

我國兒童及青少年智力發展之研究*

簡 茂 發

本研究旨在探討我國國民教育階段中兒童及青少年智力發展的情形。本文所述係三年連續性研究計畫中的第二年研究成果。研究對象取自臺北市和臺北縣兩所國民小學及兩所國民中學的學生，在原有樣本2098人中，再度接受「瑞文氏非文字推理測驗」者計688人，再度接受「修訂魏氏兒童智慧量表」者計427人，其中國小五年級學生和國中二年級學生另外接受「熟悉圖形配對測驗」、「認知能力測驗」。本研究主要的發現如下：(一)無論男生或女生，國小二年級、國小五年級和國中二年級學生的智力測驗分數之平均數皆顯著高於一年前測驗的結果，可見其智慧及組成能力均有逐年增長的趨勢。(二)國小前段的增長量較大，國小後段次之，國中階段較小；各段之間的差異大多達到顯著水準。(三)國小五年級和國中二年級學生在圖形綜合的認知能力上，男生顯著優於女生。(四)國小五年級和國中二年級學生的各項智力測驗分數與國語(文)、數學及智育總平均成績之間，皆有顯著的相關。

這是三年連續性研究計畫的第二年研究報告。上年度已就國小一年級至國中三年級的九個年級組學生接受團體及個別智力測驗的結果，比較分析各年級組間在智慧及其組成能力上的差異情形，亦即經由橫斷式的研究途徑，以探討我國國民教育階段中兒童及青少年智力發展的趨勢。本年度研究旨在承接第一年所得資料，就原有國小一、四年級和國中一年級的學生樣本，繼續實施團體及個別智力測驗，以探討智慧及其組成能力在國小前段、國小後段及國中階段逐年發展的趨勢。此外，並就部分學生樣本接受認知型式及認知能力測驗的結果，以比較不同認知類型的學生在各種基本心智能力上的差異及男生與女生在圖形認知能力上的差異，進而分析各種基本心智能力與圖形認知能力、學業成績之間的關係。

本研究採用橫斷、縱貫輻合研究法。第一年橫斷式研究的主要發現如下：(一)在智慧及其組成能力的發展上，有隨年級升高而遞增的共同趨勢，尤以語文方面的心智能力為然。(二)從國小一年級至五年級，兒童智力的發展比較顯著而穩定。(三)國小五年級至六年級這一年中的智力發展速率減緩，其增長幅度較小。(四)國小六年級至國中一年級之間，智力又有極顯著的增進，其後則呈負加速發展(簡茂發，民68)。本文所陳述者，乃就第二年繼續實施測驗的結果，與第一年所得資料進行比較分析，針對智慧及其組成能力在發展中的動態進程，予以縱貫式的初步探究。此方面的研究工作，有待第三年繼續完成之。

關於兒童及青少年心智能力發展的研究，一向為心理學者所重視。國外學者(Baker, Sontag

* 本文係行政院國家科學委員會資助的團體研究計畫：「我國國民教育階段中兒童及青少年身心發展之研究」第二年研究成果的一部分。

& Nelson, 1958; Bayley, 1940, 1949, 1955, 1966, 1968; Bayley & Schaefer, 1964; Dearborn & Rothney, 1963; Harnquist, 1968; Honzik, 1967; Honzik, Macfarlane & Allen, 1948; McCall, Applebaum & Hogarty, 1973; Moriarty, 1966; Owens, 1953, 1966; Thorndike, 1966; Thorndike, Hagen, & Lorge, 1966, 1972; Wechsler, 1950, 1974) 利用各種智力測驗進行橫斷式或縱貫式的研究，已獲致相當豐碩的成果，並據以建立智力發展的理論。其主要論點可歸納為下列三項：(一)一般兒童的智力發展從學前期至青春期末呈等速進行，此後其發展則隨年齡漸增而減緩其速度。(二)在發展期間，一般兒童的智商是相當穩定的。(三)早期的研究大多發現智力發展的頂峯在十五歲至二十歲之間；最近的研究結果則顯示：約在二十五歲時，智力發展達到其最高點。至於智能與學業成就的關係之研究，大多發現兩者之相關自小學至大學均達顯著水準 (Churchill & Smith, 1966; Lennon, 1950; Rigg, 1939; Stewart & Valentino, 1976; Straud *et al.*, 1957)，而智力測驗的材料愈偏向語文，則智力與學業成就之相關愈高 (Frandsen, 1950; Reid & Schoer, 1966; Shaw, 1949)。

最近二十餘年以來，我國學者在兒童智能發展方面的研究亦不少，其中比較重要者如下：宗亮東和韓幼賢 (民42) 曾研究臺灣山地兒童的智力發展；葉可玉 (民57) 曾進行四至十歲兒童的智慧發展之研究；賈馥茗 (民61) 曾以實驗研究的方法剖析數學創造能力及其相關能力之發展；初正平 (民62) 曾就兒童創造能力之發展進行實驗研究；陳青青 (民62) 曾探討兒童推理能力發展有關的問題；林義男 (民62) 曾分析國中學生智能分配與學業成就的關係；吳明清 (民64) 曾研究國小兒童之認知型式及其對題解表現之影響。上述國內的研究大多僅就某一發展階段中的某種心智能力進行觀察和分析，所得資料尚欠完整，未足以顯示我國兒童與青少年在各種心智能力方面的發展趨勢。因此，本研究乃針對此一需要，進行系統化而具整體性的探討，並藉以驗證國外學者已有的研究結果。

方 法

一、研究對象

本項研究的受試者係民國六十六學年度取自臺北市西門國小、南門國中與臺北縣中和國小、中和國中等四所學校 (當初取樣時，曾考慮受試者的年齡、家庭社經水準及學業成就等因素) 而民國六十七學年度仍繼續在原學校就讀的國小二年級、五年級與國中二年級學生，共有 688 人再度接受「瑞文氏非文字推理測驗」，其中 427 人第二次接受「修訂魏氏兒童智慧量表」，各年級男女學生樣本人數詳見表一。

表一 接受團體及個別智力測驗的樣本人數

年 性 別 級	瑞文氏非文字推理測驗			修訂魏氏兒童智慧量表		
	男	女	男+女	男	女	男+女
國 小 二 年 級	110	116	226	71	69	140
國 小 五 年 級	109	116	225	72	71	143
國 中 二 年 級	116	121	237	69	75	144
合 計	335	353	688	212	215	427

國小五年級學生有 236 人接受「熟悉圖形配對測驗」，242 人接受「認知能力測驗」。國中二年級學生有 254 人接受「認知能力測驗」。

二、研究工具

(一) 瑞文氏非文字推理測驗

本測驗係英國心理學者 J. C. Raven 所編製的非文字圖型補充測驗，用以測量受試者的比較、

推理和思考能力，其分數可作為衡量智力的指數。為提高本測驗的量度極限(ceiling)，乃在Standard Progressive Matrices, Sets A, B, C, D and E 之外，另加 Advanced Progressive Matrices, Set I，一共有六組，每組有十二題，合計七十二題。受試者每做對一題得一分，最高可得七十二分。本測驗的信度與效度已有國內外研究結果予以認定(黃堅厚，民 53；Raven，1960，1975)。

