

國中自然領綱簡介

林莞如

2017.11.04

發表於雲林縣斗六市環球科技大學



提到總綱

您會想到什麼

?

適性揚才、終身學習

自發



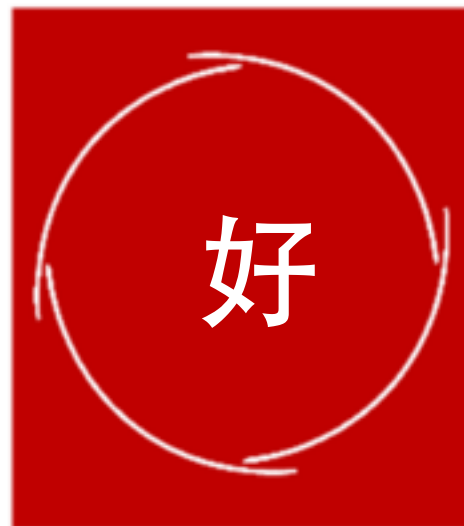
有意願,有動力

互動



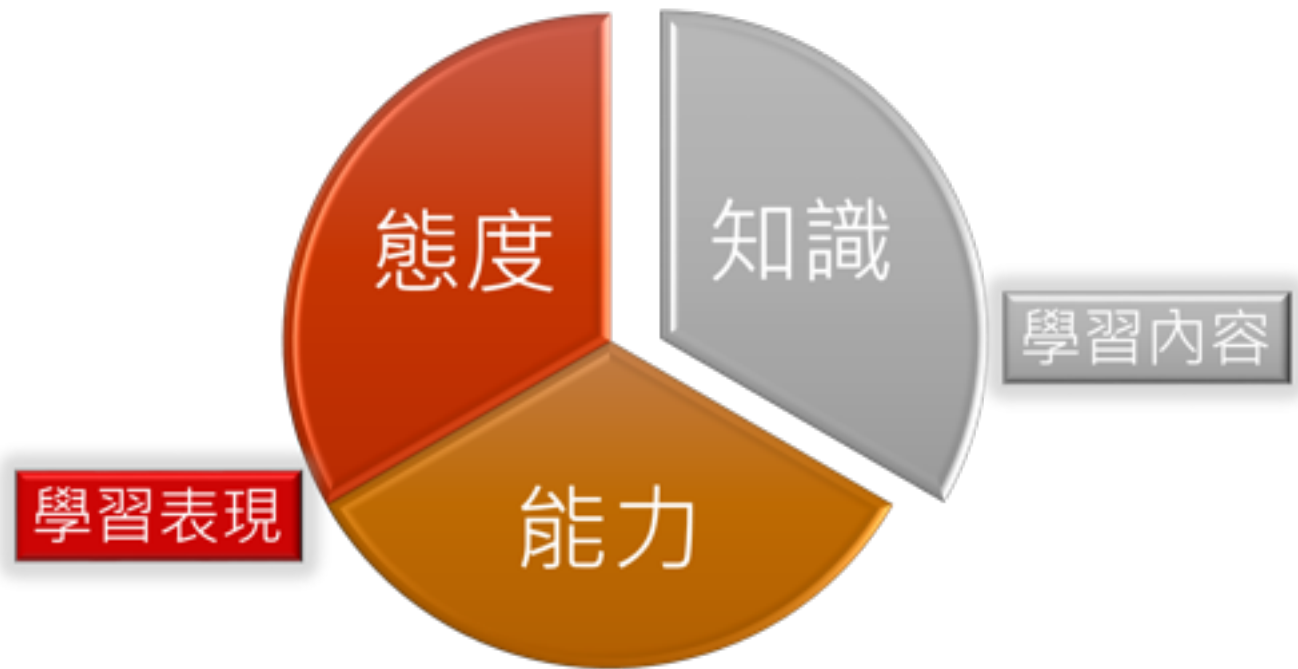
有方法,有知識

共好



有善念,能活用

核心素養



學習內容是用來培養「能力」與「態度」的素材

四、核心素養



「核心素養」是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的**知識、能力與態度**。「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應**關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展**



以人為本的終身學習者



(一) 核心素養的三大面向九大項目



以核心素養為主軸

裨益各教育階段之間的**連貫**以及各領域/科目之間的**統整**

從總綱到自然領綱

首先您想到什麼？

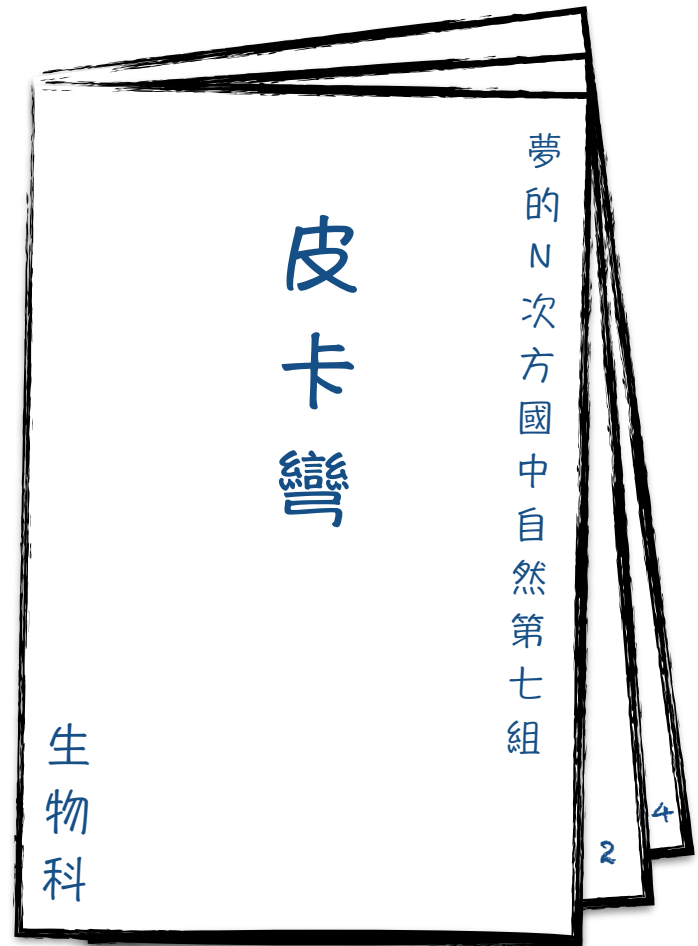
形成共識

- 三人一組
共六組

為什麼要六組？

形成共識

- 三人一組：共六組
- 發個人小書
在封面寫名字
(綽號、暱稱)



形成共識

- 三人一組：共六組
- 發個人小書：在封面寫名字(綽號、暱稱)
- 自動好：自然領域教學(不得超過6個字)

