近了，是在二十世紀才發現的。

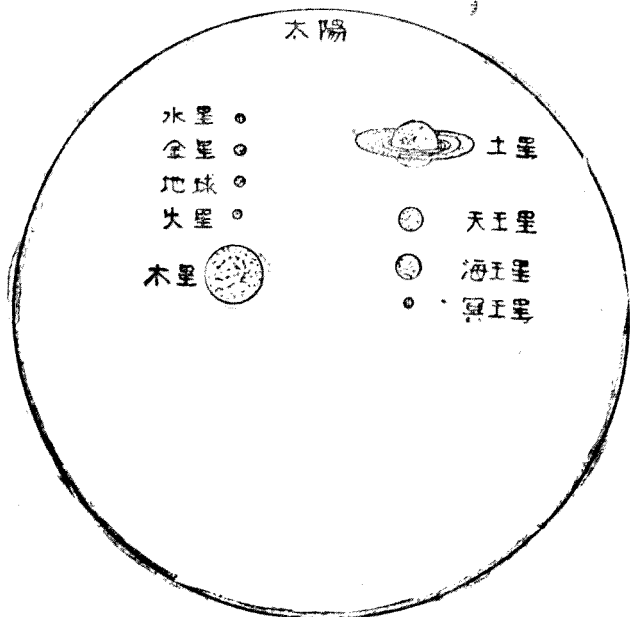
太陽家裏這九個弟兄們，個性各有不同，儀表也不一樣。木星既胖且



第6圖；太陽系各行星的軌道（之二）

大。水星就非常瘦小。土星的裝飾非常特別，牠的腰上圍繞着一個大環子，在望遠鏡裏望去，無論那一個行星，都比不上牠的美麗動人。火星表面上有許多線紋，交叉錯綜，很是好看。至於這些弟兄們所有子女的數目，也各自參差不齊，地球只有一個月亮，水星、金星連一個衛星也沒有，木星、土星就各有九個或十個小月亮，真可算是兒女滿堂了。

▲問題：1、太陽系有幾個行



第7圖：太陽系大小比較

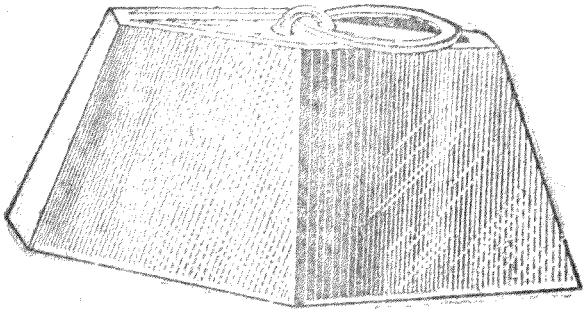
星？寫出牠們的名字來。


2、那一個行星離太陽最近？那一個最遠？

3、太陽總是發熱，會不會冷下去？如果不會，為什麼呢？如果會，為什麼我們不覺得？

▲註釋：1、太陽無時無刻不散發巨量的熱，但牠並不因此顯著的逐漸變冷下去，這個自然的秘密到了最近才算被人類弄清楚了，原來太陽的熱能是來自其內部的原子蛻變，大部份是由於四個氫原子核變成一個氦原子核而放出來的能量。氫是太陽裏最豐富的元素，因此牠至少還可以使用一百萬萬年之久。

2、晚上所看見的星體，除了太陽系的行星以外，都是和太陽一樣的恆星，牠們有的比太陽還要大得多，不過



- 水星  
1
- 金星  
2
- 地球  
3
- 火星  
4
- 木星  
5
- 土星  
6
- 天王星  
7
- 海王星  
8
-   
 木星  
9

第8圖：太陽系重量比較

因爲太遠，所以看起來很小而已。至於每個恆星是否都有行星，和其它行星上有沒有人的問題，目前是沒有法子回答的，因爲其他恆星的行星太小了，我們望遠鏡沒法看到牠們。

3、夏秋之間，尤其是八月的晚上，很容易看到流星。其實流星並不是星體，只是散佈在宇宙中的星體的碎塊，遇到地球後，與空氣層相摩擦而發光，就是我們看到的流星，牠們大多數都在空氣中燒光了，少數的落到了地面，就是隕石。

4、照書上附圖的比例，可以用泥土或其他材料，來作一個太陽系的模型，這樣能得到一個更爲具體的觀念。

## 第七課 地球和月亮

從前的人，不知道地球是圓的。因此，關於地球的形狀，流行了許多神怪的傳說。現在每一個人都知道地球是圓的了。但是，這話最初是沒有什麼人相信的。後來，有個意大利的水手，名叫哥倫布，相信這個學說，根據牠來航海，想筆直往西走也可以





第9圖：哥倫布

到東方去。結果雖然沒有達到原來的目的，可是却發現了新大陸，就是現在的美洲。二十多年後，另外一個航海家，名叫麥哲倫，終於用了三年的時間，完成了週遊世界的航行。這一

來，地球是圓的這回事，大家都相信了。現在交通往來方便，許多人每週遊過全世界了。

其實，



第10圖：從望遠鏡看航船

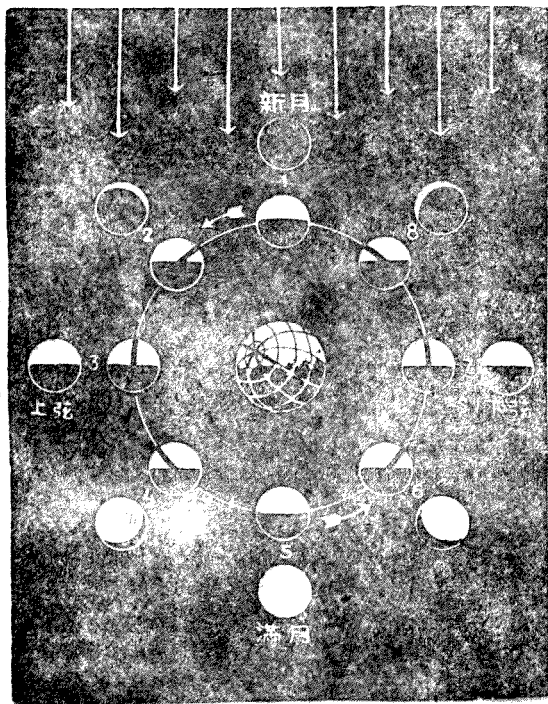


第11圖：地球是圓形的圖解

月蝕的時候，地球映在月上的影子是圓形，這也可

我們還可以用觀察的方法，來證明地球是圓的。  
 第一，在海邊，當風平浪靜的時候，我們用望遠鏡望遠方的船隻，近的可以看見船身的全部，遠的就只能看見船頂上的一部份了。這就

第二，



第12圖：月的圓缺

是由於地球是圓形的關係。

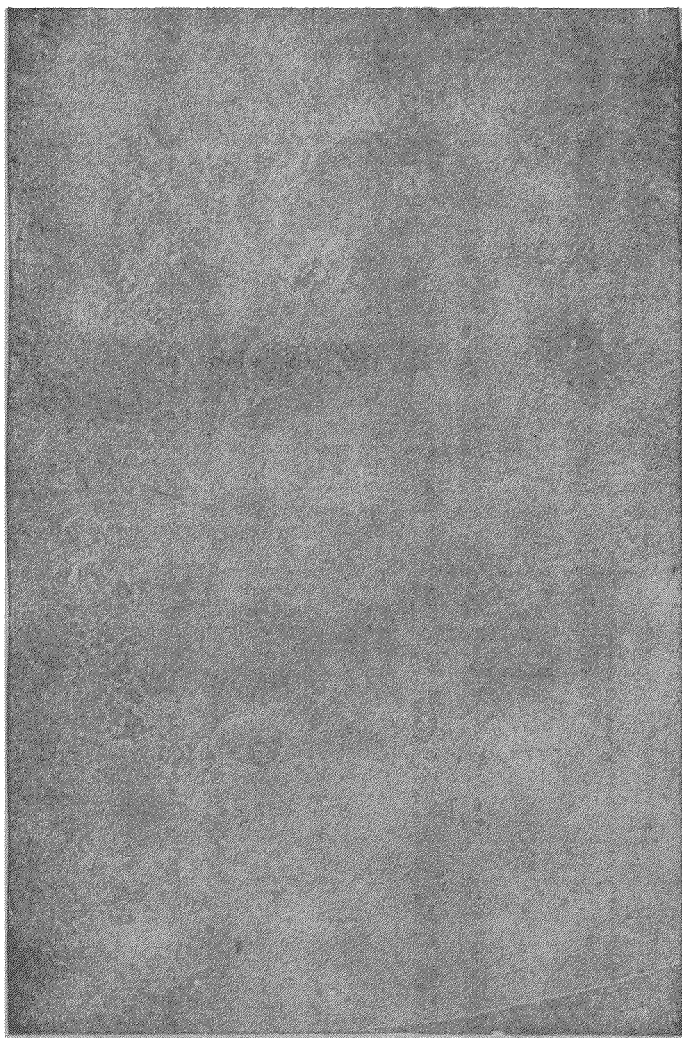
以證明地球是圓的。

月亮是地球的衛星，繞着地球旋轉，每轉一週約需二十九天多些。

每一個月裏，月亮總是缺了又圓，圓了又缺。這是什麼道理呢？原來當月亮在地球和太陽中間的時候，我們只能看到牠的背面，背面照不到太陽，不能反光，只有邊上反光的部份還可看到，所以這時月亮變得像一把鐮刀，叫做新月。以後月亮離開了這個位置，我們能看到反光的部份也逐漸增多起來，這叫上弦月。再後月亮繞到地球後面，這時全部反光面都對着地球，我們就看見一個圓圓的月亮，叫做滿月。以後月亮又離開這個位置，反光面又逐漸減少了，叫做下弦月。

