

嘉南藥理科技大學

九十七學年度教師研究計畫成果報告

計畫編號：CN9726

分析學齡前兒童使用不同形狀的鉛筆之運筆能力變化

嬰幼兒保育系

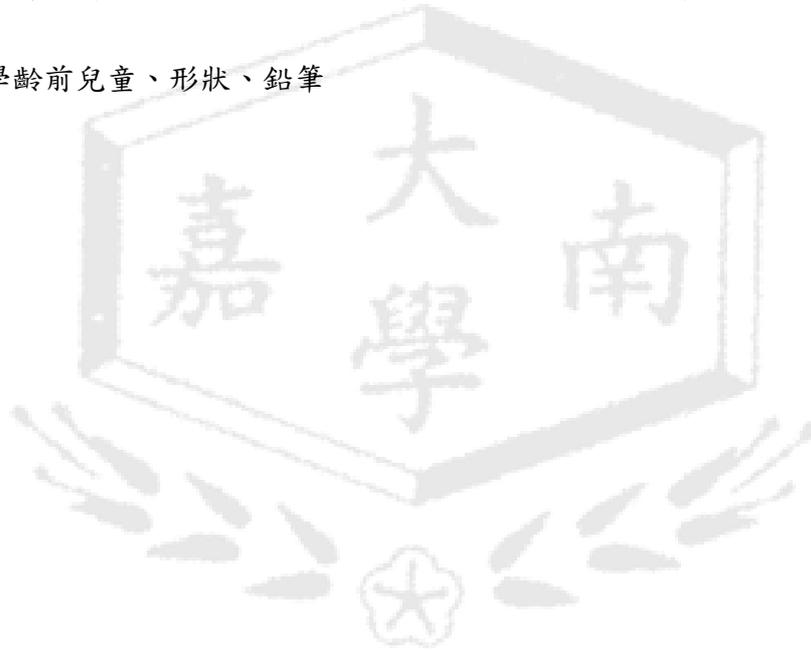
孫自宜

分析學齡前兒童使用不同形狀的鉛筆之運筆能力變化

摘要：

在幼兒開始學習寫字時，常會聽到老師或父母在談論鉛筆的剖面形狀，而哪一種形狀的鉛筆最適合幼兒練習運筆時的使用眾說紛紜，本研究選用了市面上常見的圓形、三角形、六角形鉛筆，調查學齡前幼兒使用不同形狀鉛筆時運筆能力變化。以立意取樣方式選取幼稚園大班幼兒為研究對象。隨機編排分為三種組合：第一種組合(圓形筆、三角筆、六角筆)共 15 人；第二種組合(三角筆、六角筆、圓形筆)共 15 人；第三種組合(六角筆、圓形筆、三角筆)共 13 人，總計 43 人。以自行設計之繪圖紙本進行實驗。計算描繪圖形時運筆能力的成功比例。以卡方檢定及二因子無重複試驗作統計分析，結果顯示幼兒的運筆能力並不會受到鉛筆的形狀影響

關鍵字：學齡前兒童、形狀、鉛筆



● 研究動機與研究問題：

學齡前的幼兒透過遊戲學習各種技巧與能力，包括認知、語言、社會互動、粗大動作、精細動作等。在幼兒發展階段裡，粗大動作的發展為手腳的運用，如跑、跳、爬等大動作的活動；精細動作則包括了抓、握、捏、撿等幅度較小的動作。幼兒的手部動作發展上，在 10-18 月的時候，已經可以握粉筆亂塗鴉，到了 2 歲左右，他們可以模仿學著畫橫線、直線；大概 3 歲左右，不僅能夠仿畫橫線、直線，也開始模仿畫出圓圈、三角形、方形。到了 4-5 歲左右，便可仿畫十字、左/右斜線、身體和四肢、及有些數字等；而 5-6 歲左右，比較進階至可以寫下數字、注音、以及正確寫出自己名字等

在生理能力發展上，幼兒約在四歲後，手部小肌肉才會發展成熟。由於幼兒不同的神經、骨骼、肌肉發展速度、環境、經驗、興趣等都會影響幼兒的書寫能力，有些幼兒可能早至 4 歲即開始書寫，有些可能晚至 6 歲才準備好，在學齡前幼兒手部骨骼肌肉還未發展健全時練習寫字，容易讓幼兒用不正確的肌肉代償，產生不好的姿勢，進而影響工具的操作品質。以操作技能的角度觀察，畫圖和寫字都是手部運用筆類工具進行活動的技能，更是兒童的重要發展任務和能力。只有具備一定的繪畫和書寫能力，兒童才能有效進行書面的學習，從而掌握大量間接經驗（董奇、陶沙等，民 95）。在寫字的準備能力中，手眼協調和運筆能力的學習是兒童學寫字的二個重要能力。在手眼協調方面，應該著重在視覺與動作的學習，如穿珠、打球或擲球、玩積木或黏土、攀爬、木工、縫工、拼圖、著色、剪貼、描繪等。在運筆能力方面，著重在手臂、手腕及手指肌肉的運作。如畫直線、斜線或圓（宋海蘭、李明珠，民 77）。

