

促進教育科技在科學 (中一至中三) 學與教中的應用

光合作用



Part A: 背景	
題目	光合作用
相關主題、主題和學習重點	光合作用中的物質轉化和守恒
課前知識	光合作用是植物製造食物給自身的過程。 物質由粒子組成 (具體來說是不同的原子)。
先前及課後的學習活動	<p><u>課前學習活動:</u> 討論植物作為生命體的特徵，引導學生關注營養。</p> <p><u>課後學習活動:</u> 討論學生設計實驗，旨在收集和測試光合作用產生的氣體，並使用修訂後的設計進行實驗。</p>

Part B: 學習詳情	
描述	<p>這個學習活動涉及使用技術平台“DragGame”，以支持學生在亞微觀層面上對光合作用中化學反應的理解，並推理物質轉化和守恒。</p> <p>學生被邀請提出植物生長所需的因素。然後，他們將分組進行公平測試，以測試他們所提出的不同因素。在進行班級討論後，學生達成共識，認為二氧化碳和陽光是光合作用的必要因素，老師則建議水是另一個必要因素，並介紹了光合成產物，簡稱葡萄糖。</p> <p>學生通過在實驗工作中觀察和構建的粒子圖之間的聯繫，開展解釋如何在光合作用中重新排列和保存碳轉化過程中的物質。</p>
學習目標	<p>課程結束後，學生應該能夠：</p> <p><u>知識</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 指出二氧化碳，水和陽光是進行光和作用的必要元素 - 寫出光合作用的文字反應式(及化學反應式) - 從二氧化碳和水的原子重新排列，解釋光合作用產物的形成 - 認識到在光合作用中原子數量是守恒的 <p><u>技能</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 進行公平測試，以辨認光合作用的必要因素

課堂時間	100 分鐘
教學物資	<p>學生工作紙</p> <p>每位一學生一部平板電腦(或者二人 / 三人一組)</p> <p><i>DragGame</i> 活動, 可參考於: https://draggame.e-learning.hk/en/templates/315/view/</p> <p>任務表</p>

Part C: 推行	
<p>參與 (全班；個人) (10 分鐘)</p>	<p>要求學生以小組形式使用他們之前學習過的七個特徵來定義植物是否是生物。</p> <p>老師引導學生關注營養，並介紹光合作用是植物製作自己食物的過程。要求學生提出植物生長需要什麼，並在黑板上寫下它們。</p>
<p>探索 (小組活動) (60分鐘)</p>	<p>然後老師將這些想法分組，並指派學生在小組中對不同因素進行公平測試。</p> <p>老師要求學生確定自變量、應變量和控制變量。然後老師介紹測試光合作用產物是否存在的程序，並與學生討論程序背後的原理。老師要求學生通過拍照記錄他們的觀察結果，並證明研究因素是否對光合作用至關重要。</p> <p>之後，他們與班級分享自己的成果，老師指導班級達成共識，即二氧化碳和陽光是光合作用的必要因素。</p>
<p>解釋 (20 分鐘)</p>	<p>老師將光合作用產物簡化為葡萄糖，並介紹了葡萄糖的粒子圖。老師要求學生根據他們的先前知識提出二氧化碳和水的符號。然後老師介紹了二氧化碳和水的粒子圖。</p> <p>老師問學生二氧化碳和水是如何轉化為葡萄糖的。老師要求學生使用“<i>DragGame</i>”活動表示原材料（即二氧化碳和水）是如何轉化為葡萄糖的。</p>

	<p>**此 " DragGame" 的主要目的是讓學生理解物質轉化和守恆。它的預期目的並不是說明葡萄糖是光合作用的主要產物和葡萄糖是以非環狀形式存在。</p> <p>學生首先分享他們的粒子圖，然後進行小組討論不同 "DragGame" 粒子圖。學生</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 將分配的圖與他們的圖進行比較，並評估哪個圖更好地表示在粒子層面上，物質轉化是如何發生。 (2) 給出理由。 <p>老師記錄下每個小組的關鍵思想，並迫使學生解釋關鍵思想：</p> <p>原材料應該是二氧化碳和水的粒子</p> <ul style="list-style-type: none"> - 而不是單獨的碳、氧和氫原子。 - 原材料的原子數量保持不變，因為產品的原子來自原材料。 - 原材料的原子分裂、重組和結合形成產物。 - 能量和物質不能互換。 <p>老師引導學生觀察一個顯示氧形成過程的 "DragGame" 圖，並問學生可以從圖中預測什麼。學生還被要求嘗試構建光合作用中的物質轉化化學方程式。</p> <div data-bbox="483 1211 1310 1599" data-label="Chemical-Block"> </div>
<p>總結及對下一節課的預備 (15 分鐘)</p>	<p>總結和下節課準備</p> <p>老師邀請學生總結關於物質轉化和光合作用中物質守恆的關鍵思想，並強調在預測氧氣的形成過程中使用圖表的重要性。</p> <p>老師分配了作業任務單（附錄2）作為作業，要求學生提出收集和測試光合作用產生氣體的方法。</p>

Part D: 引申部分	
可能的適應/擴展/修改	在學習活動後，教師可以與學生討論陽光的作用，作為分裂原材料原子所需的能量。
評估 即時形成性評估	老師可以通過根據學生在“DragGame”活動中生成的圖表進行戰略性調整來進行即時形成性評估。以下是一些可能的學生反應： 原材料：原材料存在為原子 原子數量：原子數量不是守恆的。有些會被創造或消失。

有效實施的教師注意事項

- 教師應該創造一個開放和溫暖的課堂環境，讓學生公開表達他們的想法和分享他們的思想。
- 教師可以使用任何即時協作編輯器（例如Google檔案）來收集小組實踐工作的結果。
- 教師可以要求學生澄清他們的“DragGame”圖，並使用對話式舉動（例如說得更多，追問理由）詳細闡述他們的想法和推理。
- 教師可以重複、承認和復述學生的想法，並邀請其他學生使用對話式舉動（例如*重述*，*同意/不同意*，*添加*）評論他們的想法。
- 教師可以在引導班級建立共識時嘗試利用和參考學生的想法，以便學生認為他們的想法受到教師的重視。
- 儘管這不是本課的主要目標，教師可以詢問光合作用中陽光的作用以及能量轉換的想法，簡要介紹初中科學課程中不同單元之間的思想聯繫。

2023 © 香港特別行政區政府 教育局 課程支援分部 科學教育組 版權所有

由香港大學 教育學院 製作