

校園照度測量調查研究—以修平技術學院為例

莊智鋒、蔣忠誠、黃紹書

摘要

本文旨在探討修平技術學院教室及實習工場照度情況，利用照度計針對校園之主要教學區之教室及實習區之工場做照度測量，將測得之紀錄資料整理歸納，並轉換為圖表；在比對政府所訂法定標準及先進國家之參照標準後，提出改善之建議。研究以照度計量測與記錄室內測量點之照度值，可以驗證及分析一般照明燈具配置之適當性，結果可做為校園照度實測改進之參考。

關鍵詞：照度，照度計，圖表

莊智鋒：國立彰化師範大學工業教育與技術系教授

蔣忠誠：國立彰化師範大學工業教育與技術系博士生，修平技術學院電機系助理教授

黃紹書：國立彰化師範大學工業教育與技術系碩士生

The campus degree of illumination survey investigation and study – take Hsiuping Institute of Technology as an example

John C.-f. Chung, Chug-Cheng Chiang,
Shao-Shu Huang

Abstract

The purpose of this article is to probe into the degree of illumination situation of classrooms and practice factories in Hsiuping Technical Institute. Use the luxmeter to make the degree of illumination test aiming at the classrooms in the main teaching district and workshops in the practice area. Integrate the test data and change into chart; Put forth the proposal of improvement after comparing with the legal standard made by government and the reference standard used in advanced countries. The research by measuring with the luxmeter and recording the degree of illumination value inside the room measuring point, may confirm and analyze the suitability of disposition about the general lighting lamps and lanterns. The result can be the reference for campus improving the degree of illumination.

Key words: degree of illumination, luxmeter, chart

壹、研究動機

台灣地區的近視人口逐年增長，依據衛生署委託台大醫學院進行「全國學生近視流行病學調查」結果顯示，在民國79年時小學一年級生的近視率僅6.5%，89年時增加至20.4%；小學六年級的近視的比率在79年為35.2%，89年則增為60.6%；國民義務教育的國三畢業生來算，79年的近視率是74.0%，89年增為80.7%，亦即我國15歲的國民每5位中就有4位近視，而近年來近視率雖已維持在84%左右，但對我國國民之生理健康及學生之學習成效已造成莫大影響(林隆光，2003、朱英雄，2001)。

在近視率不斷攀升的現況下，「高度近視」成為莘莘學子最大的健康影響因素，所謂高度近視指的是600度以上的近視。目前國內外的臨床研究和動物實驗均指出：近視並非單純之眼屈光異常，而是眼球前後徑軸長不正常地增長的結果。近視度數越多，表示眼軸越不正常增長；眼軸過度增長，眼球壁就會變薄，眼球組織也會變得較弱，因而容易引起視網膜剝離、黃斑部出血、後極部退化、白內障、青光眼等併發症，導致失明(林群翔，2003、林義讓，1988)。

為避免校園照度之不良情形成為近視惡化的因素之一，故本研究針對校園中學生最常使用的教學區及實習區之空間照度做一實測調查研究，結果可做為

校園照明規劃設計的參考，並可做為改進照度的依據。

貳、研究目的

照度測量為了解學生在學校活動中之照明品質，而進行研究探討。針對白天和晚上使用的教室以及實習工場的照明是否符合規定，經由量測結果並比較政府、研究機構及先進國家所定標準，以提出改進建議，避免有不合格的照度影響學生視力或導致危險的發生。

參、研究方法

確立主題與可行性，再進行細部的討論以決定研究方向，隨後進行資料蒐集、分析、研究與討論提出相關的問題，針對問題進行反覆的討論與詢問請教相關知識領域之人員，整合後組成研究架構，最後將所有資料彙整成書面報告，研究流程如圖1所示。

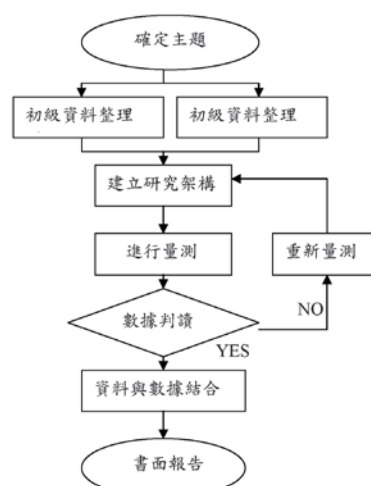


圖1 研究流程圖

肆、照度測量值比對資料

一、照度參照標準

表1 我國照度標準

照度(lux)	場所
1500~300	製圖教室、縫紉教室、電腦教室。
750~200	教室、實驗室、實習工場、研究室、圖書閱覽室、書庫、辦公室、教職員休息室、會議室、保健室、餐廳、廚房、配膳室、廣播室、印刷室、總機室、守衛室、室內運動場。
300~150	大教室、禮堂、貯櫃室、休息室、樓梯間。
150~75	走廊、電梯走道、廁所、值班室、工友室、天橋、校內室外運動場。
75~30	倉庫、車庫、安全梯

