

屏東縣第65屆國民中小學科學展覽會 作品說明書

科 別： 生活與應用科學科(一)

組 別： 國小組

作品名稱： 光線大作戰，窗簾上升的黃金時刻！

關 鍵 詞： 光照強度、窗簾遮光、視力保健

編號：A6009

光線大作戰，窗簾上升的黃金時刻！

摘要

本研究在探討教室內窗簾遮光高度與光照之間的相關性，以此尋找最佳遮光高度，營造教室內最佳光照的教學環境。

本研究以實驗方式進行，透過調整窗簾遮光高度，測量不同高度下教室內的光照變化，並分析其與學生閱讀舒適度的相關性。研究結果顯示，調整窗簾高度可有效降低強光帶來的不適感，同時保持足量的自然光線，有助於提升學生閱讀與學習體驗。

壹、前言

一、研究動機

教室的光線對學生的學習環境有很大的影響。當陽光過強時，可能會產生炫光，使學生感到不適；當光線不足時，則會影響視力健康與專注力。

在田子國小，我們也面臨著相同的問題：由於校舍坐北朝南的設計，上午陽光從東方升起直射教室，導致座位在窗戶旁的同學常反映眼睛不適，為了解決這個問題，我們只好把教室的窗簾全部拉下遮擋陽光，但卻又產生室內光線不足必須開燈的情況，巡堂的老師也時常提醒我們記得將窗簾拉開，一來一往間耗力又耗電。

由此我們可以發現：不同時間的光照角度會影響教室內的亮度，而窗簾的遮光高度調整可以有效控制進光量。因此，本研究希望透過測量不同時間的光照強度與窗簾遮光高度下，與教室內各區域的光照強度的關係，期望能找到一個兼顧自然採光與視覺舒適的最佳遮光策略，進而提升教室內學習環境的整體品質。

二、研究目的

- (一) 測量不同時間（整點與半點）的光照強度變化。
- (二) 分析窗簾不同遮光高度對教室光線的影響。
- (三) 找出最佳的窗簾遮光高度，使教室內光線最適合學習。
- (四) 提供學校教室設計與管理的設施建議。

三、文獻回顧

根據教育部健康促進學校—學校衛生工作指引（第六版）實務篇，教室照度應保持在 350-500Lux 之間，以提供良好的學習環境並減少學生的視覺疲勞。同時，避免陽光直射黑板，因強烈光線會干擾學生視線並造成不適。

為了解決光線過強的問題，建議使用可調節窗簾，根據日照強度適時調整窗簾高度，以減少能源消耗並維持舒適的照度範圍。此外，適當運用自然採光不僅能節省電力，還能提升學習空間的明亮感(教育部，2015)。透過自然採光與人工照明搭配使用，可有效提升能源效率並創造健康的學習環境。窗簾調整的方式對光線分布有顯著影響，建議選用透光率適中的窗簾材質，避免強烈炫光，並根據日照強度調整遮光高度，藉此

降低冷氣負荷並達到節能效果(教育部，2011)。

上述文獻顯示，合理的窗簾遮光高度調整不僅有助於控制室內光照，還能兼顧視力保健與節能需求，對於學校環境改善具有重要意義。

貳、研究設備及器材



照度計
(測量光照強度)



黑色垃圾袋
(模擬可調遮光窗簾由下往上調整高度)



尺
(測量窗簾上升的高度)



紀錄表
(記錄每次測量的數據)

參、研究過程或方法

一、研究方法

(一) 選擇測量地點：

以位於太陽直射方位、日照強度最強之五年級教室作為測量場地，並在教室內固定三個測試點（前排、中排、後排）進行測量。

(二) 測量不同時間的光照強度：

考量上午太陽光的強度會隨時間變化而存在明顯的差距，本研究從上午 8：00 早自修時間開始，以每半個小時為基準各測量一次，至中午 12：00 為止，紀錄不同時間下產生的光照變化情況。

