

從教育部幼稚園科學教育 實驗研究及推廣計畫

談三歲兒童教育的重要性

本刊編輯室 楊大章

前言

教育部為響應國家科學教育往下紮根政策，使學前兒童能夠更親近自然環境，啟發其研習科學的興趣與方法，培養愛護並探討自然界的態度，做為學習科學的基礎之目標下，本年九月委托本中心辦理幼稚園科學教育實驗研究及推廣計畫，期能藉實驗研究過程，編製適合我國社會需要的幼稚園科學課程、教材及教具，以革新我國幼稚園科學教育。本中心邀請國內教育學者、心理學者、社會教育學者、科學教育學者及小學校長為指導委員，師大家政系附設幼稚園園長、教師及本中心人員為研究委員，積極從事實驗研究工作。預定在本年度進行：

(1)我國幼稚園科學教育實施現況調查

(2)購置有關幼稚園科學教育資料

購買美國及日本等國有關幼稚科學教育課程之教材，教具及期刊等，以充實師範大學科學教育中心教學媒體室，做為關心我國幼稚園及各級學校科學教育的教師、研究生、及學生們研究及參考。

(3)分析研討美、日有關幼稚園科學教育資料之內容及其在我國使用的可行性。

(4)編譯美、日幼稚園科學教育資料

選擇並編印對我國幼稚園科學教育有幫助的外國資料，做為我國幼稚園教育機構及教師之參考。

(5)編輯適合於我國的幼稚園科學教育實驗教材

根據我國兒童心理及智力發展狀況與國家、社會需要，參考外國資料編輯適合於我國幼稚園的科學教育教材並製造教具。

(6)從事實驗教學

以師大附設幼稚園小班的兒童為對象，從事實驗教學，根據實驗教學的結果修訂教材。

七十一年度以後本實驗研究，擬擴展到其他幼稚園，從事較大規模的實驗教學，期能編製並修訂為符合目標並能夠與國民小學自然科學課程銜接的教材。

三歲兒童在智能發展途徑上是一種很重要的階段。從事中等學校科學教育的同仁們，如能瞭解三歲兒童教育的特殊性，相信對整個科學教育系統中學生的認知發展過程的把握，很有幫助。本文以皮亞傑的理論為中心，介紹三歲兒童教育的關鍵點，供科學教育同仁們的參考。

壹、三歲兒童教育的基本的探討

一、幼兒因應其智能以進行理解

(一)幼兒在發展階段中，有個人差異

依照皮亞傑的分析，「教育」可分為二種類型。

①忽視個別差異發展，以「記憶」為主體的傳統式教育。

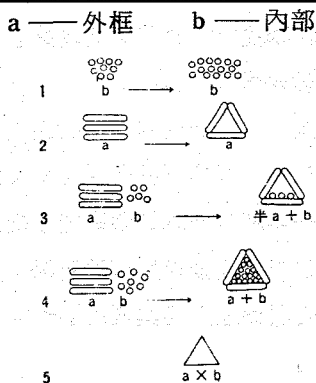
這一類型；假設兒童智能的發展，肇因于知識的累積。也就是說；以兒童所習得的智能與理性為前提，假設其成長的成果。而智能的形成，無分長幼，只憑「記憶」的量，以分別高下。

這種只重視「量」的傳統式教育，雖然至今仍倡行不衰，然而實質上，兒童是否在接受這種

形態的教育後，就能依樣不變的「記憶」「理解」，實際表達出來？其結論則是否定的！

例如：問幼稚園兒童，「什麼叫做安靜？」則有「把嘴巴閉起來」、「老師拍拍手」、「把手放在膝蓋上」「注意看着老師」，等等不同的答覆。足見兒童隨着智能上個別差異的發展，而產生不同理解結果的表現。

進一步為求證此一論據的可信度，教師把一個三角形展示給兒童，然後讓他們用手邊準備的粘土，做一個三角形，結果如附圖所示，兒童們並不能表現完整的「記憶」或「理解」，而是憑個人智能發展的狀況，表現了不同的尺度。



1. 只注意內部……………(分離的操作)
2. 只注意外框……………(分離的操作)
3. 做出外框及內部
先用三支棒做成
形再用泥丸填入
，但仍漏出空隙……………(加法操作的前階段)
4. 填滿形的空隙……………(可逆的操作)
5. 將外框及內容全
部表現出來……………(乘法的操作)

