

# 現階段國小、國中、高中教學之 「全球暖化與節能減碳」 知識與課程分析報告

黃靖惠

99.06

# 報告大綱

一

- 知識架構：「全球暖化/節能減碳」教學分析標的  
建構概念→發展指標→作為分析之標的

二

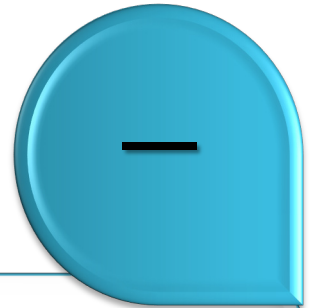
- 課程分析：九年一貫課程綱要  
標的分析→1~9年級課程綱要 ---能力指標(或教材內容細目)

三

- 課程分析：高中課程綱要  
標的分析→高中課程綱要---教材內容細目

四

- 綜合--「全球暖化/節能減碳」知識與課程分析：  
1-9年級、10-12年級

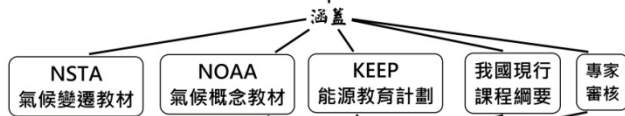


**知識架構：「全球暖化/節能減碳」教學分析標的**

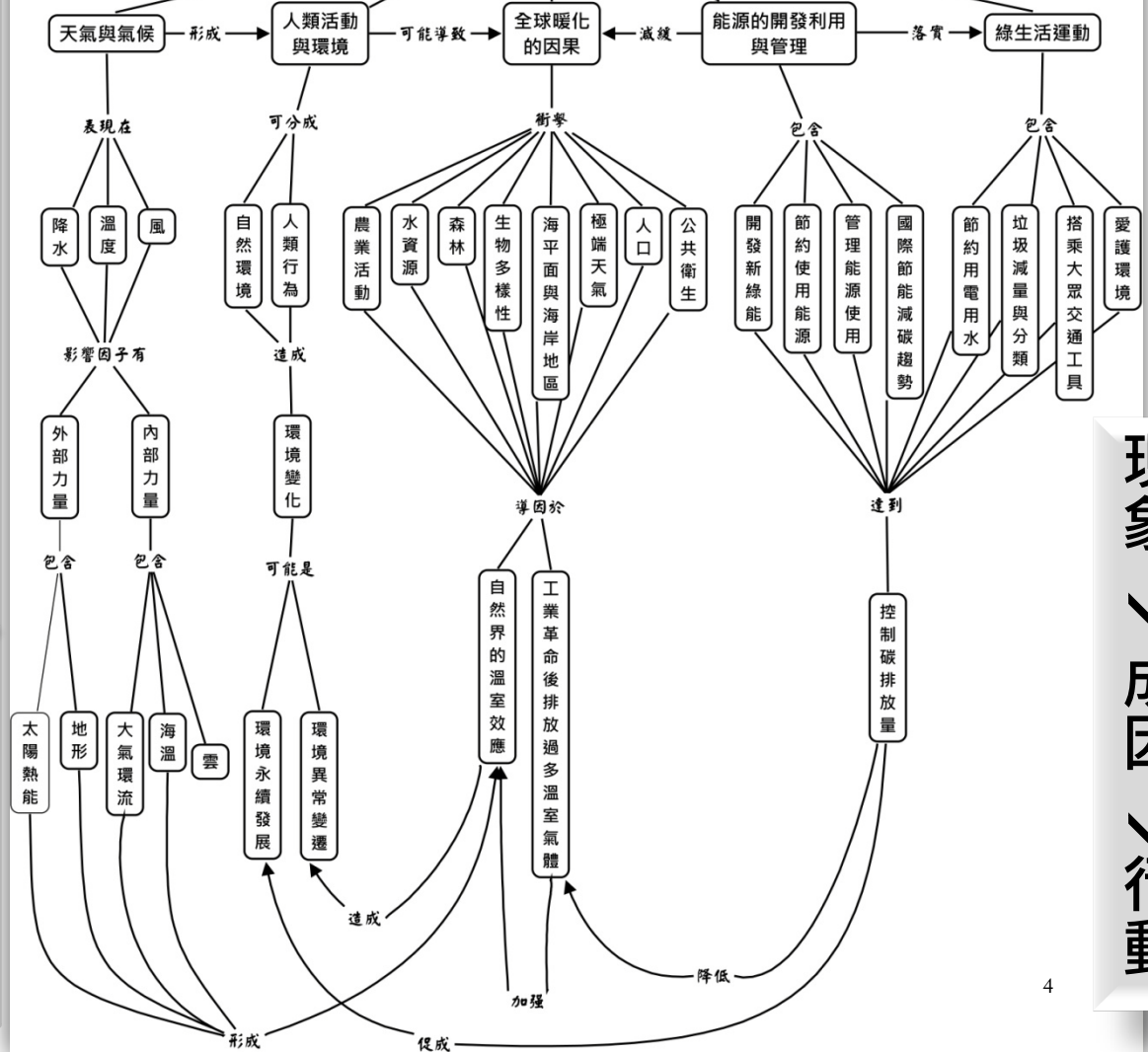
建構概念→發展指標→作為分析之標的

# K-12教學概念圖

## K-12全球暖化/節能減碳教學概念



### 建立之內容包含



現象 ↓ 成因 ↓ 行動

# 全球暖化/節能減碳教學指標(依據概念訂定之細項)

|            |     |   |
|------------|-----|---|
| 天氣與氣候      | 1-1 | 觀察天氣與氣候的變化，包含降水、溫度、風等。  |
|            | 1-2 | 地球系統中許多的元素相互影響而形成天氣與氣候，如外部力量有太陽熱能、地形，而內部力量則有大氣環流、海溫、雲等。       |
|            | 1-3 | 我們所了解的氣候系統來自於不斷地觀察、理論研究與預測。                                   |
| 人類活動與環境    | 2-1 | 地球生物的生存仰賴氣候，同時也影響著氣候。   |
|            | 2-2 | 人類活動的發展持續影響著氣候系統，如有不當之互動可能產生環境的異常變遷，如能達到平衡，則可趨於永續發展的境界。       |
|            | 2-3 | 氣候變遷將對於地球系統與人類的生命產生影響。  |
| 全球暖化的原因與影響 | 3-1 | 全球暖化對地球環境產生的衝擊，可能表現在農業活動、水資源、森林、生物多樣性、海平面與海岸地區、極端天氣、人口、公共衛生等。 |
|            | 3-2 | 負面的影響可能來自於「自然界的溫室效應」以及工業革命後排放過多「溫室氣體」。                        |
|            | 3-3 | 溫室效應在自然與人為的雙重作用下亦趨明顯，造成全球暖化，亦即環境的異常變遷。                        |
| 能源的開發利用與管理 | 4-1 | 認識能源，瞭解能源的重要性。  |
|            | 4-2 | 學習能源使用和管理方面的技術，並運用於生活中。                                       |
|            | 4-3 | 學習新開發之能源資源的概念，瞭解新能源的影響。                                       |
|            | 4-4 | 隨時注意國際間關於節能減碳議題的最新應變趨勢  |
| 綠生活運動      | 5-1 | 將節能減碳的想法落實到生活之中，可做的事包含有隨手省電節能、垃圾減量與分類、搭乘大眾交通工具、愛護環境。          |
|            | 5-2 | 參與節能相關之公共議題，以道德價值觀衡量能源供應與使用的抉擇。                               |

# 課程綱要 & 全球暖化節能減碳教學



## 九年一貫課程綱要

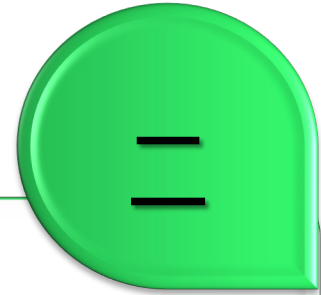
### --涵蓋全球暖化/節能減碳之科目

- 生活課程、綜合活動、自然與生活科技、社會領域、健康

## 高中課程綱要

### --涵蓋全球暖化/節能減碳之科目

- 地理、公民與社會
- 物理、化學、生物、地球科學
- 綜合活動、家政、生活科技、健康與護理



## 課程分析：九年一貫課程綱要

標的分析→1~9年級課程綱要 ---分段能力指標(或教材內容細目)

