

桃園市109學年度國民中小學教師素養導向優良教學示例獎勵計畫 「蜂蜜中的祕密」課程活動設計

壹、課程設計理念

日常生活中市售蜂蜜因生產方式不同造成價位上有很大的落差，新聞媒體不時出現如何判斷純蜂蜜與調合蜜的報導，多數學生可能看過類似的新聞，但沒有實際操作過。本教案提供學生自主操作的情境，讓學生初窺科學方法，雖然在變因上的探究著墨不多，但很適合讓學生學習分工、儀器操作、小組討論與解決問題等步驟，有助於後續探究習慣的養成。

本教案以自編教材於彈性學習節數中實施，採用素養導向精神進行教學。結合判斷市售蜂蜜真偽的活動引導學生學習、思考與討論。課程中融入「學、思、達」教學法，利用分組討論與發表實驗結論來評量學生學習成果，教學過程符應108課綱「自、動、好」的基本理念。有關本課程特色簡述如下：

- 一、採用市售蜂蜜真偽的生活情境，增進學生真實的體驗。
- 二、學生能融合知識、技能與情意，設計實驗並執行與發表結果。
- 三、採用5E學習環的教學模式，提升學生科學態度的成效。
- 四、融入「學、思、達」教學法與分組合作學習，強化學生之間有意義的對話。
- 五、學以致用，學生將結合複式顯微鏡的操作能力檢測蜂蜜的真偽。

貳、課程架構



參、課程內容

主題/單元名稱	蜂蜜中的祕密		設計者	陳俊亨
實施年級	7年級		節數	共 1.5 節， 70 分鐘
課程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 主題式課程 <input type="checkbox"/> 融入_____領域 <input type="checkbox"/> 跨_____領域		課程實施時間	<input type="checkbox"/> (跨) 領域/ (主題) 科目 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間
總綱核心素養	A3規劃執行與創新應變 B2科技資訊與媒體素養 C2人際關係與團隊合作			
領域學習重點	學習表現	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	領域核心素養	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。
	學習內容	Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。 Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。		自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。

學習目標	<p>一、學生能歸納新聞影片中各種判斷蜂蜜真偽的方法。</p> <p>二、學生能操作各種方法檢測未知真偽的蜂蜜。</p> <p>三、學生能操作複式顯微鏡觀察純蜂蜜中的花粉粒。</p> <p>四、學生能依照檢測結果判斷蜂蜜的真偽。</p> <p>本教案學習目標呼應的學習表現與學習內容雙向細目情形如下：</p> <table border="1" data-bbox="533 474 1209 674"> <thead> <tr> <th data-bbox="533 474 724 528">學習表現 學習內容</th> <th data-bbox="724 474 884 528">pe-IV-2</th> <th data-bbox="884 474 1043 528">ai-IV-1</th> <th data-bbox="1043 474 1209 528">ai-IV-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 528 724 577">Ab-IV-3</td> <td data-bbox="724 528 884 577">二、四</td> <td data-bbox="884 528 1043 577">二、四</td> <td data-bbox="1043 528 1209 577">一、四</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 577 724 627">Db-IV-7</td> <td data-bbox="724 577 884 627">三、四</td> <td data-bbox="884 577 1043 627">三</td> <td data-bbox="1043 577 1209 627">四</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 627 724 674">Da-IV-1</td> <td data-bbox="724 627 884 674">三、四</td> <td data-bbox="884 627 1043 674">三</td> <td data-bbox="1043 627 1209 674">四</td> </tr> </tbody> </table>			學習表現 學習內容	pe-IV-2	ai-IV-1	ai-IV-2	Ab-IV-3	二、四	二、四	一、四	Db-IV-7	三、四	三	四	Da-IV-1	三、四	三	四
學習表現 學習內容	pe-IV-2	ai-IV-1	ai-IV-2																
Ab-IV-3	二、四	二、四	一、四																
Db-IV-7	三、四	三	四																
Da-IV-1	三、四	三	四																
教學策略	<p>一、使用素養導向教學，提供生活情境以解決現實問題。</p> <p>二、使用分組合作學習，強調同儕互動促進有意義的對話。</p> <p>三、使用「學、思、達」教學法，刺激學生自學、討論互動與表達。</p>																		
教材來源	<p>一、新聞報導影片。</p> <p>二、農委會農業知識入口網。</p> <p>三、國中自然科學第一冊複式顯微鏡。</p> <p>四、國中自然科學第二冊植物的有性生殖。</p> <p>五、自編講義。</p>																		
教學設備 /資源	<p>一、投影機。</p> <p>二、複式顯微鏡</p> <p>三、市售蜂蜜。</p> <p>四、民視新聞台-判斷真假蜂蜜。</p> <p>五、農委會農業知識入口網-市售純蜂蜜與合成蜂蜜之簡易區別。</p>																		
教學活動設計(活動進行步驟)																			
教學內容及實施方式	學習評量 (含教師指導說明與預期學習情況)		時間																
<p>一、投入(Engagement)(學)</p> <p>1. 播放民視新聞影片，內容為如何判斷蜂蜜的真偽。</p> <p>2. 引導提問：「從影片中可以歸納真假蜂蜜有什麼不同的特性？」</p>	<p>1. 提醒學生仔細觀看新聞影片。</p> <p>2. 學生可能回應：</p> <p>(1) 透明度不同。</p> <p>(2) 底部結晶不同。</p> <p>(3) 加水搖晃後泡沫消失的快慢。</p> <p>(4) 有無合格標章。</p>		8min																