繪畫能力初步發展是兒童書寫技能發展的前奏，其繪畫練習經驗也有利於兒童書寫技能的獲得。過去的研究中提到當兒童的手眼協調能力及小肌肉發展已稍微成熟，且可以畫出基本的九種圖形，包括垂直線、水平線、圓圈、十字、右斜線、正方形、左斜線、交叉線與三角形時，就表示此時兒童已經具有寫字準備技巧了（馬嬋杉，民 91）。兒童大約在四歲十一月左右就能達到完成以上九種圖形的水準。所以此時應加強玩具、教具及日常生活功能的操作，讓幼兒在遊戲過程及生活上促進小肌肉的成熟，做為以後工具操作的基礎。

基於以上原因，大部分的幼稚園或托兒所在大班的階段安排寫字練習，加強學齡前幼兒運筆能力，以助於其將來發展寫字的能力，市面上有許多不同截面形狀的鉛筆，包括圓形、三角形、六角形。哪一種形狀的鉛筆最適合幼兒練習運筆使用不得而知，提供一個適合的工具，可以使得學習事半功倍。但到底哪一種形狀的鉛筆最適合幼兒練習運筆使用眾說紛紜，本研究讓幼兒描繪各種圖形，如直線、橫線、

折線、三角形、圓形、方形，描繪圖形邊緣的線條，計算描繪線條偏離預設軌跡的寬度。作為運筆能力指標，調查學齡前幼兒在使用不同形狀鉛筆時，其運筆能力之差異，此結果將可作為未來設計或生產幼兒書寫文具、繪圖文具的參考數據。



● 文獻回顧與探討：

學齡前兒童透過遊戲，學習各種技巧及能力，包括認知、語言、社會互動、粗大動作、精細動作等。在學齡前幼兒發展的幾個階段裡，粗大動作的發展包括手腳的運用，如跑、跳、爬等大動作的活動；精細動作則包括了抓、握、捏、撿等，幅度較小的動作。以精細動作來說，一般幼兒手部控制發展上，於10到18個月時已經可以握筆亂塗鴉，到了2歲左右，可以模仿著畫橫線、直線，3歲左右，能夠仿畫橫線、直線，也開始仿畫出圓圈、三角形、方形等形狀[3]。到了4-5歲左右，便可仿畫十字、左/右斜線、身體和四肢、及有些數字等；而5-6歲左右，進階至可以寫數字、注音、以及正確寫出自己名字等。

以生理發展來看，學齡前兒童約在四歲以後，手部小肌肉才發展成熟。幼兒的神經、骨骼與肌肉發展速度、環境、經驗與興趣等，都會影響幼兒的運筆能力[1]，有些幼兒可能早至4歲以前即開始書寫，有些可能晚至6歲以後才準備好。因此，如果學齡前兒童在手部骨骼肌肉尚未發展健全時練習運筆，容易讓幼兒用不正確的肌肉代償，產生不好的姿勢，進而影響學習品質，所以此時加強玩具、教具及日常生活功能的操作，讓幼兒在遊戲過程及生活上促進小肌肉的成熟，做為以後學習操作的基礎。

而畫圖和寫字都是手部運用工具的高級技能[2, 11]，更是兒童的重要發展任務和能力要求之一，當幼童出現了握筆塗鴉的行為後，表示生理發展已具有一定的成熟程度，當具備一定的繪畫和書寫能力，兒童才能有效進行書面的學習[5,6]，從而掌握大量間接經驗[7,8,9]。在寫字的準備能力中，手眼協調和運筆能力的學習是兒童學寫字的二大重點。在手眼協調方面，應該著重在視覺與動作的學習，如穿珠、打球或擲球、玩積木或黏土、攀爬、木工、縫工、拼圖、著色、剪貼、描繪等。在運筆能力方面，著重在手臂、手腕及手指肌肉的運作。如畫直線、斜線或圓[10]。繪畫能力初步發展是兒童書寫技能發展的前奏，其繪畫練習經驗也有利於兒童書寫技能的獲得。當兒童的手眼協調能力及小肌肉發展已稍微成熟，且可以畫出基本的九種圖形，包括垂直線、水平線、圓圈、十字、右斜線、正方形、左斜線、交叉線與三角形時，就表示此時兒童已具有寫字準備技巧了。兒童大約在四歲十一月左右就能達到完成以上九種圖形的水準。

