

中小學數位教學指引3.0—數位教學方案示例

領域/科目 Subject	自然科探究與實作			設計者 Designer	王靖華
班級 Class profile	年級	班級	人數	總節數與時間 Time	四節
	11 年級	1	35 人		
單元名稱 Unit	有 RGB 就是潮！影像顏色 RGB 與量化工具				
設計理念 Design Rationale	本教案利用高中自然科探究與實作課程進行實施，並以能線上教學為目標，讓學在線上學習時也能進行自主規劃探索過程，並將實驗所得結果進行統整分析，以達自發、互動的目標。以 Google classroom 作為師生雙向溝通的主要平台，學生則以 Google Office 進行組內協作與共編數位工具。並以手機免費 app 作為實驗中的測量工具，搜集量化數據。最後以小組合作學習模式，每組須完成數據分析與討論，並製作簡報。最後於 Google Meet 視訊會議中發表成果與互評。				
	教師在備課階段透過生成式AI 提供課程及教學活動建議；在教學階段透過生成式 AI 生成加深加廣的範例，與學生一同討論以促進學生深度學習。				

設計依據		
核心素養 Core competency	總綱/領域/群科(視課程性質選用)	呼應之數位素養
	<p>自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</p> <p>自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-C2 能從團體探究討論中，主動建立與同儕思考辯證、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。</p>	<p>一、數位安全、法規與倫理</p> <p>理解數位環境中的設備、內容、個人數據和隱私；保護身心健康，並瞭解數位科技對社會福祉、社會包容，以及環境的影響。</p> <p>二、數位技能與資料處理</p> <p>理解個人之資訊需求，能有效檢索數位數據、資訊和內容；判斷來源及與需求之相關性；管理、儲存及組織數位數據、訊息和內容。</p> <p>三、數位溝通、合作與問題解決</p> <p>正確使用數位技術進行互動、溝通與合作。</p>
領域/科目		
自然領域/地球科學		
學習重點 Learning focus	學習表現 Students' performance	<p>探究能力-思考智能-想像創造 ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法。</p> <p>探究能力-問題解決-分析與發現 pa-Va-1 能流暢運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，以有效整理資訊或數據。</p> <p>探究能力-問題解決-討論與傳達 pc-Va-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程中：包括，觀察定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行反思、形成評價與改善方案，作為未來改進與提升能力的基礎。</p> <p>探究能力-問題解決-討論與傳達 pc-Va-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果，並選擇合適的發表方式和途徑。視需要，並能</p>

		摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等。
	學習內容 Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. 形成或訂定問題：依據觀察所得，經由蒐集資訊、閱讀和討論等過程，提出適合科學探究的問題。 2. 收集資料數據：正確且安全的操作器材設備。 3. 分析資料和呈現證據：使用資訊與數學等方法，有效整理資料數據。並依據整理後的資料數據，製作圖表。整理出規則，提出分析結果與相關證據。能比較自己、同學與其他相關的資訊或證據的合理性與正確性 4. 解釋和推理：由資料數據的變化趨勢，看出其蘊含的意義。由資料數據顯示的相關性，推測其背後可能的因果關係。根據探究結果形成解釋。正確性。
議題融入 Issue integration		<input type="checkbox"/> 人權教育 <input type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input type="checkbox"/> 安全教育 <input type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育 <input checked="" type="checkbox"/> 無

