

# 「專題研究的第一步-探究提案」教師手冊

## 壹、給教師的話

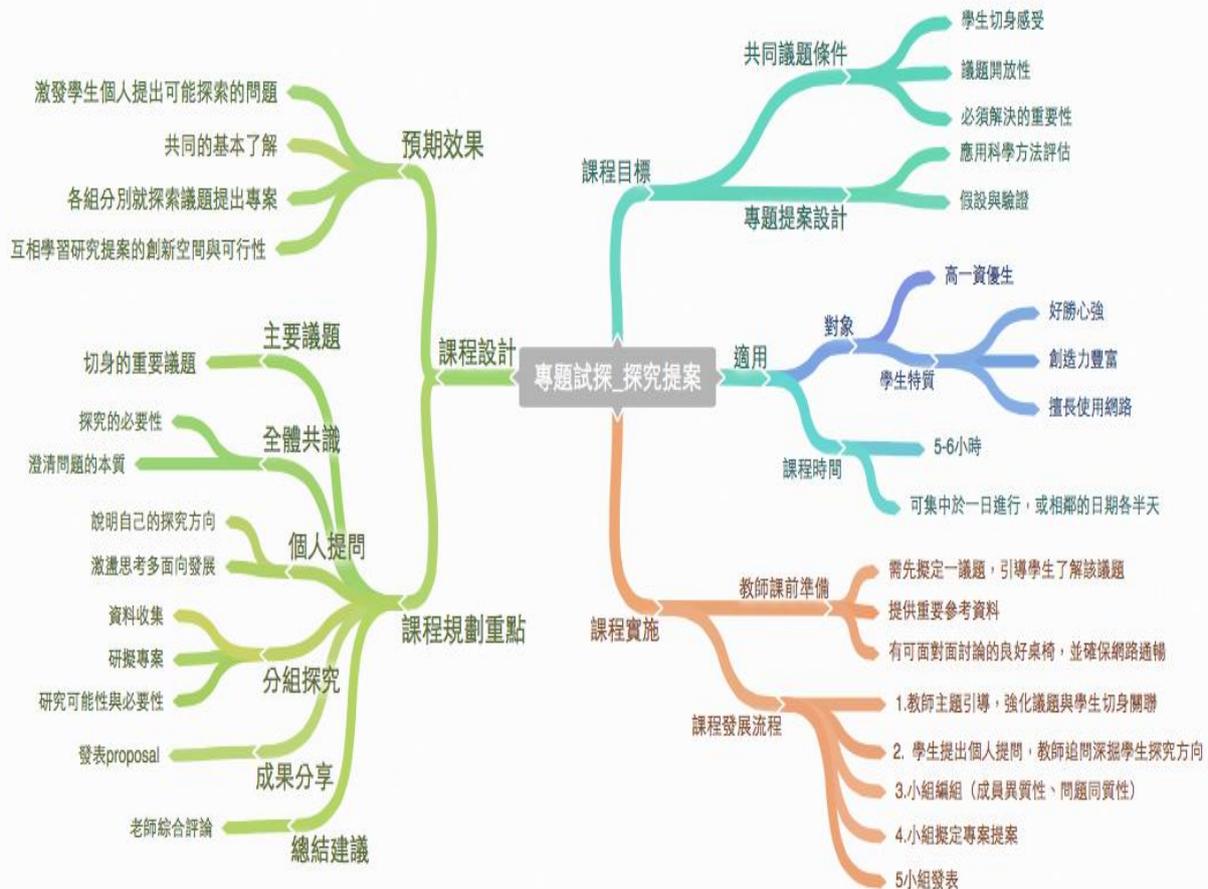
資優班學生進行專題研究之初，往往在計劃主題的擬定上耽誤良久，除了因研究問題的背景認知有限，在收集研究資料之後會經常修改問題，同時也因缺乏提問的經驗，而不知從何著手。

本單元以[糧食自給率與國土利用]為主要議題範例，課程目標是針對專題研究的第一步：探究提案，使學生體驗擬定「研究提案」的過程技能，首先透過個人發想激盪主議題的各種可能研究方向，再組成小組透過合作討論，共同研擬更具體可行的研究提案；最後經由各組發表與同儕互評，互相學習研究提案的規劃要點，並從研究問題的重要性與可行性等特性，由所有參與課程的師生來評估提案的良窳，在過程中體驗並分析研究提案內容的優劣虛實。

本課程著重提案內容有實際解決問題的潛力、發表的語言中能合乎邏輯方式描述、小組討論時有良好的溝通和參與、聆聽他人提案時有批判論點與檢覈，教師參與過程不提供解答，主要為回饋問題來刺激學生發展科學思辨的歷程。

本課程模組是為因應國教署[青少學者研習]中包含語文\數學\數理等異質資優生而設計，適用於資優生新生的專題研究訓練。可應用在缺乏研究經驗的中學資優新手的初階課程，亦適用於探究與實作等類型的專題研究課程。

## 貳、課程/教學單元描述（含教材分析與課程架構）



本單元課程提出一個待解決的議題(以糧食自給率與國土利用為例)，讓學生了解該議題的迫切性與重要性。課程目標是由學生分組提出一個可行的探究提案，課程包含教師引導主要議題的現象與待解決重點，先給予每位資優生有機會發表各自的想法與有意探究方向，透過探究方向的相似性決定分組成員，再讓小組合作討論擬定一個研究主題並共同提出一個研究提案，小組繪製海報提出研究方案，最終由全體參與課程的師生共同評量各小組的提案。

