

第一篇：

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

以下依據論文摘要（Abstract）與研究背景，彙整並明確說明本研究之研究目的：

---

### 一、研究主要目的（Research Purpose）

本研究的主要研究目的在於：

從《國際健康功能與身心障礙分類》（ICF）觀點，檢驗「虛擬實境（Virtual Reality, VR）介入結合傳統職能治療（Conventional Occupational Therapy, COT）」對於發展性動作協調障礙（Developmental Coordination Disorder, DCD）兒童在多層面功能表現之影響，並與單獨接受 COT 之效果進行比較。

---

### 二、具體研究目的拆解（明確化）

依據論文內容，本研究進一步具有以下具體目的：

1. 評估 VR + COT 是否能改善 DCD 兒童在 ICF 「身體功能與結構（Body Functions & Structures）」層面之表現，包含：
  - 粗大動作能力（gross motor skills）
  - 執行功能（executive functions；如工作記憶、抑制控制）
  - 感覺 - 動作知覺／操作能力（sensory - perceptual & praxis skills）
  - 視覺知覺能力（visual perception）
2. 評估 VR + COT 是否能提升 DCD 兒童在 ICF 「活動（Activity）」層面之功能表現，亦即：
  - 日常生活活動之功能獨立性（functional independence in activities of daily living）

3. 比較「VR + COT」與「僅 COT」兩組介入方式在上述各功能面向之成效差異，以確認：
  - VR 是否能作為傳統職能治療的有效加乘介入工具

---

### 三、研究目的之原文依據（英文引用）

- 摘要 (Abstract) 中明確指出研究目的：

*“To examine the effect of VR intervention on motor, cognitive, and sensory-perceptual skills and activity levels among children with DCD from the International Classification of Functioning, Disability and Health perspective.”*

- 研究背景段落中進一步說明研究設計動機：

*“Therefore, from an ICF framework perspective, our study was designed to investigate the impact of VR interventions on motor, cognitive, and sensory-perceptual skills, as well as activity levels, in children with DCD.”*

---

### 四、研究目的一句話總結（適合放在報告或簡報）

本研究旨在從 ICF 架構出發，驗證將虛擬實境介入納入傳統職能治療，是否能比單獨職能治療更有效提升 DCD 兒童的動作、認知、感覺 - 知覺功能與日常活動表現。

以下依據前述研究目的 (Task 1)，彙整本研究之研究結果 (Results)，並逐一對應研究目的說明；每一重點均附上論文原文英文引述以利學術引用。

---

### 一、研究目的

## 檢驗 VR + COT 對「身體功能與結構（Body Functions & Structures）」之成效

（動作、認知／執行功能、感覺 – 操作、視覺知覺）

### （一）粗大動作能力（Gross Motor Skills；TGMD - 2）

研究結果：

- VR + COT 組在粗大動作能力上有顯著進步 ( $p < .05$ )，且效果量極大 ( $d = 2.7$ )
- 僅 COT 組則未達顯著進步 ( $p > .05$ )
- 介入後兩組比較，VR + COT 組顯著優於 COT 組

原文引用：

*“In the study group, significant improvements were found in TGMD - 2 ... ( $p < .05$ ). In the control group, ... no significant differences were noted in TGMD - 2 ... ( $p > .05$ ).”*

*“Postintervention comparisons revealed statistically significant differences between the groups in the TGMD - 2 ... ( $p < .05$ ).”*

---

### （二）執行功能（Executive Functions；CHEXI）

研究結果：

- VR + COT 組在工作記憶與抑制控制皆有顯著改善 ( $p < .05$ )，且為大效果量 ( $d \approx 0.8$ )
- 僅 COT 組在執行功能無顯著改變 ( $p > .05$ )

原文引用：

*“In the study group, significant improvements were found in ... CHEXI ... ( $p < .05$ ). In the control group, ... no significant differences were noted in ... CHEXI scores ( $p > .05$ ).”*

---

### （三）感覺 – 動作操作／動作計畫（Sensory – Perceptual & Praxis；SIPT）

研究結果：

- 兩組在 praxis 皆有進步，但：
  - VR + COT 組在所有 praxis 分測驗（姿勢、口語指令、口腔、序列、建構）皆呈現顯著且較大效果量 ( $d > 0.8$ )
  - 僅 COT 組效果量多為中等
- 介入後，VR + COT 組在多項 praxis 指標顯著優於對照組

原文引用：

*“Effect sizes indicated strong effects in the study group for … SIPT (praxis) scores ( $d > 0.8$ ).”*

*“Postintervention comparisons revealed statistically significant differences between the groups in … SIPT (praxis) ( $p < .05$ ).”*

---

#### （四）視覺知覺能力（Visual Perception；MVPT - 3）

研究結果：

- 兩組在視覺知覺能力皆有顯著進步 ( $p < .05$ )
- 組間比較未達顯著差異
- 效果量皆為中等

原文引用：

*“It was determined that there was a moderate effect on MVPT - 3 scores in both groups ( $0.3 < d < 0.7$ ).”*

