

國立臺灣師範大學特殊教育中心
特殊教育研究學刊, 民75, 2期, 163—176頁

智能不足兒童與普通兒童數學能力之差異*

王 天 苗

國立臺灣師範大學

本研究旨在探討智能不足兒童與普通兒童數學能力之差異情形。使用師大特教中心編訂之「基礎數學編序教材」內「數學概念評量表」為研究工具，研究對象為就讀啟智班學生55名、益智班學生40名及普通班一至六年級學生各約30名，合計共有181名普通學生、60名EMR學生及35名TMR學生。就本研究工具所進行的初步研究結果發現：(1)智能不足兒童與普通兒童數學能力有顯著差異，智能愈低其數學能力愈低，但仍具相當學習數學潛能；(2)不同性別的普通或智能不足兒童在數學能力表現上並無顯著差異；(3)三組兒童數學各領域間之相關均達顯著水準；(4)智能不足兒童與普通兒童之數學能力表現均隨年級增高而增長。

瞭解數學基本概念乃是達成獨立生活目標的重要因素 (Ingalls, 1978)。Lerner (1981) 也曾指出新數學的目標在訓練兒童理解數學的基本結構，不求死記，而數學教學則應著重教導兒童「為什麼」和「如何」。智能不足兒童教育的最終目標即訓練他們成社會羣體中的獨立自主個體，故可見數學教學的重要性。

但智能不足兒童因限於認知發展遲緩，各項學習成就均較普通兒童為差 (林寶貴編譯, 民73; 郭為藩, 民73)，林軍治 (民68, 民72) 的研究結果也指出智力為決定數學學習成就的重要因素。智能不足兒童因程度的不同而表現不同的學習潛能。絕大多數有關智能不足兒童數學能力的研究均針對輕度者而言，主要因為輕度智能不足兒童有接受學校基礎學科的部分能力，此可由以下研究結果證實：如 Vitello (1976) 強調輕度智能不足兒童可以學習一些數學技能及基本概念，諸如分類、數序、一對一的對應，保存概念、四則運算技能及推理能力；Ingalls (1978) 認為輕度智能不足兒童對背記學習較少困難，能有三、五年級程度，足以過獨立生活；Goldstein 等人 (1965) 研究小學年齡階段的輕度智能不足兒童的計算與解決應用題的表現，發現比預期的還好；Noffsinger & Dobbs (1970) 更具體指出，輕度智能不足兒童在經過學習後，其「運算」成績可以達到心理年齡相當的普通兒童的水準。此外，如 Ogletree & Ujlaki (1976) 研究訓練智能不足兒童計算能力，Bellamy & Buttars (1975) 研究運用計算能力應用技能如數錢的訓練，均認為不須達某認知發展才開始處理質的問題。他們一致支持 Cherkes (1975) 的說法：智能不足學生若有簡單的算術前技巧或基本的閱讀能力，即可學習解決「質」(應用問題)的數學問題，故而強調有結構的教學，可使輕度智能不足兒童對問題的意義及數字解決能有所助益 (Borakove & Cuvo, 1976)。

* 本研究施測工作承數學編序教材編輯小組林美女、陳文枝、陳綠萍、林煌卿、葉修、單無雙老師及其所屬學校啟、益智班多位教師協助，特此致謝。

雖然輕度智能不足兒童具有學習基本學科的能力，但常因有限或不足的功能數學能力，在離校求獨立生活時便發生問題 (Beattie & Algozzine, 1982)，即因計算及其他數學技巧不足導致處理「質」問題有困難。Creekmore & Creekmore (1983) 認為是因短期記憶、抽象操作、概念類化能力的缺失所致。雖 Noffsinger & Dobbs (1970) 認為輕度智能不足兒童「運算」能力可達心理年齡相當的普通兒童水準，但在算術推理 (尤其是文字應用題) 或是了解算術的基本概念能力却遠低於心理年齡相當的普通兒童的水準。Dunn (1973) 支持前者的說法，也發現智能不足兒童算術推理能力低於其心理年齡。國內陳榮華 (民68) 則發現智能不足兒童加算學習成績較普通兒童組的成績低劣。

故由以上研究結果可知，雖以輕度智能不足兒童而言，具有學習數學的基本潛能，但其成就仍較正常兒童為低；對於抽象推理的學習遠較加算學習為困難。Goldstein 等人 (1965) 的研究更指出：智能不足兒童年級愈高，則與相等年齡的普通兒童的年級常模的差距也愈大，即其數學能力的發展愈遲緩。就智能程度更低的中度智能不足兒童而言，數學能力更較之為低。

師大特教中心於七十二年四月起，為因應特殊班教學上的需要，而著手編訂啟益智班數學編序教材，當初參考 Cawley 等人 (1976) 費時八年完成，於全美普及使用的「數學方案」編序教材 (Project Math)，而依據國情編訂。此套教材適用於幼稚園至小學六年級及心理年齡於 4~12 歲範圍內的智能不足兒童或學習障礙兒童。教材內除活動單元外，另有「數學概念評量表」，以評量學