### 相關科目

- 生活課程
- 綜合活動
- 自然與生活科技
- 社會領域
- 健康與體育等課程

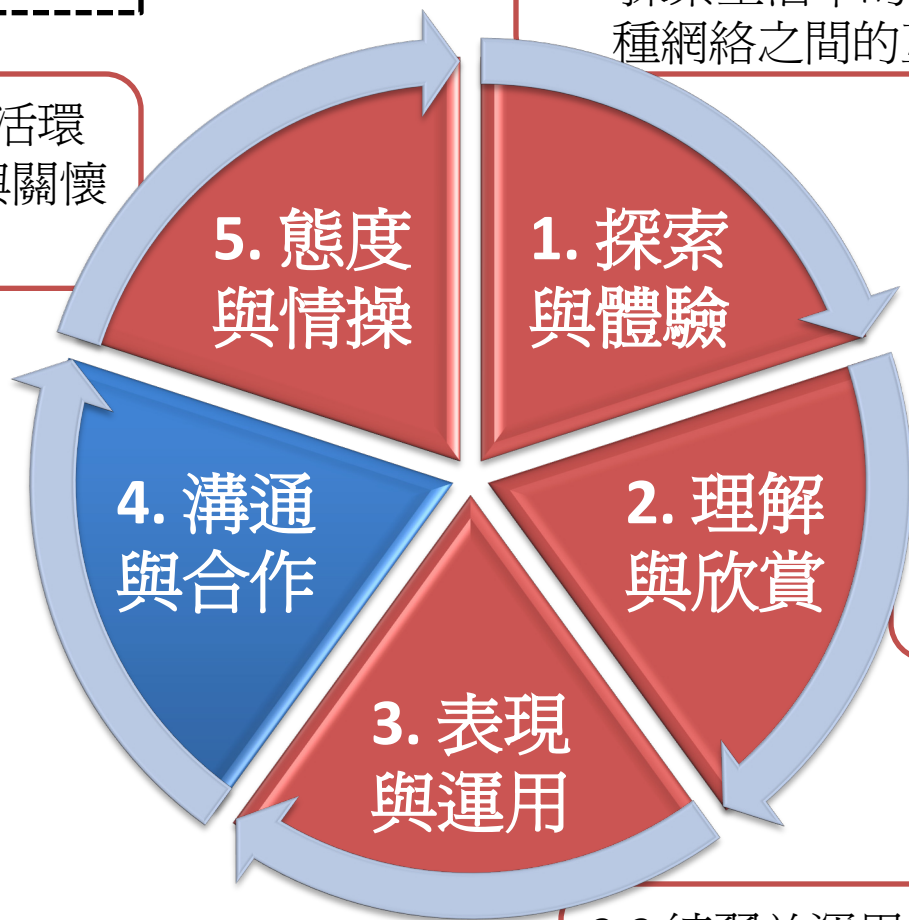
**補充：**分階段的意義在於提示能力評鑑的適當階段，但相應教材的出現可以提前，也可以在往後的階段適當地迴旋加深或複習，視整體九年課程計畫而定。

# 生活課程

內涵架構包括5大主軸  
施行於1-2年級

5-5 產生愛護生活環境、尊重他人與關懷生命的情懷。

1-1 以五官知覺探索生活，察覺事物及環境的特性與變化。  
1-3 探索生活中的人、事、物，並體會各種網絡之間的互賴與不可分離性。



2-2 觀察生活中人、事、物的變化，覺知變化的可能因素。

3-2 練習並運用探究人、事、物的方法，解決生活的問題、美化生活的環境、增加生活的趣味。

## 指標

|          |          |          |          |         |
|----------|----------|----------|----------|---------|
| 天氣<br>氣候 | 人與<br>環境 | 全球<br>暖化 | 能源<br>管理 | 綠生<br>活 |
|----------|----------|----------|----------|---------|



# 綜合活動

內涵架構包括  
4大主軸  
12項素養

- 自我探索
- 自我管理
- 尊重生命

自我  
發展

生活  
經營

- 生活管理
- 生活適應與創新
- 資源運用與開發

- 危機辨識與處理
- 戶外生活
- **環境保護**

保護自  
我與環  
境

社會  
參與

- 人際互動
- 社會關懷與服務
- 尊重多元文化

1-2年級

3-4年級

5-6年級

7-9年級

體會環境保護與自己的關係，並主動實踐。(4-1-4)

辨別各種環境保護及改善的活動方式，選擇適合的項目落實於生活中。(4-2-3)

覺察環境的改變與破壞可能帶來的危險，並珍惜生態環境與資源。(4-3-3)

分析各種社會現象與個人行為之關係，擬定並執行保護與改善環境之策略及行動。(4-4-4)  
參與保護或改善環境的行動，分享推動環境永續發展的感受。(4-4-5)

指標

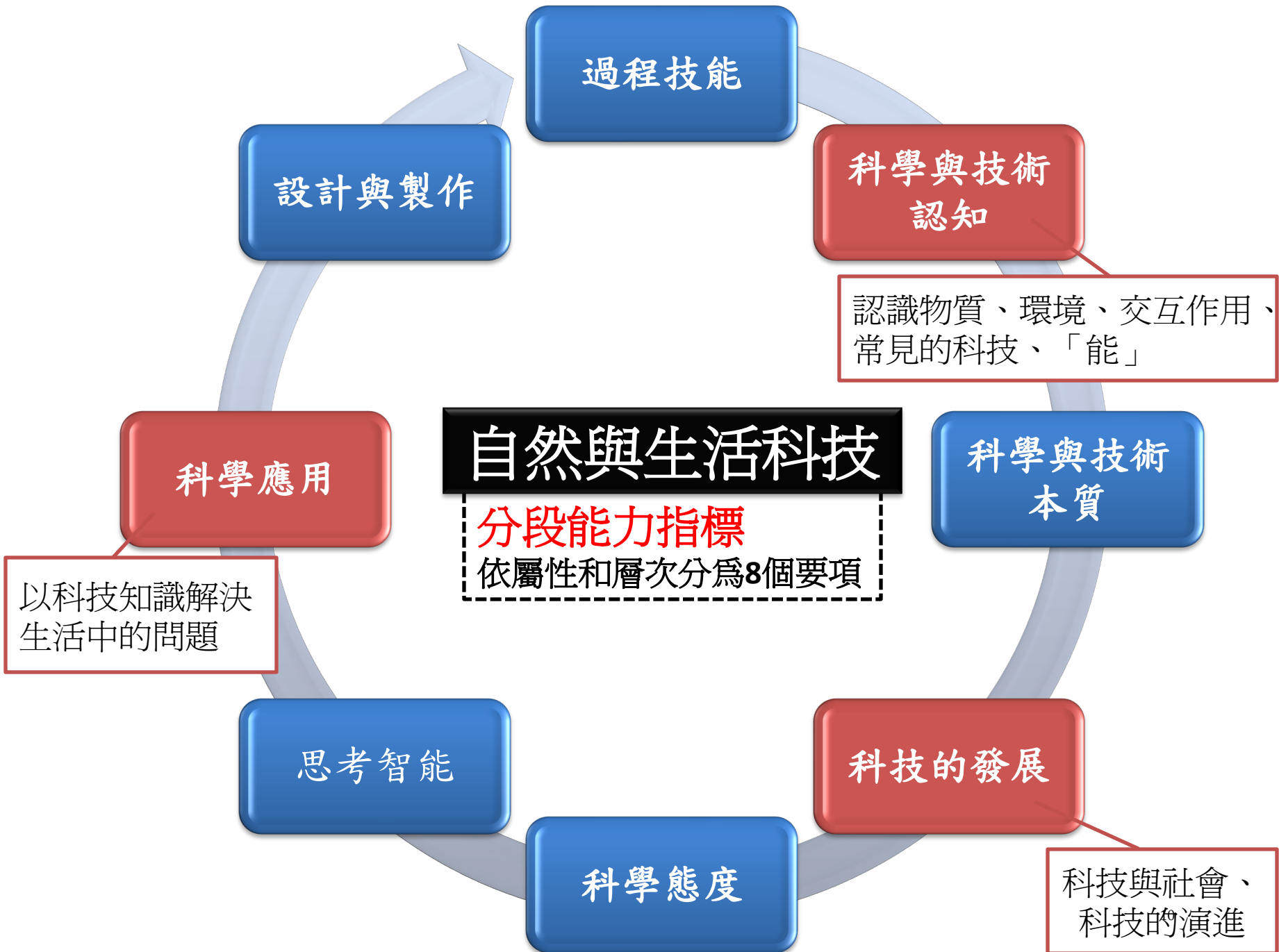
天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活



