



2022.05.23 夢N科技攜手 線上共備

國民小學資訊教育教材教法

Experience, Inquiry, Authentic Task & Interdisciplinary Project-based Learning
Phenomenon-based Instructional Design

顏榮泉

About Me

- 臺北教育大學數資系AI資教組
- 中學數學、資訊、啟聰類特教教師
- 走過技職體系的證照教學年代
MCSE, TCSE, CCNA, RHCE, RHEL, ACE, ITE...
- 追求無入而不自得的教師生涯
- 尊重個別差異的教育理想
- 省電模式中...



CONTENTS

- App世代資訊教育的世界觀
- 當代教育思潮與資訊教育教學發展趨勢
- 素養導向之資訊科技教學設計理念
- STEM跨領域之資訊科技教學實例
- 跨領域議題融入之視覺藝術教學實例



● ● ● 01 元宇宙發展下的
資訊教育世界觀 ● ● ●



App世代資訊教育的世界觀

- 數位原民(Digital Natives) & 數位移民(Digital Immigrant)
 - 科技決定 → 社群決定
 - Meta原民 vs. Meta移民 (Meta: Metaverse)
- 自然資源消耗與疫情的循環挑戰
 - 生活模式的轉變：真實與虛擬世界的融合或兩極化
- 知識(資訊)獲取的來源轉變
 - 知識社群化(YT, IG, Line, Dcard...)
 - 知識記憶(學校) vs. 資訊漫遊(社群)
- App世代的轉變(Gardner-App Generation)
 - 自我認同迷失、影像與遊戲的學習風格、親密關係與創造力



● ● ● 02 當代教育思潮與
資訊教育教學發展趨勢 ● ● ●



當代教育思潮的發展脈絡

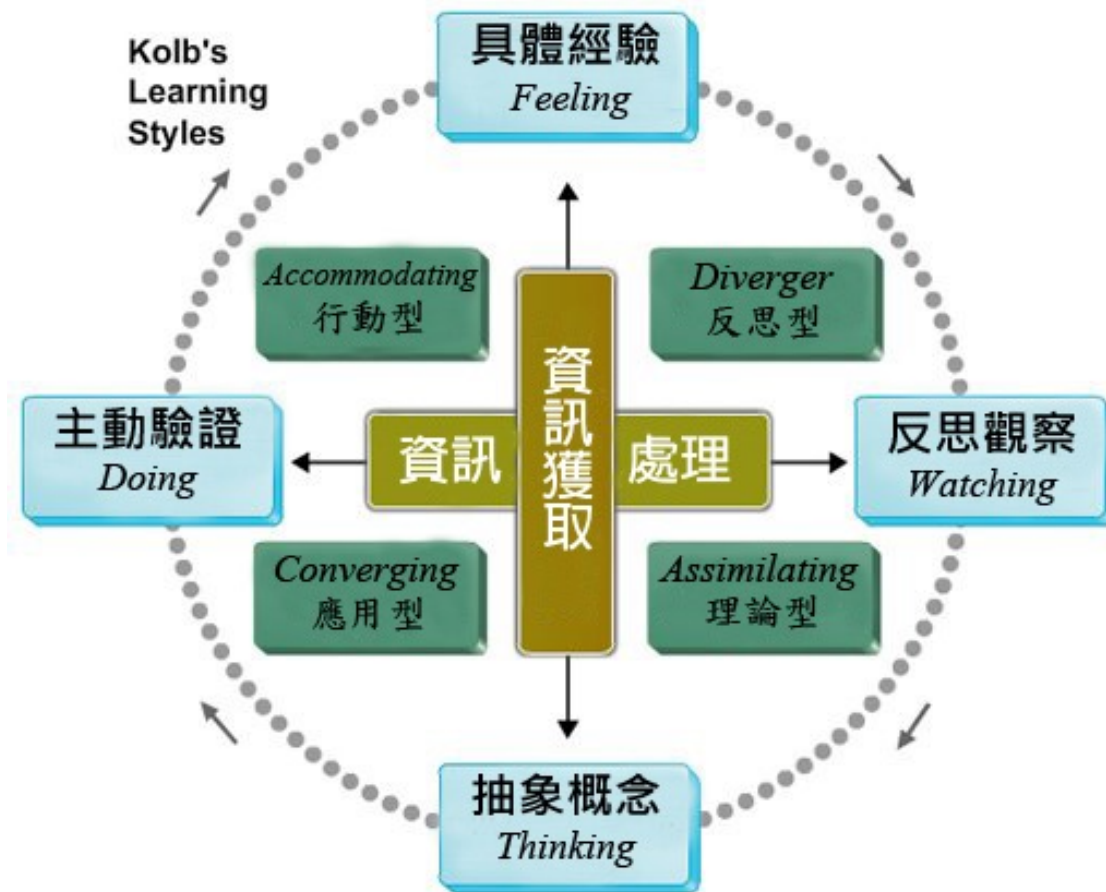
➤ 知識論逐漸轉移至現象論

- 教與學是否過度切割成脫離真實生活情境的知識區塊
- 解構後的學科教學與知識習得無法圓滿解決生活問題

➤ 過去教與學的典範發展脈絡

- 行為學派(刺激-反應、試誤歷程、操作制約、正負增強)
- 認知學習(腦、訊息處理、遺忘、干擾、期望、後設認知)
- 建構主義(舊經驗、主動建構、動機)
- 社會學習(PEB、觀察/替代學習、情境學習、合作學習)

