



暴風雨預報 Storm Watch

單元摘要 / Unit Summary

人們常會對不同天氣現象的成因感到好奇，這個單元可幫助學生瞭解在特定區域中，決定天氣的各種因素，例如太陽光線的入射角、地軸的傾角，以及水、風和高地的相關影響。學生必須完成科學研究，以理解複雜的氣象系統，並回答具體問題，包括：什麼是氣象系統，氣壓如何影響天氣，以及天氣產生變化的原因為何？本教學單元要求學生思考基本問題及單元問題：人們如何因應天氣變化？以及天氣如何影響我們的生活？學生會在最後的課堂報告中扮演天氣預報員，針對想去的城市進行天氣預報。學生可透過這項專題，表現對全球每日天氣成因的認識。

課程引導問題 / Curriculum-Framing Questions

- **核心問題**
人們如何因應變化？
- **單元問題**
天氣如何影響我們的生活？
- **具體問題**
什麼原因導致四季的發生？
什麼是氣象系統？
天氣產生變化的原因為何？
氣壓如何影響天氣？

評量計畫 / Assessment Plan

評量時程

這項時程依照時間順序，顯示單元過程中正式與非正式的多元評量。以下表格說明每項評量方法，以及使用對象及目的。



摘要

年級：小學 4-6
學科：科學、數學、語文
主題：地球科學系統、數據資料分析、閱讀及口語表達

高層次思考技巧：因果關係、資料分析
學習重點：測量、氣候變化、模式、公開報告
教學時間：每天 45 分鐘，共進行 6 週

需要的資料

教學活動步驟
 標準指標
 學生範例

評量	評量過程及目的
T 圖	學生可建立 T 圖，以比較及對照故事中的事實與虛構。教師可利用 T 圖預先評量，以確認研究天氣準備工作的進度。
K-W-L 圖	學生可針對天氣建立班級的 K-W-L 圖，再於自己的日記中，建立個人的 K-W-L 圖。單元進行過程中，學生可回到 K-W-L 圖，新增相關問題及知識內容。教師可檢查 K-W-L 圖，以瞭解並掌握進度。
科學日誌	學生在調查氣象系統時，會在科學日記中將觀察結果摘記下來。學生在教學單元的重要時刻，針對教師指定的部分完成觀察及省思。教師在會談中加以檢視，以給予回饋，釐清誤解，必要時亦可提供額外課程。教師在單元的最後，評量學生的科學知識程度。
會談	教師安排會談，以評量學生的科學知識程度及研究進度，並可給予回饋，釐清誤解，必要時亦可提供額外課程。事先設計的問題及相關摘記，可用作專題評量的記錄。
線形圖評鑑指標	學生可利用評鑑指標，完成數據資料的線形圖。教師則可利用評鑑指標，評量最終的線形圖。
研究檢核表	學生利用檢核表，請教師在研究過程中提供指導。教師可讓學生將檢核表帶來會談，以掌握進度，並讓學生發問。教師亦可利用檢核表，評量學生的研究技能。
多媒體評鑑指標	學生針對氣象系統進行研究並發表結果，並可利用評鑑指標，確保達到預期目標。同儕可利用評鑑指標，為報告的同學提供回饋。
Visual Ranking 評語	學生為應採取的步驟排序，以因應劇烈的天候狀況。教師可提問、檢視評語及提供回饋，以瞭解學生的理解及推理程度。
小組合作評鑑指標	學生以小組為單位進行 Visual Ranking 活動時，教師可利用評鑑指標，掌握學生的合作技能。若組員有不同意見，或出現小組溝通技巧的問題時，教師可提醒學生參考評鑑指標。
口頭報告評鑑指標	學生可利用評鑑指標的引導，順利通過專題的研究及報告階段。教師可利用評鑑指標，評量內容整合及口頭報告技巧。
省思	完成口頭報告後，學生應針對自己的優點及有待改進之處，深入省思，並省思貫穿教學單元的課程引導問題。教師可檢視學生的省思，以分析學生的理解程度，並衡量學生的後設認知能力。
測驗	教師可透過測驗結果，評量學生的科學知識。

