

三歲幼兒的認知轉換： 刺激熟悉度與命名方式在向度改變卡片分類作業的角色

麻筱涵¹ 黃啟泰^{2,3} 楊立行^{2,3}

¹慈濟大學人類發展學系

²國立政治大學心理學系

³國立政治大學心智大腦與學習研究中心

3歲的幼兒在分類卡片時，即使被告知改變分類向度，仍傾向重複向度改變前的規則。本研究以圖形熟悉度和命名方式探討幼兒在分類情境中無法行使規則轉換的原因。在所有實驗中，幼兒先使用一個規則分類卡片，接著被告知用第二個規則分類卡片。實驗一首先檢視本研究翻譯的中文版向度改變卡片分類作業（Zelazo, 2006），是否反映國內幼兒在向度轉換的發展差異。與國外的研究發現一致：相較於2或3歲的幼兒，只有4歲幼兒彈性地轉換分類規則。實驗二A和二B以墨漬圖形減弱刺激的熟悉度，不同的是實驗二A採用概括命名說明轉換前的規則，實驗二B採用兒童給予墨漬圖形的命名名稱。實驗二C沿用標準版的熟悉圖形，但以概括命名說明轉換前的規則。結果發現：只有在概括命名的墨漬情境下，3歲幼兒能行使規則轉換。這項研究結果顯示刺激的視覺訊息和指導語的語音訊息，皆可能影響幼兒在分類作業的規則轉換。

關鍵詞：工作記憶、向度改變卡片分類作業、固著行為、認知轉換、潛在表徵

認知轉換（cognitive shifting）是執行功能的核心成分（Anderson, Jacobs, & Anderson, 2008；Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007），能夠讓我們在應付日常生活狀況時考慮不同的選擇，在不同的情境或工作中轉換心智活動。根據不同的向度轉換分類規則，是兒童發展領域中最常被研究的認知彈性之一。例如，將具形狀和顏色向度的圖卡分成兩堆，當分類向度從形狀改變為顏色、或從顏色改變為形狀時，4歲前的幼兒傾向沿用舊的規則，無法轉換分類向度（Diamond, Carlson, & Beck, 2005; Frye, Zelazo, & Palfai, 1995; Zelazo, Frye, & Rapus, 1996）。這種重複出現不適用於當下的舊行為，稱作固著行為（perseverative behavior）。

向度改變卡片分類作業（dimensional change card sorting task, DCCS）是探討幼兒認知轉換最常用的派典之一，過去十年間，已有相當多研究分析幼兒無法在此作業轉換分類向度的原因，雖然是備受爭議的主題，但也衍生一些具啟發性的重要理論。本研究將以下文提及的神經網絡模型（Munakata & Morton, 2002）為基礎，操弄DCCS作業的圖形熟悉度和指導語的口語線索，進行一系列實驗，探討這些因素如何影響幼兒在不同向度間行使規則轉換。實驗發現將透過訊息激發的概念，討論該模型所主張之記憶系統競爭假說。

初稿收件：2012/07/22；一修：2013/10/26；二修：2013/02/03；正式接受：2013/02/23

通訊作者：黃啟泰（ucjtchu@nccu.edu.tw）11605台北市文山區指南路2段64號 政治大學心理學系

致謝：作者感謝行政院國家科學委員會對本研究的補助（通訊作者之計畫編號NSC 100-2410-H-04-044-MY2），以及兩位匿名審查者的寶貴意見。本研究改寫自第一作者的碩士論文，謝謝所有參加本研究的幼兒、家長和幼稚園。

向度改變卡片分類作業

標準版DCCS作業 (Zelazo, 2006) 由2張目標卡片 (藍色的兔子與紅色的船) 和14張測驗卡片 (紅色的兔子與藍色的船各7張) 組成 (見圖1A)。在設計上, 圖卡具有形狀和顏色兩個向度, 每張測驗卡片與每張目標卡片分別有一相同的向度與一相反的向度。施測過程包含2次示範嘗試以及轉換前與轉換後測試。在轉換前測試, 實驗者將6張測驗卡片 (3張紅色的兔子與3張藍色的船) 逐一呈現給幼兒, 請幼兒根據其中一向度將卡片堆放至相配的目標卡片位置, 通過轉換前測試後 (至少成功分類5張卡片), 再請幼兒根據另一向度, 重複上述程序, 分類另外6張測驗卡片 (詳見實驗一研究程序)。

研究文獻指出年齡介於3至4歲的幼兒傾向在此作業產生固著行為, 約4至5歲才能彈性地轉換分類規則 (Jacques, Zelazo, Kirkham, & Semcesen, 1999; Zelazo et al., 1996; Zelazo et al., 2003)。有趣的是, 幼兒沿用舊規則分類測驗卡片, 卻能以口語正確地描述新規則, 顯示固著行為為影響分類行為而非分類知識 (Munakata & Yerys, 2001)。此外, 在轉換前階段, 即使只分類一張測驗卡片, 或是由他人告知測驗卡片放置的位置 (不需親自動手分類), 固著反應仍舊維持不變 (Zelazo et al., 1996)。同樣地, Jacques等人 (1999) 讓幼兒觀看玩偶分類卡片, 在轉換後階段, 當玩偶使用新規則分類卡片時, 大部份幼兒認為是不正確的分類, 當玩偶使用舊規則分類卡片時, 認為才是正確的分類。有關幼兒無法轉換分類規則的原因, 大致可歸納為下列幾種解釋觀點。

(一) 認知複雜和控制理論

認知複雜和控制理論 (cognitive complexity and control theory, 簡稱CCC理論) 認為轉換分類規則的困難, 源自幼兒無法將兩組不相容的「if-then」規則, 嵌入較複雜的「if-if-then」規則系統 (Zelazo et al., 2003)。根據CCC理論, 3至4歲幼兒能在各別情境中使用單一規則 (分別行使形狀或顏色分類), 直到4歲之後, 才能在面對多對衝突規則時, 建構出統馭不相容規則的高階規則系統 (例如: 玩形狀遊戲時, 如果是紅色兔子, 卡片放在藍色兔子的托盤; 玩顏色遊戲時, 如果是紅色兔子, 卡片放在紅色船的托盤)。幼兒必須在概念上掌握到統馭兩對不相容規則的高階規則, 以高階規則作為規則行使的前置條件, 才能產生

認知控制, 並在不同的次屬規則之間進行轉換。

(二) 注意力慣性

另一個不同的觀點認為DCCS作業的規則轉換和注意力抑制有關 (Rennie, Bull, & Diamond, 2004)。幼兒將注意力聚焦在其中一向度後, 再轉換至另一向度, 由於注意力具有習慣性聚焦的傾向, 如果注意力抑制能力尚未成熟, 可能會因為持續聚焦在前一向度 (轉換後成為與新規則無關的向度), 而產生固著的分類行為。Kirkham、Crues及Diamond (2003) 發現: 在轉換後階段, 如能減少無關向度的知覺突顯性 (將卡片放入信封袋內交由幼兒分類), 或在分類前請幼兒自我提醒新規則的相關向度, 皆有助於抑制注意力慣性 (attention inertia), 增進轉換分類向度的彈性; 反之, 若強調新規則的無關向度 (以面朝上之方式將卡片放至托盤中), 即使年齡較大的幼兒, 亦可能因注意力需求增加, 致無法轉換使用新規則。

