東華三院港九電器商聯會小學

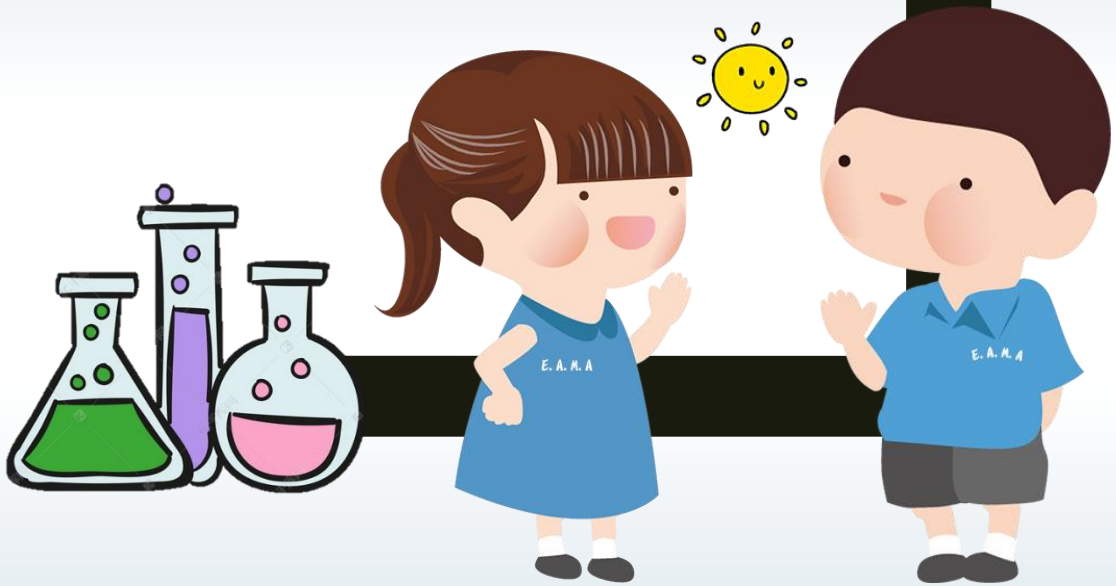
TWGHs Hong Kong and Kowloon Electrical Appliances Merchants Association Limited School

Using a variety of differentiated instructional strategies to cater for the learning needs of gifted/ more able students in STEAM education (Primary)

運用不同的適異性教學策略
於STEAM教育照顧資優/高能力學生的學習需要（小學）
校本經驗分享

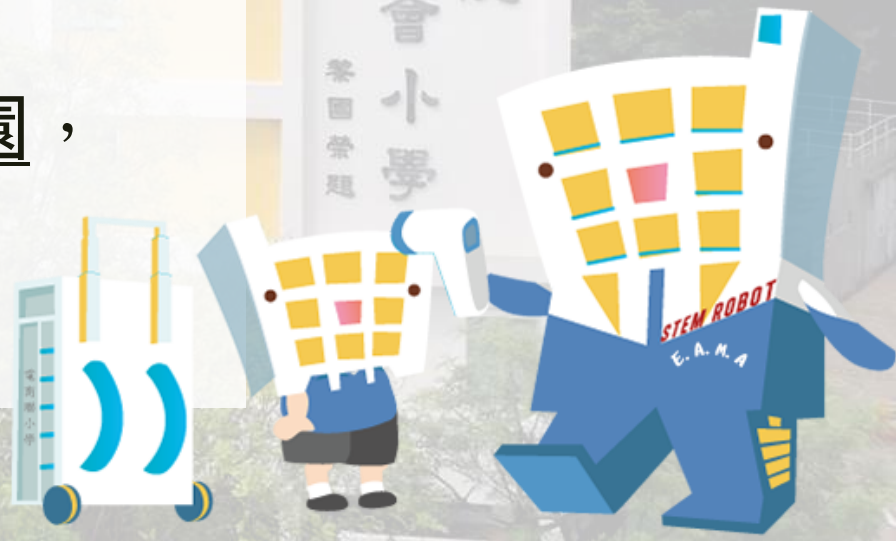
胡曦敏老師

24/10/2022



學校背景

- 東華三院於新界區第6間小學。
- 推行「全人教育」，以「勤、儉、忠、信」為依歸，培育學生正確價值觀和積極人生觀，拓展豐盛而有意義的人生。
- 創校於1988年，服務北區逾30年。
- 位置方便，鄰近上水港鐵站，毗鄰北區公園，環境清幽綠化，學習及活動空間充足。



本校的核心價值

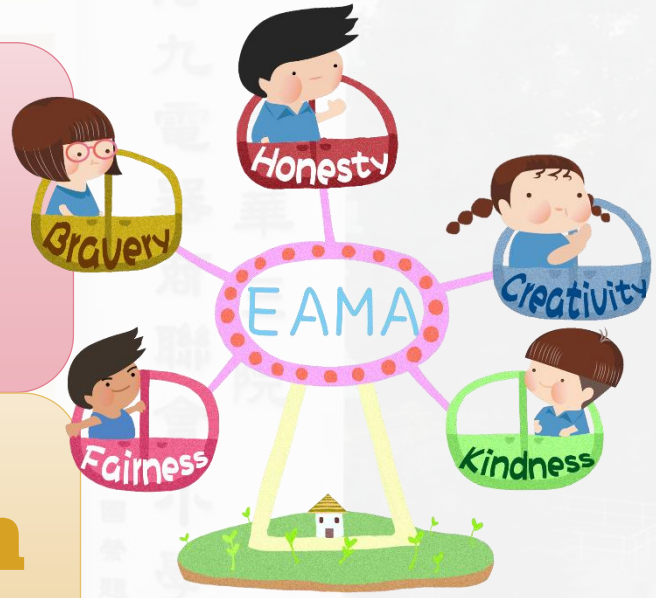
E A M A

Engagement
投入

Affection
關愛

Motivation
動力

Appreciation
欣賞



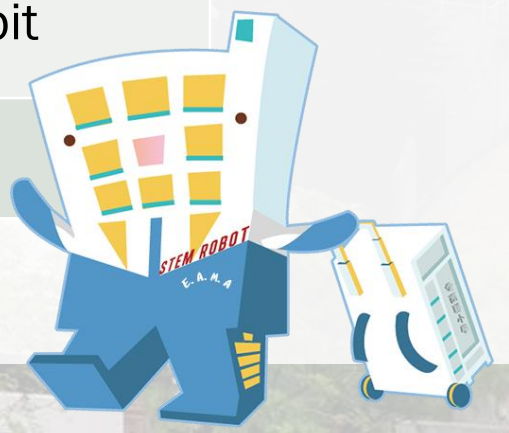
- 除知識及技能外，從**STEAM**教育培育學生正向價值觀和情緒(**PERMA**)

本校資優課程及STEAM教育特色

- 從低年級開始，由**淺入深(螺旋式)**，通過常規課程、課外活動及**抽離資優小組**，提供機會讓學生發揮創意，培養他們的**好奇心**和**探究能力**精神。

常識科主導的STEAM專題研習	
P.1	學校放大鏡**(PBL)**
P.2	環保玩具**(Design thinking)**
P.3	香港交通工具**(PBL)**
P.4	走馬燈**(POE)**
P.5	智能家居**(SCAMPER)**
P.6	家有一寶 **(SCAMPER+Design thinking)**

電腦科編程教學	
P.1	Daisy The Dinosaur
P.2	Hour of Code
P.3	Scratch Jr.
P.4-5	BBC Micro:bit
P.6	Tello