致謝 / Credits

珍恩雪莉 (Jeanne Shirley) 參加了英特爾® e 教師計畫，進而發展出這項評量計畫，之後再經由教師團隊擴大計畫。

注意: PDF文件中的超級链接可单独下载和打印

專題評量：暴風雨預報 教學活動步驟

返回「暴風雨預報」頁面

單元介紹

閱讀布魯斯希斯庫克（Bruce Hiscock）所著的大風暴（The Big Storm）。討論位於龍捲風中心的家庭，如何面對龍捲風的侵襲。製作 T 圖，以比較及對比故事中的事實與虛構。

提出基本及單元問題：人們如何因應天氣變化？以及天氣如何影響我們的生活？在故事及學生的生活中尋找例子，就卡翠娜颶風的受災居民以及颶風影響的生活範圍，進行討論。（見學刊消息（Scholastic News）中，卡翠娜颶風的相關報導）

教師介紹專題，告知學生可選擇一個城市，進行天氣預報。教師介紹接下來六週將要進行的活動，包括研究氣象系統，調查天氣及季節變化的原因，並讓學生在課堂上報告各項發現。

建立班級的天氣 K-W-L 圖，貫穿整個教學單元。讓學生在科學日記上製作個人的 K-W-L 圖，並提醒學生在單元的學習過程中，持續新增問題及知識內容。

氣象研究

教師可提出具體問題，以介紹氣象研究之專題：天氣產生變化的原因為何？記錄學生的回答，並讓學生在科學日記上，針對天氣變化的成因，寫下 2 至 3 項推測。然後讓學生完成天氣現象的相關研究。

- 溫度與緯度之間的關係。
- 地軸的傾斜對太陽照射，以及世界各地不同季節的影響。
- 緯度相同，但位置不同的各個城市之溫度模式（近海岸、內陸、高地等）。
- 陸地與海洋的溫度。
- 空氣的特性以及與風的關係。

為評量學生在數學方面的理解，可讓學生收集相關研究資料，並選擇一項資料在圖中展示。分發**線形圖評鑑指標**，以幫助學生理解學習目標。

讓學生製作模型，以展示地球的傾斜與太陽直接或間接光線的關係。最後讓學生製作水循環模型，展示水循環與太陽能的關係，以及對天氣的影響。學生製作模型時，教師可在教室內巡視，並以摘記及發問的方式，釐清學生的誤解，或驗證相關推理。

重新導入具體問題：天氣產生變化的原因為何？讓學生對活動進行省思，並將回應寫在科學日記上。檢閱日記以確定學生理解程度，必要時再次說明相關概念。

多媒體簡報

讓學生選定一個氣象系統後上網調查，並運用主題相關的事實及圖表，製作投影片簡報。分發**研究檢核表及多媒體評鑑指標**，幫助學生理解學習目標。在研究階段與學生進行會談，以掌握學生的進度。

讓同儕利用**多媒體評鑑指標**，為報告的同學提供回饋。可藉此幫助學生，培養天氣預報的口頭報告能力。

Visual Ranking 活動

讓全班腦力激盪，思考受困於劇烈天氣時的可行步驟，再將意見精簡至 7 或 8 條，並輸入 *Visual Ranking* 中。

根據不同的氣象系統，將學生分為 3 或 4

組（颶風、閃電、洪水、龍捲風、暴風雪以及其他），並讓學生依照各步驟的重要性，由大到小排列。分發小組合作 **評鑑指標**，以幫助學生掌握合作技巧。進行團隊合作時，提醒學生利用工具的評語功能，針對各步驟的排列順序提供說明。利用發問促進學生討論，並幫助學生闡述基本原理。

- 面對劇烈的氣象系統，你為什麼認為某步驟比其他步驟重要？
- 劇烈的氣象系統有何獨特因素？
- 如果你比現在年紀輕或年長，或居住在世界不同地區，你的回答又會有何不同？

請檢閱學生的評語，並額外提供評語，讓各組參考。讓各組與其他組別比較排列順序，並討論看法的相同及相異之處。

口頭報告

分發 **口頭報告評鑑指標**，並和學生共同檢閱。

讓各組組員決定夢幻假期的目的地，讓小組針對所選的城市進行天氣研究，並運用科學日記中的相關知識，以天氣預報員的身份向全班報告。提醒學生進行報告時，要針對造訪城市的時節，說明溫度、氣候、氣象系統以及氣象系統的成因。

