

# 多元選修實作評量

Performance Assessment in electives subject

國教院測驗與評量中心研究教師  
中山女高 曹雅萍 Tsao Ya-Ping



# 目錄

---

01



理念說明

02



實作評量設計

03



評量規準設定

04



多元選修示例

05



學習歷程檔案

第

1

部分

理念説明

## 寫在理念說明之前

“If you want to build a ship, don't drum up the men to gather wood, divide the work and give orders. Instead, teach them to yearn for the vast and endless sea.”

「如果你想要造一艘船，你要做的不是請大家一起找木頭、分配工作，跟下令誰該做什麼。取而代之，你應該做的是，勾起大家對浩瀚無垠的大海產生渴望。」

- 聖修伯里 ( Antoine de Saint-Exupery )

## 寫在理念說明之前

# Why Change Classroom Assessment ?

During the past 50 years, massive cultural, social, economic, political, environmental, and technological changes have meant that every facet of schooling has been subjected to investigation and rethinking, including classroom assessment.

Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind  
Earl, L.M. (2006)



## 素養導向課程與評量

➤ 素養導向評量的目的在於**評估、回饋與引導**素養導向課程與教學之實施。

➤ 設計良好的素養導向評量應能引導素養導向的教學，並透過素養導向教學來培養學生的核心素養。

## 核心素養

- 十二年國教課綱以核心素養為主軸，以助於國小、國中及高級中等學校課程連貫發展，以及各領域/科目間統整。
- 「**核心**」：係為基本且共同
- 「**素養**」：係指個體為了健全發展，必須因應生活情境需求所不可或缺的知識、能力、態度。
- 素養強調教育的價值與功能，是學習而獲得的知識、能力和態度，合乎認知、技能、情意的教育目標，重視教育的過程與結果。

## 素養導向課程

參照總綱核心素養與各領域/科目之核心素  
養、學習重點



整合知識、  
能力與態  
度

情境化、  
脈絡化的  
學習

學習歷程、  
方法及策  
略

實踐力行的  
表現

## 素養導向評量

### 20世紀中葉：

學校教育是社會流動的重要關鍵，而在學校的學習是進入工作場所的基礎。測驗和考試對於決定哪些學生可以接受高等教育至關重要。

### 1960~1970年代以來：

#### **形成性評量(Assessment for Learning)和總結性評估(Assessment of Learning)**

形成性評量：在教學過程中，進行評量以調整教學過程。

總結性評量：單元或學期末評量，以評量學生的進步情況。

為了教學調整和了解學生的進步情況，教育工作者增加實作評量，並開始評量學生作業。例如實作任務，課堂作業，專案計畫和表達呈現。

然而，在大多數情況下，評量仍是放在學生的弱點和優點的陳述。

Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind  
Earl, L.M. (2006)

## 素養導向評量

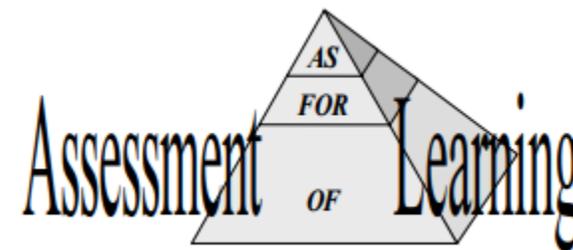
### 近期的改變：

教育政策的重點，是為所有學生的明日世界做準備。  
對學生學習廣度和深度的期望都增加了。

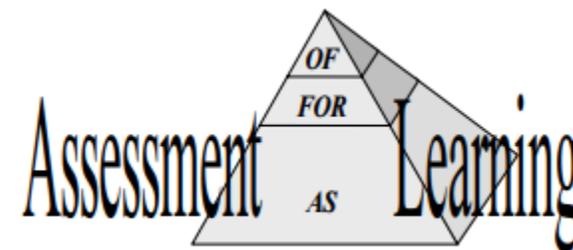
→影響教師的教學和評量角色；以及學生的學習者的角色。

→評量即學習：使用課堂評量來最大限度地提高學生的學習能力

(**Assessment as Learning**: Using Classroom Assessment to Maximize Student Learning)



*Traditional Assessment Pyramid*



*Reconfigured Assessment Pyramid*

Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind  
Earl, L.M. (2006)

## 素養導向評量

總結性的

- 學習成果的評量  
( Assessment of Learning )

學習的過去式，針對過去一段時間的學習給予評估

歷程性的

- 評量即學習的一部分  
( Assessment as Learning )

學習的進行式，關注在學習得當下，如何透過評量的設計，引導學生學習。

形成性的

- 改善學習的評量  
( Assessment for Learning )

