

照明與視力

高小組應用科學科第三名

彰化縣立民生國民小學

作者：陳柏蒼等 57 人

指導老師：吳芳美、黃婉慧



一、研習動機

今天老師為我們檢查視力時，許多同學面對著六公尺遠的視力表，就如霧裏看花般的亂比一番，急得老師大喊：「你們都看不清楚嗎？」同學們只好頻頻點頭。

「以前不是學過怎麼保護眼睛嗎？說說看。」「不躺在床上看書。」「不在光線太強或太弱的地方看書。」「……。」「老師，怎麼樣的光線叫太強？怎樣的光線叫太弱？」「老師，有一份週刊上寫著：閱讀時要使用 60 燭光的燈泡照明。」「老師，我家和學校都使用日

光燈，究竟是那種燈光好呢？」

老師說：「嘿！這些問題真不錯，爲了視力保健，我們共同來研究好嗎？」「好哇」，於是我們就展開了實驗工作。

二、研習目的

1. 了解日光燈及白熱燈（燈泡）常用的容量有多少？
2. 瞭解教室的燈光與晚上做功課時，燈光的照度各有多少？
3. 在節約能源的原則下，怎樣的照明方式對眼睛的感覺最舒適，最能保護眼睛。

三、研習計劃

1. 研習期間：民國 70 年 9 月至民國 71 年 2 月。
2. 研習人數：全班共 57 人。
3. 研習地點：五年七班教室及同學家裏的書房。
4. 研習方法：
 - (1) 搜集資料
 - (2) 問卷調查
 - (3) 觀察
 - (4) 測量
 - (5) 討論
 - (6) 推測
 - (7) 統計
 - (8) 實驗
 - (9) 請教眼科醫師

四、研習用具

1. 照度計。
2. 日光燈管：10W，20W，30W，40W。
3. 白熱燈泡：10W，20W，40W，60W，100W。
4. 可調光枱燈。
5. 壁報紙：黑色、酪黃色、紅色、黃色、淡藍色、桃紅色、白色等。

五、研習過程與發現

根據台灣北部、中部、南部三地區問卷調查結果，做成統計：發出問卷調查表共有 2000 張，收回來的資料有 1679 張（附各區抽樣調查統計表四張）

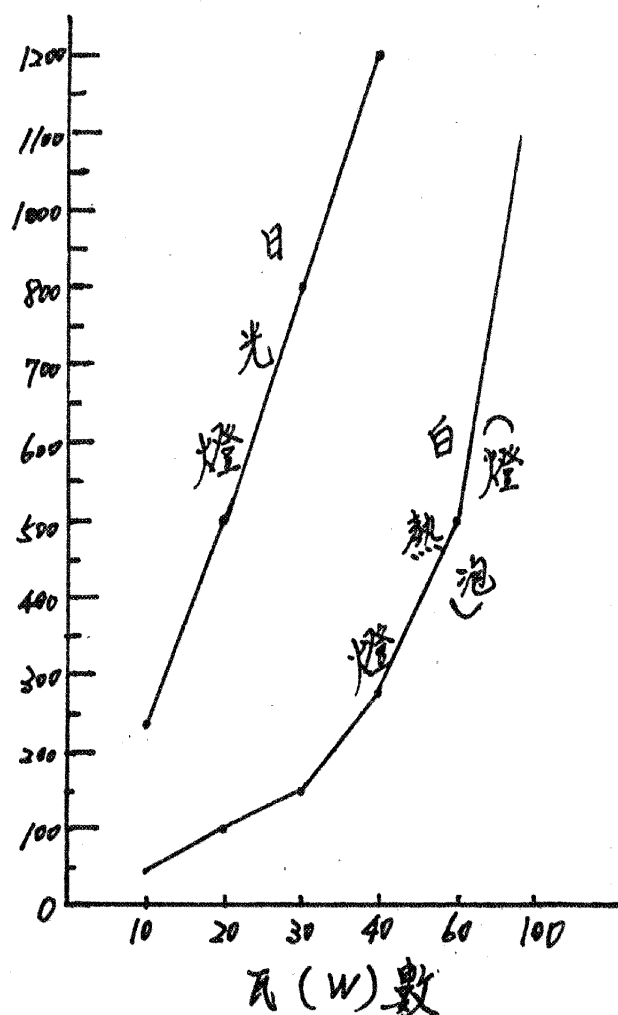
〔研習一〕測量比較日光燈與白熱燈各種容量的照度：

方法：

在同一房間、同一位置，燈光距離桌面 45 公分的高度下，照度計平放在桌面，測量的結果如下：

白熱燈沒有 30 W 一個的燈泡，所以使用 1 個 10 W 和 1 個 20 W 共 2 個合計測量。

燈具 \ 容量	10 W	20 W	30 W	40 W	60 W	100 W
日光燈	240	500	800	1200		
白熱燈	45	100	150	280	500	1200



