

第三章、研究設計與實施

第一節、研究對象：

本研究之對象為就讀於台北市立文山特殊教育學校高職部之智障學生，篩選之標準及過程包括 1.經鑑定持有殘障手冊之智障學生；2.具有電腦操作之經驗者，會使用滑鼠；3.從未進行過「金錢與消費 CAI」之教學活動；4.徵求家長同意；5.進行金錢應用基礎能力評估。6.依據金錢應用基本能力，決定學習目標，進行實驗分組。

本研究將在該校高職部三年級 4 班學生中篩選合適的學生，目前僅有 9 名受試的電腦操作能力尚可並願意參與本研究進行，其中男生 6 人女生 3 人，學生生理年齡從 16 歲 2 個月到 17 歲 11 個月間而其魏氏智力測驗商數在 41 到 54 之間，歸納整理受試之代號、性別、生理年齡、殘障等級、伴隨障礙症狀、魏氏智商評估摘要等資料如表 3-1、表 3-2、表 3-3 所示。

表 3-1、第一組受試學生評估摘要資料

受試代號		甲	丙	丁
基本資料	年齡	17-0	16-6	17-0
	性別	女	男	女
	殘障等級	重度	極重度	極重度
	伴隨障礙症狀	智障、肢體障礙	智障	智障
智力商數 (魏氏)	全量表智商	41	43	41

表 3-2、第二組受試學生評估摘要資料

受試代號		乙	戊	壬
基本資料	年齡	16-6	17-4	17-6
	性別	男	男	男
	殘障等級	重度	中度	中度
	伴隨障礙症狀	智障、肢體障礙	腦性麻痺、肢體障礙	肢體障礙
智力商數 (魏氏)	全量表智商	43	47	52

表 3-3、第三組受試學生評估摘要資料

受試代號		己	庚	辛
基本資料	年齡	17-8	17-0	17-4
	性別	女	女	男
	殘障等級	中度	中度	中度
	伴隨障礙症狀	肢體障礙、癲癇	腦性麻痺、肢體障礙	肢體障礙
智力商數 (魏氏)	全量表 智商	53	54	47

依受試學生之金錢應用基礎能力，訂定受試的學習目標，再將學習目標相同者編在同一個實驗組。共分為三組，各組的學習目標分別為，第一組：1. 一元、五元、十元的運用，能夠用一元、五元、十元硬幣湊出各種商品金額，其金額在 10 元以內。第二組：1. 算錢活動方面，能夠計算各種兩百元以內的金額組合；總金額在 200 元以下；2. 一元、五元、十元、五十、一百、兩百元的運用方面，能夠用一元、五元、十元和五十、一百、兩百元硬幣湊出各種商品金額，其金額在 200 元以內。第三組：1. 金錢的組合方面，能夠用一元、五元、十元、五十、一百、兩百、五百、一千及兩千元的各種組合配對；2. 算錢活動方面，能夠計算 2000

元以內的金額組合；3. 兩千元以下各種金額的運用方面，能夠用 2000 元以下的各種金額湊出各種商品標價，其金額在 2000 元以內。各實驗組所含之受試人數及學習目標資料如表 3-4 所示。

表 3-4、各組學生人數與學習目標分類

組別	第一組 G1	第二組 G2	第三組 G3
	甲、丙、丁 (3)	乙、戊、壬 (3)	己、庚、辛 (3)
學習目標	1. 一元、五元、十元的運用。	1. 算錢活動。	1. 金錢的組合。
		2. 一元、五元、十元及五十、一百、兩百元的運用。	2. 算錢活動。
			3. 作兩千元以下各種金錢的運用。

第二節、研究方法與步驟

(一) 準備階段

1. 收集文獻資料

本研究者參加科技輔具研習即有構思要將一些教材透過電腦設計，融入教學中，於是擬定研究有關電腦輔助教學應用在智能障礙學生於金錢與消費方面的學習成效，並著手蒐集相關文獻。