表一 「數學概念評量表」內領域、項目及概念分佈情形

領域	項目	概念
幾何	空間關係	開放封閉、順序、內外上、兩者之間、線平面、立體、點、角、穩定性 全等、相似、對稱、移轉、平行、垂直、穩定性
集合	分對操作	依據一個屬性組成集合、空集合 一對一的對應、多對一的關係 聯集、交集、子集合
範型	基本概念文	模仿、擴展、轉換 (顏色、形狀、大小) 模仿、擴展、轉換 (名稱、標記、屬類)
數	基本性質	多數少數、基數 1~10，零的讀法與寫法、讀寫數字、讀的各種表示方法、奇數與偶數、基數 11~19、幾個一數、雙與對
	序加	第一最後、次序和位置、序數的名稱 合併、十和=運算符號、一位數加法、零的性質、二三位數不進位加法、交換性質、二三位數進位加法、結合性質、基本概念、一般進位加法
	減	一位數減法、零的性質、二三位數不退位減法、基本概念、一般退位減法
	加減	逆算 整十、十進、二位數的大小順序、依大小順序排列
	估	概數
	乘	連加、排列、基本概念、乘數是一位數乘法，整十或整百乘法、整十整百 整千乘法、乘數是二三位數乘法
	除	基本除法、除數是二位數除法

量與實測	長度 溫度 時間 速度 距離 重量 容積 面積 體積 作圖	度 度 間 度 離 量 量 積 積 圖	高低、高矮深淺、長短、距離、寬窄厚薄與空間大小、單位 (公制) 事件、溫度計、冰點沸點 順序、一週名稱、上下午、認識時間、日曆、時刻、老少新舊、年齡、估計、歷史概念 速率、快慢 長短 單位 (公制)、秤 單位 (公制) 周圍與周長、認識面積 認識體積 圖表
分數	部分與全部關係 分數的認識與寫法 加法 減法 乘法 除法 小數 百分	法 法 法 法 數 率	分離部分、混合部分、可替換部分、整體相同部分、部分大小、等分等值、讀尺的刻度、比較大小、真分數和假分數 計算、計算性質 計算 從整體中找出部分 整數除以分數、分數除以整數 基本概念、加減法、乘法、除法 基本概念

生數學能力與概念發展，並據以決定教學起點。評量表依四階段教材內容編訂成四冊，評量內容包括幾何、集合、範型、量與實測、數、分數等六大領域下三十五項目內的一百廿二個數學概念，每題代表一個數學概念，詳細內容見表一。其中「範型」領域為國內課程內所無，但可訓練推理思考能力。

筆者因參與編輯本套「基礎數學編序教材」之便，進行本研究，主要目的在於：

1. 探討智能不足兒童與普通兒童數學能力之差異情形；
2. 探討性別因素對兩類兒童數學能力表現之影響；
3. 探討智能不足兒童數學概念發展情形。

方 法

一、研究樣本

本研究智能不足兒童樣本，係採叢集式取樣方法，自臺北市金華、和平、螢橋三國中選出 40 名益智班一至三年級學生 (包括輕度智能不足學生 25 名，中度智能不足兒童學生 15 名) 及自中山、中興二國小選出 55 名啟智班一至六年級學生 (包括輕度智能不足學生 35 名，中度智能不足學生 20 名)，共 95 名智能不足學生為研究對象，其中輕度智能不足學生 60 名、中度智能不足學生 35 名。普通兒童部分，則自臺北市中山、中興兩國小一至六年級普通班學生中隨機取樣共 181 名普通兒童，每年級各取約 30 名學生。三組兒童在各年級組人數比例相當。有關樣本分配情形如表二所示。

表二 研究樣本分配情形

		國 小						國 中				
		一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級	合 計	一年級	二年級	三年級	合 計
正常組 N=181	男	19	18	17	17	19	19	109	0	0	0	0
	女	12	12	13	13	11	11	72	0	0	0	0
EMR組 N=60	男	4	5	4	4	3	4	24	1	3	4	8
	女	1	1	2	1	3	3	11	2	12	3	17
TMR組 N=35	男	4	0	1	3	2	1	11	2	1	2	5
	女	1	2	2	1	1	2	9	5	2	3	10

二、研究工具

研究工具係以師大特殊教育中心新編訂完成初稿之「基礎數學編序教材」內，依四階段活動單元教材內容設計，以評量學生數學能力與概念發展並決定教學起點的「數學概念評量表」。本評量表共有四冊，分別代表四階段教材內的數學概念，為一「標準參照測驗」，無常模做團體性的比較而重了解個別學生數學學習能力，每冊評量表內的數學概念均包含於數學教材六大領域之內，每冊評量內題數（即所代表的概念數）各有：第一階段57題，第二階段62題，第三階段55題及第四階段57題。

三、研究程序

選取出本研究樣本後，依教師提供的學生智商資料將研究對象分成三組：即普通兒童組、輕度智能不足兒童組（以下簡稱 EMR 組）與中度智能不足兒童組（以下簡稱 TMR 組）。普通班學生歸於普通兒童組，教師提供智商於50~70範圍者歸為 EMR 組，智商30~50之間者歸為 TMR 組。再由教材編輯小組六位教師及其所屬五所學校啟益智班教師擔任個別施測工作，測量每位學生於四本「數學概念評量表」內每題的正確反應。每題各對以一分計算，總分可達231分。