綜觀以上運筆能力的發展來說，幼兒手握的鉛筆半徑或形狀[4]，會是一個影響書寫結果的重要因素[12]，但現階段並無參考資料，兒童手握的書寫工具有形形色色的粗細與形狀，本計劃探討學齡前兒童的運筆能力是否會因不同形狀的鉛筆而有所差異。

● 研究方法與步驟：

研究對象：

幼稚園大班兒童 43 名（男性 22 人，女性 21 人）。

研究器材：

硬體部分：

※ 運筆工具鎖定為一般木質鉛筆

先行調查市面常見鉛筆種類，收集不同形狀（如圓形、三角形、六角形）的鉛筆，收集不同直徑、筆長和筆身周邊長度的產品，做為學齡前幼兒使用不同形狀鉛筆之運筆的工具。



圖一：運筆工具：三角筆、圓形筆、六角筆



圖二：以游標尺分別測量三角筆、六角筆之邊長，及圓形筆之半徑。

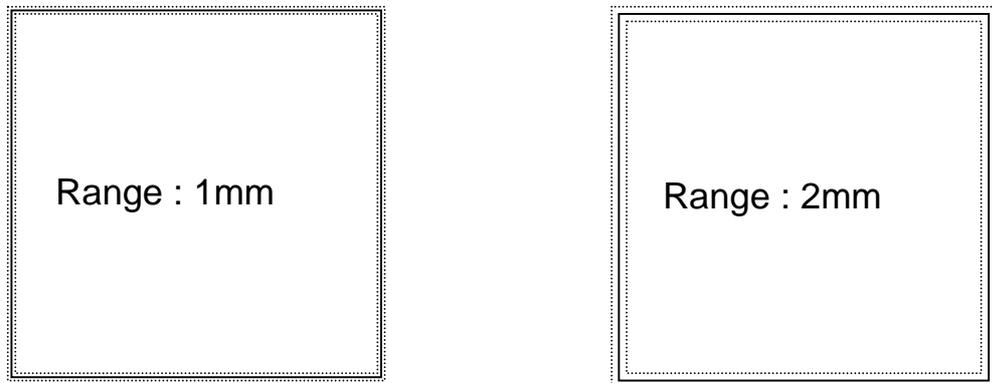
表一：各種形狀鉛筆之邊長、筆長、周長

廠牌	形狀	邊長 (直徑)	筆長	周長
利百代 NO.102 小天使高級鉛筆 H	圓形	7.0 mm	19 cm	2.3 cm
y 彩虹三角筆 HB(粗)	三角形	9.0 mm	17.7 cm	3.2 cm
利百代 CB-089 塗鴉轉寫三角筆 HB	三角形	7.0 mm	17.5 cm	2.3 cm
歐菲兒童學前專用三角筆(小丑熊)	三角形	1.0 mm	17.6 cm	3.5 cm
利百代 勵志	三角形	7.0 mm	17.7 cm	2.5 cm
利百代 88 號高級鉛筆<HB/NO.2>	六角形	4.1 mm	19 cm (含橡皮擦)	2.5 cm
台北樹蛙六角筆 HB(粗)	六角形	7.5 mm	17.7 cm	2.4 cm