以專題為主的課程(Project-Based Learning)由學生主導自己的探究內容，一旦學生認同是有意義且切身相關的議題，且可以自主決定探究方向，學生參與的程度與興趣顯著比一般由老師授課的方式提升許多。然而學生大多欠缺經驗，如何著手探究？甚麼是核心的問題關鍵？提案過程中必要解決的主要內容？要研擬一個值得探究的問題，非常需要有良好的鷹架支持與嘗試。

專題導向的課程最難拿捏的是教師的涉入程度，老師非提案的主導，希望學生能透過自己的經驗學習；在學生有限經驗與背景知識下，又不能放任學生無限的摸索，因而本課程的發展中教師需要在學生的個人發表研究方向及小組進行討論的過程中，適時提問迫使學生澄清問題，或是認清該設計內容可能行不通的癥結所在。

## 參、課程計畫

### 一、基本資料與學習目標

課程名稱	專題研究的第一步- 探究提案		特殊 需求	獨立研究
教學年級/ 班級/組別	十年級資優班		相關 領域	<input checked="" type="checkbox"/> 語文 <input checked="" type="checkbox"/> 數學 <input checked="" type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 社會 <input type="checkbox"/> 健體 <input type="checkbox"/> 藝文
實驗學校/ 日期	國教署青少學者培育 (含十多所高中資優生) 2016		重大 議題	糧食自給率與國土利用
教學時間	6 節		教學者/ 設計者	吳育雅、孫譽真、于曉平
教材來源	自編		參考資料	
十二年國教 課綱 核心素養與 學習重點	核心 素養	獨-U-A2 具備系統思考、分析與探索問題的能力，並能積極面對挑戰，提出最佳問題解決模式，以解決各種探究之問題。 獨-U-B1 能運用高層次思考能力分析比較、製作圖表，整理蒐集之資訊或數據，並彈性選用適切形式之口語、文字、影像、繪圖或實物或嘗試使用新媒體形式，表達獨立研究之過程、發現或成果、價值和限制。 獨-U-C2 能透過獨立研究，了解他人想法與立場，建立同儕思辨、溝通與包容不同意見的能力，學習分享研究結果或協助他人進行研究。		
	學習 表現	1a-V-4 能體會獨立研究的意義、歷程及實踐背後的重要價值，並願意持續從事研究。 1b-V-1 能理解同儕報告，提出合理且完整的疑問或意見，與同儕溝通討論後，檢核彼此觀點差異形成評價並提出合理的建議或改善方案 2a-V-1 能依據研究主題，靈活選用適當的研究方法及程序，運用於獨立研究中 2b-V-2 能比較蒐集資料在不同論點、證據或事實解釋的合理性，透過探索、思辨不同多元觀點過程，進行批判論點或判斷證據的正確性。		
	學習 內容	●思考能力訓練： (1) 批判思考 (2) 創造思考 (3) 問題解決技能		

	<p>●研究成果展現：</p> <p>(1) 展現形式：口頭發表、文字報告、行動方案、錄影、辯論、繪圖、戲劇、模型、簡報、實物、展演、實地示範或新媒體形式等。</p>
獨立研究能力指標 (計畫研發)	<p>1.1.2.1 能傾聽同儕的報告，進而提出相關的疑問或見解</p> <p>1.3.2.2 能視需要與同儕合作，建立獨立研究活動的共同目標並達成之。</p> <p>1.1.2.3 能積極參與研究活動，並樂於討論分享，接受他人回饋。</p> <p>2.2.1.1 能了解可透過研究，探究感興趣的問題，進而尋找可能的答案或解決方法。</p> <p>2.3.2.1 能了解各種研究方法的限制，並依研究主題，判斷適合的研究方法。</p> <p>2.2.6.3 能靈活且適當運用口語、文字、海報、簡報軟體或其他形式，展現研究過程與成果。</p> <p>3.2.1.1 能針對研究主題提出有關的主張及其理由。</p> <p>3.1.3.1 面對問題能進行探索想像，持續追問，發散思考、推敲各種可能原因。</p> <p>3.1.4.1 能觀察現象並發現、找出有價值的研究問題。</p> <p>3.1.4.2 在教師的引導下，能依據研究主題，提出個人的想法，訂定研究目的。</p> <p>3.2.4.4 能自行或在教師的引導下提出策略，解決研究問題。</p>
單元目標	<p>認識重大議題目前的問題所在，並能深究改善或解決的方向，進而提出一可行性的研究提案。在學習提案的過程中，知道同一議題可以有非常多元的研究方向，學習如何考量研究提案的可行性與價值，最後能夠透過溝通與發表爭取他人的認同支持，才是有效的提案。</p>
學習目標*	<p>能關注議題的切身關係，感受需提出方案改善的迫切性(H\M\L)</p> <p>認知提案的多種可能性(H\M\L)</p> <p>分析提案研究方法的可行性，並知道如何有效完成任務(H\M)</p> <p>以他人能理解的說明進行有效溝通(H\M)</p> <p>能聆聽並適度提出不清楚的問題，多提問題以澄清認知(M\L)</p> <p>能配合任務發展，協助發揮自己擅長的其他才能，並從中感受合作的充實(M\L)</p>
教學資源	<p>提供自由查閱網路的教室環境</p>
教學方法/ 教學型態	<p>Project-based learning, 小組合作學習</p>
教學環境/ 地點	<p>靈活空間與網路的一般教室，需要可張貼海報的平面牆(窗戶比較不理想)，學生桌椅最好可挪動，可視需求合併或挪開。</p>

