

瓶子裡的雲怎麼來？

國小高年級科學探究

POE × CLIL 雙語自然教學設計解析



AI協作雙語自然教案設計之應用



設計者：文藻外語大學 師資培育中心 丁信中



40 分鐘課堂

精準規劃，高效學習



雙語鷹架

語言 × 內容協同學習



動手實作

探究實驗，理解現象



AI協作

共備共創，教學升級



AI可協作之應用：對師資生雙語教案設計的引導與價值

應用引導 × 教學價值

從「科學原理可視化、POE互動設計、學習單製作」三面向，協助師資生更快形成兼顧內容、語言與評量的完整教案。

1 科學原理與解釋可視化



引導

整理「現象－原理－語言」，並生成 Explain 圖像與句型。

價值

強化科學概念與雙語表達連結，並生成可視化微觀世界圖片，降低原理解釋的負擔。

2 POE情境中的師生互動



引導

依 P-O-E 生成提問、回應、追問與回饋語。

價值

把活動步驟轉成可教互動流程，提升雙語科學課堂的互動情境感與課堂連貫性。

3 POE學習單與評量整合



引導

整合 POE 欄位、句型支架、圖像提示與評量。

價值

協作形成可教、可學、可評的學習單，方便依學生程度進行個別化之調整。

整體價值

總結師生的教案支持



整合科學 × 語言



互動流程可教化



教材與評量更完整



備課效率與分層提升

AI 是協作與鷹架工具，不取代師資生的教學專業判斷，其價值在於加速構思、強化整合，並提升教案的可操作性。

實驗活動的科學原理與解釋的可視化

以「水的三態」教案為例，將 Explain 階段的抽象概念轉成可理解、可呈現的教學素材

- 把冰融化、蒸發、凝結等核心概念轉成圖像化流程，協助師資生先釐清「現象—原理—語言」的連結。
- AI可協助生成概念圖、因果箭頭圖與中英關鍵詞整理，降低科學原理解釋的撰寫負擔。
- 撰寫教案時，可進一步轉化為教師示範語與學生解釋句型，強化 Explain 階段的教學清晰度。

應用重點：讓學生不只看見現象，更能說出背後的科學原理。



今天，我們要把天空裡的雲，縮小放進瓶子裡。

真實世界



冬天說話時嘴巴前的白氣



山上飄渺的霧氣



冰飲外圍的小水珠

=

課堂實境



桌上型造雲器

💡 教師洞察：引起動機的終極目標，不急著死背科學原理，而是先喚醒學生的生活經驗，建立課堂與現實的連結 (Connection/Culture)。

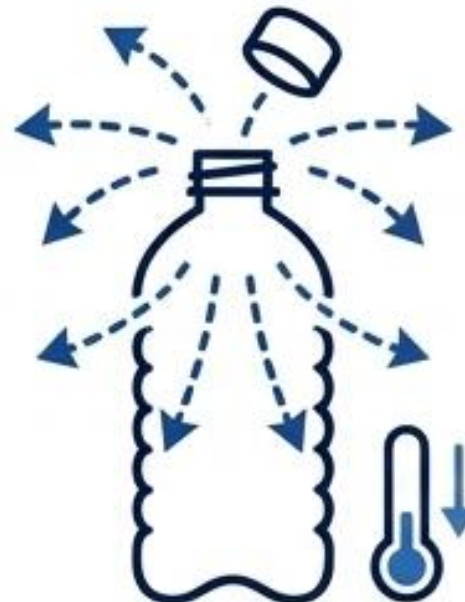
造雲核心科學原理

Step 1: 打氣 (Pump)



瓶子變硬，空氣被擠壓，
溫度微升，累積水氣。

Step 2: 開瓶 (Pop)



瓶蓋打開，空氣瞬間放開快
速膨脹，壓力與溫度驟降。

Step 3: 凝結 (Condense)



冷空氣裝不下原本的水氣，
水氣凝結成許多微小的液滴。

! 核心觀念：白霧不是煙，也不是水蒸氣！它是大量漂浮在空中的「微小水滴」。

科學原理說明



- 本實驗利用造雲器模擬自然世界中雲與霧的形成。
- 實驗開始時，瓶中除了原本的空氣外，還加入少量水或酒精，使瓶內能先累積部分看不見的水氣或酒精蒸氣。
- 當學生以打氣筒持續打氣時，瓶中的空氣被擠壓在較小的空間中，因而使瓶內壓力上升；同時，空氣受壓後溫度也會稍微升高，使瓶中的液體更容易蒸散成氣體，於是瓶內累積較多蒸氣。
- 當瓶蓋突然被打開時，瓶內原本受壓的空氣快速膨脹，壓力瞬間下降，溫度也隨之降低。由於冷空氣能容納的水氣較少，因此原本存在於瓶中的蒸氣在快速降溫後，便會凝結成許多微小水滴，形成白色霧狀現象。
- 這些白霧並不是煙，也不是水蒸氣本身，而是大量漂浮在空中的小水滴，因此看起來就像一朵小小的雲。
- 這個實驗所呈現的現象，正可用來幫助學生理解自然世界中雲與霧的形成原理。