利用 **口頭報告評鑑指標**，評量口頭報告。讓學生檢視評量結果，並在日記上省思自己做得好的地方，回顧所學的內容，並寫下有待改進之處。運用 **省思提問範例**。

總結

帶領全班討論單元問題：天氣如何影響我們的生活？讓學生說明專題中的具體實例，並記錄在圖表上。

提出假設性問題，讓學生有機會從不同層面，檢驗理解知識的程度。提問：如果你六個月後才去度假，情況有何不同？天氣將會如何變化？還有，你會如何因應變化？讓學生運用單元內學到的知識，在日記上寫出這些問題的回答，並為個人推測提供事實依據。

進行氣象系統單元的最終測驗，以確認學生對知識的理解程度。

專題評量：暴風雨預報 標準指標

課程標準

科羅拉多州標準

英語

寫作與口語表達

- 寫作與口語表達有多種用途，例如傳遞技術資訊，說明相關概念及過程，以及說服他人等等。
- 利用以下策略，組織寫作及口頭報告的內容，包括列出清單、大綱、因果關係、比較及對照、問題及解決方法，以及敘述等等。

透過閱讀找到、選擇、及利用：

- 為口頭報告選擇相關材料。
- 學生為閱讀及寫作選擇資訊時，應深入瞭解資訊結構及組織，並運用多種媒體，以及參考文獻與技術資料。
- 解釋、總結、組織並綜合相關資訊。
- 感謝他人提供想法、概念或資訊，
- 並利用相關資訊，製作優質成品。

科學

探究

小學 5-8 年級

- 提問，並說明科學研究的假設；
- 根據過去的經驗及知識，進行預測。
- 運用適當工具、技術及測量裝置，收集並組織數據資料。
- 以多種方法總結數據資料，交流研究結果，包括撰寫報告、製作圖表及資料表格，以及口頭報告等等。
- 小組合作，共同解決問題。

地球系統、太陽系動力學以及宇宙

小學 5-8 年級

- 描述大氣。
- 觀察天氣狀況的變化。
- 描述氣象系統。
- 解釋太陽如何影響大氣流動。
- 研究暴風雨的成因，並解釋暴風對人類人口及環境的影響。

數學

小學 5-8 年級

- 運用適當技巧及技術，閱讀、建構、比較及對比相關數據資料。
- 收集資料，闡述假設，獲得結論，並根據分析資料，建立有力的論點。

ISTE的NETS標準

- 學生可利用學習工具共同合作，提升技術，建立模型，準備發表刊物，並製作其他創意作品。
- 學生可利用資訊科技，從不同來源尋找、評估並收集資訊。

學習目標

學生的學習目標：

- 像科學家一樣進行各種科學研究，能夠計畫、執行、分析，並報告研究結果。
- 定期測量並記錄溫度、風速、雲量、降雨量，並以不同方式（長條圖或線形圖）顯示結果。
- 將研究方法記錄在科學日記中。
- 從不同的電子資訊來源（包括天氣網站），綜合各方資訊。
- 運用各種來源的綜合資訊，製作資訊豐富的口頭報告。

專題評量：暴風雨預報 學生範例

學生範例

以下為學生製作線形圖的範例，以及教師最後的評量，共有三種。

學生 A 的線形圖

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

學生 A 的評量

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

學生 B 的線形圖

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

學生 B 的評量

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

學生 D 的線形圖

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

學生 D 的評量

[Word 格式*](#) | [PDF 格式](#)

**專題評量：暴風雨預報
評估學生需求**

大風暴(*Big Storm*)

作者：布魯斯·希斯庫克 (Bruce Hiscock)

