

3.37 循道中學－隔熱膜效能的測試

支援範圍	編程和計算思維、綜合科學專題、人工智能、電子教學及 STEAM
應用科目	科學科、數學科及電腦科
適用年級	中學一年級
學習目標	數學科部分： 1. 重溫直稜柱結構、其體積與總表面面積的公式。 2. 透過建構直稜柱的展開圖、加深對直稜柱結構和總表面面積公式的理解。 3. 透過分組製作柱體的立體模型，運用所學知識解決現實問題。 科學科部分： 1. 實踐公平測試的知識和概念。 2. 重溫熱傳導的基礎原理。 3. 測試不同隔熱膜樣本，培養科學實驗技巧、數據記錄能力，以及協作能力。 電腦科部分： 1. 資訊圖表設計：運用 Canva 將數學科的立體圖形概念轉化為清晰易懂的資訊圖表，提升視覺化表達能力。 2. 程式改編與應用：修改 Scratch 程式，使其能計算不同立體圖形的體積與容量，強化邏輯思維及運算思維能力。 3. 數據可視化與分析：利用科學實驗記錄的數據，以 Canva 或 Google Sheets 製作圖表，比較不同隔熱膜的效果，培養數據分析及數位工具應用技巧。
運用了的電子教學設備或工具	Loilonote、Scratch、Canva、Google Sheets、AI 聊天機械人、平板電腦、桌面電腦

課堂簡介

數學科部份

課堂簡介

本系列課程以「直角柱展開圖與應用」為核心，整合數學概念（體積/總表面面積）、空間幾何操作（展開圖繪製）及跨學科實踐（科學實驗紙盒製作）。透過四節課引導學生：

- 基礎建構：剖析直角柱結構特性與公式推導
- 技能深化：精準繪製展開圖並可視化數學公式
- 應用創新：設計符合體積與結構限制的創意稜柱
- 跨科整合：製作具科學實驗功能的開孔紙盒



科學科部份

課堂簡介

於科學科部份，在本專題研習中，學生將重溫上學期所學習的「公平測試」概念，以及下學期的「熱傳遞」原理，於專題研習中，以公平測試的形式，測試不同隔熱膜樣本的隔熱效能，將科學科所學習的知識實踐於現實情況之中。

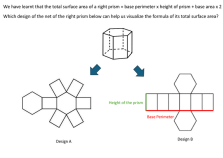
電腦科部份

課堂簡介

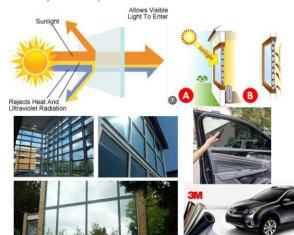
本單元結合數學科的立體圖形計算與科學科的隔熱效能實驗，讓學生運用數位工具（Canva、Scratch、Google Sheets）進行數據分析與創意表達。學生將：

1. 製作立體圖形資訊圖表（Canva），強化視覺化溝通能力。
2. 改編體積計算 Scratch 程式，提升運算思維與邏輯編程技巧。
3. 分析實驗數據並製作溫度變化圖表，學習數據可視化與科學結論呈現。