2. 擬定研究的對象

利用魏氏智力量表檢測特教高職部學生三年級，並使用前測挑選出合適受試學生。

3. 設計電腦輔助教學軟體－「金錢與消費 CAI」

設計實驗用的電腦輔助教學教材「金錢與消費 CAI」。

4. 進行預試

擬挑選高三共九位智能障礙受試學生，並進行預試，發現語音的呈現與圖形轉換時間需再做調整，測驗篇答案的設定最好至少三個，以降低學生猜中答案的機率。

(二) 實驗處理階段

1. 收集基線期資料：利用電腦輔助教學軟體「金錢與

消費 CAI」測驗篇擬陸續對九名受試學生，進行測驗，收集資料點，擬定個別學習目標。

2. 進行電腦輔助教學實驗期：擬分別對三組受試者進行實驗教學，並將各個受試者接受電腦輔助教學情形錄影，並記錄此階段答題的正確百分比作為資料點，以供分析說明處理電腦輔助教學對智能障礙學生是否有教學顯著的果效。

3. 追蹤電腦輔助教學的保留效果：處理期後三天作追蹤評量結束實驗教學後隔一週做一次保留測驗，施測內容與基線期的內容一樣，並將測驗結果正確百分比作記錄，作為評估電腦輔助教學對學生的學習保留效果分析。在保留期結束三天後對受試者做保留期中的追蹤評量，並實際在教室的模擬購物情境中，測驗受試者使用真實金錢消費的能力，並記錄學生答對百分比，作為分析電腦輔助教學對學習保留期中的追蹤效果評量。

(三) 資料處理和分析

根據實驗所收集的各項資料，透過階段內的分析、階段間的分析，並進行質與量的分析說明。

(四) 撰寫研究報告階段

依據文獻探討及實驗結果的分析，並加以探究後撰寫報告，提出討論與建議。本研究之資料包括基線期的評量分數，實驗處理階段中每次教學之後的評量分數。

第三節、研究工具：

本研究所採用的軟體研究工具有四：(一) 前測、(二)「金錢與消費 CAI」、(三)「金錢與消費 CAI」學習追蹤階段評量表、(四)「金錢與消費 CAI」教學評量記錄表，分別說明如後：

一、前測：

本研究根據何素華(民 84)所發展的金錢應用評估表增加部分題目，原來的檢核目標包括：(一)、數數；(二)、認讀數字；(三)、寫數字；(四)、比較數字大小；(五)、計算；(六)、金錢辨認；(七)、報讀標價以及(八)、按標價拿出等值金錢。本評估表係針對高中階段智障學生設計，各題型中的難度只到三位數，為了增加評估表所能檢核的範圍，在每一個題型中將難度增加到四位數。原來的題目共有 130 題，改編後增加為 144 題。

二、「金錢與消費 CAI」：

即本研究之教學軟體，使用 Macromedia 公司出版的編輯軟體 Flash MX 與科技文教輔具 U3 所建構而成。

電腦輔助教學『金錢與消費 CAI』的教學目標包括不同幣值之認識、各種金錢間的兌換、數算金錢之價值、看標價

購物及聽報價購物、數算找零等學習目標，學習目標又可依幣值的大小來區分難度，依次為一元、五元、十元、五十元、一百元、兩百元、五百元、一千元及兩千元等，依據此學習進程，建立本研究工具的架構。

主要內容可以分為兩個部分，首先是教學的部分，內容共有六個單元分別為各種幣值的：1. 辨認金錢；2. 金錢組合；3. 算錢活動；4. 消費活動；5. 聽力練習；6. 兌換錢數等教學單元。(如圖 3-1 所示) 當題目出現時系統會詢問受試者上面硬幣(10元)可以等於下列哪一個金錢組合，當答對時系統給予正回饋畫面(如圖 3-2 所示)，答錯時系統給予負回饋畫面(如圖 3-3 所示)，此時系統會給予圖形(O或X)與語音回饋以加強學生的後設認知能力。其次是測驗的部分，分別在各教學單元的測驗題，每次進行二十題的測驗，每一題有三種不同的題目，依編序的方式出現，進入測驗題之畫面後，受試點選自己的組別進行登入，系統會自動記錄目前在進行測驗的各組資料，測驗完後可以將各組的得分記錄在測驗評量系統上，供日後查詢資料使用。

