

第一篇：

Effects of Virtual Reality Among Children With Developmental Coordination Disorder: An ICF-Based Randomized Controlled Study

## 研究目的彙整

本研究旨在從\*\*國際健康功能與身心障礙分類系統（ICF）的觀點出發，探討在傳統職能治療（COT）中加入虛擬實境（VR）介入，對於發展性協調障礙（DCD）\*\*兒童的治療成效。

更具體而言，本研究設定了以下明確的研究目標：

### 1. 介入效果的比較與評估

研究採取單盲隨機對照試驗，針對5至8歲的 DCD 兒童，比較「VR 介入結合傳統職能治療（COT）」與「僅接受傳統職能治療（COT）」在臨床表現上的差異。

### 2. 涵蓋 ICF 多維度的功能評量

本研究旨在驗證 VR 介入是否能有效提升 DCD 兒童在以下四個核心面向的表現：

- **動作技能（Motor Skills）**：著重於粗大動作發展（Gross motor development）。
- **認知技能（Cognitive Skills）**：評估執行功能（Executive functions），如工作記憶與抑制控制。
- **感覺知覺技能（Sensory-Perceptual Skills）**：探討動作計畫（Praxis）能力與非馬達式視覺知覺（Motor-free visual perception）的改善。
- **活動層級（Activity Levels）**：評估兒童在日常生活中的功能獨立性（Functional independence）與活動表現。

### 3. 探討 VR 作為輔助治療工具的潛力

研究試圖確認 VR 科技是否能藉由其提供的沉浸式體驗、即時回饋與遊戲化機制，來增強傳統治療的效果，並為臨床職能治療師提供更具吸引力且有效的治療工具。

## 研究結果彙整

本研究結果顯示，將\*\*虛擬實境（VR）整合至傳統職能治療（COT）\*\*中，對於發展性協調障礙（DCD）兒童的多維度功能具有顯著的協同效應。

### 1. 介入後組內變化（Within-Group Changes）

- **實驗組（Study Group）**：在所有評估範疇（動作技能、認知功能、感覺計畫、視覺知覺及活動層級）均呈現統計學上的顯著進步 ( $p<.05$ )。
- **對照組（Control Group）**：僅在**感覺知覺技能與活動層級**方面有顯著改善 ( $p<.05$ )。
- **對照組限制**：對照組在**動作技能（TGMD-2）與認知功能（CHEXI）**方面，並未觀察到統計上的顯著進步 ( $p>.05$ )。

### 2. 組間比較結果（Between-Group Comparisons at Post-test）

- **顯著優勢領域**：介入後，實驗組在**粗大動作技能（TGMD-2）**以及**感覺計畫能力（SIPT-Praxis）**的各項子測試（包括姿勢、口語指令、口部、序列及構造計畫）中，表現皆顯著優於對照組 ( $p<.05$ )。
- **非顯著差異領域**：在介入後的執行功能（CHEXI）、視覺知覺（MVPT-3）與日常生活功能獨立性（WeeFIM）評比中，兩組間的差異未達統計顯著水準。

### 3. 臨床意義與效果量（Clinical Significance and Effect Sizes）

- **實驗組強度**：實驗組在動作技能、執行功能、感覺計畫以及活動層級上皆呈現強力效果（Strong Effects， $d>0.8$ ）。
- **對照組強度**：對照組在動作、認知與活動層級的效果量偏低 ( $d<0.3$ )，僅在感覺計畫領域達到中等效果。

---

## 原文引用（Original Quotes）

**關於整體療效**："The study group showed statistically significant improvements in motor, cognitive, sensory-perceptual skills, and activity levels ( $p<.05$ )... The study group showed stronger effects across all measured areas ( $d > 0.8$ )."

**關於對照組表現：**"The control group showed significant improvements in only sensory-perceptual skills and activity levels ( $p<.05$ ), with no significant differences in motor and cognitive skills ( $p>.05$ )."

**關於組間差異之統計：**"Postintervention comparisons revealed statistically significant differences between the groups in the TGMD-2 and SIPT (praxis;  $p<.05$ )."

**關於臨床重要性：**"The magnitude of improvement in daily living activities observed in the study group, reflected by a large effect size, highlights the substantial clinical relevance of the intervention beyond statistical significance."

## 結論彙整

### 1. 介入成效的優越性

研究證明，在傳統職能治療（COT）中加入 VR 介入，對於提升 DCD 兒童的動作、認知、感覺知覺技能及活動層級，其效果顯著優於單獨進行 COT。特別是在**粗大動作技能、執行功能、動作計畫（praxis）**以及日常活動的功能獨立性方面，結合 VR 的治療模式展現了更高的成效。

### 2. VR 作為強而有力的輔助工具

VR 科技不僅能增強傳統治療的效果，還能作為一種創新的輔助手段。其提供的沉浸式環境與遊戲化機制，能激發兒童的動機與參與度，進而優化治療產出。

### 3. 臨床顯著意義

研究中觀察到的巨大效果量（Large Effect Sizes），特別是在動作技能與日常生活活動方面，顯示了該介入法具備實質的臨床意義，而不僅僅是統計學上的進步。這表示 VR 輔助介入應被視為提升 DCD 兒童日常生活表現的優先選擇。

### 4. 對職能治療實務的建議

職能治療師應考慮將 VR 納入治療計畫中，以針對動作計畫與協調困難的兒童優化治療效果。

## 原文引用 (Original Quotes)

**關於綜合效果之優勢：**"Adding VR to COT was more effective than COT alone in enhancing motor, cognitive, and sensory-perceptual skills and activity levels." "...especially, it is more effective than COT alone in improving gross motor skills, executive function, praxis skills, and functional independence in activities of daily living in children with DCD."