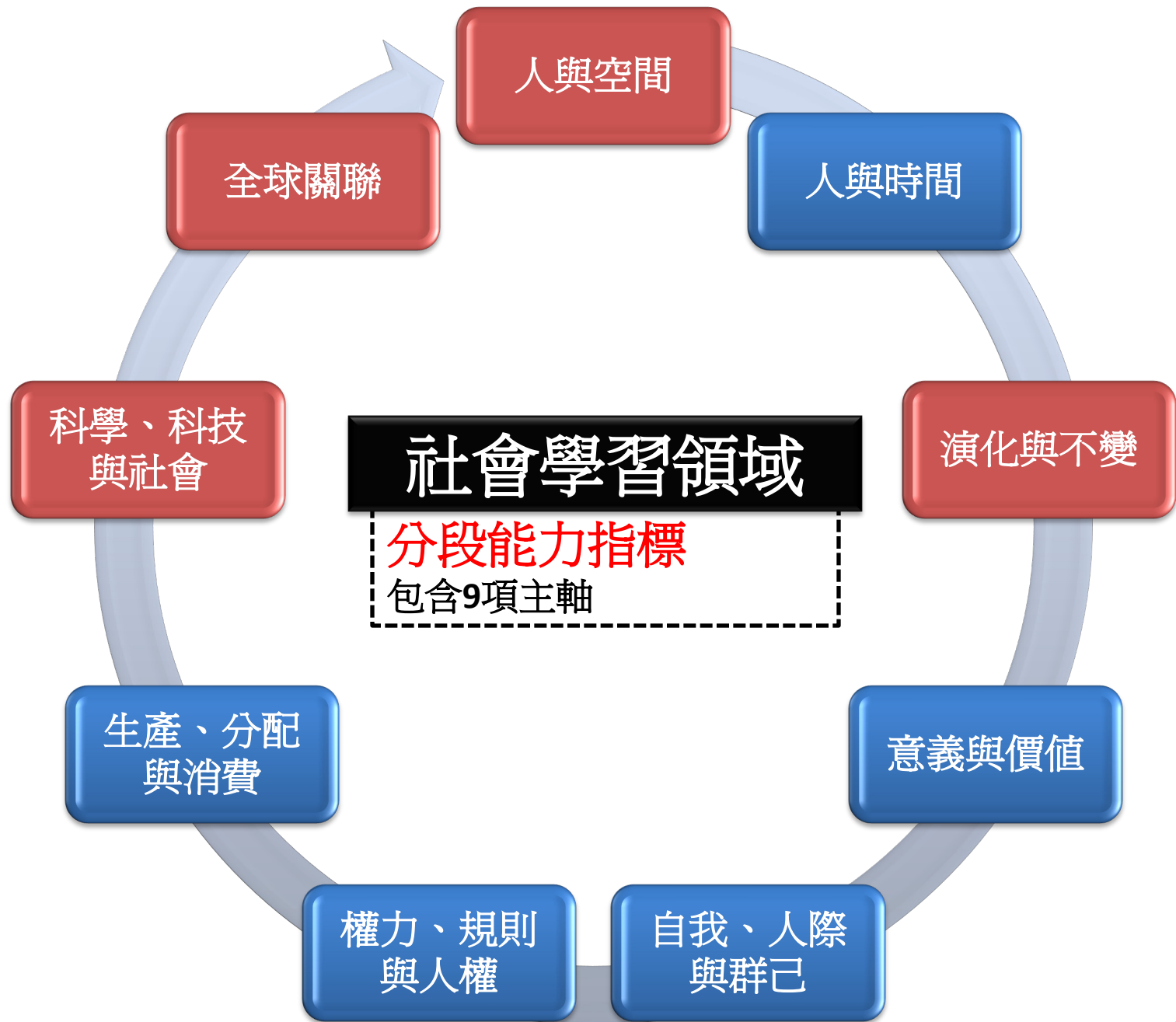
| 能力指標    | 1-2年級   | 3-4年級  | 5-6年級  | 7-9年級  |
|---------|---|--|--|--|
| 科學與技術認知 | <p>觀察現象的改變(如天氣變化)，察覺現象的改變必有其原因。</p> <p>2-1-4-1認識與使用日常家用產品(含傳播設備、交通工具、安全設備)。</p> | <p>2-2-4-1知道可用氣溫、風向、風速、降雨量來描述天氣。發現天氣會有變化，察覺水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。</p> <p>2-2-6-2認識運輸能源(如汽油)和運輸工具(如火車頭、車廂、軌道)。</p> | <p>2-3-3-2探討氧及二氧化碳的性質；氧的製造、燃燒之瞭解、氧化(生鏽)等，二氧化碳的製造、溶於水的特性、空氣污染等現象。</p> <p>2-3-4-3知道溫度高低不同，使水的存在形態改變，是形成霜、露、雲、雨、雪的原因。</p> <p>2-3-4-4知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。</p> <p>2-3-5-1知道熱由高溫往低溫傳播，傳播的方式有傳導、對流、輻射。傳播時會因材料、空間形狀而不同。此一知識可應用於保溫或散熱上。</p> | <p>2-4-4-1知道大氣的主要成分。</p> <p>2-4-3-3探討臺灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。</p> <p>2-4-6-1由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。</p> <p>2-4-8-1認識天氣圖及其表現的天氣現象。</p> <p>2-4-8-5認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。</p> |
| 科技的發展   |   | <p>4-2-1-1瞭解科技在生活中的重要性。</p>  |  | <p>4-4-2-2認識科技發展的趨勢。</p>   |
| 科學應用    |   | <p>7-2-0-1利用科學知識處理問題(如由氣溫高低來考慮穿衣)。</p> <p>7-2-0-3能安全妥善的使用日常生活中的器具。</p>   | <p>7-3-0-2把學習到的科學知識和技能應用於生活中。</p>  | <p>7-4-0-2在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。</p> <p>7-4-0-5對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。</p>   |

# 「自然與生活科技」之教材內容細目

指標

|      |      |      |      |     |
|------|------|------|------|-----|
| 天氣氣候 | 人與環境 | 全球暖化 | 能源管理 | 綠生活 |
|------|------|------|------|-----|

| 材教       | 1-2年級   | 3-4年級   | 5-6年級  | 7-9年級  |
|----------|---|---|--|--|
| 天氣與氣候變化  | <p>1a.觀察並體會日常生活中有氣溫的變化。</p> <p>1c.天氣現象有風、雲、雨等的變化。</p> | <p>2c.察覺日常生活中，常受到水有蒸發與凝結的影響。</p>                                | <p>3a.藉由氣溫、風向、風速、降雨等量化的方式，來描述天氣的變化。</p> <p>3c.認識天氣圖上高、低氣壓、鋒面、颱風等符號及其表現的天氣現象。</p> <p>3b.觀察知道氣溫下降時，水蒸氣凝結成露或霜</p>     | <p>4a.認識氣團及天氣變化。</p> <p>4b.知道高、低氣壓空氣流動的情形與呈現的天氣現象。</p> <p>4c.認識臺灣的天氣現象</p> <p>4j.認識海洋和海流所帶來的能量，對氣候有著重要的影響。</p>               |
| 全球變遷     |   |   |  | <p>4a.知道溫室效應。</p> <p>4b.知道造成溫室效應的原因及對生物生存的影響。</p> <p>4c.知道溫室效應與全球增溫的關係。</p> <p>4f.知道即使大氣與海洋組成中的些許變動，只要時間夠長，便會對氣候產生重大的影響。</p> |
| 人類與自然界   |   |   | <p>3a.知道人類活動會改變環境，這種改變可能破壞自然環境，並瞭解森林面積的減少對大氣、土地等的影響。</p>   |  |
| 能源的開發與利用 | <p>1a.體察日常生活中，節約能源的重要。</p>                            | <p>2a.知道什麼是能源，並認識日常生活中常用的能源</p> <p>2c.能養成節約能源的態度，不隨意浪費電、瓦斯。</p> | <p>3a.知道煤、天然氣、石油、核能、水力與太陽能為重要能源。</p> <p>3d.察覺陽光是最大的能源，並蒐集有關利用太陽能的例子，同時能蒐集各種在家庭中節約能源的方法，並進行創造性思考，提出嘗試解決能源問題的方案。</p> | <p>4a.體會可利用的能有多種形式，並能區分非再生性的能源與再生性的能源。</p> <p>4b.蒐集有關各種發電的優點、缺點及其用途的資料，以瞭解其對社會、環境與生態的影響。</p>                                 |



