

國家教育研究院

NATIONAL ACADEMY for EDUCATIONAL RESEARCH

國中社會領域高層次思考課程與評量 — 九年級地理示例

Course design and assessment of higher-order thinking skills
in social studies—an example of G9 geography

測驗與評量研究中心研究教師

李鳳華 LEE FENG-HWA

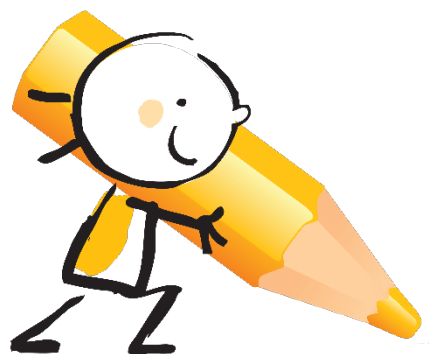
2022/01/21



姓名標示-非商業性-禁止改作



CONTENT



☞ 何謂高層次思考？

☞ 課程設計示例

☞ 試題設計與施測

☞ 高層次思考評量再思



01

何謂高層次思考？



What Is Knowledge ?

- A classic definition, based on ideas in Plato's dialogue *Theaetetus*, is that for something to count as knowledge it must be *justified*, *true*, and *believed*.
- 即使是看似簡單的知識，也是建立在一些歷史性的高階思維之上。事實和概念不是從天上掉下來的，也不是從教科書裡蹦出來的。它們被發現和爭論，直到被廣泛認為是真實且被相信。

What Is Higher-Order Thinking ?

本次課例與評量範例所採用的高層次思考定義，引用自 Susan M. Brookhart (2010) 對**批判思考**的定義：

- **Critical thinking** is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do. (Norris & Ennis, 1989, p. 3)
- Barahal (2008), who defines **critical thinking** as “artful thinking” (p. 299), which includes reasoning, questioning and investigating, observing and describing, comparing and connecting, finding complexity, and exploring viewpoints.

為什麼需要培養批判思考？

• 社會領綱基本理念

「社會領域的主要教育功能為傳遞文化與制度，培養探究、參與、實踐、反思及創新的態度與能力；其理念在於涵育新世代的公民素養，以**培育公民**面對各種挑戰時，能做出迎向「**共好**」的抉擇，並具**社會實踐力**。」

• 社會領綱課程目標

五、發展跨學科的**分析、思辨、統整、評估與批判**的能力。

國中社會地理科學習內容之規劃

2. 地理

(1) 國民中學

學習內容主要依據《總綱》和社會領綱的基本理念與課程目標，並參考國際地理聯合會公布之《2016 地理教育國際憲章》揭櫫的基本精神而研訂。研訂的方向有四：1. 以培養核心素養為導向，學習內容兼顧學科知識、技能及核心素養的連結；2. 強調領域內的縱向連貫，既銜接國小階段的學習經驗，也提供高中學習內容加深加廣的基礎；3. 注重領域間的橫向聯繫，既考慮與歷史、公民與社會的分工，也提供跨領域教學的平台；4. 重視學生自主探究和小組合作學習。

教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校（社會領域）。

我們期待如何培養批判思考？

- “**Being able to think**” means students can apply wise judgment or produce a reasoned critique.
- 教學目標是「使學生具備推理、反思和做出正確決定的能力。」
- 隨著學校和社會變得越來越多元，每個人的假設不太可能是相似的。**識別觀點背後的假設**是一項重要的生活技能。



02 課程設計示例



課程設計特色

- 本探究課程考量不同學校採用的教科書版本不同，提供的文本內容有別，所以，學習單的設計以提供 CER（Claim、Evidence、Reasoning）論證架構，引導使用不同版本教科書的學生，能夠重新閱讀教科書文本，練習找到作者主張、證據及推論。



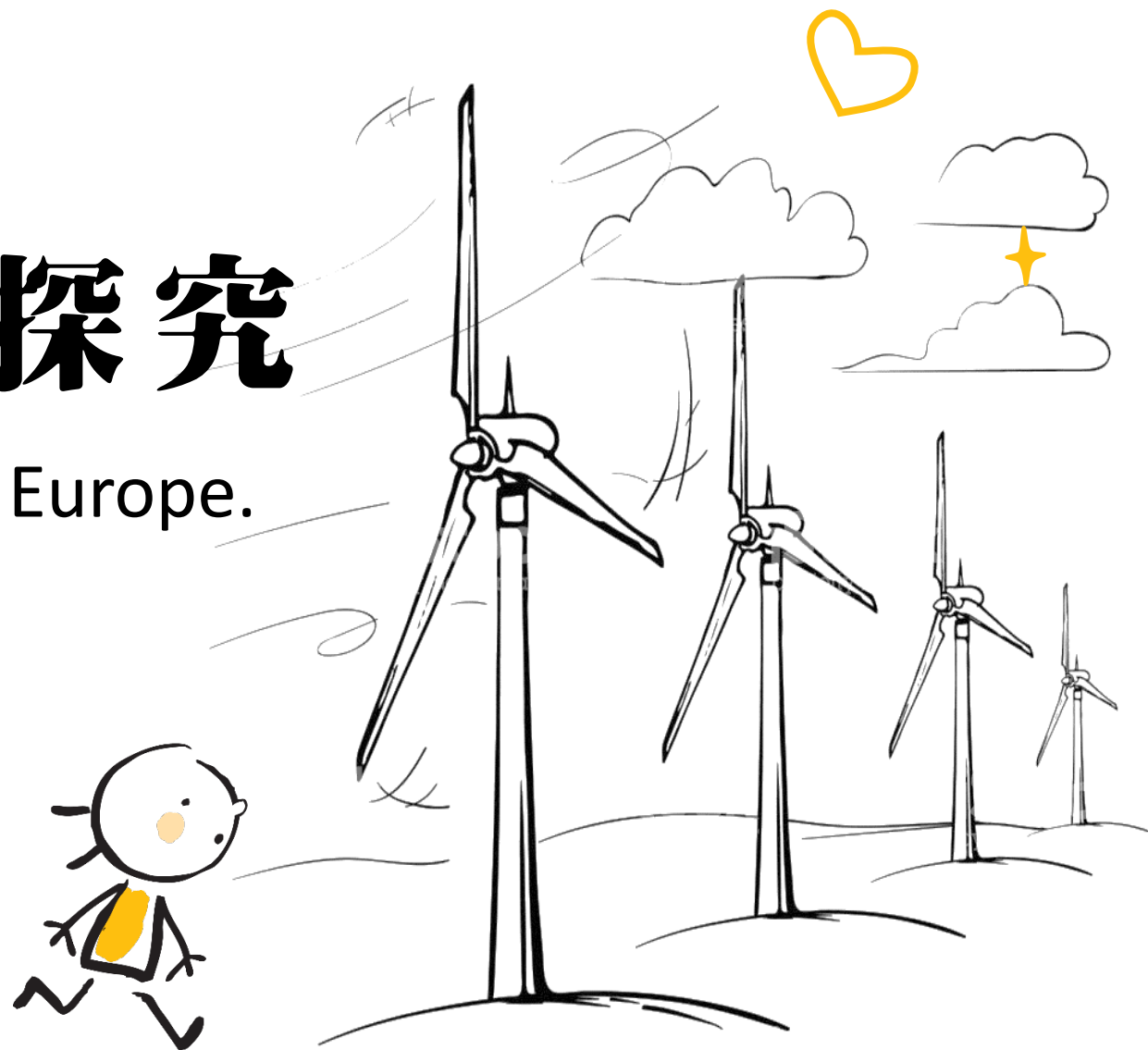
歐洲綠能議題探究

Exploring green energy issues in Europe.

臺北市景興國中

李鳳華老師

2021/11





課前學習

九年級社會/地理 第三、四單元 歐洲與俄羅斯 班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

課前閱讀：你不能不知道聯合國氣候高峰會 (COP26)

第 26 屆聯合國氣候峰會 (COP26) 於 2021 年 10 月 31 日在英國格拉斯哥正式登場，這場會議被譽為未來世界的關鍵之役，關乎人類存亡的關鍵會議。

UNFCCC 全名為 The United Nations Framework Convention on Climate Change，中文翻譯為「聯合國氣候變遷綱要公約」或「聯合國氣候變化綱要公約」，是聯合國設立的「政府間氣候變化綱要公約談判委員會」。COP 的全名是 Conference of the Parties 也就是締約國會議，在氣候變遷這項議題上，所謂的締約國／締約方指的便是簽署 UNFCCC 的國家，而 COP 每年會召集簽署國來討論如何共同應對氣候變遷。

在這之前，共有幾次舉世聞名的決議，包含 1997 年在日本京都舉辦的 COP3，會議最後通過了《京都議定書》(Kyoto Protocol)，針對包括二氧化碳在內的氟氯碳化物等六種溫室氣體，定出具體減量目標。2015 年在法國巴黎舉辦的 COP21，各國通過了《巴黎協定》(Paris Agreement) 來取代《京都議定書》。《巴黎協定》內容規定締約國致力推動減碳政策，目標是本世紀末全球氣溫升幅控制不超過攝氏 2 度，最理想是控制在 1.5 度以內。

COP26 的主要「成功基準」之一，是盡可能讓更多政府提交新的國家自主貢獻 (Nationally Determined Contributions, NDCs)，而這些新的 NDCs 足以使地球升溫遠低於攝氏 2 度，最好是 1.5 度以內。加強調適氣候變化影響的能力是 COP26 另一個重點，如何應對氣候變遷影響造成的經濟和非經濟損害，即所謂的「損失和損害」(loss and damage)，這是透過調適或緩解無法避免的。