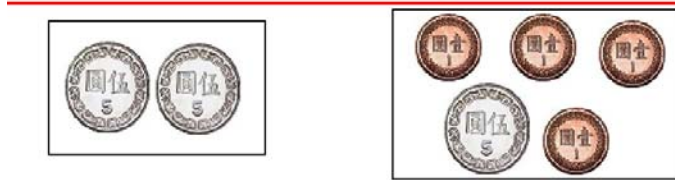


圖 3-1、金錢組合教學單元示意圖

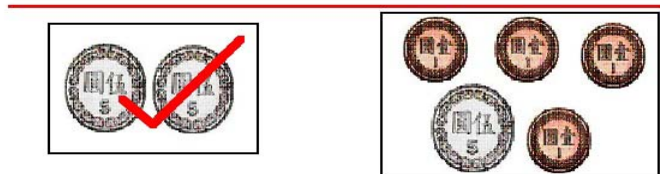


圖 3-2、金錢組合教學單元示意圖（正回饋）

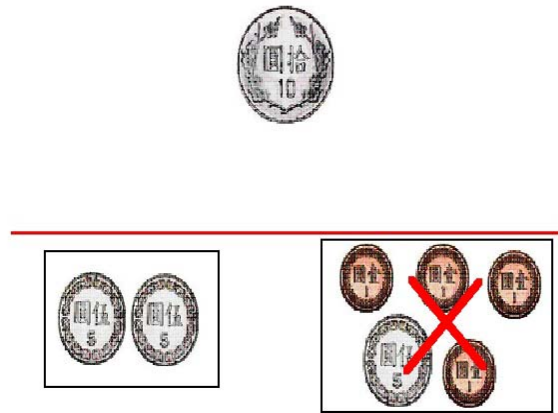


圖 3-3、金錢組合教學單元示意圖（負回饋）

針對智障學生的學習需求，在設計練習題、測驗題和回饋畫面時，首先，考慮記憶效應，應用程式編序控制，由系統決定每次的題目，同時避免受試者喪失對本軟體的新鮮感。其次，在訊息呈現方面，軟體中包括動畫及聲音，聲音的部分大多是說明的部分，受試者只須按一下文字旁的提示圖形就可聽到語音提示，目的是讓受試者輕易地了解使用的方法，且畫面力求簡化，只提供必要的資訊。再者，在操作介面方面，除了「算錢活動」的單元需要利用鍵盤輸入數字外，其他單元只須操作滑鼠。另外，為了避免受試操作錯誤，系統中利用程式控制取消滑鼠右鍵的功能。

三、「金錢與消費 CAI」學習追蹤階段評量表：

本工具之目的在於評量受試者使用「金錢與消費 CAI」後在教室中的模擬情境下實際使用金錢的能力，測驗的目標以每位受試者最終的學習目標為主。依學習目標，在評量前給受試者一個錢包，備妥所需的金錢，依貼紙上的商品金額湊錢。本研究工具包括兩個部分：商品實物及真實金錢，使用說明如下。

(一)、商品實物：

運用實際商品的真實性，背面則是貼上商品的價格貼紙，真實商品及商品價格則是與「金錢與消費 CAI」的消費活動題型一致，且依不同實驗組所需，分別加以測驗。

(二)、真實金錢：

依受試的學習目標在錢包中備妥所需的金錢。三個實驗所需的金錢分別為，第一組：10 個一元、五元、十元硬幣，第二組：10 個一元、五元、十元及一個五十、一百、兩百元，第三組：10 個一元、五元、十元及一個五十、一百、兩百元、五百、一千、兩千元。

四、「金錢與消費 CAI」教學評量記錄表：(見附錄三)

每位受試者皆有一份記錄表，記錄內容包括各學習目標、教學之日期、實驗階段、答對題數、各階段答對題數平均百分比，做為日後資料分析之用。所記錄的階段包括基線階段、處理階段、學習追蹤階段及學習保留階段的測驗結果，其中學習保留的資料包括「金錢與消費 CAI」之學習保留效果，以及應用真實金錢之保留效果。由於受試的起點行為的差異，教學目標則依據每位受試在「前測」之結果，由教學者於教學後記錄。

第四節、研究設計：

本研究採用跨受試並跨行為的多探試設計，多探試設計為多基線設計的變型，首先，對於無法倒返的處理方案，能夠顯現其效果的優劣。其次，多探試設計不需要持續不斷的蒐集基線階段的資料，可避免因持續施測帶來的負面影響，例如重複學習（杜正治譯，民 83）。因此，多探試實驗設計很適合新的教學方案，也不需在教學之外持續的監視所有目標行為及受試的反應。以下就實驗設計、研究變項及實驗程序分別說明之。

