



2022.09.16 夢N科技攜手 線上共備

迎向AI世代的國小資訊教育

Elementary School Information and Computer Education for the AI Generation

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
- 期盼課綱盡快落實國小科技領域
- 省電模式中...



CONTENTS

- 中小學科技教育內涵的轉化
- 縣市科技教育課程設計實例
- 素養導向之課程設計模式
- AI發展對資訊教育課程的可能影響
- 迎向AI世代的國小資訊教育



● ● 01 中小學科技教育內涵的轉化 ● ●

～ 徬徨無依的領悟 ～



(生活)科技教育 vs. 資訊(科學)教育

➤ 科技教育的本質與範圍

- 製造科技、傳播科技、營建科技、運輸科技

➤ 科技教育實施內容的轉化

- 新興科技領域的興起：能源與動力、生物科技
- 傳播科技中的**電子通訊**與**資訊傳播**，相對資訊通訊產業的快速發展，教科書內容過時頗受質疑

➤ 科技教育在課綱發展過程中的困境

- 工藝教育→(工業)科技教育→生活科技→？
- 強調**動手實作**→手工藝、技職教育？

(生活)科技教育 vs. 資訊(科學)教育

➤ 資訊教育課程的需求本質

- 第三波革命所引發的資訊(軟硬體)產業興起
- 台灣發展電腦周邊與半導體代工產業人力需求

➤ 資訊教育實施內涵的轉化

- 電腦科學教育：系統化內容導向的資工課程(CSTA)
- 程式技能導向→軟體應用導向→資訊科學導向→
運算思維導向(吳正己、林育慈)

➤ 資訊教育在課綱發展過程中的困境

- 課綱內定位不明、領域課程外蓬勃發展
- 教學內容持續追著新科技跑，且沒完沒了！

素養導向的課程設計理念興起

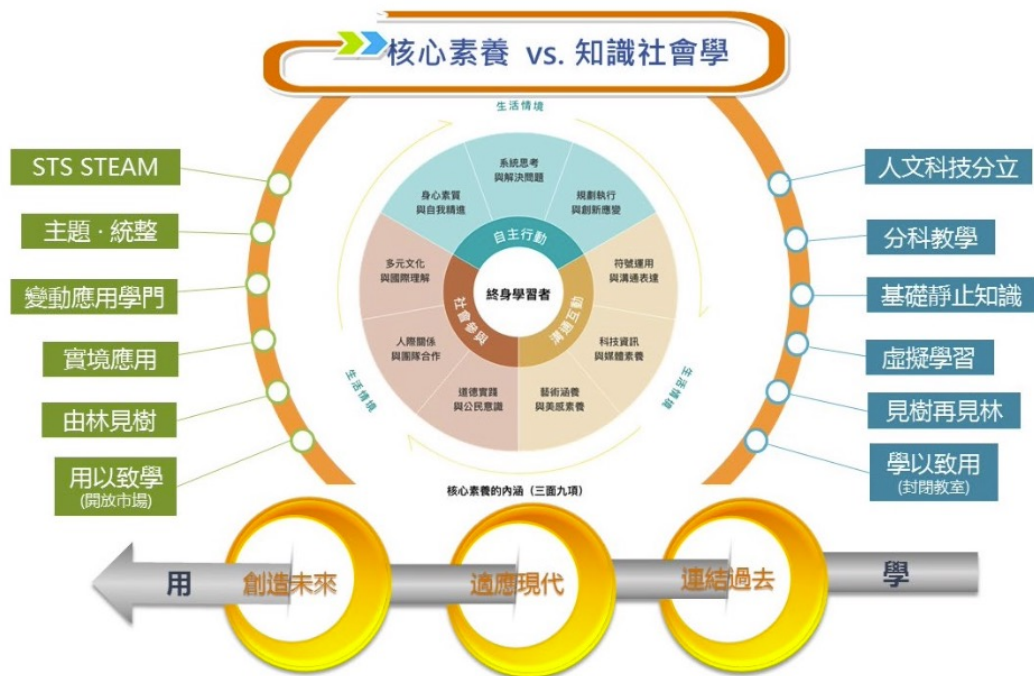
➤ 教育體制面臨的挑戰

- 教與學似乎過度切割學習內容，形成脫離真實生活情境不知如何應用的知識片段
- 解構後的學科教學與知識習得並無法圓滿解決逐漸高度科技化後的生活問題
- 知識生命週期縮短，學習如何學習的終身學習與自主學習知能日形重要