(二)修訂魏氏兒童智慧量表

本測驗係根據美國心理學者 D. Wechsler 在一九七四年所修訂的 Wechsler Intelligence Scale for Children—Revised (WISC-R)加以修訂而成，保留原測驗的型式，非語文部份變動者較少，而語文部份則依我國文化背景加以重編或增刪修改，以求適合於我國中小學生之用。本量表分為語文、非語文兩部份。語文量表包括「常識」、「類同」、「算術」、「詞彙」、「理解」等五個正式分測驗及「記憶廣度」一個交替測驗；非語文量表包括「圖形補充」、「連環圖系」、「圖形設計」、「物形配置」、「符號替代」等五個正式分測驗及「迷津」一個交替測驗。Wechsler (1974)認為智慧是個人瞭解和適應其週遭環境的綜合能力。本量表除測量普通智慧外，尚可以「心理剖析圖」(psycho-profile)表示受試者各種心智能力發展的情形。本量表採用積點記分法，各分測驗的原始分數可轉換為以10為平均數、3為標準差的量表分數。語文量表各分測驗的量表分數之和即為語文量表總分；非語文量表各分測驗的量表分數之和即為非語文量表總分；語文、非語文兩個量表的總分相加，便得全量表總分。本量表適用於六歲至十五歲的兒童及青少年，具有相當水準的信度和效度(陳榮華等，民68；Wechsler，1974)。

(三)認知能力測驗

本測驗原名 Cognitive Abilities Test，為美國心理學者 R. L. Thorndike, E. Hagen & I. D. Lorge 所合編，包括文字、數理、非文字三部份，分別測量語、數、形三方面的認知能力。各分測驗的試題均採「多重水準」(multilevel)的編排方式，適用於國小三年級至高中三年級學生。此次本研究祇採用其非文字部份，含有「圖形分類」、「圖形分析」和「圖形綜合」三個分測驗，分別計時實施之。前兩種測驗各有六十題，每位受試者按其年級祇須做其中的二十五題；後一種測驗共有十三個大題，每一大題包含五個小題，每位受試者按其年級祇須做其中的六個大題，共有三十個小題(Thorndike, Hagen, & Lorge, 1972)。

(四)熟悉圖形配對測驗

本測驗原名 Matching Familiar Figure Test，為美國心理學者 J. Kagan 所設計，用以衡鑑受試者在問題解決過程中，考慮各種假設之效度所表現的「沉思」(reflective)與「衝動」(impulsive)型式。本測驗包含十二個項目，另加兩個練習題。每一項目分別由一個「標準圖形」(standard)與六個「選擇圖形」(variants)所組成。在六個「選擇圖形」中，祇有一個與「標準圖形」完全相同，其餘則極相似，但某些細節略有不同。受試者作答時，即在六個「選擇圖形」中，找出與「標準圖形」完全相同者。圖形的內容均屬兒童所熟悉的事物，如房屋、電話、剪刀、船……等。計分有兩項基準：依受試者在每一測驗項目中首次提出答案之時間的平均數定其「反應時間」，並以受試者在所有測驗項目中作錯誤選擇之總次數為「錯誤次數」。受試者在本測驗中所得的「反應時間」和「錯誤次數」即為其「概念動率」(conceptual tempo)。依受試者的概念動率在所屬組羣中的相對位置而區分其認知型式：凡反應時間大於中數或平均數，而錯誤次數小於中數或平均數者，屬於沉思型；若反應時間小於中數或平均數，而錯誤次數大於中數或平均數者，屬於衝動型(吳明清，民64)。

三、實施程序

本研究的測驗之實施，係由筆者會同取樣學校加以策劃安排，而由助理研究人員及師大教育心理系高年級學生擔任主試工作。所有主試人員均經講習和實習的訓練，皆對上述四種心理測驗的性質及

內容有相當的認識和了解，且能熟練測驗的實施步驟及記分方法。「瑞文氏非文字推理測驗」之實施，對國小二年級學生，以小組方式進行；至於國小五年級與國中二年級學生，則在日常課室情境中，按照規定的標準化程序，以班級團體方式實施之。「修訂魏氏兒童智慧量表」之實施，以個別方式進行，悉照測驗手冊所規定的標準化程序為之，語文測驗與非語文測驗交互實施，其順序如下：常識、圖形補充、類同、連環圖系、算術、圖形設計、詞彙、物形配置、理解、符號替代、記憶廣度、迷津。「認知能力測驗」非文字部分僅實施於國小五年級和國中二年級學生，以班級團體方式進行。「熟悉圖形配對測驗」以個別方式實施於國小五年級學生。一般言之，主試者均能稱職，受試者的合作亦佳。個別智力測驗之實施，開始於民國六十七年十一月，完成於十二月，歷時兩個月；團體智力測驗、認知能力測驗及圖形配對測驗皆在民國六十八年二月至五月之間舉行。

四、資料處理

本研究所得資料依下列步驟進行統計分析：(1)按照計分標準，分別求出受試者在瑞文氏非文字推理測驗和魏氏兒童智慧量表十二項分測驗的原始分數。(2)以上年度國小四年級學生在魏氏兒童智慧量表十二項分測驗的原始分數為依據，經由直線轉換的途徑，製訂各項分測驗原始分數與量表分數（以10為平均數、3為標準差的標準分數）的換算表，把受試者在魏氏兒童智慧量表十二項分測驗的原始分數轉化成量表分數。(3)把語文量表六項分測驗的量表分數累加而得語文量表總分，把非語文量表六項分測驗的量表分數累加而得非語文量表總分；最後再把兩個量表的總分相加而得全量表總分。(4)分男生、女生、男女生合併三類，求出國小二年級、五年級與國中二年級學生在瑞文氏非文字推理測驗與魏氏兒童智慧量表十二項分測驗上的原始分數以及語文量表、非語文量表、全量表三種總分的平均數與標準差，並與同樣本在上年度接受測驗所得分數的平均數與標準差對照比較，以關聯樣本t檢定法考驗第一年與第二年平均數之間差異的顯著性。(5)分男生、女生、男女生合併三類，求出國小二年級、五年級與國中二年級學生於過去一年內前後兩次測驗中在瑞文氏非文字推理測驗與魏氏兒童智慧量表十二項分測驗上的原始分數以及語文量表、非語文量表、全量表三種總分之增加量的平均數與標準差，以變異數分析和夏氏檢定法，進行三段年級間差異顯著性之考驗。(6)分男生、女生兩類，求出國小五年級與國中二年級學生在認知能力測驗上三項分測驗分數之平均數與標準差，並就性別之間的差異，以t檢定法考驗其顯著性。(7)依據五年級學生的認知型式分類，分別求出男生、女生、男女生合併後四種認知類型兒童在瑞文氏非文字推理測驗上的分數以及魏氏兒童智慧量表總分、語文量表分數、非語文量表分數之平均數與標準差，進而以變異數分析法考驗各組間差異的顯著性。(8)以國小二年級、五年級與國中二年級學生在瑞文氏非文字推理測驗及魏氏兒童智慧量表中各項分數，與國語（文）、數學及智育總分進行相關分析。

結 果

一、瑞文氏非文字推理測驗結果

瑞文氏非文字推理測驗係在測量「天賦的推論能力」(innate eductive ability)或「推論的智慧」(eductive intelligence)。經過因素分析的結果，發現其所測量者幾乎全是 C. Spearman 所謂的「一般因素」(g factor)，但附有少量的「空間知覺因素」(spatial perceptual factor)。國小二年級、國小五年級與國中二年級學生在過去一年內推理能力發展的情形可從表二見之。

從表二觀之，無論男生、女生、或男女合計，在國小一至二年級之間、國小四至五年級之間、國中一至二年級之間，其推理能力皆有顯著的增長。至於各段增長量大小之比較，可從表三見之。一般而言，國小一至二年級之間的增長量最大，國小四至五年級之間次之，國中一至二年級之間較小。就男生、女生分開來看，國小前段、國小後段學生在一年內推理能力增長量並無顯著差異，唯與國中階段學生在一年內的增長量相較，則其差異已達顯著水準；就男女學生合併來看，國小前段、國小後段、國中階段之間皆有顯著的差異。

