

# 嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

## 托育機構環境—採光之調查研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CNOS93-03

執行期間：93年1月1日至93年12月31日

計畫主持人：陳連輝

共同主持人：

計畫參與人員：

執行單位：職業安全衛生系

中華民國九十四年二月二十日

# 托育機構環境—採光之調查研究

## 摘要

本研究擬針對南部十家托兒所活動室進行桌面及黑板照度測定，桌面平均照度結果為460~1089 Lux，皆符合幼稚園設備標準中桌面照明度350 Lux規定。而有70%托兒所之黑板照度未能符合500 Lux規定。故需加強及改善黑板照明設備，使幼兒擁更有健康的學習環境。

## 緒言

為保護幼兒視力，良好照明之要素若使用自然採光應考慮：(一)不可有妨礙幼兒活動，使幼兒感到不適之眩光。(二)照度的分佈，儘量均勻。(三)一天之活動中，避免照度的劇烈變化，尤應考慮陰雨天時之照明。(四)採光時，不可有熱能侵入。(六)必要時得採用窗簾或遮光物。

一般室內幼兒活動場所很少單獨使用自然採光，大多數仍輔以人工照明，以彌補其不足，因此良好照明設計需考慮：(一)照度要足夠。(二)光的顏色要適當。(三)明暗分佈適度。(四)不要產生眩光。

除了達到所需照度的要求，尚須考慮經濟因素，照明燈具最好具有發光效率高，使用壽命長，且易保養等特性。一般而言，日光燈之壽命，效率要比白熾燈高。

私立幼稚園申請立案各項設備審查要點有關「衛生單位檢查」項目表中包括盥洗設備、保健設備、教室照明、禁菸標示、廚房設備等大項目；而其中有關照明照備之要求細項目為：(1)教室須使用二管之燈具，桌面照度350勒克司，黑板500勒克司以上。(2)照度計

## 照度測定之實施

儀器

照度計：TOMEI TM 50000

### (一)方法

以隨機抽樣方式選取南部某縣市公私立托兒所計十家，依中國國家標準 5065 號照度測定法 (CNS 5065)，以五點測定方式測定活動室桌面及黑板之照度，並紀錄燈具種類及影響採光因素。

(二)照度測定方法如下所述。

#### (A)照度計原理

照度計是利用光電池將光線轉變成電流，依產生電流之大小於微電流計轉換成照度之數值。

#### (B)照度之測定方法

(B1)進行照度測量前之準備工作：

1. 照度計定期校正：大部分之直讀式儀器，使用一長較時間後，多少會產生偏差，為求測量之準確性，照度計至少一年校正一次，但若使用頻率高，最好是每季或半年校正一次。
2. 巡視環境條件：在實施測定前，一定要先巡環境，了解現場環境特性，選擇適當測定點。
3. 了解照明燈具與供電電源之狀況：於測定開始前，最好將光源(燈泡)點亮至少5分鐘以上；若是日光燈則至少點亮30鐘以上，待光源穩定後才開始測量。

#### (B2)全面照明之測量

在一大區域照度均勻之作業場所，一般是測定全面照明之平均照度，其方法如下：

##### 1. 四點法

將待測定範圍長分為  $m$ 等分，寬分為 $n$ 等分，間距為2~3公尺，分為  $m \times n$ 個區域，則每一單位區域之平均照度以公式1 計算所得，而全區域平均照度則以公式2計算：

$$\text{單位區域平均照度 } E_i = 1/4 (E_{\bullet} + E_{\Delta} + E_{\blacksquare} + E_{\circ}) = 1/4 \sum E_i \quad (1)$$

$$\text{全區域平均照度 } E = (1/4mn) (\sum E_{\bullet} + 2\sum E_{\Delta} + 4\sum E_{\circ}) \quad (2)$$

