

資訊科技理念與素養導向 課程設計for dummies

from zero to error hero

Yen Yung Chin 04/28

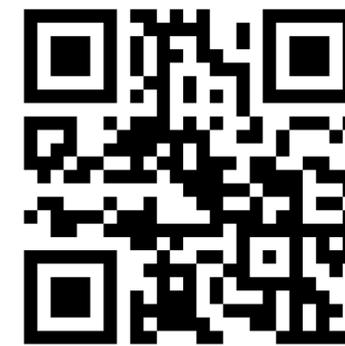
請問您為何來參加今天的研習?

- <https://tiny.one/sayhi-1>



請問您對於108課綱相關概念的理解程度為何

- <https://tiny.one/sayhi-2>



請問您對於108課綱相關概念的理解程度為何

Go to www.menti.com and use the code 91 24 821

參加研習原因

學習資訊科技素養導向教學

增能學習

想了解更多「資料處理」在現今時代能教學生什麼主題。

教學上的需要，想要看看其他的資訊老師是如何教導學生，與教材的設計及適合學生的學習

FOR teaching

想了解資訊科技與素養導向課程設計的連結

為了資訊科技教學

增加對資訊科



請問您為何來參加今天的研習?

Go to www.menti.com and use the code 2358 7236

請問您對於十二年國教以下概念的理解程度為何



大綱

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

1. Why
2. 基本能力 v.s. 素養
3. 核心素養
4. 資訊科技領域學習重點
5. 素養導向課程設計法

1. 現況分析

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

from
九年一貫
to
十二年國教

6

九年一貫特色

1. 現況分析

1. 以**學習領域**取代傳統**分科**課程。
2. 強調**基本能力**。
3. 口號: 「不要背不動的書包，要培養**帶著走的能力**」。

7

2. 強調基本能力

1. 現況分析

1. 瞭解自我與發展潛能
2. 欣賞、表現與創新
3. 生涯規劃與終身學習
4. 表達、溝通與分享
5. 尊重、關懷與團隊合作
6. 文化學習與國際瞭解
7. 規劃、組織與實踐
8. **運用科技與資訊**
9. 主動探索與研究
10. 獨立思考與解決問題

8

九年一貫資訊領域學習內涵

2. 強調基本能力

1. 資訊科技概念的認知
2. 資訊科技的使用
3. 資料的處理與分析
4. 網際網路的認識與應用
5. 資訊科技與人類社會

9

九年一貫

核心能力範例： 資料的處理與分析

學習內涵	能力指標
文書處理	3-2-1 能使用編輯器進行文稿之編修。
	3-2-2 能操作印表機輸出資料。
電腦繪圖	3-2-3 能操作常用之繪圖軟體。
	3-3-1 能操作掃描器及數位相機等工具。
簡報製作	3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。
多媒體製作	3-3-3 能使用多媒體編輯軟體進行影音資料的製作。
圖表製作	3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。
	3-4-2 能利用軟體工具製作圖與表。
	3-4-3 能認識資料庫的基本概念。
資料庫管理	3-4-4 能建立及管理簡易資料庫。
	3-4-5 能針對問題提出可行的解決方法。
問題解決與規劃	3-4-6 能規劃出問題解決的程序。
	3-4-7 能評估問題解決方案的適切性。
	3-4-8 能瞭解電腦解決問題的範圍與限制。
	3-4-9 能判斷資訊的適用性及精確度。

from 九貫 to 108

9 年一貫課綱 VS 12 年國教課綱

9 年一貫

課程理念：能力導向

- 七大領域
- 「自然與生活科技」合一
- 節數採彈性比例制
- 彈性學習「節數」，其使用無明確規範
- 重大議題設置課綱
- 低年級「生活課程」與「綜合活動」分設
- 各領域學習階段劃分不一

12 年國教

課程理念：素養導向

- 八大領域
- 分為「自然科學」及「科技」領域
- 節數採固定制
- 彈性學習「課程」，其使用有明確規範
- 重大議題融入各領域
- 低年級「綜合活動」融入「生活課程」
- 各領域學習階段統一劃分
- 增設「新住民語文」

資料來源：國家教育研究院

from 九貫 to 108

1. 現況分析

九貫基本能力	108課綱核心素養
1. 瞭解自我與發展潛能	A1 身心素質與自我精進
2. 欣賞、表現與創新	A3 規劃執行與創新應變
3. 生涯規劃與終身學習	
4. 表達、溝通與分享	B1 符號運用與溝通表達
5. 尊重、關懷與團隊合作	C2 人際關係與團隊合作
6. 文化學習與國際瞭解	C3 多元文化與國際理解
7. 規劃、組織與實踐	
8. 運用科技與資訊	B2 科技資訊與媒體素養
9. 主動探索與研究	
10. 獨立思考與解決問題	A2 系統思考與解決問題
	B3 藝術涵養與美感素養
	C1 道德實踐與公民意識

from 九貫 to 108

1. 現況分析

- 能力指標 -> 核心素養
- 七大領域 -> 八大領域
- 「核心素養」為十二年國民基本教育課程發展的主軸，承續九年一貫課程綱要的「基本能力」、「核心能力」與「學科知識」，但涵蓋更寬廣和豐富的教育內涵（教育部，2014）。
- 口號：「利用素養培養帶著走得能力(Comptence)」