國小高年級口語講解版



- 這個實驗是在模擬天空中的雲怎麼形成。
- 瓶子裡本來就有空氣，如果再加一點水或酒精，瓶中就會有一些看不見的水氣或蒸氣。
- 當我們一直打氣時，空氣被擠在一起，瓶內壓力變大，溫度也會升高，所以液體比較容易變成氣體，瓶中就先累積了一些蒸氣。
- 接著，當瓶蓋突然打開時，原本被擠住的空氣會一下子放開，快速散開來，瓶子裡的溫度也會跟著下降。
- 空氣一變冷，就裝不下原本那麼多蒸氣，所以這些蒸氣就會變成很多很小的小水滴。
- 這些小水滴漂在空中，看起來就是白白的霧，也像一朵小小的雲。



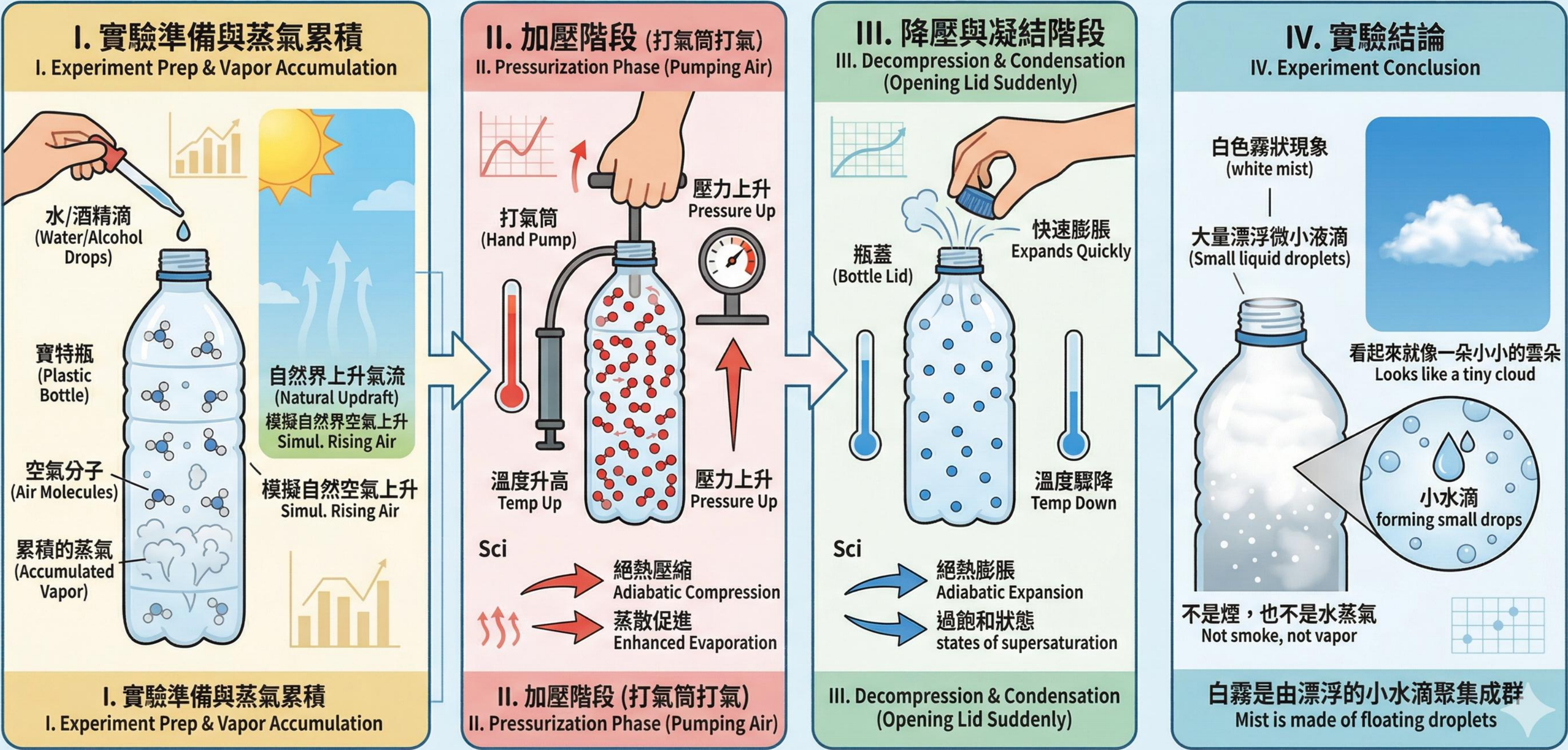


教學重點

- 白霧不是煙，而是很多很多的小水滴。
- 打氣讓瓶內空氣被擠在一起，溫度變高，而有更多蒸氣；開瓶後空氣快速散開，瓶子的環境則變冷。
- 空氣變冷後，比較裝不下原本那麼多水氣，因此形成白霧。
- 透過雙語詞彙與句型支架，協助學生用中英語描述科學現象。