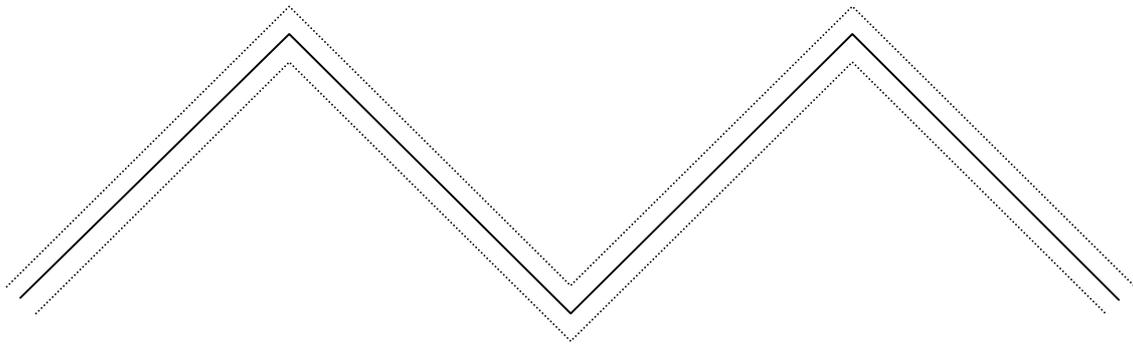
軟體部分：

※繪圖製作過程：

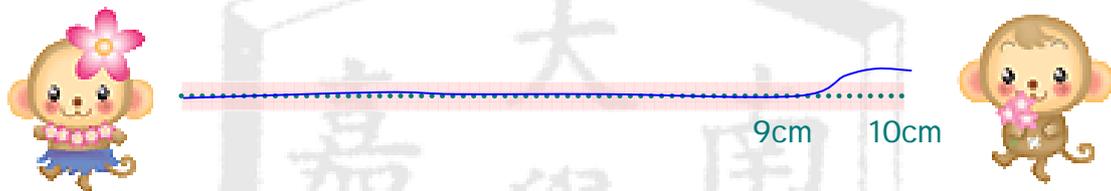
蒐集來自文具店、量販店、圖書館的各種繪本及幼稚園上課的教材，做為設計圖形的參考資料，其中將包含運筆的基本線條，做為運筆能力的測試。圖形分為直線、橫線（選定三種長度分別為 8cm、10cm、11.5cm）、折線（兩種角度分別為 60 度和 90 度；轉折次數分別為 4 次與 6 次）、長方形、圓形、三角形。繪圖設定所描繪之內外範圍的寬度分別為 2mm、3mm、4mm，以描繪在線中範圍為成功，超出範圍之外為失敗，以描繪線條成功與失敗的長度比值，來計算幼兒描繪各種圖形時，運筆成功的比例。



圖三：正方形描繪邊框



圖四：折線描繪圖，折角三次，折線交角 90°



圖五：有底色部位為允許描繪範圍，實線為幼兒描繪線條，描繪線條有9公分在範圍內，1公分在範圍外，以要求描繪10公分的線條上，成功率為90%。

研究步驟：

要求每位測試的幼兒分別使用圓形、三角形、六角形的鉛筆來描繪各種圖形，三種不同截面形狀的鉛筆的使用順序均衡分配，如圓形→三角形→六角形、圓形→六角形→三角形、三角形→六角形→圓形、三角形→圓形→六角形、六角形→三角形→圓形、六角形→圓形→三角形等，以減少因使用不同形狀鉛筆順序不同所造成的實驗誤差。每位幼兒再換用不同半徑的鉛筆再做一次，因為描繪時間不予限制，預期每一幼兒施測時間將會很長，換用不同半徑的鉛筆的測試將在一個禮拜內分數次完成，以減少幼兒耐心不足的誤差或因生理學習時間差異造成的實驗誤差，可分析提出適合特定年齡、性別、身高幼兒所對應的鉛筆形式[13]。

研究流程：

1. 蒐集相關文獻及整理。
2. 確定研究主題、研究目的、研究範圍、研究對象、研究架構、研究問題。

3. 準備測試所需之工具鉛筆、繪製測試所需之各種圖形。
4. 選定某幼稚園大班四名幼兒為預試對象進行預試。
5. 原設計的繪圖紙本張數為 14 張，經預試後發現由於張數過多，導致幼兒耗時過久缺乏耐心，因此將繪圖紙本張修正為 8 張。
6. 於某幼稚園安排正式施測。
7. 資料統計與分析整理。
8. 研究結果與建議。
9. 撰寫報告。

實驗環境

實驗環境桌子高度為 42 cm，坐椅高度為 27 cm。



圖六：施測所使用的桌椅

實驗進行時書寫時手臂與作業面距離依受測者個人習慣進行。



圖七：實驗環境與受測幼兒



● 實驗結果：

※統計方法

本研究採用兩種不同的檢定方式加以檢定，分別是：

1. 採用無母數統計分析中的卡方檢定，考驗學齡前幼兒的運筆能力是否會因不同形狀的鉛筆而有顯著差異。此方式為檢定不同形狀的鉛筆在描繪各種圖形之成功次數是否相同。

2. 採用二因子重複實驗變異數分析，考驗學齡前幼兒的運筆能力是否會因不同形狀的鉛筆而有顯著差異。此方式為檢定不同形狀的鉛筆在描繪各種圖形之成功比例是否相同。

※學齡前幼兒描繪各種圖形之成功情形

為了解參與本研究的 43 名幼兒，描繪各種圖形運筆成功比例之情形。茲針對受測幼兒描繪圖形之結果，依序說明如下：

一、學齡前幼兒三種組合分配情形

本研究對象為幼稚園之學齡前大班幼兒，以隨機編排分為三種組合。第一種組合(圓形筆、三角筆、六角筆)的男生 10 人、女生 5 人，共 15 人；第二種組合(三角筆、六角筆、圓形筆)的男生 7 人、女生 8 人，共 15 人；第三種組合(六角筆、圓形筆、三角筆)的男生 5 人、女生 8 人，共 13 人。總計男生有 22 人、女生 21 人，共 43 人。