(三) 調整窗簾遮光高度：

為了更準確地測量窗簾遮光高度對光照強度的影響，本研究以不透光垃圾袋模擬窗簾，並同時考量太陽東昇西落的特質，將窗簾改為「由下往上拉起」的形式，設計了五種不同的窗簾遮光高度設定，分別為：

1. 0% 遮光（完全打開）：窗簾完全打開，讓自然光無阻礙地進入教室。
2. 25%遮光：窗簾部分拉起，遮擋四分之一的窗戶高度，模擬微遮光效果。
3. 50%遮光：遮擋一半窗戶高度，平衡自然光與室內光環境。
4. 75%遮光：遮擋四分之三窗戶高度，有效減少直接射光進入。
5. 100% 遮光（完全遮擋）：窗簾完全拉上，最大限度阻擋外部光線。

在每個預定測量期間，依序調整視窗至上述各個遮光高度，並於每次調整後立即執行光照強度測量，以確認資料的準確度與一致性。

(四) 記錄數據：

每次測量完成後，將陽光強度（以勒克斯，Lux 為單位）記錄於預先設計的統計表格中，以利清楚呈現不同條件下教室內光照與光照的改變趨勢。

(五) 數據分析：

在完成統計資料後，將針對不同時間、不同窗簾遮光高度以及不同測試點的光照變化進行分析。

二、研究過程

(一) 設備測試：

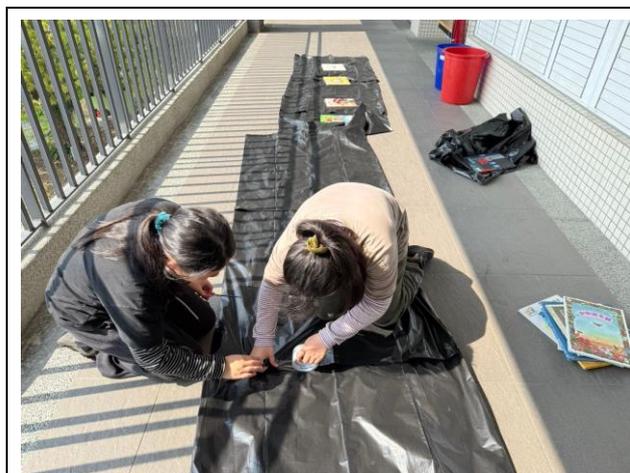
事先準備照度計與捲尺等設備，並確認設備可正常使用。

(二) 固定測量時間：

測量依據固定時間進行，從上午 8：00 開始，以每半小時為單位進行記錄，至中午 12：00 為止，測量時間依序如下：8：00、8：30、9：00、9：30、10：00、10：30、11：00、11：30、12：00，共計 9 組。

(三) 測量光照強度：

1. 在每次測量前，先確認窗簾已完全打開。
2. 測量者需確保每次測量位置固定，並以相同方式操作照度計，以保持一致性。



製作窗簾



確認設備正常運作



測量窗簾上升高度



紀錄照度數據

(四) 記錄與整理數據：

每次測量後，立即將光照強度數據填入至記錄表中，並輸入至 EXCEL 表格進行初步整理，繪製日照強度與遮光高度的變化圖表，初步檢視不同時間與遮光設定下的光照強度狀況。

(五) 數據分析與整理：

完成統計數據蒐集與整理後，將進行資料分析，包括描述性統計分析與圖表繪製，找出統計資料中的趨勢與變化規則。

1. 遮光高度與光照範圍相關：分析不同時段的遮光高度與不同區域光照度的調節效果。
2. 最佳遮光策略：根據不同區域在各個時間段的光照變化，找出最有效的窗簾調整方式。