課程方面：常識科主導的STEAM專題研習及電腦科編程舉隅

本校資優教育三層架構推行模式(STEAM)

第三層：校外支援

3E

網上資優課程、中文大學資優課程、
香港資優教育學苑學員提名計劃

院本、校外STEAM比賽

第二層：抽離式 (校本)

2C

- 課後增益班：
  科學小精靈、小小科學家、
  玩具工房
- 各式抽離小組：
  魚菜共生

2D

- STEAM相關增潤課外活動：
  Stem Maker – 數理創意活動、
  小小科學家、機關王培訓課程、
  電腦菁英班、火箭車

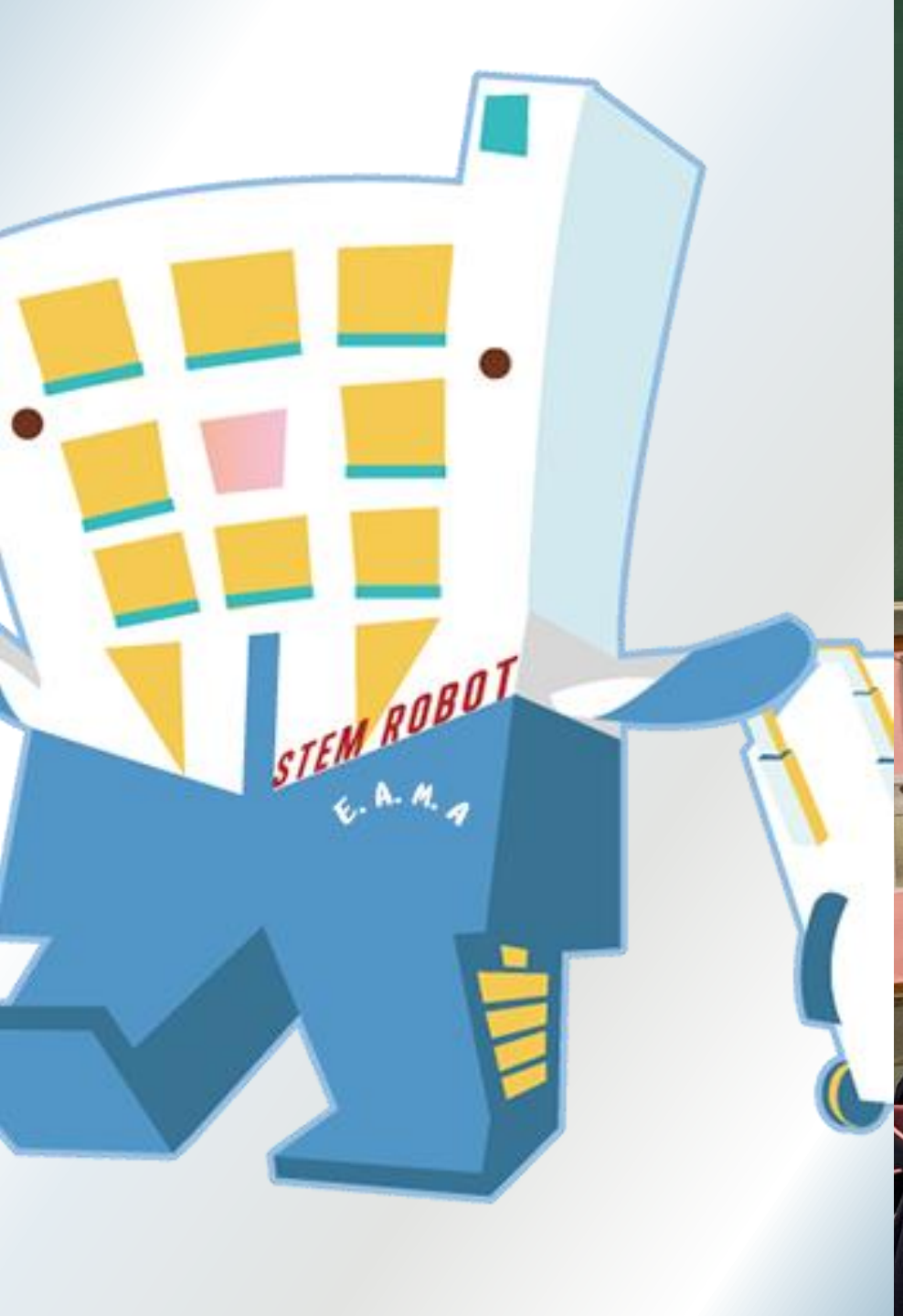
第一層：全班式 (校本)

1A

- 各科加入高階思維13+2招
- 各科加深加廣的增潤課程

1B

- 常識科：於特定高年級課程內容發展
  STEAM課題，例如利用
  SAM Labs無線電子裝置套件
  設計智能家居
- 電腦科：編程學習於高年級課堂
  (ScratchJr 、micro:bit 、
  無人機操作等)



課堂課踐分享

胡曦敏老師

簡介

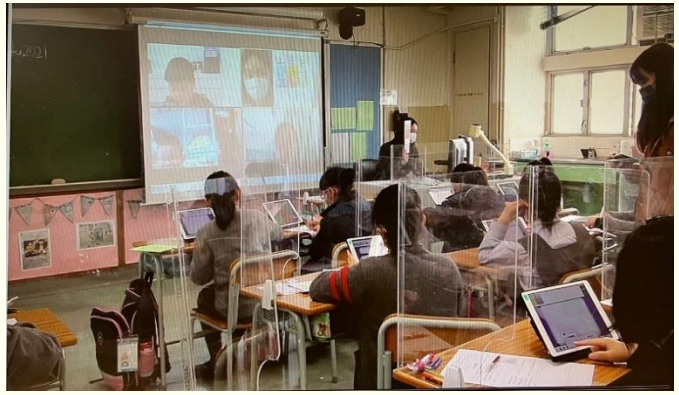
1. 教授班別背景資料
2. 課堂設計
3. 學生思維建構過程(VIDEO,TRANSCRIPT)
4. 反思

1 教授班別背景資料

教授班別背景資料

- 年級：四年級（精英班）
- 授課模式：半實體、半網課

- 教授課題：蠟燭（鬼馬蠟燭）
- 課時：兩節(共50分鐘)
- 已有知識：空氣、燃燒
  1. 氣體遇熱會膨脹
  2. 物體燃燒時，會消耗空氣中的氧
  3. 物體燃燒時，會產生二氧化碳



2 課堂設計

「適異性教學」的策略

- 分層課業 (Tiered assignments)
- 活動選擇板(Choice board)
- 彈性分組 (Flexible grouping)
- 錨式教學(Anchor activities)
- 專家組 (Expert groups)
- 適異性/分層提問 (Differentiated /Tiered questioning)
- 翻轉教室 (Flipped classroom)
- 學習站 (Learning stations)
- 挑戰角 (Challenge corners)
- 探究為本的協作學習 (Inquiry-based collaborative learning)

教材設計

Multi-Modal Learning

- ✓ 全體學生參與
- ✓ 展示學習過程和學生
- ✓ 即時提供適切回饋

nearpod

證據卡

① 燃燒需要燃料	② 燃燒需要氧	③ 燃燒需要高溫
④ 二氧化碳的密度大於空氣	⑤ 二氧化碳令火熄滅	⑥ 熱空氣上升，冷空氣下降
⑦ 蠟燭燃燒時產生水	⑧ 燃燒產生熱力	⑨ 燃燒時耗用空氣中的氧，並產生二氧化碳