其中 $\square E_{\bullet}$ ：為區域外頂點之照明。

$2\sum E_{\Delta}$ ：是因相鄰兩個單位區域之平均照明，邊點皆被列入，故於全面平均照明

要乘2。

$4\sum E_{\odot}$ ：是因相鄰4個單位區域之平均照明，內點皆被列入故於全面平均照明時要乘4。

測定時，於各交點測其照度值，再帶入公式即可算出全面照明之平均照度。

## 2. 五點法：

方法同四點法，將待測區域分為  $m \times n$  個小區域，於小區域邊之中點與中心點測量照度值。

則單位區域之平均照度為

$$E_m = 1/6(E_{m1} + E_{m2} + E_{m3} + E_{m4} + 2E_g)$$

全面照明之平均照度

$$E = (1/6mn) \times (\sum E_{\odot} + 2\sum E_{\Delta} + 2\sum E_{\circ})$$

其中， $E_{\odot}$ ：為區域外邊點

$E_{\Delta}$ ：為區域內邊點

$E_{\circ}$ ：小區域之中心點

$\sum E_{\Delta}$ 與 $\sum E_{\circ}$ 之所以皆乘2，其道理同四點法。因若我們將之繼續細分為四個區域，則 $E_{\Delta}$ 與四分法之邊點相同， $E_{\Delta}$ 與 $E_{\circ}$ 則同四分法中之內點，二者之比例恰為1：2。

五點法之測量通常用於廣面積之照度測量。而其測量方法同四點法。

### (C) 測量照明時之注意事項

照明測量時必須注意下列一些事項，否則可能會影響其正確性。

- (1) 使用之照度計有經定期校正。
- (2) 測量時，測定者勿著反光衣著或陰影遮住照度計之感光面。
- (3) 全面照明之測定高度，距地面 $80 \pm 5$ cm。局部照明距待測面5cm以內。
- (4) 照度計之感光面應與待測定基準面一致。
- (5) 測定時，應除去非測定光源之干擾。

## 結果與討論

表 1 活動室桌面照度

托兒所	照度(勒克司, lux)				燈具種類
	平均照度	最小照度	最大照度	均齊度	
A	550	530	590	0.96	雙管日光燈
B	967	763	1250	0.79	雙管日光燈
C	1089	780	2020	0.72	雙管日光燈
D	667	660	680	0.99	雙管日光燈
E	779	737	1520	0.95	雙管日光燈
F	688	278	1233	0.40	雙管日光燈
G	540	490	590	0.91	雙管日光燈
H	570	424	654	0.74	雙管日光燈
I	460	308	530	0.67	雙管日光燈
J	557	471	658	0.85	雙管日光燈

表 2 黑板照度

托兒所	照度(勒克司, lux)				燈具種類
	平均照度	最小照度	最大照度	均齊度	
A	426	390	490	0.92	無
B	951	432	1340	0.45	單管日光燈
C	624	530	650	0.85	單管日光燈
D	350	320	380	0.91	無
E	527	523	550	0.99	無
F	252	169	323	0.67	無
G	450	420	468	0.93	單管日光燈
H	329	297	410	0.90	無
I	437	310	528	0.71	單管日光燈
J	452	330	574	0.73	單管日光燈

十家托兒所活動室桌面平均照度結果為 460~1089 Lux (表 1)，人工採光方面皆使用雙管日光燈。均齊度是指作業面上之最低照度與平均照度的比值。如果在作業場所內環境的明暗差異極大，眼睛從一個表面轉移到另一個表面時會發生適應現象，在適應過程中，眼睛的視覺能力通常是會降低的。其良好的均齊度，桌面應在 0.5 以上，黑板面則應在 0.7 以上。除 F 托兒所均齊度小於 0.5，其於皆

大於 0.5 以上 (表 1)。

十家托兒所黑板平均照度結果為 252~91 Lux (表 2)，五家托兒所未於黑板處設置輔助照明燈具，有兩家均齊度未達建議值。

八十二年兒童福利法第一次修訂公佈後，已授權由直轄市或縣市政府自訂，而不再依「托兒所設置辦法」，因此直轄市或各縣市政府分別陸續訂定托兒機構設置標準及設立辦法等相關法規，多數縣市設置標準中未明確規定有關活動室照度標準，若依幼稚園設備標準規定：『桌面照度 350 米燭光 (Lux)，黑板 500 米燭光 (Lux) 以上』之規定，則活動室桌面照度皆符合規定，但有 70% 托兒所之黑板照度未能符合規定。

誌 謝

本研究經費承蒙嘉南藥理科技大學王校長昭雄資助，謹此致謝。