學習的未來式，希望對學生下一階段的學習有幫助

## 素養導向評量

### 素養導向評量要素一： 強調真實情境、真實問題

核心素養定義強調「應用在生活情境的能力」

核心素養定義強調「應用在生活情境的能力」，不同於以往的紙筆測驗多著墨於知識和理解層次的評量，素養導向則較強調應用核心知識與技能以解決真實情境脈絡中的問題。除了真實脈絡之外，素養導向之問題應盡可能接近真實世界(包含日常生活情境或是學術探究情境)中會問的問題。

## 素養導向評量

### 素養導向評量要素二： 強調跨領域（學科）核心素養或是學科素養

- (1) 跨領域（學科）核心素養係指如總綱所定義三面九項中所指出之符號運用、多元表徵、資訊媒體識讀與運用以及系統性思考等跨學科甚至跨領域的共同核心能力，並非專指跨學科的題材。
- (2) 學科素養則強調結合「學習表現」與「學習內容」應用於真實情境的問題中：素養導向評量強調「學習表現」和「學習內容」的結合，應用於真實情境中的問題解決，引導課室脈絡化的教學與學習。

第

2

部分

實作評量設計

## 評量方式比較

	客觀測驗	論文測驗	口試	實作評量
目標	知識樣本，具有最大的有效性和信度值	評量思考技能或知識結構的精熟度	評量教學中的知識	評量將知識和理解轉換成行動的能力
學生的反應	閱讀、評鑑、選擇	組織、寫作	口頭回答	計畫、建構和傳送原始的反應
優點	有效 - 能同一時間內進行多個測驗試題的施測	可以評量較複雜的認知成果	可以連結評量與教學	提供實作技能充分的證據
對學習的影響	過度強調記憶；如果妥善編製，亦可測量到思考技能	激勵思考和寫作技能的發展	刺激學生參與教學，提供教師有關教學成效的立即回饋	強調在相關的問題背景情境下，使用現成技能和知識

### 實作評量

- 實作評量(Performance Evaluation)介於一般認知結果的紙筆測驗和將學習結果應用於未來真實情境的實際活動之間。
- 實作評量乃是模擬一些標準情境（亦即在自然情境下之實作）之測驗，其模擬之程度高於一般紙筆測驗所代表者。

### 實作評量

- 選擇式的測驗題只能測量學生「知道」什麼，但無法測量學生「能做」什麼？
- 實作評量特徵：
  - ✓ 要求學生執行或製作一些需要高層思考或問題解決技能的事或物
  - ✓ 評量的作業（tasks）是具有意義性、挑戰性且與教學活動相結合
  - ✓ 評量的作業能與真實生活產生關聯；
  - ✓ 歷程（process）和作品（product）通常是評量的重點；
  - ✓ 表現的規準（criteria）和標準（standards）—也就是評量的重要層面與給分標準，要事先確定。

盧雪梅（1995）。實作評量的應許、難題和挑戰



# 如何設計實作評量？

### 實作評量設計練習

## Step1：設定評量目標(或是學習目標)

請依照教學的主題與目標，規劃該課程的表現任務。

並確認此實作評量(表現任務)是否能對應到課程目標。



## UbD

Understanding  
by Design

確認期望的學習成果



決定可接受的  
學習結果



設計學習經驗  
及教學活動

GRASPS	內涵
Goal 目標	希望學習者在實作任務成果上能達成學習目標，或解決問題與挑戰，或克服障礙
Role 角色	學習者在實作任務中扮演的角色
Audience 觀眾	實作任務中的互動對象或利害關係者
Situation 情境	實作任務的情境與環境
Performance 表現	學習者在經歷實作任務後所產出的成果
Standards 標準	評量學習者實作任務成效的標準 (即RUBRICs)

### 表現任務示例

#### 為家裡裝板壁牆 (數學，七~九年級)

承包商提出房屋修繕的估價時，我們如何得知價格是否合理？在這項任務中，屋主要求你檢視某個板壁牆承包商的修繕提案，以判定屋主是否被敲竹槓(你會得到房間大小、材料價格、工資，以及利潤的資訊)。

檢視這份提案，然後寫一封信給屋主提出你的評估結果。請記得列出計算方式，以利屋主能理解你的評估結果有哪些依據。



參考自「重理解的課程設計 - 專業發展實用手冊」Jay McTighe & Grant Wiggins

### 表現任務示例

#### 化學平衡式 (化學，十一～十二年級)

你是由一群專業登山者所聘任的研究人員。高山症(hypoxia)是一系列由於身體組織缺氧而產生的癥狀(頭痛、疲倦、噁心)，向上爬升高度太快的登山者容易罹患此病，但長期住在高海拔地區的雪巴人似乎沒有高山症的不舒適感。為什麼會這樣？你的小組想要知道原因，並從得到的知識獲益。

