

國小自然科 6 上第二單元活動 1 教案

| | | | |
|-------------|-------------------------------|--|---------------|
| 單元名稱 | 第二單元 熱對物質的影響 活動 1 物質受熱後的變化 | 總節數 | 共 5 節，200 分鐘 |
| 設計依據 | | | |
| 學習重點 | 學習表現 | <p>tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。</p> <p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p> <p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。</p> | 領域核心素養 |
| | 學習內容 | <p>INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。</p> <p>INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一定的形狀與體積。</p> <p>INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。</p> <p>INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中可運用不同的方法保溫與散熱。</p> <p>INf-III-3 自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。</p> | |
| | | <p>【A1 身心素質與自我精進】 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。</p> <p>【A2 系統思考與解決問題】 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。</p> <p>【B2 科技資訊與媒體素養】 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p> <p>【B3 藝術涵養與美感素養】 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p> <p>【C1 道德實踐與公民意識】 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>【C3 多元文化與國際理解】 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。</p> | |

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| | | INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INf-III-3 自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。 | |
| 核心素養呼應說明 | | | |
| 議題融入與其實質內涵 | <p>【性別平等教育】</p> <p>性 E2 覺知身體意象對身心的影響。</p> <p>性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。</p> <p>【人權教育】</p> <p>人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。</p> <p>人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。</p> <p>【環境教育】</p> <p>環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。</p> | | |
| 與其他領域/科目目的連結 | 無 | | |
| 摘要 | | | |
| 學習目標 | <p>1-1 熱與溫度</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過觀察與討論活動，察覺物質受熱的來源不同。 2. 察覺物質受熱後，溫度會改變。 3. 知道利用溫度計來測量水溫比較準確，而且不會被燙傷。 4. 學習溫度計使用的注意事項。 <p>1-2 物質受熱的變化</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過觀察和討論，察覺物質受熱時的變化；了解有些物質受熱再冷卻後無法恢復原狀；有些物質則仍可以恢復原狀。 <p>1-3 物質的熱脹冷縮</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過實驗和討論，觀察氣體的體積會隨溫度的變化而改變。 2. 透過實驗和討論，證明水的體積會隨溫度的變化而改變。 3. 藉由操作熱脹冷縮的實驗，培養創造思考與解決問題的能力。 4. 透過實驗和討論，察覺固體的體積會受溫度的影響而改變。 5. 藉由操作熱脹冷縮的實驗，培養創造思考與解決問題的能力。 6. 認識生活中和熱脹冷縮有關的應用。 | | |
| 教材來源 | 康軒版自然與生活科技六上第二單元活動 1 | | |
| 教學設備/資源 | <p>教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溫度計 2. 錐形瓶 | | |

3. 橡皮塞附玻璃管
4. 冷水、熱水
5. 裝水容器（或燒杯）
6. 小氣球
7. 紅色食用色素
8. 油性筆
9. 球環實驗器
10. 酒精燈
11. 打火機
12. 重點歸納影片
13. 科學 Follow Me

學生：

1. 乾、溼抹布

教學活動內容及實施方式

1-1 熱與溫度

1. 引起動機

2. 說一說：在日常生活中，你看過哪些東西變熱的現象？

→讓學生自由發表或採分組討論再發表，由平常的生活經驗引發學生的學習興趣。

3. 發展活動

4. 揭示：各種不同熱源使物質變熱的例子。

5. 說一說：這些物質是怎樣變熱的？

→日常生活中，以不同方式產生的熱源，大致可分為通電、燃燒、摩擦、太陽能等。學生所提出的熱源，教師不必加以判斷分類，只要讓學生察覺熱有不同的來源即可。舉例說明如下：

