

## 114 年古圳、農田水利及食農教育國民小學教案設計競賽

### 教案內容摘要

教案名稱	圳流智慧，柑甜永續：白冷圳的科技與食農探索
課程設計理念說明 (100-250 字)	<p>台中市新社區「白冷圳」是日治時期為培育甘蔗而生的水圳。現今新社盛產香菇、枇杷、柑橘等經濟作物，歸功於白冷圳歷經九十多年圳流不息的灌溉所孕育的生機。由於白冷圳的建造需克服高低落差的天然環境，遇山鑿隧，逢川建橋，利用虹吸管和連通管原理，全程無動力抽取壓送。這個獨特的水利設施，堪稱歷史與科學的活教材。為了讓學生更加認識這條新社的生命之水，本課程包括介紹白冷圳的歷史，提升學生對在地水利文化的認識；透過科學實驗學習白冷圳引水的原理和智慧；探討在地食農資源，強化飲食、環境與農業之連結，深耕在地食農教育。</p>
推廣古圳、農田水利及食農教育核心策略與方法(100-400 字)	<p>本課程的核心策略有三項，以及對應的方法說明如下：</p> <p><b>1. 文化傳承</b></p> <p>(1) 設計白冷圳文化的教材，讓學生了解水圳建造的歷史背景、工程精神與年代的變化。</p> <p>(2) 製作「白冷圳學習樹」海報，讓學生分工合作完成學習回顧和創意發想。可展示於教室讓學生自由參觀，加深對地方文化的印象與認同感。</p> <p><b>2. 科學探索</b></p> <p>(1) 以白冷圳的引水系統為教材，說明虹吸管和連通管原理，以及生活上的應用。</p> <p>(2) 設計虹吸管、連通管之科學實驗，培養學生的探究與實作能力。</p> <p><b>3. 食農教育</b></p> <p>(1) 結合白冷圳灌溉下的新社農作物（如香菇、枇杷、柑橘），設計「從水到餐桌」課程，讓學生了解水資源與食物生產的關聯。</p> <p>(2) 與在地農民合作，邀請果農分享種植知識與農耕經驗，並以當地食材柑橘，帶領學生製作果凍，促進學生對永續飲食與農業環境的重視。</p>
關鍵字(3-6 組)	台中新社、白冷圳、連通管、虹吸、柑橘果凍、Blooket 互動平台

# 114 年古圳、農田水利及食農教育國民小學教案設計競賽

## 教案設計

### 壹、教學活動設計

教案名稱	圳流智慧，柑甜永續：白冷圳的科技與食農探索
適用年級	<input type="checkbox"/> 一年級 <input type="checkbox"/> 二年級 <input type="checkbox"/> 三年級 <input type="checkbox"/> 四年級 <input type="checkbox"/> 五年級 <input checked="" type="checkbox"/> 六年級 <input type="checkbox"/> 跨年級(_____年級)
節數	共 <u>4</u> 節， <u>160</u> 分鐘。(請以 2 至 4 節課設計)
主要領域(可複選)	<input type="checkbox"/> 國語文(含本土語文、臺灣手語、新住民語文) <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 數學 <input checked="" type="checkbox"/> 社會 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 資訊/科技 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input checked="" type="checkbox"/> 綜合活動(含學生公民素養) <input type="checkbox"/> 彈性學習課程：_____ (請自行填入)
十九項議題融入 (可複選)	<input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input checked="" type="checkbox"/> 科技教育 <input checked="" type="checkbox"/> 能源教育 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 安全教育 <input type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 國際教育
總綱核心素養	1. E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。 2. E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。 3. E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。
領域核心素養	1. 社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。 2. 社-E-B2 認識與運用科技、資訊及媒體，並探究其與人類社會價值、信仰及態度的關聯。 3. 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 4. 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。