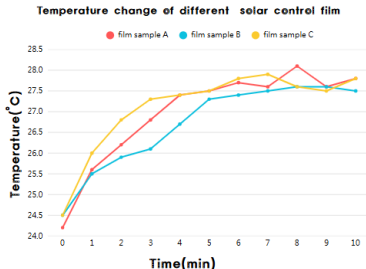
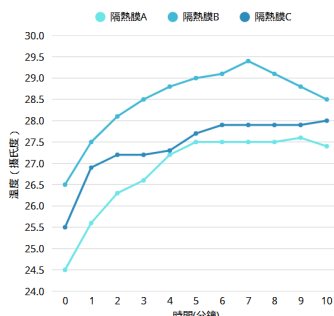
科目	課堂內容	資源																																																															
數學科 （共 4 節） 第一節 繪畫展開圖與 公式可視化	1. 整合已有知識（15 分鐘） 展示四個不同直立角柱，引導學生觀察和分辨： 底（2 個全等多邊形） 側面（矩形） 側棱（垂直於底） 完成表格（標示底、側面和側棱） 根據圖中標示的長度計算直立角柱的體積和總表面面積。 2. 公式可視化（3 分鐘） 利用 Geogebra 展示動態展開直立角柱的過程 ● 強調所有側面為連續矩形（矩形長度 = 底周界） ● 兩個底分別連接其中一個側面的兩端，從而得出總表面面積 = 底周界 × 高 + 底面積 × 2 的公式 3. 選擇正確設計繪畫直立角柱展開圖（17 分鐘） （17 分鐘） 對比兩個直立角柱展開圖的設計： 設計 A（側面展開為矩形）：清晰展示 總表面面積 = 底周界 × 高 + 底面積 × 2 設計 B（分散佈局）：不直觀 為每個直立角柱繪製兩個設計不同的展開圖 總結（5 分鐘）	Loilonote Task 1: Finish the following table about right prisms (直立角柱): *highlight the base in yellow, lateral faces in blue, side edges in pink, and top/bottom faces in green. <table><thead><tr><th></th><th>Right prism A</th><th>Right prism B</th><th>Right prism C</th><th>Right prism D</th></tr></thead><tbody><tr><td>Number of faces</td><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>Number of edges</td><td>12</td><td>9</td><td>11</td><td>16</td></tr><tr><td>Number of vertices</td><td>8</td><td>6</td><td>10</td><td>12</td></tr><tr><td>Area of base (show your work)</td><td>$1.5 \times 2 = 3$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td></tr><tr><td>Area of side (show your work)</td><td>$4 \times 2 = 8$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td><td>$4 \times 2 = 8$</td></tr><tr><td>Volume (show your work)</td><td>$3 \times 2 = 6$</td><td>$8 \times 2 = 16$</td><td>$8 \times 2 = 16$</td><td>$8 \times 2 = 16$</td></tr></tbody></table> The shape of the lateral faces of right prisms is a <u>rectangle</u>. Side edges of right prisms are the edges between <u>bases</u> and perpendicular to the <u>parameter</u>. Number of sides in the base of a right prism equals <u>the number of lateral faces</u>. Task 2: Draw the rest of the following right prisms. Scan the QR code on the right to see how to draw the rest of a right prism. <table><thead><tr><th>Prism</th><th>Base</th><th>Side</th><th>Top</th></tr></thead><tbody><tr><td>Triangular Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cube</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Rectangular Prism (Cuboid)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pentagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Hexagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Octagonal Prism</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Right prism A	Right prism B	Right prism C	Right prism D	Number of faces	6	4	5	8	Number of edges	12	9	11	16	Number of vertices	8	6	10	12	Area of base (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	Area of side (show your work)	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	Volume (show your work)	$3 \times 2 = 6$	$8 \times 2 = 16$	$8 \times 2 = 16$	$8 \times 2 = 16$	Prism	Base	Side	Top	Triangular Prism				Cube				Rectangular Prism (Cuboid)				Pentagonal Prism				Hexagonal Prism				Octagonal Prism			
	Right prism A	Right prism B	Right prism C	Right prism D																																																													
Number of faces	6	4	5	8																																																													
Number of edges	12	9	11	16																																																													
Number of vertices	8	6	10	12																																																													
Area of base (show your work)	$1.5 \times 2 = 3$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$																																																													
Area of side (show your work)	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$	$4 \times 2 = 8$																																																													
Volume (show your work)	$3 \times 2 = 6$	$8 \times 2 = 16$	$8 \times 2 = 16$	$8 \times 2 = 16$																																																													
Prism	Base	Side	Top																																																														
Triangular Prism																																																																	
Cube																																																																	
Rectangular Prism (Cuboid)																																																																	
Pentagonal Prism																																																																	
Hexagonal Prism																																																																	
Octagonal Prism																																																																	