我們一起來造雲！造雲器實驗：科學原理總結 / Cloud in a Bottle Experiment: Science Principles Summary



教學設計雙引擎

科學探究引擎

POE 模型

P - Predict (預測)

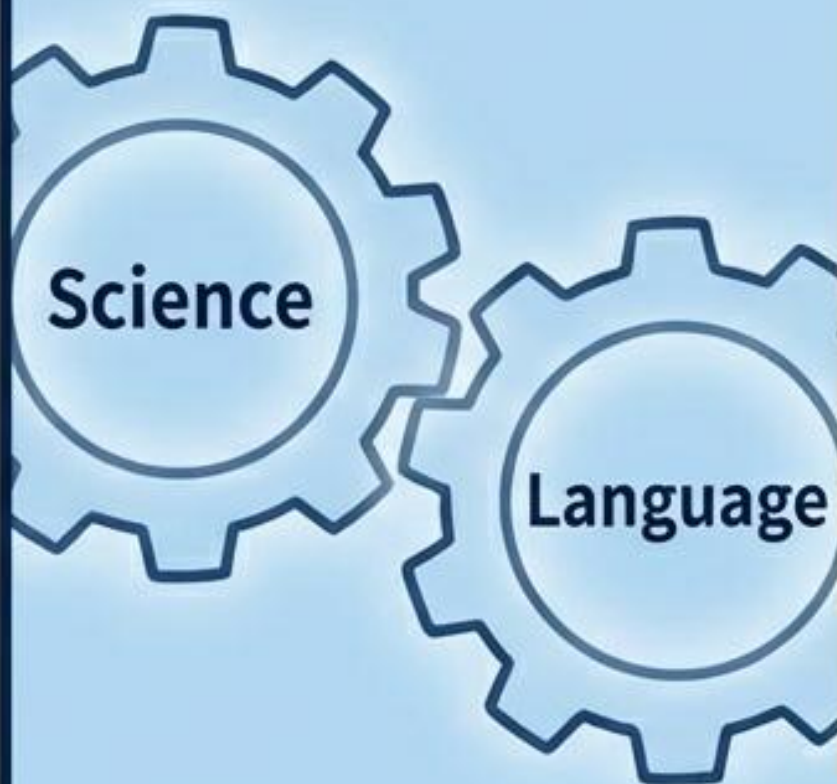


O - Observe (觀察)



E - Explain (解釋)

賦予科學思考的邏輯，
讓學生從「猜想」到「驗證」。



雙語學習引擎

CLIL 模型



內容與語言整合學習

Content and Language
Integrated Learning

賦予中英表達的鷹架，
降低語言焦慮。

「用簡單的語言學科學，用有趣的科學練語言。將語言負擔降到最低，科學理解擺在首位。」

CLIL 四構面解析矩陣

Content (知識)

理解瓶中造雲原理。掌握「打氣擠壓」、「放壓降溫」與「水氣凝結」的因果關係。

Communication (溝通)

使用核心雙語詞彙 (air, water vapor) 與固定句型支架，進行口頭與書面表達。

Cognition (認知)

批判性思考。比較「原本預測」與「實際觀察」的落差，並依據證據修正解釋。

Culture / Connection (連結)

連結日常氣象。將實驗結果應用於解釋冬天哈氣、冰飲水珠與自然然界起霧現象。



核心雙語詞彙與句型支架

中文	English	句型支架
預測	predict	I predict there will be white mist in the bottle.
觀察	observe	I observe that the white mist appears after opening the lid.
解釋	explain	I explain that the air cools down, so water vapor turns into very small water drops.
白霧	white mist	The white mist is not smoke.
小水滴	very small water drops	The white mist is made of very small water drops.
水氣	water vapor	Water vapor turns into very small water drops.

雙語溝通鷹架庫 (Scaffolding Toolkit)

核心字彙積木 Vocabulary Blocks



預測
Predict



觀察
Observe



解釋
Explain



白霧
White mist



小水滴
Tiny water drops



水氣
Water vapor



CLIL 迷你對話示例 Dialogue Script



What do you predict? (你預測會發生什麼?)

I predict there will be white mist in the bottle.



