

「探索漸層飲品的科學奧秘」 - PBL 教案

服務學校	新北市崇林國民中學	設計者	羅陽青
領域/科目	特教領域/校訂選修	實施年級	6 7 8 9
單元名稱	「探索漸層飲品的科學奧秘」 - PBL 教案	總節數	共 4 節 · 180 分鐘
行動載具 作業系統	□Android 系統 ■Chrome 系統 ■iOS 系統 □Windows 系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none"> ● 學習表現 ● 能說明花青素的變色機制，並在實驗中觀察並記錄花青素的變色情況。 ● 能正確使用石蕊試紙和廣用試紙進行酸鹼度測試，並解釋測試結果。 ● 能夠解釋液體密度的概念，並通過實驗觀察不同密度液體的分層現象。 ● 能根據密度和酸鹼度設計出五彩漸層飲料，並能夠解釋其科學原理。 ● 能夠觀察並詳細記錄實驗過程中的顏色變化和液體分層現象。 ● 能解釋實驗中如何減少資源浪費，並理解天然資源的可持續利用的重要性。 ● 能使用數位工具進行實驗過程的記錄和數據分析，並能夠解釋分析結果。 	核心 素養
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 學習內容 ● 介紹花青素及其變色機制， 	
		<p>自主行動</p> <p>A1 系統思考與解決問題</p> <p>精神與意涵：能夠運用系統性思考方法，解決複雜的問題，並在學習過程中不斷反思和調整策略。</p> <p>課程聯結：學生在設計和調製五彩漸層飲料的過程中，需要系統性地思考如何控制變量（如酸鹼度、密度），以達成理想的分層效果。</p> <p>A2 規劃執行與創新應變</p> <p>精神與意涵：具備規劃與執行任務的能力，能夠在面對變化和挑戰時靈活應變，創新解決問題。</p> <p>課程聯結：學生需要規劃實驗步驟，執行各種測試和調整，最終創新地調製出理想的五彩漸層飲料。</p> <p>A3 符號運用與科技資訊</p> <p>精神與意涵：能夠運用符號、文字及科技工具來解決問題和進行表達。</p>	

		<p>進行花青素提取和變色實驗。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 介紹石蕊試紙和廣用試紙的原理和使用方法，實際操作進行酸鹼度測試。 ● 介紹液體密度的基本概念，進行不同密度液體的分層實驗。 ● 綜合應用花青素變色、酸鹼指示劑和密度原理，設計並調製五彩漸層飲料。 ● 介紹實驗觀察和記錄的方法，進行實驗並詳細記錄觀察到的現象。 ● 探討在實驗過程中減少資源浪費的方法，強調環境保護和資源永續利用的重要性。 ● 學習如何使用數位工具記錄實驗過程，並進行數據分析得出結論。 ● 幫助學生在學習過程中明確自己的學習目標和要達到的具體表現，並且學習內容與學習表現密切連結，確保學習效果 	<p>課程聯結：學生需要使用數位工具記錄實驗過程和數據，並運用科技進行數據分析和呈現實驗結果。</p> <p>溝通互動</p> <p>B2 人際關係與團隊合作</p> <p>精神與意涵：能夠在團隊中有效地合作，建立良好的人際關係，共同達成目標。</p> <p>課程聯結：學生在實驗過程中分組進行，需要合作完成實驗，分享觀察結果和心得，達成共同目標。</p> <p>B3 表達交流與媒體素養</p> <p>精神與意涵：能夠清晰地表達和交流思想，具備良好的媒體素養，能夠有效地使用媒體進行溝通。</p> <p>課程聯結：學生需要記錄並展示實驗過程和結果，進行小組展示和討論，培養表達和交流能力。</p> <p>社會參與</p> <p>C2 生命情境與健康促進</p> <p>精神與意涵：關注生命情境中的各種健康議題，促進身心健康的發展。</p> <p>課程聯結：在製作五彩漸層飲料的過程中，學生學習到天然色素和健康飲品的知識，提升對健康飲食的認識。</p> <p>C3 文化素養與國際理解</p> <p>精神與意涵：能夠理解並尊</p>
--	--	---	--

			<p>重多元文化，具備全球視野和國際理解的能力。</p> <p>課程聯結：在介紹不同文化中天然色素的應用時，學生能夠了解和尊重不同文化的飲食習慣和傳統，提升國際理解能力。</p> <p>總結</p> <p>通過這些核心素養的融入，「調製五彩漸層飲料」的課程不僅可以讓學生掌握科學知識和技能，還能夠提升他們的系統思考能力、規劃執行能力、合作交流能力、健康意識和文化素養，實現全人發展的教育目標。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●
<p>議題融入</p>	<p>實質內涵</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 1. 環境教育 ● 實質內容：了解環境中的天然色素如花青素的變色原理及其應用，認識環境對於天然資源的影響。 ● 學習表現：能說明天然色素的來源及其在環境中的分布。 ● 學習內容：探討花青素的提取及應用，認識植物中的天然色素及其對環境的影響。 ● 2. 科技教育 ● 實質內容：利用科學實驗的方法進行漸層飲料的調製，了解科學實驗中的變量控制與結果分析。 ● 學習表現：能夠設計並進行簡單的科學實驗，並解釋實驗結果。 ● 學習內容：學習密度和酸鹼度在科學實驗中的應用，理解如何通過實驗觀察和記錄變化。 ● 3. 資訊教育 ● 實質內容：使用數位工具記錄和分析實驗過程，了解科技在現代科學研究中的應用。 ● 學習表現：能使用數位工具進行實驗記錄和數據分析。 ● 學習內容：學習如何使用軟件記錄實驗過程和結果，並通過數據分 	

析得出結論。

- **4. 海洋教育**

- 實質內容：通過觀察液體分層現象，類比海洋中的洋流和密度流現象，理解自然界中密度和流體運動的原理。

- 學習表現：能解釋海洋中洋流的形成原因及其對海洋生態的影響。

- 學習內容：學習海洋中的密度流和洋流的基本知識，理解密度對流體運動的影響。

- **5. 永續發展教育**

- 實質內容：強調利用天然資源製作飲料的過程中，認識可持續利用天然資源的重要性，並探討如何減少實驗中的浪費。

- 學習表現：能理解並實踐資源永續利用的理念。

- 學習內容：探討如何在實驗過程中減少資源浪費，認識環境保護和資源可持續利用的重要性。

- **6. 生命教育**

- 實質內容：通過實驗過程，體會生命科學的奇妙，增進對植物生命的尊重與保護意識。

- 學習表現：能表達對生命的尊重，並認識生命科學的重要性。

- 學習內容：了解花青素在植物中的角色，認識植物生命的價值和保護植物的意義。

- **7. 多元文化教育**

- 實質內容：在調製五彩漸層飲料的過程中，介紹不同文化中天然色素的應用，如中國茶文化中的花茶，日本的抹茶等。

- 學習表現：能描述不同文化中天然色素的應用及其文化意涵。

- 學習內容：探討不同文化中的飲品製作方法及其文化背景，增進對多元文化的理解和尊重。

- **8. 健康與體育教育**

- 實質內容：強調製作健康飲品的重要性，介紹天然色素對健康的益處，並探討健康飲品的製作方法。

- 學習表現：能夠識別和製作健康的飲品並理解飲食對健康的影響。

- 學習內容：了解天然色素，學習製作健康、無添加的天然飲品。

- 總結

- 這些融入的議題和學習重點將幫助學生在調製五彩漸層飲料的過程中，不僅掌握科學知識和實驗技能，還能提升環境保護、文化理解、健康飲食等方面的素養，全面實現自我調節學習的目標。

所融入之
學習重點

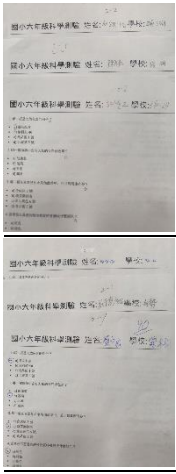
- **學習重點**
- **環境教育**
- **學習表現**：能說明天然色素的來源及其在環境中的分布。
- **學習內容**：探討花青素的提取及應用，認識植物中的天然色素及其對環境的影響。
- **科技教育**
- **學習表現**：能夠設計並進行簡單的科學實驗，並解釋實驗結果。
- **學習內容**：學習密度和酸鹼度在科學實驗中的應用，理解如何通過實驗觀察和記錄變化。
- **資訊教育**
- **學習表現**：能使用數位工具進行實驗記錄和數據分析。
- **學習內容**：學習如何使用軟件記錄實驗過程和結果，並通過數據分析得出結論。
- **海洋教育**
- **學習表現**：能解釋海洋中洋流的形成原因及其對海洋生態的影響。
- **學習內容**：學習海洋中的密度流和洋流的基本知識，理解密度對流體運動的影響。
- **永續發展教育**
- **學習表現**：能理解並實踐資源永續利用的理念。
- **學習內容**：探討如何在實驗過程中減少資源浪費，認識環境保護和資源可持續利用的重要性。
- **生命教育**
- **學習表現**：能表達對生命的尊重，並認識生命科學的重要性。
- **學習內容**：了解花青素在植物中的角色，認識植物生命的價值和保護植物的意義。
- **多元文化教育**
- **學習表現**：能描述不同文化中天然色素的應用及其文化意涵。
- **學習內容**：探討不同文化中的飲品製作方法及其文化背景，增進對多元文化的理解和尊重。
- **健康與體育教育**
- **學習表現**：能夠識別和製作健康的飲品，並理解飲食對健康的影響。
- **學習內容**：了解天然色素對人體健康的影響，學習製作健康、無添加的天然飲品。