四、資料處理

1. 將四冊數學概念評量表內題目依領域、項目分別累加計分，求出每位學生各領域、項目的分別答對題數，共得卅三個項目分數、六個領域分數及一總分。領域分數即為四冊評量表所有屬該領域的項目分數的總和。
2. 依三組學生總和所得平均數、標準差為常模依據，將每位學生的領域、項目分數及總分原始分數化成 T 分數，便於差異比較之用。
3. 分別求出三組各變項的相關矩陣，以了解各領域間之相關性。
4. 求出普通兒童組、EMR 組及 TMR 組在各領域、項目及總分的平均數與標準差。再以 Scheffé 法事後比較，以考驗三組兒童數學能力差異的顯著性。
5. 以 t 檢定比較三組男女兒童於數學能力上的差異。
6. 以組別與年齡階段（國中、國小）為自變項，數學六領域的測驗結果為依變項，進行二因子變異數分析及 Scheffé 法事後比較，以了解組別間、不同年齡階段平均數差異及兩者交互作用的顯著性。
7. 求出普通組一~六年級兒童在數學得分的平均數、標準差及 F 考驗，除顯示年級因素的影響情形，並可獲得智能不足兒童數學概念發展資料。

結果與討論

一、智能不足兒童與普通兒童數學能力之差異

為了解智能程度不同的兒童在數學能力上是否有所差異，將普通組、EMR 組與 TMR 組三組兒童於「數學概念評量表」所得六領域分數、卅三個項目分數及總分原始分數的平均數與標準差進行比較，以分析組間差異是否達顯著水準，結果見表三。

表三 三組兒童數學概念分數（原始分數）之平均數、標準差及事後比較

領 域	項 目	1. 普通組 (N=181)		2. EMR 組 (N=60)		3. TMR 組 (N=35)		合 計		F 值	Scheffé
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
幾何	空形關係	11.90	2.57	8.77	3.09	5.89	3.08	10.46	3.49	84.05**	1>2>3
		8.19	2.56	5.50	2.96	2.86	2.10	6.93	3.21	73.37**	1>2>3
		14.30	5.22	8.48	5.24	4.26	3.70	11.76	6.26	73.75**	1>2>3
		38.10	9.94	26.02	10.72	16.03	9.39	32.67	12.83	87.54**	1>2>3
集合	分對操類應作	3.21	.76	2.63	.82	2.23	.94	2.96	.88	28.56**	1>2,1>3
		1.87	.37	1.30	.77	.69	.76	1.59	.68	82.26**	1>2>3
		3.43	1.27	1.97	1.63	.86	.97	2.79	1.62	70.08**	1>2>3
		8.51	1.84	5.90	2.67	3.77	1.97	7.34	2.68	95.91**	1>2>3
範型	基語本概念文	3.25	1.41	2.08	1.29	.86	.94	2.69	1.57	55.23**	1>2>3
		1.22	1.09	.70	.77	.43	.70	1.00	1.03	12.95**	1>2,1>3
		4.46	2.24	2.78	1.66	1.29	1.32	3.70	2.32	43.78**	1>2>3
量與實測	長溫時速重容面作(體)	9.51	2.24	6.63	2.22	4.54	2.19	8.25	2.88	92.77**	1>2>3
		3.01	1.51	1.58	1.38	.43	.74	2.37	1.69	61.18**	1>2>3
		11.45	4.12	6.80	4.04	2.86	2.71	9.35	5.02	85.23**	1>2>3
		1.74	.50	1.15	.73	.49	.66	1.45	.72	79.62**	1>2>3
		2.18	1.40	1.27	1.34	.29	.67	1.74	1.48	35.24**	1>2>3
		.40	.58	.18	.47	.00	.00	.30	.54	10.46**	1>2,1>3
		2.82	2.37	.72	1.25	.11	.32	2.02	2.30	42.44**	1>2,1>3
		1.02	.83	.23	.59	.09	.37	.73	.84	40.90**	1>2,1>3
32.12	11.94	18.57	9.94	8.80	5.86	26.22	13.89	85.44**	1>2>3		
數	基序加減加位估乘除	15.30	3.63	10.82	4.65	5.86	3.32	13.13	5.06	102.85**	1>2>3
		4.35	.89	2.97	1.26	1.91	1.29	3.74	1.37	103.13**	1>2>3
		13.39	3.82	8.68	5.33	3.20	3.31	11.08	5.45	101.87**	1>2>3
		8.35	2.91	5.03	3.74	1.51	1.95	6.76	3.85	88.21**	1>2>3
		1.23	.75	.68	.75	.23	.49	.99	.80	35.27**	1>2>3
		4.75	1.64	2.55	2.00	.49	1.01	3.73	2.25	115.75**	1>2>3
		1.17	1.19	.23	.46	.06	.24	.82	1.10	31.71**	1>2,1>3
		4.69	3.48	1.88	2.58	.20	.72	3.51	3.51	41.86**	1>2>3
.98	.91	.33	.68	.03	.17	.72	.89	29.45**	1>2,1>3		
54.23	17.03	33.18	19.28	13.49	10.71	44.49	22.28	102.28**	1>2>3		
分數	部分與整體關係分數的認識與寫法	10.97	2.81	7.18	3.58	3.89	2.75	9.25	3.93	100.81**	1>2>3
		3.87	2.88	1.23	1.49	.29	.52	2.84	2.83	48.20**	1>2,1>3
		1.76	1.59	.60	1.06	.00	.00	1.28	1.54	32.90**	1>2,1>3
		.85	.87	.18	.47	.00	.00	.60	.81	31.73**	1>2,1>3
		.78	.67	.33	.51	.03	.17	.59	.66	30.75**	1>2,1>3
		.35	.57	.07	.25	.03	.17	.25	.50	12.09**	1>2,1>3
		1.36	1.62	.50	1.11	.03	.17	1.00	1.50	17.79**	1>2,1>3
		.54	.50	.23	.43	.00	.00	.41	.49	26.66**	1>2,1>3
20.49	9.81	10.33	7.27	4.26	3.24	16.22	10.65	68.13**	1>2>3		
總 分		157.91	50.36	96.78	48.71	47.63	29.77	130.64	62.41	96.81**	1>2>3