我國民間傳說，月亮裏有一位美麗的『嫦娥』，還有什麼『張古老砍樹』等故事，好像月亮裏真是一個洞天福地，很美滿的世界。其實，用望遠鏡一看，月亮上面全是高低不平的山地，科學研究的結果，又知道月亮上面沒有水，也沒有空氣，原來不過是一個冰冷荒涼的地方。

▲問題：1、你說地球和月亮那一個大些？爲什麼？



第73圖：月的表面

2、月亮爲什麼缺了又圓，圓了又缺呢？

3、從前在哈爾濱有兩個聰明的孩子，一個說從太陽到哈爾濱比從瀋陽到哈爾濱近，他的理由是在哈爾濱看得到太陽，但是看不到瀋陽，所以太陽要近些。另一個說瀋陽比太陽離哈爾濱要近些，他的理由是人可以由瀋陽走到哈爾濱，但是從來沒聽說過有人從太陽走到哈爾濱，足見太陽是很遠了。小朋友，你說說看，到底那一個近些，你有另外的理由來說明麼？他們誰對誰錯？他們的理由都對不對？

### ▲註釋：

1、在十五世紀，歐洲剛要走出黑暗時代，工商業開始發達，希望能到東方來做生意，但原有東來的道路爲回教徒所阻。哥倫布根據地圓之說，認爲向西方筆直航行也可以到達東方印度。他得到西班牙女王的資助，於一四九二年出發，結果雖然沒有到達印度，却發現新大陸。麥哲倫是葡萄牙的航海家，於一五一九年出發，經過大西洋，南美尖端的海峽，現叫麥哲倫海峽，太平洋、印度洋，再繞非洲南端而返，歷時三年，證實了地球是球形，爲週遊世界的第一人。

2、在海岸望航船來證明地球是圓的，必須要風平浪靜，而且要用望遠鏡。因爲要是風浪，遠方的船身往往爲較近的波浪所遮，那當然只能看見頂端的一部份了。同時，過遠的東西看不清楚，還往往會發生幻覺，所以要用望遠鏡。

3、月的圓缺，比較不易了解，應作簡單的實驗。例如，利用窗口的太陽光，放一個球在窗前，人由不同的位置去觀察牠受光的部份，來說明月亮圓缺變化的原因。

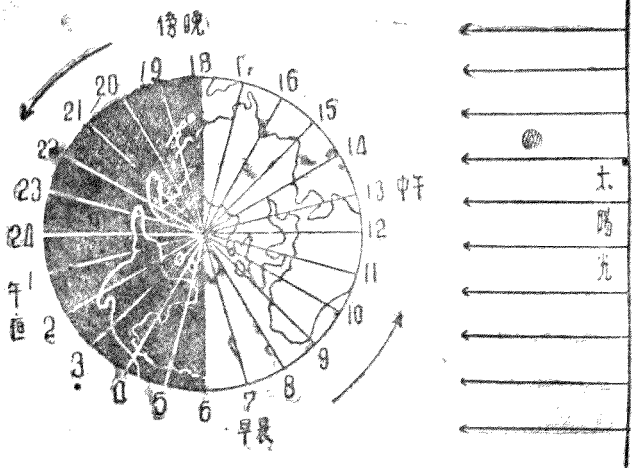
## 第八課 晝夜和四季

白天叫晝，晚上叫夜，天亮了又黑了，天黑了又亮了。這晝夜的循環，是什麼道理呢？

一年裏，有春天、夏天、秋天和冬天，也是年年的循環不已，這又是什麼道理呢？過去的人說，白天和晚上是因為有太陽神的緣故，太陽神由東方出來，經過天空，落到西方，第二天又出來。他們又說，一年裏有春夏秋冬，也是因為有春神、夏神、秋神和冬神的關係，如果春神當家，就是春天，等等。

現在科學發達了，知道晝夜和四季變化的真正原因。原來過去的神話，都是不懂科學的結果，都是迷信，是應該打倒的。

我們已經知道，地球圍繞着太陽轉，這個圈子可真不小，地球走完一圈就要一年。但地球除了圍繞太陽轉以外，還要自己打滾，就像我們滾鐵環差不多，鐵環一面往前跑，一面還要打滾。地球繞太陽轉叫做『公轉』，自己打滾叫做『自轉』。

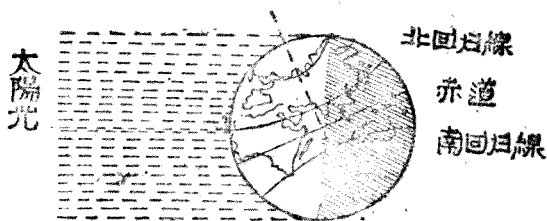


第14圖：晝 和 夜

地球總有一面對着太陽，這一面有太陽光，所以看得見東西，就是白天。但也總有一面是背着太陽的，這一面沒有太陽光，看不見東西，所以是黑夜。但是因為地球自己在打圈子，所以不久這背着太陽的一面又向着太陽，原來是黑夜的地方變成了白天，原來是白天的地方就變成黑夜了。

地球自轉是由西向東，所以我們每天看見太陽由東方出來，落到西方。自轉一個圈，要二十四小時，所以我們的一個晝夜也是二十四小時。

地球公轉的時候，太陽直射地球的部份，並不是固定在一個地方的。凡是太陽

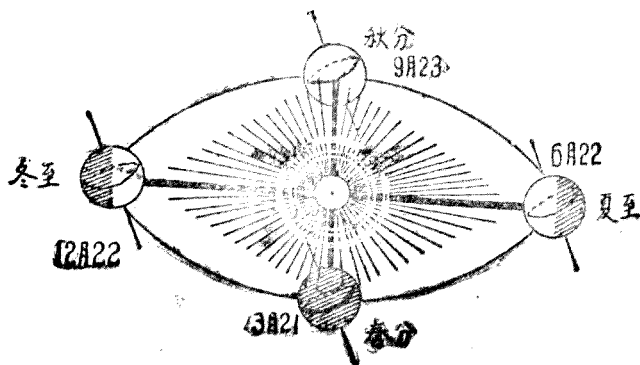


第15圖：夏至

光直射的地方，天氣就熱。離這直射的地方越遠，太陽光就越斜，天氣就越冷了。

所以，當太陽光直射北半球的時候，北半球就是夏天，南半球是冬天。當太陽光直射南半球的時候，那南半球就是夏天，北半球就是冬天了。如果太陽光直射赤道，那南北兩半球，就一個是春天，一個是秋天了。

地球公轉每年一次。而冷熱的變化也是一年一個來回。每一年，三月二十一日左右，太陽直射赤道，對我們北半球



第16圖：四季的位置



又開始北移，天氣又逐漸暖和。



第17圖：地球的五帶

的人來說，就是春天開始了，叫做『春分』。以後陽光逐漸北移，天氣一天天暖 and 和起來。到了六月二十二日，太陽光直射『北回歸線』，這叫『夏至』。以後太陽光開始南移，天氣就將一天涼似一天，到了九月二十三日，又直射赤道，這叫『秋分』。以後太陽光繼續南移，我們更感到寒冷了，到了十二月二十二日，太陽光直射南回歸線，這叫『冬至』。以後太陽光

▲問題：1、白天既然是由於太陽光，那陰天沒有太陽，怎麼也能看見東西呢？

2、有人說，早上的太陽要近些，因為看起來大些；又有人說，中午的太陽要近些，因為中午的太陽光要熱些。你說他們的理由對不對？到底是早上或者中午近些呢？你有更好的理由麼？

3、想想看，爲什麼夏天的白天比冬天的要長些呢？

▲註釋：1、講授時如果用相當的工具作幫助，可以容易說明問題。例如用一盞燈作太陽，二個球作地球，表演地球的自轉和公轉，同時也可顯示晝夜和四季的變化。

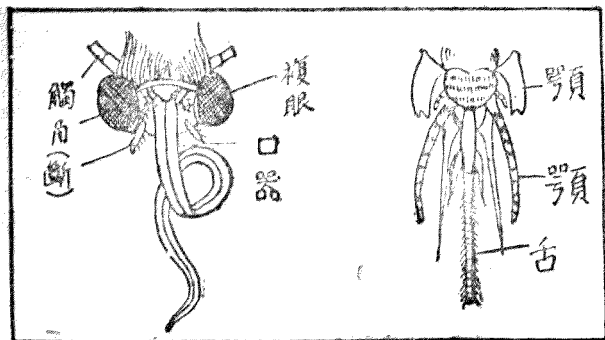
2、地球自轉的軸，和公轉的平面成固定的傾斜，因此在公轉的不同位置時，太陽光直射地球表面的部份也不相同了。