108課網的典範轉移

➤ 知識論與現象論的學用觀點(張志明, 2020)

- 知識論的**內容**導向教學→**分科**教學的**系統化**知識
- 現象論的**情境**導向教學→**跨科**整合的**問題**解決



108課綱的課程設計思維的轉變

➤ 課程架構保留彈性

- 部訂課程 + 校訂彈性課程(含社團及特殊課程)
- 校訂彈性課程：每週3-6節統整性的探究課程

➤ 教育哲學的學用觀點反轉

- 從學以致用走向用以致學(知識創新速度太快的必然)
- 從重視學習內容轉而微偏強調學習表現

➤ 從能力導向的論述轉為素養導向

- 強調學習的情境脈絡
- 強調真實生活的問題解決與自主學習的能力
- 強調專題(議題)導向式的統整(跨學科)學習

學用思維的轉變對科技教育課程設計的挑戰

➤ 科技教育內涵：設計思考與運算思維

➤ 重視問題解決思考與主題式課程設計的挑戰

- 課程設計思維改變不易：情境主題 vs. 領域內容
- 生活化的問題情境脈絡並不容易設計
- 課程與教學設計不易對應課綱的學習內容與學習表現
- 專題導向與議題融入的跨學科統整並不易落實
- 如何平衡動手實作與主題探究的課程內涵比例
- 深層思考過程不容易表達、紀錄與評量
- 問題解決屬高層次的認知學習，學習者先備知識不足且不熟悉此種學習途徑，容易有M型落差
- 推動改變的慣性阻力(增加負擔容易曲高和寡)



• • 02 縣市科技教育課程設計 • •



縣市科技教育課程設計

➤ 臺北市日新國小校訂課程架構(林裕勝, 2019)

日新校訂課程架構



縣市科技教育課程設計

► 臺北市日新國小校訂課程架構(林裕勝, 2019)



縣市科技教育課程設計

➤ 桃園市市定科技領域課程架構(桃園市教育局, 2022)

桃園市國民小學三至六年級科技教育及資訊教育實作課程

學期 主題與 概念學習	三 上	三 下	四 上	四 下	五 上	五 下	六 上	六 下
資訊專題	將搜尋成果以書籤分類整理	Self Introduction 簡報	向量繪圖-動物嘉年華	人工智慧與心智圖問題解決	魔法故事創作(運算思維)	數位運動會(運算思維)	數位控制(數位邏輯)	畢業專題展
科技實作	斜坡小車設計	卡紙 LED 提燈設計	夾子玩具	夾子投石機	劇場設計	電動新發明	夜市打靶計分器	機器人創意設計
科技整合	圖案設計(草圖、造型)	卡片設計立體化(造型、機能)	電腦繪圖(造型、結構)	問題解決方法(設計圖、機能)	動畫形式的小建築小劇場(製作程序、結構)	流程圖(製作程序、機構)	機電整合(設計圖、機構)	數位加工與程式設計(製作程序、設計圖、結構、機構)

縣市科技教育課程設計

➤ 宜蘭縣成功國小校訂課程架構(詹勝凱, 2022)

資訊議題

資訊議題 學習內容	三上	三下	四上	四下	五上	五下	六上	六下
	彈珠 迷宮	動物 筆插	求生 木哨	雷切 書籤	動畫 製作	遊戲 製作	外部 感應器	投石器
演算法	★	★					★	★
程式設計					★	★	★	★
系統平台	★	★	★	★	★	★	★	★
資料表示 處理及分析	★	★	★	★				
資訊科技應用	★	★	★	★				
資訊科技 與人類社會	★	★		★				

科技議題

科技議題 學習內容	三上	三下	四上	四下	五上	五下	六上	六下
	彈珠 迷宮	動物 筆插	求生 木哨	雷切 書籤	動畫 製作	遊戲 製作	外部 感應器	投石器
科技的本質							★	★
設計與製作	★	★	★	★	★	★	★	★
科技的應用				★			★	★
科技與社會					★	★	★	★

縣市科技教育課程設計

➤ 新北市積穗國小特色課程架構(曾俊夫, 2020)