## 附件 7、教案格式

設計理念		本課程以白冷圳為主題，融合「人文歷史」、「科學探究」與「食農教育」，帶領學生認識新社地區的水利智慧、文化價值與農業發展。透過探討白冷圳無動力引水的原理，學生能理解虹吸與連通管等科學概念，並培養觀察與探究能力。課程進一步連結在地農業，讓學生了解水圳對香菇、枇杷、柑橘等作物生產的影響，體驗水資源、農業、生活等三者之間的密切關聯。藉由實地觀察、科學實驗與食農體驗，增進學生對在地環境的關懷與文化認同，並培養珍惜水資源、關懷環境與熱愛家鄉，落實永續發展的學習精神。															
課程設計架構		<table><tr><th>節數</th><th>主題</th><th>課程重點</th></tr><tr><td>第一節</td><td>認識白冷圳</td><td>● 新社的生命之水 ● 白冷圳的科學 ● 白冷圳的歷史與灌溉工法 ● 921 大地震的衝擊與白冷圳修復工程 ● 台中市新社區的地理環境與農業特色</td></tr><tr><td>第二節</td><td>科學實驗—連通與虹吸</td><td>● 白冷圳地形水路圖 ● 水的移動原理-連通與虹吸 ● 實驗-連通與虹吸 ● 連通管原理的生活應用</td></tr><tr><td>第三節</td><td>柑橘食農小學堂</td><td>● 新社種植柑橘的種類 ● 極柑種植知識與農產品介紹 ● 柑橘果凍 DIY</td></tr><tr><td>第四節</td><td>白冷圳學習樹-總複習與學習反思</td><td>● 白冷圳學習樹 ● Blooket 互動遊戲複習</td></tr></table>	節數	主題	課程重點	第一節	認識白冷圳	● 新社的生命之水 ● 白冷圳的科學 ● 白冷圳的歷史與灌溉工法 ● 921 大地震的衝擊與白冷圳修復工程 ● 台中市新社區的地理環境與農業特色	第二節	科學實驗—連通與虹吸	● 白冷圳地形水路圖 ● 水的移動原理-連通與虹吸 ● 實驗-連通與虹吸 ● 連通管原理的生活應用	第三節	柑橘食農小學堂	● 新社種植柑橘的種類 ● 極柑種植知識與農產品介紹 ● 柑橘果凍 DIY	第四節	白冷圳學習樹-總複習與學習反思	● 白冷圳學習樹 ● Blooket 互動遊戲複習
節數	主題	課程重點															
第一節	認識白冷圳	● 新社的生命之水 ● 白冷圳的科學 ● 白冷圳的歷史與灌溉工法 ● 921 大地震的衝擊與白冷圳修復工程 ● 台中市新社區的地理環境與農業特色															
第二節	科學實驗—連通與虹吸	● 白冷圳地形水路圖 ● 水的移動原理-連通與虹吸 ● 實驗-連通與虹吸 ● 連通管原理的生活應用															
第三節	柑橘食農小學堂	● 新社種植柑橘的種類 ● 極柑種植知識與農產品介紹 ● 柑橘果凍 DIY															
第四節	白冷圳學習樹-總複習與學習反思	● 白冷圳學習樹 ● Blooket 互動遊戲複習															
學習目標		<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>認識在地文化與歷史：</b>了解白冷圳的建造背景與歷史意義，認識其對新社地區農業發展的重要性。</li><li>2. <b>理解科學原理與應用：</b>能說明白冷圳利用虹吸管與連通管原理無動力引水的科學概念。</li><li>3. <b>培養科學探究能力：</b>透過觀察、實驗與模型操作，培養學生的問題解決與實驗設計能力。</li><li>4. <b>連結食農教育內涵：</b>理解水資源與農業生產、飲食生活之間的關聯，建立食農永續的觀念。</li><li>5. <b>培養環境關懷態度：</b>培養珍惜水資源與愛護自然環境的意識，理解人與環境共生的價值。</li></ol>															
學習重點	學習表現	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。															

## 附件 7、教案格式

	學習內容	Ab-III-1 臺灣的地理位置、自然環境，與歷史文化的發展有關聯性。 Ab-III-3 自然環境、自然災害及經濟活動，和生活空間的使用有關聯性。 Ae-III-1 科學和技術發展對自然與人文環境具有不同層面的影響。 Cd-III-2 人類對環境及生態資源的影響。 Cd-III-4 珍惜生態資源與環境保護情懷的展現。		
加分項目	結合當地團體、社區、官方機構、企業等組織及生產者等。	本教案與位居台中市新社區的觀光果園（橘子紅了觀光果園）合作，邀請在地果農分享種植知識與經驗。		
	有實際推動教案部分或全部課程內容。	本教案所列之課程規劃，經演練與模擬試教，驗證其可行性。 （相關照片參見附錄教學活動設計）		
教學活動設計				
使用教學設備	投影機、電腦、平板電腦、實驗材料與器材、學習單			
教材來源	農業兒童網 <a href="https://kids.moa.gov.tw/">https://kids.moa.gov.tw/</a> 農業部農田水利署-悠遊農水 <a href="https://www.ia.gov.tw/zh-TW/fun/ShuizhenGuide?a=75">https://www.ia.gov.tw/zh-TW/fun/ShuizhenGuide?a=75</a> 均一教育平台 <a href="https://www.junyiacademy.org/">https://www.junyiacademy.org/</a> 維基百科 <a href="https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5">https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5</a> 臺灣網路科教館 <a href="https://www.ntsec.edu.tw/">https://www.ntsec.edu.tw/</a>			
教學活動流程、內容與實施方式		時間分配	評量重點與方式	

## 壹、認識白冷圳(第一節)

### 一、引起動機

#### 1. 新社的生命之水

- 老師展示白冷圳的景觀圖，並詢問：「你們知道白冷圳為新社區的當地居民，帶來哪些方面的幫助呢？」
- 學生回答範例：為當地的居民提供了農作物種植的灌溉水源。



資料來源：農業部農田水利署

照片 1 白冷圳之景觀

#### 2. 白冷圳的科學

- 老師展示白冷圳的倒虹吸管圖片，並詢問：「你們知道白冷圳引水的原理嗎？」
- 學生回答範例：虹吸管原理、連通管原理。



資料來源：台糖通訊(2014 Oct)

