水的能量旅行

-國小中年級能量課程

作 者 群：黃鴻博、吳穎洄、李永烈
魏秀玲、李永信、李金生、張淵菘

[課綱轉化素養導向]教學模組設計流程

素養導向

- 以**大概念[能量]**為主題，並根據**[107自然領域課綱]**中的**[科學學習內容]**發展教材細目

課綱轉化

- 依據中年級 **[學習素養]**-
- 1.探究能力-①思考智能②問題解決
- 2. 科學的態度與本質

教學設計

- 以**大概念[能量]**為主題，課綱中**[科學學習內容]**為知識內涵，**[學習素養]**為能力依據，進行教學設計，讓學生進行科學探究，以培養解決問題的能力。

教學實踐與課程推廣

- 依據設計課程進行教學，透過**教學課室觀察**與**學習成效檢核**進行課程修正與推廣。

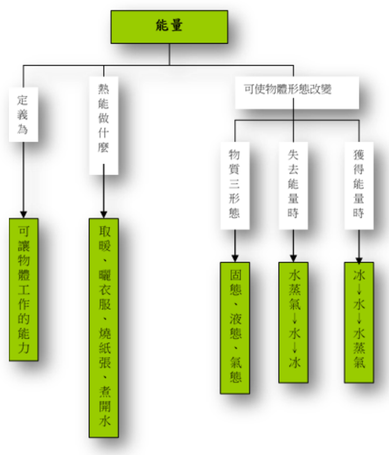
壹、教學模組亮點

一.[課綱轉化素養導向]發展教學模組：以關鍵提問，引導思考、延伸學習以解決生活問題。

十二年國民基本教育課程以「素養導向」有別於以往課程，素養導向的課程應該透過課程的設計讓學生以大概念(big idea)著眼、跨科概念著手，去探究科學領域、涵養科學態度。

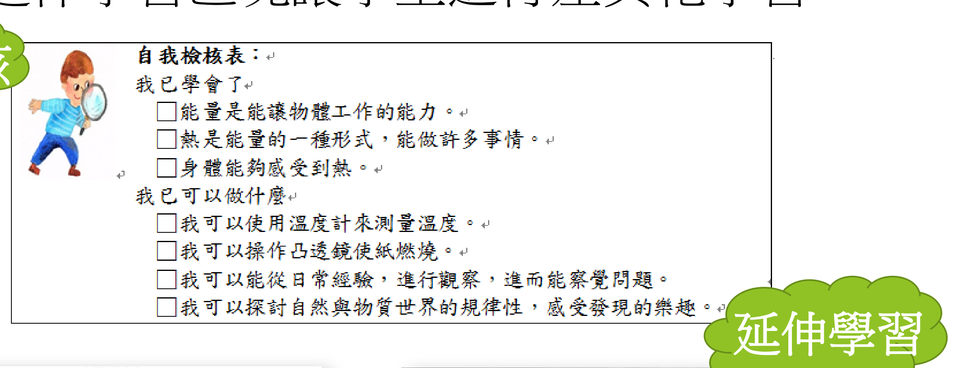
為何要採用大概念來進行教學呢? 科学教育的原则和大概念一書中指出：支持科學教育的基本原則在於科學大概念的選擇；在科學認知上是由小概念進入到大概念；但卻應該以大概念的理念來進行教學。例如：我們觀察到的現象「液態水因為溫度升高而汽化為氣態水」是一個小概念，但大概念應該是「物質因為能量的獲得使其產生形態上的變化」，讓學生透過探究式的學習後，能以大概念自主性地去類推理解未知大自然之包羅萬象。