表二 各組學生在瑞文氏非文字推理測驗得分之平均數與標準差

年級 性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
統計量數										
人數	110	116	226	109	116	225	116	121	237	
第一年	平均數	22.59	19.72	21.12	38.87	39.01	38.94	53.78	51.29	52.51
	標準差	9.52	7.99	8.86	13.13	12.90	12.98	9.15	8.59	8.94
第二年	平均數	32.35	29.61	30.94	47.27	46.41	46.82	57.64	55.90	56.75
	標準差	12.79	12.51	12.69	11.71	9.86	10.78	7.82	7.61	7.75
	t 值	10.26**	10.07**	14.39**	9.59**	9.17**	13.27**	5.86**	7.22**	9.25**

**p<.01

表三 各組學生在瑞文氏非文字推理測驗得分增長量之比較

年級 性別	男			女			男+女		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)	110	9.75	9.97	116	9.90	10.59	226	9.83	10.27
國小五年級(B)	109	8.39	9.14	116	7.40	8.69	225	7.88	8.90
國中二年級(C)	116	3.86	7.10	121	4.61	7.03	237	4.24	7.06
F 值	14.00**			10.55**			24.00**		
複比較顯著者	A>C ; B>C			A>C ; B>C			A>C ; B>C ; A>B		

**p<.01

二、魏氏兒童智慧量表的測驗結果

(一)全量表總分

魏氏兒童智慧量表的總分表示受試者普通智慧的高低，亦即個人經由有目的的行動、合理的思考而足以有效適應其環境的綜合性能力。國小二年級、國小五年級與國中二年級學生接受魏氏兒童智慧量表所得的全量表總分與一年前所得者相較，其平均數與標準差如表四。

表四 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的全量表總分之平均數與標準差

年級 性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
統計量數										
人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第一年	平均數	63.96	59.62	61.80	125.91	115.97	120.91	171.41	159.25	165.08
	標準差	17.61	17.01	17.39	25.03	23.21	24.55	24.42	22.12	23.95
第二年	平均數	92.75	91.96	92.36	144.40	138.09	141.22	188.33	174.34	181.07
	標準差	19.80	17.82	18.78	21.56	23.18	22.53	20.47	20.09	21.38
	t 值	21.66**	19.58**	28.67**	9.61**	13.80**	16.18**	4.75**	7.91**	6.48**

**p<.01

從表四來看，各組學生第二年的平均數皆大於第一年的平均數，且達到 .01 顯著水準，可見在國小一至二年級之間、國小四至五年級之間、國中一至二年級之間，其智力皆有很顯著的增長，尤以國小低年級學生為然。至於各段學生智力增長量大小之比較，可從表五見之。就男生而言，以國小一至二年級之間的增長量最大，國小四至五年級之間，國中一至二年級之間較小；就女生而言，以國小一至二年級之間的增長量最大，國中一至二年級之間最小，而國小四至五年級之間居中，三段相互間皆有顯著的差異；就男女學生合併而言，國小一至二年級之間智力增長量較大，而國小四至五年級之間以及國中一至二年級之間則較小。

表五 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的全量表總分之增長量的比較

性 別 統計量數 年級	男			女			男+女		
	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
國小二年級(A)	71	28.80	11.05	69	32.34	13.62	140	30.55	12.47
國小五年級(B)	72	18.49	15.86	71	22.12	13.31	143	20.31	14.69
國中二年級(C)	69	16.92	10.83	75	15.09	15.73	144	15.99	14.24
F 值	19.83**			25.17**			21.20**		
複比較顯著者	A>B ; A>C			A>C ; A>B ; B>C			A>B ; A>C		

**p<.01

(二)語文量表總分

語文量表總分是受試者語文智慧的指數，表示抽象思考和語文推理能力的高低。表六所列者為國小二年級、國小五年級與國中二年級學生在前後相隔一年的兩次測驗所得的語文量表總分之平均數與標準差。從表中的數字來看，各組學生第二年的平均數皆顯着地高於第一年的平均數，可見國小一年級至二年級或四年級至五年級的語文智力之增長皆相當顯着，國中一年級至二年級的情形也大致相同。

表六 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的語文量表總分之平均數與標準差

年 級 性 別 統計量數	國 小 二 年 級			國 小 五 年 級			國 中 二 年 級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
人 數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第 一 年	平均數	26.34	25.74	26.04	61.68	58.65	60.17	90.61	84.13	87.24
	標準差	8.76	9.04	8.87	16.35	12.57	14.62	14.62	13.60	14.42
第 二 年	平均數	41.65	41.55	41.60	70.57	66.39	68.50	99.35	90.05	94.51
	標準差	10.66	10.93	10.76	13.82	14.27	14.15	15.69	12.32	14.75
t 值	17.78**	17.11**	24.73**	7.94**	7.46**	10.91**	7.42**	4.59**	8.24**	

**p<.01

至於各段學生的語文智力增長量大小之比較，可從表七見之。無論男生、女生、或男女生合計，皆以國小一至二年級之間的增長量為最大，顯著大於國小四至五年級或國中一至二年級的增長量，而後兩段之間的差異不顯着。

表七 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的語文量表總分之增長量的比較

性 別 統計量數 年級	男			女			男+女		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)	71	15.31	7.26	69	15.81	7.68	140	15.56	7.44
國小五年級(B)	72	8.89	9.50	71	7.75	8.75	143	8.32	9.12
國中二年級(C)	69	8.74	9.79	75	5.92	11.17	144	7.27	10.59
F 值	12.53**			22.34**			34.29**		
複比較顯著者	A>B ; A>C			A>B ; A>C			A>B ; A>C		

**p<.01

(二)非語文量表總分

非語文量表總分是受試者非語文智慧的指數，表示以圖形或實物為媒介而運思的實作能力。各組學生的非語文量表總分之平均數與標準差如表八所列，第一年與第二年之間皆有顯著的差異，可見其非語文智力皆在增長中。又從表九可知：無論男生或女生，國小一至二年級之間的非語文智力之增長最為迅速，國小四至五年級之間次之，皆顯著勝過國中一至二年級之間的發展。若就男女生合併觀之，非語文智力的增長量在國小前段、國小後段、國中階段之間的差異，皆達到顯著水準。

表八 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的非語文量表總分之平均數與標準差

年 級 統計量數 性 別	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
人 數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第一 年	平均數	37.92	33.45	35.72	62.85	56.49	56.69	80.99	77.13	78.98
	標準差	10.91	10.70	10.45	10.95	12.55	12.16	9.67	10.95	10.50
第二 年	平均數	50.94	49.96	50.46	74.01	70.59	72.31	89.19	84.92	86.97
	標準差	11.08	9.81	10.45	9.78	11.66	10.85	9.19	10.60	10.14
t 值	15.21**	15.87**	21.50**	13.84**	15.72**	20.58**	7.94**	9.82**	12.43**	

**p<.01

表九 各組學生在魏氏兒童智慧量表上的非語文量表總分之增長量的比較

性 別 統計量數 年級	男			女			男+女		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)	71	13.03	7.22	69	16.51	8.64	140	14.74	8.11
國小五年級(B)	72	11.17	6.85	71	14.10	7.56	143	12.62	7.33
國中二年級(C)	69	8.20	8.58	75	7.79	6.86	144	7.99	7.71
F 值	7.22**			24.89**			28.54**		
複比較顯著者	A>C ; B>C			A>C ; B>C			A>C ; B>C ; A>B		

**p<.01

(四)語文量表各分測驗的分數

1.常識測驗分數

本測驗的得分反映受試者的一般知識之廣狹及其生活經驗之充實與否。從表十來看，國小二年級、國小五年級與國中二年級學生的常識在過去一年內皆在累積增加中；其增長量有隨年級之提高而遞減的趨勢，可從表十一見之。除國小五年級與國中二年級的男生外，其餘各組在日常知能的增長方面皆有顯著的差異。