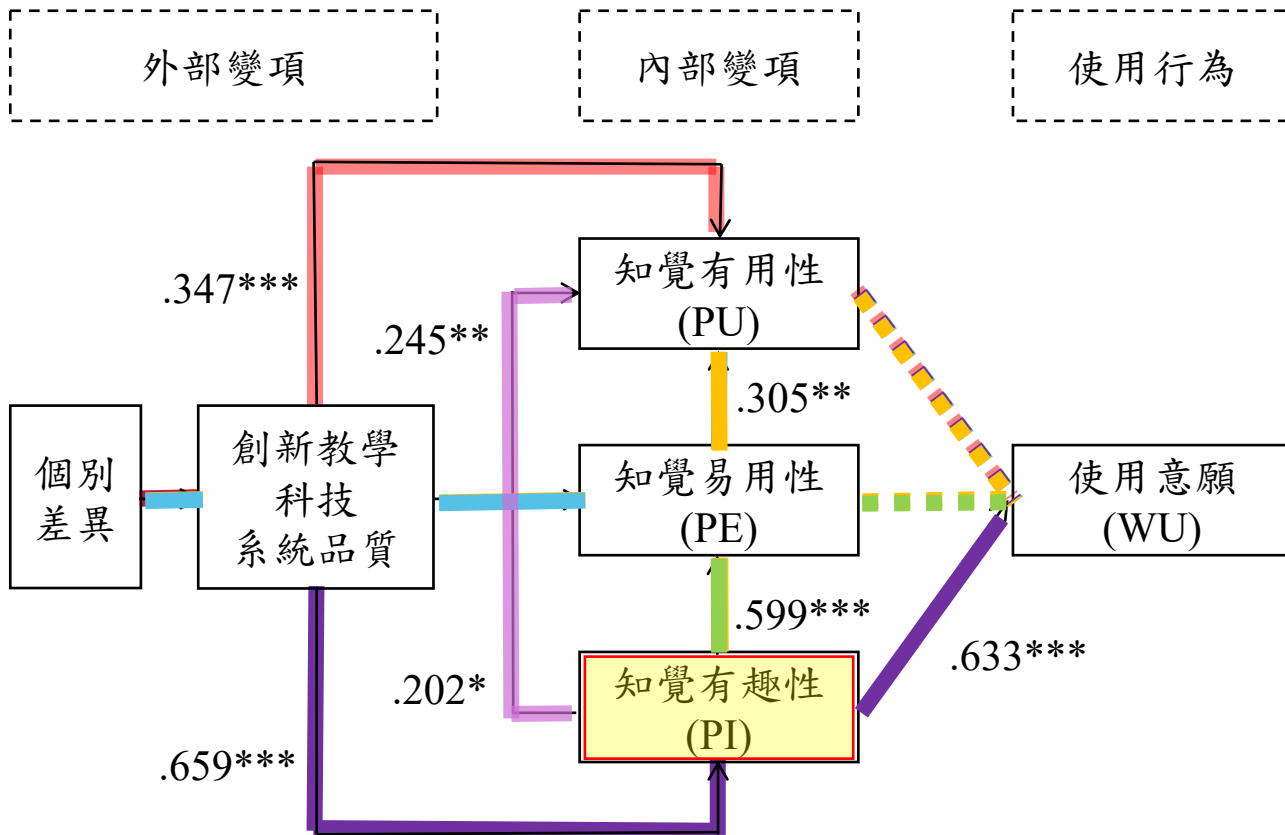
經驗學習環、體驗式學習



體現主義(Enactivism)

- 全感官的**認知學習**
- Embodied Cognition
- 情感或情意驅動的學習 (affordance)
- 一種以經驗學習理論為基礎，融合AR/VR/MR學習科技，強調多重感官的認知處理與建構學習
- 隱含**實虛整合、社群互動、合作共創**的概念

悅趣(遊戲)式學習



Authentic Learning Task

真實學習-教學設計中應保留問題在真實生活中的樣貌
才能培養問題解決的拆解規劃能力

Dan Meyer - 數學課程必須改頭換面

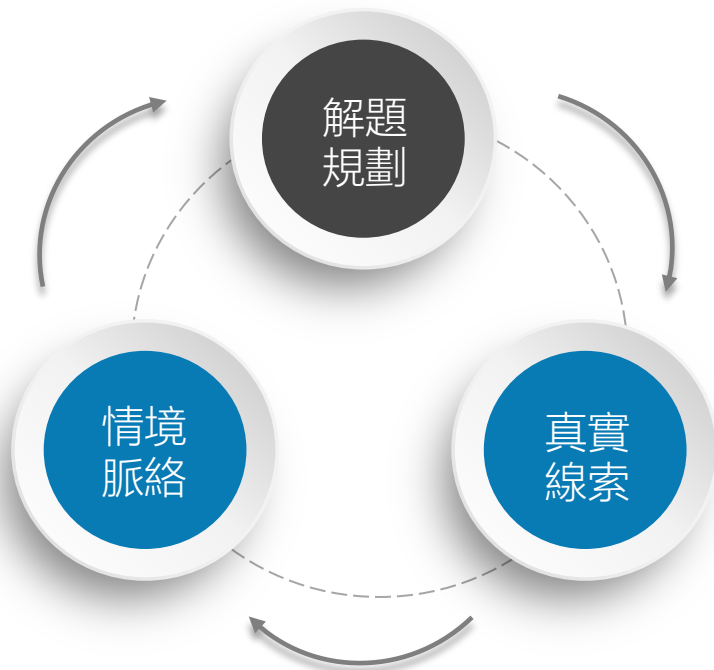
<https://www.youtube.com/watch?v=NWUFjb8w9Ps>

真實生活中，哪些問題是**事先就知道所有資訊**，
不需要由過多的資訊中**過濾出有價值的線索**，
或是**資訊不足**必須由你找出其他資訊來補足？

3m28s, 4m28s, 7m29s

使用**真實生活中的元素**，來表達學習內容。

<https://www.youtube.com/watch?v=jRMVjHjYB6w>



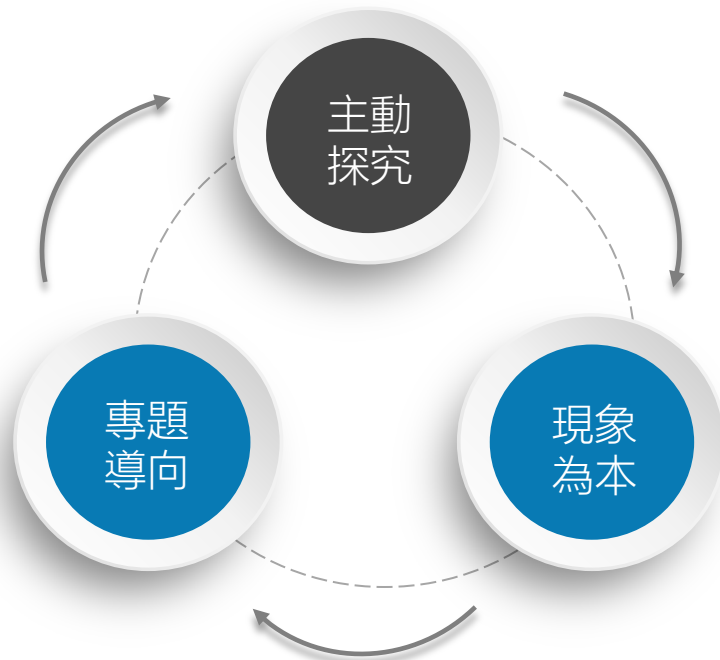
Inquiry Learning

探究學習-教學設計應以現象為本保留問題的複雜度
讓學生主動思考問題領域的多元關聯性

學習趨勢 - 跨領域、現象為本的統整學習

真實生活中值得學習的並非單一學科領域且能在短時間內解決的問題，融合多個學習任務的專題設計，能促進複雜問題的高層次思考，幫助學生發展出適應未來生活的能力。

學習必須深入情境脈絡，整合許多領域 / 科目才足以能夠整體理解甚至解決問題。



人類生活的永續經營(SDGs)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

經濟成長



對人類生活的關切層次

關切層次-科技教育應以**提升對全體人類生活**的關切層次
讓學生思辨科技發展對未來世界的多元影響

關切階層		特 徵
自我關切	階層2：個人的 (Personal)	個人尚未確定創新對自己的要求、他們能否應付這些要求、以及他們在革新中扮演的角色。他／她開始分析自己在組織中的角色，並考慮實施新方案後需要做出的決策和現存結構可能引起的衝突等。
	階層1：資訊的 (Informational)	對創新表示普遍關切，有興趣瞭解創新的實施特點，如一般特徵、影響、使用要求等，但他／她並未關切自己和創新之間的關係。
	階層0：無關切 (Unconcerned)	對創新很少關切，或很少涉入創新。

只關切個人的**科技**領域知識學習是危險的

關切階層		特 徵
影響關切	階層6：再評估 (Refocusing)	探討創新帶來的更普遍的優點，包括採取主要變革或用另一更有力方案取代這一革新的可能性。
	階層5：合作 (Collaboration)	關切在使用創新時與他人的合作和協調
	階層4：結果 (Consequence)	集中注意創新對學生的近期影響上，關切課題為革新對學生的適切性、評價學生成果（包括表現和能力）、以及改善學生成果所需的變革等。
任務關切	階層3：管理 (Management)	注意力集中在使用創新的過程和任務，以及最大限度地利用資訊和資源，極力關切有關效率、組織、管理、時間需要及安排等問題。