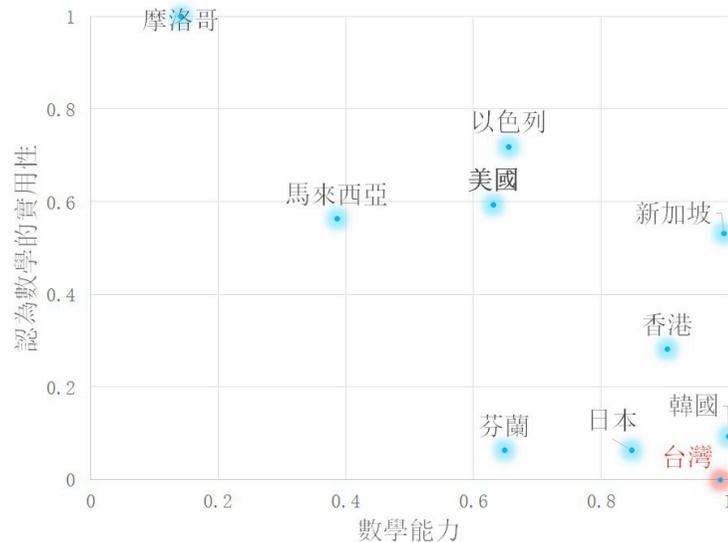
13

WHY?

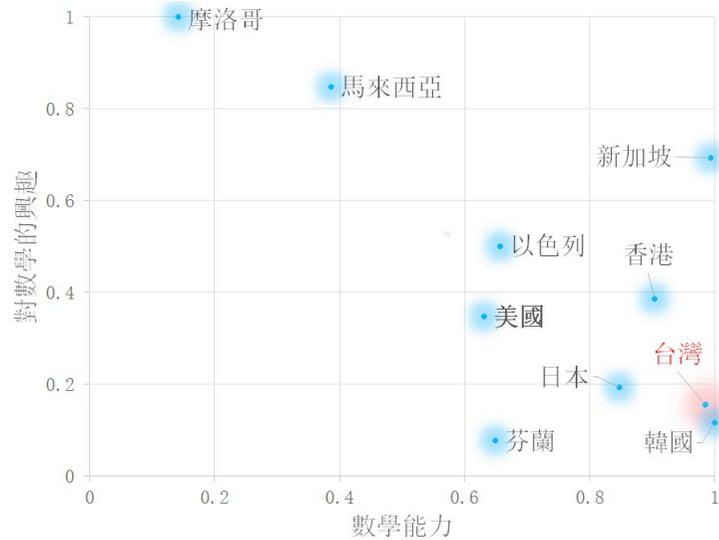
九年一貫有什麼問題？

14

TIMSS於2011年針對八年級數學能力的調查結果



TIMSS於2011年針對八年級數學能力的調查結果



2. 素養

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

素養?
基本能力?
literacy?
competence?

18

素養

2. 素養

literacy

noun [U]

UK ㄟ /ˈlɪ.t̪.ə.ɹi/ US ㄟ /ˈlɪ.t̪.ə.ɹi/

CI

the ability to read and write

識字· 讀寫能力

• Far more resources are needed to improve adult literacy.
提高成年人的讀寫能力所需要的資源遠遠不夠。

• The country has a literacy rate of almost 98%.
這個國家接近98%的人有讀寫能力。

competence

noun [C or U]

UK ㄟ /ˈkɒm.pɪ.t̪.əns/ US ㄟ /ˈkɑːm.pə.t̪.əns/

(also competency)

CI

the ability to do something well

能力; 才能; 水準

• Her competence as a teacher is unquestionable.
她的執教能力無可置疑。

• He reached a reasonable level of competence in his English.
他的英語能力已達到了一定水準。

19

何謂非文盲(有素養/literacy)

2. 素養

- 早期台灣: 識字
- UNICEF(聯合國兒童基金會): 除了讀寫, 還能有效參與社會
- 英國: 讀、寫、算
- 德國: 除了讀寫, 還具備進一步學習能力(策略)
- 瑞典: 能讀寫, 利用讀寫能力進一步學習, 並發展所需的技能

20

Functional literacy

2. 素養

- UNESCO於1978年提出，意指：能有效參與團體或社會，也能透過讀寫算來促進個人與團體的發展
- 即，與情境脈絡有關的讀、寫、算能力
- 例：
 - 1.把講師丟到法國，看不懂路標、無法與人溝通
 - 2.面對一個四則運算數學情境，一個能做四則運算的學生無法解題
 - 3.學生能理解一篇古文，但回家後發現狗丟了，寫不出一篇尋狗啟事

21

OECD DeSeCo專案(2003)

2. 素養

- literacy: 乃指學生能夠有效地分析、推理、溝通，以便能在各種不同的學科/情境中，提出、解決與解釋問題
- competence: 不只是知識與技能，亦包含了能參照與運用心理能力或態度，以回應外在更複雜的要求。
- 例如，有效溝通的素養乃指個人掌握了語言的知識(knowledge of languages)、使用IT工具的能力(practical IT skills)，以及對溝通對象的態度(attitude)(OECD, 2005)

22

UNESCO的素養(2004)

2. 素養

- Literacy is the ability to identify, understand, interpret, create, communicate and compute, using printed and written materials associated with varying contexts.
- Literacy involves a continuum of learning in enabling individuals to achieve their goals, to develop their knowledge and potential, and to participate fully in their community and wider society (UNESCO, 2004; 2017).
- Literacy指「識別、理解、解釋、創造、運算及使用不同環境下印刷與書面資料的能力。為涉及個人能夠實現目標、發展知識和潛能，並充分參與社區及廣大社會的連續學習」