普及課程	幼兒園	Lego Wedo機器人課程											
	低年級	氣球船		筆筒組裝		氣球車		雪橇車		熱縮片			
		Littlebits 電路初體驗				不插電編程車							
	中高年級	Scratch 編程		基礎3D建模		未來建築專案		胸章設計製作課程					
		ode.org 運算思維課程				Microbit 編程與電路設計							
		實驗性校定課程(太空專案)				國中銜接課程							
深化課程	社團	3D建模課程		3D列印課程		2D設計課程		遙控氣墊船		雷切小夜燈		mBot 課程	
		AI 基礎課程		Microbit課程		電路卡片課程		基礎木工課程		設計思考課程			
		基礎機具操作課程		雷切雷雕基礎課程		無人機編程課程				電流急急棒課程			
		Lego EV3課程		自走車製作課程		低科技自造課程				AR/VR體驗課程			
		Arduino基礎編程課程		DNA項鍊製作課程				Zenbo機器人課程					
		AI 專案課程(猜拳 無人商店 口罩辨識 體感車)											

中小學科技教育內涵的省思

- 是否仍偏向學科內容(知識)導向的設計？
- 是否能從單元活動設計轉為主題式的課程模組設計？
- 是否能與學習者生活中的情境脈絡連結？
- 是否強調問題解決的自主探究能力？
- 是否能促進統整性的跨領域專題學習？
- 是否鼓勵多元價值與創意的問題解決思考？
- 是否能兼顧動手實作與健康正向的科技態度？
- 保留彈性的必要性



• 03 素養導向的科技教育課程設計 •



素養導向的科技教育課程設計模式

- 從**領域綱要**與**學習重點**發展的設計
- 以**核心問題**發展領域素養導向課程
- 從作品解構發展的**創客到創課**設計

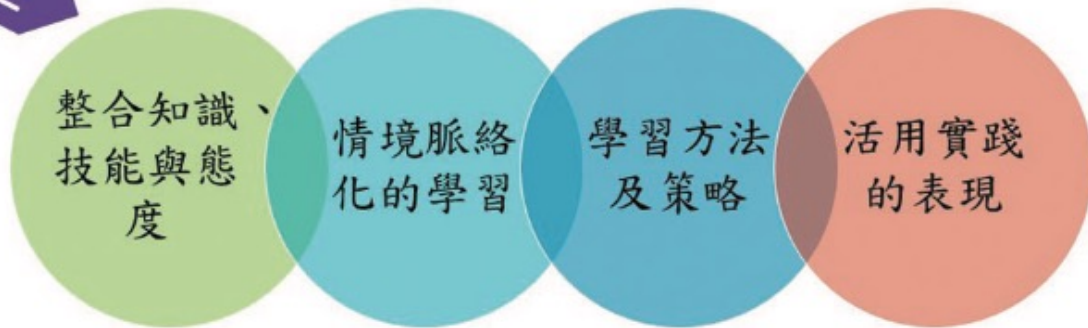
從領域綱要與學重點發展的設計

➤ 領域素養導向課程與教學設計(范信賢, 2016, 2019)

