

摘 要

兒童與青少年時期是個體處於身心發達及變化快速的階段。就競技運動與體育教學而言，了解此階段個體之身體素質和基本運動能力的發達傾向與相關情形，對於運動選才、運動訓練和體育教學等工作極為重要，對於提升全民運動風氣與提高競技運動水準更是重要的一環。因此，本研究是以縱向追蹤的研究方法，探究 190 名不同性別與地區之 10 歲至 14 歲學童身體型態(身高、體重、身體質量指數)、大肌肉活動能力(握力、30 公尺立姿快跑、波比運動)、小肌肉活動能力(手眼協調選擇反應能力)、反應能力(簡單光反應能力)以及學科學習能力(國文和數學學期成績綜合評定)等經年發達傾向、各年度發達幅度的變化情形以及相關情形。經統計分析後，本研究可歸納下列重要結論：

- (1)在發達傾向方面，身高、體重、BMI、握力、30 公尺快跑、波比運動以及手眼協調選擇反應能力均呈現經年增長的趨勢；光反應能力呈現平緩的變化；國文和數學成績在 11 歲至 12 歲時呈現明顯的降低現象。
- (2)在發達幅度變化方面，身高、體重、BMI、握力、30 公尺快跑等項目的發達幅度隨年齡的增長而呈現平緩的變化傾向。與個體神經系統有密切關係的手眼協調選擇反應能力與反應能力，發達幅度會隨年齡的增長而呈現降低的傾向，其中以 12-13 歲時降低的最為明顯，在 13-14 歲時發達幅度接近零。
- (3)經長期的驗證後，本研究主持人所設計之陳氏手眼協調選擇反應測試儀可做為簡單易行且實用性高之運動選才測試方法。

本研究結果可提供運動選才測驗方法和遴選時間之建議；建立青少年優秀選手各項能力發達傾向資料，以做為選才及育才之依據；掌握產生身心巨大變化的青少年時期，各項能力發達(growth)與發育(development)的情形，以做為強化青少年身心健康與提供我國發展體育與運動的長期計畫中，運動良才的發掘、選拔和培訓之客觀參考數據。

關鍵詞：發達、發育、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、運動選才

ABSTRACT

The stage of teenage is physical and mental rapid developmental period. On standpoint of sports and physical education, understanding developmental tendency and relationship between physical fitness and basic motor ability are very important for sport talent exploration, sport training as well as physical education. then it even would be increase climate sports-for-all and improve sports performance. Therefore, the purpose of this longitudinal study was to examine the difference and relationship among the abilities of gross muscular activity, the abilities of fine motor control and the abilities of intelligence, which might be influenced by gender, region or year. According to previous study by past four years, Subjects were 190 students from ten-years-old to fourteen-years-old who were living in city region, agricultural region and mountain region. Some measures were employed including morphological (height, weight and body mass index), the abilities of gross muscular activity (grip strength, 30M dash, burpee test), the abilities of fine motor control (left hand, right hand and both hand hand-eye coordination cognitive reaction test) and the abilities of academic learning (Chinese and Mathematics). In addition, the light reaction time test was employed for demonstrated that Chen's hand-eye coordination cognitive reaction test is an effectively measure for sport talent exploration. Consequently, the results of this study would suggest that understanding abilities growth and development tendency by aging as well as development of ability were influence by different economic-society environment. In order to establishing databases of those abilities for physical education and sports, And providing some measures for sport talent exploration.

Keywords : Growth and Development, Gross muscular activity, Fine motor control, Sport talent exploration.

目 錄

緒 論

一、研究動機.....	1
二、研究目的.....	4
三、研究範圍.....	5
四、研究限制.....	5
五、名詞解釋.....	6

研究方法

一、研究對象.....	8
二、實驗方法.....	9
三、實驗步驟.....	18
四、資料處理與分析.....	21

結果與討論

一、各項目之發達趨勢.....	22
二、各項目之發達幅度.....	92
三、各能力之相關情形.....	162

結論與建議

一、發達趨勢.....	197
二、發達幅度.....	200
三、相關情形.....	202

參考文獻.....	204
-----------	-----

緒 論

一、研究背景：

多年來我國的初級教育著重於智育，對於體育及群育較不受重視，這造成許多在運動上具有潛能的兒童或青少年，無法針對其潛能得到充分的發揮，這些兒童與青少年對於學科學習興趣及能力或許不高，在家庭、學校及社會的壓力下，他(她)不但學科以外的優秀潛能無法發揮，反而被迫從事各種不合自己興趣及能力的追求，常造成許多深具潛在能力的人才因而被埋沒。台灣是屬於海島經濟的國家，因沒有充分的物力，國家長期發展仰賴人力，而體力是構成人力資源 (man power) 的主要部份，對於這種建構國家人力資源主要部分的體力，在長期不受重視的情況之下，國人的體力有逐年衰退的現象。另一方面，安逸的生活、活動空間的不足、生活習慣的改變、營養不均衡，導致運動不足、近視比率及肥胖兒童或青少年暴增，其所造成體能衰退的情形，使得國家未來的棟樑受到健康的威脅(陳俊忠，民 84)。

在兒童或青少年身、心發展及體能的培養上，雖然遺傳決定了部份運動能力的生理、生化與組織器官結構的物質基礎，但是環境和體育活動，卻是對人體運動能力和體格之發展，有著極大誘發與促進的作用。一切人體最外顯的表現，都是先天遺傳因素和後天環境因素兩方面相互作用的結果(陳俊忠，民 84)。兒童或青少年的體能、體力培養，或從事包括休閒與競技運動在內的身體活動與鍛練，必須將身體各個組織和器官，以及各個生理系統功能的發展情形做有效的統合，並配合合理及有計畫的長期實施，才能達到預期的效果。由圖 1-1 Scammon 對身體機能發育的研究中，得知兒童的諸多身體機能包括淋巴系統(lymphoid)、神經系統(neural)、內分泌系統(genital)、總體身體(general)等機能，以及包括了大腦、脊髓、視覺器官、頭部測量值等神經系統機能的發育，感覺及神經系統的機能約在六歲左右，幾乎已達完全的發育成熟(石河利寬，1981)；換言之，各系統的發育時間均會有所不同。

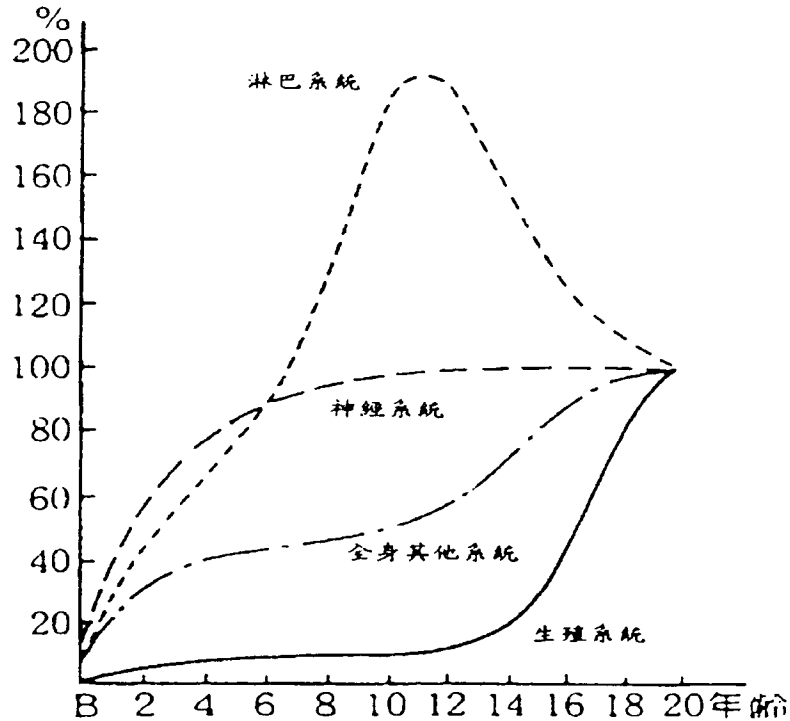


圖 1-1 Scammon 身體機能發育曲線圖

早期的運動體驗尤其是協調反應，包括手眼協調、腳眼協調、手腳協調以及身體的平衡感覺、巧緻性、柔軟性、肢體的空間感覺和相互關係的認知等能力，都有賴於適時及適當的身體運動所造成的運動刺激，使肌肉及肌腱移行處的高爾基腱器官(golgi-tendon organ)，關節囊中的感覺神經接受器(sensory receptor)能有適當及足夠的運動刺激。這些器官在感受刺激後產生上行性(知覺性)神經興奮(afferent impulse)，將此興奮送抵脊髓(spinal cord)或上位腦(higher center)，使脊髓及上位腦產生下行性(運動性)的神經興奮(efferent impulse)，這種身體的反射及反應或隨意運動的神經迴路，能早期及多樣化的形成(Ponthieu, 1965; Milne, 1976; Plimpton, 1992; 陳全壽, 民 86)。所以，早期及合理的運動體驗，尤其是注重協調、平衡及身體協調、平衡控制能力的早期獲得，對於一個兒童或青少年的身、心發展(growth)與發育(development)以及對日後各種運動技能的獲得至為重要。

兒童與青少年生長發育在不同的年齡階段具有明顯的年齡特徵，且人體在個體的生長發育中，由於遺傳與環境的共同作用，在某一生長發育期中，其生長發育較快，機體受外界環境的影響也較敏感，此時往往是選材和訓練的大好時機，常稱為運動素質最佳敏感期或最佳發展期(趙家琪, 民 84; 許樹淵, 民 86; 陳全壽, 民 86)。目前運動選材(sport talent exploration)有經驗選材(empirical sport talent exploration)及科學選材(scientific sport

talent exploration)兩種方法，多數學者同意如能建立一套有效的科學選材方法，將對於培養運動選手的工作，達到事半功倍的效果。如我國想由台灣本土的選手來實現追求奧林匹克金牌的夢，一套合理且有效的針對台灣兒童或青少年實施的選材辦法必須建立。因此，在早期兒童與青少年發達(growth)與發育(development)的階段中，能發展出一套既客觀又簡易可行，且能測出兒童或青少年童身體能力和心智能力的有效測試方法，它對於目前我國正在摸索中的運動科學選才，將有莫大的助益。

可惜的是，國內、外對於有關兒童與青少年體能及智能發達、發育的整體性研究不多，尤其國內這方面的研究可以說是相當地缺欠；多年來雖有零星的有關兒童與青少年體格、體能的調查，都屬非一貫性的經年研究計畫，其不僅缺乏整體性的探討且正確性也有待考證。所以，本研究採多年連續性縱向研究(longitudinal study)，探討同一研究對象從10歲至14歲五個年度的身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力以及學科學習能力之發達傾向與相關。透過觀察我國不同社經地區學生，由發育前期至發育迅速的青春期階段，身體型態與各項能力的發達傾向，對體育(Physical Education)和競技運動(Sports)發展指標以及基本資料的建立具有相當的重要性。

二、研究目的：

根據上述研究背景，本研究的主要目的有下列幾點：

- (一)比較不同性別、不同地區兒童與青少年身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、反應能力以及學科學習能力等在 10 歲-14 歲之發育與發達情形。
- (二)比較不同性別兒童與青少年身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、反應能力以及學科學習能力間之差異情形。
- (三)比較山地、農村、都市等不同地區兒童與青少年身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、反應能力以及學科學習能力間之差異情形。
- (四)探討身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、反應能力以及學科學習能力間之相關情形。

透過長期的縱向追蹤研究，在橫斷性方面可了解到大肌肉活動能力、小肌肉活動能力及學科學習能力之相關及差異性，是否因區域、性別的不同而有所不同，所得結果可做為體育教學、運動選材之參考。在縱斷面方面，則可獲得各項能力隨年齡增長的發達傾向，並可瞭解到環境對各項能力發達傾向之影響程度；提供運動選材之測驗方法及施測時間之建議；建立兒童與青少年優秀選手各項能力發達傾向的資料 (Data Bases)，做為選材及訓練之依據；掌握產生身、心巨大變化的青少年時期，各項能力發達傾向及相關資料。因此，有必要進一步了解兒童與青少年身、心及體能的發達與發育情形，以做為強化兒童與青少年身、心健康之依據，並配合我國發達體育與運動的長期計畫中，選手發掘、選拔及培訓的工作以及體育與運動的基礎工作，而進行有系統地綜合性的多向度研究工程。

三、研究範圍：

本研究以台灣山地、農村、都市等三個不同環境地區之 190 名青少年(男生 103 人、女生 87 人)為研究對象，進行長達五個年度的縱向追蹤研究，以了解居住不同社經環境之男女學生，10 歲至 14 歲身體型態(身高、體重、身體質量指數)、大肌肉活動能力(握力、30 公尺立姿快跑、波比運動)、小肌肉活動能力(手眼協調選擇反應能力)、學科學習能力(國文和數學學期成績綜合評定)和反應能力(簡單光反應能力)之間的相關情形、經年發達傾向以及各年度發達幅度的變化情形。

四、研究限制：

由於本研究是屬於高難度與高複雜性的縱向追蹤研究，受試學生不僅分屬於台東、彰化和台北等不同社經環境地區，且研究分析的年齡是由國小五年級時的 10 歲，連續追蹤測試至國中三年級的 14 歲；其中，受試學生在國小畢業升學至國中時，因學區分散度相當的大，故造成許多受試學生轉學至其他縣市國中就讀，所以，導致本研究在每年的定期追蹤測試時均有部分受試學生流失，使受試樣本數逐年遞減，此為本研究限制之一。

另外，由於本研究總研究時間長達五個年度，除了研究主持人與主要研究助理均參與執行這五年的研究之外，其餘的協助施測人員每年均有些許的不同，此為本研究限制之二；為減少施測時的誤差，本研究的具體解決方法為：(1)施測人員均為具有研究經驗之研究生；(2)建立標準的施測方法與程序；(3)請施測人員熟讀研究計畫書之施測方法；(4)嚴格的施測方法的訓練；(5)正式施測之前均有兩次的預備實驗，以取得施測人員的再測信度，結果顯示每年施測人員均具有相當高的信度。

五、名詞解釋：

(一)身體型態(morphology)：

本研究係以身高、體重、身體質量指數等指標做為身體型態。

(二)大肌肉活動能力(gross motor ability)：

個體以大肌肉從事跑、跳、擲等全身性身體活動的能力。本研究係指肌力、速度和爆發力、全身協調能力和敏捷性的左手、右手、雙手握力、30公尺立姿快跑、波比運動等指標做為大肌肉活動能力。

(三)小肌肉活動能力(fine motor control ability)：

個體以小肌肉執行精密、細緻、靈巧、協調或順暢動作時的能力，一般包括書寫字、打電腦、駕駛車子等需手眼協調能力的活動。本研究係指以左手、右手以及雙手之手眼協調選擇反應等指標做為小肌肉活動能力。

(四)反應能力(reaction ability)：

反應能力係指刺激出現迅速做出動作之能力，其與個體神經系統的優劣有密切關係。本研究以視覺性(光)的下肢簡單反應(simple reaction)測試做為反應能力的指標。

(五)學科學習能力(academic learning ability)：

學科學習能力係可代表受試學生的智力；本研究以受試學生之前一學年度國文(國語)與數學(算術)上下學期成績之平均值做為學科學習能力。

(六)身體質量指數(Body Mass Index. BMI)：

由身體質量指數的定義：體重(kg)/身高平方(m²)，即可得知身體質量指數可做為了解個體身體組成的指標，所以被廣泛地應用於評估肥胖狀態的指標。

(七)波比運動(Burpee test)

波比運動主要是用來測試個體全身協調能力、肌力以及敏捷性的方法，如果將做波比運動的時間加長則可測得個體的肌耐力。本研究

以完成 10 次波比運動所需的時間，做為全身協調能力、敏捷性以及肌耐力的評定指標。

(八)手眼協調選擇反應能力(hand-eye coordination reaction ability)：

手眼協調(hand-eye coordination)係指視覺神經傳導的生理反射，快速地反應在手部的一種能力；所以手眼協調選擇反應能力是指個體利用視覺系統的諸多功能，將外在環境所接收的各種訊息，經由神經系統的傳遞以及大腦皮質的訊息處理和選擇辨識後，再驅動手部的肌肉，使個體能在最適當的時機中做出最適當的動作。本研究是利用本計畫主持人所研發之陳氏手眼協調選擇反應器為工具，受試者經辨識紅色、白色、黃色等不同顏色高爾夫球後，以最快的速度將其放入同顏色的個別箱中。本研究先後進行非慣用手、慣用手、雙手之手眼協調選擇反應能力的測試，所測得的秒數越少，表示手眼協調選擇反應能力越好；反之，表示越差。

研究方法

一、研究對象：

本研究為連續五個年度的縱向追蹤研究(longitudinal study)，探討同一研究對象從 10 歲至 14 歲身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力以及學科學習能力之發達傾向與相關。本研究以居住於山地地區、農村地區、都市地區等三種不同社經條件與生活型態的學生為研究對象，並且由國小五年級開始連續追蹤測試至國中三年級為止，經排除資料不完整、受傷生病、轉學、未繼續就讀國中、失聯等因素的學生後，共有包括山地地區(台東) 76 名、農村地區(彰化) 74 名、都市地區(台北) 40 名等 190 名連續五個年度均參與本研究測試之學生。研究對象於各年度接受本研究測試時之人數與年齡，如表 2-1 所示。

本研究為精確求取發育快速的青春期前後的各種身體變化，除了在第一年度的測試時間是在十月份下旬之外，其餘四個年度的測試時間均安排在十一月的第二個禮拜；五個年度均在晴天時完成所有的測試。所有接受測試調查的學生均經學校教師及家長同意後，始讓學生接受本研究各項能力之測試及調查。值得一提的是，本研究於山地地區的研究對象中，包括曾獲得威廉波特世界少棒冠軍的南王國小棒球隊(亦即新版的伍佰元紙鈔中的封面人物)，且大部分的成員亦當選中華青少棒代表隊，因此，探討我國優秀少年選手的身體型態與運動能力的發育與發達傾向，對建立運動科學選才指標與了解運動訓練之影響相當具有意義。

表 2-1 研究對象之人數與年齡

地區	性別	人數	小五	小六	國一	國二	國三
山地	男	47	10.67±0.32	11.75±0.32	12.75±0.32	13.75±0.32	14.75±0.32
	女	29	10.62±0.40	11.70±0.40	12.70±0.40	13.70±0.40	14.70±0.40
農村	男	39	10.67±0.39	11.75±0.39	12.75±0.39	13.75±0.39	14.75±0.39
	女	35	10.64±0.33	11.72±0.33	12.72±0.33	13.72±0.33	14.72±0.33
都市	男	17	10.65±0.30	11.73±0.30	12.73±0.30	13.73±0.30	14.73±0.30
	女	23	10.72±0.30	11.80±0.30	12.80±0.30	13.80±0.30	14.80±0.30
共計		190	10.66±0.35	11.74±0.35	12.74±0.35	13.74±0.35	14.74±0.35

二、實驗方法：

本研究主要調查與測試項目共分為六個部分，分別為個人基本資料、身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、光反應能力以及學科學習能力。其中，身體型態方面包括身高、體重以及身體質量指數；大肌肉活動能力方面包括左、右手握力、波比運動以及 30 公尺立姿快跑；小肌肉活動能力方面包括左手、右手以及雙手之手眼協調選擇反應能力；光反應能力方面為測量下肢光反應時間；學科學習能力方面包括國文以及數學學期成績。各項能力測試所需器材、測量方法、記錄方式以及注意事項等內容，分別詳述如下：

(一)個人基本資料：

1.基本資料：

姓名：_____ 生日：_____年_____月_____日 性別：男 女

就讀國中：_____國中 班級：_____ 電話：_____

慣用手：左手 右手

2.家世調查：

父親是否為原住民：否 是 種族：_____

母親是否為原住民：否 是 種族：_____

您父親的(1)身高_____ (2)體重_____ (3)喜歡的運動_____

您母親的(1)身高_____ (2)體重_____ (3)喜歡的運動_____

雙親的職業：父：_____ 母：_____ 總共月薪約：_____元

3.運動興趣調查：

是否為運動代表隊：否是_____隊 參加時間：_____年_____月

您喜歡的運動(1) _____ (2) _____ (3) _____

(二)身體型態：

1.身高

器 材：馬丁式測高計。

測量方法：要求受測者赤足，兩腳與肩同寬站立於壁前，腳尖 30° 至 40° 的外側開立，肩部及臀部輕觸牆壁，以放鬆自然的姿勢直立，同時兩眼目視前方、腳踵貼牆。操作者以馬丁式測高計測得身高，如圖 3-1 所示。

記錄方式：以公分為單位，並取至小數點一第位為限。



圖 3-1

2.體重

器 材：Kamoshita Seikoshō 體重計。

測量方法：原則上要求受試者裸身，但穿少量的衣服並無大礙，因此本研究允許學童著運動衣褲。如圖 3-2 所示。

記錄方式：以公斤(kg)為單位，並取小數點第一位。



圖 3-2

(三)大肌肉活動能力：

測試大肌肉活動能力前，必須從事大約十五分鐘的熱身活動，以防止學童運動傷害。其測試方法如下：

1.最大握力

器 材：日本 Yagami 製握力器。

目 的：此測驗是測得兒童上肢前腕靜態中的最大肌力，也是手腕等長性最大肌力的主要測試項目。

測試方法：由施測者調整握力計握柄寬度，以中節指骨可以扣上握柄為理想寬度。測試時受試者直立，手握測器並將測器歸零。測器的數字盤應朝外，同時不可貼在大腿上，當測試開始時，受試者應一口氣全力持握，此時目視前方，身體維持不動搖的直立姿勢。如圖 3-3 所示。

記錄方式：以公斤(kg)為單位，並取小數點第一位。左右手各測兩次，取成績優的一次為握力值，並求得左右手的平均。

注意事項：測試的順序為左—右—左—右手。



圖 3-3

2. 30 公尺衝刺

器 材：50 公尺布製米尺、SEIKO S031-4000 碼錶及粉筆。

目 的：主要測得兒童的全身肌力及爆發力，同時也測得兒童速度及敏捷性的基本能力。此測試為一般體能測驗所共同採用，是判定童體能及基礎運動技能優劣的一個重要指標。

測試方法：受測者立姿站於起跑線內側。當發令員喊“預備”的口令時，受試者身體前傾取好立姿起跑的姿勢，然後在“跑”的口號聲中起跑。施測人員喊跑的同時，把水平舉於前方的旗舉上，以示記錄員按下碼錶。當學童前胸經過終點線上方時，立即按停碼錶。如圖 3-4 所示。

記錄方式：時間以秒計及小數點取二位為單位。

注意事項：若有偷跑的情形，必須重新測試。



圖 3-4

3. 波比測驗(Burpee test)

器 材：SEIKO S031-4000 碼錶。

目 的：波比測驗可以兒童全身的肌力、速度及敏捷性，同時也測試兒童身體的協調能力。如長時間連續實施的話，可測得兒童全身的肌耐力及心、肺耐力。本研究以完成 10 次動作所需的時間做為肌力、全身協調能力及肌耐力評定的指標。如圖 3-6 和 3-7 所示。

測試方法：當發令員喊“預備”的口令時，持直立姿勢，然後在“開始”的口聲中以最快時間做波比，動作完成第十次動作站直身體時停錶。

動作要領：

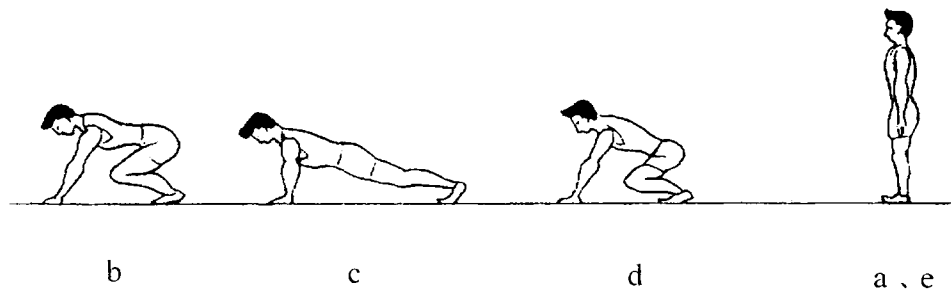


圖 3-5 波比運動動作圖
(圖片來源：中光西雄等人，1989)

- a. 持直立姿勢。
- b. 彎膝下蹲同時雙手以掌側著地。
- c. 雙腳後蹬成俯地挺身姿勢。
- d. 恢復 b 的動作。

e.恢復 a 的動作。

記錄方式：時間以秒計及小數點取二位為單位。

注意事項：波比測驗最重要的是須要求受試者動作正確。同時要求盡全力以最快時間完成十次動作。如不正確時應重新測量，並將受測者安排至最後一位重新測驗。



圖 3-6

(四)小肌肉活動能力：

小肌肉活動能力以手眼協調選擇反應為測試內容。學童的手眼協調選擇反應能力，是屬於小肌肉活動，較偏重於測試感覺器官及神經系統的功能，較不受運動器系(骨骼及肌肉)及後天訓練造成的差異影響。其測驗方法如下：

1.手眼協調反應測試：

器 材：由主持人所設計的陳氏手眼協調選擇反應器，如圖 3-7。

目 的：排除傳統的聲、光反應測驗儀器受預測(prediction)、肌力大小及疲勞的影響，而能真正測出屬於感覺器官與神經系統功能的反應儀器。

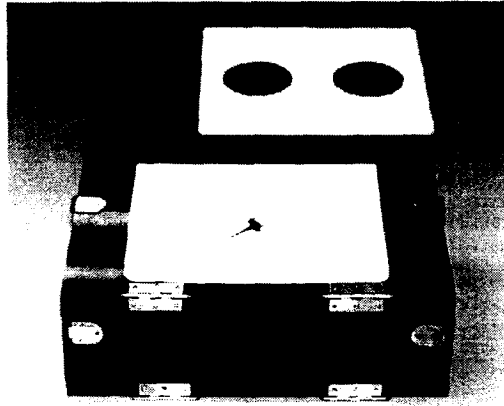


圖 3-7 陳氏手眼協調選擇反應器(實物正面圖)

測試方法：受試者立姿站於混合箱前，經預備練習後開始測試，如圖 3-8 所示。測驗共分下列三大部份：

- a. 左手單手協調選擇反應測驗：受試者立於混合箱前，以最快速度從混合箱中取出一球，將之放入混合箱後面的三個不同顏色球個別箱中(個別箱貼有顏色記號)。以此方法不斷的將球由混合箱取出，經識別後，放入個別箱中至 30 個球揀完為止。試者喊“開始”口令，同時按下碼錶。同時受試者開始作業，一直到 30 球取完為止，按碼錶計出作業時間。
- b. 右手單手協調選擇反應測驗：方法與步驟同左手。
- c. 雙手協調選擇反應測驗：左、右手循序反覆交替的伸入混箱中各取一球，將它放入該球顏色的個別箱中，步驟同左手。

記錄方式：除時間以秒計及小數點取二位為單位。並檢查錯誤反應的球數，且詳細記錄錯誤的情形(如白洞有紅球)。所謂誤反應就是將白球放入黃或紅色球箱中的錯誤選擇反應稱之。

注意事項：

- a. 測試前，雙手必須平貼於取混合箱的兩側。
- b. 雙手測試時，必須一手將球投入進球洞後，另一手才能將球取出。

c.球投入球洞後彈出，進球算；但球沒有投入進球洞掉出或是一手拿出兩球及雙手測試同時取出球，則測驗不算，重新開始。

d.第 30 顆球進洞，立即停錶。



圖 3-8

(五)反應能力：

器 材：T.K.K 全身反應器。

目 的：本實驗採用之反應測試，主要測試目的是了解學童視覺性的光線刺激輸入(input)後，身體動作出現(跳離測板)的時間之長短。

測試方法：先調整光訊號箱的高度，使受試者能水平目視光訊號箱。受試者膝微彎與肩同寬的立於測試墊。試者按下啟動鈕之後，在數秒鐘內，光訊號箱出現閃光。受試者在閃光出現之後，立即跳離測試墊(off-switch)。如圖 3-9 所示。

記錄方式：此時儀器的數字盤自動顯示出，閃光出現至受試者跳離測試墊所需的時間(1/1000 秒)。每位受試者共實施四次，第一次為練習，不記錄，取後三次成績的平均做為聲光反應測試的成績。

注意事項：架設聲光反應器時，反應器背後的光線不可太強，以免干擾學童視覺。



圖 3-9

(六)學科學習能力：

主要是以受試學生之前一學年度國文(國語)與數學(算數)上、下學期成績平均值為學科學習能力。本研究於每個年度進行實驗時，請受試學生之級任老師提供國文及數學兩學科前一學年度上、下學期學期成績表；兩學科成績登記完成後即將學生名字消除，僅留下受試學生編號；記載受試學生姓名的原始資料，由研究計畫主持人保存且不對外公開，以保障受試學生權益。

三、實驗步驟：

本研究計畫的實驗步驟為先集合受試學生且詢問身、心健康狀況，以做為是否適合參與測驗的依據(如圖 3-10 所示)。請受試學生詳細地填寫受試者同意書及個人基本資料表(如圖 3-11 所示)。主持人將本研究計畫之目的及注意事項清楚地說明，使受試學生對於實驗的本質有充分的了解。同時說明實驗的步驟流程，讓受試學生能全心全意地參與實驗的相關測試，並使整個實驗更為流暢。研究者請受試學生進行準備活動(如圖 3-12 所示)的同時，將各項測量儀器與設備架設佈置完成(如圖 3-13 所示)，並進行功能性測試及校正的工作，以減少測量儀器所產生的誤差。