註：在學習目標方面，可視學生能力及程度分為高能力組(H)、中能力組(M)與較弱能力組(L)擬定不同層次目標，並在各學習目標後面註明該目標適用的對象。例如：三組皆須達到的標準(H, M, L)或高組要達到的標準(H)。

## 二、區分性教學設計

學生組別	高能力組(H)	中能力組(M)	較弱能力組(L)
學習優弱勢分析	(優)對於研究問題有廣泛的知識與探究的興趣。  (弱)有個人專注的焦點，可能較不願意改變想法或少接納其他同學的設想。	(優)願意傾聽並接受新的嘗試，認真努力查詢未知。  (弱)對議題的看法較易受到他人影響而難以決定。	(優)很能接納他人意見，因而可表現強烈同理心，參與程度很高。  (弱)可能因資優屬性不同，對某領域知識信心欠缺而判斷能力不足。
起點行為 (研究能力)	有參加科學展覽\小論文發表的經驗者可能成為先驅主導。	花費較多時間澄清自己的問題，能發展或改變的想法受限。	願意吸取他人意見，可能樂意負責搜尋或查驗、紀錄、繪圖等任務。
教學策略	優先邀請此組學生發表。鼓勵他聆聽他人可以請重複說出他人剛剛的發言。	鼓勵多發言以澄清想法。	稱讚他的表現並鼓勵他說出從他人所學到的心得。
評量方式/ 評量標準	評量方式： 口頭發表與書面提案。  評量標準： 1. 主題的創新性與重要性。 2. 書面提案內容的嚴謹度。 3. 口頭發表流暢性與精準度。	評量方式： 口頭發表與書面提案。  評量標準： 1. 主題的創新性與重要性。 2. 書面提案內容的嚴謹度。 3. 口頭發表流暢性與精準度。	評量方式： 口頭發表與書面提案。  評量標準： 1. 主題的創新性與重要性。 2. 書面提案內容的嚴謹度。 3. 口頭發表流暢性與精準度。

三、教學計畫與進度(可自行增列)

單元名稱	學習目標	教學規劃/活動/內容	節數	教學評量
議題主題	1、了解糧食自給率的問題。 2、認識國土利用現況。 3、知覺剩食問題嚴重性。	課程內容(附件 1~2)包含目前我國(熱量)糧食自給率僅三成，傳統以稻米為主食，現在大量改變為麵食麵包，然而小麥的自給率僅僅 0.6%，肉食魚類都仰賴進口。農業沒落，易受氣候衝擊，農地改建、種電，糧食的未來堪慮。剩食浪費的飲食習慣和國土規劃都讓我們不得不想如何面對極端氣候下更嚴峻的考驗。	1	重視師生互動與不斷邀請學生發言，以評估學生對該議題的認知。
個人提問	1、學生發表個人可能探究方向。 2、澄清研究問題與內容。	學生先在紙上(利貼)寫出自己的研究方向再一一上台發表個人對主議題的研究興趣及可能研究方向，老師與同學在聆聽過程中追問並提出需澄清的細節。老師將發表學生的研究小單(利貼)分類貼在白板上。	1-1.5 (視人數而定)	所有學生均需發表，教師針對每位同學的發表給予回饋。
組織小組	考慮[探究方向相似性]與[成員異質性]兩點決定小組成員。	白板上有不同群經由老師協助分類的個人的研究方向(利貼)，個人以該群為優先考慮，但另須顧慮成員的異質性(有不同學校\不同性別\不同資優屬性)分組	0.5	檢驗各小組必須包含不同性別與學校來源
小組提案	1、考慮創新\經費\時間限制\可用資源等找出最可行的研究方案。 2、將重要的內容呈現在海報上。 3、認知時間的限制，能在時間的壓力下完成作品。	小組已聽過其他成員的研究方向，需決定一個共同的研究問題。 透過討論\網路資料查詢\考量提案的可行與限制等決定研究提案。 將提案的決定過程與內容繪製海報。	1.5	研究重點須包含主題、構想、探究方法與參考資料來源。 海報呈現須包含討論歷程、研究假設、研究或調查方法與可行性評估。

分享成果	<p>1、展現溝通能力能在短時間內發揮，說明提案的特色(發表者)。</p> <p>2、能考慮實際情況下決定那些提案內容最具有研究價值(聆聽者)。</p>	<p>小組分為兩大群，上半場其中一群小組先張貼海報，邀請另一群同學前來聆聽發表，每次發表不超過5分鐘。聆聽的同學將自己手上的一票貼在願意投資的小組提案上。</p> <p>下半場聆聽者與發表者身分互換，每位聆聽者同樣投票給願意投資的研究提案。</p>	1	小組發表之後聆聽者的回饋意見
評量	<p>1、了解提案的方向包含研究的可行性與資源經費受限，不可能一次解決所有問題。</p> <p>2、透過此次體驗課程認知如何溝通，同時知覺研究時間往往是最大的限制。</p>	<p>統計各小組海報上的得票數，請同學發表為何肯定該項研究方案，或說出這些聆聽過程的收穫。教師最後總結本次課程中同學普遍的問題與改進方向。</p>	0.5	由學生發言內容評估對於提案是否得到新的認識