(三) 向度顯著性

一些研究者則認為注意力重新定向的困難與分類向度的知覺對比有關。Fisher (2011) 認為對比顯著的線索會自動吸引注意力, 因此當注意力從對比顯著的向度轉移至對比不顯著的向度時, 較不容易再聚焦。Fisher (2011) 發現: 轉換前階段的向度對比較低時 (如根據顏色規則分類紅色及粉紅色), 有助於幼兒在轉換後階段轉換使用形狀規則來分類卡片。同樣地, Honomichi與Chen (2011) 發現: 在轉換前階段, 分類深灰和淺灰色卡片的幼兒, 比分類黑色和白色卡片的幼兒, 更成功地轉換分類向度, 顯示向度的對比顯著性會影響分類過程中所形成的注意力慣性。

(四) 表徵再描述

Perner、Lang及Kloo (2002) 提出「再描述」 (re-description) 的觀點, 認為DCCS作業的分類卡片與目標卡片間存在視覺衝突, 規則改變時, 幼兒的困難在於無法將卡片上的圖形 (如黃色的小花) 描述為花後, 繼而再描述為黃色, 致持續以轉換前的向度分類卡片。Perner與Lang (2002) 發現以玩偶人物代替目標卡片, 減少視覺線索衝突, 幼兒較易轉換新規則。例如, 根據玩偶的偏好進行卡片分類卡片: 先依顏色向度分類, 米奇喜歡黃色的卡片, 唐老鴨喜

歡綠色的卡片；接著按形狀分類，米奇喜歡車子的卡片，唐老鴨喜歡花的卡片。此外，如果在同一向度內行使規則轉換，避免跨向度交叉描述卡片，亦能減少固著行為。例如，先將形狀相同的卡片放在一起（車子和車子配對，花和花配對），再以相反規則，將不同形狀的卡片放在一起（車子和花配對，花和車子配對）。

（五）神經網絡模型：記憶系統競爭觀點

不同於前述理論強調關鍵認知技能對轉換規則的影響，Morton與Munakata（2002）的神經網絡模型將分類刺激特性、規則說明方式及分類情境等因素納入考量，以表徵程度（graded representations）觀點說明活性表徵（active representation）與潛在表徵（latent representation）之間競爭對行使規則轉換的影響。Morton與Munakata（2002）的網絡模型組成包括：輸入（input）、內在表徵（internal representation）、前額葉皮質（prefrontal cortex）及輸出（output）等層次。輸入來源分為：視覺特徵、語音特徵及分類規則本身等。當輸入層接受到卡片圖形的形狀及顏色或指導語中有關向度的口語訊息，將激發視覺或語音特徵對應的單元，繼而引發對應的內在表徵和輸出單元；若接受到規則訊息，則引發前額葉層的對應單元產生激發狀態。在他們的模型中，視覺與語音特徵的單元透過重複激發，增加單元之間的連結強度，形成潛在表徵（或潛在記憶）；活性表徵（或活性記憶）則有賴於前額葉層的處理單元維持在激發狀態。由於單元間透過前饋（feedforward）、側化及循環連結相互作用，初轉換分類規則時，輸入層接受到新的規則訊息，前額葉層的處理單元處在較弱的激發狀態，如果此時轉換前規則形成的潛在表徵強於活性表徵，將導致固著行為。換言之，轉換規則時，活性表徵的角色在於維持與當下作業有關的訊息。依此論點，固著行為是活性記憶與潛在記憶競爭的結果。因此，Morton與Munakata（2002）認為任何增加活性記憶或是減弱潛在記憶強度的介入，皆能助於提升幼兒的認知彈性。

Yerys與Munakata（2006）從神經網絡模型的觀點分析DCCS作業，認為幼兒在轉換前階段使用第一個規則分類六張卡片，在每一個嘗試次規則和卡片的有關向度重複被強調，視覺、語音特徵和規則等輸入單元之間的連結強度，因為重複激發而增強，故潛在記憶較佔優勢；在轉換後階段，幼兒必須依據指導語立

即轉換分類向度，由於使用新規則，依賴前額葉層對應單元維持的激發狀態，但潛在記憶仍繼續影響幼兒當下的行為反應，活性記憶的競爭優勢相對較低，當潛在記憶強度大於活性記憶時，導致幼兒無法轉換分類規則。Yerys與Munakata（2006）比較3歲幼兒在基礎情境、無命名訊息（uninformative-label condition）與新奇刺激情境（novel-stimuli condition）下的轉換規則表現。無命名訊息情境移除第一個規則的指導語中有關向度命名的口語訊息，僅以手勢告知小孩分類的規則；新奇刺激情境採用抽象的塗鴉作為分類卡片，並以新語「dax」命名，削弱原版卡片圖型的語文特性。結果發現上述二情境均對幼兒的轉換規則表現具有增進效果。Yerys與Munakata（2006）認為減少口語訊息能降低輸入單元的激發，而新奇刺激本身不具固有或習慣的命名性質，對舊規則的潛在表徵皆有削弱效果，同時突顯新規則的活性表徵，因此提升幼兒轉換規則的彈性。同樣地，Brace、Morton及Munakata（2006）發現：在轉換後階段開始前，以單向度的目標卡片及不具命名特性的形狀作為中繼作業，透過鷹架引導激發與新規則有關的輸入單元後，再進行跨向度間的規則轉換，亦能增進幼兒轉換向度的彈性。

然而，Yerys與Munakata（2006）的實驗操弄似乎與日常生活中我們回應或提供小孩資訊的直覺方式有些不同。例如，對已有口語表達能力的幼兒，單單以手勢說明規則的場面，在生活中並不多見，大多數時候大人習慣以口語描述可命名的熟悉物件。透過語言傳達，有助於一般兒童使用內在語言或複誦方式，維持工作記憶中的目標導向訊息（Joseph, Steele, Meyer, & Tager-Flusberg, 2005）。此外，面對初次見到的新奇物件，以新字直接命名（如日晷），較難產生語言的調節作用，因此大人常利用參照情境協助孩子瞭解新物的所屬類別（Waxman & Markov, 1995），先以概括式名稱導引幼兒注意指涉的類屬，再視情況引入新的命名。例如，組合DIY傢俱時，一位父親企圖要小孩把六角扳手遞過來，由於小孩從未見過六角扳手，父親並不直接命名工具的名稱，而是指著說明書上的圖樣，請小孩把「這個形狀的東西」遞過來。因此，語音不僅和潛在記憶有關，亦和活性記憶有關，因為活性記憶在工作記憶中扮演維持現有目標的角色。

另一方面，Yerys與Munakata（2006）認為幼兒在新字命名的塗鴉情境下能轉換分類向度，係因幼兒過去不曾見過這些塗鴉，且初次聽到這些新名稱，刺激的新奇特性同時弱化視覺和語音訊息在轉換前階段

的激發。然而，如果只有當中一個知覺輸入連結被削弱，是否足以讓幼兒行使規則轉換的弱化程度呢？此問題目前尚未被探討。

研究目的與假設

因此，本研究的目的包括：（一）以概括命名延伸Yerys與Munakata（2006）的假設，探討概括命名的新奇刺激情境是否與新字命名的新奇刺激情境一樣能助於幼兒轉換分類向度；（二）進一步澄清在視覺或語音訊息單獨被弱化的情況下，是否足以讓幼兒行使規則轉換。