與其他領域/科目的連結 Connections to other subjects	無	
教材來源 Materials 參考資料 References	1. 網路文章：鞋子是綠色還是粉紅色？ 跟左右腦完全無關啦！ https://health.udn.com/health/story/10561/3799799 2. 泛科學：不管鞋子是什麼顏色，你既不是右腦人，也不是左腦人 https://pansci.asia/archives/161096	
教學設備/資源 Teaching aids/equipment	教師：筆電、投影機 學生：一生一手機（一組一平板或電腦）	
學生數位學習背景 Students' digital learning Background	本班級學生已有 Google classroom 以及使用 Padlet 共編的基本操作經驗，且能在 Meet 分組討論教室分享本機內容與其他人討論。	
學習目標 Learning Objectives	1. 以使用數位工具進行科學探究活動的測量。 2. 認識 RGB 基本原理。 3. 能用試算表繪製圖表與分析討論	數位教學策略 (Digital Teaching Strategies)
		1. Google classroom 2. Google 簡報、試算表 3. 測 RGB 分光量之手機 app：RGB Color Detector (Andriod)或 colorPicker (iOS) 4. 高互動投票軟體：Slido
		混成學習設計 (Blended Learning Strategies)
		1. 以 classroom 平台提供教學影片與參考資源進行非同步教學。 2. 利用 classroom 平台收發作業，進行同步教學。

情境脈絡 (生活/時事/議題/學術..)		RGB 指的是紅色光 (Red)、綠色光 (Green) 與藍色光 (Blue) 所組成的「三原色光模式」，將三原色光以不同的比例複合後，對人的眼睛可以形成與各種頻率的可見光等效的色覺。一隻 VANS 鞋讓網友分為「灰綠色派」及「粉紅白色派」，雙方爭執不下。以此網路火紅話題為題，讓學生進行量化數據分析的並相關 app。	
教學活動設計 Classroom procedure			
節 (period)	教學重點 Main points of teaching		
	學習活動設計		學習評量/備註
課前準備 (教師)	教師可將生成式 AI 當作你的協作教師，透過生成式 AI 提供課程相關理論知識，例如給這樣的 prompt：R G B 原理，其數字與人眼睛解讀顏色的關係等等。		課程相關知識 ChatGPT 連結： https://chatgpt.com/share/7a0c1cc5-cc9a-4fa9-8dd4-24a0392aa736
課前練習 (學生)	無		
第 1&2 節	第一、二節 認識與操作 RGB 測量數位工具 (第一週)		留言評量： 學生能說出自己看到的鞋色 老師匯整全班回應 (某 40 人的班級實測結果為 2 人粉紅色/38 人綠色)
	1. 引起動機 一隻 VANS 鞋讓網友分為「灰綠色派」及「粉紅白色派」，雙方爭執不下。請每位學生皆在視訊會議教室留下訊息或者投票。(此數據結果須提供給學生進行討論) <div></div>		
圖 1 「灰綠色派」及「粉紅白色派」爭論之鞋色照片			

2. 發展活動
1. 協助學生安裝測量 RGB 色階值之手機 app，Android 系統使用 RGB Color Detector； iOS 系統則使用 colorPicker。
 2. 學習任務指派與說明：每生皆須以手機 app 測量螢幕所見之鞋面，並將自己測得之 RGB 三值，在訊息欄留言。（大約需要 20~30 分鐘）
 3. 教師統整步驟 2 之全班數據，並以 Google 試算表分享全班以利分析使用。
 4. 鼓勵學生上網搜集 RGB 相關概念。
 5. 每組學生依據學習任務進行分工與協作。（開啟各組 Meet 會議討論室，綁定約 1 小時返回主教室）

測量工具

手機app

學習任務1

- 每位組員都要用自己的手機測量
- 用Excel畫圖並說明其意義
- 將成果做成簡報上載classroom
- 內容須有：分工表、測量過程照片、測量結果、圖表分析、結論（推論彼此數據異同的原因）……。

圖 2 每組需完成的學習任務說明

留言評量：

學生將測量的三值依照 R G B 順序填入，且能確認每位學生皆順利安裝好 app。

各組觀察評量：

教師巡視各分組會議教室，確認小組討論內容是否失焦、分工狀況、組員是否專心等，並適時給予意見指導。

實作評量：

以小組為單位，完成 RGB 測量結果分析簡報並上載 classroom，下週發表使用。



圖 3 學生於 classroom 所收到之作業

3. 統整活動

請各組座號最大的同學，分享此數位工具測量活動的困難處與解方
教師確認本週各組進度並告知下週簡報之口頭報告之要項。

口頭評量：學生分享操作難處與解方。

第 3&4 節

第三～四節 成果發表與互評（第二週）

1、 引起動機

1. 以『看到粉紅色鞋面是右腦主導，比較感性？』回扣上週之判讀結果，並提供相關文章進行閱讀理解。（文章一：
<https://pansci.asia/archives/161096>

