

# 人工智慧應用於室內照明最佳化設計之研究

Study on Optimal Design of Interior Lighting by Using Artificial Intelligence techniques

姓名：林楷祐

學號：D1110957

報告日期：2025 / 11 / 03

人工智慧實務案例分析  
期中論文報告

曾在教室或家裡  
因為燈光感到疲勞、分心或頭痛嗎？

## 統一眩光等級 (UGR)

光線突然變得刺眼，讓你忍不住  
想瞓起眼睛

數值越低越好

## 配光均勻度

吐司上抹果醬，一定是均勻抹，  
非單一區塊塗抹

不會有  
亮點 或 特別暗的角落

## 單位用電密度 (UPD)

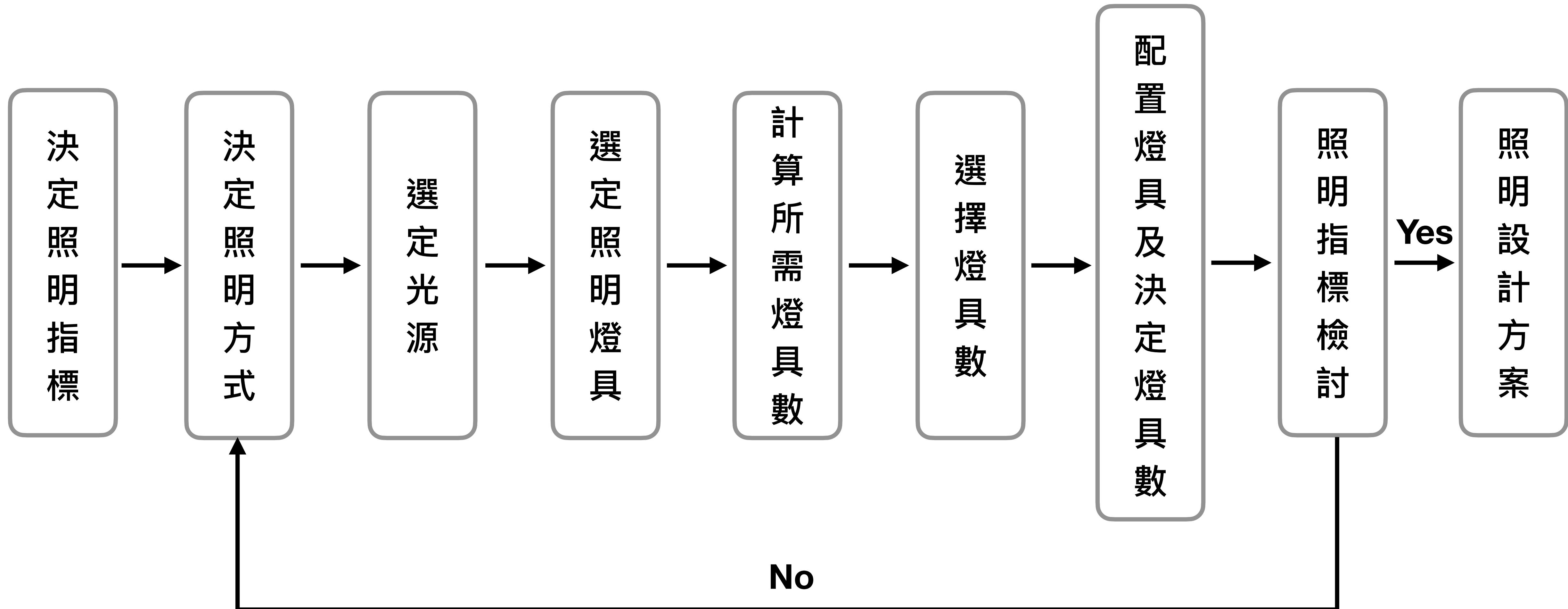
直接影響電費帳單  
每一平方公尺使用多少電力照明

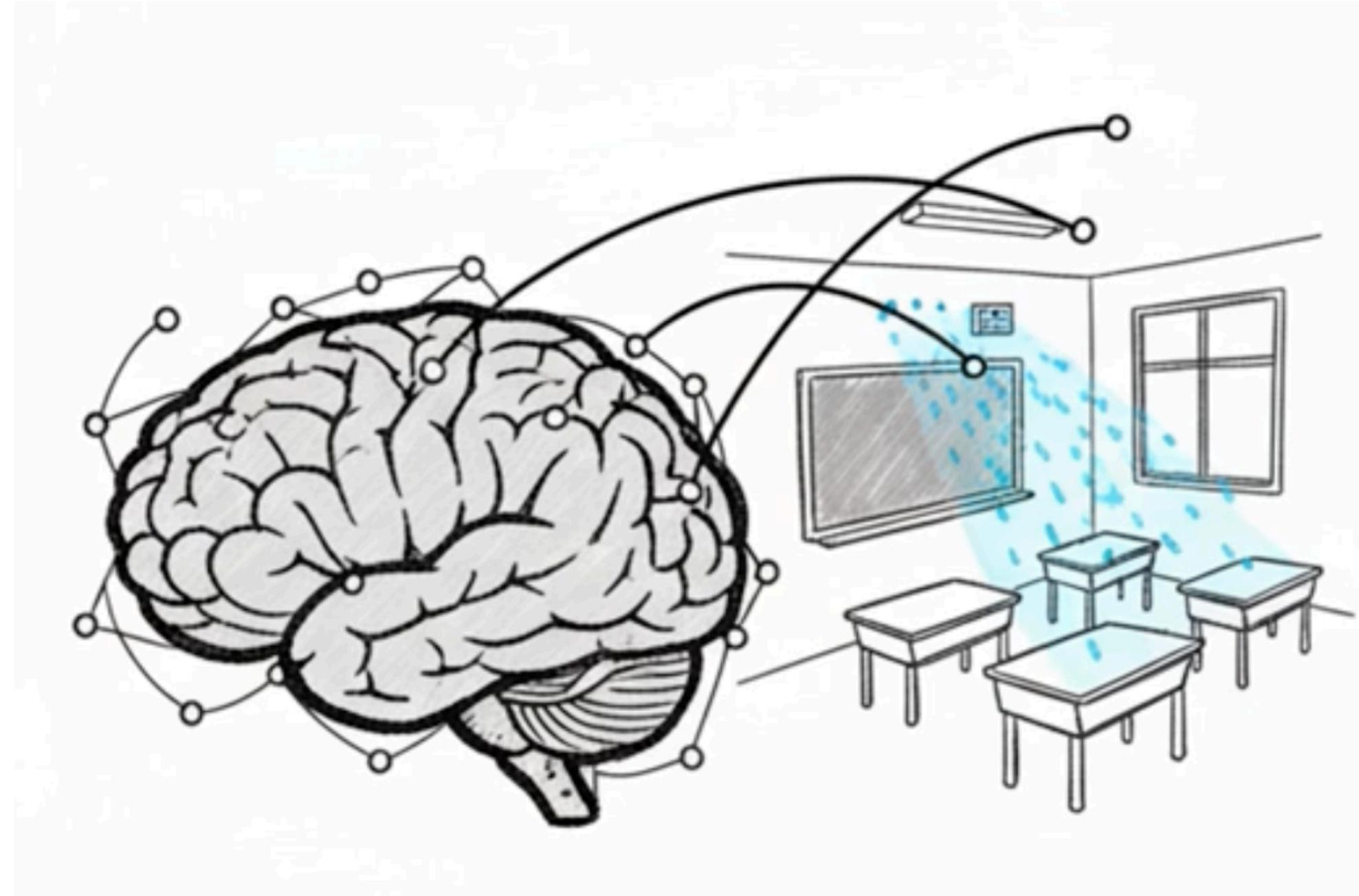
最少的電  
達到最大的照明效果

## 有沒有統一的標準？

國家	課桌面照度 (lux)	黑板面照度 (lux)
美國	320 - 750	1600
日本	200 - 750	500
德國	300 - 500	450 - 750
英國	> 300	400
台灣	200 - 750	750