鑑於國內目前尚未有研究者使用向度改變卡片分類派典進行研究，實驗一首先複製Zelazo（2006）設計之標準版DCCS作業，檢視此作業翻譯為中文後，是否能反映國內幼兒在向度轉換的發展差異。實驗二A依循Yerys與Munakata（2006）的新奇刺激情境邏輯，以墨漬圖形和概括命名削弱視覺和語音輸入連結的激發，設計新的墨漬版DCCS去名化作業。如果概括命名的墨漬情境效果和Yerys與Munakata（2006）的新奇刺激情境相似，利於幼兒行使規則轉換，實驗二B將由兒童自己命名墨漬圖形，並在轉換前階段使用兒童命名的名稱描述墨漬形狀，探討當語音訊息激發增加潛在記憶強度時，墨漬圖形本身弱化的視覺輸入連結是否仍足以讓幼兒行使規則轉換？實驗二C則以概括方式命名標準版DCCS作業的熟悉圖形（兔子與船），削弱轉換前階段熟悉名稱激發的語音輸入連結，探討概括命名對潛在記憶的弱化效果是否足以讓幼兒在熟悉圖形的情境下轉換規則。必須指出的是，幼兒在生活中有相當多命名熟悉形狀的經驗，雖然刺激熟悉度與可命名特性有高度相關（O'Connor, Rafferty, Barnes-Holmes, & Barnes-Holmes, 2009），Morton與Munakata（2002）的網絡模型並沒有特意將可命名特性從視覺輸入分離出來單獨討論，因此本文的語音輸入係指實驗程序中指導語所提供的口語訊息。

實驗一：前導研究

由於國內尚未有研究使用DCCS作業探討認知彈性，實驗一為前導研究，評估台灣幼兒在中譯版DCCS作業的發展差異是否與國外研究發現一致，即幼兒4歲後才能在此作業彈性轉換分類規則。接下來才會以3歲幼兒為對象，進行實驗操弄，釐清無法轉換規則的原因。

（一）研究方法

1. 受試者

本實驗的參加者為2歲至4歲的學齡前兒童共48名，依年齡分為三組，每組各16位受試者：2歲組（男生8位，女生8位；30個月29日至32個月28天， $M = 31.96$ 個月， $SD = 0.54$ 個月）、3歲組（男生7位，女生9位；40個月5日至47個月29天， $M = 45.11$ 個月， $SD = 0.31$ 個月）及4歲組（男生7位，女生9位；48個月10日至59個月3天， $M = 53.59$ 個月， $SD = 3.30$ 個月）。其中2歲組有兩位受試者分別因無法專注及疑似高功能自閉症，資料無法採用，而重新遞補。受試者招募自花蓮地區公私立幼稚園、托兒所及後山媽媽團體，所有受試者參加前皆經家長簽署同意書。

2. 研究工具

研究工具為Zelazo（2006）設計之標準版DCCS作業（圖1A）：兩張目標卡片（10.75 cm × 7 cm）分別為「藍色的兔子」和「紅色的船」，測驗卡片（10.75 cm × 7 cm）由7張「紅色的兔子」和7張「藍色的船」組成。每張卡片的圖案兼具形狀及顏色向度，依據形狀或顏色向度，測驗卡片可分別和不同的目標卡片配對。兩個白色壓克力製的托盤（11.5 cm × 9.5 cm × 92 cm）用來放置測驗卡片，目標卡片以魔鬼氈固定於托盤後方的立板（11.5 cm × 23 cm）上端。

3. 實驗程序

兩張目標卡片的位置、向度轉換順序以及兩種測驗卡片的呈現順序，皆經過對抗平衡安排。為維持實驗進行的流暢性，所有受試者的測試過程皆全程攝影，以攝影記錄作為事後評分依據。完成實驗約需15~20分鐘。

DCCS作業的施測分為三個階段：2次示範嘗試、6次轉換前嘗試和6次轉換後嘗試。指導語及程序詳述如下：

- (1) 首先，實驗者將兩個分類托盤並排放在受試者面前，分別命名兩張目標卡片：「這是藍色的兔子」（或「這是紅色的船」），並將卡片黏貼在立板上端（例如，藍色兔子貼在受試者左手邊的立板，紅色的船貼在右手邊的立板）。
- (2) 在示範階段，實驗者說：「現在，我們玩一個卡片的遊戲，這是一個顏色的遊戲。在顏色的遊戲中，所有的藍色要到這邊（指左邊托盤），所有的

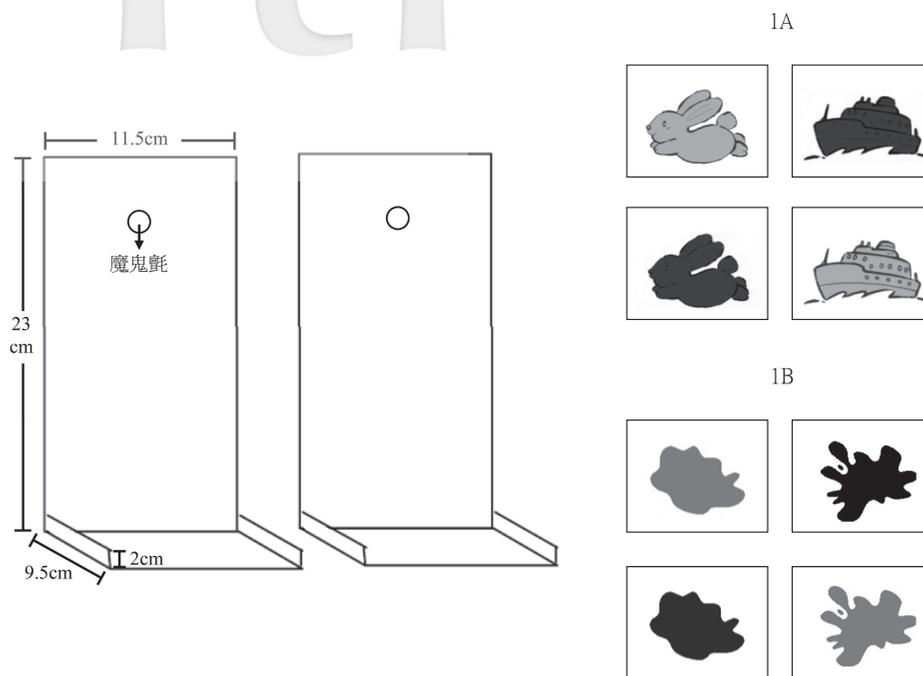


圖1：研究工具

- 註：1. 1A：標準版DCCS作業之目標卡片（上）與測驗卡片（下）。
2. 1B：墨漬版DCCS作業之目標卡片（上）與測驗卡片（下）。
3. 淺灰色表示藍色，深灰色表示紅色。

紅色要到那邊（指右邊托盤）。說明遊戲規則後，接著示範用顏色向度來分類測驗卡片（以藍色的船為例）：「你看，這是藍色的，所以它要到這裡」，將卡片圖面朝下放在左邊托盤。示範結束後，實驗者重複分類規則：「如果是藍色的，它要到這裡；如果是紅色的，它要去那裡」，接著將另一張測驗卡片（紅色的兔子）交給孩子：「現在，這是一個紅色的，那它應該要到哪裡去呢？」。如果受試者能正確分類或指出正確的托盤，實驗者回應：「很好，你知道要怎麼玩顏色的遊戲了」；如果受試者無法正確分類，則再次示範：「不對，這是紅色的，所以在顏色的遊戲它應該要去那裡」。兩種測驗卡片（藍色的船與紅色的兔子）各示範一次，確認受試者瞭解分類規則之後，便開始轉換前階段。