23

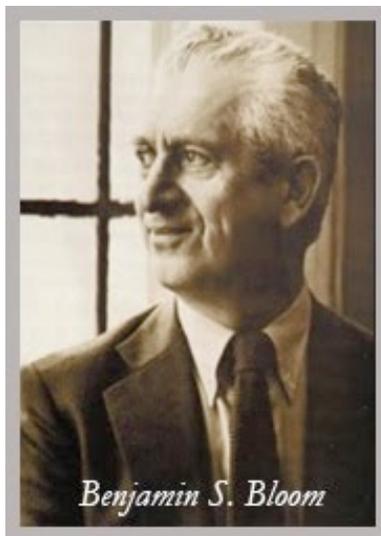
何謂素養

2. 素養

- 素養：知識、能力、態度三者連貫，更強調
 - 1.態度層面
 - ✓ 能力: 能完成某事 / 素養: 能把某事做好
 - 2.情境
 - ✓ 提供貼近生活的學習情境，期待學生能在日後遭遇類似情境時進行學習遷移
- 強調能力也容易強調競爭力，競爭力應為教育的結果

重新包裝

- Bloom's taxonomy
- Situated learning



3. 核心素養

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

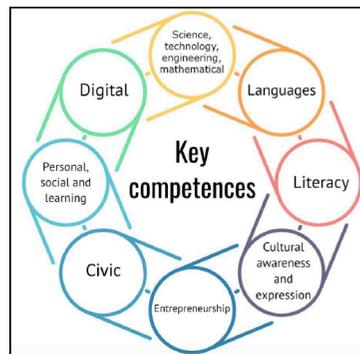


26

歐盟八大核心素養(2006)

5. 核心素養

1. 母語溝通
2. 外語溝通
3. 資訊與溝通科技 (ICT)
4. 數學、科學、科技
5. 企業精神 (Entrepreneurship)
6. 人際與公民能力
7. 學會學習 (Learning to learn)
8. 一般文化 (General culture)



芬蘭七大跨域素養(2016新課綱)

5. 核心素養

1. 思考和學習如何學習
2. 理解跨文化、溝通和表達的能力
3. 照顧和管理自己的生活
4. 理解與運用多元素材
5. 使用數位工具的能力
6. 工作生活的能力與創業精神
7. 參與、投入並打造永續的未來



我國十二年國教核心素養(2014)



核心素養

關鍵要素	核心素養面向	核心素養項目	項目說明
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	A1	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。
		A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。
		A3 規劃執行與創新應變	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。
C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。	科-S-U-C2 妥善運用科技工具以組織工作團隊，進行溝通協調，合作完成科技專題製作。
		具備友善及良好的人際關係，並通融與他人合作。具備友善的人際關係，並通融與他人合作。具備友善的人際關係，並通融與他人合作。	善、樂善與行善的品德。
C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	C2 人際關係與團隊合作	具備友善的人際關係及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。
		C3 多元文化與國際理解	具備自我文化認同的信念，並尊重與欣賞多元文化，積極關心全球議題及國際情勢，且能順應時代脈動與社會需要，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。

如何讓學生具備核心素養

5. 核心素養

- 素養導向課程
- 素養導向教學
- 素養導向評量

4. 資訊科技領域學習重點

資訊科技理念與素養導向課程設計 for dummies

學習重點	
學習內容	學習表現
演算法	運算思維
程式設計	設計思考
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	

科技領域學習內容

4. 資訊科技領域學習重點

主題	國中	高中
演算法(A)	7:資 A-IV-1 演算法基本概念。	資 A-V-1 重要資料結構的概念與應用。
	8:資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用。	資 A-V-2 重要演算法的概念與應用。
	8:資 A-IV-3 基本演算法的介紹。	資 A-V-3 演算法效能分析。
程式設計(P)	7:資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。	資 P-V-1 文字式程式設計概念與實作。
	7:資 P-IV-2 結構化程式設計。	資 P-V-2 陣列資料結構的程式設計實作。
	8:資 P-IV-3 陣列程式設計實作。	資 P-V-3 重要演算法的程式設計實作。
	8:資 P-IV-4 模組化程式設計的概念。	
	8:資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作。	
系統平台(S)	9:資 S-IV-1 系統平台重要發展與演進。	資 S-V-1 系統平台之運作原理。
	9:資 S-IV-2 系統平台之組成架構與基本運作原理。	資 S-V-2 系統平台之未來發展趨勢。

科技領域學習內容

4. 資訊科技領域學習重點

主題	國中	高中
資料表示、處理及分析(D)	9:資 D-IV-1 資料數位化之原理與方法。	資 D-V-1 巨量資料的概念。
	9:資 D-IV-2 數位資料的表示方法。	資 D-V-2 資料探勘與機器學習的基本概念。
	9:資 D-IV-3 資料處理概念與方法。	
資訊科技應用(T)	7:資 T-IV-1 資料處理應用專題。	資 T-V-1 數位合作共創的概念與工具使用。
	9:資 T-IV-2 資訊科技應用專題。	
資訊科技與人類社會(H)	7:資 H-IV-1 個人資料保護。	資 H-V-1 資訊科技的合理使用原則。
	7:資 H-IV-2 資訊科技合理使用原則。	資 H-V-2 個人資料的保護。
	7:資 H-IV-3 資訊安全。	資 H-V-3 資訊科技對人與社會的影響與衝擊。
	8:資 H-IV-4 媒體與資訊科技相關社會議題。	
	8:資 H-IV-5 資訊倫理與法律。	
	9:資 H-IV-4 媒體與資訊科技相關社會議題。	
	9:資 H-IV-5 資訊倫理與法律。	
	9:資 H-IV-6 資訊科技對人類生活之影響。	