科目	課堂內容	資源
	指出側面展開為矩形的直立角柱展開圖能更直觀地展示總表面面積的公式，且更容易繪畫。 重溫基本概念： ● 底邊數 = 側面數量 ● 直棱柱側面必為矩形 體積/表面積公式統一使用標準形式	
數學科 第二節 精確繪製指定直立角柱展開圖	重溫直立角柱展開圖的設計（2 分鐘） 側面須為連續矩形，兩個底分別連接其中一個側面的兩端 解讀圖中直立角柱數據（3 分鐘） ● 計算圖中四個直立角柱的底周界和高 分組繪畫展開圖（30 分鐘） ● 四人一組，每人選擇為四個直立角柱其中一個繪畫展開圖 ● 先繪畫草圖，規劃連續矩形和底的位置，確保能夠在 A4 紙上繪畫整個展開圖 ● 確保展開圖尺寸精確，並標示所有綫段的長度，每個側面須必為矩形 ● 預留黏貼邊 ● 同學繪畫過程中隨機抽選作品展示，指出作品優秀之處，同時詢問全班可如何改善設計，並作出回饋 ● 老師檢查同學的繪畫展開圖能否摺成圖中所示的直立角柱 總結（5 分鐘） ● 回顧同學繪畫過程中須注意的地方 ● 讓能成功繪畫準確展開圖的同學回家製作立體，並向未能成功繪畫的同學分享圖紙，使他們能夠回家完成繪圖。 提示同學先拍攝圖紙，剪開圖紙製作立體後再拍攝成品，並上傳到 Loilonotes 工作紙，並利用公式計算直立角柱的總表面面積。	
數學科 第三節 創意直立角柱設計	講解直立角柱體積與結構的要求（5 分鐘） ● 體積：900cm^3 ($\pm 50\text{cm}^3$) ● 底可剪出一個 $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ 的正方形孔 ● 底的形狀：按組別分配，分別為梯形、長方形、五邊形、六邊形和八邊形 ● 能在 A3 紙上繪畫整個直立角柱的展開圖	

科目	課堂內容	資源
	分組設計直立角柱（10 分鐘） ● 先繪畫直立角柱的底，確保能計算它的面積 ● 確保能在底剪出一個 5cm × 5 cm 的正方形孔 ● 根據擬定的底決定直立角柱的高度，確保面積符合要求 設計案例修正（5 分鐘） ● 老師檢查各組別的設計是否符合要求，同學再按老師建議修改 繪畫展開圖草圖（10 分鐘） ● 設計是否符合要求的組別能夠先繪畫草圖，規劃連續矩形和底的位置，確保能夠在 A3 紙上繪畫整個展開圖 總結（5 分鐘） ● 派發 A3 紙，讓同學在課後繪畫組內設計的直立角柱展開圖 ● 完成後拍攝圖紙，並上傳至 LoiloNotes 讓老師批改。 ● 提醒同學確保： ○ 展開圖上的綫段尺寸精確 ○ 標示所有綫段的長度 ○ 每個側面須必為矩形 能夠在 A3 紙上繪畫整個展開圖	
數學科 第四節 製作直立角柱紙盒	講解製作紙盒的目的（5 分鐘） ● 製作開孔的紙盒以實驗不同隔熱膜的效能 在卡紙畫上綫段（20 分鐘） ● 派發 A3 紙卡，並在卡紙上繪畫老師已批改的直立角柱展開圖 ● 預留位置畫上黏貼邊 ● 確保繪畫的綫段與圖紙吻合 ● 老師檢查同學的設計是否符合要求，同學再按老師建議修改 簡介製作紙箱流程（5 分鐘） ● 提醒同學不要剪開展開圖與黏貼邊之間的邊 讓同學回家剪出紙樣，先用鋸刀在底剪出一個 5cm × 5 cm 的正方形孔，最後摺成一個能用於科學課的直立角柱紙盒。	