註：分離的操作：表現思考是零零散散的。

加法的操作：思考中有加法的觀念。

乘法的操作：思考時能把握外框及內部的全部。

皮亞傑認為：這一類型的「教育」，有嚴重的缺失，因為兒童並不能以輸入的智能從事判斷並且也忽略了兒童的以個人觀點尋求理解的態度。

在被動情況下，被傳授單純反復記憶的知識，並沒有太大的效果。正如考試前夕「開夜車」一樣，強制記憶的知識，很快就會消失，何況值

此所謂「知識爆炸」的今日，重視「記憶」的教育，已非人的能力極限所堪負荷。

(二)養成創造精神，根據智能主動發展理解的教育

這一類型的教育，在養成學習者的創造精神，創造能力、重視「記憶」的“質”，而不是重視「記憶」的“量”。

幼兒和成人的智能，在構造上不同。兒童的智能結構，在發達階段時，由內在的思考逐步發展，累次再形成進一步的構造，隨着智能同時因之發達。

但是這種逐次發達的構造形態，不能僅仗學習一途以完成，必須使兒童同時養成自動自發的

主動進取精神，以求「構造」的綿綿發展。其間知識的「記憶」僅佔此一活動的從屬地位而已。

目今一般家長及教學者雖然倡說「養成兒童創造力」，但實際上仍不免重視「記憶」，一味要求兒童記憶知識，準備考試！

在面臨未來 21 世紀這一多彩的時代，人類必須更近一步的重視創造力。針對三歲兒童對他們未來社會的適應，養成創造力的教育，實屬必要。

就上述皮亞傑所標示的二種類型的教育中，其第二類型——養成創造精神，根據智能主動發展理解的教育，實為當前確有深入研究，推展的價值。

× × × × × ×

二、主動的記憶與自發性，有助于兒童智能發展

(一)以幼兒的自發性為智能發展基礎

「被動的記憶」與「自發的主動的精神活動」兩者相較，前者的作用不大，而後者確有助于智能的發達。

「記憶」可概分為「被動的記憶」與「主動的記憶」兩種形態，被動的記憶，包括動物的「反覆的記憶」與人類的「回憶的記憶」。可是根據皮亞傑的實驗尚有一型所謂「再構成還原的記憶」即為主動的記憶。這幾類「記憶」的發展，都各有明顯的階層，而這種階層與智能的發達過程有密切的關連。

所謂正確的記憶，必須建立在智能的理解上，在兒童方面如果不出于「自發的活動」或「自發的操作」時，則不會持續的維持「記憶」。

(二)被動的記憶與主動的記憶

兒童以自我的能力為基礎，展開對外界的興趣，然後自發的再組織，構成自己的知識。

例如：幼兒在知道「母親」的概念後，才開始認識其他的「母親」：在自己懂得如何「動」的時候，才對外界動的物件發生興趣。

兒童在學校所學習的知識，不經由個人的智能主動的去理解、再組織、還元等活動過程，就不會持續保持記憶而結果是一片空白。

在幼兒的教育上，應該培育其個人的「主體性」，重視他的想法以及理解的做法。

所以面對三歲兒童的教育，要特別重視他們「主動的記憶」與「自發性」。

× × × × × ×

三、認知三歲兒童的世界再確定如何教育

(一)質的教育的必要

要確定三歲兒童的教育，必須審知三歲兒童在發達階段中如何成長。個人的如何思考、如何活動，在理論上如何歸屬。

在教育者的立場來說：注視兒童的行動以及表現活動，培育其養成將來對學習、研究乃至人際、社會關係的創造性能力，質的教育是確屬必要的。

在兒童方面來說：兒童個人的思考乃至兒童

個人的論理，能獲得大人的理解，自然便對個人的行動以及發表具有自信，而自發的擴展其行動。隨着自信以及自然的擴展的行動，直接促使其思考的發達。

雖然在這種情況下，或難免發生失敗的情形，不過也可藉失敗的造成，發展其改正、補充的能力。

無論成功與失敗，兩者在兒童個人的立場來說，都為兒童開拓了，藉自己能力面對人生的基礎。

× × × × × ×

貳、三歲兒童的發展與其思考的特徵

一、由感覺運動的階段走向前操作的階段

(一)從三歲兒童的生活來觀察

下面是幼稚園三歲兒童對話例：

①一位三歲兒童在注視七十五歲的女事務員的臉後，對她說：「婆婆！妳的臉上有好多路喲！」，一時被他問呆了的女事務員，在醒悟後反問他說：「那麼，有車站沒有呢？」，這孩子再繼續的仔細看了後，用手指着她臉上的痣答道：「有！有！有！」。因為孩子把她臉上的皺紋認作爲路，而把臉上的痣認作了車站。