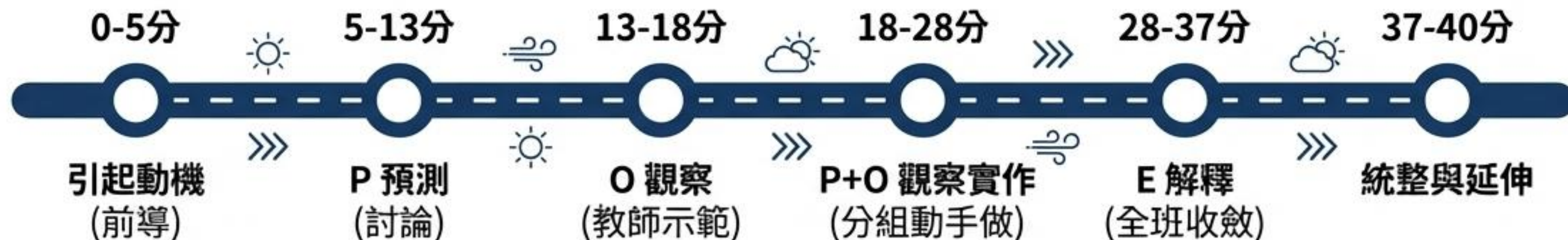
When does the white mist appear? Is it smoke? (白霧何時出現? 它是煙嗎?)

It appears after opening the lid. No, it is made of tiny water drops.



40分鐘教學節奏地圖

Subway Map



Activity EKG Chart



AI可協作面向二

POE教學流程之教師情境脈絡中的師生互動

依 Predict、Observe、Explain 三階段，協助師資生把活動步驟寫成真實可教的互動流程

- AI可依 POE 三階段協助設計教師提問、學生可能回應與後續追問，讓教案更具情境感。
- 可模擬不同程度學生的回答版本，幫助師資生預先規劃雙語鷹架、回饋語與補救提問。
- 在雙語自然課堂中，同步安排目標句型、過渡語與關鍵提問，提升教學流程的連貫性與互動性。

應用重點：讓教案不只寫「活動步驟」，而是寫出「教師如何引導、學生如何回應」。



實戰拆解 1：預測與教師示範

行動指引 & 教師示範黃金法則



提示 1：出示造雲器但「先不操作」。讓學生留下想法（不求對錯）。



提示 2：教師示範時，只提醒學生專注看兩件事——「瓶子打氣時的硬度變化」與「白霧何時出現」。

師生對話劇本



「如果一直往瓶子裡打氣，會發生什麼事？」

「可能會有白霧。/
可能什麼都不會發生。」



「現在請只用眼睛觀察。打氣時，瓶子是不是變硬了？那白霧是在打氣時出現，還是打開瓶蓋後出現？」

「打開後才出現，而且是突然跑出來！」



一、課堂導入與預測 P / I. Class Introduction & Prediction P





導入與聯想

(Introduction & Association)



寶特瓶 (Plastic Bottle)

自然界上升氣流 (Natural Updraft)

同學們，你們有沒有看過冬天說話時，嘴巴前面的白霧？

山上的霧，或冰飲外面的小水珠？

我們要把天空裡的雲，縮小放進瓶子裡。

像很多水珠。

有白霧！



像白煙。

有，看起來像霧。

像很多水珠。

有白霧！

P：預測

P：Prediction

P：預測

操作前，先做 P (Prediction) 預測：想一想瓶子和瓶蓋打開會發生什麼事？



操作前，先做 P (Prediction) 預測：想一想瓶子和瓶蓋打開會發生什麼事？



瓶子變硬

瓶蓋打開冒煙

瓶內出現白霧

什麼都不會發生

T 很好，先把你的想法寫在學習單的 P 區。現在不用急著答對，重點是留下自己的想法。



師生對話腳本參考（一）課堂導入與預測 P

在此階段，你覺得還可以增加那些對話與多模態的描述？

角色	對話與教學引導
教師	同學們，你們有沒有看過冬天說話時，嘴巴前面白白的氣？有沒有看過山上的霧，或冰飲外面的小水珠？
學生	有，看起來像白煙。／像霧。／像很多水珠。
教師	今天我們要把天空裡的雲，縮小放進瓶子裡。不過在操作前，先做 P，也就是 Prediction「預測」。請你先想一想：如果一直往瓶子裡打氣，瓶子裡會發生什麼事？如果打開瓶蓋，又會發生什麼事？
學生	可能會有白霧。／可能什麼都不會發生。／可能像冒煙一樣。
教師	很好，先把你的想法寫在學習單的 P 區。現在不用急著答對，重點是先留下自己的想法。

二、教師示範觀察 O / II. Teacher Demonstration O

III. 降壓與凝結階段
II. Decompression & Condensation
(Opening Lid Suddenly)



示範與操作
Demonstration & Operation

現在請只用眼睛觀察，不要急著說答案。打氣時，請看瓶子是不是變得比較硬。

(Plastic Bottle)