		<ul style="list-style-type: none"> ● 這樣的安排將幫助學生在調製五彩漸層飲料的過程中，不僅掌握科學知識和實驗技能，還能提升環境保護、文化理解、健康飲食等方面的素養。
與其他領域/科目的連結		<p>在「調製五彩漸層飲料」的課程主題中，可以與多個領域和科目進行連結，以實現跨學科的整合學習。以下是這個主題與其他領域/科目的連結：</p> <p>自然/ (生物、化學、物理)</p> <p>1. **生物**</p> <ul style="list-style-type: none"> - **內容**：介紹花青素 (Anthocyanin) 作為天然色素的來源及其在植物中的作用。 <p>2. **化學**</p> <ul style="list-style-type: none"> - **內容**：探討酸鹼性 (pH 值) 及其對花青素變色的影響，學習使用石蕊試紙和廣用試紙進行酸鹼度測試。 <p>3. **物理**</p> <ul style="list-style-type: none"> - **內容**：介紹液體的密度概念及其應用，通過實驗觀察不同密度液體的分層現象。 <p>數學</p> <p>1. **內容**：運用數學進行實驗數據的收集、整理和分析。</p> <p>資訊科技</p> <p>1. **內容**：使用數位工具記錄實驗過程和數據，進行數據分析和結果展示。</p> <ul style="list-style-type: none"> - **學習重點**：學習使用電子表格和數據分析軟件，製作圖表和報告，提升數位素養。 <p>語文 美術 社會 (文化) 健康教育</p> <p>通過這些領域和科目的連結，學生在調製五彩漸層飲料的過程中，不僅可以學習到科學實驗的基本知識和技能，還能培養數學、資訊科技、語文、美術、社會文化和健康教育等多方面的素養，實現跨學科的整合學習，全面提升學生的綜合能力。</p>
教材來源		康軒/翰林/南一 崇林國中 AIPACK 特教資優團隊自編
教學設備/資源		Chromebook / iPad
使用軟體、數位資源或 APP 內容		因材網(自主學習輔助 e 度) 錦田數位實驗 華藝數位論文

學習目標

學習表現與學習內容雙向細目表

單元	學習表現	學習內容
1	能說明花青素的變色機制，並在實驗中觀察並記錄花青素的變色情況。	介紹花青素及其變色機制，進行花青素提取和變色實驗。
2	能正確使用石蕊試紙和廣用試紙進行酸鹼度測試，並解釋測試結果。	介紹石蕊試紙和廣用試紙的原理和使用方法，實際操作進行酸鹼度測試。
3	能夠解釋液體密度的概念，並通過實驗觀察不同密度液體的分層現象。	介紹液體密度的基本概念，進行不同密度液體的分層實驗。
4	能根據密度和酸鹼度設計出五彩漸層飲料，並能夠解釋其科學原理。	綜合應用花青素變色、酸鹼指示劑和密度原理，設計並調製五彩漸層飲料。
5	能夠觀察並詳細記錄實驗過程中的顏色變化和液體分層現象。	介紹實驗觀察和記錄的方法，進行實驗並詳細記錄觀察到的現象。
6	能解釋實驗中如何減少資源浪費，並理解天然資源的可持續利用的重要性。	探討在實驗過程中減少資源浪費的方法，強調環境保護和資源永續利用的重要性。
7	能使用數位工具進行實驗過程的記錄和數據分析，並能夠解釋分析結果。	學習如何使用數位工具記錄實驗過程，並進行數據分析得出結論。

教學活動內容及實施方式			時間	使用軟體、數位資源或APP內容
SRL 階段	PBL 步驟	教學活動		羅列數位工具，如網站、軟體、數位資源或APP內容。
定標	真實問題	定標 (Goal Setting) <ol style="list-style-type: none"> 確立學習目標： <ol style="list-style-type: none"> 學生目標是調製出五彩漸層飲料。 理解花青素 (anthocyanin) 的變色原理和用途。 學習如何使用酸鹼指示劑 (pH indicators) 如石蕊試紙 (litmus paper) 和廣用試紙 (universal indicator paper) 。 掌握密度 (density) 和酸鹼度 (pH value) 的基本概念及其應用。 在調配過程中觀察液體的變化並理解這些變化的意義，例如類比地科中的洋流 (ocean currents) 。 		
	決定專題			
擇策	擬訂計畫	擇策 (Strategic Planning) <ul style="list-style-type: none"> 選擇學習策略： <ul style="list-style-type: none"> 使用實驗法 (experimental method) 進行實際操作，通過實驗驗證理論知識。 利用小組討論法 (group discussion) 和互助學習 (peer learning)，共同解決學習中的問題。 採用筆記法 (note-taking) 記錄實驗過程和觀察結果。 		

- **計劃學習步驟：**
 - **第一節課（45分鐘）：**
 - 介紹花青素（anthocyanin）及其變色原理。
 - 講解並展示石蕊試紙（litmus paper）和廣用試紙（universal indicator paper）的使用方法。
 - 學生分組進行花青素提取和酸鹼變色實驗。
 - **第二節課（45分鐘）：**
 - 介紹密度（density）的概念及其在液體分層中的應用。
 - 示範如何使用不同密度的液體調製漸層飲料。
 - 學生分組實驗，觀察不同密度液體的分層效果。
 - **第三節課（45分鐘）：**
 - 進一步講解酸鹼度（pH value）在液體分層中的影響。
 - 引導學生設計並進行具有不同酸鹼度和密度的液體分層實驗。
 - 記錄並分析實驗結果，理解變色現象和密度分層的意義。
 - **第四節課（45分鐘）：**
 - 將所學知識應用於實際操作，學生調製五彩漸層飲料。
 - 小組展示和分享各自的漸層飲料，並討論製作過程中的挑戰和解決方案。
 - 教師總結並評估學生的學習成果，強調密度、酸鹼度和變色的科學原理。

監評	探究活動	監評 (Monitoring and Evaluating)	
	製作產出		
調節	多元評量	調節 (Regulating)	
	反思修正		
學生自學	學生自學 (Self-	花青素變色原理 (Anthocyanin Color Change	

- **監控學習進程：**
 - 在每節課後，學生應回顧自己是否達到了預定的學習目標。
 - 通過學習記錄表和實驗報告，檢查學習進度和理解情況。
- **評估學習效果：**
 - 進行自我評估和小組互評，確定是否掌握了花青素變色、酸鹼度和密度分層的知識。
 - 教師根據學生的實驗報告和展示成果進行評估，給予反饋和建議。

- **調整學習策略：**
 - 根據**監控和評估結果**，學生應**調整學習方法**。例如，如果在**花青素變色實驗中遇到困難**，可以加強相關理論的學習或尋求同學和老師的幫助。
 - 調整實驗設計和操作步驟，確保能夠成功製作出漸層飲料。
- **重新設計學習計劃：**
 - 如果某些學習目標未達成，學生應重新設計學習計劃，安排額外的學習和實驗時間。
 - 強化薄弱環節，確保全面理解和應用所學知識。

	<p>Study)</p>	<p>Mechanism)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 閱讀教材和線上資源，了解花青素的基本知識及其在不同酸鹼環境下的變色機制。 • 完成相關的自學練習題，測試對變色原理的理解。 <p>酸鹼指示劑的使用 (Use of pH Indicators)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 學習如何使用石蕊試紙 (Litmus Paper) 和廣用試紙 (Universal Indicator Paper) 進行酸鹼度測試。 • 觀看教學影片，理解實際操作方法。 <p>液體密度概念 (Concept of Liquid Density)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自行查閱資料，了解液體密度的基本概念和計算方法。 • 完成自學練習題，測試對密度概念的掌握。 	 <p>華藝線上論文</p>  <p>e 度</p>
<p>組內共學</p>	<p>組內共學 (Group Study)</p>	<p>實驗設計與準備 (Experiment Design and Preparation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小組內討論並設計漸層飲料的製作計劃，包括使用的材料和步驟。 • 確認實驗所需的設備和材料，分工準備。 <p>實驗操作與觀察 (Experiment Operation and Observation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小組內成員共同進行實驗，觀察花青素在不同酸鹼環境下的變色情況，以及不同密度液體的分層現象。 • 記錄實驗過程中的顏色變化和密度分層效果，並拍照保存。 <p>結果分析與報告 (Results Analysis and Reporting)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小組內成員共同分析實驗數據，討論實驗結 	   <p>類似題目</p>

		<p>果，完成實驗報告。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 準備小組展示材料，練習報告內容。 	
<p>組間互學</p>	<p>組間互學 (Inter-Group Study)</p>	<p>成果展示與互評 (Presentation and Peer Review)</p> <p>各小組展示自己的實驗成果和報告，介紹製作過程和結果分析。</p> <p>其他小組進行互評，提出建議和改進意見。</p> <p>經驗交流與學習 (Experience Sharing and Learning)</p> <p>組間進行經驗交流，分享成功的技巧和遇到的問題。</p> <p>討論不同組的製作方法和結果，學習他人的優點和創新。</p>	
<p>教師導學</p>	<p>教師導學 (Teacher-Guided Learning)</p>	<p>課堂講解與示範 (Class Explanation and Demonstration)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師講解花青素變色原理、酸鹼指示劑使用方法和液體密度概念。 • 實驗操作示範，指導學生如何進行實驗並觀察記錄。 <p>問題解答與指導 (Question Answering and Guidance)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在學生自學和小組實驗過程中，教師解答學生的疑問，提供技術指導。 • 幫助學生分析實驗結果，指導報告撰寫和展示準備。 <p>總結與反思 (Summary and Reflection)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師總結本次專案的學習重點和成果，強調重要概念和技能。 	

	說明: 組間互學-學生分組報告並提出第一次試做失敗的原因	說明:分享-各組完成的分層飲料並進行評分
--	------------------------------	----------------------