②一位懷孕的教師，對三歲的兒童說：「老師這裡懷着生寶寶的蛋！」，于是孩子便說：「我要一個！」，老師便答覆他：「好吧！等生下來就給你！」，從此以後這孩子便每天都向老師討蛋了！因為老師沒有給他，他就說：「老師不給我呢！」，可是老師再問他：「給了你，你怎麼辦？」，「老師要是給我，我就好好的抱着它！」再問他爲什麼要抱它？他就說：「怕它凍着啊！啊！我真想它給我生個女娃娃！」。

③一位兒童對老師說：「爲什麼我走路的時候，月亮也總和我在一塊呢？」，老師說：「因爲月亮打算和你做朋友呀！」，於是孩子便說：「噯！這麼說，月亮也有腳啊！」。另外和這一例子相似的，尚有：教師在爲一個女孩子梳頭髮的時候說：「妳的頭髮好硬啊！總會立起來！」，結果這一女孩竟答道：「這麼說，我的頭髮也有腳啊！」

④在往教室搬身高計的時候，孩子們說：「哇！長頸鹿噯！」，而水肥車則稱之爲「大便嘟嘟」。

(二)對事物及其動態的心象化

綜觀上節例舉兒童會話的共同特徵，爲利用他們熟悉的語言來表達他們自我中心的思考、行爲。在成人的觀點來說，被認爲是錯誤的組合，在三歲兒童的立場說，則認爲把熟習語言可以做結合或分離的操作。

由出生到二歲兒童其“感覺運動智能階段”的判斷，是和身體機能相結合的，這一時期在行為上有抓、吸、嘔、嗅、吵鬧、聽等等的活動。等到到達三歲兒童的“前操作的階段”，才可能步入與“前論理”的結合性，然而仍未能進行如何思想、假設正式進入“論理”的活動。

兒童在知覺上接觸具體事物，其所心象化的心象與表象分離時，表象亦可發生獨立的可動性，在這種結合、分離的情況下，婆婆臉上的皺紋，被表現為道路；嬰兒則認為是由卵所孵化；身高計因為它有長長的尺，而類化為有長頸的長頸鹿，月影和豎立的頭髮，在心象化後認為它們都有腳，這便是分離為可動性半抽象化的結果。

(三)前操作的推論模式

成人根據論理的推論：

如： $A = B$ $B = C$ $\therefore A = C$

雖各自自我中心的結合，容或有差異，但是兒童的心象操作，也同樣的：

A （長頸鹿）

$= B$ （高高的）

C （身高計）

$= B$ （高高的）

$\therefore A$ （長頸鹿）

$= C$ （身高計）

$A = C$ 半抽象化的結合（前操作的推論）

同樣的這種前操作的推論，在0～2歲兒童階段，也被揉合在感覺運動的智能階段裡，例如：第一次帶兒童看醫生的時候，在被注射前並不哭，而第二次在兒童見到醫生時，就哭了，這就是由於：醫生＝注射＝疼痛的推論操作。

因此：這種操作在進展到前操作的階段時，則以其已具有的豐富經驗或語言，在心象的結合或分離下，完成其判斷——長頸鹿＝身高計。

二、精神與肉體結合下的模倣活動

(一)或結合或分離的表現

皮亞傑在「新生兒到青年期智能發展」的研究中，指出有「精神的心的作用」與「肉體的機能的作用」，兩種現象，但是這兩種現象，仍可結合為一體！然而在什麼因素下，才能結合為一體，是值得研究的。

兒童到三歲的時候，無論走、跑、抓握、彎身等等運動，已皆能保持身體的均衡，在跑的時候，不像從前的容易跌倒了。而所用的單語，也比較清晰並且容易聽懂了，因而漸漸和大人間滋生了若干共通的具象，而互通了心意，同時自己也發展了對事物認識的機能。

