**「學習者中心」學習活動設計   備課單**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 學校名稱：雙和區自強國民小學  任教學科：自然與生活科技  單元名稱：防鏽與食品保存  使用版本：\_\_\_\_\_\_\_\_版  實施節數：共10節，每節40分鐘 | | | 授課年級：五年\_\_\_班  授課日期：107年04月­­­­\_\_\_日  教 學 者：余俊樑  備課成員：   1. 原班自然老師：劉靜文、蔡秀惠 2. 自強自然社群：劉陳衡、許瑀恩、沈靜欣、陳振威 3. 自然科學領域輔導團團員 | | |
| 課程綱要能力指標 | | | | | |
| 2-3-1-1提出問題、研商處理問題的策略、學習操控變因、觀察事象的變化並推測可能的因果關係。學習資料整理、設計表格、圖表來表示資料。學習由變量與應變量之間相應的情形，提出假設或做出合理的解釋。  2-3-3-1認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響。  1-3-4-3由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係。  3-3-0-3發現運用科學知識來作推論，可推測一些事並獲得證實。  3-3-0-5察覺有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異。 | | | | | |
| 單元學習目標 | | | | | |
| 大概念（Big Ideas）   1. 水和氧氣是讓鐵製品生鏽的必要條件。**（公開課）** 2. 食物腐敗是微生物引發的分解作用，而大多微生物喜歡生長在溫暖、陰暗、潮濕的環境中。 3. 設計實驗必須注意變因的控制，並要同時進行實驗組與對照組兩組實驗。 | | | 關鍵問題（Essential  Questions）  1-1生鏽的鐵製品受到哪些環境因素的影響？這些因素是造成鐵製品生鏽的原因嗎？ **（公開課）**  1-2依據實驗結果，哪些因素容易使鐵製品生鏽？  1-3怎麼做才能防止鐵製品生鏽？  1-4日常生活中有哪些常見的防鏽方法？  2-1這些食品是用什麼方式延長保存期限？從前人的經驗中，你認為大部分微生物喜歡怎樣的環境？這些因素是造成食物發霉的原因嗎？  2-2依據實驗結果，哪些因素容易使食物發霉？  3-1如何設計實驗驗證你的想法？哪些因素需要改變？哪些因素不能改變？  3-2依據實驗設計所產生的結果都一致嗎？是什麼因素造成的？ | | |
| 學生能知道的知識（Knowledge）   1. 水和氧氣是讓鐵製品生鏽的主要原因。**（公開課）** 2. 加速鐵生鏽的方法。**（公開課）** 3. 隔絕空氣、水和鐵製品的接觸機會，就能減少鐵製品生鏽達到防鏽的目的。 4. 噴漆（塗漆）、上油、電鍍、合金、外層包覆塑膠等方式都是日常生活中常見的防鏽方法。 5. 黴菌是一種微生物，喜歡生長在溫暖、潮濕的環境中。 6. 去除水分、真空或密封包裝、放入脫氧劑乾燥劑防腐劑等方式都是日常生活中常見的食品保存方法。 | | | 學生能做到的技能（Skills）   1. 能依照實驗結果推論水、氧氣與鐵製品生鏽之間的因果關係。**（公開課）** 2. 能注意變因的控制，並同時進行實驗組與對照組兩組實驗。**（公開課）** 3. 發現應用已知的抑制微生物方法可以推論什麼樣的環境因素容易讓黴菌繁殖，並能設計實驗驗證。 4. 察覺實驗過程中可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異，因此實驗設計的技術需要精益求精。 | | |
| 教材組織分析 | | | | | |
| 一、單元概念分析 | | | | | |
| download (1).png | | | | | |
| 二、教材脈絡  察覺生鏽鐵製品的特徵及環境特徵→認識實驗設計方法→利用實驗驗證鐵製品生鏽原因→察覺鐵製品防鏽方法→從現有食品保存方法推論微生物喜好的環境特徵→設計實驗驗證→安全的觀察黴菌 | | | | | |
| 三、先備知識**（公開課前）**   1. 學生已於五年級上學期學過物質燃燒需要空氣及燃燒需要三個要件，以及改變紅蘿蔔的大小或分量等，可以改變雙氧水產生氧氣的速率，並藉此學習控制變因、設計實驗來驗證。 2. 學生常常無法精準控制實驗的變因，因此有時無法直接推論「實驗結果與假設之間的關聯」。 | | | | | |
| 四、學生特性分析   1. 學生共28名（男生15人，女生13人），無特殊生。共分成7組，每組4人，大部分是男女、男女混合編組。學生能聽從自然老師指令進行課程任務。 2. 進行課本問題統問統答時，2/3左右學生在聆聽；學生間經常有串連、及返回文本習慣；若進行小組操作討論時，參與狀況則更為良好、活絡。 | | | | | |
| 本單元各節次學習活動設計的重點 | | | | | |
| **節        次** | | **學    習    重    點** | | | |
| 第1-2節 | | 1. 依據先備經驗推論生鏽的鐵製品所處的環境特徵 2. 認識實驗設計的方法 | | | |
| 第3-4節 | | 1. 各組依據推論利用鋼棉進行實驗設計與分享（潮濕與乾燥、空氣的多寡、酸性水溶液、鹽水溶液…） 2. 實驗器材安置 | | | |