工作紙

東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究

班級：P.4　姓名：_____（　）　日期：_____

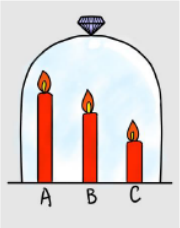
空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩着，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。(*刪去不適用答案)

1. 預測(Prediction)

   我認為蠟燭*(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅，因為_____

   _____。



2. 觀察(Observation)

   透過實驗片段觀察所得，*蠟燭(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)

   參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

選取的證據卡：_____（填上數字）
原因：

學習目標

在本課節裏，我能夠……

- 根據不同科學證據，分析和解釋實驗中科學現象的成因。
- 運用POE的科學方法，掌握「假說」和「學說」於科學知識發展的意義。
- 透過小組討論與同學分析和解釋實驗結果，並達致共識。

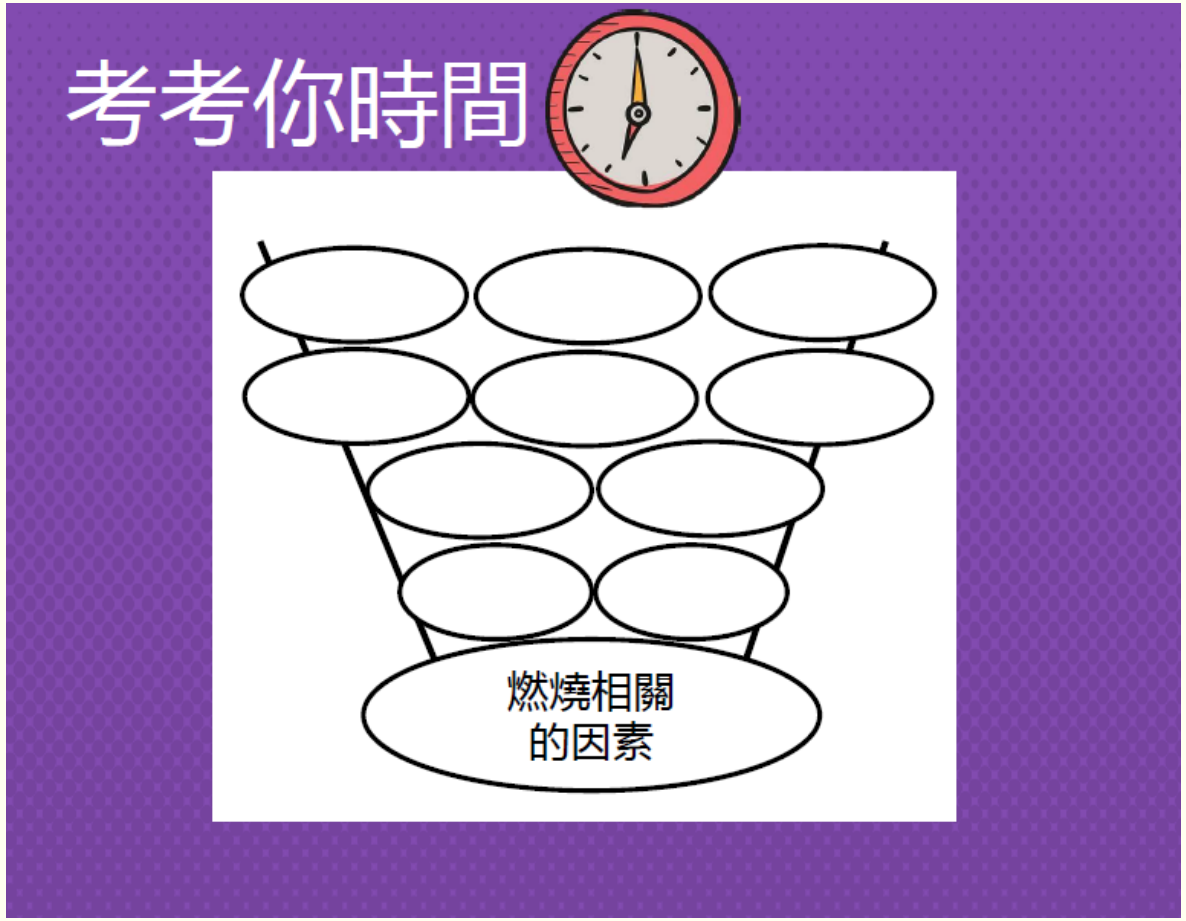
知識　科學證據 (Scientific evidence)

技能　POE探究學習模式

態度　科學家協作精神

引入及熱身

- 學生生活經驗
- 高階思維15招：特徵列舉



思維建構:POE模式

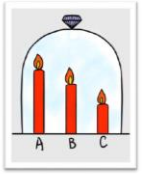
POE模式

Prediction預測
Observation觀察
Explanation解釋

P

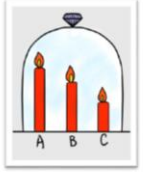
哪一支蠟燭會最先熄滅？

A
B
C
同一時間熄滅



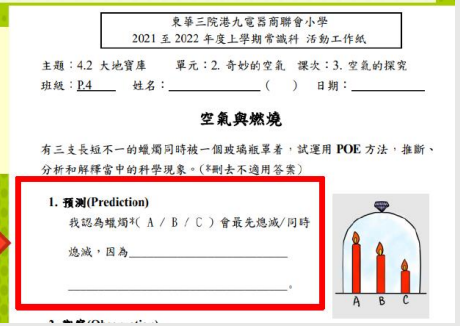
哪一支蠟燭會最後熄滅？

A
B
C
同一時間熄滅



完成工作紙「預測」部份

Prediction
預測



東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P.4　姓名：_____（　）　日期：_____

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩著，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。（*刪去不適用答案）

1. 預測(Prediction)
我認為蠟燭*（ A / B / C ）會最先熄滅/同時熄滅，因為_____。

O

Observation
觀察

完成工作紙「觀察」部份

Observation
觀察

東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P.4　姓名：_____（　）　日期：_____

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩著，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。（*刪去不適用答案）

1. 預測(Prediction)
我認為蠟燭*（ A / B / C ）會最先熄滅/同時熄滅，因為_____。

2. 觀察(Observation)
透過實驗片段觀察所得，*蠟燭（ A / B / C ）會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)
參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

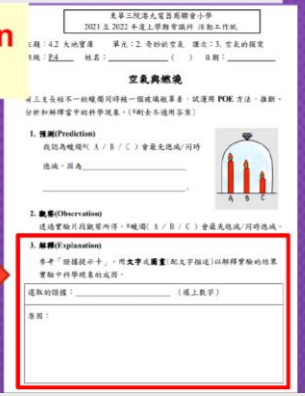
選取的證據：_____（填上數字）

原因：

E

完成工作紙「解釋」部份

Explanation
解釋



東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P.4　姓名：_____（　）　日期：_____

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩著，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。（*刪去不適用答案）

1. 預測(Prediction)
我認為蠟燭*（ A / B / C ）會最先熄滅/同時熄滅，因為_____。

2. 觀察(Observation)
透過實驗片段觀察所得，*蠟燭（ A / B / C ）會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)
參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