，文章二：<https://health.udn.com/health/story/10561/3799799>）

2. 教師介紹 RGB 色階概念

2、 發展活動

1. 請各組推派同學，分享實驗結果簡報
2. 他組同學利用Slido 提問與給分

3、 統整活動

1. 請各組討論：該以測量實際值做比較？還是 RGB 各顏色佔比值進行比較？

實作評量：

利用 Google meet 視訊會議室發表，進行組間觀摩與互評

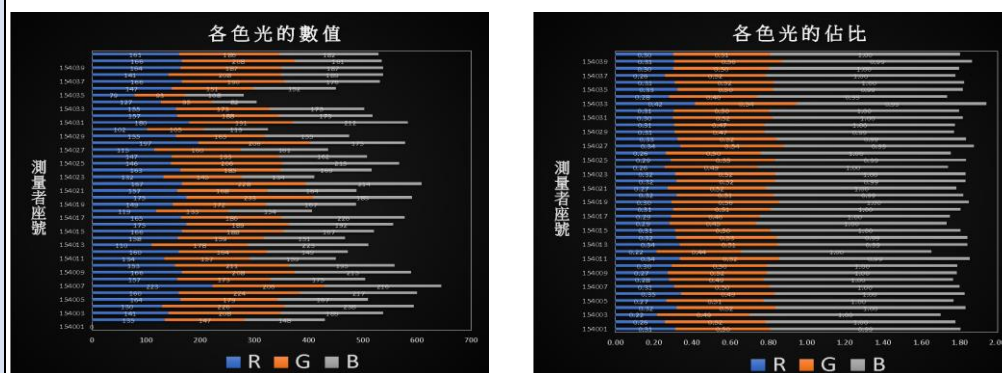


圖 4 全班 RGB 各色光測量值(左)；R G B 各色光佔比值(右)

2. 形成性評量：每位學生皆須回應：『造成同一鞋在筆電螢幕與手機螢幕下，顯色不同的原因？』



圖 5 筆電與手機兩螢幕的顯色情形

留言評量：學生將自己的答案填寫在訊息欄或者 padlet

教學省思

1. 數據分析與控制變因是探究與實作課程中非常重要的能力，利用 R G B 分光測量數據確實可以訓練學生解讀數據。不同螢幕下所見顏色的差異，正可以呼應探究實驗時最須學會的控制變因。
2. 本課程實體或者線上模式皆可實施。