1

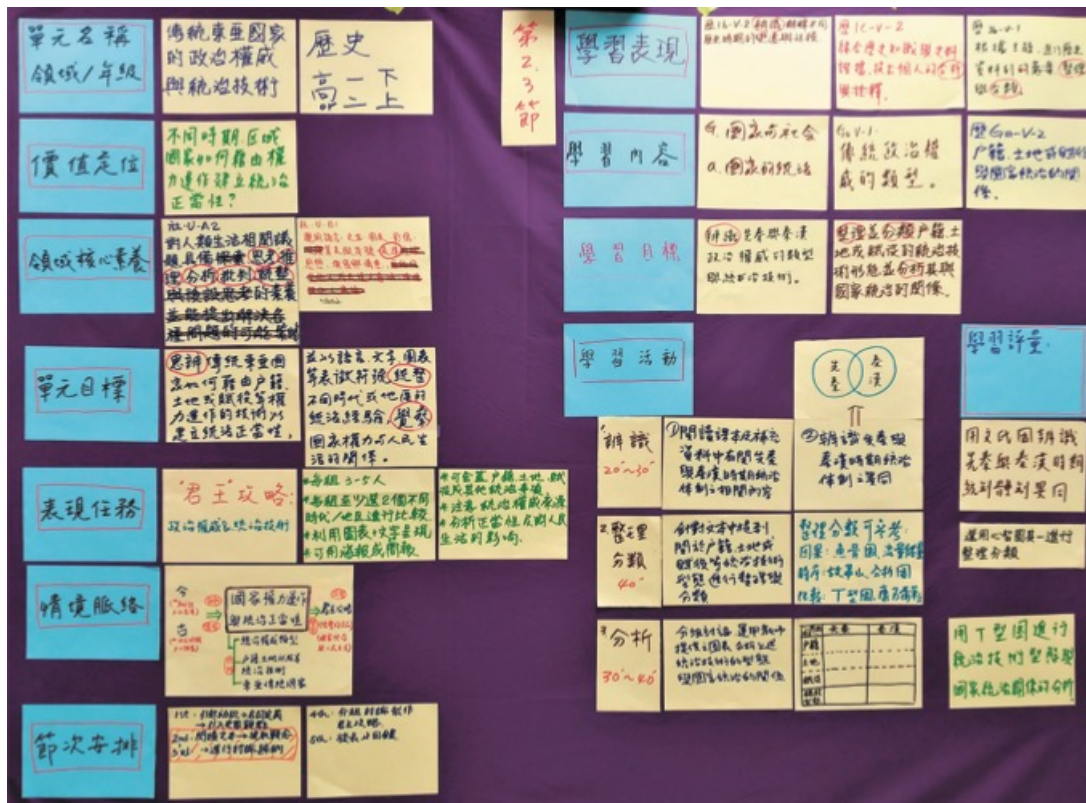
領域理念目標、核心素養、學習重點

2



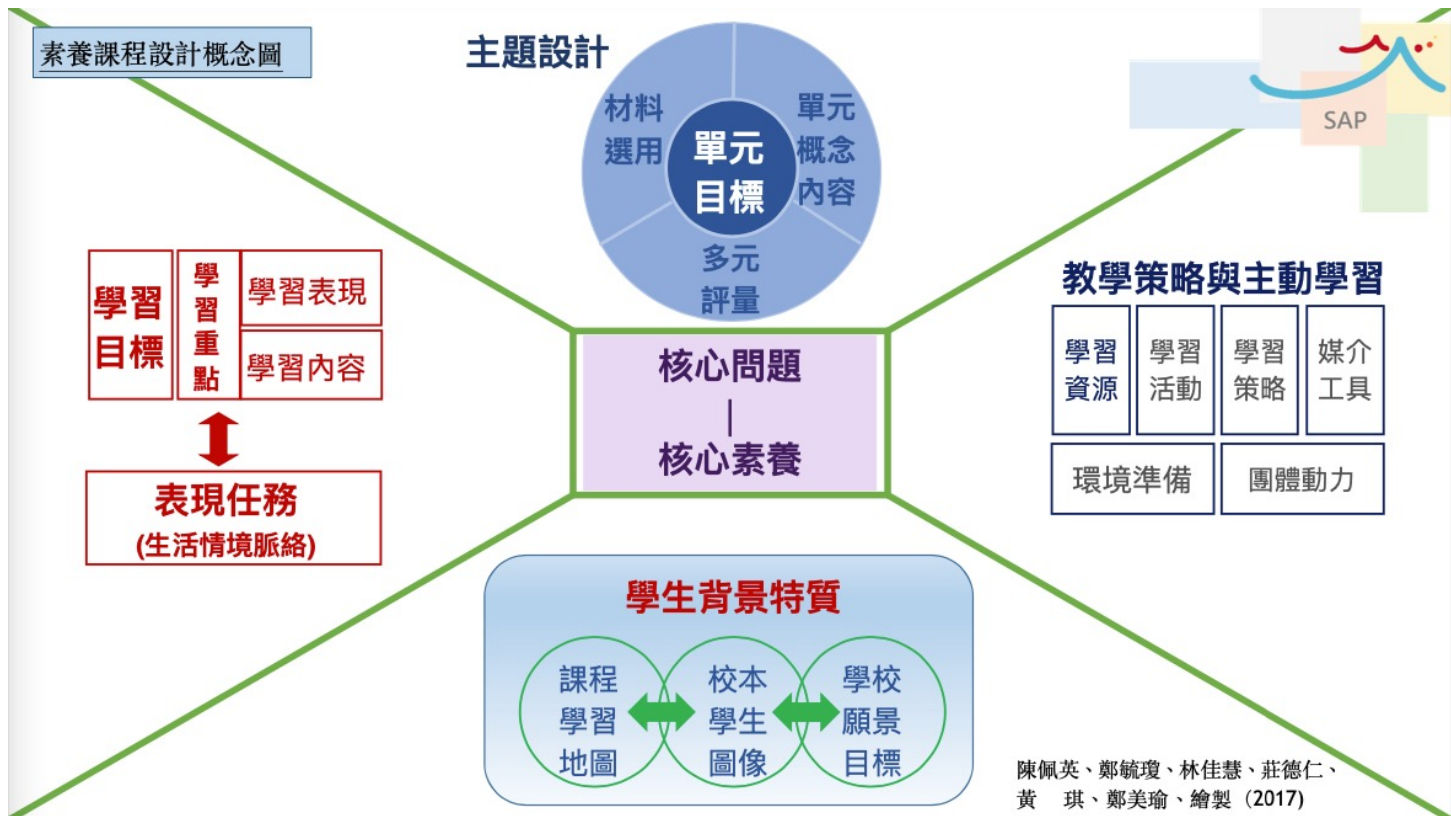
從領域綱要與學習重點發展的設計

➤ Top-down式領域素養導向課程設計示例(金仕起等人, 2018)