科技領域學習表現

4.資訊科技領域學習重點

第1碼		第2碼	第3碼
構面	類別	學習階段別	流水號
運算思維 (運)	運算思維與問題解決(t)	IV、V	1、2、 3.....
	資訊科技與合作共創(c)		
	資訊科技與溝通表達(p)		
	資訊科技的使用態度(a)		
	運算表達與程序(r)		
資訊科技創作(m)			
設計思考 (設)	日常生活的科技知識(k)	IV、V	1、2、 3.....
	日常科技的使用態度(a)		
	日常科技的操作技能(s)		

第2碼: IV代表第四學習階段(國民中學7-9年級)、V代表第五學習階段(高級中等學校10-12年級)

科技領域學習表現

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

構面	類別	學習表現
運算思維 (運)	運算思維與問題解決(t)	運 t-V-1 能使用程式設計實現運算思維的問題解決方法。 運 t-V-2 能應用運算思維評估問題解決方法的優劣。
	資訊科技與合作共創(c)	運 c-V-1 能認識專案管理的概念。 運 c-V-2 能選用適當的資訊科技與他人合作完成專題製作。
	資訊科技與溝通表達(p)	運 p-V-1 能整合資訊科技進行有效的溝通表達。
	資訊科技的使用態度(a)	運 a-V-1 能實踐健康的數位公民生活。 運 a-V-2 能使用多元的觀點思辨資訊科技相關議題。 運 a-V-3 能樂於探索新興的資訊科技。

科技領域學習重點與核心素養呼應表

4.資訊科技領域學習重點

十二年國民基本教育課程綱要-科技領域-附錄一 <http://tiny.one/techinfo>

科技領域學習重點		科技領域核心素養
學習表現	學習內容	素養
運a-IV-1 能落實健康的數位使用習慣與態度。	資H-IV-2 資訊科技合理使用原則。	科J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知識，以啟發自我潛能。
運a-IV-3 能具備探索資訊科技之興趣，不受性別限制。	資H-IV-5 資訊倫理與法律。	
設a-IV-1 能主動參與科技實作活動及試探興趣，不受性別的限制。		
設a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。		
運a-V-1 能實踐健康適切的數位公民生活。	資H-V-3 資訊科技對人與社會的影響與衝擊。	科S-U-A1 具備應用科技的知識與能力，有
運a-V-3 能探索新興的資訊科技。		

科技領域學習重點

4.資訊科技領域學習重點

素養導向課程設計的目的：
利用教學活動將學習重點與核心素養串連起來

5. 素養導向課程設計

資訊科技理念與素養導向課程設計for dummies

- Top-Down
- Bottom-Up

Top-Down

5. 素養導向課程設計

- 活動導向/內容導向
 - 符合傳統資訊科技授課方式
 - 例：條件判斷
 - 語法
 - 示範
 - 練習
 - 作業
1. 選擇**課程主題**（單元）
 2. 挑選**核心素養**
 3. **單元目標**（核心素養+學科本質）
 4. 分析**起點行為**
 5. 設想連結的**情境脈絡**
 6. 選定**學習重點**
 7. 設計**學習評量**

初階單科素養導向課程設計(藍偉瑩)

1. 選擇課程主題（單元）

5. 素養導向課程設計: Top-Down

- 目的：擇定課程主題
 - 例: **選擇結構**
- 資源：
 - 總綱、領域課程綱要
 - 課程手冊
 - 學校課程計畫書
 - 教科書

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

1. 選擇課程主題（單元）

5. 素養導向課程設計: Top-Down

程式設計	七年級 資 P-IV-1	程式語言基本概念、功能及應用。	- 程式與電腦的關係。 - 程式的功能與應用。 - 程式語言的重要概念：資料形態、變數、輸入/輸出、算術運算與邏輯運算。
	資 P-IV-2	結構化程式設計。 - 循序與選擇結構。 - 重複結構。	- 程式的循序性。 - 選擇結構的程式設計實作與應用。 - 重複結構的程式設計實作與應用。 - *選擇與重複結構之整合運用。
	八年級 資 P-IV-3	陣列程式設計實作。	- 一維陣列程式設計與問題解決。 - *陣列與迴圈的整合應用與問題解決。
	資 P-IV-4	模組化程式設計的概念。	- 模組化的意義與特性。 - 函數的概念。
	資 P-IV-5	模組化程式設計與問題解決實作。	- 函數的程式設計與問題解決。

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

2. 挑選核心素養

5. 素養導向課程設計: Top-Down

- 根據學生特性挑選呼應的**領域核心素養**。
- 建議以1-2則為原則，避免失焦。
- 將領域核心素養編碼及內容完整複製，但可以雙刪除線表示刪節部分內容。
- 資源：總綱、課綱
- 教師挑選本單元課程所欲培養學生帶得走的能力，需和**學習目標、學習表現、學習內容**環環相扣。同一單元挑選不同的核心素養，教學設計方向就會有所不同

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

科技領域核心素養

5. 素養導向課程設計: Top-Down

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱核心素養 項目說明	科技領域核心素養具體內涵	
			國民中學教育 (J)	普通型高級中等學校教育 (S-U)
A 自主 行動	A1	具備身心健全發展 的素質...並不斷自我精進，追求至善。	科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。	科S-U-A1 具備應用科技的知識與能力，有效規劃生涯發展。
	A2	具備問題理解、思辨分析、...以有效處理及解決生活、生命問題	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	科S-U-A2 運用科技工具與策略進行系統思考與分析探索，並有效解決問題。