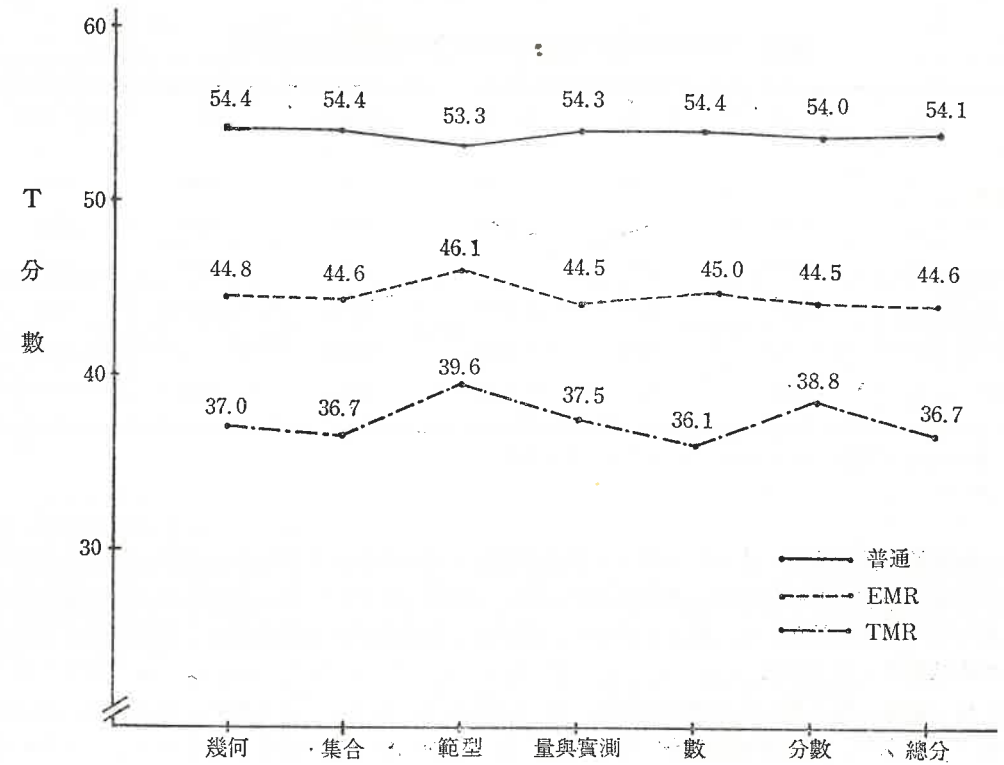
** P < .01

由表三顯示三組兒童於幾何、集合、範型、量與實測、數、分數六大數學領域所表現的能力水準因智能程度有顯著的不同，普通兒童數學能力水準顯著高於兩智能不足兒童組，而中度智能不足兒童的數學能力水準較輕度智能不足兒童顯著低下。至於分屬於數學六大領域內的項目成績，除「集合」中的「分類」項目，「範型」中的「語文」項目，「量與實測」中的「容量」項目，「數」中的「估計」、「除法」及「分數」領域中的「分數的認識與寫法」、「加法」、「減法」、「乘法」、「除法」、「小數」、「百分率」等結果顯示智能不足兩組間並無顯著差異外，其餘項目均呈現出普通組、EMR組與TMR組能力由高而低的排列。可見智能因素為決定數學能力表現的重要因素。