# 現行的教室照明設計流程圖

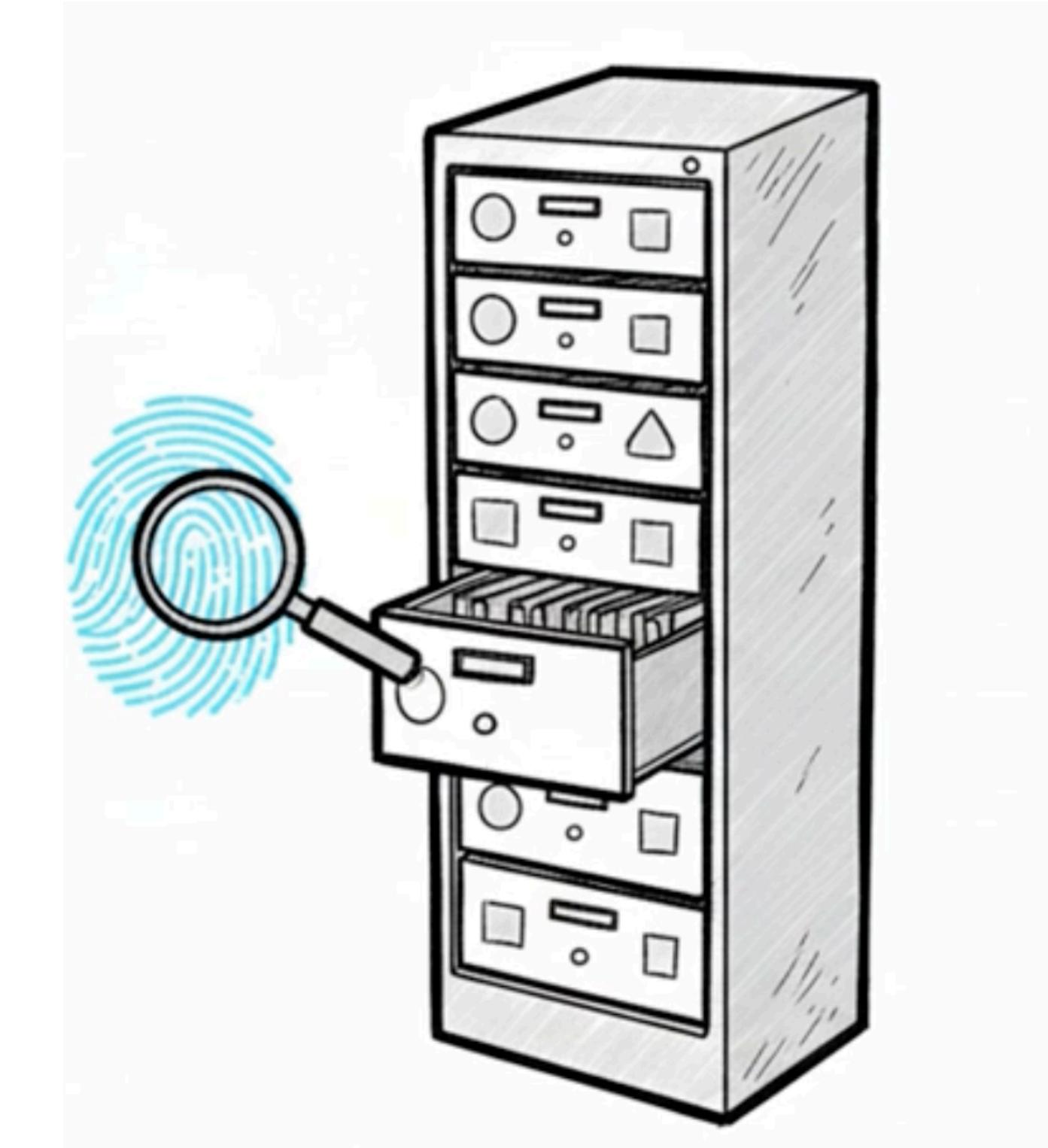




## 類神經網路

學習所有光線的物理原理

可精準預測某一盞燈放置在某個教室的效果



## 傅立葉描述器

擁有過目不忘的形狀記憶

給一個理想的光線圖案，即可從資料庫中找出最符合項目

# 研究場景

## 5 種不同尺寸的教室

教室代號	教室名稱	上課人數 (人)	長 (m)	寬 (m)	高 (m)
A	IB-703	40	6	8.1	2.9
B	IB-610	50	7.3	9.9	2.9
C	IB-303	60	7.3	12.3	2.9
D	IB-402	80	12	9.4	2.9
E	IB-601	100	15.6	9.4	2.9