科目	課堂內容	資源																																																															
科學科 (共 3 節) 第一節	1. 引入 (10 分鐘) ● 回顧上學期所學習的「公平測試」概念，簡單重溫上學期曾經學習的公平測試例子及練習。 2. 介紹專題研習內容 (20 分鐘) ● 利用學生版本專題研習冊子，簡介專題研習內容以及流程。當中，特別介紹與隔熱膜有關的背景資料，以及實驗中與公平測試有關的內容，讓學生掌握專題研習的要求和流程。 3. 總結 (5 分鐘) ● 總結專題研習冊子的背景資料部份，處理學生提問，完成課堂。	Background: (7 marks) In this project, you are being asked to investigate the effectiveness of solar control films that are commonly used in our daily life.  Solar control films are films that could be fixed on the windows and <u>control amount of light</u> that can enter the house. It is widely used at <u>home</u> and even in <u>office</u>. <u>However</u>, as the idea of green building design is also getting popular, which is an approach in architecture and construction that emphasises <u>environmental</u>, <u>sustainable</u>, and resource efficiency, it is interesting for us to take a look at what are solar control films and how effective are they. Solar control films can come with different <u>colour</u>, <u>shape</u>, <u>texture</u>, and transmission. How are they related to the <u>effectiveness</u> of films by changing the amount of sunlight going indoors? Do all solar control films work as effectively as each other? In this project, we will focus at the latter question. And to answer this question, we will have to do a fair test. In this experiment, you will be given three samples of solar control films, A, B and C. They are different from each other and we will investigate their effectiveness in reducing the amount of light going indoors. You will do the fair test with the setting as the following. 3 Q2: Suggest THREE other controlled variables in this experiment. (3 marks) <u>Value of substance, angle of solar control film, length of time the table kept there, size of solar control film.</u> 4. Results * Subst. of subst. (12 marks) Q1: Complete the table below: <table><thead><tr><th>Solar Control Film</th><th>Initial temperature (°C)</th><th>Final temperature (°C)</th><th>Change of temperature (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>25.5°C</td><td>24.3°C</td><td>1.2°C</td></tr><tr><td>B</td><td>24.0°C</td><td>24.8°C</td><td>0.8°C</td></tr><tr><td>C</td><td>24.1°C</td><td>24.8°C</td><td>0.7°C</td></tr></tbody></table> 7. Discussion Q1: Which of the solar control film sample has the least change of temperature? (1 mark) <u>Solar control film C.</u> Q2: Which solar control film sample has the greatest change of temperature? (1 mark) <u>Solar control film A and B.</u> 8. Conclusion * subst. (1 mark) Q1: What is the conclusion you can draw from this experiment? (1 mark) <u>Solar control film A and B's temperature changed a lot, but the solar control film C's temperature changed a little.</u>	Solar Control Film	Initial temperature (°C)	Final temperature (°C)	Change of temperature (°C)	A	25.5°C	24.3°C	1.2°C	B	24.0°C	24.8°C	0.8°C	C	24.1°C	24.8°C	0.7°C																																															
Solar Control Film	Initial temperature (°C)	Final temperature (°C)	Change of temperature (°C)																																																														
A	25.5°C	24.3°C	1.2°C																																																														
B	24.0°C	24.8°C	0.8°C																																																														
C	24.1°C	24.8°C	0.7°C																																																														
科學科 第二、三節	1. 引入 (10 分鐘) ● 與學生重溫學生版本專題研習冊子，針對實驗步驟，提供清晰及詳細指引，以確保學生掌握實驗流程及相關技巧。 2. 分組實驗 (40 分鐘) ● 按照科學科的分組方法，學生以組別形式進行實驗。期望在當中，學生可以提升其科學實驗能力、協作能力、以及數據資料處理能力。 3. 總結 (10 分鐘) ● 簡單引導學生了解以及處理實驗數據，為專題研習冊子中的延伸問題提供指引，以及再次提醒學生這個專題研習的目標，以期望準確達成專題研習的目標。 4. 提問時段 (5 分鐘) ● 讓學生進行提問，處理提問，總結專題研習內容。	Data recording (Use in CL) <table><thead><tr><th rowspan="2">Time (min)</th><th rowspan="2">Temperature (°C)</th><th colspan="3">Solar Control Film</th></tr><tr><th>Film sample A</th><th>Film sample B</th><th>Film sample C</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 (Initial)</td><td></td><td>25.5</td><td>24.0</td><td>24.1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>24.5</td><td>25.1</td><td>25.1</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>25.5</td><td>24.5</td><td>25.0</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>24.5</td><td>25.8</td><td>25.8</td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>6</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>7</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>8</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>9</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr><tr><td>10 (Final)</td><td></td><td>24.5</td><td>24.8</td><td>24.8</td></tr></tbody></table>	Time (min)	Temperature (°C)	Solar Control Film			Film sample A	Film sample B	Film sample C	0 (Initial)		25.5	24.0	24.1	1		24.5	25.1	25.1	2		25.5	24.5	25.0	3		24.5	25.8	25.8	4		24.5	24.8	24.8	5		24.5	24.8	24.8	6		24.5	24.8	24.8	7		24.5	24.8	24.8	8		24.5	24.8	24.8	9		24.5	24.8	24.8	10 (Final)		24.5	24.8	24.8
Time (min)	Temperature (°C)	Solar Control Film																																																															
		Film sample A	Film sample B	Film sample C																																																													
0 (Initial)		25.5	24.0	24.1																																																													
1		24.5	25.1	25.1																																																													
2		25.5	24.5	25.0																																																													
3		24.5	25.8	25.8																																																													
4		24.5	24.8	24.8																																																													
5		24.5	24.8	24.8																																																													
6		24.5	24.8	24.8																																																													
7		24.5	24.8	24.8																																																													
8		24.5	24.8	24.8																																																													
9		24.5	24.8	24.8																																																													
10 (Final)		24.5	24.8	24.8																																																													