於每項測驗之前，由施測人員向受試學生詳細地說明各項測驗的操作方法、注意事項及測驗的內涵，使受試學生能以最正確的方式進行各項測驗並有一致性的表現，使得所測得的資料更能真實地反映出受試學生的能力(如圖 3-14 所示)。測驗時受試學生依序完成身高、體重、左手握力、右手握力、光反應能力、左手手眼協調選擇反應能力、右手手眼協調選擇反應能力、雙手手眼協調選擇反應能力、30 公尺立姿快跑、波比運動等項目(如圖 3-15 所示)；最後請受試學生之級任導師，提供學科學習能力之成績，並發送紀念品以感謝受試學生及其就讀學校老師參與本研究計畫(如圖 3-16)所示。



圖 3-10 集合受試學生



圖 3-11 填寫資料



圖 3-12 準備活動



圖 3-13 架設儀器



圖 3-14 說明測試方法



圖 3-15 各項能力之測試



圖 3-16 贈送紀念品

四、資料處理與分析：

經由上述之研究方法所測得之資料，經整理和輸入後，以 SPSS for windows 8.0 版統計套裝軟體進行各項統計分析。本研究之自變項為不同性別(男、女)、不同地區(台東、彰化、台北地區)以及不同年齡(10-14 歲)；依變項為身高、體重、身體質量指數、左手握力、左手握力、雙手握力、30 公尺立姿快跑、波比運動、左手手眼協調選擇反應能力、右手手眼協調選擇反應能力、雙手手眼協調選擇反應能力、光反應能力、國文成績、數學成績等項目，本研究將上述參數先轉換成標準分數-T 分數(T-score)後，根據各項目的屬性加總為身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、反應能力以及學科學習能力等各個能力。本研究所有測得之能力與項目均以描述性統計(Descriptive Statistics)之平均數與標準差代表。

根據研究目的，本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated measures one-way ANOVA)及最小顯著差異事後比較法(Least Significant Difference, LSD)考驗學生各項能力於不同年齡上之發達情形；以獨立樣本 t 考驗(Independent samples t-test)分析不同性別學生各項能力之差異；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent samples one-way ANOVA)及薛費氏事後多重比較法(Scheffe multiple comparison test)考驗三地區學生各項能力之差異；以皮爾遜積差相關(Pearson's correlation)分析各項能力之間的相關程度。所有顯著水準均定為 $\alpha=0.05$ 。

結果

壹、各項目發達傾向：

一、身高：

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲身高發達傾向，如圖3-1所示。由圖3-1可發現，整體而言，三個地區男女學生身高的發達傾向都隨著年齡增長而逐漸增加。不同地區男女學生身高的發達在12歲時有趨近的現象，三個地區的女學生在過了12歲的臨界年齡後，身高發達趨於平緩，都市女學生在13歲至14歲時，甚至出現下降的傾向；換言之，12歲之前呈現女學生高於男學生的現象，12歲之後則出現男學生高於女學生的現象。因此，12歲可謂不同地區、不同性別學生身高發達的臨界年齡。各地區學生身高之平均數與標準差，如表3-1所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討身高之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生身高之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生身高之差異情形。結果分述如下：

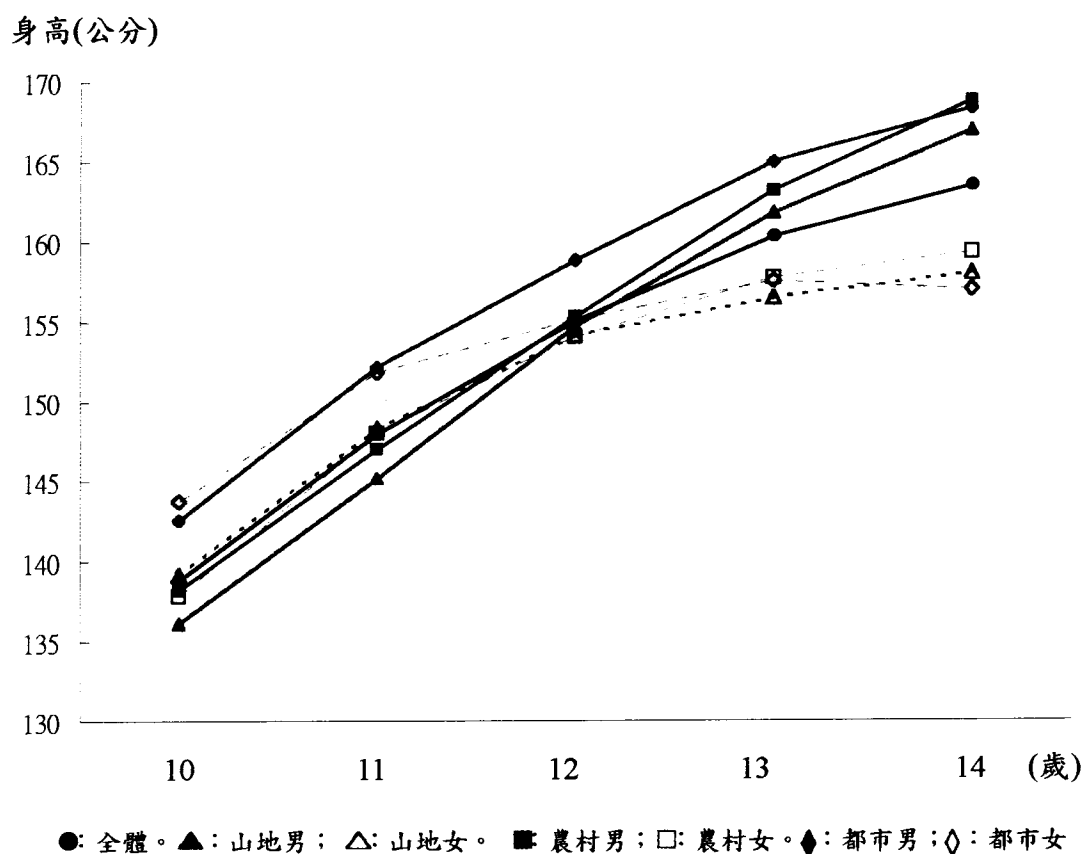


圖 3-1 身高發達傾向

表 3-1 身高敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公分)	標準差(公分)
10 歲	山地地區	男	47	136.16	6.05
		女	29	139.16	7.12
	農村地區	男	39	138.21	5.53
		女	35	137.85	6.83
	都市地區	男	17	142.54	5.34
		女	23	143.74	7.29
11 歲	山地地區	男	47	145.16	6.80
		女	29	148.33	5.38
	農村地區	男	39	146.99	6.53
		女	35	148.06	6.70
	都市地區	男	17	152.20	5.91
		女	23	151.90	6.74
12 歲	山地地區	男	47	154.77	7.94
		女	29	154.19	4.56
	農村地區	男	39	155.38	7.77
		女	35	154.12	6.01
	都市地區	男	17	158.88	7.20
		女	23	155.21	6.03
13 歲	山地地區	男	47	161.87	7.61
		女	29	156.59	4.81
	農村地區	男	39	163.29	7.48
		女	35	157.82	5.48
	都市地區	男	17	165.08	6.56
		女	23	157.65	6.02
14 歲	山地地區	男	47	167.53	6.90
		女	29	158.12	5.17
	農村地區	男	39	168.91	6.40
		女	35	159.44	6.09
	都市地區	男	17	168.45	5.78
		女	23	157.13	5.93

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的身高達顯著的差異($p<.05$)，顯示身高在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-2 身高發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 山地地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 農村地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 都市地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 山地地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 農村地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。
- 都市地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。

表 3-3 身高性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11 歲	女>男	女>男	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生顯著高於農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：都市學生分別顯著高於農村學生、山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無相關。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-4 身高地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>農村
11 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	
12 歲			
13 歲			
14 歲			

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

二、體重：

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲體重發達傾向，如圖3-2所示。由圖3-2可發現，整體而言，三個地區男女學生體重的發達傾向都隨著年齡增長而逐漸增加。都市男學生，在整個發達傾向中不論那個年齡層，體重皆較於其他地區的男女生學生重。除了都市男學生以外，其他不同地區男女學生的體重發達在11歲至12歲時有趨近的現象，在12歲以後則呈現出較明顯的差異；且女學生的體重發達趨於平緩，至14歲時男學生的體重明顯重於女學生，山地女學生甚至呈現體重下降的現象。各地區學生體重之平均數與標準差，如表3-5所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討體重之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生體重之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生體重之差異情形；研究結果分別詳述如下：

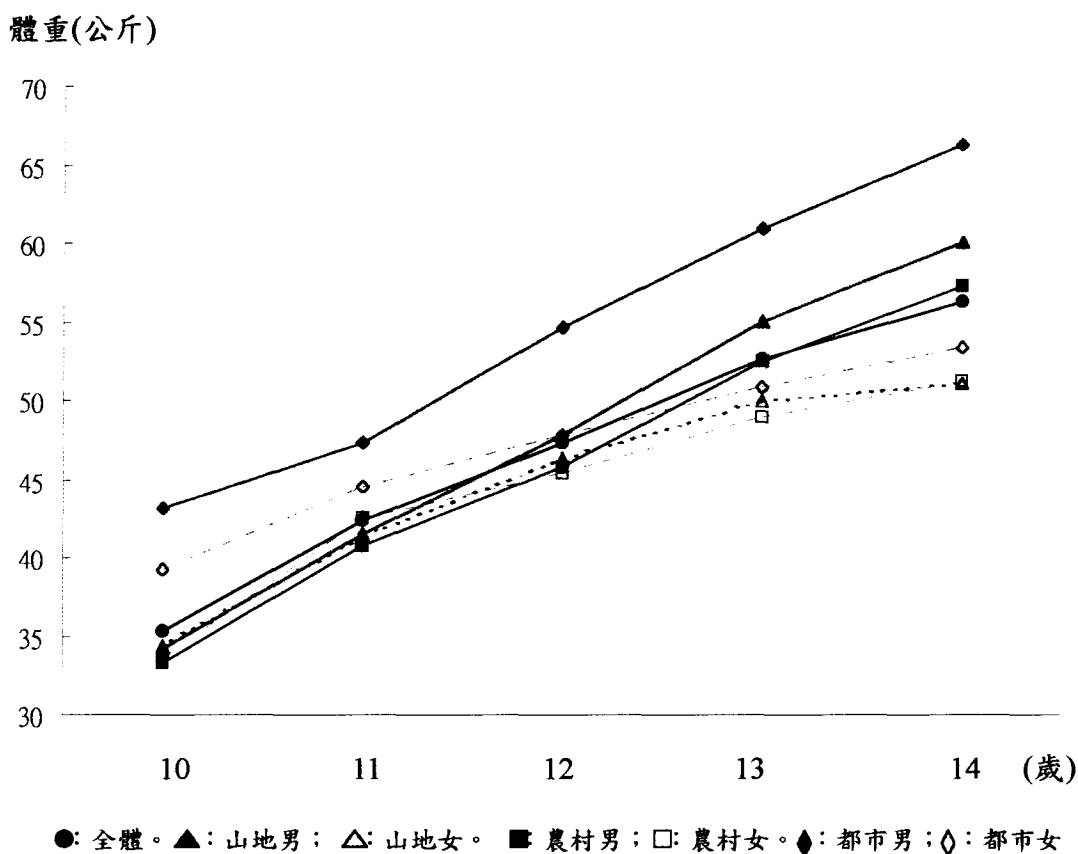


圖 3-2 體重發達傾向

表 3-5 體重發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)
10 歲	山地地區	男	47	34.19	7.33
		女	29	34.24	7.38
	農村地區	男	39	33.26	6.09
		女	35	33.57	7.97
	都市地區	男	17	43.15	8.80
		女	23	39.26	10.05
11 歲	山地地區	男	47	41.50	9.37
		女	29	41.45	8.17
	農村地區	男	39	40.75	8.23
		女	35	42.52	9.55
	都市地區	男	17	47.32	8.26
		女	23	44.59	9.78
12 歲	山地地區	男	47	47.81	10.88
		女	29	46.31	8.34
	農村地區	男	39	45.83	9.73
		女	35	45.39	9.42
	都市地區	男	17	54.68	10.76
		女	23	47.83	9.24
13 歲	山地地區	男	47	55.03	11.79
		女	29	50.04	8.41
	農村地區	男	39	52.55	10.59
		女	35	49.00	8.74
	都市地區	男	17	61.05	11.48
		女	23	50.86	8.66
14 歲	山地地區	男	47	60.09	13.07
		女	29	51.10	8.28
	農村地區	男	39	57.31	9.83
		女	35	51.32	8.41
	都市地區	男	17	66.29	13.61
		女	23	53.44	8.55

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的體重達顯著的差異($p<.05$)，顯示體重在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

表 3-6 體重發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

都市地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

都市地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

5.14 歲：

全體學生：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

農村地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

都市地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

表 3-7 體重性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
13 歲	男>女	男>女	男&女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生分別顯著重於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著重於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生顯著高於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-8 體重地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>農村
11 歲		都市>農村	
12 歲	都市>農村	都市>農村	
13 歲		都市>農村	
14 歲		都市>農村	

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

三、BMI

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲BMI發達傾向，如圖3-3所示。由圖3-3可發現，整體而言，BMI的發達隨著年齡逐漸上昇，11歲至12歲時的增長較為平緩，在12歲至13歲時進步的幅度較其他的年齡層大，13歲時達到高峰水準，之後則呈現出下降的現象。都市男學生的BMI與其他受試群體差異較大，且大於其他受試族群，在10歲至11歲時呈現出下降的現象；本研究認為可能是由於都市男學生的體重均較重於其他受試群，此原因亦造成不同地區男女學生的BMI在11歲時有較小的差異；農村男學生的BMI低於其他受試群體。各地區學生BMI之平均數與標準差，如表3-9所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討BMI之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生BMI之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生BMI之差異情形；研究結果分別詳述如下：

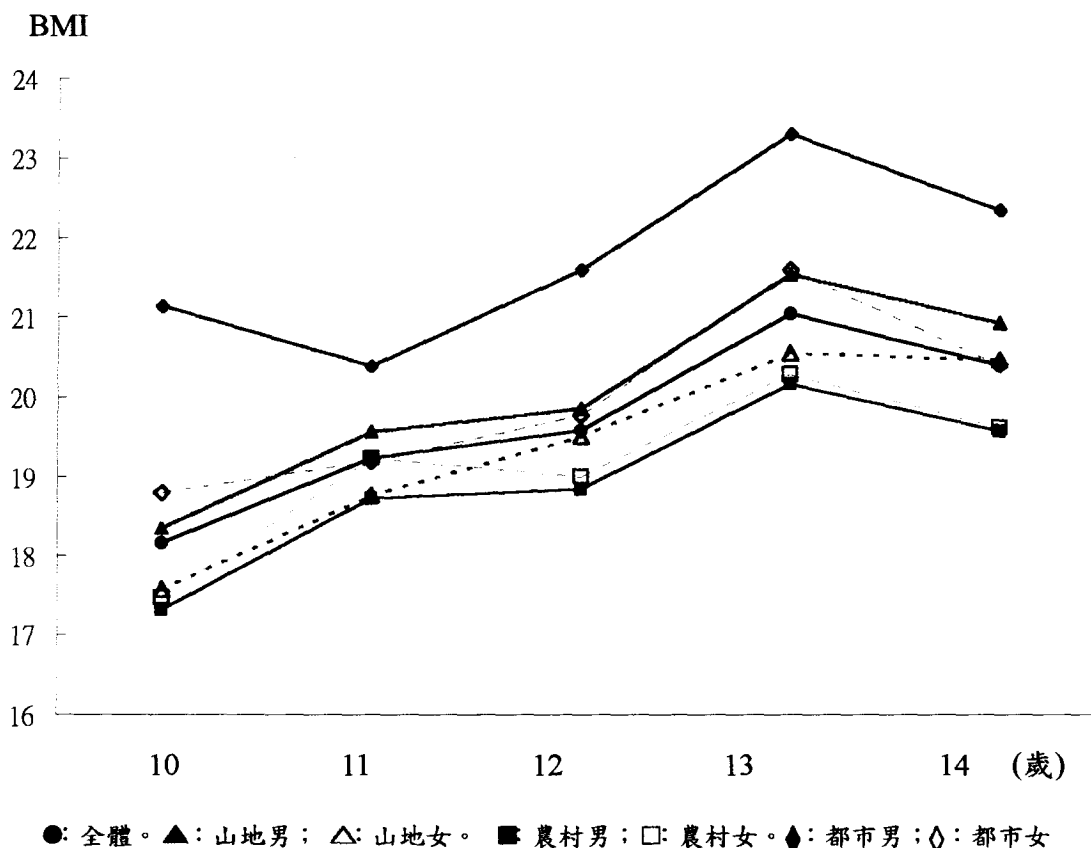


圖 3-3 BMI 發達傾向

表 3-9 BMI 發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數	標準差
10 歲	山地地區	男	47	18.34	3.20
		女	29	17.57	2.88
	農村地區	男	39	17.31	2.32
		女	35	17.47	2.84
	都市地區	男	17	21.14	3.65
		女	23	18.79	3.59
11 歲	山地地區	男	47	19.56	3.46
		女	29	18.76	3.09
	農村地區	男	39	18.72	2.80
		女	35	19.23	3.26
	都市地區	男	17	20.37	3.03
		女	23	19.19	3.34
12 歲	山地地區	男	47	19.85	3.77
		女	29	19.50	3.54
	農村地區	男	39	18.83	3.07
		女	35	19.00	3.16
	都市地區	男	17	21.59	3.58
		女	23	19.77	3.20
13 歲	山地地區	男	47	20.92	3.89
		女	29	20.46	3.65
	農村地區	男	39	19.56	2.98
		女	35	19.62	2.97
	都市地區	男	17	22.33	3.57
		女	23	20.40	2.80
14 歲	山地地區	男	47	21.54	4.35
		女	29	20.55	3.61
	農村地區	男	39	20.16	3.02
		女	35	20.28	2.70
	都市地區	男	17	23.30	4.33
		女	23	21.59	2.86

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的 BMI 達顯著的差異($p<.05$)，顯示 BMI 在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

表 3-10 BMI 發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-11 BMI 性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p < .05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p < .05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著相關。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著相關。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生顯著高於農村學生($p < .05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生顯著高於農村學生($p < .05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：都市學生顯著高於農村學生($p < .05$)。

男學生：都市學生顯著高於農村學生($p < .05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-12 BMI 地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	
11 歲			
12 歲		都市>農村	
13 歲		都市>農村	
14 歲	都市>農村	都市>農村	

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

四、左手握力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲左手握力發達傾向，如圖3-4所示。由圖3-4可發現，整體而言，左手握力的發達隨著年齡增長呈現線性增長的現象。在11歲之前，各地區學生的左手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在12歲至13歲時的進步幅度最大，山地女學生則呈現下降的現象。至14歲，都市男女學生的左手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。各地區學生左手握力之平均數與標準差，如表3-13所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討左手握力之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生左手握力之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生左手握力之差異情形；研究結果分別詳述如下：

左手握力(公斤)

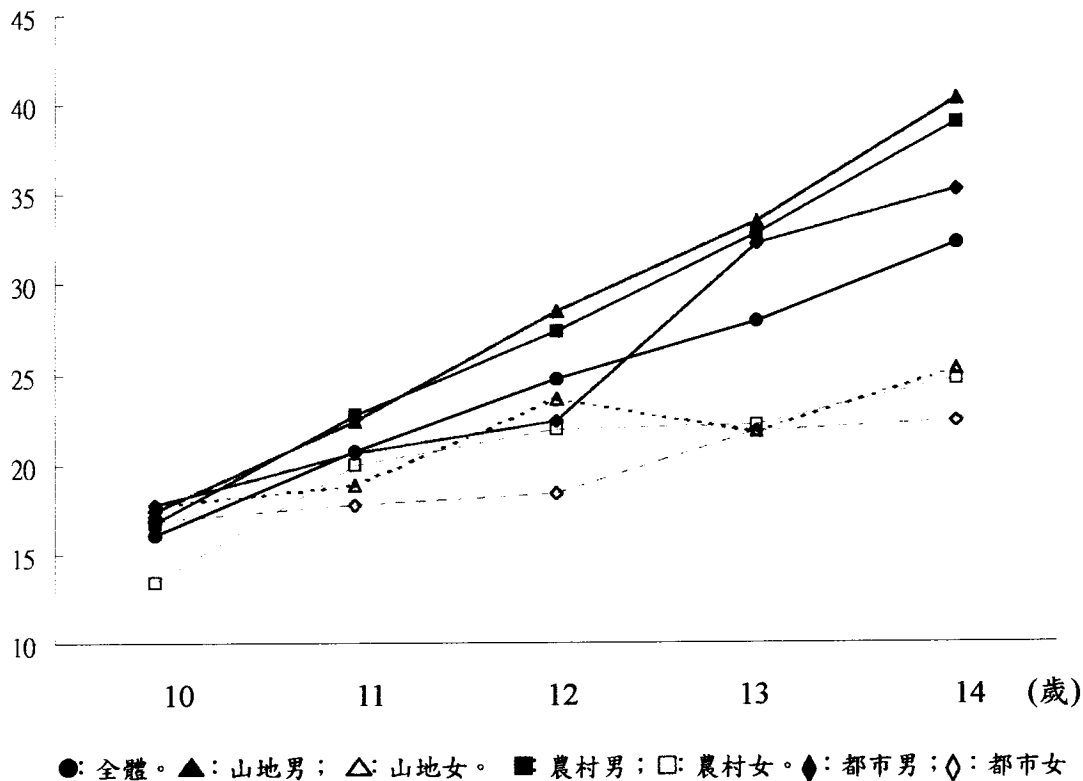


圖3-4 左手握力發達傾向

表 3-13 左手握力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)
10 歲	山地地區	男	47	17.37	3.81
		女	29	14.70	4.37
	農村地區	男	39	16.78	3.16
		女	35	13.49	3.19
	都市地區	男	17	17.79	3.04
		女	23	16.90	4.80
11 歲	山地地區	男	47	22.35	5.39
		女	29	18.84	4.63
	農村地區	男	39	22.78	5.17
		女	35	19.93	4.33
	都市地區	男	17	20.65	5.41
		女	23	17.76	4.15
12 歲	山地地區	男	47	28.53	6.84
		女	29	23.60	4.57
	農村地區	男	39	27.38	5.70
		女	35	22.01	4.44
	都市地區	男	17	24.44	6.01
		女	23	18.42	4.66
13 歲	山地地區	男	47	33.45	7.49
		女	29	21.88	3.95
	農村地區	男	39	32.87	7.19
		女	35	22.19	3.80
	都市地區	男	17	32.26	7.98
		女	23	21.85	3.77
14 歲	山地地區	男	47	40.34	6.60
		女	29	25.26	3.55
	農村地區	男	39	39.05	6.50
		女	35	24.72	3.00
	都市地區	男	17	35.24	8.34
		女	23	22.41	4.83

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則退步。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

6.都市地區女學生：

12 歲的左握達顯著的差異($p<.05$)，顯示左握在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但 10 歲與 11 歲、11 歲與 12 歲及 13 與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-14 左手握力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，12 歲>13 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	13 歲>12 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

表 3-15 左手握力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
11 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

- 全體學生：都市學生顯著大於農村學生($p<.05$)。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生分別顯著大於農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

- 全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

- 全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。
- 男學生：山地學生顯著大於都市學生 ($p<.05$)。
- 女學生：山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。

表 3-16 左手握力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>農村		都市>農村
11 歲			
12 歲	山地&農村>都市		山地&農村>都市
13 歲			
14 歲	山地&農村>都市	山地>都市	山地>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

五、右手握力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲右手握力發達傾向，如圖3-5所示。由圖3-5可發現，整體而言，右手握力的發達隨著年齡增長呈現線性增長的現象。在11歲之前，各地區學生的右手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長(12歲時)而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在12歲至13歲時的進步幅度最大，但在12歲至13歲進步則較平緩，且變化情形亦不像左手握力般地顯著。至14歲時，都市男女學生的右手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。各地區學生右手握力之平均數與標準差，如表3-17所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討右手握力之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生右手握力之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生右手握力之差異情形；研究結果分別詳述如下：

右手握力(公斤)

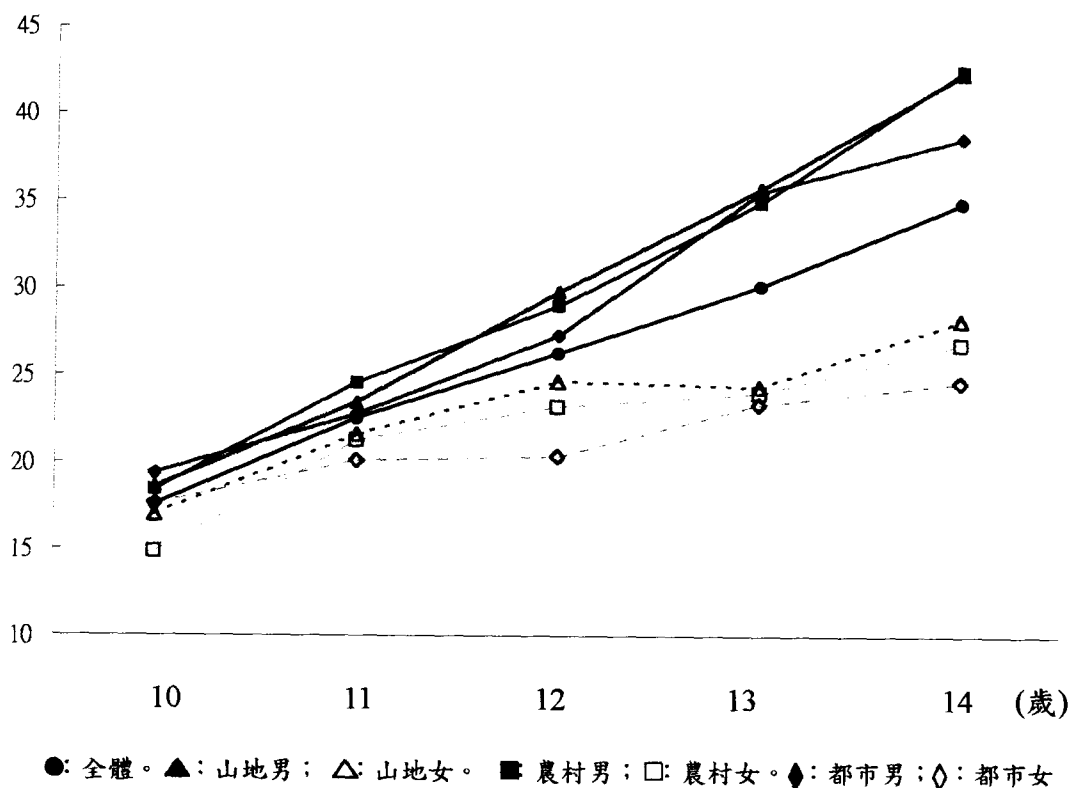


圖 3-5 右手握力發達傾向

表 3-17 右手握力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)
10 歲	山地地區	男	47	18.56	3.55
		女	29	17.00	3.94
	農村地區	男	39	18.44	3.13
		女	35	14.87	3.29
	都市地區	男	17	19.38	3.54
		女	23	17.63	3.97
11 歲	山地地區	男	47	23.43	5.58
		女	29	21.60	4.73
	農村地區	男	39	24.55	4.93
		女	35	21.29	4.52
	都市地區	男	17	22.74	4.67
		女	23	20.13	4.56
12 歲	山地地區	男	47	29.82	7.44
		女	29	24.66	4.98
	農村地區	男	39	29.00	6.00
		女	35	23.21	3.97
	都市地區	男	17	27.30	5.63
		女	23	20.38	4.65
13 歲	山地地區	男	47	35.73	8.75
		女	29	24.38	4.61
	農村地區	男	39	34.93	6.78
		女	35	24.01	4.11
	都市地區	男	17	35.53	8.11
		女	23	23.37	3.67
14 歲	山地地區	男	47	42.36	7.14
		女	29	28.22	4.18
	農村地區	男	39	42.54	6.82
		女	35	26.81	3.76
	都市地區	男	17	38.62	8.04
		女	23	24.65	4.29

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-18 右手握力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

表 3-19 右手握力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男&女	男>女	男&女
11 歲	男>女	男&女	男>女	男&女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生無顯著差異。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生顯著大於農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：、山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。

表 3-20 右手握力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲			都市>農村
11 歲			
12 歲	山地>都市		山地>都市
13 歲			
14 歲	山地>都市		山地>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

六、雙手握力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲雙手握力發達傾向，如圖3-6所示。由圖3-6可發現，整體而言，雙手握力的發達隨著年齡增長呈現線性增長的現象。在11歲之前，各地區學生的雙手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在12歲至13歲時的進步幅度最大，山地女學生則呈現下降的現象。至14歲，都市男女學生的左手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。各地區學生雙手握力之平均數與標準差，如表3-21所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討雙手握力之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生雙手握力之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生雙手握力之差異情形；研究結果分別詳述如下：

雙手握力(公斤)

