

# 簡易之手部動作科技輔具探討

國立清華大學 教育學院學士班 特殊教育學系

組員: 109090004 鍾承恩 指導教授: 謝協君

## 背景介紹 (含關鍵字)

指導教授原有的機台體積龐大，不易攜帶，因此我們開始觀察市面上的小型玩具，試圖探索其能否經過優化或改造，轉化為更符合需求的科技輔具。同時，我們希望這些改造後的輔具能兼具教育意義，為學習者提供便利和啟發。

考慮到教育經費的限制，輔具的獲取存在一定困難。目前市場上的輔具多需要向大廠訂購，不僅價格昂貴，部分甚至供應有限，對中小型機構和使用者而言造成了門檻。因此，我們希望能從市面上易於取得的小型玩具入手，通過觀察其結構和功能，進行優化設計，使之既具備輔具功能，又能保留成本低廉和獲取容易的特點。此外，我們還希望加入一定的教育意義，讓使用者在操作中不僅能獲得便利，還能增進相關知識或技能。

經過比較，我們選用了指導教授推薦的一款小型地鼠機作為初步研究對象。這款地鼠機因其內部結構簡單且易於拆解，成為理想的研究樣本。在實驗中，我們進一步探討了其內部電路結構，並運用電子學知識對其運行原理進行了詳細分析。我們嘗試模擬並改造其部分功能，設計出可能的簡易輔具模型，以驗證其可行性。

然而，在觀察後發現，目前市售地鼠機內部電路板的設計已具有固定的邏輯設定，要實現完全符合目標的優化並不容易。現有的電子學知識和技術手段不足以克服這些限制，尤其是需要進行更複雜的電路修改或重寫設計。在嘗試更改的過程中，我們意識到必須重新選用更加先進的 IC 晶片，並搭配適宜的元件進行設計。此外，為了達到預期目標，現有的技術團隊需要引入更多來自電資及相關領域的專業學者或工程師，協力完成更高水平的技術創新。

這次研究過程也讓我們深刻認識到，輔具的開發和優化具有極高的專業性，隨著科技的不斷進步，現代輔具已朝著越來越精密的方向發展。在未來的研究中，我們希望接續者可以繼續探索更多可能的技術方案，並嘗試結合創新思維與跨領域合作，尋求更切實可行的優化方式。

## 執行策略

### 分析原始輔具功能

我們詳細觀察了老師原本輔具的應用情境，並對其功能進行分析。原輔具透過燈光閃爍以及固定的移動路線，成功幫助使用者訓練視覺追視能力，尤其在特教訓練中具有重要價值。這種設計不僅提高了輔具的趣味性，還兼具實用性，為教學活動帶來更多可能性。

### 機具採購與研究

在研究過程中，我們採購了一台小型地鼠機，並對其進行初步試玩以了解其原始功能。地鼠機以簡單的打地鼠遊戲為核心，通過燈光提示目標，搭配快速按壓的操作方式來實現互動，充分體現了其內部機制的靈敏性與設計巧思。

### 拆解與觀察內部電路構造

我們進一步拆解了地鼠機，觀察其內部電路結構。發現其核心設計是通過主機板連結多個按壓感測器，並搭配音效電路來實現遊戲的控制和反饋。這種電路設計充分發揮了小型電子產品的功能，展現出成本效益與技術結合的成果。

### 找尋額外優化方案

在研究中，我們嘗試為地鼠機進行簡易的改裝，希望將其功能從遊戲延伸至輔具應用。我們將原本的按壓式開關替換為震動開關，讓設備在手部微小觸碰時也能觸發操作。這樣的改裝能夠同時訓練手部穩定性和協調性，為原有功能添加更多的實用價值。

### 研究限制

然而，我們發現，地鼠機的原始電路板已經被固定黏死，無法輕易拆解重構。此外，內部結構設計相當複雜，涉及多層電路與高度整合的元件。以我們現有的知識與技術，並無法直接更改或重新設計內部電路。這對於我們的研究提出了極大的挑戰，也進一步凸顯了輔具開發所需的專業性與技術門檻。

## 目標 (研究問題/預期結果)

希望能夠找出或者改裝出功能與原本協君老師輔具相近的輔具，同時考慮到現實條件的限制，進一步提升其使用的便利性與靈活性。這一研究不僅旨在改善現有輔具的設計，更希望為未來的特教教學提供更多可能性，探索將科技與教育深度融合的實現途徑。

原始輔具可以透過燈光移動與閃爍，幫助訓練視覺追視能力，這為我們提供了重要的啟發。雖然新的輔具在目前的設計中未能具備如此強烈的視覺追視功能，但我們嘗試結合震動開關與玩具原有的功能，讓其具備訓練眼部與手部協調的能力。同時，新輔具還可以在訓練手部動作的過程中，增強手部肌肉的穩定性，達到多重學習目標。