- (3)在轉換前階段，實驗者說：「現在換你了，記得喔，如果是藍色的要到這裡，如果是紅色的要去那裡」。每一次嘗試，實驗者隨機呈現一張測驗卡片，命名有關的向度：「這是紅（藍）色的，

它要去哪裡呢？」。不論孩子的分類是否正確，皆以中性語氣說：「我們接著來做另一個」或「下一個」。完成6次嘗試後，進入轉換後階段。

- (4)在轉換後階段，實驗者說：「現在，我們玩新的遊戲，我們不玩顏色的遊戲了，我們玩形狀的遊戲。在形狀的遊戲中，所有的兔子要到這邊（指左邊托盤），所有的船要到那邊（指右邊托盤）。記得喔，如果是兔子要到這邊，如果是船要到那邊，懂了嗎？」。同樣地，每一次嘗試，實驗者隨機呈現一張測驗卡片，命名與新規則有關的向度：「這是兔子（船），它要去哪裡呢？」。不論分類正確與否，皆以中性語氣說：「我們接著來做另一個」或「下一個」。需注意的是，轉換前（後）階段的每一個嘗試，都需再次重複轉換前（後）階段的規則。

4. 記分

計分方式參照Zelazo（2006）的計分標準，在每

一個嘗試次，受試者若能根據分類規則將測驗卡片放至正確的托盤，可得1分，反之得0分。在6次轉換前或轉換後嘗試中，得分5分以上者視為通過，得分0~4分者，視為未通過。

(二) 結果與討論

初步分析顯示，性別、分類向度順序、目標卡片位置以及測驗卡片呈現順序等因素，對轉換規則的表現皆未有顯著影響，不再於接下來的分析納入上述變項。在2歲和3歲組，分別有7位和1位受試者未通過轉換前分類，這些受試者在轉換後階段的資料亦自分析中排除。

表1為各組通過轉換前及轉換後階段的人數百

分比，年齡效果於各階段皆達顯著水準（轉換前： $\chi^2(2, N = 48) = 12.90, p = .002$ ；轉換後： $\chi^2(2, N = 40) = 31.98, p < .001$ ）。事後比較發現：在轉換前階段，3歲及4歲組的通過人數顯著多於2歲組，分別為Fisher's test, $p = .037$ 及 $p = .007$ ；在轉換後階段，4歲組的通過人數顯著多於3歲組， $\chi^2(1, N = 31) = 14.24, p < .001$ ，及2歲組， $\chi^2(1, N = 25) = 17.90, p < .001$ ，後兩組之間無顯著差異，Fisher's test, $p = .266$ 。

表2為實驗一與過去國外研究中各年齡組幼兒在DCCS作業表現的比較，2歲組及4歲組在中文版DCCS作業的通過率，與國外研究發現相當一致。3歲組幼兒的通過率（20%）略低於國外的研究資料（30%~40%），即使下修採用較寬的通過標準（得分4分以上

表1 各年齡組在實驗一標準版DCCS作業之轉換前與轉換後階段，通過與未通過規則使用的幼兒人數

	轉換前階段		轉換後階段	
	通過人數	未通過人數	通過人數	未通過人數
2歲組	9 (56)	7 (44)	0 (0)	9 (100)
3歲組	15 (94)	1 (6)	3 (20)	12 (80)
4歲組	16 (100)	0 (0)	14 (88)	2 (13)

註：括弧內的數值為百分比。

表2 實驗一與國外研究中，幼兒在標準版DCCS作業轉換規則之通過率與通過標準比較表

	月齡	樣本數	通過率	通過標準
2歲組				
本研究實驗一	32	16	0	5/6
Diamond等人 (2005)	32	19	10	5/6
3歲組				
本研究實驗一	45	16	20	5/6
Frye等人 (1995)	實驗二	38	20	4/5或通過最後3次
Zelazo等人 (1996)	實驗一	41	40	4/5
Kirkham等人 (2003)	實驗一	42	5	8/10
Zelazo等人 (2003)	實驗三	42	45	15/20
	實驗四	42	0	5/5
4歲組				
本研究實驗一	54	16	88	5/6
Frye等人 (1995)	實驗二	57	73	4/5或通過最後3次
Zelazo等人 (1996)	實驗一	56	90	4/5
Kirkham等人 (2003)	50	12	92	5/6

註：1. 通過率 = 轉換規則人數佔樣本人數百分比。
2. 通過標準 = 正確分類嘗試次數 / 總嘗試次數。

即視為成功轉換規則)，通過率仍維持不變。

事實上，在Zelazo等人（2003）的系列實驗中，3歲幼兒的通過率因通過標準不同而有異，通過標準設定為正確率達75%以上時，通過率為45%，在嚴格的標準下（正確率須達100%），通過率則降至0%。從表2可知，報告較高通過率的研究，大部份採取略低於本實驗的通過標準。值得注意的是，Zelazo等人（實驗一）（1996）與Zelazo等人（實驗一）（2003）採取相同的通過標準（80%），通過率卻相差甚大（40%對5%），顯示3至4歲幼兒或許正介於發展認知彈性的過渡期，通過率不一致可能反映此能力發展初期的個別差異。

在前導研究中，通過中文版DCCS作業的年齡趨勢變化與國外文獻一致，反映3至4歲間認知彈性能力的發展變化，顯示3至4歲幼兒普遍存在向度轉換的困難。因此，接下來的實驗將以此年齡範圍的幼兒為對象，使用中譯版DCCS作業進一步探討記憶系統競爭在向度轉換過程的角色。

實驗二A：墨漬版DCCS去名化作業

Morton與Munakata（2002）認為在DCCS作業中，形狀與顏色本身的視覺特性，以及指導語提供的語文特性，會激發知覺輸入單元和內在表徵層之間的連結，逐步增加潛在記憶的強度，即使向度改變後，潛在記憶仍持續與維持新規則單元的激發狀態（活性記憶）競爭資源。此網絡模型認為潛在記憶超越活性記憶時，導致固著反應。換言之，削弱潛在表徵的強度有助於規則轉換行使（Munakata, 2001）。Yerys與Munakata（2006）發現以不具意義的造字命名新奇刺激（如將類似雲狀的塗鴉圖形命名為「dax」），可削弱熟悉圖形與熟悉名稱所激發相對較強的潛在表徵，利於幼兒行使規則轉換。實驗二A依循Yerys與Munakata（2006）的邏輯，以新奇的墨漬圖形作為分類刺激，探討以概括統稱方式命名墨漬圖案，是否和Yerys與Munakata（2006）的新字命名一樣能增進幼兒的轉換向度表現？

與標準版DCCS作業的圖形相較之下，幼兒在過去經驗中接觸墨漬圖形的機會並不多，加之統稱命名方式未提供熟悉名稱的語音訊息，依據Morton與Munakata（2002）的神經網絡模型，在轉換前階段，使用形狀向度分類所形成的潛在表徵相對較弱，轉換規則後，與活性記憶之間的競爭應會降低，有助於維

持新規則單元（顏色向度）的激發狀態，因此我們預測幼兒的固著反應在墨漬版DCCS去名化作業將會減弱。

（一）研究方法

1. 受試者

受試者為32名3歲幼兒，隨機分派至標準版DCCS作業（男生9位，女生7位；36個月20天至47個月14天， $M = 42.24$ 個月， $SD = 3.17$ 個月）或墨漬版DCCS去名化作業（36個月4天至47個月8天，男生10位，女生6位； $M = 42.46$ 個月， $SD = 3.34$ 個月）。其中2名受試者分別因語言發展遲緩（標準版）和分心（墨漬版），致資料無法採用而重新遞補。