表十 各組學生在魏氏量表中「常識測驗」的平均數與標準差

年級 性別 統計量數	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第一年	平均數	4.06	3.78	3.92	11.81	10.32	11.07	18.13	16.51	17.28
	標準差	1.84	1.90	1.87	3.27	2.92	3.18	3.18	2.87	3.12
第二年	平均數	7.44	7.70	7.56	13.96	12.75	13.36	19.96	17.56	18.71
	標準差	2.21	2.12	2.16	3.49	3.10	3.35	3.84	2.56	3.44
t 值	15.11**	18.26**	23.34**	7.65**	9.38**	11.98**	4.64**	3.19**	5.55**	

**p<.01

表十一 各組學生在魏氏量表中「常識測驗」分數之增加量的比較

年級 性別 統計量數	男			女			男+女		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)	71	3.38	1.89	69	3.91	1.78	140	3.64	1.85
國小五年級(B)	72	2.15	2.39	71	2.42	2.18	143	2.29	2.28
國中二年級(C)	69	1.83	3.27	75	1.05	2.86	144	1.42	3.08
F 值	7.16**			27.03**			29.27**		
複比較顯著者	A>C ; A>B			A>C ; A>B ; B>C			A>C ; A>B ; B>C		

**p<.01

2.類同測驗分數

本測驗涉及較高級的智力功能，如語文概念形成及抽象思考能力，從受試者回答的內容及層次，可看出他的思考過程之特性。各組學生在前後相隔一年的兩次測驗所得分數之平均數與標準差如表十二所列，顯示由國小一年級至二年級、由國小四年級至五年級、由國中一年級至二年級，兒童及青少年的抽象概念與邏輯思考能力皆有相當穩定而顯著的發展。從表十三觀之，男生在各階段逐年增長量並無顯著差異；女生則以國小一至二年級與國中一至二年級的增長較大，國小四至五年級的增長較小，後一組與前兩組之間的差異已達 .05 顯着水準；若就男女生合併而言，各階段之間的差異正如上述女生的情形一樣。



表十二 各組學生在魏氏量表中「類同測驗」的平均數與標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
統計量數	人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	2.18	1.91	2.05	9.06	8.79	8.92	15.88	14.03	14.92
	標準差	2.63	2.42	2.52	4.62	3.83	4.23	4.65	4.82	4.82
第二年	平均數	5.04	4.88	4.96	11.35	10.31	10.83	18.88	17.25	18.03
	標準差	3.43	3.65	3.53	4.42	4.67	4.56	4.38	3.76	4.13
	t 值	6.86**	8.02**	10.47**	4.84**	3.32**	5.79**	5.84**	6.11**	8.47**

**p<.01

表十三 各組學生在魏氏量表中「類同測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	2.86	3.51	69	2.97	3.08	140	2.91	3.29
國小五年級(B)		72	2.29	4.02	71	1.52	3.86	143	1.91	3.94
國中二年級(C)		69	3.00	4.27	75	3.23	4.58	144	3.12	4.42
	F 值	1.64			3.98*			3.90*		
	複比較顯著者	—			A>B ; C>B			A>B ; C>B		

*p<.05

3. 算術測驗分數

本測驗注重在算術上的推理和方法之活用，可測定受試者的「機智」(mental alertness)，從而顯示其普通智慧。各組學生接受算術測驗的結果如表十四所示，國小一至二年級之間與國小四至五年級之間在算術能力方面有相當顯著的增進，但國中一至二年級之間的發展有限。從表十五觀之，國小二年級、國小五年級、國中二年級學生在過去一年中，其數量概念及推理應用的心算能力之增長，無論男生或女生，各階段之間的差異皆達 .01 顯著水準，增長量隨年級而遞減。

表十四 各組學生在魏氏量表中「算術測驗」的平均數與標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
統計量數	人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	6.90	6.52	6.71	12.72	12.30	12.51	16.26	15.99	16.12
	標準差	1.63	2.03	1.84	2.59	2.23	2.42	2.18	2.07	2.12
第二年	平均數	9.24	9.45	9.34	14.13	13.82	13.97	16.64	16.15	16.38
	標準差	2.32	1.97	2.15	2.35	1.98	2.17	2.07	2.12	2.10
	t 值	9.19**	13.82**	15.71**	4.83**	5.61**	7.37**	1.52	0.65	1.51

**p<.01

表十五 各組學生在魏氏量表中「算術測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	2.34	2.14	69	2.93	1.76	140	2.63	1.98
國小五年級(B)		72	1.40	2.46	71	1.52	2.29	143	1.46	2.36
國中二年級(C)		69	.38	2.07	75	.16	2.14	144	.26	2.10
F 值		13.48**			31.91**			42.68**		
複比較顯著者		A>C ; B>C ; A>B			A>C ; B>C ; A>B			A>C ; B>C ; A>B		

**p<.01

4.詞彙測驗分數

本測驗的得分與全量表總分之間有很高的相關。本測驗包含許多認知功能，可衡量受試者的學習能力，反映其語文知識之基礎，並顯示其普通觀念之域限。從表十六所列各組學生的詞彙測驗結果來看，無論男生、女生、或男女生合計，在過去一年中，其詞彙能力均有穩定而顯著的發展。至於國小前段、國小後段與國中階段在詞彙方面增長量大小之比較，各組之間尚無顯著差異，可從表十七見之。

表十六 各組學生在魏氏量表中「詞彙測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人數		71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	5.32	5.17	5.25	17.38	16.25	16.82	34.26	29.12	31.58
	標準差	3.37	3.02	3.19	8.54	6.94	7.78	11.11	10.03	10.84
第二年	平均數	9.55	9.28	9.41	20.49	18.58	19.54	39.33	32.67	35.86
	標準差	4.16	4.43	4.28	8.44	8.28	8.39	11.78	9.30	11.04
t 值		10.26**	9.44**	13.97**	4.15**	2.83**	4.90**	4.25**	3.09**	5.17**

**p<.01

表十七 各組學生在魏氏量表中「詞彙測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	4.23	3.47	69	4.10	3.61	140	4.16	3.53
國小五年級(B)		72	3.11	6.36	71	2.32	6.92	143	2.72	6.63
國中二年級(C)		69	5.07	9.91	75	3.55	9.94	144	4.28	9.92
F 值		1.37			1.07			2.07		

5. 理解測驗分數

本測驗在於衡量受試者對日常生活情境有關問題之理解與處理的能力，其分數的高低可反映實際知能之程度及運用生活經驗之效率。各組學生接受本測驗的結果之平均數與標準差呈現在表十八中，第二年皆顯著高於第一年，可見兒童及青少年的理解能力均有隨年級而增長的趨勢。從表十九觀之，男生、女生在年級之間的差異不顯著，但男女生合併後統計分析的結果顯示：國小四年級至五年級之間的理解能力之發展較小，而國小一至二年級與國中一至二年級兩階段之增長較大，後兩組與前一組之間的差異達到 .05 顯著水準。

表十八 各組學生在魏氏量表中「理解測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人	數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	4.89	4.64	4.76	12.46	11.08	11.78	20.36	17.75	19.00
	標準差	2.59	1.98	3.30	5.88	4.45	5.24	5.24	4.86	5.20
第二年	平均數	7.82	7.26	7.54	13.61	12.35	12.99	22.61	19.59	21.03
	標準差	3.47	2.88	3.20	4.41	5.04	4.76	5.80	4.38	5.31
t 值		6.67**	7.46**	9.87**	2.06*	2.31*	3.10**	3.55**	2.93**	4.57**

