

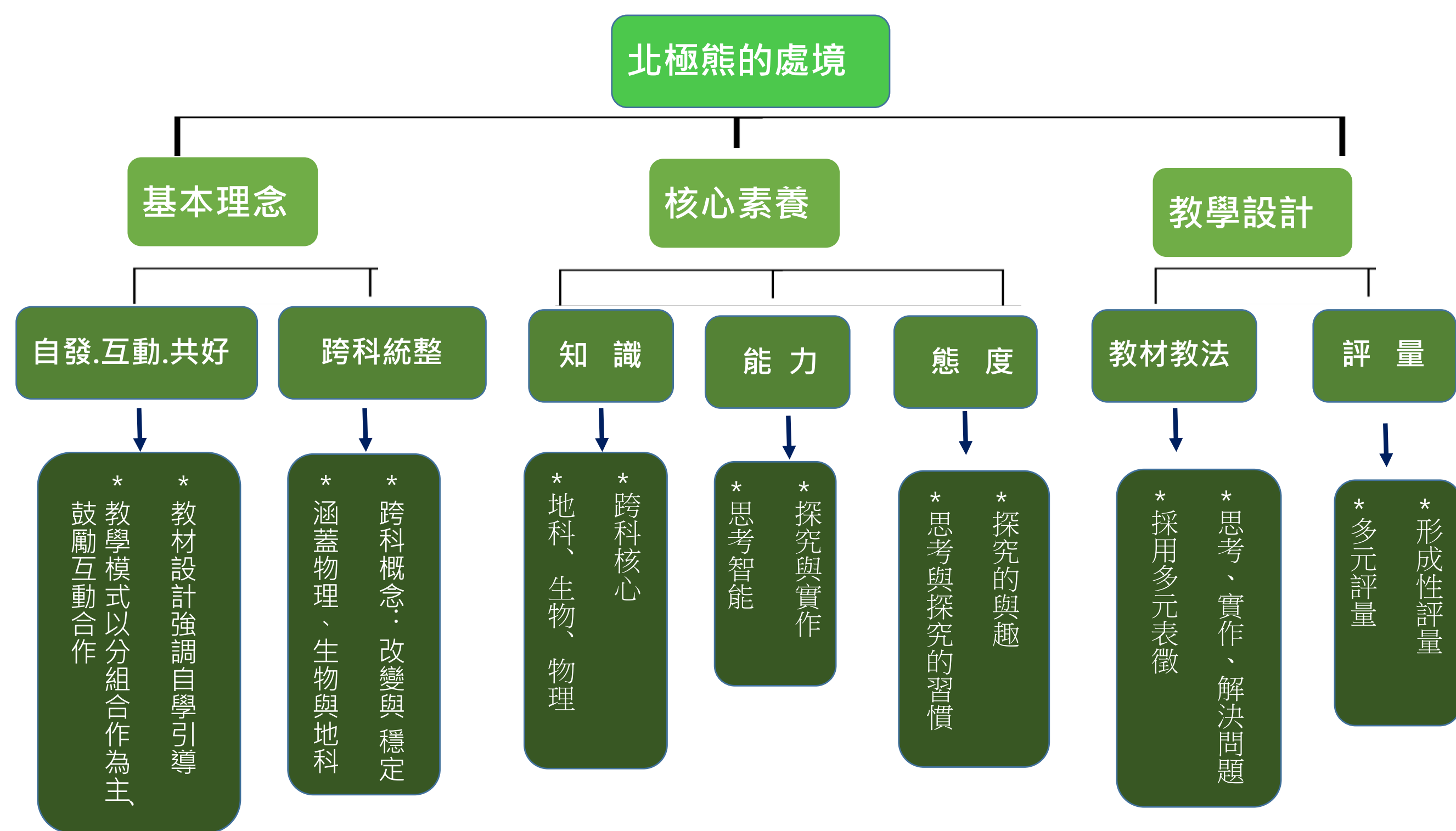
北極熊的處境

十二年國民基本教育自然科學領域教學模組研發模式與示例



模組簡介

本模組以跨科概念「改變與穩定」作為核心學習內容；以「北極熊及全球暖化議題」為貫串課程的情境；科學的思考智能和探究能力作為課程的學習表現。希望學生能藉由關心環境變遷的相關議題，進行跨科目的學習，同時培養科學思考智能及探究能力，獲得思考探究的樂趣和習慣。在教材的設計上，能讓學生由淺入深，逐漸學習許多科學探究、論證等能力素養。同時提供充足的引導模式，幫助學生有機會以自學的方式完成本模組的學習。模組的組織架構圖如下



教學模組試教過程

本模組之子活動二在龍山國中數理資優班試教後，發現在活動過程中，學生能接受概念且能學習到相關的探究能力。但許多教師在課堂中進行的教學思考，並未清楚的呈現在教材中，故試教後將許多課堂中進行的探究歷程學習步驟，清楚的放入教材文本中