● ● ● 03 素養導向之
資訊科技教學設計理念 ● ● ●



108課綱強調素養導向的教學

➤到底什麼是素養導向教學？

- 把知識、能力和態度整合運用在情境化、脈絡化的學習過程中，注重學習歷程、方法與策略，透過實踐力行的表現評量學習的成效 (國教署, 2019)
- 培養帶得走的能力的教學
- 培養適應未來生活的能力的教學
- 培養具備終身學習以適應未來生活且能動手實作有效解決問題能力的教學
- 培養能溝通協調、互助合作的社會參與者

符合108課綱理念的科技領域教學設計

- 與生活連結的**情境脈絡**
- 強調**實踐力行的**體驗式學習
- 跨領域的**統整學習與問題解決**
- 彈性組合學習表現與學習內容的**專題學習**
- 現象為本的**科學與人文**並重**探究學習**
- 提升**關切層次**的情意與態度涵養

縱向銜接中學科技領域的資訊教學設計架構



國小議題融入科技領域課程之類型

議題融入課程類型

類型	議題 融入式課程	議題 主題式課程	議題 校本課程
融入 領域	單/多領域		
教學實施 時間	該領域教學時間		
	彈性學習課程/彈性學習時間、校訂科目		
	相關領域教學時間、彈性學習課程/彈性學習時間		

資料來源：國前署科技領域綱要宣講公播版簡報

國小議題融入科技領域課程之設計方法

領綱核心素養

科-J-C1 理解科技與人文議題，培養科技發展衍生之守法觀念與公民意識。

資訊科技 學習重點

資 H-V-3
資訊科技對人類
與社會的影響與
衝擊。

學習 重點

連結

延伸

統整

轉化

議題 實質內涵

人 U16
能說明何謂普世
人權，並能理解
聯合國的人權公
約對人權保障之
意義

資料來源：國前署科技領域綱要宣講公播版簡報

國小議題融入資訊科技之學習主題與實質內涵

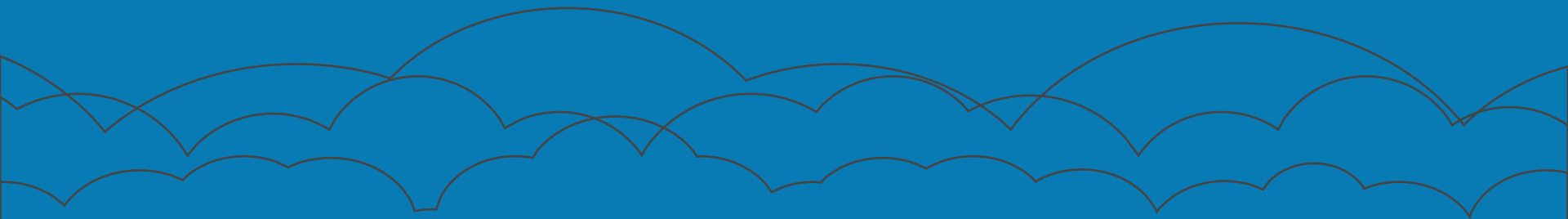
教育階段 學習主題	議題實質內涵
	國民小學
運算思維 與問題解決	資 E1 認識常見的資訊系統。 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。
資訊科技 與合作共創	資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E5 使用資訊科技與他人合作產出想法與作品。
資訊科技 與溝通表達	資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E7 使用資訊科技與他人建立良好的互動關係。 資 E8 認識基本的數位資源整理方法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。
資訊科技的 使用態度	資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 資 E12 了解並遵守資訊倫理與使用資訊科技的相關規範。 資 E13 具備學習資訊科技的興趣。

橫向跨領域連結國小議題導向的資訊教學設計

- 以原有的**主題式**課程或**校本**課本為基礎
- 檢核課綱之**學習重點**、**學習內容**與**學習表現**
- 設計以**生活經驗**為真實學習任務的**專題學習**
- 橫向連結跨領域的**統整學習**與**問題解決**
 - STEM與STEAM跨領域教學設計
 - 政策導向之議題融入主題：如雙語、女力、媒體素養
- 使用校園**原有的**設備工具與教師**熟悉的**教具軟體
- 鼓勵現象為本之**自主探究學習**
- 提升**關切層次**的情意與態度涵養

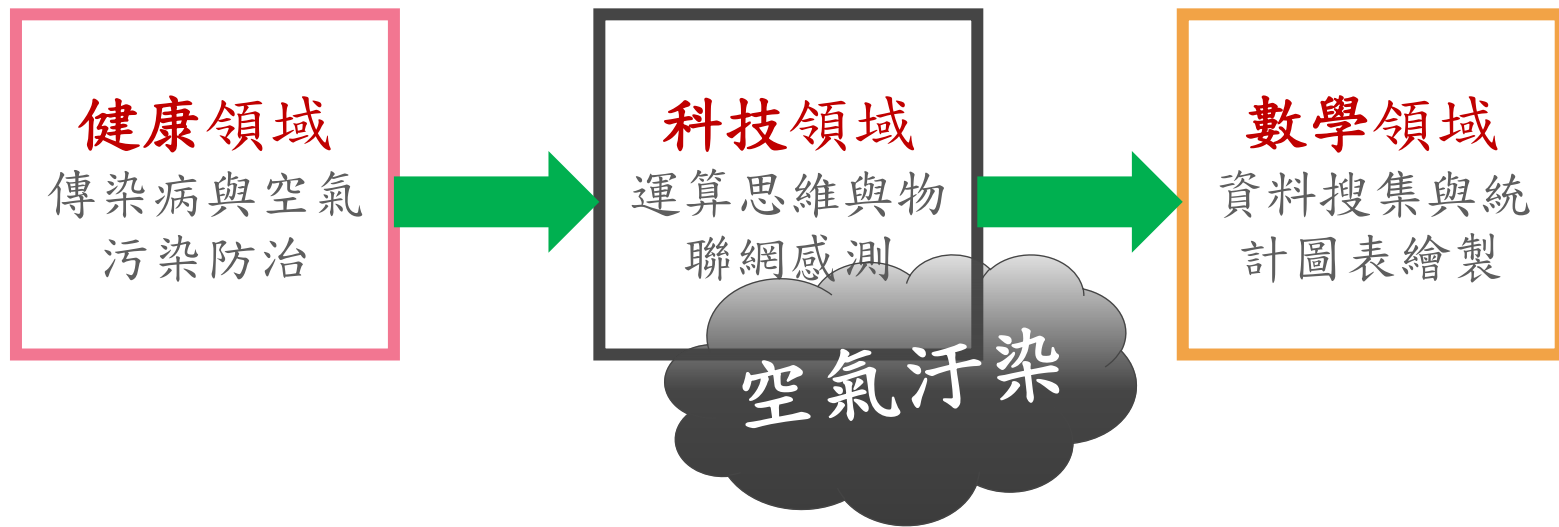


● ● ● 04 STEM跨領域之
資訊科技教學實例 ● ● ●



以空氣污染為主題之STEM跨領域教學設計

- 透過**跨領域**的教師合作，找到適合多數學生**生活經驗**的專題主軸來設計課程。



課程教學目標



跨領域
學習

- 國小六年級之STEM跨領域學習主題課程
- 橫向統整**健康**、**資訊**、**數學**、**綜合活動**等領域學習內涵，落實於校園情境之空污議題探究
- 培養具備運算思維解決真實生活問題的素養能力為目標，以縱向的資訊科技**專題實作**、**問題解決**、**自主探究**、**社區關懷**為學習任務