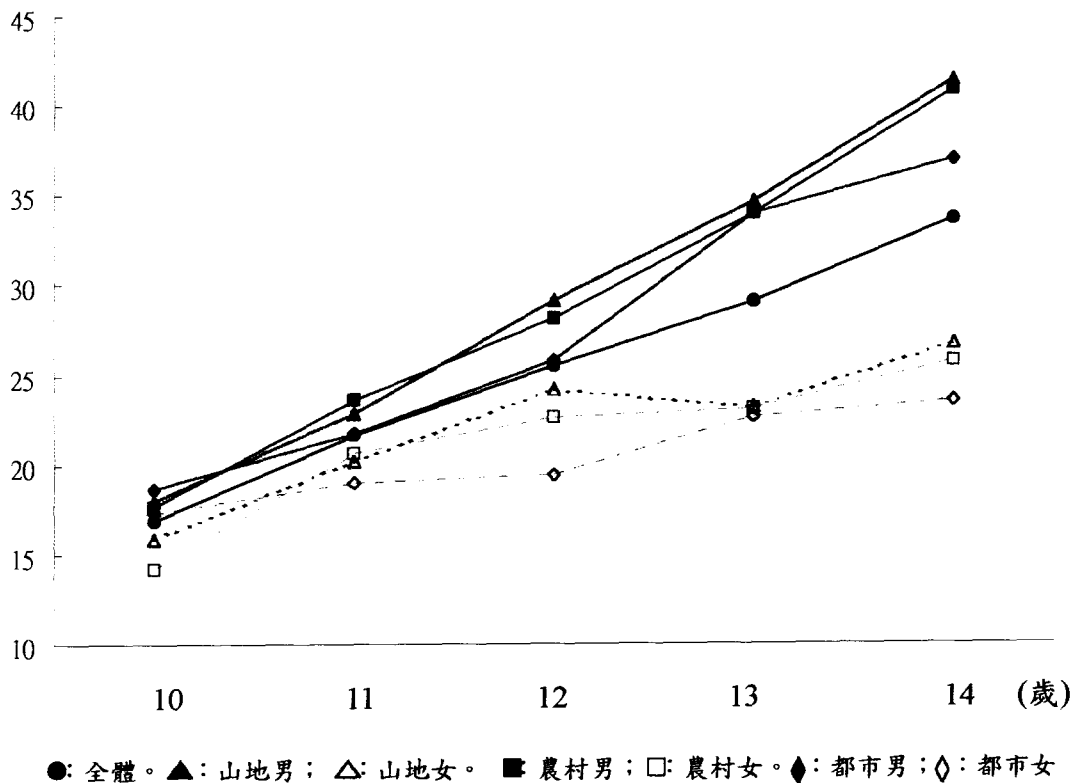


圖 3-6 雙手握力發達傾向

表 3-21 雙手握力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)
10 歲	山地地區	男	47	17.97	3.52
		女	29	15.85	4.06
	農村地區	男	39	17.60	2.94
		女	35	14.18	3.14
	都市地區	男	17	18.59	3.41
		女	23	17.27	4.21
11 歲	山地地區	男	47	22.89	3.52
		女	29	20.22	4.53
	農村地區	男	39	23.67	4.85
		女	35	20.61	4.33
	都市地區	男	17	21.69	4.91
		女	23	18.95	4.24
12 歲	山地地區	男	47	29.18	7.01
		女	29	24.13	4.56
	農村地區	男	39	28.19	5.65
		女	35	22.61	4.07
	都市地區	男	17	25.87	5.75
		女	23	19.40	4.59
13 歲	山地地區	男	47	34.59	7.97
		女	29	23.13	4.07
	農村地區	男	39	33.90	6.83
		女	35	23.10	3.79
	都市地區	男	17	33.90	7.98
		女	23	22.61	3.56
14 歲	山地地區	男	47	41.35	6.67
		女	29	26.74	3.69
	農村地區	男	39	40.79	6.47
		女	35	25.77	3.20
	都市地區	男	17	36.93	8.10
		女	23	23.53	4.24

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的雙握達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的右握達顯著的差異($p<.05$)，顯示右握在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-22 雙手握力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

表 3-23 雙手握力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
11 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

- 全體學生：都市學生顯著大於農村學生($p<.05$)。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生顯著大於農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

- 全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

- 全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。
- 男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
- 女學生：山地學生顯著大於都市學生($p<.05$)。

表 3-24 雙手握力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>農村		都市>農村
11 歲			
12 歲	山地&農村>都市		山地&農村>都市
13 歲			
14 歲	山地&農村>都市		山地>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

七、30 公尺快跑

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲30公尺快跑發達傾向，如圖3-7所示。由圖3-7可發現，整體而言，30公尺發達隨著年齡增長呈現進步的現象，在12歲以後進步幅度趨於緩和。不受地區限制的影響，男學生30公尺快跑的速度與進步幅度都優於女學生。都市男學生在10歲至11歲時，呈現大幅度的進步現象。不同地區的女學生，在12歲時發達趨向一致性，在12歲至13歲，都市女學生卻呈現明顯的退步現象，在13歲至14歲，農村女學生也呈現明顯的退步現象。14歲時三個地區女學生的30公尺快跑變得非常的接近。各地區學生30公尺快跑發達之平均數與標準差，如表3-25所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討30公尺發達之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生30公尺發達之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生30公尺快跑發達之差異情形；研究結果分別詳述如下：

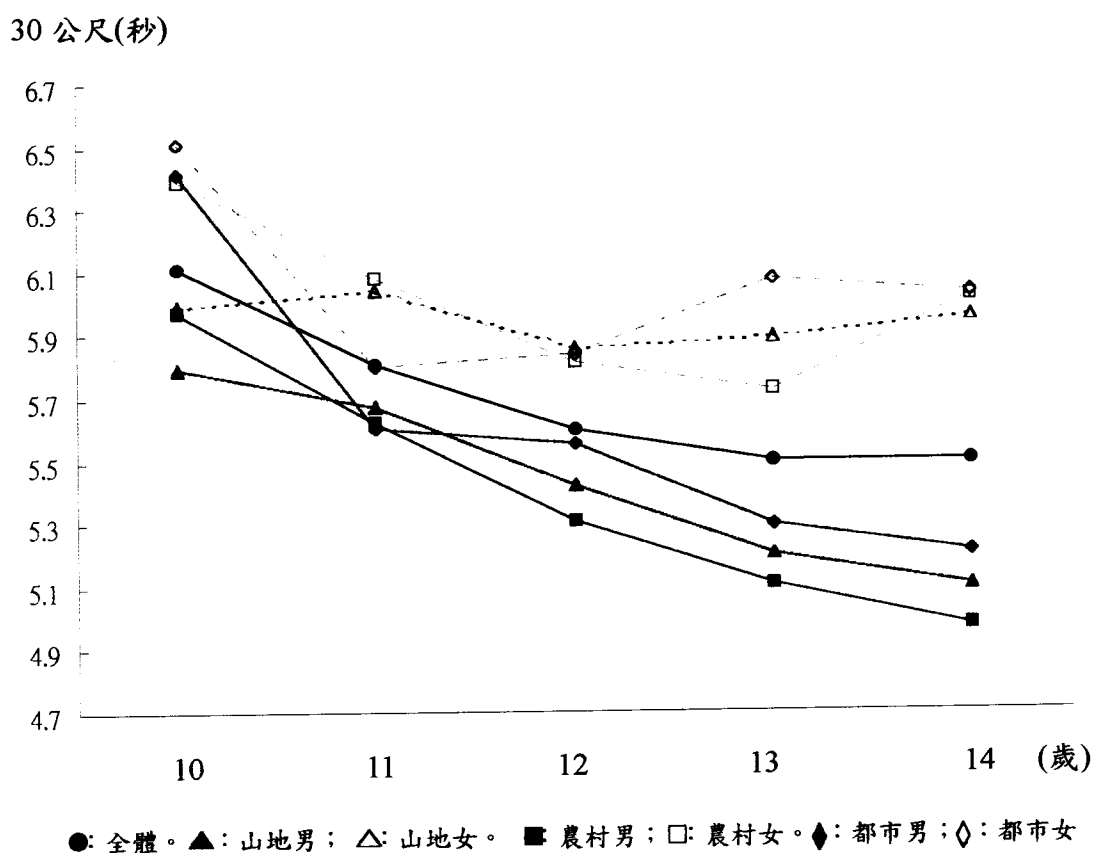


圖 3-7 30 公尺快跑發達傾向

表 3-25 30 公尺快跑發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)
10 歲	山地地區	男	47	5.80	0.59
		女	29	5.99	0.41
	農村地區	男	39	5.97	0.34
		女	35	6.39	0.48
	都市地區	男	17	6.41	0.52
		女	23	6.51	0.64
11 歲	山地地區	男	47	5.68	0.49
		女	29	6.04	0.42
	農村地區	男	39	5.62	0.37
		女	35	6.08	0.41
	都市地區	男	17	5.61	0.49
		女	23	5.80	0.66
12 歲	山地地區	男	47	5.42	0.40
		女	29	5.86	0.40
	農村地區	男	39	5.31	0.38
		女	35	5.81	0.42
	都市地區	男	17	5.55	0.43
		女	23	5.84	0.54
13 歲	山地地區	男	47	5.20	0.34
		女	29	5.86	0.51
	農村地區	男	39	5.11	0.30
		女	35	5.73	0.40
	都市地區	男	17	5.29	0.42
		女	23	6.08	0.56
14 歲	山地地區	男	47	5.10	0.40
		女	29	5.95	0.47
	農村地區	男	39	4.97	0.36
		女	35	6.02	0.48
	都市地區	男	17	5.21	0.40
		女	23	6.03	0.61

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 11 歲間呈現顯著的發達；但 10 歲與 11 歲、12 歲與 13 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)且 13 歲與 14 歲反而退步。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。；但 11 歲與 12 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的快跑達顯著的差異($p<.05$)，顯示快跑在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)且 12 歲與 13 歲發達反而退步。

表 3-26 30 公尺快跑發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	12 歲>11 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>14 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，13 歲>12 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

表 3-27 30 公尺快跑性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男&女	男>女	男&女
11 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生 (p<.05)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生 (p<.05)。

女學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生(p<.05)。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生(p<.05)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著快於都市學生(p<.05)。

4.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-28 30 公尺快跑地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	山地>農村>都市	山地&農村>都市	山地>都市&農村
11 歲			
12 歲			
13 歲	山地&農村>都市		農村>都市
14 歲			

>表示達顯著水準(p<.05)；&表示未達顯著水準(p>.05)

八、波比運動

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲波比運動發達傾向，如圖3-8所示。由圖3-8可發現，整體而言，波比運動發達隨著年齡增長呈現平緩的進步現象。不同地區的男學生波比運動的成績與進步幅度都優於不同地區的女學生。在12歲時，不同地區男學生波比運動的成績明顯優於不同地區的女生。山地女學生在12以前，波比運動呈現退步的現象，12歲以後才呈現出明顯的進步；反之，都市女學生在12歲以前呈現進步的現象，12歲以後則趨向退步。各地區學生波比運動之平均數與標準差，如表3-29所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討波比運動之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生波比運動之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生波比運動之差異情形；研究結果分別詳述如下：

波比運動(秒)

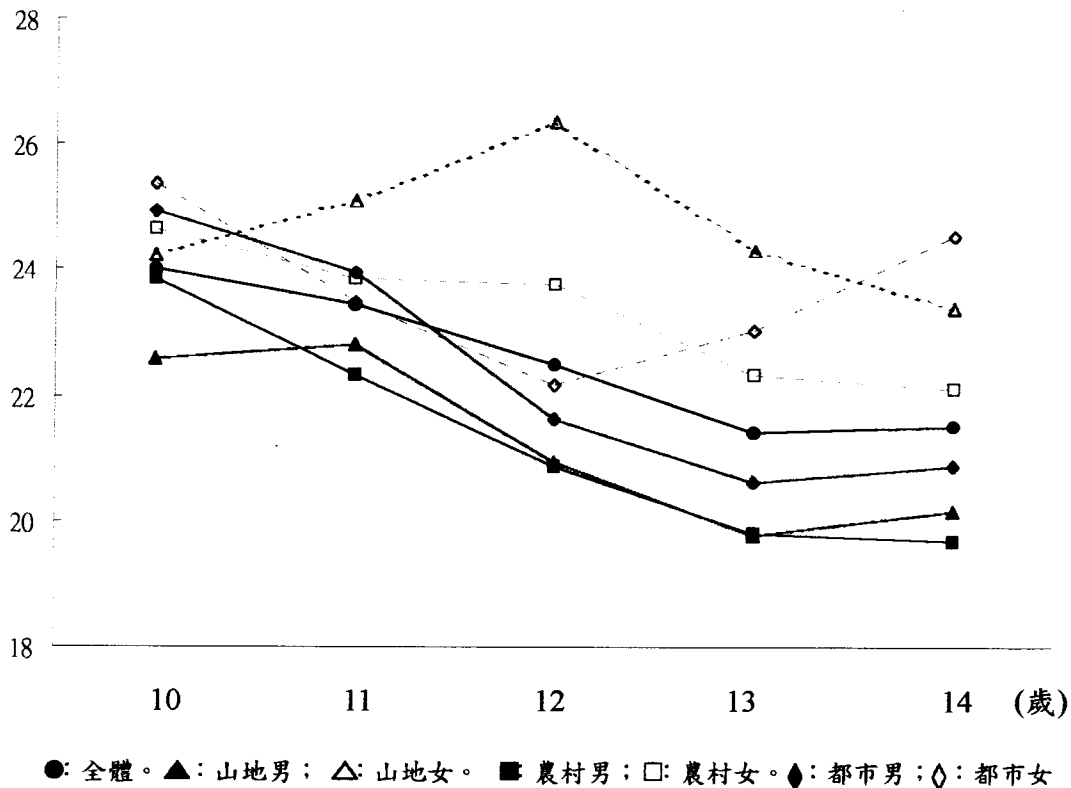


圖 3-8 波比運動發達傾向

表 3-29 波比運動發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)
10 歲	山地地區	男	47	22.58	4.85
		女	29	24.23	2.95
	農村地區	男	39	23.84	3.76
		女	35	24.63	3.02
	都市地區	男	17	24.94	5.18
		女	23	25.38	2.95
11 歲	山地地區	男	47	22.83	4.03
		女	29	25.09	2.96
	農村地區	男	39	22.34	2.71
		女	35	23.85	2.44
	都市地區	男	17	23.94	3.20
		女	23	23.49	2.52
12 歲	山地地區	男	47	20.93	2.67
		女	29	26.35	3.30
	農村地區	男	39	20.87	2.60
		女	35	23.77	2.61
	都市地區	男	17	21.64	2.98
		女	23	22.17	1.80
13 歲	山地地區	男	47	19.77	2.38
		女	29	24.29	2.82
	農村地區	男	39	19.80	2.03
		女	35	22.35	2.84
	都市地區	男	17	20.64	2.34
		女	23	23.02	1.71
14 歲	山地地區	男	47	20.16	2.41
		女	29	23.37	2.76
	農村地區	男	39	19.67	2.09
		女	35	22.10	2.50
	都市地區	男	17	20.88	2.13
		女	23	24.53	2.41

(一)發達傾向：

1. 山地地區男學生：

11 歲、12 歲、13 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2. 山地地區女學生：

11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3. 農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

4. 農村地區女學生：

12 歲、13 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 12-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲、11 歲與 12 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5. 都市地區男學生：

11 歲、12 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 11 歲、12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 10 歲與 11 歲、12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6. 都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的波比達顯著的差異($p<.05$)，顯示波比在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達。但 14 歲卻顯著差於 13 歲($p<.05$)。

表 3-30 波比運動發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
山地地區女學生	11 歲>12 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
農村地區女學生	13 歲>12 歲
都市地區男學生	12 歲>11 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，12 歲>13 歲，13 歲>14 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

表 3-31 波比運動性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男&女	男&女	男&女
11 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：山地學生顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無相關。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生、都市學生分別顯著快於山地學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著快於山地學生($p<.05$)。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、山地學生分別快於都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

表 3-32 波比運動地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	山地>都市		
11 歲			
12 歲			都市&農村>山地
13 歲			農村>山地
14 歲	山地&農村>都市		農村>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

九、左手手眼協調選擇反應能力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲左手手眼協調發達傾向，如圖3-9所示。由圖3-9可發現，整體而言，隨著年齡增長呈現進步的現象，不同地區男女學生左手手眼協調的發達在12歲時有趨近的現象；12歲以前進步幅度明顯優於12歲以後；換言之，10歲至12歲的進步非常明顯，12歲至14歲則呈現平緩的現象；因此，12歲是左手手眼協調選擇反應能力的臨界年齡。都市男女學生在10歲至11歲時，左手手眼協調發達明顯優於其他的受試族群，但11歲以後的發達較為平緩，並在12歲時與其他受試族群呈現一致性的現象。各地區學生左手手眼協調之平均數與標準差，如表3-33所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討左手手眼協調之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生左手手眼協調之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生左手手眼協調之差異情形；研究結果分別詳述如下：

左手協調(秒)

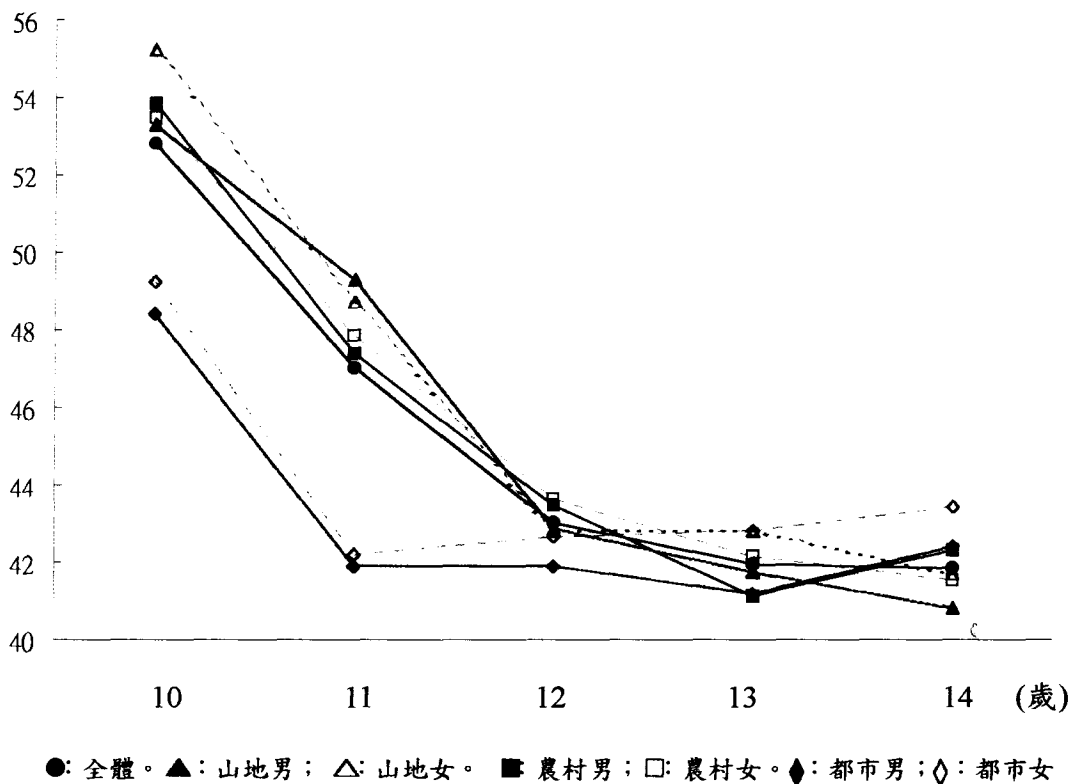


圖 3-9 左手手眼協調選擇反應能力發達傾向

表 3-33 左手手眼協調選擇反應能力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)
10 歲	山地地區	男	47	53.27	5.38
		女	29	55.25	6.89
	農村地區	男	39	53.89	5.19
		女	35	53.49	4.96
	都市地區	男	17	48.40	3.04
		女	23	49.22	2.88
11 歲	山地地區	男	47	49.27	4.31
		女	29	48.73	4.19
	農村地區	男	39	47.38	4.25
		女	35	47.85	3.72
	都市地區	男	17	41.78	2.12
		女	23	42.20	2.77
12 歲	山地地區	男	47	42.85	3.15
		女	29	42.81	3.29
	農村地區	男	39	43.47	3.27
		女	35	43.65	2.77
	都市地區	男	17	41.91	2.90
		女	23	42.68	2.72
13 歲	山地地區	男	47	41.74	2.68
		女	29	42.81	4.48
	農村地區	男	39	41.12	3.15
		女	35	42.17	2.81
	都市地區	男	17	41.16	4.33
		女	23	42.81	2.59
14 歲	山地地區	男	47	40.80	3.60
		女	29	41.70	3.52
	農村地區	男	39	42.28	2.87
		女	35	41.52	2.36
	都市地區	男	17	42.39	3.20
		女	23	43.44	2.38

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則退步。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-11 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲、12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲的左協達顯著的差異($p<.05$)，顯示左協在 10-11 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲、12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-34 左手手眼協調選擇反應能力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，13 歲>14 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p<.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-35 左手手眼協調選擇反應能力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13 歲	男>女	男&女	男&女	男&女
14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：農村學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.14 歲：

全體學生：山地學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

表 3-36 左手手眼協調選擇反應能力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>山地&農村
11 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>山地&農村
12 歲			
13 歲			
14 歲	山地>都市		農村>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十、右手手眼協調選擇反應能力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲右手手眼協調發達傾向，如圖3-10所示。由圖3-10可發現，整體而言，隨著年齡增長呈現進步的現象，不同地區男女學生右手手眼協調的發達在12歲時有趨近的現象，12歲以前進步幅度明顯優於12歲以後；換言之，10歲至12歲的進步非常明顯，12歲至14歲則呈現平緩的現象。都市男學生在10歲至11歲時進步幅度較大，11歲時與其他受試族群的差異達到最大，但在12歲時又與其他受試族群趨向一致性，12歲至13歲時繼續的進步，13歲以後則呈現出退步的現象。都市女學生在12歲至14歲則與都市男學生有相反的發達傾向，即在12歲至13歲時呈現退步的現象，13歲至14歲時則呈現出進步的現象。各地區學生右手手眼協調之平均數與標準差，如表3-37所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討右手手眼協調之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生右手手眼協調之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生右手手眼協調之差異情形；研究結果分別詳述如下：

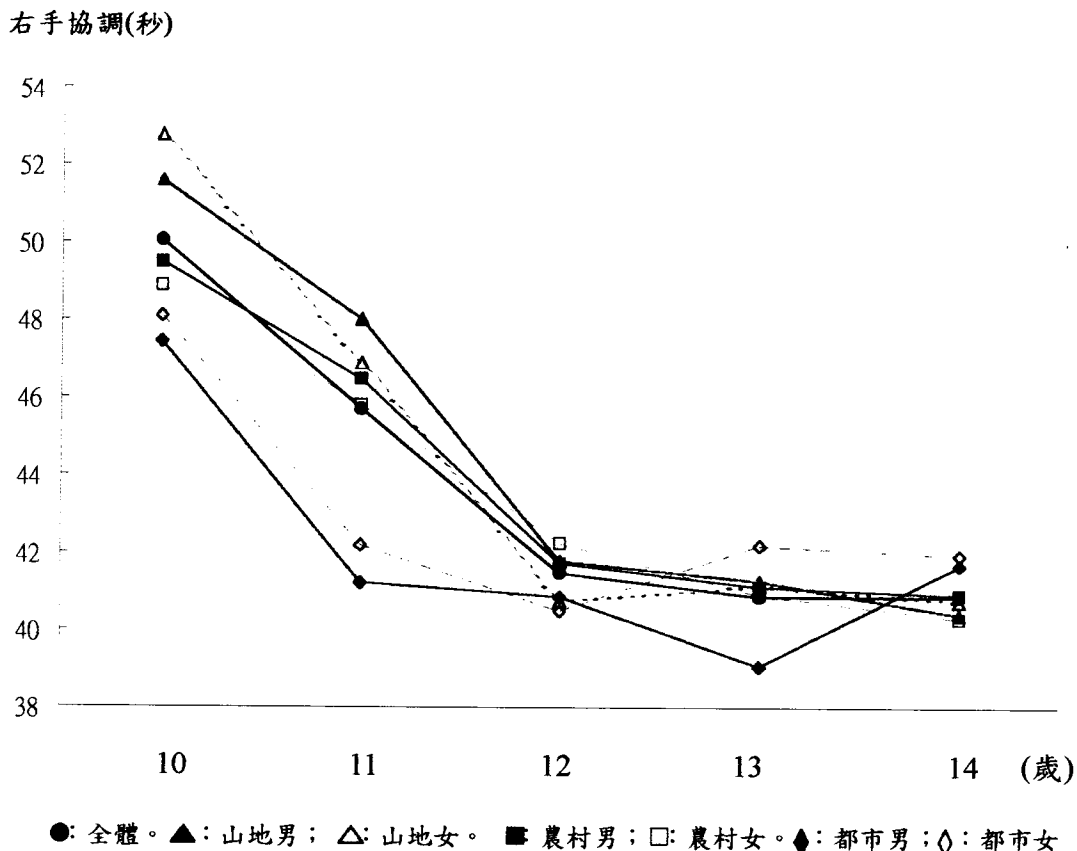


圖 3-10 右手手眼協調選擇反應能力發達傾向

表 3-37 右手手眼協調選擇反應能力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)
10 歲	山地地區	男	47	51.61	4.74
		女	29	52.75	6.05
	農村地區	男	39	49.49	3.80
		女	35	48.90	4.02
	都市地區	男	17	47.42	2.73
		女	23	48.08	3.70
11 歲	山地地區	男	47	48.01	3.68
		女	29	46.87	4.22
	農村地區	男	39	46.48	4.62
		女	35	45.79	3.00
	都市地區	男	17	41.24	2.84
		女	23	41.25	2.46
12 歲	山地地區	男	47	41.81	3.88
		女	29	40.75	3.62
	農村地區	男	39	41.75	3.08
		女	35	42.24	2.78
	都市地區	男	17	40.90	2.68
		女	23	40.51	2.63
13 歲	山地地區	男	47	41.30	3.17
		女	29	41.20	4.95
	農村地區	男	39	39.96	3.09
		女	35	40.90	2.85
	都市地區	男	17	39.09	4.37
		女	23	42.19	2.60
14 歲	山地地區	男	47	40.41	3.35
		女	29	40.79	3.69
	農村地區	男	39	40.92	2.70
		女	35	40.32	2.86
	都市地區	男	17	41.68	3.34
		女	23	41.96	2.88

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則退步。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、13 歲、14 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-11、13-14 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲、12 歲與 13 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的右協達顯著的差異($p<.05$)，顯示右協在 10-11、12-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 11 歲與 12 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-38 右手手眼協調選擇反應能力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，13 歲>14 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，13 歲>14 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：女學生顯著快於男學生($p<.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p<.05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-39 右手手眼協調選擇反應能力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11 歲	女>男	男&女	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：農村學生、都市學生分別顯著快於山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

女學生：農村學生、都市學生分別顯著快於山地學生($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：都市學生分別顯著快於農村學生、山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-40 右手手眼協調選擇反應能力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	農村&都市>山地	都市>山地	農村&都市>山地
11 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>山地&農村
12 歲			
13 歲			
14 歲			

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十一、雙手手眼協調選擇反應能力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲雙手協調發達傾向，如圖3-11所示。由圖3-11可發現，整體而言，隨著年齡增長呈現進步的現象，不同地區男女學生雙手協調發達在10歲至11歲時進步幅度明顯優於其他年齡層，在12歲時有趨近的現象，且至13歲之後不同受試群體間的差異性即相當地小；因此，12歲是雙手協調能力的臨界年齡。值得注意的是，山地男學生在10歲至11歲時的進步幅度相當的明顯，但在11歲之後即呈現退步的現象，至12歲時則與其他受試族群趨向一致性且穩定發達。都市男女學生的成績均優於其他的受試族群，特別在10歲和11歲時有顯著的差異存在，12歲之後的差異則趨近於相等。各地區學生雙手協調之平均數與標準差，如表3-41所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討雙手協調之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生雙手協調之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生雙手協調之差異情形；研究結果分別詳述如下：