## 第九課 蜜蜂和蝴蝶

▲習作觀察：1、到蕎麥地裏，或其它有美麗花朵的地方，看是否常有蜜蜂蝴蝶歇在花上。

2、參觀蜜蜂的家。

春天了，百花齊放，有美麗的色彩，有芳香的氣味，於是蝴蝶和蜜蜂都飛來了。它們都有長管子樣的嘴，只要把這嘴插進花裏，就能吸收到花裏面的蜜汁。蝴蝶吸飽了以後，就高高興興的在花間跳起舞來了，而蜜蜂還在吸着花蜜，它們實在不是貪吃，它們是在做工，在採集食糧呢，它們採够了花蜜就飛回家去。



第18圖：蜜蜂（右）和蝴蝶（左）的嘴

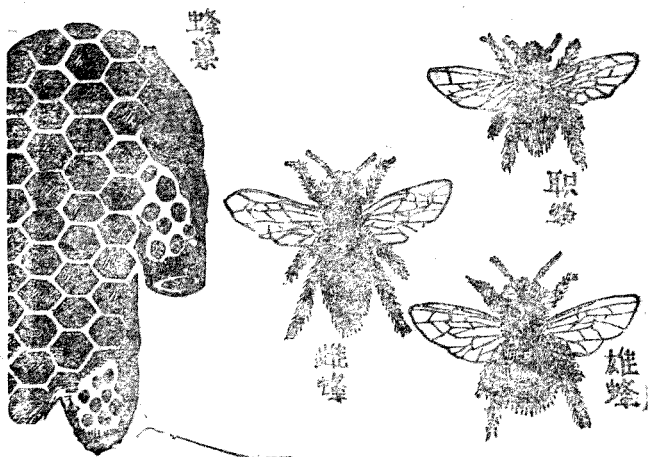
蜜蜂的家叫蜂巢，是許多六角形的洞合成的。家裏的人很多，其中有一個蜂后，幾

十個雄蜂，和一群工蜂。蜂后和雄蜂是不做工的，只管產卵。工蜂成天做工，除了採花蜜以外，還要餵養小蜜蜂，造蜂巢，有敵人來侵犯時，也是它們用尾巴上的毒刺來抵抗的。工蜂採的花蜜吸進身體裏變為很甜的蜂蜜，回到巢裏後，就把這些蜂蜜吐出來，給蜂后雄蜂和小蜂吃，剩下的就儲藏起來。

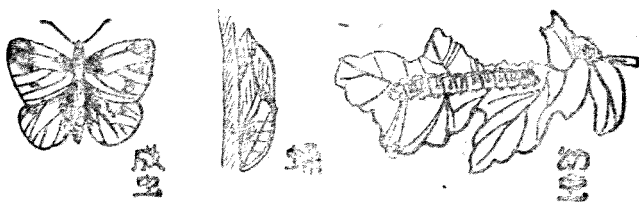
蝴蝶懶得替自己作一個家，晚上就合起翅膀睡在樹枝上。其實它本來並沒有這般美麗，它媽媽生它時還不過是一個卵，附在一片樹葉的背面。後來卵壳破了，出來一條一二分長的黑褐色的蟲，便是蝴蝶的幼蟲。它吃樹葉慢慢長大，長大了以後，覺得身體外面的皮太小，於是就把它脫下，另外長出新皮來，長了新皮以後再吃再長大，長大了又要脫皮，這樣幾次

脫皮以後，它就變成一個沒眼沒嘴沒腳沒翅的東西，藏在壳裏，用一根絲掛在樹上，叫做『蛹』。蛹在壳裏進行變化，經過二星期左右，就鑽出壳，變成了有翅的蝴蝶。

秋天一到，天氣漸漸的冷起來，花也跟着謝了，風雪都起來了，這時蜜蜂都躲在溫暖的巢中，它們



第19圖：蜜蜂與蜂巢



第20圖：蝴蝶的一生

儲藏的蜂蜜很豐富，足夠吃一個冬天。可是貪玩的蝴蝶可慘了，它們再也找不到花，找不到吃的，又沒有巢可以躲避風雪，結果就這麼又餓又凍的死去。

人們餵養着蜜蜂，因為人們需要它們製造好了的蜂蜜，需要它們的巢做蜡燭，需要它們尾巴上的毒液做藥。

▲問題：1、你見蜜蜂和蝴蝶常常停在那些花上？

2、人們怎樣養蜂？

3、蝴蝶冬天為什麼會死去？

▲註釋：1、每年春季蜂后和雄蜂交配後，雄蜂都餓死或被逐。蜂后產卵後孵出幾十頭雄蜂，和一群工蜂，並產生新蜂后。老蜂后便率領蜂群的一部分另築新巢，把舊巢讓給新蜂后，這種現象叫做「分封」。人們餵養蜜蜂很簡單，只要供給它們特製的木箱做巢就行了。

## 第十課 螞蟻和蚜蟲

▲習作觀察：1、注意看地下忙忙碌碌的螞蟻，看它們在做些什麼。

螞蟻。

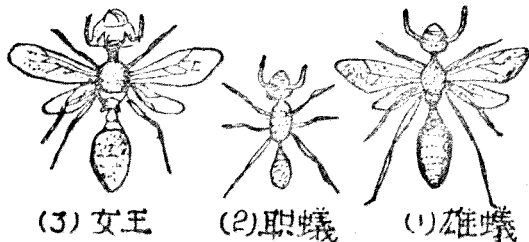
2、採集有蚜蟲的棉花或其他植物，看它們受害的情形，並且看蚜蟲附近有沒有

勤勞的

螞蟻

背上還背上一塊食物碎屑，它們在作

些什麼呢？螞蟻和蜜蜂一樣，也是一群一群的住在一起過團體生活，一群裏有幾個雌蟻，是它們的女王，和許多職蟻，還有少數雄蟻。職蟻的工作也和工蜂的差不多。它們要抵抗敵人的侵略，要到外面尋找食物，要在地下掘洞穴，對有病的朋友看顧得很週到，對女王所產的卵愛護得非常

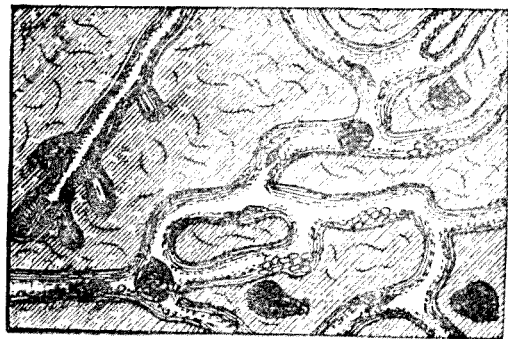


(3) 女王

(2) 職蟻

(1) 雄蟻

第21圖：螞蟻



第22圖：螞蟻的家

我們常常看見地面上有許多螞蟻爬來爬去，好像很忙的樣子，有的



第23圖：蚜蟲和螞蟻

殷勤，天晴時它們把卵搬到洞口晒太阳，要下雨了又把卵收藏到洞裏，洞中還貯藏了不少食物，準備給將來的小螞蟻吃。

### 螞蟻如何

### 利用蚜蟲

蚜蟲就是蜜蟲，是很小的蟲子，在植物的葉上和根上可以尋到的。它有很長的嘴，專門吸取植物的甜的液汁。而且它們又很貪吃，所以吸取的液汁常有餘剩，那多出來的就從它身體後面的一對蜜管裏排出來，叫做蜜

露。蜜露很甜，螞蟻很喜歡吃。所以它們常到葉上尋找落在葉上的蜜露。後來它們又發現了一個很便當的法子，只要用頭上的觸角輕輕打一下蚜蟲的背，那蚜蟲馬上就從蜜管裏排出一滴蜜露來的。

螞蟻如何

保護蚜蟲

螞蟻可以從蚜蟲得到食物，所以就保護蚜蟲。原來蚜蟲是很不靈活的，很容易被仇敵所傷害，螞蟻兇猛善鬪，有了它們，蚜蟲就比較安全了。在包谷地裏，有一種小螞蟻，到冬天把苞米根上的蚜蟲卵收到自己洞裏仔細保藏，到了春天蚜蟲卵變成蚜蟲，這些螞蟻又把蚜蟲搬運到苞米根上。

怎樣殺

死蚜蟲

蚜蟲常在我們的棉花果樹上吸取汁液，因而害死它們，所以我們叫它是害蟲。螞蟻保護這種害蟲，所以也是害蟲。除蚜蟲的最好東西是菸水。我們只要把菸葉或菸桿多加些水，泡上幾天，或者放在火上煮一下，再把菸末子撈出，就成菸水。用菸水噴到蚜蟲身上，或者把植物生蟲的地方浸到菸水裏，悶它一會兒，就可以殺死蚜蟲。