Route of climate protest march, 6 Nov



Source: COP26 Coalition

圖片來源: <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-59185007>

課前閱讀檢測題：

COP26 跟臺灣有什麼關係？請從網路文本中搜尋出可參考的資料並加以說明。

請課前完成本份閱讀與回答問題，以取得參與課堂討論的資格。

臺北市景興國中李鳳華老師、朱筱菁老師設計

為什麼你需要事先閱讀？

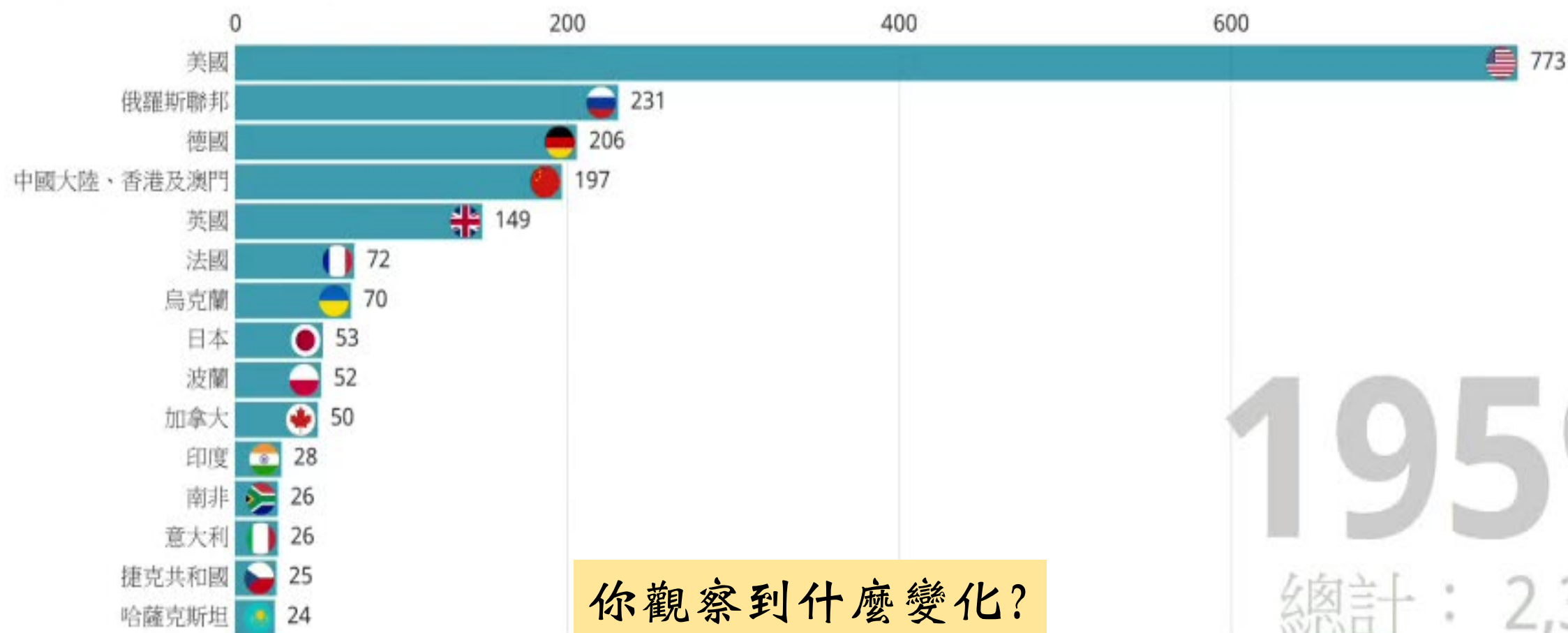
1. 協助自己建立背景知識
2. 提醒自己學習的內容絕不只是教科書
3. 銜接教科書空缺之處(例如：為什麼要關心綠能發展?)

文本摘錄自
CSR@天下網站
<https://reurl.cc/Xl3e9e>



全球碳排放六十年追蹤

各國歷年碳排放量（百萬噸/年）



來源：全球碳項目2020 (Global Carbon Project 2020)



2016地理教育國際憲章



- Geography is concerned with human-environment interactions in the context of specific places and locations and with issues that have a strong geographical dimension like natural hazards, climate change, energy supplies, migration, land use, urbanization, poverty and identity. Geography is a bridge between natural and social sciences and encourages the ‘holistic’ study of such issues.

地理關注在特定地方和位置背景下的人類與環境的相互作用，關注那些有強烈地理維度的問題如自然災害、**氣候變化**、**能源供給**、移民、土地利用、城市化、貧困和身份。地理是自然科學和社會科學的橋樑，鼓勵對這些問題進行“**整體**”研究。



聯合國氣候變化大會(COP26)觀察重點

加速電動車發展

運輸部門是溫室氣體排放大戶，歐洲多國正推動禁售燃油車及嚴格法規限制車輛上路

燃煤電廠成為歷史

為減少排碳量，多國宣布停止燃煤電廠出口信貸，希望未來不再興建燃煤新機組

結束砍伐森林

希望開發中國家逐步減少砍伐，並重新造林，以吸收大氣中的二氧化碳

減少甲烷等溫室氣體

有多國已承諾2050要達到淨零碳排，預料會議期間會有國家表態跟進



資料整理：馮建榮

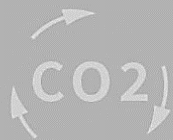
碳 中 和

EN Carbon Neutral

企業、組織或國家透過減碳行動，二氧化碳排放量扣除移除量等於零的過程。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



碳 權

EN Carbon Credit

為減少溫室氣體排放，《京都議定書》把二氧化碳可排放量訂為可交易的商品，並以「碳權」稱之，供各國或企業買賣。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



氣 候 否 認 主 義

EN Climate Denialism

「氣候否認主義」者否認人為導致的氣候變遷現象，並拒絕採取任何減緩全球暖化的行動。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



淨 零 排 放

EN Net Zero

減少包含二氧化碳、甲烷、氫氟碳化物等所有溫室氣體排放，使溫室氣體排放接近零值。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



Climate Denialism
Carbon Neutral
Net Zero
COP26
Green Premium
8 個氣候關鍵字
你都知道了嗎？
Climate Emergency

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心
風傳媒

氣 候 緊 急 狀 態

EN Climate Emergency

指需採緊急行動以遏止氣候變遷，避免造成不可逆的環境損害情況。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



氣 候 中 和

EN Climate Neutral

讓所有溫室氣體朝向「零排放」，並使進入氣層的排放量與地球吸收量達到平衡。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



大 規 模 電 氣 化

EN Mass Electrification

以電力取代煤、石油和天然氣等化石燃料，作為全球主要使能源來源，以達成淨零排放。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心



綠 色 溢 價

EN Green Premium

使用更環保的技術，取代高碳排技術時，所需額外付出的成本，就稱為「綠色溢價」。

①②③④⑤⑥⑦⑧

風傳媒 | 國際中心





核心素養與學習重點

社-J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。

社-J-B2 理解不同時空的科技與媒體發展和應用，增進媒體識讀能力，並思辨其在生活中可能帶來的衝突與影響。

調查爭議點、來源可靠性和證據充分性之後，評估對地理證據的解釋（證據和解釋）。

地1c-IV-2 反思各種地理環境與議題的內涵，並提出相關意見。

Dos

社 2a-IV-3 關心不同的社會文化及其發展，並養成開闊的世界觀。

社3b-IV-2 利用社會領域相關概念，整理並檢視所蒐集資料的適切性。

Knows

地Bh-IV-4 問題探究：
歐洲發展綠能的原因與條件。

Understand



使用教科書進行探究學習

九年級社會/地理 第三、四單元 歐洲與俄羅斯 問題探究學習單

班級: ____ 座號: ____ 姓名: _____

歐洲綠能議題探討

在民主社會，有許多議題是需經由公眾彼此交換意見達成共識才可執行。我們在面對一些矛盾、具衝突性的議題更是如此，例如：是否要發展核電以減少碳排放等與生活相關的議題。問題答案會隨著個人立場、背景和文化不同而改變，並沒有任何科學上的法則或是專家能裁決出對大眾最好的方式，因此，我們每個人擁有論證的能力，根據現有的資訊和證據為基礎，作出合理、對眾人有利的抉擇，是極其重要的公民責任。

英國哲學家、作家和教育家 Toulmin(1985)提供了一套架構，協助我們去檢視自己的思考是否合理，我們將它簡化為圖 1，針對一個爭論性議題的論證，我們可以根據資料提出可能的主張，然後使用證據去進行合理推論，進而支持主張。簡單說明如下：

- **資料(data)/證據(evidence)**：可明確展現出主張的基礎；支持或反駁主張的資料。
- **主張(claim)**：進行論證的人，試圖建立其價值或說服他人接受的結論。
- **推理(reasoning)**：由資料、前提推論至主張的邏輯驗證步驟。



圖 1 科學論證概念圖

我們將邀請你善用教科書文本，進行一趟關於歐洲的綠能發展論證體驗。

一、找出主張 (以下的步驟是在教你如何閱讀一篇說明文)

1. 這篇文章的標題是什麼？
2. 這篇文章的作者最主要想要告訴我們什麼訊息(作者最大的主張是什麼)？
3. 我選從文章的不同段落找到哪些作者的分項主張(分項論點)？(需要的格子自己劃分)

段落位置 (第幾段、哪張圖表、哪個題目...)	作者的分項主張(強調的重點, 支持主要主張)

臺北市景興國中李鳳華老師、朱筱菁老師；臺北市弘道國中莊孔一老師；新北市中平國中賈生玲老師；桃園市經國國中高翊峰老師共同設計

二、確認證據 (以下步驟是在教你如何判斷這篇說明文是否言之有據)

4. 作者提供了哪些證據(科學數據、實驗發現等資料)來支持他的主張？這些證據是否有註明出處(也就是作者的證據是否可被檢驗?)

作者提供的證據	資料來源/出處

三、檢視推論 (以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度)

5. 作者如何使用證據支持他的主張？(我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張)
6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者？(你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址)

四、我的理解

7. 我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....
8. 從這個學習過程中，我還發現了.....

歐洲綠能議題探討

在民主社會，有許多議題是需經由公眾彼此交換意見達成共識才可執行。我們在面對一些矛盾、具衝突性的議題更是如此，例如：是否要發展核電以減少碳排放等與生活相關的議題。問題答案會隨著個人立場、背景和文化不同而改變，並沒有任何科學上的法則或是專家能裁決出對大眾最好的方式，因此，我們每個人擁有論證的能力，根據現有的資訊和證據為基礎，作出合理、對眾人有利的抉擇，是極其重要的公民責任。

英國哲學家、作家和教育家 Toulmin(1985)提供了一套架構，協助我們去檢視自己的思考是否合理，我們將它簡化為圖 1，針對一個爭論性議題的論證，我們可以根據資料提出可能的主張，然後使用證據去進行合理推論，進而支持主張。簡單說明如下：

- **資料(data)/證據(evidence)**：可明確展現出主張的基礎；支持或反駁主張的資料。
- **主張(claim)**：進行論證的人，試圖建立其價值或說服他人接受的結論。
- **推理(reasoning)**：由資料、前提推論至主張的邏輯驗證步驟。

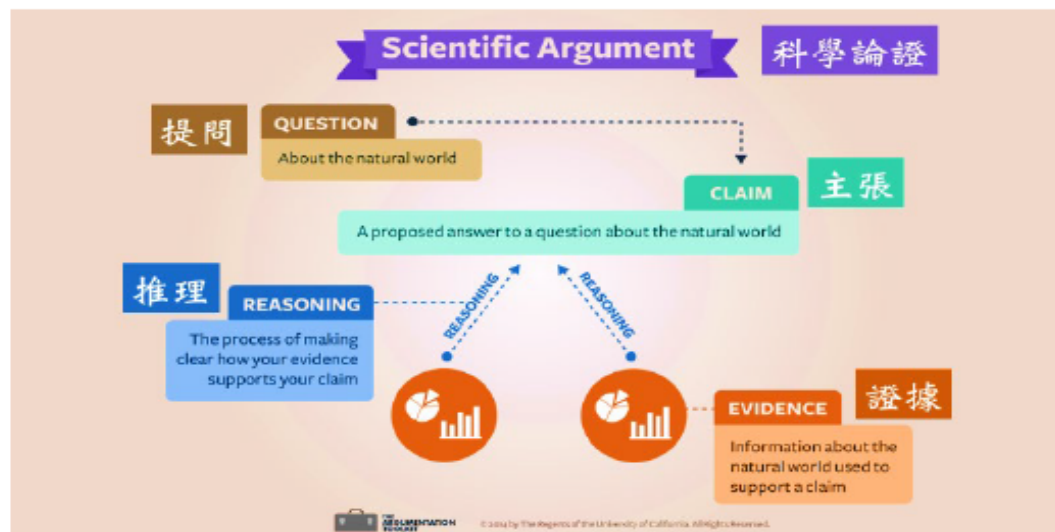


圖 1 科學論證概念圖

我們將邀請你善用教科書文本，進行一趟關於歐洲的綠能發展論證體驗。

一、找出主張 (以下的步驟是在教你如何閱讀一篇說明文)

1. 這篇文章的標題是什麼？

2. 這篇文章的作者最主要想要告訴我們什麼訊息(作者最大的主張是什麼)？

3. 我還從文章的不同段落找到哪些作者的分項主張(分項論點)？(需要的格子自己劃分)

段落位置 (第幾段、哪張圖表、哪個題目...)	作者的分項主張(強調的重點，支持主要主張)

二、確認證據（以下步驟是在教你如何判斷這篇說明文是否言之有據）

4. 作者提供了哪些證據(科學數據、實驗發現等資料)來支持他的主張？這些證據是否有註明出處(也就是作者的證據是否可被檢驗?)