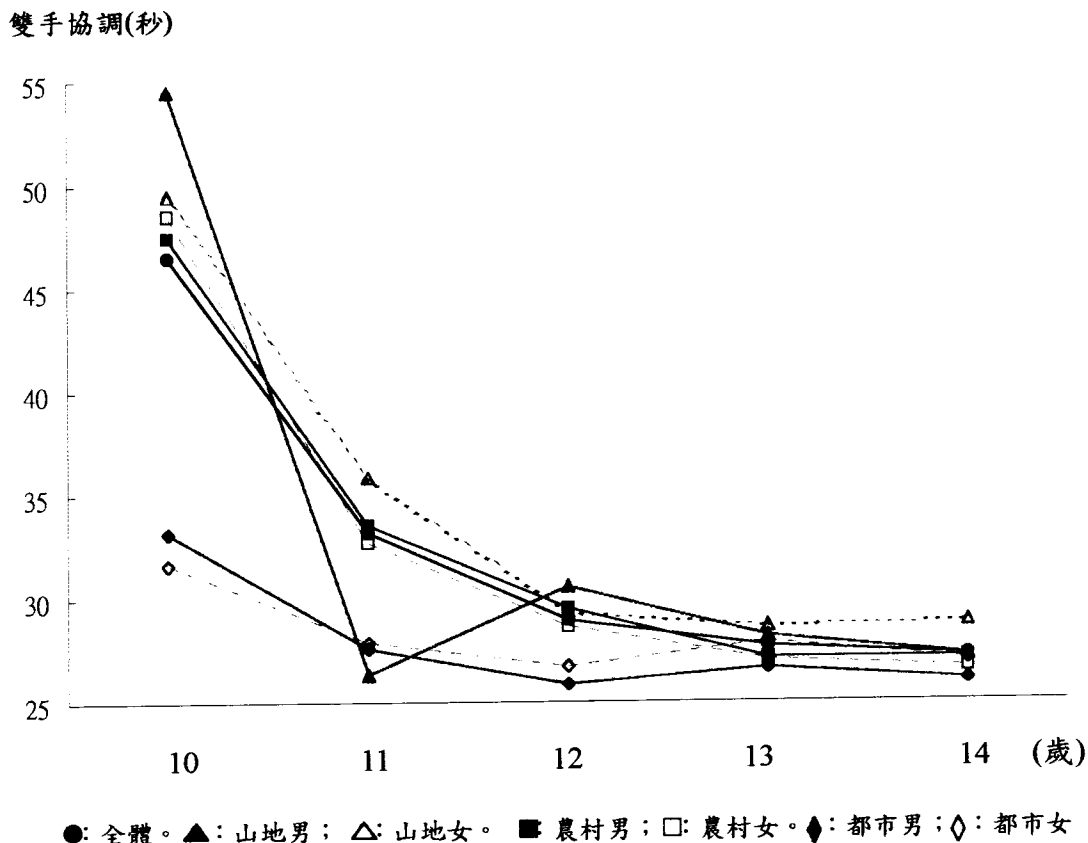


圖 3-11 雙手手眼協調選擇反應能力發達傾向

表 3-41 雙手手眼協調選擇反應能力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)	
10 歲	山地地區	男	47	54.52	12.03	
		女	29	49.53	10.48	
	農村地區	男	39	47.49	9.68	
		女	35	48.60	8.32	
	都市地區	男	17	33.22	2.79	
		女	23	31.63	2.70	
	11 歲	山地地區	男	47	36.31	7.77
			女	29	35.85	8.70
農村地區		男	39	33.59	3.73	
		女	35	32.72	3.07	
都市地區		男	17	27.60	4.24	
		女	23	27.87	2.79	
12 歲		山地地區	男	47	30.54	5.44
			女	29	29.31	5.48
	農村地區	男	39	29.54	4.30	
		女	35	28.69	4.03	
	都市地區	男	17	25.83	1.92	
		女	23	26.70	2.02	
	13 歲	山地地區	男	47	28.20	4.71
			女	29	28.63	5.73
農村地區		男	39	27.10	4.03	
		女	35	27.07	2.55	
都市地區		男	17	26.67	3.81	
		女	23	27.88	2.53	
14 歲		山地地區	男	47	27.21	4.42
			女	29	28.82	5.47
	農村地區	男	39	27.12	3.00	
		女	35	26.65	2.33	
	都市地區	男	17	26.07	2.32	
		女	23	27.03	2.96	

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-14 歲間呈現顯著的逐年發達。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-13 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的雙協達顯著的差異($p<.05$)，顯示雙協在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-42 雙手手眼協調選擇反應能力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲，14 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲
農村地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，13 歲>12 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲，12 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：女學生顯著快於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

表 3-43 雙手手眼協調選擇反應能力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	女>男	男&女	男&女	男&女
11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

*表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生顯著快於山地學生，而山地學生又顯著高於農村學生 ($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生 ($p<.05$)。

2.11 歲：

全體學生：都市學生顯著快於農村學生，而農村學生又顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生 ($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生 ($p<.05$)。

3.12 歲：

全體學生：都市學生分別顯著快於農村學生、山地學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生 ($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-44 雙手手眼協調選擇反應能力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	都市>農村>山地	都市>山地>農村	都市>山地&農村
11 歲	都市>山地>農村	都市>山地&農村	都市>山地&農村
12 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	
13 歲			
14 歲			

○表示達顯著水準 ($p<.05$)；&表示未達顯著水準 ($p>.05$)

十二、光反應能力

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲光反應發達傾向，如圖3-12所示。由圖3-12可發現，整體而言，光反應呈現較一致性的現象，換言之，沒有大幅度的變化。不同地區的男學生不受年齡層的限制，在光反應發達的傾向上皆優於女學生。山地男生在10歲時的成績就優於其他受試族群，在12歲時差異達到最大，13歲之後則呈現出退步的現象。農村女學生，不論增長至哪一個年齡層，大致上在光反應發達的傾向上劣於其他的受試族群。都市女學生在11歲至13歲呈現逐年的變慢。值得注意的是，各地區學生光反應能力隨年齡變化的情形，基本上男、女學生有相似的傾向。各地區學生光反應發達之平均數與標準差，如表3-45所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討光反應之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生光反應之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生光反應之差異情形；研究結果分別詳述如下：

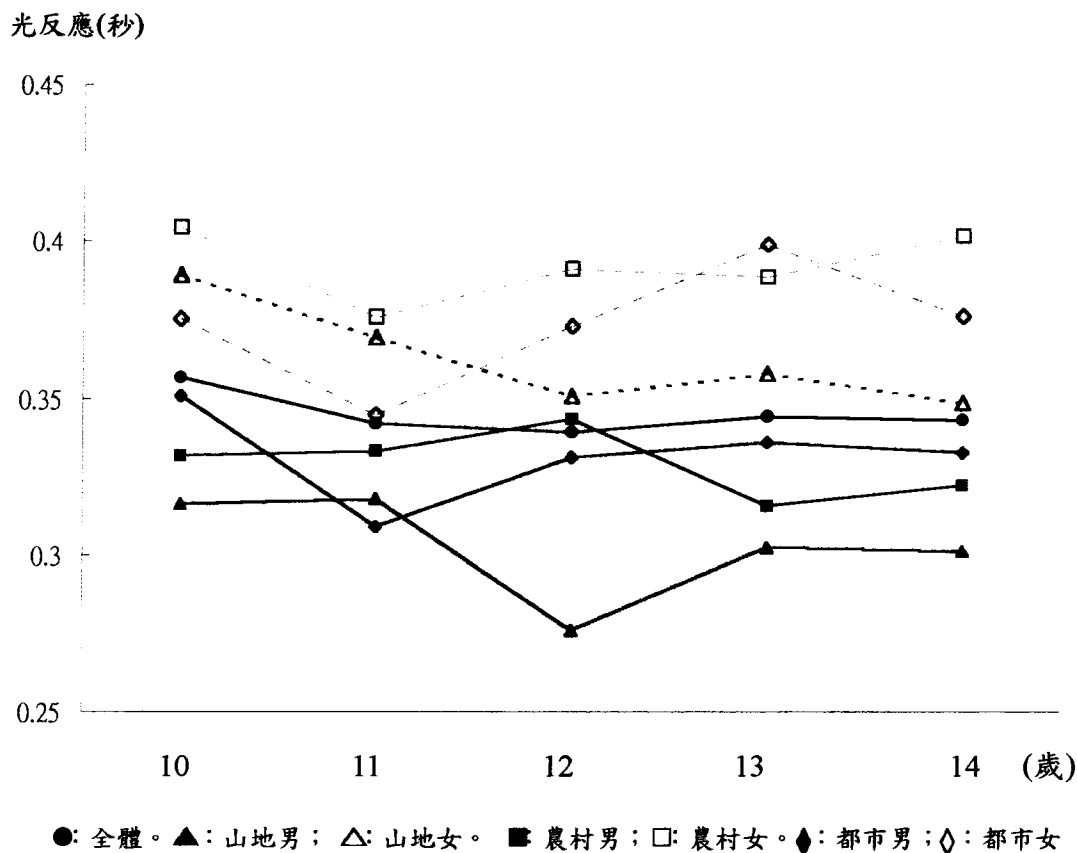


圖 3-12 光反應能力發達傾向

表 3-45 光反應能力發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)	
10 歲	山地地區	男	47	0.32	0.06	
		女	29	0.39	0.06	
	農村地區	男	39	0.33	0.05	
		女	35	0.40	0.07	
	都市地區	男	17	0.35	0.04	
		女	23	0.38	0.06	
	11 歲	山地地區	男	47	0.32	0.05
			女	29	0.37	0.06
農村地區		男	39	0.33	0.04	
		女	35	0.38	0.06	
都市地區		男	17	0.31	0.05	
		女	23	0.34	0.05	
12 歲		山地地區	男	47	0.28	0.05
			女	29	0.35	0.06
	農村地區	男	39	0.34	0.06	
		女	35	0.39	0.08	
	都市地區	男	17	0.33	0.04	
		女	23	0.37	0.04	
	13 歲	山地地區	男	47	0.30	0.05
			女	29	0.36	0.06
農村地區		男	39	0.32	0.05	
		女	35	0.39	0.05	
都市地區		男	17	0.34	0.05	
		女	23	0.40	0.05	
14 歲		山地地區	男	47	0.30	0.04
			女	29	0.35	0.05
	農村地區	男	39	0.32	0.05	
		女	35	0.40	0.06	
	都市地區	男	17	0.33	0.06	
		女	23	0.38	0.06	

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

11 歲、12 歲、13 歲的光反應達顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 11-12 歲間呈現顯著的發達；但在 12 歲與 13 歲呈現退步現象且 10 歲與 11 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲的光反應顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達；但 12 歲與 13 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

12 歲、13 歲的光反應達顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但 10 歲與 11 歲、11 歲與 12 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲的光反應達顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 10-11 歲間呈現顯著的發達；但 11 歲與 12 歲的發達退步且 12 歲與 13 歲及 13 歲與 14 歲則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲的光反應達顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 10-11 歲間呈現顯著的發達；但 11 歲與 12 歲、12 歲與 13 歲及 13 歲與 14 歲則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的光反應達顯著的差異($p<.05$)，顯示光反應在 10-11 歲間呈現顯著的發達；但 11 歲與 12 歲及 12 歲與 13 歲的發達退步且 13 歲與 14 歲則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-46 光反應能力發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	12 歲>11 歲，12 歲>13 歲
山地地區女學生	11 歲>10 歲，12 歲>11 歲
農村地區男學生	13 歲>12 歲
農村地區女學生	11 歲>10 歲，11 歲>12 歲
都市地區男學生	11 歲>10 歲
都市地區女學生	11 歲>10 歲，11 歲>12 歲，12 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 山地地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 農村地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。
- 都市地區：男學生顯著快於女學生($p < .05$)。

表 3-47 光反應能力性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男>女	男>女	男>女	男&女
11 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

·表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：山地學生分別顯著快於農村學生、都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生顯著快於都市學生，而都市學生又顯著快於農村學生($p<.05$)。

女學生：山地學生顯著快於農村學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：山地學生分別顯著快於農村學生、都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

4.14 歲：

全體學生：山地學生分別顯著快於農村學生、都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生顯著快於農村學生($p<.05$)。

表 3-48 光反應能力地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲			
11 歲			
12 歲	山地>都市&農村	山地>都市>農村	山地>農村
13 歲	山地>都市&農村		山地>都市
14 歲	山地>都市&農村		山地>農村

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十三、國文成績

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲國文成績發達傾向，如圖3-13所示。由圖3-13可發現，整體而言，10歲至11歲時國文成績發達呈現平緩的現象，在11歲至12歲時則出現明顯的下降現象，在12歲至13歲時成績有所進步而後又趨於平緩；另外，女學生的國文成績大體上優於男學生。山地男學生國文成績的發達傾向均較其他受試族群差。農村女學生國文成績在各個年齡層的變化幅度較小。本研究認為11歲至12歲成績有明顯的退步現象，可能是因為受試學生在12歲時剛升上國中，對於國中課程安排與課程難易度較不能適應有關。各地區學生國文成績發達之平均數與標準差，如表3-49所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討國文成績之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生國文成績之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生國文成績之差異情形；研究結果分別詳述如下：

國文成績(分)

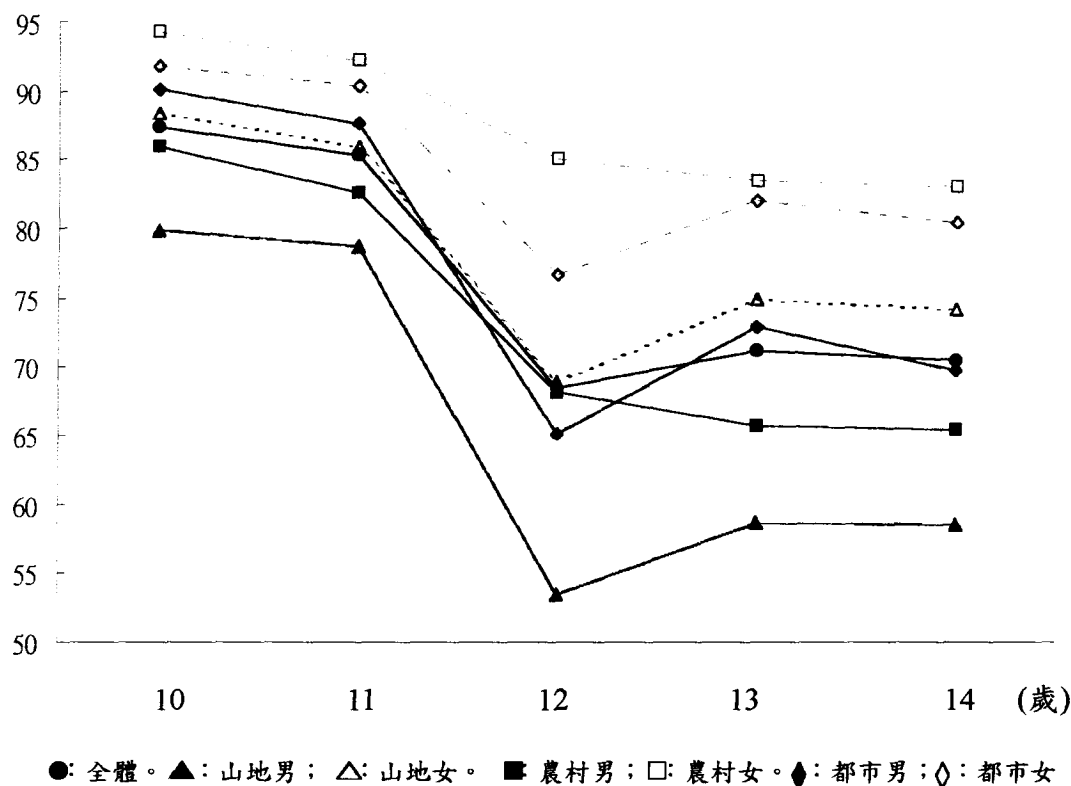


圖 3-13 國文成績發達傾向

表 3-49 國文成績發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(分)	標準差(分)	
10 歲	山地地區	男	47	79.84	15.59	
		女	29	88.43	14.14	
	農村地區	男	39	85.85	18.38	
		女	35	94.29	7.31	
	都市地區	男	17	90.03	6.15	
		女	23	91.78	5.03	
	11 歲	山地地區	男	47	78.65	17.57
			女	29	85.89	14.80
農村地區		男	39	82.64	16.80	
		女	35	92.23	8.09	
都市地區		男	17	87.59	6.22	
		女	23	90.39	5.00	
12 歲		山地地區	男	47	53.47	24.24
			女	29	68.90	27.43
	農村地區	男	39	68.21	26.58	
		女	35	85.03	13.64	
	都市地區	男	17	65.18	19.59	
		女	23	76.74	15.56	
	13 歲	山地地區	男	47	58.61	19.89
			女	29	74.97	20.15
農村地區		男	39	65.77	23.30	
		女	35	83.46	12.03	
都市地區		男	17	72.86	16.03	
		女	23	81.99	12.74	
14 歲		山地地區	男	47	58.46	20.34
			女	29	74.23	22.60
	農村地區	男	39	65.37	23.73	
		女	35	83.01	13.79	
	都市地區	男	17	69.71	16.03	
		女	23	80.43	13.31	

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，顯示國文在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但在 11 歲與 12 歲的發達呈現退步且在 10 歲與 11 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，顯示國文在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但在 11 歲與 12 歲的發達呈現退步且在 10 歲與 11 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，但國文在 10-12 歲間呈現顯著的發達退步且 12 歲與 13 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，但國文在 10-13 歲間呈現顯著的逐年發達退步且 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，顯示國文在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但國文在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達退步且 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)，顯示國文在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但國文在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達退步且 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-50 國文成績發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>12 歲，13 歲>12 歲
山地地區女學生	11 歲>12 歲，13 歲>12 歲
農村地區男學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲
農村地區女學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，12 歲>13 歲
都市地區男學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，13 歲>12 歲
都市地區女學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，13 歲>12 歲

表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 農村地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。
- 農村地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 農村地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 都市地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 農村地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 農村地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。
- 都市地區：女學生顯著高於男學生($p < .05$)。

表 3-51 國文成績性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	女>男	女>男	女>男	男&女
11 歲	女>男	男&女	女>男	男&女
12 歲	女>男	女>男	女>男	女>男
13 歲	女>男	女>男	女>男	男&女
14 歲	女>男	女>男	女>男	女>男

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。
男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生顯著高於山地學生($p<.05$)。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：農村學生、都市學生分別顯著高於山地學生($p<.05$)。
男學生：農村學生顯著高於山地學生($p<.05$)。
女學生：農村學生顯著高於山地學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生顯著高於山地學生($p<.05$)。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生分別顯著高於山地學生($p<.05$)。
男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。
女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-52 國文成績地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	農村&都市>山地		
11 歲	農村&都市>山地		
12 歲	農村&都市>山地	農村>山地	農村>山地
13 歲	都市&農村>山地		
14 歲	農村&都市>山地		

◎表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十四、數學成績

在歷經五個年度的長期追蹤研究後，山地、農村、都市等三個地區男女學生(n=190)10歲至14歲數學成績發達傾向，如圖3-14所示。由圖3-14可發現，整體而言，不同地區的男女學生數學成績的發達傾向，在13歲以前都隨著年齡的增長而呈現下降的現象，在11歲至12歲下降的幅度最大，13歲至14歲則呈現小幅度的回升。山地男學生的數學成績均較其他受試族群差。農村男學生雖然在13歲之前呈現出明顯的退步傾向，但在13歲時與其他受試群體的成績相近。都市女學生的數學成績發達不論在哪一個年齡層，退步的現象皆較平緩且其成績也一直優於其他的受試族群。各地區學生數學成績之平均數與標準差，如表3-53所示。

本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討數學成績之發達情形；以獨立樣本t檢定(Independent Samples t-test)探討10歲-14歲男女學生數學成績之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討10歲-14歲不同地區學生數學成績之差異情形；研究結果分別詳述如下：

數學成績(分)

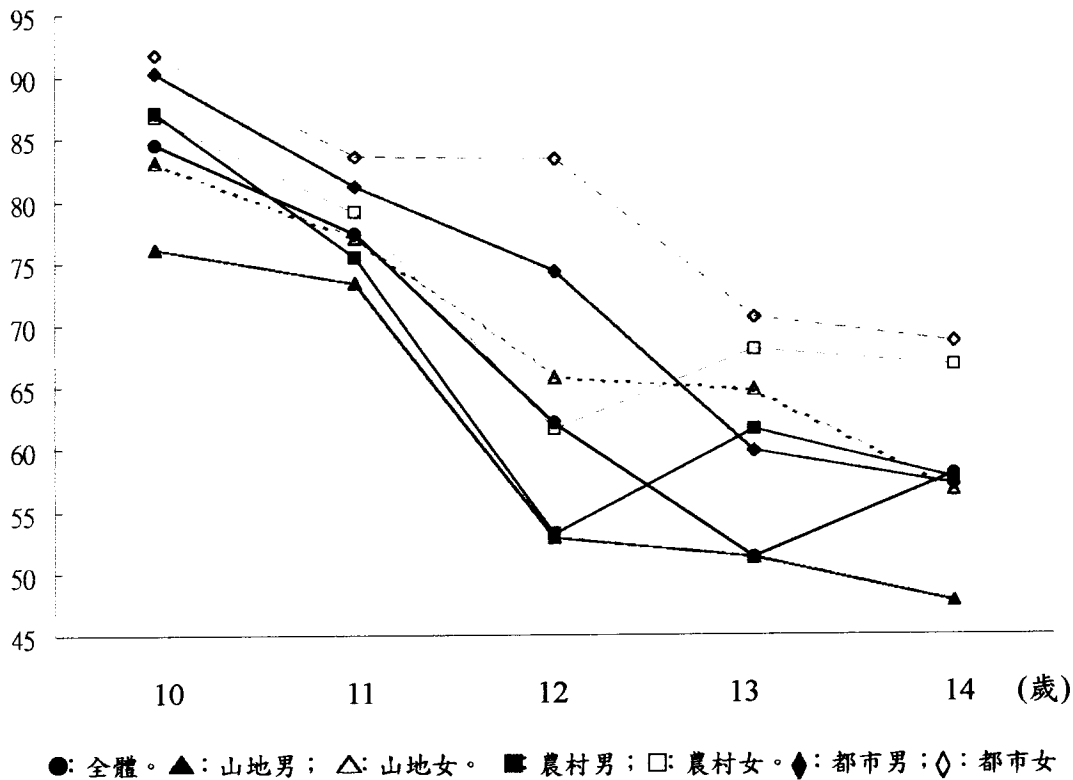


圖 3-14 數學成績發達傾向

表 3-53 數學成績發達敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(分)	標準差(分)	
10 歲	山地地區	男	47	76.10	16.73	
		女	29	83.20	15.17	
	農村地區	男	39	87.08	17.78	
		女	35	86.80	16.24	
	都市地區	男	17	90.28	7.41	
		女	23	31.82	6.13	
	11 歲	山地地區	男	47	73.41	17.16
			女	29	77.07	20.64
農村地區		男	39	75.44	18.18	
		女	35	79.09	17.39	
都市地區		男	17	81.29	13.16	
		女	23	83.70	12.17	
12 歲		山地地區	男	47	52.79	27.96
			女	29	65.79	30.27
	農村地區	男	39	53.21	25.06	
		女	35	61.71	23.91	
	都市地區	男	17	74.29	20.32	
		女	23	83.39	14.29	
	13 歲	山地地區	男	47	51.30	22.87
			女	29	64.79	24.48
農村地區		男	39	61.69	24.91	
		女	35	68.00	21.46	
都市地區		男	17	59.86	25.96	
		女	23	70.62	19.83	
14 歲		山地地區	男	47	47.78	21.84
			女	29	56.72	26.38
	農村地區	男	39	57.65	26.92	
		女	35	66.80	22.17	
	都市地區	男	17	57.21	27.15	
		女	23	68.64	17.88	

(一)發達傾向：

1.山地地區男學生：

11 歲、12 歲的數學達顯著的差異($p<.05$)，但數學在 11-12 歲間呈現顯著的發達退步；且在 10 歲與 11 歲、12 歲與 13 歲及 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的數學達顯著的差異($p<.05$)，但顯示數學在 10-14 歲間呈現顯著的發達退步；且 12 歲與 13 歲的發達則未達顯著性($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲、14 歲的數學達顯著的差異($p<.05$)，顯示數學在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但在 10-12 歲間與 13 歲與 14 歲呈現顯著的發達退步。

4.農村地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的數學達顯著的差異($p<.05$)，顯示數學在 12-13 歲間呈現顯著的發達；但數學在 10-12 歲間呈現顯著的逐年發達退步且 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的數學達顯著的差異($p<.05$)；但顯示數學在 10-13 歲間呈現顯著的發達退步；且 13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10 歲、11 歲、12 歲、13 歲的國文達顯著的差異($p<.05$)；但顯示數學在 10-13 歲間呈現顯著的發達退步；且在 11 歲與 12 歲、13 歲與 14 歲發達則未達顯著性($p>.05$)。

表 3-54 數學成績發達傾向之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11 歲>12 歲
山地地區女學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，13 歲>14 歲
農村地區男學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，13 歲>12 歲，13 歲>14 歲
農村地區女學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，13 歲>12 歲
都市地區男學生	10 歲>11 歲，11 歲>12 歲，12 歲>13 歲
都市地區女學生	10 歲>11 歲，12 歲>13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11 歲：

- 全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 山地地區：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

5.14 歲：

- 全體學生：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。
- 山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。
- 都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-55 數學成績性別差異之結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12 歲	女>男	男&女	男&女	男&女
13 歲	女>男	女>男	男&女	男&女
14 歲	女>男	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10 歲：

全體學生：農村學生、都市學生分別顯著高於山地學生($p<.05$)。

男學生：農村學生、都市學生分別顯著高於山地學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著相關。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12 歲：

全體學生：都市學生分別顯著高於農村學生、山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

4.13 歲：

全體學生：農村學生、都市學生、山地學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

5.14 歲：

全體學生：農村學生、都市學生分別顯著高於山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-56 數學成績地域差異之結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10 歲	農村&都市>山地	農村&都市>山地	
11 歲			
12 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>山地&農村
13 歲			
14 歲	農村&都市>山地		

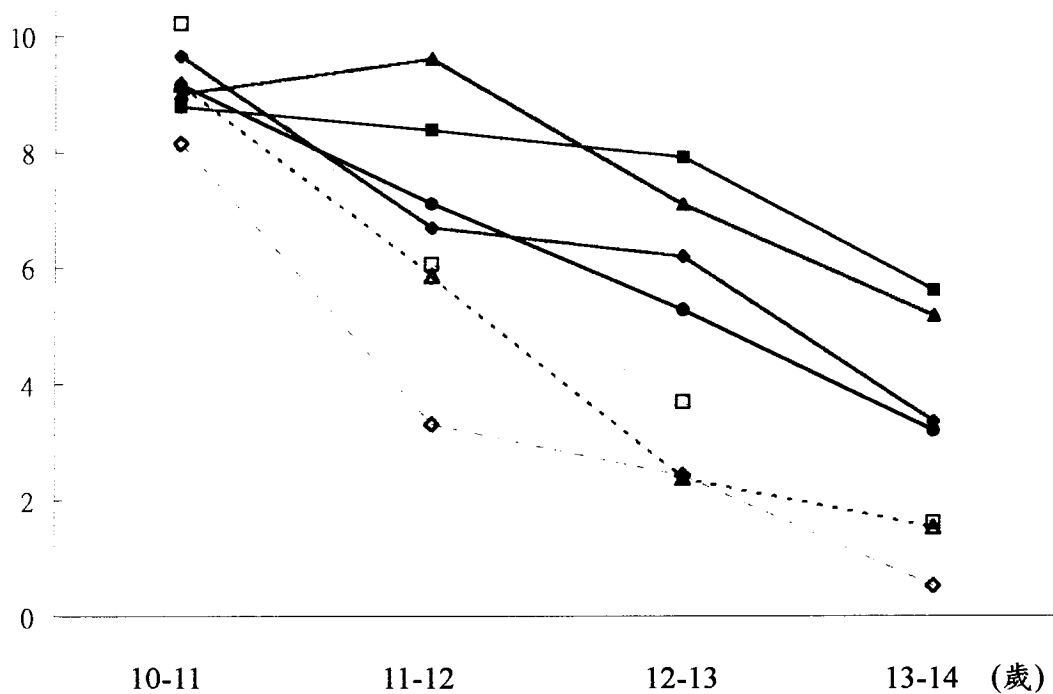
>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

貳、各項目發達幅度：

一、身高：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之身高發達情形；由圖 3-15 可發現，整體而言，隨著年齡的增長身高的發達幅度呈現下降的現象，換言之，年齡愈大身高的發達愈呈現穩定狀態，亦即發達幅度較小。在 10-11 歲時不同地區男女學生身高的發達幅度相當的接近，在 11-12 歲以後不同地區與不同性別學生的身高發達幅度，則呈現明顯的差異現象。不同地區的男學生身高的進步幅度皆優於不同地區的女學生，而且女學生的發達幅度在 11-12 歲以後呈現大幅度的下降現象；這顯示男學生的身高發達的較女學生迅速。都市的男女學生，身高的發達幅度變化小於山地及農村的男女學生。各地區學生身高發達幅度之平均數與標準差如表 3-57 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討身高發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生身高發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生身高發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

身高(公分)



●: 全體。▲: 山地男；△: 山地女。■: 農村男；□: 農村女。◆: 都市男；◇: 都市女

圖 3-15 身高發達幅度變化

表 3-57 身高發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公分)	標準差(公分)
10-11 歲	山地地區	男	47	9.00	2.74
		女	29	9.18	2.57
	農村地區	男	39	8.78	2.73
		女	35	10.21	2.42
	都市地區	男	17	9.66	2.61
		女	23	8.16	2.74
11-12 歲	山地地區	男	47	9.61	2.41
		女	29	5.86	2.53
	農村地區	男	39	8.38	2.36
		女	35	6.06	1.93
	都市地區	男	17	6.68	1.86
		女	23	3.31	2.15
12-13 歲	山地地區	男	47	7.10	2.30
		女	29	2.39	1.76
	農村地區	男	39	7.92	1.87
		女	35	3.70	2.75
	都市地區	男	17	6.20	1.76
		女	23	2.44	1.89
13-14 歲	山地地區	男	47	5.18	2.83
		女	29	1.53	1.03
	農村地區	男	39	5.62	2.89
		女	35	1.61	3.10
	都市地區	男	17	3.36	1.93
		女	23	0.53	1.32

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

11-12 歲的發達幅度顯著大於 12-13 歲；12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的身高發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10-11 歲的發達幅度顯著大於 11-12 歲；11-12 歲的發達幅度顯著大於 12-13 歲；12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)

3.農村地區男學生：

12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的身高發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的發達幅度顯著大於 11-12 歲；11-12 歲的發達幅度顯著大於 12-13 歲；12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)