照片 2 圖右為日治時期所建之歷史建物，  
圖左為 921 地震後新用之倒虹吸管

### 二、發展活動

#### 1. 白冷圳的歷史與灌溉工法

- 老師介紹簡報內容，並搭配「悠遊農水網站」之圖文教材，與學生進行問答互動。
- Q(師)：日治時期，興建白冷圳，以提供新社、東勢等

5

- 口頭回答：學生能表達白冷圳對新社區的影響。

5

- 口頭回答：學生提到虹吸、連通等字辭。

10

- 口頭回答：學生能表達新

## 附件 7、教案格式

地區，甘蔗農作種植之灌溉水源，請說說看，當時新社台地面臨什麼樣的缺水困擾？

A(生)：新社台地的地勢太高，土壤缺乏水源。



資料來源：農業部農田水利署

照片 3 查詢白冷圳馬力埔支線周邊資訊

### 2. 921 大地震的衝擊與白冷圳修復工程

- 老師介紹簡報內容，與學生進行問答互動。
- Q(師)：921 大地震使白冷圳管線受損變形，造成全線共有 52% 部份遭到損害，卻也喚起社區居民的護圳共識，居民們共同組成？

A(生)：白冷圳社區總體營造促進會。

- Q(師)：白冷圳的修復形成新舊並存的歷史景觀，請說說看，倒虹吸管的修復工程？

A(生)：1 號倒虹吸管在原來的地方重新建造，2 號倒虹吸管在地震後，並沒有拆除原來那一座，而是在它旁邊新建了一座新的倒虹吸管。

### 3. 台中市新社區的地理環境與農業特色

- 老師介紹簡報內容，並搭配 Google Maps 的新社區地圖深入說明，與學生進行問答互動。
  - Q(師)：新社區境內的多數地形是？
- A(生)：河階台地。
- Q(師)：新社有種植哪些農業作物？(請學生回想路上看到哪些作物)
- A(生)：柑橘、枇杷、香菇。

社台地於日治時期，所面臨之缺水困擾

10

- 口頭回答：學生能回答正確答案

- 口頭回答：學生能回答 1 號和 2 號倒虹吸管不同的修復方式。

5

- 口頭回答：學生能回答正確答案
- 口頭回答：學生依自身經驗回答





資料來源：Google Map

照片 4 Google Maps 的新社區街景

### 三、總結活動

#### 1. 老師指派回家作業：

- 請學生觀賞影片「台中新社----白冷圳之水天上來」，影片網址：【MIT 台灣誌 #72】台中新社----白冷圳之水天上來

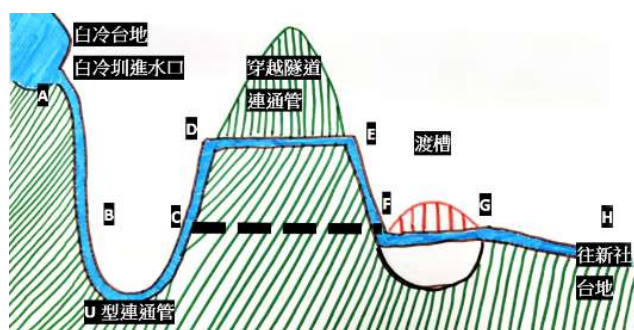
<https://youtu.be/GP1c5I46XEQ?si=AKBGFknePHt7EFHe>

- 學生將影片重點整理於課堂筆記中。

### 貳、科學實驗—連通與虹吸(第二節)

#### 一、引起動機

- 老師展示白冷圳地形水路示意圖，並詢問：「你們知道 U 型連通管如何讓白冷圳的水從越過高山與溪谷，從高處台地流向新社？」
- 學生回答範例：U 型連通管是利用水壓，應用大氣壓力與重力作用的虹吸管原理，讓白冷圳的水能跨越山谷，把水送到需要灌溉的農田。



資料來源：臺灣網路科教館

照片 5 白冷圳地形水路示意圖

### 二、發展活動

#### 1. 水的移動原理

- 老師播放均一教育平台「千變萬化的水、水的移動」之連通管原理和虹吸管原理的影片。

5

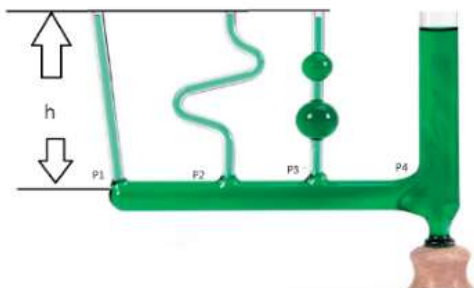
- 課後自學：觀賞影片。
- 筆記：重點摘錄影片內容

5

- 學生依前一節所學的知識，以及課後觀賞影片，回答問題。

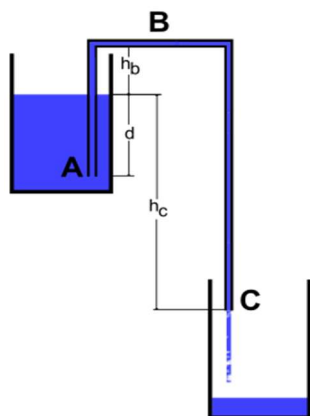
5

- 虹吸現象：<https://www.junyiacademy.org/junyi-science/ns-ele/ns-ele-mid/ns-g3-06/v/MqHKWDC8Gkk>
- 連通管原理：<https://www.junyiacademy.org/junyi-science/ns-ele/ns-ele-mid/ns-g3-06/v/-6HZKlkg2TU>