表四 三組兒童數學概念分數 (T分數) 之平均數與標準差

領域	項目	1. 普通組 (N=181)		2. EMR組 (N=60)		3. TMR組 (N=35)		合計	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
幾何	空間關係	54.13	7.37	45.15	8.86	36.89	8.84	49.99	10.01
		53.94	7.97	45.55	9.22	37.31	6.55	50.00	10.01
		54.05	8.34	44.77	8.37	38.01	5.92	50.00	10.00
		54.23	7.75	44.81	8.35	37.03	7.32	50.00	10.00
集合	分類	52.84	8.64	46.29	9.35	41.69	10.70	50.00	9.94
		54.08	5.46	45.74	11.26	36.70	11.15	50.06	9.98
		53.96	7.84	44.92	10.04	38.07	6.02	49.98	10.02
		54.36	6.88	44.63	9.95	36.68	7.36	50.00	10.01
範型	語文	53.56	8.96	46.14	8.23	38.33	6.01	50.01	10.02
		52.09	10.60	47.09	7.43	44.45	6.78	50.03	10.00
		53.29	9.64	46.05	7.15	39.59	5.68	49.98	10.01
量與實測	長度、時間、速度、容量、面積、體積	54.37	7.78	44.39	7.72	37.13	7.60	50.01	10.01
		53.76	8.92	45.35	8.17	38.51	4.37	50.00	9.98
		54.18	8.20	44.92	8.04	37.07	5.40	50.00	10.00
		54.03	6.93	45.83	10.17	36.61	9.15	50.04	10.06
		52.99	9.49	46.80	9.05	40.17	4.51	50.02	10.00
		51.81	10.81	47.84	8.69	44.44	.00	50.01	9.99
		53.47	10.30	44.33	5.43	41.71	1.40	49.99	10.00
		53.48	9.88	44.09	7.06	42.33	4.45	50.02	10.00
54.25	8.59	44.49	7.16	37.46	4.22	50.00	10.00		
數	基本性質、加法、減法、乘法、除法、估計、乘除	54.30	7.17	45.43	9.19	35.63	6.56	50.00	10.00
		54.48	6.47	44.36	9.21	36.67	9.43	50.02	9.97
		54.24	7.01	45.60	9.77	35.54	6.08	49.99	9.99
		54.14	7.56	45.52	9.71	36.37	5.05	50.01	10.00
		53.03	9.33	46.17	9.35	40.48	6.13	49.94	10.06
		54.54	7.29	44.76	8.90	35.58	4.49	50.01	10.01
		53.14	10.82	44.67	4.22	43.06	2.14	50.02	9.99
		53.36	9.91	45.37	7.36	40.57	2.05	50.00	10.00
		52.96	10.22	45.66	7.65	42.23	1.90	50.01	9.95
		54.37	7.64	44.93	8.65	36.08	4.81	50.00	10.00
分數	分數的認識與寫法、加法、減法、乘法、除法、百分率	54.38	7.15	44.74	9.11	36.35	7.00	50.00	10.00
		53.65	10.17	44.32	5.26	40.97	1.83	50.01	10.01
		53.10	10.35	45.58	6.89	41.69	.00	50.01	9.98
		53.10	10.69	44.86	5.79	42.59	.00	49.97	10.05
		52.95	10.14	46.11	7.72	41.49	2.56	50.01	9.96
		52.07	11.49	46.33	5.03	45.57	3.38	50.00	10.07
		52.39	10.81	46.67	7.42	43.52	1.13	50.02	10.00
		52.68	10.20	46.39	8.70	41.63	.00	49.91	10.04
		54.01	9.22	44.47	6.83	38.77	3.04	50.00	10.00
		總分	54.37	8.07	44.58	7.81	36.70	4.77	50.00

本研究係以三組兒童總合之數學得分平均數、標準差建立本研究樣本常模，所轉換而成之 T 分數結果 (見表四)，另以圖一表示之。結果顯示，在與包括智能不足兒童與普通兒童在內的常模資料比較，普通兒童在本評量表各領域平均數約為 T 分數 54 左右，大致符合 T 分數 50 為常態分配下的平均水準。智能不足兒童中屬輕度者數學得分之平均數約為 45，而中度者則約為 37 左右，可顯示輕度智能不足雖 IQ 範圍在平均智力二個標準差以下，但其數學能力則在平均能力下一個標準差之內；至於中度智能不足兒童的智商範圍雖在平均智力三個標準差以下，但其數學能力則僅在平均能力下一至二個標準差之內。因此，智力雖為決定學習數學的重要因素，但智能不足兒童的數學能力表現似有高於其智力的傾向，可見學習數學各領域的潛能仍極大。此結果可能又與另二種因素有關：(1)本評量表係依生活核心數學課程內容而來，智能不足兒童的數學得分因而提高；(2)本研究樣本所選取之智能不足兒童為受過多年以上特殊教育的啟益智班學生，其學科能力之一的數學能力似也會有較高的表現。此論點仍有待更進一步的研究予以確認。



圖一 三組兒童數學各領域分數與總分得分情形

二、各組兒童在數學領域得分相關情形

為了解三組兒童在數學各領域變項的表現相關情形，特求出三組兒童在數學六領域得分的相關矩陣，見表五、表六。

表五 普通兒童的數學六領域分數的相關矩陣

領域	幾何	集合	範型	量與實測	數	分數
幾何						
集合	.86**					
範型	.77**	.67**				
量與實測	.95**	.82**	.80**			
數	.97**	.85**	.76**	.97**		
分數	.90**	.77**	.79**	.95**	.93**	

** P < .01

表六 兩組智能不足兒童的數學六領域分數的相關矩陣

領域	幾何	集合	範型	量與實測	數	分數
幾何						
集合		.68**	.61**	.85**	.80**	.84**
範型	.81**		.56**	.75**	.78**	.76**
量與實測	.61**	.62**		.64**	.75**	.68**
數	.89**	.79**	.59**		.80**	.85**
分數	.91**	.78**	.61**	.92**		.79**
	.82**	.72**	.64**	.90**	.90**	