5.都市地區男學生：

10-11 歲的發達幅度顯著大於 11-12 歲；12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的身高發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的發達幅度顯著大於 11-12 歲；11-12 歲的發達幅度顯著大於 12-13 歲；12-13 歲的發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)

表 3-58 身高發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11-12 歲>12-13 歲，12-13 歲>13-14 歲
山地地區女學生	10-11 歲>11-12 歲，11-12 歲>12-13 歲，12-13 歲>13-14 歲
農村地區男學生	12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲，11-12 歲>12-13 歲，12-13 歲>13-14 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲，12-13 歲>13-14 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲，11-12 歲>12-13 歲，12-13 歲>13-14 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：女學生顯著高於男學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著高於女學生($p<.05$)

表 3-59 身高發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男<女	男&女
11-12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
12-13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13-14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

◦表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著高於都市學生($p < .05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p < .05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p < .05$)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p < .05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：農村學生顯著高於都市學生($p < .05$)。

男學生：農村學生顯著高於都市學生($p < .05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p < .05$)。

男學生：農村學生顯著高於都市學生($p < .05$)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p < .05$)。

表 3-60 身高發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲			農村>都市
11-12 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	山地&農村>都市
12-13 歲	農村>都市	農村>都市	
13-14 歲	山地&農村>都市	農村>都市	山地&農村>都市

·表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

二、體重：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之體重發達情形；由圖 3-16 可發現，整體而言，體重發達的變化幅度在 12-13 歲呈現平緩的上升現象，11-12 歲及 13-14 歲都呈現下降的現象。在 12-13 歲時，不同地區的男生體重變化幅度大於不同地區的女生，且呈現明顯著的差異。農村女學生體重幅度的變化隨著年齡的增長而呈現下降的現象，在 10-12 歲二年間明顯呈現大幅度的下降。都市男學生的體重發達幅度在 10-11 歲時變化幅度明顯少於山地及農村男學生，但在 11-12 歲時呈現較高的發達幅度現象，並在 12-13 歲時即與山地及農村男學生有相近的發達幅度。

各地區學生體重發達幅度之平均數與標準差如表 3-61 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討體重發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生體重發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生體重發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

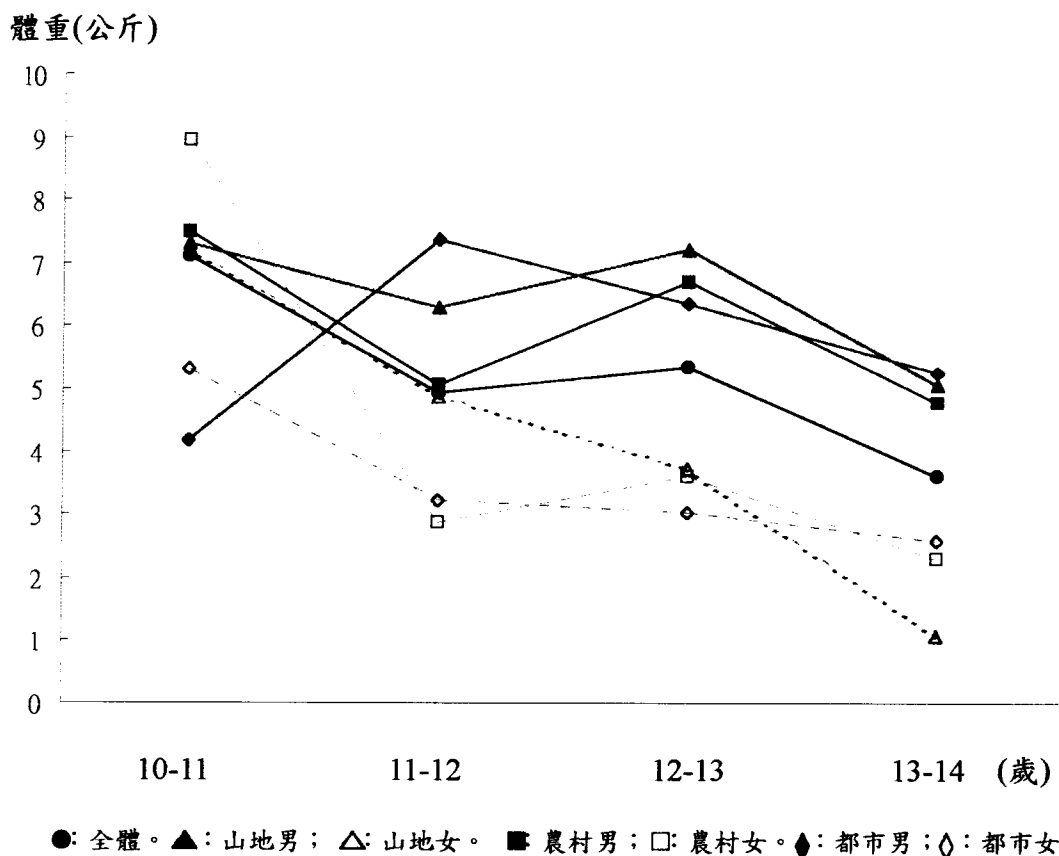


圖 3-16 體重發達幅度變化

表 3-61 體重發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)
10-11 歲	山地地區	男	47	7.30	3.10
		女	29	7.21	4.05
	農村地區	男	39	7.49	2.84
		女	35	8.95	3.56
	都市地區	男	17	4.18	2.34
		女	23	5.33	2.26
11-12 歲	山地地區	男	47	6.31	3.31
		女	29	4.86	5.19
	農村地區	男	39	5.07	2.61
		女	35	2.87	2.38
	都市地區	男	17	7.36	3.52
		女	23	3.24	2.17
12-13 歲	山地地區	男	47	7.23	2.96
		女	29	3.73	2.44
	農村地區	男	39	6.72	3.61
		女	35	3.61	3.54
	都市地區	男	17	6.36	3.36
		女	23	3.03	2.42
13-14 歲	山地地區	男	47	5.06	3.60
		女	29	1.06	2.43
	農村地區	男	39	4.76	2.55
		女	35	2.32	3.24
	都市地區	男	17	5.25	5.31
		女	23	2.58	2.25

(二)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

12-13 歲的體重發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的體重發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

12-13 歲的體重發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的體重發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的體重發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的體重發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的體重發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)

4.農村地區女學生：

10-11 歲的體重發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的體重發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

11-12 歲的體重發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的體重發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的體重發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的體重發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-62 體重發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	12-13 歲>13-14 歲
山地地區女學生	12-13 歲>13-14 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲
都市地區男學生	11-12 歲>10-11 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲

—表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著重於女學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-63 體重發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男>女	男&女	男>女	男>女
12-13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13-14 歲	男>女	男>女	男>女	男=女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著重於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著重於都市學生($p<.05$)。

女學生：農村學生顯著重於都市學生($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生顯著重於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-64 體重發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	農村>都市
11-12 歲	山地>農村	都市>農村	
12-13 歲			
13-14 歲			

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

三、BMI：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之 BMI 發達情形；由圖 3-17 可發現，整體而言，BMI 發達幅度的變化在 12-13 歲呈現平緩的上升現象，11-12 歲及 13-14 歲都呈現下降的現象。農村的男女學生在 11-12 歲時，呈現較大幅度的下降現象，爾後的變化幅度趨於平緩。不同地區的男女學生在 12-13 歲時，BMI 的變化幅度趨向一致性。都市男學生在 10-11 歲時 BMI 指數明顯低於其他的受試族群，甚至出現降低的現象，而在 11-12 歲時卻出現大幅度的上升現象，在此年齡層中高於其他的受試族群；反之，農村女學生在 10-11 歲時 BMI 指數高於其他的受試族群，而在 11-12 歲時卻出現大幅度的下降現象，在此年齡層中低於其他的受試族群。

各地區學生 BMI 發達幅度之平均數與標準差如表 3-65 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討 BMI 發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生 BMI 發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生 BMI 發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

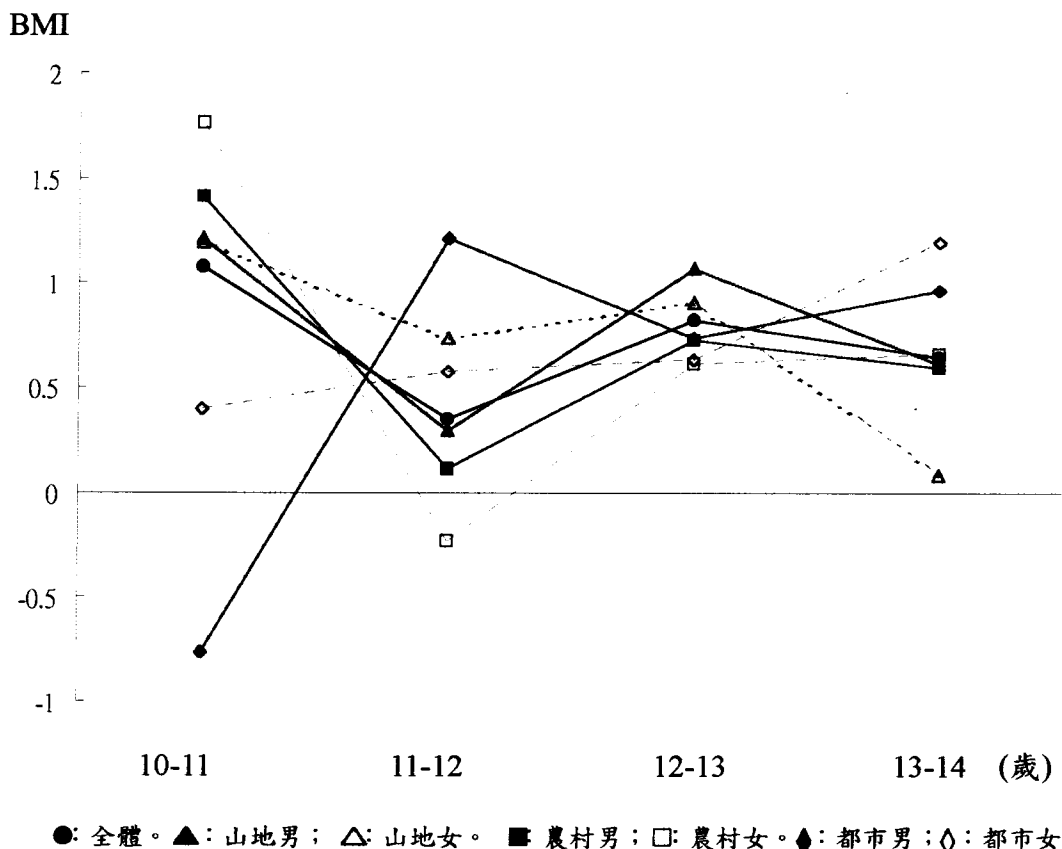


圖 3-17 BMI 發達幅度變化

表 3-65 BMI 發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數	標準差
10-11 歲	山地地區	男	47	1.22	1.09
		女	29	1.19	1.74
	農村地區	男	39	1.41	0.86
		女	35	1.76	1.38
	都市地區	男	17	-0.76	1.49
		女	23	0.40	0.77
11-12 歲	山地地區	男	47	0.29	1.27
		女	29	0.74	2.34
	農村地區	男	39	0.11	0.95
		女	35	-0.23	0.95
	都市地區	男	17	1.21	1.05
		女	23	0.58	0.75
12-13 歲	山地地區	男	47	1.07	0.97
		女	29	0.96	0.83
	農村地區	男	39	0.73	1.19
		女	35	0.62	1.37
	都市地區	男	17	0.74	1.32
		女	23	0.63	0.80
13-14 歲	山地地區	男	47	0.62	1.29
		女	29	0.09	0.95
	農村地區	男	39	0.60	1.41
		女	35	0.67	1.46
	都市地區	男	17	0.97	1.73
		女	23	1.19	0.75

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

12-13 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間與 11-12 歲與 12-13 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

11-12 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間與 12-13 歲與 13-14 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

13-14 歲的 BMI 發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間與 11-12 歲與 12-13 歲之間的 BMI 發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-66 BMI 發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
山地地區女學生	12-13 歲>13-14 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
都市地區男學生	11-12 歲>10-11 歲
都市地區女學生	13-14 歲>12-13 歲

↖表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)

2.11-12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

3.12-13 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-67 BMI 發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男<女
11-12 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
12-13 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

表 示 達 顯 著 水 準 ($p<.05$)； & 表 示 未 達 顯 著 水 準 ($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著高於都市學生($p<.05$)。

女學生：農村學生顯著大於都市學生($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：都市學生顯著大於農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：山地學生顯著大於農村學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生顯著大於山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著大於山地學生($p<.05$)。

表 3-68 BMI 發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	農村>都市
11-12 歲	都市>農村	都市>山地&農村	山地>農村
12-13 歲			
13-14 歲	都市>山地		都市>山地

*表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

四、左手握力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之左手握力發達情形；由圖 3-18 可發現，整體而言，左手握力的發達沒有呈現高幅度的變化現象，13-14 歲時的發達幅度高於 12-13 歲。都市男學生在 12-13 歲時呈現大幅度的上升現象，且高於山地及農村男學生，但在 13-14 歲時又呈現大幅度的下降現象；反之，山地女學生在 12-13 歲時呈現顯著的下降幅度現象，甚至出現負成長，在 13-14 歲時又出現高幅度的上升現象。農村女學生在 10-11 歲時的左手握力優於所有的受試族群，隨著年齡的增長呈現不斷下降的現象，至 13-14 歲才出現回升的現象。都市女學生除了在 12-13 歲時的發達幅度較高外，在其他的年度中則低於其他受試族群學生。

各地區學生左手握力發達幅度之平均數與標準差如表 3-69 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討左手握力發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生左手握力發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生左手握力發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

左手握力(公斤)

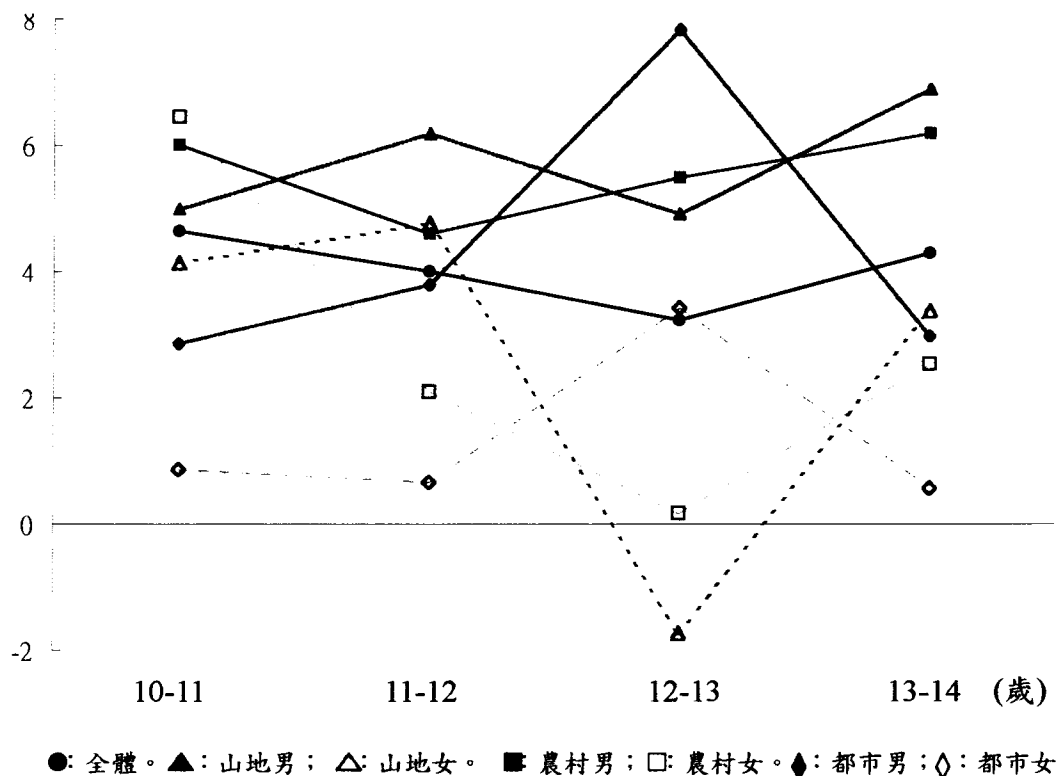


圖 3-18 左手握力發達幅度變化

表 3-69 左手握力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)	
10-11 歲	山地地區	男	47	4.98	3.45	
		女	29	4.14	3.17	
	農村地區	男	39	6.00	3.37	
		女	35	6.44	2.44	
	都市地區	男	17	2.85	3.24	
		女	23	0.86	2.56	
	11-12 歲	山地地區	男	47	6.18	4.08
			女	29	4.76	3.45
農村地區		男	39	4.60	3.20	
		女	35	2.09	2.57	
都市地區		男	17	3.79	3.95	
		女	23	0.66	3.01	
12-13 歲		山地地區	男	47	4.91	3.13
			女	29	-1.72	3.26
	農村地區	男	39	5.49	4.30	
		女	35	0.17	3.12	
	都市地區	男	17	7.82	4.31	
		女	23	3.43	2.43	
	13-14 歲	山地地區	男	47	6.89	3.51
			女	29	3.38	2.60
農村地區		男	39	6.18	3.82	
		女	35	2.54	2.31	
都市地區		男	17	2.97	2.41	
		女	23	0.57	3.63	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

13-14 歲的左手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的左手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11-12 歲的左手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的左手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的左手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的左手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的左手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的左手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的左手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；

5.都市地區男學生：

12-13 歲的左手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的左手握力發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的左手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

12-13 歲的左手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的左手握力發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的左手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-70 左手握力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	13-14 歲>12-13 歲
山地地區女學生	11-12 歲>10-11 歲；13-14 歲>12-13 歲
農村地區男學生	
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲
都市地區男學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區女學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲

·表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

表 3-71 左手握力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
11-12 歲	男>女	男&女	男>女	男>女
12-13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13-14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

·表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：農村學生顯著大於山地學生，山地學生又顯著大於都市學生 (p<.05)。

男學生：農村學生顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：農村學生顯著大於山地學生，山地學生又顯著大於都市學生 (p<.05)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生分別顯著大於都市學生、農村學生 (p<.05)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生分別顯著大於都市學生、農村學生(p<.05)。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生分別顯著大於山地學生、農村學生(p<.05)。

男學生：都市學生顯著大於山地學生(p<.05)。

女學生：都市學生顯著大於農村學生，農村學生又顯著大於山地學生 (p<.05)。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生 (p<.05)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

表 3-72 左手握力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	農村>山地>都市	農村>都市	農村>山地>都市
11-12 歲	山地>都市&農村		山地>都市&農村
12-13 歲	都市>山地&農村	都市>山地	都市>農村>山地
13-14 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	山地&農村>都市

·表示達顯著水準(p<.05)；&表示未達顯著水準(p>.05)

五、右手握力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之右手握力發達情形；由圖 3-19 可發現，都市男學生在 12-13 歲時呈現大幅度的上升現象，且明顯優於山地及農村男學生，至 13-14 歲時又呈現大幅度的下降現象，並呈現落後的現象；另外，農村男學生在 12-13 歲以前呈現顯著的下降幅度現象，甚至出現負成長，在 13-14 歲時又出現高幅度的上升現象。都市女學生的變化幅度趨於較穩定的現象，但均低於其他受試族群；農村女學生在 10-11 歲時右手握力發達幅度高於所有的受試族群，但在 11-12 歲時發達幅度有降低的現象，之後在 12-13 歲首 13-14 歲時發達幅度均有所提高。

各地區學生右手握力發達幅度之平均數與標準差如表 3-73 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討右手握力發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生右手握力發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生右手握力發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

右手握力(公斤)

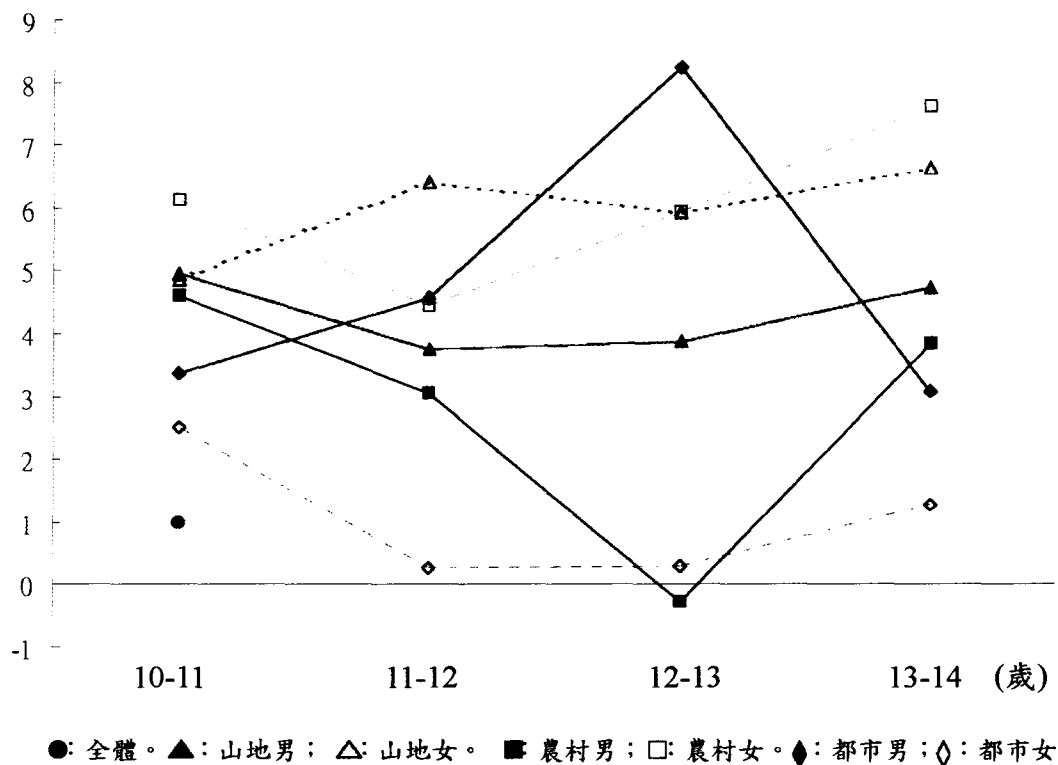


圖 3-19 右手握力發達幅度變化

表 3-73 右手握力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)	
10-11 歲	山地地區	男	47	4.86	3.66	
		女	29	4.60	3.17	
	農村地區	男	39	6.12	3.24	
		女	35	6.41	2.94	
	都市地區	男	17	3.35	3.49	
		女	23	2.50	3.03	
	11-12 歲	山地地區	男	47	6.39	4.05
			女	29	3.05	3.13
農村地區		男	39	4.45	3.49	
		女	35	1.93	2.67	
都市地區		男	17	4.56	4.22	
		女	23	0.25	2.93	
12-13 歲		山地地區	男	47	5.91	5.08
			女	29	-2.28	5.10
	農村地區	男	39	5.93	3.96	
		女	35	0.80	2.78	
	都市地區	男	17	8.23	4.21	
		女	23	2.99	2.98	
	13-14 歲	山地地區	男	47	6.63	3.79
			女	29	3.84	4.19
農村地區		男	39	7.61	4.13	
		女	35	2.80	2.47	
都市地區		男	17	3.09	3.36	
		女	23	1.28	2.44	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的右手握力發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11-12 歲的右手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的右手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的右手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的右手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的右手握力發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的右手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；13-14 歲的右手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的右手握力發達幅度未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

12-13 歲的右手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的右手握力發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的右手握力發達幅度未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的右手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的右手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的右手握力發達幅度未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-74 右手握力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	
山地地區女學生	11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；13-14 歲>12-13 歲
都市地區男學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-75 右手握力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
12-13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13-14 歲	男>女	男>女	男>女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：農村學生顯著大於山地學生，山地學生又顯著大於都市學生(p<.05)。

男學生：農村學生顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：農村學生顯著大於都市學生(p<.05)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生分別顯著大於都市學生、農村學生(p<.05)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生顯著大於都市學生(p<.05)。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著大於山地學生(p<.05)。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：山地學生顯著大於都市學生(p<.05)。

表 3-76 右手握力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	農村>山地>都市	農村>都市	都市>農村
11-12 歲	山地>都市&農村		山地>都市
12-13 歲			都市>山地
13-14 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	山地>都市

>表示達顯著水準(p<.05)；&表示未達顯著水準(p>.05)

六、雙手握力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之雙手握力發達情形；由圖 3-20 可發現，整體而言，雙手握力的發達幅度沒有呈現高幅度的變化現象。都市男學生在 12-13 歲時呈現大幅度的上升現象，且發達幅度明顯高於山地及農村男學生，至 13-14 歲時又呈現大幅度的下降現象，反之形成顯著的落後；另外，山地女學生在 12-13 歲時呈現顯著的下降幅度現象，甚至出現負成長，在 13-14 歲時又出現高幅度的上升現象。農村女學生的發達幅度逐年的降低，僅在 13-14 歲時有增高的現象。都市女學生發達幅度只有在 12-13 歲優於山地及農村女學生，其餘年度間的發達幅度呈現穩定的狀態。

各地區學生雙手握力發達幅度之平均數與標準差如表 3-77 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討雙手握力發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生雙手握力發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生雙手握力發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

雙手握力(公斤)

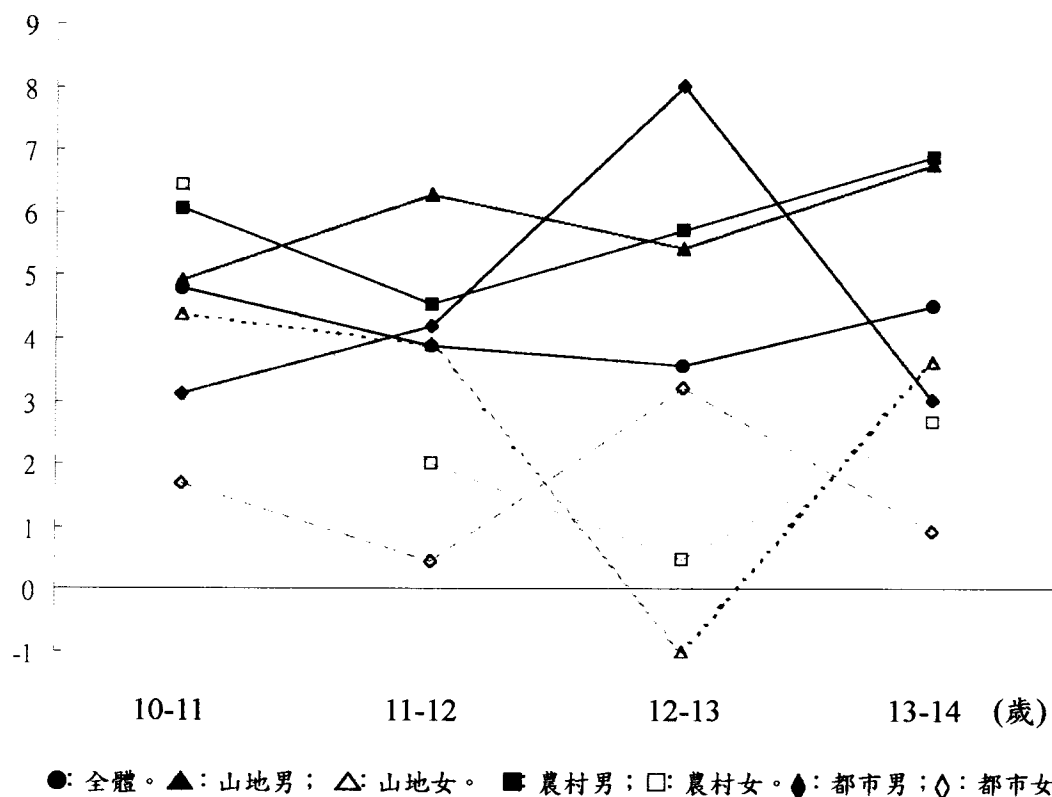


圖 3-20 雙手握力發達幅度變化

表 3-77 雙手握力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(公斤)	標準差(公斤)	
10-11 歲	山地地區	男	47	4.92	3.22	
		女	29	4.37	2.86	
	農村地區	男	39	6.06	3.03	
		女	35	6.43	2.50	
	都市地區	男	17	3.10	3.17	
		女	23	1.68	2.28	
	11-12 歲	山地地區	男	47	6.29	3.64
			女	29	3.91	2.83
農村地區		男	39	4.53	2.86	
		女	35	2.01	2.14	
都市地區		男	17	4.18	3.87	
		女	23	0.45	2.82	
12-13 歲		山地地區	男	47	5.41	3.81
			女	29	-1.00	3.91
	農村地區	男	39	5.71	3.77	
		女	35	0.49	2.58	
	都市地區	男	17	8.03	3.99	
		女	23	3.21	2.31	
	13-14 歲	山地地區	男	47	6.76	3.25
			女	29	3.61	3.12
農村地區		男	39	6.89	3.51	
		女	35	2.67	2.05	
都市地區		男	17	3.03	2.57	
		女	23	0.92	2.61	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲及 13-14 歲之間的雙手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11-12 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的雙手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的雙手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)。

5.都市地區男學生：

12-13 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的雙手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

12-13 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的雙手握力發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的雙手握力發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-78 雙手握力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	
山地地區女學生	11-12 歲> 12-13 歲；13-14 歲> 12-13 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲
農村地區女學生	11-12 歲> 10-11 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲> 12-13 歲
都市地區男學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲> 13-14 歲
都市地區女學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲> 13-14 歲

