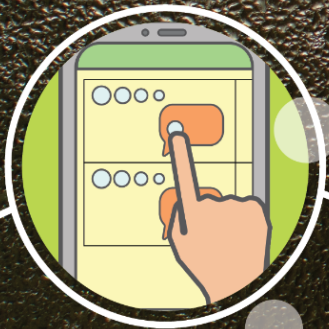


促進教育科技在科學 (中一至中三) 學與教中的應用

凝結及蒸發



第一部分：背景及連結	
課題	以亞微觀的方法表示凝結及蒸發
相關主題，專題及學習重點	2.1 <u>水循環</u> - 理解水循環的過程（蒸發和凝結） 6.2 <u>三種物態的粒子模型</u> - 三種物態的粒子排列
前備知識	- 水在地球上以三種物態存在 - 所有物質皆由粒子組成 - 粒子之間有空間 - 物質於液態和氣態中的性質 - 粒子在液態和氣態中的排列
之前及後續的學習活動	- <u>之前的學習活動</u> ： 小組實驗：通過測量受熱冰塊變為水，再變為蒸汽的過程中的溫度變化，繪製溫度 - 時間線圖。 - <u>後續的學習活動</u> ： 小組實驗：模擬雨的形成

第二部分：學習活動詳情	
理論依據	<p>通過加入名為 DragGame 的技術平台支援，本教學活動鞏固學生以亞微觀的表示來解釋可見變化的能力。</p> <p>具體而言，學生鞏固他們對純物質於不同物態下的亞微觀的圖示和解釋。當前的良好基礎讓學生得以在後續學習容易理解涉及多種物質現象的亞微觀的圖示和解釋（例如：酒精和水的混合，溶解）。</p> <p>七個曾於經濟合作暨發展組織（2017）具體說明的原則，引伸了當前學習活動的設計：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以學習和投入為中心：學生實踐、同儕討論和向全班匯報想法，為活動的主要內容。 2. 確保學習是群體活動：學生應有機會評價同學及收到同學的反饋，從而達致合作建構想法的目的。 3. 高度重視學習者的情緒：每個知識發展過程應在恰當長度，讓學生能維持高度專注。 4. 反映個體差異：應向學生提供指導及額外挑戰，以確保學習活動能促進不同學習步伐或程度的學生學習。 5. 保持難度但避免超負荷：活動分成兩部分，每一個活動只有一個焦點（凝結 vs. 蒸發）。 6. 運用廣泛評量和反饋：通過評價圖示闡釋和課堂對話，學生得到形成性評量。 7. 促進橫向聯繫性：學習活動應與生活經驗做出連結

	(即：潮濕日子時地上的水、凝結的水在下午蒸發)。 OECD. (2017). The OECD Handbook for Innovative Learning Environments. Paris: OECD Publishing.
學習目標	學生在本教學活動後應能： <u>知識</u> - 繪畫和描述表面的凝結水和空氣中蒸汽之粒子排列 - 比較粒子在液態和氣態的排列 - 以水粒子的位置，解釋濕的表面如何因蒸發而乾涸 <u>技能</u> - 創建圖示作解釋 - 比較和對照圖示 - 以標準體系來評估不同圖示的相對優勢 <u>態度和價值觀</u> - 毅力：以面對困難的勇氣來完成學習活動 - 尊重他人：討論時，與持不同觀點的同輩保持友善、和平的關係 - 信諾：在收到課業反饋後，展示堅持不懈地改善的意願
課節時間	40 分鐘
教材	工作紙 每人一部平板電腦 (或二/三人一組，每組一部) 粒子拖拉，可參： https://draggame.e-learning.hk/en/templates/307/view/

第三部分：執行	
引入	5 分鐘；全班 - <u>過渡</u> ：向學生展示一張照片，相為潮濕天氣下的濕牆和地面。提問須要求學生以水的觀念來描述圖片 (*不是水粒子)。 - <u>思考問題</u> ：我們如何以亞微觀來闡釋潮濕時教室內的水？ - <u>指示</u> ：向學生展示如何進入粒子拖拉的技術平台 (可通過掃描二維碼)、圓圈的含義 (即粒子) 和如何控制圓圈。
發展	30 分鐘：個人活動 + 小組活動 + 全班 <u>第一部分：解釋表面的凝結水 (17 分鐘)</u>

- 小組討論：（2分鐘；小組活動）
學生討論工作紙第一部分的兩道題目。
- 個人/雙人 課堂活動一：（3分鐘；座上完成）
在粒子拖拉技術平台上的指定活動，學生自行把粒子拖到適當位置上。
- 小組討論一：（3分鐘；小組活動）
學生向組員描述其圖示，解釋自己為何這樣排列粒子。
- 個人/雙人 課堂活動二：（2分鐘；座上完成）
在先前的小組討論後，學生自行調整其粒子圖示。
- 全班討論一：（7分鐘；全班）
可使用引導問題：
 1. 你可以描述你繪製的圖示嗎？
 2. 你可以分享自己為何這樣排列圓圈呢？
 3. 你能比較這兩張圖示，指出當中的異同嗎？
 4. 這兩張圖示清晰地反映了甚麼呢？
 5. 若要改善表達，你會如何改變圖示裡的圓圈排列？
 6. 你為何作這些改變？

