

「探討3C產品影響視力健康之因子與管理建議計畫」，有關LED照明之相關結果摘要，供學校採購燈具及學童使用檯燈時參考：

一、 研究目的：本研究計畫主要目的為瞭解使用3C產品影響視力健康的國內外實證及對策，以做為國民健康署相關政策規劃時之參考。針對使用3C產品與學童近視的相關性、螢幕LED光源與視網膜病變及白內障的相關性，進行實證文獻回顧、搜集各國對於使用3C產品使用者與製造者的管理規範。

二、 研究方法：

(一) 運用實證醫學方法，針對研究問題進行系統性文獻回顧(systemic review)。

(二) 調查並整理歐美及亞太國家政府或相關醫學會，針對兒童與青少年使用3C產品的各種規範。

(三) 舉辦國內專家會議：針對研究問題，邀請相關領域專家，依據現有流行病學、臨床與實驗室之研究證據、臨床經驗、各國相關法令規定，進行討論並整理出結論與建言。

三、 重要結論（僅提供LED照明之相關結果摘要）：

(一) 3C 產品螢幕的LED 光源與白內障或視網膜相關性：由動物或細胞實驗發現較高色溫的LED比低色溫LED 更易造成白內障的

形成。已有明確的動物實驗證據顯示白光LED 在一定條件下會造成視網膜光化學傷害。為了減少3C產品對眼睛的光傷害，可將3C產品的LED光源轉至低色溫來減低水晶體傷害。而另一方面能做的就是：減少暴露在LED 光源的時間和量。例如不要在關燈的狀態下(瞳孔放大)看電視或是玩手機等。

(二) 燈具建議：

- 1、法國的食品環境與職業衛生安全局(ANSES, the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety) 在2010年發表一份報告是關於與LED照明系統有關的健康議題 (Lighting systems using lightemitting diodes (LEDs): health issues to be considered;<https://www.anses.fr/en/system/files/PRES2010CPA14EN.pdf>)，這份報告特別提出白光LED中的藍光成分可能會引起視網膜的傷害，幼兒尤其要小心這個風險，因為小孩的水晶體清澈而無法有效阻擋光線，所以ANSES建議在小孩較多的場所（如學校、托兒所、遊樂園等）不要採用冷白光作為照明，避免小孩使用會發出冷白光的物品（如電子顯示面板）。
- 2、依據美國能源部在2013 年針對LED 視力安全的報告指出，在相同色溫時，白光LED 的藍光傷害效能(Blue light hazard efficacy，光源的光通量每一流明所可能發生的藍光危害)與

其他光源是類似的(US Department of Energy, 2013)。依據這份2013年美國能源部的報告，藍光危害與色溫比較有關係而非光源種類。所以不論是何種光源，只要光源是高色溫，須降低其亮度與照度，以減少其藍光傷害的風險。

3、國內專家建議：白光LED光源色溫的建議為4000K以下，以減少潛在藍光傷害的風險，若照明光源不需要過多偏黃的暖白光，可穿插色溫較高的冷白光來調節。國際一般螢幕色溫標準約5600-6500K，室內照明約2500-7500K。環境照度建議大概是350-750lux，辦公室亮度比較高，教室大概是200-500lux左右，教室桌子照度是350-500lux，黑板則是500-750lux。

4、綜上，參照LED燈具的國際安全規範與動物實驗結果，避免使用冷白光（高色溫）、避免螢幕高亮度、避免長時間連續注視螢幕及在黑暗中使用，可降低視網膜與水晶體的氧化傷害。