資料來源：台灣網路科教館

照片 6 連通管原理示意圖



資料來源：維基百科

照片 7 虹吸管原理示意圖

## 2. 小組實驗

- **目的：**實驗模擬連通管、虹吸管結構，並觀察影響水的流動的因素。
- **組員：**以 2-3 人為一組進行實驗。
- **實驗材料：**U 型透明塑膠管、兩個透明塑膠杯(或透明寶特瓶)、加入色素的水、水杯。
- **實驗步驟：**
  - (1) 將材料製作如照片 8 的連通實驗器具(可於課前先完成製作)。
  - (2) 在兩個透明塑膠杯中分別倒入不同水位的色素水。
  - (3) 觀察：

- 學生可以善用回收物製作實驗器具。

20

- 學生觀察實驗結果，並寫出其發現的規則或原理。



## 附件 7、教案格式

- ✓ 透過 U 型透明塑膠管連通兩杯水。
- ✓ 觀察管內的水位變化。
- ✓ 水位如何逐漸趨於平衡。
- **實驗重點：**受水壓影響 → 水位必然相同。



資料來源：[https://youtu.be/zEJkdTWueWE?si=-0oGOh\\_IFhesew9y](https://youtu.be/zEJkdTWueWE?si=-0oGOh_IFhesew9y)

照片 8 連通管實驗器材製作

### 3. 連通管原理的生活應用

- 老師與學生進行問答互動。
- Q(師)：日常生活中還有哪些連通管原理或虹吸管原理的應用實例？
- A(生)：熱水壺內的水位計、排水、馬桶水箱、公道杯



資料來源：台灣網路科教館

照片 9 連通管應用在判讀熱水壺內的水位

### 三、總結活動


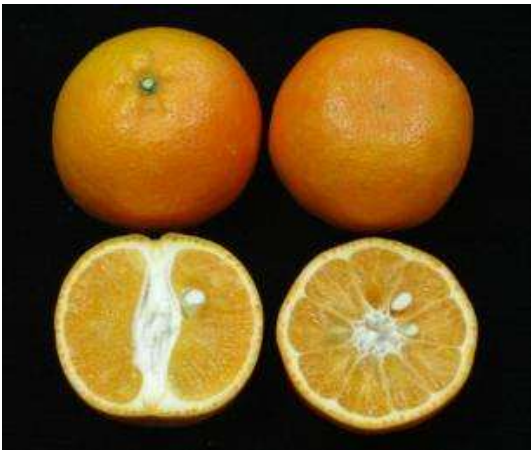
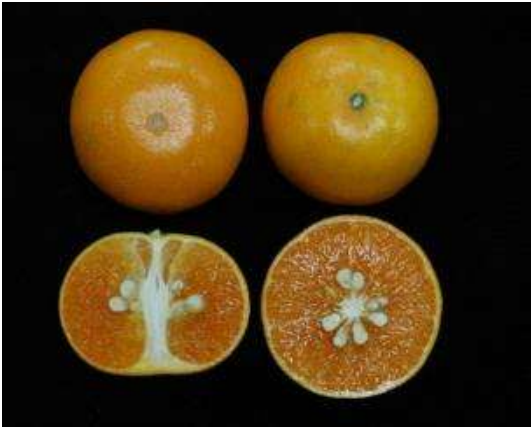
- 學生完成連通管實驗學習單(附錄三)。
- 學生針對觀察實驗結果進行分享。
- 老師總結水的移動是受哪些因素的影響(重力、壓力差、液體密度、溫度等)。

### 參、柑橘食農小學堂(第三節)

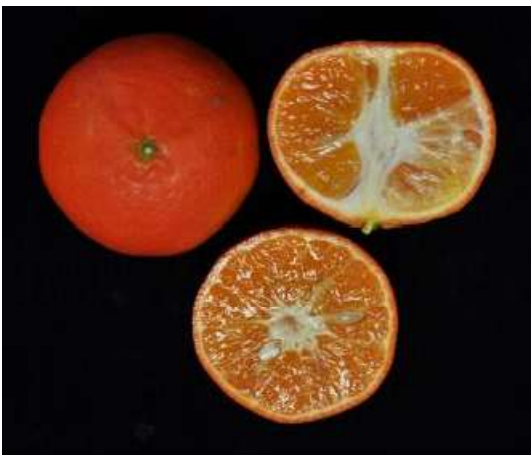

5

5

- 學生依學習單的說明，完成各項目的填寫。

一、引起動機		7	● 學生觀察並說出不同柑橘的特色和差異。
● 老師詢問：「各位同學知道嗎?在新社區，白冷圳水源所灌溉的果園作物中，以柑橘的灌溉用水量最大」。			
● 請同學討論新社的柑橘種類，以及特色(外觀、口感): 新社主要種植的柑橘種類包括椪柑、桶柑、茂谷柑、佛利蒙柑和砂糖橘等等			
柑橘種類	圖片		
椪柑			
桶柑			
茂谷柑			