* 三分鐘內可以寫幾個？

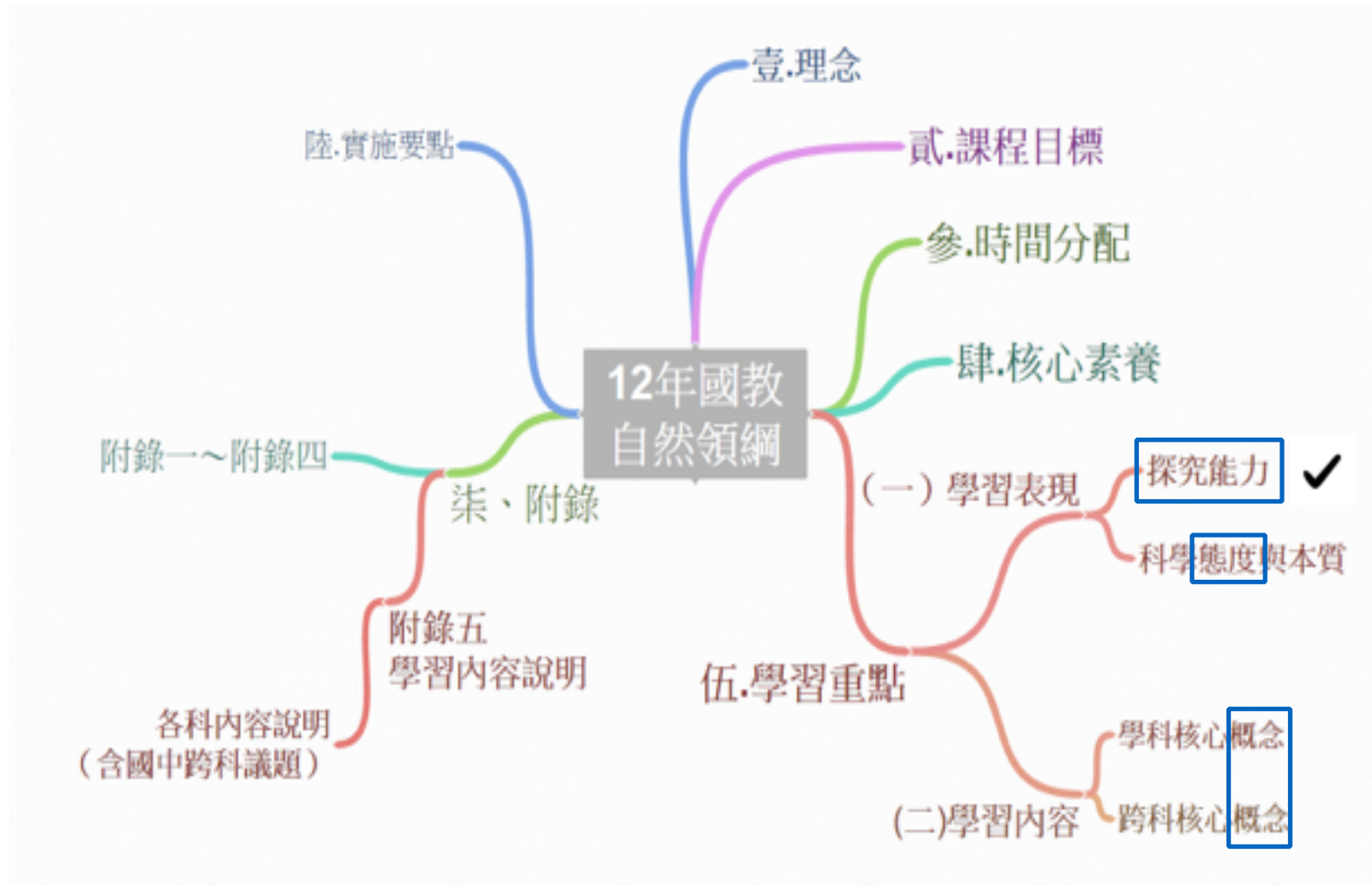
形成共識

- 三人一組：共六組
- 發個人小書：請在封面自訂標題、寫名字
- 自動好：自然領域教學(不得超過6個字)

* 三分鐘內可以寫幾個？

- 小組統整、寫便利貼、上布牆
- 刪除重複、歸納、分類

自然領綱中的科學素養



自然領域 學習內容：核心概念

- 自然界的組成與特性
- 自然界的現象、規律、與作用
- 自然界的永續發展



學科核心概念

The diagram consists of two blue ovals at the bottom. The left oval contains the text '學科核心概念' (Disciplinary Core Concepts). The right oval contains the text '跨科核心概念' (Cross-disciplinary Core Concepts). Two blue arrows point downwards from the list of learning content above. The first arrow points to the top of the left oval, and the second arrow points to the top of the right oval.

跨科核心概念

附錄五學習內容說明



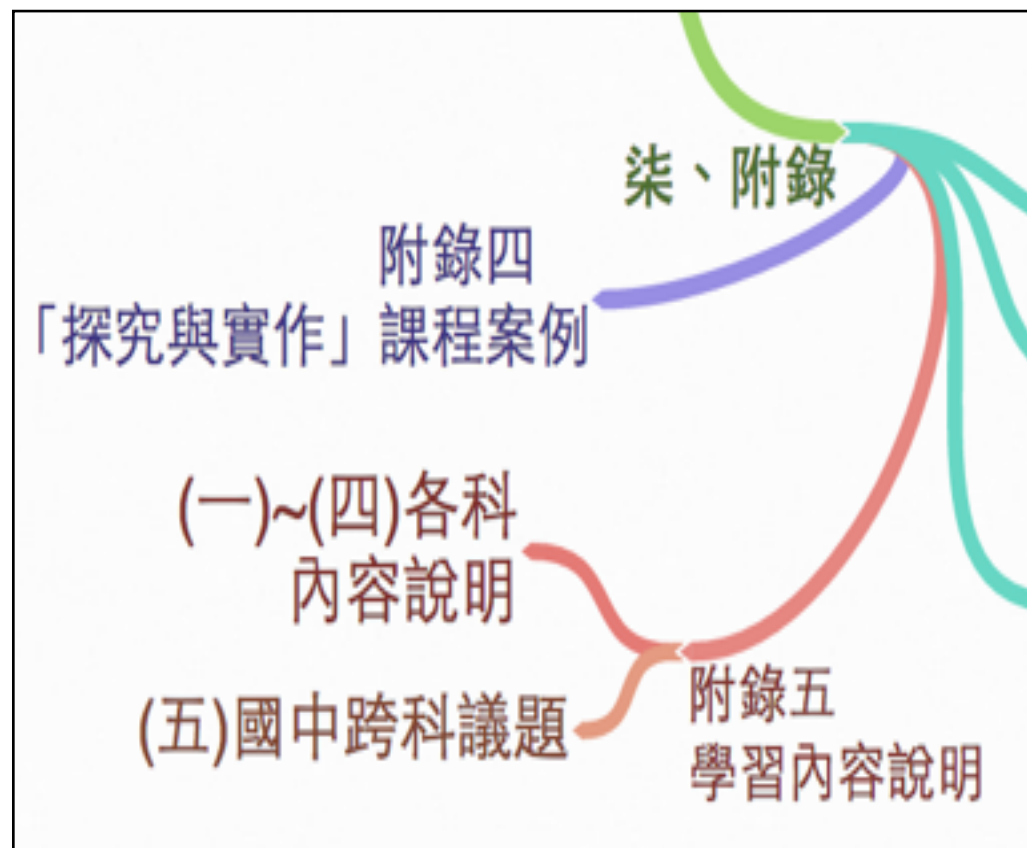
附錄5.1 國中生物科
學習內容說明



國中生物科
範例實驗



附錄5.5 國中跨科議題



新課綱學習內容說明與變動說明



生物科



理化科



地科



內容變動說明

傳達課本知識之外...