以核心問題發展領域素養導向課程

➤ 以核心問題發展領域素養導向課程(陳佩英, 2018)

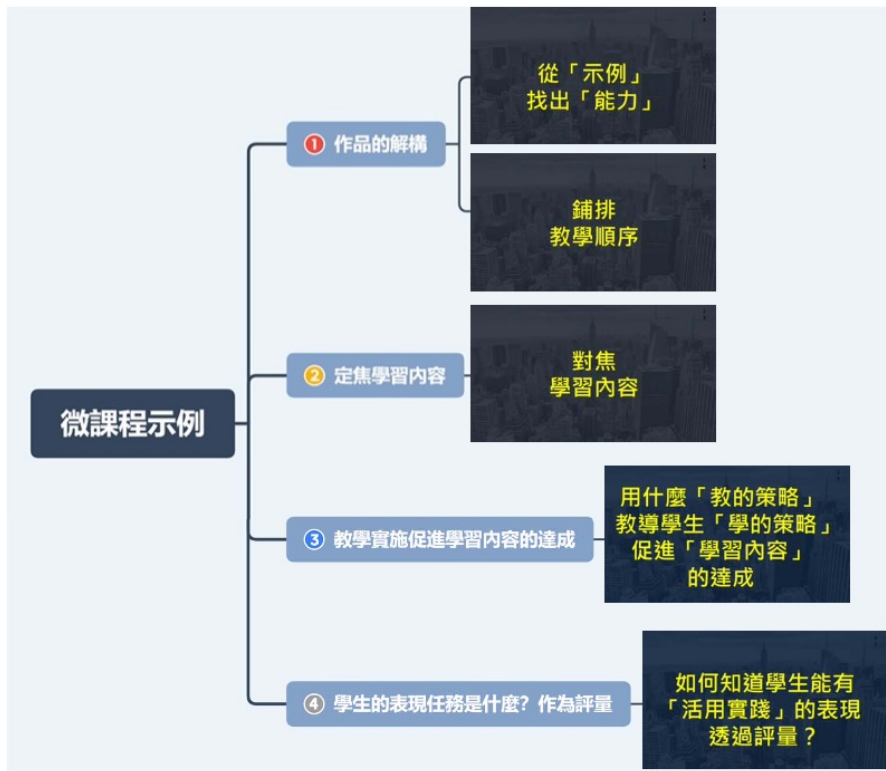


從作品解構發展的創客到創課設計

➤ Bottom-up 創客到創課微課程設計(楊心淵等, 2021)