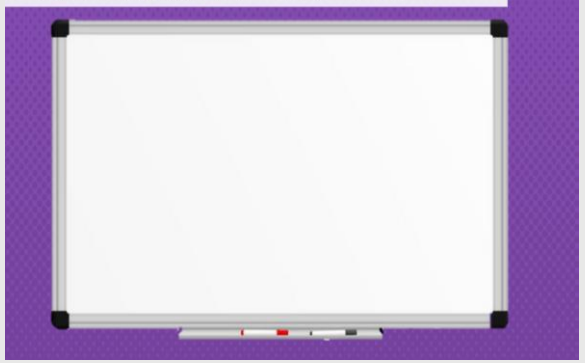
選取的證據：_____（填上數字）

原因：

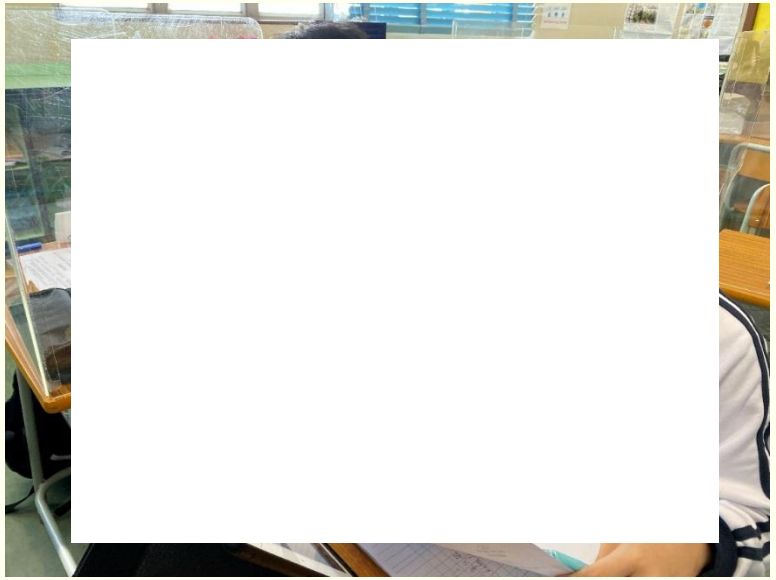
證據提示卡

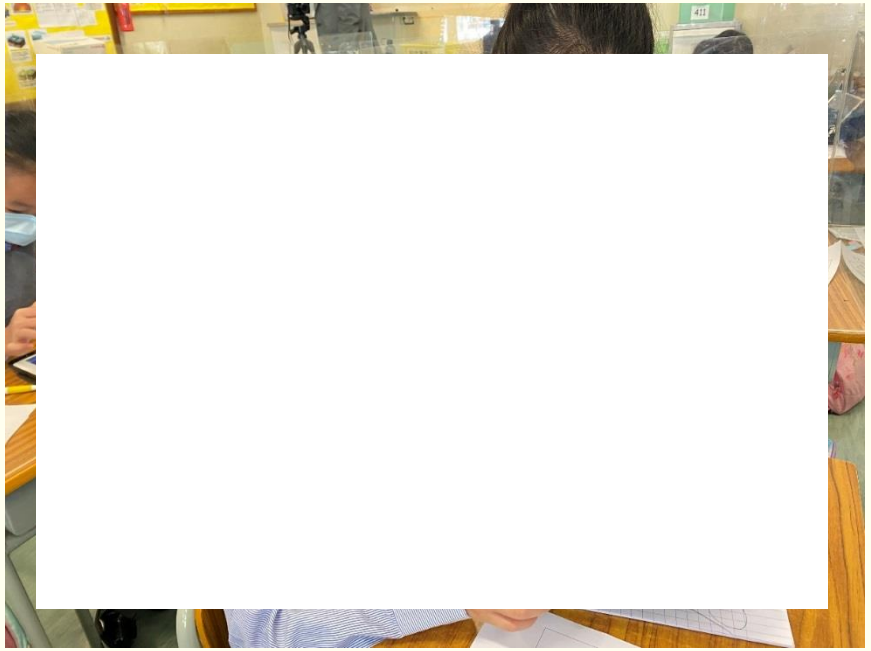
① 燃燒需要燃料	② 燃燒需要氧	③ 燃燒需要高溫
④ 二氧化碳的密度大於空氣	⑤ 二氧化碳令火熄滅	⑥ 熱空氣上升，冷空氣下降
⑦ 蠟燭燃燒時產生水	⑧ 燃燒產生熱力	⑨ 燃燒時耗用空氣中的氧，並產生二氧化碳