*p<.05; **p<.01

表十九 各組學生在魏氏量表中「理解測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	2.93	3.70	69	2.62	2.92	140	2.78	3.33
國小五年級(B)		72	1.15	4.75	71	1.27	4.62	143	1.21	4.67
國中二年級(C)		69	2.25	5.25	72	1.84	5.45	144	2.03	5.34
F 值		2.71			1.61			4.24*		
複比較顯著者		—			—			A>B; C>B		

*p<.05

6. 記憶廣度測驗分數

本測驗包括「順序背誦」與「逆序背誦」兩項，旨在測量受試者即刻回憶的能力，雖然所含的一般智能因素不多，但對低層心理能力的鑑別，却極有效力。各組學生接受本測驗的結果如表二十所列，除國中二年級女生外，第二年的平均數皆顯著高於第一年的平均數，可見兒童及青少年的記憶能力逐年在增長中。從表二十一來看，記憶能力在過去一年中的增長量，以國小二年級學生最大，國小五年級學生次之，國中二年級學生最小，前一組顯著地高於後兩組，男生、女生、男女生合併皆然。

(四) 非語文量表各分測驗的分數

1. 圖形補充測驗分數

本測驗包含多量的「視動因素」(visual-motor factor)，可測量受試者的知覺組織以及區分重

表二十 各組學生在魏氏量表中「記憶廣度測驗」的平均數和標準差

年級 性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
統計量數										
人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第一年	平均數	9.90	10.22	10.06	15.14	15.08	15.11	17.62	17.97	17.81
	標準差	3.02	3.34	3.17	3.29	3.55	3.41	4.04	3.97	4.00
第二年	平均數	12.77	12.94	12.86	16.57	16.08	16.33	18.83	18.07	18.43
	標準差	2.98	3.49	3.23	2.81	3.61	3.23	3.59	4.17	3.91
t 值	8.86**	6.47**	10.58**	4.51**	2.60**	4.89**	2.93**	0.21	2.02*	

**p<.05; **p<.01

表二十一 各組學生在魏氏量表中「記憶廣度測驗」分數之增加量的比較

年級 性別	男			女			男+女		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)	71	2.87	2.75	69	2.72	3.50	140	2.80	3.13
國小五年級(B)	72	1.43	2.69	71	1.00	3.24	143	1.22	2.97
國中二年級(C)	69	1.20	3.42	75	.09	3.90	144	.63	3.71
F 值	6.59**			10.02**			16.55**		
複比較顯著者	A>B; A>C			A>B; A>C			A>B; A>C		

**p<.01

要因素與細節的能力。從表二十二觀之，各組學生在圖形補充測驗上，第二年的平均數皆顯著大於第一年的平均數，可知其把握圖畫結構的整體性而判斷其缺少部分之知覺能力逐年在增長中。至於增長量大小之比較，就男生而言，各階段學生之間並無顯著差異；就女生或男女生合併言之，則國小前段顯著大於國小後段和國中階段，詳見表二十三。

表二十二 各組學生在魏氏量表中「圖形補充測驗」的平均數和標準差

年級 性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級			
	男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女	
統計量數										
人數	71	69	140	72	71	143	69	75	144	
第一年	平均數	11.42	9.64	10.54	17.01	14.65	15.84	20.20	18.67	19.40
	標準差	2.96	3.61	3.40	3.59	3.54	3.75	2.53	2.67	2.71
第二年	平均數	13.54	12.91	13.23	18.21	16.37	17.29	21.68	19.51	20.55
	標準差	2.87	3.34	3.12	3.04	3.37	3.32	6.67	2.83	5.15
t 值	5.26**	7.28**	8.84**	3.47**	4.48**	5.65**	1.83*	2.46**	2.69**	

*p<.05; **p<.01



表二十三 各組學生在魏氏量表中「圖形補充測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	2.11	3.38	69	3.28	3.74	140	2.69	3.60
國小五年級(B)		72	1.19	2.92	71	1.72	3.23	143	1.45	3.08
國中二年級(C)		69	1.48	6.72	72	.84	2.96	144	1.15	5.11
F 值		.74			9.88**			5.78**		
複比較顯著者		—			A>B ; A>C			A>B ; A>C		

**p<.01

2. 連環圖系測驗分數

本測驗旨在衡鑑受試者瞭解和統攝整個情境的能力，亦即所謂「社會智慧」(social intelligence)。各組學生接受連環圖系測驗的結果如表二十四所示，第二年的平均數皆顯著大於第一年的平均數，尤以國小二年級為然。從表二十五觀之，無論男生、女生、或男女生合併，在社會智慧的增長上，皆以國小前段最為迅速，顯著勝過國小後段和國中階段，而國小後段與國中階段之間並無顯著的差異。

表二十四 各組學生在魏氏量表中「連環圖系測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人數		71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	11.89	9.83	10.88	28.26	25.18	26.73	31.49	27.67	29.50
	標準差	7.26	7.70	7.52	7.14	9.00	8.24	6.52	9.01	8.12
第二年	平均數	22.48	22.45	22.46	31.04	30.70	30.87	35.33	31.76	33.47
	標準差	8.12	6.30	7.26	6.94	8.65	7.81	6.71	7.57	7.37
t 值		12.67**	14.11**	18.83**	3.02**	5.02**	5.73**	3.93**	4.06**	5.67**

**p<.01

表二十五 各組學生在魏氏量表中「連環圖系測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	10.59	7.04	69	12.62	7.43	140	11.59	7.28
國小五年級(B)		72	2.78	7.80	71	5.52	9.27	143	4.14	8.64
國中二年級(C)		69	3.84	8.11	75	4.09	8.73	144	3.97	8.41
F 值		21.73**			20.30**			40.35**		
複比較顯著者		A>B ; A>C			A>B ; A>C			A>B ; A>C		

**p<.01

3. 圖形設計測驗分數

本測驗在於測量受試者分析及綜合能力，與空間想像及視覺動作的協調和組織能力有關。從表二十六所列各組學生在圖形設計測驗的平均數來看，無論男生、女生、或男女生合計，第一年至第二年皆有相當顯著的增加。各階段學生在這方面能力增加的情形，可從表二十七見之。就女生而言，國小前段、國小後段、國中階段相互間的差異不顯著；就男生及男女生合併言之，國小前段和國小後段的增長量較大，國中階段的增長量較小，其間的差異達到顯著水準。

表二十六 各組學生在魏氏量表中「圖形設計測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人	數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	13.35	11.39	11.88	28.82	26.68	27.76	41.58	38.07	39.75
	標準差	7.72	6.59	7.16	10.74	10.65	10.71	10.88	11.14	11.12
第二年	平均數	21.04	19.57	20.31	37.14	34.11	35.64	46.97	44.04	45.44
	標準差	10.26	8.62	9.48	10.80	10.29	10.62	10.07	9.11	9.66
t 值		9.34**	10.17**	13.73**	8.42**	8.53**	11.97**	5.62**	6.46**	8.58**

**p<.01

表二十七 各組學生在魏氏量表中「圖形設計測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	8.69	7.84	69	8.17	6.68	140	8.44	7.27
國小五年級(B)		72	8.32	8.38	71	7.44	3.35	143	7.88	7.87
國中二年級(C)		69	5.39	7.97	75	5.97	8.01	144	5.69	7.97
F 值		3.50*			1.67			5.04**		
複比較顯著者		A>C ; B>C			—			A>C ; B>C		

*p<.05 ; **p<.01

4. 物形配置測驗分數

本測驗在測量受試者運用視覺綜覽物形以組合零件成爲整體的能力，可診斷其知覺型式及紛擾情形。從表二十八觀之，各組學生第二年的平均數皆高於第一年的平均數，且達 .01 顯著水準，由此可見兒童及青少年的視覺動作協調組合之能力逐年在增長中。至於國小前段、國小後段與國中階段學生在這方面能力之增長量的比較，從表二十九可知：各組之間的差異皆不顯著。



