

氣候與洋流的連結

在

本小節，學生閱讀並討論文章，加強氣候影響洋流的觀點。同時從文章中了解反之亦然的現象：洋流的變遷同樣會影響氣候。以下是學生的重要概念：

- 洋流影響氣候，同時洋流若發生變化，地球的氣候也會隨之改變。

學生的附帶學習：

- 洋流將熱能傳播到全球各地。
- 如果洋流受到干擾，會讓地球某些地方的氣溫高於平均值；某些地區變得更冷。
- 赤道附近的海水溫度升高，可能會引發更多或更強的颶風。

氣候與洋流的連結	預計時間
閱讀活動：洋流與地球氣候	35 分鐘
理解海洋與大氣的關聯	10 分鐘
總計	45 分鐘

單元目標

科學內容

- 氣候變遷

科學應用

- 從證據提出解釋
- 解釋並創造圖表

科學本質

- 科學解釋根基於證據
- 在蒐集新的證據方面，科技扮演重要角色

科學語言

- 利用科學字彙
- 參加以證據為基礎的討論

你需要準備

全班需要

- ☐ 投影設備 *
- ☐ 連結網路的電腦 * 或教學資源光碟
- ☐ 3.8 小節的三張投影片

每位學生需要

- ☐ 調查筆記本：pp.4、28 ~ 30、27（選擇利用，每日書面反思）

* 本教材包不提供

準備上課

本小節上課前一天的準備工作

架設投影設備或視聽設備：架設完成並進行測試，確保學生上課時能夠看到投影的資料。花幾分鐘檢視需要的教具以及補充資源，請參考 mare.lawrencehallofscience.org/oss68 或資源光碟。

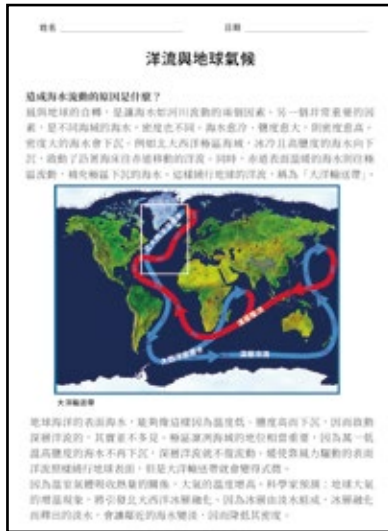
科學語言

科學字彙

吸收
大氣
碳循環
二氧化碳／CO₂
氣候
氣候變遷
洋流
緻密／密度
證據
化石燃料
熱能
溫室氣體
模型
生物
海平面

科學論證

你的想法是什麼？
你為什麼這樣想？
你的證據是什麼？
你同意嗎？為什麼？
你不同意嗎？為什麼？
我們有多大的把握？
要怎麼辦，我們才能更有把握？



調查筆記本，p.28

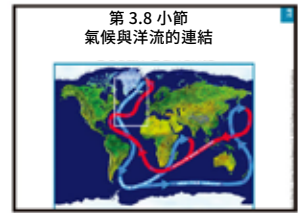


調查筆記本，p.29

閱讀活動：洋流與地球氣候

1. 播放本小節標題投影片 教師告訴學生：

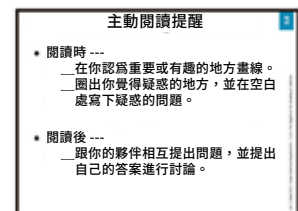
接下來，不只要調查氣候變遷如何影響洋流，還要調查洋流如何影響氣候。請學生閱讀文章：洋流與地球氣候。



2. 輪流發表 針對前一小節氣候變遷導致洋流改變的電腦模擬，請學生輪流發表想法。教師先提問：「北大西洋的溫度升高或降低，會如何影響洋流呢？」然後請幾位學生輪流發表，如果學生沒有提到證據，由教師補充來自模型觀察的證據。

3. 播放投影片；主動閱讀提醒 提醒學生：

要專心投入「主動閱讀」，才能從中學到最多。首先由教師播放「主動閱讀」投影片，然後複習主動閱讀指示，並於學生閱讀時，讓投影片保持播放狀態。



4. 學生閱讀並詮釋閱讀內容 發下調查筆記本，請學生翻開第 28 ~ 30 頁：洋流與地球氣候。然後告訴學生：待會兒有 30 分鐘的時間閱讀，請圈、畫線、記錄問題，並與夥伴討論內容。

5. 教師隨處查看並提供靈感與協助 在學生閱讀的時候，請教師四處查看，關注他們寫下的問題。如果學生難以想出問題，教師可以大聲朗讀其他學生提出的問題，以刺激靈感。

6. 教師引導學生分組 學生陸續完成閱讀後，提醒學生要尋找討論的夥伴。完成閱讀和提問的學生先舉手，然後尋找其他舉手的同學組隊，接著安靜地轉移至他處，進行問題討論和尋找答案。

教師注意事項

每日書面反思

描述地球氣候變遷如何影響洋流 這則提示收錄在調查筆記本第 27 頁，讓學生針對前一小節關於地球氣溫對海洋產生的效應，反思所學——地球氣溫改變，全球洋流也會受到波及。有些學生可能提出：全球氣候降溫，將加速洋流循環；氣溫升高，造成極區加入大量淡水，因而降低洋流循環速度。在學生即將展開「主動閱讀」時，這樣的提示可以讓學生做好準備，能夠更深入的探討此主題，以及洋流如何影響地球的氣候。