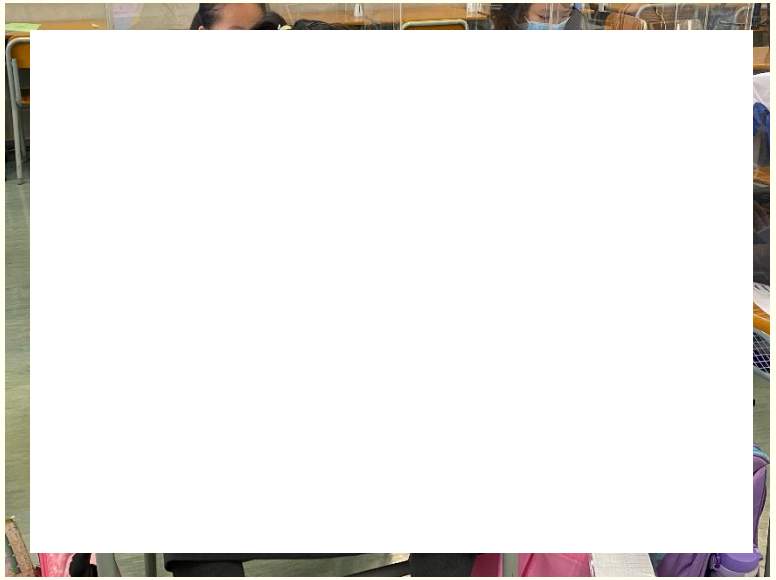
與組員討論，並寫上成因

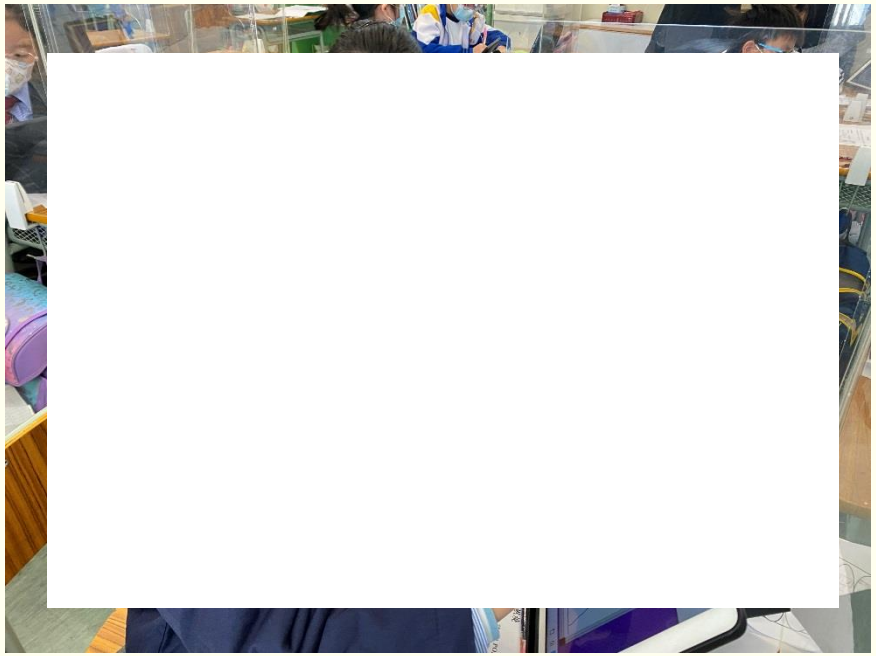


學生討論過程





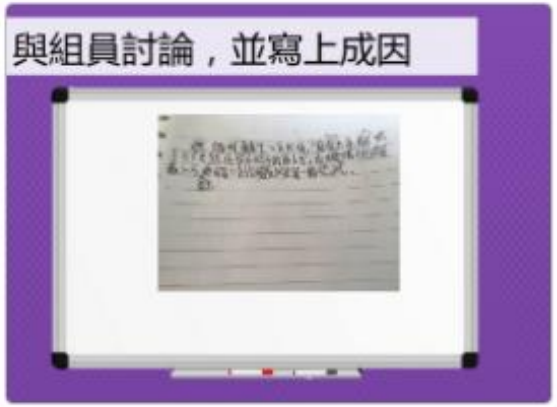


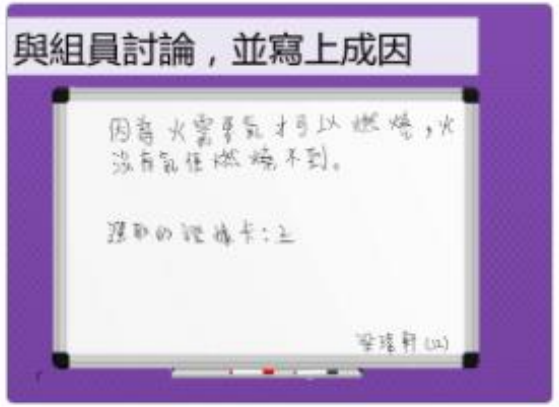


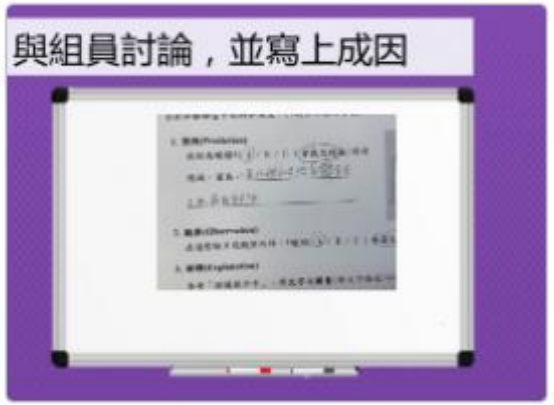
學生討論成果

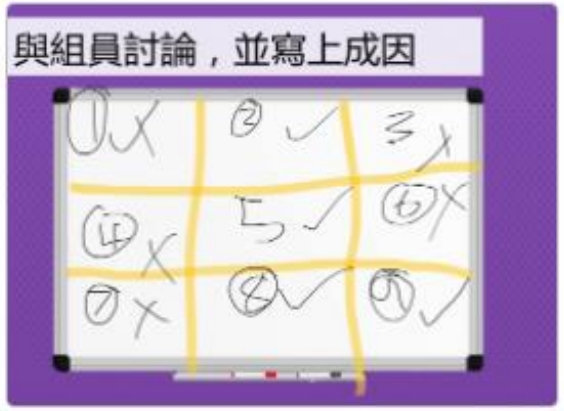
- 給予空白空間
- 不限形式作表達
  (多感官教學設計)

文字或符號

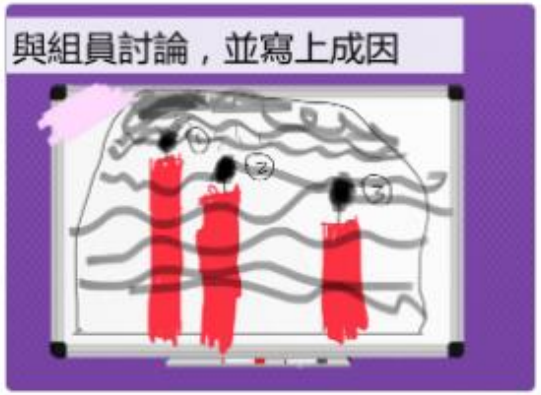


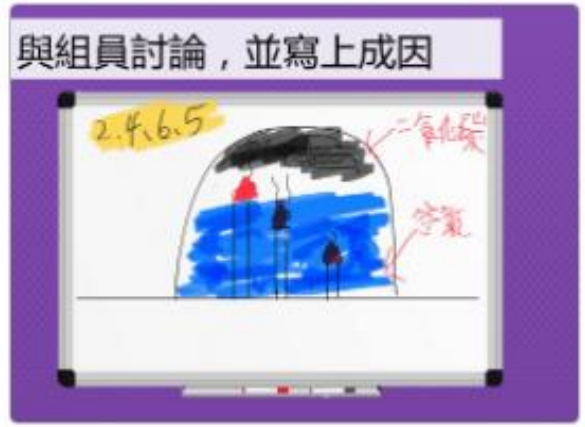


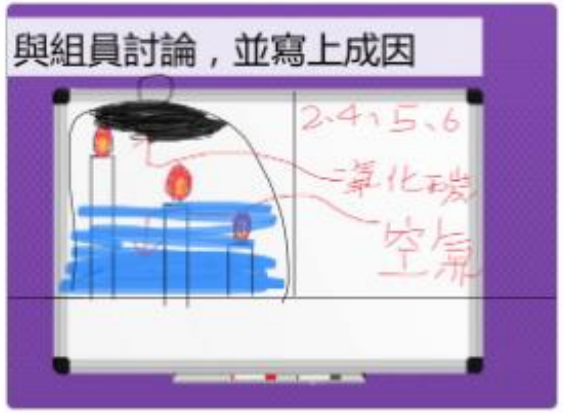




繪圖







學生工作紙

東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P4 A　姓名：[redacted]　日期：25-11-2021

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩着，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。(*刪去不適用答案)

1. 預測(Prediction)

我認為蠟燭*(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅，因為玻璃瓶內的空氣同時被三枝蠟燭燃燒，當瓶內的空氣燃燒成二氧化碳後，三枝蠟燭會同時熄滅。

2. 觀察(Observation)

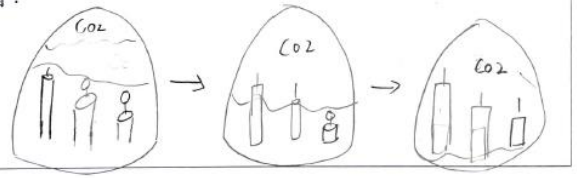
透過實驗片段觀察所得，*蠟燭(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)

參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

選取的證據卡：6　(填上數字)

原因：



東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

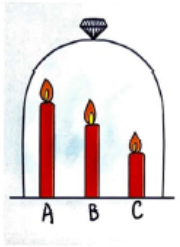
主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P4 A　姓名：[redacted]　日期：25-11-2021

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩着，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。(*刪去不適用答案)

1. 預測(Prediction)

我認為蠟燭*(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅，因為火如果沒有氧(O_2)就會熄滅，不管長短。



2. 觀察(Observation)

透過實驗片段觀察所得，*蠟燭(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)

參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

選取的證據卡：2、5、8、9　(填上數字)

原因：①產生了二氧化碳，令火熄滅。(②、③)
②濃度不一樣。
③燃燒需要氧。(④)
④C 接觸的空氣很多。

東華三院港九電器商聯會小學
2021 至 2022 年度上學期常識科 活動工作紙

主題：4.2 大地寶庫　單元：2. 奇妙的空氣　課次：3. 空氣的探究
班級：P4 A　姓名：[redacted]　日期：25-11-21

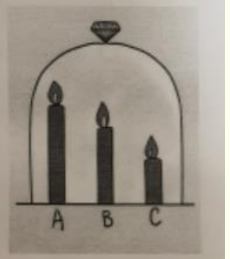
閱

空氣與燃燒

有三支長短不一的蠟燭同時被一個玻璃瓶罩着，試運用 POE 方法，推斷、分析和解釋當中的科學現象。(*刪去不適用答案)