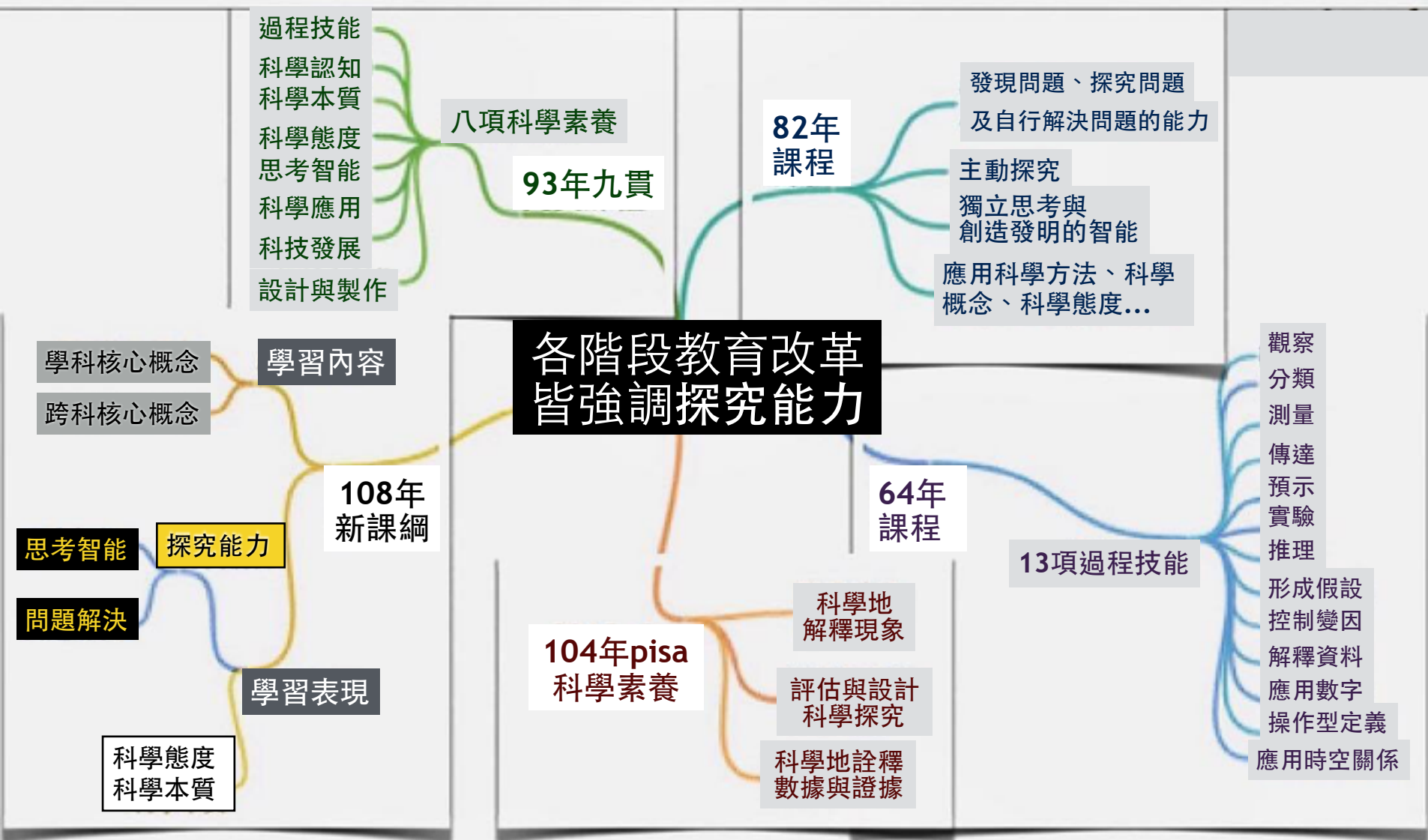


能力讓你被看見，**態度**讓你被尊重

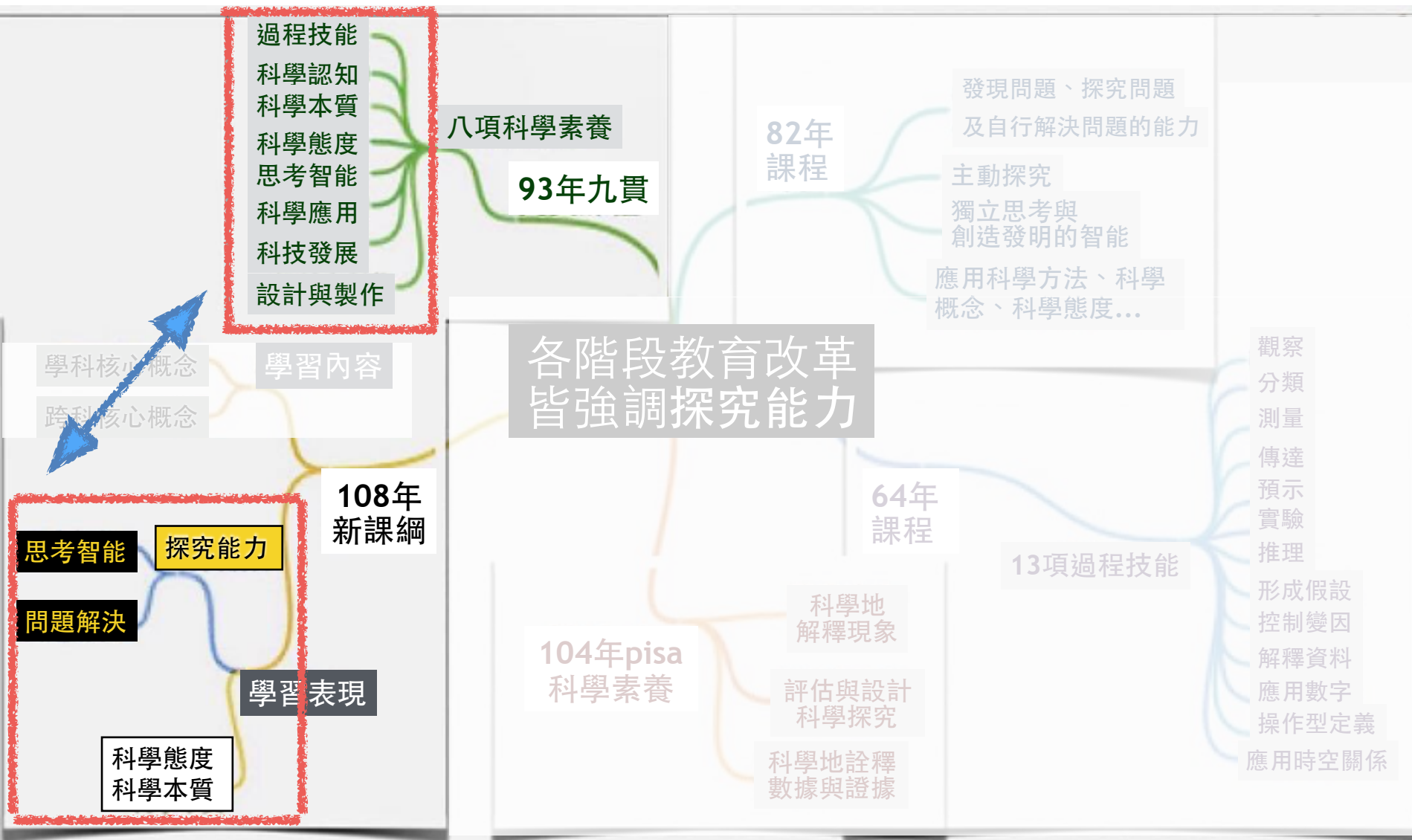
自然領域的學習表現

項目		子項	第 1 碼
探究能力	思考智能 thinking ability (t)	想像創造 imagination and creativity (i)	ti
		推理論證 reasoning and argumentation (r)	tr
		批判思辨 critical thinking (c)	tc
		建立模型 modeling (m)	tm
	問題解決 problem solving (p)	觀察與定題 observing and identifying (o)	po
		計劃與執行 planning and executing (e)	pe
		分析與發現 analyzing and finding (a)	pa
		討論與傳達 discussing and communicating (c)	pc
科學的態度與本質 attitude toward science and nature of science (a)	培養科學探究的興趣 interest in science (i)	ai	
	養成應用科學思考與探究的習慣 habit of scientific thinking and inquiry (h)	ah	