學生討論範例如下：

範例 1



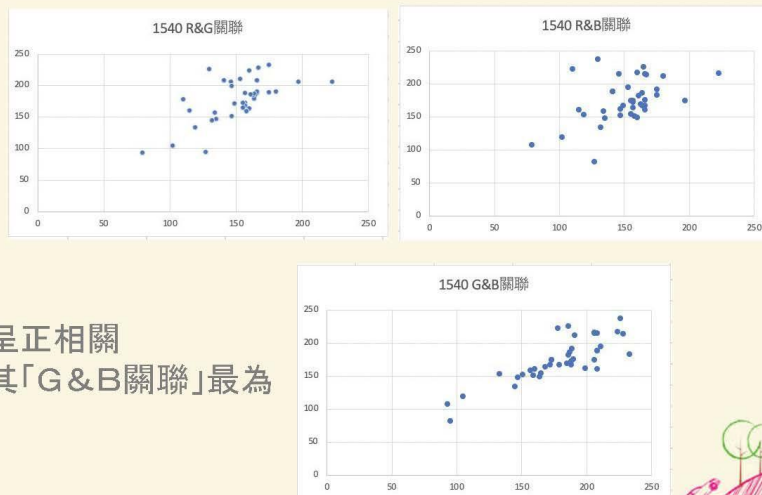
測量結果

	R	G	B
1	135	147	148
2	141	208	189
3	130	226	238
4	164	179	167
5	160	224	217
6	223	206	216
7	157	173	175
8	166	208	215
9	153	211	195
10	134	157	159
11	160	164	149
12	110	178	223
13	158	159	151
14	166	188	167
15	175	189	192
16	165	186	226
17	119	133	154
18	149	172	167
19	175	233	183
20	157	168	164

	21	167	228	214
22	132	145	134	
23	163	185	169	
24	146	206	215	
25	147	199	162	
26	115	160	161	
27	197	206	175	
28	155	165	155	
29	102	105	119	
30	180	191	212	
31	157	188	173	
32	155	173	175	
33	127	95	82	
34	79	93	108	
35	147	151	152	
36	166	190	176	
37	141	208	189	
38	164	187	187	
39	166	208	161	
40	161	186	182	