## 附件 7、教案格式

佛利蒙柑		
砂糖橘		13
<p style="text-align: right;">資料來源：農業主題館</p> <h3>二、發展活動</h3> <h4>1. 極柑種植知識與農產品介紹</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 由新社區觀光果園的在地果農向學童分享極柑種植的經驗 (極柑的生長過程、果園如何因應乾旱、農產品加工流程、果農工作之甘苦談)。</li> </ul> <h4>2. 柑橘果凍 DIY</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 目的： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 實際應用科學與生活知識，學習食材特性與凝固反應的原理。</li> <li>(2) 品嚐在地農產品，培養學生感受家鄉農產風味的情感。</li> </ol> </li> <li>● 組員：1 人。</li> <li>● 材料：柑橘果汁(200 c.c)、柑橘果肉(數瓣)、果膠(5g)、砂糖(適量)、70 度熱水(100 c.c)、食品級耐熱果凍杯(視大小而異)、湯匙(1 個)。</li> <li>● 步驟：</li> </ul>		15

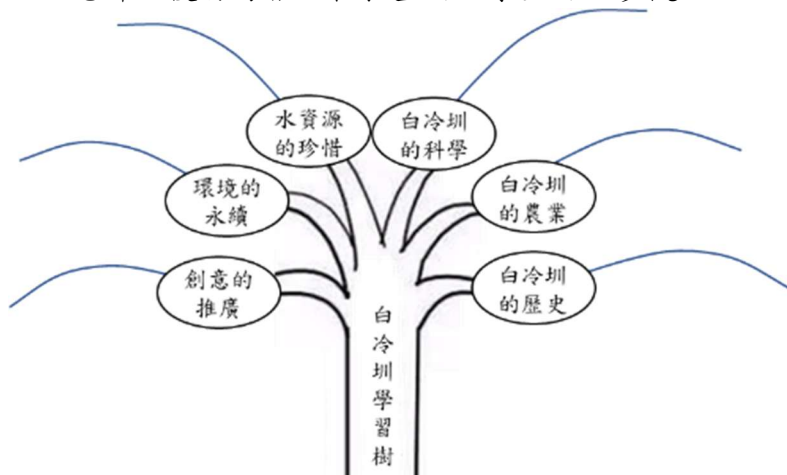
- 學生可以依照說明的步驟完成 DIY。

## 附件 7、教案格式

<p>(1) 均勻攪拌：將果膠與砂糖加入70度熱水，均勻攪拌至溶解，加入柑橘果汁均勻攪拌(果汁混合液)。</p> <p>(2) 裝杯：果凍杯加入數瓣柑橘果肉，倒入混合液，等待冷卻。</p> <p>(3) 冷藏凝固：下課後再將冷卻果汁放進學校冰箱，冷藏60分鐘後即凝固成型，於當日放學前將經過冷藏已凝固的果凍發給學童享用。</p> <p>(4) 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 混合後的果汁，在不同的溫度下(室溫、冰箱冷藏)，凝結的速度和狀況。</li> <li>✓ 液態果汁為什麼會凝結為固態。</li> </ul>  <p>資料來源：<a href="https://marukoblog.tw/orange-jelly.html">https://marukoblog.tw/orange-jelly.html</a></p> <p>照片10 柑橘果凍</p> <p><b>三、總結活動</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生針對觀察結果進行分享。</li> <li>● 老師補充果膠的知識：果膠(Pectin)是一種水溶性膳食纖維，常見於蘋果、橙和梨等水果中。</li> <li>● 學生完成柑橘果凍 DIT 課後學習單(附錄五)。</li> </ul> <p><b>肆、白冷圳學習樹-總複習與學習反思(第四節)</b></p> <p><b>一、引起動機</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師詢問：「請分享在前三堂課裡，讓你印象最深刻的環節，並說明原因?」</li> </ul> <p><b>二、發展活動</b></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>25</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生依學習單的說明，完成各項目的填寫</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生憑記憶說出相關的事項。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生可以總結學習的成果。</li> <li>● 每人至少寫出 5 項</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 白冷圳學習樹

- 老師事先準備一個大海報紙(如圖)，並發給學生多張便條紙，讓學生就六個面向，寫下他們記得的學習重點或學習心得(一個重點或心得寫一張，記得簽上名字)，並貼在對應的分枝上。
- 五個面向為：白冷圳的歷史、白冷圳的農業、白冷圳的科學、水資源的珍惜、環境的永續、創意的推廣。
- 前三項為學生複習前三節課程的內容、後三項激發學生高層次的思考。
- 老師依序展示學生在各個面向所寫的內容，並補充說明。除了增加學習記憶，同時也引導學生分享與討論。
- 老師之後將海報貼在教室內，學生自由參觀。



資料來源：自行設計

照片11 白冷圳學習樹

### 三、總結活動

#### Blooket 互動遊戲複習：

- 老師事先於 Blooket 遊戲式答題平台，根據前三堂課所講授之內容，共出 15 題複習題。
- 下課前 5 分鐘，在教室中讓學童們以平板作答，以遊戲方式增加趣味性，複習課程重點，並為本教案做結尾。