▷表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

表 3-79 雙手握力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
12-13 歲	男>女	男>女	男>女	男>女
13-14 歲	男>女	男>女	男>女	男>女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(二)雙握發達幅度之地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：農村學生顯著大於山地學生，山地學生又顯著大於都市學生 (p<.05)。

男學生：農村學生顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：農村學生顯著大於山地學生，山地學生又顯著大於都市學生 (p<.05)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生分別顯著大於都市學生、農村學生(p<.05)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生顯著大於農村學生，農村學生又顯著大於都市學生 (p<.05)。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生顯著大於山地學生 (p<.05)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著大於都市學生(p<.05)。

表 3-80 雙手握力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	農村>山地>都市	農村>都市	農村>山地>都市
11-12 歲	山地>都市&農村		山地>農村>都市
12-13 歲	都市>山地		山地&農村>都市
13-14 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	山地&農村>都市

表示達顯著水準(p<.05)；&表示未達顯著水準(p>.05)

七、30 公尺快跑：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之 30 公尺快跑發達情形；由圖 3-21 可發現，整體而言，30 公尺快跑發達幅度逐年的降低，且在 13-14 歲時的發達幅度接近零。都市男女學生在 10-11 歲的發達幅度高於其他受試族群，但在 11-12 歲時發達幅度已無明顯的增進，在 12-13 歲時男女學生有不同的發達幅度現象，男學生有增加的現象，而女學生則有呈現退步的現象，在 13-14 歲時男女學生的發達幅度有趨近的現象。農村女學生在 13-14 歲時，30 公尺快跑發達變化呈現大幅度的下降傾向。

各地區學生 30 公尺快跑發達幅度之平均數與標準差如表 3-81 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討 30 公尺快跑發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生 30 公尺快跑發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生 30 公尺快跑發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

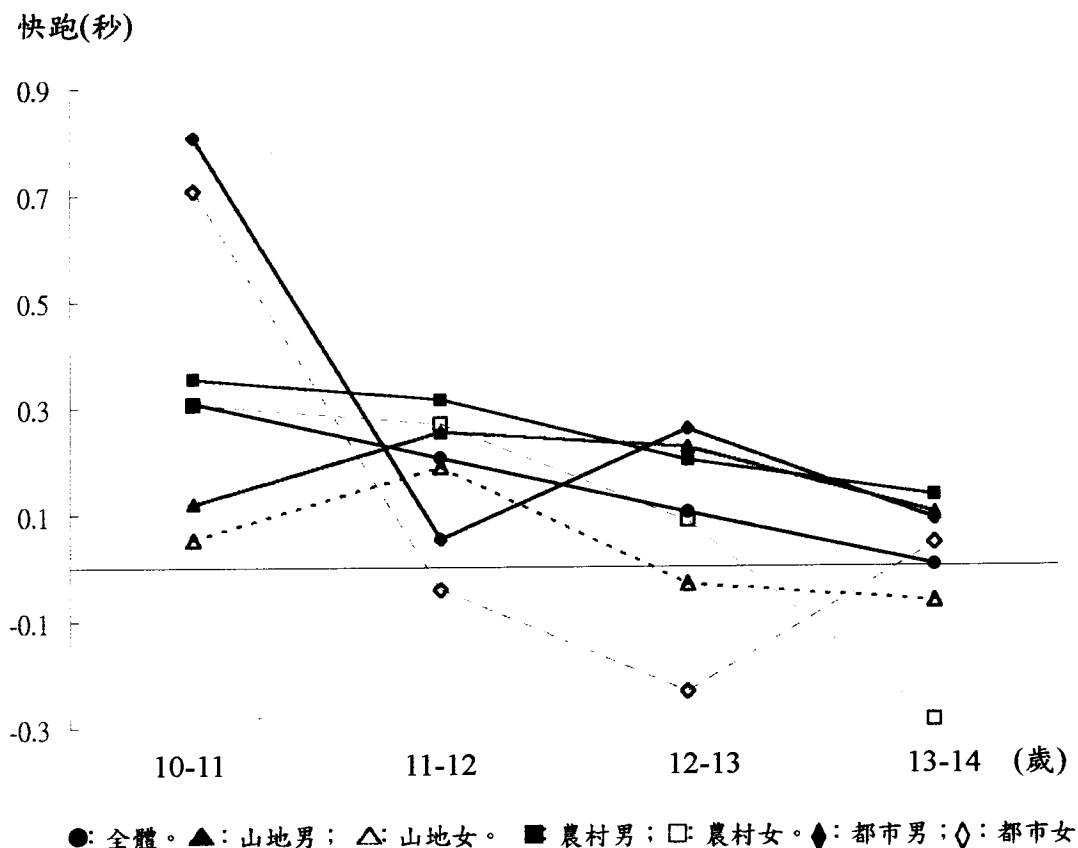


圖 3-21 30 公尺快跑發達幅度變化

表 3-81 30 公尺快跑發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)	
10-11 歲	山地地區	男	47	0.12	0.44	
		女	29	-0.05	0.41	
	農村地區	男	39	0.35	0.26	
		女	35	0.31	0.27	
	都市地區	男	17	0.81	0.36	
		女	23	0.71	0.38	
	11-12 歲	山地地區	男	47	0.25	0.39
			女	29	0.19	0.34
農村地區		男	39	0.31	0.34	
		女	35	0.27	0.31	
都市地區		男	17	0.05	0.25	
		女	23	-0.04	0.36	
12-13 歲		山地地區	男	47	0.22	0.33
			女	29	-0.03	0.46
	農村地區	男	39	0.20	0.24	
		女	35	0.09	0.46	
	都市地區	男	17	0.26	0.26	
		女	23	-0.23	0.27	
	13-14 歲	山地地區	男	47	0.10	0.33
			女	29	-0.07	0.46
農村地區		男	39	0.13	0.24	
		女	35	-0.29	0.51	
都市地區		男	17	0.09	0.21	
		女	23	0.04	0.26	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲的快跑發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲的快跑發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲的快跑發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

12-13 歲的快跑發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的快跑發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲的快跑發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的快跑發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的快跑發達幅度皆未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的快跑發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的快跑發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的快跑發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)。

表 3-82 30 公尺快跑發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	
山地地區女學生	
農村地區男學生	
農村地區女學生	12-13 歲>13-14 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2. 11-12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

4.13-14 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-83 30 公尺快跑發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12-13 歲	男>女	男>女	男&女	男>女
13-14 歲	男>女	男&女	男>女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生均顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

女學生：都市學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

男學生：農村學生顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著相關。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著相關。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著快於農村學生 ($p<.05$)。

表 3-84 30 公尺快跑發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	都市>農村>山地	都市>農村>山地	都市>農村>山地
11-12 歲	山地&農村>都市	農村>都市	山地&農村>都市
12-13 歲			農村>都市
13-14 歲			都市>農村

表示達顯著水準 ($p<.05$)；&表示未達顯著水準 ($p>.05$)

八、波比運動：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之波比運動發達情形；由圖 3-22 可發現，整體而言，波比運動發達幅度在 12-13 歲以前呈現平緩的上升現象，之後便呈現較大幅度的下降現象，甚至到 13-14 歲時出現負成長的現象。都市女學生隨著年齡的增長，波比運動發達幅度的變化呈現持續下降的現象，在 12-13 歲以後即呈現負成長，至 13-14 歲時與其他受試族群呈現明顯的差異。山地女學生波比運動發達幅度的變化在 10-12 歲的兩個年間中呈現出降低的現象，但在 12-13 歲時呈現明顯的增高的傾向，在 13-14 歲時的發達幅度仍高於其他受試族群。值得注意的是在 12-13 歲時，不同地區男學生的發達幅度相當的接近。

各地區學生波比運動發達幅度之平均數與標準差如表 3-85 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討波比運動發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生波比運動發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生波比運動發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

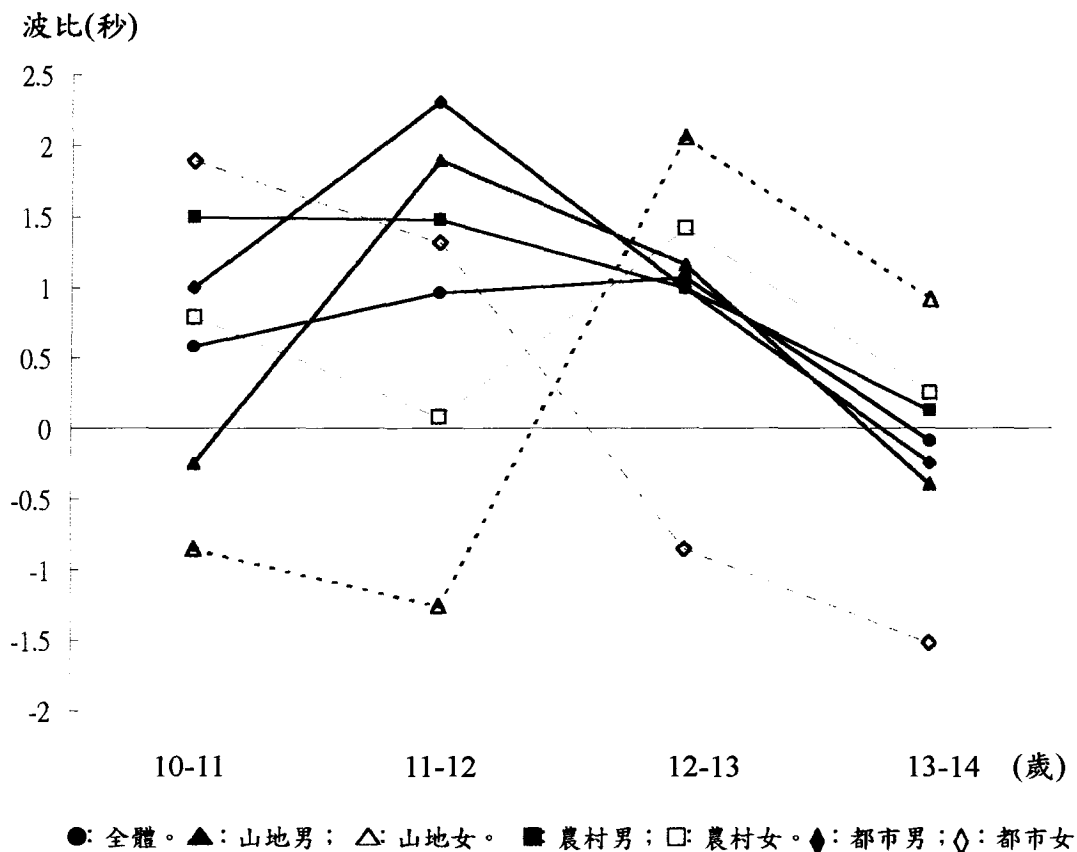


圖 3-22 波比運動發達幅度變化

表 3-85 波比運動發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)	
10-11 歲	山地地區	男	47	-0.25	4.65	
		女	29	-0.86	2.70	
	農村地區	男	39	1.50	3.09	
		女	35	0.79	2.55	
	都市地區	男	17	1.00	3.60	
		女	23	1.89	2.69	
	11-12 歲	山地地區	男	47	1.90	3.17
			女	29	-1.26	2.56
農村地區		男	39	1.48	2.41	
		女	35	0.08	2.29	
都市地區		男	17	2.30	2.96	
		女	23	1.32	2.28	
12-13 歲		山地地區	男	47	1.16	2.25
			女	29	2.06	2.57
	農村地區	男	39	1.07	2.01	
		女	35	1.42	2.29	
	都市地區	男	17	1.00	2.07	
		女	23	-0.85	1.91	
	13-14 歲	山地地區	男	47	-0.39	1.52
			女	29	0.92	1.91
農村地區		男	39	0.12	1.49	
		女	35	0.25	1.94	
都市地區		男	17	-0.24	1.90	
		女	23	-1.51	1.67	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

11-12 歲的波比發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；12-13 歲的波比發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

12-13 歲的波比發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

12-13 歲的波比發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

13-14 歲的波比發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

11-12 歲的波比發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的波比發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-86 波比運動發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11-12 歲>10-11 歲；12-13 歲>13-14 歲
山地地區女學生	12-13 歲>11-12 歲
農村地區男學生	12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	13-14 歲>12-13 歲
都市地區男學生	
都市地區女學生	11-12 歲>12-13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)

表 3-87 波比運動發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男>女	男>女	男<女	男&女
12-13 歲	男&女	男&女	男&女	男>女
13-14 歲	男&女	男<女	男&女	男<女

·表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生、農村學生分別顯著快於山地學生 ($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著快於山地學生($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生顯著快於山地學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

表 3-88 波比運動發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	都市&農村>山地		都市>山地
11-12 歲			都市>山地
12-13 歲	山地&農村>都市		山地&農村>都市
13-14 歲	山地&農村>都市		山地&農村>都市

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

九、左手手眼協調選擇反應能力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之左手手眼協調選擇反應能力發達情形；由圖 3-23 可發現，整體而言，左手手眼協調發達幅度變化隨著年齡的增長而呈現下降的傾向，其中又以 12-13 歲的下降幅度最為明顯。農村男女學生在整個左手手眼協調的發達變化中皆呈現持續下降的現象。都市男女學生在 11-12 歲時，左手手眼協調發達變化呈現顯著的高幅度下降現象，甚至出現負成長。山地男女學生在 12 歲時呈現顯著的高幅度下降現象；在所有的受試族群中，唯有山地男學生在 11-12 歲時呈現上升的現象，但在 12-13 歲時又呈現大幅度的下降現象，爾後的變化幅度趨於平緩。

各地區學生左手手眼協調選擇反應能力發達幅度之平均數與標準差如表 3-89 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討左手手眼協調發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生左手手眼協調發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生左手手眼協調發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

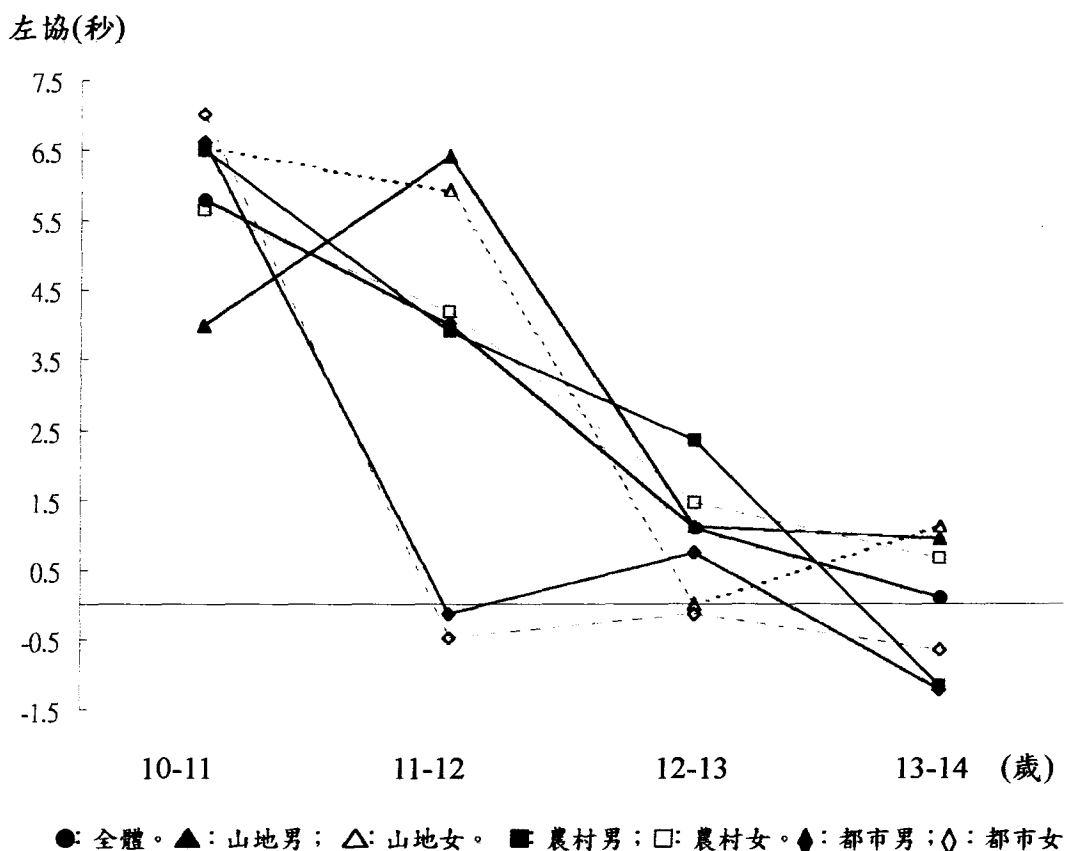


圖 3-23 左手手眼協調選擇反應能力發達幅度變化

表 3-89 左手手眼協調選擇反應能力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數	標準差
10-11 歲	山地地區	男	47	4.01	4.26
		女	29	6.52	4.14
	農村地區	男	39	6.51	4.92
		女	35	5.64	3.93
	都市地區	男	17	6.62	3.02
		女	23	7.02	2.32
11-12 歲	山地地區	男	47	6.41	3.16
		女	29	5.92	2.81
	農村地區	男	39	3.91	2.88
		女	35	4.20	2.98
	都市地區	男	17	-.12	1.95
		女	23	-.47	2.48
12-13 歲	山地地區	男	47	1.11	2.57
		女	29	0.00	3.67
	農村地區	男	39	2.35	2.91
		女	35	1.47	2.71
	都市地區	男	17	0.74	3.64
		女	23	-.13	2.93
13-14 歲	山地地區	男	47	0.94	2.87
		女	29	1.10	3.21
	農村地區	男	39	-1.16	2.14
		女	35	0.65	3.12
	都市地區	男	17	-1.23	2.52
		女	23	-.64	2.34

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

11-12 歲的左協發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；11-12 歲的左協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的左協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11-12 歲的左協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的左協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的左協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的左協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；12-13 歲的左協發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；

4.農村地區女學生：

10-11 歲的左協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的左協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的左協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲的左協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的左協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的左協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的左協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-90 左手手眼協調選擇反應能力發達幅度之結果

受試者	結果
山地地區男學生	11-12 歲>10-11 歲；11-12 歲>12-13 歲
山地地區女學生	11-12 歲>12-13 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲

▷表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：女學生顯著大於男學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-91 左手手眼協調選擇反應能力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男<女	男&女	男&女
11-12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12-13 歲	男>女	男&女	男&女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男<女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：農村學生顯著快於山地學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：農村學生分別顯著快於山地學生、都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-92 左手手眼協調選擇反應能力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲		農村>山地	
11-12 歲	山地>農村>都市	山地>農村>都市	山地&農村>都市
12-13 歲	農村>山地&都市		
13-14 歲	山地>都市&農村	山地>都市&農村	

·表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十、右手手眼協調選擇反應能力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之右手手眼協調選擇反應能力發達情形；由圖 3-24 可發現，整體而言，右手手眼協調發達幅度變化隨著年齡的增長而呈現下降的傾向，其中又以 12-13 歲的下降幅度最為明顯，13-14 歲時呈現出沒有明顯的增長的現象。都市女學生在 11-12 歲時，右手手眼協調發達變化呈現顯著的高幅度下降現象，至 12-13 歲時甚至出現負成長。都市男學生至 13-14 歲時呈現負成長的現象，且發達幅度明顯低於其他的受試族群。山地男女學生在 11-12 歲時呈現增加的現象，在 12-13 歲時發達幅度則呈現明顯的下降現象。

各地區學生右手手眼協調選擇反應能力發達幅度之平均數與標準差如表 3-93 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討右手手眼協調發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生右手手眼協調發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生右手手眼協調發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

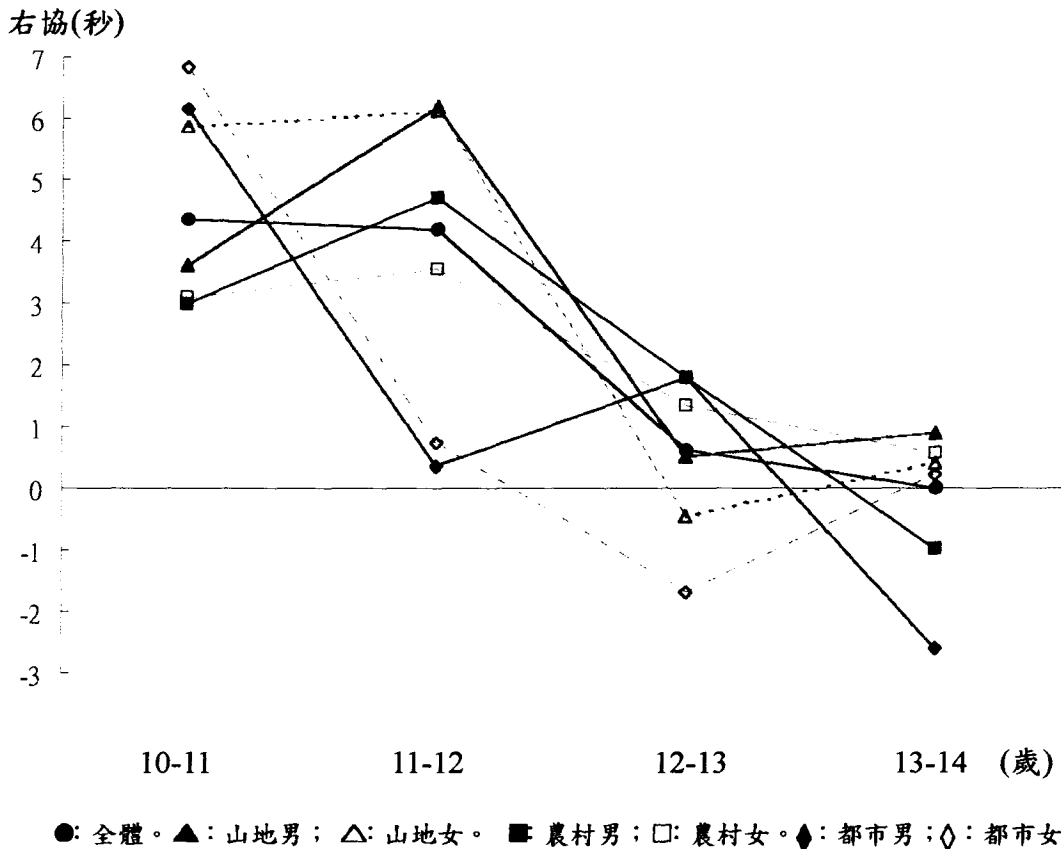


圖 3-24 右手手眼協調選擇反應能力發達幅度變化

表 3-93 右手手眼協調選擇反應能力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數	標準差	
10-11 歲	山地地區	男	47	3.60	4.27	
		女	29	5.88	3.53	
	農村地區	男	39	3.02	3.67	
		女	35	3.11	3.22	
	都市地區	男	17	6.18	3.16	
		女	23	6.83	2.83	
	11-12 歲	山地地區	男	47	6.19	3.70
			女	29	6.12	2.64
農村地區		男	39	4.72	2.90	
		女	35	3.55	2.56	
都市地區		男	17	0.35	3.19	
		女	23	0.74	2.54	
12-13 歲		山地地區	男	47	0.51	3.04
			女	29	-0.45	3.56
	農村地區	男	39	1.79	1.95	
		女	35	1.34	2.57	
	都市地區	男	17	1.81	3.68	
		女	23	-1.68	3.30	
	13-14 歲	山地地區	男	47	0.89	2.18
			女	29	0.41	2.66
農村地區		男	39	-0.96	2.52	
		女	35	0.58	3.39	
都市地區		男	17	-2.59	3.13	
		女	23	0.23	2.92	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

11-12 歲的右協發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；11-12 歲的右協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

11-12 歲的右協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

12-13 歲的右協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；13-14 歲的右協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

11-12 歲的右協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲的右協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的右協發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的右協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的右協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的右協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-94 右手手眼協調選擇反應能力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11-12 歲>10-11 歲；11-12 歲>12-13 歲
山地地區女學生	11-12 歲>12-13 歲
農村地區男學生	12-13 歲>11-12 歲；13-14 歲>12-13 歲
農村地區女學生	11-12 歲>12-13 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲

表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：女學生顯著大於男學生($p < .05$)

山地地區：女學生顯著大於男學生($p < .05$) 農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p < .05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。都市地區：男學生顯著大於女學生($p < .05$)

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p > .05$)。農村地區：女學生顯著大於男學生($p < .05$)。都市地區：女學生顯著大於男學生($p < .05$)

表 3-95 右手手眼協調選擇反應能力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男<女	男<女	男&女	男&女
11-12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12-13 歲	男>女	男&女	男&女	男>女
13-14 歲	男&女	男&女	男<女	男<女

>表示達顯著水準($p < .05$)；&表示未達顯著水準($p > .05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生顯著快於農村學生($p<.05$)。

女學生：山地學生、都市學生分別顯著快於農村學生($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：農村學生分別顯著快於山地學生、都市學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：山地學生顯著快於都市學生 ($p<.05$)。

男學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-96 右手手眼協調選擇反應能力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	都市>山地&農村	都市>農村	山地&都市>農村
11-12 歲	山地>農村>都市	山地&農村>都市	山地>農村>都市
12-13 歲	農村>都市&山地		農村>都市
13-14 歲	山地>都市	山地>都市&農村	

·表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十一、雙手手眼協調選擇反應能力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之雙手手眼協調選擇反應能力發達情形；由圖 3-25 可發現，整體而言，雙手手眼協調發達幅度變化隨著年齡的增長而呈現持續下降的傾向，其中又以 11-12 歲的下降幅度最為顯著，爾後的變化幅度趨於緩和，13-14 歲時呈現出沒有明顯的增長的現象。都市地區的男女學生在 10-11 歲時雙手手眼協調的發達幅度低於其他受試族群，在 12-13 歲時呈現負成長的現象，至 13-14 歲時又與其他受試族群趨近一致性。山地和農村之男女學生的發達幅度呈現相似的變化情形，均至 13-14 歲時卻出現趨近的現象，意即 13-14 歲時沒有明顯的發達幅度。

各地區學生雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度之平均數與標準差如表 3-97 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討雙手手眼協調發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生雙手手眼協調發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生雙手手眼協調發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

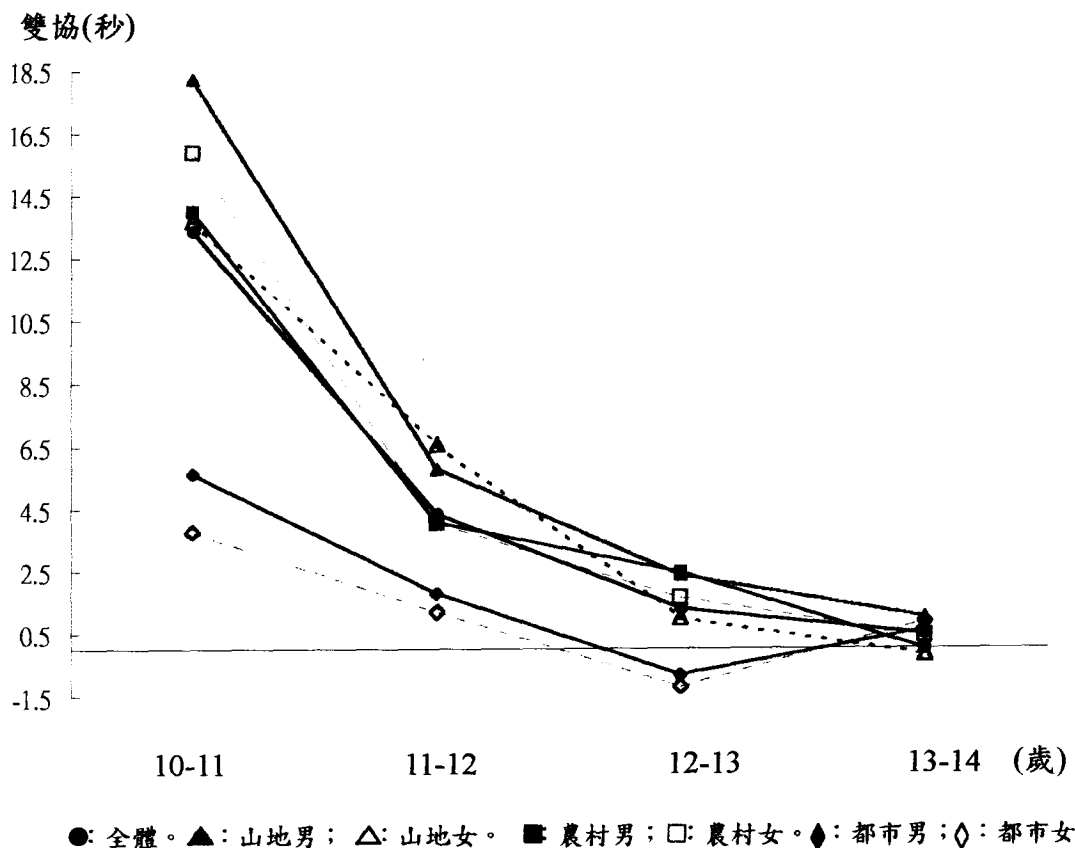


圖 3-25 雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度變化

表 3-97 雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數	標準差	
10-11 歲	山地地區	男	47	18.21	9.96	
		女	29	13.67	6.53	
	農村地區	男	39	13.90	8.28	
		女	35	15.88	7.86	
	都市地區	男	17	5.62	4.31	
		女	23	3.76	3.10	
	11-12 歲	山地地區	男	47	5.77	4.78
			女	29	6.54	4.92
農村地區		男	39	4.05	3.76	
		女	35	4.03	3.69	
都市地區		男	17	1.77	3.44	
		女	23	1.18	2.44	
12-13 歲		山地地區	男	47	2.34	4.26
			女	29	0.68	3.32
	農村地區	男	39	2.44	3.07	
		女	35	1.63	2.91	
	都市地區	男	17	-0.84	4.31	
		女	23	-1.19	1.98	
	13-14 歲	山地地區	男	47	0.99	3.00
			女	29	-0.18	3.93
農村地區		男	39	-0.02	3.29	
		女	35	0.42	1.90	
都市地區		男	17	0.59	4.18	
		女	23	0.85	2.56	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲的雙協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的雙協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的雙協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

