



「生物催化師」工作坊

適用年級：中學一至三年級

推行模式：全班及分組活動（每組 4 人）

教學時間：75 分鐘

學習範疇：綜合科學科 / 生物科

已有知識：簡單了解食物的成份

活動簡介

催化劑能夠加快化學反應的速度，而酶則是生物的催化劑，協助體內各種新陳代謝機制的運作，如消化食物等。由於酶是蛋白質的一種，所以它的活性受酸鹼度等很多不同因素影響。在本工作坊，學生除了可透過動手實驗，了解溫度對酶的影響外，亦能學習公平測試及對照實驗的重要性。

教學目標

科學知識

- 認識酶的特性
- 認識影響酶活性的因素
- 認識公平測試及對照實驗

科學技能

- 掌握如何使用實驗室中簡單的工具
- 認識如何設計實驗及分析其結果

其他

- 學習與他人合作解難
- 學習藉著分析實驗的結果作出結論

教學程序

時間	課堂大綱	教學活動及實驗	工作紙 相關部分
5 分鐘	<ul style="list-style-type: none">➤ 重溫食物的成份➤ 讓學生了解身體內有不同的化學反應發生	活動 1：分類及聯想(分組活動)	不適用
20 分鐘	<ul style="list-style-type: none">➤ 學習代謝作用的概念➤ 學習酶的結構及特性	不適用	1、2、3 及 4
50 分鐘	<ul style="list-style-type: none">➤ 認識影響酶活性的因素➤ 學習酶在日常生活上的應用	活動 2：溫度對酶活性的影響 (分組活動)	5 及 6

相關科學知識

1. 生物體內有很多不同的化學反應發生，如消化食物時，需將蛋白質分解成肽等過程。如化學反應速度太慢，就不能維持生命。而所有發生在生物體內以維持生命的化學反應均稱為**代謝作用**
2. 很多不同的因素均會影響代謝作用的速率，如隨著年齡的增長，人體的代謝作用速率便會減慢。其他因素還包括身體的活動狀況及性別等
3. **酶**是生物體內的**催化劑**，可加快化學反應的發生，但自身卻不會改變或用盡。沒有酶，生物體內的化學反應速度則太慢，不能維持生命
4. 在化學反應中，酶分子會暫時與**受質**結合。當反應完結時，酶分子會變回原來的狀態，而產物將會釋出。之後，酶分子就可**再重用**，與其他受質結合
5. 由於酶可再重用，因此少量的酶已足夠令受質製造出大量的產物
6. 酶是**蛋白質**，其結構會受溫度及酸鹼度影響。大部分的酶在高溫和極端的酸鹼度下會**變性**
7. 酶的活性除了會受溫度及酸鹼度所影響外，亦會受酶及受質的濃度所影響
8. 酶對於其所催化的反應類型和受質種類具有高度**專一性**，通常只能催化某一種類的化學反應發生
9. 鎖鑰假說可解釋酶的專一性。一把特定形狀的鎖匙只可以開啟相對應的鎖。如是者，酶的活性部位亦只可作用於特定形狀的受質上
10. 在分解反應中，酶的活性部位會與受質結合，並幫助其分裂成為產物。而在組成反應中，酶的活性部位會與兩個或以上的受質結合並將其連結成產物
11. **菠蘿蛋白酶**會分解魚膠粉內的蛋白質，使啫喱不能凝固
12. **對照實驗**是在實驗中設置比較對象（對照組），目的是為了與進行實驗的對象（實驗組）進行對照比較，以減少實驗中不確定的變數帶來的影響，從而增加實驗的可信性
13. 酶廣泛地應用於工業上以製作商業用的產品，如在洗衣粉內加入蛋白酶及脂酶以去除衣物上的蛋白質及脂肪的污漬

課堂活動詳情

活動 1：分類及聯想(分組活動)

- 目的：透過熱身活動，讓同學重溫食物的成份，並帶出不同食物成份的基本結構以及身體內有著不同的化學反應發生等概念
- 流程：
- 1) 向每組派發分類及聯想咭 (輔助工具一)
 - 2) 每組將進行討論，嘗試把不同的科學詞語分類、組合，然後將不同類別的詞語互相聯繫並加以聯想
 - 3) 討論後邀請同學進行匯報
- 物資：每組「分類及聯想咭」(輔助工具一) 1 套

活動 2：溫度對酶活性的影響(分組活動)

- 目的：進行以菠蘿蛋白酶分解魚膠粉的實驗，了解溫度對酶活性的影響，並學習各項變數、公平測試及對照實驗的重要性
- 流程：
- 1) 每組利用加熱的蒸餾水、室溫水及啫喱粉以製作啫喱溶液
 - 2) 每組獲派 1 片新鮮菠蘿、研砵及研杵以提取新鮮菠蘿汁液，並利用電爐煮沸當中一半的新鮮菠蘿汁液
 - 3) 每組獲派 1 片罐頭菠蘿 (已經高溫處理)、研砵及研杵以提取罐頭菠蘿汁液
 - 4) 每組獲發 4 支試管及 1 個試管架，利用移液管在每支試管內加入 3 毫升啫喱溶液
 - 5) 學生需標示 4 支試管，分別為新鮮菠蘿汁液、已煮沸的新鮮菠蘿汁液、罐頭菠蘿汁液及蒸餾水
 - 6) 學生同時在 4 支試管內加入 10 滴相應的汁液 (包括新鮮菠蘿汁液、已煮沸的新鮮菠蘿汁液、罐頭菠蘿汁液及蒸餾水)，然後把 4 支試管放入冰水中約 15 分鐘，並觀察實驗結果 (啫喱凝固與否)
- 延伸討論：低溫及高溫對酶的影響相同嗎？
- 低溫只會令酶不活躍，但高溫會令酶變性 (破壞蛋白質的結構)，不能再用
- 物資：每組 1 杯加熱的蒸餾水 (75 毫升)、2 杯室溫蒸餾水 (25 毫升)、1 個量筒 (100 毫升)、30 克啫喱粉、1 支玻璃棒、1 片新鮮菠蘿、1 片罐頭菠蘿、2 套研砵和研杵、1 個電爐、1 個試管夾、3 個細燒杯 (100 毫升)、4 支試管、1 個試管架、少量標籤、4 支移液管及 1 杯冰水 (500 毫升)
- 全班共用：2 個電子磅、2 支刮勺及 1 個雪櫃