對角線右上部數字屬 TMR組；左下部數字屬 EMR 組

** P < .01

三組相關矩陣（表五、表六）中顯示，無論普通組、EMR組或TMR組在數學六領域分數之間皆有顯著的正相關，且相關頗高：普通組.67~.97，EMR組.61~.92，TMR組.56~.85。就正常兒童而言，「量與實測」與「數」，「幾何」與「數」兩者的學習相關最高，「範型」與「集合」的學習相關最低；就EMR兒童而言，以「量與實測」與「數」的學習相關最高，以「範型」與「幾何」或「範型」與「數」的學習相關最低；就TMR兒童而言，以「量與實測」與「分數」或「量與實測」與「幾何」的學習相關最高，而「集合」與「範型」領域的相關最低。總而言之，各組各領域之間的相關均高，顯示本套教材中各領域間本身即相關性很高，因而三組兒童在數學六領域的能力表現均相類似。

三、各組內男女兒童在數學能力之差異

為了解性別因素是否影響各組兒童之數學能力表現，分別以t檢定考驗其差異性，結果如表七所示，發現各組內男女兒童數學得分並未達顯著差異水準，即無論正常兒童或智能不足兒童的數學能力表現並不受性別因素影響。

表七 三組兒童男女性別於數學能力之差異

組別 統計量數 數學領域	普通組			EMR組			TMR組		
	男	女	t 值	男	女	t 值	男	女	t 值
	N=109	N=72		N=32	N=28		N=17	N=18	
幾何	M	38.26	37.86	25.03	27.14		13.71	18.22	
	SD	10.19	9.63	10.35	11.20	0.26	7.95	10.32	-1.44
集合	M	8.66	8.28	5.84	5.96		3.71	3.83	
	SD	1.74	1.97	2.76	2.60	1.37	2.26	1.72	-0.19
範型	M	4.63	4.21	2.72	2.86		1.12	1.44	
	SD	2.26	2.20	1.44	1.90	1.25	0.99	1.58	-0.73
量與實測	M	33.00	30.79	17.75	19.50		8.18	9.39	
	SD	12.10	11.64	9.21	10.81	1.22	5.89	5.94	-0.61
數	M	54.83	53.32	30.94	35.75		12.41	8.73	
	SD	16.94	17.24	16.85	21.75	0.58	14.50	12.46	-0.57
分數	M	21.06	19.63	8.97	11.89		3.82	3.45	
	SD	10.07	9.42	5.95	8.38	0.97	4.67	3.07	-0.76
總分	M	160.44	154.08	91.25	103.11		42.94	52.06	
	SD	50.84	49.74	43.25	54.41	0.83	26.95	32.34	-0.90

四、智能不足兒童數學概念發展情形

為探討智能不足兒童與普通兒童數學概念發展差異情形，先獲得三組兒童於國中小不同就學階段於數學得分之平均數與標準差，再比較組間與就學階段間的交互作用。因數學各領域得分之間相似性極高，故結果從略，僅以數學總得分顯示交互作用結果（見表八）。

表八 各組兒童數學總得分之平均數與標準差及變異數分析摘要

	國小 (1)			國中 (2)			合計		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
普通組 (N)	181	54.37	8.07				181	54.37	8.07
EMR組 (E)	35	40.09	5.73	25	50.86	5.72	60	44.58	7.81
TMR組 (T)	20	34.76	3.94	15	39.29	4.65	35	36.70	4.77

變異來源				df	MS	F	Scheffé 法事後比較
組別 (A)			2	6253.09	119.16**		
年段 (B)			1	1658.42	31.60**		2 > 1
A × B			1	210.04	4.00*		N > E1 > T2 > T1
誤差			271	52.48			E2 > E1 > T1

* P < .05 ** P < .01

由表八顯示如下結果：智能不足兩組兒童雖受限於智能條件，有低於普通兒童的數學能力表現，但亦能隨就學階段的增加而有較高的數學能力表現，可見教育的功效。

為再進一步探討智能不足兒童與普通兒童數學能力的差距情形，智能不足兩組兒童於國中小階段在數學領域得分與普通兒童一至六年級數學得分之平均數作差異性比較（見表九）。結果發現：

1. 普通兒童數學能力隨年級增長而表現愈佳。

2. 國中輕度智能不足兒童數學平均能力，以國中二年級程度計（因取樣數集中於二年級），似相當於國小普通學生二年級的能力程度，兩者能力差距約五年。國小輕度智能不足學生數學平均能力，以中年級程度計（取樣數在低中高年級各為11, 11與12人，比例相當），則似相當於國小普通學生一年級的能力程度，兩者能力差距約2至3年。似乎可見輕度智能不足學生隨就學年段的增高，其與普通兒童的數學能力差距也愈大。此結果與吳武典、陳榮華（民66）所得輕度智能不足學生與普通兒童