	認識科學本質 nature of science (n)	an	

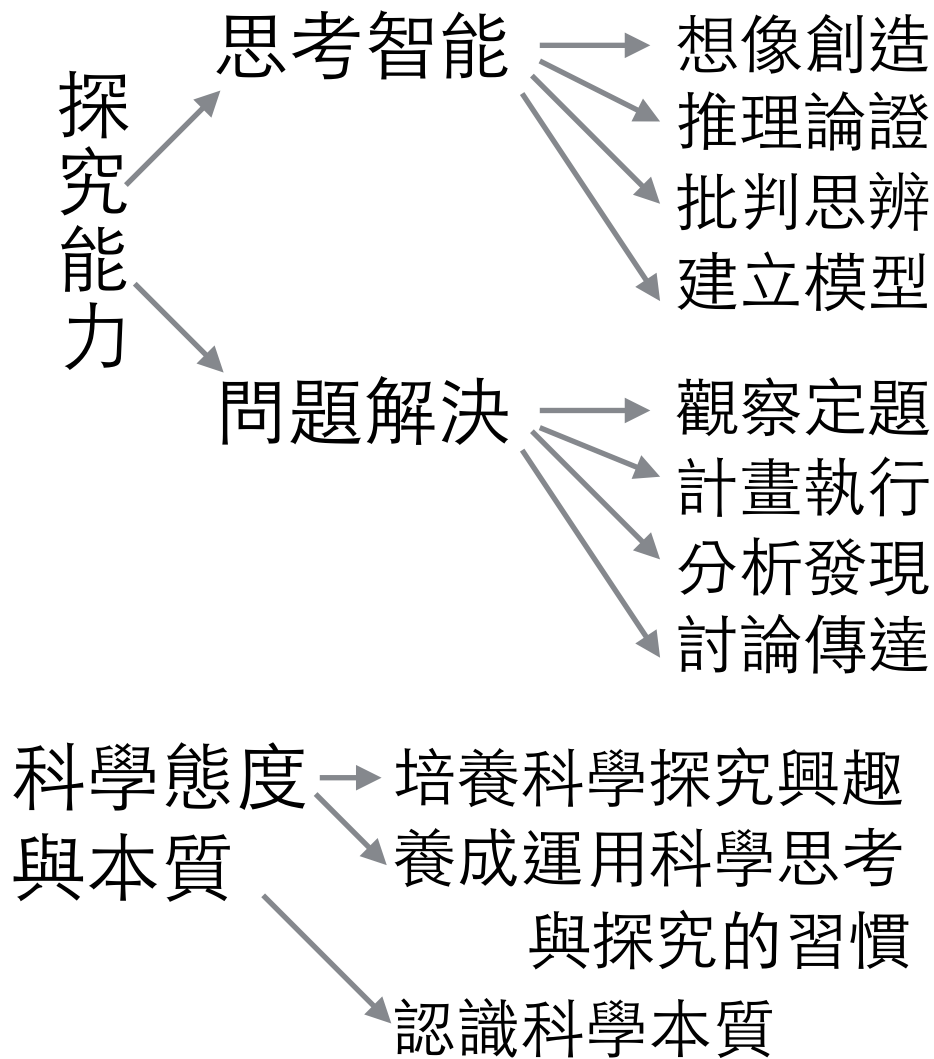
探究一直是王道



探究一直是王道



新領綱



九貫課綱

思考智能

科學認知

科技發展

過程技能

設計與製作

科學應用

科學態度

科學本質

什麼是探究？

POE ? POEC ? 5e ?

INQUIRY

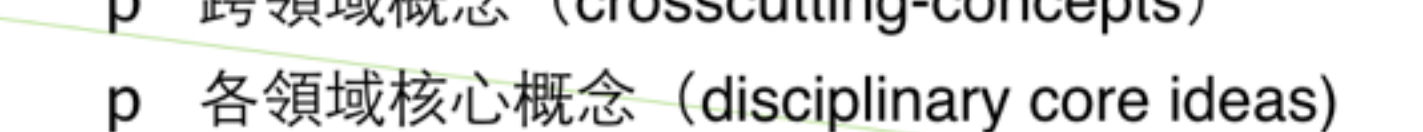


形成共識

- 探究：不得超過6個字
 - * 三分鐘內可以寫幾個？
- 小組統整、寫便利貼、上布牆
- 刪除重複、歸納、分類

美國下一世代中小學科學教育標準

([NGSS], NRC, 2010)

- 透過選擇在科學、科技與工程領域上所需的科學知識與技能，重新檢視下個世代所需的科學教育標準，以整合科學教育內容與核心概念。
 - 課程強調
 - p 實務操作(practices)
 - p 跨領域概念 (crosscutting-concepts)
 - p 各領域核心概念 (disciplinary core ideas)
- 

實務操作

提出問題(科學)，**確認問題(工程)**

發展以及應用模型

設計以及執行探究

分析以及詮釋資料

運用數學以及計算的思考

建構解釋(科學)

解決問題的方法(工程)