1. 預測(Prediction)

我認為蠟燭*(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅，因為蠟燭C最短。



2. 觀察(Observation)

透過實驗片段觀察所得，*蠟燭(A / B / C) 會最先熄滅/同時熄滅。

3. 解釋(Explanation)

參考「證據提示卡」，用文字或圖畫(配文字描述)以解釋實驗的結果實驗中科學現象的成因。

選取的證據：1、2、3、4、6、9　(填上數字)

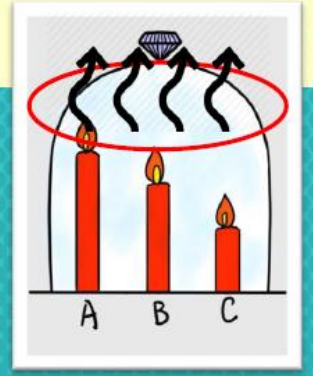
原因：

燃燒時會產生二氧化碳，一直往上升，但在瓶子出不去就停留在瓶子的最上方，而蠟燭A則在最上方接觸二氧化碳所以是第一個熄滅。

實驗結果的解釋

實驗的結果解釋

- 熱的二氧化碳向上升
- 二氧化碳累積在玻璃瓶上方
- 玻璃瓶上方的二氧化碳令最長的蠟燭A最先熄滅。



延伸問題

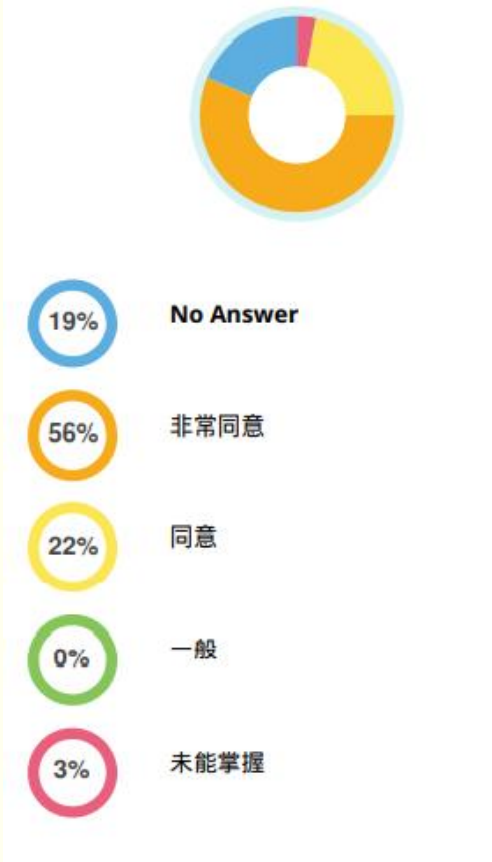
回家想一想：

甚麼因素會導致不同的實驗結果？

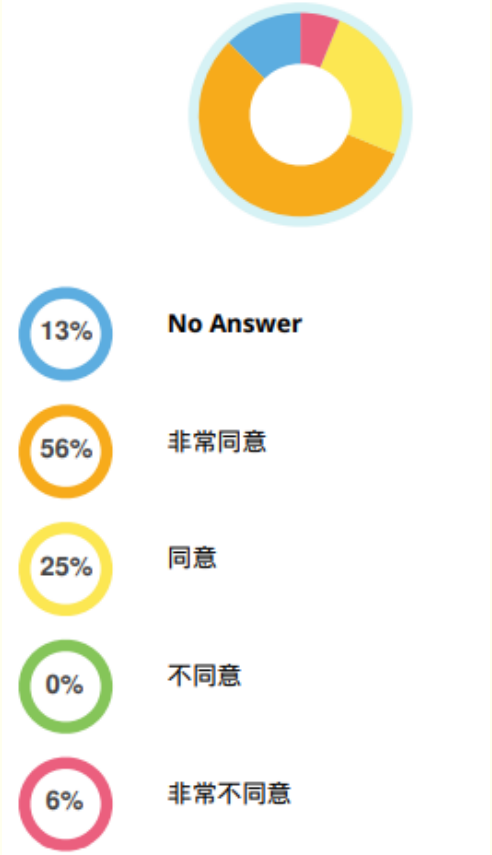
學生自評

Q1.在分析實驗結果過程，
我能夠運用科學證據解釋科學現象。

Q2.上完這一節課，我認為自己能
夠掌握POE模式分析科學實驗。



Q3. 討論實驗現象過程中，我能與
組員理性討論，達致共識。



3 學生思維建構

營造輕鬆的課堂氛圍

1) 沒有對或錯的回答
2) 同儕合作精神
3) 提問技巧
   - 層次
   - 不斷追問
   - 讓學生補充
4) 給予解釋空間
5) 正向語言(多讚美，少批評)