表二十八 各組學生在魏氏量表中「物形配置測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人	數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	11.37	10.58	10.98	17.03	14.65	15.85	21.16	19.79	20.44
	標準差	6.13	6.46	6.29	4.87	5.50	5.31	4.66	4.52	4.62
第二年	平均數	14.17	13.58	13.88	20.99	18.25	19.63	24.39	21.52	22.90
	標準差	4.99	5.34	5.16	4.36	5.28	5.01	4.14	4.69	4.65
t 值		3.70**	3.70**	5.25**	7.11**	6.65**	9.76**	6.09**	3.55**	6.74**

**p<.01

表二十九 各組學生在魏氏量表中「物形配置測驗」分數之增加量的比較

年級	性別	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級		71	2.80	6.39	69	3.00	6.74	140	2.90	6.54
國小五年級		72	3.96	4.72	71	3.61	4.57	143	3.78	4.63
國中二年級		69	3.23	4.41	75	1.73	4.22	144	2.45	4.36
F 值		.89			2.41			2.38		

5. 符號替代測驗分數

本測驗涉及視覺動作配合及圖形記憶能力，以速度和確度反映受試者心理運作能力的高低。各組學生接受符號替代測驗的結果呈現在表三十中，由第一年至第二年，其平均數皆有顯著的增加，可見兒童及青少年在視覺動作協調的正確性和速度上，有逐年增進的趨勢。從表三十一來看，國小四年級至五年級的增加量最大，國中一年級至二年級的增加量次之，國小一年級至二年級的增加量較小，其間的差異大多達到顯著水準。

表三十 各組學生在魏氏量表中「符號替代測驗」的平均數和標準差

年級	性別	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人	數	71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	34.15	36.83	35.47	43.67	44.56	44.11	61.75	64.89	63.39
	標準差	8.15	7.89	8.10	7.51	9.11	8.32	11.19	11.32	11.34
第二年	平均數	38.00	40.26	39.11	51.71	55.79	53.73	69.67	71.31	70.52
	標準差	7.81	7.26	7.60	11.19	9.83	10.70	10.03	10.84	10.46
t 值		3.70**	3.06**	4.78**	6.68**	10.90**	12.01**	4.93**	4.86**	6.92**

**p<.01

表三十一 各組學生在魏氏量表中「符號替代測驗」分數增加量的比較

年級	性別統計量數	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	3.85	8.76	69	3.43	9.34	140	3.64	9.02
國小五年級(B)		72	8.04	10.22	71	11.23	8.68	143	9.62	9.58
國中二年級(C)		69	7.91	13.34	75	6.41	11.43	144	7.13	12.36
F 值		3.39*			11.02**			11.70**		
複比較顯著者		B>A ; C>A			B>A ; B>C			B>A ; C>A		

*p<.05; **p<.01

6. 迷津測驗分數

本測驗在於測量受試者視覺動作和空間推理能力。各組學生在前後相隔一年的兩次測驗所得分數之平均數與標準差如表三十二所列，除國中二年級男生外，其餘皆有顯著的增進。從表三十三觀之，就男生而言，國小一至二年級之間、四至五年級之間增加量均大於國中一至二年級的增加量；就女生及男女生合併言之，皆以國小一至二年級之間增加量最大，國小四至五年級之間次之，國中一至二年級之間最少，其差異均達顯著水準。

表三十二 各組學生在魏氏量表中「迷津測驗」的平均數和標準差

年級	性別統計量數	國小二年級			國小五年級			國中二年級		
		男	女	男+女	男	女	男+女	男	女	男+女
人數		71	69	140	72	71	143	69	75	144
第一年	平均數	16.18	11.45	13.85	21.11	18.59	19.86	23.58	22.73	23.14
	標準差	5.90	5.40	6.12	3.83	5.13	4.68	3.13	2.90	3.56
第二年	平均數	19.23	18.49	18.86	24.43	22.39	23.42	23.87	24.07	23.97
	標準差	5.42	5.32	5.37	3.22	3.99	3.75	3.49	3.42	3.44
t 值		5.22**	11.04**	10.85**	6.36**	6.82**	9.35**	0.59	3.13**	2.57**

**p<.01

表三十三 各組學生在魏氏量表中「迷津測驗」分數增加量的比較

年級	性別統計量數	男			女			男+女		
		人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
國小二年級(A)		71	3.04	4.91	69	7.04	5.30	140	5.01	5.47
國小五年級(B)		72	3.32	4.43	71	3.80	4.70	143	3.56	4.55
國中二年級(C)		69	.29	4.07	75	1.33	3.69	144	.83	3.90
F 值		9.73**			27.92**			29.32**		
複比較顯著者		A>C ; B>C			A>B ; A>C ; B>C			A>B ; A>C ; B>C		

**p<.01

三、認知能力測驗結果

國小五年級與國中二年級學生接受認知能力測驗非文字部分之測驗結果，分男生和女生加以統計分析，其平均數與標準差及性別間差異顯著性之檢定，如表三十四和表三十五所示，祇有在「圖形綜合」一項分測驗上，男生顯著優於女生，國小五年級與國中二年級皆然。在「圖形分類」和「圖形分析」兩項分測驗上，男生與女生之間相差甚微，在總分上的差異亦相當有限，皆未達到顯著水準。

表三十四 國小五年級學生在認知能力測驗得分之平均數與標準差

性別	分測驗 統計量數	圖形分類	圖形分析	圖形綜合	總分
		平均數	17.49	17.76	24.23
男 (122人)	標準差	4.61	6.53	4.52	13.19
女 (120人)	平均數	17.58	17.05	22.43	57.05
	標準差	4.38	6.10	4.39	12.09
t 值		.14	.88	3.15**	1.45

**p<.01

表三十五 國中二年級學生在認知能力測驗得分之平均數與標準差

性別	分測驗 統計量數	圖形分類	圖形分析	圖形綜合	總分
		平均數	15.02	19.78	25.31
男 (124人)	標準差	4.95	4.23	4.30	11.05
女 (130人)	平均數	15.72	19.42	23.68	58.91
	標準差	4.95	4.04	4.42	10.91
t 值		-1.11	.71	2.98**	.88

**p<.01

四、不同認知類型者智力測驗結果之比較

國小五年級學生接受「熟悉圖形配對測驗」的結果已呈現在表三十六中，反應時間及錯誤次數的平均數是劃分認知類型的兩項參照基準。受試者的反應時間和錯誤次數皆在平均數之上者屬「遲鈍型

表三十六 國小五年級學生在「熟悉圖形配對測驗」上作答反應之統計結果

性別	項目 統計量數	反應時間(秒)		錯誤次數	
		平均數	標準差	平均數	標準差
男	(124人)	14.43	5.35	5.48	3.18
女	(120人)	13.38	4.44	6.78	3.26
男+女	(244人)	13.91	4.94	6.12	3.28

」；皆在平均數之下者屬「敏捷型」；反應時間在平均數之下而錯誤次數在平均數之上者屬「衝動型」；反應時間在平均數之上而錯誤次數在平均數之下者屬「沉思型」。依上述標準把國小五年級學生區分為四組不同認知類型，再就其智力測驗的結果加以比較，以探討認知型式與智力發展的關係。

從表三十七觀之，不同認知類型兒童的非文字推理能力並無顯著的差異。

表三十七 各認知類型兒童在瑞文氏非文字推理測驗得分之平均數與標準差

性別 統計量 類 型	男			女			男+女		
	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
遲 鈍 型	12	42.08	12.92	20	46.75	9.00	32	45.00	10.68
敏 捷 型	36	49.44	7.89	25	46.32	9.29	61	48.16	8.56
衝 動 型	22	47.86	12.10	37	43.00	12.07	59	44.81	12.21
沉 思 型	48	46.67	12.76	36	48.83	8.32	84	47.60	11.07
F 值	1.34			2.14			1.45		