表二：學齡前幼兒三種組合分配表

編號	性別	慣用手	組合
1	男	右	一
2	男	右	二
3	女	右	三
4	男	左	一
5	男	右	二
6	男	右	三
7	男	右	一
8	女	右	二
9	男	右	三
10	女	右	一

11	女	右	二
12	男	右	一
13	女	右	二
14	男	右	三
15	男	右	一
16	女	右	二
17	女	右	三
18	男	右	一
19	男	右	二
20	女	右	三
21	女	右	一
22	男	右	二
23	女	右	三
24	女	右	一
25	男	右	二
26	女	右	三
27	男	右	一
28	女	右	二
29	女	左	三
30	男	右	一
31	女	左	一
32	女	右	二
33	女	左	三
34	女	右	一
35	女	右	二
36	男	右	三
37	女	右	一
38	男	右	二
39	女	右	三
40	男	左	一
41	男	右	二
42	男	右	三
43	女	右	二

二、學齡前幼兒描繪圖形之成功比例情形

茲將學齡前幼兒描繪各種圖形的成功比例(即運筆成功比例)依不同組別整理如下：第一種組合(圓形筆→三角筆→六角筆)、第二種組合(三角筆→六角筆→圓形筆)、第三種組合(六角筆→圓形筆→三角筆)的成功比例如下所示：

表三：第 1 位小朋友為例之第一種組合(圓形筆→三角筆→六角筆)成功比例表

鉛筆種類 編號/圖形		圓形筆			三角筆			六角筆		
		100	97.2	100	100	100	100	100	100	100
1	圓形	100	97.2	100	100	100	100	100	100	100
	方形	98.8	100	100	100	100	100	100	95.8	89.2
	橫線 8	100	100	100	100	100	81.3	100	100	12.5
	橫線 10	100	100	86	100	85	82	100	100	30
	橫線 11.5	100	100	87.8	100	87	84.3	100	95.7	39.1
	直線 8	100	100	100	100	100	100	100	100	88.8
	直線 10	100	100	100	100	100	100	100	100	91
	直線 11.5	100	100	100	100	100	100	100	100	92.2
	三角形	100	100	76.1	100	100	93.5	100	100	100
	六折 90 度	100	100	99.3	100	100	98.1	100	100	100
	四折 90 度	100	87.8	90	100	100	95.6	100	100	100
	四折 60 度	100	100	92.1	100	100	89.3	100	100	100

單位：百分比，%

表四：第 2 位小朋友為例之第二種組合(三角筆→六角筆→圓形筆)的成功比例表

鉛筆種類 編號/圖形		三角筆			六角筆			圓形筆		
		100	100	100	100	100	100	97.2	100	100
2	圓形	100	100	100	100	100	100	97.2	100	100
	方形	100	100	100	100	94.6	100	100	100	100
	橫線 8	100	100	93.6	100	100	100	93.8	100	100
	橫線 10	100	100	75	100	100	100	95	100	100
	橫線 11.5	100	100	69.6	100	100	100	95.7	100	100
	直線 8	100	100	100	100	100	100	100	71.3	100
	直線 10	100	100	100	100	100	100	100	77	100
	直線 11.5	100	100	100	100	100	100	100	80	100
	三角形	87.7	100	81.9	93.6	100	83.2	100	100	100
	六折 90 度	100	100	66.7	100	100	100	91.1	100	100

	四折 90 度	44.4	100	100	91.1	92.8	100	100	100	100
	四折 60 度	100	100	100	100	100	100	100	100	100

單位：百分比，%

表五：第 6 位小朋友為例之第三種組合(六角筆→圓形筆→三角筆)的成功比例表

鉛筆種類		六角筆			圓形筆			三角筆		
編號/圖形										
6	圓形	61	49	78	100	100	97	97	98	100
	方形	41.3	61.3	77.9	100	92.9	100	88.8	100	90
	橫線 8	78.8	100	100	100	47.5	61.3	100	100	88.8
	橫線 10	83	100	100	100	36	50	100	100	91
	橫線 11.5	85	100	100	100	29.6	56.5	100	100	92.2
	直線 8	100	100	100	100	100	90	100	100	100
	直線 10	100	100	100	100	100	92	100	100	100
	直線 11.5	100	100	100	100	100	93	100	100	100
	三角形	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	六折 90 度	100	88.1	100	100	93.7	100	100	100	100
	四折 90 度	100	86.1	100	100	90.6	100	100	100	100
	四折 60 度	100	100	92.9	99.3	100	100	92.9	100	100