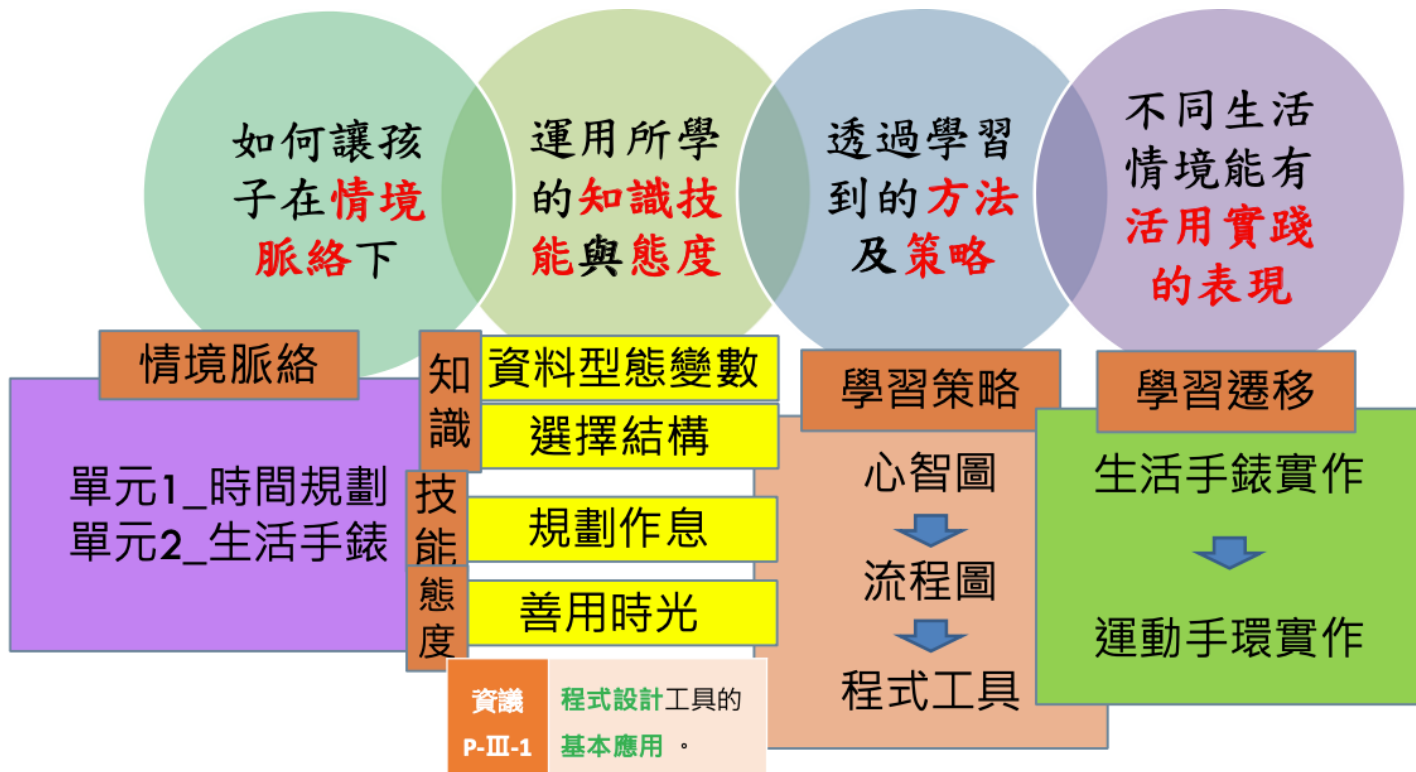
發展程序與步驟

- 作品的解構
- 定焦學習內容
- 教學實施促進學習內容的達成
- 學生的表現任務為評量



從作品解構發展的創客到創課設計

➤ Bottom-up創客到創課微課程設計(楊心淵等, 2021)