主要教學策略

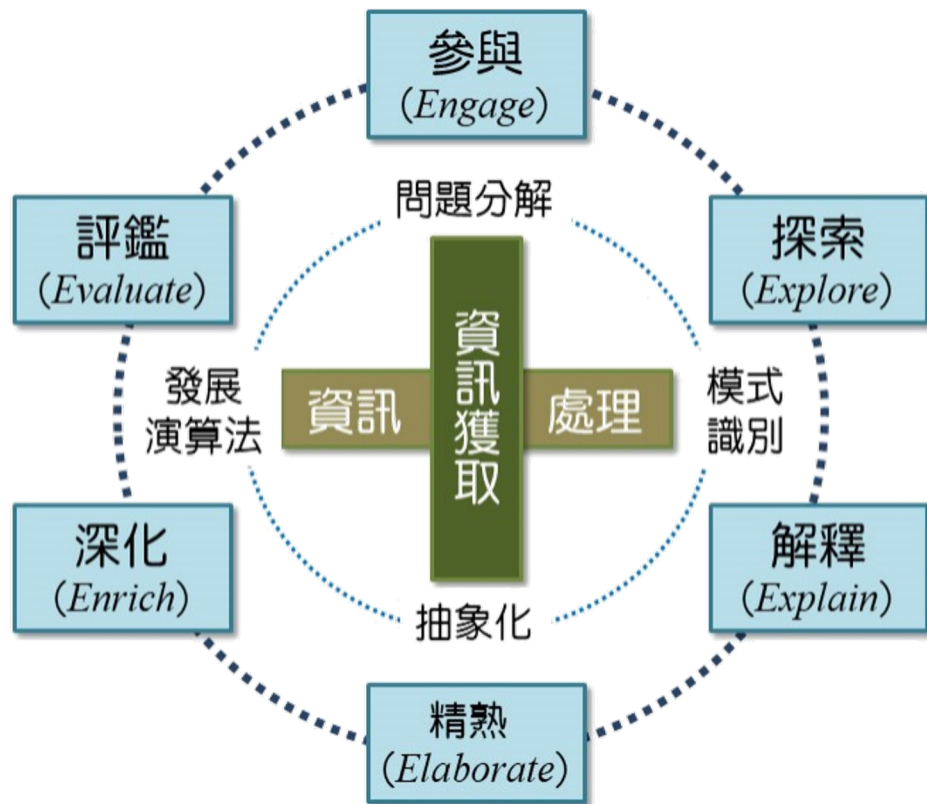
6E探究學習活動 (Barry, 2014)



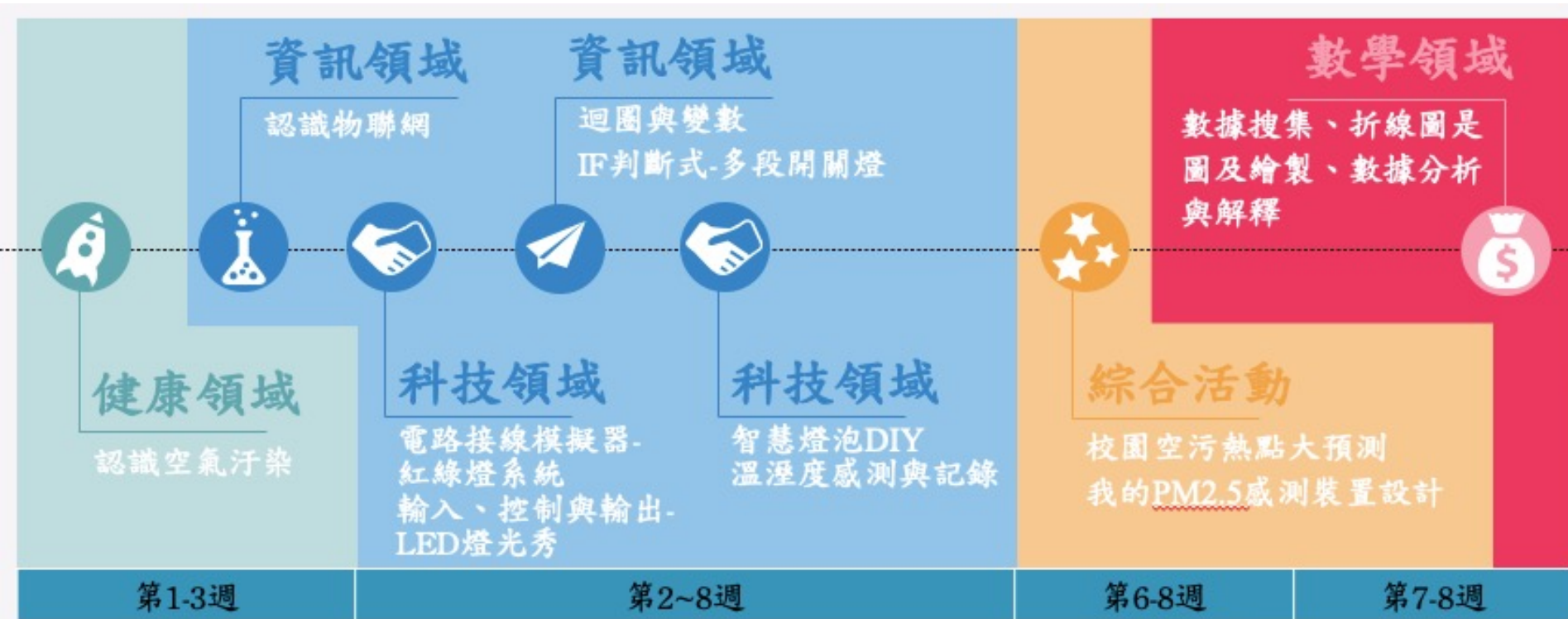
- 探究活動強調學習者自發性的發掘與尋求科學問題解答的歷程，來培養學習者的探究能力(Zimmerman, 2007)。