▲問題：

1、在植物葉子背面，時常可以看到許多螞蟻圍着一群蚜蟲，這時如果我們用一個手指靠近蚜蟲，螞蟻就會立刻來咬我們的手指，這是什麼道理？

2、螞蟻和蚜蟲爲什麼是害蟲？你還知道些什麼害蟲？



## 第十一課 山林裏的故事

▲習作觀察；1、注意貓狗是怎樣找尋食物的。

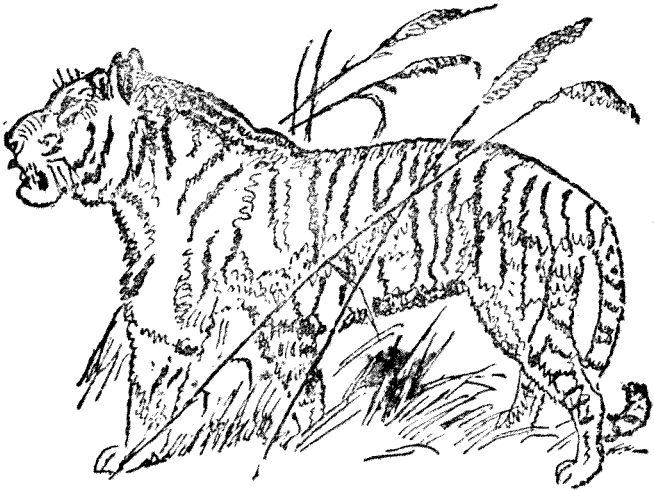
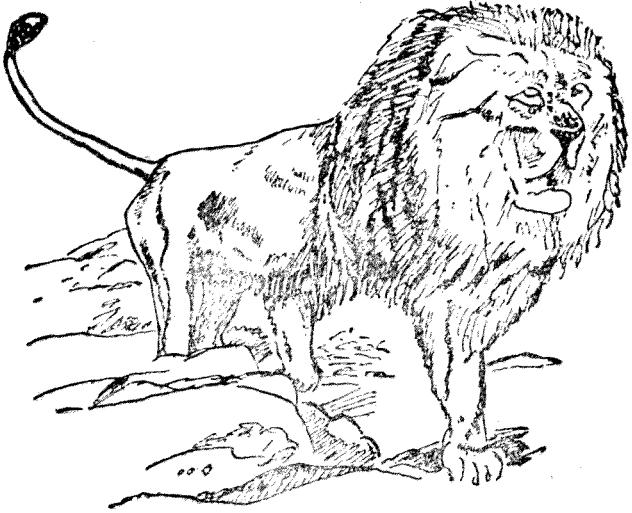
2、看看貓的爪子狗的牙齒是怎樣的。

山林裏有許多野獸。大的有獅子老虎，小的有野兔野鼠，不大不小的有豺狼狐狸……種類可真不少。它們住在山林裏，肚子餓了就出來找食物。大的吃小的，小的吃更小的，都是又想吃別個，又怕別個吃掉自己。這樣一來，尋食和自衛就成了它們主要的工作了。

### 大動物

### 的生活

各色各樣的動物，尋食和自衛的方法各不相同。身強力壯的大動物，像獅子老虎之類，生就一付有力的爪子，鋒利的牙齒，力氣又大，所以就一點也不客氣，見到別的動物抓來就吃。它們憑自己這一身本領自衛，什麼都不怕了，人家稱它們是山林裏的『王』，可惜它們食量太大，少了又吃不飽，別的動物看見它們就躲了起來，所以有時它們也會找不到東西吃，也要挨餓的。



第24圖：獅子（上）、老虎（下）

## 小動物

## 的生活

至於那些小

動物，就很可憐

了。它們一方面

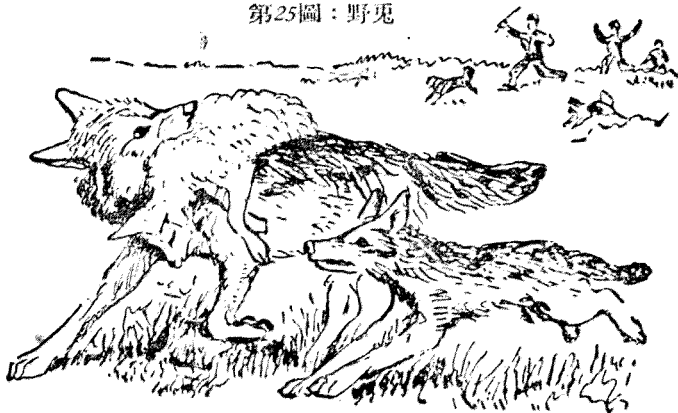
吃些野草、野果子、小蟲子之類的來維持生命，一方面還要防備大動物的屠殺。它們防備的方法很多，例如野兔跑得快，你追它不上，猴子會爬樹，你看到它可捉不到它，野鼠在地上做好了救命的洞，你一來它就往洞裏一鑽，黃鼠狼會放臭屁，遇見敵人，它就一個臭屁把敵人薰跑了。

（不大不小）

那些不大不



第25圖：野兔



第26圖：狼

### 的動物

小的東西，辦法又不同了，它們一方面也要防備大動物的侵犯，但同時又要去欺侮小動物。譬如狼，它就靠自己的靈活來防衛自己，同時也是靠這個到屯子裏去偷吃小豬小羊的。狐狸是依靠它的狡猾逃過敵人和騙得食物的。它要是看見路上有樹枝，就一定繞道走過，怕是獵人搗的鬼。它會躲在草裏裝受傷了的野鼠叫，騙得野鼠都跑來救朋友，它就撲殺它們大吃一頓。

小朋友們，你們看見過牛的角嗎？你們知道蛇的毒牙麼？你們說貓爲啥要生爪子？這一些，原來都是爲了尋食和自衛這二個目的呵。

▲問題：1、你能說出幾種你常見的動物來？

2、就你見到的，說出幾種動物尋找食物的方法來。

3、說出幾種動物逃避敵人的方法來。

▲註釋：1、獵人常常設陷阱捕捉野獸，就是在地上挖個深坑，坑上放些樹枝之類的東西蓋住，動物不知下面是深坑，一踏上樹枝，就陷下坑中，爲獵人活捉了，狡猾的狐狸知道獵人的把戲，所以只要看見路上有樹枝，就要繞道的。

2、貓是肉爪，走在路上無聲，老鼠聽不到它，可是藏在厚肉下的爪子非常尖銳，走近老鼠時就伸出來捕捉。

## 第十二課 昆蟲的生活

▲習作觀察：1、觀察草地上的蟲子莊稼地裏的蟲子樹枝上的蟲子泥土裏的蟲子，看它們各是

什麼顏色。

2、你試着去侵犯幾種小蟲子，看它們各用啥法子抵抗你。

春天裏，蝴蝶蜜蜂忙着在花間採蜜，夏天來了，又有蒼蠅蚊子的騷擾，秋天的夜晚，我們可以聽見蟋蟀『瞿瞿』的叫聲，在我們的莊稼地裏，也隱藏着許多小蟲子，偷吃高粱谷子，小朋友們，世界上小蟲子真不少呢，尤其在天氣暖和的時候，它們是很活躍的。

### 保護色

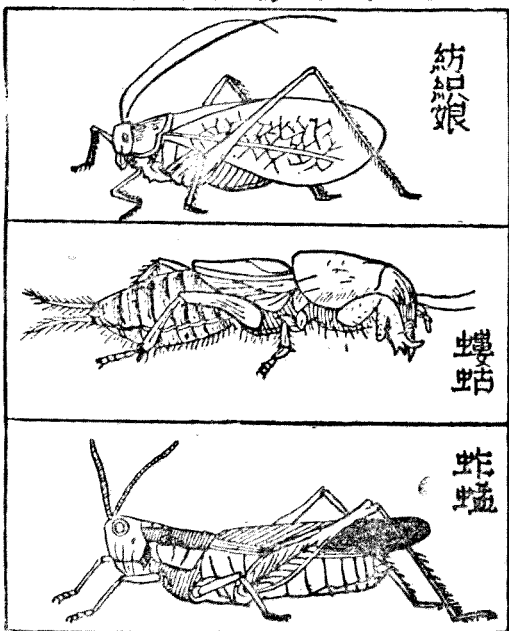
它們都叫做昆蟲，長得非常的小，可是也一樣的要找東西吃，要保護自己的生命。因此它們身體的顏色，常和它們生活的環境相像，用以矇混過敵人的眼睛。這樣不但在找尋食物上得到許多便利，並且容易逃過敵人的侵害。如像紡織娘生活在草叢裏，身體是綠色的；螻蛄生活在土中，身體帶土

色；蚊子夜晚出來活動，所以身體顏色很暗。這都叫做保護色。

還有的能隨住的地方而改變自己的顏色，譬如蚱蜢生活在草中，夏天的時候，它的身體是草綠色，秋天野草變枯黃，它的身體也就跟着變成了枯黃色。又像蝴蝶小的時候在樹上，所以身體是褐色，長大了以後，在花間飛來飛去，於是又生出了顏色鮮艷的翅膀。

### 擬態

有些昆蟲更有趣了，它們不但顏色和周圍環境相像，就連長的樣子也很像。例如尺蠖在桑樹上斜掛着，很像桑樹枝；枯葉蝶停在樹上時，合上兩片翅膀，很像一片粘了的樹葉。你如果是不注意看，簡直就看不出它們還