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

2. 挑選核心素養: if-else 示例

5. 素養導向課程設計: Top-Down

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱核心素養 項目說明	科技領域核心素養具體內涵
			國民中學教育 (J)
A 自主 行動	A2	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

3. 單元目標 (核心素養+學科本質)

5. 素養導向課程設計: Top-Down

- 單元目標：學科本質+核心素養
- 目標基本形式:(副詞+)**動詞**+名詞，運用各領域核心素養內動作性質的字詞做為參考「**動詞**」，結合單元內容(名詞)，以完整句子串連敘寫。
- 方式：
 - 擷取**核心素養**的關鍵句
 - 結合**學科本質**(結構與功能)以開展的單元目標

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

學習目標用詞(認知)

5.素養導向課程設計:Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

目標層次	行為動詞
記憶	認識、回憶、定義、描述、識別、標明、列舉、配合、指定、概述、複製、陳述
理解	說明、舉例、分類、概述、推斷、比較、解釋、轉換、辯護、辨別、評價、引申、歸納、釋義、預測、改寫
應用	執行、實施、改變(轉換)、計算、證明(說明或展示)、發現(探索)、操作、修改、預估(測)、準備、連結、示範、解決、使用(運用)
分析	差別、組織、歸因、拆解、圖示、區別、辨別、識別、(舉例)說明、推論、概述、指出、連結、選擇、區分、細分
評鑑	檢核、評述、評價、比較、評斷(總結)、對照、描述、鑑別(區別)、解釋、證明、詮釋、連結(關聯)、總結、支持(證實)
創造	創造、計劃、製作

十二年國民基本教育領域課程綱要核心素養發展手冊(國家教育研究院, 2015)

學習目標用詞(技能)

5.素養導向課程設計:Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

目標層次	行為動詞
感知	挑選、描述、發現、區分、辨別、識別、(隔離或使脫離)、連結、選擇、區分
準備狀態	著手、表現、解釋、行動(促使)、進行、反應、回應、示範、開始、自願
應用	集合(收集)、建立、校準、建造、拆卸、表現、解剖、固定、修理、磨成、加熱、操作、測量、改正、混和、組織、素描、運作
機械化	
複雜性的外在反應	
適應	改編或改建或適應、修改、改變、重整、重組、修訂、變更
獨創	安排、結合、組成、建造或建構、設計、創作或發明

十二年國民基本教育領域課程綱要核心素養發展手冊(國家教育研究院, 2015)

學習目標用詞(態度價值)

5.素養導向課程設計:Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

目標層次	行為動詞
接受	詢問、選擇、描述、(領會、採用或仿效)、給予、(維持、包含)、識別、(定位)、指定、指明、回應、選擇、使用
反應(回應)	反應(回應)、幫助、順從、遵守、討論、(接受或做出反應)、幫助、標明、執行(表現)、實行、呈現、覺察、背誦、報告、選擇、識別、編寫
評價	完成、描述、區分、解釋、(領會、採用或仿效)、形成、創始(著手)、(邀約或引致)、參與、證明、提議、解讀、報告、選擇、分享、研究、操作或運作
重組或組織	堅持(遵守)、改變、安排、結合、對比、完成、辯護、解釋、歸納、識別、結合、修改、(整理或安排)、組織、準備、連結、綜合
價值觀的型塑 品格的養成	扮演、區別、表現(展現、顯示)、影響、傾聽、修改、執行或表現、實行、提議、具備、詢問、修訂、服務或供應、解決、使用、證實

十二年國民基本教育領域課程綱要核心素養發展手冊(國家教育研究院, 2015)

單元目標 :if-else 示例

5.素養導向課程設計:Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

- 例2：條件結構
- 擷取核心素養的關鍵句：
科-J-A2運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。
- 結合學科本質(結構與功能)以開展的單元目標：
學生能**理解**各種條件結構的基本語法，**區分**不同類型條件結構的適用時機，進而**結合**不同類型的條件結構以解決問題。

4. 分析起點行為

5. 素養導向課程設計: Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

- 課程設計空間
 1. 學生對於主題的經驗與先備知識
 2. 課程主題學習須具備的能力
 3. 分析學生學習的困難(容易模糊的概念，或影響理解的關鍵概念)。

4. 分析起點行為 :if-else 示例

5. 素養導向課程設計: Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

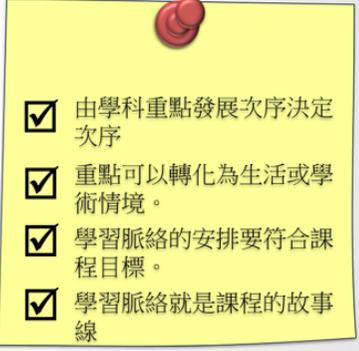
- 目標：學生能理解各種條件結構的基本語法，區分不同類型條件結構的適用時機，進而結合不同類型的條件結構以解決問題。
- 起點行為：
 - 變數的輸入、輸出
 - 變數的類型與運算
 - 邏輯運算的基本概念(and , or)
- 預期困難
 - 實際撰寫複雜邏輯運算
 - 依據不同的情境挑選適合的邏輯結構