作者提供的證據	資料來源/出處

三、檢視推論（以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度）

5. 作者如何使用證據支持他的主張？(我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張)

6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者？(你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址)

四、我的理解

7.我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....

8.從這個學習過程中，我還發現了.....

「綠色的歐洲」？ 歐洲發展綠能的原因與條件

綠能又稱再生能源、潔淨能源，是一種對環境相對友善的資源利用，藉由大自然的循環產生能源，包含水能、風能、地熱能、太陽能、海洋能等，十分仰賴當地的地理環境。

由於歐洲的產業活動發達，都市化程度高，交通路網密集，加上居民生活水準高，能源的需求量大。隨著近年極端天氣頻繁出現，核電廠又有隱憂，歐洲各國意識到應減少化石燃料（如石油、煤、天然氣）及核能的使用，同時為了讓產業永續發展，許多國家投入技術與資金，積極打造「綠色歐洲」。

以德國為例，2000年通過全球第一個再生能源法案，大力推動能源轉型。2019年的統計數據顯示，德國再生能源的使用高達46%（圖1-4-15、1-4-16），不僅減少溫室氣體的排放量，德國也轉變為歐洲能源的出口國。

歐盟認為綠能對於環境較為友善，並且能確保資源的永續利用；相對地，非再生能源雖然便利、成本較低，造成的污染問題卻是難以評估的，加上未來能源面臨短缺問題，各國必須負擔更大的成本開銷。然而，綠能發展必須配合自然環境，成本高昂，目前各國的替代率仍不高，因此也有些國家內出現反對的聲音。

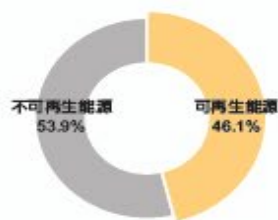


圖 1-4-15 德國可再生能源與不可再生能源比例
資料來源：Fraunhofer-Gesellschaft, 2019。



圖 1-4-16 德國用電來源比例
資料來源：Fraunhofer-Gesellschaft, 2019。

Q 問題

1. 以下為常見的綠能，請從地理環境的角度，分析北歐與南歐分別較適合哪些綠色能源的發展（複選）？

水能	利用河流的高度落差轉換成動能，由於開發歷史悠久，技術已相對成熟
風能	利用風力帶動風車葉片旋轉，最早的技術起源於歐洲，需有強勁風力及穩定風向
地熱	利用地球深處的熱能，包含透過高溫岩漿加熱的熱水與蒸氣，多發生在板塊的交界處
太陽能	可分成太陽熱能與光能兩種類型，考量太陽輻射的強度及日照時數，不易引起環境污染
海洋能	利用洋流、潮汐、波浪等現象造成的動能發電

北歐	(A) 水能，因為冰河地形帶來高低地形的落差 (B) 風能，因為當地多數時間位於西風帶，風力強勁且風向穩定 (C) 地熱，因為位於板塊交界處
南歐	(D) 太陽能，因為緯度較低 (E) 海洋能，因為附近有北大西洋暖流流經 (F) 海洋能，因為附近有加那利涼流流經

2. 右表為風力發展的優缺點比較，請問你是否支持綠能產業發展？為什麼？

我 支持 / 反對 綠色能源，因為_____

3. 如果我們學習歐洲過起「綠能生活」，能從日常生活哪些部分做起呢？

優點	缺點
可再生，不會耗盡	破壞景觀和生態
降低碳排放量	風能效能不穩定
對環境友善	風能發電會有噪音問題





歐洲發展綠能的原因與條件

什麼是綠色能源 (Green Energy)？綠色能源為什麼會成為熱門議題，促使歐洲國家積極發展？

主題一 綠色能源

資料一

綠色能源是一種清潔能源，對環境友善、溫室氣體排放少，所產生的環境汙染低。綠色能源也是一種再生能源，可以持續從大自然取得，源源不絕，例如：水力發電、風力發電、太陽能、地熱能等（圖 1-4-35~36）。

1970年代，第一次石油危機重創了世界經濟，歐洲國家如丹麥，能源幾乎全仰賴進口，尤其冬天需要油料供給產生暖氣，卻會因為石油缺乏或油價不穩定產生很大的問題。近年來更因為溫室氣體造成全球暖化的議題愈來愈被廣泛討論，因此歐洲國家更積極發展綠色能源。（參考資料：改寫自新能源——綠色能源 (Green Energy) 上，科學Online，2011/08/06。）



圖 1-4-35 冰島地熱發電

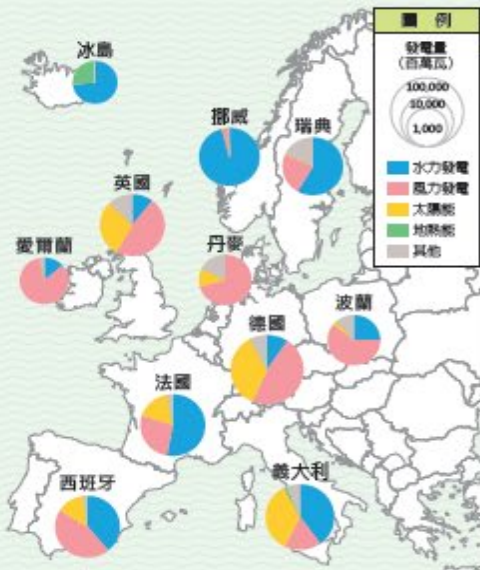


圖 1-4-36 歐洲主要國家再生能源發電比例圖（資料來源：國際再生能源總署，2018年）

探究一

歐洲的綠色能源發展相當發達，先進的技術及適宜的環境，提供多樣的綠色能源。請就題幹敘述，並觀察圖 1-4-36，填入適當的代號：

甲、地熱能 乙、太陽能 丙、風力發電 丁、水力發電

- 歐洲部分國家位於西風帶上，長年西風吹拂，適合發展_____。
- 冰島同時擁有火山、地熱及冰河，是個有冰與火之稱的國家，除了水力發電外，亦可使用_____作為發電來源。

主題二 使用綠能的歐洲國家

資料二

歐洲國家在綠能發展上有所成就，其中包括德國、英國與丹麥等國的表現更是亮眼。

德國政府通過法案，希望在2030年前達成溫室氣體相較1990年減少55%的目標。具體作法包括對二氧化碳的排碳大戶（例如：交通、建築部門）收費、降低大眾交通工具票價、補貼電動車等（圖 1-4-37）。



圖 1-4-37 德國電動車／歐洲電動車銷售最多的國家即為德國。

風力發電為英國綠能開發重點，英國2020年12月再創新紀錄，由於低氣壓襲擊，英國26日風力發電量占當日發電量50%以上，樹立了重要的里程碑。

丹麥的人均風力發電，世界第一。目前，丹麥有近50%的電力供應源自風力發電，且供電穩定，預期2030年丹麥所有電力將由再生能源提供，風力發電占比將提升到80%以上，讓丹麥成為全球能源轉型的先鋒（圖 1-4-38）。（參考資料：1.改寫自借鏡歐洲經驗 英德與丹麥全力推再生能源，鉅亨，2019/11/06。2.改寫自Wind powers more than half of UK electricity for first time, Tech Xplore, 2020/12/29。）

探究二

- 丹麥為何積極推廣再生能源，跟該國的地理背景條件有何關聯？
- 歐洲發展綠能較其他地區成熟，可能來自哪些原因？
自然條件：_____
人文條件：_____
- 臺灣目前也積極發展離岸風力，說說看臺灣發展風力的條件與歐洲有何相異之處？

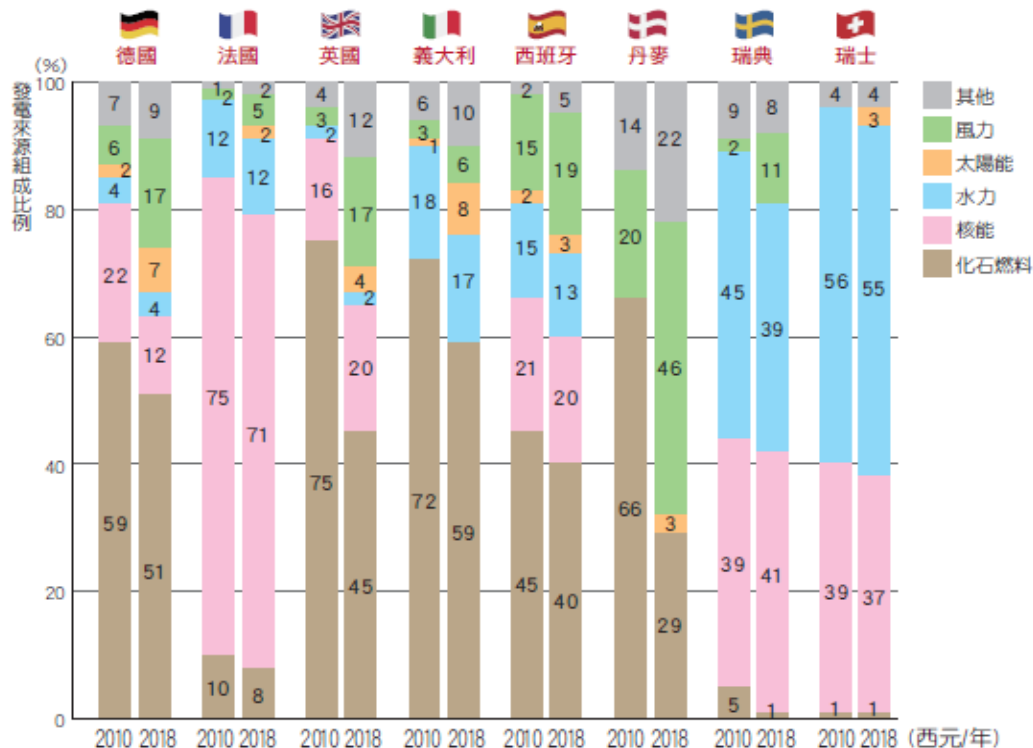


圖 1-4-38 丹麥風力發電／丹麥的人均風力發電量，世界第一。

歐洲有哪些國家致力於發展綠能？

近年來，氣候變遷的現象與證據日益明顯，根據科學家研究，二氧化碳的增加和全球平均氣溫呈現正相關，估計目前人為的地球暖化速度為每十年增加 0.2°C ，主要與工業及發電排放二氧化碳有關。目前世界各國的發電來源，仍有高達65%的比例來自燃燒煤炭、石油與天然氣等化石燃料。此外，有些國家主張核能發電能減少碳排，但因安全疑慮及核廢料處理的問題，使核能成為具有爭議的能源。

圖1-4-21為西元2010年與西元2018年，歐洲主要國家發電來源的組成比例，請依圖中資訊回答問題。



1-4-21 歐洲主要國家發電來源的組成比例(西元2010年與西元2018年)