指標

天氣  
氣候

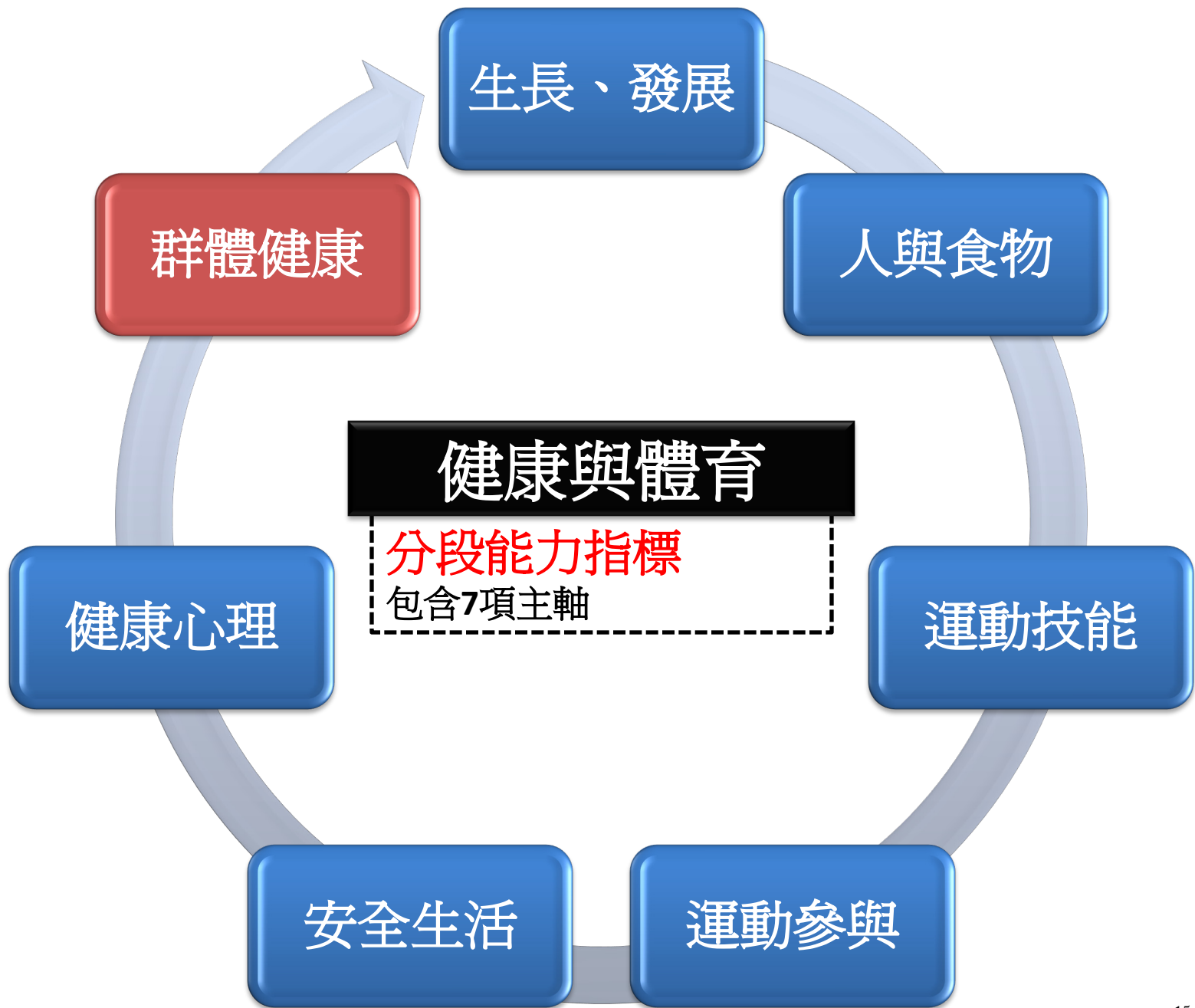
人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

| 能力<br>指標 | 1-2年級                              |                     |  | 3-4年級                           |                       |  | 5-6年級  |   |  | 7-9年級  |  |  |
|----------|------------------------------------|---------------------|--|---------------------------------|-----------------------|--|--|---|--|--|--|--|
|          | 人與空間                               | 1-1-2 描述住家與學校附近的環境。 |  |                                 | 1-2-1 描述居住地方的自然與人文特性。 |  |  | 1-3-10舉例說明地方或區域環境變遷所引發的環境破壞，並提出可能的解決方法。 |  |  | 1-4-2 分析自然環境、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態。<br>1-4-8 探討地方或區域所實施的環境保育政策與執行成果。 |  |
| 演化與不變    |                                    |                     |  |                                 |                       |  | 3-3-3瞭解不能用過大的尺度去觀察和理解小範圍的問題，反之亦然。<br>3-3-4分辨某一組事物之間的關係是屬於「因果」或「互動」。            |   |  |  |  |  |
| 科學、技術與社會 |                                    |                     |  | 8-2-2舉例說明科學和技術的發展，改變了人類生活和自然環境。 |                       |  |  |   |  |  |  |  |
| 全球關聯     | 9-1-3舉出自己周遭重要的全球性環境問題，並願意負維護環境的責任。 |                     |  |                                 |                       |  | 9-3-1探討全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。<br>9-3-4列舉當前全球共同面對與關心的課題<br>9-3-5列舉主要的國際組織及其宗旨 |   |  | 9-4-5探討當前全球共同面對與關心的課題之間的關連性，以及問題可能的解決途徑。<br>9-4-6探討國際組織在解決全球性問題上所扮演的角色。<br>9-4-7關懷全球環境和人類共同福祉，並身體力行。 |  |  |



指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

能力  
指標

1-2年級

3-4年級

5-6年級

7-9年級

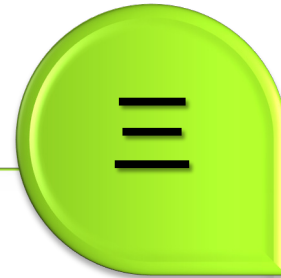
群體  
健康

7-1-5 體認人類是自然環境中的一部分，並主動關心環境，以維護、促進人類的健康。

7-2-5 調查、分析生活周遭環境問題與人體健康的關係。  
7-2-6 參與社區中環保活動或環保計畫，並分享其獲致的成果。

7-3-4 分析人類行為如何改變全球環境，並探討環境改變對人類健康的影響。  
7-3-5 提出個人、社區及組織機構為建造更健康的社區與環境所擬定的行動方案與法規。





## 課程分析：高中課程綱要

標的分析→高中課程綱要---教材內容細目

### 相關科目

→地理

→公民與社會

→物理、化學、生物、地球科學

→綜合活動

→健康與護理

→家政、生活科技

10~11  
年級

基礎地理

通論地理

區域地理

氣候與水文

臺灣的位置及  
環境特色

地理

12  
年級

應用地理

環境系統及  
永續發展

地理議題探索

能源開發

全球暖化

指標

|          |          |          |          |         |
|----------|----------|----------|----------|---------|
| 天氣<br>氣候 | 人與<br>環境 | 全球<br>暖化 | 能源<br>管理 | 綠生<br>活 |
|----------|----------|----------|----------|---------|

|               | 主題                         | 內容   |
|---------------|----------------------------|--|
| 基礎地理(10~12年級) | 氣候與水文--<br>天氣與氣候、氣候要素、洋流   | 1-1 能分辨天氣及氣候之差異<br>1-2 能了解影響氣候之要素<br>1-3 能辨識氣候要素及氣候之關係   |
|               | 臺灣的位置及環境特色--氣候及水文特色        | 3-1 能了解臺灣氣候及水平衡的關係   |
| 應用地理(12年級)    | 地理議題探索—當代重要地理議題            | 2-1 能認識當代重要的地理議題及背景<br>2-2 能認識當代重要的自然資源分布及環境災害的種類  |
|               | 能源開發—經濟發展及能源消耗             | 1-2 能了解世界主要國家能源消耗的類型<br>1-4 能認識未來替代能源開發的重要性  |
|               | 全球暖化—全球環境變遷及暖化問題、面對全球暖化的措施 | 1-1 能透過網際網路蒐集並討論全球環境失衡的現象<br>1-2 能了解人類活動及溫室氣體排放量的關係<br>2-1 能體認減少CO <sub>2</sub> 排放量應由個人做起，並了解如何實踐<br>2-2 能列舉國內、外執行環境監測的單位或組織<br>2-3 能關切並支持國際抑制全球暖化的措施或活動 |

# 指標

|          |          |          |          |         |
|----------|----------|----------|----------|---------|
| 天氣<br>氣候 | 人與<br>環境 | 全球<br>暖化 | 能源<br>管理 | 綠生<br>活 |
|----------|----------|----------|----------|---------|

10~11  
年級

公民  
與社  
會

公民與  
社會

自我、社會與文化

政治與民主

道德與法律規範

經濟與永續發展

相關主題 

7.國際政治  
與國際組織

3.全球化與  
地球村

4.永續發展的  
經濟課題

12  
年級

選修一  
公民與  
社會

現代社會與法律

民主政治與經濟

| 主題        | 子主題               | 內容  |
|-----------|-------------------|---|
| 國際政治與國際組織 | 7-2<br>國際組織的功能與運作 | 2-1 說明國際組織的功能，並舉與我國關係密切的官方及民間國際組織加以說明。<br>2-2 說明聯合國的重要議題的運作，如：人權、全球永續發展等。 |
| 全球化與地球村   | 3-3<br>地球村與反思     | 3-1 污染無國界<br>3-2 京都議定書  |
| 永續發展的經濟課題 | 4-4<br>永續的經濟發展    | 4-1 經濟成長與永續發展<br>4-2 資源與環境<br>4-3 聯合國與永續發展                                |