再從表三十八、表三十九、表四十來看，不同認知類型兒童在魏氏智慧量表上的分數，無論語文、非語文或全量表總分，四組之間的差異皆未達顯著水準。

表三十八 各認知類型兒童在魏氏量表上的全量表總分之平均數與標準差

性別 統計量 類 型	男			女			男+女		
	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
遲 鈍 型	7	139.43	28.01	14	133.93	24.86	21	135.76	25.38
敏 捷 型	23	143.04	18.81	12	144.83	22.93	35	143.66	19.99
衝 動 型	12	143.00	30.10	21	129.67	22.79	33	134.52	26.05
沉 思 型	31	145.52	17.85	23	141.17	23.62	54	143.67	20.41
F 值	.18			1.45			1.68		

表三十九 各認知類型兒童在魏氏量表上的語文量表總分之平均數與標準差

性別 統計量 類 型	男			女			男+女		
	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
遲 鈍 型	7	67.14	19.11	14	66.86	15.53	21	66.95	16.32
敏 捷 型	23	68.48	11.77	12	69.83	15.43	35	68.94	12.93
衝 動 型	12	74.42	18.43	21	60.52	11.35	33	68.58	15.60
沉 思 型	31	71.55	11.85	23	68.74	14.60	54	70.35	13.04
F 值	.68			1.67			.87		

表四十 各認知類型兒童在魏氏量表上的非語文量表總分之平均數與標準差

性 別	統計量 數	男			女			男+女		
		人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差	人 數	平均數	標準差
遲 鈍 型		7	72.29	12.24	14	67.07	11.41	21	68.81	11.66
敏 捷 型		23	74.65	10.52	12	74.17	10.13	35	74.49	10.24
衝 動 型		12	73.58	11.56	21	69.14	13.00	33	70.76	12.50
沉 思 型		31	74.29	8.13	23	72.43	11.00	54	73.50	9.41
F 值			.17			1.11			1.67	

五、智力測驗分數與學業成績之相關分析

國小五年級學生的智力測驗分數與學業成績、認知能力分數之間的相關係數如表四十一所示，皆達到 .01 顯著水準。從中可知：智力與數學成績的相關高於智力與國語成績的相關；語文能力與學業成績的相關高於非語文能力與學業成績的相關；瑞文氏非文字推理測驗與認知能力測驗非文字部分的相關高於魏氏兒童智慧量表與認知能力測驗非文字部分的相關。表四十二顯示：國中二年級學生的智力測驗分數與學業成績及認知能力分數之間的相關的情形，大致與上述國小五年級學生的情形相似，唯語文量表總分與國文成績的相關高於其與數學成績的相關（ $t = 1.85, p < .05$ ），而非語文量表總分與國文成績的相關祇達到 .05 顯著水準，且低於其與數學成績的相關（ $t = 2.93, p < .01$ ）。

表四十一 國小五年級學生（N=76）的智力分數與學業成績及認知能力分數之相關係數

智 力 分 數	學 業 成 績	國 語	數 學	智 育 總 平 均	認 知 能 力 測 驗 (非文字部分)			
					圖 形 分 類	圖 形 分 析	圖 形 綜 合	總 分
瑞 文 氏 推 理 測 驗 非 文 字 分 數		.38**	.50**	.47**	.52**	.61**	.60**	.70**
魏 智 慧 氏 兒 童 量 表	語 文 量 表 總 分	.46**	.51**	.57**	.39**	.41**	.46**	.49**
	非 語 文 量 表 總 分	.36**	.37**	.44**	.40**	.43**	.49**	.52**
	全 量 表 總 分	.46**	.48**	.56**	.40**	.44**	.49**	.53**

** $p < .01$

表四十二 國中二年級學生（N=75）的智力分數與學業成績及認知能力分數之相關係數

智 力 分 數	學 業 成 績	國 文	數 學	智 育 總 平 均	認 知 能 力 測 驗 (非文字部分)			
					圖 形 分 類	圖 形 分 析	圖 形 綜 合	總 分
瑞 文 氏 推 理 測 驗 非 文 字 分 數		.31**	.37**	.39**	.54**	.63**	.54**	.70**
魏 智 慧 氏 兒 童 量 表	語 文 量 表 總 分	.54**	.49**	.58**	.47**	.35**	.48**	.55**
	非 語 文 量 表 總 分	.23*	.36**	.33**	.43**	.36**	.51**	.55**
	全 量 表 總 分	.46**	.49**	.53**	.53**	.41**	.57**	.64**

* $p < .05$; ** $p < .01$

討 論

一、國小前段、國小後段及國中階段學生的智力發展情形

大多數學者研究的結果發現：一般兒童的智力發展在幼兒及學前期最為迅速，從小學開始至青春期末呈等速進行，此後則隨年齡漸增而減緩其速度。在本研究中，無論男生或女生，其智力及組成能力逐年增長量皆以國小前段為最大，國小後段次之，國中階段較小，而各段之間的差異大多達到顯著水準。若將本年度研究所得結果與上年度橫斷式研究所發現的智力在年級間逐年發展之趨勢相互比較，則兩者大致相符，與上述多數學者研究的結果亦大體一致。這種智力隨年齡而呈負加速發展的現象，可能與智力測驗的試題之性質、難度、鑑別度以及測驗分數是否符合等距尺度的要求有關 (Bayley, 1955; Ausubel & Sullivan, 1970)。本研究有鑑於此，故採用標準化的測驗工具，以獲取正確可靠的智力量數，且經由轉化的過程，把語文量表、非語文量表和全量表的分數等距化，然後進行各年級間智力發展量的比較分析。由於某些現實條件的限制，本研究尚未探討不同智力層次的兒童及青少年之智力發展趨勢，亦未就各分測驗所測量的智慧組成能力之發展情形加以比較，凡此皆有待進一步的研究，以便與國外學者的研究結果 (Bayley, 1956; Cornell & Armstrong, 1955; Witkin *et al.*, 1966) 相印證。

二、各發展階段中兒童及青少年的智力與學業成績之相關

兒童及青少年的智力與學業成就的關係究竟如何？此種關係在各級學校與各種學科中是否一致？凡此皆為心理與教育學者所致力探究的問題。根據中外學者 (林義男, 1962; Churchill & Smith 1966; Franden, 1950; Reid & Schoer, 1966; Stewart & Valentino, 1976; Straud *et al.*, 1957) 的研究結果，小學生、中學生和大學生的智力與學業成績之間均有顯著的相關，而以中學生最高，小學生次之，大學較低；學業成績與語文智力的相關高於其與非語文智力的相關。

本研究鑑於國小低年級學生的學業成績尚未十分穩定，故僅以國小五年級和國中二年級學生的智力測驗結果與國語 (國文)、數學及智育總平均成績進行相關分析，發現其相關係數皆達顯著水準，屬中度相關者較多，少數屬低度相關。國小五年級學生與國中二年級學生之間在相關係數上的差異不大，有兩點共同之處：智力與數學成績的相關高於其與國語成績的相關；學業成績與語文能力的相關高於其與非語文能力的相關。上述研究結果大體與過去學者研究的發現一致。由於國小五年級與國中二年級的教材在性質和難度上並無太大的差異，均屬國民的基本知識，其學習所需智力在層次上尚無不同，故智力與學業成績的相關係數大致相近。一般而言，數學的學習需要較多的推理能力，且其教材深淺變化較大，故數學成績與智力的相關高於國語或國文。語文能力與學業成績的相關之所以高於非語文能力，可能是語文量表涉及較高層次的抽象思考能力之運用，而一般學科的學習必須運用此等能力所致。這祇是一些初步推想的理由，至於存在於其間的真正因果關係，則有待深一層的探究，在本研究第三年的報告中，將進一步討論此項問題。