1.西元2010年與西元2018年，歐洲使用化石能源超過50%的國家分別有哪些？請參照圖1-4-21的資料，在下表適當的空格內打「√」。

國家	德國	法國	英國	義大利	西班牙	丹麥	瑞典	瑞士
西元2010年	√		√	√		√		
西元2018年	√			√				

2.從西元2010年到西元2018年，歐洲許多國家使用化石燃料發電的比例下降，而使用水力、太陽能或風力發電等綠能的比例增加。請問：歐洲國家發展綠能的原因可能有哪些？(複選)

- 減少二氧化碳排放
 降低能源的進口依賴度
 減少對核能與核廢料安全的疑慮
 提高電價增加稅收
 工業高度的用電量需求
 拆除老舊電廠促進工業轉型升級

3.歐洲國家發展綠能的條件與方向不盡相同，請觀察圖1-4-21，回答下列問題，並完成下表。

(1)請寫出西元2018年，歐洲國家使用最多的綠能種類是哪兩項？

(2)請找出使用這兩項綠能比例較高的前兩名國家，並搭配課文「3-1 歐洲的自然環境特色」，試著分析影響這些國家選擇發展該項綠能的條件可能有哪些？

綠能種類	使用比例較高的國家	發展條件
水力	瑞士、瑞典	利用境內高山地區的水資源與地形落差發電。
風力	丹麥、西班牙	利用盛行風發電。

(答案僅供參考)

4.西元2015年聯合國氣候高峰會後，歐盟承諾以西元1990年的溫室氣體排放量為基準，在西元2050年時達到減排80%以上的目標。為了逐步達成計畫，歐盟於西元2020年訂定再生能源發電(水力、太陽能、風力)達到20%的子目標。就此目標而言，圖1-4-21所列的國家，有哪些已於西元2018年順利完成？

4.就表中歐洲主要國家的發電結構來看，除了法國以外，其他國家在西元2018年即已達到再生能源發電20%以上的目標。

歐洲綠能議題探討

在民主社會，有許多議題是需經由公眾彼此交換意見達成共識才可執行。我們在面對一些矛盾、具衝突性的議題更是如此，例如：是否要發展核電以減少碳排放等與生活相關的議題。問題答案會隨著個人立場、背景和文化不同而改變，並沒有任何科學上的法則或是專家能裁決出對大眾最好的方式，因此，我們每個人擁有論證的能力，根據現有的資訊和證據為基礎，作出合理、對眾人有利的抉擇，是極其重要的公民責任。

英國哲學家、作家和教育家 Toulmin(1985)提供了一套架構，協助我們去檢視自己的思考是否合理，我們將它簡化為圖1，針對一個爭論性議題的論證，我們可以根據資料提出可能的主張，然後使用證據去進行合理推論，進而支持主張。簡單說明如下：

- 資料(data)/證據(evidence)：可明確展現出主張的基礎；支持或反駁主張的資料。
- 主張(claim)：進行論證的人，試圖建立其價值或說服他人接受的結論。
- 推理(reasoning)：由資料、前提推論至主張的邏輯驗證步驟。

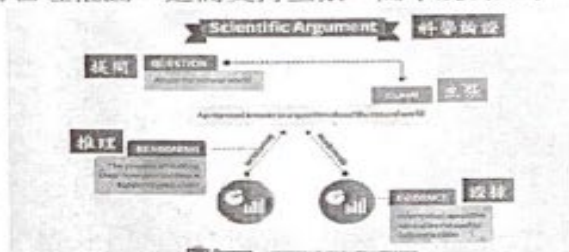


圖 1 科學論證概念圖

我們將邀請你善用教科書文本，進行一趟關於歐洲的綠能發展論證體驗。

一、找出主張 (以下的步驟是在教你如何閱讀一篇說明文)

1. 這篇文章的標題是什麼?
「綠色的歐洲」：歐洲發展綠能的原因與條件。
2. 這篇文章的作者最主要想要告訴我們什麼訊息(作者最大的主張是什麼)?
發展綠能有利有弊
3. 我選從文章的不同段落找到哪些作者的分項主張(分項論點)? (需要的格子自己劃分)

段落位置 (第幾段、哪張圖表、哪個題目...)	作者的分項主張(強調的重點，支持主要主張)
第一段	綠能十分仰賴當地的地理環境。
第二段	歐洲的產業活動能源的需求量大積極打造「綠色歐洲」。
第三段	德國大力推動能源轉型，德國再生能源的使用高峯46%。
第四段	綠能對於環境較為友善，且確保資源的永續利用。

臺北市景興國中李鳳華老師、朱筱菁老師；臺北市弘道國中莊孔一老師；新北市中平國中賈生玲老師；桃園市經國國中高鈞峰老師共同設計

綠能發展必須配合自然環境，成本高昂。

使用南一版完整學生學習單作答範例

二、確認證據 (以下步驟是在教你如何判斷這篇說明文是否言之有據)

4. 作者提供了哪些證據(科學數據、實驗發現等資料)來支持他的主張? 這些證據是否有註明出處(也就是作者的證據是否可被檢驗?)

作者提供的證據	資料來源/出處
1. 德國可再生能源與不可再生能源比例。	Fraunhofer-Gesellschaft, 2019.
2. 德國用電來源比例。	Fraunhofer-Gesellschaft, 2019.

三、檢視推論 (以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度)

5. 作者如何使用證據支持他的主張? (我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張)

不可再生能源 53.9% 可再生能源 46.1%
我們認為作者主張利大於弊因為德國是一個工業大國，他們國家的能源需求量大，而德國政府立法推動能源轉型，讓再生能源達到46.1%，如果這項能源政策對德國沒有好處政策也就不會持續，再生能源的比例也就不會越來越高。

我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者?(你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址)

提供歐洲綠能發展的實際措施和政策。

↳ 增加再生能源的使用，2030年再生能源占比達40% (原訂目標為32%)。

↳ 設立社會基金補助改善家庭能源效率。

<https://e-info.org.tw/node/231700>

四、我的理解

7. 我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....
綠色能源是一種清潔能源，對環境有益，溫室氣體排放少，所產生

8. 從這個學習過程中，我還發現了..... 的環境污染。

我還發現了氣候變遷影響的是所有人，所有產業。我們可以學習歐洲發展綠能，讓環境和氣候不再惡化。所以

如果我們不斷地開發不可再生能源，會導致氣候會有極端的變化(氣候變遷)

在民主社會，有許多議題是需經由公眾彼此交換意見達成共識才可執行。我們在面對一些矛盾、具衝突性的議題更是如此，例如：是否要發展核電以減少碳排放等與生活相關的議題。問題答案會隨著個人立場、背景和文化不同而改變，並沒有任何科學上的法則或是專家能裁決出對大眾最好的方式，因此，我們每個人擁有論證的能力，根據現有的資訊和證據為基礎，作出合理、對眾人有利的抉擇，是極其重要的公民責任。

英國哲學家、作家和教育家 Toulmin (1985) 提供了一套架構，協助我們去檢視自己的思考是否合理，我們將它簡化為圖 1，針對一個爭論性議題的論證，我們可以根據資料提出可能的主張，然後使用證據去進行合理推論，進而支持主張。簡單說明如下：

- 資料(data)/證據(evidence)：可明確展現出主張的基礎；支持或反駁主張的資料。
- 主張(claim)：進行論證的人，試圖建立其價值或說服他人接受的結論。
- 推理(reasoning)：由資料、前提推論至主張的邏輯驗證步驟。

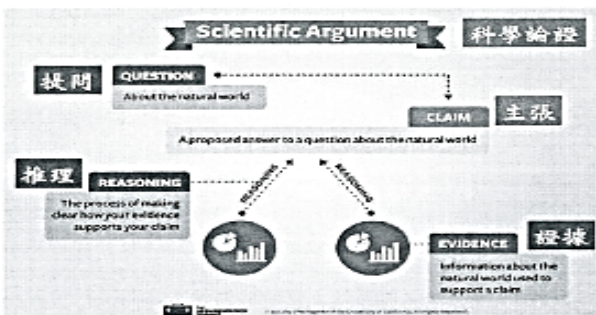


圖 1 科學論證概念圖

我們將邀請你善用教科書文本，進行一趟關於歐洲的綠能發展論證體驗。

一、找出主張（以下的步驟是在教你如何閱讀一篇說明文）

1. 這篇文章的標題是什麼？
歐洲發展綠能的原因與條件
2. 這篇文章的作者最主要想要告訴我們什麼訊息（作者最大的主張是什麼）？
綠色能源對環境友善 綠色能源的重要性
(我覺得!) (其他人覺得...)
3. 我還從文章的不同段落找到哪些作者的分項主張（分項論點）？（需要的格子自己劃分）

段落位置 (資料幾、第幾段、探究幾、哪張圖表...)	作者的分項主張（強調的重點，能支持最大主張）
資料一第一段	綠色能源對環境友善，產生汙染低，也是一種再生能源，源源不絕
資料一第二段	歐洲國家積極發展綠色能源
資料一圖 1-4-36	歐洲主要國家再生能源占總發電量一大半
資料一第二段	德國政府通過法案，具體作法包括對二氧化碳的排放大戶收費，降低大眾交通工具票價，補貼電網
資料二第三段、四段	風力發電為英國綠能開發重點，丹麥的人均風力發電世界第一
資料二圖 1-4-37	因為綠能對環境友善，所以德國積極發展

臺北市景興國中李鳳華老師、朱筱菁老師；臺北市弘道國中莊孔一老師；新北市中平國中賈生玲老師；桃園市總國國中高翊峰老師共同設計

二、確

4. 作者提供了哪些證據（科學數據、實驗發現等資料）來支持他的主張？這些證據是否有註明出處？（也就是作者的證據是否可被檢驗？）

作者提供的證據	資料來源/出處
歐洲主要國家再生能源發電比例	國際再生能源總署
英國 2020 年 12 月再創新紀錄，由於低氣壓襲擊，英國 26 日風力發電量占當日發電量 50% 以上，樹立了新的里程碑。	改寫自 Wind powers more than half of UK electricity for first time, Tech Xplore, 2020/12/29
目前，丹麥有近 50% 的電力供應源自風力發電。	改寫自借鏡歐洲經驗 英德與丹麥力推再生能源，鉅子，2019/1/06

三、檢視推論（以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度）

5. 作者如何使用證據支持他的主張？（我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張）
他利用歐洲主要國家再生能源發電比例兩個圖表清楚呈現歐洲國家發展的綠色能源的種類，以及各自所占比例。我亦查閱國新紀錄：風力發電量占當日 50% 以上，以及丹麥風力發電量占發電量 50%，因為再生能源對環境傷害少，以及記得石油危機給他們的重新，所以歐洲國家積極發展再生能源。證明有非是弊大於利，他應該再提供什麼證據給讀者？（你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址）
6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，若作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者？（你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址）

綠能是利大於弊：將綠能的種類以及所有的優點整理成表格條列時列出，並將其不利優點的看法以及這些綠能的影響做成數據統計，最後把其最差的評論放在下方，還有可以做成像 Google 評分一樣的系统，讓民眾對各種綠能做評估。

四、我的理解

7. 我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....
因為以往的火力發電、核能等發電方式不但消耗地球資源也傷害生活環境，綠色能源相對不會傷害生活環境，綠色能源對環境的意義是守護地球並執行
8. 從這個學習過程中，我還發現了.....
我將綠色能源和其他發電方式的比較放入生活中，代入學校裡憑自己努力用功念書和用小聰明應付考試的對比，自己努力用功念書就像綠色能源，能量一直補充，綿延不斷，但用小聰明應付考試就像其他發電方式一樣