# 物理

指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

## 基礎物理一 (10年級)

緒論

物質的組成

物體的運動

物質間的基本交互作用

電與磁的統一

波

能量

量子現象

宇宙學簡介

4 能量的有效利用與節約

## 基礎物理二 (11年級)

運動學

牛頓運動定律

動量與牛頓運動定  
律的應用

萬有引力

功與能量

碰撞

## 選修物理 (12年級)

熱學

波動

聲波

幾何光學

物理光學

靜電學

電流

電流磁效應

電磁感應

近代物理

# 化學

指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

## 基礎化學一(10年級)

物質基本組成

物質基本構造

物質變化

## 基礎化學二、三 (10~11年級)

物質構造

含碳元素的物質

化學能源

1.化石燃料  
3.能源

化學應用

物質狀態

物質變化

## 選修化學(12年級)

物質構造

物質性質

物質狀態

化學應用

3.先進材料—奈米尺度

物質的測量

# 生物

指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

## 基礎生物一(10年級)

生命的特性

遺傳

演化與生物多樣性

植物體的構造與功能

動物體的構造與功能

生物與環境

### 四、人類與環境

- 人類對生態的影響
- 自然保育與永續經營

## 基礎生物二(11年級)

生物科學與農業

生物科學與食品

生物科學與醫藥

生物科學與環境

### 三、生質能源

## 選修生物(12年級)

植物的生殖、生長與發育

植物體內物質的運輸

維持生命現象的能量

動物的循環

動物的消化與吸收

動物的呼吸

動物的排泄

動物的神經與內分泌

生物體的基本構造與功能

遺傳

人體的防禦

演化

生物多樣性與保育



# 地球科學

指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

## 基礎地球科學(10)

↓ 人與地球環境

人與環境唇齒相依

太空中的地球

↓ 動態的地球