瓶子變硬了。

自然界上升氣流 (Natural Updraft)
機歸自然界空氣上升
Simul. Rising Air

提出問題
Asking a Question

很好。那白霧是在打氣時出現，出現，還是打開瓶蓋後出現？

絕熱壓縮
Adiabatic Compression
泰數促進

現象出現
Phenomena Appear

打開後才出現，而且是突然跑出來。

快速膨脹

絕熱膨脹
Adiabatic Expansion
過飽和狀態

觀察結果總結
Observation Summary

這就是 O，也就是 Observation「觀察」。請把剛剛看到的現象寫下來：瓶子變硬、白霧突然出現、白霧後來又慢慢變淡。一朵小小的雲朵
Los like a tiny cloud

師生對話腳本參考（二）教師示範觀察 0

在此階段，你覺得還可以增加那些對話與多模態的描述？

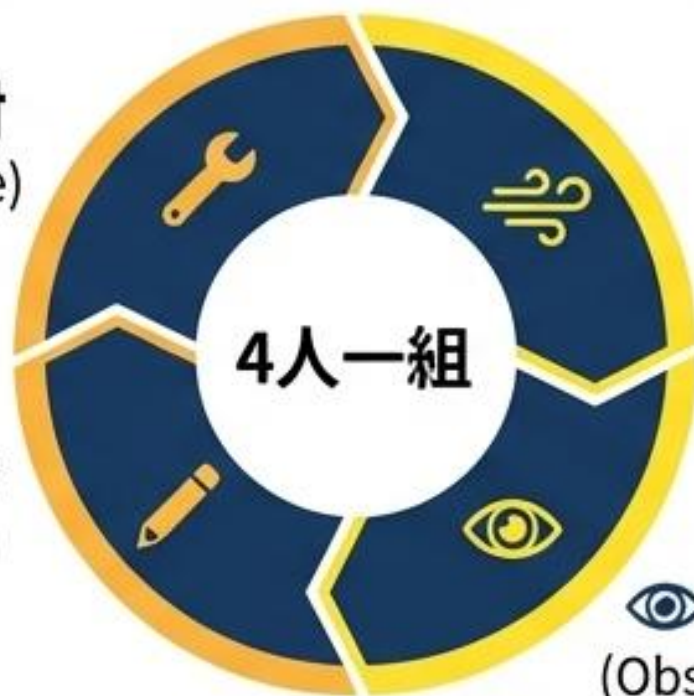
角色	對話與教學引導
教師	現在請只用眼睛觀察，不要急著說答案。打氣時，請看瓶子是不是變得比較硬。
學生	瓶子變硬了。
教師	很好。那白霧是在打氣時出現，還是打開瓶蓋後出現？
學生	打開後才出現，而且是突然跑出來。
教師	這就是 0，也就是 Observation「觀察」。請把剛剛看到的現象寫下來：瓶子變硬白霧突然出現、白霧後來又慢慢變淡。

實戰拆解 2：學生分組操作

🔧 穩定器材
(Hold the bottle)

📝 學習單紀錄
(Write findings)

*操作完再交換角色



🔧 打氣操作
(Pump slowly)

👁️ 觀察報告
(Observe & speak out)

❌ 安全守則 1：絕不對人噴射

❌ 安全守則 2：不搶拉瓶蓋！

📋 教師巡迴引導心法

教師巡視時「不直接給答案」，而是用提問引導：「白霧是慢慢出現，還是一下子出現？」、「瓶子裡原本真的什麼都沒有嗎？」

monstration & Operation

Natural Updraft)
康縵自然昇空氣上升
Simul. Rising Air

「穢」的蒸氣
accumulate

穩定瓶子 (Equipment Stabilizer)

觀察與報告 (Observation Reporter)

記録
(recorder)

Asking a Question

S 我們覺得會在打開後。／我們覺得打氣很多下才會出現。

Phenomena Appearing

我看到瓶子變硬了。
現在還沒有白霧。

打開了！
白霧跑出來了！

Observing & Commentary

剛剛看到的現象寫下來
瓶子變硬、白霧突然出

T 請記錄員把這句完整寫下來：
白霧在打開瓶蓋後突然出現。

學習單
Recording

T 再想一想：瓶子裡原本真的什麼都沒有嗎？白霧是從外面跑進來的，還是瓶子裡原本就有的東西改變了？

應該是瓶子裡原本就有的東西。

師生對話腳本參考（三）學生分組動手操作

在此階段，你覺得還可以增加那些對話與多模態的描述？

角色／場景	對話與操作指引
教師	現在換你們做。請每組先分工：一位打氣、一位穩定瓶子、一位觀察。等一下每個人都要輪到一次。
學生	好。
教師	操作前先預測：你們這一組覺得白霧會在什麼時候出現？請先小聲討論 20 秒。
學生	我們覺得會在打開後。／我們覺得打氣很多下才會出現。
教師（巡迴）	開始操作。打氣的人請慢慢來，觀察的人要說出你看到的變化，不要只說「有」或「沒有」。
學生	我看到瓶子變硬了。／現在還沒有白霧。／打開了！白霧跑出來了！
教師（巡迴）	很好，白霧是在什麼時候出現？是慢慢出現，還是一下子出現？
學生	是打開後一下子出現。
教師（巡迴）	請記錄員把這句完整寫下來：白霧在打開瓶蓋後突然出現。
教師（巡迴）	再想一想：瓶子裡原本真的什麼都沒有嗎？白霧是從外面跑進來的，還是瓶子裡原本就有的東西改變了？
學生	應該是瓶子裡原本就有的東西。