Q5評量規準

2 完全給分	能指出作者的最大主張，並說明作者在文章中引用哪些證據去支持他的主張。
1 部分給分	能分別說明作者引用課本中何種證據和作者最大主張（需與第2題相符），但是其中的推論連結度不足。
0 不給分	<ol style="list-style-type: none">1.學生使用自己的角度敘寫，並未從作者的角度出發2.有提出證據與作者主張，但是推論過程不合理或沒有進行其中的推論說明。3.提出證據不足以解釋作者的主張，也沒有說明問題所在。

Q6評量規準

<p>2 完全給分</p>	<p>能依據Q 5 提出的分析，參考其他版本教科書，提出可以補充加強什麼樣的資料或補充網路資源(附網址)。</p>
<p>0 不給分</p>	<p>1.有提出證據建議，但是資料並未切合Q 5 提出的分析</p> <p>2.未提供證據資料建議。</p>



學生作業示例

三、檢視推論 (以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度)

5. 作者如何使用證據支持他的主張? (我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張)

作者想讓人解讀為利大於弊，可是從圖 1-4-15 可知，不可再生能源 53.1% 仍大於可再生能源 46.1%，由此可知，可再生能源無法滿足德國電力需求，易讓人認為弊大於利。

6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者? (你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址)

若要說服他人「綠能利大於弊」應補上不同^{時間}的資料，才能證明德國有在推動綠能。也可以補上其他使用更多綠能的國家證明綠能真的利大於弊。

2 完全給分：能依據課文文本推測作者原意主張發展綠能利大於弊，但因提供的證據資料不足以支持主張，故會引導讀者以為發展綠能弊大於利。

1 完全給分：能依據 Q 5 的分析提出作者應再補充其他國家的資料或德國不同時間的資料。



學生作業示例

三、檢視推論（以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度）

5. 作者如何使用證據支持他的主張？（我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張）

作者主張綠能發展弊>利，因為圖(1-4-13)來看因為可再生能源發展依舊低於不可再生能源基於成本高昂替代率不高所以作者認為弊利

6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者？（你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址）

作者需要這些綠能的成本數據
(<https://km.twenergy.org.tw>)

2 完全給分：能依據課本圖表推測作者認為發展綠能弊大於利，且根據課文找出作者認為成本過高的立論。

1 完全給分：能依據Q 5的分析提出作者應再補充發展綠能的成本數據料的資料，並提供參考網址。

兩份作業批改示例說明

- 同一份教科書文本，學生會選擇不同的證據去支持他們認為作者的主張，此因教科書爭論性議題文本，並無明確的提出確認主張。故批改原則僅在於「學生找到的證據」是否能「支持他們認為作者提出何種主張」。



學生作業示例

三、檢視推論（以下步驟在教你如何檢查一篇說明文的可信度）

5. 作者如何使用證據支持他的主張？（我能解釋為何作者提供的證據可以支持他的主張）

答：及內容說德國可再生能源46.1%，但不可再生能源53.9%，大於可再生能源，以及圖1-4-15德國可再生能源與不可再生能源比例，我認為作者主張綠能的弊大於利。

6. 我們可能會發現作者提供的證據資料不足，如果作者想要說服我們「綠能是利大於弊」或「綠能是弊大於利」，他應該再提供什麼證據給讀者？（你必須說明需要什麼類型的資料或是能夠真的找到補充資料並附上網址）

我們這組認為作者主張的是弊大於利，但是作者的證據只有德國可再生能源與不可再生能源比例圖，我認為作者應該提供使用綠能前後使用綠能的差異，更能說服我。

1部分給分：能依據課本圖表指出作者認為發展綠能弊大於利，但其中關連性並未說明。即推論連結度不足。

0不給分：有提出作者提供的資料不足，但建議提供資料（使用前後差異）的理由（什麼的前後差異）並未清楚說明。



學生學習回饋

關於學習內容的省思

四、我的理解

7.我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....

綠色能源的意義是對於環境較為友善的資源，且能永續利用。

8.從這個學習過程中，我還發現了.....

應該多關注世界上正在發生的事情，因為世界發生的事有可能也會發生在臺灣。



社 2a-IV-3 關心不同的社會文化及其發展，並養成開闊的世界觀。

四、我的理解

7.我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....

能永續利用，而且對環境相對友善的能源

8.從這個學習過程中，我還發現了.....

在想綠能對德國是否為弊大於利時，原來還能從德國需不需要來想

地1c-IV-2 反思各種地理環境與議題的內涵，並提出相關意見。



關於學習表現的省思

四、我的理解

7.我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....

綠色能源不會對環境造成傷害，所以之後地球會很依靠綠色能源。

8.從這個學習過程中，我還發現了.....

有一些文章可能會是錯的，或是漏掉了一些資訊，導致看的理解錯誤。

四、我的理解

7.我從這個探究活動中，學習到綠色能源對環境的意義是.....

綠色能源對環境是有利的，但因各種阻力而無法普及

8.從這個學習過程中，我還發現了.....

課本上/網路上的文章看似合理，但整理過後卻還是有許多不合理的地方。

社3b-IV-2 利用社會領域相關概念，整理並檢視所蒐集資料的適切性。





03

試題設計與施測



本試卷依據十二年國教社會領域課程綱要編制，旨在了解學生高層次思考之學習成效。試卷為一個大題組，內含一份主題短文及三個子題，兩題選擇題、一題非選擇題，試卷作答內容僅供研究分析使用，不涉及個人資料之收集與應用，請同學安心作答。

國家教育研究院 測驗與評量研究中心研究教師 李鳳華
2022/01

施測卷設計理念說明：

1. 延續課程主題「歐洲綠能的發展」，本份施測卷以歐洲電力部門報告為文本，搭配一個題組題進行施測。
2. 施測重點：
 - (1) 選擇題一測驗學生是否能閱讀文本掌握作者主張。
 - (2) 選擇題二測驗學生是否能判斷要強化主張需要提供何種證據。
 - (3) 非選擇題三則延續主文本的概念，提供臺灣的2025能源政策目標與相關統計圖表，測驗學生是否能找到合適的數據驗證主張的適切性。

請閱讀以下短文後，回答題組問題：

隨著氣候變遷與暖化加劇，「能源議題」已是全球必須共同面對的課題。各種工業蓬勃發展，不可再生的燃煤資源已無法再穩定供給全球各國，這也讓各國政府加速發展綠能腳步。歐洲電力部門(The European Power Sector in 2020)報告顯示，可再生能源在 2020 年首次超過化石燃料，成為歐盟主要電力來源，呈現出下列兩個現象：

一、化石燃料的衰退

燃煤發電量在 2020 年下降 20%，延續疫情前趨勢，幾乎每一個國家的燃煤發電量都在下降。其一是受新冠肺炎疫情影響，用電量下降 4%；其二是風能和太陽能的供電。隨電力需求在 2021 年反彈，若要維持降低燃煤發電量，風能和太陽能需以更快速度增長。

儘管疫情流行，但 2020 年的天然氣產量僅下降了 4%，因為煤炭價格上揚，意味著天然氣發電成為化石燃料發電中最便宜的形式。2020 年核能發電量下降了 10%，使得用來遞補核能發電量的天然氣（以及少量燃煤）發電量無法進一步下降。

二、可再生能源的崛起

研究顯示 2020 年歐洲的碳排放係數逐漸下降，電力潔淨度較 2015 年提高。雖然在此期間燃煤發電量幾乎減半，但 43% 的碳排放下降，反被天然氣發電量增加的碳排放所抵消，對於減少碳排放的幫助程度有限。

風力和太陽能的發展，正推動著歐洲的可再生能源成長。2020 年，風力發電增長 9%、太陽能發電增長 15%，產生歐洲五分之一的電力。不過由圖 1 也觀察到這些國家大部分擁有發展風能和太陽能的良好自然條件，但各國電量增長速度不同，關鍵在於政府是否有持續推動綠能發展的意願。

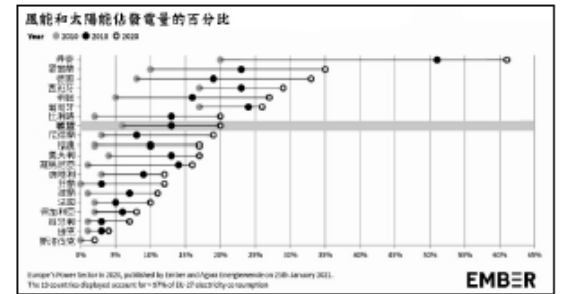


圖 1

自 2015 年以來，因為生質能源增長停滯不前，而水力發電保持不變，風能和太陽能變成為歐洲再生能源的增長主力。國際能源署(IEA)預測 2021 年風能和太陽能產能將創下紀錄增長。不過，目前歐盟撰寫的國家能源和氣候計劃中，每年增加的新建風能和太陽能僅僅達到目標的 72%，仍需大幅加強，方能實現歐洲 2030 年的綠色交易目標。

名詞解釋：依據《電業法》之規定，「電力排碳係數」指「電力生產過程中，每單位發電量所產生之二氧化碳排放量」。

以下題組為兩題選擇題，一題非選擇題，請直接作答於此卷：

() 1. 根據 2020 年歐洲電力部門報告內容推論，下列何者最可能為作者的主張？

- (A)由可再生能源與化石燃料發電量的變化，推估歐洲將實現 2030 年綠色交易的目標
- (B)依 2020 年與 2015 年的歐洲電力潔淨度變化，認為化石燃料發電量比例將持續下降
- (C)從歐洲風能與太陽能發電的增長比例，推論 2030 年兩者已成為總電量的主要來源
- (D)以歐洲國家能源和氣候計畫發電量與目標發電量之差距，提出綠能推動須加快腳步

() 2. 歐洲電力部門報告指出，歐盟國家大部分擁有發展風能和太陽能的良好自然條件，因此推論各國電量呈現不同增長速度（如圖 1），關鍵可能在於人為的影響因素。若要強化上述推論，此份報告應該追加提供歐盟各國在 2010~2020 年的哪項補充資料？

- (A)歷年碳排放總量數據變化比較圖
- (B)民眾購買電動車輛補貼金額變化
- (C)推動綠能經費占國家總預算比例
- (D)關閉核能電廠與燃煤電廠的數量

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

A:

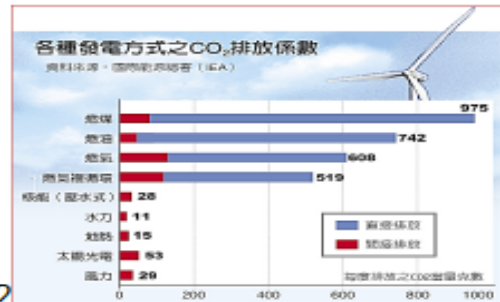
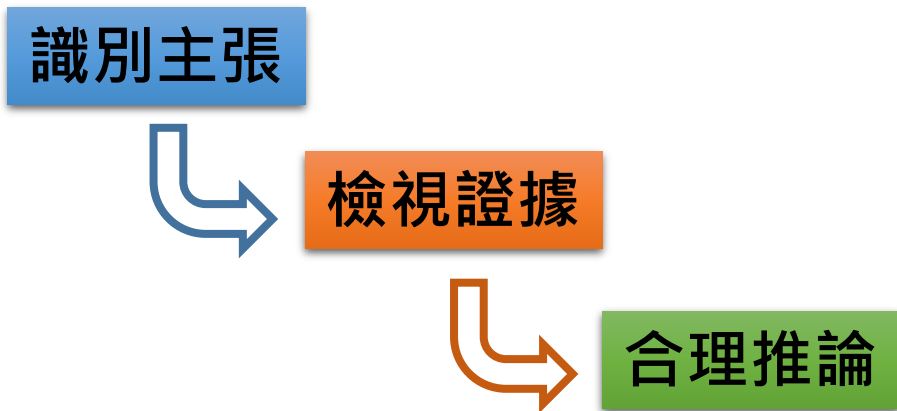