表九 國中小階段各組兒童於數學領域得分平均數與標準差

統計量數 組別	數學領域	幾何	集合	範型	量與實測	數	分數	總分
普通組	一年級 M (N=31) SD	41.18 4.04	46.69 6.45	43.65 4.81	40.95 2.50	41.08 2.22	41.62 2.20	41.18 2.49
	二年級 M (N=30) SD	51.87 3.94	52.46 6.43	51.01 8.39	49.29 3.78	50.18 3.05	46.26 2.54	49.80 3.07
	三年級 M (N=30) SD	53.50 3.75	53.71 5.12	50.43 8.19	53.15 4.53	54.48 3.13	51.36 2.87	53.43 3.17
	四年級 M (N=30) SD	57.04 3.24	55.07 4.51	53.16 6.76	57.54 4.19	58.34 2.46	56.90 3.75	57.62 2.92
	五年級 M (N=30) SD	59.25 2.30	57.69 4.23	55.60 7.68	60.06 3.27	59.97 2.25	62.25 3.96	60.33 2.39
	六年級 M (N=30) SD	62.99 2.93	60.80 4.77	66.24 4.34	64.94 2.94	62.62 1.12	66.10 3.73	64.31 2.37
	F 值	149.15**	24.89**	35.88**	170.40**	312.27**	256.37**	274.39**
EMR組	國小 M (N=35) SD	40.57 7.81	39.99 9.18	43.78 6.30	40.67 5.29	39.76 5.80	40.73 3.86	40.09 5.73
	國中 M (N=25) SD	50.76 4.70	51.12 6.97	49.22 7.16	49.84 5.93	52.15 6.57	49.72 6.66	50.86 5.72
TMR組	國小 M (N=20) SD	34.55 6.19	35.11 7.59	37.07 3.98	36.16 4.01	33.89 3.11	37.59 2.79	34.76 3.94
	國中 M (N=15) SD	40.33 7.60	38.78 6.71	42.96 5.98	39.19 3.99	39.01 5.18	40.34 2.69	39.29 4.65

** P < .01

童的數學能力有三至四年的差距結果稍有不同。

3. 國中中度智能不足學生數學平均能力，以國中一年級程度計（取樣偏國一學生），似相當於國小輕度智能不足學生約中年級能力程度，兩者約有2至3年的能力差距。而與正常兒童能力相較之下，似約有六年之差距。

結論與建議

因本研究僅依據各組學生在「數學概念評量表」之得分進行分析比較，研究中所謂「數學能力」也係指在評量表內容結構下的能力而言，是否可以此作廣泛性的推論，有待進一步的研究。雖然如此，就本研究結果有如下結論與建議：

一、肯定智能不足兒童學習能力，並提供生活經驗為內容的數學教學

本研究雖和文獻有一致結果：即智力是決定學習數學的重要因素，但本研究另顯示，即使中度智能不足學生的數學能力表現亦有高於智力的傾向。此雖可能由於評量表內數學概念題係根據以生活經驗為課程內容的數學教材所編製而成，而提高智能不足學生的數學能力表現，似也可能因取樣出的智能不足兒童樣本均為在學之啟益智班學生，接受特殊教育多年，由於教育功效的顯現而有較高的學科能力表現。因此，智能不足兒童教師不必因「智能不足」標記，對其學生的學習成就有過低的期望。在肯定其學習能力之餘，對於智能不足兒童的數學補救教學似應強調具體且實用性內容，由最基本的數學概念進而為生活應用教材。從提供智能不足學生有關數學的生活經驗中，以導引其數學能力的發展。

二、提供智能不足學生的數學課程應顧及其整體性

本研究結果顯示，非但性別因素並不影響智能不足學生的數學能力表現，而且智能不足學生如普通兒童一般，其數學各領域的學習表現並無差異。雖然因為「基礎數學編序教材」本身即為具有生活化、具體化的課程內容，但由智能不足學生在評量表所得，可知在學習各領域教材內容時，並不會遭遇特殊困難。可見教師除需要提供智能不足學生生活核心數學課程內容外，更應使他們接受到全面性、整體性而非片斷的教學內容。

三、強調教學的有效性

由本研究結果得知，智能不足兒童如普通兒童一般隨就學年段的增加而有較高的數學能力表現，此無非肯定教育的功效。所以有必要讓智能不足兒童（中度智能不足兒童亦不例外）接受由國小至國中的延伸教育，使他們在更多的學科基礎訓練下，獲得最大可能的獨立生活能力。此外，教師若能提供具有學習層次的數學教材內容，並依據學生能力、經驗背景以及學習速度等個別條件進行教學，將使教育功效更為提高。

參考文獻

吳武典、陳榮華（民66）：數學能力診斷測驗之編製。中國測驗學會測驗年刊，24期，60~73頁。
 林軍治（民68）：國小兒童認知型式與數學成就的關係。花蓮師專學報，11期，177~212頁。
 林軍治（民72）：國小兒童數學認知層次及其相關因素之分析與探討。花蓮師專學報，14期，338~374頁。
 林寶貴編譯（民73）：特殊兒童心理與教育新論。臺北市，大學館出版社。
 郭為藩（民73）：特殊兒童心理與教育。臺北市，文景書局。
 陳榮華（民68）：學習層次與增強因素對智能不足兒童加算學習成效之影響。教育心理學報，12期，51~68頁。