請設計一系列的實驗，這些實驗會測試登山者和雪巴人之間的高山症癥狀差異。請利用化學平衡式說明，為什麼高海拔會導致登山者罹患高山症。雪巴人如何避免這些癥狀？你如何測試得到高山症的可能性？陽性反應的測試結果看起來會像什麼？有哪些固有的誤差是必須注意的？

參考自「重理解的課程設計 - 專業發展實用手冊」Jay McTighe & Grant Wiggins

### 實作評量設計練習

**Step2: 設定被評分的學習活動(短講發表、專題報告.....)**

情境描述：

請依照課程目標，詳細描述表現任務內容，包含:角色、對象、情境和任務內容等。

### 實作評量設計練習

#### G目標

- 1.你的任務是...
- 2.你的目標是...
- 3.所面對的問題或挑戰是...
- 4.要克服的障是...

#### R角色

1. 你是...
- 2你被要求...
- 3.你的工作是...

#### A 對象

- 1.你的客戶是...
- 2.目標對象是是...
3. 你必須說明

## 使用 GR.A.S.P.S 建構表現任務

#### S情境

- 1.你發現自己所在的情境是...
2. 你必須處理的挑戰包括...

#### P成品/展現的效用和目的

- 1你要創作... ，以利 ...
- 2你必須發展... ，以利...

#### S通過的標準和效標

- 1.你的實作表現必須...
- 2.你的學習會透過...來評價
- 3.你的成品必須符合下列標準： ...
- 4成功的結果是...

參考自「重理解的課程設計 - 專業發展實用手冊」Jay McTighe & Grant Wiggins

### 實作評量設計練習

## 使用 GR.A.S.P.S 建構表現任務

### G目標

- 1.你的任務是...
- 2.你的目標是...
- 3.所面對的問題或挑戰是...
- 4.要克服的障是...

### R角色

1. 你是...
- 2你被要求...
- 3.你的工作是...

### A 對象

- 1.你的客戶是...
- 2.目標對象是是...
3. 你必須說明

### S情境

- 1.你發現自己所在的情境是...
2. 你必須處理的挑戰包括...

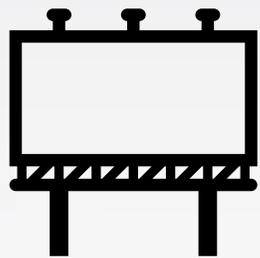
### P成品/展現的效用和目的

- 1你要創作... ，以利 ...
- 2你必須發展... ，以利...

### S通過的標準和效標

- 1.你的實作表現必須...
- 2.你的學習會透過...來評價
- 3.你的成品必須符合下列標準： ...
- 4成功的結果是...

### 常見的任務形式



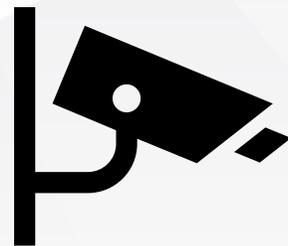
#### 成品/作業

表達並呈現對概念理解的或作業成品(如影音成果)



#### 論文寫作

學生說明並詳細闡述關於特定主題想法的文章



#### 觀察記錄

學習過程中，評估學習歷程指標的報告(如觀察引導、日誌、議事紀錄、態度量表等)。



#### 研究報告

執行探究實作後，呈現研究結果的文件。

第

3

部分

評量規準設定

### 評量規準設定

為什麼要有評量規準？評量的目的是什麼？(Why?)

- ◆ 可以協助老師檢視教學目標是否達成(AOL)
- ◆ 可以明確提供教與學的回饋(AFL)
- ◆ 以指標引導學習，培養學生後設分析和評鑑能力(AAL)

### 評量規準設定

# 好的評量規準需要具備那些條件？(What?)

## ◆規準要對應學習目標(評量目標)

不能只評量學習內容，須兼顧學習表現

## ◆評量的複雜性不能太高

和評量的時間與需求有關，建議分3-4個等級即可，學生較容易理解學習品質的差異

## 03 評量規準設定

### 評量規準設定

表現等級 ( performance level ) : 等級的數目會依評分時的時間考量和需求度不同而改變。例如：

一至六等級；A、B、C、D、E 五個等級；  
優、良、普通和待加強四個等級或三個等級等。

評量目標	優	普通	待加強
向度甲			
向度乙			
向度丙			

### 評量規準設定

# 好的評量規準需要具備那些條件？(What?)

## ◆規準要對應學習目標(評量目標)

不能只評量學習內容，須兼顧學習表現

## ◆評量的複雜性不能太高

和評量的時間與需求有關，建議分三個等級即可，學生較容易理解學習品質的差異

## ◆清楚具體的行為目標

- ◆時間掌控的具體標準(如：超過一分鐘、不足兩分鐘)
- ◆可以清楚說明作品思路(如：依照什麼步驟安排實驗)
- ◆可以清楚說明報告內容(如：報告內容包含6W的向度)