2. 研究工具

實驗二A的工具為標準版DCCS作業（圖1A）與墨漬版DCCS去名化作業（圖1B）。兩版本的差異僅在於卡片上使用的圖形。在墨漬版中，目標卡片及測驗卡片上的圖形，以墨漬形狀取代標準版中具命名特性的熟悉形狀（兔子與船）。

3. 程序與記分

由於實驗二A操弄DCCS作業形狀向度的熟悉程度，故分類向度的順序皆是先分類形狀（轉換前），再分類顏色（轉換後）。根據過去研究（Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005; Zelazo et al., 2003）及實驗一的發現，向度分類的順序與轉換後的分類表現沒有關聯。故只針對兩張目標卡片的位置及兩種不同測驗卡片的呈現順序，進行對抗平衡安排。

實驗二A的程序和記分方法與實驗一相同。不同的是在墨漬版DCCS去名化作業中，實驗者以「東西」概括稱呼墨漬形狀。例如，實驗者說明分類規則：「在形狀的遊戲中，所有這個形狀的東西（如指左邊立板上的目標卡片）要放到這邊（指左邊托盤），所有那個形狀的東西（指右邊立板上的目標卡片）要放到這邊（指右邊托盤）」。

（二）結果與討論

初步分析顯示，性別、目標卡片位置以及測驗卡片呈現順序等，對轉換後的表現皆未有顯著效果，接

下來的分析不再納入上述變項。如實驗一，轉換前階段得分5分以下的受試者，亦不納入分析。

表3為幼兒在標準版DCCS作業及墨漬版DCCS去名化作業，向度轉換前和轉換後的通過人數及百分比。在轉換前階段，通過標準版DCCS作業與墨漬版DCCS去名化作業的人數均同；在轉換後階段，墨漬版DCCS去名化作業的通過人數明顯多於標準版DCCS作業， $\chi^2(1, N = 28) = 5.25, p = .022$ 。

和Yerys與Munakata (2006)的研究發現一致，幼兒的固著行為傾向在墨漬版DCCS去名化作業明顯降低，顯示當卡片上圖形形狀的熟悉度降低時，概括命名有助於幼兒轉換使用顏色規則分類。由於墨漬版DCCS去名化作業與標準版DCCS作業的規則階層結構相同，如果掌握高階的「if-if-then」規則是彈性轉換規則的必要條件，兩組幼兒在轉換後階段的分類表現應會相似。實驗二A的發現顯示，命名方式與刺激熟悉度似乎比規則架構更適合解釋幼兒在標準版DCCS作業中的固著行為。

實驗二B：墨漬版DCCS命名作業

實驗二A發現概括命名的墨漬作業有助於幼兒行使規則轉換，由於此作業改變標準版的圖形和命名方式，同時削弱視覺（墨漬）及語音（概括命名）輸入單元和內在表徵之間的連結，與標準版相較下，在轉換前階段形成相對較弱的潛在記憶。然而，幼兒在日常生活中並沒有相當多接觸墨漬圖形的經驗，是否新奇刺激本身提供的弱化連結已足以讓幼兒行使規則轉換？實驗二B進一步澄清在墨漬情境下，當語音訊息包含名稱命名時，幼兒是否仍然能彈性地轉換規則。

在實驗二B，我們給予幼兒命名墨漬的機會，然後使用幼兒的命名作為轉換前階段描述形狀向度所用的名稱。如果命名方式在概括命名的墨漬情境中對規則轉換具有顯著影響，當採用幼兒熟悉的名稱命名墨

漬圖形時，語音輸入和內在表徵之間的連結將因嘗試次數重複而逐步形成較強的潛在記憶，因此不利規則轉換。反之，如果墨漬的視覺輸入已足以減弱潛在記憶達到讓幼兒行使規則轉換的程度，即使加入命名程序，應該不會影響幼兒的轉換向度表現。

（一）研究方法

1. 受試者

參加者為16名3歲幼兒（男女生各8位；38個月1天至47個月3天， $M = 43.16$ 個月， $SD = 3.34$ 個月）。其中2名受試者的資料無法採用（因分心及無法命名墨漬圖案），而重新遞補。

2. 研究工具

研究工具為實驗二A使用之墨漬版DCCS作業。

3. 程序與計分

實驗程序與計分依循上一實驗，唯一差別是：在實驗二A，實驗者使用「東西」統稱命名墨漬圖形；在實驗二B，由幼兒根據自己對墨漬的解讀來命名形狀。首先，實驗者請受試者命名目標卡片的墨漬：「現在我要請你幫我一個忙，請你告訴我卡片上的圖形看起來像什麼？」或「請你幫我替卡片上的圖形取一個名字」。如果受試者不知如何反應時，為避免受試者誤認為有標準答案，實驗者進一步引導：「這個遊戲沒有標準答案，你覺得像什麼就是什麼」。再分別依受試者給予的命名進行轉換前階段的形狀分類。例如，實驗者說明分類規則：「現在我們耍玩一個卡片的遊戲，這是一個形狀的遊戲。在形狀的遊戲中，所有的太陽要放到這邊（指受試者命名為太陽的目標卡片），所有的月亮要放到這邊（指受試者命名為月亮的目標卡片）」。表4為每位受試者所給予目標卡片上的墨漬命名名稱。

表3 在實驗二A標準版DCCS作業與墨漬版DCCS去名化作業之轉換前和轉換後階段，通過與未通過規則使用的幼兒人數

	轉換前階段		轉換後階段	
	通過人數	未通過人數	通過人數	未通過人數
標準版DCCS	14 (88)	2 (13)	3 (21)	11 (79)
墨漬版DCCS去名化	14 (88)	2 (13)	9 (64)	5 (36)

註：括弧內的數值為百分比。

(二) 結果與討論

性別、目標卡片位置以及測驗卡片呈現順序等，對轉換後的分類表現皆無顯著效果，故不納入分析。

表5為幼兒在墨漬版DCCS命名作業，轉換前及轉換後階段的通過人數及百分比。13位通過轉換前階段的受試者中，僅有3人同時通過轉換後階段。基於實驗二A與二B的受試者於同一時間自相同地區招募而來，在相似的情境中進行測試，且三組（標準版、墨漬去名版及墨漬命名版）的年齡 ($F(2, 47) < 1$) 與性別分佈 ($\chi^2(2, N = 48) < 1$) 均無顯著差異。我們於是比較實驗二B的幼兒與實驗二A各組幼兒在轉換後階段的表現。墨漬版DCCS命名作業的通過人數與標準版DCCS作業的通過人數無顯著差異， $\chi^2(1, N = 27) < 1$ ，但明顯少於通過墨漬版DCCS去名化作業的通過人數， $\chi^2(1, N = 27) = 4.64, p = .031$ 。

實驗二B的結果顯示名稱命名的墨漬作業不利於規則轉換，墨漬版DCCS命名作業與墨漬版DCCS去名化作業使用的墨漬圖形完全相同，唯一的差異是形狀的命名方式，顯示概括命名對幼兒在墨漬情境中行使