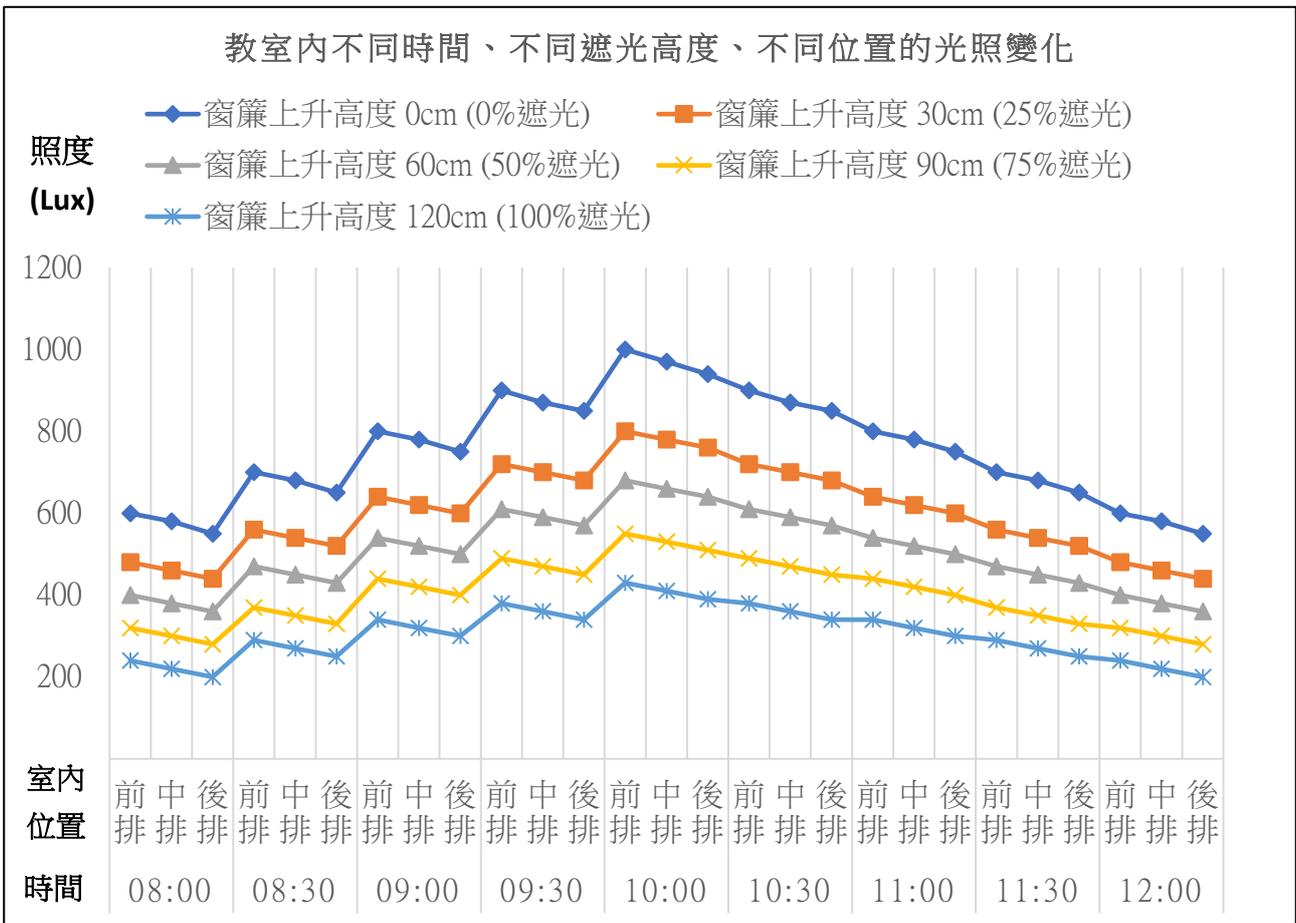
肆、研究結果

一、教室內不同時間、不同遮光高度、不同位置的光照變化測量數據：

時間	位置	窗簾上升高度	0cm (0%遮光)	30cm (25%遮光)	60cm (50%遮光)	90cm (75%遮光)	120cm (100%遮光)
		照度 (Lux)					
08:00	前排	600	480	400	320	240	
	中排	580	460	380	300	220	
	後排	550	440	360	280	200	
08:30	前排	700	560	470	370	290	
	中排	680	540	450	350	270	
	後排	650	520	430	330	250	
09:00	前排	800	640	540	440	340	
	中排	780	620	520	420	320	
	後排	750	600	500	400	300	
09:30	前排	900	720	610	490	380	
	中排	870	700	590	470	360	
	後排	850	680	570	450	340	
10:00	前排	1000	800	680	550	430	
	中排	970	780	660	530	410	
	後排	940	760	640	510	390	
10:30	前排	900	720	610	490	380	
	中排	870	700	590	470	360	
	後排	850	680	570	450	340	
11:00	前排	800	640	540	440	340	
	中排	780	620	520	420	320	
	後排	750	600	500	400	300	

11:30	前排	700	560	470	370	290
	中排	680	540	450	350	270
	後排	650	520	430	330	250
12:00	前排	600	480	400	320	240
	中排	580	460	380	300	220
	後排	550	440	360	280	200

教室內不同時間、不同遮光高度、不同位置的光照變化統計表



教室內不同時間、不同遮光高度、不同位置的光照變化折線圖

二、光照強度的變化：

- (一) 早上光線較溫和，隨著時間推進，光照強度增加。
- (二) 上午 10：00 光線最強，進入教室的光照量最大，容易造成炫光。
- (三) 隨著太陽仰角上移，越趨近中午光照逐漸減弱，但仍可能對學習環境產生影響。

三、窗簾遮光高度的影響：

- (一) 0%遮光：教室內完全暴露在光照中，尤其對前排(窗戶邊)座位造成明顯炫光影響。