### 評量規準設定

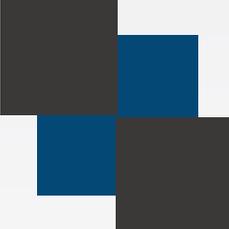
## 評量規準產出方式？(how?)

### ◆與學生共同產出

以評量即學習的概念，帶領學生一起討論產出  
進一步引導學生互評、自評，並可說明原因

(培養分析、評鑑和論證的能力)

### ◆根據學生的評量結果，修改規準與題目



# 如何設定評量規準？

### 實作評量設計練習

## Step3：設定3個最重要的評量向度

評量向度
向度甲
向度乙
向度丙

### 實作評量設計練習

Step4：選定上述任何一向度，針對可觀察針對可觀察的具體表現具體表現，給予文字。

1. 討論評量向度
2. 決定等級個數

等級 向度	?	?	?
向度甲			
向度乙			
向度丙			

### 實作評量設計練習

**Step4：選定上述任何一向度，針對可觀察針對可觀察的具體表現具體表現，給予文字。**

1. 討論評量向度
2. 決定等級個數
3. 具體描述各等級行為表現(可參考現有資料)

等級 向度	?	?	?
向度甲	000	XXX	▲▲▲
向度乙			
向度丙			

第

4

部分

多元選修示例

# 科學動手做

前言：

國家教育研究院於108年6月公告的「十二年國民基本教育課程綱要特殊需求領域綱要」中，依據資賦優異學生的需求提出「情意發展」、「領導才能」、「創造力」與「獨立研究」四科目的課程規劃，共24個必修學分

.....

# 課程目標

- 創意
- 實作能力與解決問題
- 表達

# 課程內容規劃

- 科學創意競賽說明與化學關卡試作體驗
- 物化關卡解析與試作
- 得獎關卡解析與分享
- 設計關卡並實際操作
- 第一次口頭報告
- 關卡設計書修正
- 關卡修正後擴大實作
- 影片分享