科目	課堂內容	資源
電腦科 (共 4 節) 第一、二節	1. 引入 (10 分鐘) - 回顧數學課學過的立體圖形 (正方體、圓柱體等) 及形狀網等相關概念。 - 展示於 Canva 上不同的資訊圖表範例和模版 2. 資料搜集與整理 (20 分鐘) - 閱讀老師提供的網上資料, 配合數學科筆記, 篩選應包含在資訊圖表內的内容 - 在教師引導下以 A.I. 聊天機械人作輔助整理資料, 化繁為簡, 使資訊圖表內的内容清晰和易於理解。 3. 實作任務 (25 分鐘) - 以 Canva 把整理好的内容設計成資訊圖表 - 進階挑戰: 加入科學科的内容 4. 分享與回饋 (15 分鐘) - 隨機抽選作品展示, 指出作品優秀之處, 同時詢問全班可如何改善設計, 並作出回饋。	數學科筆記、Canva、AI 聊天機械人、Loilonote、課業指引 (中文版 / 英文版)  成果樣本 1 (英文)  成果樣本 2 (中文) 
電腦科 第三節	1. 引入 (5 分鐘) - 展示預先寫好的基礎 Scratch 程式 (僅能計算 2 種立體體積)、複習體積公式。 2. 實作任務 (20 分鐘) - 改編程式, 新增功能: i. 新增 2 種立體類型 ii. 根據選擇輸入所需參數 (如圓柱體需輸入半徑和高度) iii. 輸出並顯示正確的體積 3. 除錯與分享 (10 分鐘) - 隨機抽選學生的程式演示, 討論遇到的問題與解決方法。	數學科筆記、Scratch、課業指引、Loilonote、Scratch 程式範本 (*公開資源) 成果樣本 1 (英文) 成果樣本 2 (中文)

科目	課堂內容	資源
電腦科 第四節	1. 引入 (5 分鐘) - 回顧科學課的實驗結果 (A 膜、B 膜和 C 膜的 10 分鐘溫度變化)。 - 引導學生選取適合的圖表類型 2. 實作任務 (25 分鐘) - 選擇工具 (Google Sheets 或 Canva) i. 輸入其所屬組別記錄到的實驗數據。 ii. 選取並製作適合的圖表類型，以比較不同隔熱膜的效果。 iii. 撰寫並加入適合的標題。 - 進階挑戰：令圖表更清晰 (如：調整數字間距)。 3. 分析與反思 (10 分鐘) - 隨機抽選學生的圖表，作出結論。	科學科實驗記錄的溫度數據、Canva / Google sheet、課業指引、Loilonote 成果樣本 1 (英文)  成果樣本 2 (中文) 

學習效能評估

數學科

1. 概念理解：正確標示直角柱底/側面/側棱，解釋「底面邊數=側面數」原理以及總表面面積公式 (20%)
2. 操作技能：展開圖繪圖精準度 (15%)
3. 學科知識應用：直角柱體積底、面積運算準確度、設計符合要求 (30%)
4. 跨科應用：檢驗紙盒製成品 - 所有黏貼邊能夠完全貼合，開孔面積和形狀符合要求 (25%)

科學科

1. 了解實驗背景：透過課堂的解說，明白到隔熱膜在現今社會的運用，以及為何要進行這次專題研習。(18%)
2. 進行公平實驗設計：明白到從公平測試的角度來看，這次專題研習的自變量、因變量、控制變量，分別是甚麼。在分組協作下，運用適合方法進行數據記錄。(69.2%)
3. 延伸思考：利用實驗數據進行延伸思考，了解在日常生活當中如何適當選擇及運用隔熱膜。(12.8%)