主要教學策略

- 依據**運算思維**
內涵與**6E探究**
教學步驟設計
跨領域的空氣
污染主題學習
任務與活動



主題課程實施規劃



引起課程參與動機、導入環境空污議題

STEM領域與
6E學習內涵

S

T

E

M

參與

探索

解釋

精熟

深化

評量

週次

主題

實施領域

教學內容

1

認識空氣汙染

健康

認識空氣污染、校園空氣品質旗幟介紹並引導小組預測校園內空氣品質較差的區域。



物聯網科技探索、基礎程式與電子電路概念教學

STEM領域與
6E學習內涵

S

T

E

M

參與

探索

解釋

精熟

深化

評量

週次

主題

實施領域

2

認識物聯網

電腦

3

電路接線模擬器
紅綠燈系統

電腦

4

輸入、控制與輸出-LED燈光秀

電腦



深化主題概念、專題溝通合作

STEM領域與
6E學習內涵

S

T

E

M

參與

探索

解釋

精熟

深化

評量

週次

主題

實施領域

教學內容

5

迴圈與變數

電腦

6

IF判斷式-
多段開關燈

電腦

7

專題實作-
智慧燈泡DIY

電腦

8

專題實作-溫溼
度感測與記錄

電腦



議題探究、資料蒐集與假設驗證

STEM領域與 6E學習內涵

S

T

E

M

參與

探索

解釋

精熟

深化

評量

週次

主題

實施領域

9

專題實作
校園空污大預測
我的PM2.5感測
裝置設計

綜合活動

10

校園空污
熱點大搜查

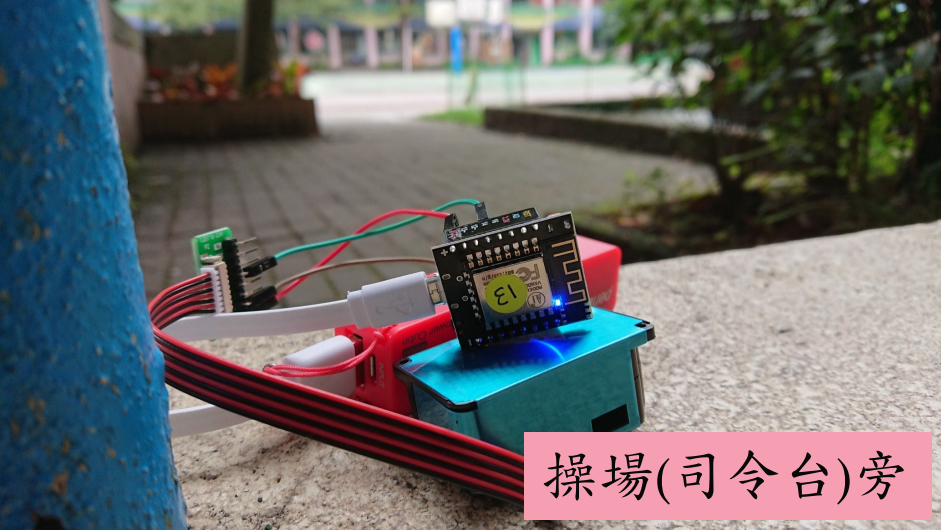
數學



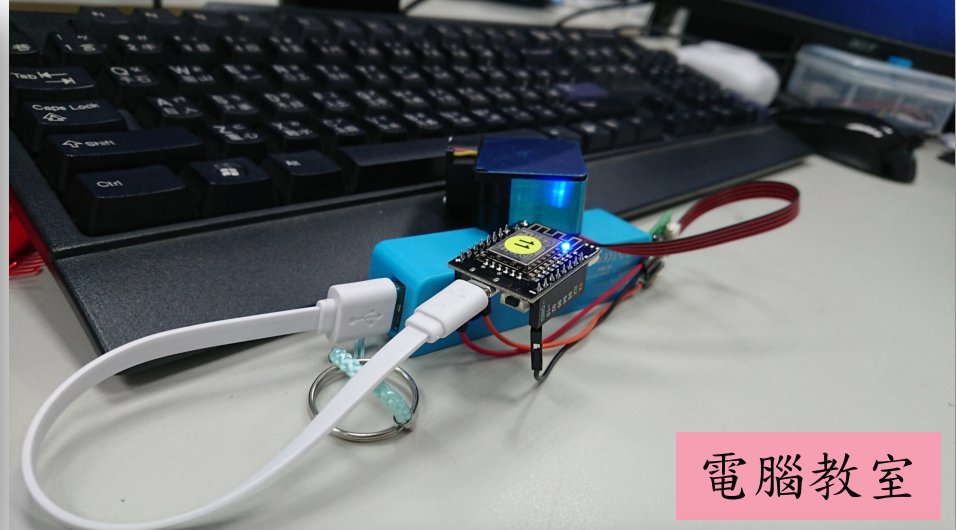
綜合活動課的引導探究

- 校園空污大預測：透過異質分組引導學生溝通討論、分析歸納校園空污最嚴重的地點，並報告可能原因。

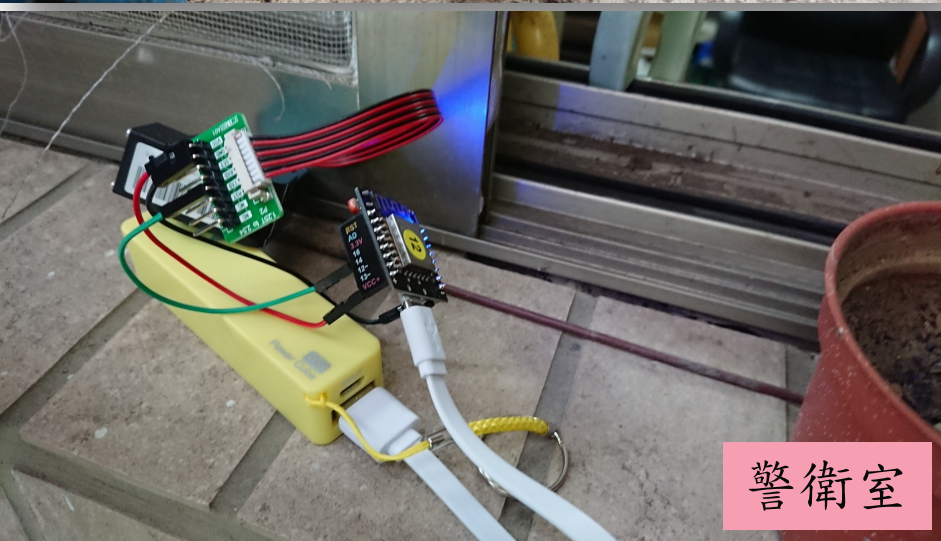
組別	猜測地點	原因
第一組	電腦教室	一直都關著窗戶吹冷氣，所以空氣都不流通，而且全校都用同一間電腦教室，很多人在這邊上課，空氣一定很差。
第二組	操場(司令台)旁	操場的風很大、很多砂土會被吹起來，偵測器又放在地上，所以測出來空氣應該很差。
第三組	警衛室	校門旁的警衛室靠近大馬路，有很多機車跟汽車排放的廢氣，所以空氣會很差。



操場(司令台)旁



電腦教室



警衛室

Webduino-PM2.5 細懸浮微粒 PM2.5 空氣品質監測器

air_station - Google 試算表

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1957gCQk_8GuomvPIW9bLG2w5u4...

air_station

檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外掛程式 說明 所有變更都已儲存到雲端硬碟

150% NT\$ % .0 .00 123 Times New... 10 B I T A

	A	B	C	D	E	F
1			電腦教室	警衛室外	操場	
2	2019/1/16	18:07:45	15	38	29	
3	2019/1/16	19:07:45	15	37	29	
4	2019/1/16	20:07:47	15	38	30	
5	2019/1/16	21:07:49	15	35	30	
6	2019/1/16	22:07:51	15	34	27	
7	2019/1/16	23:07:53	15			
8	2019/1/17	0:07:55	15			
9	2019/1/17	1:07:55	15			