教學心得 與省思	PBL 教案教學心得表格				
	教學階段	教學調整的脈絡	成效分析	教學省思	修正建議
	課前準備	針對學生背景和先備知識進行評估，調整教學內容和難度。	學生對花青素和酸鹼指示劑的基礎知識了解不夠。	應更多關注學生的先備知識，避免過於依賴實驗教材。	增加前導課程，簡單介紹花青素和酸鹼指示劑的基本概念。
	單元 1：了解花青素的變色原理	使用多媒體教學資源和實驗演示來輔助講解。	多數學生能理解花青素變色機制，並成功提取花青素。	多媒體教學效果顯著，但部分學生在實驗操作中遇到困難。	增加更多實驗示範，並安排助手協助學生進行實驗操作。
	單元 2：掌握酸鹼指示劑的使用方法	提供更多的實驗機會和指導，確保每個學生都能動手操作。	學生能正確使用石蕊試紙和廣用試紙進行測試，結果準確。	實驗操作時間充足，但需要強化理論與實踐的聯繫。	加強理論講解，並在實驗前後進行知識點的強調和總結。
單元 3：理解並應用密	引入更多的生活實例來解釋	學生對密度的概念理解較	實例引入增強了學生的興趣和理解，	提供更多的計算練習和小組討論	

	度的基本概念	密度概念，增加趣味性。	好，能成功進行密度分層實驗。	但部分學生仍對密度計算有困難。	機會，加強對密度計算的理解。
	單元 4：設計並調製五彩漸層飲料	讓學生分組設計實驗方案，並進行展示和反饋。	學生創造力和合作能力顯著提升，實驗設計多樣且有創新。	學生展示和反饋環節效果好，但時間分配需更合理。	提前規劃每個環節的時間，確保每組學生都有展示和反饋的機會。
	單元 5：觀察並記錄實驗過程中的變化	教導學生使用數位工具進行實驗記錄和數據分析。	學生能詳細記錄實驗過程，並使用工具進行數據分析。	數位工具的使用提升了學生的記錄和分析能力，但部分學生對工具不熟悉。	提供數位工具的使用培訓，並提前練習相關技能。
	單元 6：理解環境保護和資源永續利用的理念	強調實驗中資源節約的重要性，並引入相關環保知識。	學生對環保和資源永續利用的意識有所提升。	環保意識培養有效，但需要更多實踐機會。	安排環保主題的實踐活動，如校園環保行動或社區服務。
	單元 7：應用數位工具進行實驗記錄和數據分析	增加數位工具的應用案例和實踐指導。	學生能熟練使用數位工具進行數據分析，並製作報告。	數位工具應用增強了學生的分析和表達能力，但有些技術細節需進一步指導。	提供更多實際操作指導和技術支持，解決學生的具體問題。

<p style="text-align: center;">參考資料</p>	<p>期刊與論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (2021) 。作物改良。臺中區農業改良場年報，12-33。 2. 林佳鵠 (2019) 。連鎖茶飲企業開拓日本市場策略之研究。華人經濟研究，17(2)，1-18。 3. 宋永坤、賴詩儒 (2018) 。合併享樂動機至計畫性行為理論 - 觀光夜市手搖茶飲料的調查。運動休閒餐旅研究，13(3)，39-53。 4. 鐘詩文、鄉間小路編輯部 (2018) 。臺灣天然色素植物 - 食物裡的彩虹。鄉間小路，44(7)，84-85。 <p>專書</p> <p>康軒文化事業股份有限公司. (2021). 國中生物 (第 2 版). 台北市</p> <p>翰林出版事業股份有限公司. (2021). 國中理化 (第 2 版). 台北市</p> <p>南一書局股份有限公司. (2021). 國中地科 (第 2 版). 台南市</p>
<p style="text-align: center;">附錄</p>	<p>(學習單或其他相關資料)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相關參考文獻 2. 學員前測 3. 學員學習單 4. 學員互評表 5. 數位學習內容 6. 教案發想到實作流程簡報

臺灣天然色素植物

食物裡的彩虹

文 林業試驗所副研究員 鍾詩文、編輯部 圖 台北植物園

為什麼葡萄口味的汽水紫色？為什麼顏色越深的辣椒醬感覺越辣？這正是食物暗藏的色彩祕密。在香氣與滋味前，顏色是食物給消費者的第一印象。為了讓食物「贏在起跑點」，有的食品業者會加入食用色素，讓食物不易因溫度或空氣變色，看起來更可口、更新鮮。



1 | 2 | 4
3

1 2 有骨消的紅色果實，極具開發色素的潛力。
3 臺灣藍莓產量稀少，但或許可用同屬的珍珠花果實研發色素。
4 山櫻花的紅色果實。

雖然現有的色素植物大多不是臺灣的原生植物，但我們仍可就食藥署頒布的 46 種天然食用色素名單為基準，探索可能萃取色素的本土原生植物。

源自本土的天然色素植物

能夠提煉色素的植物必須結實量大、栽培容易，

薔薇科的櫻屬植物，在 11 種櫻屬原生類群中，山櫻花是常被栽植觀賞的原生植物，有些族群結實量多且色澤亮麗，也能嘗試製成櫻桃色素。

臺灣原生植物山黃梔栽培容易，結果量大，也是極佳的色素植物。山黃梔可以提煉出黃梔子色素，常被用來將粉標染成黃色，經由酵素處理，也可以轉變成藍色的槓子藍色素。還有可作為紫紅色色素

鍾詩文、鄉間小路編輯部 (2018)。臺灣天然色素植物 - 食物裡的彩虹。鄉間小路，44(7)，84-85。

結果顯示，大豆各品種間在組成成分、溶解度、起泡性質上無顯著差異，在保水及保油能力上有差異，顏色上黃豆品種間L值及a值差異不大，黑豆品種間L值差異不大。製成馬卡龍產品時，以‘高雄選10號’添加20%之處理在外觀、風味、口感、整體接受度上與對照組無明顯差異，可作為配方之參考，期能推廣國產雜糧之用，促進銷售增加農民收入。

紅龍果格外品加工技術之開發

隨著消費者健康意識高漲，市場對於天然色素的需求也逐漸提高，然而，天然色素多具不耐熱、不耐光等問題，如何自食材開發高穩定性天然色素素材為持續發燒之研究議題。紅龍果為中部地區特色作物之一，富含豐富的甜菜紅素且顏色鮮豔，為良好天然色素之來源，本場已成功開發紅龍果粉末化技術，將新鮮紅龍果製成乾燥粉末狀原料，另針對紅龍果粉末耐熱性穩定進行研究，於100℃條件連續加熱40分鐘，甜菜紅素保留量 177.0 ± 0.7 毫克/100公克，可保留率79.1%。此外，為拓展紅龍果多元化消費與應用，與「Mr. Wish 鮮果茶玩家」合作，將紅龍果乾燥粉末應用於手搖飲料產品進行市場接受度試驗，紅龍果乾燥粉末應用於水蜜桃漸層飲料，創造粉紅且漸層的視覺效果，呈現滿滿的少女系粉紅色，產品十分亮麗吸睛，60天測試期間銷售3.5萬杯。



▲ 紅龍果乾燥粉末應用於漸層飲料產品，呈現滿滿的少女系粉紅色十分亮麗吸睛

逐步學習及調整在日的策略方針，對於設點店鋪設計由台灣總部與合作夥伴共同規劃。

(三)經營策略

1. 行銷策略

在面對同業競爭下，T 品牌並不隨之採取削價競爭，且不以飲品口味作為產品行銷策略主軸，而是以美學文化作為考量。將店鋪佈置得猶如生活空間，使注重生活體驗的日本消費者得以在此空間與品牌產生連結。同時推出光飲特調或將大自然的光影美景收入瓶為構想，藉由唯美的漸層顏色使消費者為之心動的效應，因而造成排隊熱潮，進而掀起流行。同時，也嘗試與不同的產業合作製作指定飲品，提高品牌能見度。除了新鮮感之外，T 品牌之飲品採當場現做現賣，強調所有飲品皆由人工調配製成的，讓消費者擁有食安保障亦是創造商機的要因之一。

2. 供應鏈策略

13

林佳鵠 (2019) 。連鎖茶飲企業開拓日本市場策略之研究。華人經濟研究，17(2)，1-18。

運動休閒餐旅研究 Journal of Sport, Leisure and Hospitality Research (2018.09)。13(3)，39-53。
合併享樂動機至計畫性行為理論：觀光夜市手搖茶飲料的調查 品度股份有限公司發行
10.29429/JSLHR.201809_13(3).03

合併享樂動機至計畫性行為理論－觀光夜市手搖茶飲料的 調查

宋永坤* 賴詩儒**

*銘傳大學餐旅管理學系助理教授（通訊作者）

**銘傳大學餐旅管理學系學生

(投稿日期：2018.07.15；接受日期：2018.08.02)

摘要

本研究在於經由計畫性行為理論和享樂動機的視野，對飲料管理方面的文獻作出貢獻。因此本研究的目的是使用計畫性行為理論延伸模式(合併享樂動機)，探究夜市手搖茶飲料消費者行為形成過程。採用便利抽樣，針對有購買手搖茶飲

宋永坤、賴詩儒 (2018) 。合併享樂動機至計畫性行為理論 - 觀光夜市手搖茶飲料的調查。運動休閒餐旅研究，13(3)，39-53。

1. 哪一項是天然色素的例子?

- a) 番茄紅素
- b) 染料紅 40
- c) 食品藍 1 號
- d) 合成黃 5 號

2. 哪一種植物中含有大量的天然綠色素?

- a) 胡蘿蔔
- b) 菠菜
- c) 玉米
- d) 蘋果

3. 哪一種色素常見於水果和蔬菜中，並且對健康有益?