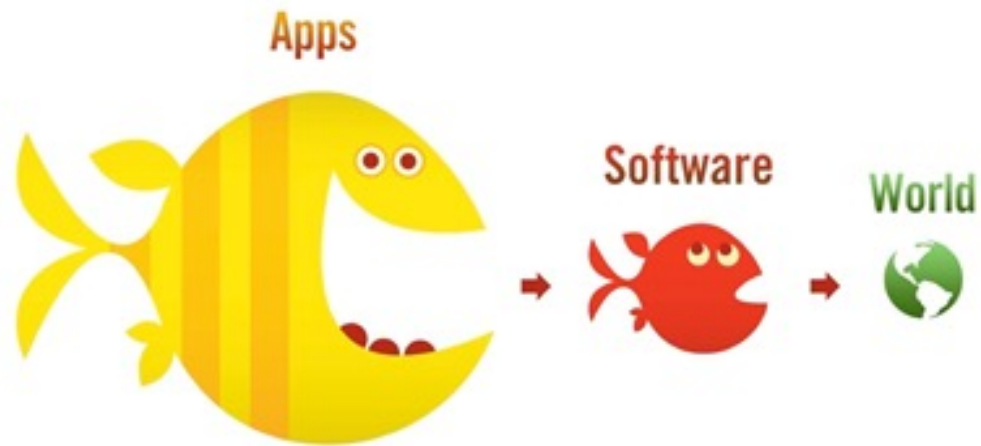




• 04 AI對資訊教育課程可能的影響 •



當APP吃掉軟體 AI會扮演？角色



Andreessen, M. (2011). Why software is eating the world.
Wall Street Journal, 20(2011), C2.

AI的可能影響：從幾個值得注意的案例說起

- Justin 的 Mimecraft 遊戲交易
- 社群軟體的惡意訊息與犯罪
 - E-mail的釣魚信件(圖片及連結)
 - 盜圖、盜帳號、偽造分身帳號
 - 一頁式購物廣告、針對未成年的誘騙
- AI的影像辨識應用存在的未知
 - Deepfake, AI Avatar的發展會走向？
- 仍難以理解與預知的現象
 - 分身帳號的自我探索
 - Kakojo 現象

資訊教育的課程內涵與範圍

➤ 運算思維教育/資訊科學教育

- 程式設計、演算法、網路、系統平台、資料處理、雲端運算、機器人、AR/VR、應用軟體...

➤ 科際整合的統整課程教育

- 跨領域的課程統整、STEM、SDGs

➤ 教育科技(科技輔助學科教&學)

- 對學生而言：運用科技輔助自主學習(終身學習)
- 對教師而言：運用科技協助改善教學成效

➤ 數位素養、媒體素養與全球素養教育

- 運用資訊和通訊技術尋找、評估、建立和交流資訊的能力
- 具備正確的資訊安全與倫理知能

在AI與元宇宙盛行的未來
究竟國小需要什麼樣的資訊教育？



● 05 迎向AI世代的國小資訊教育 ●



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

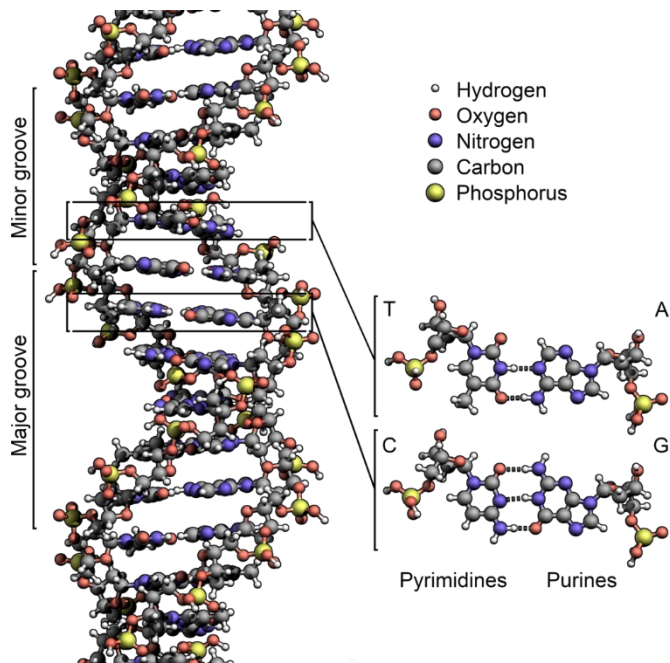
➤ 強調人文思考的現象探究學習

- 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)

