

彰化縣國民中小學「素養導向教學與評量」設計案例表件

一、課程設計原則與教學理念說明（請簡要敘明）

課程設計：能改變不同體積的水和酒精，並測量出其質量，並進而畫出 M-V 圖，將 7 年級數學中所學的正比關係圖運用於自然科學中，進而理解並說明 M-V 圖呈現出的相關概念。

教學理念：希望學生從做中習得密度的相關概念。

二、教學活動設計

（一）單元

領域科目	自然領域自然科		設計者	吳春玫	
單元名稱	第三冊 1-2 密度		總節數	共__1__節，__45__分鐘	
教材來源	☒ 教科書（ ☒ 康軒 ☐ 翰林 ☐ 南一 ☐ 其他____） ☐ 改編教科書（ ☐ 康軒 ☐ 翰林 ☐ 南一 ☐ 其他____） ☐ 自編（說明：）				
學習階段	☐ 第一學習階段（國小一、二年級） ☐ 第二學習階段（國小三、四年級） ☐ 第三學習階段（國小五、六年級） ☒ 第四學習階段（國中七、八、九年級）			實施年級	八年級
學生學習經驗分析	已了解質量、體積和基本密度定義的相關概念。				
設計依據					
學科價值定位		從實驗中觀察並理解密度的相關概念。			
領域核心素養					
課程學習重點	學習表現	能改變不同體積的水和酒精，並測量出其質量，並進而畫出 M-V 圖。			
	學習內容	能理解並說明 M-V 圖呈現出的相關概念。			
課程目標		能將數據轉換成 7 年級數學中所學的正比關係圖，並能將數學所學運用於自然科學中。			
核心素養呼應說明		無			
議題融入	實質內涵	無			
	融入單元	無			
與他領域／科目連結		七年級數學正比關係圖			
教學設備／資源		學習單、實作			
參考資料		無			

（二）規劃節次（請自行設定節次，可自行調整格式）

節次規劃說明

選定節次 (請打勾)	單元節次		教學活動安排簡要說明
■	2	第 2-3 節課	1.讓孩子實際操作實驗。 2.根據實驗結果作出 M-V 關係圖，並根據學習單的引導推出密度的相關概念。

(三) 各節教案 (授課節次請撰寫詳案，其餘各節可簡案呈現)

教學活動規劃說明			
選定節次	一節	授課時間	45 分
學習表現	利用實驗操作能畫出正比關係圖並能看圖說明出相關概念		
學習內容	能將數據轉換成 M-V 正比關係圖		
學習目標	成功畫出 M-V 正比關係圖並理解圖形所代表的意義		
教學活動內容及實施方式		時間	學習檢核／備註
【準備活動】 一、課堂準備 (一)教師：學習單 6 份、分成 6 組(4-5 人一組) (二)學生：無			
【發展活動】 1、實驗重點說明		5 分	
2、實驗操作 (1) 量出不同體積的水，並測出其質量。 (2) 量出不同體積的酒精，並測出其質量。 (3) 算出不同體積水和酒精的密度。		30 分	
4. 老師說明作圖重點，回家功課為作圖。		5 分	
【總結活動】 教師視學生製作過程予以適度的回饋		5 分	
學習任務說明			
能成功實驗操作能畫出正比關係圖並能看圖說明出相關概念			

三、教學回饋 (待教學實踐後完成)

教學照片 (至少四張)	
(教學照片)	(教學照片)

一、水的密度測量

量筒的質量： $M = 69.7 \text{ g}$

實驗次數	水的體積 (cm^3)	(量筒+水)質量 (g)	水的質量 (g)	水的密度 (g/cm^3)
1	10	78.9	9.2	0.92
2	20	87.1	17.4	0.87
3	30	98.4	28.7	0.96
4	40	108.8	39.1	0.98

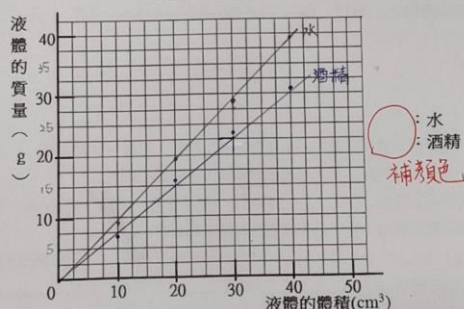
二、酒精密度的測量

量筒的質量： $M = 69.8 \text{ g}$

實驗次數	酒精的體積 (cm^3)	(量筒+酒精)質量 (g)	酒精的質量 (g)	酒精的密度 (g/cm^3)
1	10	76.7	7.1	0.71
2	20	85.3	15.5	0.78
3	30	92.7	22.9	0.76
4	40	100.7	30.7	0.77

三、根據實驗結果作圖並回答下列問題：

- 根據實驗結果的數據，作出(1) 水的質量(縱座標)對體積(橫座標)的關係圖。
(2) 酒精的質量(縱座標)對體積(橫座標)的關係圖。



(教學照片)