確認關卡融入能力

確認設計書書寫能力

確認問題解決能力

總結性評量

# 物理關卡試做



多元選修示例

# 得獎關卡解析與分享

## 濃霧 & 發泡錠

**濃霧**  
原理:  $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

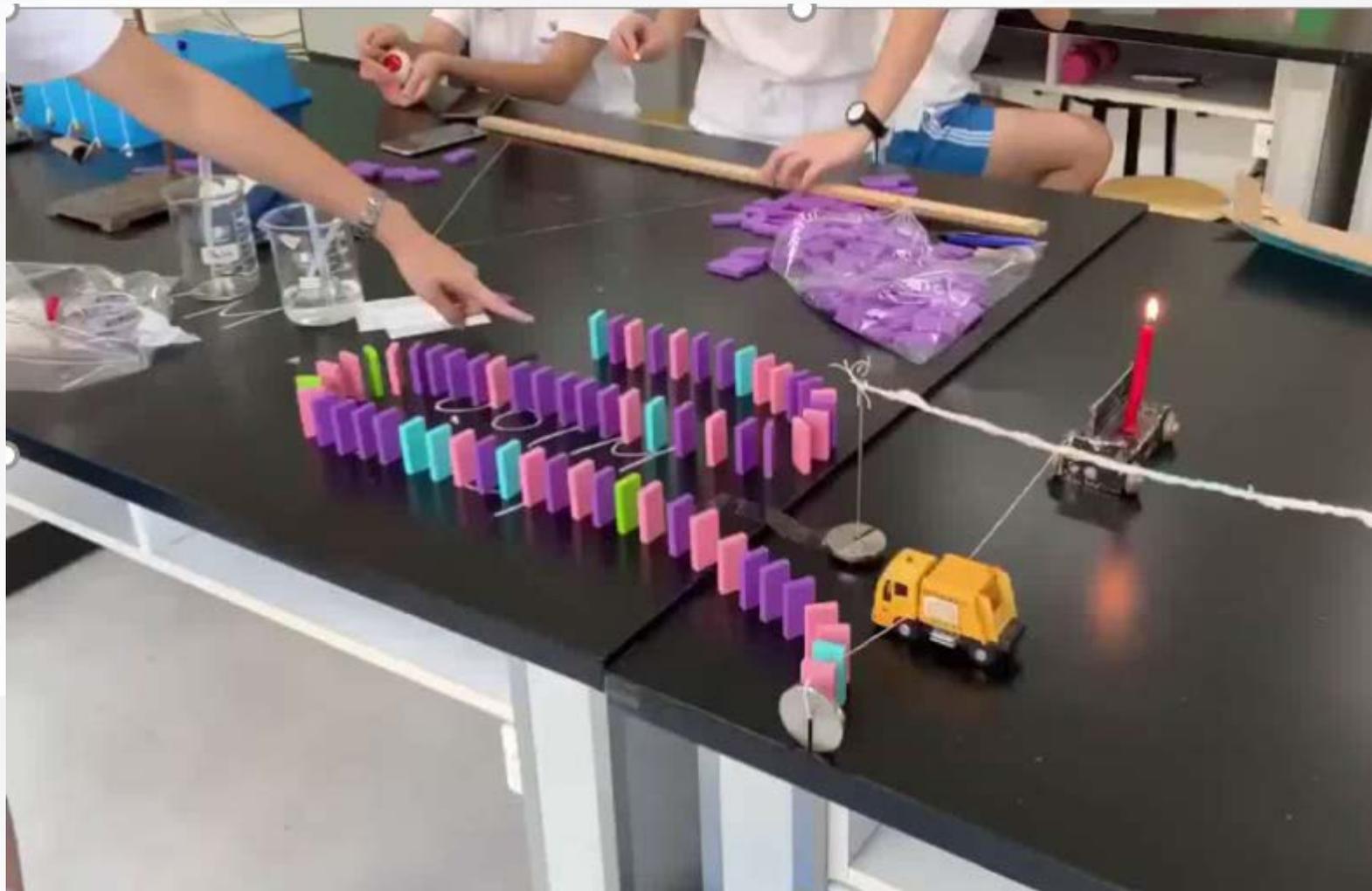
**發泡錠**  
原理: (有機酸 + 鹼金屬) + 水  $\Rightarrow \text{CO}_2$

ex.  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 + 3\text{NaHCO}_3 \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 + \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$

**原理:**

- ① 焰色反應  
不同化合物燃燒會產生不同顏色火光
- ② 黑蛇  
糖加熱碳化  
碳纖維膨脹
- ③ 閃燃紙  
紙的纖維素經硝化變成硝基纖維素而具有低燃點的特性

# 設計關卡並實際操作



## 課程目標

- **創意**

故事與關卡的契合度、化學或物理關卡使用方式

- **表達**

簡報、關卡設計書和影片拍攝重點

- **解決問題**

是否發現問題癥結所在並解決

## 多元選修示例

故事內容	
關卡設計圖	
實驗設計	關卡數
	創意
影片	手動數
口語表達	音量
	流暢度
簡報製作	
未來設計修改	
亮點、建議	

## 創意

## 成果報告(互評)

	優5	良4	佳3	可2	待加強1
故事內容	故事劇情精彩有趣且與實驗設計搭配完美。	故事劇情發展與實驗設計搭配。	故事情節與實驗設計尚可搭配。	故事情節薄弱與實驗搭配性低。	故事情節薄弱且與實驗無關。