透過證據參與論證的歷程

獲得、評鑑與溝通所研發出的資訊

科學探究

提出問題

設計以及執行探究

分析以及詮釋資料

運用數學以及計算的思考

解釋科學資料

透過證據參與論證的歷程

獲得與溝通所研發出的資訊

科學探究活動與科學實驗活動的差別

科學實驗活動

活動場域：實驗室

實驗問題確認

實驗步驟與器材已經確認

數據表格已經確認

資料收集須按實驗步驟操作

解釋實驗資料時 驗證課本知識

學生學會驗證知識

科學探究活動

活動場域沒限制

探究問題自行發掘

彈性設計以及執行探究

彈性收集與分析資料

收集與分析資料彈性

解釋資料時創造知識

學生學會主動建構知識

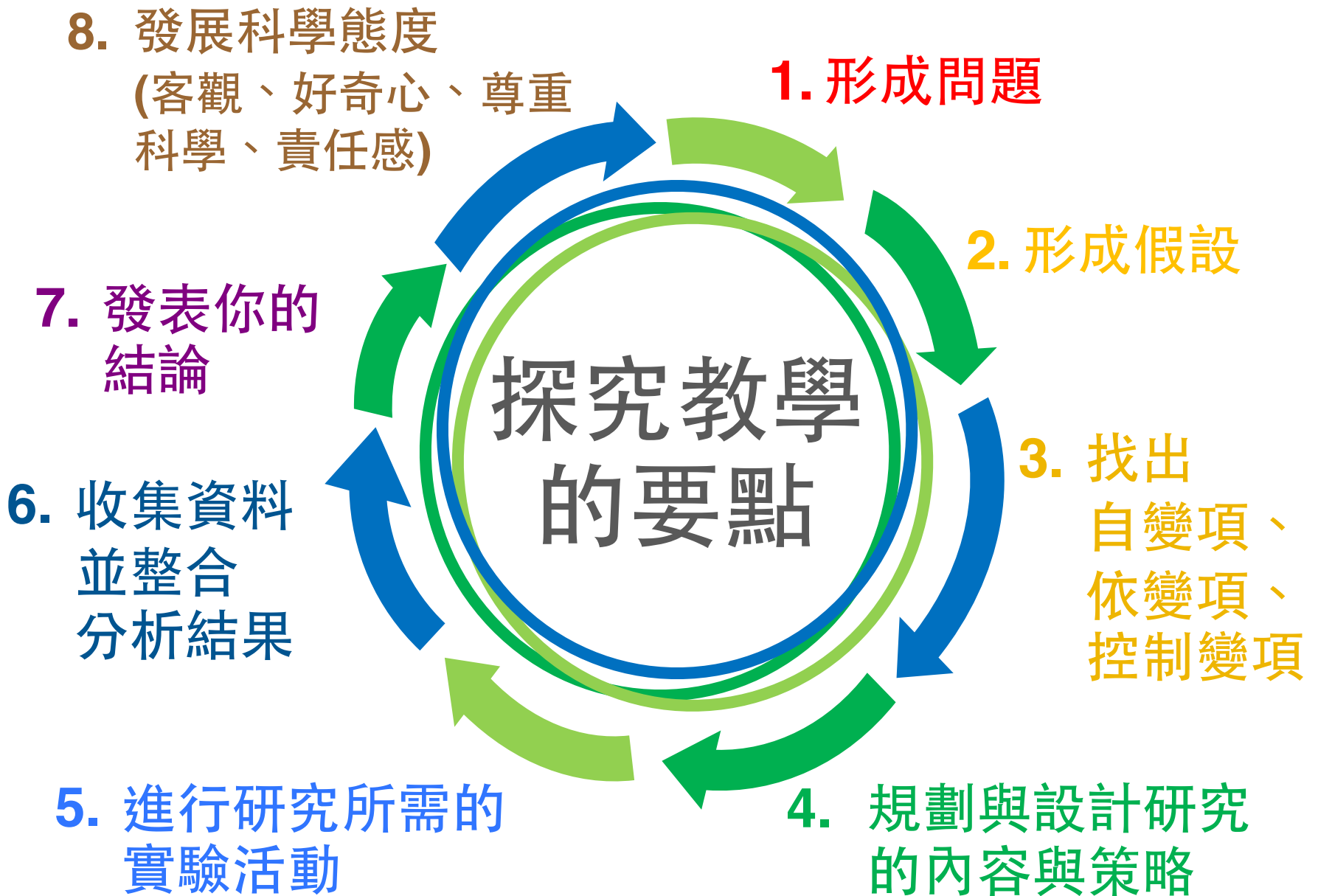
科學探究與動手做活動的差別

科學探究

- 嚴謹的觀察，確認自變項與依變項
- 進行活動前事先設計研究流程
- 依據研究設計執行探究
- 系統化的收集資料與分析資料
- 由資料中建立發現與結論

動手做

- 依據自己的直覺不斷操作物件
- 利用直覺的方式探索可能的原因
- 找到答案或是操作物件，滿足自己的好奇心



探究教學 VS 食譜實驗



探究是新領綱的重點

項目		子項	第 1 碼
探究能力	思考智能 thinking ability (t)	想像創造 imagination and creativity (i)	ti
		推理論證 reasoning and argumentation (r)	tr
		批判思辨 critical thinking (c)	tc
		建立模型 modeling (m)	tm
	問題解決 problem solving (p)	觀察與定題 observing and identifying (o)	po
		計劃與執行 planning and executing (e)	pe
		分析與發現 analyzing and finding (a)	pa
		討論與傳達 discussing and communicating (c)	pc
科學的態度與本質 attitude toward science and nature of science (a)	培養科學探究的興趣 interest in science (i)	ai	
	養成應用科學思考與探究的習慣 habit of scientific thinking and inquiry (h)	ah	
	認識科學本質 nature of science (n)	an	

能力 1 - thinking ability

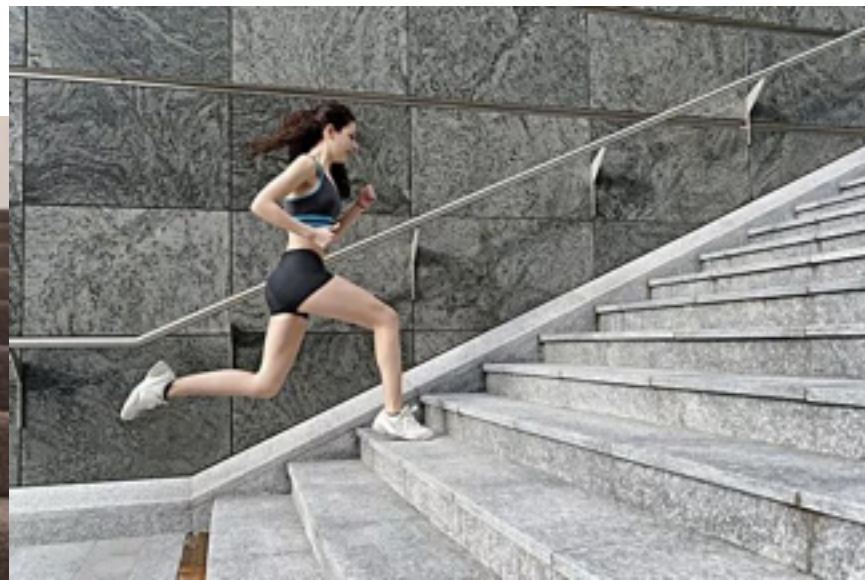
項目	子項	7-9年級
思考智能 (t)	想像創造 (i)	<p>ti-IV-1</p> <p>能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p>
	推理論證 (r)	<p>tr -IV-1</p> <p>能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>
	批判思辨 (c)	<p>tc-IV-1</p> <p>能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>
	建立模型 (m)	<p>tm-IV-1</p> <p>能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p>

小三到高中：思考智能之比較 ti、tr、tc、tm

探究能力-思考智能 (t)

	第二學習階段	第三學習階段	第四學習階段	第五學習階段
想像創造 (i)	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。
推理論證 (r)	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道導與他人的差異。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。
批判思辨 (c)	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的紀錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或批判。
建立模型 (m)	tm-II-1 能建立簡單模型的概念，並能理解形成自然界實體模型的特性，進而與其生活經驗連結。	tm-III-1 能經由簡單的探究與理解建立模型，且能從觀察及實驗過程中，理解到有不同模型的存在。	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，並能應用在後續的科學理解或生活。	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用如「模擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。