| 第5-6節 | | 1. 分享實驗結果 2. 歸納水和氧氣是讓鐵製品生鏽的主要原因及防鏽方法（噴漆（塗漆）、上油、電鍍、合金、外層包覆塑膠等方式） 3. 邀請學生利用時間至超商、雜貨店或市場，蒐集、購置樣本並詢問家人食品相關的保存方式以便攜至班上討論 | | | |
| 第7節  公開課 | | 1. 觀察現有食物保存方式（降低溫度、減少水分、減少氧氣）推論其抑制微生物的方式與微生物喜歡的環境特徵（溫暖、潮濕、有氧氣…） 2. 各組依據推論利用土司設計實驗組數較多的實驗（例如：以水量多寡做變因的組別可以設計多組水量控制實驗） | | | |
| 第8節 | | 1. 實驗器材安置 2. 分享實驗結果，歸納出黴菌是一種微生物，喜歡生長在溫暖、潮濕的環境中 | | | |
| 第9-10節 | | 1. 介紹放大鏡、顯微鏡的使用方式 2. 觀察黴菌 | | | |
| 本單元**第7節**學習活動設計 | | | | | |
| **流程** | **內容** | | | **時間** | **學習指導**  **注意事項** |
| **導入**（引起動機或複習舊經驗） | **（投入Engagement）**   1. **（上課前）**老師於前一節課後邀請學生利用時間至超商、雜貨店或市場，蒐集、購置食品樣本並詢問家人食品相關的保存方式以便攜至班上討論。   老師：這些食品是用什麼方式延長保存期限？ | | | 7 | 課本 |
| **開展**（開始新概念的學習） | **（探索Exploration）**   1. 老師發下**學習單1**，邀請學生搭配課本第81、87頁～89頁，以小組方式探討老師準備的及自己攜帶的食品樣本，推論其抑制微生物的方式與微生物喜歡的環境特徵。   老師：這些食品是用什麼方式延長保存期限？從前人的經驗中，你認為大部分微生物喜歡怎樣的環境？   1. 老師邀請學生分享探討後的結果，並逐一板書在黑板上，伺機串聯學生間的分享並回歸本節關鍵問題。   老師：為什麼你會說○○○是用○○○的方式延長保存期限？你從哪裡知道的？其他人也這麼認為嗎？這些因素是造成食物發霉的原因嗎？   1. 老師發下**學習單2**，邀請學生以小組方式，依據推論利用土司設計實驗。   老師：如何設計實驗驗證你的想法？哪些因素需要改變（翰林版：操作變因、實驗組與對照組）？哪些因素不能改變（翰林版：控制變因）？   1. 老師邀請學生分享探討後的結果，並逐一板書在黑板上，伺機串聯學生間的分享並回歸本節關鍵問題。   老師：為什麼你會說○○○因素需要改變？為什麼你會說○○○因素不能改變？你從哪裡知道的？該注意哪些細節？ | | | 15 | 課本  食品樣本/每組3樣  學習單1（食品延長保存期限方式調查表）/B4大小（2人）  學習單2（黴菌喜歡的環境實驗設計表）/B4大小（2人） |
| **挑戰**（實現伸展跳躍的課題） | 1. 老師發下**學習單3**作為參考資料，邀請學生以小組方式設計實驗組數較多的實驗（例如：以水量多寡做變因的組別可以設計多組水量控制實驗）。   老師：我們能將實驗做得更精準嗎？有無其他的實驗設計方法可以驗證你的想法？   1. 老師邀請學生分享探討後的結果，並逐一板書在黑板上，伺機串聯學生間的分享並回歸本節關鍵問題。   老師：為什麼你會說○○○因素需要如此改變？你從哪裡知道的？該注意哪些細節？ | | | 13 | 學習單3（科學展覽中相關作品說明書摘略，非同單元）/ B4大小（2人）  學習單2（黴菌喜歡的環境實驗設計表）/B4大小（2人） |
| **總結**（統整本節學習重點） | 1. 老師統整本節上課重點，提出歸納。   老師：在這1節課中我們發現   1. 人類會用去除水分、真空或密封包裝、放入脫氧劑、乾燥劑、防腐劑等方式進行食品保存。 2. 我們能藉由蒐集到的資料推論抑制微生物的方式與微生物喜歡的環境特徵。 3. 進行實驗必須注意變因的控制，並同時進行實驗組與對照組兩組實驗。 4. 課後作業：   老師邀請學生依據實驗設計，安置實驗器材進行實驗並將結果記錄於習作中。 | | | 5 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 學習單1：食品延長保存期限方式調查表 | | |
| **食品名稱** | **延長保存期限方式** | **推論微生物喜歡的環境** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 學習單1：食品延長保存期限方式調查表 | | |
| **食品名稱** | **延長保存期限方式** | **推論微生物喜歡的環境** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 學習單2：黴菌喜歡環境實驗設計表 | | |
| **推論原因** |  | |
| **需要改變的因素（操作變因）** |  | |
| **保持不變的因素（控制變因）** |  | |
| **實驗設計** | **實驗組** | **對照組** |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 學習單2：黴菌喜歡環境實驗設計表 | | |
| **推論原因** |  | |
| **需要改變的因素（操作變因）** |  | |
| **保持不變的因素（控制變因）** |  | |
| **實驗設計** | **實驗組** | **對照組** |
|  |  |