一、實驗設計：

本研究實驗設計共分為四個階段：1. 基線期；2. 處理期；3. 學習追蹤階段及 4. 學習保留階段。多探試跨行為設計實驗程序先對所有目標行為進行評量，蒐集所有目標行為的探試資料，在基線階段對第一目標行為進行至少四次的探試，當基準線呈穩定趨勢後，進行第一目標行為之實驗處理。當第一目標行為達到學習標準時，對所有目標行為進行探試，並且對第二目標行為進行至少四次的探試，以取得真實基線資料。當第一目標行為的處理階段呈穩定趨勢後，才能對第二目標行為進行實驗處理。依此類推直到所有目標行為均進行過實驗處理為止，各組之教學實驗結束後立即進行學習追蹤測驗，一週後進行保留測驗，實驗過程如圖 3-4 所示，各階段之進行方式如下所述。

































實驗組一	G1	基線期 	處理期 	追蹤期 	追蹤/學後保留 				
實驗組二	G2a	基線期 	基線期 	處理期 					
	G2b	基線期 	基線期 	基線期 	處理期 	追蹤期 	追蹤/學後保留 		
實驗組三	G3a	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	處理期 			
	G3b	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	處理期 		
	G3c	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	基線期 	處理期 	追蹤期 

圖 3-4、跨受試跨行為多試探設計

(一)、基線期：

本階段的目的是在於測試每個受試者的教學目標在實驗處理之前的表現，利用「金錢與消費 CAI」中測驗的部分，進行基線階段學習目標的測驗。系統會記錄受試者的代號、得分及日期，同時將資料記錄在「金錢與消費 CAI」學後保留測驗評量表上。

在基線期，教學者只提供進入受試者學習目標所在單元之路徑提示，以及基本操作方式，至於測驗內容的作答，教學者不提供任何提示，系統的提示功能也取消，各單元測驗的進行的方式如「金錢與消費 CAI」所提到之測驗方式。

(二)、處理期：

以研究者自行開發之「金錢與消費 CAI」進行教學，與原班上課教師協調後，上課以抽離的方式進行。該校特教班的課程設計中，每位教師每週有 5 節的生活教育課，因此這種抽離的上課方式不致於影響特教班的正常運作。

每次的實驗教學，依受試的學習目標，進行不同單元之教學處理，軟體操作之方式如「金錢與消費 CAI」，進行教學處理時，受試如果連續答錯三次，教學者開始提供提示，由口語提示開始，提示受試者使用系統提供之提示功能，受試繼續作答。答案如果還是錯誤，教學者藉由操作及口語說明示範正確的答題方式，然後繼續下一個練習題。

進行教學後測驗的步驟與基線期的測驗方式相同，教學者只提供進入學習目標之路徑以及基本操作方式的提示，各單元測驗的進行的方式與「金錢與消費 CAI」中所述之測驗方式相似，該實驗組連續三次在測驗結果平均答對百分比達

80%時，即通過標準。

(三)、學習追蹤階段：

此階段主要是利用「金錢與消費 CAI」學習階段評量表進行測驗，目標以各實驗組最終的學習目標「消費活動」為主，其中第一組的測驗目標為“一元、五元、十元的運用”，第二組的測驗目標為“一元、五元、十元及五十、一百、兩百元的運用”，第三組的測驗目標為“一元、五元、十元及五十、一百、兩百元與五百、一千、兩千元的運用”。依不同受試者的測驗目標，在施測之前給受試一個錢包，裡面包括學生所需金錢，並已實際商品為工具，以便進行學習追蹤之測驗。由研究者進行測驗，受試者由商品中隨機抽出一樣，依商品背面的標價內容，給出正確的金額數。每次測驗進行3次的購物活動，其平均答對百分比即為該生的學習追蹤效果。

(四)、學習保留階段：

實驗結束後一週，進行學習保留評量，分別進行「金錢與消費 CAI」教學軟體的學習保留效果之評量，及利用「金錢與消費 CAI」學習追蹤階段評量表之模擬情境下購物能力的評量，評量的目標行為亦以各實驗組最終的學習

目標為主，「金錢與消費 CAI」教學軟體的學習保留效果之評量進行的方式和實驗階段的測驗題進行方式一致，模擬情境下購物能力評量之進行方式和追蹤階段的測驗題方式一致，分別得到「金錢與消費 CAI」的學習保留效果及實際應用金錢能力的保留效果。