單位：百分比，%

三、學齡前幼兒運筆能力情形

將學齡前幼兒描繪各種圖形成功比例換算成成功次數。成功比例為 100 %則計為成功次數一次，若未達到 100 %則不列為計算的次數之中。成功次數越高，表示幼兒對描繪圖形的運筆能力越好。成功次數如下所示。

表六：第 1 位小朋友為例之第一種組合(圓形筆→三角筆→六角筆)的成功次數表

鉛筆種類		圓形筆	三角筆	六角筆
編號/圖形				
1	圓形	2	3	3
	方形	2	3	1
	橫線 8	3	2	2
	橫線 10	2	1	2
	橫線 11.5	2	1	1
	直線 8	3	3	2

直線 10	3	3	2
直線 11.5	3	3	2
三角形	2	2	3
六折 90 度	2	2	3
四折 90 度	1	2	3
四折 60 度	2	2	3

表七：第 2 位小朋友為例之第二種組合(三角筆→六角筆→圓形筆)的成功次數表

鉛筆種類		三角筆	六角筆	圓形筆
編號/圖形				
2	圓形	3	3	2
	方形	3	2	3
	橫線 8	2	3	2
	橫線 10	2	3	2
	橫線 11.5	2	3	2
	直線 8	3	3	2
	直線 10	3	3	2
	直線 11.5	3	3	2
	三角形	1	1	3
	六折 90 度	2	3	2
	四折 90 度	2	1	3
	四折 60 度	3	3	3

表八：第 6 位小朋友為例之第三種組合(六角筆→圓形筆→三角筆)的成功次數表

鉛筆種類		六角筆	圓形筆	三角筆
編號/圖形				
6	圓形	0	2	1
	方形	0	2	1
	橫線 8	2	1	2
	橫線 10	2	1	2
	橫線 11.5	2	1	2
	直線 8	3	2	3
	直線 10	3	2	3
	直線 11.5	3	2	3

三角形	3	3	3
六折 90 度	2	2	3
四折 90 度	2	2	3
四折 60 度	2	2	2

※學齡前幼兒使用不同形狀鉛筆的運筆能力變化

本節旨在了解參與本研究的學齡前幼兒的運筆能力是否會因使用不同形狀的鉛筆而有顯著差異。茲根據三種組合(第一組合:圓形筆、三角筆、六角筆;第二組合:三角筆、六角筆、圓形筆;第三組合:六角筆、圓形筆、三角筆)幼兒繪圖的成功次數或比例予以總和。將統計的數據,分別說明如下:

表九:學齡前幼兒在三種組合中第一次使用不同形狀鉛筆之運筆能力變化分析

第一次	圓形筆	三角筆	六角筆	總和		圓形筆	三角筆	六角筆	總和		
圓形	32	29	24	85	圓形	31.45	29.113	24.438	85	chi-squar	1
方形	31	28	23	82	方形	30.34	28.085	23.575	82	p-value	1
橫線 8	41	38	31	110	橫線 8	40.7	37.675	31.625	110		
橫線 10	40	35	31	106	橫線 10	39.22	36.305	30.475	106		
橫線 11.5	40	35	29	104	橫線 11.5	38.48	35.62	29.9	104		
直線 8	44	43	34	121	直線 8	44.77	41.443	34.788	121		
直線 10	44	41	34	119	直線 10	44.03	40.758	34.213	119		
直線 11.5	42	41	33	116	直線 11.5	42.92	39.73	33.35	116		
三角形	34	30	30	94	三角形	34.78	32.195	27.025	94		
六折90度	26	28	24	78	六折90度	28.86	26.715	22.425	78		
四折90度	35	32	28	95	四折90度	35.15	32.538	27.313	95		
四折60度	35	31	24	90	四折60度	33.3	30.825	25.875	90		
總和	444	411	345	1200	總和	444	411	345	1200		

由表九可得知,第一組合、第二組合、第三組合的第一次所拿的鉛筆形狀分別為圓形、三角形及六角形,將學齡前幼兒描繪各種圖形的成功次數予以總和,經卡方檢定分析,三者差異未達顯著水準($p>0.05$)。由結果可知,三種組合中,不論第一次所拿的鉛筆形狀為圓形、三角形或六角形,並不會影響學齡前幼兒繪圖時的成功次數,亦即,幼兒的運筆能力並不會受到不同形狀鉛筆的影響。