5個教學原則

Transcript

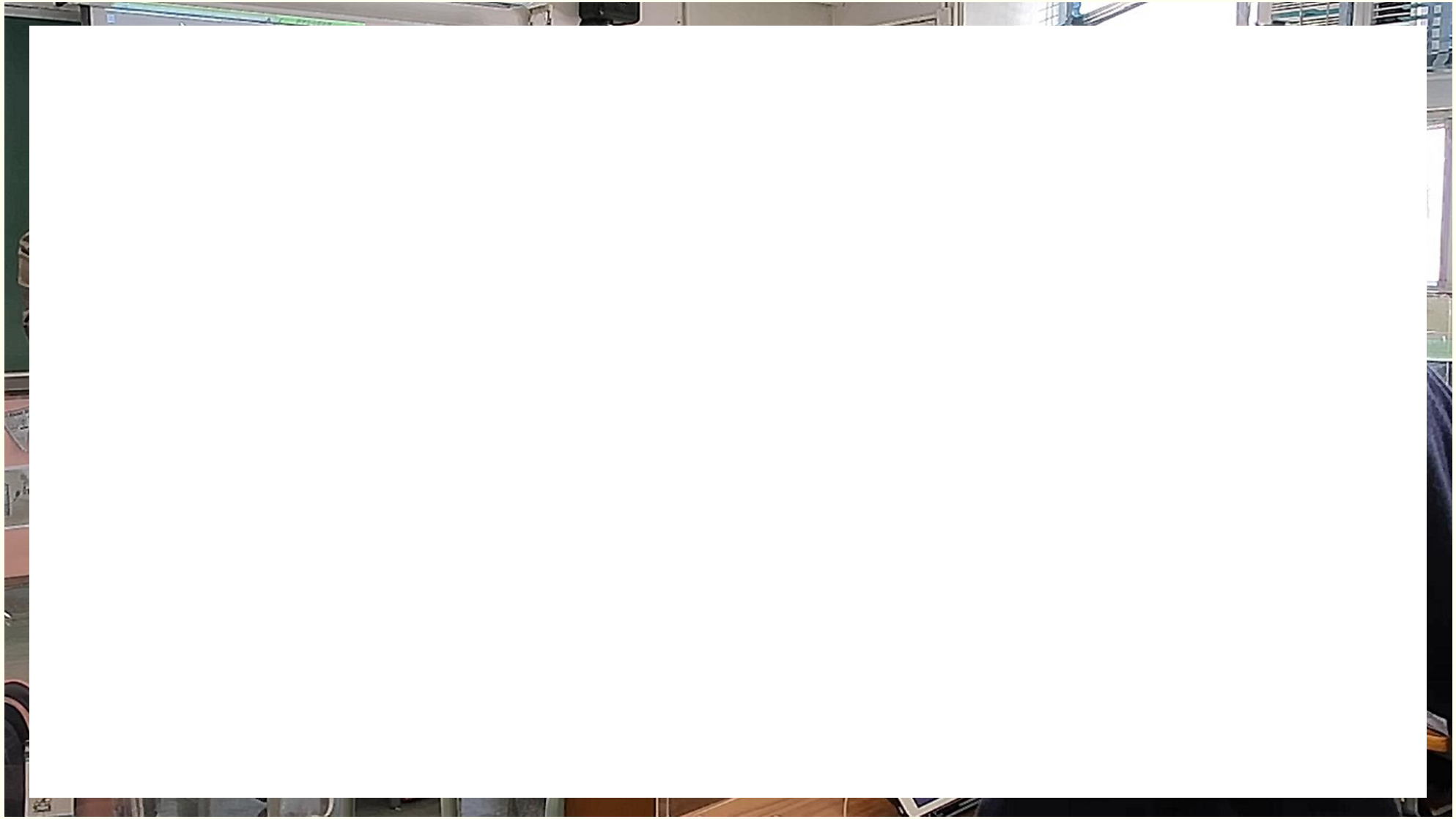
沒有對或錯的回答

S1	我好驚錯啊!
S2	我都驚啊!
T	唔洗驚啊！我地預測緊之嘛，預測唔一定要啱架嘛！

同儕合作精神

T	你地可以同隔離位討論一下.....
S2	我唔想同佢商量呀
T	唔可以咁架，我地要有科學精神，科學精神唔可以自己一個人，要一個團隊一齊商量。

Video Clip (課堂熱身)



Transcript (課堂熱身) 1

T	好，咁我地正式上堂啦，先黎個熱身考考你，燃燒相關嘅因素。(同學)即刻舉手啦，唔洗咁心急住，我見你地喺屋企都諗左。但係呢，我再俾多少少時間等你同同學傾下，睇下會唔會有互相補充嘅地方。
T	呢個(活動)熱身來，諗到幾多寫幾多，冇話錯或對，寫到幾多得幾多。
T	時間差不多啦，試下每人講少少，唔洗怕錯，你諗到嘅，我地學過嘅，你試下同我地講下。我試下搵現場嘅同學先，S1你同我地講一個呀！
S1	二氧化碳。
T	二氧化碳同燃燒有咩關係呀？即係點先會有二氧化碳呢？
S1	要燒完之後先.....
T	燒然之後會產生.....二氧化炭？（學生點頭）OK。再搵下另一個同學講下先。
S2	火要有氧氣先可以燃燒的。
T	冇錯！開始諗返起，講返關於個三角嘅野啦喎！咁我搵下Zoom嘅同學先，你地寫左咩呀，S3？

讓學生補充
(提問技巧)

Transcript (課堂熱身) 2

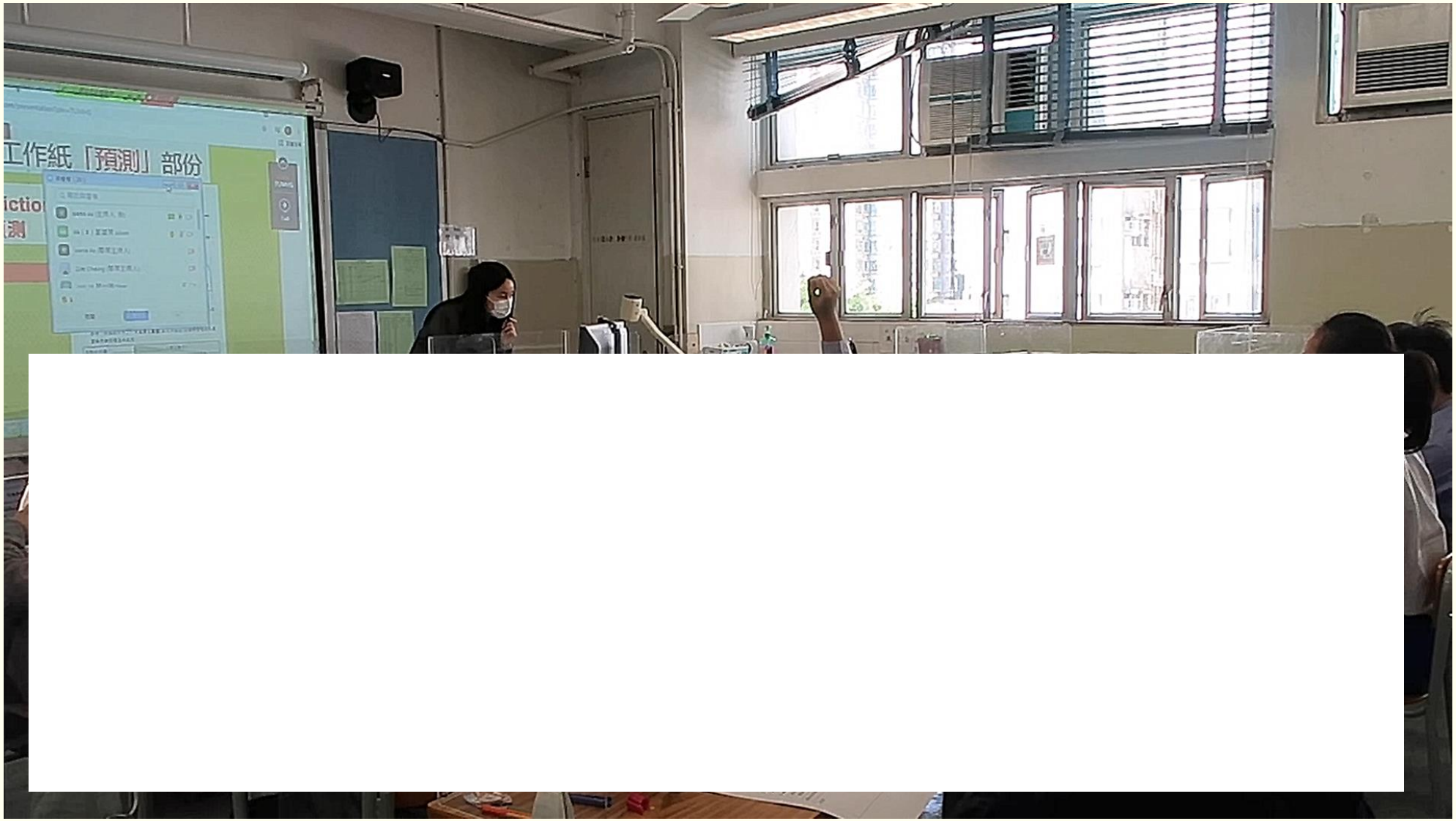
S3	燃燒相關嘅因素有溫度。
T	要溫度，個溫度要係高定低架？
S3	高。(手勢)
T	係啦！高。我地再諗下其他同燃燒相關嘅因素，不如試下呀？你寫左咩呀？
S4	濕度要低。
T	濕度要低，咁即係話乾燥就會令到火點啊？更加.....
S	大。 (手勢)
T	更加大，更加旺盛啦係咪？我再搵多兩個同學講下先。
S5	燃燒仲需要燃料，譬如碳。
	係啦，燃料！我地講晒個三角入面嘅三樣因素啦！我見現場仲有同學想發表喎！S6試分享下。
S6	要有易燃物先可以點燃。
T	有易燃物先可以點燃，易燃物當然可以令個火快點着。不如我地暫時討論到呢度，我知道你地仲有好多想講，不過，同陣間嘅實驗有咩關係呢？可能都會用到你諗到嘅因素架.....