實戰拆解 3：全班解釋與收斂



◆◆ 最終覺察 (Aha Moment)

完成 P (預測) 與 O (觀察) 的比較。
引導出結論：『所以白霧不是煙，
而是很多很多的小水滴！』



1. 起點：
瓶裡本來就有空氣與
看不見的水氣。



2. 動態：
打氣讓空氣擠在一起；
打開瓶蓋，空氣快速放開
→ 瓶內瞬間變冷。



3. 結果：
空氣變冷後裝不下水氣
→ 變成很多很多的小
水滴。

三、學生分組動手操作 O / III. Student Group Hand
ment Prep & Vapor Accumulation II. Pressurization Phase (Pumping Air)

III. 降壓與凝結階段
III. Decompression & Condensation
(Opening Lid Suddenly)

IV. 實驗結
IV. Experiment

分工與安什麼?
E1: What's already in the bottle?

T 現在回到全班。我們一起做 E 也就是 Explanation「解釋」。先說第一件事：瓶子裡原本有什麼?



預測討論
Prediction Discussion

T 很好。第二件事：打氣時發生什麼事?



T 第三件事：打開時發生什麼事?



操作與引導
Operation & Guidance

T 再說完整一點：空氣快速放開瓶子裡會變冷；空氣變冷後，裝不下原本那麼多水氣，所以部分水氣變成很多很小的水



白霧本質與 POE 總結
Nature of Mist & POE Summary

T 所以白霧不是煙，而是什麼？
大量漂浮微小液滴 (Small liquid droplets) 小的小水滴



T 很好，這就是瓶子裡的小雲。POE 的意思就是先預測、再觀察、最後解釋。

POE 總結
P: 預測 (Prediction)
O: 觀察 (Observation)
E: 解釋 (Explanation)

師生對話腳本參考（四）學生解釋 E 與統整

在此階段，你覺得還可以增加那些對話與多模態的描述？

角色	對話與教學引導
教師	現在回到全班。我們一起做 E，也就是 Explanation「解釋」。先說第一件事：瓶子裡本來就有什麼？
學生	有空氣，還有看不見的水氣。
教師	很好。第二件事：打氣時發生什麼事？
學生	空氣被擠在一起，瓶子變硬了。
教師	第三件事：打開時發生什麼事？
學生	空氣突然放開，白霧就出現了。
教師	再說完整一點：空氣快速放開後，瓶子裡會變冷；空氣變冷後，比較裝不下原本那麼多水氣，所以一部分水氣變成很多很小的小水滴。
教師	所以白霧不是煙，而是什麼？
學生	是很多很小的小水滴。
教師	很好，這就是瓶子裡的小雲。POE 的意思就是先預測、再觀察、最後解釋。

40 分鐘教案設計參考表

時間	教學階段	POE	教師活動	學生活動	評量重點
5 分	引起動機	前導	提問冬天哈氣、冰飲水珠、山上起霧等生活經驗，建立主題情境。	分享生活經驗，說出看過的雲、霧、水珠現象。	是否能連結舊經驗
8 分	預測	P	出示造雲器但先不操作，提問打氣後、開瓶後會發生什麼，請學生先寫下想法。	個別思考、小組討論、填寫預測。	是否提出具體預測
5 分	教師示範	O	示範一次完整操作，提醒觀察瓶子變化、白霧出現時機與速度。	專注觀察，記錄現象。	是否指出白霧在開瓶後出現
10 分	分組操作	P+O	說明分工與安全規範，巡迴提問，引導學生邊操作邊說出所見。	分組動手操作、輪流分工、完成觀察紀錄。	是否能用完整句描述現象
9 分	全班解釋	E	帶學生整理：瓶內原有空氣與水氣；打氣使空氣被擠在一起；開瓶後空氣快速放開並變冷；水氣變成小水滴。	回答問題，修正原本想法。	是否能說出因果關係
3 分	統整與延伸	POE 回扣	回到學習單，比較預測與觀察差異，連結雲、霧、冰飲水珠。	修正答案，完成重點整理。	是否能統整白霧成因

POE 學習單體驗設計

學生的思考旅程地圖



配合科學實驗活動之 POE 學習單的製作

把探究歷程、語言鷹架與評量重點整合到同一份學習單中，提升師資生教材設計效率

- 依 POE 結構規劃「預測、觀察、解釋」欄位，將實驗操作、紀錄與語言輸出整合在同一張學習單。
- AI可協助產出分層題目、圖像提示、句型鷹架與評量指標，同時兼顧內容理解與雙語表達。
- 師資生可依學生程度快速調整題目難度，形成可教、可學、可評的教案附件。

應用重點：讓學習單成為探究歷程與雙語表達的共同載體。



我們一起來造雲！造雲器實驗學習單 (POE版)

這份學習單，有哪些
可再精進之處？

班級 Class : _____ 姓名 Name : _____ 座號 No. : _____ 組別 Group : _____ 日期 Date : _____

(一) 課前暖身 (Warm-up)

在實驗開始前，請勾選或圈選你最接近的想法。
(請圖達成勾選)

1. 你看過哪些「白霧」有開的現象？

What white mist examples have you seen?