發現：

1. 被照體單位面積所受的光量叫照度。
2. 照度的單位為「勒克司」(LUX)亦稱「米燭光」。
3. 日光燈之亮度比白熱燈之亮度高約5~6倍。
4. 日光燈光清亮，白熱燈光暖和。
5. 日光燈有閃爍現象，白熱燈則無閃爍情形。
6. 日光燈點亮後熱度低，白熱燈點亮後熱度高。

[研習二] 測量本班教室燈光在陰天，雨天時的照度如何？需要幾盞燈才適於眼睛？

1. 根據教育部國民教育司函「國校教室照明標準」如下：
 - (1)課桌上之照度：150勒克司至300勒克司之間，採250勒克司作為標準。
 - (2)黑板上之照度：300~700勒克司之間，採500勒克司作為標準。
2. 測量本班教室在陰天、雨天時燈光的平均照度。
3. 發現與建議：
 - (1)晴天教室內各角落均超過標準照度，不必開燈。
 - (2)為防晴天日晒，須掛窗簾以免光線太強影響視力。
 - (3)有時陰天或雨天，雖然燈光全亮，仍然不夠照度。
 - (4)有些日子，我們只開右邊或左邊的燈光，照度就夠了。
 - (5)有時隔盞開燈，就已有足夠的照度。
 - (6)中排及後面的照度，時常感到不足，希望能在教室中央多設一排燈光。
 - (7)開關最好能多設幾個，以便隨時調整燈光照度。

[研習三] 測量本班同學晚上做功課時，燈光的照度各有多少？

附：各場所照度標準

單位：勒克司(LUX)

場所	活動室	書房	走廊樓梯	廚房餐廳	閱讀
照度	30~75	100	50	50~100	500

發現與建議：

1. 在家庭中閱讀時燈光照度不夠的 40 位當中就有七位患近視，這可能與照度不良有關。
2. 閱讀時桌面的標準照度要比整個書房的標準照度高。
3. 經過實際測量訪問之後，發現本班有四十位同學做功課時燈光的照度不足，有些同學則太強，都應改進。
4. 最理想的照明設備應該是枱燈為主要光源，天花板吊燈為輔助光。

〔研習四〕書房的天花板裝日光燈好？還是白熱燈好？

方法(一)：在 2.3 坪的書房天花板中央裝上燈具，比較全般(整個房間)的照度。

單位：勒克司(LUX)

燈具 \ 距離桌面	200 公分		170 公分	
	燈下	房子四周	燈下	房子四周
日光燈 20W	50	30	60	25
日光燈 40W	150	100	170	120
白熱燈 100W	45	35	65	40

發現：

1. 日光燈可使廣範圍內得到較為均勻的照度，較沒有陰影。白熱燈光線的擴散性較差，且有陰影只適合局部的照明。
2. 燈具離桌面越近照度越高，距離桌面越遠照度越低。
3. 40 W 的日光燈之亮度比 100W 的白熱燈發出之亮度高，可見日光燈較省電。
4. 根據問卷調查結果有些同學家是裝白熱燈，應改用日光燈較好。

方法(二)：房間大小不同，要使其全般平均照度 100 勒克司，常用的燈型各需要多少瓦？

房間 大小	日 光 燈		白 熱 燈	
	露 出 型	直 管 吊 型	燈 罩 型	燈 罩 向 下 型
2.3 坪	60 W	40 W	200 W	140 W
3 坪	60 W	60 W	240 W	180 W
4 坪	80 W	60 W	300 W	220 W

發現：

1. 房子越大所需的瓦數越多。
2. 全般照明最好也有調光器；也就是說，天花板的燈具也應該有調光器為宜。
3. 燈罩形狀及裝置方法不同，光線分布也不同。
4. 同樣的照度，白熱燈所需要的瓦(W)數比日光燈多。