不斷追問
(提問技巧)

給予解釋空間

欣賞學生的積極和努力
→予以肯定

Video Clip (Prediction預測)



Transcript (Prediction預測) 1

S1	因為呢3支蠟燭都係喺同一個空間裏面，就證明佢哋嘅燃燒速度係一樣嘅，但係C係呢3支蠟燭係最短嘅，所以我認為C會最先熄滅。
T	即係話，你覺得最關鍵嘅原因係因為佢嘅長短啦，即係話我哋試下從佢嘅長短，佢嘅燃料大小去睇，因為佢最短，咁緊係佢熄先啦，係唔係呀？因為無曬火啦。好，有無其他同學有同S1唔同嘅諗法呢？S2試下講下你嘅見解。
S2	但係呢，我覺得佢會同時熄滅。
T	大聲少少。同時熄滅嘅，點解呢？唔洗驚架。
S2	因為火如果無氧嘅話，應該會熄嘅，我就冇理到佢長短。
T	講左個好關鍵嘅因素，S2冇考慮到蠟燭長短，只係考慮佢地都係喺同一個空間。總之，燃燒會產生，咩呀？（S：二氧化碳）無左氧就自然會一齊熄啦！都好似有D合理喎！不如再搵多個現場同學，S3試下呀！

不斷追問
(提問技巧)

C

蠟燭的長短/燃料的多少

同時

只考慮空間大小相同

由老師複述學生回答

Transcript (Prediction預測) 2

不斷追問
(提問技巧)

S3	我認為佢地係同時熄滅。
T	同S2一樣喎，點解呢？其他同學請聽啦！
S3	佢地長短唔同啦，但都係同一時間蓋上。
T	咁即係話同我地吸蓋嘅時間有關喎！既然係同一時間吸（蓋），即係冇時間嘅差異啦，都係公平架係咪呀？有冇同學揀A架，可以解釋一下架？我見Zoom S4舉手喎，可以解釋一下嘛？
S4	我認為蠟燭A會最先熄滅，因為蠟燭A係最高嘅，所產生嘅二氧化碳亦都會最先跌落去，證明左A會最先冇氧氣。
T	咁即係話A呢佢最高，然後S4話佢產生二氧化碳，所以最先熄滅嘅原因係咩？因為A.....
S4	係最高嘅，所以產生嘅二氧化碳會最先跌落去。
T	咁即係你覺得二氧化碳整到個蠟燭最先熄架係咪？我覺得大家都好有科學根據喎！不如我地開估囉？.....

同時

蓋上玻璃罩的時間相同

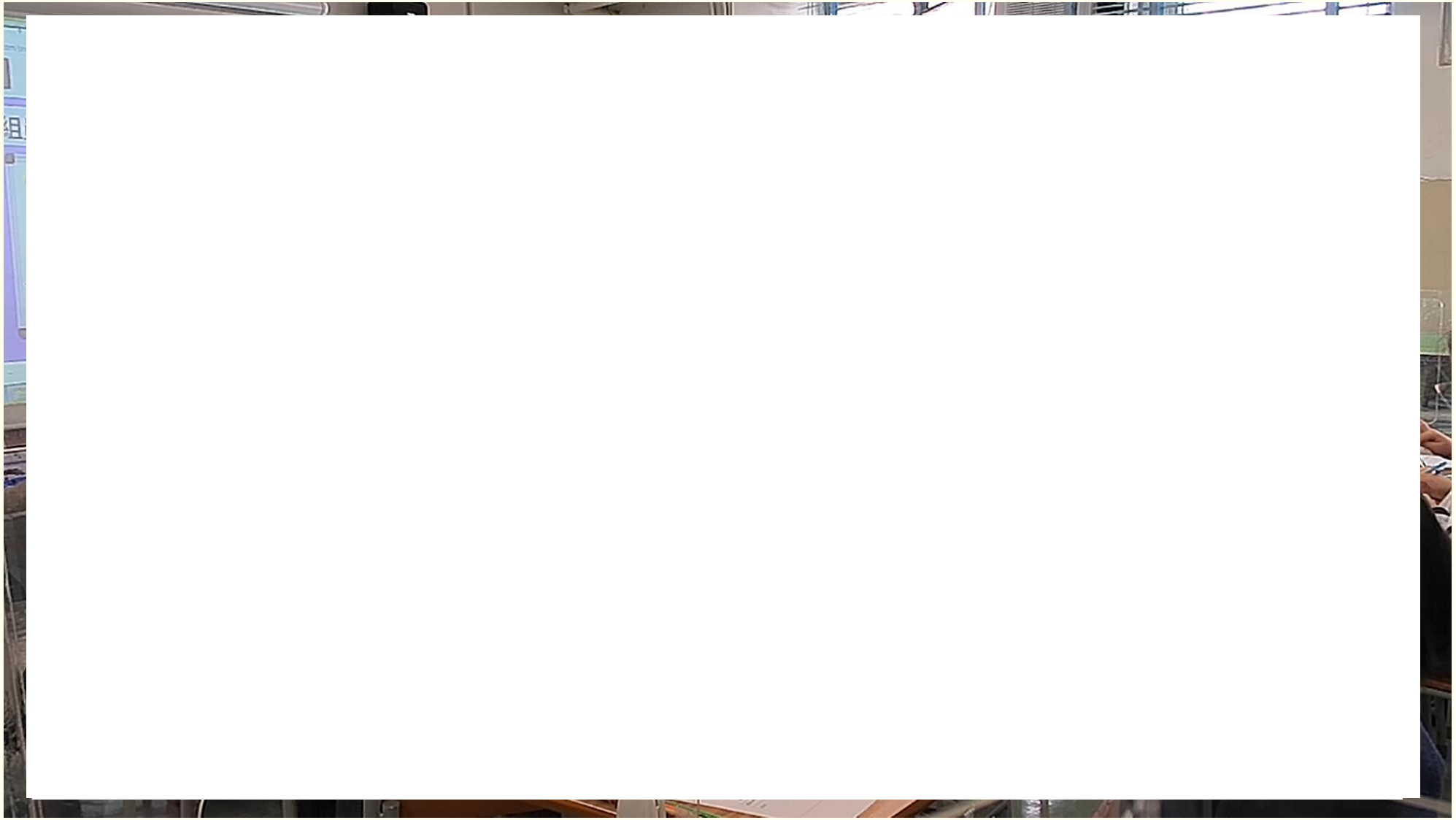
A

二氧化碳最先跌落最高的蠟燭

改進提問技巧：
→何謂「跌落去」？

正向語言

Video Clip (Explanation解釋)



Transcript(Explanation解釋)

S1	我用左第2,4,6,5張。
T	可唔可以用你揀嘅卡解釋一下你畫嘅野呀？
S1	因為蠟燭燃燒產生嘅二氧化碳向上飄，然後A係最高，佢會第一個掂到二氧化碳，所以就會最先熄滅。
T	咁可唔可以解釋埋B同C，個次序係，點解唔係蠟燭B或C熄先嘅？
S1	因為氧氣下面仲有一啲。
T	所以個次序就會由.....
S1	A>B>C

進階提問(層次)
(提問技巧)

4 反思

反思

1) **多邀請其他同學補充或重複所講內容**
   → 增加生生互動

2) **換位思考(Explanation)**
   → 除了向學生提問為何選擇該數字的提示卡外
   → 可問為何不選取其他的卡號，亦可提問學生解釋時所用的卡號次序

3) **課後延伸**
   → 延伸問題 到 延伸活動

東華三院港九電器商聯會小學
TWGHs Hong Kong and Kowloon Electrical Appliances Merchants Association Limited School

THANK YOU!