學習單3

中華民國第42屆全國中小學科學展覽會

科 別：化 學 科

組 別：國 小 組

作品名稱：鐵變身的奧秘

關 鍵 詞：鐵生鏽、氧化、無氧水

學校名稱： 宜蘭縣壯圍鄉過嶺國小學

作者姓名：林繼宇、張培杰、郭學鴻、何芮霖

指導老師：江智君、楊振忠

一、摘要：（省略）

二、研究動機：（省略）

三、研究目的：（省略）

四、研究設備及器材：（省略）

五、研究過程結果與討論：

實驗(一)：氧氣濃度和鐵生鏽的相互間變化關係如何？

方法：1、首先利用雙氧水及二氧化錳自製較純的氧氣，以塑膠袋收集。

收集氧氣時，塑膠袋必須壓平，將袋內空氣盡量趕出,雙氧水 及二氧化錳剛發生反應時，先不要收集，待側枝錐形瓶內的 空氣被趕出後再收集，可得較純的氧。

2、同樣的道理利用小蘇打及醋酸自製較純的二氧化碳。

3、袋內先放入一半的空氣，再收集氧氣、及二氧化碳。

4、取空氣一袋、氧氣一袋、二氧化碳一袋、氧氣和空氣混合的 一袋、二氧化碳和空氣混合的一袋。

5、將買來的同一批用砂紙磨光過的鐵釘各五隻分別放入塑膠袋 內，並在每一袋內放入相同的溼海綿一塊，不要和鐵釘碰在 一起，以保持每一袋內的水分相同，然後將袋口綁緊，並塗 上凡士林，以避免和外面的空氣混合。

圖表（一）：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **氣體 天數** | **空氣不放 入溼海綿** | **空氣** | **二氧化碳** | **空氣及氧 氣混合** | **空氣及二**  **氧化碳混 合** | **氧氣** |
| 第１天 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 有一點斑點 |
| 第２天 | 無 | 無 | 無 | 有一點斑 點 | 無 | 斑點較多 |
| 第３天 | 無 | 有一點斑 點 | 無 | 斑點較多 | 無 | 斑點更多 |
| 第５天 | 有一點斑 點 | 斑點較多 | 無 | 斑點更多 | 有一點斑 點 | 大部分已生鏽 |
| 第 10 天 | 斑點更多 | 斑點更多 | 無 | 大部分已 生鏽 | 斑點較多 | 全部都生鏽 |
| 第１５天 | 斑點更多 | 大部分已 生鏽 | 有一點斑 點 | 全部都生 鏽 | 斑點更多 | 全部都生鏽 |

發現：鐵釘在純氧那一袋生鏽的最厲害，其餘依次是氧比較多的。

結論：鐵在氧氣越多的地方越容易生鏽。

實驗(二)：不同溫度高低和鐵生鏽相互間變化關係如何？

方法：1、取三個錐形瓶分別放入五隻用砂紙磨光過的鐵釘及溼海綿一塊，一瓶放入冰箱，一瓶放在空氣中，一瓶放入保溫箱中。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **天數 溫度** | **放入冰箱冷凍室** | **常溫下** | **保溫箱中 40 度 C** |
| 第１天 | 無 | 無 | 無 |
| 第２天 | 無 | 無 | 有一點斑點 |
| 第３天 | 無 | 有一點斑點 | 有一點斑點 |
| 第５天 | 有一點斑點 | 斑點較多 | 斑點較多 |
| 第１０天 | 斑點較多 | 斑點更多 | 斑點更多 |
| 第１５天 | 斑點更多 | 斑點更多 | 大部分已生鏽 |

圖表（二）：

發現：鐵釘在保溫箱中較容易生鏽。

結論：鐵釘在溫度高的地方比較容易生鏽。