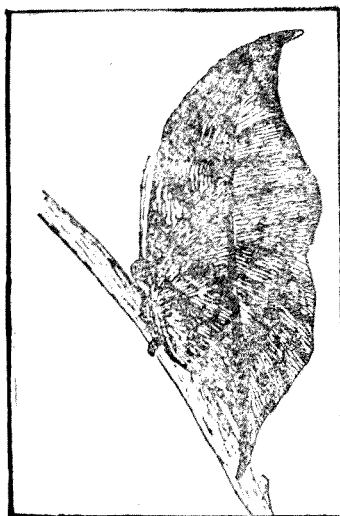
第27圖：紡織娘蠋姑蚱蜢

是動物呢！這些就叫做擬態。

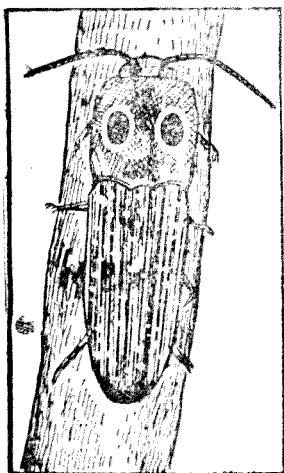
威嚇

還有些昆蟲，又另外有巧妙的法子欺騙敵人，譬如頸甲蟲背上生

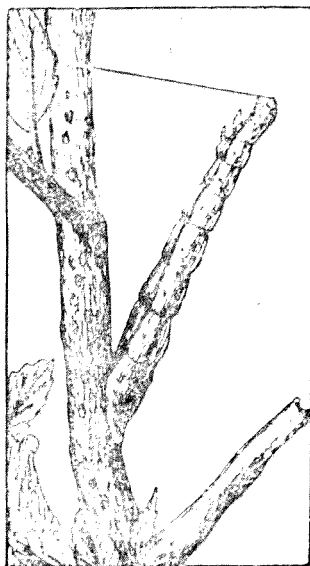
有二個大黑點，很像一對兇惡的大眼睛，敵人因此不敢近它。蜂蠟的樣子很像蜜蜂，可是它並沒有蜜蜂的毒



第29圖：枯葉蝶



第30圖：頸甲蟲



第28圖：尺蠖

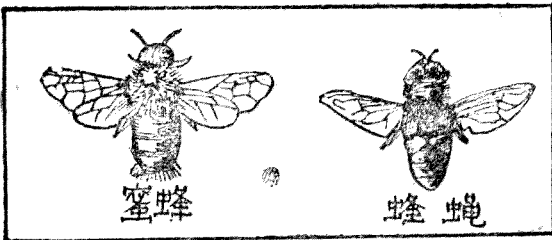
刺，敵人常把它誤認為蜜蜂，而不敢侵犯它，所以它也能過平安的生活。

抵抗

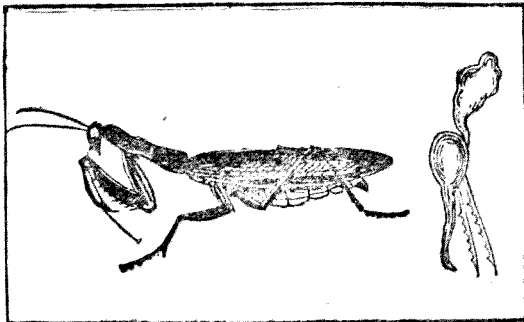
勇敢的昆蟲，常有它們特別的辦法，來保護自己的生命，像蜜蜂的毒刺，螳螂的鐮刀脚就是，連強大的敵人也不敢隨便欺侮它們的。

▲問題：1、你能就你看到的，舉出幾種有保護色的昆蟲嗎？

- 2、你能舉出幾個昆蟲防衛敵人的例子嗎？
- 3、你能說出多少你常見到的昆蟲來？



第31圖：蜜蜂與蜂蠅



第32圖：蜜蜂的毒刺（右）和螳螂鐮刀脚（左）



## 第十三課 伽利略的故事

伽利略是意大利比薩地方人，生於一五六四年，離現在已經三百八十多年了。他出身很窮苦，父親是一個音樂師。他自己很聰明，而且非常愛好科學，尤其是數學物理方面的知識，更能引起他的興趣。



第33圖：伽利略

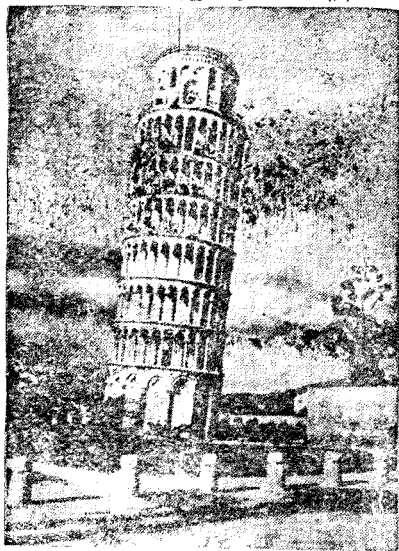
當時意大利以及整個歐洲，正被封建勢力統制着，教會的力量很大，所以科學不發達，歷史上稱作『黑暗時代』。

但是伽利略仍然努力學習科學，不管怎樣窮苦，不管教會怎樣壓迫，都不能阻止他學科學的決心。他能够大膽的疑懷古時希臘科學家的理論。他認為，科學應該是實事求是的，不管怎樣有名的科學家，他的理論如

果有了錯誤，都應該加以改正。

他最有名的一件事，就是他推翻了亞力斯多德的物體下墜原理。亞力斯多德是古希臘很有名的思想家和科學家，他說：『物體重的下落得快，物體輕的下落得慢。』但是伽利略不相信這句話，他認為我們平常看到重的落得快，輕的落得慢，是因為空氣有阻力的關係。如果有兩個物體，重量不同，但空氣對牠們的阻力一樣，牠們下落就會同樣快慢了。最初大家都不相信他，正好比薩地方有個著名的斜塔，他就拿了兩個鐵球，一個重一百磅，一個只重一磅，到塔頂以後同時放開，讓他們自由下落，結果正是同樣快慢，同時落地。這來大家都相信他的學說了。

除此以外，他在物理上還有許多貢獻，所以他是一個偉大的物理學家。但是，那時的封建勢力不但不尊重他，反



第34圖：比薩斜塔

而妬忌他，迫害他，阻礙他的科學研究，不許他的學說傳播。並且，爲了他相信哥白尼的學說，認爲是地球在圍繞太陽運行，而不是太陽在圍繞地球運行的。因此引起教皇的憤怒，還把他關在監獄裏。要他『悔過』。但是伽利略堅持科學的真理，沒有屈服。

伽利略一生都受封建勢力的壓迫，要不然他的科學工作，一定會有更多的成績，這是值得我們同情的。同時他在研究科學上的實事求是的精神，以及爲真理而奮鬥的勇氣，都是值得我們佩服和學習的。

▲問題：1、你知道教會爲什麼要壓迫伽利略呢？

2、伽利略的落體學說是什麼呢？

3、我們在那些地方要向伽利略學習？

▲註釋：1、伽利略（一五六四——一六四二）在科學上最重要的貢獻是在力學方面，他除了

說明物體下墜以外，還發現了擺鐘的等時性，證明了拋擲物體的拋物線軌跡，並且在慣性原理（牛頓三大定律之一）方面亦很有研究，所以常被稱爲力學的始祖。此外，他在天文學上亦有很豐富的知識，還發明了望遠鏡，這對後世的影響很大。最後，他的以實驗爲基礎的科學研究方法，對後來物理學的發展，有很重要的影響。

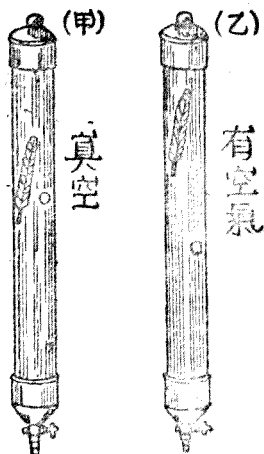
2、亞力斯多德，生於紀元前三八四年，爲古希臘的大思想家及科學家，在哲學上，物理學上，生物學上及天文學上都有重要的成就。他首先把觀察實驗的方法應用到科學上來，因此科學才開始脫離了玄學的階段。

3、在真空中，不等重物體等速下落更加明顯。用一個鐵球和一片鷄毛，密閉在一抽出了空氣的玻璃管內，觀察其下落，就可以知道了。這個實驗如果在目前條件下不易作到，可以仔細講給學生聽。

4、哥白尼（一四七三——一五四三）天文學家，當時正是黑暗時代。他主張地球繞日運行的學說，但這和教會的地球是全宇宙的中心的主張相衝突，因此受到教會的壓迫。他關於天文學的名著論「天體之循環運動」，直到他臨死的一年才出版。

## 第十四課 牛頓和萬有引力

一六四二年，是伽利略逝世的年份，也是另外一個偉大的科學家牛頓，在英國出身



第35圖：物體在真空管裏下落

的年份。



第36圖：牛頓

些東西拿來，就蓋成了一所很漂亮房子了。牛頓除了物理學上的貢獻之外，在數學上，天文學上，都有很重要的貢獻。

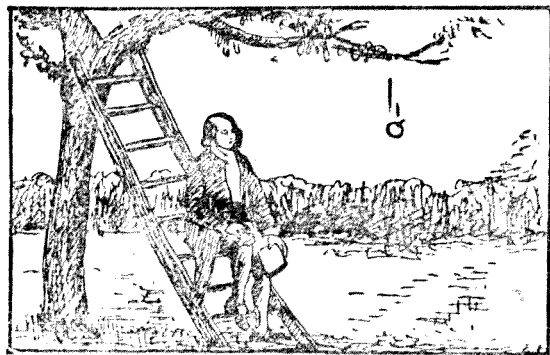
幼小的時候，牛頓就是一個很用功的孩子。他讀書非常專心，有一次，正當他在用心讀書的時候，母親送來了一杯熱牛奶，並且叫他打一個雞蛋到裏面去吃。但是牛頓因為專心唸書，就沒有聽清楚母親的話，不經意把一個很好的錶放在裏面去了，結果把錶