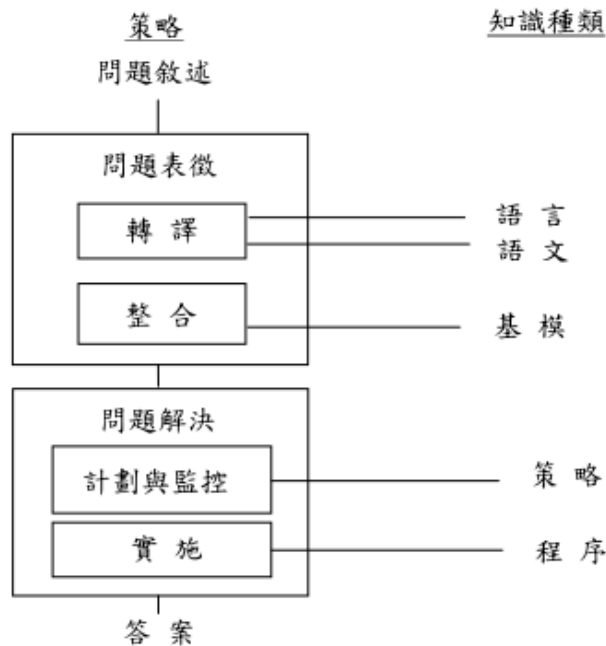
2049-完美預測的教案設計類型-I



➤ 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

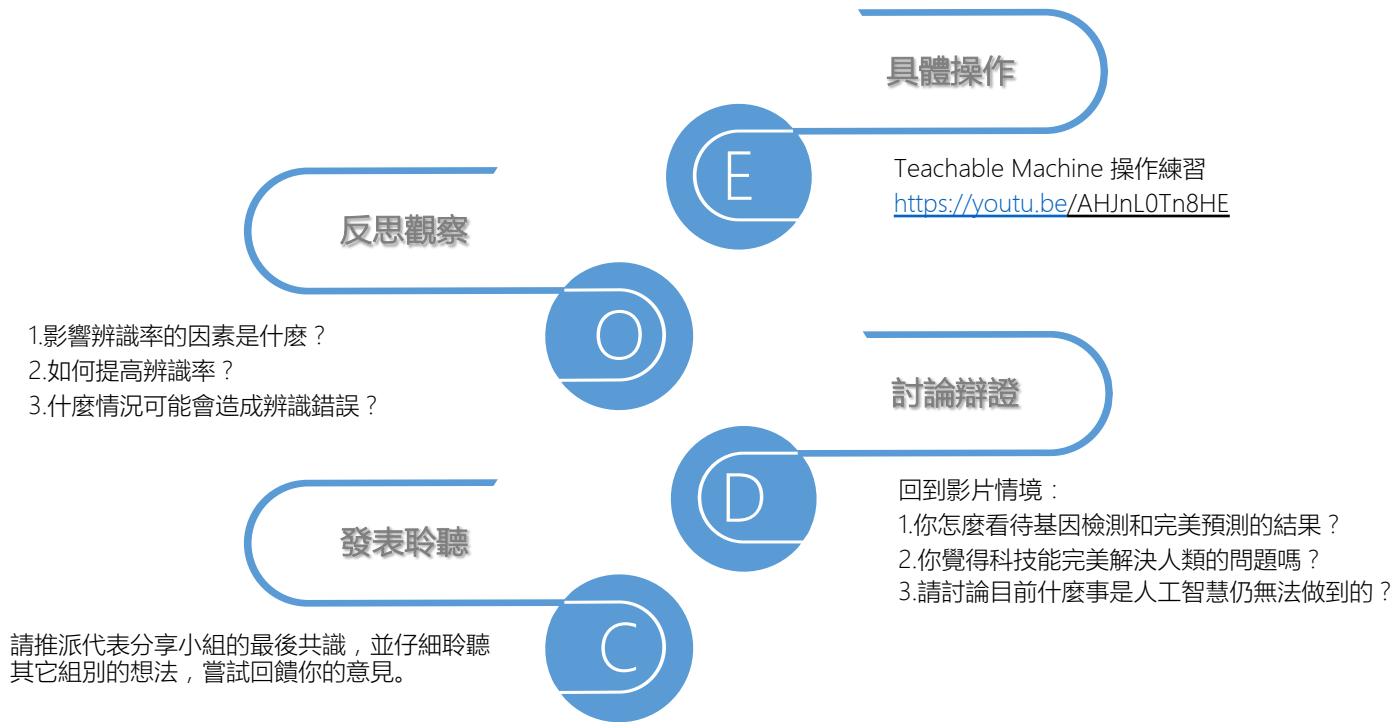
2049-完美預測的教案設計類型-IV



➤ 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