表十：學齡前幼兒在三種組合中第二次使用不同形狀鉛筆之運筆能力變化分析

第二次	三角筆	六角筆	圓形筆	總和		三角筆	六角筆	圓形筆	總和		
圓形	31	30	28	89	圓形	31.10547	32.13318	25.76135	89	chi-square	1
方形	32	27	29	88	方形	30.75597	31.77213	25.4719	88	p-value	1
橫線8	42	45	34	121	橫線8	42.28945	43.68668	35.02386	121		
橫線10	40	42	34	116	橫線10	40.54196	41.88145	33.5766	116		
橫線11.5	40	41	33	114	橫線11.5	39.84296	41.15935	32.99769	114		
直線8	41	43	33	117	直線8	40.89145	42.24249	33.86605	117		
直線10	41	43	32	116	直線10	40.54196	41.88145	33.5766	116		
直線11.5	40	43	32	115	直線11.5	40.19246	41.5204	33.28714	115		
三角形	39	39	28	106	三角形	37.04696	38.27098	30.68206	106		
六折90度	36	38	29	103	六折90度	35.99846	37.18784	29.8137	103		
四折90度	36	39	31	106	四折90度	37.04696	38.27098	30.68206	106		
四折60度	36	39	33	108	四折60度	37.74596	38.99307	31.26097	108		
總和	454	469	376	1299	總和	454	469	376	1299		

由表十中可得知，第一組合、第二組合、第三組合的第二次所拿的鉛筆形狀分別為三角形、六角形及圓形，將學齡前幼兒描繪各種圖形的成功次數予以總和。經卡方檢定分析，三者差異未達顯著水準($p>0.05$)。由結果可知，三種組合中，不論第二次所拿的鉛筆形狀為三角形、六角形或圓形，並不會影響學齡前幼兒繪圖時的成功次數，亦即，幼兒的運筆能力並不會受到不同形狀鉛筆的影響。

表十一：學齡前幼兒在三種組合中第三次使用不同形狀鉛筆之運筆能力變化分析

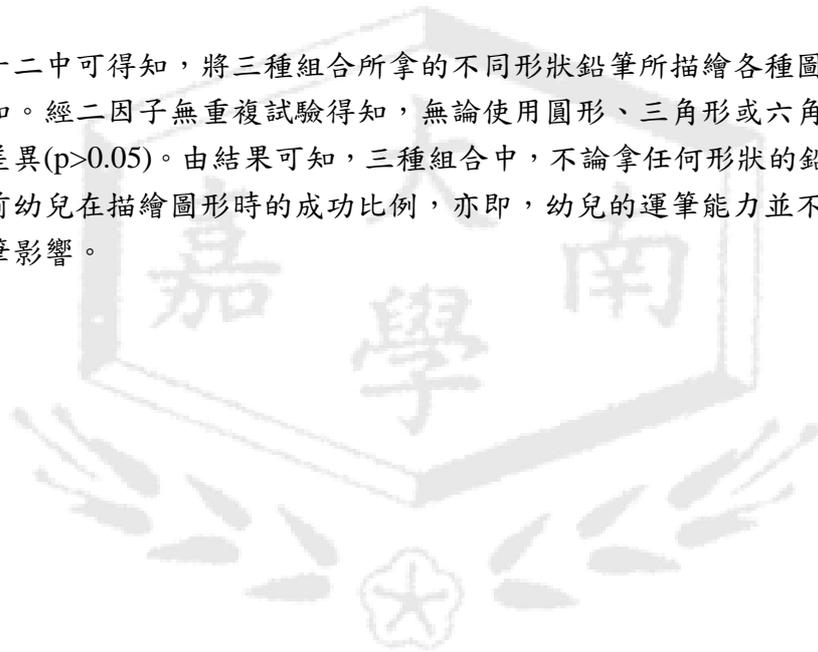
第三次	六角筆	圓形筆	三角筆	總和		六角筆	圓形筆	三角筆	總和		
圓形	32	36	28	96	圓形	32.90814	33.91187	29.17999	96	chi-square	0.999993604
方形	32	31	32	95	方形	32.56535	33.55863	28.87603	95	p-value	1
橫線8	43	42	36	121	橫線8	41.47797	42.74309	36.77894	121		
橫線10	42	41	37	120	橫線10	41.13518	42.38984	36.47498	120		
橫線11.5	41	41	37	119	橫線11.5	40.79238	42.03659	36.17102	119		
直線8	39	44	38	121	直線8	41.47797	42.74309	36.77894	121		
直線10	38	43	38	119	直線10	40.79238	42.03659	36.17102	119		
直線11.5	38	43	38	119	直線11.5	40.79238	42.03659	36.17102	119		
三角形	38	42	31	111	三角形	38.05004	39.2106	33.73936	111		
六折90度	40	34	28	102	六折90度	34.9649	36.03137	31.00373	102		
四折90度	41	37	32	110	四折90度	37.70724	38.85736	33.4354	110		
四折60度	35	39	32	106	四折60度	36.33607	37.44436	32.21957	106		
總和	459	473	407	1339	總和	459	473	407	1339		