總 結

本研究探討我國國民教育階段中兒童及青少年的智力發展，發現國小前段、國小後段及國中階段學生的智慧及其組成能力均有逐年增長的趨勢。一般言之，國小一年級至二年級之間智力增長量最大，國小四年級至五年級之間居次，國中一年級至二年級之間較小；各段智力增長量之間的差異已達到顯著水準。至於智力與學業成就的關聯性之探討，本研究發現國小五年級和國中二年級學生的各項智力測驗分數與國語 (文)、數學及智育總平均成績之間皆有顯著的相關；智力與數學成績的相關高於其與國語 (文) 成績的相關；學業成績與智慧之語文能力的相關高於其與非語文能力的相關。

參 考 文 獻

- 初正平：兒童創造能力之研究。臺北市，臺北女師專兒童研究實驗中心，民國62年。
- 吳明清：國小兒童之認知型式及其對題解表現之影響。師大教育研究所集刊，民國64年，17輯，第19~106頁。
- 宗亮東、韓幼賢：臺灣山地兒童智力研究。測驗年刊，民國42年，1輯，第26~32頁。
- 林義男：我國國中學生智能分配與學業成就。師大教育研究所集刊，民國62年，15輯，第1~128頁。
- 陳青青：兒童推理能力發展之研究。臺北科學教育季刊，民國62年，4期，第1~8頁。
- 陳榮華等：我國第一次魏氏兒童智力量表修訂報告。師大教育心理學報，民國68年，12期，第89~98頁。
- 黃堅厚：瑞文氏非文字推理測驗之應用。測驗年刊，民國53年，11輯，第20~23頁。
- 賈馥茗：數學創造能力與其相關能力發展之研究。師大教育研究所集刊，民國61年，14輯，第1~49頁。
- 葉阿玉：兒童智慧發展之研究。國家科學委員會年報，民國56年7月至民國57年6月，第143~144頁。
- 簡茂發：兒童及青少年的智力發展。測驗年刊，民國68年，26輯，第47~59頁。
- Baker, C. T., Sontag, L. W., & Nelson, V. L. Individual and group differences in the longitudinal measurement of change in mental ability. In L. W. Sontag, C. T. Baker, & V. L. Nelson (Eds.), *Mental growth and personality development: A longitudinal study. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1958, 23 (2), 11-83.
- Bayley, N. Mental growth in young children. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 1940, 39, Part II, 11-47.
- Bayley, N. Consistency and variability in the growth of intelligence from birth to eighteen years. *Journal of Genetic Psychology*, 1949, 75, 165-196.
- Bayley, N. On the growth of intelligence. *American Psychologist*, 1955, 10, 805-818.
- Bayley, N. A new look at the curve of intelligence. In A. Anastasi (Ed.) *Testing problems in perspective*. Washington, D. C.: American Council on Education, 1966, 384-399.
- Bayley, N. Behavioral correlates of mental growth: Birth to thirty-six years. *American Psychologist*, 1968 23, 1-17.
- Bayley, N., & Schaefer, E. S. Correlations of maternal and child behaviors with development of mental abilities: Data from the Berkeley Growth Study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1964, 29 (6).
- Churchill, W. D., & Smith, S. E. The relationship of 1960 revised Stanford-Binet Intelligence Scale intelligence and achievement test score over a three-year period. *Educational and Psychological Measurement*, 1966, 26, 1015-1020.
- Dearborn, W. F., & Rothney, J. W. M. *Predicting the child's development*. (2nd ed.) Cambridge Mass.: Sci-Art, 1963.
- Frandsen, A. N. The Wechsler-Bellevue Intelligence Scale and high school achievement. *Journal of Applied Psychology*, 1950, 34, 406-411.
- Harnquist, K. Relative changes in intelligence from 13 to 18. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1968, 9, 50-82.

- Honzik, M. P. Environmental correlates of mental growth: Prediction from the family setting at 21 months. *Child Development*, 1967, 38, 337-364.
- Honzik, M. P., Macfarlane, J. W., & Allen, L. The stability of mental test performance between 2 and 18 years. *Journal of Experimental Education*, 1948, 18, 309-324.
- Lennon, R. T. The relation between intelligence and achievement test results for a group of communities. *Journal of Educational Psychology*, 1950, 41, 301-308.
- McCall, R. B., Applebaum, M. I., & Hogarty, P. S. Developmental changes in mental performance. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1973, 38, 1-63.
- Moriarty, A. E. *Constancy and IQ change: A clinical view of relationships between tested intelligence and personality*. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1966.
- Owens, W. A. Age and mental abilities: A longitudinal study. *Genetic Psychology Monographs*, 1953, 48, 3-54.
- Owens, W. A. Age and mental abilities: A second adult follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 1966, 57, 311-325.
- Raven, J. C. *Guide to the Standard Progressive Matrices, Sets A, B, C, D, and E*. New York: Psychological Corporation, 1960.
- Raven, J. C. *Advanced Progressive Matrices, Sets I and II: Plan and Use of the Scale with A Report of Experimental Work*. London: H. K. Lewis, 1975.
- Reid, W. R., & Schoer, L. A. Reading achievement social class and subtest pattern on the WISC. *Journal of Educational Research*, 1966, 59, 469-472.
- Rigg, M. G. The relation of college achievement to grades and to intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 1939, 30, 397-400.
- Shaw, D. C. A study of the relationships between Thurstone Primary Mental Abilities and high school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 1949, 40, 239-349.
- Stewart, D. W., & Valentino, L. Intelligence, academic achievement, and personality: A canonical variate analysis. *Psychology in the Schools*, 1976, 13, 468-470.
- Straud, J. B., et al. Correlation analysis of WISC and achievement tests. *Journal of Educational Psychology*, 1957, 48, 18-26.
- Thorndike, R. L. Intellectual status and intellectual growth. *Journal of Educational Psychology*, 1966, 57, 121-127.
- Thorndike, R. L., Hagen, E. P., & Lorge, I. D. *Lorge-Thorndike Intelligence Tests, Multilevel Edition*. Boston: Houghton Mifflin, 1966.
- Thorndike, R. L., Hagen, E. P., & Lorge, I. D. *Cognitive Abilities Test, Multilevel Edition*. Boston: Houghton Mifflin, 1972.
- Wechsler, D. Intellectual development and psychological maturity. *Child Development*, 1950, 21, 45-50.
- Wechsler, D. *Manual: Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. New York: Psychological Corporation, 1974.

Bulletin of Educational Psychology, 1980, 13, 95-118.

Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, China.

INTELLECTUAL DEVELOPMENT OF CHINESE CHILDREN AND ADOLESCENTS

MAW-FA CHIEN

ABSTRACT

This is the second-year report of a three-year longitudinal study on the mental development of Chinese children and adolescents in their school years. The subjects were 688 students sampled from two elementary schools and two junior high schools in Taipei area. Progressive Matrices, Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised, Cognitive Abilities Test, and Matching Familiar Figure Test were administered to the subjects. The data obtained were statistically treated by *t* test, analysis of variance, Scheffé method of multiple comparisons, and Pearson product-moment correlation.

The main findings of the study were as follows:

1. The mean scores of the 2nd, 5th, and 8th graders on PM and WISC-R were significantly higher than the mean scores obtained one year before.
2. With regard to the amount of intellectual growth, there were significant differences among elementary school children in lower grade level, upper grade level, and junior high school students.
3. There were significant correlations between intelligence and verbal, mathematical, and global academic achievements of the 5th and 8th graders.