圖 2

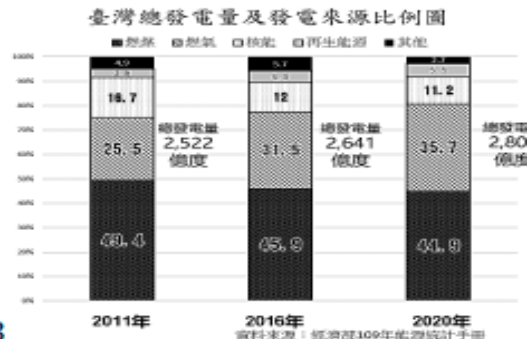


圖 3

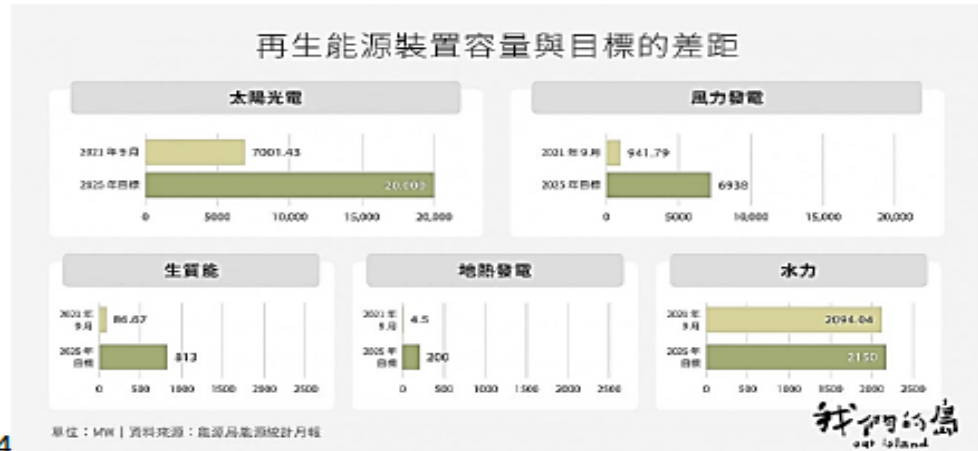


圖 4

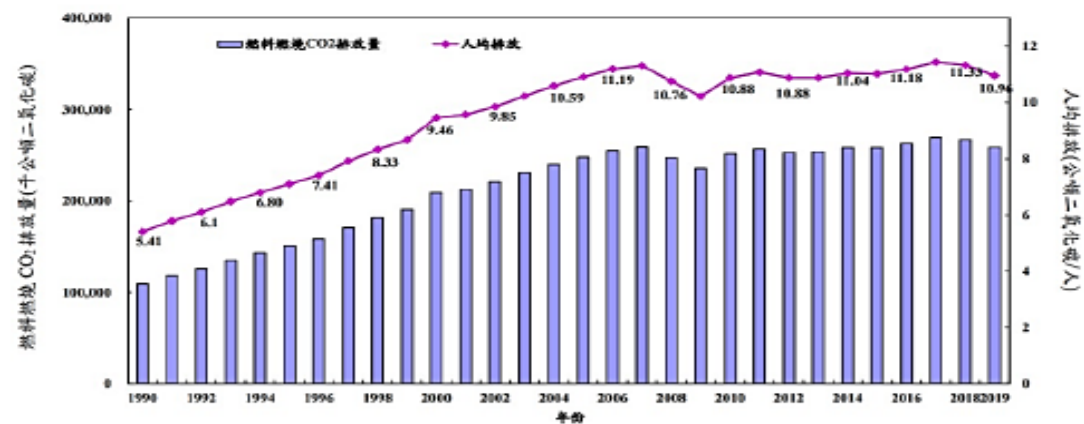


圖 5

圖 2.1.2 臺灣 1990 至 2019 年能源部門燃料燃燒二氧化碳和人均排放趨勢

學校: 國中 班級: 座號: 姓名:

取材說明

歐盟2020電力轉型報告

<https://ember-climate.org/project/eu-power-sector-2020/>

我國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）

<http://unfccc.saveoursky.org.tw>

環境資訊中心系列報導：為何而轉？我們與2025的減碳距離

<https://e-info.org.tw/node/232932>

中國時報新聞：改燃煤發電 排碳量將破表

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20130313000444-260102?chdtv>

台電綠網：溫室氣體減量的關鍵數字，電力排碳係數是什麼？

https://greennet.taipower.com.tw/Page_Theme/152

經濟部能源局109年度能源統計手冊

https://www.moeaboe.gov.tw/ECW_WEBPAGE/FlipBook/2020EnergyStaHandBook/index.html#p=

施測問題 1

1. 根據2020 年歐洲電力部門報告內容推論，下列何者最可能為作者的主張？
- (A) 由可再生能源與化石燃料發電量的變化，推估歐洲將實現2030 年綠色交易的目標
 - (B) 依2020年與2015年的歐洲電力潔淨度變化，認為化石燃料發電量比例將持續下降
 - (C) 從歐洲風能與太陽能發電的增長比例，推論2030年兩者已成為總電量的主要來源
 - (D) 以歐洲國家能源和氣候計畫發電量與目標發電量之差距，提出綠能推動須加快腳步

學生作答範例

(D) 1. 根據 2020 年歐洲電力部門報告內容推論，下列何者最可能為作者的主張？

~~(A)~~由可再生能源與化石燃料發電量的變化，推估歐洲將實現 2030 年綠色交易的目標

~~(B)~~依 2020 年與 2015 年的歐洲電力潔淨度變化，認為化石燃料發電量比例將持續下降

~~(C)~~從歐洲風能與太陽能發電的增長比例，推論 2030 年兩者已成為總電量的主要來源

(D)以歐洲國家能源和氣候計畫發電量與目標發電量之差距，提出綠能推動須加快腳步

(∇) 1. 根據 2020 年歐洲電力部門報告內容推論，下列何者最可能為作者的主張？

~~(A)~~由可再生能源與化石燃料發電量的變化，推估歐洲將實現 2030 年綠色交易的目標

~~(B)~~依 2020 年與 2015 年的歐洲電力潔淨度變化，認為化石燃料發電量比例將持續下降

~~(C)~~從歐洲風能與太陽能發電的增長比例，推論 2030 年兩者已成為總電量的主要來源

(D)以歐洲國家能源和氣候計畫發電量與目標發電量之差距，提出綠能推動須加快腳步

施測結果分析

	選擇一			
施測人數	A	B	C	D
25	4	0	0	21
32	3	3	6	19
30	1	2	3	24
各選項選答人數	9.2%	5.7%	10.3%	73.6%

本題的答對率達73.6%，顯示多數學生只要讀懂文本，多能掌握本文的主張。

施測問題 2

2. 歐洲電力部門報告指出，歐盟國家大部分擁有發展風能和太陽能的良好自然條件，因此推論各國電量呈現不同增長速度（如圖1），關鍵可能在於人為的影響因素。若要強化上述推論，此份報告應該追加提供歐盟各國在2010~2020年的哪項補充資料？

- (A) 歷年碳排放總量數據變化比較圖
- (B) 民眾購買電動車輛補貼金額變化
- (C) 推動綠能經費占國家總預算比例
- (D) 關閉核能電廠與燃煤電廠的數量

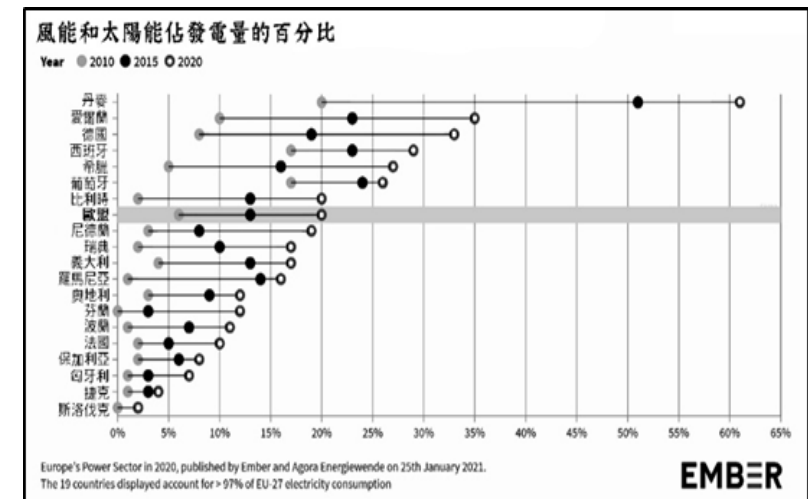


圖1

學生作答範例

(D) 2. 歐洲電力部門報告指出，歐盟國家大部分擁有發展風能和太陽能的良好自然條件，因此推論各國電量呈現不同增長速度（如圖 1），關鍵可能在於人為的影響因素。若要強化上述推論，此份報告應該追加提供歐盟各國在 2010~2020 年的哪項補充資料？

(A) 歷年碳排放總量數據變化比較圖

(B) 民眾購買電動車輛補貼金額變化

(C) 推動綠能經費占國家總預算比例

(D) 關閉核能電廠與燃煤電廠的數量

(A) 2. 歐洲電力部門報告指出，歐盟國家大部分擁有發展風能和太陽能的良好自然條件，因此推論各國電量呈現不同增長速度（如圖 1），關鍵可能在於人為的影響因素。若要強化上述推論，此份報告應該追加提供歐盟各國在 2010~2020 年的哪項補充資料？

(A) 歷年碳排放總量數據變化比較圖

(B) 民眾購買電動車輛補貼金額變化

(C) 推動綠能經費占國家總預算比例

(D) 關閉核能電廠與燃煤電廠的數量

施測結果分析

	選擇二			
施測人數	A	B	C	D
25	6	1	16	2
32	6	3	16	6
30	6	0	23	1
各選項選答人數	20.7%	4.6%	63.2%	10.3%

本題的答對率達63.2%，學生錯誤選項中(A)佔20.7%，顯示學生忽略了「推論各國電量呈現不同增長速度（如圖1），關鍵可能在於人為的影響因素」，應針對這項推論尋找可能的補充資料。

施測問題 3

3. 臺灣的能源轉型政策是透過50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和20%的再生能源發電量，以達到2025年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖2至圖5為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成2025年的「減少碳排放」政策目標？