規則轉換（實驗二A）具有顯著的影響。

此實驗發現呼應Morton與Munakata（2002）的活性表徵與潛在表徵競爭之觀點。墨漬本身雖為新奇刺激，被命名為熟悉名稱後（如太陽、月亮），語音特徵與這些名稱內在表徵之間的連結重複被激發，因此增強形狀向度的潛在表徵。相形之下，以概括名稱（「東西」）或自造新字（如「dax」）（Yerys & Munakata, 2006）命名時，語音輸入單元之間的連結強度較弱，產生相對較弱的潛在表徵。是故，即使新奇刺激本身激發的視覺輸入連結較弱，如果沒有同時弱化語音輸入建立的潛在表徵，亦無法對向度轉換產生增進效果。

另一方面，Yerys與Munakata（2006）發現：當刺激為熟悉形狀（如卡車與花）時，在轉換前階段避免用口語描述形狀（無命名訊息情境），亦有助於向度轉換。由於概括式命名與無命名訊息情境皆在移除與向度有關的語文訊息，實驗二C將進一步探討概括式命名是否也和無命名訊息情境一樣，能對熟悉形狀產生減弱潛在表徵的效果。

表4 幼兒給予實驗二B使用之墨漬圖形的命名名稱

受試編號	1	2	3	4	5	6	7	8
墨漬圖形								
	太陽	烏雲	小可愛	貓	貓咪	太陽	雲	狗狗
	月亮	小貓咪	太陽	螃蟹	人	螃蟹	太陽	喵咪
受試編號	9	10	11	12	13	14	15	16
墨漬圖形								
	花	刺	犀牛	羊	狗	水	洋娃娃	水
	小蜜蜂	刺河豚	怪獸	盤子	手套	太陽	金魚	螃蟹

表5 在實驗二B墨漬版DCCS命名作業之轉換前和轉換後階段，通過與未通過規則使用的幼兒人數

轉換前階段		轉換後階段	
通過人數	未通過人數	通過人數	未通過人數
13 (81)	3 (19)	3 (23)	10 (77)

註：括弧內的數值為百分比。

實驗二C：標準版DCCS去名化作業

實驗二C重複實驗二A的程序，以概括名稱「東西」命名標準版DCCS作業的形狀向度（兔子與船），藉此削弱轉換前階段語音輸入連結的激發狀態，如果概括命名對潛在表徵的弱化效果足以讓幼兒在熟悉圖形情境行使規則轉換，我們預測通過標準版DCCS去名化作業的人數將與實驗二A墨漬版DCCS去名化作業的通過率相似。

（一）研究方法

1. 受試者

參加者為16名3歲幼兒（男生7位，女生9位；37個月18天至47個月27天， $M = 43.58$ 個月， $SD = 3.63$ 個月）。

2. 研究工具

研究工具為實驗一使用之標準版DCCS作業。

3. 程序與計分

實驗二C重複實驗二A墨漬版DCCS去名化作業的命名方式，以概括命名「東西」統稱標準版DCCS作業的圖形。如前述實驗，向度進行順序皆為先分類形狀再分類顏色。程序與計分與實驗一相同，唯一差別是：在實驗一，實驗者使用「兔子」和「船」命名形狀向度；在實驗二C，實驗者以「東西」統稱卡片上的圖形。例如，實驗者說明轉換前的分類規則：「在形狀的遊戲中，所有這個形狀的東西（指其中一目標卡片上的圖形）要放到這邊（指卡片下方的托盤），所有那個形狀的東西（指另一目標卡片上的圖形）要放到這邊（指卡片下方的托盤）」。

（二）結果與討論

性別、目標卡片位置以及測驗卡片呈現順序等，

對轉換後的分類表現無顯著效果，因此不納入主要分析。

表6為幼兒在標準版DCCS去名化作業，轉換前與轉換後階段通過的人數。在15名通過轉換前階段的受試者中，僅有3人同時通過轉換後階段。如同上一實驗，實驗二C的受試者與實驗二A及二B的受試者於同一時間自相同地區招募，在相似的情境中進行測試，且四組（標準版、墨漬去名版、墨漬命名版及標準去名版）的年齡（ $F(3, 63) < 1$ ）與性別分佈（ $\chi^2(3, N = 64) = 1.26, p = .74$ ）均無顯著差異。如同前一實驗，我們分別比較實驗二C的幼兒與實驗二A及實驗二B各組的幼兒在轉換後階段的分類表現。標準版DCCS去名化作業的通過人數明顯低於墨漬版DCCS去名化作業（實驗二A）的通過人數， $\chi^2(1, N = 29) = 5.86, p = .016$ ，但與標準版DCCS作業（實驗二A）或墨漬版DCCS命名作業（實驗二B）的通過人數均無顯著差異，皆為 $\chi^2 < 1$ 。

在實驗二C，我們採用概括命名描述標準版DCCS作業的形狀向度，對向度轉換並未產生增進效果，顯示與墨漬圖形相較之下，熟悉圖形本身提供相對較強的視覺激發。此結果和Yerys與Munakata（2006）的發現並不一致，他們發現移除指導語中有關熟悉圖形的命名訊息，有助於向度轉換。由於在Yerys與Munakata（2006）的無命名訊息情境中，實驗者在規則轉換後才用語文方式說明規則，在規則轉換前主要使用手勢說明，實驗二C透過概括命名避免描述形狀名稱，但仍以口語提到分類規則，一個直觀的解釋是：在熟悉圖形引發的潛在表徵均相當的情況下，手勢因未含有語音訊息，維持轉換前規則所需的工作記憶資源較少，同時激發相對較弱的活性表徵，因此當實驗者在轉換後階段改用語文方式陳述新規則，需要較多工作記憶資源維持新規則時，手勢說明比概括式命名更有助於建立新規則的活性表徵，由於活性表徵是工作記憶中指引行為的主要成分，或可解釋為何幼兒在Yerys與Munakata（2006）的無命名訊息情境中較能彈性轉換向度。我們將在下節針對造成結果差異的可能原因做更完整的討論。

表6 在實驗二C標準版DCCS去名化作業之轉換前和轉換後階段，通過與未通過規則使用的幼兒人數

轉換前階段		轉換後階段	
通過人數	未通過人數	通過人數	未通過人數
15 (94)	1 (6)	3 (20)	12 (80)

註：括弧內的數值為百分比。

綜合討論

本研究以修訂的DCCS作業，探討命名方式與刺激熟悉度對規則轉換的影響。鑑於國內尚未有研究使用DCCS作業探討幼兒使用規則的能力，實驗一首先檢視國內幼兒在此作業的發展差異。結果發現：約半數2歲的幼兒能依據單向度分類，但無人通過向度轉換；3歲幼兒大多能依據單向度分類，但很少人能轉換規則；只有4歲以上的幼兒彈性地轉換使用新規則分類。實驗二A以概括方式統稱新奇的墨漬圖形「東西」，結果發現有助於3歲幼兒轉換使用顏色規則。在實驗二B，幼兒根據自己給予墨漬的命名先進行形狀分類，再做顏色分類，結果發現向度轉換的通過率與標準版DCCS作業相似，顯著低於墨漬版DCCS去名化作業的通過率。實驗二C以概括方式命名標準版DCCS作業的熟悉圖形，並未發現對向度轉換的增進效果。整體而言，這些發現指出當視覺圖形的熟悉度和向度描述的口語訊息同時減弱時，才有助於向度轉換彈性的增加。