子活動四經在復興國中試教，發現因生缺乏『氣候變遷』的知識背景，且因較少接受『論證』的學習方式，反映整體內容稍嫌困難，故試教後修改文本中的一段閱讀資料。希望能幫助學生學習。

教材模組開發困難及突破

一、學習內容從學科概念轉為跨科概念，但在試教過程發現：缺少學科概念會影響跨科概念的學習，學科概念與跨科概念的比重及學習順序是本模組最大挑戰。

二、本模組希望呈現以“探究能力”為指標的教學及評量方式，但一個議題的課程只能達成部分能力指標(編碼)，且為達成某個指標(如推理論證指標)可能需加入部分非本議題的學習內容，在學習內容取捨上經多翻修改仍未有最後定論!!

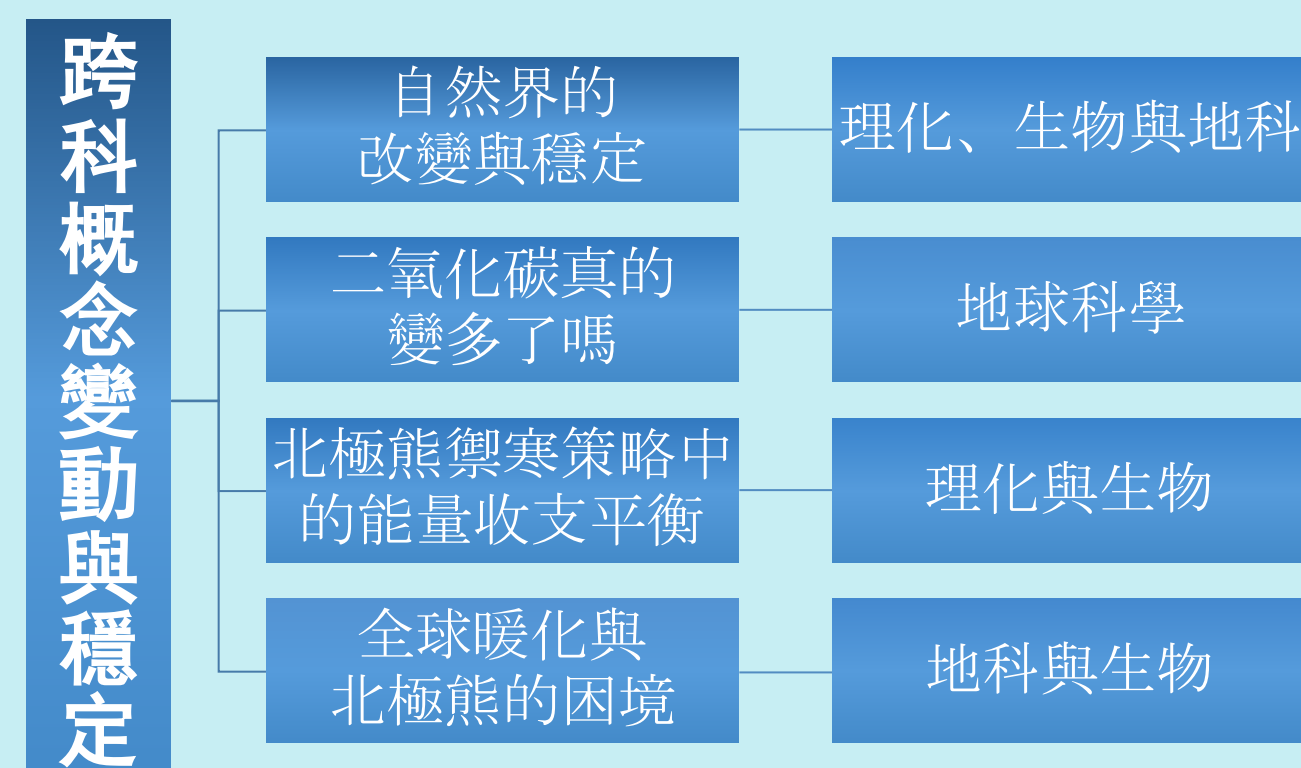
三、課程研發的過程中，需要許多相關的圖片，資料，顧及版權的問題，造成教材無法公開，失去公開討論修正的機會。