(1)廚房的電鍋、烤麵包機、瓦斯爐，因通電或燃燒瓦斯而產生熱。電磁爐、微波爐也會使食物變熱，但涉及原理較深，教師不宜在此多做說明。

(2)烤肉時，燃燒木炭會發熱。

(3)教室的蒸飯箱插電後會發熱。

(4)冬天使用的電暖器插電後會發熱。

(5)天冷時，摩擦手產生熱來取暖。

(6)實驗室裡，學生操作實驗，點燃酒精燈燃燒加熱。

(7)沙灘上豔陽高照，沙子吸熱會燙腳。

(8)遊戲場的單槓、鐵製遊樂設施經過太陽照射後，摸起來熱熱的。

6. 說一說：物質受熱時，溫度有什麼變化？

→加熱會使溫度升高；溫度越高，物質變得越熱。

→教師宜鼓勵學生觀察事物後，以完整的語句簡述發現與心得。

7. 說一說：你怎麼知道物質是冷的還是熱的呢？

→冷熱是一種感覺，例如夏天我們覺得熱，冬天卻感到冷；溫度是測量物體冷熱程度的一個指標，因此可以測量溫度的變化，察覺物體受熱後溫度會改變。

→鼓勵學生自由發表，學生可能會說出一些常用的方法，如用手摸、用眼睛看有沒有冒煙、用鼻子靠近感覺、拿溫度計量看等。

8. 想一想：哪一種方法能正確的測量冷熱的程度？

→利用溫度計可以準確測量溫度，而且比較不會被燙傷。以溫度計測量出的溫度比較準確，也有統一的標準。

→教師引導學生藉由聆聽，思考解決問題的方法。

9. 說明：溫度計的正確使用方法。

→先了解溫度計的使用方法，並為活動二暖身。

(1)手拿溫度計上半部，不可以碰到液囊，液囊也不可以碰觸容器底部。

(2)眼睛平視液體的頂端讀取刻度。

→溫度計是日常生活常見用品，依不同用途可分為水銀溫度計、酒精溫度計和電子溫度計。教師可利用課餘時間指導學生認識及不同用途溫度計的正確用法。

→也可以將熱水直接加入冷水，改變水溫，讓學生有足夠時間使用溫度計測量不同的水溫，並學習正確的操作方法。

10. 歸納

(1)生活中有許多物質變熱的現象。

(2)物體受熱後溫度會改變。

1-2 物質受熱的變化

1. 引起動機

2. 想一想，你曾經在生活中看過哪些物質受熱的現象？物質受熱前後有什麼改變呢？

→教師可引導學生回想舊經驗，或分組討論、發表所看過的物質受熱前後的變化。

3. 發展活動

4. 觀察：雞蛋、奶油、玉米粒和巧克力受熱前、後的樣子。

→教師可利用課本圖片或影片引導學生觀察受熱前後的不同。若教學時間許可，教師可以準備相關器材，讓學生進行實作觀察。

5. 說一說：雞蛋、奶油、玉米粒和巧克力，在受熱前後有什麼改變？它們能恢復原狀嗎？

→教師宜引導學生了解，生活中有些食材經過加熱後，外觀、顏色和氣味等都會發生變化，但有些食材在冷卻後可以恢復原狀，有些卻不能。雞蛋、奶油、玉米粒和巧克力，都是學生在生活中常見的食物，教師可鼓勵學生回想，這些食物加熱前後的樣子，並試著說出它們冷卻後的樣子是否和受熱前一樣。

→冷卻後，不能恢復原狀的食物：雞蛋、玉米粒受熱時，外觀、顏色、硬度都會改變，但冷卻後不能復原。

→冷卻後，可以恢復原狀的食物：奶油、巧克力受熱前是固態，受熱時會變成液態，冷卻後又會恢復為固態。

→課文中的爆米花是由乾燥玉米粒加熱而成，非生的玉米粒。

6. 說一說：生活中，除了食物在受熱前後，形態、性質可能會改變，還有什麼物質，在受熱前後，形態、性質也可能發生改變？

→訓練學生經驗類推，由前面的觀察討論，延伸思考推廣到日常生活中其他物質受熱後的現象。

7. 觀察：陶土、熱熔膠、木材和玻璃受熱前後的樣子。

→教師可利用課本圖片或影片引導學生觀察物質受熱前後的不同。若時間許可，教師可準備相關器材進行實驗觀察。

8. 說一說：陶土、熱熔膠、木材和玻璃在受熱前後有什麼改變？它們能恢復原狀嗎？

→冷卻後，無法恢復原狀的物品：陶土、木材受熱時，外觀、顏色、硬度都會改變，但冷卻後不能復原。

→冷卻後，可以恢復原狀的物品：熱熔膠、玻璃受熱時會熔化成液態，冷卻後又會恢復成固態。

9. 說明：有些物質和奶油一樣，受熱時會改變形態，冷卻後又會恢復成原來的形態，性質並沒有改變；有些物質則和雞蛋一樣，受熱後會有顏色、軟硬、形狀等性質的變化，冷卻後無法復原。