- ☐ 冬天的呼吸
- ☐ 山間的霧
- ☐ 浴室裡的霧
- ☐ 冷飲上的水珠



2. 你覺得雲比較像什麼？

What do you think a cloud is like?

- ☐ Smoke
- ☐ A ball of air
- ☐ Many tiny water drops
- ☐ Don't know



(二) P. 預測 Prediction

實驗前，先想一想，猜猜看會發生什麼事。

1. 當我們開始打氣，瓶子會發生什麼變化？

- ☐ 瓶子變硬 (☐ 變熱 ☐ 出現白霧 ☐ 沒有變化)

2. 打開瓶蓋後，會發生什麼事？

- ☐ 出現白霧 (☐ 什麼事都沒發生 ☐ 水跑出來 ☐ 水跑跑來 ☐ 空氣跑出來)

3. 你預測瓶子裡的白霧是什麼？

- ☐ 煙 (☐ 水蒸氣 ☐ 小水滴 ☐ 不知道)



英文句型練習 Sentence Pattern

☐ I predict the bottle will become _____.

我預測瓶子會變得 _____。

☐ I predict white mist will appear after _____.

我預測白霧會在 _____ 之後出現。

(三) O. 觀察 (Observation)

請在實驗過程中仔細觀察，記錄發生的事。

1. 打氣時，硬子 / 沒有變化？

- ☐ Hard
- ☐ Soft
- ☐ No change

2. 打氣時 / 一開始 / 沒有出現？

- ☐ Pumping
- ☐ At beginning
- ☐ No appear

3. 白霧是怎麼出現的？

- ☐ Suddenly
- ☐ Slowly

4. 白霧後來有什麼變化？

- ☐ Lighter
- ☐ Disappears
- ☐ Stays same



觀察結果圈選 Circle your observation

打氣時瓶子：硬 / 軟

白霧出現時間：打氣時 / 開瓶後 / 沒有出現

白霧出現方式：突然 / 慢慢

英文句型練習 Sentence Pattern

☐ I observe that the bottle becomes _____.

我觀察到瓶子會得 變淡 / 消失。

☐ I observe that white mist appears after _____.

我觀察到白霧在 變淡 / 消失 之後出現。

(四) E. 解釋 (Explanation)

根據你觀察到的結果，想想看為什麼。

1. 空氣 / 水蒸氣 / 什麼都沒有 / 少量液體

- ☐ Air
- ☐ Water vapor
- ☐ Nothing
- ☐ A little liquid

2. 被擠壓在一起 / 跑出去跑出去 / 消失

- ☐ Squeezed together
- ☐ Goes out
- ☐ Disappears

3. 膨脹 / 變得擁擠 / 沒有了什麼化？

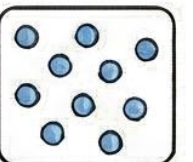
- ☐ Expands
- ☐ Becomes crowded
- ☐ No change

4. 瓶內變冷後，許多微小的水滴 / 消失

- ☐ Many tiny water drops
- ☐ Smoke
- ☐ Disappears

5. 所以，白霧到底是什麼？

- ☐ Smoke
- ☐ Many tiny water drops
- ☐ Air
- ☐ Don't know



連連看 Match

打氣

Pump air in

開瓶

Open the lid

空氣變冷

Air cools down

答案 Answers : 1 → _____ 2 → _____ 3 → _____

● → A. 水蒸氣消失
Vapor disappears

● → B. 被擠壓在一起
Squeezed together

● → C. 微小的水滴
Tiny water drops

我們一起來造雲！造雲器實驗學習單 (POE版)

班級 Class : _____ 姓名 Name : _____ 座號 No. : _____ 組別 Group : _____ 日期 Date : _____

這份學習單，有哪些
可再精進之處？

五、POE 比較 (Check)



比較你的預測和觀察。
Compare your prediction and observation.

我的預測和結果一樣嗎？
Is my prediction the same as the result?

☐ 一樣 Yes ☐ 不一樣 No

我原本以為白霧是：
At first, I thought the white mist was:

☐ 煙 smoke ☐ 水蒸氣 water vapor

現在我知道白霧是：
Now I know the white mist is:

☐ 煙 smoke ☐ 水蒸氣 water vapor

現在我知道白霧是：

☐ 煙 smoke ☐ 水蒸氣 water vapor

☐ 小水滴 tiny water drops ☐ 不知道 I didn't know

☐ 小水滴 tiny water drops ☐ 不知道 I still don't know



六、重點整理 Key Points



請填空。 / Fill in the blanks.