電腦科

1. 資訊圖表（Canva）：清晰度、創意排版、內容準確性（30%）。
2. Scratch 程式：功能完整性、邏輯正確性、美觀度（30%）。
3. 數據圖表（Google Sheets／Canva）：圖表類型選擇、清晰度、內容準確性（40%）。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

數學科

1. 創新程度

本教案突破傳統幾何教學框架，首創「動態可視化—明辨思維—跨科實踐」三維教學模式。運用 QR code 整合 Geogebra 動畫技術，學生掃碼即可觀看稜柱動態展開過程，將抽象的「側面積=底周界×高」公式轉化為視覺化空間關係，徹底解決公式機械式記憶的認知困境。本教案更設計對比式學習任務，引導學生分析分散式展開圖的結構缺陷（如側面分離導致周長計算錯位），透過思考連續矩形設計的合理性，深化空間推理能力。最具突破性的是導入 STEM 實作：要求設計底面帶 5cm×5cm 孔洞的直立角柱紙盒，學生必須體積將體積精準控制於 900cm³（誤差於 50cm³內）與物理功能（孔洞位置不影響結構強度），此跨學科挑戰不僅提升高階問題解決能力，更使數學知識直接對接科學實驗需求，賦予學習真實意義。

2. 持續性

本教案建構階梯式技能發展路徑：從第二節 A4 紙精準繪圖的基礎訓練，逐步過渡至第四節 A3 創意紙盒製作，並在第三節自主設計直立角柱的底，確保差異化學習需求。同時透過 Loilonotes 平台建立「設計→回饋→修正」的流程，教師可直接在學生上傳的展開圖標註錯誤，學生修正後再實體製作，大幅降低耗材浪費。

科學科

1. 創新程度

本專題研習的教案希望可以突破傳統科學科的教學方法，尤其是過往學生進行的實驗，很多時都只是課本上所設計的實驗，而這些實驗很多時都只是用來展示某一特定科學原理或原則，卻比較少將科學知識或實驗運用於日常生活當中的現實情況上。這次隔熱膜測試的專題研習，期望能夠幫助學生將科學科所學習的科學概念，運用於日常生活當中與他們生活有關的情況之中，幫助他們將科學知識融入於生活當中，鞏固他們的學習，提升科學素養。

2. 持續性

在持續性上，這個教案當中需要運用的材料並不複雜，費用不高，而且預備上亦都不是非常困難，而且在現時全球暖化的關注之下，如何減少室內溫度，包括例如運用隔熱膜進行室內降溫，這些課題相當具有重要性以及具有趣味，期望可以透過這個專題研習，培養學生對於節約能源以及關注全球暖化的意識。

3. 普及意義

在普及意義上，由於現時節約能源以及全球暖化相關的議題相當重要，若果這個教案能夠進一步推廣給更多學生經歷，希望可以提升更多學生對於節約能源以及關注全球暖化的意識，對社會產生裨益。

電腦科

1. 創新程度

本教案在設計上突破傳統單科教學框架，結合數學、科學與電腦科的真實數據與實際問題，讓學生透過數位工具進行跨學科探究。Canva 要求學生將數學概念「翻譯」成視覺化資訊圖表，培養數理溝通能力。Scratch 程式改編利用公開的線上資源，從單純計算升級為互動式工具，學生更容易理解數學公式與程式邏輯的轉換，印象更深刻。最終產出（資訊圖表、程式、數據圖表）可直接用於校內展覽或其他活動，提升學習動機。對比傳統電腦課可能僅教授軟體操作（如 Excel 製表），而本教案要求學生為解決問題而使用工具，符合「運算思維」中的問題拆解與自動化精神。

2. 持續性

模組化設計使三節課的主題（資訊圖表、程式改編、數據分析）可獨立調整，方便教師因應課時或學生能力彈性拆分或延伸。例如：Scratch 部分可延伸為「立體圖形 3D 模擬」專題，結合 Micro:bit 感測器即時測溫。所採用工具（Canva、Scratch、Google Sheets）皆為免費且普及，學校無需額外投入資源。實驗數據可逐年更新（如測試新隔熱材料），學生能重複使用相同分析框架。此課題更可作跨年級延伸，下學年可進階至 Python 數據分析（取代 Scratch）或 3D 建模軟體（如 Tinkercad）設計立體模型。學生如能掌握「數據收集→分析→可視化」的流程，此能力可遷移至其他課題，提高學習效能。