10

- 學生可通過測驗。

附件 7、教案格式



資料來源：系統畫面擷圖

照片 12 Blooket 平台頁面，  
老師可以自由選擇遊戲模式



資料來源：系統畫面擷圖

照片 13 於 Blooket 平台作答題目



## 附件 7、教案格式

### 貳、教案設計參考資料

教案設計參考資料	
參考資料 (若有請列出)	<p>網路資料：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 農田水利署全球資訊網-白冷圳，檢自 <a href="https://www.ia.gov.tw/zh-TW/media/StoryContent?a=109&amp;id=439&amp;p=4&amp;listid=109">https://www.ia.gov.tw/zh-TW/media/StoryContent?a=109&amp;id=439&amp;p=4&amp;listid=109</a>。</li><li>2. 臺中市新社區產業發展概況，檢自 <a href="https://www.xinshe.taichung.gov.tw/1105415/post">https://www.xinshe.taichung.gov.tw/1105415/post</a>。</li><li>3. 台中縣新社鄉休閒農業園區—新苗乍現 多姿采色，檢自 <a href="https://www.moa.gov.tw/ws.php?id=4376">https://www.moa.gov.tw/ws.php?id=4376</a>。</li><li>4. 【新社】水圳、果香、好菇、田園樂—綠色休閒農業之美，檢自 <a href="http://www.xinshe.taichung.gov.tw/media/886459/110%E6%96%B0%E7%A4%BE%E5%8D%80%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%B5%B1%E8%A8%88%E5%88%86%E6%9E%90_1213.pdf">http://www.xinshe.taichung.gov.tw/media/886459/110%E6%96%B0%E7%A4%BE%E5%8D%80%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%B5%B1%E8%A8%88%E5%88%86%E6%9E%90_1213.pdf</a>。</li><li>5. 臺中市文化資產處-白冷圳入水口，檢自 <a href="https://www.tchac.taichung.gov.tw/historybuilding?uid=34&amp;pid=65">https://www.tchac.taichung.gov.tw/historybuilding?uid=34&amp;pid=65</a>。</li><li>6. 農業兒童網-利用倒虹吸管原理送水的白冷圳，檢自 <a href="https://kids.moa.gov.tw/view.php?func=knowledge&amp;subfunc=article&amp;pid=20&amp;id=101">https://kids.moa.gov.tw/view.php?func=knowledge&amp;subfunc=article&amp;pid=20&amp;id=101</a>。</li><li>7. 維基百科-白冷圳，檢自 <a href="https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%99%BD%E5%86%B7%E5%9C%B3">https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%99%BD%E5%86%B7%E5%9C%B3</a>。</li><li>8. 維基百科-新社區，檢自 <a href="https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%96%B0%E7%A4%BE%E5%8D%80">https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%96%B0%E7%A4%BE%E5%8D%80</a>。</li><li>9. 均一教育平台-【觀念】連通管原理的應用，檢自 <a href="https://www.junyiacademy.org/junyi-science/ns-ele/ns-ele-mid/ns-g3-06/v/0G3Gf7AlZJc">https://www.junyiacademy.org/junyi-science/ns-ele/ns-ele-mid/ns-g3-06/v/0G3Gf7AlZJc</a>。</li><li>10. 臺灣網路科教館-科普旅遊實務——白冷圳，檢自 <a href="https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&amp;cat=6841&amp;p=1&amp;lid=17611">https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&amp;cat=6841&amp;p=1&amp;lid=17611</a>。</li><li>11. 6-2 連通管與虹吸現象實驗示範，檢自 <a href="https://youtu.be/zEJkdTWueWE?si=-0oGOh_IFhesew9y">https://youtu.be/zEJkdTWueWE?si=-0oGOh_IFhesew9y</a>。</li></ol>

附件 7、教案格式

參、附錄(教學媒材、補充資料等)

**附錄清單：**

附錄一、《教學簡報》：認識白冷圳

附錄二、《教學簡報》：連通管科學實驗與白冷圳灌溉原理

附錄三、《學習單》：連通管科學實驗與白冷圳灌溉原理

附錄四、《教學簡報》：柑橘果凍 DIY

附錄五、《學習單》：柑橘果凍 DIY

附錄六、Blooket 互動平台之總複習題目

附錄七、演練與模擬試教照片

附錄一、教學簡報：認識白冷圳

## 《走進白冷圳的故事——認識在地水利與農業》



1

## 白冷圳的故事

- 白冷圳是台中市新社區的重要灌溉水圳
- 興建於日治時期，用來供應農田用水
- 幫助當地種植甘蔗、稻米等作物



2

## 白冷圳的歷史

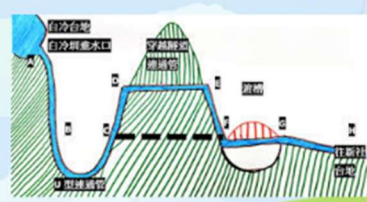
- 興建時間：1928年開工，1932年完工
- 當時是為了「大南庄蔗苗養成所」提供灌溉水源
- 共長16.5公里，工程包含：
  - 22座隧道
  - 14座渡槽
  - 3座倒虹吸管