參考資料及其他

- 一、NGSS---Appendix G---Crosscutting Concepts
- 二、北極熊資料:網站: polarbearsinternational

模組特色

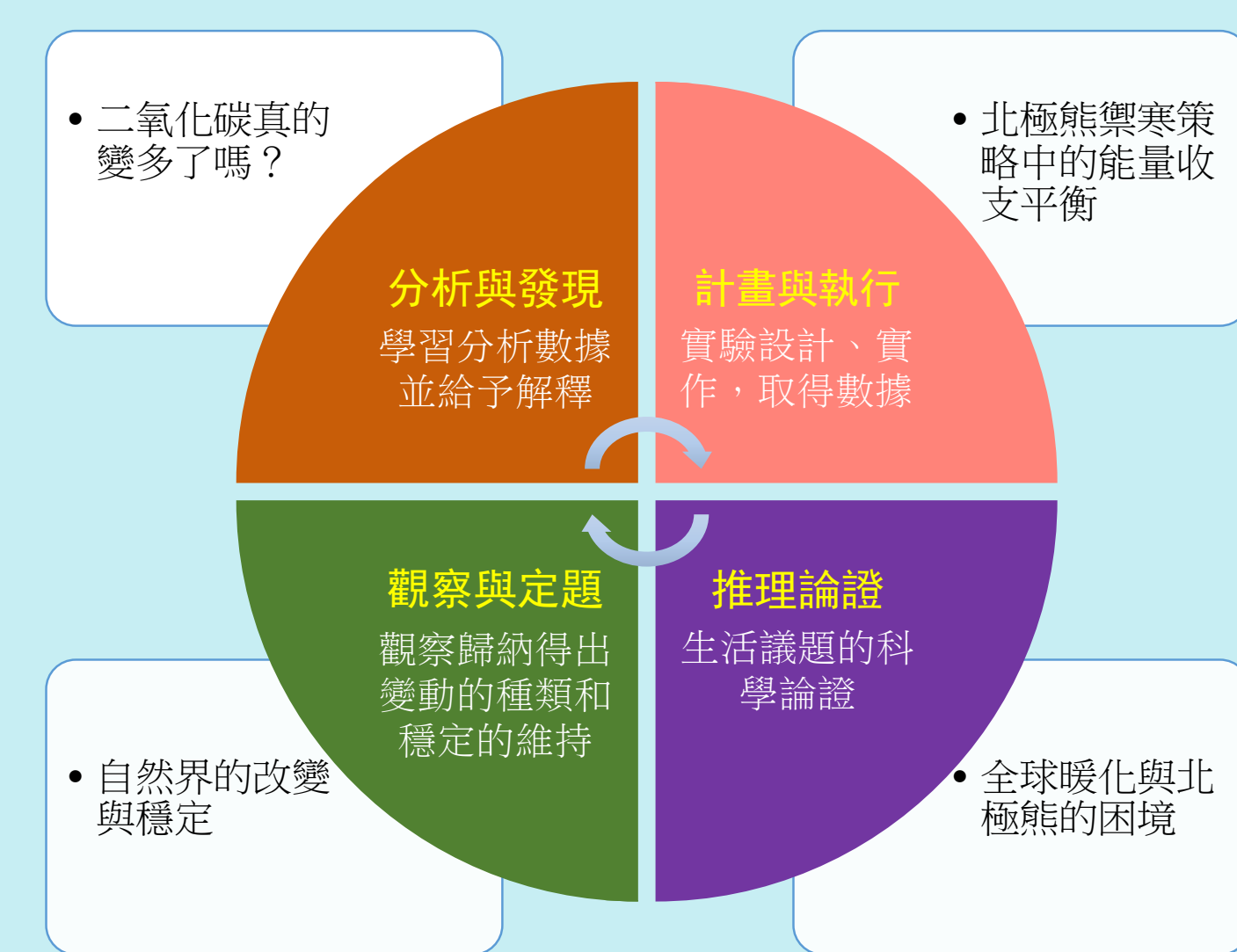
國中階段跨科整合的可行模式



跨科概念涵蓋不同的學科主題，學科概念統整的學習模組中涉及的學科概念(如熱的傳播、體溫的調節等)只是作為呈現教材的題材，其主要學習仍在各學科中學習，不影響學科概念系統。

以跨科模組作為一學期課程中的一個單元，由原科任老師授課，不會造成排課困擾，而老師若需增能、備課，其負擔、壓力也較小，有利於師資增能培訓，也增加教師對跨科的接受度。

探究與實作的基礎課程



探究能力分為思考智能與問題解決。此兩者間彼此密切關聯、交互作用。在不同的子題中，放入不同的探究能力課程，讓學生在不同子題中學習不同的探究能力。

差異化的教學設計

教材規劃可以依據學生能力不同，給予引導程度不同的教材。對於程度較好的學生給予較開放的教材；對於探究較陌生的學生，則可以給予引導性較強的教材。

引導性較強的教材

開放性較強的教材