回傳的紀錄資料

統計圖表的識讀、繪製與解釋



資料彙整、探究反思與組間互學辯證

繪圖工具：折線圖

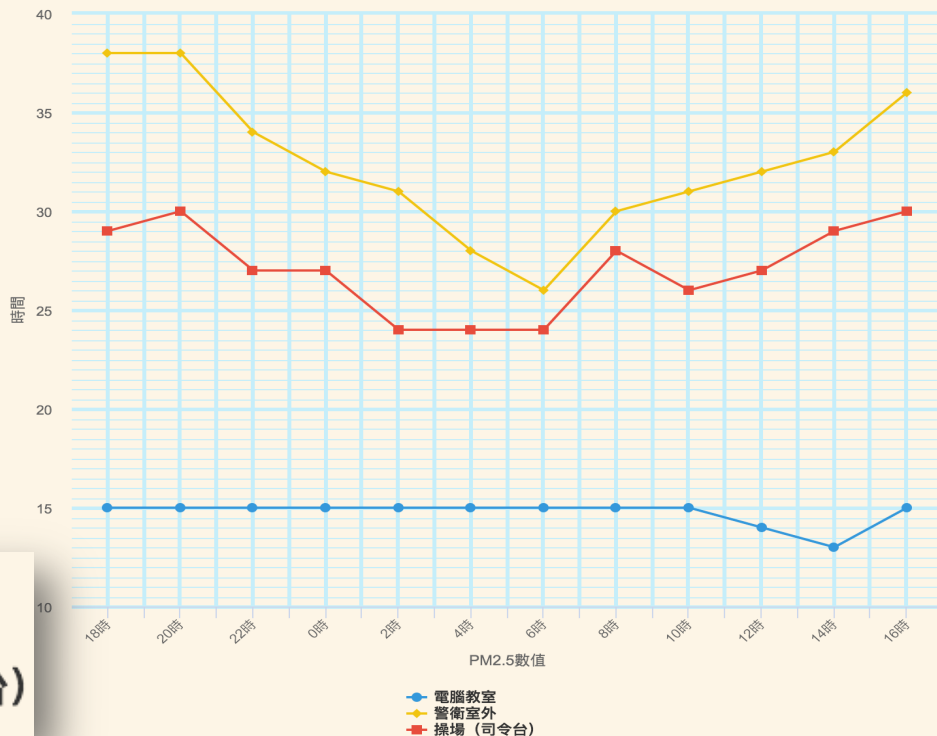
mc Marshall Cavendish Education
名創教育



- 樣本
- 1 標題 ✓
- 2 基本資料 ✓
- 3 項目資料 ✓
- 4 分類資料 ✓
- 5 每格表示的數量 ✓
- 看看你的折線圖!

● 電腦教室
◆ 警衛室外
■ 操場 (司令台)

校園空氣品質折線圖



提升關切層次的後續自主探究

➤ 深化議題探究

- 你所居住的社區/城市環境中，空污最嚴重的地點在哪？
- 請問如何驗證你的假設是否正確？

➤ 學生實際提出的探究議題

- 空氣污染和懸浮微粒的關係
- 通風良好的地點是否空污情形就會比較好
- 社區大樓高樓層的空气品質是否真的比低樓層好
- 空氣污染和人口及車輛多寡的關係

➤ 你認為如何改善台北市/台灣的空氣污染問題

教學設計的反思

A



Authentic
生活中的真實
學習任務

U



Useful
有用的問題解
決經驗

E



Experiential
可驗證的科學
探究過程

V



Visual
視覺化的程式/
資料學習體驗



05 跨領域議題融入之 視覺藝術教學設計實例

教學設計修改自：藝起來學學-台灣藝術與人文教育啟蒙計畫

以視覺美感為議題之資訊融入教學設計

- 透過**資訊科技**融入視覺藝術教學設計，以尋找校園/城市的代表色為議題，提升美感素養的教學設計。

XUE XUE COLORS
學 學 台 灣 文 化 色 彩

靈感圖庫
Collections

配色練習
Practice

色彩社群
Community

色彩活動
Events

色彩出版
Publications



<https://www.xuexuecolors.org.tw/>

主要教學策略

- 透過色彩圖庫網站認識台灣當代藝術作品
- 以尋找校園/社區/城市代表色為學習任務，運用行動載具結合區域踏查活動，開發及培養學生視覺敏感度，搜集區域代表性的視覺色彩圖庫
- 以分組討論、綜合報告及五色票選等學習活動，選出全班共識之代表色
- 以網站提供之配色遊戲進行配色與美感搭配體驗學習
- 配合資訊科技領域主題課程或校本課程，進行學習內容包含向量繪圖、3D列印、雷雕雷切之專題實作，將票選結果之代表色融入作品設計中