老師隨後強調可接受圖示的關鍵特點。

第二部分：解釋蒸發（13分鐘）

- 全班討論二：（2分鐘；全班）
 1. 問題：有時候，即便我們不擦拭牆上及地上的水，春天早上的濕牆和地面也會在下午變乾。為甚麼？你能運用水的觀念解釋嗎？[牆和地面的水進入空氣]
 2. 指示學生進入第二個 DragGame 學習活動的
<https://draggame.e-learning.hk/en/templates/308/view/>
- 個人/雙人 課堂活動三：（2分鐘；座上完成）
在粒子拖拉技術平台上的第二學習活動，學生自行把粒子拖到適當位置上。
- 小組討論二：（2分鐘；小組活動）
學生向組員描述其圖示，解釋自己為何這樣排列粒子。
- 個人/雙人 課堂活動四：（2分鐘；座上完成）
在先前的小組討論後，學生自行調整其粒子拖拉的圖示。

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>全班討論三</u>：（5分鐘；全班） 可使用前述相關的引導問題。
總結	<p>7分鐘，全班</p> <ul style="list-style-type: none"> - 摘要：老師可作反思性提問，如： <ol style="list-style-type: none"> 1. 「我們這一課學了甚麼？」 <ul style="list-style-type: none"> - 「如何以亞微觀圖示闡釋凝結？」 - 「如何以亞微觀圖示闡釋蒸發？」 - <u>備註</u>：老師可從宏觀上提及蒸發與沸騰的區別。 - <u>過渡</u>：蒸發與凝結是水循環中兩個重要過程。然而，因兩者皆涉及相同物質（水），故當中只有一種粒子。然而，許多日常生活的例子會涉及到多種類型的物質。這會是後續課堂的焦點。

第四部分：延伸	
可能的調整/擴展/修改	<ul style="list-style-type: none"> - <u>提供給提早完成學習活動的組別之題目</u>：[這些題目能列為工作紙的「挑戰題」。] <ol style="list-style-type: none"> 1. （第一部分）：雖然春天和秋天的溫度相若，但為何教室的地面常常在春天早上變濕，而不會在秋天早上變濕？在粒子拖拉的技術平台，你會如何以粒子的觀念解釋這差別？[秋天較春天早上乾爽，且<u>空氣的水粒子較少</u>。][我不會在表面放置任何圓圈，且<u>所有圓圈應在中間的空白處</u>。] 2. （第二部分）：在部分地方，海水蒸發是產鹽方式之一。這方法為甚麼有效－你能否以粒子的觀念解釋？你會如何運用粒子拖拉輔助解釋？[<u>水粒子離開表面而鹽粒子仍存在</u>。（初中毋須提及離子及晶格。）][在粒子拖拉，我會加入<u>兩種圓圈</u>，例如黑、白色圓圈。<u>一種粒子（如：以黑圓圈標示）應有規律地排列在表面；另一種粒子則在空氣</u>。] - <u>提供給須協助的組別之題目</u>：（以口頭個別指導） <p>第一部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 牆和地面的水處於甚麼物態？我們如何能以粒子的觀念闡釋？[液態。][它們應黏附在表面上，且呈緊挨但不規則的排列。]

	<p>2. 春天的相對濕度通常約為 90%。因此，你是否認為空氣裡有水？[是，否則相對濕度會是 0%。]</p> <p>第二部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 當我們不能在牆或地面上看見水，水在此時處於甚麼物態？[氣態] 2. 這時，水粒子在哪裡？[在空氣中] <p>- <u>其他可能的修改：</u> 能給予學生水循環的圖片取代這學習任務，或讓學生在粒子拖拉的學習活動中額外闡釋水在雲、大海和空氣中的物態。</p>
評估	<p>以粒子拖拉的圖畫為形成性評量。學生收到以下反饋：</p> <p><u>第一部分的圖畫</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 圓圈的位置（標示「水粒子」）（([a] 在牆和地面上，[b] 在空氣中） - 圓圈之間的距離（[a] 圓圈在地面和牆上緊緊相依，[b] 恰當地在空氣中分隔開來 – 空氣中的圓圈應比表面上的圓圈分隔得更開） - 圓圈的排列（所有圓圈皆沒有固定排列） <p><u>第二部分的圖畫</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 圓圈的位置（標示「水粒子」）（至少大部分圓圈在空氣中；在允許的表面能有孤立的粒子，但數量比空氣中的水粒子更少。） - 圓圈之間的距離（恰當地分隔開來） - 圓圈的排列（沒有固定排列） <p><u>注（第二部分）：</u>在蒸發前後，粒子的總數毋須相同，因本活動的粒子拖拉圖像只是開放體系的局部。然而，若學生以守恆的觀念解釋，老師亦毋須干預，因局部圖像能偶然展示物質守恆。</p>