牛頓是一個天才的科學家，他在科學上的貢獻是非常重大的。在牛頓以前，許多科學家對物理現象的研究，都是片斷的，零碎的。因此那時的物理學是很不完整的。於是牛頓把他們研究的結果組織起來，建立了有系統的科學。譬如造一座房子，牛頓以前的科學家只是打好了窗戶，門板，燒好了磚瓦、石灰。於是牛頓把這

也燙壞了。這個笑話後來傳了出去，大家都稱讚牛頓的用功。

牛頓觀察事情是很仔細的，也很喜歡用思想。常常別人以為不關緊要的事，他都要想想其中的道理。例如，大家看到蘋果落地，都不會奇怪，但是牛頓就覺得很奇怪。他想這蘋果為什麼不往天上飛，不左也不右筆直的往地上落呢？他想地面上一定有一種力量在拉這個蘋果。於是後來經過了長期的研究，他就發現了萬有引力定律。

所謂萬有引力定律，就是說宇宙間無論任何東西，都是互相吸引的。物體越重，吸引力就越大；但離得越遠，吸引力就越小。我們地球圍繞太陽轉，就是受太陽吸引力的緣故。但是，那為什麼平常我們看不見教室裏桌子凳子間的吸引現象呢？這是因為他們太輕，吸引力太小，所以我們看不出什麼現象來。大約的說，兩個各重六萬多斤的物體，如果只隔一寸



第17圖：牛頓看蘋果落地

他都要

遠，他們互相吸引的力量，才不過一斤左右呢。

▲問題：1、牛頓在科學上有些什麼成就？

2、牛頓有些什麼地方值得我們學習？

3、萬有引力定律是怎樣一回事？

4、太陽吸引地球，那地球爲什麼不像一個大蘋果一樣，落到太陽上去，而要圍着太陽打圈子呢？

▲註釋：1、牛頓（一六四二——一七二七）在科學上的貢獻很多。最主要的除萬有引力定律以外，還有在數學上發明了微積分，在力學上發現了三大定律，就是普通所謂牛頓三大定律。即第一，慣性定律：物體不受外力時，動者恆動，靜者恆靜。第二，動量定律：物體受外力時，運動的方向與力的方向同，速度增加；方向相反，速度減少。第三，反作用定律，兩物體互相作用時，所受之力相等，但方向相反。

2、萬有引力定律嚴格的講是這樣的：兩物體間的吸引力，和牠們的質量成正比，和牠們距離的平方成反比。而這個比例常數，英國大物理學家卡文迪許在一七九八年作實驗求出，在萬國標準制下面，等於  $6.670 \times 10^{-11}$

3、用一條繩縛着一頭小石，用力使小石旋轉，我們手就會感到一個拉力，通常把這拉力叫小石旋轉的離心力。根據牛頓的反作用定律，我們受到離心力，小石就要受到一個

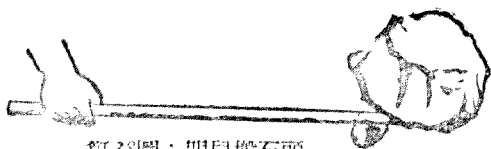
大小相等，方向相反的力，即繩對牠的拉力，通常叫向心力。這向心力是維持圓周運動一定要有的條件，假如一旦消失，例如我們一鬆手，或者繩子斷了，小石就將沿切線方向飛去，不再作圓周運動了。我們地球繞太陽轉也是受了向心力的原故，不過這向心力就是萬有引力，不是繩的拉力而已。這也就說明了地球受了太陽的吸力，而不落到太陽裏去，只是繞着太陽打轉。這件事可以表現給兒童看，也可叫兒童自己表演。以更容易接受離心力和向心力的道理。

## 第十五課 槓桿

明兒房外有一塊大石頭。有一天，父親叫他這塊石頭搬開，明兒用力去推，可是總推不動。父親看見了，就拿來了一根長棍子，和一块小石頭。把小石頭放在大石頭前面，又把棍子一端放在大石頭下面，再擱在小石頭上。叫明兒拿着棍子的另一端，用力壓下去。結果大石頭居然搬開了。

明兒覺得很奇怪，要父親把道理講給他聽。父親笑着說：『這件事就叫做槓桿的利用。這根棍子就叫做槓桿，壓在大石頭下的那一段叫重點，擱在小石頭上的一點叫支



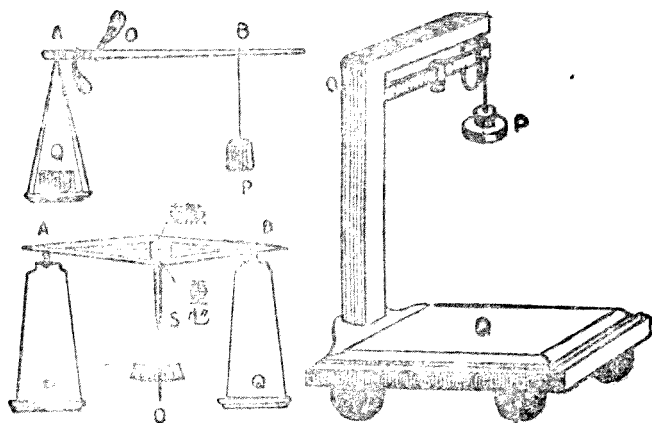


第38圖：明兒搬石頭

點，你手上用力的那一端叫力點。重點到支點的長度叫重臂，力點到支點的長度叫力臂。而且，力乘力臂等於重乘重臂，你

用的槓桿力臂比重臂長，所以你用較小的力就可以搬動較重的東西了。」

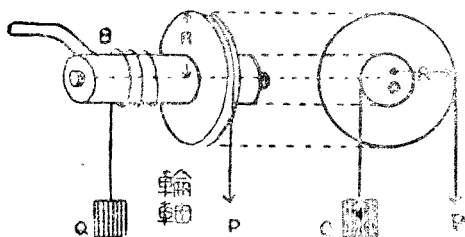
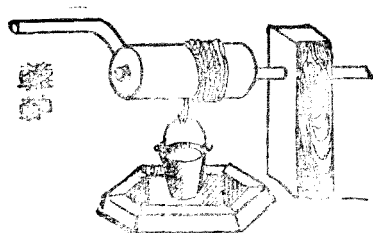
父親告訴了這些知識以後，明兒又多懂了一件道理，感到很快活。過了兩天，他看到父親用稱稱東西，明兒想了一想就問道：「這個稱是不是也是槓桿呢？稱紐是支點，掛稱盤處是重點，掛稱錘處是力點，



第39圖：秤，天秤

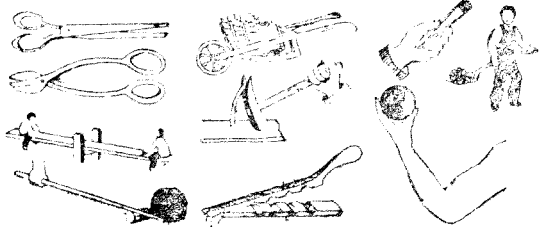
對不對呢？」父親很高興的說：『完全對了，凡是像這樣利用一根棍子的東西，都叫槓桿。』

過了幾天，明兒又想到一個問題，去問父親道：『槓桿既然可以省力，那我們是不是可以用一根很長的棍子，

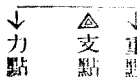


第4圖：輪軸，輪軸

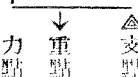
把力臂放得非常長，去搬動像房子那樣重的東西呢？」父親想了一想說：『這樣的



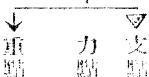
第一類槓桿



第二類槓桿



第三類槓桿



第41圖：槓桿的利用

事，講起來是講得通的。不過作起來就有困難。第一，要是東西太重了，棍子受不了，就會折斷的。第二，就是棍子很牢，不容易折斷。但是力臂太長了，我們工作起來很不方便。所以，如果要搬太重的東西，往往用別的辦法，不用槓桿了。有時一件東西就是不重，利用別的方法也比利用槓桿方便，例如，從井裏打水，用轆轤就比用吊桿方便些。」

▲問題：1、用槓桿爲什麼可以省力？

2、打水用轆轤爲什麼比較方便？

3、想想看，在利用槓桿中，有沒有不省力，反而多費力的呢？

4、有些槓桿，既然多費力，那人類爲什麼還要利用牠呢？

▲註釋：1、槓桿有三種，支點在中間的，叫第一類槓桿，例如剪、稱都是的。重點在中間的，叫第二類槓桿，例如劍刀，垃圾車都是的。力點在中間的，叫第三類槓桿，例如鉗子，手臂都是的。第一類槓桿可以省力也可以費力，第二類槓桿一定省力，第三類槓桿一定多費力。

