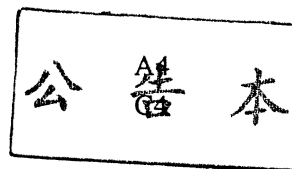


申請日期	89-12-21
案 號	89127504
類 別	G09B 7/04, G06F 13/00



(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		505907
一、發明 名稱	中 文	用以最大化學習、保有及擷取知識和技能之有效性和效率的系統、裝置和方法
	英 文	"SYSTEM, APPARATUS AND METHOD FOR MAXIMIZING EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF LEARNING, RETAINING AND RETRIEVING KNOWLEDGE AND SKILLS"
二、發明 創作人	姓 名	1. 安卓 方 修亞克 ANDREW VAN SCHAAACK 2. 安卓 史密斯 路易 ANDREW SMITH LEWIS
	國 籍	均美國
三、申請人	住、居所	1. 美國加州派樂亞都市南寇特路3285號 2. 美國紐約州紐約市東九街115號APT. 18C
	姓 名 (名稱)	英屬開曼群島商喜瑞高開曼公司 CEREGO CAYMAN, INC.
	國 籍	開曼群島
	住、居所 (事務所)	英屬開曼群島格藍開曼市喬治鎮南教堂街烏格藍烏郵政信箱309號
	代 表 人 名 姓	約瑟夫 R. 奇亞亭 JOSEPH R. KEATING

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 1999年12月30日 09/475,496 ☐有 ☒無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明範疇

本發明是一種關於學習的系統、方法和裝置。更具體的說，這種系統、方法和裝置透過其互動性與適應性，能以最有效率的方式學習、保有及擷取知識和技能，包括根據各種不同的因素和輸入資訊，彈性安排學習、複習及擷取知識和技能的計畫。

2. 背景技藝之描述

過去的學習系統和方法均著重以成對關聯(paired-associate)的格式，呈現所欲學習的單一或多個項目，比如說提示和回答系統。這種先前技藝的系統和方法相當倚重學生的動機和後設認知技巧(metacognitive skill)，因此會出現不同程度的效性和效率。更重要的是，對於一個實際上需要快速獲得知識或技能的學生，依靠這種先前技藝方法與系統，期望學生能對所學的知識與技能長時間保持高度的內容記住比例，以及在某個未來的日子中輕鬆地從記憶中擷取該知識與技能，成功的比例是非常有限的。

成對關聯學習法是一種早期著名的學習方法，一般採用一組閃示卡來進行，閃示卡可用人工方式呈現，或透過電腦來實施。使用這種方法的傳統例子是：開始時，學生把閃示卡分為已知與未知兩組，學生學習每張未知的閃示卡，先看過閃示卡正面的問題，然後根據問題構思出答案，得出答案後，再把閃示卡翻過來看上面的答案。然後學生將自己的答案與正確答案比較，從而判斷自己答案的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

適當性。如果學生相信自己已經學過或『認識』這道成對相關項目，學生會將此閃示卡放在『已知』閃示卡那一組。當學生把『未知』組內所有閃示卡研讀完畢，並將全部的閃示卡移到『已知』組。學生可再以相同的方法來複習『已知』組中的項目。另外一種變化的方法是對閃示卡洗牌。在成對關聯學習法中，學習與複習都是先看閃示卡，然後想出答案。如有需要，再進一步複習。沒有一定的實施時間或順序。

在另一種由史金納發明的方法中，也提供一種學習和複習的方法。更具體的說，史金納揭示一種能夠呈現數個成對關聯的問題與答案的機器。這台學習機器有一個顯示問題的區域，以及一個使用者寫下答案的區域。在問題出現時，正確答案還看不到，學生閱讀問題然後將答案寫在答案區。寫完答案後使用者轉動一把手，即有一個透明的塑膠片將使用者的答案蓋住，同時機器也顯示出正確答案，使用者判斷自己答案的適切性。如果使用者判斷自己的答案適當，他就拉動一桿子在問答紙上打孔，然後再轉動把手顯示下個問題。如果使用者判斷自己的答案不適當，他只需轉動把手即可，顯示下個問題。當所有問題首次被回答完後，使用者可再進行第二次的作答。在進行第二次作答時，機器僅顯示第一次答錯的題目，讓使用者第二次作答時，可集中複習先前答錯的題目。藉由這種方式，傳統的學習法提供了一種能複習答錯題目的粗樸方法。