5. 設想連結的情境脈絡

5. 素養導向課程設計: Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

- 學習脈絡包含學術與生活情境，由這兩者組合而成的學習經驗。

- 
- 由學科重點發展次序決定次序
 - 重點可以轉化為生活或學術情境。
 - 學習脈絡的安排要符合課程目標。
 - 學習脈絡就是課程的故事線

5. 設想連結的情境脈絡

5. 素養導向課程設計: Top-Down

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

- 例：條件結構
- 目標：學生能理解各種條件結構的基本語法，區分不同類型條件結構的適用時機，進而結合不同類型的條件結構以解決問題。
- 情境脈絡
 - 學生要將來要選擇就讀高中/職?選擇哪所學校?
 - 學測、基測落點分析
 - 是否要買某支股票、何時停利、何時停損

6. 選定學習重點

5. 素養導向課程設計: Top-Down

- 包括學習內容及學習表現。
- 依據單元目標，選擇「必要」的學習內容。足夠量的內容，而非堆砌大量的內容。領綱中學習內容的撰寫有時是脫離單元情境，可改寫或註明清楚。
- 依據單元目標，選擇「對應」的學習表現的敘寫可能會結合情境而調整。領綱中學習表現的撰寫有時是脫離單元情境或是過於模糊，可改寫或註明清楚

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

學習內容: if-else 示例

5. 素養導向課程設計: Top-Down

主題	學習內容	學習表現
演算法	七年級 資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。	- 程式與電腦的關係。 - 程式的功能與應用。 - 程式語言的重要概念：資料形態、變數、輸入/輸出、算術運算與邏輯運算。
	程式設計 資 P-IV-2 結構化程式設計。 - 循序與選擇結構。 - 重複結構。	- 程式的循序性。 - 選擇結構的程式設計實作與應用。 - 重複結構的程式設計實作與應用。 - *選擇與重複結構之整合運用。
系統	八年級 資 P-IV-3 陣列程式設計實作。	- 一維陣列程式設計與問題解決。 - *陣列與迴圈的整合應用與問題解決。
	資 P-IV-4 模組化程式設計的概念。	- 模組化的意義與特性。 - 函數的概念。
	資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作。	- 函數的程式設計與問題解決。

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

科技領域學習表現

4. 資訊領域課程內容

構面	第1碼 類別	第2碼 學習階段別	第3碼 流水號
運算思維 (運)	運算思維與問題解決(t) 資訊科技與合作共創(c) 資訊科技與溝通表達(p) 資訊科技的使用態度(a) 運算表達與程序(r) 資訊科技創作(m)	IV、V	1、2、 3.....
	日常生活的科技知識(k) 日常科技的使用態度(a) 日常科技的操作技能(s)		1、2、 3.....

第2碼: IV代表第四學習階段(國民中學7-9年級)、V代表第五學習階段(高級中等學校10-12年級)

6. 選定學習重點: if-else 示例

5. 素養導向課程設計: Top-Down

條件結構	學習表現	學習內容
學習重點	運 t-V-2 能使用程式設計條件結構實現運算思維的解題方法。	資P-IV-2 結構化程式設計
學習目標	學生能理解各種條件結構的基本語法，區分不同類型條件結構的適用時機，進而結合不同類型的條件結構以解決問題。	

科技領域領綱附錄一：科技領域學習重點與核心素養呼應表參考示例

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

7. 設定評量方式

5. 素養導向課程設計: Top-Down

- 為了確定單元目標達成，於適當的部分設定學習評量
- 形式：包含紙筆測驗及多元評量（實作評量、檔案評量）
- 類型：形成性、總結性

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

7. 設定評量方式 :if-else 示例

VIRTUAL PROGRAMMING LAB
VPL-4B: 三角形判斷

Virtual programming lab Settings Test cases Execution options Requested files More ▾

應具備能力

1. 進階條件判斷
2. 基本數學運算式

程式要求說明

1. 請撰寫一程式計算判斷三角形形狀並計算面積。
2. 輸入：三角形三邊長(皆為正整數)，
3. 輸出：第一行輸出三角形形狀，第二行輸出面積(輸出到小數點第4位)，三角形形狀分為直角(right)，銳角(acute)，鈍角(obtuse)三種，若無法圍成三角形，請輸出：illegal，面積為unavailable。

輸入/輸出範例

```
• 輸入1
3 4 5
• 輸出1
right
6.0000
```

課程主題
核心素養
單元目標
起點行為
情境脈絡
學習重點
學習評量

Buttom-Up

5. 素養導向課程設計



UbD的教學設計
Backward Design 逆向設計



Buttom-Up

5. 素養導向課程設計: Buttom-Up

- UbD: Understanding by Design，中文翻譯為「重視理解的課程設計」，由Grant Wiggins與Jay McTighe於1998年提出。
- 逆向設計(Backward Design)：教育設計的思維脈絡應該反向思考，先確定預期的學習目標，針對學生應該如何表現出對這門課的理解，去設計測驗、評量方式，最後才思考教學活動內容。
- 善用逆向設計，透過多元評量、實作導向，設計出以學習者為中心的教學內容。

UbD是什麼?(if-else示例)

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 目標：學生能理解各種條件結構的基本語法，區分不同類型條件結構的適用時機，進而結合不同類型的條件結構以解決問題。

應俱備能力

1. 進階條件判斷
2. 基本數學運算式

程式要求說明

1. 請撰寫一程式計算判斷三角形形狀並計算面積。
2. 輸入：三角形三邊長(皆為正整數)。
3. 輸出：第一行輸出三角形形狀，第二行輸出面積(輸出到小數點第4位)，三角形形狀分為直角(right)，銳角(acute)，鈍角(obtuse)三種，若無法圍成三角形，請輸出：illegal，面積為unavailable。

1. 先判斷是否能圍成三角形(if-else)
2. 若能圍成三角形(nested-if)，則判斷是何種三角形(if-else-if)

UbD是什麼?