實驗二A、二B和Yerys與Munakata (2006) 的新奇刺激情境相似，均使用低熟悉度的新奇刺激，實驗二B發現新奇刺激被賦予熟悉名稱後，對向度轉換沒有增進的效果，顯示在Yerys與Munakata (2006) 的新奇刺激情境中，新語命名和刺激的低熟悉度對轉換規則同時具有重要的作用，因此實驗二A延伸他們的發現，指出概括命名和新語命名同樣能有效地減少向度描述所產生的潛在表徵。實驗二C使用概括命名描述熟悉圖形，基本上是Yerys與Munakata (2006) 的無命名訊息情境的複製，均使用高熟悉度的圖形，但結果卻不一致：他們發現移除向度的命名訊息有助於向度轉換；實驗二C透過概括命名程序，避免描述圖形名稱，並未有減弱固著行為。我們接下來討論造成結果差異的一些可能性。

首先，圖形本身具幼兒熟悉的名稱，即使實驗者沒有直接命名形狀，幼兒仍然可能從觀察中自動登錄圖形的語音訊息 (Baddeley, 1986)，和Yerys與Munakata (2006) 的無命名訊息情境相形下，幼兒在實驗二C可能為了將圖形統稱為「東西」，反而花更多力氣來抑制脫口而出的熟悉名稱。從此觀點來看，統稱墨漬形狀為「東西」時，有助於向度轉換，或許是墨漬本身無固有的名稱，分類墨漬時不像分類標準版卡片時那樣需抑制熟悉圖形本身提供的自動語音編碼。

此外，在實驗二C實驗者雖未提供形狀的語音命

名，在轉換前階段仍重複提及形狀規則（「如果是這個形狀的東西要放到這邊，如果是那個形狀的東西要放到那邊」），而在Yerys與Munakata (2006) 的無命名訊息情境中，實驗者僅向幼兒說明遊戲規則（「這張卡片要放到這邊。」），與「這張卡片」相較下，幼兒對「這個形狀」形成的活性記憶或許佔據較多工作記憶資源，因而影響新規則的活性表徵強度，即「這個形狀」比「這張卡片」或許更容易將幼兒的注意力聚焦在形狀向度，致在轉換後階段需更費力將注意力轉移至新的向度。

另一個可能性是，在Yerys與Munakata (2006) 的無命名訊息情境中，實驗者在轉換前階段未以口語提及形狀向度（僅比劃手勢說：「這張要放到這邊。」），之後雖用口語描述新的規則（「綠色的卡片要放到這邊。」），並未明顯提醒幼兒向度從形狀轉換到顏色，無法排除幼兒只是學習到改變卡片堆放位置的可能性（剛剛放到那邊的卡片，現在要放到另一邊）。在上述情況下，轉換使用新規則係在同向度（位置）內發生，並未涉及形狀與顏色間的跨向度轉換（如Perner & Lang, 2002）。相形之下，在實驗二C，概括命名對使用新的分類規則未顯出增進效果，或許是在轉換前與轉換後階段實驗者皆提供向度的口語說明，提醒幼兒在不同向度間做規則轉換，因此或許比無命名訊息情境納入更複雜的規則嵌入架構。

從上述討論可知，Yerys與Munakata (2006) 的無命名訊息情境，不僅減少規則轉換前的活性表徵需求，程序中不利向度轉換的可能影響也相對較小，如注意力慣性、規則的預設複雜度和抑制自動化語音編碼等等，因此具低活性表徵與低潛在表徵的雙重優勢。實驗二C以概括命名移除形狀的口語命名，但規則轉換前後實驗者均以口語方式提及規則，且標準版作業使用可命名程度高的熟悉圖形，並未減少上述影響的角色，潛在表徵與活性表徵的強度相對較高，因此較不利向度轉換。

整體而言，本研究與神經網絡模型的預測一致。當初始規則由低熟悉度的墨漬圖形及概括命名組成時，幼兒較易行使新規則。當實驗者以熟悉的形狀名稱描述墨漬或以概括方式命名熟悉的圖形時，幼兒持續在規則轉換後使用初始規則。這些發現指出潛在表徵的形成對規則說明、及向度的視覺和語文特徵非常敏感，因而影響規則轉換後活性表徵的相對強度。是以降低初始規則形成的潛在表徵，有助於突顯新規則的活性表徵相對強度。

必須指出的是，墨漬版DCCS去名化作業雖採用「東西」描述兩個不同的墨漬形狀，並不會減少轉換前階段形狀向度下的次屬規則數目，幼兒仍須依據形狀特徵，將刺激卡片對應到不同的目標卡片，因此向度轉換前、後的規則皆是成對出現。就規則之間的含容關係而言，墨漬版DCCS去名化作業、Yerys與Munakata（2006）的新奇刺激情境及標準版DCCS作業，均奠基在相同的規則結構上，因此我們可以排除幼兒在前二項作業較易轉換規則是因這些作業簡化標準版作業設定的規則架構。

然而，在墨漬版DCCS去名化作業，不同的形狀同時被描述為「東西」，是否可能隱蔽形狀向度的突顯性，致使幼兒較不容易在轉換前階段對形狀向度產生注意力慣性，因此較能彈性地將注意力轉移至顏色向度？我們認為這個可能性不大。如果概括命名弱化幼兒對形狀向度的注意力，幼兒在墨漬版DCCS去名化作業和標準版DCCS去名化作業的規則轉換表現應該相似，因為實驗者皆以概括方式命名形狀，但幼兒只在前項作業成功地轉換使用顏色規則。顯示命名方式本身並不能弱化注意力慣性。Cepeda與Munakata（2007）的最近發現為上述論點提供部分佐證。他們比較通過與未通過向度轉換的幼兒回答衝突問題（如紅色的兔子在形狀遊戲中應該去哪裡）與非衝突問題（如回答兔子在形狀遊戲中應該去哪裡）時的反應時間，發現通過組回答非衝突問題的反應時間比未通過組更快，但回答衝突問題的反應時間並沒有組別差異，由於回答非衝突問題時，不需抑制注意力慣性，顯示向度轉換困難與注意力抑制的關聯性較小。

另一方面，本研究結果是否可能簡約地解釋為活性表徵本身在轉換前階段占用的工作記憶容量，無須擴充解釋為潛在表徵和活性表徵之間的競爭？例如，在標準版DCCS作業中，熟悉圖形對應到「船」與「兔子」兩個名稱，而在概括命名的墨漬情境下，只有一個名稱「東西」，就工作記憶廣度的佔據量而言，後者佔用的記憶廣度較少，較有利於行使規則轉換；同樣地，幼兒自己命名墨漬刺激時，也使用了兩個名稱，佔據較多的工作記憶容量。然而，在概括命名的標準版情境，同樣只有一個名稱「東西」，如果轉換前階段占用的工作記憶廣度是影響行使規則轉換的主因，幼兒應該像在概括命名的墨漬情境中一樣能彈性地轉換規則，但事實不然。此外，在Yerys與Munakata（2006）的新奇刺激情境中，實驗者用「dax」和「gub」兩個名稱命名刺激，即使名稱和圖形皆為不

熟悉的刺激，占用較多的工作記憶廣度，但孩子仍然能彈性地轉換分類規則。本研究與Yerys和Munakata（2006）的發現顯然無法簡約地解釋為活性表徵本身的影響，而將刺激熟悉度和命名方式產生的潛在表徵納入考慮。

綜合上述，本研究結果提供新的證據支持記憶系統競爭模式對向度轉換能力的看法，在向度衝突情況下，潛在表徵較弱的新奇刺激與活性表徵較弱的命名方式有助於削弱固著行為，但囿於實驗設計的限制，尚有一些可能的解釋，未來研究可以進一步澄清。