[研習五] 天花板、牆壁、地板的顏色對照明效果有影響嗎？

方法：

1. 取七種顏色的壁報紙如：黑色、酪黃色、紅色、淡黃色、淡藍色、桃紅色、白色等各五張。
2. 先用四張圍成距離地面約 110 公分的高度，上面再蓋下一張，照度計平放於地面上一角，燈光由上照下，測量各種顏色反射的照度，結果：

顏 色	日 光 燈 (LUX) 10 W	白 熱 燈 (LUX) 60 W
黑 色	45	100
酪 黃 色	210	340
桃 紅 色	130	150
淡 黃 色	210	360
淡 藍 色	150	150
紅 色	110	180
白 色	350	400

附室內主要材料反射率

材 料	反 射 率 %	材 料	反 射 率 %
白 壁	60	水 泥	20
淡乳白色壁	50 ~ 60	白 瓷 磚	60
深 色 壁	10 ~ 30	淡 色 漆	35 ~ 55
材料(漆黃)	30 ~ 50	黑 漆	5
木材(白木)	40 ~ 60	紅 磚	15

發現：

- 1 室內的材料採用明亮的顏色，它的反射效率較好。
- 2 明亮的裝潢比暗顏色的裝潢所得的照度效率高，如白、淡黃、酪黃。

〔研習六〕檯燈的使用方向及位置應如何較好？

燈光的方向	燈泡與書本距離	照 度 (LUX)	反射照 (LUX)	刺眼	感 覺
正 前 方	30 公分	950	150	√	桌子不寬時則燈光距離顯得太近。
左 前 方	45 公分	600	140	√	眼睛容易疲勞。
左 後 方	80 公分	550	40	×	柔和，舒服。

發現與建議：

- 1 檯燈若使用單管日光燈會有閃爍現象，所以最好用雙管或多管日光燈。
- 2 檯燈最好使用燈泡，光線由左後方射來，並且要有調光器。
- 3 燈泡的高度大約較肩膀高十公分，距離手臂長的三分之二之處為宜，並且要與坐者的左手臂成三十度角。
- 4 燈罩型式不一樣也會影響照度。

六、結 論

- 1 目前教室燈光，有時在雨天或陰天雖然全點亮，仍不夠標準照

- 度，希望能改用雙管的日光燈或在中間加裝一排單管日光燈。
2. 教室應多設開關，每排的奇數盞或偶數盞的開關各設一個，以便控制照度，並且可以節省用電，真是一舉兩得。
 3. 日光燈的燈光比白熱燈的燈光亮度高約五～六倍，也比較省電。
 4. 晚上做功課時，燈光應來自左後方，距離桌面高約 35 公分處；換句話說，燈光要與左臂成三十度角的後方，並且離座位約手臂長的三分之二處。
 5. 書房的天花板上應該裝日光燈作為補助光，檯燈作為主要光源，亮度才會均勻。
 6. 書房的補助光應選用 40 瓦 (W) 或 20 瓦 (W) 二支的日光燈，裝在 8 ~ 9 尺的高度。
 7. 檯燈若是使用日光燈，應以雙管或多管的燈管，才能減少閃爍的現象。
 8. 房間的大小、天花板、牆壁、地板的顏色對照明效果影響很大，所以宜採用淡色，如：白瓷磚、乳白色、淡黃色等。
 9. 住宅各場所的照明方法是採用補助與局部照明，最能適應需要，又可節約能源。
 10. 不論全部房間的照明或局部照明的燈光，均應有調光器，以免光線太強或太暗。
 11. 燈具應一個月乾拭一次，才可保持亮度，日光燈頭變黑應換管，以減少閃爍現象。

七、研習心得

1. 保護靈魂之窗——眼睛的方法很多，照度只是其中之一。
2. 燈光照度會影響視力，但一般家庭缺乏此項認識，宜多加宣導。
3. 由於照明與視力的實驗研究，使我們增多更多的知識，希望我們的國家將來不致於出現眼鏡兵團。

- 評語： 1.以實際測量教室及全班同學在家庭書桌照度，經整理統計與理想照度比較，並提出改進意見。
- 2.合乎科學方法，工作熱心，參考台電節約能源手冊提出改善意見。
- 3.部份成果雖有待修正必要，但整體看，可作教室、家庭照明改進之參考，有實用價值。