

# 教務處節能小組執行成果與經驗分享

教務處

## 前言

配合永續政策，一般教室主要能源消耗共有四大來源，分別為E化系統(投影設備)、照明、空調及循環扇設備等四大來源，教務處針對目前對上述四大系統，目前已實施成果分享如下：

## 教務處一般教室節能改善策略如下

### E化系統現況：

1. 目前針對教室端用電設備，可以統一監控E化系統電源開關，並呈現即時電力使用情況，能耗等資訊做為節能參考，也可以藉由電流之變化提前觀察設備的老化損壞情形，以利預防先行檢修。
2. (2019年9月已完成數量19間及整合前期14間,總計33間教室)，另於108學年度正在執行管院教室區改善12間，第二醫學大樓教室24間，已於108下學期暑期施作完成，另共同教學實驗室及醫院教室設備已110學年度下學期更換完畢。
3. 藉由E化系統設置，可由中控端操作關閉教室端未使用之E化設備電源，並可監控能源的消耗情況。

4. 根據歐盟委員會自 2016 年以來進行評估所得出的結論，安全且未含汞的替代品可廣泛應用於熒光燈，因此多項關於汞的豁免條款將被終止。根據根據歐盟的新規，從 2026 年開始，帶有可更換燈泡的傳統投影機設備可能不再在歐盟國家生產或進口。這則消息意味着採用 UHP 等可更換燈泡的傳統投影儀將可能面臨徹底淘汰的命運。目前教室投影設備以可換燈泡型式為主，之後將逐步汰換，採更為節能 Laser 光源之投影機為主。

照明改善：

1. 全校一般教室共 72 間，一間平均燈具為 16 座燈座，早期已有 53 間由 T8 日光燈改善為 T5 日光燈，之後另有 19 間改為 LED 燈，全校一般教室總耗能由原先每日約 900 度，已降至每日約 550 度。
2. 2019 年 12 月全校一般教室改為 LED 照明燈具間數為 42 間，全校一般教室總耗能由原先每日約 550 度，已降至每日約 398 度。
3. 2022 年 12 月教室由營繕組協助下，燈具已全面改為 LED 設置，預估將降至每日 200 度。

循環扇：

為輔助空調系統，以節省 15~30%的空調耗能，一間教室每日循環扇消耗約 15 度，一間教室空調平均每日耗能 81 度，加裝循環扇可扣除循環扇消耗可節省 16 度電。

目前一般教室已逐步加裝循環扇，已裝置 19 間，未來將納入年度預算以全面安裝為目標，夏季預計每日可節省 1152 度電。

空調系統節能改善：

1. 外界熱能阻隔：窗簾更新案，陸續進行中
2. 產熱設備減少：更換 LED 日光燈，減少熱能產生
3. 空調、照明管理：建議設置教室空調及一般照明二線式數位網路管理，配合 E 化中控發現教室使用完畢未關閉電源時，可及時關閉該教室空調及照明電源。
4. 持續節能宣導：將利用 E 化系統桌面，持續宣導養成隨手關掉所有電器之習慣。

**結語**

1. 藉由全面燈具更換，每日全校教室會節省約 700 度電力消耗。
2. 未來逐步汰換傳統金屬汞燈泡投影機，改為更節能之雷射光源投影設備。

3. 藉由 E 化監控及排班巡檢時隨手關閉電源，避免非上課時間無謂耗能，養成節能好習慣：持續宣導以期許學校師生養成良好節約習慣，共同減少非課程使用之能耗，達到節能之目的。

附註：

## 1. 一般教室主要能源耗(電力流向)

類別	量測及公式 推測值	百分比
教室照明	13kWh	11%
E化系統	1.9KWh	17%
循環扇	0.15kWh	1%
空調設備	81kWh	71%



### 一般教室能源消耗分析

\*資料來源[1]

## 2. 一般教室照明能耗

- 全校一般教室共 72 間，以平均每間 16 座燈具估算
- 圖 1 過去 T8 燈座每間教室每小時能耗 1.3kWh，一天約 13kWh
- 圖 2 後續多數教室更改為 T5，每間教室每小時能耗約 0.9kWh，一天約 9kWh
- 圖 3 目前有教室已全數更改為 LED 平板燈，每間一小時能耗約 0.32KWh，一天約 3.2kWh



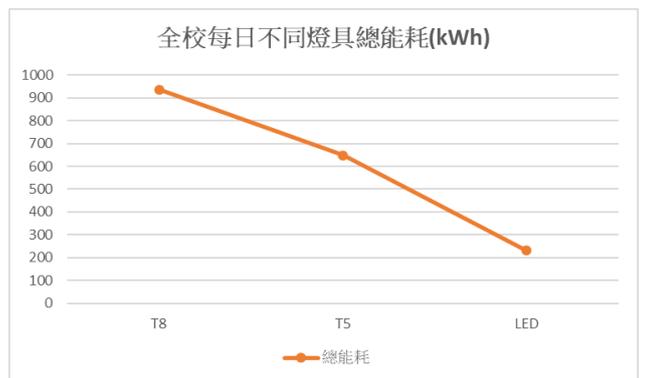
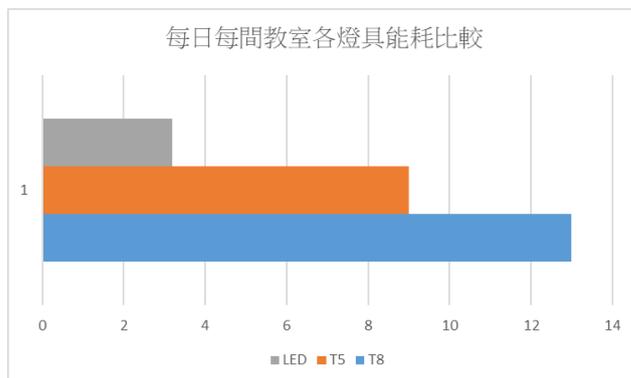
圖 1



圖 2



圖 3



### 3. 歐盟修訂 RoHS 指令附錄 III 多項汞的排外條款

最終修訂結果摘要如下：

編號	豁免項目	適用範圍及期限	更新指令
4 (e)	金屬鹵化物燈 (MH) 中的汞	到期日：2027年2月24日	(EU) 2022/278
4(f)-I	其他本附件未提及之特殊用途放電燈的汞	到期日：2025年2月24日	(EU) 2022/279
4(f)-II	要求輸出 $\geq 2000$ 流明 ANSI 的投影機中使用的高壓汞蒸氣燈中的汞	到期日：2027年2月24日	
4(f)-III	園藝照明用的高壓鈉蒸氣燈中的汞	到期日：2027年2月24日	
4(f)-IV	發出紫外光譜燈中的汞	到期日：2027年2月24日	

### 4. 參考資料

- 紀杰依、許杏瑜、王振吉、陳銘雄，林盛隆，學校普通教室節能策略之探討

2004 台灣環境資源永續發展研討會，彰化(2004)

- [https://eecloud.sgs.com/Region\\_TW/Article.aspx?n=257](https://eecloud.sgs.com/Region_TW/Article.aspx?n=257)

歐盟修訂 RoHS 指令附錄 III 多項汞的排外條款