透過色彩網站認識台灣當代藝術

➤ 透過色彩圖庫網站認識台灣當代藝術作品

➤ 滑鼠點選藝術作品中的色彩，建立自己的靈感配色

XUE XUE COLORS

學學台灣文化色彩

靈感圖庫 Collections

配色練習 Practice

色彩社群 Community

色彩活動 Events

色彩出版 Publications



風景
post by Yi



朝陽
post by 徐子淳



亙古餘韻1001
post by 蕭可宸



漢采·本位2012 - 6



漢采·本位2012 - 6



排灣族 女子頭飾



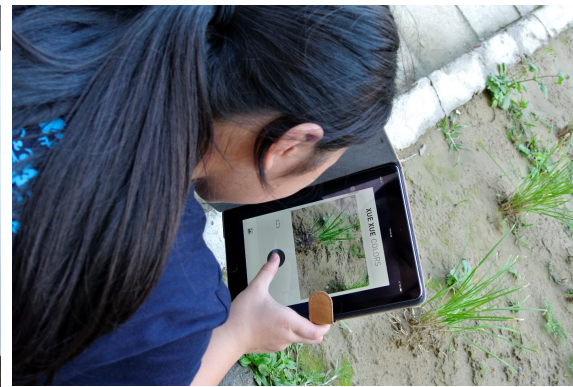
朝陽



秋塘雙鷺

行動載具校園色彩採集

- 分組運用行動載具進行校園或城市的踏查，搜集代表色圖庫及照片



校園代表色票選

➤ 依據學習單從分組的賞析與討論中，各組報告分組採集與票選結果，再由各組色彩中票選最終的 5 個代表性色彩

■ 照片票選結果：鶯歌石褐、陶博館清水模灰、黃厝巷老屋磚紅、豆皮黃、韭菜綠

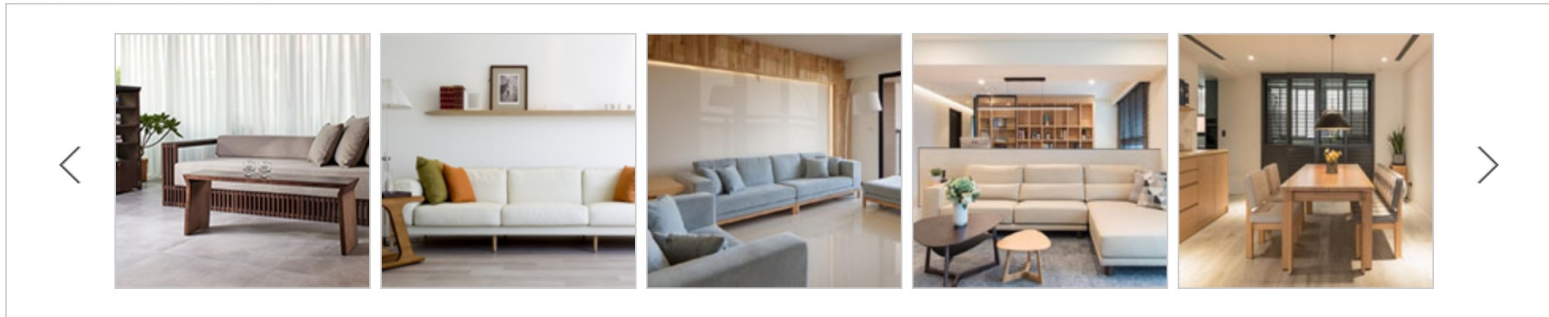


網站配色遊戲體驗學習

➤ 以網站提供之**配色遊戲**進行配色與美感搭配**體驗學習**

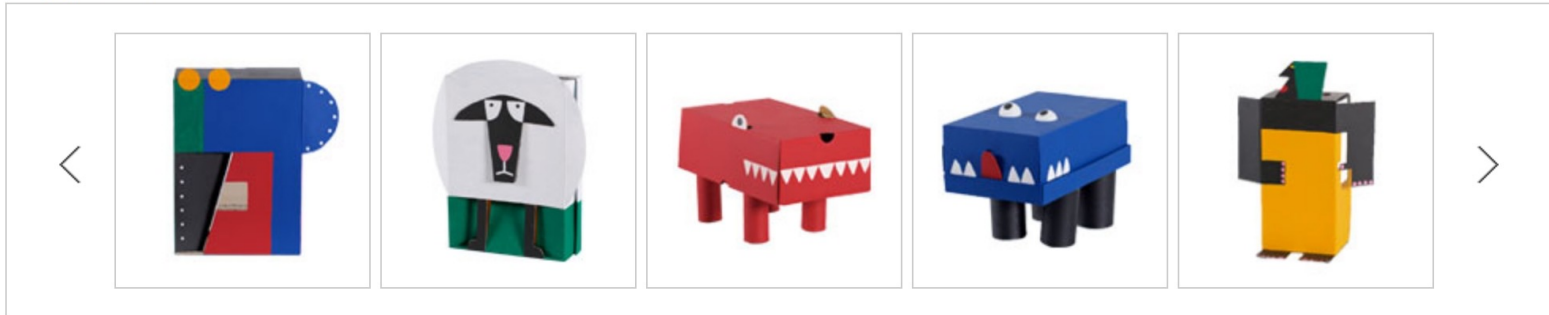
室內裝潢設計 Interior Design

35 items



立體作品 Sculpture

20 items



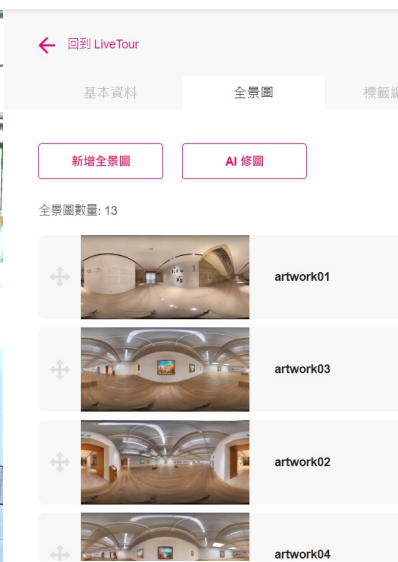
配合主題課程將代表色融入作品設計中

- 配合資訊科技領域主題課程或校本課程，進行學習內容包含**向量繪圖**、**3D列印**、**雷雕雷切**之專題實作，將票選結果之代表色融入作品設計或將作品進行彩繪



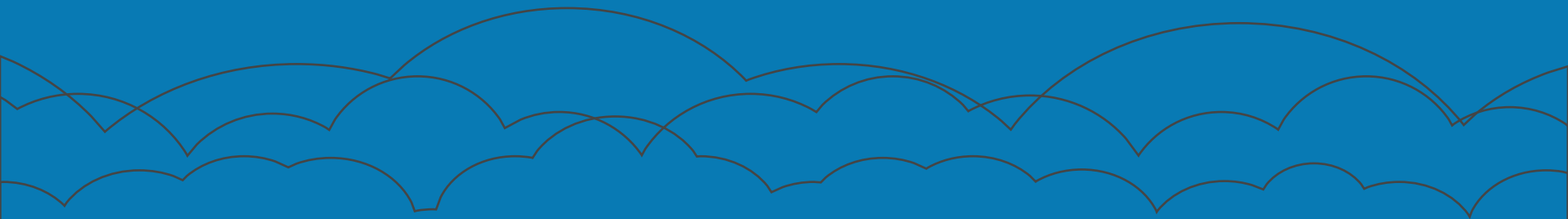
舉辦作品展示會

- 由學生自行規劃策展，可規劃進行實體作品展出或是製成虛擬場館展出，並製作邀請卡邀請親朋好友參觀瀏覽





● ● ● 06 以視覺素材引發思辨
動機之資訊教學設計 ● ● ●



以視覺素材引發思辨動機的教學設計



➤ 2049：完美預測

- 2049 - 跨越**科技奇點**的世代
- 新婚夫妻偶然懷孕，透過基因檢測的**大數據分析**，判定小孩未來有75%的犯罪機率
- 小孩慢慢長大，父母又先後去做Zero的**人工智慧**完美預測，得知小孩未來會殺人...
- 如果你是父母，你會怎麼做？

2049-完美預測

2049

myVideo

全網首播



2049-完美預測中的科技

➤ 跨越科技奇點的AI世代

- 科技奇點：係指1.科技的發展在很短時間內，發生極大且接近於無限的進步(指數成長的臨界點)；2.當人工智慧(AI)能自行發現或創造新知識時
- 機器學習：監督式學習的建模與分類
- 影像辨識：影像辨識的應用與依據數據特徵進行的資料庫比對

➤ 強調實證檢驗的精準醫療

- 依據個人基因檢測的表現及臨床就醫資訊，選擇最適合個人使用之藥物、治療方法或預防方式，以期達到藥品最大療效與最小的副作用

➤ 強調防患未然的預防與預測科學

- 預測模型：將所有可能影響結果的因素納入，逐一驗證並修正預測模型。例如：趨吉避凶的犯罪預測成為可能

➤ 基於這些現象，你看到科技將如何影響未來生活嗎？

2049-完美預測的教案設計類型

➤ 強調領域內容的資訊科學學習

- 影像辨識：AI機器學習(監督式學習)的建模與分類
- 影響(基因檢測)影像辨識率的因素探討

➤ 強調問題解決表現的專題學習

- 問題解決模式：確認問題、解題計畫、採取行動、檢討修正
- 影響基因檢測與犯罪預測的因素探討

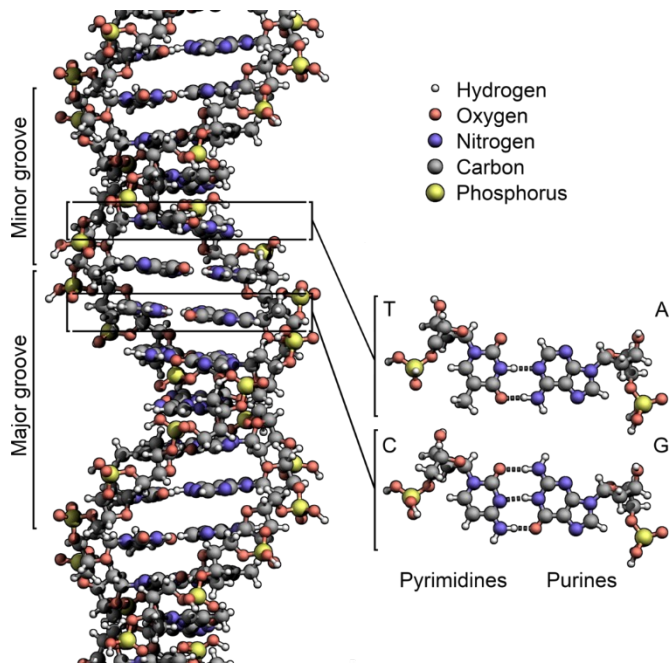
➤ 強調人文思考的現象探究學習

- 關切類型：自我關切、任務(所屬群體)關切、影響(人類社會)關切
- 教師提升關切階層的提問與學生自主擬訂探究議題的歷程

➤ 道德兩難的倫理議題

- 科技預測若趨向可能傷及生命該怎麼辦？
- AI（科技）的能與不能(自動駕駛如何抉擇兩難情境)(SDGs 科技演化歷史觀)