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up



輔仁大學教發中心 劉怡甫

UbD 1.0 template

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

階段 ① → 預期的學習結果 (Desired Results)		結果
既有目標：		G
理解：	Big Idea U 主要問題：	Essential Questions Q
學生將能夠理解...		
學生將會知道。	Knowledge K 學生將能夠...	Skills S
階段 ② → 評量的證據 (Assessment Evidence)		證據
實作任務：	Assessment Evidence T 其他證據：	OE
階段 ③ → 學習計畫 (Learning Plan)		學習
學習活動：	Learning Plan	L

輔仁大學教發中心 劉怡甫

第一階段

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 詳細操作步驟：
 1. 解讀目標，產生Big Ideas、關鍵知識與技能。
 2. 依據選擇與發展主要問題，以引導Big Ideas的探索。
 3. 將Big Ideas架構成特定理解項目，採用「學生將理解.....」的語法。
 4. 找出關鍵知識與技能。

Big ideas示例(跨領域)

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 例如化學的化學平衡、物理的靜力平衡、公民的供需平衡、社會變遷、生態系、語文流變等，共同的上位概念（大概念）是指**系統隨著時間改變而產生某些因子的變化**，而當系統內各項因子不變化時，便會達到穩定的狀況，其big idea可以是「**改變與穩定**」。
- 以「綠能與政策」的主題為例，當選擇以「**改變與穩定**」作為大概念時，課程內容將討論綠能政策的發展歷程，對應不同變化產生時的外在因素變化，進而了解綠能政策的動態變化，推論不同經濟發展國家所需要的能源形式。
- 若選擇的大概念是「**系統與模型**」時，則課程內容為分析綠能政策制定的相關因素，探討各因素間的關係，了解不同類型國家綠能政策的選擇，提出台灣綠能政策的模型。

Essential Questions

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

Essential Questions	Non-Essential Questions
與真實世界相關聯	與教科書的特定內容相關
答案是開放性的，而且這些答案會引發新的思維	答案是唯一或有限的，而且這個答案常常是教師預先準備的
反映專家思維方式，因此可以被反復討論，在學習中不斷被提及	已有專家結論，常常只局限在某個內容裡，後面的學習不再提及
能引發學生的好奇心，吸引學生主動參與學習	學習常常是被教師誇讚或同學羨慕等外在動機驅動
需要當握不同的觀點和視角，查閱課內外的各科材料	只要掌握特定的內容就可以回答，不需要查閱額外的資料

Essential questions for “911事件”

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 9-11恐怖襲擊的原因和結果是什麼？
- 為什麼他們恨我們？
- 怎樣避免此類事件的再次發生？
- 9-11劫機者的故事是怎樣的？
- 為什麼劫機者願意選擇自殺式襲擊？
- 9-11恐怖襲擊在哪些方面影響了我的生活？

第一階段(理解項目)

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 理解的六大面向

	向度	內涵
低層次理解	Explanation 說明	利用學習歷程中的證據（作業與評量結果）來證明、推論、描述、設計與實證 學習主題內容 。
	Interpretation 詮釋	9-11恐怖襲擊的原因和結果是什麼？ 為什麼他們恨我們？
	Application 應用	怎樣避免此類事件的再次發生？
高層次理解	Perspective 洞見	9-11劫機者的故事是怎樣的？
	Empathy 移情	為什麼劫機者願意選擇自殺式襲擊？
	Self-Knowledge 自我認識	9-11恐怖襲擊在哪些方面影響了我的生活？

UbD第二階段

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

- 考慮階段一預期學生習得之知識、技能，**依據學習目標來找出適當標準**，並將其用於評分指標的設計與評分
- 設計與真實世界可結合的**實作任務**
- 思考何種證據可表現達成期望的學習結果，以逆向設計思考模式來建立**評量表**
- 參照**GRASPS**架構的**實作任務**設計(Task)

GRASPS

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

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

GRASP-以設計流程圖為例

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

GRASPS	內涵
Goal 目標	透過分組團隊合作，訓練學生依據實境故事中之狀況判斷如何綜合應用課堂上所學之流程圖相關知識與技能，繪製最服膺故事情境且符號與規則均符合之流程圖。
Role 角色	1.軟體公司專案經理 1 人，負責軟體開發專案的進度與績效掌控、會議主持等等。 2.軟體公司的系統分析師 2 人，需與使用者討論工作流程並將工作流程繪成流程圖。 3.軟體公司的專案助理 1 人，負責文書處理、會議紀錄、會議時間安排等工作。
	使用者 4 人，分別為元培診所生技產品專櫃主任 1 人及

GRASP-以設計流程圖為例

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

GRASPS	內涵
	元培診所最近新增了一個生技產品專櫃，用以販售元培師生所研發的生技產品，但因為實體通路的銷售量有限，他們期望透過網路的虛擬通路擴大營業，因此委託尖端軟體公司幫忙開發建置元培診所生技產品銷售網。這一天，尖端軟體公司的專案經理帶著他的團隊來到元培診所，元培診所生技產品專櫃的主任和員工代表們已在會議室裡等候多時。
Situation 情境	情境一： 一陣寒暄過後，尖端軟體公司的專案經理說： 「主任、各位員工代表，您們大家午安，今天要開始進行正式了解大家的工作流程囉！待會我們一邊訪談就會一邊繪製『流程圖』的草圖，以方便我們確認大家的需求。」 「流程圖？那是什麼東西？我們不了解耶！可不可以麻煩你先介紹一下？」主任說：「好啊！那不然我就先跟大家說明一下什麼具