## 創意

實驗原理特殊，使用方法與已有方式不同。

常見的實驗，但使用方法與已有方式不同，且完成度高。

常見的實驗，但使用方法與已有方式不同，但並未成功。

常見的實驗，且使用方法和已有方式相同，但成功複製。

常見的實驗，且使用方法和已有方式相同，但並未成功。

## 多元選修示例

故事內容	
關卡設計圖	
實驗設計	關卡數
	創意
影片	手動數
口語表達	音量
	流暢度
簡報製作	
未來設計修改	

亮點、建議

# 成果報告(互評)

## 未來設計修改

有針對目前的不足之處加以說明增補。  
例如：修改失敗處且加入新創意，補足故事性。

有針對目前的不足之處加以說明增補。  
例如：修改失敗處或加入新創意，補足故事性。

有針對目前的不足之處提出說明，但修改或增補不完整。

只有提出不足之處，但未做修改或增補。

未提出不足之處，也未做修改或增加的設計

## 解決問題

## 多元選修示例

## 成果報告(互評)

故事內容	
關卡設計圖	
實驗設計	關卡數
	創意
影片	手動數
口語表達	音量
	流暢度
簡報製作	
未來設計修改	

亮點、建議

## 表達

## 關卡設計圖

設計圖清楚  
仔細美觀，  
可完整呈現  
實驗細節。

設計圖清楚  
仔細，可完  
整呈現實驗，  
但細節不明  
確。

設計圖可呈  
現實驗，但  
說明不清楚，  
且細節不明  
確。

設計圖簡  
易，不能  
完整說明  
實驗。

設計圖簡  
易草率，  
無法完整  
表達實驗。

## 多元選修示例

## 成果報告(互評)

		優 5	良 4	佳 3	可 2	待加強 1
故事內容		故事劇情精彩有趣，且與實驗設計搭配完美。	故事劇情發展與實驗設計搭配。	故事情節與實驗設計尚可搭配。	故事情節薄弱與實驗搭配性低。	故事情節薄弱且與實驗無關。
關卡設計圖		設計圖清楚仔細美觀，可完整呈現實驗細節。	設計圖清楚仔細，可完整呈現實驗。	設計圖可呈現實驗，但未表現細節。	設計圖較為簡易，未完整說明實驗。	設計圖簡易草率
實驗設計	關卡數	五	四	三	二	一
	創意	實驗原理特殊 使用時機恰當， 使用方法令人驚喜	實驗原理特殊 使用方法令人驚喜但使用時 機不恰當。	常見的實驗 使用時機恰當， 使用方法令人驚喜	常見的實驗 使用方法令人驚喜，但使用時 機不恰當。	常見的實驗 使用方法和使用時機都不是 好選擇。
影片	手動數	無	一次	兩次	三次	四次
		拍攝或剪輯流暢、且可呈現實 驗重點。	拍攝或剪輯流暢但角度不 對，無法呈現實驗重點。	拍攝或剪輯有缺漏，但仍可表 達 80%以上的實驗重點。	拍攝或剪輯有缺漏，只表達出 40%以上實驗重點。	拍攝或剪輯有缺漏，無法呈現 實驗重點。
口語 表達	音量	最後一排同學可以清楚聽到	最後一排同學勉強聽到	聲音只能讓中間的同學聽清 楚	前兩排同學可以聽到	只有自己聽到
	流暢度	說明清晰流暢、沒有卡關。	70%說明清晰流暢，偶爾卡 關。。	50%說明清楚，但有些部分的 說明不太清楚。	能表達內容，但停頓頗多。	結結巴巴、不知所云。
簡報製作		可明確標出重點 字體與圖表清楚 順序清楚條理分明 版面美觀有設計感	可明確標出重點 字體與圖表清楚 順序清楚條理分明	可明確標出重點 但字體與圖表太小，不易觀看 順序清楚條理分明	順序或排列與呈現不夠有條 理； 或是報告重點不清楚，字體圖 表亦太小。	將所有要說明的內容和圖表 都放在投影片上，沒有經過重 點整理與標示。
未來設計修改		有針對目前的不足之處加以 說明增補。 例如：修改失敗處且加入新創 意，補足故事性。	有針對目前的不足之處加以 說明增補。 例如：修改失敗處或加入新創 意，補足故事性。	有針對目前的不足之處提出 說明，但修改或增補不完整。	只有提出不足之處，但未做修 改或增補。	未提出不足之處，也未做修改 或增加的設計
每一組報告時間共五分鐘：影片 1 min；簡報報告：故事說明 1min + 關卡設計書與實驗原理介紹 3 min 須說明個別貢獻程度(包含百分比與負責項目)						

# 04 多元選修示例

## 多元選修示例

評分表		1-2-24	6-7-8	10-20-21	4-18-19	3-11-14	15-17-22	5-12-13	16-25-27	28-29-30
		第 組	第 組	第 組	第 組	第 組	第 組	第 組	第 組	第 組
故事內容		4	5	5	3	4	5	5	4	5
關卡設計圖		4	3	4	5	4	5	3	4	5
實驗設計	關卡數	4	5	3	3	5	5	3	2	2
	創意	5	5	5	5	5	4	5	5	5
影片	手動數	4	5	4	3	4	5	2	5	5
	拍攝技巧	5	4	5	3	5	4	4	5	4
口語表達	音量	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	流暢度	4	4	5	4	5	5	4	5	5
簡報製作		5	3	5	4	5	4	4	5	5
未來設計修改		5	4	5	5	5	4	5	5	5
總分		45	43	46	40	47	46	40	45	46
亮點		PPT 球很可愛 影片有講解	原理說明詳細 故事標題用英文 故事內容有趣 引用古文、名言 有省思	故事內容生活化 原理說明有序 焰色反應華麗 有附參考資料 很幽默	有笑點	很有條理、 很清楚	有笑點 拿掃把指PPT	沉澱及應 很精彩	PPT字清晰 圖文搭配 很好	圖文搭配佳 設計圖清 楚美觀
建議		指PPT可以請 高一點的人 實驗設計圖 可以調一下 對比度會更清 楚	設計圖可以 調對比，直 線可以用尺畫 單擺原理可以 簡化，有點太難	設計圖好看但 不清楚，可調比	PPT字可以 調行距	PPT字不要 太多	PPT字可以 加大加粗， 或改字體	PPT字可以 加大加粗 或改字體， 字不要太多	設計圖可 以分批顯 示會較清楚	影片先準 備好