<p>3. 介紹蜜蜂的花籃足的構造。</p> <p>4. 引導提問：「真假蜂蜜中，哪一種可能找得到花粉粒？理由是什麼？」</p> <p>5. 複習複式顯微鏡觀察到花粉粒的樣貌。</p>	<p>3. 觀看圖片、影片，提醒學生蜜蜂採蜜勢必會帶花粉回巢。</p> <p>4. 學生可能回應： (1) 真蜂蜜找得到花粉粒，因為蜜蜂會將花粉帶回蜂巢。 (2) 調合蜜找得到花粉粒，因為…。 教師應對學生回答作統整解示。</p> <p>5. 提醒學生注意： (1) 花粉粒應為淡黃色。 (2) 花粉粒形狀多為圓形。 (3) 花粉粒表面多有紋路。</p>	
<p>二、探索(Exploration)(思)</p> <p>(1) 教師提供兩罐未知真偽的蜂蜜與其它必要的器材，請各組設計方法並進行檢測。</p> <p>(2) 小組必須合作共同完成一張學習單。</p>	<p>1. 實驗準備盆上有各式器材，上頭貼有「標語」提示學生該如何使用，這些標語與後續「精緻化」活動有密切相關。另外教師應提醒學生可以參考學習單資料，從「透明度」、「結晶」、「泡沫」與「花粉」等性質，思考檢測的方法，並確實執行。</p> <p>2. 提醒小組分工，以3名學生操作實驗；1名學生記錄與報告為佳。</p>	25min
<p>三、解釋(Explanation)(達)</p> <p>1. 請小組發表檢測結果，每組報告一種檢測方法但不能與上一組重複。</p> <p>2. 小組發表應包含下列內容： (1) 我們挑選的性質為… (2) 我們檢測的方法為… (3) 我們依據…的結果，真、假蜂蜜分別為…</p>	<p>1. 教師視上課氣氛選擇以舉手回答或指定回答方式進行報告。</p> <p>2. 學生可能回應： (1) 我們挑選泡沫做檢測。 (2) 我們將等量的水加入至 A、B 蜂蜜中搖晃，觀察泡沫消失的速度。 (3) 我們發現 B 蜂蜜泡沫維持較長的時間都沒有散去，因此認定 B 蜂蜜是真蜂蜜。</p>	15min

<p>四、精緻化(Elaboration)(思、達)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 此活動連結學生操作實驗器具應有的能力與素養。 2. 教師提問： <ol style="list-style-type: none"> (1) 在做泡沫檢測時，為什麼要使用「有標記的燒杯」來裝水？蜂蜜直接拿到水龍頭底下加水就好啦。 (2) 在做透明度檢測時，為什麼要使用的「小字條」來觀察？跟結果判斷有什麼關係？ (3) 在做花粉粒檢測時，為什麼老師要提供兩隻牙籤去沾蜂蜜？環保一點用一隻牙籤就好啦。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接下來有幾個實驗的小細節，請同學討論一下為何要如此操作。 2. 具有實驗素養的學生可能回答： <ol style="list-style-type: none"> (1) 燒杯可提供等量的水，確保水量不會影響泡沫的多寡。(控制變因) (2) 提供客觀的判斷依據。只從透明度敘述很難理解程度上的不同。有標準參照物更容易判斷。 (3) 避免交叉汙染，造成判斷上的誤差。 	20min
<p>五、評量(Evaluation)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 交待回家作業每位學生皆需完成學習單作業。 2. 利用所學的檢測法，檢測家裡已購得蜂蜜的真偽，並於下次上課時報告。 3. 整理桌面與實驗器材後下課。 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 教師提醒：用家中已有的蜂蜜即可，不用另外購買。若家中無蜂蜜，改和家人分享今日的學習心得。 	2min
<p>參考資料</p>	<p>民視新聞：https://www.youtube.com/watch?v=598h-Ki_jwh4&t=2s 農委會農業知識入口網： https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=12609</p>	
<p>實施歷程</p>	<p>進行本課程學生需要先備知識與能力如下列說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉「學、思、達」教學法，樂於分享意見並進行有意義的對話。於平日課程就要慢慢訓練，並給予學生充足的表達時間。 2. 學生應具備操作複式顯微鏡的能力。本課程應安排於自然科學課本第1冊第一章之後，學生已習得複式與解剖顯微鏡的操作。 3. 學生應了解花粉粒在顯微鏡之下的樣貌。花粉粒為自然科學課本第2冊第二章的內容，但本課程不強調植物的有性生殖，學生只需知道蜜蜂採蜜時會夾帶花粉回巢，所釀造的蜂蜜會含有花粉粒。綜合第2點，進行本課程前建議先安排一節課讓學生觀察大花咸豐草花粉粒與複習複式顯微鏡的操作。 	

實施省思	<ol style="list-style-type: none">1. 盡可能讓每位學生有充足的時間表達意見。2. 教師應具備促進學生有意義的對話與教學節奏掌控的能力。3. 讓學生設計檢測方法與列舉變因的真實探究還有一段差距。本課程目的在增進學生學習科學的興趣、具備科學的素養運用在生活中，並於往後的探究課程奠下基礎。4. 學生習慣遇到困難就直接詢問教師想獲得正確答案，教師儘量不要立刻提供答案，供建設性回答促進學生思考是較佳的應答方式。5. 學生對於自主式、開放式的活動較陌生，對於設計實驗與執行較難進入狀況，教師應提供線索協助，並鼓勵學生開口討論，促進素養展現。6. 有些組別的實驗結果部分與預期不同，應引導學生接受實驗結果，並想想看原因是什麼。對於真假蜂蜜可以從「結晶」、「透明度」、「泡沫」與「有無花粉粒」等指標進行判斷，如果有三個指標指向某蜂蜜為真，即使某個指標無法判斷或結果相反，我們依然可以用三個指標來判斷蜂蜜的真偽。
------	--