

桃園市立東興國民中學
「高效率省能電子式照明設施」改善計劃書

目 錄

一、前言及現況概述-----	P.1
二、教室照明設備國家標準-----	P.1
三、改善計劃目標及改善內容-----	P.2
四、現況設施數量、型式調查表-----	P.3
五、改善內容品項、數量及概算-----	P.3
六、預期效益分析-----	P.3~4

一、前言及現況概述

由於本校用電時間係屬電力系統的用電尖峰時間，政府鼓勵全國各級學校、機關及公司行號勵行節約用電及使用高功率、高效能的照明設備，將可降低電力之需求，減少電費的支出；同時也能推動節約能源及環境保護教育工作，落實綠色及非核家園政策之實行。在以不增加電費及兼顧師生視力保健之對策下，針對各辦公室及教室的既有照明設備光源【多採用一般之日光燈】，使用舊式傳統矽鋼片安定器及啟動器來點燈，其缺失之一為點燈方式係低頻點燈，會產生頻閃現象，對老師及學生眼睛視力健康有害；其缺失之二為功率因數低，且照明效率較差，多造成電力能源之浪費...等。因此教育部於92年底試辦「學校汰舊更新高效率省能照明設備」，為落實達成改善目標，經調查統計本校現況後，依教育部之改善參考技術手冊擬定本更新計畫。

二、教室照明設備國家標準

眼睛為學習重要感官之一，大多數用眼睛來發現、閱讀及學習，合理照明始能讓眼睛之功能發揮及效率提昇，專心達到教育學習之目的。當照明不足時學習效果不但差且眼睛容易疲倦而且對視力之保健造成負面影響，因而學童患有近視之比例居高不下。學校照明設備照度標準經由經濟部中央標準局參酌先進國家之標準，於76年9月17日訂有照度標準，明訂教室應具備350至750勒克斯（Lux），黑板照度需為550勒克斯（Lux）以上【如下附表一】。

【附表一】中華民國國家照明標準（CNS）學校準照度表

照度標準 LUX	場所（室內）		作業種類
1500	-----	-----	-----
1000	教室、實驗室、實習工廠、 、 、 、 、	製圖教室 縫紉教室 電腦教室	○ 精密製圖 ○ 天秤劑量 ○ 圖書閱讀 ○ 工藝美術製作 ○ 黑板書雪 ○ 精密實驗 ○ 精密工作 ○ 打字工作 ○ 縫紉
750			
500			
300			
200	-----	○ 大教室 ○ 禮堂	
150		○ 醫務室 ○ 休息室	
100		○ 樓梯間 ○ 走廊	
75		○ 電梯走道 ○ 廁所	
50	○ 天橋 ○ 值班室		
	○ 工友室		
	倉庫、車庫、安全梯		

【備考：】“○”記號之作業場所可用局部需求照明，取得該照度

1. 如屬視力、聽力不良之兒童、學生使用之教室、實驗、實習工廠時，可將照

度提高上述所訂基準值兩倍（其原因係聽力不足之兒童，必須靠注視別人口唇之動作，來判斷別人所說之詞句）。

2. 中華民國照明學會於 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 (Lux) 以上，課桌面應大於 500 勒克斯。

內政部建築研究所於 87 年 6 月出版「學校教室照明推廣手冊」，建議標準如下：

作業種類	教室名稱	桌面照度	地板照度	黑板面罩度
極精細作業	製圖教室縫紉教室	750 Lux		750 Lux
精細作業	普通教室、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、	500 Lux		750 Lux
普通作業	舞蹈教室		300	

三、改善計劃目標及改善內容

1. 基本照度要求：課桌面照度 > 500 勒克斯 (Lux)，
黑板照度 > 750 勒克斯 (Lux)。
2. 省電效率：全改採用符合國家標準 (CNS13755 C4473) P.F. > 95% 以上之高功率電子式安定器點燈方式之燈組。
3. 使用光源 (燈管)：採用高效率三波長高頻日光燈管 (> 86 Lm/W)。
4. 色系及色溫要求：三波長日光燈管 (演色 Ra > 80)，色溫 4,700~6,000K。
5. 設置數量：依現有燈數更換或增加，照度必需仍全面達到要求之標準。
6. 環保問題：採用低含汞量之 T8 燈管或 T5 燈管。
7. 更換教室或辦公室依下列燈具規格為原則：
 1. 教室照明燈：40W × 2 吊燈或 40W×3 輕鋼架嵌入燈具 (12-15 盞)
 2. 黑板：40W × 1 吊燈三盞
 3. 圖書館：40W × 2 吊燈或 40W × 3 輕鋼架嵌入燈具
 4. 辦公室：40W × 2 吊燈或 40W × 3 輕鋼架嵌入燈具
 5. 其他室所：依現況燈具數量，悉數更新為「高效率省能」燈具。

四、現況設施數量、型式調查表

現況調查表 (如附表)

五、改善品項及數量

數量表及概算書（如附表）

註明：

1. 上述數量表為以標準教室算，依現場教室大小實際數量略有增減。
2. 原則依既設電源線路裝設燈組，線路如有不堪用或過舊需汰換電源線。
3. 開關破損部分更新同時開關之回路數及需求亦更新符合實際需求。

六、預期效益分析

「傳統燈具」及「電子式高效率節能燈具」之比較表

項目內容及說明 (以 40*3 比較)	傳統矽鋼片安定器 + 啟動器 (STARTER) + 一般燈管	資料來源	高功率電子式安定器 + 高發光效率三波長燈管 (採用 PHILIPS FL-36D)
輸入電壓 (V)	110V	一般電壓	110V
輸入電流 (A) (每組)	1.0A	電流計	0.64A
消耗功率 (W)	40w×3 = 120W		36w×3 = 108W
發光效率	63	附件資料	> 86
光輸出 Lm / 具	7,560	附件資料	> 9,288
平均演色性指數	69	附件資料	80
功率因數 (P.F.)	55%	附件資料	> 95%
工作頻率	60 Hz	附件資料	38k~40K Hz
點燈方式	閃爍後亮燈	附件資料	不閃爍立即亮燈
噪 音	有些可感受到噪音鳴聲	附件資料	無噪音
光輸出效率	70%	附件資料	110%
閃爍現象 (相對%)	33%	附件資料	< 3%
電力耗損 (相對%)	100%	附件資料	70%
燈管壽命 (時數)	3,000~6,000 小時		10,000 小時以上
末期光輸出衰減值	70%	附件資料	90%
安全結構性	無保護迴路	附件資料	優越之保護迴路
設計結構性	簡單	附件資料	精密
安定器數量	只可一對 1	附件資料	20W 可一對 4
啟動器數量	1、2、3、4	附件資料	0