資料來源：洪志育等(2004)、黃哲平(1986)。

表2 先進國家照度標準(單位：lux)

	日本JIS	英國BS	德國DNS	加拿大
作業面積	200~750	300	400~700	538~753
黑板	450	500	400~700	753

備註 晝光率>或=2%採光窗面積>或=1/5 室內樓地板面積，若使用人工照明則改為350 lux。

註：單位lux。

資料來源：洪志育等(2004)、蕭弘清(1994)，許招庸(1998)。

中華民國照明學會於民國80年6月建議中小學校教室之照明應加以提昇，黑板部分應在750勒克斯以上，課桌面應大於500勒克斯。內政部建築研究所87年6月出版「學校教室照明推廣手冊」對學校教室照度標準之建議如表3。

表3 內政部建築研究所建議照度

作業種類	教室名稱	桌面照度	地板照度	黑板照度
極精細作業	製圖教室	750	—	500
	縫紉教室	(lux)		(lux)
精細作業	普通教室	500	—	500
	實驗教室			
	電腦教室			
	自然教室			
	社會教室			
	美術教室			
	工藝教室			
	家事教室			
	會計教室			
	英打教室			
	視聽教室			
	語言教室			
攝影教室				
餐飲教室				
音樂教室				
普通作業	舞蹈教室	—	300	500
			(lux)	(lux)

資料來源：周鼎金(1995)。

二、測量計算

照度計算公式如下所示。測量得知照度不足之區域，可依據此公式之燈具數、光通量及系統維護率等，進行照度改善(林群翔，2003)。

計算公式：

$$\text{照度(Lux)} : E = N \times F \times U \times M / A \quad (1)$$

N=燈具數

F=光通量 (lm)

U=照明率

M=照明系統維護率

A=受光面積(m²)

表4 照明系統維護率對照表

光源場所	照明系統維護率
多塵埃場所	
保養困難場所	0.5~0.65
間接照明場所	
一般場所	0.77
定期保養光源場所	0.77~0.91

其中要知道照明率需先求得室內指數

$$\text{室內指數} Kr = XY / (H(X+Y)) \quad (2)$$

X、Y=場所之長與寬 (m)

H=光源至工作面之高 (m)

伍、測量實施與結果討論

一、測量工具

型號:TESTO545 (工業級照度計)



圖2 照度計

規格:

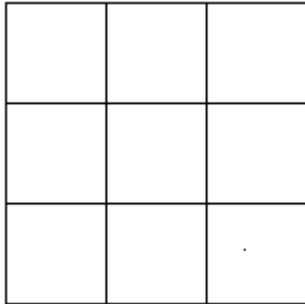
Storage temperature	-20.0...70.0° C
Operation temperature	0.0...50.0° C
Battery type	9V block battery
Battery life	50.0 h
Weight	500.0 g
Dimensions (LxWxH)	68.0 × 220.0 × 50.0 mm
Sensor	Silicon photodiode
Mea.range	0 to 100,000Lux

