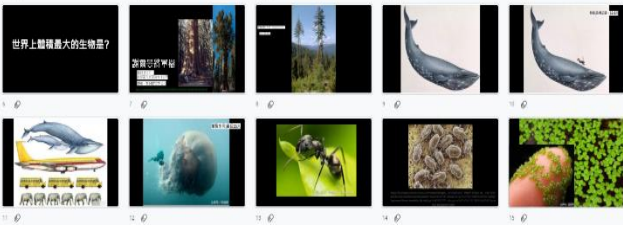
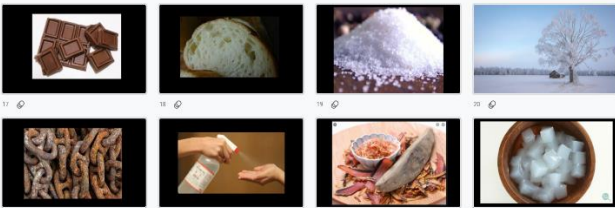


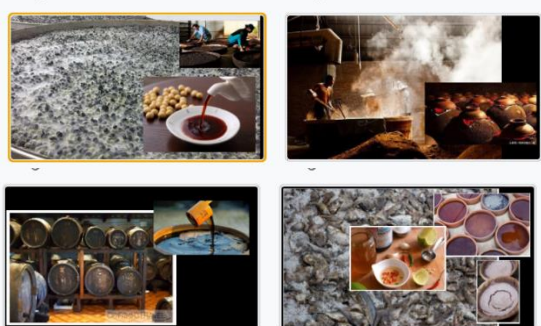

**桃園市 109 學年度大溪區仁善國民中/小學校長及教師公開授課活動**  
**【十二年國教素養導向教學】教學活動設計單**

領域/科目	自然與生活科技		教學者	陳靜宜
實施年級	六年級		教學時間	12 節課之 1-2 節
單元名稱	無所不在的魔術師-微生物			
設計理念	<p>微生物無所不在，小到無法用肉眼察覺，但是在地球的生物系統中扮演舉足輕重的角色，與我們的生活更是鼻息相關。設計以下的學習經驗，幫助學生培養與微生物共存共榮的態度與思維。</p> <p>◎從尺度走近微生物 藉由學生已知的巨觀的動、植物從巨大到微小的歷程，引發對微生物微觀世界的好奇與想像。</p> <p>◎從品味感受微生物 從嗅覺、觸覺到味覺層次逐步喚醒學生在視覺以外的感官，細細「品味」被微生物作用後的食物，並能練習傳達說出風味。察覺雖然微生物無法用肉眼看見，卻可以從其與環境交互作用後的現象來推論其存在。</p> <p>◎從閱讀認知微生物 搭配教師提供的有關發酵食材的製程、菌種的選擇及介紹常見微生物等書籍，或網路資訊的查找歷程，讓孩子有機會從生活食品創作、食品科學、微生物學研究等角度，嘗試擴充關於微生物認知的視野。</p> <p>◎從探究理解微生物 鼓勵孩子由生活經驗、上課體驗、書籍閱讀等線索，嘗試形成探究問題，讓學生經歷設計及解決問題的科學過程。過程中，同時關注培養孩子反思、自評能力的涵養。</p> <p>◎從生活共好微生物 所有的學習唯有遷移與應用才是真實的學習，本單元期待學生能對於這無所不在的細微存在因理解進而欣賞、尊敬，學習最後階段，安排學生嘗試將整理關於微生物的概念/信念，並轉化為日常生活的行動，甚至進一步能向家人或朋友宣導，幫助自己與家人生活可以更美好。</p> <p>除了以上學習進程，本單元活動設計還重視學生自我評量反思能力的培養，在活動初始階段，讓學生寫下關於微生物的已知與好奇，隨著探索活動向前推進，引導學生逐步形成具探究性的問題，藉由檢核思考單，幫助學生思考、同時自我評價，有助學生自主學習能力的養成。</p>			
核心素養	<p>A 自主行動</p> <p><input type="checkbox"/> A1 身心素質與自我精進</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A2 系統思考與解決問題</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A3 規劃執行與創新應變</p>	<p>B 溝通互動</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B1 符號運用與溝通表達</p> <p><input type="checkbox"/> B2 科技資訊與媒體素養</p> <p><input type="checkbox"/> B3 藝術涵養與美感素養</p>	<p>C 社會參與</p> <p><input type="checkbox"/> C1 道德實踐與公民意識</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C2 人際關係與團隊合作</p> <p><input type="checkbox"/> C3 多元文化與國際理解</p>	
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生透過品味微生物轉化食材，體驗微生物作用食物被分解的變化，探索微生物的作用現象，察覺微生物無所不在，但能透過環境的控制運用微生物來創造不同的風味。</li> <li>2. 藉由探索活動引發探究動機，形成探究議題後，學生能嘗試自行設計研究方法進行相關研究，並能將研究結果與同儕分享。</li> <li>3. 整合探索、探究階段的發現，加入影片、閱讀、討論歷程，建構關於微生物生長、繁殖等概念，省思在生活中與微生物共存之道。</li> </ol>			