#### 四、應用與建議

延伸應用	<p>以專題為導向的教學規劃，學生可藉此類課程練習發問，經由不同人發散的方向與小組決定共同主題的收斂過程，可能體驗提問(problem posing)的自由與提案(proposal)優劣與研擬過程架構。</p> <p>教師提供一個有爭議的主題或是一個定義不完善的問題，是專題為導向課程的主要特性。比較困難的是老師要提供多少資訊，才能夠使他們有自由發揮的空間，使他們的獨立性不受限，同時又不至於過度飛放而天馬行空無法有效完成任務。最終限制往往是時間，所有事情都會比預期的時間還要久，控制時間與進度是老師對學生最大的協助與本課程最需注意的任務。</p>
對超前或落後學生的建議	<p>鼓舞超前學生針對該研究主題有更遠的目標，遠者如未來(十年後)成該領域專業人士，或許是繼續探究發展參加明後年的科學展覽\小論文發表等等。但也可鼓勵超前同學協助其他同學，因為真正有效的學習是教導他人，在幫助他人時自己也會獲得最大的滿足。</p> <p>落後學習者需要小心不挫傷其學習意願，讓他可以嘗試走其他的路，或許現階段不是最好的時機，可以以後再試。知道這扇門可能暫時關閉，但必然有其他門適合他已為他展開。</p>

## 參、附件

附件一、引言:台灣有山有海，你引以為傲嗎？

### 與天地共存的智慧

一個偉大文明的毀壞，不是因為戰火，

而是饑荒                      --Jared Diamond 「大崩壞」

前言：

今年一群平均27歲的年輕人把台灣「外帶」到米蘭，在世博館以「柴米油鹽醬醋茶」的布幔迎賓，努力在世界舞台上述說著台灣的飲食文化。這個公民團體由二、三十位年輕人，經過十個月籌備，衝過層層阻擾和挫折，打造出一個堅定的團隊和一次成功的行動，不僅擦亮了台灣的知名度，也打動了這個國家的許多大人。（參考：國家放棄了世界舞台，但我們不能..）

想像十年之後的你們，也是27歲，這塊土地能讓你們以什麼為傲？台灣的文化可能會有什麼轉變？在全球氣候變遷的未來，這塊土地會面對哪些問題？

#### 一、民以食為天\_\_台灣糧食

最近一週我們吃了什麼，除了考慮花費多寡，和自身健康之外，還與許多因素互有關聯。你肯定關心食安問題，但是如果我們站遠一點，把格局放大一點，台灣的糧食問題更是你需要關心的。我們的熱量糧食自給率大約三成，一個糧食淨進口國家，等於是將食物價格及安全都拱手操之於人。

糧食自給率基本定義

$$SSR = \frac{\text{國內生產}}{\text{國內生產} + \text{進口} - \text{出口}}$$

單位:%

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
糧食自給率(價格)	79.4	81.5	81.4	78.0	75.6	73.9	73.9	72.9	70.5	69.0
糧食自給率(熱量)	35.4	34.6	35.8	34.3	32.3	30.3	31.6	30.1	32.3	32.0

資料來源：農委會。

根據農委會數據顯示糧食自給率從2000年以來下滑（上表），這其中有不少值得思考的問題。例如：

- 國人飲食結構改變，傳統以稻米為主食的習慣，近年消費增加許多麵食、麵包，需要大量進口小麥、玉米、大豆等。傳統肉食以豬肉和家禽為主，現在進口的牛肉和羊肉需求日高。
- 以價格和熱量自給率的差異來看，顯示進口以大量低價但熱量高的糧食，導致熱量自給率低，但價格自給率高。
- 關於進口糧食價格，如果考慮全球氣候變遷，在極端氣候加劇的趨勢中，進口糧食價格將更常受到氣候的考驗。
- 還有糧食浪費的大問題，食物從產地，經過倉儲、運送，進入加工、超市，最後出現在我們的餐盤中，供應商及超市為了賣相好看，在這過程全球1/3的食物遭損壞或遺棄（7-11的香蕉精品是一場殘酷的全球戰爭）。到了台灣，講究美食吃澎湃文化，「吃到飽」供應任你選的山珍海味。看看環保署的統計：倒入廚餘每年達275萬噸，是開發中國家的20倍，平均每人每年丟棄價值三萬元食物（參考：天下「剩食之旅」）。

## 二、氣候變遷中的農業發展

氣候變遷是長期、動態的挑戰。未來氣候評估，對於氣候的變遷可預期的是氣溫震盪、降水增強、海水面升高等，最難掌握的因素是「水」，不論旱澇對於農漁業都有巨大的威脅。台灣本地生產的食物供應，經常受制于氣候及環境因素。今年接續的蘇迪勒颱風和杜鵑颱風，在新聞報導中出現道路坍方、水電損失、民舍損壞、菜價飆揚等等現象。實際上颱風災情中，損失最大的是農業，兩個颱風造成的農業損失超過34億台幣。香蕉、番石榴、水稻等兩成到接近四成受損，出現了半個高麗菜超過一百元，一串香蕉也要一百多元的天價。

項目	蘇迪勒颱風	杜鵑颱風	小計
農業	2,677,060	774,070	3,451,130
漁業及林業	165,030	116,610	281,640
民間設施	742,140	185,360	927,500
金額合計	3,584,230	1,076,030*	4,660,260