- a) 合成紅 3 號
- b) 蔬菜葉綠素
- c) 食品黃色 6 號
- d) 食品藍 2 號

4. 當紫色石蕊遇到酸性物質時會變成什麼顏色?

- a) 紅色
- b) 綠色
- c) 藍色
- d) 無色

5. 哪一種物質在水中呈酸性?

- a) 食鹽
- b) 檸檬汁
- c) 洗衣粉
- d) 蔬菜油

6. 哪一種物質的 pH 值大於 7?

- a) 檸檬汁
- b) 醋
- c) 碳酸飲料
- d) 肥皂水

7. 下面哪一個選項表示密度最大的物質?

- a) 水
- b) 木頭
- c) 鉛
- d) 空氣

8. 什麼現象表示一個物體的密度比水小?

- a) 物體沉入水底
- b) 物體漂浮在水面上
- c) 物體分解在水中
- d) 物體變透明

9. 當你將一塊鐵塊放入水中，鐵塊會發生什麼事?

- a) 浮在水面上
- b) 懸浮在水中
- c) 沉入水底
- d) 分解在水中

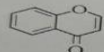
10. 哪一種物質密度比油小?

- a) 水
- b) 鐵
- c) 鋁
- d) 泡沫塑料

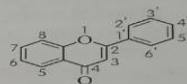
3 內容

為了美化食品，食品業者會在食品中加入食用色素，來刺激消費者的購買慾，食用色素種類繁多，絕大部分都是使用如食用黃色色素一號之類的編號，因此，我們在食品包裝上的成分標示表，只能找到各種顏色的編號，並不知道這些色素編號代表的意義。天然色素多半由動、植物中取得，較不會影響健康；合成色素在製作過程中可能需要經過蒸餾、硫化、硝化等反應才能取得，不當的使用或食用過量時，對身體會造成負擔。因此，不論是天然色素或是合成色素，只要是被使用來作為食品添加物，世界各國都有非常嚴格的標準，如使用的色素種類、使用範圍及限制劑量等，都有詳細的規範。

在所有的天然色素中，除了葉綠素之外，植物的花朵、彩葉和果實之所以能夠有多樣化的顏色，幾乎都與類黃酮（flavonoid）化合物有關，這是一種具有大量共軛系統的化合物。一般來說，類黃酮化合物是以色酮（chromone）為骨架（圖一），在二號碳的位置上連接了一個苯環作為官能基所形成的化合物。近年來隨著化學分離與結構解析技術上的進步，科學家們找到的類黃酮化合物愈來愈多，所以現在只要是兩個苯環，其中一個帶有酚羥基，且這兩個苯環之間有三個碳原子將其連接起來，形成一個 $C_6-C_3-C_6$ 骨架的化合物，就被歸類為類黃酮化合物（圖二）。

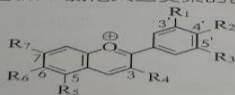


圖一 色酮結構



圖二 類黃酮化合物的 $C_6-C_3-C_6$ 結構

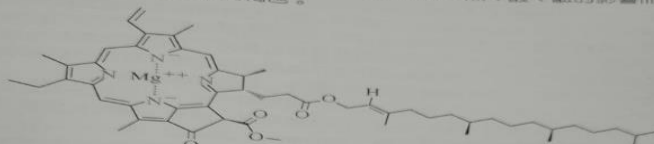
在各式各樣的類黃酮化合物中，最廣為人知的衍生物就屬花青素了，花青素是一個通稱，圖三為花青素的基本結構，依據這個基本結構，在兩側 C_6 的不同位置上連接了不同的官能基時，就會得到不同種類的花青素。舉例來說，當 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 都是羥基（ $-OH$ ）時，這個化合物稱為氯化天竺葵素（pelargonidin），是一種在橘紅色的天竺葵上可以找到的花青素，極為常見，花的顏色愈深，氯化天竺葵素的含量就可能愈高。



圖三 花青素的基本結構

花青素是近年來最被商業化的天然色素，一般人即使已經把國中或高中學的自然科學完全忘光光，也會聽過這個名詞。超夯的蝶豆花茶飲透過與各種不同酸鹼性質的飲品搭配，能夠呈現紅、黃、藍、紫等極為美觀的飲料；從化學的角度來看，在結構上 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的 $-OH$ 都可以進行去質子化，具有三個不同的 pK_a ，因此在不同的 pH 值狀態下，花青素的共振系統會受到質子化或去質子化的影響而改變，共振系統的改變，直接表現在顏色上。由於花青素茶飲本身沒有味道，與各種不同飲品搭配時，不會劇烈改變配方飲料的風味，但卻能夠呈現鮮豔多變的顏色。

葉綠素則是一種完全不同的天然色素，葉綠素 a（圖四）是一個擁有更大共軛體系的大環鎳化合物，天然的葉綠素是以紫質（porphyrin）為配位子、一個鎳離子為中心形成的錯合物，在植物細胞內兩兩成對的進行光合作用將光能轉換為生物能，提供植物充分的能量生存，然而葉綠素的錯合物結構並不穩定，容易受到光、熱、酸、鹼的影響而失去中間的鎳離子，顏色跟著從綠色轉變為暗褐色。



圖四 葉綠素 a 結構

失去鎳離子的紫質很容易和過渡元素金屬發生反應，形成非常穩定的錯合物。當中央的金屬離子被替換為銅離子時，就是所謂的銅葉綠素，銅葉綠素是非常穩定的化合物，與葉綠素相比起來，銅葉綠素不怕光照，也具有熱安定性，雖然不同於顏色鮮綠的葉綠素，但是呈現出略偏棕色的橄欖綠，因此才有廠商將銅葉綠素加入油品進行染色。實際上，根據我國的法規，銅葉綠素雖然是合法的色素，但是在食品中限制僅能使用在口香糖或泡泡糖上，至於把這個脂溶性的色素加到油品中販賣，完全就是欺騙大眾的犯罪行為了。

取得天然色素的過程非常繁複，這是因為在一般的植物中，顏色的顯現可能是好幾種不同色素的組合，依據日照時間長短，由不同的色素顏色，在本教材的第 1 主題中介紹的色層分析技術，就是在萃取天然色素時，常會用的分析方式。當然，天然色素除了從植物中取得，也可能取自動物（如昆蟲），最著名的一個例子就屬從胭脂蟲中取得胭脂紅色素，這種色素是天然色素中顏色最紅的一個，非常難取得，而且容易褪色。因此在合成色素技術還不成熟時，胭脂紅的價格高昂，在歷史上，西班牙曾壟斷胭脂紅色素的取得方式，從中賺取大量的利潤，不過當這個方法終於從中南美洲被竊取出來後，大家才發現，在世界各地都找得到這種帶有鮮豔紅色色素的胭脂蟲。

當然還有許許多多的天然色素來源，比方說紅色色素還有甜菜中的甜菜紅色素（beet red），黃色的胡蘿蔔素（carrot colors）或黃梔子色素（gardenia yellow），藍色色素可以從藍果中取得藍果色素（elderberry colors），紫色色素除了葡萄、藍莓所含的花青素中可以取得，還可以從昆蟲中取得，紫膠介殼蟲也是非常重要的天然紫紅色色素來源。由於人們對於顏色鮮豔、美麗事物的愛好，色素一直是生活中最重要也是人們最常接觸的化學藥品，正因為種類繁多，又是我們會直接攝取的化合物，因此在食用色素的選擇上，更需要挑選合格的廠商，或是食用天然的食物，避免在享受這些顏色帶來色彩繽紛的生活時，對健康造成危害。

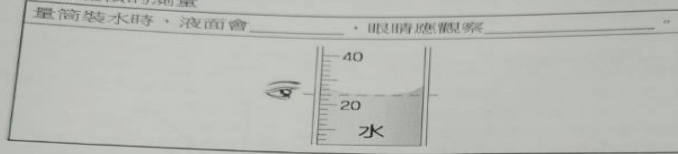
花青素參考資料(可以提供給 8-9 年級資優生延伸閱讀)

焦點三 體積與密度

Part 1 重點填空

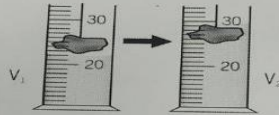
1. 體積的測量

- (1) 形狀規則的固體體積測量：測量_____後用公式計算。
 (2) 液體體積的測量



(3) 不規則固體體積的測量

沉體可使用_____：由圖可知此物體的體積 = _____。



2. 體積的單位

容積單位與體積單位可以互相轉換：

體積單位	立方公尺 (m ³)	立方公寸 (dm ³)	立方公分 (cm ³)
容積單位	公秉 (kL)	_____ (L)	_____ (c.c., mL)
單位換算	1m ³ =1000L=10 ³ L	1dm ³ =1L	1cm ³ = $\frac{1}{1000}$ L=10 ⁻³ L

3. 密度的測量

- (1) 定義：單位_____內所含的_____多寡。

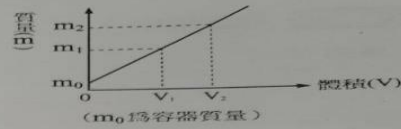
$$\text{即密度 (D)} = \frac{\text{質量 (m)}}{\text{體積 (V)}}$$

- (2) 常用的密度單位

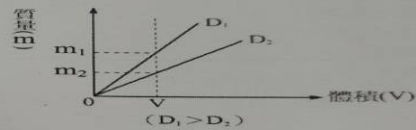
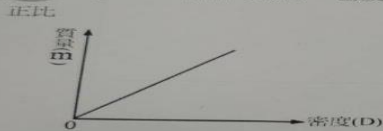
密度	公斤/立方公尺 (kg/m ³)	公克/立方公分 (g/cm ³)
----	------------------------------	------------------------------