3

## 白冷圳的灌溉工法

- 設在大甲溪岩盤上，不易沖刷、可穩定取水
- 水從河流引入，經過隧道與水槽流到農田
- 運用地形落差與連通管原理引水灌溉



4

## 921大地震對白冷圳的衝擊

- 1999年發生的九二一地震，重創中部地區
- 使白冷圳管線受損變形，隧道渡槽倒塌
- 造成全線共有52%部份遭到損害
- 對農業灌溉造成重大影響
- 也喚起社區居民護圳共識



5

## 白冷圳的修復


- 白冷圳取水口與出水口分別被地震抬升2.2公尺與1.6公尺
- 倒虹吸管
- 改建取水口與沉砂池，並且改建管線中的諸多倒塌渡槽
- 2003年5月修復工程才告終
- 形成新舊並存的歷史景觀



6

## 新社的地理環境

- 新社區位於臺中市偏東的山城地區
- 新社區境內佔多數地形是屬於河階台地
- 本區位於大甲溪西岸，主要飲用水暨農田灌溉均靠大甲溪河川，為唯一水資源
- 新社區地處山區，盛產花卉，素有中部的後花園之美譽



7

## 新社的農業特色

- 特產有椪柑、葡萄、楊桃、高接梨、枇杷、香菇、盆景等種植
- 早年有稻米、雜糧、甘蔗、甘藷、芭蕉等農產品
- 至1970年代以後，則逐漸轉為生產水果、蔬菜、香菇與花卉等
- 在21世紀後，開始發展休閒農業
- 因當地盛產花卉，亦素有「臺中後花園」之美譽



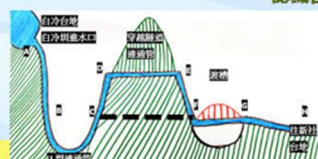

8

資料來源：簡報為自行設計，簡報內容標註參考來源

附錄二、教學簡報：連通管科學實驗與白冷圳灌溉原理

### 《連通管科學實驗與白冷圳灌溉原理》

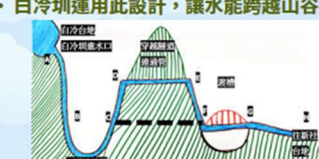
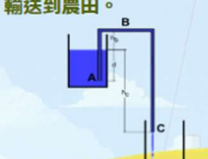
認識古圳水利工法的科學與智慧

1

### U型連通管與白冷圳

- U型連通管利用水壓原理，讓水流自動保持平衡。
- 白冷圳運用此設計，讓水能跨越山谷，輸送到農田。

2

### 古圳的引水原理與農田灌溉方式

- 連通管原理：水位平衡 → 跨越高低差
- 虹吸管原理：利用壓力差 → 把水引到低處
- 白冷圳：從大甲溪取水 → 經隧道、渠道 → 導入農田




3

### 小組科學實驗—連通管原理

- 實驗器材：U型透明塑膠管、兩個透明塑膠杯、色素水
- 實驗步驟：
  - 在兩杯中倒入不同水位的色素水
  - 觀察管內水位變化
  - 紀錄水位如何趨於平衡
- 實驗重點：水壓影響 → 水位必然相同。



4

資料來源：簡報為自行設計，簡報內容標註參考來源

#### 附錄三、學習單：連通管科學實驗與白冷圳灌溉原理

##### 一、課程主題

白冷圳的水利工程與科學原理：連通管與虹吸管的奧秘。

##### 二、學習目標

- 了解白冷圳的建造背景與功能。
- 認識連通管與虹吸管的工作原理。
- 透過實驗探究無動力引水的方式。
- 培養科學觀察與紀錄能力。

##### 三、觀察紀錄

實驗情境	A 杯水位	B 杯水位	結果與說明
初始狀態			
連接後			
改變高度後			

##### 四、思考題

水位為何會自動平衡？說明這與白冷圳「穿越地形」的關聯。

資料來源：學習單為自行設計

#### 附錄四、教學簡報：柑橘果凍 DIY



## 附件 7、教案格式

### 《柑橘果凍DIY》

在地農業推廣 × 極柑DIY體驗



1

### 活動引導

- 台中新社區是極柑的重要產地
- 在新社區，白冷圳水源所灌溉的果園作物中，以極柑的灌溉用水量最大
- 今天，我們將以新社區的在地極柑製作鮮甜可口的「柑橘果凍」

2

### 所需食材

1. 極柑汁(200c.c.)
2. 柑橘果肉(數瓣)
3. 果膠 (4g)
4. 砂糖 (適量)
5. 70°C 熱水(100g)



3

### 所需器材

1. 食品級耐熱果凍杯
2. 湯匙 (攪拌用)



4

### DIY製作流程

- 課前準備：下課鐘響前，老師與學生一同準備好所有食材與器材。
- 老師帶領示範：將果膠、砂糖加入熱水，均勻攪拌至完全溶解，再加入極柑汁均勻攪拌。
- 裝入果凍杯：果凍杯加入數瓣柑橘果肉，倒入混合液，等待冷卻。
- 冷藏凝固：下課後放入學校冰箱，冷藏 60 分鐘。
- 成果享用：當日放學前，將完成的果凍發給學童品嚐。