另一個較先進的方法是由萊特納所發明，在其『學習如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

何學習』一書中有描述。這種方法也用到了前述的閃示卡學習法，另外還包括一個構造特殊的盒子來計算複習進度。更精確的說，這個盒子有五個深度依序加深的隔室。根據萊特納的方法，學生拿足夠張數的『未知』閃示卡放入第一隔室內，開始學生先從盒子中拿出第一張閃示卡讀取問題，然後構思出答案，並與卡片後面的正確答案比較。如果學生的答案正確，則將閃示卡放到第二隔室內。如果學生想不出答案，或者回答錯誤，閃示卡則被放入第一隔室內閃示卡的最後一張。這個程序重複進行至所有閃示卡都被移到第二隔室為止，而這個學習單元也在此結束。下個單元開始時也是先將新的『未知』閃示卡放入第一隔室，學習和排序方法都跟前述一樣，也是直至第一隔室沒有閃示卡為止。到未來的某一天時，先前各單元的閃示卡會將第二隔室填滿，此時學生開始研讀第二隔室的閃示卡，但與前面不同的是，學生將『已知』的閃示卡放入第三隔室內，『未知』閃示卡還是放回第一隔室。新卡陸續放入第一隔室，學習過或複習後被移往其他隔室。越容易記憶或『已知』的閃示卡會越往裡面移，因此被複習到的機會也越來越少。而較難學習的閃示卡因為都被放在較靠外面的隔室，而較常被複習到。這種方法提供了一種依據題目的困難度來複習已學習過項目的粗略安排格式。

萊特納方法的電腦化版本見於命名為Lernkartei PC 7.0的德語電腦軟體程式與命名為ALICE 1.0電腦化環境的自動學習系統的西班牙語電腦軟體程式。透過ALICE 1.0可將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

問題與答案單元提呈給使用者。閃示卡數目與各學習單元相隔的時間平均分散，以配合使用者的讀書習慣。

其他傳統的方法也體認到發展一種能夠提呈複習項目的系統之重要性。例如波蘭Piotr Wozniak開發出一種命名為『超級備忘錄』的電腦程式，使用一種反映人類記憶衰減軌跡的數學模型，算出重覆學習的最佳間隔時間，以長期保持所記憶的內容。

另一種關於提呈成對關聯學習項給使用者的先前技藝方法，描述於柯林斯申請美國專利字號5,545,044、5,437,553及5,577,919的案件中。但是不同於前述的傳統方法，在本發明中，使用者首先會被詢問是否某個特定項目被使用者歸類為『已知』或『未知』，而不是問使用者是否實際上『知道』這個項目，或知道這個問題的正確答案。也就是說，使用者會被要求判斷是否認為自己知道問題的正確答案，而不只是關心正確的答案是什麼。接下來，產生一系列使用者認定為『已知』與『未知』的項目，並以提示/回答的問題形式提呈給給使用者學習。如同前述的第一種傳統方法，被使用者認定為『已知』與『未知』的問題項會提呈給使用者，使用者根據提示構思答案，然後將構思出的答案與正確答案比較。

前述的先前技藝方法，對於學習、保有及擷取知識和技能，已被證明效果不彰。先前技藝方法通常要求使用者自行計畫和管理學習、複習和測驗的過程，這會消耗使用者一部分的認知工作量，從而降低了學習、保有及擷取知識

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

和技能的效率。所謂認知工作量乃是如人類的有機體在一段特定的時間內所能產生的心智工作總量。因為在學習過程中有部分的認知工作量會轉移到其他方面，使得有機體分心，無法將所有的認知能源全部投入在學習上。

此外，因為使用者會對知識做出主觀的判斷，而這些判斷會影響到採用的學習方法，但這個學習方法早又被自調進度學習(self-paced study)中固有的認知錯覺所扭曲。這些主觀訊息的輸入導致學習效率因此下降。即使某些先前技藝方法監視學習、複習或測驗方面的進度，卻無法依學生實際表現結果來調整未來的學習、複習或測驗內容。