10. 歸納

• 有些物質受熱時，顏色、軟硬、形狀等性質會改變，且無法復原；有些物質受熱時形態會改變，但性質沒有改變，冷卻後形態仍可復原。

1-3 物質的熱脹冷縮

1. 引起動機

2. 說一說：物質受熱時還會有哪些變化呢？

→自由回答。例如糖較容易溶解在熱水中、空氣受熱膨脹等。

→1-1的課程中已學習使用溫度計，在此可引導學生討論溫度計內酒精體積的變化，如果方便取得溫度計，可以讓學生直接觀察。

3. 發展活動

4. 說一說：在我們身邊有許多物質，當物質受熱時，體積會變化嗎？我們先以氣體來實驗看看。

→物質熱脹冷縮是在自然狀態下可復原的變化。

5. 想一想：要如何實驗呢？

→教師可先引導學生思考空氣的體積會不會受溫度的影響而改變。學生在三年級時已經學過空氣可以被壓縮的現象，但是還不曾討論體積和溫度的關係。

→鼓勵學生發表，不限定用何種方法，以培養思考能力。

6. 操作：氣體的熱脹冷縮

(1)在錐形瓶瓶口套上一個氣球。

→進行本實驗時，宜使用乾燥的錐形瓶，以免裡面殘存的水分影響實驗結果。

(2)將錐形瓶先浸入約80°C熱水中一段時間，觀察氣球的變化。

→實驗進行時須注意安全，須提醒學生熱水不宜超過80°C，以免燙傷。

(3)再將錐形瓶浸入約20°C冷水中一段時間，觀察氣球的變化。

→冷水同室溫即可，不必用冰水，以免錐形瓶因冷熱溫度變化太大而造成破裂。

7. 討論：

(1)錐形瓶浸入熱水後，氣球有什麼變化？

(2)錐形瓶浸入冷水後，氣球又有什麼變化？

(3)氣球為什麼會有這樣的變化？

→根據各組的實驗報告回答。例如錐形瓶放在熱水中，氣球會膨脹變大；錐形瓶放在冷水中，氣球會收縮變小。

→錐形瓶內的空氣遇熱膨脹，所以進入氣球使之變大；錐形瓶內的空氣遇冷收縮，所以連帶使氣球變小。

8. 說明：通常氣體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

9. 說一說：氣體的體積會受溫度的影響而改變，液體也會這樣嗎？

→鼓勵學生自由發表。

10. 操作：液體的熱脹冷縮

(1)在錐形瓶中裝滿顏色水，再用插有玻璃管的橡皮塞塞住錐形瓶口。

(2)在玻璃管的水位處畫上記號。

(3)將錐形瓶浸入約80°C熱水中，觀察玻璃管中的水位變化。

(4)再將錐形瓶取出，浸入約20°C冷水中，觀察玻璃管中的水位變化。

→把玻璃管插入橡皮塞的操作比較危險，請教師於課前先組裝好後，再交由學生繼續實驗。進行實驗前，教師應提醒學生小心操作玻璃器皿並充分給予安全指導。

→實驗進行時須注意安全。例如提醒學生熱水不宜超過80°C，以免燙傷。冷水同室溫即可，不必用冰水，以免溫差太大使錐形瓶破裂。

→如果取用飲水機的熱水，須小心不要碰到熱水，以免燙傷。教師宜視時機，讓學生認識燒燙傷的預防與處理方式。

11. 討論：

(1)錐形瓶浸入熱水後，玻璃管中的水位有什麼變化？

(2)錐形瓶浸入冷水後，玻璃管中的水位有什麼變化？

(3)玻璃管中的水位為什麼會有這樣的變化？

→請各組根據實驗方法和結果報告。例如放在熱水中，玻璃管內的水位上升；放在冷水中，玻璃管內的水位則下降（如果學生想要更詳細的觀察，應加以鼓勵及指導，可參見教學相關知識）。