二、研究變項：

(一)、自變項：

本研究之自變項為利用「金錢與消費 CAI」之實驗教學，教學中以電腦輔助教學為主，並未配合教學者處理之因素。

(二)、依變項：

本研究之依變項有四，分別描述如下。

1、智障學生金錢使用的學習效果：

指本研究對象接受「金錢與消費 CAI」之實驗教學習後之學習成效，係利用「金錢與消費 CAI」的測驗部分所得各實驗組不同學習目標之平均答對百分比。

2、智障學生金錢使用學習之追蹤效果：

指本研究對象接受「金錢與消費 CAI」之實驗教學後之學習追蹤效果，也就是受試在電腦輔助教學之

後，應用真實金錢之能力，係利用「金錢與消費 CAI」學習追蹤階段評量表測得之平均答對百分比。

3、智障學生金錢使用學習之學習後保留效果：

指本研究對象接受「金錢與消費 CAI」之實驗教學後之學後保留效果，在教學結束後一週，所測得的各組平均答對百分比，本研究探究的學後保留效果包括電腦輔助教學後之學習成效及電腦輔助教學後之追蹤成效。

4、智障學生金錢使用學習之學習追蹤在保留期的效果：

本研究在各實驗組分別進行學習追蹤效果測驗的一週後，進行學習追蹤保留效果的測驗，以便瞭解「金錢與消費 CAI」學習追蹤效果的保留情況，並利用「金錢與消費 CAI」學習追蹤階段評量表作為評量工具，所得的平均答對百分比與追蹤階段的百分比資料做比較，以便觀察學習追蹤是否有保留效果。

第五節、研究實施

一、教學者：

本研究之該課程之原班教學者不負責學習目標之教導，由研究者取代擔任教學者，目的是避免教學者不同所造成的人為差異。

二、教學時間：

(一)、 教學處理程序期間，每個受試者的每次教學時間

20分鐘，每次的教學時間與課程安排如下所陳列：

(二)、 「金錢與消費 CAI」教學（10分）：各組受試者分

別依照各組學習目標做系統性的教學瀏覽，電腦課程軟體引導並說明操作內容，使學生能提高自動學習的意願。

(三)、 「金錢與消費 CAI」操作練習（10分）：讓受試者

自行練習之前所學過的內容，電腦課程軟體會給予並要的適時回饋提示，當學習者程度跟不上時會給予較低一難度的題目，減少挫折感，並有效提高學習意願。

(四)、 「金錢與消費 CAI」立即課後評量（10分）：各組

學生分別依照各組學習目標進行形成性評量，並收取學習成效的分數，此階段僅要求受試者對目標題項做正確

的反應與回饋，系統並不給予任何立即的提示或答案。

第六節、資料分析

本研究之資料包括四項：基線期的學習前評量分數，實驗處理階段中每次教學之後的學後評量分數，學習追蹤階段的評量分數及學後保留的評量分數，其中學後保留的資料包括「金錢與消費 CAI」之教學後保留效果及應用真實金錢之保留效果。首先將每位受試之評量分數轉換為答對百分比，再求得各組之平均答對百分比。再利用曲線圖之資料求得視覺分析表，並做為實驗教學之效果分析。本研究結果的資料採用視覺分析法進行分析和評分者信度考驗。(杜正治，民 83)

一、視覺分析法(visual inspection)

利用這些資料建立各實驗組「金錢與消費 CAI」學習成效曲線圖，再利用曲線圖之資料求得視覺分析表，做為實驗教學之效果分析。

二、信度考驗 (scorer reliability)

本研究採用評分者信度，評分者一致性程度愈高，就欲能增進本研究所提資料的可信度 (杜正治，民 83)。評

分工作由作者本人和另一位特教班老師共同擔任，信度考驗的過程如下：

(一)、由研究者和另一位特教教師分別對受試學生進行前測的測驗，記錄學生答對題數。

(二)、本研究的信度係採用評分者間的一致性考驗，信度考驗公式為：

$$\text{一致性百分率} = \frac{\text{甲乙記錄一致的次數}}{\text{甲乙一致的次數} + \text{不一致的次數}} * 100\%$$

在四個不同階段（基線期、處理期、追蹤期、保留期）的信度考驗，結果如表 3-5，甲生的信度係數值為 0.9~1.0 平均為 0.96，乙生的信度係數值為 0.8~1.0 平均為 0.95，丙生的信度係數值為 0.85~1.0 平均為 1.0。整體之信度係數值在 0.8~1.0 之間，總平均達 0.94。

表 3-5 評分者間的信度考驗

	基線期	處理期	追蹤期	保留期	平均
受試 A	0.9	1.0	1.0	0.95	0.96
受試 B	0.8	1.0	1.0	1.0	0.95
受試 C	0.85	1.0	1.0	0.75	0.9
總平均					0.94