評分人：一廉 23

# 課程成果

廉班女孩回憶錄

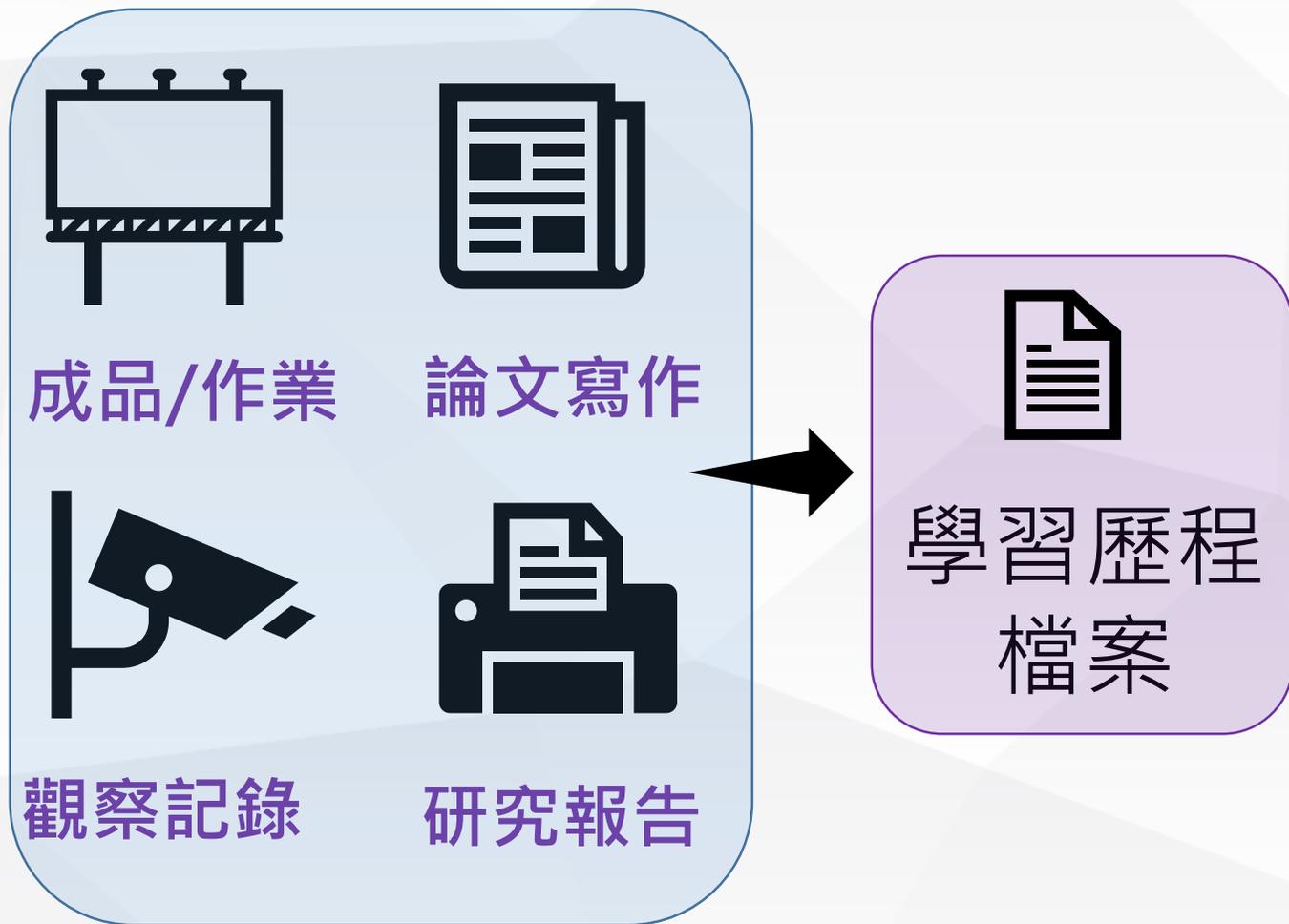
第

5

部分

學習歷程檔案

## 學習歷程檔案



## 手做科學實驗報告

請一定要配合所附之實驗影片一同觀賞

觀看時可配合逐字稿

## 大綱

一、過程	-3
1、動機	-3
2、發想	-3
3、初步架構、實驗、報告	-3
4、實驗擴增	-4
5、二次實驗	-4
6、歷程修改	-4
7、成果展現	-5
二、心得	-6
三、逐字稿	-8