金額單位：千元；資料來源：農委會  
\*數字與農委會統計室確認無誤

蘇迪勒、杜鵑造成的農損金額

風災吹倒農作，農地淹水也是農作損失的主要因素。21世紀，全球最大的難題將是「水的戰爭」，水資源的問題有許多面向，近三十年台灣豪大雨日數明顯增加，降水增強，雨量雖然豐沛，但是水文豐枯極端化，水資源分配極度不均。農業用水是大戶，灌溉用水佔台灣水資源的七成，在乾旱時期「不得不」要求農地休耕。

彰雲地區是台灣重要的農業生產區，地層下陷至今仍持續擴大，抽取地下水導致海水入侵使地下水鹹化，在全球海面升高的氣候議題下，更是威脅農業的迫切問題。

### 三、台灣的農地利用問題

全球都有大量人口集中于都市的趨勢，半個世紀前在台灣有一半的農業人口，現在卻不到一成(6.6%)，務農者以高齡老人為主。2010年通過的「農村再生條例」企圖促使年輕人回鄉發展精緻農業，然而卻也使農地變成蓋豪宅農舍、大面積觀光田園（例如花蓮理想大地），以及度假親近大自然的分割營地，這些在山坡丘陵上的農地零碎利用，並未能真正發揮農用，反而增加表土流失，是對生物棲地和生態系的嚴重威脅。

城市人的田園浪漫，應該鼓勵直接在陽台屋頂上種植。德國、澳洲和加拿大等綠色屋頂十分普遍，今年法國也跟進宣布新建的商業大樓屋頂若不利用太陽能，就必須綠化。

台灣其實有不少成功的農地經營方式，在種植生產之外，開放讓民眾體驗農事生活，陪伴農民以友善方式照顧土地，認識生態保育等等。例如涵養蓄水的水梯田，可以調節水資源並創造水域棲地，在貢寮、金山八煙聚落或是花蓮豐濱的新社都有水梯田的實例，這些地區也創造了「道法自然」的豐富學習經驗，讓擁有山也有海的我們，可以對台灣的大自然引以為傲。

Thinking locally, Action globally，未來的糧食問題，正需要聰穎的你來提出可行方案！

延伸閱讀：

超商香蕉的全球化戰爭 天下雜誌第578期

國家放棄了世界舞台，但我們不能 The News Lens 關鍵評論網

貢寮石柱水管引池水，百年老梯田不斷水「田邊聊寮」開放民眾上山 上下游News&Market

## 與天地共存的智慧

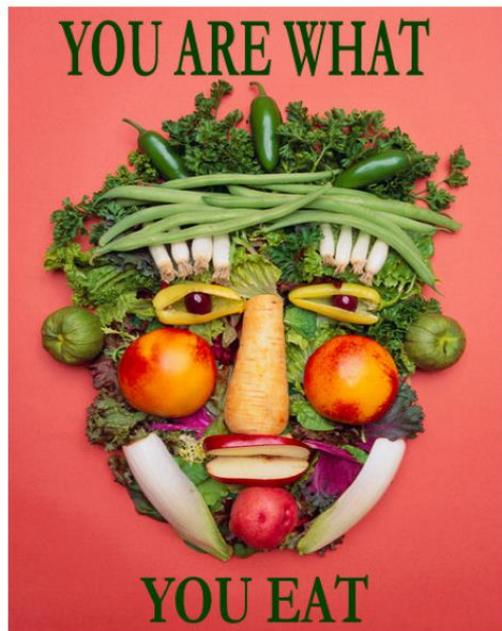
一個偉大文明的毀滅，  
不是因為戰火，  
而是饑荒。

《大崩壞》--Jared Diamond



台灣館坐落在米蘭市中心 | Photo Credit: OPTOGO

# 生命仰賴食物之維繫



[by SurvivingSurvivalism.com](http://SurvivingSurvivalism.com)