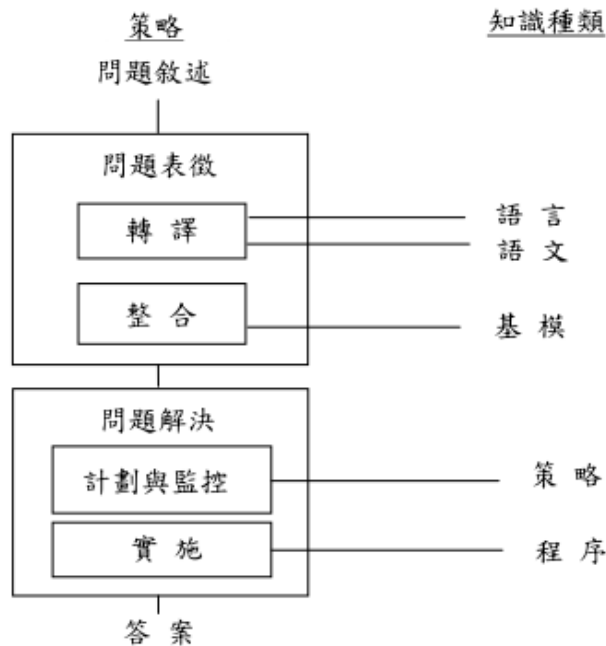
2049-完美預測的教案設計類型-I



➤ 強調領域內容的資訊科學學習

- 基因檢測是以**染色體結構**、**DNA序列**或**DNA變異位點**為依據，將受檢者與基因遺傳疾病資料庫中的樣式(patterns)進行比對，是精準醫學的一種分析方法
- 安潔莉娜裘莉罹患乳腺癌的風險機率為87%、卵巢癌的風險機率為50%
- 人工智慧的**影像辨識**技術能大幅提升基因檢測的效率，提升精準醫療的準確度
- 教學重心：**機器學習**(監督式學習)的建模與分類與影響(基因檢測)**影像辨識率**的因素探討
(電動牙刷的加值設計)

2049-完美預測的教案設計類型-II



➤ 強調問題解決表現的專題學習

- 培養問題解決能力：確認問題、解題計畫、採取行動、檢討修正 (Polya , Schoenfeld, Mayer)
- 跨領域知識重整(Ex:STEM)與專題導向學習
- 教學重心：專題導向的問題解決、科學過程技能、實作與實踐、專案管理等

2049-完美預測的教案設計類型-III

關切階層		特 徵
影響關切	階層6：再評估 (Refocusing)	探討創新帶來的更普遍的優點，包括採取主要變革或用另一更有力方案取代這一革新的可能性。
	階層5：合作 (Collaboration)	關切在使用創新時與他人的合作和協調
	階層4：結果 (Consequence)	集中注意創新對學生的近期影響上，關切課題為革新對學生的適切性、評價學生成果（包括表現和能力）、以及改善學生成果所需的變革等。
任務關切	階層3：管理 (Management)	注意力集中在使用創新的過程和任務，以及最大限度地利用資訊和資源，極力關切有關效率、組織、管理、時間需要及安排等問題。
自我關切	階層2：個人的 (Personal)	個人尚未確定創新對自己的要求、他們能否應付這些要求、以及他們在革新中扮演的角色。他／她開始分析自己在組織中的角色，並考慮實施新方案後需要做出的決策和現存結構可能引起的衝突等。
	階層1：資訊的 (Informational)	對創新表示普遍關切，有興趣瞭解創新的實施特點，如一般特徵、影響、使用要求等，但他／她並未關切自己和創新之間的關係。
	階層0：無關切 (Unconcerned)	對創新很少關切，或很少涉入創新。

➤ 強調人文思考的現象探究學習

- 關切類型：自我關切、任務(所屬群體)關切、影響(人類社會)關切
- 影響人類永續發展(SDGs)之因素探討
- 教師提升關切階層的提問與學生自主擬訂探究議題的歷程
- 教學重心：與生活中的情境脈絡相符、統整性議題探究的科學與科技生活實踐學習等

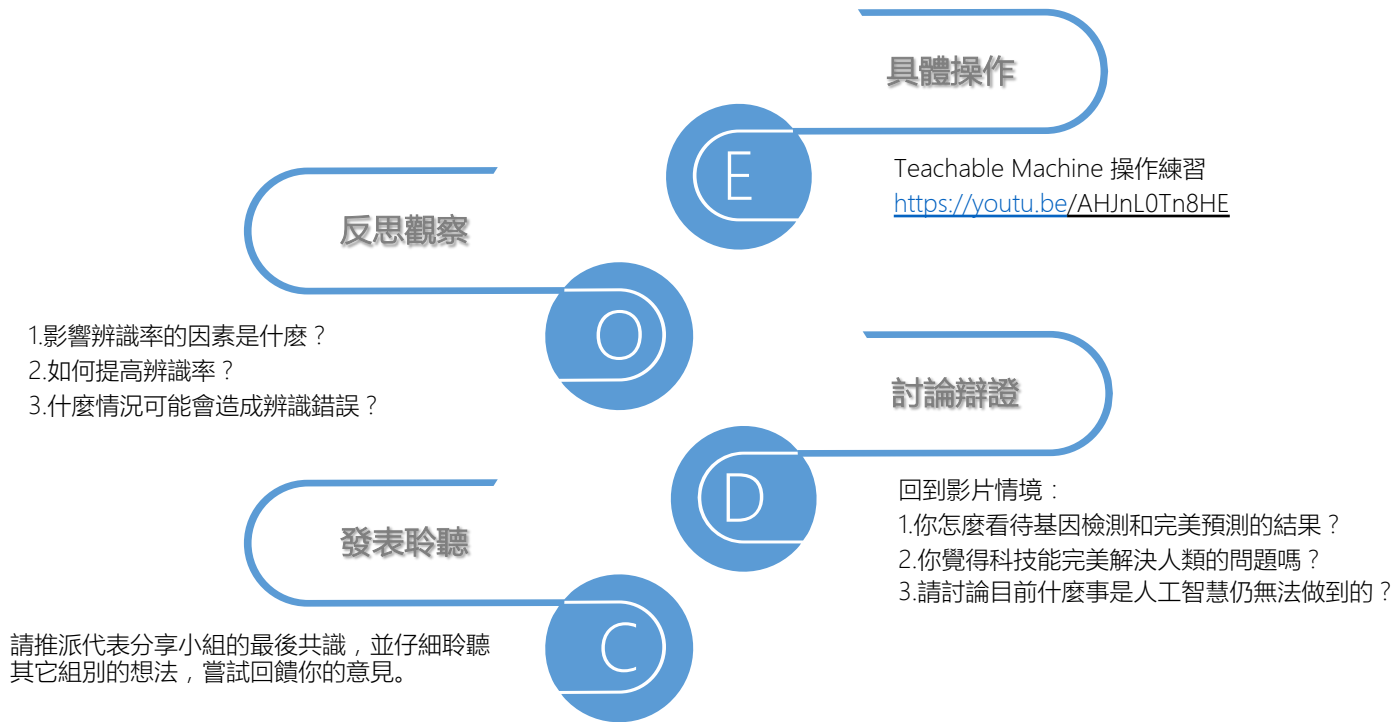
2049-完美預測的教案設計類型-IV



➤ 強調道德兩難的倫理議題

- 科技預測若趨向可能傷及人類生命該怎麼辦？
- AI（科技）的能與不能（自動駕駛如何抉擇兩難情境）
- 不同價值與信仰的多元文化包容學習
- 教學重心：價值澄清的認知衝突、科學與科技態度、人類生活的永續經營目標等

2049：我的AI教學設計





謝謝聆聽

THANK YOU