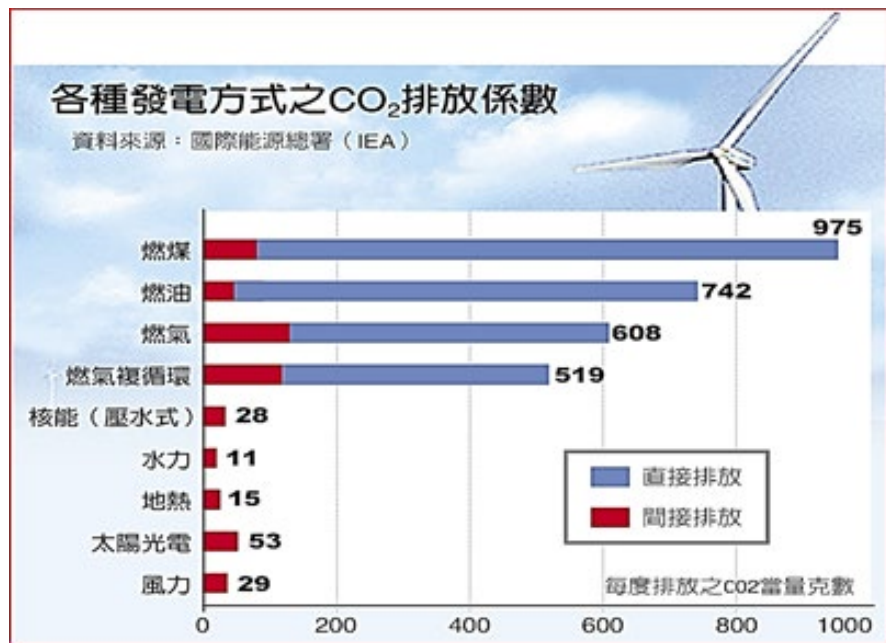


圖2

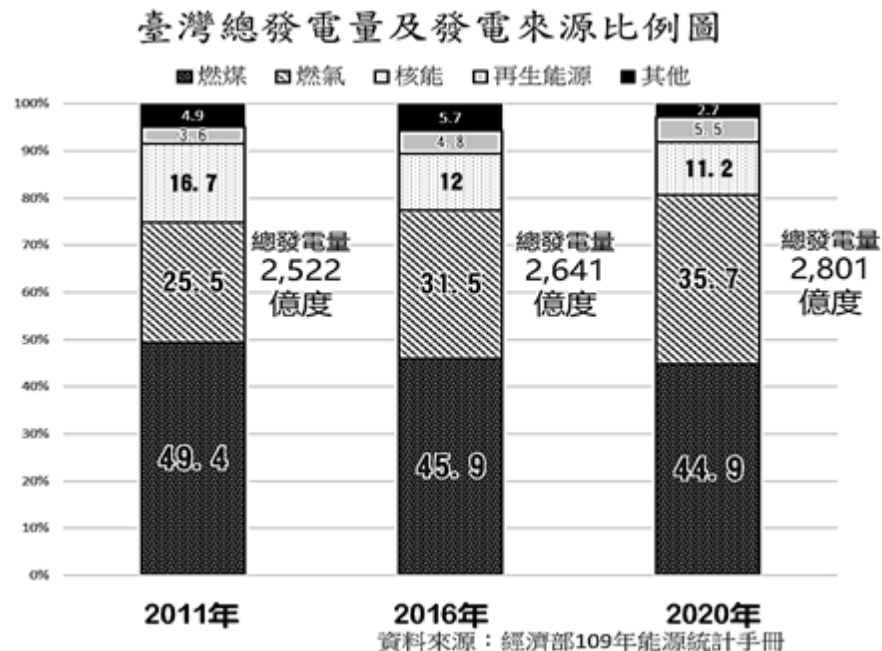


圖3

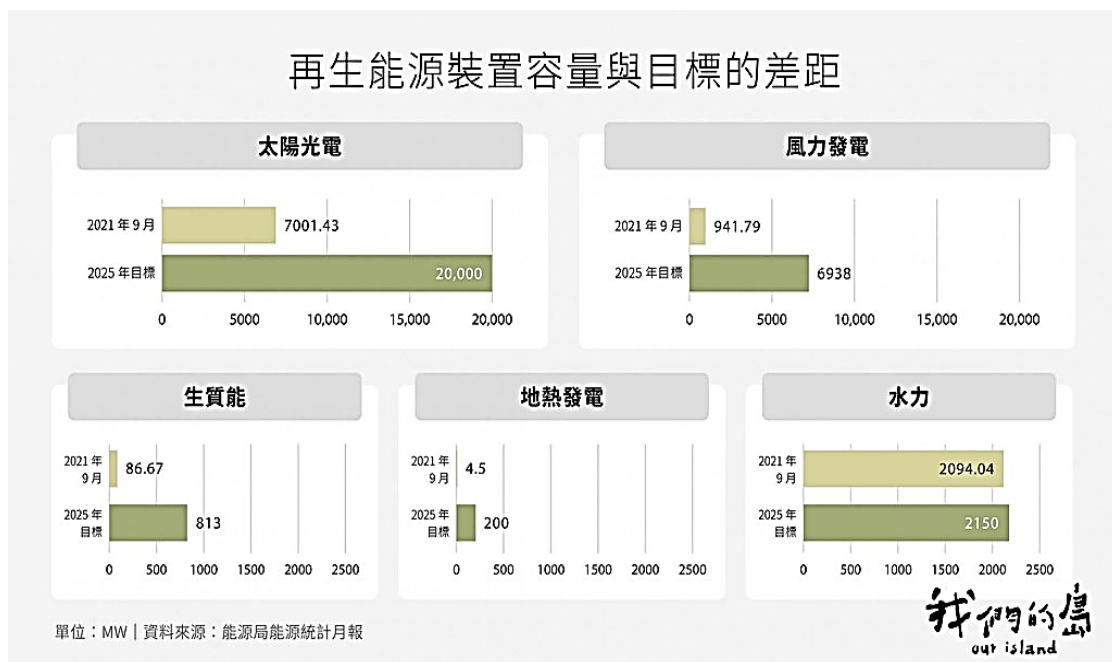


圖4

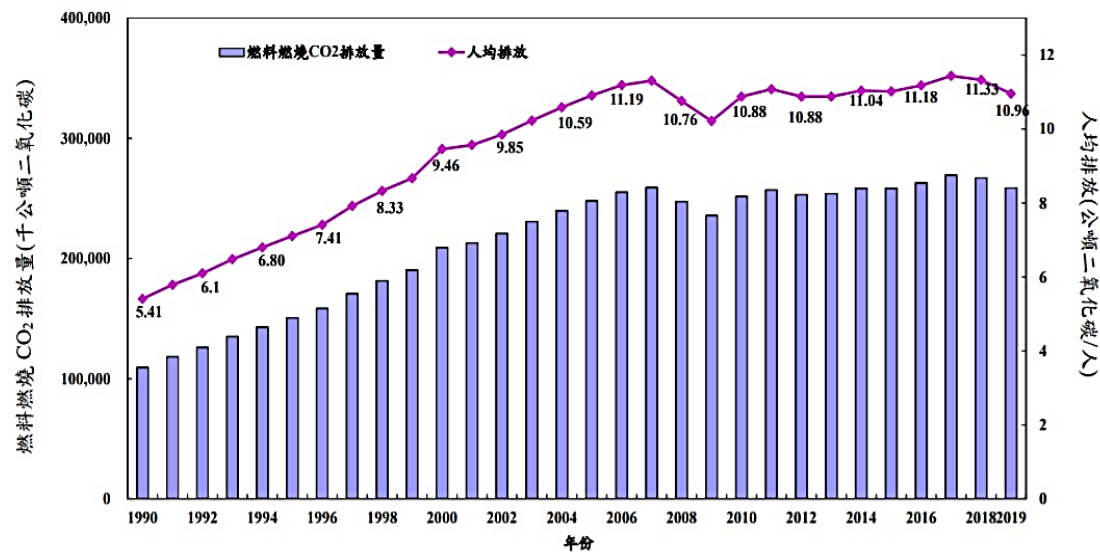


圖5

圖 2.1.2 臺灣 1990 至 2019 年能源部門燃料燃燒二氧化碳和人均排放趨勢

非選擇題參考答案說明

二者擇一論述

1.否定論述。從能源佔比變化與各種能源的排碳數據比較，主張無法有效減碳。

- 不能達成。圖三顯示再生能源從2011年到2020年僅從3.6%上升到5.5%，現況與要達成的目標20%仍有一大段差距。且2020年時，高排碳的燃煤仍高達44.9%，要在2025年達標顯然有困難。
- 無法達成。根據圖4顯示2021年的風力發電量僅是2025年目標量的7分之一。且根據政策目標與圖2顯示，臺灣2025年就算達成能源轉型，再生能源發電量也僅占20%，相對地50%燃氣與30%燃煤的CO₂排放係數還是較高的，對於減碳助益不大。

2.肯定論述。從能源佔比的變化及二氧化碳排放量減少的趨勢，推估減碳成效。

- 可能達成。圖3顯示從2011年到2020年燃煤發電量在減少，燃氣比例在增加，搭配圖五可以發現從2017年起溫室氣體排放量逐漸降低，以此趨勢推估，2025年是有可能達成減少排碳的目標。

非選擇題評分規準說明

2：完全給分

能使用適切的圖表，並合理引用圖表中數據資料，推論並解釋臺灣能源轉型的減碳成效。

1：部分給分

- 能使用適切的圖表推估或主張臺灣能源轉型的減碳成效，但未具體引用數據資料說明。
- 能使用適切的圖表推估或主張臺灣能源轉型的減碳成效，但部分圖表或數據引用、說明錯誤。
- 能使用適切的圖表，並合理引用圖表中數據資料，但是沒有具體提出對於臺灣能源轉型減碳成效的主張。

0：不給分

- 未推估或主張臺灣能源轉型的減碳成效。
- 未能使用適切的圖表或數據資料。

施測結果分析

	非選		
施測人數	0	1	2
25	13	10	2
32	19	8	4
30	3	13	14
各選項選答人數	40.2%	35.6%	23.0%

施測結果分析

1. 任何爭論性議題均會因為論述者的觀點不同形成不同假設，採用其所相信的資料加以論述，支持其主張論述。**識別觀點背後的假設**是一項重要的生活技能，施測題組之設計以此概念出發。
2. 本次施測的三個班級均為實施過前述課程的班級，總施測人數87人。其中一個班級所在學校，搭配校訂課程「邏輯思維」的論證單元實施，有較多的練習與討論機會，熟練度較高，學生作答時較能符合「論述時需掌握圖表數據資料的引用及推論」。
3. 值得注意的是無法得分的40.2%(35人)學生中，僅3位同學是未作答，其餘同學皆是有書寫作答。作答後，部分學生會反應很難論述，顯示學生並不熟悉「如何**使用證據**去**推論**以呈現自己的**主張**」這個思路歷程。



學生作答示例

2 完全給分

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

A: 如圖 3 從 2011 年~2020 年間 燃煤雖有減少但未達到 30% 的標準。
2 燃氣也未達標但至少增加了 10% 離 50% 也較有距離。
再生能源從 3.6% 到了 5.5%，不過目標為 20%。

圖 5 中，從 1990 年~2002 年間，燃料燃燒的 CO₂ 排放量幾乎是逐漸上升，2008 年、2009 年下降，2010 年又升高，之後開始就沒有大幅度增加，但也沒有下降的趨勢。