4. 密度、體積與質量的關係

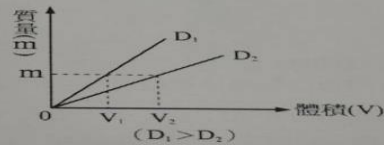
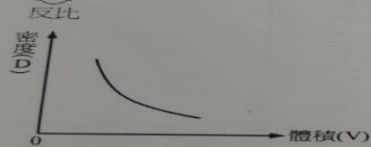
- (1) $m = \text{D} \cdot V$ → 取相同物質，密度固定，體積愈大，質量愈_____。



- (2) $m = \text{D} \cdot V$ → 取相同體積，密度愈大，質量愈_____。



- (3) $m = \text{D} \cdot V$ → 取相同質量，密度愈大，體積愈_____。



密度參考資料(提供給 6-8 年級學習)

互評表 評分者：班級 _____ 座號 _____ 姓名 _____

	組別	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組	第六組	第七組	第八組	第九組	第十組	第十一組
上臺報告內容完整、豐富，文字排列、敘述流暢	優	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	可	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
上臺報告語句清晰、流暢，容易了解且邏輯清楚	優	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	可	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
上臺報告儀態生動、臉部表情自然，與聽者有互動	優	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	可	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
上臺報告運用輔助媒體（圖片、海報、模型或PPT……）	優	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	可	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
報告小組成員間合作默契良好、互動頻繁	優	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	可	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>例 1：優 2 次、良 2 次、可 1 次 總分 = 2×20 + 2×15 + 1×10 = 80</p> <p>例 2：優 5 次 總分 = 5×20 = 100</p>	總分	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

組間學習



夏日相遇的AI與數位

「探索漸層飲品的科學奧秘」

教案設計人: 羅陽青

2024年7月版

綱要

- 數位與AI教材的檢索
- 備課與研發教案
- 教學內容
- 四學過程

• 數位與AI教材的檢索

手邊現有的AI與數位工具

- AIPACK研究基地學校 因材網---AI 學伴
- 推動中小學數位學習精進方案-數位內容及教學軟體Quest Cloud 探索雲數位學習方塊 QC Cube
- 華藝線上圖書館(2023/9/1-2026/8/31三年授權)

數位採購與AIPACK文件

受文者：新北市立崇林國民中學

發文日期：中華民國113年1月31日

發文字號：臺中大學資統字第1132060171號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨 (2060171A00_ATTCH1.pdf)

主旨：檢送「職前與在職教師AIPACK課程推動與教學能力提升計畫」研究基地學校錄取名單1份，請查照。

發票號碼：TC08780178

買受人：新北市立崇林國民中學

統一編號：95938843

地址：244新北市林口區文化一路一段20號

發票號碼：TP34990104

買方：新北市立崇林國民中學

統一編號：95938843

地址：新北市林口區文化一路一段20號

品名	數量
推動中小學數位學習精進方案-數位內容及教學軟體Quest Cloud 探索雲數位學習方塊 QC Cube (一	1

格式：25

頁次：1

品名	數量	單價	金額	備註
華藝線上圖書館(2023/9/1-2026/8/31三年授權) <以下空白>	1.00	23,810.000	23,810	計畫名稱：「推動中小學數位學習精進方案-數位內容及教學軟體」

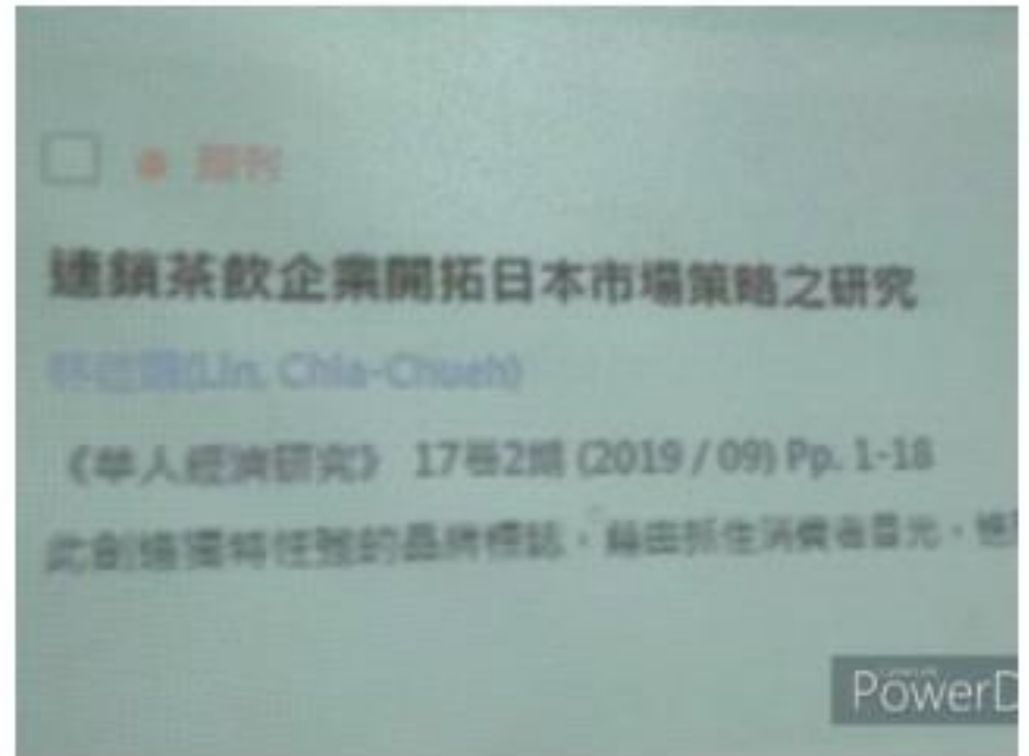
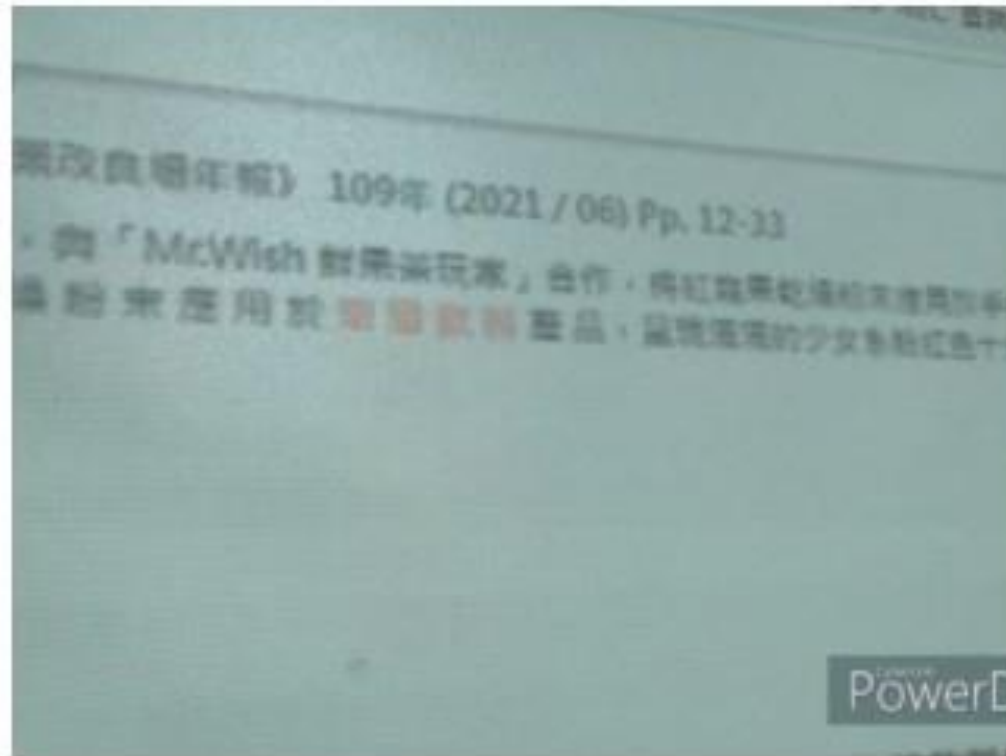
AI與數位工具使用前後的比較

- AI自主學習
- QC數位實驗
- 華藝線上

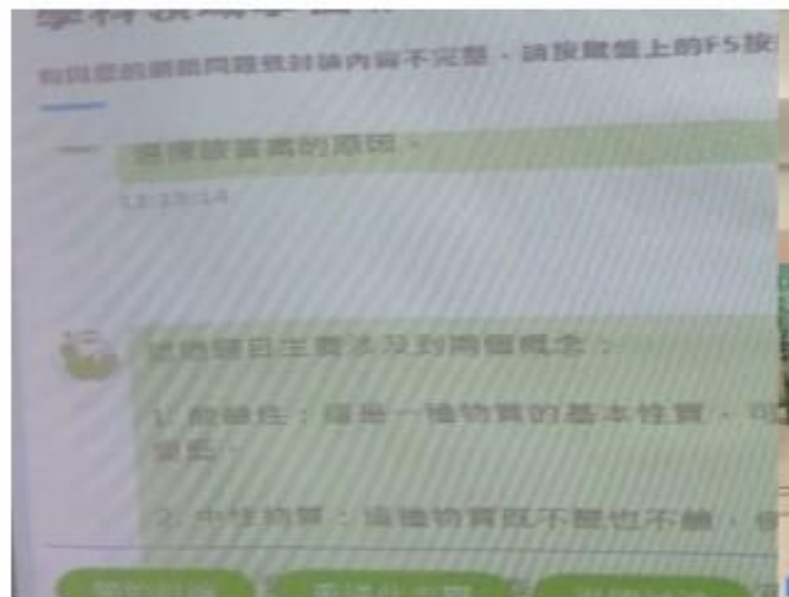
	使用前	使用後
AI	前測 找出不明瞭的 學理觀念	能說明 花青素 的 變色機制 並在實驗中觀察變色情況。 能正確使用 石蕊試紙 和 廣用試紙 進行酸鹼度測試，並解釋測試結果。
QC數位實驗	試作 漸層飲料失敗的 過程	能根據 密度 和 酸鹼度 設計出五彩漸層飲料，並能夠解釋其科學原理。
華藝線上	用食品級檸檬酸 引導市售飲品	能解釋實驗中如何 減少資源浪費 ，並理解天然資源的 可持續利用 的重要性。