2、槓桿、輪軸以外的簡單機器，例如滑輪、螺旋、斜面等原理及利用，可酌量採作補充教材。

## 第十六課 冷和熱

▲習作觀察：1、用三盆水，熱的，冷的，溫的各一盆，先用右手放在冷水裏，左手放在熱

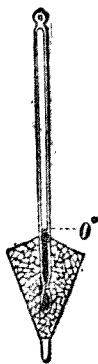
水裏，過一會一齊取出來放進溫水裏，兩隻手的感覺怎樣？

2、找一個溫度計給大家看，說明其構造。

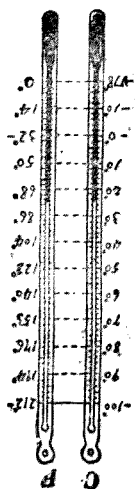
### 冷和熱

冬天的天氣很冷，夏天的天氣很熱。冷的時候我們要多穿衣服，熱的時候要少穿衣服，這是大家都知道的。不但是人，其實所有的生物都知道冷熱的變化，而且還用種種方法來適應這一個變化的。例如蜜蜂、螞蟻，他們都知道冬天冷了，不能出來尋找食糧，就在平常儲藏了糧食過冬。燕子，在冬天冷的時候飛到南方，蛇，在冬天要冬眠，澗葉樹在冬天要落葉等等。至於不能適應這一個變化的，像蝴蝶、蒼蠅、蚊子等，在冬天就只有凍死了。

人們雖然知道了冷熱的變化，但是感覺往往是靠不住的。有時甚至還會錯誤。例如，在前面的習作觀察一裏，我們左右兩隻手的感覺就不一致，右手感到水是熱的，左



第41圖：  
冰點的規定



第42圖：溫度計

手感到水是冷的。到底水是冷是熱呢？我們就沒有方法判斷了。

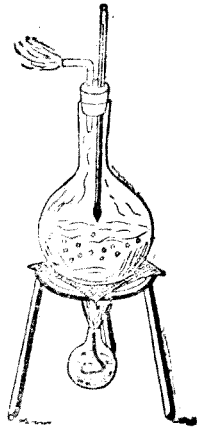
### 溫度計

所以，人們就發明了一種東西，叫做溫度計，專用來準確而靈敏地測量冷和熱的。我們叫冷是溫度低，叫熱是溫度高。普通溫度計是水銀或者酒精做的。常用的溫度計有兩種。一種叫華氏溫度計，把水結冰的溫度叫

三十二度，把水沸騰的溫度叫二百一十二度。另一種叫攝氏溫度計，把水結冰的溫度叫

零度，把水沸騰的溫度叫一百度。然後各分成許多相等的小格，就可以表示溫度的高低了。人們日常生活上常用華氏溫度計，但在科學上都通用攝氏溫度計。我們人身體的溫度就是華氏九十八度，約當於攝氏三十七度。

現在由於科學的發達，人們更發明了各種不同的溫度計。例如氣體溫度計，可以用來測量溫度很微小的變化，



第77圖：  
沸點的規定

以及很低的溫度。輻射溫度計，可以用來測量很遠的東西的溫度，以及很高的溫度。其他還有光溫度計以及電熱溫度計等，都各有特殊的用途。

### ▲問題：

- 1、生物爲什麼要適應溫度的變化？
- 2、舉出你所知道的生物適應溫度變化的方法。
- 3、溫度計對人有什麼功用？
- 4、如果我們只說：「今天溫度二十五度。」你知道今天到底是冷是熱麼？這句話有什麼不好？

### ▲註釋：

1、潤葉樹，生長在熱帶溫帶的樹木多爲落葉潤葉樹，樹葉寬潤，春天長葉，秋後枯落。例如白楊、樺樹等都是。

2、水銀，是一種銀白色發光的金屬元素，液體，比水重十三倍多。在化學和醫藥上很有用途。

3、酒精，是一種在化學上叫乙醇的有機化合物。我們平常所飲用的酒內即含有酒精，但份量不多，最烈的也不超過百分之四十。純的酒精在工業上及醫藥上很有用途，各

國都設廠大量生產。

4、氣體溫度計，是利用氣體因溫度變化而等比漲縮的特性而製造的。因為氣體漲縮的變化大，所以很微小的溫度變化也可以測出。而且氣體在很低的溫度也不液化，所以可以測量低溫度。

5、輻射溫度計，是利用熱電偶的原理製成的，一端放在有一定溫度的冷水中，另一端對準高溫體，由他輻射的強弱而產生電流的強弱，即可測出溫度的高低。

6、光溫度計，是利用物體在不同的溫度所發的光的顏色不同而設計的。

7、電熱溫度計，也是利用熱電偶原理的溫度計，不過熱的一端是直接放在欲測的物體裏。

## 第十七課 冷熱的變化

▲習作觀察：1、參觀鐵軌的結合處，注意其空隙。

2、用一杯水，加熱，觀察其變化，並用溫度計測其溫度，注意在沸騰時溫度不再上昇。

3、在冬天觀察雪堆，注意牠的逐漸消失。

### 熱漲冷縮

世界上所有的東西，除了極少數的例外，都是熱的時候漲大，冷的時候縮小的。俗話說『熱即膨漲，冷即收縮』。就是這個道理。不過這種漲大縮小的變化一般很微小，我們不怎樣感覺到罷了。例如從哈爾濱到齊齊哈爾的六百里長的鐵路，在溫度為攝氏三十度的夏天，就要比溫度為攝氏零下四十度的冬天多一千尺長，所以我們在兩條鐵軌交接的地方，都要留下一點空隙，供它夏天伸長之用。

但是，差不多所有的東西，他們的熱漲冷縮都是很不一樣的，溫度不同他們的漲縮也不同了，例如水，漲縮的變化在高溫度就要比在低溫度大一些。我們所常見的物質裏，就只有水銀和酒精，變化比較規則，所以我們才用來作溫度計。

### 三態變化

如果溫度變化很大，又有新的變化發生了。例如我們常見的水，在冷到攝氏零度就要結冰，變成固體；熱到攝氏一百度，又要沸騰；變成氣體。這就叫三態的變化。所謂三態，就是指固體、液體和氣體而言。

除了水以外，所有的物質都有三態變化的。例如鐵，在鋼鐵廠裏就用很高的溫度把它燒成液體；如果溫度更高，還可以把它變成氣體的。又例如空氣，在很低的溫度下，



也可以變成液體；如果更冷，還會變成固體的。

在太陽裏，因為溫度很高，因此所有的物質都是氣體狀態的。

### 昇華

有的時候，不經過液體狀態，由固體直接變成氣體，或由氣體直接變成固體。這個現象，叫做「昇華」。例如在很冷的冬天，雪堆逐漸消失；以及冬天的霜的由水蒸汽直接變成，都是昇華的現象。

▲問題：1、為什麼瓶塞拔不開時，把瓶口用火烘烘，往往就容易開了呢？

2、為什麼燒火煮飯，鐵鍋不變成液體？

3、為什麼很冷的天氣，空氣都不變成液體呢？

4、燒木頭的時候，為什麼燒成了灰，也不變成液體呢？

5、什麼叫做昇華？

▲註釋：1、水的體積因溫度而變化是很特殊的，從攝氏零度到四度，是溫度增加體積反而減少的。四度以上，溫度增加體積又增加了，因此攝氏四度的水最重，往往沉到江河的底下。所以在嚴冬江河的表面結了很厚的冰，下面深處的水還是攝氏四度。這一點對水中的生物特別重要，因此牠們冬天才可能繼續生存。

2、物體三態的變化，都有固定的名稱，固體和液體變化的溫度叫「融點」，液體和

氣體變化的溫度叫「沸點」。每種物質，又都有固定的融點和沸點。不同的物質，牠們的融點和沸點也各不相同。例如，水的沸點是攝氏一百度，金的就要攝氏二千六百一十度，而氫的却只有攝氏零下一百八十三度；水的融點是攝氏零度，金的却要攝氏一千零六十四度，而氫却低到攝氏零下二百一十八度。

3、液體的沸騰，和外面的氣壓有關，氣壓小時沸點就低，所以在高山上因為氣壓低，燒開水不到一百度就開了。而在汽鍋裏，因為氣壓大，所以往往到了三、四百度，還沒有沸騰。

4、物體無論在融解或氣化的時候，都要吸收一定量的熱，叫「融解熱」和「氣化熱」。而在凝固和液化的時候，又要放出等量的熱。在下雪前，天空中的水點凝成雪花，要發散熱；在下雪後，地面上的積雪溶解，要吸收熱。所以俗話說：「雪前暖，雪後寒」，就是這個道理。

5、平常液體即使沒有到達沸點，也是不斷汽化的，這是因為空氣中的蒸汽壓力常低於飽和蒸汽壓的關係。所以一杯水，放在桌上不加熱，也會逐漸蒸發掉的。

## 第十八課 植物怎麼長大的

▲習作觀察：1、將苞米大豆種在地裏，等出芽後用蓋子蓋住幾粒，使太陽照不進去，隔幾天

後揭開蓋子看看，看它們和沒蓋蓋子的有什麼不同。

植  
物

食  
物

人天天吃東西，所以能够一天天的長大，我們沒看見植物有嘴，也沒看見它吃東西，它在田野裏，把下面的根伸到地裏，上面的葉子支在空中，就一天天的長高長粗了，難道不吃東西也可以長大的麼？

不，植物也是吃東西的。動物有腳，可以跑來跑去找東西吃，植物却把根插在泥土裏，一步也動不得，所以它吃的東西就只有自己做了，它的廚房是葉子，有個好廚子叫葉綠素，植物的葉能顯出綠色就是因為含有葉綠素的原故，這個廚子利用空氣中取得的碳酸氣，和根裏吸收上來的水份，在太陽光的幫助下，就能製成一種新的東西叫『碳水化合物』，植物吃這碳水化合物就像我們吃高糧米一樣。