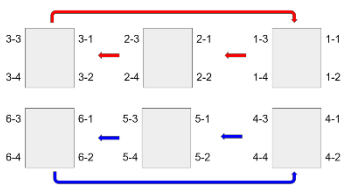
學習重點	<p>學習表現</p> <p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。</p> <p>Ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的產品。</p> <p>po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。</p> <p>ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。</p> <p>an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。</p>	<p>學習內容</p> <p>INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。</p> <p>INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的食物關係，因而形成不同的生態系。</p> <p>INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。</p> <p>INa-III-10</p> <p>INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。</p>
教材來源	自編	
<p>參考資料：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 微生物看不見的魔術師/上誼出版社</li> <li>• 小心這本書有細菌/大石文化</li> <li>• 鼻病毒/上誼出版社</li> <li>• 酒釀/聯經出版社</li> <li>• 繪圖解說渠的秘密/晨星出版社</li> <li>• 值得認識的38個：細菌好朋友/國語日報</li> <li>• 細菌好朋友2：超越人類的35種細菌生存絕技/國語日報</li> <li>• 國家地理酷科學 微生物學了沒/大石文化</li> <li>• 小不隆咚：我們是微生物！細菌、病毒與真菌小小世界裡的大知識</li> <li>• 超圖解微生物圖鑑/東販出版社</li> <li>• NOMA 餐廳發酵實驗：米麴、康普茶、醬油、味噌、醋、古魚醬、乳酸菌及黑化蔬果/大家出版社</li> <li>• 發酵是種魔法/日月文化出版</li> <li>• 少了微生物，我們連屁都放不出來：細菌病毒如何決定人類的生活，以及我們該如何自保？/如果出版社</li> <li>• 發酵的科學 <a href="#">日本の伝統 発酵の科学</a>/晨星出版社</li> </ul>		

教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	備註						
<p><b>準備活動~走近微生物</b></p> <p><b>一、多樣性的地球生物~從巨大到微細</b></p> <p>透過照片，讓學生聊聊以下問題，引發學生察覺地球上許多肉眼無法看見的生物。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 地球上最大的生物……</li> <li>• 地球上最小的動物是?植物是?</li> <li>• 比這些都還小、無所不在的生物是?</li> </ul>  <p><b>二、無所不在的微生物</b></p> <p>1.請學生猜測或推想下列哪些食物、器材或現象的產生與微生物有關。</p>  <p><b>三、聊聊微生物</b></p> <p>1.請學生想一想，關於無所不在的微生物自己的已知與好奇為何?</p> <p>2.先個別寫一寫後再一起聊。</p> <table border="1" data-bbox="379 1599 687 1955"> <thead> <tr> <th colspan="2">無所不在的微生物</th> </tr> <tr> <th>已知</th> <th>好奇</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </tbody> </table>	無所不在的微生物		已知	好奇			<p>10分</p> <p>5分</p> <p>10分</p>	<p>【教學媒材】：簡報</p> <p>【設計理念】：這些問題的設計是為了幫助學生提取既有關於動植物分類、生存方式、繁殖等認知，作為接下來探索微生物的基礎。</p> <p>【設計理念】：此活動重點在引發學生察覺微生物無所不在及好奇，尤其做為雪花的凝結核還有生鏽菌等等例子。目的在拓展學生對於微生物認知的視野，察覺其無所不在的特性。</p> <p>【設計理念】：請學生先個別用筆記寫下自己的已知和好奇，筆記提供給學生一個寧靜思考的機會，所以可以讓孩子先各自想想、寫寫之後，再開始聊聊關於微生物的想法與好奇。</p> <p>【設計理念】：此階段為探索階段，教師的提問在引發學生更多的好奇及探究的動機，而非直接傳授有關微生物的知識。</p>
無所不在的微生物								
已知	好奇							