3. 普及意義

本教案具備推廣至不同學校的潛力，因其低門檻與高適應性，適合資源有限的學校。實驗材料（立體模型、隔熱膜）亦可替換為本地易取得的物品（如保麗龍箱、不同布料）。同時亦符合教育趨勢，對應香港 STEM 教育政策中的「跨學科整合」與「創科能力培養」，回應全球數位素養需求，尤其是數據解讀與視覺化表達能力。加上生活化連結使學生更易理解，能活學活用，印象更為深刻。如隔熱效能分析可延伸至節能建築、環保議題，引發學生對永續發展的關注。程式改編任務展示「數學公式如何轉化為實際工具」，破除「數學無用」的迷思。

此教案的創新性在於以真實問題驅動數位工具應用，跳脫軟體操作的機械式教學；持續性透過模組化設計與工具普及性實現；普及意義則奠基於低成本、跨科連結與生活議題。

教學反思

數學科

這堂課的設計有效結合了理論與實踐，使學生在學習直立角柱的過程中獲得了豐富的經驗。利用 Geogebra 讓公式可視化，幫助學生理解了展開圖的概念，增強了他們的空間想像能力，更容易理解直立角柱總表面面積公式的含義。在分組繪畫展開圖時，部分學生在計算體積和表面積時對公式的理解不夠充分，導致計算結果出現偏差。然而，學生們展現了良好的合作精神，並在即時反饋中不斷改進作品。最後，製作紙盒的實際操作讓學生體驗到數學在生活中的應用，增強了學習的趣味性和實用性，讓學生能投入課堂。

科學科

在這次專題研習中，科學科在進行這次教學亦得到一些反思。首先在教學上的新知識和技能上，如於「活動設計的創新程度」部份所提及，由於傳統的科學科教學當中實驗很多時都只是書本上的傳統實驗，學校發現當教師提供機會與學生將科學知識運用於現實情況當中，學生所產生的興趣非常高，亦非常願意參與，同時，在教學上，老師如何能夠有效地將書本上的課本知識能夠幫助學生運用於運用科本知識於日常生活的現實情況中，亦需要教師對於日常現實情況的豐富知識和經驗，反映教師於科學及日常生活的知識水平亦需要與時並進。

在如何克服困難點，評估分析建議改良方案方面，學校發現這次實驗當中有一個很大的困難，就是原來進行實驗的容器形狀會大大影響到實驗結果。因此，在專題研習的設計上，學校建議教師應避免讓學生有太多選擇容器設計的空間，因為學生可能會製作一些未必適合實驗的形狀的容器，對於專題研習的效果產生影響。因此，學校建議在專題研習中，教師應只向學生要求製作一種指定形狀的容器，以進行實驗。

最後，再從教學過程和學生回饋對教的反思方面，學校認為，現時科學科教育很多時都只是依賴書本中的實驗，比較少機會讓學生將科學科的知識運用於日常生活當中的現實情況中。因此，學校在學生於這個專題研習中的高參與度以及濃厚興趣中，若果能夠在科學科的教育當中提供更多將科學科運用於日常生活現實情況的機會，將會提升到學生於科學科的興趣以及學習效能。尤其是，由於書本上的實驗很多時候都是一些小規模的實驗，可能只是數分鐘便完成，這些比較大型以及較長時間的專題研習，將可以為學生產生於科學科的成功感，對他們的科學學習將會產生正面影響。

電腦科

本次教學設計成功將數學、科學與創新電腦科結合，透過真實情境任務（如分析隔熱實驗數據、改編 Scratch 程式）有效提升學生的運算思維與數據素養。分層任務設計兼顧不同能力學生，基礎任務確保核心概念掌握，進階挑戰則提供深入探索機會。然而實施過程也發現時間分配需更彈性、部分學生對數位工具熟練度不足，以及跨科協作的數據格式需統一等問題。未來將優化課前工具指引、提供簡化程式框架，進一步提升教學成效。此低門檻、高適應性的教學模式，兼具創新性與推廣價值，能有效培養學生解決真實問題的能力。