• 備課與研發教案

利用華藝查找相關期刊論文



利用因材網AI學伴e度設計自主學習



利用QC數位 理解酸鹼密度



蝶豆花與酸鹼食品物實作變色

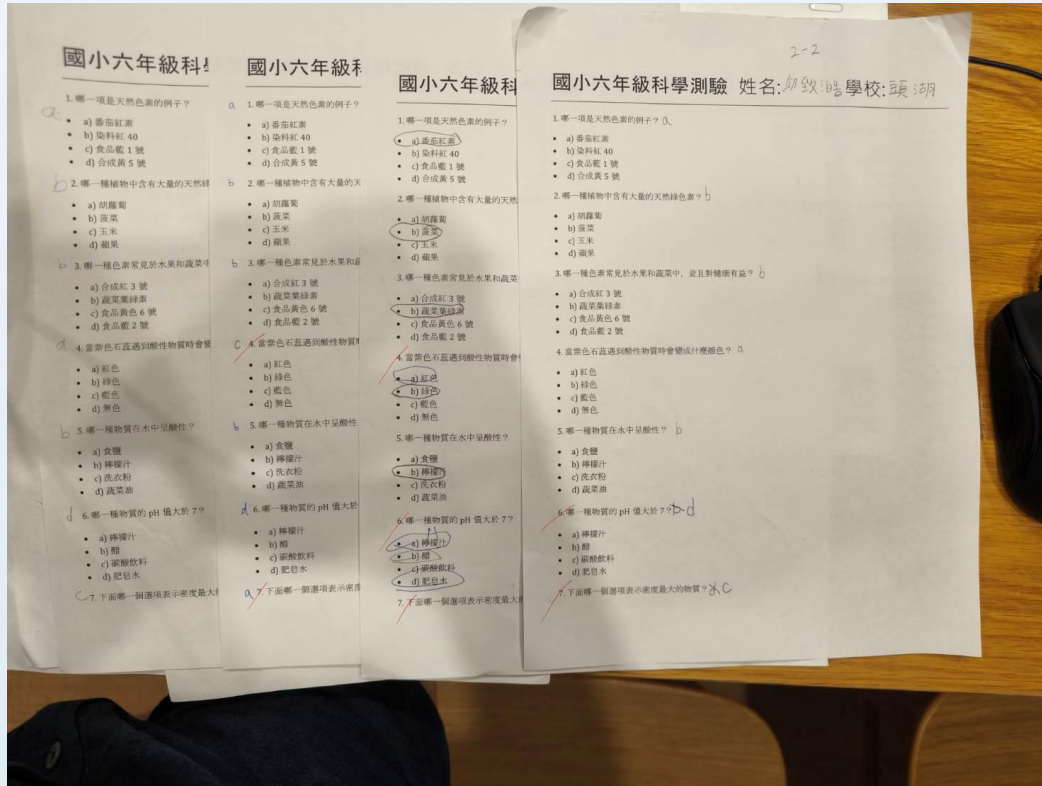


教學內容

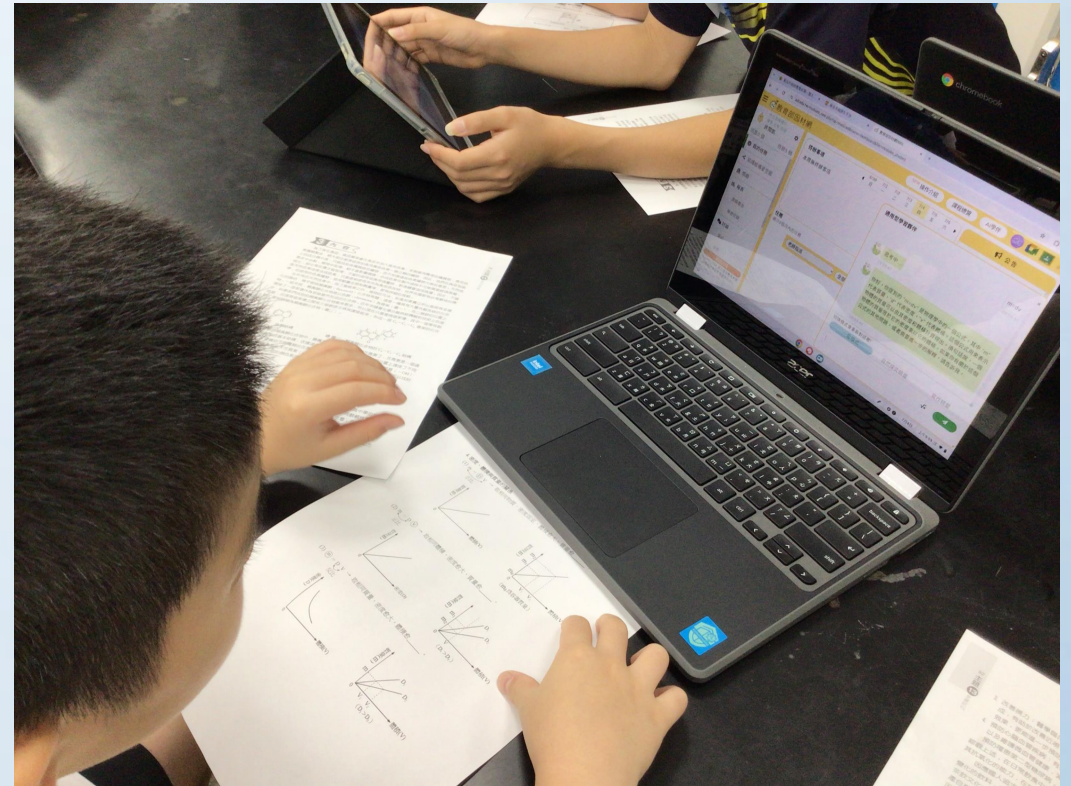


自我比較---痛點學習-1

前測



最後成果



自我比較---痛點學習-2

酸鹼控制



最後成果



自我比較---痛點學習-3