---

## 二、研究目的二

### 檢驗 VR + COT 對「活動層級（Activity Level）」之成效

（日常生活功能表現；WeeFIM）

研究結果：

- 兩組在日常生活活動功能（WeeFIM）皆有顯著進步
- VR + COT 組呈現較大的臨床效果量 ( $d = 0.8$ )
- 組間比較雖未達統計顯著，但效果量顯示 VR 組具較強臨床意義

原文引用：

*“In the study group, significant improvements were found in … WeeFIM scores ( $p < .05$ ). In the control group, statistically significant differences were observed in … WeeFIM scores ( $p < .05$ ).”*

*“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.”*

---

### 三、整體研究結果總結（對應研究目的）

相較於單獨 COT，結合 VR 的職能治療在 DCD 兒童的「粗大動作、執行功能、感覺 - 操作能力」及「整體活動表現」上呈現更全面且更具臨床意義的改善；此效果支持 VR 作為符合 ICF 架構之有效輔助介入工具。

以下依據研究目的（Task 1）與研究結果（Task 2），彙整本研究於摘要（Abstract）、討論（Discussion）與結論（Conclusion）中所提出的「結論（Conclusions）」；每一結論重點均附上原文英文引述，以利直接學術引用。

---

### 一、核心結論一

VR + COT 整體成效優於單獨 COT

結論重點：

本研究明確指出，在傳統職能治療中加入虛擬實境介入，比單獨使用傳統職能

治療更有效，可全面提升 DCD 兒童的動作、認知、感覺 - 知覺功能與活動表現。

原文引用：

*“Adding VR to COT was more effective than COT alone in enhancing motor, cognitive, and sensory-perceptual skills and activity levels.”*

---

## 二、核心結論二

VR 對粗大動作、執行功能與操作能力具顯著臨床意義

結論重點：

研究指出，VR 介入在粗大動作能力、執行功能（工作記憶、抑制控制）與 praxis（動作計畫）方面呈現大效果量（large effect sizes），顯示其不僅具統計意義，也具高度臨床價值。

原文引用：

*“The large effect sizes observed in this study underscore the significant clinical improvements, reinforcing the potential of VR interventions in enhancing executive functioning in children with DCD.”*

*“The magnitude of improvement … reflected by a large effect size, highlights the substantial clinical relevance of the intervention beyond statistical significance.”*

---

## 三、核心結論三

VR 符合 ICF 架構，能同時影響「身體功能」與「活動層級」

結論重點：

本研究強調，VR 介入不僅改善 ICF 中的身體功能與結構（body functions and structures），亦能提升活動層級（activity level），顯示其在功能導向與生態取向復健中的高度適切性。

原文引用：

*“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.”*

---

## 四、核心結論四

VR 為兒童職能治療具潛力之輔助介入工具

結論重點：

作者指出，VR 提供高度動機化、沉浸式、具即時回饋的治療情境，可作為兒童職能治療中有效且創新的輔助工具，提升治療成效。

原文引用：

*“These results highlight the potential of VR in pediatric rehabilitation to improve therapeutic outcomes.”*

---

## 五、總結性結論（Conclusion 段落）

論文最終總結：

*“This study demonstrates that the addition of VR intervention to COT enhances the motor, cognitive, and sensory-perceptual skills and the activity levels of children with DCD and that, 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.”*

---

## 六、適合直接使用的一句話結論（論文報告／簡報）

本研究結論顯示，虛擬實境結合傳統職能治療，能在 ICF 架構下有效提升 DCD 兒童的動作、執行功能、操作能力與日常活動功能，且其臨床效益優於單獨職能治療。

以下彙整並整理本研究於 Discussion 與 Limitations 段落中明確提及的研究限制 (Limitations)，並逐點附上論文原文英文引述，方便你直接引用於論文報告或批判性討論。

---

## 一、缺乏長期追蹤 (Lack of Long-Term Follow-Up)

**研究限制說明：**

本研究僅進行介入前後測，未包含長期追蹤 (follow-up)，因此無法確認 VR 介入效果是否能長期維持，亦限制結果的推論性與外在效度。

**原文引用：**

*“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.”*

---

## 二、樣本數偏小 (Small Sample Size)

**研究限制說明：**

本研究樣本數為48 人，雖符合統計力估計，但仍屬小樣本研究，限制研究結果之推廣性與穩定性。

**原文引用：**

*“Additionally, the small sample size in our study is another limitation, and larger sample sizes would help strengthen the dissemination of the results.”*

---

### 三、僅納入幼齡兒童，年齡層受限（Age Range Limitation）

研究限制說明：

研究僅納入5 - 8 歲之幼童，因此研究結果無法直接推論至青少年或年長 DCD 族群。

原文引用：

*“Given the importance of early intervention in children with DCD, our study focused on younger age groups.”*

*“However, it would be valuable to investigate the effects of VR intervention within the ICF framework in adolescents with DCD as well.”*