GRASP-以設計流程圖為例

5. 素養導向課程設計：Buttom-Up

GRASPS	內涵
Performance 表現	<ul style="list-style-type: none"> 情境一的作品效用： <ol style="list-style-type: none"> 確認同學是否已經清楚流程圖的目的、符號、繪圖規則與使用時機。 確認同學是否能以口語清楚表達流程圖的各項相關概念。 情境二的作品效用： <ol style="list-style-type: none"> 確認同學已有能力依實際狀況繪製流程圖。 確認同學已能正確使用符號並掌握流程圖的繪圖步驟與規則。 確認同學有能力解析使用者的需求。 情境三的作品效用：

GRASP-以設計流程圖為例

5. 素養導向課程設計：Buttom-Up

GRASPS	內涵																									
Standards 標準	六、Standards (Indicators) of Performance (Success) 通過的標準與校標： <table border="1"> <thead> <tr> <th>等級</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎概念了解度</td> <td>能夠完全正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則三者</td> <td>能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟或繪圖規則其中兩項</td> <td>能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則其中一項</td> <td>說不清楚流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則</td> </tr> <tr> <td>上台表達能力</td> <td>班上 75%以上的同學認可同學的表現</td> <td>班上 51%至 74%的同學認可同學的表現</td> <td>班上 26%至 50%的同學認可同學的表現</td> <td>班上 25%以下的同學認可同學的表現</td> </tr> <tr> <td>圖形繪製能力</td> <td>紙本圖形的錯誤在 5 個以下</td> <td>紙本圖形的錯誤在 6 至 10 個之間</td> <td>紙本圖形的錯誤在 11 至 20 個之間</td> <td>紙本圖形的錯誤在 21 個以上</td> </tr> <tr> <td>軟體操作能力</td> <td>圖形檔案的錯誤在 5 個以下</td> <td>圖形檔案的錯誤在 6 至 10 個之間</td> <td>圖形檔案的錯誤在 11 至 20 個之間</td> <td>圖形檔案的錯誤在 21 個以上</td> </tr> </tbody> </table>	等級	4	3	2	1	基礎概念了解度	能夠完全正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則三者	能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟或繪圖規則其中兩項	能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則其中一項	說不清楚流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則	上台表達能力	班上 75%以上的同學認可同學的表現	班上 51%至 74%的同學認可同學的表現	班上 26%至 50%的同學認可同學的表現	班上 25%以下的同學認可同學的表現	圖形繪製能力	紙本圖形的錯誤在 5 個以下	紙本圖形的錯誤在 6 至 10 個之間	紙本圖形的錯誤在 11 至 20 個之間	紙本圖形的錯誤在 21 個以上	軟體操作能力	圖形檔案的錯誤在 5 個以下	圖形檔案的錯誤在 6 至 10 個之間	圖形檔案的錯誤在 11 至 20 個之間	圖形檔案的錯誤在 21 個以上
	等級	4	3	2	1																					
	基礎概念了解度	能夠完全正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則三者	能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟或繪圖規則其中兩項	能夠正確說明流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則其中一項	說不清楚流程圖的符號、繪圖步驟及繪圖規則																					
	上台表達能力	班上 75%以上的同學認可同學的表現	班上 51%至 74%的同學認可同學的表現	班上 26%至 50%的同學認可同學的表現	班上 25%以下的同學認可同學的表現																					
	圖形繪製能力	紙本圖形的錯誤在 5 個以下	紙本圖形的錯誤在 6 至 10 個之間	紙本圖形的錯誤在 11 至 20 個之間	紙本圖形的錯誤在 21 個以上																					
軟體操作能力	圖形檔案的錯誤在 5 個以下	圖形檔案的錯誤在 6 至 10 個之間	圖形檔案的錯誤在 11 至 20 個之間	圖形檔案的錯誤在 21 個以上																						

UbD第三階段

5. 素養導向課程設計：Buttom-Up

- 詳細操作步驟：
 - 相對於想涵蓋的內容，考慮需要發現的知識有哪些。
 - 使用WHERETO來設計學習活動與教學活動。
 - 利用診斷性與形成性評量來**監控與調整**課程設計。
 - 根據WHERETO連結階段一、二的測量來編輯學習計畫

WHERETO

5. 素養導向課程設計：Buttom-Up

WHERETO	內涵
W	確保學習者了解學習主題的發展(Where)與脈絡(Why)
H	從學習開始就引起學習者的動機(Hook)；並繼續維持其學習動機(Hold)
E	使學習者具備必要的經驗、工具、知識與技巧以達成評量目標(Equip)
R	提供學習者多樣的機會去「深思」(Rethink)大概念(Big Ideas)；「反思」學習進展、「改善」(Revise)學習成果
E	提供多樣機會讓學習者能評價(Evaluate)自己的學習成效
T	針對學習者個人的才能、興趣與需求作量身設計(Tailored)
O	系統性、組織化(Organized)地提升學習者理解學習內容，而非

WHERE TO

5. 素養導向課程設計：Bottom-Up

WHERE TO	內涵
W	說明條件結構的應用時機
H	說明循序執行程式的限制(Hook)；討論如何讓程式更聰明(Hold)
E	複習輸入、輸出、條件運算(Equip)
R	討論同一問題的不同解法
E	作業
T	提供進階課程內容（選讀）
O	



Q&A