故事之中，哪些是真實的？	哪些是虛構的？

專題評量：暴風雨預報 會談

會談問題範例

問題	筆記
<p>專題開始前</p> <ul style="list-style-type: none">• 你為何學習這項專題？• 你過去學到的知識，對這項專題有何幫助？• 進行專題時你經常會遇到什麼問題？如何解決？• 你如何在專題中運用自己的才能？• 你對學習專題是否有興趣？• 學習各種知識對你有多困難？• 哪些問題是重要問題？• 你首先該做什麼？• 需要知道的事項你都知道了嗎？還有什麼需要問的問題？• 如何找到這些問題的答案？• 你需要多久時間進行專題？• 專題的內容對你有何挑戰？	
<p>專題進行中</p> <ul style="list-style-type: none">• 進行專題時，如果發現自己不能解決某問題，你會怎麼做？• 你會採取什麼樣的策略，以解決問題？• 你有沒有留意自己的想法？• 你如何記住相關資訊？• 進行專題時，你是否確認自己的理解無誤？如何確認？• 有沒有其他更好的學習方法？• 你如何發現自己的錯誤？• 你如何將專題擴展？下一個合理步驟為何？是否忽略了什麼？是否需要補上什麼內容？• 可以修改什麼內容，以充實專題？• 理由為何？	
<p>專題完成後</p> <ul style="list-style-type: none">• 你對這項專題有何感想？• 你從這項專題中，學到最重要的一點是什麼？理由是什麼？• 這項專題容易與困難之處，分別為何？理由是什麼？	

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 你想做什麼改變？• 是否已達到所有目標？• 事先的規劃，是否促使專題成功？• 完成專題後，你對自己有什麼新的認識？• 你的想法對學習有何影響？• 你設定了什麼未來的目標？• 你如何將學到的內容，應用到新情境？ | |
|--|--|

專題評量：暴風雨預報 線形圖評鑑指標

線形圖評鑑指標

	4	3	2	1
標題／標註	我使用的標題及標註準確清楚，與線形圖的主題相稱。	我對線形圖準確標註。我的標題與線形圖相稱。	我的標題及部分標註正確。我的標題與線形圖不相稱。	我的標題及標註不正確、不完整，或者觀眾無法理解，或與線形圖無關。
組織資料	所有資料都沿著線形圖等距分佈。溫度記錄在 Y 軸上。時間記錄在 X 軸上。	大部分數據沿著線形圖等距分佈。溫度與時間記錄於適當軸線上。	部分數據資料沿著線形圖依序分佈。溫度與時間並未記錄於適當軸線上。	線形圖上的資料未經組織。
寫作規範	線形圖上沒有任何拼寫或語法錯誤。	線形圖上有一些拼寫或語法錯誤，但並未妨礙讀者理解。	線形圖上有許多拼寫或語法錯誤，妨礙讀者理解。	線形圖上同時出現拼寫或語法錯誤，嚴重妨礙讀者理解。
數據資料	我的數據資料可靠，取自實驗室中準確記錄的溫度資料。	我的數據資料取自實驗室的研究，有少許錯誤。	我的數據資料取自實驗室的研究，有一些錯誤。	我的數據資料取自實驗室的研究，有許多錯誤。

專題評量：暴風雨預報 研究過程

氣象系統研究檢核表 選擇一個氣象系統

- 我考慮自己的興趣在哪裡。
- 我確定哪些是已知的知識。
- 我思考過哪些是想瞭解的內容。
- 我選擇一個氣象系統研究。
- 我確定氣象系統的研究問題，研究問題十分清楚明確。
- 我思考探索氣象系統的各種方法。
- 我確信可以按時完成。
- 我經過腦力激盪，將各種想法列表。
- 我將各種想法集中並加以組織，以進行研究。

搜集資訊

- 我從許多網站上搜集資訊。

分類資訊

- 我只選擇有助於回答問題的資訊。
- 我根據所得的資訊，修改相關研究。
- 我的資訊來源可靠，一直維持高品質。
- 我考慮資訊的時效。
- 我考慮事實及主觀意見的差異。我注意資訊 是否虛假或有偏差。
- 我留意資訊來源一致或不一致。
- 我判斷什麼是最重要的資訊。
- 我保留資訊來源的相關資料（例如標題、路徑資料、日期等）。

組織資訊

- 我針對不同來源收集的資訊，進行比較。
- 我運用網路、圖形、時程或表格等圖形組織圖，了解或說明資訊彙集的方式。
- 我確定重點，並刪除不需要的資訊。
- 我將重點概念依邏輯順序加以組織。
- 我用自己的話總結大意。