---

### 四、未正式評估 ICF 中的環境因素（Lack of Environmental Factor Assessment）

研究限制說明：

儘管研究以ICF 架構為理論基礎，但未正式量化或質性評估環境促進因子與阻礙因子（environmental facilitators and barriers），使 ICF 架構應用未能完全落實。

原文引用：

*“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.”*

*“Future research should incorporate both quantitative and qualitative measures to capture the contextual influences on activity and participation outcomes more comprehensively.”*

---

## 五、未區分 DCD 常見共病（Comorbid Conditions Not Distinguished）

研究限制說明：

研究中未將 ADHD、學習障礙等常見 DCD 共病狀況進行分層或控制，可能影響兒童在認知與動作表現上的介入反應。

原文引用：

*“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.”*

---

## 六、VR 設備成本與可近性限制（Cost and Accessibility Issues）

研究限制說明：

作者指出，VR 設備與軟體成本可能限制其在臨床與資源有限場域的廣泛應用，影響實務推行的可行性。

原文引用：

*“Although VR has shown promising results in therapeutic settings, the cost of equipment and software can be a significant barrier to widespread adoption, particularly in clinical environments with limited budgets.”*

---

## 七、整體研究限制一句話總結（可直接使用）

本研究之限制包含缺乏長期追蹤、樣本數偏小、年齡層受限、未完整納入 ICF 環境因素評估、未控制 DCD 共病狀況，以及 VR 成本與可近性問題，未來研究需加以補強以提升結果之推論性與臨床應用價值。

以下彙整本研究所提出之學術意義（Academic Significance）與臨床／實務應用價值（Clinical Implications），並逐點附上論文原文英文引述，可直接用於 discussion、簡報或評論性作業。

---

### 一、學術意義（Academic Significance）

#### □補足 VR 介入於 DCD 研究的關鍵缺口（ICF 全面觀點）

**意義說明：**

本研究為\*\*首批（作者明言為第一篇）\*\*以ICF 架構同時檢驗 VR 對 \*\*身體功能（motor、cognitive、sensory-perceptual）與活動層級（activity levels）\*\*影響的隨機對照研究，補足過往研究多僅聚焦單一功能面向的不足。

**原文引用：**

*“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.”*

---

#### □提供 VR 影響「執行功能」的實證證據

**意義說明：**

過往 VR 研究多著重動作結果，本研究進一步提供\*\*VR 可顯著改善執行功能

(工作記憶、抑制控制) \*\*的實證，支持embodied cognition與動作—認知交互理論。

原文引用：

*“The large effect sizes observed in this study underscore the significant clinical improvements, reinforcing the potential of VR interventions in enhancing executive functioning in children with DCD.”*

---

## 四強化 VR 作為「任務導向、活動導向介入」的理論定位

意義說明：

研究結果支持 VR 能同時結合任務導向訓練、重複練習、即時回饋與多感官刺激，回應 DCD 介入理論中對高頻率、多情境練習的需求。

原文引用：

*“VR interventions incorporate key elements of motor learning, such as multiple movement repetitions, augmented feedback, and variability in practice.”*

---

## 二、臨床應用與實務價值（Clinical / Practice

### Implications）

## 四VR 可作為職能治療的「有效輔助介入（adjunct）」工具

臨床意義：

研究清楚指出，VR 並非取代 COT，而是作為加乘工具，能顯著提升治療成效，特別適合動作計畫與動機較弱的 DCD 兒童。

原文引用：

*“Adding VR to COT was more effective than COT alone in enhancing motor, cognitive, and sensory-perceptual skills and activity levels.”*

---

## ▣ 提升日常生活活動表現，具高度臨床相關性

臨床意義：

VR 介入不僅改善測驗分數，也在WeeFIM（日常生活功能）呈現大效果量，顯示對實際生活功能具轉移效益。

原文引用：

*“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.”*

---

## ▣ 提供高動機、沉浸式且兒童友善的治療情境

臨床意義：

VR 具備遊戲化、即時回饋與高度參與感，有助於提升兒童治療動機、專注力與治療依從性，特別適合兒童族群。

原文引用：

*“VR significantly augments the rehabilitation experience, presenting opportunities for repetitive practice of functional tasks in a motivating context.”*

---

## ▣ 對職能治療實務的直接建議

臨床建議：

作者於實務建議中明確指出，職能治療師應考慮將 VR 納入治療計畫，以最佳化 DCD 兒童的治療成果。

原文引用：

*“Occupational therapists should consider incorporating VR into therapy plans to optimize treatment effectiveness, particularly for children facing motor planning and coordination difficulties.”*

---

### 三、學術與臨床價值整合一句話（超適合結論或簡報）

本研究在學術上首度以 ICF 架構全面驗證 VR 介入於 DCD 兒童的多層次效益，在臨牀上則證實 VR 可作為高動機、具功能轉移性的職能治療輔助工具，顯著提升動作、認知與日常生活表現。