首先，我們無法排除在墨漬版DCCS去名化作業幼兒能較彈性地轉換規則，或許是墨漬形狀的對比差異較不明顯，加之被概括命名為「東西」，與顏色向度（紅色與藍色）相形下，向度對比的顯著性較低，當向度從形狀改變為顏色時，反而有利於幼兒將注意力轉移至對比顯著性相對較高的顏色向度（Fisher, 2011; Honomichl & Chen, 2011）。同樣地，我們無法排除幼兒可能被墨漬的新奇性吸引，在轉換前階段較不需去抑制無關的顏色向度，導致向度改變後，負向促發的影響力反而相對較弱，幼兒更容易轉移注意力至先前的被忽視的顏色向度上（Müller, Gela, Dick, Overton, & Zelazo, 2006; Zelazo et al., 2003）。為了釐清形狀與顏色向度的知覺顯著性，未來研究或許可參考Towse、Redbond、Houston-Price及Cook（2000）的程序，於作業結束一段時間後（避免命名干擾形狀區辨度），讓幼兒在沒有規則說明的情況下，自然地將測驗卡片分派給適合的目標卡片，再依分類結果分析顏色和形狀造成的知覺顯著性效果。

另一個本研究無法排除的可能性是，在墨漬版DCCS去名化作業轉換向度較容易，或許是墨漬的可命名程度低，加之，在轉換前階段，實驗者以「東西」命名形狀向度，不容易透過複誦或默讀方式保留於工作記憶，因此形成較低的活性表徵。在轉換後階段，實驗者開始以口語訊息完整地描述顏色向度，有利於語言調節作用產生，新規則因複誦或默讀形成較強的活性表徵，因此較能彈性地轉換規則。有關語言在向度轉換過程中扮演調節資訊進出的角色，是另一個值得探討的研究主題。

註釋

1. 雖然得分分數為間距資料，但DCCS作業關注幼兒能否轉換分類向度，而非分類能力的程度差異，故本研究以通過與否作為結果分析的資料。

參考文獻

- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. J. (2008). *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective*. New York: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Brace, J. J., Morton, J. B., & Munakata, Y. (2006). When actions speak louder than words: Improving children's flexibility in a card-sorting task. *Psychological Science, 17*, 665-669.
- Cepeda, N. J., & Munakata, Y. (2007). Why do children perseverate when they seem to know better: Graded working memory, or directed inhibition? *Psychonomic Bulletin and Review, 14*, 1058-1065.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science, 318*, 1387-1388.
- Diamond, A., Carlson, S. M., & Beck, D. M. (2005). Preschool children's performance in task switching on the dimensional change card sort task: Separating the dimensions aids the ability to switch. *Developmental Neuropsychology, 28*, 689-729.
- Fisher, A. V. (2011). Automatic shifts of attention in the dimensional change card sort task: Subtle changes in task materials lead to flexible switching. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*, 211-219.
- Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development, 10*, 483-527.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology, 28*, 617-644.
- Honomichl, R. D., & Chen, Z. (2011). Relations as rules: The role of attention in the dimensional change card sort task. *Developmental Psychology, 47*, 50-60.
- Jacques, S., Zelazo, P. D., Kirkham, N. Z., & Semcesen, T. K. (1999). Rule selection versus rule execution in preschoolers: An error-detection approach. *Developmental Psychology, 35*, 770-780.
- Joseph, R. M., Steele, S. D., Meyer, E., & Tager-Flusberg, H. (2005). Self-ordered pointing in children with autism: Failure to use verbal mediation in the service of working memory? *Neuropsychologia, 43*, 1400-1411.
- Kirkham, N. Z., Cruess, L., & Diamond, A. (2003). Helping children apply their knowledge to their behavior on a dimension-switching task. *Developmental Science, 6*, 449-467.
- Morton, J. B., & Munakata, Y. (2002). Active versus latent representations: A neural network model of perseveration, dissociation, and décalage. *Developmental Psychobiology, 40*, 255-265.
- Müller, U., Gela, K., Dick, A. S., Overton, W. F., & Zelazo, P. D. (2006). The role of negative priming in preschoolers' flexible rule use on the dimensional change card sort task. *Child Development, 77*, 395-412.
- Munakata, Y. (2001). Graded representations in behavioral dissociations. *Trends in Cognitive Sciences, 5*, 309-315.
- Munakata, Y., & Yerys, B. E. (2001). All together now: When dissociations between knowledge and action disappear. *Psychological Science, 12*, 335-337.
- O'Connor, J., Rafferty, A., Barnes-Holmes, D., & Barnes-Holmes, Y. (2009). The role of verbal behavior, stimulus nameability and familiarity on the equivalence performances of autistic and normally developing children. *The Psychological Record, 59*, 53-74.
- Perner, J., & Lang, B. (2002). What causes 3-year-olds' difficulty on the dimensional change card sorting task? *Infant and Child Development, 11*, 93-105.
- Perner, J., Lang, B., & Kloo, D. (2002). Theory of mind and self-control: More than a common problem of inhibition. *Child Development, 73*, 752-767.
- Rennie, D. A., Bull, R., & Diamond, A. (2004). Executive functioning in preschoolers: Reducing the inhibitory demands of the dimensional change card sort task. *Developmental Neuropsychology, 26*, 423-443.
- Towse, J. N., Redbond, J., Houston-Price, C. M. T., & Cook, S. (2000). Understanding the dimensional change card sort: Perspectives from task success and failure. *Cognitive Development, 15*, 347-365.
- Waxman, S. R., & Markov, D. B. (1995). Words as invitations to form categories: Evidence from 12- to

- 13-month-old infants. *Cognitive Psychology*, 29, 257-302.
- Yerys, B. E., & Munakata, Y. (2006). When labels hurt but novelty helps: Children's perseveration and flexibility in a card-sorting task. *Child Development*, 77, 1589-1607.
- Zelazo, P. D. (2006). The dimensional change card sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1, 297-301.
- Zelazo, P. D., Frye, D., & Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development*, 11, 37-63.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J, et al. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, (3, Serial No. 274).

Cognitive Shifting in 3-Year-Old Children: The Roles of Stimulus Familiarity and Labeling in a Dimensional Change Card Sorting Task

Hsiao-Han Ma¹, Chi-Tai Huang^{2,3}, and Li-Xin Yang^{2,3}

¹Department of Human Development, Tzu Chi University

²Department of Psychology, National Chengchi University

³Research Center for Mind, Brain and Learning, National Chengchi University

It has been well-documented that 3-year-olds perseverate by continuing to sort pictures on cards by using one rule when they are instructed to change the rule from one dimension to another. In this study, we delineated the influences of stimulus familiarity and labeling on children's abilities to sort between dimensions. In Experiment 1, we tested a sample of Taiwanese children aged 2, 3, and 4 years by using a Chinese version of the dimensional change card sorting task (Zelazo, 2006). Similar to previous findings from Western countries, the results showed that only 4-year-olds switched to sorting by a new rule. In Experiment 2A, cards had unfamiliar shapes (inkblots) and were labeled with a generic term ("thing") when stating the first rule. In Experiment 2B, cards were labeled with familiar names that children used to describe the cards themselves. In Experiment 2C, cards had familiar shapes but were labeled with a generic term on the first sorting dimension. The results showed that 3-year-olds were capable of extradimensional shifts only in Experiment 2A. The pattern of findings suggests that both visual and verbal inputs influence children's cognitive flexibility in card-sorting tasks.

Keywords: *working memory, dimensional change card sorting task, perseverative behavior, cognitive shifting, latent representation*