不過植物除了吃碳水化合物以外，還需要養料，這些養料是從泥土裏取來的，可是日子久了，土地裏的養料就越吃越少了，所以種莊稼就得年年上糞，補上點養料才行。

總之，植物沒有太陽空氣水和土是不行的。一棵樹不能長在半天空，它一定要長在有泥土的地方，才能吸收泥土裏的養料，如果我們把一株小植物插在瓶裏，瓶子裏只裝上水而不帶泥土，那它就會因為缺乏養料而

植物需要  
太陽  
空氣  
和水

死。

假使我們把一盆花放在黑屋子裏見不到太陽，那它就會長得不正常，細長瘦弱，容易長蟲生病，不會結出果實來的。

我們如果把這盆花放在玻璃罩裏，使它能晒到太陽，也給它充足的水份，只是抽去空氣，那它很快就會死掉，因為植物和人一樣，呼吸時需要養氣的，加以它製造食物時，又需要大量的碳酸氣。

天旱的時候，地裏缺少水分，莊稼就會枯死，如果下場雨，葉子就又會變得綠油油的，莊稼也就活轉過來了。

▲問題：1、如果把一盆植物放在窗台上不移動不轉動，過些日子它的枝葉就都會朝着窗子外

而那個方向長了，你知道這是什麼原因？

2、植物的葉子爲什麼都是綠的？

## 第十九課 植物與氣候

熱帶氣候熱，雨量也充足，所以樹上的葉子，地上的草，總是綠的，植物長得又高又大，種類也很多。熱帶的森林是很大的，儘是些又高又粗的大樹，像椰子樹長上六七丈高是常見的，棕櫚的一片葉子有炕那樣大。熱帶還出產名貴的水果，像香蕉鳳梨龍眼荔枝都是的。在溫帶地方一年只能收割一次的水稻，在這裏一年可以收穫二次，甚至於三次呢。

寒帶氣候寒冷，一年幾乎都是冬季，暖春的時期很短，人們不喜歡住在那兒，植物也不喜歡。那兒很少有樹生長，只能長些小樹小草。南北兩極附近，終年遮蓋着冰雪，就連草也難得看見了。

溫帶有四季的分別，冬天很冷，春夏天又很暖和，所以溫帶植物又有特別生長的法子，例如樺樹榆樹楊樹春天發芽，夏天枝葉茂盛，秋天就落了葉來過冬。草類在秋天大都要枯死，留下種子到明年再發芽生長。就是冬天不落葉的樹，它的葉子也定必很特

別，像松樹柏樹的葉子厚而窄，葉面上還有毛或臘質，使植物體內水份不容易蒸發掉，冬季不落葉就不會枯死。

就拿東北來說，南滿氣候比北滿暖和，所以在南滿可以看到冬天不落葉的松樹，在北滿就看不到，南滿出產的果樹移到北滿，就是不凍死也結不出好水果來。

高山的山頂和山腳，溫度相差得很遠，往往山下還可以長高大的樹木，半山上



第45圖：熱帶的植物

就只能長些短小的樹木和雜草了，再往上到山頂上，氣候非常寒冷，甚至一年都不溶雪的，那就什麼植物也長不出來了。

近代的科學知識進步了，人們發明了種種方法來種植植物，使氣候對植物的影響越來越小了。許多在熱帶和溫帶生長的植物，也能種在寒冷的地方了。這件工作蘇聯做得最好，過去它的北部是不能種小麥的，現在已經能夠種植了，不但如此，連過去只有在熱的地方才能生長的茶樹，現在也可以在北邊極冷的地方栽種了。

▲問題：1、你知道那些植物秋天要枯死？

2、你知道那些植物秋冬不凍死，它們是怎樣過冬的？

3、小明的爸爸說什麼地方該長什麼植物，是天老爺規定的，我們沒有法子違拗他。小明的舅舅說，那有什麼天老爺，人可以想法子讓不能長麥子的地方長麥子，不能生茶樹的地方生茶樹。小朋友，你們說那個的對？

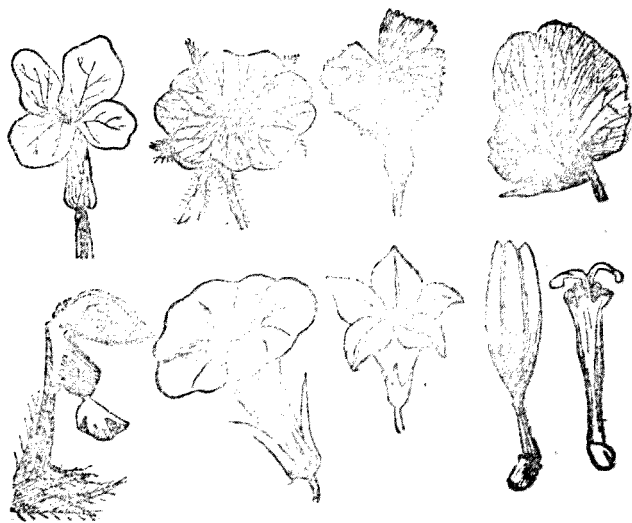
## 第二十課 花

▲習作觀察：1、採集幾種開花的植物。

2、認識它們的雄蕊和雌蕊，注意風媒花和蟲媒花有  
什麼不同。

3、將大豆的花，用紗布或紙包住幾朵，等過些日子，其它被包紙的大豆花都結莢的時候，看這幾朵花是否也結莢。

春天來了，田野裏開滿了各種鮮花，有紅的有黃的……有許許多多的顏色，而且還放出各樣的香味，把蝴蝶蜜蜂



第七圖：各種花的形狀



蜂等大大小小的昆蟲都引了來，真是又熱鬧又好看。

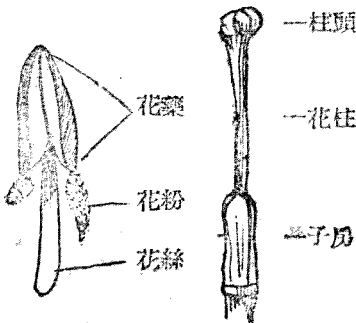
雄蕊  
和  
雌蕊

不過花開了還是要謝的，然後才能結果實。在結果實以前有一件重要的事情要做，原來花裏面有兩件東西，一件是長在花心的雌蕊，一件是圍在它周圍的雄蕊，雄蕊上有許多粉末叫做花粉，雌蕊一定要得到這些花粉才能夠結成果實，但是花粉自己既沒有腳也沒有翅膀，是不會自己跑到雌蕊上面去的，所以如何把花粉『傳播』到雌蕊上就是一件重要的事情了。

虫媒花

有許多花是利用昆蟲來作這件事的，因為昆蟲們在花裏吸取花汁的時候，它們停留在花上面，於是身上尤其是腳上就粘

附了許多花粉，過會如果它們再碰到了雌蕊，就把花粉傳播到雌蕊裏面去了。原來昆蟲在花間飛來飛去不但是自己得到花汁，也同時替花作了傳播花粉的工作。花所以要長得這樣好看而且還要分泌花汁，都是爲了招惹昆蟲來替自己作傳宗接代的大事呢！



第17圖：雄蕊(左)和雌蕊(右)



第46圖：木蘭花

凡是這樣靠昆蟲來傳播花粉的都叫蟲媒花，例如大豆南瓜桃李薔薇等都是。

### 風媒花

但是有些花開得很小，顏色也不好看，又沒有香氣，不能引來昆蟲，它們的花粉就不能靠昆蟲來傳播了，那怎麼辦呢？好在它們的花粉很小很輕，又高高的長在頭頂上，風很容易吹到它們，把它們吹來吹去，也可以吹到雌蕊上面，這種靠風來幫忙傳播花粉的都叫風媒花，例如稻麥高粱苞米小米松樹等都是。

小朋友們，你們千萬沒想到吧，原來風還有這個用途  
 咧！要不是它，我們那裏吃得到高粱和小米呢？

### 水媒花

另外還有些生長在水裏的植物，多半靠水的力量來傳播花粉，花粉在水上漂來漂去，就可以漂到雌蕊上去，這樣的花就叫水媒花，例如苦草金魚藻等水藻植物都是水媒花。



第49圖：風與松

▲問題：1、你知道那些蟲媒花那些風媒花？

2、太大的風對花粉的傳播有好處嗎？爲什麼？

3、你知道南瓜花爲什麼開得那麼好看？如果我們用紙包住幾朵雌花，隔些日子後，當別的雌花都結南瓜了的時候，它仍不結瓜，你知道這是什麼道理？

▲註釋：

1、雄蕊作絲狀體，上端花藥部分有花粉，雌蕊作柱狀體，柱頭有細孔，下面通子房，雄蕊的花粉傳到雌蕊的柱頭上後，漸漸進到子房內，和子房內的胚珠相結合，於是就結果結子了。

2、有些花的雌雄蕊是同長在一朵花上的，有些則分長在二朵花上，前者叫兩性花，如桃松稻麥大豆都是，後者叫單性花，如南瓜黃瓜就是，單性花之具雄蕊者稱雄花，具雌蕊者稱雌花。



高小自然第一冊

---

1949. 3, 初版 哈, 35000.

基本定價： 170 元