(二)藉模式判斷行動的意義

兒童成長到3—4歲時期，心理的，肉體的均已能維持平衡了，這時候便進而向「模倣」的方向發展，同時對模倣的性趣也特別濃厚。

例如：電視上的動作，動物的動作等等都不厭其煩的反復比擬，似乎有目的的或者只是在學習而已。

所謂模倣，即是把所見的事物予以「再現」，為了「再現」便把它的模式在心中具象化，而後以自己的身體表達出來。這種反復模倣的活動，漸漸將事物的內容轉變為表象化。

以兒童對“母親”的具象來說，包括“為他們做飯”；“慈祥的”；“可怕的”；“有溫柔的肌膚的”等等表象。這種想像也就是智能的活動。兒童由媽媽這一稱呼中，聯想到和媽媽玩耍的

模倣活動，而促成「再構成」的認識。

成人對語言意義的探索，要靠查字典，而兒童則由模倣中獲得。

肉體的機能和心中製作表象機能的結合，都

仰賴模倣活動以實現。

所謂以上的「前操作的智能階段」，根據皮亞傑的判斷，認為應在2歲到7歲的兒童期。

× × × × × ×

三、幼兒所特具的論理——自我中心性

(一)極度自發的判斷

所謂自我中心的性向，即是以自我的基準為判斷，是認自我的想像、思想、乃至希望的實在性。前節例舉的“月亮有腳”“頭髮有腳”等等，都是由于幼兒自我中心性的個人世界觀所造成。

幼兒的自我中心性判斷，依皮亞傑的論述，認為「有非常能力」的可能性潛在着。因為：第一這種判斷並非經人指導，而屬於幼兒自己自發

的判斷。再者也可以說，這是幼兒就其已有的經驗。能力全部轉換而來的創造的判斷！

幼兒面對着不斷更新的環境，因應自我能力與之建立關係，“創造的”對事物的理解，在成人來講或者認為是不正確的，然而就幼兒的立場來講，這種自發的創造，實有其不可輕視的重大意義。

× × × × × ×

叁、三歲兒童的心向及其重要性

一、三歲兒童開始追求團體生活

(一)已具自立傾向的三歲兒童

兒童成長到三歲時，無論心理的（精神的）、生理的（肉體的），都在急速的成長，由嬰兒期邁向幼兒階段。

例如：在與附近玩伴遊戲的時候，就不像以往隨時聽到媽媽的呼喚就趕快回到媽媽的身邊，反而會回答說：

「媽媽！我正在玩呢！你先回去嘛！」

與過去的表現不同，在心理（精神）上已脫離依偎母親懷抱的意識，轉向自立的形態。

這種情形也表現了三歲兒童嚮往團體生活的

情境。

一般認為把三歲兒送到幼稚園或托兒所未免太早，然就兒童本身來講，這一年齡正是幼兒自立性萌芽的時期，他們所企盼的乃是與同年齡玩伴的「團體生活」。

固然當孩子們剛一到幼稚園或托兒所的初期，難免有哭鬧捨不得離開母親的反抗情形，但是一旦適應了團體生活，在沒有家長的管束下，和同伴在對等生活的情况下，高興了一起玩！不高興也可以另找人玩！被打了也可以還手！對不守規矩的也可以指摘他的不是！這種不為成人觀點

約束的現實生活，有助於兒童自然傾向團體生活，同時對智能的、社會性的發展也有極大裨益。

(二)在團體生活中培養能力

初生嬰兒，都具有與生俱來的相同能力，在後天的養育中，由于溺愛或放任乃漸漸造成日後能力上的差異！以嬰兒飲食使用餐具不同而產生差異來舉例說：

甲、使用筷子吃飯的嬰兒：

①手指的力量強化

- 能拿好剪刀、臘筆，可以做好剪紙、畫圖、折紙的活動。
- 能扣鈕扣，養成自己穿衣服的能力。
- 在開始用鉛筆習字的時候，可以寫出較好整齊的字。
- 由于自力可以用手做出許多要做的事，漸漸減少的依賴心。
- 沒有仰仗別人穿衣服的煩惱。

②確立兒童個人的自立性

- 可以做好自己想做的事，促進心理上發展良性的循環使行動敏捷。

- 本身能自力做的愈多，對機能的或智能的操作愈有進步。

乙、使用匙子吃飯的嬰兒

①手指的力量不充分

- 不能拿好剪刀或臘筆，因之不論剪紙、折紙或使用臘筆畫畫，都做不太好。
- 衣服上的鈕扣，無法扣起來，不能自己穿好衣服。
- 寫字的時候，東倒西歪的寫不好。
- 自力能做的事做不了，都要依賴別人。醞釀成依賴心。