10-11 歲的雙協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的雙協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的雙協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的雙協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的雙協發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的雙協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的雙協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的雙協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；12-13 歲的雙協發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的雙協發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的雙協發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；11-12 歲的雙協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的雙協發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)。

表 3-98 雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲
山地地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區男學生	
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲

▷表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男學生顯著大於女學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-99 雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男>女	男&女	男&女
11-12 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
12-13 歲	男>女	男&女	男&女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：農村學生顯著快於都市學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-100 雙手手眼協調選擇反應能力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	山地&農村>都市
11-12 歲	山地>農村>都市	山地>都市	山地>農村>都市
12-13 歲	山地&農村>都市	山地&農村>都市	農村>都市
13-14 歲			

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十二、光反應能力：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之光反應能力發達情形；由圖 3-26 可發現，整體而言，光反應能力發達沒有呈現高幅度的變化現象，且在 12-13 歲以前隨著年齡的增長而逐漸下降，甚至呈現負成長的現象，至 13-14 歲時，雖有些微的回升現象，但進步的幅度仍呈現零的現象。不同地區的男女學生，光反應能力發達幅度的變化，在 11-12 歲時變化幅度呈現顯著的差異性，其他年齡層的變化幅度較為緩和。山地女學生在 11-12 歲時呈現顯著的高幅度上升現象，其進步幅度明顯優於其他的受試族群，12-13 歲時又呈現高幅度的下降現象，甚至出現呈現負成長的現象，雖然爾後有出現平緩的回升現象，但至 13-14 歲與其他受試族群沒有呈現顯著的差異。

各地區學生光反應能力發達幅度之平均數與標準差如表 3-101 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討光反應能力發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生光反應能力發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生光反應能力發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

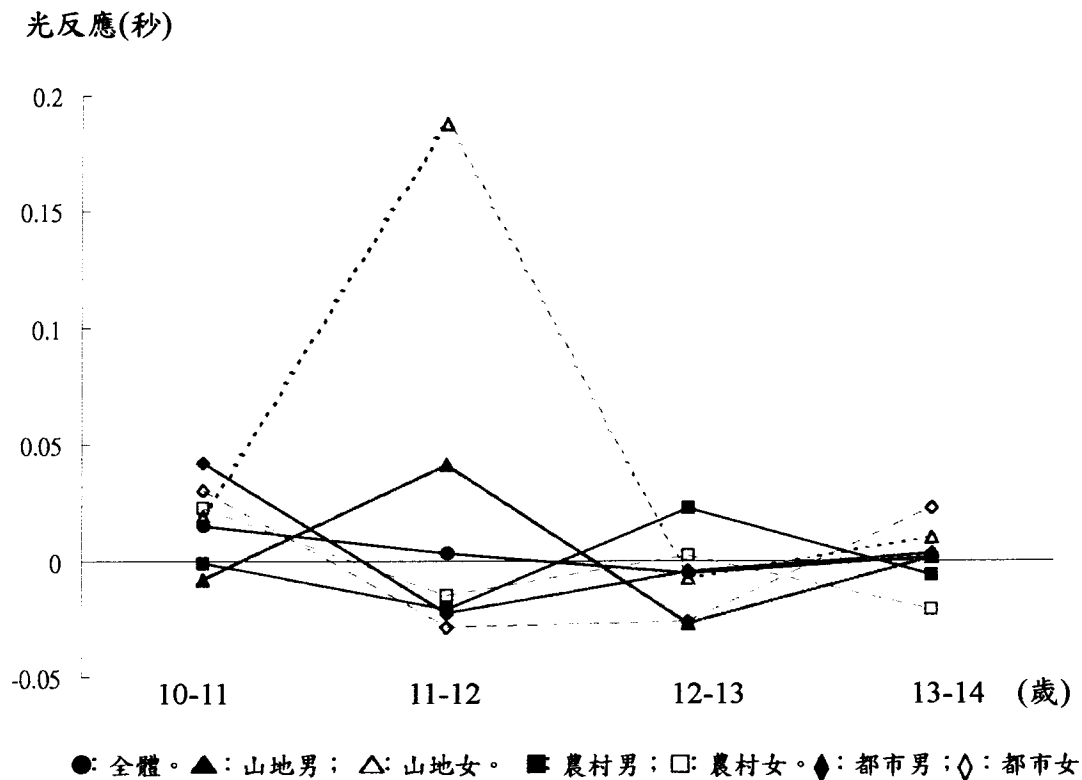


圖 3-26 光反應能力發達幅度變化

表 3-101 光反應能力發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(秒)	標準差(秒)	
10-11 歲	山地地區	男	47	-0.00	0.05	
		女	29	0.02	0.05	
	農村地區	男	39	-0.00	0.04	
		女	35	0.03	0.06	
	都市地區	男	17	0.04	0.04	
		女	23	0.03	0.06	
	11-12 歲	山地地區	男	47	0.04	0.04
			女	29	0.02	0.04
農村地區		男	39	-0.01	0.05	
		女	35	-0.02	0.04	
都市地區		男	17	-0.02	0.04	
		女	23	-0.03	0.04	
12-13 歲		山地地區	男	47	-0.03	0.03
			女	29	-0.01	0.06
	農村地區	男	39	0.00	0.04	
		女	35	0.03	0.06	
	都市地區	男	17	-0.00	0.04	
		女	23	-0.03	0.06	
	13-14 歲	山地地區	男	47	0.00	0.03
			女	29	0.01	0.05
農村地區		男	39	-0.01	0.05	
		女	35	-0.01	0.05	
都市地區		男	17	0.00	0.05	
		女	23	0.02	0.06	

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

11-12 歲的光反應發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；11-12 歲的光反應發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的光反應發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)。

2.山地地區女學生：

10-11 歲與 11-12 歲之間、11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲的光反應發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)

3.農村地區男學生：

12-13 歲的光反應發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的光反應發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間的光反應發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)

4.農村地區女學生：

10-11 歲的光反應發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的光反應發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲的光反應發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間及 12-13 歲與 13-14 歲之間的光反應發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的光反應發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；13-14 歲的光反應發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 11-12 歲與 12-13 歲之間的光反應發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-102 光反應能力發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	11-12 歲>10-11 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲
山地地區女學生	
農村地區男學生	12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12；13-14 歲>12-13 歲

>表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：女學生顯著快於學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：女學生顯著快於男學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：男學生顯著快於女學生($p<.05$)。

山地地區：男學生顯著快於女學生($p<.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男學生顯著快於女學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-103 光反應能力發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男<女	男&女	男<女	男&女
11-12 歲	男>女	男>女	男&女	男&女
12-13 歲	男&女	男&女	男>女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生顯著快於山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著快於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11-12 歲：

全體學生：山地學生顯著快於農村學生，農村學生又顯著快於都市學生($p<.05$)。

男學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：山地學生分別顯著快於都市學生、農村學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：農村學生分別顯著快於山地學生、都市學生 ($p<.05$)。

男學生：農村學生分別顯著快於都市學生、山地學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生顯著快於農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-104 光反應能力發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	都市>山地	都市>山地&農村	
11-12 歲	山地>農村>都市	山地>都市&農村	山地>都市&農村
12-13 歲	農村>山地&都市	農村>山地&都市	
13-14 歲	都市>農村		

▷表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十三、國文成績：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之國文成績發達情形；由圖 3-27 可發現，整體而言，國文成績發達的變化幅度呈現負成長的現象，在 11-12 歲時明顯呈現大幅度的下降現象，在 12-13 歲時呈現些微的進步現象，至 13-14 歲時則接近沒有明顯增高與降低的現象。10-11 歲時不同受試族群之間的發達幅度差異不大，但在 11-12 歲時則呈現非常大的差異，在 13-14 歲時發達幅度的差異又趨於接近。

各地區學生國文成績發達幅度之平均數與標準差如表 3-105 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討國文成績發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生國文成績發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生國文成績發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

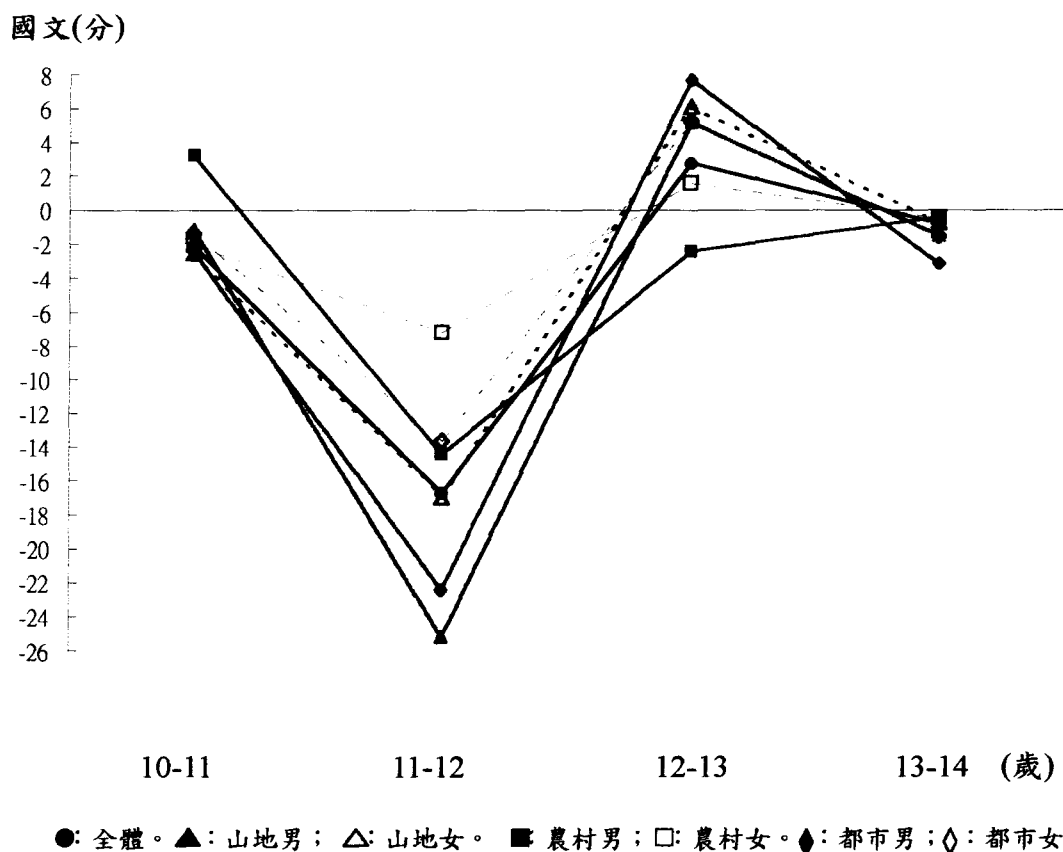


圖 3-27 國文成績發達幅度變化

表 3-105 國文成績發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(分)	標準差(分)
10-11 歲	山地地區	男	47	-1.19	14.04
		女	29	-2.54	7.75
	農村地區	男	39	-3.21	6.69
		女	35	-2.06	3.37
	都市地區	男	17	-2.44	2.28
		女	23	-1.39	1.98
11-12 歲	山地地區	男	47	-25.18	23.34
		女	29	-16.99	19.30
	農村地區	男	39	-14.44	17.70
		女	35	-7.20	9.66
	都市地區	男	17	-22.42	14.75
		女	23	-13.65	12.70
12-13 歲	山地地區	男	47	5.14	9.32
		女	29	6.08	10.81
	農村地區	男	39	-2.44	11.39
		女	35	-1.57	4.37
	都市地區	男	17	7.68	9.73
		女	23	5.25	8.37
13-14 歲	山地地區	男	47	-1.49	6.75
		女	29	-0.74	9.34
	農村地區	男	39	-0.39	7.07
		女	35	-0.46	9.12
	都市地區	男	17	-3.15	6.36
		女	23	-1.56	7.54

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

2.山地地區女學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的國文發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的國文發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

5.都市地區男學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

6.都市地區女學生：

10-11 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的國文發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

表 3-106 國文成績發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
山地地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
都市地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲

*表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：女學生顯著好於男學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：女學生顯著好於男學生($p<.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-107 國文成績發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男<女	男&女	男<女	男&女
12-13 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

◊表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11-12 歲：

全體學生：農村學生顯著高於山地學生($p<.05$)。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著高於山地學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：山地學生、都市學生分別顯著高於農村學生($p<.05$)。

男學生：山地學生、農村學生分別顯著快於都市學生($p<.05$)。

女學生：山地學生、都市學生分別顯著高於農村學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

表 3-108 國文成績發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲			
11-12 歲	農村>山地		農村>山地
12-13 歲	山地&都市>農村	山地&都市>農村	山地&都市>農村
13-14 歲			

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

十四、數學成績：

本研究以縱向追蹤的方式，連續五個年度長期研究一百九十名山地、農村、都市等三個地區男女學生 10 歲至 14 歲之數學成績發達情形；由圖 3-28 可發現，整體而言，數學成績發達幅度的變化呈現負成長的現象。不同地區學生在 10-11 歲和 13-14 歲的兩個年度中，數學成績發達的變化幅度呈現較一致性的現象，且在 13-14 歲時發達幅度接近於沒有明顯的增進與降低的現象；在 11-12 歲和 12-13 歲的兩個年度中則呈現出明顯的差異性。農村的男女學生在 12-13 歲時數學成績的發達幅度有提高的現象。都市男女學生在 12-13 歲時下降幅度相當的大，但在 13-14 歲時又與其他受試族群的發達幅度相似。

各地區學生數學成績發達幅度之平均數與標準差如表 3-109 所示。本研究以相依樣本單因子變異數分析(Repeated Measure one-way ANOVA)探討數學成績發達幅度之變化情形；以獨立樣本 t 檢定(Independent Samples t-test)探討 10 歲-14 歲男女學生數學成績發達幅度之差異情形；以獨立樣本單因子變異數分析(Independent Samples one-way ANOVA)探討 10 歲-14 歲不同地區學生數學成績發達幅度之差異情形；研究結果分別詳述如下：

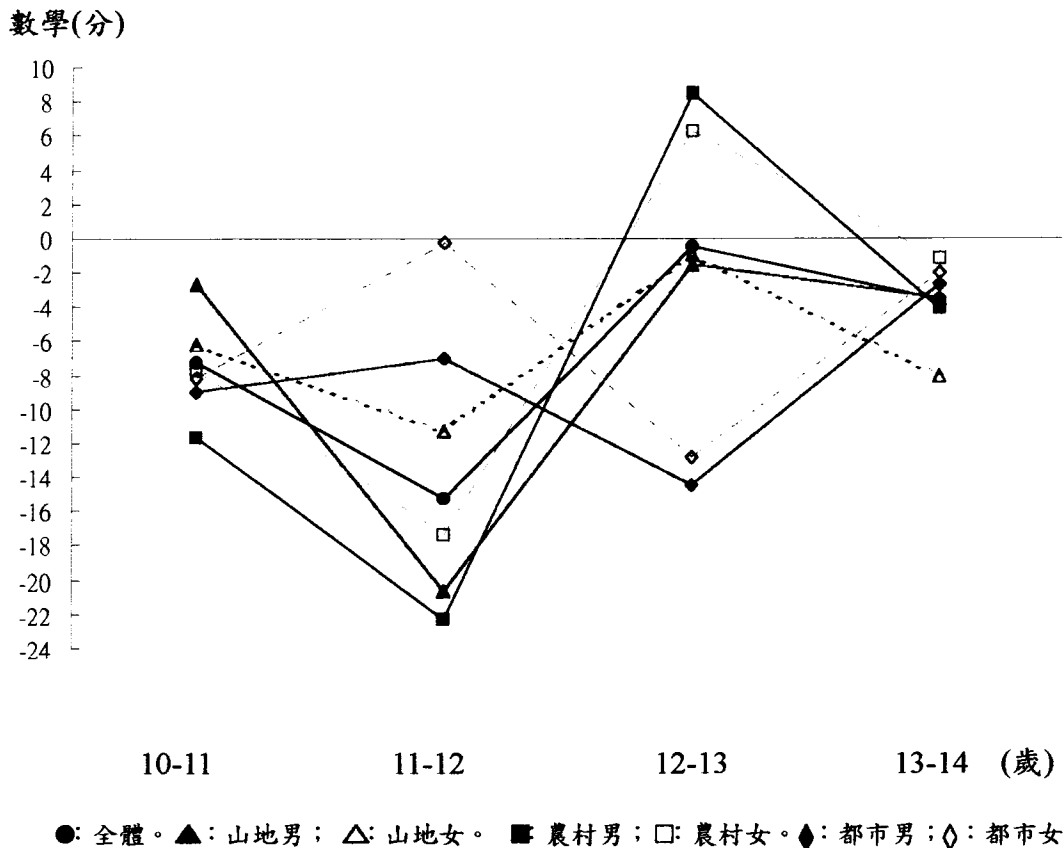


圖 3-28 數學成績發達幅度變化

表 3-109 數學成績發達幅度敘述性統計

項目	區域	性別	個數	平均數(分)	標準差(分)
10-11 歲	山地地區	男	47	-2.68	13.30
		女	29	-6.13	12.88
	農村地區	男	39	-11.64	12.43
		女	35	-7.71	10.49
	都市地區	男	17	-8.98	7.16
		女	23	-8.13	8.35
11-12 歲	山地地區	男	47	-20.63	22.15
		女	29	-11.28	21.43
	農村地區	男	39	-22.23	16.60
		女	35	-17.37	13.09
	都市地區	男	17	-7.00	11.52
		女	23	-0.30	11.64
12-13 歲	山地地區	男	47	-1.49	14.61
		女	29	-1.00	12.23
	農村地區	男	39	8.49	9.76
		女	35	6.28	10.32
	都市地區	男	17	-14.43	11.90
		女	23	-12.77	11.60
13-14 歲	山地地區	男	47	-3.52	12.37
		女	29	-8.08	12.03
	農村地區	男	39	-4.05	11.03
		女	35	-1.20	12.15
	都市地區	男	17	-2.66	7.57
		女	23	-1.98	4.62

(一)發達幅度傾向：

1.山地地區男學生：

10-11 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；；但 12-13 歲與 13-14 歲之間的數學發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

2.山地地區女學生：

12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的數學發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

3.農村地區男學生：

10-11 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

4.農村地區女學生：

10-11 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 11-12 歲($p<.05$)；12-13 歲的數學發達幅度顯著大於 13-14 歲($p<.05$)。

5.都市地區男學生：

13-14 歲的數學發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；但 10-11 歲與 11-12 歲之間及 11-12 歲與 12-13 歲之間的數學發達幅度則未達顯著水準($p>.05$)。

6.都市地區女學生：

11-12 歲的數學發達幅度顯著大於 10-11 歲($p<.05$)；11-12 歲的數學發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)；13-14 歲的數學發達幅度顯著大於 12-13 歲($p<.05$)。

表 3-110 數學成績發達幅度之結果

受 試 者	結 果
山地地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲
山地地區女學生	12-13 歲>13-14 歲
農村地區男學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
農村地區女學生	10-11 歲>11-12 歲；12-13 歲>11-12 歲；12-13 歲>13-14 歲
都市地區男學生	13-14 歲>12-13 歲
都市地區女學生	11-12 歲>10-11 歲；11-12 歲>12-13 歲；13-14 歲>12-13 歲

○表示達顯著水準($p<.05$)

(二)性別差異：

1.10-11 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

2.11-12 歲：

全體學生：女學生顯著好於男學生($p<.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

山地地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。農村地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。都市地區：男、女學生未達顯著水準($p>.05$)。

表 3-111 數學成績發達幅度之性別差異結果

年齡	全體學生	山地地區	農村地區	都市地區
10-11 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
11-12 歲	男<女	男&女	男&女	男&女
12-13 歲	男&女	男&女	男&女	男&女
13-14 歲	男&女	男&女	男&女	男&女

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

(三)地域差異：

1.10-11 歲：

全體學生：山地學生顯著高於農村學生($p<.05$)。

男學生：山地學生顯著高於農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

2.11-12 歲：

全體學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

男學生：都市學生分別顯著高於山地學生、農村學生($p<.05$)。

女學生：都市學生顯著高於農村學生($p<.05$)。

3.12-13 歲：

全體學生：農村學生顯著高於山地學生，山地學生又顯著高於都市學生($p<.05$)。

男學生：農村學生顯著高於山地學生，山地學生又顯著高於都市學生($p<.05$)。

女學生：農村學生顯著高於山地學生，山地學生又顯著高於都市學生($p<.05$)。

4.13-14 歲：

全體學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

男學生：都市學生、山地學生、農村學生之間並無顯著差異。

女學生：農村學生顯著高於山地學生($p<.05$)。

表 3-112 數學成績發達幅度之地域差異結果

年齡	全體學生	男學生	女學生
10-11 歲	山地>農村	山地>農村	
11-12 歲	都市>山地&農村	都市>山地&農村	都市>農村
12-13 歲	農村>山地>都市	農村>山地>都市	農村>山地>都市
13-14 歲			農村>山地

>表示達顯著水準($p<.05$)；&表示未達顯著水準($p>.05$)

參、各項能力之相關情形：

一、10 歲

(一)全體學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .01$)；與光反應能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .01$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .01$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .01$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .01$)。

表3-113 10歲全體學生各項能力之相關矩陣

		相關				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.312*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	190				
小肌10歲	Pearson 相關	.062	.219*			
	顯著性(雙尾)	.392	.002			
	個數	190	190			
反應10歲	Pearson 相關	-.168*	.409*	.296*		
	顯著性(雙尾)	.021	.000	.000		
	個數	190	190	190		
學科10歲	Pearson 相關	.189*	.014	.344*	.038	
	顯著性(雙尾)	.009	.850	.000	.605	
	個數	190	190	190	190	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

(二)山地地區男學生：

1.身體型態：

分別與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

分別與小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

分別與其他能力無顯著相關。

表3-114 山地地區10歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.284				
	顯著性(雙尾)	.053				
	個數	47				
小肌10歲	Pearson 相關	-.185	.619*			
	顯著性(雙尾)	.212	.000			
	個數	47	47			
反應10歲	Pearson 相關	-.125	.456*	.637*		
	顯著性(雙尾)	.401	.001	.000		
	個數	47	47	47		
學科10歲	Pearson 相關	.067	.073	.261	.116	
	顯著性(雙尾)	.655	.628	.076	.436	
	個數	47	47	47	47	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 山地, 性別 = 男生

(三)山地地區女學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與光反應能力達顯著負相關($p<.05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態達顯著正相關($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

分別與小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

分別與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

表3-115 山地地區10歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.605*				
	顯著性(雙尾)	.001				
	個數	29				
小肌10歲	Pearson 相關	-.227	.212			
	顯著性(雙尾)	.236	.269			
	個數	29	29			
反應10歲	Pearson 相關	-.399*	-.014	.517*		
	顯著性(雙尾)	.032	.941	.004		
	個數	29	29	29		
學科10歲	Pearson 相關	.129	.105	.571*	.249	
	顯著性(雙尾)	.505	.590	.001	.192	
	個數	29	29	29	29	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 山地，性別 = 女生

(四)農村地區男學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-116 農村地區10歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.377*				
	顯著性(雙尾)	.018				
	個數	39				
小肌10歲	Pearson 相關	.251	.144			
	顯著性(雙尾)	.123	.382			
	個數	39	39			
反應10歲	Pearson 相關	.013	.315	.236		
	顯著性(雙尾)	.939	.051	.147		
	個數	39	39	39		
學科10歲	Pearson 相關	.219	.217	.189	.306	
	顯著性(雙尾)	.181	.184	.250	.058	
	個數	39	39	39	39	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 農村, 性別 = 男生

(五)農村地區女學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與小肌肉活動能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)，與身體型態達顯著負相關 ($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關 ($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-117 農村地區10歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.436*				
	顯著性(雙尾)	.009				
	個數	35				
小肌10歲	Pearson 相關	-.353*	.348*			
	顯著性(雙尾)	.037	.040			
	個數	35	35			
反應10歲	Pearson 相關	-.246	.457*	.491*		
	顯著性(雙尾)	.155	.006	.003		
	個數	35	35	35		
學科10歲	Pearson 相關	.120	.322	.030	.404*	
	顯著性(雙尾)	.492	.059	.866	.016	
	個數	35	35	35	35	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 農村, 性別 = 女生

(六)都市地區男學生：

1.身體型態：

與學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

表3-118 都市地區10歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.410				
	顯著性(雙尾)	.102				
	個數	17				
小肌10歲	Pearson 相關	.219	.322			
	顯著性(雙尾)	.399	.208			
	個數	17	17			
反應10歲	Pearson 相關	.359	.392	.646*		
	顯著性(雙尾)	.157	.119	.005		
	個數	17	17	17		
學科10歲	Pearson 相關	.572*	.400	-.069	-.014	
	顯著性(雙尾)	.016	.111	.793	.957	
	個數	17	17	17	17	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 都市，性別 = 男生

(七)都市地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

3.小肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-119 都市地區10歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體10歲	大肌10歲	小肌10歲	反應10歲	學科10歲
身體10歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌10歲	Pearson 相關	.253				
	顯著性(雙尾)	.245				
	個數	23				
小肌10歲	Pearson 相關	-.219	.068			
	顯著性(雙尾)	.315	.757			
	個數	23	23			
反應10歲	Pearson 相關	-.371	-.152	.249		
	顯著性(雙尾)	.082	.488	.252		
	個數	23	23	23		
學科10歲	Pearson 相關	.301	.090	.370	-.025	
	顯著性(雙尾)	.162	.682	.082	.910	
	個數	23	23	23	23	

^a. 區域 = 都市, 性別 = 女生

二、11 歲

(一)全體學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與光反應能力達顯著負相關($p<.05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與身體型態達顯著負相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

表 3-120 11 歲全體學生各項能力之相關矩陣

		相關				
		身體11歲	大肌11歲	小肌11歲	反應11歲	學科11歲
身體11歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌11歲	Pearson 相關	.259*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	190				
小肌11歲	Pearson 相關	.055	.149*			
	顯著性(雙尾)	.449	.041			
	個數	190	190			
反應11歲	Pearson 相關	-.173*	.331*	.321*		
	顯著性(雙尾)	.017	.000	.000		
	個數	190	190	190		
學科11歲	Pearson 相關	.125	.037	.334*	.107	
	顯著性(雙尾)	.086	.608	.000	.143	
	個數	190	190	190	190	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

(二)山地地區男學生：

1.身體型態：

與光反應能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表 3-121 山地地區 11 歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體11歲	大肌11歲	小肌11歲	反應11歲	學科11歲
身體11歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌11歲	Pearson 相關	.280				
	顯著性(雙尾)	.056				
	個數	47				
小肌11歲	Pearson 相關	-.287	.325*			
	顯著性(雙尾)	.050	.026			
	個數	47	47			
反應11歲	Pearson 相關	-.292*	.071	.350*		
	顯著性(雙尾)	.047	.637	.016		
	個數	47	47	47		
學科11歲	Pearson 相關	.021	.031	.327*	.109	
	顯著性(雙尾)	.888	.835	.025	.467	
	個數	47	47	47	47	

*. 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 山地, 性別 = 男生

(三)山地地區女學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

分別與小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

分別與小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。

表 3-122 山地地區 11 歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體11歲	大肌11歲	小肌11歲	反應11歲	學科11歲
身體11歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌11歲	Pearson 相關	.475*				
	顯著性(雙尾)	.009				
	個數	29				
小肌11歲	Pearson 相關	-.151	.311			
	顯著性(雙尾)	.435	.101			
	個數	29	29			
反應11歲	Pearson 相關	-.350	.317	.519*		
	顯著性(雙尾)	.062	.094	.004		
	個數	29	29	29		
學科11歲	Pearson 相關	-.219	.105	.619*	.406*	
	顯著性(雙尾)	.253	.587	.000	.029	
	個數	29	29	29	29	

* 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a 區域 = 山地, 性別 = 女生

(四)農村地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表 3-123 農村地區 11 歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體 ¹¹ 歲	大肌 ¹¹ 歲	小肌 ¹¹ 歲	反應 ¹¹ 歲	學科 ¹¹ 歲
身體 ¹¹ 歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌 ¹¹ 歲	Pearson 相關	.355*				
	顯著性(雙尾)	.027				
	個數	39				
小肌 ¹¹ 歲	Pearson 相關	.096	.267			
	顯著性(雙尾)	.561	.100			
	個數	39	39			
反應 ¹¹ 歲	Pearson 相關	-.075	.427*	.552*		
	顯著性(雙尾)	.649	.007	.000		
	個數	39	39	39		
學科 ¹¹ 歲	Pearson 相關	.173	.087	.015	.196	
	顯著性(雙尾)	.292	.599	.926	.232	
	個數	39	39	39	39	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

** 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 農村. 性別 = 男生

(五)農村地區女學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表 3-124 農村地區 11 歲女學生各項能力之相關矩陣