**關於兒科復健潛力：**"These results highlight the potential of VR in pediatric rehabilitation to improve therapeutic outcomes." "This highlights the potential for VR to serve as a powerful adjunct to traditional therapy, offering an innovative approach to target motor coordination, sensory processing, and cognitive skills."

**關於臨床重要性：**"The findings suggest that incorporating VR into COT programs could be a promising approach for improving these functions. Notably, the large effect sizes observed in this study underscore the significant clinical improvements..."

## 研究限制彙整

- 缺乏長期追蹤：**研究僅測量了干預結束後的即時效果，未能評估治療成效在停止干預後是否能長期維持，這對研究結果的普遍化 (Generalizability) 至關重要。
- 樣本規模較小：**研究樣本數相對較少，若能擴大樣本量，將有助於更強力地推廣與傳播研究結果。
- 忽略環境因素的評估：**雖然本研究基於 ICF 架構，但缺乏對「環境促進因素」與「環境障礙因素」的正式評估，而這些是 ICF 模型中理解兒童活動參與的核心要素。
- 未區分共病症狀的影響：**DCD 兒童常伴隨多動症 (ADHD) 或學習障礙等共病，本研究並未針對這些共病情況進行區分，而這些因素可能會以不同的方式影響兒童的表現。
- 設備成本與普及性：**儘管 VR 在臨床環境中展現潛力，但設備與軟體的成本對部分預算有限的臨床機構而言，仍是普及化的一大障礙。

## 原文引用 (Original Quotes)

**關於追蹤期與普適化：**"Despite the positive findings in our study, there is a limitation that could be addressed in future research: the lack of long-term follow-up." "Long-term follow-up studies would be important for the generalizability of the findings."

**關於樣本數：**"Additionally, the small sample size in our study is another limitation, and larger sample sizes would help strengthen the dissemination of the results."

**關於環境因素：**"An important limitation of the present study is the lack of formal assessment of environmental facilitators and barriers, which are essential components of the ICF framework."

**關於共病情形：**"Another limitation is that comorbid conditions commonly associated with DCD, such as ADHD and learning disabilities, were not distinguished for in this study." "The impact of these comorbid conditions could affect children's performance in different ways, so it would be beneficial to consider these factors in future research."

## 學術意義與價值

- **填補研究空白：**這是目前已知首篇從ICF（國際健康功能與身心障礙分類系統）全面觀點出發，探討虛擬實境（VR）介入對發展性協調障礙（DCD）兒童在動作、認知、感覺知覺及活動層級影響的研究。
- **強化實證等級：**過去文獻指出 DCD 領域缺乏大規模且盲法的隨機對照試驗，本研究採用單盲隨機對照試驗，為 VR 介入提供了高品質的證據支持。
- **驗證具身認知理論：**研究結果支持了「具身認知（Embodied Cognition）」理論，即認知功能（如執行功能）與感覺、動作經驗密切相關，證明了 VR 沉浸式環境能有效活化注意力與工作記憶等認知組成。

## 臨床應用與意義

- **增強治療成效**：研究證實將 VR 整合至\*\*傳統職能治療（COT）\*\*中，能產生比單純傳統治療更強大的療效，特別是在粗大動作、執行功能與動作計畫（Praxis）方面。
  - **提升參與動機**：VR 具備\*\*遊戲化（Gamification）\*\*特質，能提供即時回饋並增加治療過程的趣味性，這對於提高兒科患者的治療參與度與依從性至關重要。
  - **具備顯著臨床重要性**：在日常生活活動（ADL）層級觀察到的巨大效果量（Large effect size），顯示 VR 介入能實質轉化為兒童在真實生活中的功能獨立性，對臨床決策具有高度參考價值。
  - **提供臨床醫師新工具**：VR 提供了一種安全、可調整難度且可重複練習的受控環境，讓職能治療師能針對兒童的個別需求量身打造治療計畫。
- 

## 原文引用 (Original Quotes)

**學術意義**："When the relevant literature is examined, this study is the first, to our knowledge, to demonstrate the effects of VR interventions on motor, cognitive, sensory-perceptual skills, and activity levels in children with DCD from an ICF perspective."

**臨床應用價值**："Integrating virtual reality into conventional occupational therapy programs could provide therapists with a valuable tool to enhance treatment outcomes." "These results highlight the potential of VR in pediatric rehabilitation to improve therapeutic outcomes."

**臨床決策參考**："Such a large effect size may have important implications for clinical decision-making, suggesting that VR-enhanced interventions should be considered a priority when aiming to improve daily living performance in children with DCD."