交流資訊

- 我考慮閱聽的對象。
- 我思考展示資訊的最佳方法。
- 在尋找資訊的過程中，我解答了相關問題。
- 我清楚傳達資訊，讓他人瞭解。

評估研究

- 我找出研究過程及研究成果的優缺點。
- 我思考可供他人研究參考的建議。
- 我思考改進研究的方法。

專題評量：暴風雨預報 多媒體評鑑指標

氣象系統播報多媒體評鑑指標

	4	3	2	1
學科知識	<p>我的氣象播報，表現對特定氣象系統的深度知識。</p> <ul style="list-style-type: none"> 我正確指出氣象系統各部分，並說明運作的方式以及重要性。 我說明氣象系統各部分有何關連；某部份改變，又會造成什麼影響。 <p>我是這方面的專家，可肯定回答各種合理問題。</p>	<p>我的氣象播報，展現了氣象系統相關的重要概念。</p> <ul style="list-style-type: none"> 我正確指出氣象系統各部分。 我說明氣象系統各部分如何共同運作。 <p>我回答多數的合理問題。</p>	<p>我的氣象播報，顯示我對氣象系統的理解有誤。</p> <ul style="list-style-type: none"> 我正確指出氣象系統某些部分，但並未說明運作的方式。 我說明氣象系統某些部分如何共同運作。 <p>我回答了一些相關問題。</p>	<p>我的氣象播報，顯示我對氣象系統的理解有重大錯誤。</p> <ul style="list-style-type: none"> 我指出氣象系統各部分，以及說明共同運作的方式時，不停出錯。 我無法說明氣象系統各部分如何共同運作。 <p>我無法回答相關問題。</p>
寫作	<p>我的標題及副標，可有效表達不同概念。</p> <p>我用詞簡潔明瞭，總結各項重點。</p> <p>我的播報稿沒有拼寫、語法或打字錯誤。</p>	<p>我的標題運用得當。</p> <p>我總結各項重點。我對專業用語及觀眾不熟悉的字，加以說明。</p> <p>我的播報稿有一些拼寫、語法或打字錯誤，稍微妨礙觀眾理解。</p>	<p>我的標題算是運用得當。</p> <p>我總結各項重點。我對專業用語及觀眾不熟悉的字，並未加以說明。</p> <p>我的播報稿有不少拼寫、語法或打字錯誤，而妨礙觀眾理解。</p>	<p>我的播報並未運用寫作技巧（例如標題及概述）以傳達主題。</p> <p>我的播報稿充斥拼寫、語法或打字錯誤，嚴重妨礙觀眾理解。</p>
圖表	<p>我利用圖表說明，並加強文</p>	<p>我的圖表內容與文稿及播報相關</p>	<p>我偶爾使用圖表，以加強播報效果</p>	<p>我的氣象播報沒有使用任何</p>

	稿, 提升播報效果。	。	。	圖表。
場地佈置或播報腳本	我按照邏輯依序進行場地佈置。我設置架子, 以放置相關圖表。	我已完成場地佈置。我依序進行所有相關佈置。我設置一些架子, 以放置相關圖表。	我進行一些場地佈置, 但相關資訊並未依序善加組織。我的場地佈置無法反映需要的資料。	我沒有為播報進行任何場地佈置。
網路資源	我的氣象播報內容, 至少正確引用 3 個網站的資料。	我的氣象播報內容, 至少正確引用 2 個網站的資料。	我的氣象播報內容, 至少正確引用 1 個網站的資料。	我的氣象播報內容並未運用任何網路資源, 或未正確引用相關網站。