例行教學

主動閱讀「主動閱讀」是一種技巧，是讓學生藉由畫重點、提問題和圈出容易混淆的文句段落等方式，仔細閱讀說明文。當學生藉由提出重要問題並嘗試解答問題時，便能深入地投入說明文的內容，但大部分學生都少有這種經驗。這種探究文章的方式需要練習與專注，對學生而言，是一種值得努力學習的技巧。

英文學習者

閱讀鷹架 閱讀科學文章對英文學習者而言，是一種挑戰。教師可能要依據班上英文學習者的能力，將他們分成小組，一組一組導讀文章。先讓學生閱讀並詮釋一段落，然後停下來進行小組討論，並讓學生總結段落內容，釐清難以理解的詞彙。接下來，共同挑出一兩句畫線，作為重要概念；學生提出的問題也都要討論。請運用這樣的方式，逐段讀完整篇文章。

提供更多經驗

延伸：線上影集 海面溫度對颶風的效應（The Effect of Sea Surface Temperatures on Hurricanes, 1 分 57 秒）是值得推薦的影音資源，該影片檢視了颶風生成原因及其強度（請參考 marelawrencehallofscience.org/oss68）。

科學語言

科學字彙

吸收
大氣
碳循環
二氧化碳／CO₂
氣候
氣候變遷
洋流
緻密／密度
證據
化石燃料
熱能
溫室氣體
模型
生物
海平面

科學論證

你的想法是什麼？
你為什麼這樣想？
你的證據是什麼？
你同意嗎？為什麼？
你不同意嗎？為什麼？
我們有多大的把握？
要怎麼辦，我們才能更有把握？



調查筆記本，p.3



調查筆記本，p.4

理解海洋與大氣的關聯

- 1. 學生分享並討論問題** 本小節大約還剩十分鐘，集合全班，並請學生針對剛剛討論的文章問題，分享能夠解答的部分。教師提醒在台上的學生：分享解答時，請提出證據，並鼓勵台下的學生提出贊同觀點或異議。
- 2. 指出尚未解答的問題** 請學生針對閱讀的文章內容，指出有趣卻無法解答的問題。如果這些問題很重要，或學生提出不正確的見解，教師就應該當場解答。萬一教師和學生都無法即時取得足夠資訊，教師可以說：「這是主動閱讀的好處，我們提出了更深的問題，而這些問題又引導我們做更多研究。」
- 3. 強調地球大氣與洋流的關聯** 教師強調：地球的海洋與大氣密切關聯，彼此互相影響。至今我們還無法了解氣候變遷對於洋流，或洋流對於氣候變遷的所有效應，但是科學家持續在蒐集資料、製作更精確的模型，完成更好的預測。
- 4. 播放投影片；學生記錄重要概念** 教師播放重要概念投影片，讓學生閱讀。請學生翻開調查筆記本第四頁「重要概念」，在引導問題 # 5 下方欄位寫下重要概念。如果時間允許，鼓勵學生根據本小節所學，另外加入其他能解答引導問題的註記。



教師注意事項

教學建議

處理尚未解答的問題 本小節關於海洋與大氣關聯的討論和其他討論，可能會引出無法簡單解答的問題，可能全班和教師都不知道如何解答。教師可以趁機讓學生知道：無法掌握所有解答也沒有關係，因為想問題、需要更多研究，本來就是科學的重要部分。最後請教師解釋：關於海洋與大氣的關聯性，以及氣候如何影響海洋、海洋如何影響氣候等問題，科學家正積極在研究。

科學註記

關於洋流以及洋流對地球氣候的效應 科學家目前預測：溫度上升，將讓北大西洋的格陵蘭冰層融化。模型也顯示：冰層融化產生的淡水注入北大西洋極區，沉降的海水因此減少，減弱了大洋輸送帶的循環速度；北方沉降的海水減少，赤道附近補充沉降海水的溫水就會變少。根據模型與過去氣候數據得到的證據顯示，從赤道北流的海水變少，南方海洋的溫度會升高。這樣一來，最高溫的海面將不會在原本的赤道附近海域，而是在更南方的海域。於是，降雨形式也會改變，也就是說，熱帶雨林的分布範圍會更往南。研究洋流的專家都知道溫度上升會影響大洋輸送帶，但尚未得知其影響的幅度。

評量

快速評量：學生詮釋文章的能力 請教師審視學生在調查筆記本第28～30頁的想法，針對有關氣候變遷的海洋與大氣關聯性，評估學生理解多少。並請教師檢視學生是否註記了重要概念。教師審視學生提出的問題，可以了解他們是否專注於海洋與大氣之間的重要關係。

提供更多經驗

延伸：本小節的反思提示

- 洋流的改變如何影響地球的氣候？
- 洋流的改變如何影響人類？

科學語言

科學字彙

吸收
大氣
碳循環
二氧化碳／CO₂
氣候
氣候變遷
洋流
緻密／密度
證據
化石燃料
熱能
溫室氣體
模型
生物
海平面

科學論證

你的想法是什麼？
你為什麼這樣想？
你的證據是什麼？
你同意嗎？為什麼？
你不同意嗎？為什麼？
我們有多大的把握？
要怎麼辦，我們才能更有把握？