滾動式增強的素養



不要貪心想一步到位

能力 2 - problem solving

項目	子項	7-9年級
問題解決 (p)	觀察與定題 (o)	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p>
	計劃與執行 (e)	<p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p>
	分析與發現 (a)	<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其它相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>
	討論與傳達 (c)	<p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>

小三到高中：問題解決能力之比較 po、pe

	第二學習階段	第三學習階段	第四學習階段	第五學習階段
觀察與定題 (o)	<p>po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。</p>	<p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。</p> <p>po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p>	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p>	<p>po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-Vc-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題（或假說）。</p>
計劃與執行 (e)	<p>pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。</p> <p>pe-II-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源並能觀測和紀錄。</p>	<p>pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。</p> <p>pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>pe-Vc-1 能辨明多個的自變項或應變項並計劃適當次數的測試、合理地預測活動的可能結果和可能失敗的原因。藉由教師或教科書的指引或展現創意，能根據問題特性、學習資源（設備、時間、人力等）、期望之成果（包括信效度）、對社會環境的影響等因素，規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動。</p> <p>pe-Vc-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀測或數值量測，視需要並能運用科技儀器輔助記錄。</p>

小三到高中：問題解決能力之比較 pa、pc

	第二學習階段	第三學習階段	第四學習階段	第五學習階段
分析與發現 (a)	<p>pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自老師）相比較，檢查是否相近。</p>	<p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題、或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p>	<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其它相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊與數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其它相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>
討論與傳達 (c)	<p>pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。</p> <p>pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字、或圖畫等，表達探究之過程、發現。</p>	<p>pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（如攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p>	<p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>	<p>pc-Vc-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程：包括，觀察定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行評核，形成評價並提出合理的改善方案。</p> <p>pc-Vc-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果；並在保有個資安全與不損及公眾利益下，嘗試以報告或新媒體形式，自主並較廣面性的分享相對嚴謹之探究發現、成果、結論或主張。視需要，並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用與展望等。</p>

透過探究形塑態度

項目		子項	第 1 碼
探究能力	思考智能 thinking ability (t)	想像創造 imagination and creativity (i)	ti
		推理論證 reasoning and argumentation (r)	tr
		批判思辨 critical thinking (c)	tc
		建立模型 modeling (m)	tm
	問題解決 problem solving (p)	觀察與定題 observing and identifying (o)	po
		計劃與執行 planning and executing (e)	pe
		分析與發現 analyzing and finding (a)	pa
		討論與傳達 discussing and communicating (c)	pc
科學的態度與本質 attitude toward science and nature of science (a)	培養科學探究的興趣 interest in science (i)	ai	
	養成應用科學思考與探究的習慣 habit of scientific thinking and inquiry (h)	ah	
	認識科學本質 nature of science (n)	an	

態度 a

項目	子項	7-9年級
科學的態度與本質 (a)	培養科學探究的興趣 (i)	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>
	養成應用科學思考與探究的習慣 (h)	<p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p>
	認識科學本質 (n)	<p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>

學習表現雙向細目表

			活動1	活動2	活動3	活動4	活動n
探究能力	思考智能	ti					
		tr					
		tc					
		tm					
	問題解決	po					
		pe					
		pa					
		pc					
態度	科學態度	ai					
		ah					
	科學本質	an					

探究教學的切入點



項目		子項	第 1 碼
探究能力	思考智能 thinking ability (t)	想像創造 imagination and creativity (i)	ti
		推理論證 reasoning and argumentation (r)	tr
		批判思辨 critical thinking (c)	tc
		建立模型 modeling (m)	tm
	問題解決 problem solving (p)	觀察與定題 observing and identifying (o)	po
		計劃與執行 planning and executing (e)	pe
		分析與發現 analyzing and finding (a)	pa
		討論與傳達 discussing and communicating (c)	pc
科學的態度與本質 attitude toward science and nature of science (a)	培養科學探究的興趣 interest in science (i)	ai	
	養成應用科學思考與探究的習慣 habit of scientific thinking and inquiry (h)	ah	
	認識科學本質 nature of science (n)	an	

從po到pc跑台

- 第 1.4 組：po~pe
- 第 2.5 組：pe~pa
- 第 3.6 組：pa~pc
- 小組統整
- 甲寫小書、乙巡迴解說、丙丁駐點解說
- 全班討論

參考資料

國教院12年國教專區



105高中職課綱微調



目前的生物科知識架構

- ◆ 生命的定義、生物生存的環境
- ◆ 生物體的基本構造
- ◆ 營養(光合作用、消化作用)
- ◆ 運輸(維管束、循環系統)
- ◆ 協調(神經系統、內分泌、植物的刺激與反應)
- ◆ 恆定性(水、血糖、體溫、代謝廢物：CO₂、氮)
- ◆ 生殖
- ◆ 遺傳
- ◆ 演化
- ◆ 分類與命名
- ◆ 生態

目前的理化科知識架構

◆ 基本測量

◆ 基本物質：水與空氣

◆ 波動與聲音

◆ 光與顏色

◆ 溫度與熱

◆ 原子世界

◆ 化學變化

◆ 氧化還原與反應速率

◆ 電解質- 酸鹼鹽

◆ 有機化合物

◆ 力(壓力、浮力)

◆ 直線運動

◆ 力與運動

◆ 功與能

◆ 力矩與簡單機械

◆ 電(靜電、電路)

◆ 熱效應與用電安全

◆ 電流的化學效應

◆ 磁鐵與電流磁效應

◆ 電磁感應與應用

目前的地球科學知識架構

- ◆時空之旅：宇宙、太陽系、地球、生命誕生
- ◆板塊構造運動：板塊學說、造山運動、火山、地震
- ◆地貌的改變與平衡：山川、河道、海岸線、山崩、洪水
- ◆地球上的水：水的分佈與循環、地下水、海洋保育
- ◆大氣：大氣組成、水氣、溫室氣體、臭氧、地球防護罩
- ◆天氣：天氣變化、雲、冷暖鋒、天氣圖
- ◆岩層：地層、化石、礦石與岩石、地球資源

跨領域概念

1. 類型(Pattern)
2. 因果關係：反應機制與解釋
3. 刻度(Scale)，比率(proportion)，量化關係(quantity)
4. 系統與系統的模型
5. 能量與物質：流動、循環與保留(conservation)
6. 結構(structure)與功能(functions)
7. 穩定(stability)與改變(change)

跨科學習內容雙向細目表

		活動1	活動2	活動3	活動4	活動n
自然界的組成與特性	物質與能量			0		
	構造與功能		0			
	系統與尺度			0		
自然界的現象、規律與作用	改變與穩定	0				0
	交互作用					0
自然界的永續發展	科學與生活		0		0	
	資源與永續性	0			0	