透過這次研究，我們試圖拋磚引玉，希望能提供一個切入點，讓更多對特教輔具開發有興趣的人士參與進來。我們特別考慮到特教老師的實際需求，設計出在有限的電學知識背景下，也能夠使用簡單工具和基本材料製作的輔具。這些輔具應具備一定的彈性變化能力，以便根據不同的教學場景進行調整，貼近教學需求並具備較高的實用性。

此外，我們期待通過這次研究吸引更多來自電資領域的專家學者，甚至是教授參與到這個領域的研究之中。這些專業人士的加入，將為輔具設計帶來更深層次的技術支持和創新想法。他們可以提供從元件選擇到系統設計的指導，並推動跨學科合作，為特教輔具的發展注入新動力。

未來，我們希望這一研究能成為特教輔具設計的一個典範，不僅能提升當前輔具的品質，還能啟發更多相關的創新設計。通過集結多方資源，特教輔具的製作不再局限於大型企業和專業廠商，而是能夠實現更普及化、更具成本效益的解決方案，最終讓每一位有需求的特教學生都能受益。

## 過程說明與反思

在研究過程中，我們首先與協君老師討論並觀察了綠色的大型機台，試圖理解其操作邏輯與功能結構。之後，我們從網路上挑選了幾款小型地鼠機，並對其進行拆解與內部結構分析。通過這些拆解，我們發現，市售地鼠機的內部電路已經採用了高度集成化的設計，核心功能基本依賴 IC 晶片和固定的電路模組，這使得我們要進一步優化或改造的難度顯著增加。

在技術層面，現行地鼠機的電路板已經預先設定了固定的邏輯和驅動方式，難以通過簡單的改裝實現功能上的突破。若要實現功能優化或增加新功能，我們必須重新選擇適合的 IC 晶片、替換現有的元件，並根據需求設計新的電路模組。此外，設計新電路時還需要進行程式編寫與測試，這些對於電學和電子技術有一定門檻的要求，也使得原本簡單的改造變得更加複雜。

我們的研究限制主要來自於以下幾個方面：

**技術門檻：**涉及電子電路設計、元件選型、IC 程式編寫等領域，這些工作需要熟練的專業知識，而非單純的機械改造即可完成。

**人力資源：**現有團隊技術能力有限，缺乏電路設計經驗豐富的專業人士或學者參與，導致研究進度受限。

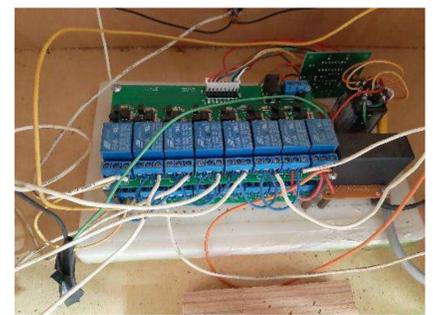
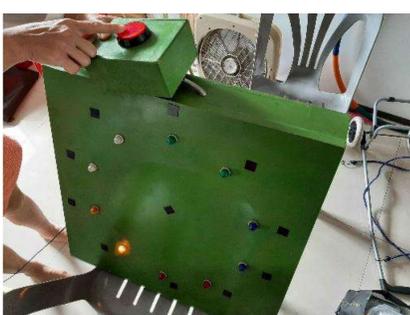
**硬體條件：**現有材料與設備無法滿足設計需求，尤其是選用新型 IC 晶片和搭建測試平台的環節，成本和資源均有所制約。

**時間壓力：**針對輔具的改造與測試需要多次迭代，而現有時間無法完全支援深入研究。

基於上述限制，我們的結論是，現行市售地鼠機的內部電路板設計已經高度固定化，現有知識與方法難以克服優化目標的挑戰。要實現進一步的創新和設計，需要重新選用 IC 晶片並改變元件的使用方式，同時也需要加入具備更高專業水準的學者或工程師，才能在技術層面上提供支持與突破。

這次研究讓我們深刻體會到，輔具的設計與開發有其高度的專業性，並且隨著科技的發展，這類產品已經變得越來越精密與複雜。未來，我們期望能通過更廣泛的資源整合與技術合作，為輔具的設計開闢新的方向，推動其在教育與康復領域的應用與發展。

## 專題成果



## 致謝相關作者群

1. 國立清華大學 特殊教育學系 謝協君 教授
2. 國立清華大學 諮商中心資源教室 鍾文琳 老師

參考資料 [20221116\\_131806.pdf](#)