- (二) 25%遮光：能適當減少陽光直射，但前、中、後排座位照度仍超出許可值。
- (三) 50%：有效降低強光進入，維持教室內適當採光。
- (四) 75%：進一步減少光照，適合光線較強時使用。
- (五) 100%：幾乎完全遮光，但教室內變暗，需要額外照明。

四、最佳窗簾遮光高度建議：

- (一) 上午時段適合 50%~75%窗簾高度，減少陽光直射又維持室內自然採光。
- (二) 中午建議 25%~50%窗簾高度，避免直射光影響學習。

伍、討論

一、光照強度的變化與學習環境的關聯：

- (一) 光照強度在不同時段變化明顯，過強的光照可能影響視線舒適度。
- (二) 適當的窗簾遮光高度有助於減少反光，提高學生專注力。

二、窗簾調整對學習效率的影響：

- (一) 適當遮光可降低眼睛疲勞，提升閱讀與書寫的清晰度。
- (二) 調整窗簾時應考慮座位分佈，避免部分學生受光照影響較大。

陸、結論與未來展望

研究發現，不同時間的光照強度變化明顯，窗簾遮光高度的調整對教室光線環境有顯著影響。建議使用可調高度的窗簾，根據不同時間調整至適當的高度，以提供最佳的學習環境。

未來可進一步研究窗簾材質對遮光效果的影響，或是導入智慧化自動調節窗簾系統，根據光照強度自動調整遮光高度。此外，也可結合節能設備，如太陽能光感應器，達到節能與舒適兼顧的學習環境。

柒、參考資料及其他

一、健康促進學校－學校衛生工作指引（第六版）實務篇(2024)。台北市：教育部。取自

<https://cpd.moe.gov.tw/articleInfo?id=2916>

二、校園節能手冊(2015)。台北市：教育部。取自

https://green.yuntech.edu.tw/myuploads/aboutE_doc/file17060112530989.pdf

三、學校照明節能改善參考手冊(2011)。台北市：教育部。取自

<https://in.ncu.edu.tw/ncu57303/document/%E6%95%99%E8%82%B2%E9%83%A8%E5%AD%B8%E6%A0%A1%E7%85%A7%E6%98%8E%E7%AF%80%E8%83%BD%E6%94%B9%E5%96%84%E5%8F%83%E8%80%83%E6%89%8B%E5%86%8A.pdf>

四、學校場所節約用電(2011)。台北市：台灣電力公司。取自

<https://www.ltsh.tyc.edu.tw/ezfiles/1/1001/img/7/132951660.pdf>