二、測量方法

為切合實際需求，本研究之測量方式，於教室桌面及實習工場，採用九宮格法；黑板及白板，採用五點法測量，如下所示：

(一)教室桌面及實習工場：

使用九宮格法，求出平均值



(二)白板及黑板：

使用五點法，求出平均值



三、測量情形



圖3 量測黑板



圖4 學生座位照度量測

四、測量結果

以下是D棟教室及B棟實習工場照度測量結果之圖示：

D棟一樓

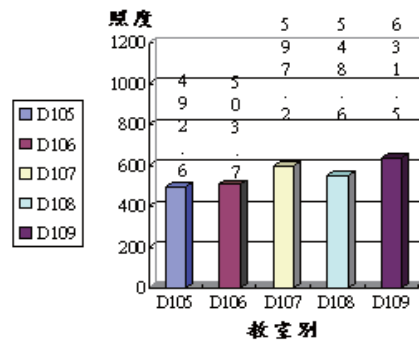


圖5 D1 白天照度

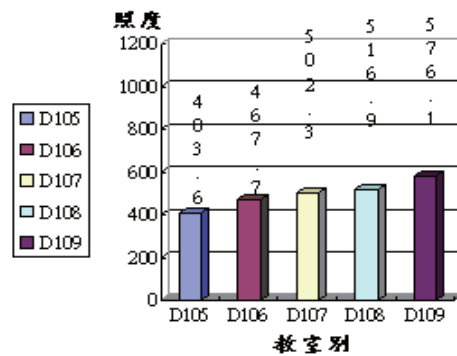


圖6 D1 晚間照度

D棟二樓

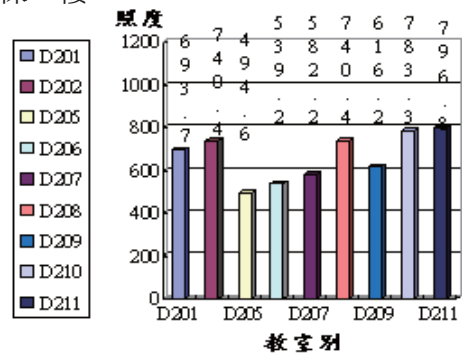


圖7 D2 白天照度

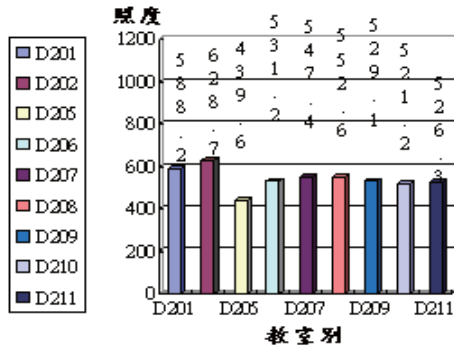


圖8 D2夜間照度

D棟四樓

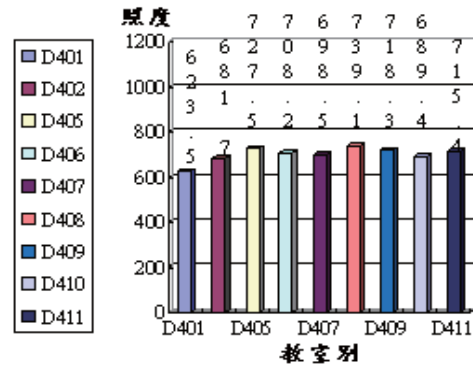


圖11 D4白天照度

D棟三樓

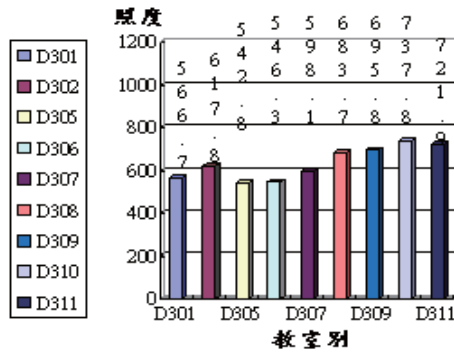


圖9 D3白天照度

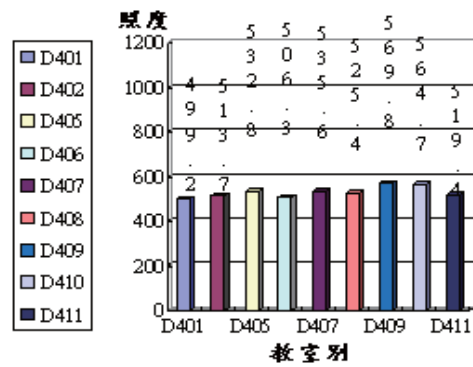


圖12 D4夜間照度

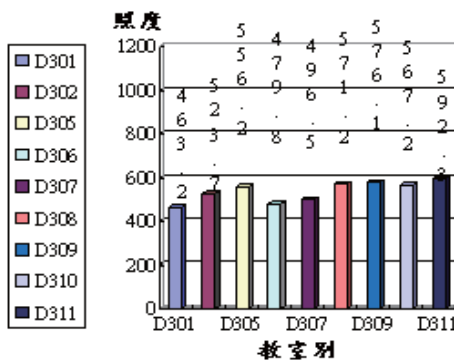


圖10 D3夜間照度

D棟五樓

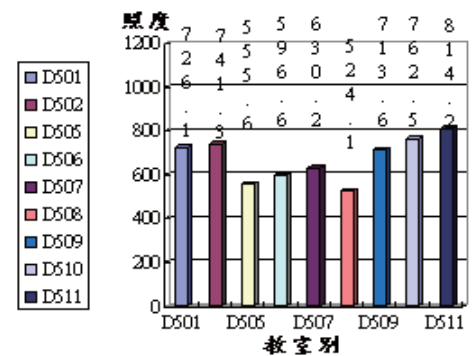


圖13 D5白天照度