由表十一中可得知，第一組合、第二組合、第三組合的第三次所拿的鉛筆形狀分別為六角形、圓形及三角形，將學齡前幼兒描繪各種圖形的成功次數予以總和。經卡方檢定分析，三者差異未達顯著水準($P>0.05$)。由結果可知，三種組合中，不論第三次所拿的鉛筆形狀為六角形、圓形或三角形，並不會影響學齡前幼兒繪圖時的成功次數，亦即，幼兒的運筆能力並不會受到不同形狀鉛筆的影響。以上結果可知，幼兒在三次的比較中無論使用圓形、三角形或六角形的鉛筆皆不會影響幼兒繪圖的成功次數。亦即，幼兒的運筆能力並不會受到鉛筆的形狀影響。

表十二：學齡前幼兒在三種組合中使用不同形狀鉛筆之二因子無重複試驗分析

ANOVA						
變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
圖形	35.69282	11	3.244802	1.399211	0.192128	1.924308
鉛筆	7.125507	2	3.562754	1.536317	0.222142	3.123907
交互作用	16.0236	22	0.728346	0.314074	0.998284	1.69192
組內	166.9696	72	2.319022			
總和	225.8115	107				

由表十二中可得知，將三種組合所拿的不同形狀鉛筆所描繪各種圖形的成功比例予以總和。經二因子無重複試驗得知，無論使用圓形、三角形或六角形的鉛筆都未達顯著差異($p>0.05$)。由結果可知，三種組合中，不論拿任何形狀的鉛筆，都不會影響學齡前幼兒在描繪圖形時的成功比例，亦即，幼兒的運筆能力並不會受到不同形狀的鉛筆影響。



- 結論：

學齡前幼兒使用不同形狀鉛筆繪圖的成功次數中，發現幼兒在三次的比較中無論使用圓形、三角形或六角形皆不會影響幼兒在握筆描繪圖形的成功比例。亦即，幼兒的運筆能力並不會受到鉛筆的形狀影響。



● 參考文獻：

1. Abbott, R. B. and Berninger, V. W. (1993). Structural equation modeling of relationships among developmental skills and writing skills in primary- and intermediate-grade writers. *Journal of Educational Psychology*, 85, 478–508.
2. Bergmann, K. (1990). Incidence of atypical pencil grasps among non-dysfunctional adults. *American Journal of Occupational Therapy*, 44, 736–740.
3. Brooks, A., Reed, E. and Graham, S. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology*, 89, 652–666.
4. Carlson, K. and Cunningham, J. L. (1990). Effect of pencil diameter on the graphomotor skill of preschoolers. *Early Childhood Research Quarterly*, 5, 279–293.
5. Elliott, J. M. and Connolly, K. J. (1984). A classification of manipulative hand movements. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26, 283–296.
6. van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10, 165–191.
7. Graham, S., Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P., and Whitaker, D. (1997). Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89, 170–182.
8. Graham, S., Harris, K. and Fink, B. (2000). Is handwriting causally related to learning to write? Treatment of handwriting problems in beginning writers. *Journal of Educational Psychology*, 92, 620-633.
9. Jones, D. and Christensen, C.A. (1999). Relationships between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology*, 91, 44-49.
10. Knudson, R. E. (1995). Writing experiences, attitudes, and achievement of first to

sixth graders. *Journal of Educational Research*, 89, 90–97.

11. Schneck, C. M. and Henderson, A. (1990). Descriptive analysis of the developmental progression of grip position for pencil and crayon control in non-dysfunctional children. *American Journal of Occupational Therapy*, 44, 10, 893-900.
12. Tseng, M. H. and Cermak, S. A. (1993). The influence of ergonomic factors and perceptual-motor abilities on handwriting performance. *American Journal of Occupational Therapy*, 47, 919–926.
13. Weintraub, N. and Graham, S. (2000). The contribution of gender, orthographic, finger function, and visual-motor processes to the prediction of handwriting status. *Occupational Therapy Journal of Research*, 20, 121–140.

董奇和陶沙等/著 (民 95)。動作與心理發展。p.41~p.57。

宋海蘭、李明珠 (民 77) 幼兒學習寫字之意見調查分析研究。台北市立師院實習輔導處。

馬嬋杉 (民 91)。學寫字-孩子準備好了嗎?聯合報 91 年 9 月 2 日。