地球的結構 -- 大氣

天然災害

↓ 地球環境變遷

從地球歷史看氣候變遷及其影響、短期氣候變化、全球暖化、永續發展

地球古今談

地球環境的監測與探索

地球環境的特徵

## 選修一

### 基礎地球科學(11)

水力、潮汐、地熱、風能、太陽能  
礦產與能源的探勘

↑ 日常生活與地球環境

- 礦產、能源與日常生活
- 美麗的石頭
- 水資源與日常生活
- 出門看天氣
- 擇地蓋房子
- 遊憩活動與地球環境

人類與地球環境的互動

- 生物、人類與地球環境
- 面對地球環境的變化

人類活動與地球環境的互動  
慎重面對地球環境變遷  
環境保育

## 選修

### 一地球科學(12)

↓ 周遭的自然環境

台灣地區的自然環境變遷

↓ 地球環境與科技

地球環境與科技的關：尋找新  
能源需有新科技配合

↓ 地球環境與社會

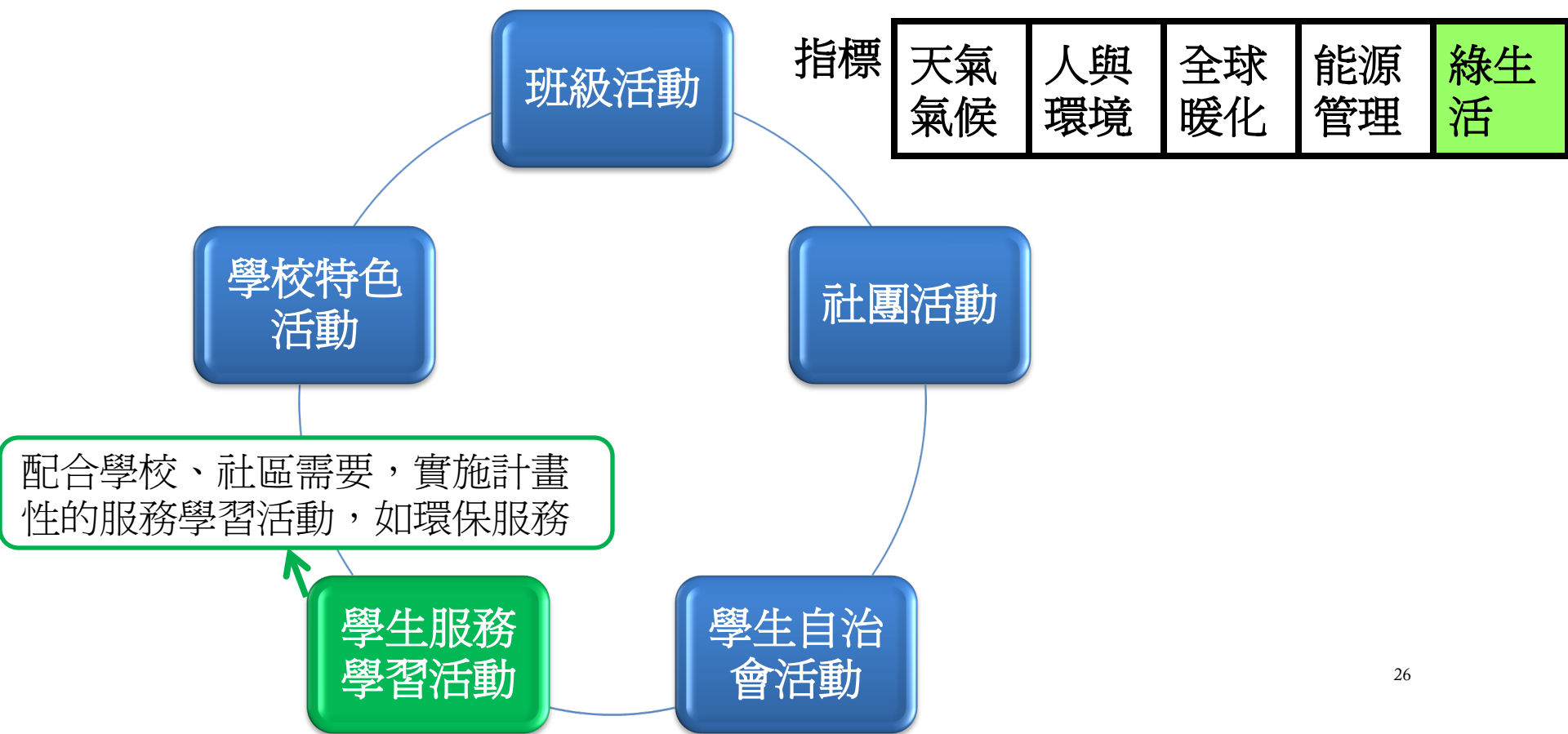
1. 環境議題的複雜與兩
2. 環境態度

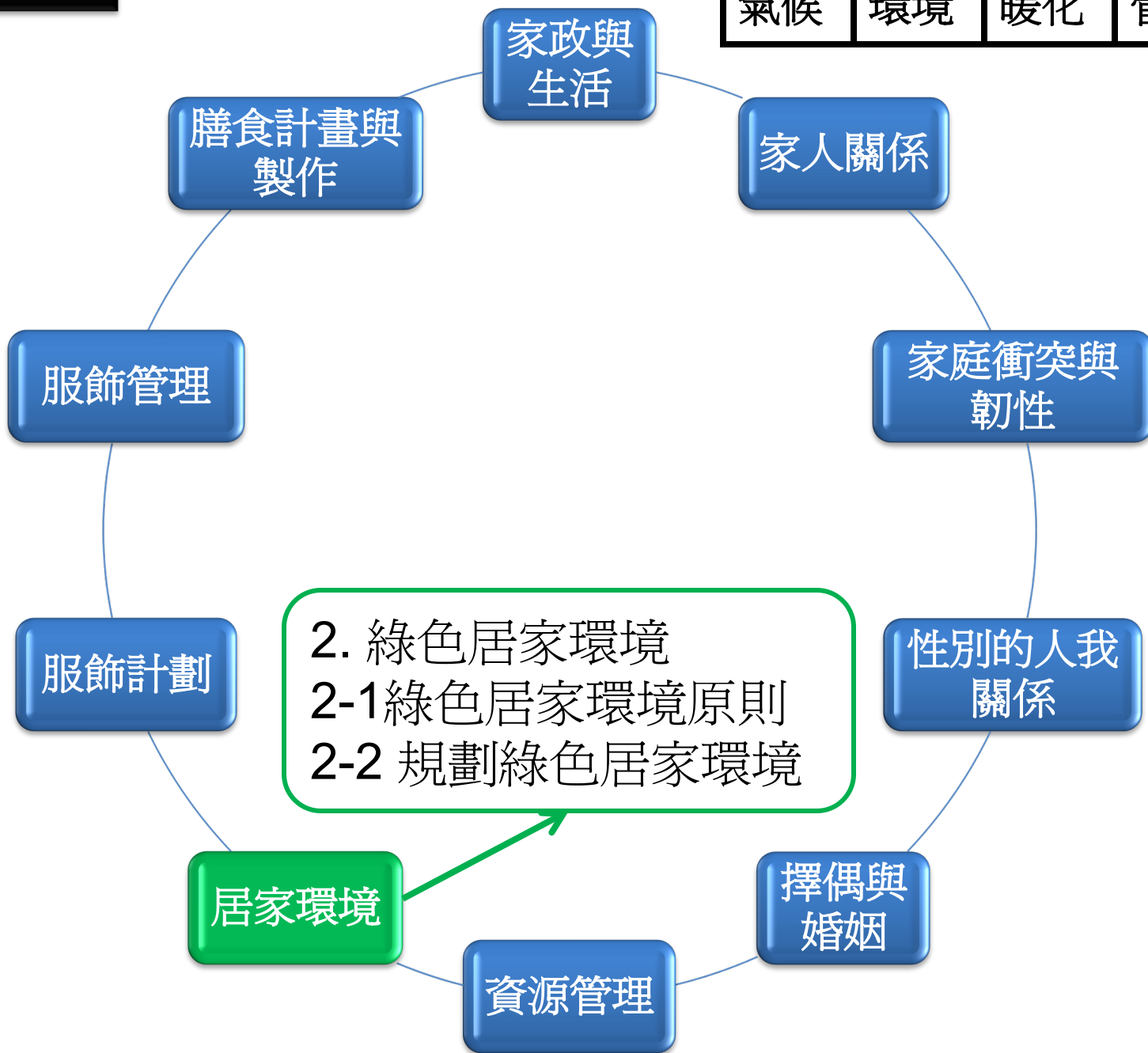
地球探索的故事

# 綜合活動

## 核心能力

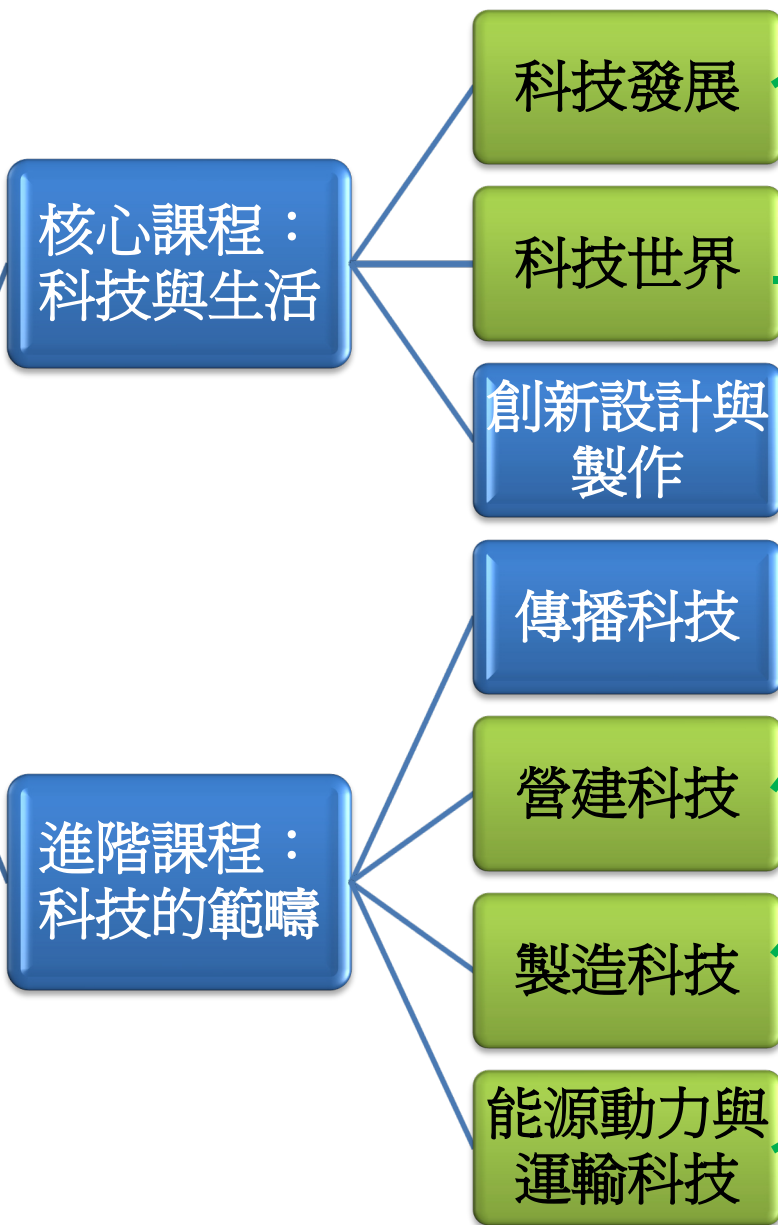
- 一、建構自我體驗、省思與實踐的能力。
- 二、具備自我學習、邏輯思考、價值澄清與解決問題的能力。
- 三、培養探索、創造、休閒與生活的能力。
- 四、養成自治、領導、溝通與協調的能力。
- 五、涵養敬業樂群的團隊精神，具備合作學習之能力。
- 六、激發同理心、親和力、服務他人和關懷社會的態度及能力。
- 七、涵養尊重生命，關懷自己、他人與自然環境的態度及能力。





|    |          |          |          |          |         |
|----|----------|----------|----------|----------|---------|
| 指標 | 天氣<br>氣候 | 人與<br>環境 | 全球<br>暖化 | 能源<br>管理 | 綠生<br>活 |
|----|----------|----------|----------|----------|---------|