專題評量：暴風雨預報 小組溝通評鑑指標

小組溝通評鑑指標

	4	3	2	1
小組溝通	<p>能夠解釋其他組員所說的話，以釐清理解無誤。</p> <p>會針對所探究的問題，適當發問。</p> <p>鼓勵發言，重視組員的意見及建議。</p> <p>全組都能表達自己的意見及立場，卻不會傷害其他組員。</p> <p>組員能欣賞彼此的差異，可尋找不同意見，並設法達成一致。</p>	<p>能口頭回應其他組員的想法，並加以提問釐清。</p> <p>對其他組員的意見感到興趣與好奇。</p> <p>能交流意見，表達彼此的想法，而不是互相批判。</p> <p>能就最初的想法和意見，擴展討論層面。</p> <p>共同解決意見的分歧。</p>	<p>能認可他人的意見。</p> <p>有時會重複他人的想法，以表達認同或支持。</p> <p>有時難以對其他組員的意見適當反應。</p> <p>會注意自己言行造成的影響，有時不容易採納他人的建議。</p> <p>有時會忽略彼此意見的分歧，或者發現意見分歧，卻無法解決。</p>	<p>只有教師要求回饋時，才會提供回饋。</p> <p>無法對問題適當反應。</p> <p>組員的貢獻既不受認同，也無人反應。</p> <p>不注意自己言行所造成的影響。</p> <p>不同的意見往往受到壓抑或忽略，有時會導致爭論。</p>

專題評量：暴風雨預報 簡報評鑑指標

天氣預報員口頭播報

	4	3	2	1
眼神交流	我說話時，眼睛一直注視觀眾。在說話過程中，我的眼神會與多數觀眾交流。	我說話時大多朝上看，沒有注視觀眾。我說話時不常注視觀眾。	我有時會注視觀眾。我向上看時，很少與觀眾眼神交流。	大部分時間，我都不看觀眾。
播報聲音	播報的字句清晰，觀眾理解沒有任何困難。 我以一種富表現力的嗓音，在播報過程中持續吸引觀眾的注意力。	播報的其中一小部分可能不清晰或聽不見，或觀眾必須注意聽才能聽得清楚。 我以一種富表現力的嗓音，持續吸引觀眾的注意力。	播報的其中幾個部分，可能無法讓有些或多數觀眾清楚聽見。 我嘗試以富表現力的嗓音播報，但因為分心或緊張，所以並未成功。	播報的其中幾個部分，多數觀眾都聽不清楚。 我播報的嗓音單調無趣，無法吸引觀眾的注意力。
播報速度	我的播報速度及聲調正常。沒有不適當的暫停或靜音。	我的播報有時稍快或稍慢。有時會稍作停頓，但不影響觀眾理解。	我的播報速度有時稍快或稍慢，或者語調適當，但偶而出現明顯停頓。	我的播報速度明顯過快或過慢，或者停頓過久。
學科知識	我將氣象相關知識（包括溫度、氣候、海拔、近海、劇烈天氣特報以及預測的原因等等），完善整合於氣象播報中。	我將氣象相關知識，適當整合於氣象播報中。少數概念可能有所遺漏。	我將氣象相關知識，部分整合於氣象播報中。	我並未將氣象相關知識整合於氣象播報中，或我所運用的概念並不重要。
播報排練	我進行播報排練，並尋求回饋，以提高效果。 我有時會看提示卡或筆記，但仍和觀眾保持眼神交流。	我已充分進行排練，只有偶爾看提示卡或筆記。	我沒有進行充分排練，所以得一直看提示卡或筆記播報氣象。	我完全沒有進行播報排練。
道具或圖板	我的道具或圖板與播報內容十分相關，可有效提升播報效果。	我的道具或圖板與播報內容有關，有助於觀眾理解。	我的道具或圖板，無法幫助觀眾理解播報內容。	我的道具或圖板與播報主題無關，或完全沒有任何視覺資料輔助。
消息來源	我的播報內容來源可靠，所有消息來源的出處，都在專題中適當標明。	我的播報內容來源可靠，多數消息來源的出處，都在專題中適當標明。	我的播報內容來源並不可靠，所有消息來源的出處也未適當標明。	我播報的內容來自單一或不可靠的來源，也未正確標明出處。

專題評量：暴風雨預報 省思

省思問題

- 專題有多成功？
- 下次再進行類似專題，我的做法會有何不同？
- 扮演天氣預報員的角色，與其他口頭報告有何不同？
- 在這項專題中我學到什麼，可以應用到下個專題？
- 哪些對我而言是項挑戰？
- 我如何解決問題？
- 我如何運用自己的優點？
- 我瞭解了哪些新知識？
- 進行這項專題時，什麼地方令我感到意外？
- 有什麼地方我還不了解？
- 我對共同參與專題的人，有何看法？
- 其他人如何幫助我完成專題？