1. 瓶子裡本來就有 _____ 和 _____。

There is already _____ and _____ in the bottle.

2. 打氣時，空氣被 _____ 在一起。

When we pump air in, the air is _____ together.

3. 打開瓶蓋後，空氣快速 _____。

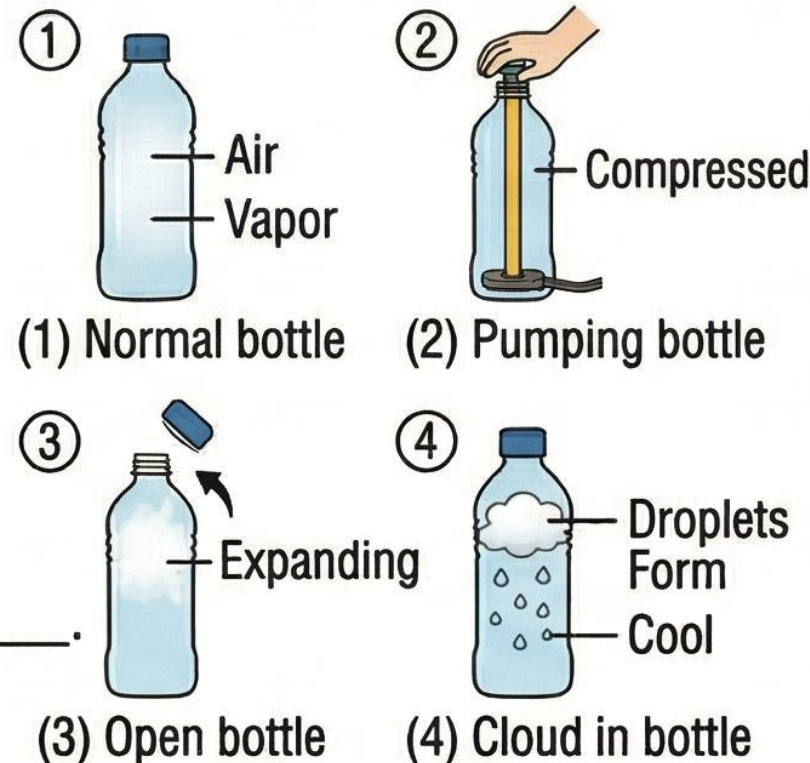
After opening the lid, the air quickly _____.

4. 空氣變冷後，水氣變成很多很小的 _____。

When the air cools down, water vapor turns into many tiny _____.

5. 白霧不是煙，而是 _____。

The white mist is not smoke. It is _____.



七、圈選式總結 Exit Ticket

請圈出正確答案。
Circle the correct answer.

少量液體



白霧最常出現在：

打氣時 / 開瓶後 / 一開始



白霧是：

煙 / 小水滴 / 空氣



打氣時，瓶內空氣會：

變擠 / 消失 / 變少



開瓶後，瓶內空氣會：

更擠 / 放開 / 不變



POE 中的 O 是：

Predict / Observe / Explain



POE = Prediction / Observation / Explanation

說明：本活動的重點不是「找錯誤」，而是「看見可再精進之處」

以 POE × CLIL 雙語教學設計的理解，檢視這份學習單還可以如何更好



這份學習單本身**並非錯誤示範**，而是作為師資生**反思與討論的教材**，用來檢視：在探究流程、語言鷹架、學習支持與評量對應上，**還有哪些地方可以再優化**。



一、先看教學目的

- 是否有幫助學生經歷 Predict、Observe、Explain？
- 是否聚焦「理解現象」而不只是「填答題目」？



二、再看雙語鷹架

- 詞彙、句型、圖像提示是否足夠？
- 是否支持不同程度學生進行表達？



三、再看學習支持

- 題目順序是否符合學生思考歷程？
- 是否兼顧觀察、推論與解釋的引導？



四、最後看評量對應

- 學習單內容是否對應教學目標？
- 是否能看出學生在內容與語言上的表現？



帶領討論時可提醒

- ✓ 這是一份「可討論、可優化」的學習單。
- ✓ 重點是教學設計思維，不是校對訂正。
- ✓ 建議以 POE × CLIL 的觀點提出修正建議。



請引導師資生從「**精進教學設計**」的角度提出建議，而非從「**挑錯誤**」的角度進行批判。



「真正的科學不是死背原理，而是學會如何預測、如何觀察，並用精準的語言說出世界的運作方式。」

 進階挑戰提示 (Advanced Extension Tip)

供時間充裕或程度較好的班級：比較「打氣次數少」與「打氣次數多」時，白霧明顯程度的差異。