所以我認為這項政策無法達成目標。
在 2025 年

學生能使用圖 3、圖 5，合理引用圖表中數據資料，從能源佔比變化與排碳數據變化趨勢推論並解釋臺灣能源轉型的減碳成效在 2025 年無法達標。



學生作答示例

2 完全給分

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

圖 4

A: 我覺得臺灣在 2025 年的政策目標無法達成，因為從圖四來看，光是風力發電在 2021 年只有 941.79，但目標卻要達到 6938，而且從圖三來看，雖然燃煤有持續在減少，但到了 2020 年仍有 44.9%，且減少的很遲緩；相反，燃氣雖然也有在持續增加，但 2020 年仍只有 35.7%，離目標的 50% 還很遠，所以我推論臺灣無法達成在 2025 年的政策目標。

「減少碳排放」

學生能合理引用圖 4、圖 3 中數據資料，從目前再生能源佔比與排碳數據變化趨勢推論並解釋臺灣能源轉型的減碳成效在 2025 年無法達標。



學生作答示例

1 部分給分

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

A: 以圖三中的「臺灣總發電量及發電來源比例圖」來看，可看出 2011 年~2020 年總發電量是越來越多，且僅燃煤及核能發電有減少，天然氣卻也同時在上升著，無法有效減少碳排放；再生能源比例雖提高，但仍佔很小的比例，以圖四便能知道可再生能源發電量距目標還差很遠，尤於臺灣發展可再生能源的環境條件相較歐洲各國是相當優差的，所以我認為臺灣能源轉型規畫，無法達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標。

學生雖然透過閱讀圖 3、圖 4 進行分析，但是卻沒有具體「引用圖表中數據資料」，故僅能部分給分。本次施測樣本中，這樣的情況是普遍的，說明臺灣學生不習慣仔細地描述數據變化，此點可以再加強。



學生作答示例

1 部分給分

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

A: 據圖二可見燃煤每度碳排放大約高燃氣 370g。

所以將圖三中燃煤的比例從 44.9% 降到 30%
 燃氣增為 50%，再生能源增為 20%，定能
 「減少碳排放」，只是現況和圖四中的目標
 還有一段距離。

且再生能源的
 每度碳排放皆遠
 小於火力發電。

學生能透過閱讀圖 2、圖 3、圖 4 進行分析，且能具體「引用圖表中數據資料」，從排碳數據變化與政策目標再生能源佔比推論並解釋臺灣能源轉型的減碳成效在 2025 年無法達標。但是沒有提出確定的主張，故僅能部分給分。



學生作答示例

0 不給分

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

△: 否, 因為燃煤、油、氣、燃氣復循環大多都是直接排放,
雖然 ~~2011~~ 2011 → ~~2016~~ 2016 有下降, ~~2016~~ 2016 → 2022 2022
再生能源比例有上升,
但目標 ~~差距~~ 差距太大, 所以我 ~~覺得~~ 覺得 2025 無法達成減少碳排放的政策目標。

學生並未具體說明引用哪張圖表的數據資料，也未具體陳述政策目標為何，推論過程過於簡略。故不給分。

學生誤讀資料的範例

3. 臺灣的能源轉型政策是透過 50%的天然氣發電量、30%的燃煤發電量和 20%的再生能源發電量，以達到 2025 年減少碳排放的目標。然而，歐洲電力部門的報告顯然對於使用天然氣發電有不同見解。圖 2 至圖 5 為臺灣能源相關的統計資料，如果不考慮其他影響因素與相關成本，請你選用合適的證據（含引用資料或數據等），推論說明臺灣能源轉型規劃能否達成 2025 年的「減少碳排放」政策目標？

圖 4

A: 我主張 TW 能源轉型規劃不能達成 2025 年的「減少碳排放政策目標，因為根據圖 3 中再生能源的比例從 2011 年 ~ 2020 年不增反減的情況，以及圖 4 中多種再生能源裝置容量與目標的差距有點大來看，我覺得無法達成。

宜用實際數據說明。

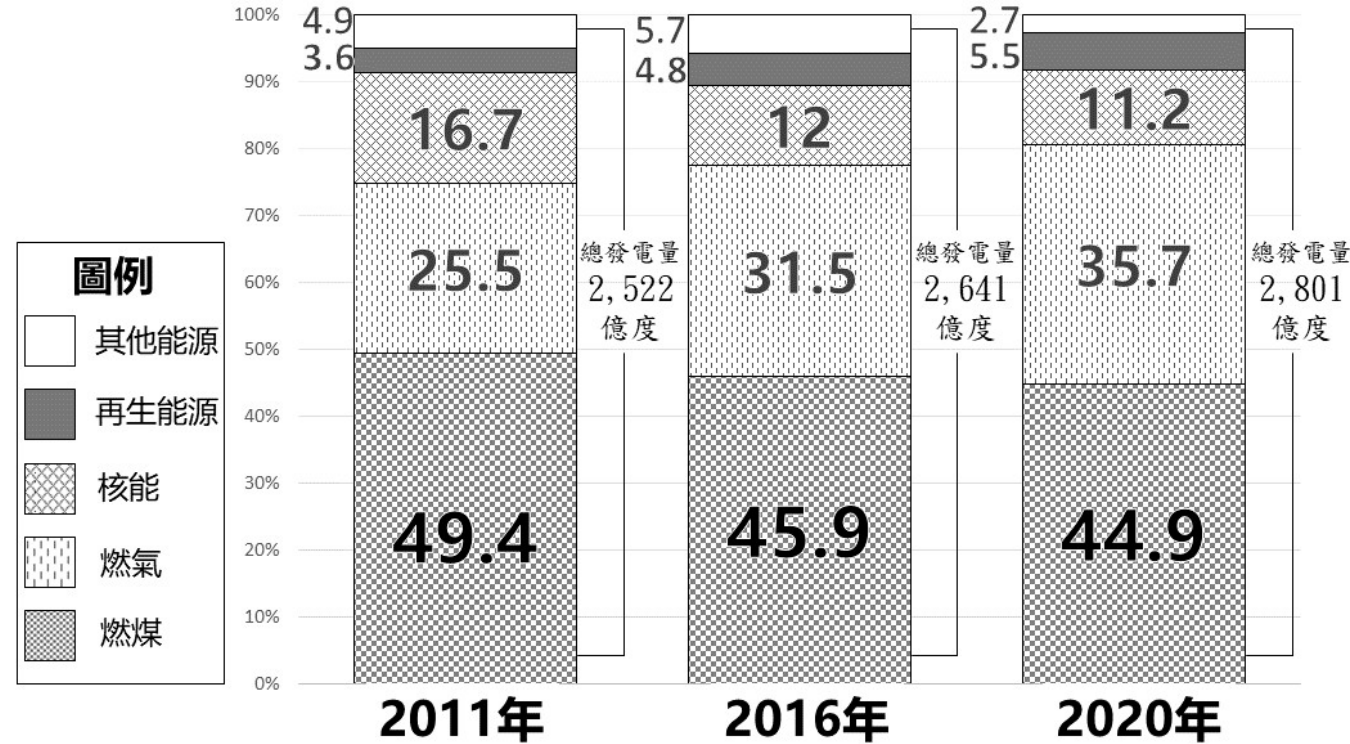
施測後調整

1.圖表設計不良的調整：

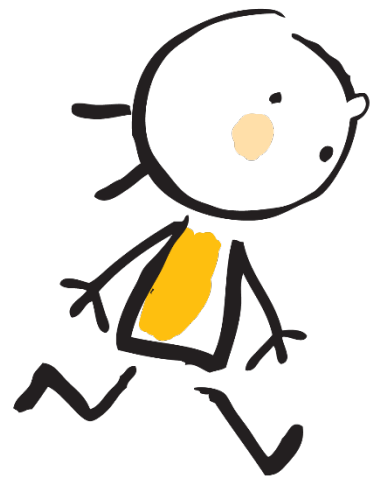
本次施測卷使用大量統計圖表，其中圖3因為圖例設計不良，導致有學生誤讀資料的情況發生，因此重新作圖以提供日後想採用此份試卷施測的教師們使用。

圖3修正將圖例改採放置左側且放大。再生能源與其他能源因為比例較低，將數據改放置到圖片左側，方便閱讀數據變化。

臺灣總發電量及發電來源比例圖



資料來源：經濟部109年能源統計手冊



04
高層次思考評量再思



素養導向評量要素一：強調真實的情境、真實問題

核心素養定義強調「應用在生活情境的能力」

- (1)不同於以往的紙筆測驗多著墨於知識和理解層次的評量，
- (2)素養導向則較強調**應用核心知識與技能**以解決真實情境脈絡中的**問題**。
- (3)除了真實脈絡之外，素養導向之問題**應盡可能接近真實世界**(包含日常生活情境、學術探究情境以及學習脈絡情境)**中會問的問題**。

素養導向評量要素二：強調跨領域（學科）核心素養或是學科素養

- (1) 跨領域（學科）核心素養係指如總綱所定義三面九項中所指出之**符號運用、多元表徵、資訊媒體識讀與運用以及系統性思考**等跨學科甚至跨領域的**共同核心能力**，並非專指跨學科的題材。
- (2) 學科素養則強調**結合「學習表現」與「學習內容」應用於真實情境的問題**中。
- (3) 素養導向評量強調「學習表現」和「學習內容」的結合，應用於真實情境中的問題解決，**引導課室脈絡化的教學與學習**。

〈素養導向「紙筆測驗」要素與範例試題〉

高層次思考評量討論

1. Anderson et al. (2001) 出刊 *A Taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* 一書，除修訂 Bloom 的分類，也反思「問題解決」和「批判性思維」似乎與「理解」有類似特徵，但是往往跨越分類表好幾行、好幾列以及好幾格，很大程度上取決於所要解決的問題具體類型和具體學科內容，故目前未能找到將「問題解決」或「批判性思維」作為一個主要類別納入的途徑。此點也提醒使用者要注意使用複雜認知歷程與選擇多種知識去幫助較簡單教育目標實踐的重要性（pp.234-239）。

知識維度 THE KNOWLEDGE DIMENSION	認知歷程 THE COGNITIVE PROCESS DIMENSION					
	1. 記憶 REMEMBER	2. 理解 UNDERSTAND	3. 應用 APPLY	4. 分析 ANALYZE	5. 評鑑 EVALUATE	6. 創造 CREATE
A. 事實知識 FACTUAL KNOWLEDGE						
B. 概念知識 CONCEPTUAL KNOWLEDGE						
C. 程序知識 PROCEDURAL KNOWLEDGE						
D. 後設認知知識 METACOGNITIVE KNOWLEDGE						

翻譯自：Anderson et al. (2001).p.28.

高層次思考評量再思

1. 素養導向評量之目的在於引導課室脈絡化的教學與學習。社會領域教師普遍認為課程時數不足，如欲達成領綱學習目標「五、發展跨學科的分析、思辨、統整、評估與批判的能力。」如何於部定課程教學中，落實相關學習表現條目，並能透過評量規劃檢視，後續可以再進行研究。

高層次思考評量再思

2.鑒於本次施測的三所學校之課程規劃結構不同，在非選擇題的表現上出現較大落差，或可提供我們思考如何善用校訂課程的規劃，發展**統整性**主題/專題/議題**探究**課程，培養學生批判思考能力，而非僅添加更多學習材料或是變成部定課程的重複學習，此為各校規畫校訂課程時可思考的方向。

單元學習單與施測試題的研發

感謝下列師長協助

- 新北市中平國中 賈生玲 老師
- 桃園市經國國中 高翊峰 老師
- 臺北市景興國中 李鳳華 老師
- 臺北市景興國中 朱筱菁 老師
- 臺北市弘道國中 莊孔一 老師



如需討論歡迎來信
feng200686@gmail.com