## 學習歷程檔案

## 課程設計與歷程檔案

- 競賽說明與化學關卡試作
- 物化關卡解析與試作
- 得獎關卡解析與分享

確認關卡融入能力

- 設計關卡並實際操作
- 第一次口頭報告

確認設計書書寫能力

- 關卡設計書修正
- 關卡修正後擴大實作

確認問題解決能力

- 影片分享

總結性評量

## 手做科學實驗報告

請一定要配合所附之實驗影片一同觀賞  
觀看時可配合逐字稿

## 大綱

一、過程	-3
1、動機	-3
2、發想	-3
3、初步架構、實驗、報告	-3
4、實驗擴增	-4
5、二次實驗	-4
6、歷程修改	-4
7、成果展現	-5
二、心得	總結性評量 - 成果影片 -6
三、逐字稿	-8

歷程性評量

## 學習歷程檔案

### 二、心得

這次實驗時，我負責的是主要的發想及影片的製作，因為我平時就喜歡看機關觸發的影片，因次在整體架構上我是有許多想法的，加上我十分擅長編故事，所以將故事與實驗結合對我來說不太困難，而影片編輯時，我需要去思考整體看起來是否是我想要的效果，以及在實驗時我需要照什麼照片，以便將來製作影片時可以使用。當初遇到最多困難的是架構圖的呈現，我想要的效果是當說到局部內容時，可以放大所敘述部分，但因我們只有手繪內容的照片，所以我一開始想到的方法是截圖部分內容再放大，但後來呈現效果雖然清楚，但始終不夠別緻，在臨近交作業之時我想到了可以利用定格動畫來呈現，但那時要在交作業前完成此想法已不太可能，但我們沒有放棄，而是利用放假時間將此想法付諸於實現。當天拍攝時，我們利用了許多道具來拍攝，試圖照出最佳畫面，更是重拍無數次因為想到更好的拍攝方式，最終也完美呈現！

整個課程及實驗的完成後，我真的受益太多，無論是一開始為了瞭解比賽而被教導的內容，或是在尋找實驗資料時學到的不同物理化學實驗，但受益最多的一定是在整個過程中真的去理解自己在做什麼，不只是知道怎麼進行一個實驗，而是真正了解到自己為什麼要做這件事情，而且透過自己的力量去面對每一次失敗，中間實驗時，常常因為機關設計得不夠完美至使我無數次想要放棄，甚至覺得手動（設計失誤）應該也沒關係，但因為真正知道自己做這些是為了什麼，不只是交一份作業給老師，等師長批改，所以也能在每次的失敗中，再次挑戰發揮出自己最大的能力。除此之外，這次的團隊合作也使我更加有所長進，我以前總習慣自己包攬下所有工作，單打獨鬥只為了最好的分數，但這次面對的是一場沒有答案的考驗，實驗內容更是無比煩多，我也嘗試將不同的工作分配出來，因此每個部分都是經過組員的不斷打磨，最終呈現出最好得一面！

總習慣自己包攬下所有工作，單打獨鬥只為了最好的分數，但這次面對的是一場沒有答案的考驗，實驗內容更是無比煩多，我也嘗試將不同的工作分配出來，因此每個部分都是經過組員的不斷打磨，最終呈現出最好得一面！

## 後設反思與個別差異

整個課程及實驗的完成後，我真的受益太多，無論是一開始為了瞭解比賽而被教導的內容，或是在尋找實驗資料時學到的不同物理化學實驗，但受益最多的一定是在整個過程中真的去理解自己在做什麼，不只是知道怎麼進行一個實驗，而是真正了解到自己為什麼要做這件事情，而且透過自己的力量去面對每一次失敗，中間實驗時，常常因為機關設計得不夠完美至使我無數次想要放棄，甚至覺得手動（設計失誤）應該也沒關係，但因為真正知道自己做這些是為了什麼，不只是交一份作業給老師，等師長批改，所以也能在每次的失敗中，再次挑戰發揮出自己最大的能力。除此之外，這次的團隊合作也使我更加有所長進，我以前總習慣自己包攬下所有工作，單打獨鬥只為了最好的分數，但這次面對的是一場沒有答案的考驗，實驗內容更是無比煩多，我也嘗試將不同的工作分配出來，因此每個部分都是經過組員的不斷打磨，最終呈現出最好得一面！



**Thank you**