## 一碗飯的價值



Credit: 掌生穀粒

從農地

到餐桌

生產1元  
售價1.2元

碾米率60%  
插秧到收割  
需四個月



白  
飯  
10  
元

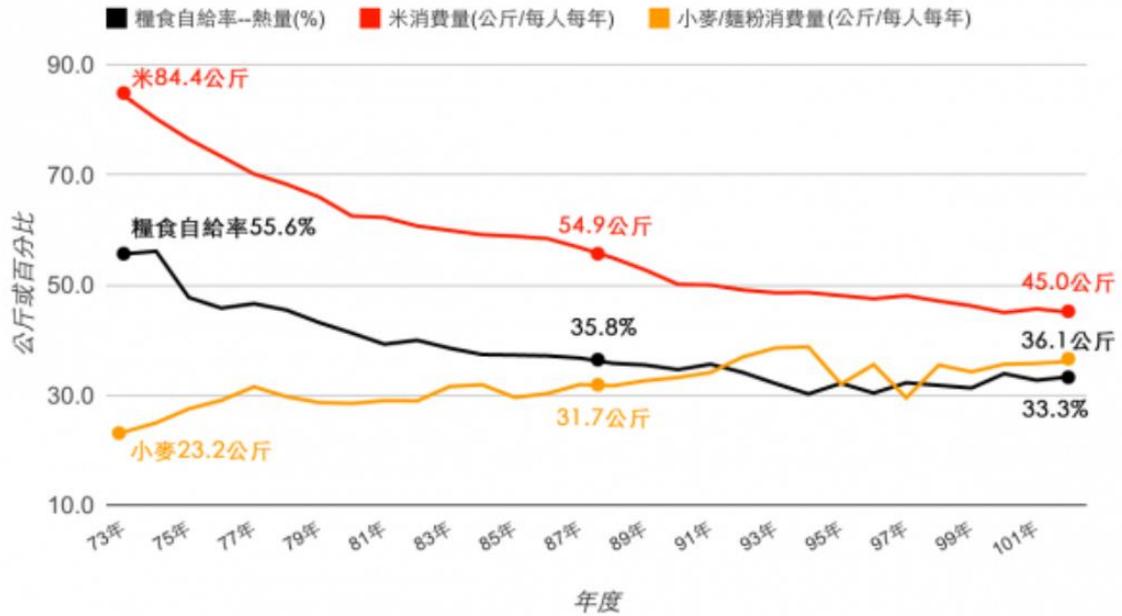
2015年08月07日 12:52

傳送 讚 3 G+ 0

一碗白飯80元人民幣（約400元台幣）、一碗稀飯30元人民幣（約150元台幣，下同）！中國陝西西安，由山少林寺創立的少林都市禪堂，近日被爆出天價「禪修米」。供米企業解釋，初步估算每斤大米的成本超過1300元，一斤米做3碗米飯，如果按照一碗400元銷售的話，可能都無法收回成本。

# 三十年來的飲食改變

歷年米、小麥(麵粉)消費量及糧食自給率比較



## 飲食改變

Today

-30 yrs

每年每人少吃 600 碗飯

精緻  
甜食  
肉食



客家小炒的回鍋肉





2015年04月22日 傳送 836 5



**食不安心**

【連線報導】國營事業模範生台鹽，被衛生單位抓包。衛福部昨指，台鹽去年進口3萬7千多噸天然粗鹽、卻以非食品號列分批報驗，已違反食安法規。台鹽喊冤稱用非食品號列報驗是為省關稅，產品及原料都無問題。消基會痛批台鹽是國營事業，還鑽漏洞，根本罪加一等。

台鹽產品雖都符合食用鹽標準，但進口粗鹽報驗不實被認定違法。資料照片



# 沒得吃？不敢吃？

## 食物浪費關鍵數字

全球每年生產的食物，近1/3、約13億噸被浪費，其中包括：

- 45% 蔬菜 水果
- 35% 魚類 海鮮
- 30% 穀類
- 20% 乳製品
- 20% 肉品

### 飢餓vs.肥胖

- 每年全世界有**3600萬人**因饑荒而死
- 現在全球有近**8億人**正在挨餓或營養不良；同時有**21億人**超重肥胖
- 全世界浪費的糧食，可以讓飢餓人口吃上**4年**
- 但也有**2900萬人**死於肥胖相關疾病

歐洲和北美平均每人每年浪費95至115公斤的可食用食物。

撒哈拉以南非洲地區、南亞和東南亞地區的浪費量為6至11公斤。

工業化國家消費者浪費食物量（2.22億噸/年）幾乎等於撒哈拉以南非洲地區的淨糧食產量（2億3千萬噸/年）。

歐盟國家每年浪費約2200萬噸食物，近80%的食物浪費應可避免。

資料來源/聯合國、2015米蘭世博 聯合報



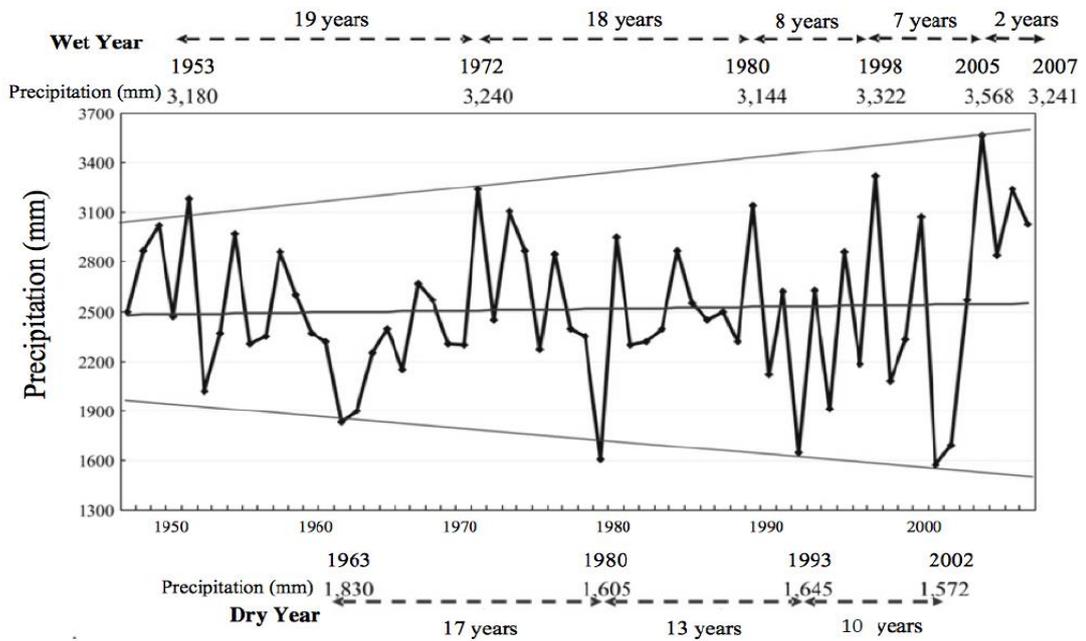


## 氣候變化引發農產品危機

全世界的糧食儲備量只夠吃53天，而台灣的糧食自給率大約只有3成，如果發生糧荒，可能就會買不到糧食，短時間內就會造成嚴重的後果，而台灣的糧食生產在未來也可能受到極端氣候的影響，譬如嚴重的乾旱或是颱風而大幅減產，未來台灣的糧食安全使人擔憂。