# 生活科技



2. 科技的影響：2-3 科技引發的環境變化及污染，環境保護意識的培養。

1. 科技的範疇：1-5 新興科技(如能源科技、資訊科技、生物科技等)的原理及應用。

3. 營建與環境：3-2 營建安全與環境保護議題。

4. 製造產業：4-3 製造科技發展趨勢。

2. 能源產業：  
 2-1 能源產業的概況。  
 2-2 能源科技對社會與生活的影響。  
 2-3 能源科技發展<sup>28</sup>趨勢。

指標

天氣  
氣候

人與  
環境

全球  
暖化

能源  
管理

綠生  
活

# 健康與護理

第一冊

一、促進健康生活型態

二、促進安全生活

三、促進健康消費

四、促進心理健康

第二冊

五、促進無菸及無物質濫用的生活

六、促進性健康

1. 認識健康生活型態的重要性，並積極努力養成：健康存摺：健康生活型態-- 1-3 學習將健康生活型態實踐於日常生活中。

3. 了解並學習預防慢性病和傳染病的方法：常見慢性疾病和傳染病的認識--3-4 了解環境與疾病的關係，建立對社區健康的責任。



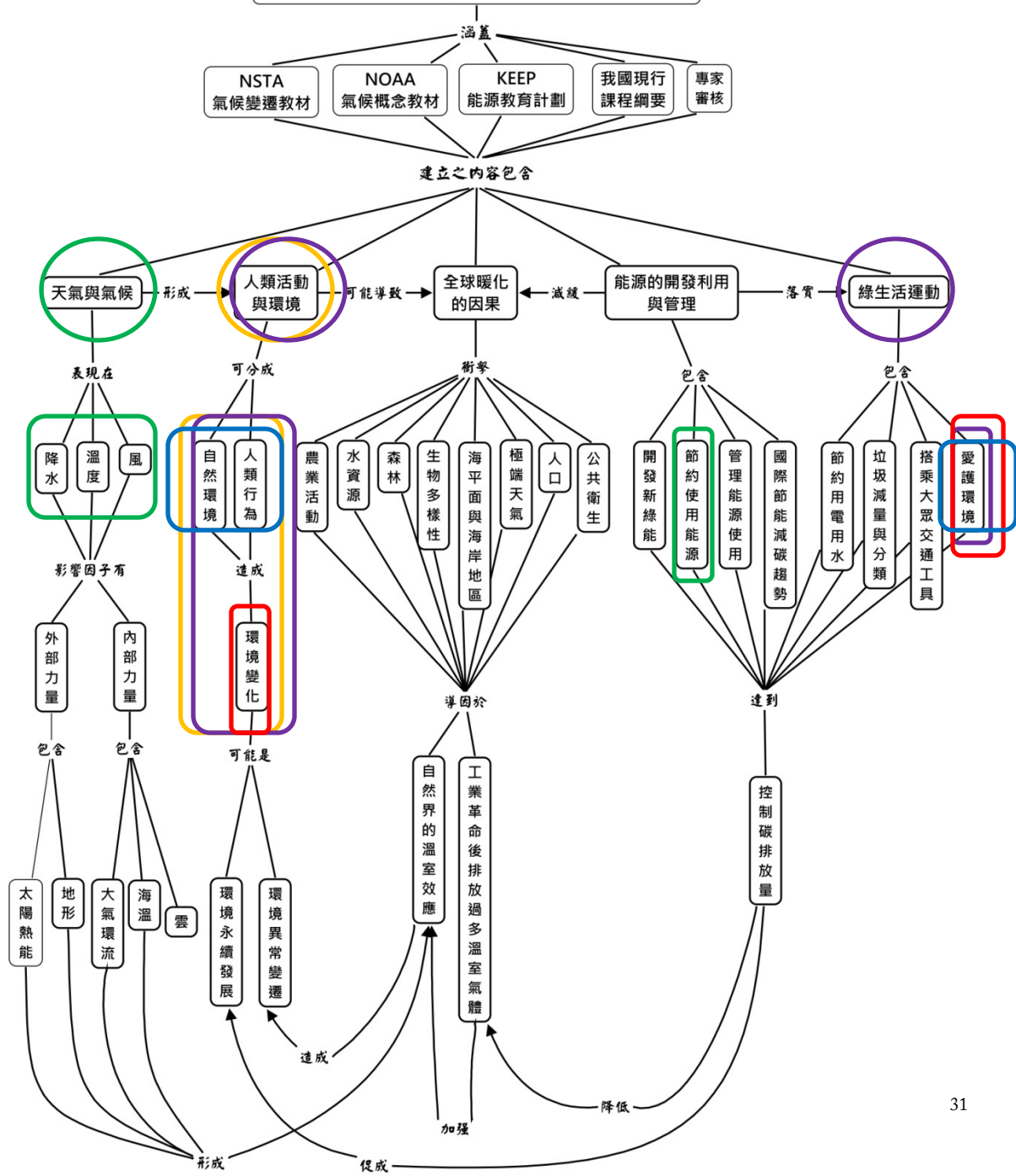
四

**綜合--「全球暖化/節能減碳」知識與課程分析**

1-2年級、3-4年級、5-6年級、7-9年級、10-12年級

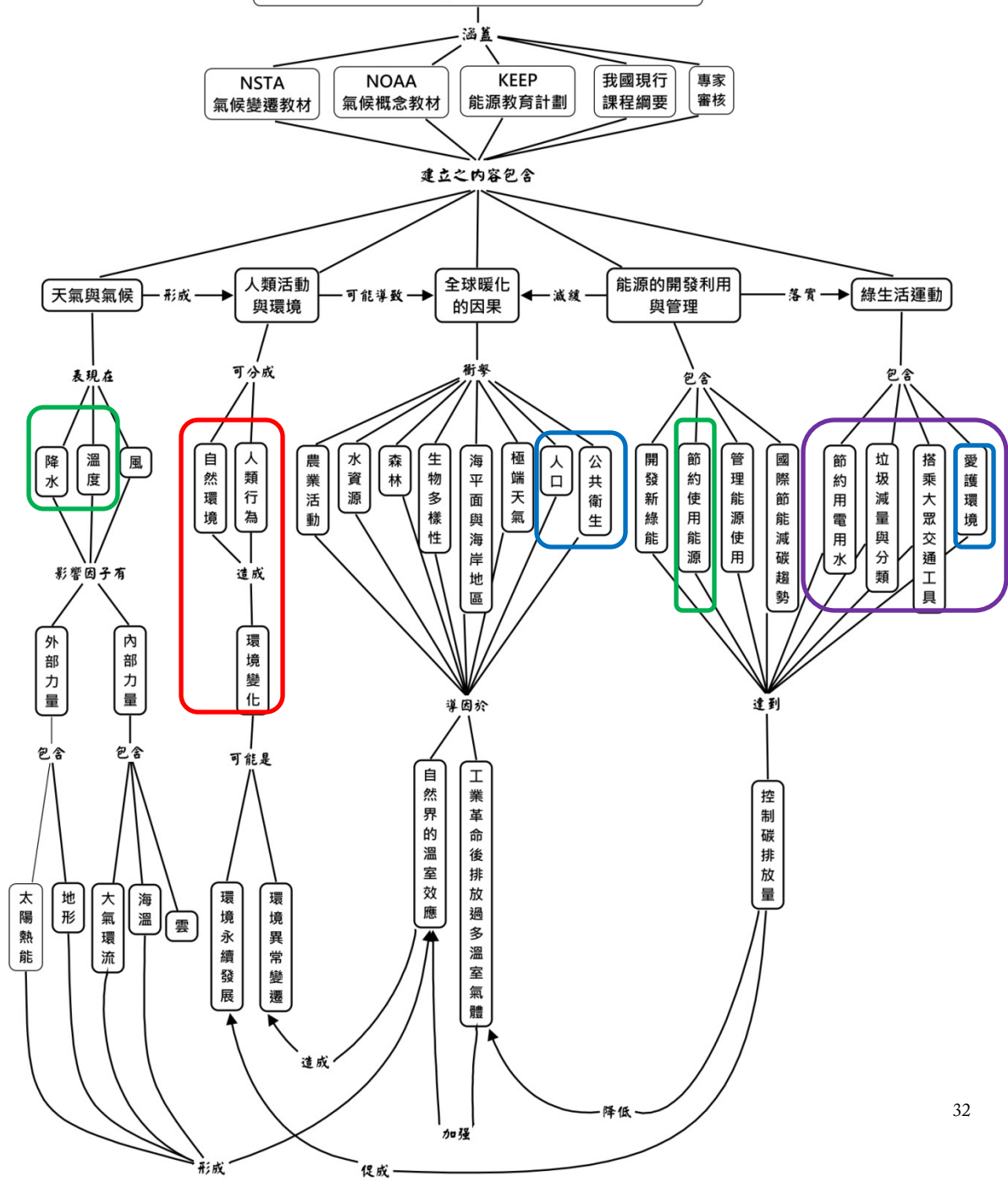
# 1-2年級

生活課程  
(自然與生活科技)  
(社會)  
綜合活動  
健康與體育



# 3-4年級

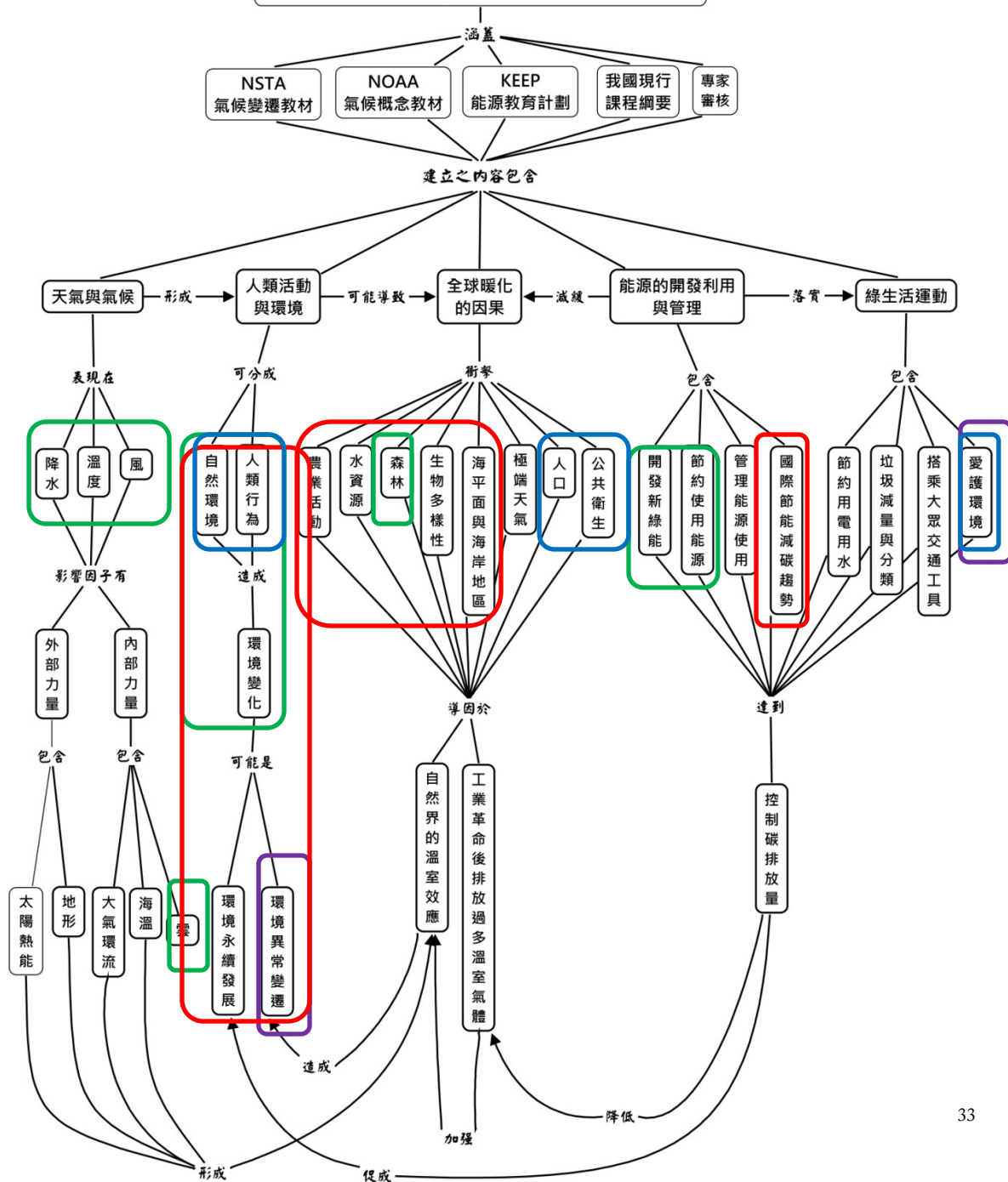
綜合活動  
自然與生活科技  
社會  
健康與體育





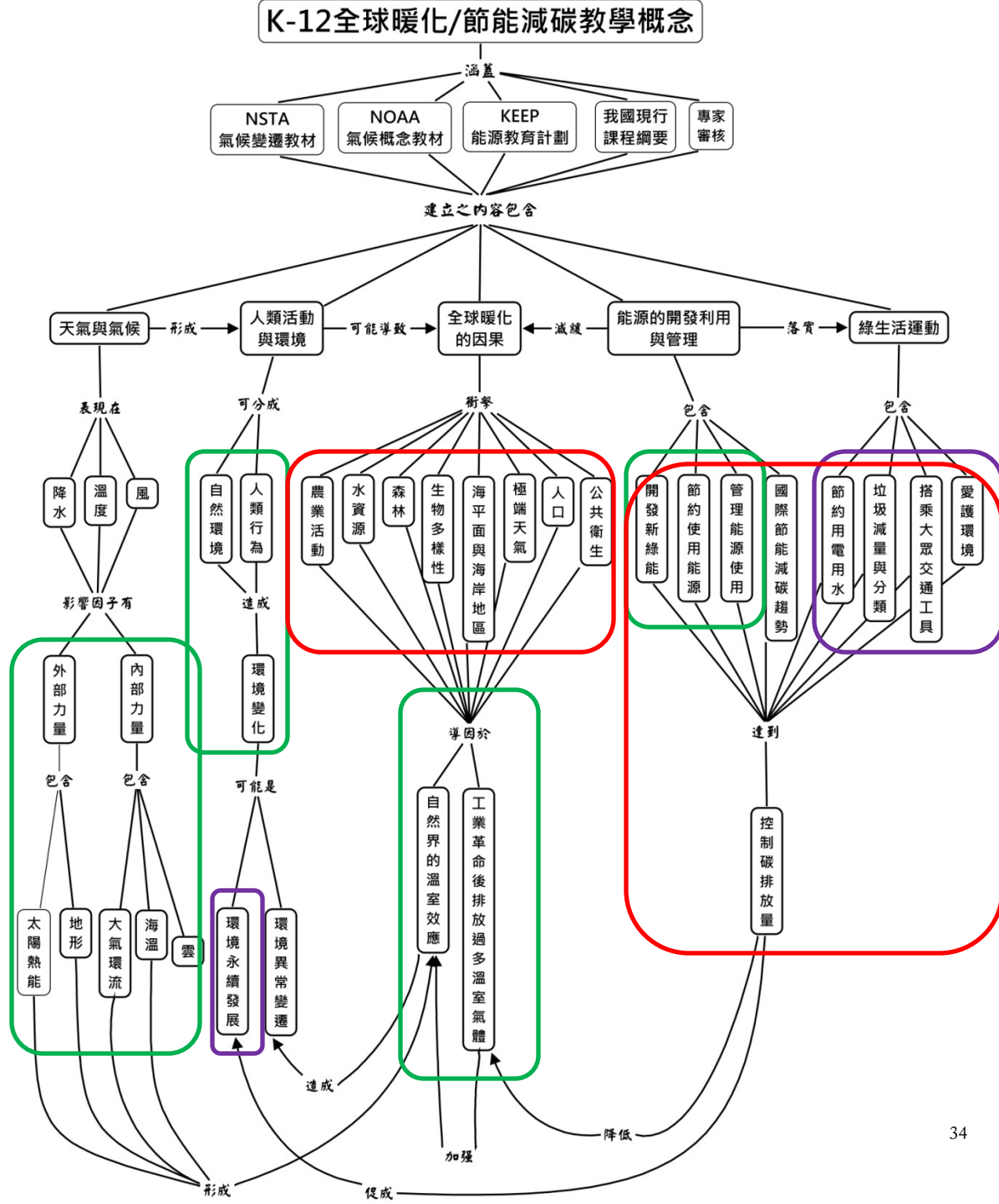
# 5-6年級

綜合活動  
自然與生活科技  
社會  
健康與體育



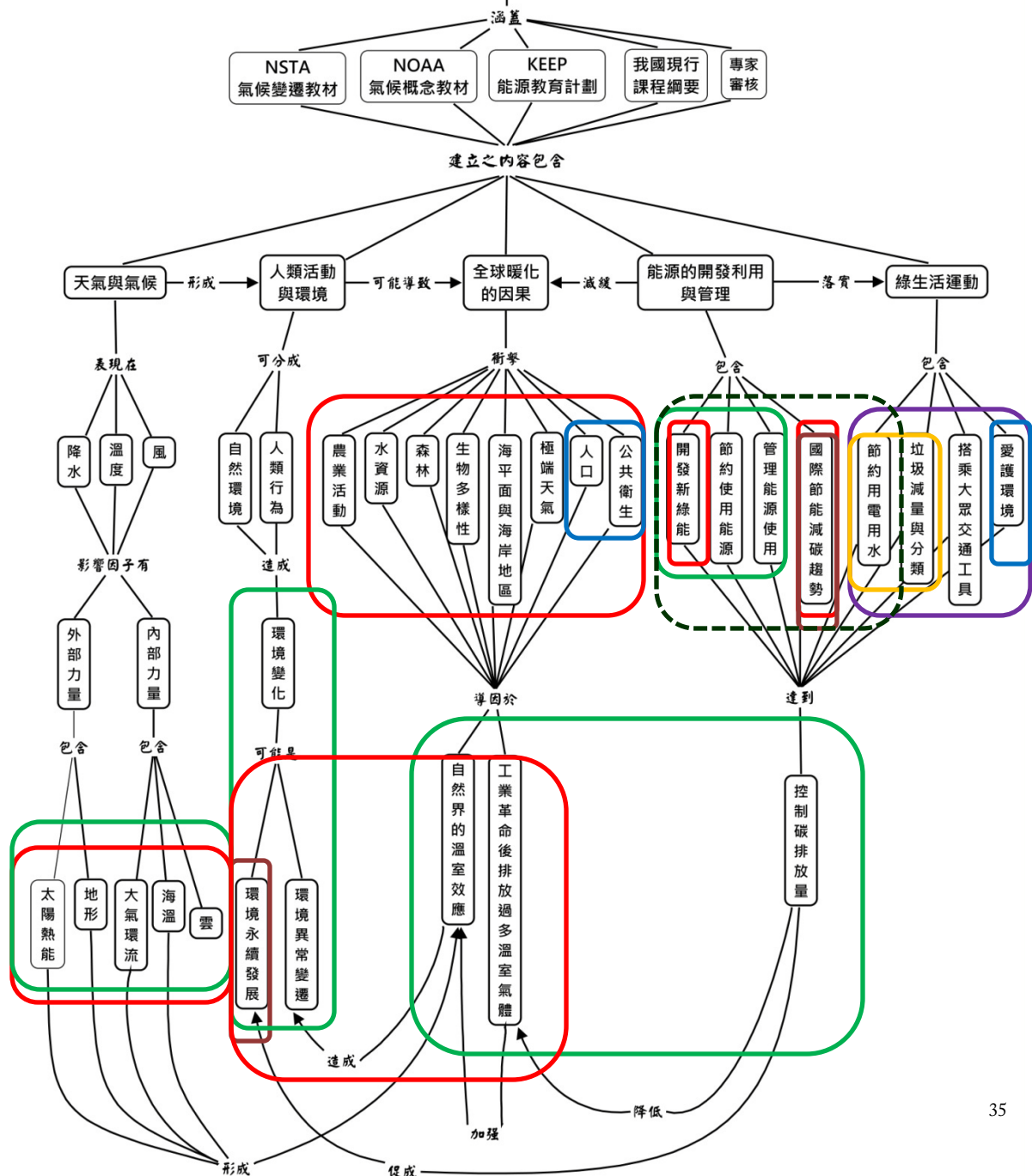
# 7-9年級

## 綜合活動 自然與生活科技 社會



# 10-12年級

- 綜合活動
- 地理
- 公民與社會
- 物理
- 化學
- 生物
- 地球科學
- 生活科技
- 健康與護理
- 家政



報告結束，  
感謝聆聽！