密度應用

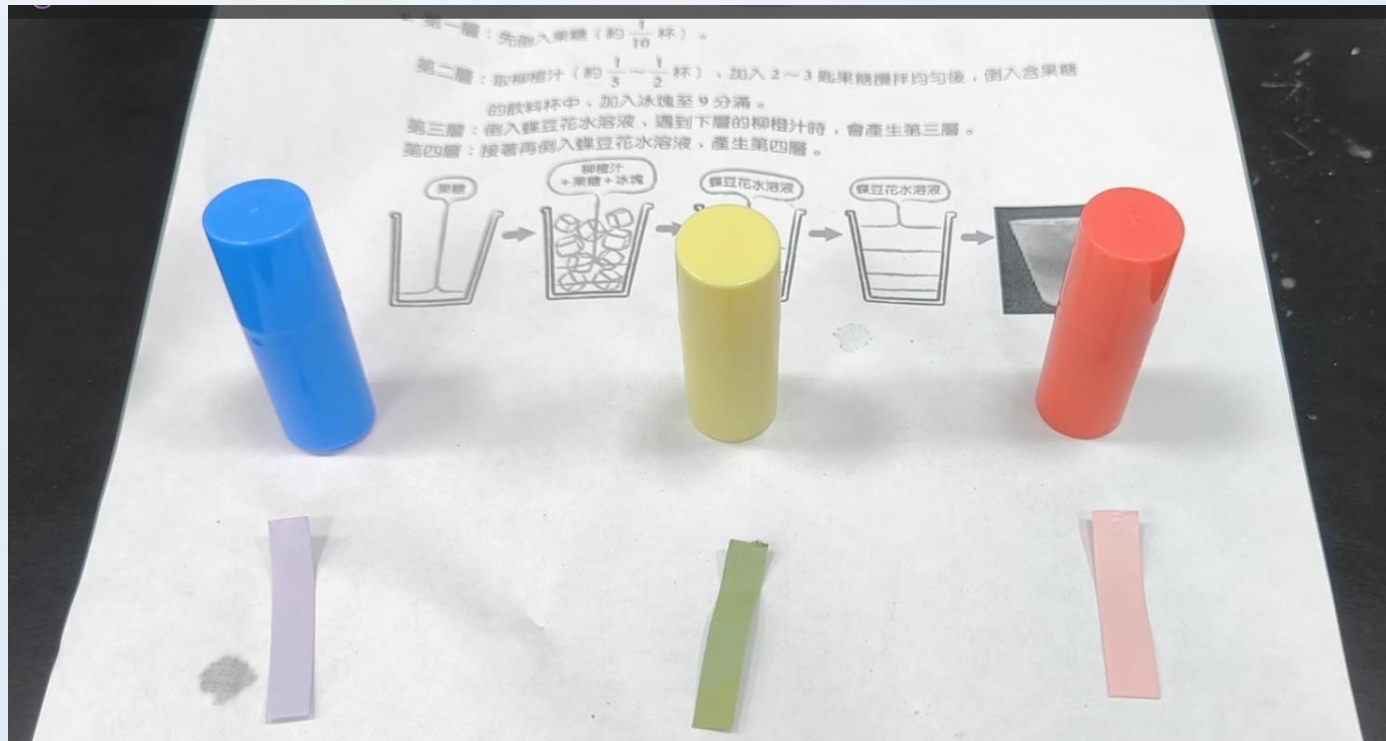


最後成果



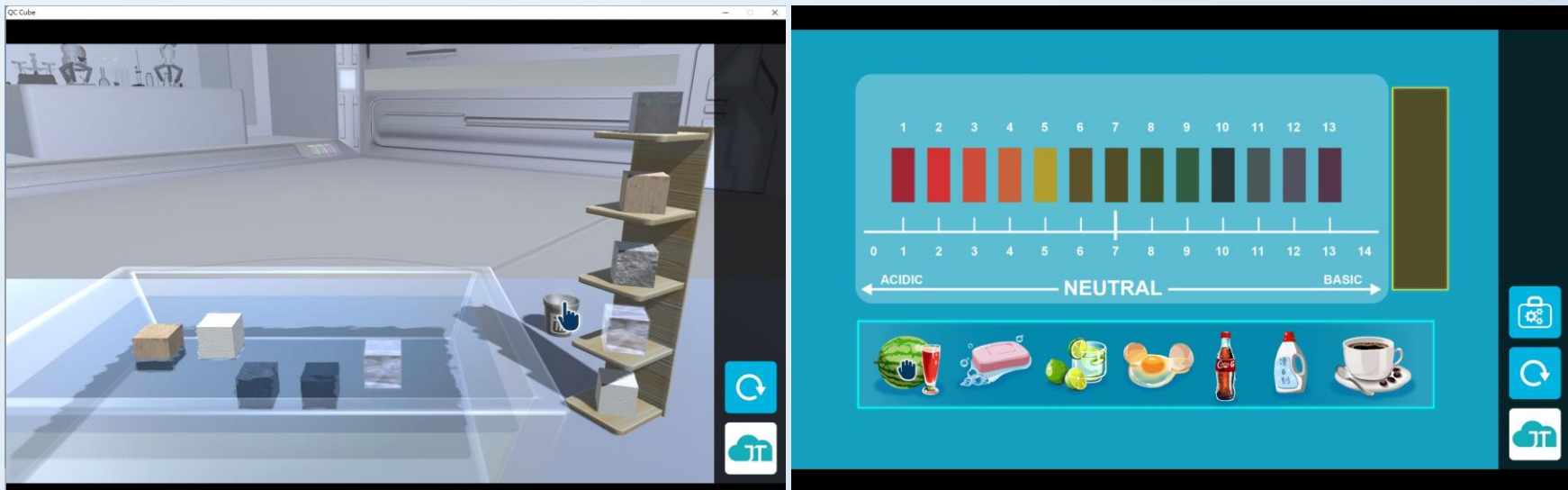
學習內容1

- 花青素變色機制：介紹及實驗
- 酸鹼度測試：使用石蕊試紙和廣用試紙



學習內容2

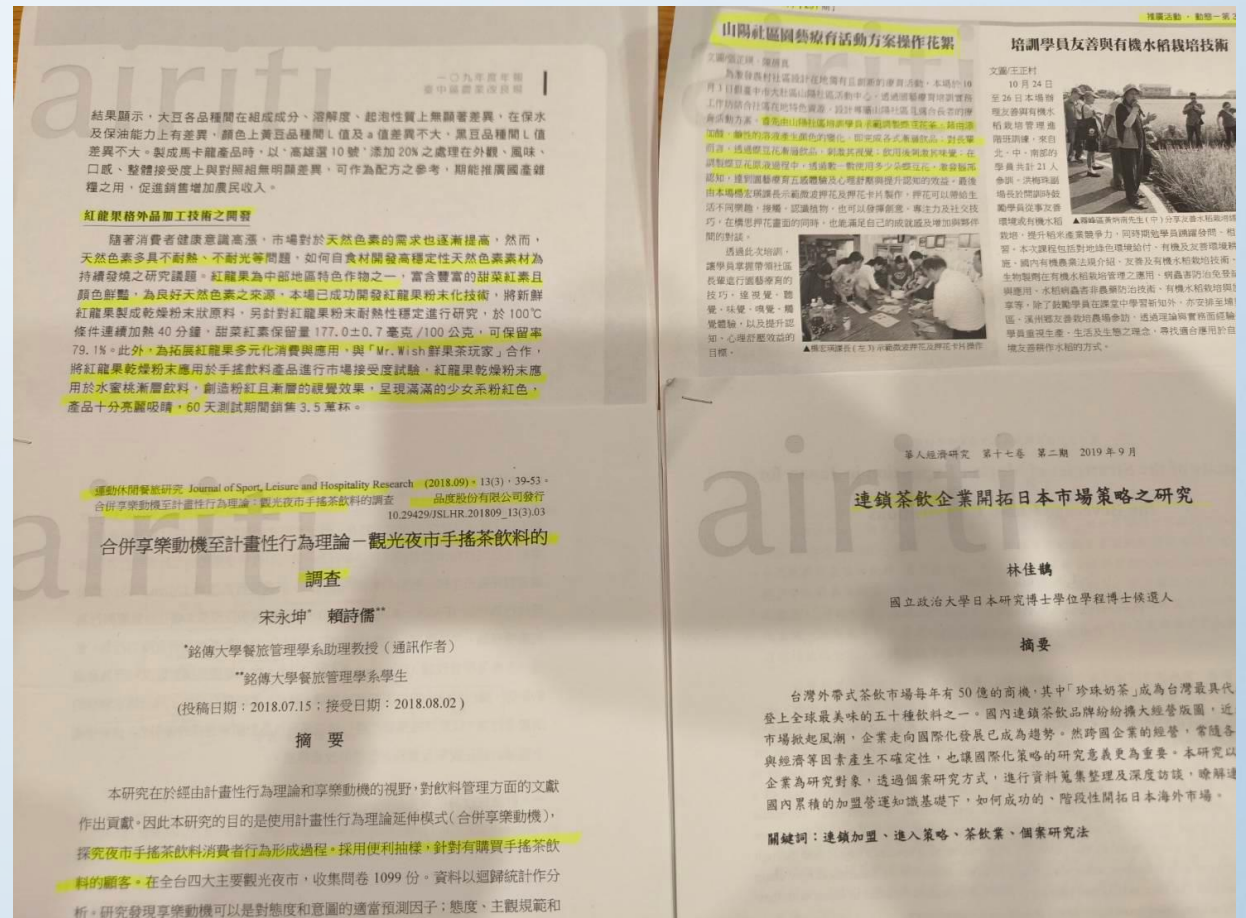
- 液體密度概念：介紹及實驗
- 漸層飲料設計：綜合應用花青素變色、酸鹼度、密度原理