photo by munch



台灣地區歷年平均降雨量觀察到近十年有旱澇加劇現象

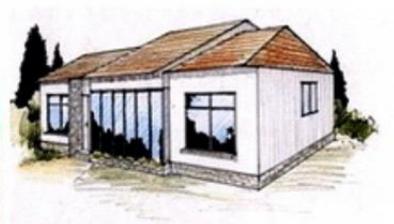
農村再生條例草案



photo by munch

【為心靈尋一片淨土，為樂活覓一畝良田】





農村再生，並不是農民生活再生，而是農村土地再生。透過景觀改造工程，再結合土地重劃，將農地變建地，方便都市人們的大量移居，轉型為另一個新興小市鎮。農村土地重劃是農村再生中景觀休閒外重要的推行方向，尤其集村農舍開發的引入，看似提供農村新的聚落建設，便利農地完整運用的效益，實際上提供建商一個巧門





## Think, Eat, Save: Reduce Your Foodprint

「老農夫的遺憾」：任何領導人若不懂耕田人和寫詩人具有相同的尊嚴，絕不可能有蓬勃發展的社會。大家不應只注重士大夫，應同時重視農夫，彼此各展所長。

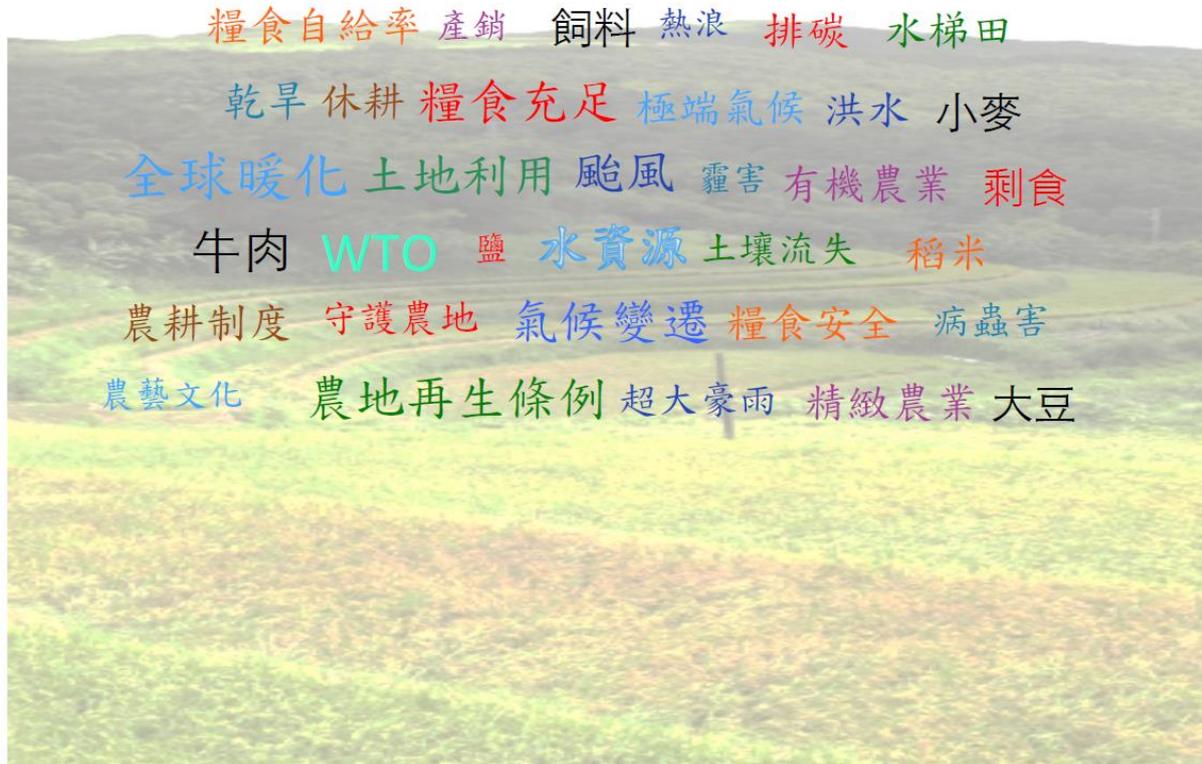
「做田是按怎會壞？」我工作到一半，常常就躺下去，享受大地的擁抱，享受到非常富足的感覺，這是多麼幸福？要務農，一定要懂得善待土地。



黃河果園 陳水良

新社鄉永源村(馬力埔)中和街一段9號

# Our future MATTERS!



It's our future that's at risk,  
so we are the ones  
who can make this issue  
personal and real.

**STEP 1: SHARE YOUR OPINION**

<https://www.youtube.com/watch?v=FzwsId6SFBk>

## Next: Take action



荷蘭 Boyan Slat 發明並實踐「海洋吸塵器」(Ocean Cleanup Array)，可清除725萬噸塑料。

How the oceans can clean themselves Boyan Slat at TEDxDelft 荷蘭19歲大學生Boyan...

