2026 臺灣數創大賞決賽 (數位+組)

察眼觀色
色覺辨識無障礙數位輔助學習系統

115038 我的筆勒！

察眼觀色｜色覺辨識無障礙數位輔助學習系統

緣起與痛點

全臺約40～60萬CVD者，在學逾4萬人

教材靠顏色標重點，CVD學生易誤判

團隊成員就是CVD者，親身經歷

核心技術

- **色覺診斷**：錐體對比測驗(CCT)＋Machado生理模擬模型
- **板書管線**：YOLOv8場景偵測 → 人影移除 → 透視校正 → Real-ESRGAN超解析 → 四引擎色彩萃取 → Potrace向量化
- **語音管線**：faster-whisper轉錄 → 關鍵詞＋語意雙層重點偵測 → 講義對齊 → PDF標註匯出

六大功能 課前 課中 課後

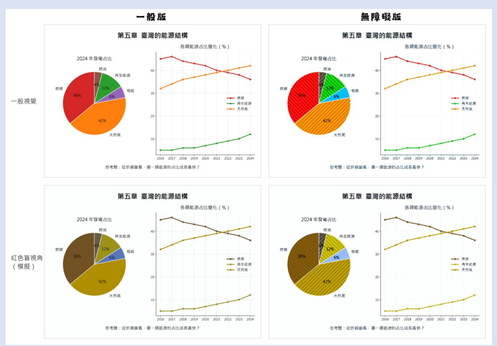
1.個人化色覺診斷





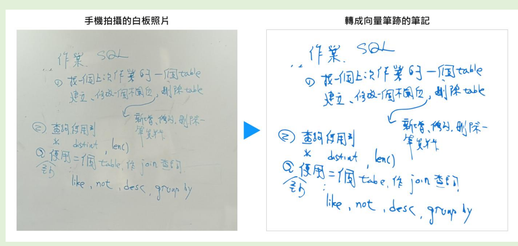
雙重盲測環境校準與錐體對比測驗，量測L、M、S三種視錐細胞的受損程度，建立專屬色覺模型

2.色彩與紋理優化



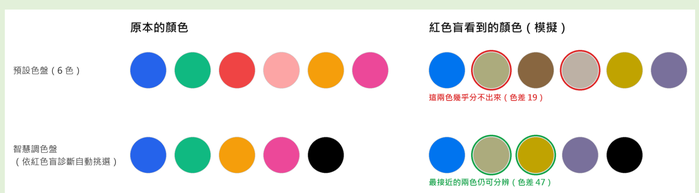
把難以辨認的色塊自動換色並鋪上斜線、網點

3.板書影像擷取與處理



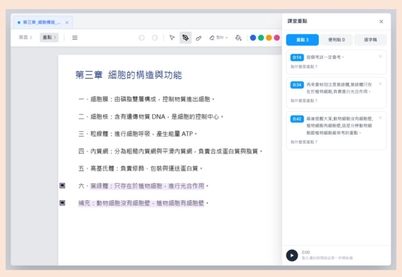
將拍攝的板書自動去除反光、校正角度，並把筆跡轉成可繼續書寫的向量筆記

4.智慧無障礙調色盤



只推薦CVD者能分辨的顏色減少辨識錯誤

5.語音偵測與AI智慧筆記



上課錄音自動轉逐字稿，老師強調的重點自動上螢光筆，並生成複習區塊

6.雙版本匯出



一鍵產出原版與無障礙版，和同學互相分享筆記

現有輔助技術與本系統功能比較表

比較面向	EnChroma 色盲眼鏡	Color Blind Pal	Dalton Chrome 插件	本系統
個人化色覺診斷	△	✗	✗	✓
色彩與紋理優化	✗	△	△	✓
智慧無障礙調色盤	✗	✗	✗	✓
板書影像擷取與處理	✗	✗	✗	✓
教材匯入及雙版本匯出	✗	✗	✗	✓
語音偵測與AI智慧筆記	✗	✗	✗	✓

成果與展望

- 核心功能完成開發並實測，能具備校園試點條件
- 雙平台上架、發展裝置端輕量AI模型
- 開放API，延伸到職場、醫療與海外華語市場

1. 前端應用層

正式版：Capacitor 封裝上架 App Store / Google Play

- **Vue 3 單頁應用**：TypeScript、Pinia 狀態管理；Vue Router、Tailwind CSS、Vite。
- **教材檢視器**：pdf.js 渲染 PDF；筆跡、螢光筆、便利貼圖層
- **筆記向量畫布**：SVG 向量筆跡，雙指縮放；支援多筆記分頁、復原重做、部分擦除
- **個人化色覺模組**：智慧安全色盤、螢光筆自動選色；安全配色主題、筆跡幾何紋理
- **本機儲存**：IndexedDB (Dexie)；依帳號隔離，離線可讀寫。
- **帳號與雲端同步**：串接 Firebase Auth / Firestore / Storage，支援色覺設定、筆記、PDF 跨裝置還原

REST API 連線(現階段為區域網路 | 正式版採用 HTTPS 加密)
非同步任務制：上傳即取得任務編號 → 輪詢進度與排隊順位，可中途取消，斷線可接回。

2. 後端AI運算層

- **色覺診斷 API (CPU)**：CCT 階梯測驗（L / M / S 三通道各 10 階）；CIELAB 等明度校準與有效階數計分
- **色彩模擬與補償 API (CPU)**：Machado 個人化矩陣與 K-means 代表色；動態 HSV 轉換與紋理疊加
- **筆跡向量化 API ：板書處理 (GPU)**：YOLOv8 場景偵測、人影移除、透視校正；超解析度、四引擎色彩萃取、Potrace 向量化
- **語音智慧筆記 API (GPU)**：faster-whisper 轉錄、繁體轉換、雙層重點偵測；LCS 講義對齊、螢光筆標註、PDF 匯出

使用GPU (受全域所排程)　使用CPU

3. GPU資源管理層

全域 GPU 鎖：任一時刻僅一項 AI 任務（語音轉錄 / 板書處理）占用顯示記憶體，後到任務自動排隊

四大收益

- **B2C訂閱**：基本功能免費，進階功能月費100元
- **B2B授權**：學校、補教機構、教材出版社
- **B2G合作**：校園試點，再進入選購名單
- **API服務**：授權給數位學習平台



4 QUALITY EDUCATION

10 REDUCED INEQUALITIES