- 水(酒精)的體積增加為原本的 2 倍，質量增加大致為原本的 2 倍(取整數)
水(酒精)的體積增加為原本的 3 倍，質量增加大致為原本的 3 倍(取整數)
根據上述分析，可知

- 同一物質 其體積和質量成 正比。
- 同一物質 其質量對體積的關係圖為：通過原點的斜直線

3. 根據實驗結果質量對體積的關係圖，回答下列問題：

- 體積不同的水(酒精)，其求出的密度：☒ 大致相同 ☐ 可看出明顯的差異
作出質量對體積的關係圖其各點：☒ 大致落在同一直線上 ☐ 明顯不在同一直線
- 斜線陡峭的程度，和密度有關係嗎？☒ 和密度有關 ☐ 和密度無關
若有關請回答此題：斜線越陡，密度越 大。

- 在本實驗中其變因有：(A)相同規格的量筒、電子天平 (B)來源相同的水、酒精 (C)水或酒精的體積 (D)水或酒精的質量，請回答下列問題：

- 本實驗的控制變因：A, B
- 本實驗的操作變因：C
- 本實驗的應變變因：D

【結論】

- 密度 為物質的特性之一，相同的物質具有相同的密度，不同的物質具有不同的密度。(說明此處的物質指的是不經過混合)
- 做出物質的質量對體積的關係圖為 通過原點的斜直線，斜線的陡峭程度代表物質的 密度 大小，斜線越陡代表物質的密度 越大。

May
9/6

一、水的密度測量

量筒的質量： $M = 68.7 \text{ g}$

實驗次數	水的體積 (cm^3)	(量筒+水)質量 (g)	水的質量 (g)	水的密度 (g/cm^3)
1	10	78.0	9.3	0.93
2	20	87.4	18.7	0.93
3	30	97.3	28.6	0.95
4	40	108.2	39.5	0.99

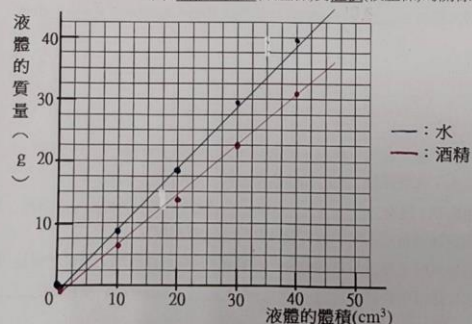
二、酒精密度的測量

量筒的質量： $M = 68.7 \text{ g}$

實驗次數	酒精的體積 (cm^3)	(量筒+酒精)質量 (g)	酒精的質量 (g)	酒精的密度 (g/cm^3)
1	10	75.6	6.9	0.69
2	20	82.5	14.8	0.74
3	30	91.4	22.7	0.75
4	40	99.2	30.6	0.77

三、根據實驗結果作圖並回答下列問題：

- 根據實驗結果的數據，作出(1) 水的質量(縱座標)對體積(橫座標)的關係圖。
(2) 酒精的質量(縱座標)對體積(橫座標)的關係圖。



(教學照片)

- 水(酒精)的體積增加為原本的 2 倍，質量增加大致為原本的 2 倍(取整數)
水(酒精)的體積增加為原本的 3 倍，質量增加大致為原本的 3 倍(取整數)
根據上述分析，可知

- 同一物質 其體積和質量成 正比。
- 同一物質 其質量對體積的關係圖為：通過原點的斜直線

3. 根據實驗結果質量對體積的關係圖，回答下列問題：

- 體積不同的水(酒精)，其求出的密度：☒ 大致相同 ☐ 可看出明顯的差異
作出質量對體積的關係圖其各點：☒ 大致落在同一直線上 ☐ 明顯不在同一直線
- 斜線陡峭的程度，和密度有關係嗎？☒ 和密度有關 ☐ 和密度無關
若有關請回答此題：斜線越陡，密度越 大。

- 在本實驗中其變因有：(A)相同規格的量筒、電子天平 (B)來源相同的水、酒精 (C)水或酒精的體積 (D)水或酒精的質量，請回答下列問題：

- 本實驗的控制變因：A, B
- 本實驗的操作變因：C
- 本實驗的應變變因：D

【結論】

- 密度 為物質的特性之一，相同的物質具有相同的密度，不同的物質具有不同的密度。(說明此處的物質指的是不經過混合)
- 做出物質的質量對體積的關係圖為 通過原點的斜直線，斜線的陡峭程度代表物質的 密度 大小，斜線越陡代表物質的密度 越大。

May
9/6

教學心得與省思	
（實際依教案內容進行教學實踐後所為之省思紀錄，可含成效分析、教學省思與修正建議等） 將測量質量的工具換成電子天平，實驗能較迅速完成，孩子根據實驗數據畫出的直線，需事先說明線性回歸的基本概念，孩子在畫線時才不會畫成折線，也許以後能讓孩子挑戰用 excel 作出回歸線。	