拿出證據：於是某人做了實驗：把炒青菜、煎魚、紅燒肉烹煮完成後，測亞硝酸鹽的含量，密封放進冰箱，12小時後，拿出來再測亞硝酸鹽的含量，得到如下表的結果。

菜名	炒小白菜	紅燒鯉魚	炸排骨肉
亞硝酸鹽量(mg/kg)			
烹煮完成時	4.03	2.23	3.42
烹煮完成後放進冰箱12小時	5.36	7.23	5.36

實驗討論

- 這個實驗是要驗證什麼事情？
- 這個實驗結果尚無法支持「隔夜菜(含蔬菜亞硝酸鹽)會致癌，這個主張，你認為它還缺少哪些數據(或證據)？」
- 拿出證據：假設你所有設備，也有必要的技術(如檢驗食物中的亞硝酸鹽)，請設計實驗用來支持「隔夜菜(含蔬菜亞硝酸鹽)會致癌，不能吃」這個主張，請寫出：
 - 實驗設計(步驟)
 - 預測的結果
 - 結論

自學的學習模式

模組的教材內容，盡可能提供充足的資料與引導。除了讓教師有清楚的教學指引外，也能引導學生自學。讓學生能獨立閱讀教材，就能依循教材的指引進行學習。

以不同的圖示指導學生進行討論或閱讀

逐步引導學生閱讀數據統計圖

1.這個統計圖的統計時間是從大約的哪一年到哪一年？統計的是二酸化碳氣體濃度的變化情形。

2.從統計圖來看，這段期間內，二氧化碳濃度變化是怎麼的？

3.圖中右下方的小圖表表現出二氧化碳濃度的哪一種變化？請提出一種理由來解釋這種變化！