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>發展活動~品味微生物</b></p> <p><b>一、風味轉化魔術師</b></p> <p>人類與微生物攜手合作，將許多食材經由發酵的過程轉化出特殊風味。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.請學生說說自己吃過或聽過的發酵食品。</li> <li>2.請學生品味「醬油·米酒·醋·魚露」等醞釀的氣息，教師指導搨聞技巧，並鼓勵學生描述、紀錄所嗅到的氣味。</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>3.教師提問:經微生物轉化的食材與原來的風味有何異同?</li> <li>4.體驗「轉化」的魔術 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)教師播放【轉化的智慧】影片。</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>(2)引導學生實際觀察、比較毛豆腐/豆腐/腐敗的豆腐的異同。</li> <li>(3)請學生談談: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.豆腐轉化過程發生了甚麼變化?</li> <li>2.轉化的魔術師是誰?</li> <li>3.怎麼不是其他微生物呢?</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> <p><b>二、探索食物轉化的魔術</b></p> <p>此活動讓學生分組帶著探索任務進行跑台探索、觀察記錄、閱讀。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.學生要思考:變化是如何發生的?</li> </ol>	<p>5分</p> <p>10分</p> <p>30分</p>	<p>【教學媒材】:氣味卡</p> <p>【設計理念】:四種材料·醬油·米酒·醋·魚露依序體驗，愈見濃烈，希望學生在觀察時後者不被前者干擾。學生較少使用嗅覺觀察的經驗，此處鼓勵學生具體描述，譬如像…的氣味。</p> <p>【教學媒材】:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.轉化的智慧/影片</li> <li>2.品味食材: 毛豆腐/豆腐/腐敗豆腐</li> </ol> <p>【設計理念】:學生筆記觀察記錄，這個階段除了嗅覺的觀察，提醒學生可以輔以觸覺的探索。感覺一下毛豆腐與豆腐觸覺上的差異。</p> <p>【教學媒材】:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 糯米/酒釀/臭酸米</li> <li>• 青菜/酸菜/福菜/梅乾菜/腐菜</li> <li>• 黃豆/味噌/臭黃豆</li> </ul>

教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p>(1).比對食材原貌與微生物作用的結果，有哪些變與不變？</p> <p>(2).想一想微生物從哪來？</p> <p>(3).怎麼只讓期望中的微生物出現？</p> <p>2.教師說明跑台流程。</p>  <p>3.觀察搭配閱讀找線索。</p> <p>(1)觀察、聞、嚐觀察味增、酒釀、酸菜的食材原型與微生物轉化後的情形。</p> <p>(2)每一桌上除了食材，還有搭配的閱讀文本，提供學生收集線索。</p> <p>4.資料整理與歸納</p> <p>5.發揮想像力，微生物如何【轉化】呢？</p> <p><b>統整活動:聊聊寫寫</b></p> <p>1.教師介紹丹麥有名的米其林餐廳 Noma 餐廳大廚金句:「如果你做出來的東西聞起來不對勁(不僅有魚露般的臭味，還有聞了令你作嘔的腐敗味)，請相信你的鼻子，直接丟棄。」</p> <p>2.請小組討論是否支持這個觀點，並說明根據那些現象？</p> <p><b>回家作業: 閱讀【微生物 看不見的魔術師】</b> ----- 一、二節完 -----</p>	<p>10分</p>	<p><b>【設計理念】:</b>此階段的三種發酵食材: 酒釀、酸菜/福菜/梅乾菜、味噌除了嗅、觸覺外，鼓勵學生增加味覺的品味。另外，這個階段強調孩子帶著問題來觀察，嘗試從現象中歸納出共同的原理原則。三個探索活動都分別搭配閱讀素材，介紹製程及相關的微生物，這樣的設計是希望孩子可以練習自主學習。</p> <p><b>【設計理念】:</b> 這個活動希望提供學生想像創造的機會，教師鼓勵學生想像微生物對食物做了什麼?造成食物的外型或風味轉變了?</p> <p><b>【設計理念】:</b>提供 Noma 餐廳大廚的觀點，讓學生嘗試去統整兩節課關於微生物作用，察覺不同的微生物作用後，食物會有不同的外型或氣味。</p>