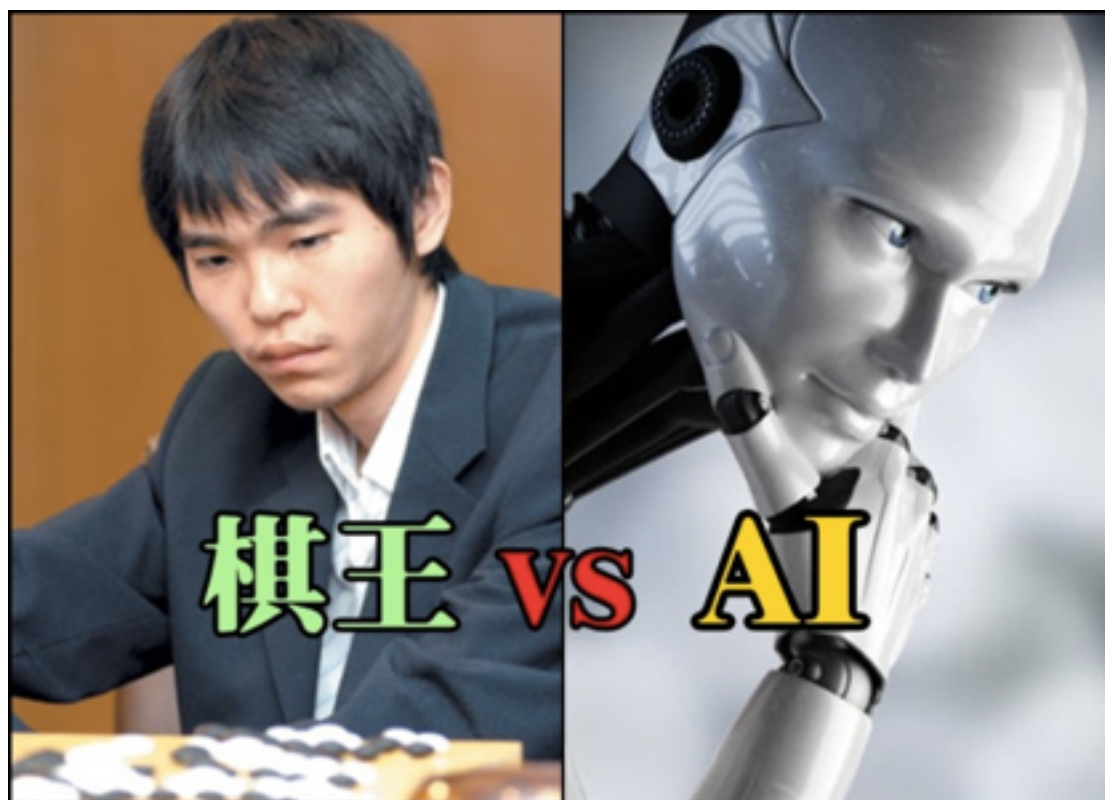
先寫教案再對照課綱？

先看課綱再發展課程？

台灣的老師不看課綱？



轉為無可取代的設計者

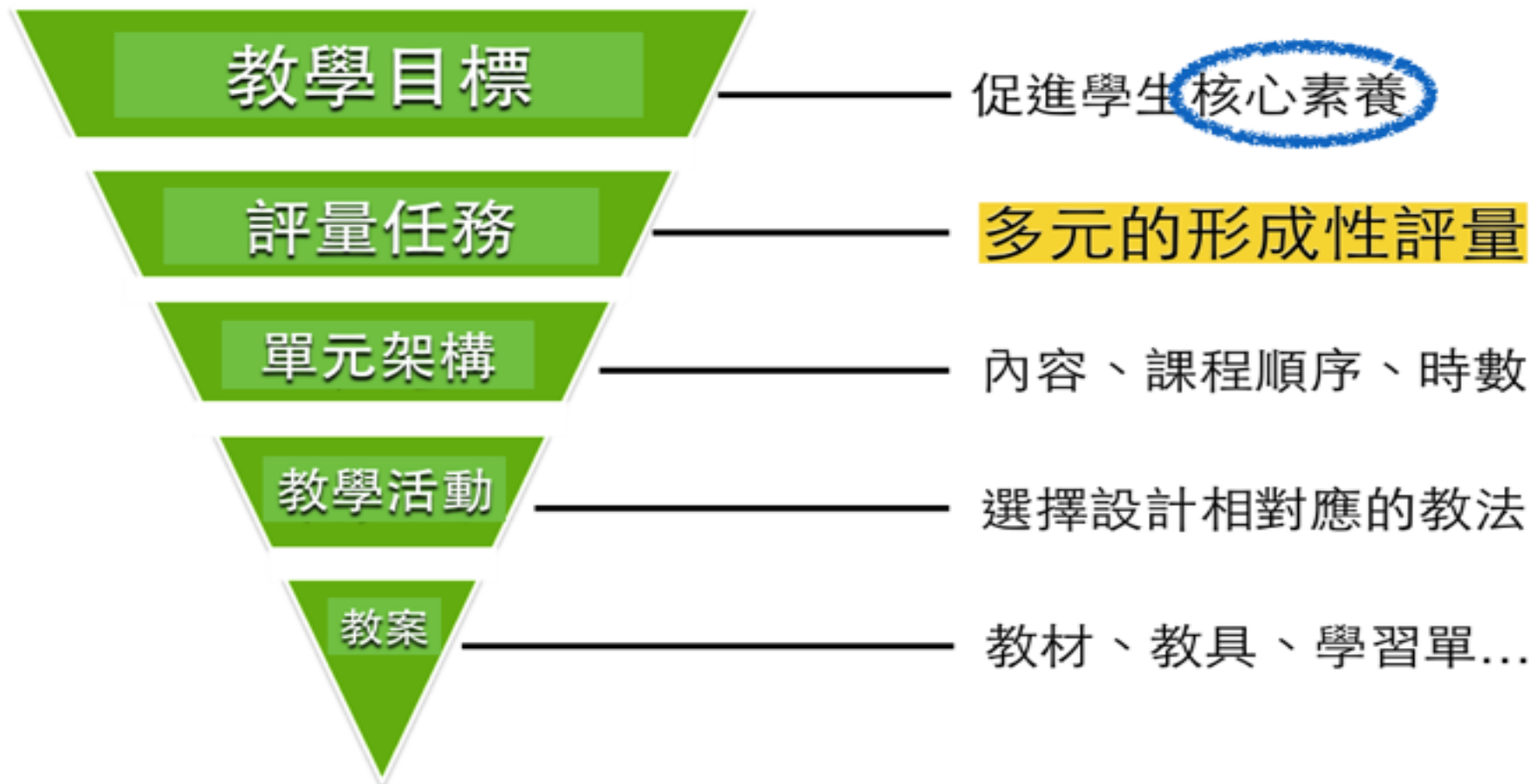


PBL(Problem-based Learning)



任務導向：可評量的任務

逆向式課程設計



逆向課程設計檢視表

By 林莞如 2017

A.釐清目標

1.學習內容

1-1核心概念：(學生將理解...哪些持久有用的概念?)

1-2先備概念

1-3困難概念

1-4附屬概念

2.學習表現

2-1 探究能力(學生將提升哪些探究能力?)