→錐形瓶內的水遇熱體積膨脹變大時，因為無法推開錐形瓶和橡皮塞，所以水會往玻璃管上端擠，因此水位會上升；水遇冷體積縮小時，玻璃管內的水位就會產生下降的現象。

12. 說明：通常液體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

13. 說明：酒精燈的功用與使用方法。

→進行實驗前教師宜先指導酒精燈的使用方法，確保安全。

→酒精燈可用於加熱物品，使用後需用蓋子蓋熄火焰。

• 酒精燈使用注意事項如下：

(1)酒精燈瓶裡裝大約1/2~2/3的酒精，不足時，須以漏斗添加並避免外溢。

(2)利用火柴或打火機點燃酒精燈，不可用已點燃的酒精燈互點。

(3)熄滅酒精燈時，先用燈蓋由側面蓋熄火焰，冷卻後再旋緊燈蓋。

(4)若不慎打翻酒精燈，導致起火，應盡速用溼抹布覆蓋滅火。

→使用加熱器材時，教師宜提醒學生小心操作；長頭髮的學生須綁好頭髮；酒精燈需平放於桌面；勿搖動桌面和附近的物品。

→不可直接用手觸摸加熱過的物品，以免燙傷。

→使用酒精燈的注意事項與方法，請參閱教學相關知識。

14. 想一想：氣體和液體的體積會受溫度的影響而改變，那麼固體體積會不會受溫度影響而改變呢？

→由於本實驗需要加熱，且加熱後的銅球溫度極高，宜由教師示範操作或藉由播放實驗示範影片，讓學生觀察銅球加熱前後的體積變化。

15. 操作：固體的熱脹冷縮

(1)將未加熱的銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→教師於課前應先測試銅球在未加熱前能不能穿過銅環。因為有些銅球不是正圓體，當銅球以垂直方式放入銅環中，可能無法穿過，必須稍傾斜，才能穿過銅環。

(2)將銅球放在酒精燈上加熱1~2分鐘。

→加熱銅球的時間約1~2分鐘即可，時間如果太短，銅球無法達到體積膨脹的效果；加熱時間如果過長，較不易冷卻下來。

(3)將加熱後的銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→加熱後的銅球溫度很高，不能用手觸摸，以免燙傷。

→加熱前後銅球穿入銅環的方式須一致，才能比較實驗結果。

(4)將銅球浸入冷水中冷卻，再放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→準備一盆冷水，將銅球浸入水中，待銅球冷卻後即可穿過銅環。教師應提醒學生，不可用手測試銅球是否已冷卻。

16. 討論：

(1)未加熱和加熱後的銅球，哪一個能穿過銅環？

→未加熱前的銅球體積可以穿過銅環。

(2)銅球在加熱前、後，有什麼變化？

→銅球加熱後，體積膨脹變大，無法穿過銅環。

(3)怎樣讓加熱後的銅球能穿過銅環呢？

→要讓加熱後體積變大的銅球穿過銅環，可以將銅球浸入冷水中冷卻，讓銅球體積恢復原狀，就能再度穿過銅環。

17. 說明：大部分的固體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

→少數物質則會有冷脹熱縮的相反現象，例如青銅、純鐵、銻、鈹、鎳等物質。

18. 說明：大部分的氣體、液體和固體受熱時，體積通常會膨脹；遇冷時，體積通常會縮小。這種性質稱為「熱脹冷縮」。

19. 說一說：生活中可以看到哪些物質熱脹冷縮的現象？

→自由發表。教師亦可請學生於課前先查詢，生活中氣體、液體和固體熱脹冷縮的應用實例，再於課堂發表。

→例如使用熱水持續沖在凹陷的乒乓球表面，球內的空氣會受熱膨脹，撐開球面凹陷的部分。在天燈內部點火，會使天燈內的空氣受熱膨脹（氣體的熱脹冷縮）。

→溫度計中的酒精或水銀等液體，會受溫度的影響膨脹或收縮（液體的熱脹冷縮）。

→冰過的罐頭蓋子打不開，可以用熱抹布覆蓋，使蓋子受熱膨脹，就能打開了。橋面和鐵軌預留的縫隙，是為了防止因熱脹冷縮產生損壞（固體的熱脹冷縮）。

→如果橋面或鐵軌的接面不留縫隙，當天氣熱時，由於體積的膨脹變大，橋面會擠壓破裂；鐵軌會因擠壓彎曲變形而損壞。

→若學生生活經驗不足以發表熱脹冷縮的實例，亦可藉由網路搜尋相關資料。

→其他生活中常見的熱脹冷縮現象，可參考教學相關知識。

20. 閱讀：「知識庫——無縫鋼軌」。

→無縫鋼軌沒有傳統鐵軌的縫隙設計，而是利用扣件來防止軌道因熱脹冷縮而變形，因此可以提升行車速度與乘車的舒適感。

21. 歸納

• 物質受溫度的影響，體積會改變：受熱時體積通常會膨脹；遇冷時體積通常會縮小，這種現象稱為「熱脹冷縮」。

習作指導

習作第19頁(配合活動1-2)