4

資料來源：簡報為自行設計，簡報內容標註參考來源

## 附錄五、學習單：柑橘果凍 DIY

### 一、課程主題

運用科學原理製作柑橘果凍--在地食農教育。

### 二、學習目標

- 實際應用科學與生活知識，學習食材的凝固反應原理。
- 品嚐新社在地農產品，培養對家鄉農產風味的認同與感受。
- 透過動手實作，體驗從產地到餐桌的食農教育精神。

### 三、觀察紀錄

- 不同溫度下的凝固狀況

溫度環境	凝固時間	凝固狀態描述（例如：軟、適中、硬）
室溫		
冷藏		

### 四、思考題

果凍能凝固與哪些因素有關？（溫度、糖量、果膠濃度……）。

資料來源：學習單為自行設計

## 附錄六、Blooket 互動平台之總複習題目

## 附件 7、教案格式

### 主題一：白冷圳的歷史（3 題）


Corrects: 2



(1.) 白冷圳於昭和3年（1928年）所建，其最初的灌溉目的主要針對哪一地區？

台中大雅地區	南投草屯地區
彰化海線地區	新社及東勢地區


Corrects: 12



(2.) 白冷圳的工法技術艱難，關於全線設施，何者正確？

全線僅靠重力導水，無需人工維護	包含隧道、渡槽、倒虹吸管等工程技術
所有引水設施皆以竹木構造搭建	使用現代化抽水馬達進行灌溉

Corrects: 10



(3.) 白冷圳的建造原因，與何項日治殖民政策最密切相關？

培育日本本土的工程人才進行水利實習	解決台灣南部的乾旱問題
引水至都市工廠區，促進工業化發展	提供當地甘蔗種植之灌溉水源，發展糖業經濟，配合南進政策

### 主題二：台中市新社區地理與農業特色（2 題）



## 附件 7、教案格式


Corrects: 8



(4.) 新社地區的地形以何者為主，進而影響白冷圳的引水方向？

山間盆地	沖積平原
河階台地	高原

Corrects: 9



(5.) 下列何者最能代表新社地區的農業特色？

稻作一年三期耕作	蘆筍與海水養殖
水稻為主、輪作玉米	蔬果、花卉與菇類種植

### 主題三：白冷圳的修復工程（4 題）

Corrects: 7



(6.) 921 地震導致白冷圳系統中，何種設施最易受損？

抽水設施	攔河堰
坡地引水管線與隧道渡槽	灌溉水管

Corrects: 13



(7.) 白冷圳震後修復過程，最強調的「災後重建原則」是？

強化水路與保留歷史結構	拆除老舊渠道並改建道路
原地重建與新設抽水機房	改用地下壓力泵系統

## 附件 7、教案格式

Corrects: 3



(9.) 在農田灌溉應用中，連通管原理可用於？

提升抽水速度

濾除水中沉澱物

降低水溫變化

利用水位高低自然流動，將水引入田間

Corrects: 1



(8.) 連通管原理的科學基礎，何者最密切相關？

流體力學

浮體原理

浮力原理

液體靜力學原理與大氣壓力

### 主題五：農田灌溉方式（2 題）

Corrects: 4



(10.) 關於農田灌溉方式，何者最符合「節水與效率兼具」原則？

滴灌：水分一滴滴地供給植物根部

漫灌：將整片農田完全淹水

溝灌：沿著溝渠將水引入田邊

噴灌：像下雨一樣將水灑在作物上

Corrects: 1

Corrects: 10



(11.) 面臨氣候變遷與乾旱挑戰的今日，何種做法最能體現永續農業灌溉的精神？

全天候抽取地下水以供灌溉

每天定時灌溉，不論天氣與作物狀況

採用智慧感測系統，根據土壤濕度、氣候變化，自動控制灌溉時間與水量


建造更多人工水庫以儲存雨水

Corrects: 3

## 附件 7、教案格式

### 主題六：柑橘種植知識（2 題）


Corrects: 11



(12.) 下列何項符合柑橘生長所需的環境條件？

終年潮濕、低溫多霧	常年低光照與潮溼土壤
日照充足、排水良好、氣候溫暖	高海拔、寒冷且少陽光

Corrects: 5



(13.) 柑橘果樹在開花結果時期，需要注意何項管理措施？

病蟲害防治與適當修枝	除草與灌溉停止
使用大量農藥提高果實品質	過度施肥促進快速生長

### 主題七：農產品加工（2 題）

Corrects: 0



(14.) 製作水果果凍的過程中，哪一種成分主要負責讓果凍凝固成型？

檸檬酸	果膠
維生素C	果糖

Corrects: 6



(15.) 下列哪一項是製作天然柑橘果凍的主要食材？

果凍粉、奶油、牛奶	人工香料、果膠粉、果糖
鮮榨柑橘汁、天然果膠、糖	水、色素、檸檬酸

資料來源：圖片為系統畫面擷圖

## 附件 7、教案格式

### 附錄七、演練與模擬試教

照片	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 試教演練。</li> <li>● 估算各教材所費時間。</li> <li>● 內容是否連接通順。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 演練連通管實驗。</li> <li>● 練習操作與估算時間。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用此裝置進行虹吸現象實驗。</li> <li>● 觀察實驗情境改變的影響。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 連通管實驗。</li> <li>● 目前未納入課程中，作為備案之用。</li> </ul>

資料來源：自行拍攝