結論

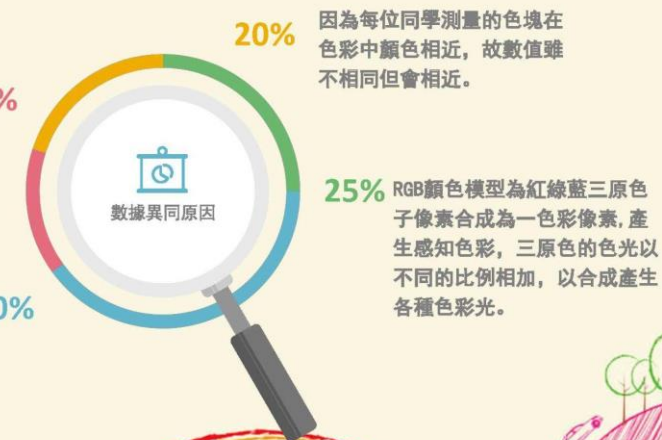
圖表分析



三者都呈正相關
其中尤其「G&B關聯」最為明顯

每位同學測量位置不同 15%

因為光影導致各部位的深淺不同 40%



RGB值實驗分析

1540第四組

分工表

匯入資料:蘇X瀚

製作圖表:紀XX

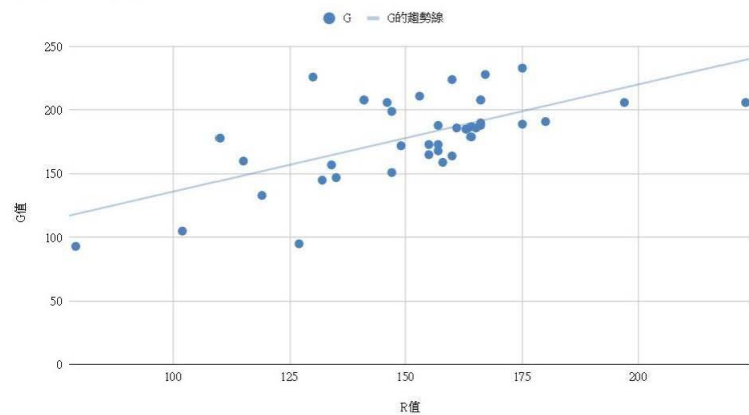
製作PPT: 林X誼、蔡X盛

上傳檔案:周X倫

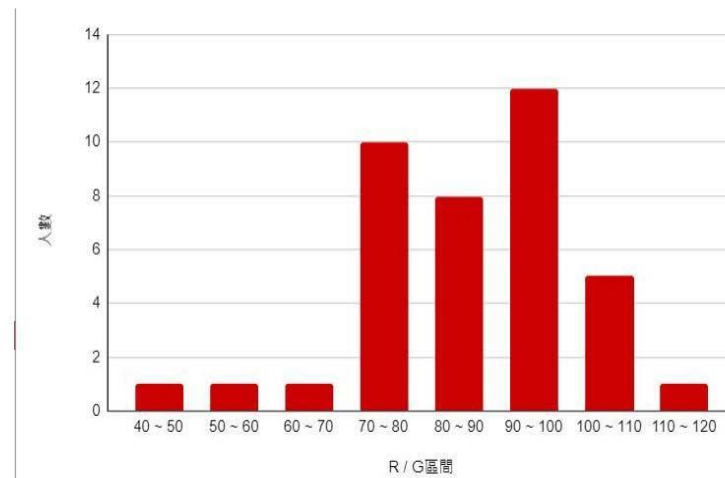
參與討論:周X倫、蔡X盛、林X誼、紀X、蘇X瀚

測量結果1

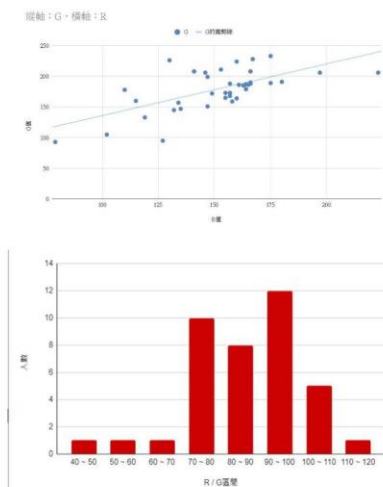
縱軸：G，橫軸：R



測量結果2



圖表分析



我們組選擇將R值G值單獨提出比對。根據測量結果一，可以得知大多數同學測得的數據值中，R值越大G值亦隨之越大，可由此40組數據計算出一條斜率為正的趨勢線。而測量結果二呈現出大部分的數據中，R/G的數值皆落在70至100之間，其中以90-100此區間為最多。

結論

根據上述兩圖表，可推知每位同學皆測出略有不同的結果，我們推測為以下兩個原因。

1. 每個人使用APP鎖定的點可能不一樣
2. 周遭環境亮度、螢幕顯示亮度以及電子裝置顯色能力

由此二原因導致種數據之差異，而其中又可自其得出

1. R值越大G值亦隨之越大
2. R/G的數值皆落在70至100之間

本教學示例在教學各階段使用數位工具/AI 的檢核表

檢核項目	說明	勾選	生成式 AI 運用
課程上課之備課階段			
教材準備	確認並準備所有數位教材和資源，如影片、互動式教學工具等。	V	
教學目標	設定明確的教學目標，符合 108 課綱的核心素養和學習重點。	V	
工具熟悉度	教師需熟悉使用數位教學工具及平台，如因材網、CoolEnglish、Padlet 等。	V	
學生準備	確認學生具備基本的數位學習能力和工具操作能力。	V	
教學計劃	制定詳細的教學計劃，包括課程流程、活動設計和評量方式。	V	
教學活動			
引導與激發	透過教學活動引導學生進入學習狀態，並激發學習動機。	V	
資源應用	適時運用數位資源進行教學，如語音辨識系統進行口說練習。	V	
小組合作	設計小組合作活動，促進學生間的互動與協作學習。	V	
即時反饋	透過數位工具即時檢視並反饋學生的學習狀況，進行差異化之教學。	V	
多樣化教學	採用多種數位教學策略，如翻轉教室、自主學習等，提升教學效果。	V	
課後評量			
學習回饋	收集學生的學習成果，並進行分析與評價。	V	
多元評量	採用多元評量方式，如口說辨識結果、互動問答記錄、成果發表等，全面評估學生學習成效。	V	
改進計劃	根據評量結果，制定後續教學改進計劃，提升教學質量與學生學習成效。		
反思與調整	反思教學過程，根據實際情況進行教學策略的調整與改進。		
長期跟進	持續跟進學生的學習進度和成效，提供持續性支持和指導。		

	9. 回饋與修正								
	10. 其他								

*運用生成式 AI 之數位教學方式，請註記(A)