YOUTUBE.COM

吳育雅/孫譽真@台中教育大學

## 青少學者培育計劃 試探分享

# Project-based learning

**第一類型活動**  
試探活動  
人文、科學等議題專題演講

**第二類型活動**  
參訪活動、方法訓練  
統計與研究方法訓練  
小組討論與專題研究

**第三類型活動**  
獨立研究  
小組/獨立研究、成果發表

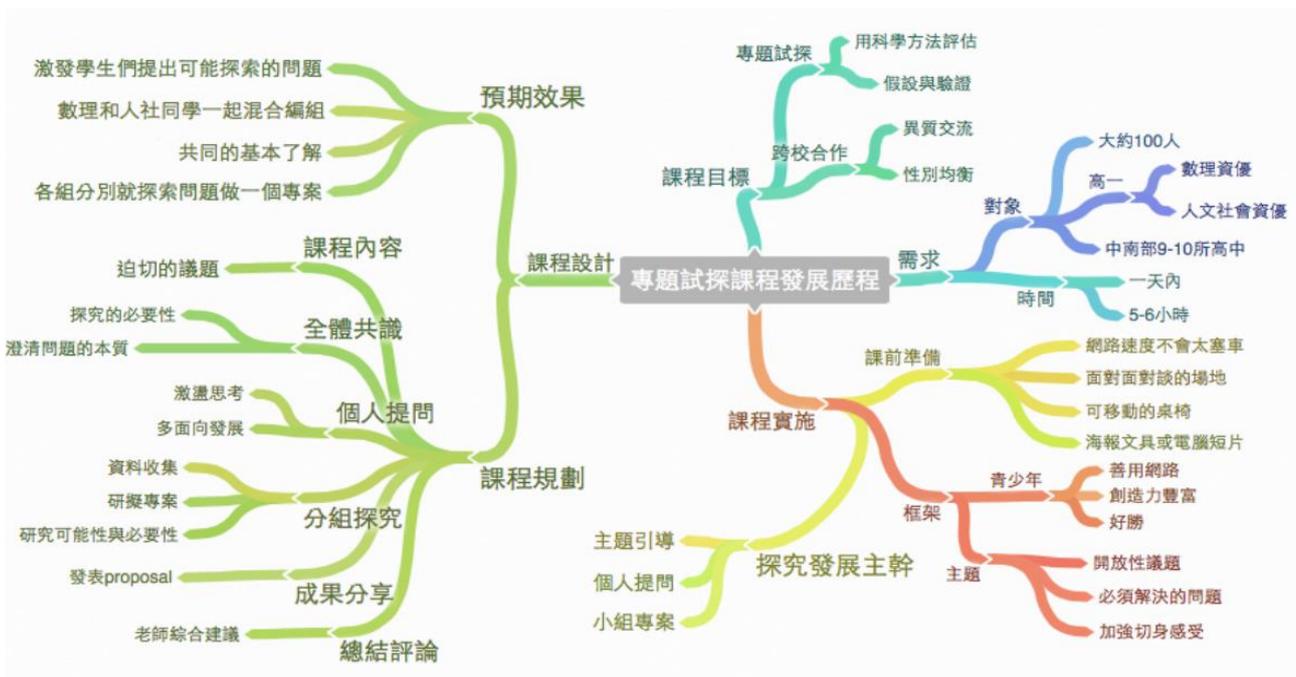
Renzulli  
三合充實模式

教育部國民及學前教育署委託  
大學院校辦理高中資優學生充實方案試辦計畫  
**A青少年學者培育計畫**

第二期試探活動課程表

洪榮照、王曉璿、于曉平 (2015)

## 沙盤推演



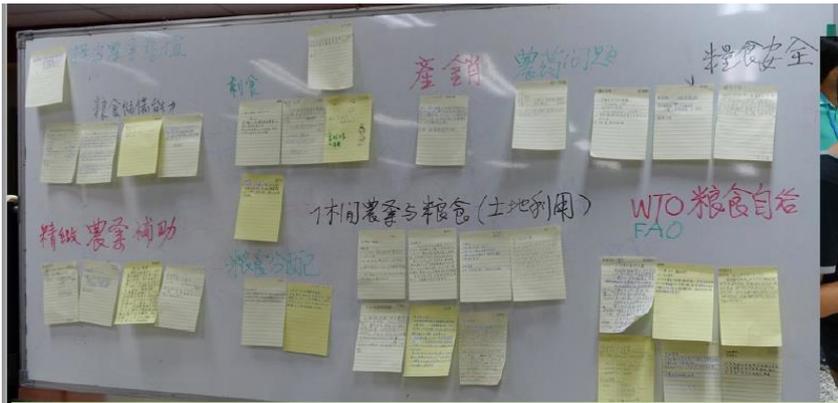
# 任務取向



## 個人提問

- 焦點：國土利用
- 提問方向：
  - 原因
  - 衝擊
  - 解決之道
- 解決策略
- 研究領域：
  - 自然科學
  - 社會科學





分組挑戰 (歸納、問題交集、跨校、性別、人數、中午前完成)



## 合作與討論

- 要解決的研究問題
- 為何這個題目值得研究？
- 基於什麼假設？
- 可以怎麼做？
- 可行性有多大？



# 海報

- 討論歷程的呈現
  - 怎麼決定出研究主題
  - 說明問題的重要性
- 說明研究的假設
- 研究或調查方法
- 評估可行性
  - 列出可利用的資源
  - 可能遭遇的困難



# 小組發表

原則：

分成兩場進行

– 上半場：

1-10組解說海報，

爭取11-20組的同學投票

– 下半場：

11-20組解說海報，

爭取1-10組的同學投票