就上面的例子來說：雖似微不足道的小事，但實質上影響兒童將來能力發展的差異極大。

因之我們可以認知，為促進兒童自發性的發展應由家庭、教師輔導、設計有利的條件。

三歲兒童正是奠定他日有用能力的基礎期間，一方助長其萌芽的發展，一方多方面的使其在團體生活中體驗、進步，是不可忽略的。

所以三歲兒童應該是最具進入幼稚園或托兒所的「適時性」的。

結 論

一、三歲兒童就學幼稚園的重要意義

(一)綜觀三歲兒童的思考

- 幼兒具有個人的判斷的論理。
- 〇～二歲幼兒已開始具有感覺運動智能準備，藉此產生前操作的智能。（智能不是俄然成長的）
- 三歲兒童心的機能與肉體的機能，已進入均衡，能做出正確的模倣活動。
- 模倣行動與智能相關，由于心的機能與肉體機能步調一致而促進心的發達，能具象化

及對人、物的再現（表象化），開始漸漸能和成人做初步的溝通。

- 在半抽象化中，發生可動性的操作。
- 由于「自我中心判斷與現實」，「直覺判斷與論理的判斷」的不一致，開始對事物發生“為什麼”？“是什麼”？的時代。

(二)促近解脫自我中心性的幼稚園生活

根據皮亞傑的論述：「三歲兒童正面對一個大轉換期，開始感受到身邊的人與事物，並不似

過去所想像與現實一致的情形。

而團體生活，促進他們解除“知的”、“情緒的”、“社會的”等各方面的自我中心性。上。

總之；無論身心均在準備表現自立性，而熱心追求友伴與母親漸見發生距離的三歲兒童，進入團體生活應為最適當的時期。做母親的也不宜

遏制他們開始去自我拓展的生活。也就是皮亞傑所謂使兒童能「自發的、自動的」去滿足自我發展的欲求。

在上述前提下，讓三歲兒童到幼稚園入學，其意義是重大而正確的。 □

數字奇觀

勇清

將某些整數，適當地作加、減、乘、除等運算，常常可以得出一些非常整齊有趣的等式，例如：

$$\begin{aligned} 1 \times 9 + 2 &= 11 \\ 12 \times 9 + 3 &= 111 \\ 123 \times 9 + 4 &= 1111 \\ 1234 \times 9 + 5 &= 11111 \\ 12345 \times 9 + 6 &= 111111 \\ 123456 \times 9 + 7 &= 1111111 \\ 1234567 \times 9 + 8 &= 11111111 \\ 12345678 \times 9 + 9 &= 111111111 \\ 123456789 \times 9 + 10 &= 1111111111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 \times 9 + 7 &= 88 \\ 98 \times 9 + 6 &= 888 \\ 987 \times 9 + 5 &= 8888 \\ 9876 \times 9 + 4 &= 88888 \\ 98765 \times 9 + 3 &= 888888 \\ 987654 \times 9 + 2 &= 8888888 \\ 9876543 \times 9 + 1 &= 88888888 \\ 98765432 \times 9 + 0 &= 888888888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \times 8 + 1 &= 9 \\ 12 \times 8 + 2 &= 98 \\ 123 \times 8 + 3 &= 987 \\ 1234 \times 8 + 4 &= 9876 \\ 12345 \times 8 + 5 &= 98765 \\ 123456 \times 8 + 6 &= 987654 \\ 1234567 \times 8 + 7 &= 9876543 \\ 12345678 \times 8 + 8 &= 98765432 \\ 123456789 \times 8 + 9 &= 987654321 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \times 1 &= 1 \\ 11 \times 11 &= 121 \\ 111 \times 111 &= 12321 \\ 1111 \times 1111 &= 1234321 \\ 11111 \times 11111 &= 123454321 \\ 111111 \times 111111 &= 12345654321 \\ 1111111 \times 1111111 &= 1234567654321 \\ 11111111 \times 11111111 &= 123456787654321 \\ 111111111 \times 111111111 &= 12345678987654321 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 \times 9 &= 63 & 9 \times 9 &= 81 \\ 77 \times 99 &= 7623 & 99 \times 99 &= 9801 \\ 777 \times 999 &= 776223 & 999 \times 999 &= 998001 \end{aligned}$$