2-1-1 思考智能

2-1-2 問題解決

2-2 科學態度與本質(學生將發展哪些對科學的觀點與感受?)(略)

B. 評量任務

實作任務

評量標準

C. 教學流程

啟：(學生產生動機、掌握任務)

學生的學習活動

教師的教學指引

承：(學生探究實作、自學共學)

學生的學習活動

教師的教學指引

轉：(學生多元發表、自評互評)

學生的學習活動

教師的教學指引

合：(學生統整所學、回顧反思)

學生的學習活動

教師的教學指引

撰寫單元教學計畫 (學習及評量活動規劃)

國中自然第一冊第二章「生物體的組成」教學計畫。

單元名稱----第 2-1 節細胞的發現與細胞學說 (時間:2-3 節)

(全章 7-10 節)。

- (1) 學習內容包括：虎克的顯微鏡與觀察結果、細胞學說的形成過程、細胞學說的內容。
- (2) 由於顯微鏡已是非常普通的工具，多數學生使用過顯微鏡或看過顯微鏡下的細胞，或相關的圖片、影片，學生很熟悉「細胞」這個名詞，所以此單元的重點不在顯微鏡的原理、細胞學說的內容、條文，反而應著重從「科學史」的觀點，讓學生體會---科學知識是怎麼產生的，科學探究的歷程。
- (3) 顯微鏡的構造及使用，建議讓學生多動手實做，如觀察線條、文字...等物品，熟練操作技巧。

學習內容。	學習表現。	學習活動(講師群提供的教學資源)。	評量。
1 虎克的顯微鏡與觀察結果。 1-1 認識虎克使用的顯微鏡。 1-2 知道顯微鏡下軟木塞的形狀，並推測其功能。 1-3 知道「細胞」原文的來源及意思。 2 細胞學說的形成過程。 2-1 知道細胞學說是經過很多科學家、很多年探究後的結果。 3 細胞學說的內容。 3-1 知道細胞是生物體構造的基本單位。	科學本質。 1.理解科學理論是基於許多的證據和測試而形成的。	關於顯微鏡。 虎克、雷文霍克和達爾文的顯微鏡 (阿薩生物筆記) 。 便宜,方便,好用的"解剖顯微鏡" 。 科學 Maker 手機顯微鏡實作及斑馬魚在生物教學的應用 。 細胞學說。 細胞學說的歷史 。 細胞學說(編年史) 。	1. 請使用複式顯微鏡觀察...，並繪圖(或拍照)。

第()章第()節 _____ 教學計畫 時數--- /			
教學目標		學習活動	評量方法
學習內容(知識)	學習表現(能力態度)		

撰寫單元教學計畫 (學習及評量活動規劃)

1. 依每小節的總課堂數區分出整個小節的課程計畫
2. 設計每節課的學習內容、學習表現、學習活動、評量
3. 評量 要能檢核「運用知識」與「解決問題」的能力

教學計畫重點標示及舉 (附檔-v1c1、v1c2、v3c1教學計畫)

國中自然第一冊第一章(孕育生命的世界)教學計畫

單元名稱----第 1-0 探究自然的方法(時間:2-3 節) (全章 6-8 節)

- (1) 本節學習內容包括：自然科學方法、科學方法、科學本質、認識實驗室、實驗規則等。
- (2) 本節多安排在開學後第一週，是學生進入國中的第一堂自然課，所以如何顧及學生心理層面及學習方法的適應可能更為重要，建議安排較充裕的時數(3 節)，以利引導學生適應國中自然科學。
- (3) 本節可從科學本質為題，引導學生對科學探究的興趣、體認科學態度的重要。
- (4)科學方法可安排簡單的實作，或實例讓學生討論、分析、判斷各個步驟的意義，進而引導學生良好的科學課程學習習慣，避免只是背誦科學方法的步驟。

學習內容	學習表現	學習活動(講師群提供的教學資源)	評量
1 自然科學方法--- 1-1 知道自然科學方法注重動手作與思考。 2 科學方法--- 2-1 知道科學方法的步驟 2-2 能設計對照組 3 科學本質--- 3-1 知道科學是講求證據、可以驗證的。 3-2 知道科學理論是可以被修正的。 4 認識實驗室 4-1 知道本校實驗室的“規則” --實驗室守則	1. 能用驗證等方式判斷某一事件或情境是否為“真” 2.能提出可以探究的問題(操作型問題) 3.能分辨變因的類型 4. 會用科學方法解決生活中的問題	1 第一節自然課 1-1.第一堂自然課可以這樣上 (月鈴) 1-2.第一堂課相見歡之讓我們來合作(彎彎) 1-3.第一節課要上什麼? (恩鈴) 1-4. 第一堂課-科學方法 (自然小幫手一盤) 2 科學方法 2-1 可用來作為科學方法導入的影片---(共備資料夾 v1c1-1) 瓢蟲的趨光性、不敗薯條、水果迷思、作麵包學科學、酵母菌吹氣球、會聽話的白飯、西瓜打針.... 推薦的教學活動 2-1.泛科學(文章)--- 楔子之科學方法與態度 2-2. 科學方法(小瓢蟲篇--月鈴的講台) 2-3. 科學方法這樣上(整理各大師,科學方法的教學紀錄) 2-4.可以實作的“活動”--- 影響麵包(或米飯或薯條....)發霉的因素. 蘋果使香蕉的變黃了?...等 2-5.科學方法之歌 https://www.youtube.com/watch?v=SZkUBpONqrI	1.某一溪流發生國中生活溺斃事件，附近老人說---這溪中曾經有多人溺斃，所以有鬼在抓“替身”，你如何用科學方法支持或反駁老人的說法?

四格簡案試寫

起 引起學生的學習動機、讓學生清楚任務

承 學生展開學習活動：自學、共學

轉 學生發表、自評互評或師評

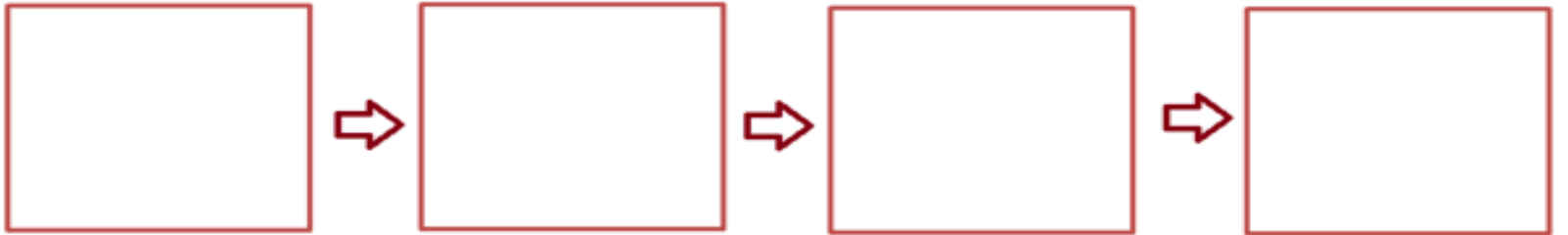
合 教師總結、學生回顧自省

教學設計從學習表現出發...

學習表現



學習活動



教師指導



寫下來、共備



- 為了應付計畫
 - 為了累積個人檔案
 - 為了教學備忘
 - 為了與別人分享討論
 - 為了自我精進

1. 共備



2. 說課



3. 觀課



4. 議課



感謝您的參與！期待您的回饋！



Email : wrlin.nelson@msa.hinet.net

Tel : 04-7232105 ext 3123