- Beattie, J., Algozzine, B. (1982). Improving basic academic skills of educable mentally retarded adolescents. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 17, 255-258.
- Bellamy, T., & Buttars, K. L. (1975). Teaching trainable level retarded students to count money: Toward personal independence through academic instruction. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 10, 18-26.
- Borakove, L. S., & Cuvo, A. J. (1976). Facilitative effects of coin displacement on teaching coin summation to mentally retarded adolescents. *American Journal of Mental Deficiency*, 81, 350-356.
- Cawley, J. F., et. al. (1976). *Project Math*. Tulsa, Okla.: Educational Progress Co.
- Cherkes, M. G. (1975). Effect of chronological age and mental age on the understanding of rules of logic. *American Journal of Mental Deficiency*, 80, 208-216.
- Creekmore, W. N., & Creekmore, N. N. (1983). Math strategy for MH children. *Academic Therapy*, 19 (1), 65-71.
- Dunn, L. M. (Ed.) (1973). *Exceptional children in the Schools: Special education in transition*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Goldstein, H., Moss, J., & Jordan, L. J. (1965). The efficacy of special class training on the development of mentally retarded children. In S. A. Kirk & J. Gallagher (1983). *Educating exceptional children (4 ed.)*. Boston: Houghton Mifflin.
- Ingalls, R. P. (1978). *Mental retardation-the changing outlook*. New York: John Wiley & Sons.
- Lerner, J. (1981). *Learning disabilities: Theories diagnosis and teaching strategies (3rd. ed.)*. Boston: Houghton Mifflin.
- Noffsinger, T., & Dobbs, V. (1970). Teaching arithmetic to educable mentally retarded children (review). *Journal of Educational Research*, 64 (4), 177-184.
- Ogletree, E. J., & Ujlaki, V. (1976). A motoric approach to teaching multiplication to the mentally retarded child. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 11, 129-134.
- Vitello, S. J. (1976). Quantitative abilities of mentally retarded children. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 11, 125-129.

Bulletin of Special Education, 1986, 2, 163-176.

Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

COMPARISON OF MATHEMATIC ABILITIES BETWEEN MENTALLY RETARDED STUDENTS AND NORMAL STUDENTS

TIEN-MIAU WANG

National Taiwan Normal University

ABSTRACT

This study was undertaken to compare the differences of mathematic abilities between the mentally retarded students and normal students. A total of 181 normal children at primary level and 95 mentally retarded children (EMR students=60, TMR students=35) at the primary and junior high school levels were selected into three groups for comparative purpose: NORMAL, EMR, TMR. Mathematics Concept Inventory was used to collect data from these three groups.

The results indicated that even the math abilities of mentally retarded students showed significantly lower than those of the normal students but were higher than what we expected from their intelligent levels. Other findings were: (1) no sex difference showed in math abilities of either normal or mentally retarded students; (2) either mentally retarded students or normal students gained similar strand scores from Mathematics Concept Inventory. The mentally retarded students seemed to be able to learn math tasks involved geometry, sets, patterns, numbers, measurement or fractions; (3) the mentally retarded students did demonstrate increased math abilities at higher school level. Therefore, life-centered math instruction and student-centered teaching were then recommended.

國立臺灣師範大學特殊教育中心
特殊教育研究學刊, 民75, 2期, 177-206頁

注意力訓練電腦輔助方案對中重度智能 不足兒童注意力行為訓練效果之研究*

廖 新 春

臺北市立第一女子高級中學

本研究的主要目的在編製一套適用於中重度智能不足兒童的注意力訓練電腦輔助方案，並以臺北市立陽明教養院內之30名中重度智能不足兒童為對象，進行實徵性研究。

本研究結果發現：

1. 注意力訓練電腦輔助方案，確能有效改善中重度智能不足兒童的「注意速度」及減少分心行為次數的出現，但對於「注意廣度」及「注意集中度」則未顯出訓練的效果。
2. 注意力訓練電腦輔助方案介入增強因素後，確能顯著地減少中重度智能不足兒童的分心行為次數。由於增強的誘因，使中重度智能不足兒童在訓練方案中的注意力訓練成績較佳，但對於三項注意力分項分數則未造成顯著差異的效果。
3. 實驗結果顯示，即使沒有外界增強因素的介入，中重度智能不足兒童，在注意力訓練電腦輔助方案中的分心行為次數，隨着訓練次數的增加而有減少的趨勢。

緒 論

一、研究動機與目的

大多數的心理學家都同意：個體在從事學習時，並不僅僅是刺激的被動接收者，而且常常含有主動的成份（陳榮華，民62；張春興，民66；陳建勳，民67）。Broadbent (1958) 特別提出注意的重要性，他認為引起個體注意的不只依賴刺激的特質，也依賴個體對刺激的選擇性。

Zeaman & House (1963) 發現：中度智能不足兒童所作的嘗試大多屬於純粹漫無目的的性質，因此學習效果不佳，錯誤百出。Zeaman & House 認為這正是因為智能不足兒童無法引導其注意力去從事發現正確的、或是有關的線索或途徑，以便從事有效的學習。因此，Zeaman & House 主張智能不足兒童學習缺陷的主要特徵之一，便是注意力的缺陷(attention deficit)。

Fisher & Zeaman (1973) 更進一步指出：智能不足者或因短期記憶自然消失，或因本身智力、能力受限（即結構因素），所以影響智能不足者學習保留的因素，剩下的，該算是注意力、重要線索及複習等（控制過程）因素了。

如果說智能不足兒童先天不足——智力低下，已是不可改變的事實，那麼我們是否可以嘗試幫助這類兒童培養完成作業的堅持性，減少分心次數，隨時朝向學習刺激的自發性注意，以便得到更有效的學習，這是研究者主要的研究動機。

* 本研之完成承陳榮華教授指導，臺北市陽明教養院協助，謹此致謝。