相關^a

		身體 ¹¹ 歲	大肌 ¹¹ 歲	小肌 ¹¹ 歲	反應 ¹¹ 歲	學科 ¹¹ 歲
身體 ¹¹ 歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌 ¹¹ 歲	Pearson 相關	.490*				
	顯著性(雙尾)	.003				
	個數	35				
小肌 ¹¹ 歲	Pearson 相關	-.074	.388*			
	顯著性(雙尾)	.673	.021			
	個數	35	35			
反應 ¹¹ 歲	Pearson 相關	-.076	.477*	.537*		
	顯著性(雙尾)	.666	.004	.001		
	個數	35	35	35		
學科 ¹¹ 歲	Pearson 相關	.241	.515*	.113	.303	
	顯著性(雙尾)	.163	.002	.519	.077	
	個數	35	35	35	35	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 農村, 性別 = 女生

(六)都市地區男學生：

- 1.身體型態：
與學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。
- 2.大肌肉活動能力：
與其他能力無顯著相關。
- 3.小肌肉活動能力：
與其他能力無顯著相關。
- 4.光反應能力：
與其他能力無顯著相關。
- 5.學科學習能力：
與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

表 3-125 都市地區 11 歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體11歲	大肌11歲	小肌11歲	反應11歲	學科11歲
身體11歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌11歲	Pearson 相關	.349				
	顯著性(雙尾)	.169				
	個數	17				
小肌11歲	Pearson 相關	.316	.211			
	顯著性(雙尾)	.216	.417			
	個數	17	17			
反應11歲	Pearson 相關	-.008	.174	.225		
	顯著性(雙尾)	.977	.505	.385		
	個數	17	17	17		
學科11歲	Pearson 相關	.489*	.400	-.125	-.121	
	顯著性(雙尾)	.046	.112	.632	.643	
	個數	17	17	17	17	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 都市, 性別 = 男生

(七)都市地區女學生：

- 1.身體型態：
與其他能力無顯著相關。
- 2.大肌肉活動能力：
與其他能力無顯著相關。
- 3.小肌肉活動能力：
與其他能力無顯著相關。
- 4.光反應能力：
與其他能力無顯著相關。
- 5.學科學習能力：
與其他能力無顯著相關。

表 3-126 都市地區 11 歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體11歲	大肌11歲	小肌11歲	反應11歲	學科11歲
身體11歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌11歲	Pearson 相關	.074				
	顯著性(雙尾)	.736				
	個數	23				
小肌11歲	Pearson 相關	-.063	.329			
	顯著性(雙尾)	.776	.125			
	個數	23	23			
反應11歲	Pearson 相關	-.399	-.080	.009		
	顯著性(雙尾)	.059	.716	.968		
	個數	23	23	23		
學科11歲	Pearson 相關	.177	-.051	.320	.173	
	顯著性(雙尾)	.418	.816	.137	.430	
	個數	23	23	23	23	

^a. 區域 = 都市, 性別 = 女生

三、12 歲：

(一)全體學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)；與學科學習能力達顯著負相關 ($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與大肌肉活動能力達顯著負相關 ($p<.05$)。

表3-127 12歲全體學生各項能力之相關矩陣

		相關				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.337*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	190				
小肌12歲	Pearson 相關	-.082	.135			
	顯著性(雙尾)	.260	.063			
	個數	190	190			
反應12歲	Pearson 相關	-.075	.485*	.323*		
	顯著性(雙尾)	.304	.000	.000		
	個數	190	190	190		
學科12歲	Pearson 相關	.093	-.210*	.214*	-.114	
	顯著性(雙尾)	.200	.004	.003	.116	
	個數	190	190	190	190	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

(二)山地地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與小肌肉活動能力、光反應能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-128 山地地區12歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.503*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	47				
小肌12歲	Pearson 相關	-.389*	.201			
	顯著性(雙尾)	.007	.176			
	個數	47	47			
反應12歲	Pearson 相關	-.311*	.163	.473*		
	顯著性(雙尾)	.033	.275	.001		
	個數	47	47	47		
學科12歲	Pearson 相關	-.105	-.195	.115	-.018	
	顯著性(雙尾)	.481	.189	.440	.907	
	個數	47	47	47	47	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 山地, 性別 = 男生

(三)山地地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-129 山地地區12歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.298				
	顯著性(雙尾)	.116				
	個數	29				
小肌12歲	Pearson 相關	-.106	.267			
	顯著性(雙尾)	.583	.161			
	個數	29	29			
反應12歲	Pearson 相關	-.349	.432*	.453*		
	顯著性(雙尾)	.063	.019	.014		
	個數	29	29	29		
學科12歲	Pearson 相關	-.027	-.047	.403*	.002	
	顯著性(雙尾)	.888	.810	.030	.992	
	個數	29	29	29	29	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 山地, 性別 = 女生

(四)農村地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-130 農村地區12歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.448*				
	顯著性(雙尾)	.004				
	個數	39				
小肌12歲	Pearson 相關	.158	.165			
	顯著性(雙尾)	.337	.315			
	個數	39	39			
反應12歲	Pearson 相關	-.101	.146	.359*		
	顯著性(雙尾)	.542	.376	.025		
	個數	39	39	39		
學科12歲	Pearson 相關	.119	-.003	.129	.333*	
	顯著性(雙尾)	.470	.984	.434	.038	
	個數	39	39	39	39	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 農村. 性別 = 男生

(五)農村地區女學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

分別與身體型態、大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-131 農村地區12歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.467*				
	顯著性(雙尾)	.005				
	個數	35				
小肌12歲	Pearson 相關	-.151	.519*			
	顯著性(雙尾)	.387	.001			
	個數	35	35			
反應12歲	Pearson 相關	.073	.619*	.622*		
	顯著性(雙尾)	.678	.000	.000		
	個數	35	35	35		
學科12歲	Pearson 相關	.351*	.415*	.118	.331	
	顯著性(雙尾)	.039	.013	.501	.052	
	個數	35	35	35	35	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 農村. 性別 = 女生

(六)都市地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-132 都市地區12歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	.536*				
	顯著性(雙尾)	.027				
	個數	17				
小肌12歲	Pearson 相關	.253	.273			
	顯著性(雙尾)	.327	.290			
	個數	17	17			
反應12歲	Pearson 相關	.057	.326	.367		
	顯著性(雙尾)	.827	.201	.147		
	個數	17	17	17		
學科12歲	Pearson 相關	.357	.268	.094	-.082	
	顯著性(雙尾)	.159	.298	.718	.754	
	個數	17	17	17	17	

*. 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 都市, 性別 = 男生

(七)都市地區女學生：

1.身體型態：

與光反應能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

3.小肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

4.光反應能力：

與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-133 都市地區12歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體12歲	大肌12歲	小肌12歲	反應12歲	學科12歲
身體12歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌12歲	Pearson 相關	-.093				
	顯著性(雙尾)	.674				
	個數	23				
小肌12歲	Pearson 相關	-.198	.283			
	顯著性(雙尾)	.365	.191			
	個數	23	23			
反應12歲	Pearson 相關	-.432*	.387	.334		
	顯著性(雙尾)	.040	.068	.120		
	個數	23	23	23		
學科12歲	Pearson 相關	.392	.013	.206	-.156	
	顯著性(雙尾)	.064	.951	.347	.478	
	個數	23	23	23	23	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 都市. 性別 = 女生

四、13 歲：

(一)全體學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)；與學科學習能力達顯著負相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與大肌肉活動能力達顯著負相關($p < .05$)。

表3-134 13歲全體學生各項能力之相關矩陣

		相關				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.483*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	190				
小肌13歲	Pearson 相關	-.014	.241*			
	顯著性(雙尾)	.853	.001			
	個數	190	190			
反應13歲	Pearson 相關	.064	.516*	.322*		
	顯著性(雙尾)	.378	.000	.000		
	個數	190	190	190		
學科13歲	Pearson 相關	-.028	-.248*	.055	-.071	
	顯著性(雙尾)	.704	.001	.452	.329	
	個數	190	190	190	190	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

(二)山地地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與光反應能力達顯著負相關($p<.05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與身體型態達顯著負相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-135 山地地區13歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.569*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	47				
小肌13歲	Pearson 相關	-.262	.166			
	顯著性(雙尾)	.076	.266			
	個數	47	47			
反應13歲	Pearson 相關	-.405*	-.015	.483*		
	顯著性(雙尾)	.005	.920	.001		
	個數	47	47	47		
學科13歲	Pearson 相關	-.062	-.105	.107	.150	
	顯著性(雙尾)	.681	.484	.474	.313	
	個數	47	47	47	47	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 山地. 性別 = 男生

(三)山地地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

3.小肌肉活動能力：

與學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-136 山地地區13歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.224				
	顯著性(雙尾)	.242				
	個數	29				
小肌13歲	Pearson 相關	-.048	.276			
	顯著性(雙尾)	.806	.147			
	個數	29	29			
反應13歲	Pearson 相關	-.187	.233	.352		
	顯著性(雙尾)	.332	.224	.061		
	個數	29	29	29		
學科13歲	Pearson 相關	-.065	-.004	.502*	.196	
	顯著性(雙尾)	.738	.985	.006	.308	
	個數	29	29	29	29	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 山地, 性別 = 女生

(四)農村地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-137 農村地區13歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.594*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	39				
小肌13歲	Pearson 相關	.263	.313			
	顯著性(雙尾)	.106	.052			
	個數	39	39			
反應13歲	Pearson 相關	-.204	-.009	.003		
	顯著性(雙尾)	.213	.957	.987		
	個數	39	39	39		
學科13歲	Pearson 相關	.025	-.035	-.050	.262	
	顯著性(雙尾)	.878	.832	.761	.107	
	個數	39	39	39	39	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a 區域 = 農村, 性別 = 男生

(五)農村地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

分別與光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-138 農村地區13歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.264				
	顯著性(雙尾)	.125				
	個數	35				
小肌13歲	Pearson 相關	-.118	.270			
	顯著性(雙尾)	.499	.116			
	個數	35	35			
反應13歲	Pearson 相關	.207	.470*	.423*		
	顯著性(雙尾)	.232	.004	.011		
	個數	35	35	35		
學科13歲	Pearson 相關	.199	.361*	-.274	.312	
	顯著性(雙尾)	.253	.033	.111	.068	
	個數	35	35	35	35	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 農村, 性別 = 女生

(六)都市地區男學生：

1.身體型態：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關(p<.05)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、光反應能力達顯著正相關(p<.05)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關(p<.05)。

4.光反應能力：

分別與身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關(p<.05)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-139 都市地區13歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.548*				
	顯著性(雙尾)	.023				
	個數	17				
小肌13歲	Pearson 相關	-.127	.143			
	顯著性(雙尾)	.627	.584			
	個數	17	17			
反應13歲	Pearson 相關	.591*	.682*	.564*		
	顯著性(雙尾)	.012	.003	.018		
	個數	17	17	17		
學科13歲	Pearson 相關	.307	.121	-.420	-.052	
	顯著性(雙尾)	.230	.643	.093	.844	
	個數	17	17	17	17	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 都市, 性別 = 男生

(七)都市地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與其他能力無顯著相關。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-140 都市地區13歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體13歲	大肌13歲	小肌13歲	反應13歲	學科13歲
身體13歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌13歲	Pearson 相關	.084				
	顯著性(雙尾)	.702				
	個數	23				
小肌13歲	Pearson 相關	-.128	.361			
	顯著性(雙尾)	.561	.091			
	個數	23	23			
反應13歲	Pearson 相關	.020	.277	.432*		
	顯著性(雙尾)	.927	.200	.039		
	個數	23	23	23		
學科13歲	Pearson 相關	.385	.089	.117	.266	
	顯著性(雙尾)	.070	.688	.594	.219	
	個數	23	23	23	23	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a 區域 = 都市; 性別 = 女生

五、14 歲：

(一)全體學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)；與學科學習能力達顯著負相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與大肌肉活動能力達顯著負相關($p < .05$)。

表3-141 14歲全體學生各項能力之相關矩陣

		相關				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.512*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	190				
小肌14歲	Pearson 相關	-.092	.231*			
	顯著性(雙尾)	.205	.001			
	個數	190	190			
反應14歲	Pearson 相關	.110	.518*	.332*		
	顯著性(雙尾)	.132	.000	.000		
	個數	190	190	190		
學科14歲	Pearson 相關	-.122	-.282*	.112	-.085	
	顯著性(雙尾)	.094	.000	.123	.246	
	個數	190	190	190	190	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

(二)山地地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與小肌肉活動能力、光反應能力達顯著負相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)；與身體型態達顯著負相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-142 山地地區14歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.433*				
	顯著性(雙尾)	.002				
	個數	47				
小肌14歲	Pearson 相關	-.348*	.253			
	顯著性(雙尾)	.017	.086			
	個數	47	47			
反應14歲	Pearson 相關	-.346*	.105	.607*		
	顯著性(雙尾)	.017	.481	.000		
	個數	47	47	47		
學科14歲	Pearson 相關	-.131	-.078	.156	.136	
	顯著性(雙尾)	.380	.600	.294	.362	
	個數	47	47	47	47	

** 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 山地; 性別 = 男生

(三)山地地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-143 山地地區14歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.162				
	顯著性(雙尾)	.400				
	個數	29				
小肌14歲	Pearson 相關	.033	.540*			
	顯著性(雙尾)	.866	.002			
	個數	29	29			
反應14歲	Pearson 相關	-.221	.344	.364		
	顯著性(雙尾)	.248	.067	.052		
	個數	29	29	29		
學科14歲	Pearson 相關	-.187	.046	.490*	.170	
	顯著性(雙尾)	.331	.812	.007	.377	
	個數	29	29	29	29	

**：在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 山地. 性別 = 女生

(四)農村地區男學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

與身體型態達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-144 農村地區14歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.541*				
	顯著性(雙尾)	.000				
	個數	39				
小肌14歲	Pearson 相關	-.097	.062			
	顯著性(雙尾)	.556	.710			
	個數	39	39			
反應14歲	Pearson 相關	-.160	.135	.428*		
	顯著性(雙尾)	.330	.414	.007		
	個數	39	39	39		
學科14歲	Pearson 相關	.061	-.177	.104	.151	
	顯著性(雙尾)	.713	.282	.527	.358	
	個數	39	39	39	39	

**：在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

^a：區域 = 農村，性別 = 男生

(五)農村地區女學生：

1.身體型態：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

2.大肌肉活動能力：

分別與身體型態、小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與學科學習能力達顯著正相關($p < .05$)。

5.學科學習能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p < .05$)。

表3-145 農村地區14歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.400*				
	顯著性(雙尾)	.017				
	個數	35				
小肌14歲	Pearson 相關	-.044	.374*			
	顯著性(雙尾)	.803	.027			
	個數	35	35			
反應14歲	Pearson 相關	.096	.291	.173		
	顯著性(雙尾)	.583	.090	.319		
	個數	35	35	35		
學科14歲	Pearson 相關	.151	.401*	.020	.411*	
	顯著性(雙尾)	.387	.017	.911	.014	
	個數	35	35	35	35	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

^a 區域 = 農村, 性別 = 女生

(六)都市地區男學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

3.小肌肉活動能力：

分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。

4.光反應能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-146 都市地區14歲男學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	.476				
	顯著性(雙尾)	.053				
	個數	17				
小肌14歲	Pearson 相關	.172	.500*			
	顯著性(雙尾)	.508	.041			
	個數	17	17			
反應14歲	Pearson 相關	.248	.466	.707*		
	顯著性(雙尾)	.337	.059	.002		
	個數	17	17	17		
學科14歲	Pearson 相關	.181	.229	-.096	.045	
	顯著性(雙尾)	.487	.377	.715	.863	
	個數	17	17	17	17	

*. 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

** . 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。

^a. 區域 = 都市; 性別 = 男生

(七)都市地區女學生：

1.身體型態：

與其他能力無顯著相關。

2.大肌肉活動能力：

與小肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

3.小肌肉活動能力：

與大肌肉活動能力達顯著正相關($p < .05$)。

4.光反應能力：

與其他能力無顯著相關。

5.學科學習能力：

與其他能力無顯著相關。

表3-147 都市地區14歲女學生各項能力之相關矩陣

		相關 ^a				
		身體14歲	大肌14歲	小肌14歲	反應14歲	學科14歲
身體14歲	Pearson 相關					
	顯著性(雙尾)					
	個數					
大肌14歲	Pearson 相關	-.160				
	顯著性(雙尾)	.467				
	個數	23				
小肌14歲	Pearson 相關	-.184	.499*			
	顯著性(雙尾)	.401	.015			
	個數	23	23			
反應14歲	Pearson 相關	-.321	.169	.062		
	顯著性(雙尾)	.135	.439	.780		
	個數	23	23	23		
學科14歲	Pearson 相關	.236	-.161	-.245	.002	
	顯著性(雙尾)	.277	.463	.260	.991	
	個數	23	23	23	23	

* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。

^a. 區域 = 都市, 性別 = 女生

結 論

一、發達傾向：

根據上述研究結果，本研究可歸納出身高、體重、身體質量指數、左手握力、右手握力、雙手握力、30 公尺立姿快跑、波比運動、左手手眼協調選擇反應能力、右手手眼協調選擇反應能力、雙手手眼協調選擇反應能力學科學習能力、光反應能力、國文成績以及數學成績等不同項目之發達傾向。

- (一)身高的發達傾向會隨著年齡增長而逐漸增加的現象。不同地區男女學生身高的發達在 12 歲時有趨近的現象，三個地區的女學生在過了 12 歲的臨界年齡後，身高發達趨於平緩，都市女學生在 13 歲至 14 歲時，甚至出現下降的傾向；換言之，12 歲之前呈現女學生高於男學生的現象，12 歲之後則出現男學生高於女學生的現象。因此，12 歲可謂不同地區、不同性別學生身高發達的臨界年齡。
- (二)體重的發達傾向會隨著年齡增大而逐漸增加的現象。都市男學生，在整個發達傾向中不論那個年齡層，體重皆較於其他地區的男女生學生重。除了都市男學生以外，其他不同地區男女學生的體重發達在 11 歲至 12 歲時有趨近的現象，在 12 歲以後則呈現出較明顯的差異；且女學生的體重發達趨於平緩，至 14 歲時男學生的體重明顯重於女學生，山地女學生甚至呈現體重下降的現象。
- (三)BMI 的發達傾向會隨著年齡逐漸增加的現象。11 歲至 12 歲時的增高較為平緩，在 12 歲至 13 歲時進步的幅度較其他的年齡層大，13 歲時達到高峰水準，之後則呈現出下降的現象。都市男學生的 BMI 與其他受試群體差異較大，且大於其他受試族群，在 10 歲至 11 歲時呈現出下降的現象；本研究認為可能是由於都市男學生的體重均較重於其他受試群，此原因亦造成不同地區男女學生的 BMI 在 11 歲時有較小的差異；農村男學生的 BMI 低於其他受試群體。
- (四)左手握力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現線性增大的現象。在 11 歲之前，各地區學生的左手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在 12 歲至 13 歲時的進步幅度最大，山地女學生則呈現下降的現象。至 14 歲時都市男女學生的左手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。

- (五)右手握力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現線性增大的現象。在 11 歲之前，各地區學生的右手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長(12 歲時)而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在 12 歲至 13 歲時的進步幅度最大，但在 12 歲至 13 歲進步則較平緩，且變化情形亦不像左手握力般地顯著。至 14 歲時都市男女學生的右手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。
- (六)雙手握力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現線性增大的現象。在 11 歲之前，各地區學生的雙手握力均呈現出男學生大於女學生的現象，且男女學生的差異性相當地小，但此現象會隨年齡的增長而逐漸地增大，特別是男學生的增長情形較為顯著。都市男學生在 12 歲至 13 歲時的進步幅度最大，山地女學生則呈現下降的現象。至 14 歲時都市男女學生的左手握力明顯劣於其他相同性別的受試群體。
- (七)30 公尺發達傾向會隨著年齡增長而呈現增快的現象。在 12 歲以後進步幅度趨於緩和。不受地區限制的影響，男學生 30 公尺快跑的速度與進步幅度都優於女學生。都市男學生在 10 歲至 11 歲時，呈現大幅度的進步現象。不同地區的女學生，在 12 歲時發達趨向一致性，在 12 歲至 13 歲，都市女學生卻呈現明顯的退步現象，在 13 歲至 14 歲時農村女學生也呈現明顯的退步現象。14 歲時三個地區女學生的 30 公尺快跑變得非常的接近。
- (八)波比運動的發達傾向會隨著年齡增長而呈現平緩的進步現象。不同地區的男學生波比運動的成績與進步幅度都優於不同地區的女學生。在 12 歲時，不同地區男學生波比運動的成績明顯優於不同地區的女生。山地女學生在 12 以前，波比運動呈現退步的現象，12 歲以後才呈現出明顯的進步；反之，都市女學生在 12 歲以前呈現進步的現象，12 歲以後則趨向退步。
- (九)左手手眼協調選擇反應能力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現進步的現象。12 歲以前進步幅度明顯優於 12 歲以後，換言之，10 歲至 12 歲的進步非常明顯，12 歲至 14 歲則呈現平緩的現象；因此，12 歲是左手手眼協調選擇反應能力的臨界年齡。都市男女學生在 10 歲至 11 歲時，左手手眼協調發達明顯優於其他的受試族群，但 11 歲以後的發達較為平緩，並在 12 歲時與其他受試族群呈現一致性的現象。
- (十)右手手眼協調選擇反應能力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現進步的現象。12 歲以前進步幅度明顯優於 12 歲以後，換言之，10 歲至 12 歲

的進步非常明顯，12歲至14歲則呈現平緩的現象。都市男學生在10歲至11歲時進步幅度較大，11歲時與其他受試族群的差異達到最大，但在12歲時又與其他受試族群趨向一致性，12歲至13歲時繼續的進步，13歲以後則呈現出退步的現象。都市女學生在12歲至14歲則與都市男學生有相反的發達傾向，即在12歲至13歲時呈現退步的現象，13歲至14歲時則呈現出進步的現象。

- (十一)雙手手眼協調選擇反應能力的發達傾向會隨著年齡增長而呈現進步的現象。在10歲至11歲時進步幅度明顯優於其他年齡層，在12歲時有趨近的現象，且至13歲之後不同受試群體間的差異性即相當地小；因此，12歲是雙手協調能力的臨界年齡。值得注意的是，山地男學生在10歲至11歲時的進步幅度相當的明顯，但在11歲之後即呈現退步的現象，至12歲時則與其他受試族群趨向一致性且穩定發達。都市男女學生的成績均優於其他的受試族群，特別在10歲和11歲時有顯著的差異存在，12歲之後的差異則趨近於相等。
- (十二)光反應能力的發達傾向呈現較一致性的現象，換言之，沒有大幅度的變化。不同地區的男學生不受年齡層的限制，在光反應發達的傾向上皆優於女學生。山地男生在10歲時的成績就優於其他受試族群，在12歲時差異達到最大，13歲之後則呈現出退步的現象。農村女學生，不論增長至哪一個年齡層，大致上在光反應發達的傾向上劣於其他的受試族群。都市女學生在11歲至13歲呈現逐年的變慢。值得注意的是，各地區學生光反應能力隨年齡變化的情形，基本上男、女學生有相似的傾向。
- (十三)國文成績的發達傾向在10歲至11歲時呈現平緩的現象，在11歲至12歲時則出現明顯的下降現象，在12歲至13歲時成績有所進步而後又趨於平緩。另外，女學生的國文成績大體上優於男學生。山地男學生國文成績的發達傾向均較其他受試族群差。農村女學生國文成績在各個年齡層的變化幅度較小。本研究認為11歲至12歲成績有明顯的退步現象，可能是因為受試學生在12歲時剛升上國中，對於國中課程安排與課程難易度較不能適應有關。
- (十四)數學成績的發達傾向在13歲以前都隨著年齡的增長而呈現下降的現象，在11歲至12歲下降的幅度最大，13歲至14歲則呈現小幅度的回升。山地男學生的數學成績均較其他受試族群差。農村男學生雖然在13歲之前呈現出明顯的退步傾向，但在13歲時與其他受試群體的成績相近。都市女學生的數學成績發達不論在哪一個年齡層，退步的現象皆較平緩且其成績也一直優於其他的受試族群。

二、發達幅度：

根據上述研究結果，本研究可歸納出身高、體重、身體質量指數、左手握力、右手握力、雙手握力、30 公尺立姿快跑、波比運動、左手手眼協調選擇反應能力、右手手眼協調選擇反應能力、雙手手眼協調選擇反應能力學科學習能力、光反應能力、國文成績以及數學成績等不同項目之發達幅度變化情形。

- (一)身高的發達幅度隨著年齡的增長而呈現降低的傾向。
- (二)體重的發達幅度在 12-13 歲時呈現平緩的增高傾向，在 11-12 歲和 13-14 歲兩個年度中則呈現降低的傾向。
- (三)BMI 的發達幅度在 12-13 歲呈現平緩的增高傾向，在 11-12 歲和 13-14 歲兩個年度中則呈現降低的傾向。
- (四)左手握力的發達幅度呈現平緩的變化傾向，其中 13-14 歲時的發達幅度高於 12-13 歲。
- (五)右手握力的發達幅度呈現平緩的變化傾向。
- (六)雙手握力的發達幅度呈現平緩的變化傾向。
- (七)30 公尺快跑的發達幅度呈現逐年降低的傾向，且在 13-14 歲時的發達幅度接近零。
- (八)波比運動的發達幅度在 12-13 歲以前呈現平緩的增高現象，之後便呈現較大幅度的降低現象，並在 13-14 歲時出現負成長的現象。
- (九)左手手眼協調選擇反應能力的發達幅度隨著年齡的增長而呈現降低的傾向，其中以 12-13 歲時降低的最為明顯。
- (十)右手手眼協調選擇反應能力的發達幅度隨著年齡的增長而呈現降低的傾向，其中以 12-13 歲時降低的最為明顯，在 13-14 歲時發達幅度接近零。
- (十一)雙手手眼協調選擇反應能力的發達幅度隨著年齡的增長而呈現降低的傾向，其中以 11-12 歲時降低的最為明顯，在 13-14 歲時發達幅度接近零。

(十二)光反應能力的發達幅度呈現平緩的變化傾向，在 12-13 歲以前發達幅度會隨著年齡的增長而逐漸的降低，甚至呈現負成長的現象，在 13-14 歲時發達幅度接近零。

(十三)國文成績的發達幅度呈現負成長的傾向，在 11-12 歲時有明顯的降低現象，在 13-14 歲時發達幅度接近零。

(十四)數學成績的發達幅度呈現負成長的傾向。

三、相關情形：

根據上述研究結果，本研究依照各個年齡層歸納出全體受試學生之身體型態、大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力等相關情形。

(一)10 歲

身體型態分別與大肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.01$)；與光反應能力達顯著負相關($p<.05$)。大肌肉活動能力分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.01$)。小肌肉活動能力分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.01$)。光反應能力分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.01$)；與身體型態達顯著負相關($p<.05$)。學科學習能力分別與身體型態、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.01$)。

(二)11 歲

身體型態與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與光反應能力達顯著負相關($p<.05$)。大肌肉活動能力分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。小肌肉活動能力分別與大肌肉活動能力、光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。光反應能力分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與身體型態達顯著負相關($p<.05$)。學科學習能力與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。

(三)12 歲：

身體型態與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。大肌肉活動能力：分別與身體型態、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)；與學科學習能力達顯著負相關 ($p<.05$)。小肌肉活動能力分別與光反應能力、學科學習能力達顯著正相關($p<.05$)。光反應能力分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。學科學習能力與小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)；與大肌肉活動能力達顯著負相關($p<.05$)。

(四)13 歲：

身體型態與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。大肌肉活動能力分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)；與學科學習能力達顯著負相關($p<.05$)。小肌肉活動能力分別與大肌肉活動能

力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。光反應能力分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。學科學習能力與大肌肉活動能力達顯著負相關($p<.05$)。

(五)14 歲：

身體型態與大肌肉活動能力達顯著正相關($p<.05$)。大肌肉活動能力分別與身體型態、小肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)；與學科學習能力達顯著負相關($p<.05$)。小肌肉活動能力分別與大肌肉活動能力、光反應能力達顯著正相關($p<.05$)。光反應能力分別與大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、達顯著正相關($p<.05$)。學科學習能力與大肌肉活動能力達顯著負相關($p<.05$)。

參考文獻

- 中光西雄、岩崎義正、山本清洋、磯川正教，金本益男、佐九間春夫、酒井 晟、山崎秀夫、山宅紀子、北 一郎 (1989)：日本人的體力標準值第四版。東京：不昧堂。
- 石河利寬(1981)：兒童的發達及體育指導。日本：大修館。
- 許樹淵(民 86)：運動科學導論。台北：偉彬體育研究社。
- 陳全壽(民 86)：由性別差地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力的發達傾向及相關。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告書。
- 陳全壽(民 87)：由性差、地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力及學科學習能力之發達傾向及相關---第二年追蹤研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 陳全壽(民 89)：由性差、地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力及學科學習能力之發達傾向及相關---第三年追蹤研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 陳全壽(民 90)：由性差、地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力及學科學習能力之發達傾向及相關---第四年追蹤研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 陳俊忠(民 84)：挑戰極限---運動事件省思。台北：傳文文化事業有限公司。
- 趙家琪(民 84)：實用運動生理問答。台北：浩園。
- Milne, C. (1976). Relationship between grade, sex, race, and motor performance in young children. Research Quarterly, 47, 726-730.
- Plimton, Celia, E. (1992). Differences in motor proficiency according to gender race. Perceptual and Motor Skills, 74, 399-402.
- Ponthieu, N. A., Barker, D. G. (1965). Relationship between socioeconomic status and physical fitness measures. Research Quarterly. 36, 464-467.