〈指導說明〉

指導學生了解生活中有些物質受熱後，性質會改變且無法復原，有些冷卻後形態仍能復原。

〈參考答案〉

一、

1. 屬於可以復原的變化：乙、丙、己。

2. 屬於不可以復原的變化：甲、丁、戊。

習作第20、21頁(配合活動1-3)

〈指導說明〉

指導學生分組操作實驗，經由觀察、記錄發現氣體、液體和固體受熱後，體積會膨脹變大，遇冷會收縮變小，進而歸納出物質具有熱脹冷縮的現象。

〈參考答案〉

二、

1.

| 操作項目 | 氣球的變化 | 我的預測 | 實作結果 |
|-----------|-------|--|--|
| 錐形瓶先浸入熱水中 | | <input type="checkbox"/> 氣球收縮 <input checked="" type="checkbox"/> 氣球膨脹 <input type="checkbox"/> 沒有變化 | <input type="checkbox"/> 氣球收縮 <input checked="" type="checkbox"/> 氣球膨脹 <input type="checkbox"/> 沒有變化 |
| 錐形瓶再浸入冷水中 | | <input checked="" type="checkbox"/> 氣球收縮 <input type="checkbox"/> 氣球膨脹 <input type="checkbox"/> 沒有變化 | <input checked="" type="checkbox"/> 氣球收縮 <input type="checkbox"/> 氣球膨脹 <input type="checkbox"/> 沒有變化 |

2.

| 操作項目 | 玻璃管內水位變化 | 較浸入前高或低 | 水位改變的高度 |
|-----------|----------|---------|---------------|
| 錐形瓶先浸入熱水中 | | 高 | <u>5.5</u> 公分 |
| 錐形瓶再浸入冷水中 | | 低 | <u>1.2</u> 公分 |

(以上數據僅供參考，請依實際測量結果作答)

3.

| 操作項目 | 實作結果 |
|------------------|---|
| 未加熱前的銅球穿入銅環中 | <input checked="" type="checkbox"/> 銅球可以穿過銅環 <input type="checkbox"/> 銅球無法穿過銅環 |
| 加熱1~2分鐘後的銅球穿入銅環中 | <input type="checkbox"/> 銅球可以穿過銅環 <input checked="" type="checkbox"/> 銅球無法穿過銅環 |
| 冷卻後的銅球穿入銅環中 | <input checked="" type="checkbox"/> 銅球可以穿過銅環 <input type="checkbox"/> 銅球無法穿過銅環 |

4. (1)變大；膨脹。

(2)膨脹；縮小；上升；下降。

(3)膨脹；不能。

習作第22頁(配合活動1-3)

〈指導說明〉

引導學生觀察生活環境周遭的物品，了解生活中熱脹冷縮原理的應用。

〈參考答案〉

二、

5. ①丙
②甲
③甲
④乙
⑤甲
⑥丙

參考資料

- Gomdori co. (徐月珠譯) (民 99)。科學實驗王 10：熱能的流動。臺北市，三采文化。
- Studio Animal (徐月珠譯) (民 103)。科學料理王 2：地下廚房的魔鬼訓練。臺北市，三采文化。
- 林秀賢 (蟲子男爵譯) (民 103)。百變博士 4：狡兔三窟的熱能。臺中市，晨星出版。
- Om Books International (蕭秀姍、黎敏中譯) (民 104)。天天在家玩科學臺北市：商周文化事業股份有限公司。
- 許良榮 (民 105)。玩出創意：120 個創新科學遊戲。臺北市，五南文化。
- 克萊夫·吉福德、安娜·維特曼 (陳偉民、畢馨云譯) (民 106)。原來科普這麼有趣。臺北市：遠見天下文化出版股份有限公司。
- 艾力克斯·弗斯等 (張容瑱譯) (民 106)。小小科學人：100 科學大發現臺北市：遠見天下文化出版股份有限公司。
- 東方編輯小組 (民 109)。光音熱大魔術 (全新版)。臺北市，臺灣東方。
- 內政部消防署：<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?>
- 國立科學工藝博物館：<https://www.nstm.gov.tw>
- 能源教育資訊網：<https://energy.mt.ntnu.edu.tw>
- 臺灣師大物理系物理教學示範實驗教室／生活中的物理／衣服和絕熱
<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/everydayPhysics/clothes/clothes.html>
- 科技大觀園：<https://scitechvista.nat.gov.tw>