二.[圖像式引導]：漫畫情境增進學習興趣，以心智圖為工具協助兒童統整習得概念。



三.[自我檢核]：提供後設認知鷹架來統整學習；並且以延伸學習區塊讓學生進行差異化學習。

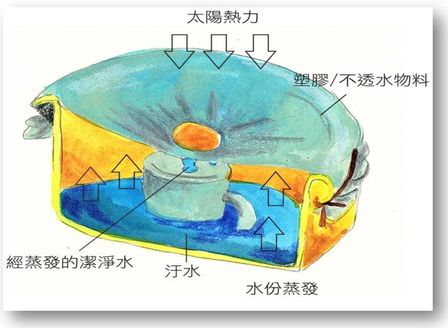
自我檢核



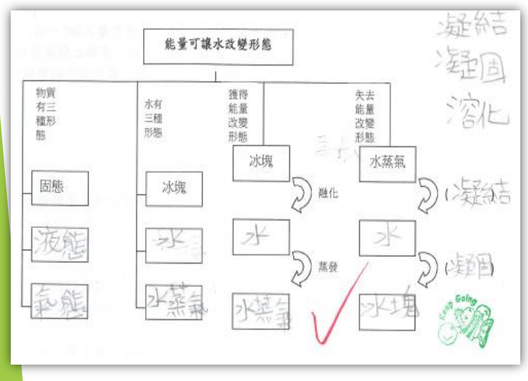
自我檢核表：
我已學會了
- □能量是能讓物體工作的能力。
- □熱是能量的一種形式，能做許多事情。
- □身體能夠感受到熱。

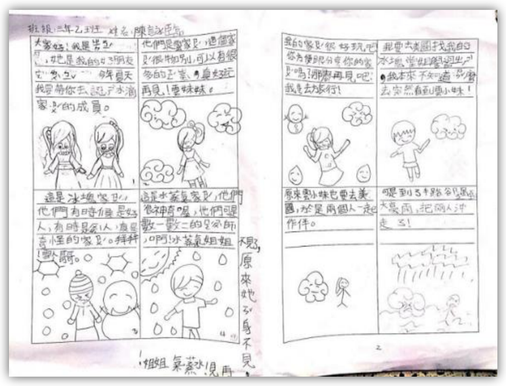
我已可以做什麼
- □我可以使用溫度計來測量溫度。
- □我可以操作凸透鏡使紙燃燒。
- □我可以能從日常經驗，進行觀察，進而能察覺問題。
- □我可以探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。

延伸學習

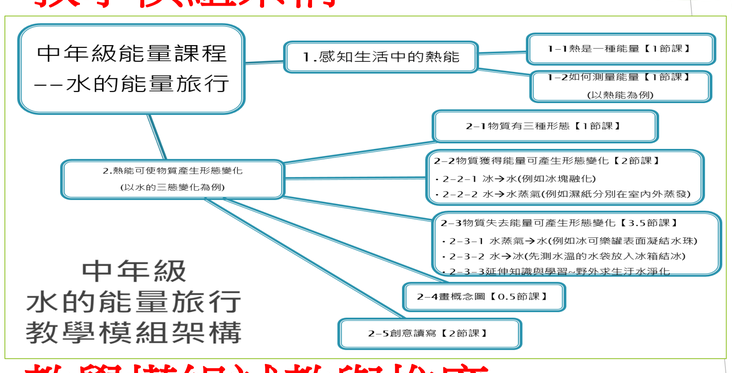


四.[多元評量]：運用心智地圖、創意讀寫檢核學生習得之實驗操作、認知概念是否正確。





貳、教學模組架構



參、教學模組試教與推廣:

在學期中針對中年級學生進行試教，讓學生透過實作掌握能量大概念，感知能量及發覺熱能可以使物體生形態的變化。

以POE進行教學，學生操作實驗，發現生活中的能量(以熱能為例)能使物體產生變化。

學生透過工具，來進行能量的測量(以熱能為例) ，並分組討論、提出看法。

根據能量可以使物體產生形態變化的論點，請學生讓冰融化，並提出支持各組策略的想法。

延伸學習-將建構的概念推衍至解決生活中的問題—野外求生汙水淨化。

多元評量-心智地圖的繪製及創意讀寫的引導，讓學生表達學習的成效。

邀集中部四縣市教育夥伴，參與[素養導向課程]推廣發表會。

肆、教學模組開發與推廣困難及突破

一、模組開發與推廣困難：

『能量』概念對中年級學生而言較為抽象，故一開始要讓學生精準掌握殊為不易，必須透過許多實例逐步建立能量心智模型; 面對知識至上的學習風潮，要讓教師跳脫既有的教學窠臼更是難題，需不斷地精進課程的設計，讓[素養]成為學習的最終目標。

二、創新與突破：

以大概念為設計主軸，讓學生掌握能量核心概念，以觸發式探究模式逐步建立能量心智模型，達到主動解決問題，觸類旁通之效;並藉由[創意讀寫]的創作，反芻學習內涵、發揮想像力，讓學習更為深化。

伍、參考資料及其他

一、温　哈倫(2011) 。科学教育的原则和大概念。北京。科学普及出版社。
二、新加坡Marshall Cavendish 版三~六年級國小自然科學教科書。