# 其他實驗條件

## 天花板燈安裝區域及安裝高度

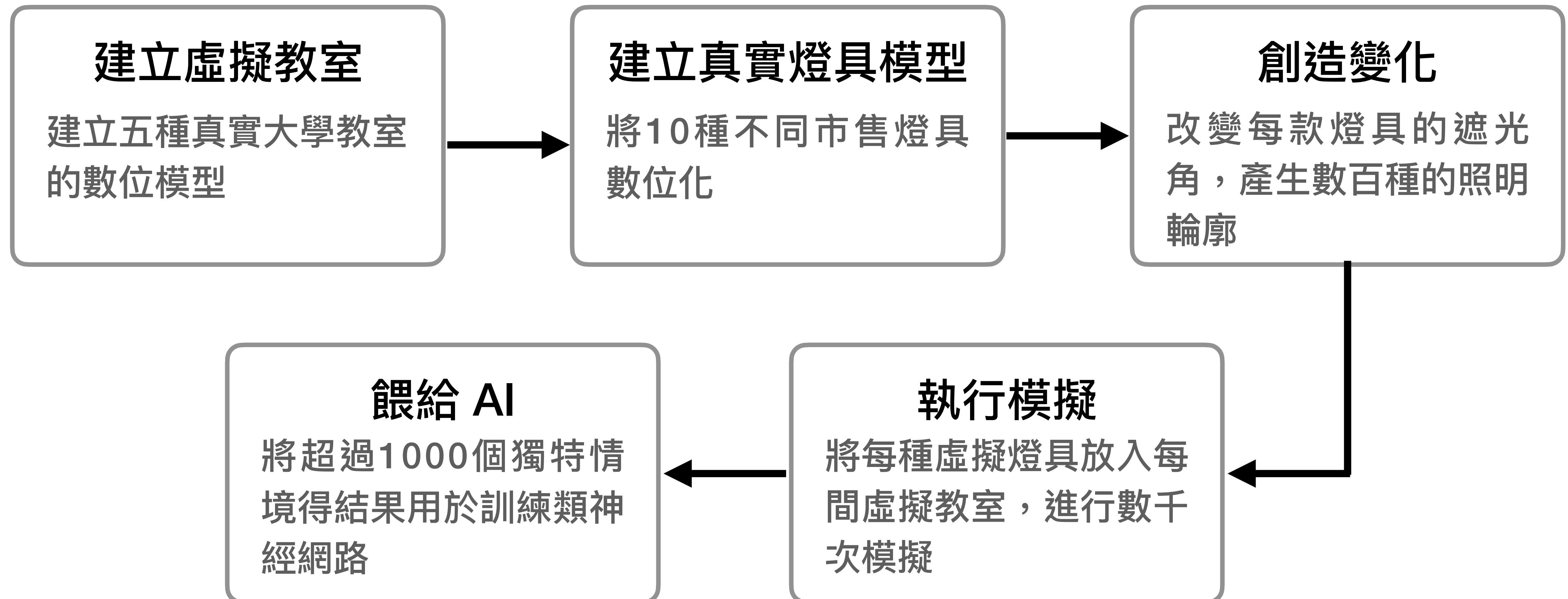
將各教室前後牆各縮減一公尺，左右兩側寬度不變之區域設定為天花板燈安裝範圍

安裝高度皆為 2.9 m，且燈具為均勻配置。

## 課桌椅區範圍

距離教室前牆 1.8 m、後牆 1 m，左右兩側寬度不變之區域設定為課桌椅擺設範圍。

# 訓練流程



# 結果數據

## 類神經網路對於設計案例之照明指標預測

照明 指標	教室代號				
	A-2 (40人)	B-2 (50人)	C-2 (60人)	D-2 (80人)	E-2 (100人)
平均照度 (lux)	859.51	838.63	860.29	808.97	795.83
UGR 眩光指數	19.476	19.459	19.546	19.385	18.97
配光均匀度	0.576	0.625	0.654	0.547	0.602
耗電量 (W/m <sup>2</sup> )	19.747	17.679	17.786	17.688	17.44
品質得分	69.982	71.342	72.256	69.155	70.657

# 結果數據

## 類神經網路與傅利葉 描述器相關驗證

照明 指標	設計案例	教室代號				
		資料庫燈具 24				
		A-2	B-2	C-2	D-2	E-2
平均照度 (lux)	類神經網路預測	859.51	838.63	860.29	808.97	795.83
	L41129	875	849	872	813	796
	L41224	851	832	856	819	804
UGR 眩光指數	類神經網路預測	19.476	19.459	19.546	19.385	18.97
	L41129	19.2	19.2	19.6	19	18.6
	L41224	20.4	20.4	20.8	20.2	20
配光 均勻度	類神經網路預測	0.576	0.625	0.654	0.547	0.602
	L41129	0.57	0.62	0.64	0.54	0.59
	L41224	0.6	0.64	0.65	0.57	0.59
耗電量 (W/m <sup>2</sup> )	類神經網路預測	19.747	17.679	17.786	17.688	17.44
	L41129	19.75	17.71	17.82	17.73	17.46
	L41224	19.75	17.71	17.82	17.73	17.46
品質得分	類神經網路預測	69.982	71.342	72.256	69.155	70.657
	L41129	70.568	71.879	72.083	69.817	71.147
	L41224	68.903	70.131	70.174	68.747	69.226

# 感想與收穫

本研究最重要的成果，是將人工智慧技術完整整合於室內照明設計流程中，成功實現了僅需輸入燈具的配光曲線光度值，即可快速、可靠地預測照明品質（照度、眩光、均勻度等指標）的功能。這證明了以配光曲線作為設計主軸來達成照明最佳化是可行的方法。

## 未來方向



1. 是否能將燈具成本計入考量？
2. 是否還有更多的參數可被調整？  
(如：燈管位置)
3. 是否可應用於其他場域？



# 感謝聆聽

姓名：林楷祐

學號：D1110957

報告日期：2025 / 11 / 03

人工智能實務案例分析  
期中論文報告