學習內容3

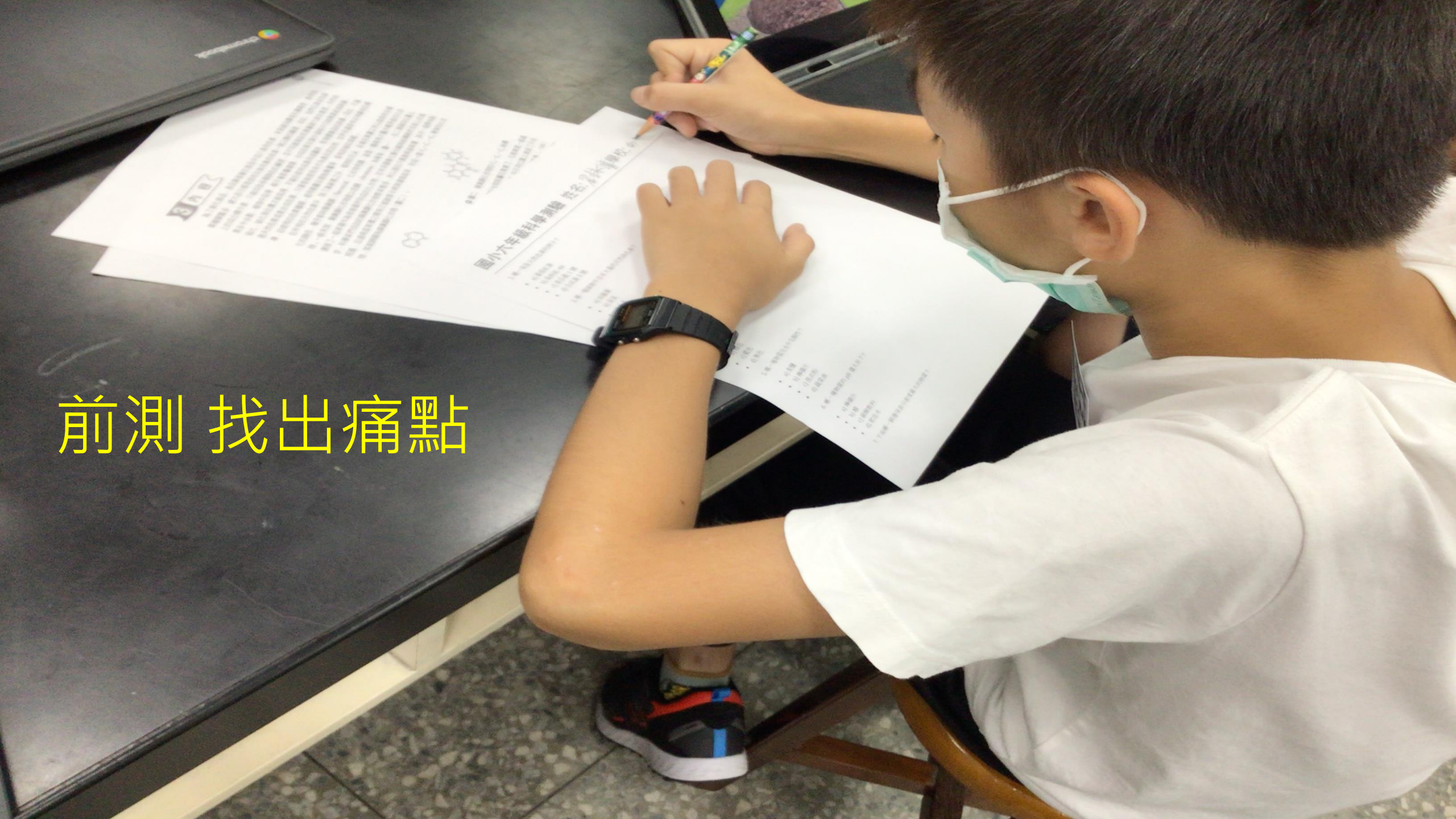
- 實驗觀察與記錄：方法介紹及實踐

- 資源永續利用：減少資源浪費



• 四學過程

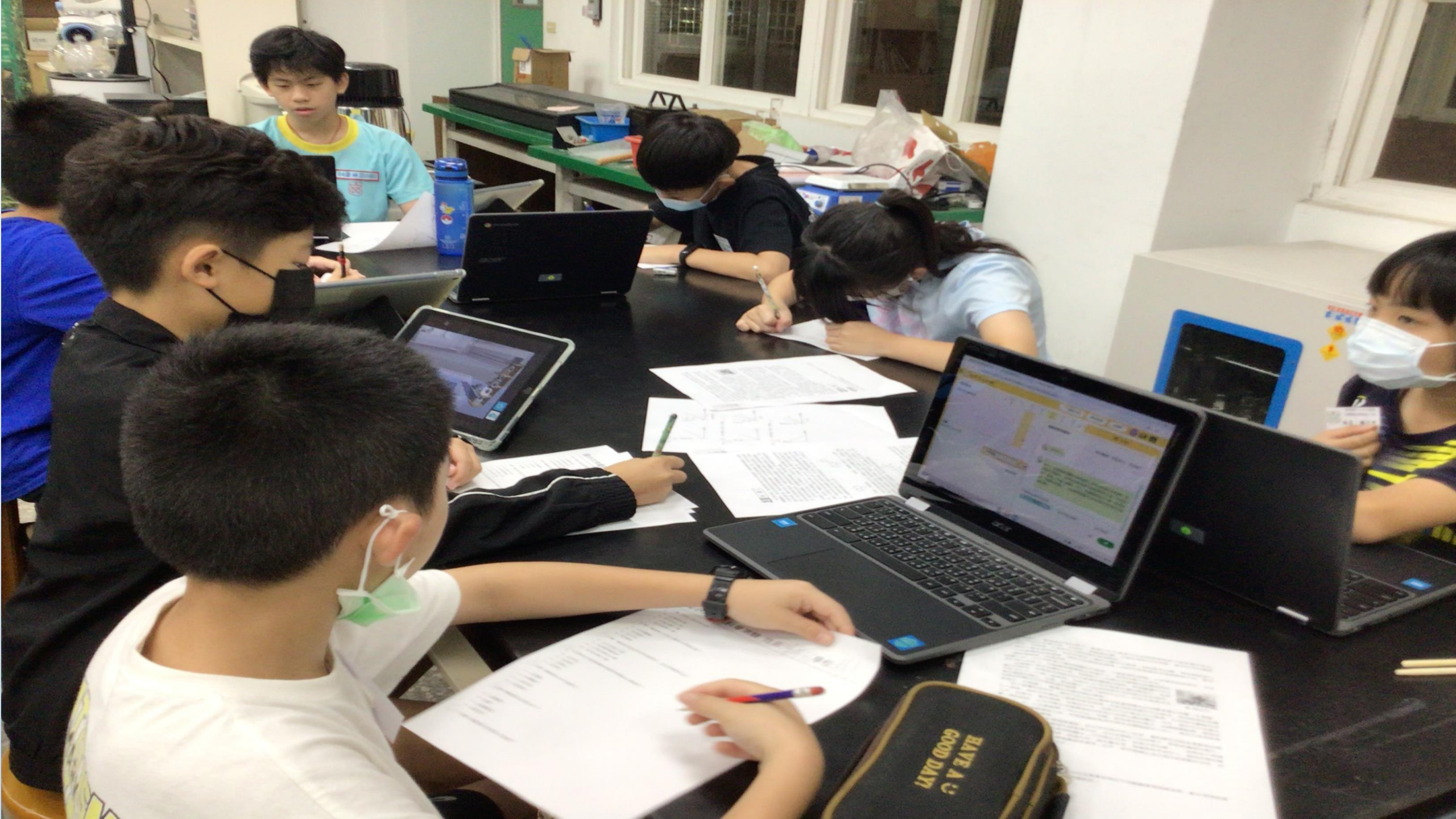
前測 找出痛點



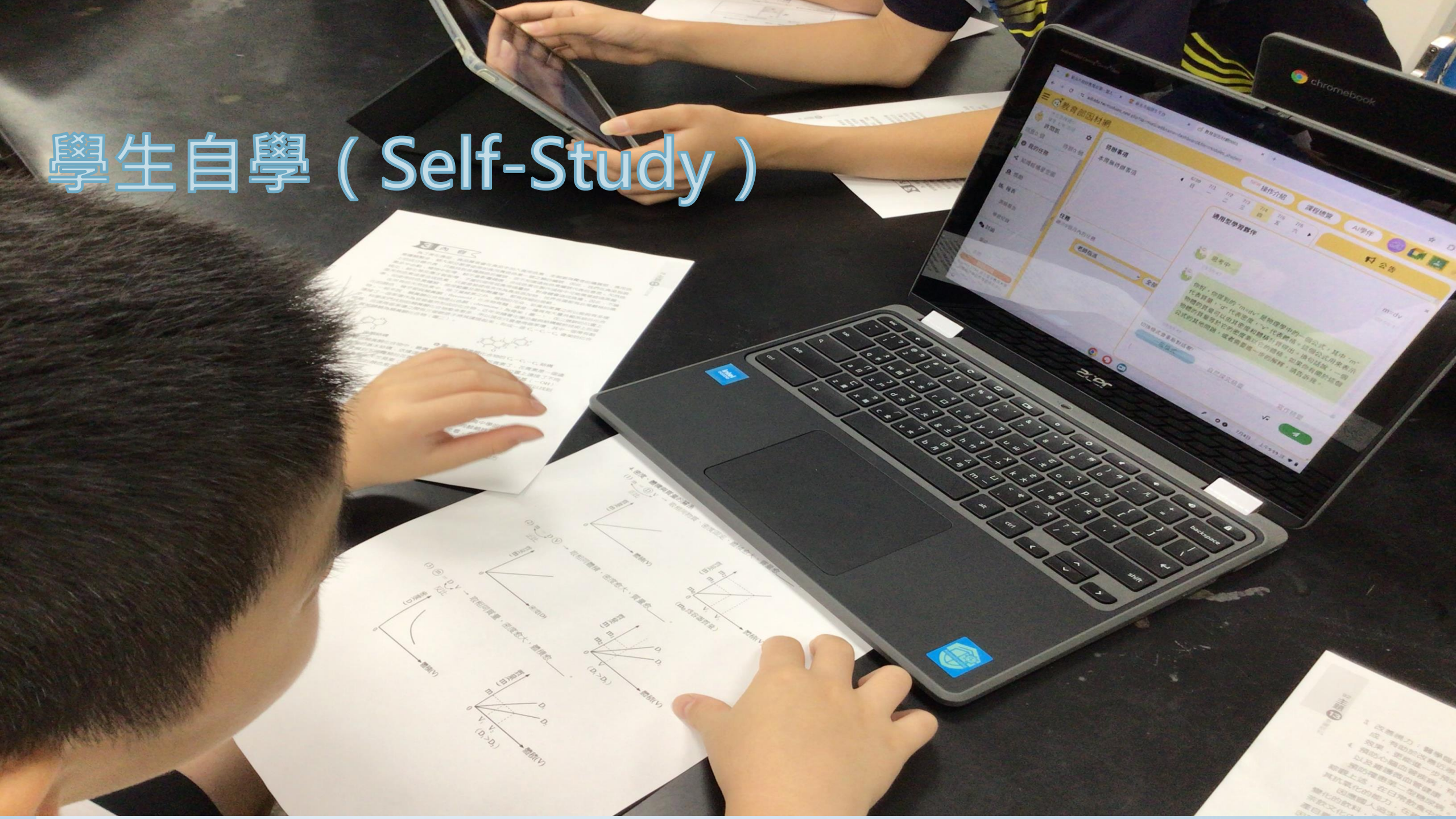








學生自學 (Self-Study)





e度 學理精進

QC學習密度

組內共學 (Group Study)





QC (酸鹼學習)



關於化學課程的學習 學習心得 關於化學

- 化學是研究物質的性質、組成、結構及變化的一門科學。
- 化學在工業、農業、醫學、環境科學等領域都有廣泛的應用。
- 學習化學可以培養我們的科學素養和解決問題的能力。
- 化學實驗是學習化學的重要途徑，可以讓我們更直觀地理解化學原理。
- 化學與我們的日常生活息息相關，了解化學可以幫助我們更好地生活。
- 化學是一門充滿挑戰和樂趣的學科，值得我們去探索和學習。





密度操作不當

酸鹼調配



組間互學 (Inter-Group Study)



各組秘訣分享

組間3.MOV



組間1.MOV



組間2.MOV



Roger

老師的夏日特調

HONEY
花間集