另外，大多數的先前技藝方法在訓練或教導學生知識和技能時，只求到達能回想的程度就好，也就是說個人或有機體需要花費相當的心智能量去回想起先前學過的項目。傳統方法在知識和技能的訓練或教導上，從未達到回想『自動化』的程度，也就是在作答時，不但速度極快，也幾乎感覺不到有花費任何心力或刻意去專注。

同樣的，目前存在著許多與學習、記憶和表現有關的各種理論、科學原理和觀念，其皆在尋求解釋人類或其他生物如何編碼、儲存和擷取知識和技能的過程。雖然這些理論、原理和觀念都不斷被人研究，但卻從有人用量化的方式，以及一種結合各方優點與高效率的方式，將其運用在改善學習、保有及擷取知識和技能方面。此外，這些先前技藝方法也未能藉由監測與改善學生的後設認知技巧來訓練他們成為一個更有效率的學習者，而僅在提升訊息編碼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

與回想學習內容的能力上，提供了非常有限的幫助。

發明概述

爲了要克服前述的問題，以及提供其他重要與先前未能運用的優點，本發明的較佳具體實施例揭示一種包含多種裝置和方法的系統，使在學習、複習及擷取知識和技能上，使用一種互動與調適的方法，獲致最大的效能和效率。同時也能降低使用者的認知工作量或心智力氣，減輕或消除習得知識或技能的忘記效應。

另外，本發明的較佳具體實施例揭示一個包含多種裝置和方法的系統，容許使用者更有彈性與效率地進行編碼、儲存和擷取知識和技能，並且能因應來自使用者直接或間接輸入資訊，以及其他來源的輸入資訊，例如期望的記憶強度水準、需要用到知識或技能的日期、系統可用的時間表，以及其他因素。

更具體來說，本發明的較佳具體實施例提供一個包含不同裝置和方法的系統，能讓系統使用的容易性與學習、保有及擷取知識和技能的效果方面，都能達到最高的程度，達成的方法是容許使用者、管理者和其他輸入來源，以互動性與彈性的方式，輸入需要學習的資訊、辨別易混淆的項目、選擇期望的初始學習程度、期望最終記住知識或技能的程度，還有有關學習、複習和測驗計畫的偏好，以及其他有關學習、複習和測驗的輸入資訊等。根據這些和其他輸入資訊，系統得以用最有效率的方式保證使用者在所要求的時間內，達到所要求的學習效果。

五、發明說明(7)

此外，本發明的較佳具體實施例提供一個包含多種裝置和方法的系統，系統包括一學習模組，用以提呈新知識或技能給使用者；一複習模組，用以提呈先前學過的知識或技能給使用者，讓使用者對於先前學過的知識或技能能夠保持期望程度的記憶水準；還有一測驗模組，用以測驗先前學過的知識或技能。每個模組最好都能與其他二模組互動做出調整。還有學習、複習和測驗模組的未來操作與計畫設定，都最好依據先前三個模組的表現來決定，從而達到最大的學習效能與效率。

根據學習、複習和測驗模組的先前表現來決定其互動與計畫設定，其優點包括三個主要模組能夠達到更有效能的結合與整體性的操作，不但能讓使用者在編碼、儲存和擷取知識和技能上，獲得更高的有效性和效率，更可以成為更佳的學習者。

同樣的，本發明的較佳具體實施例也揭示一個包含不同裝置和方法的系統，此系統提供在編碼、儲存和擷取知識和技能上特別有效的方法，這種方法採用量化的精神，並且能與外界互動做出調整，其所根據的科學原理包括神經科學(神經系統與有關學習與記憶的細胞和分子機制的科學研究)、認知心理學(著重在內部心智過程研究的心理學)、行為心理學(研究外在或內在刺激所引起的動作或反應的心理學)，以及其他的科學原理包括：主動回想(相對於給予學生提示與回答，這種方式是給予提示後讓學生自己想出答案)、多選項強迫選擇法(一種測試感官辨識記憶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

強度的方法，首先先給予受測者提示，然後再將正確答案與數個似是而非的答案--或稱為幌子--隨機混合後提呈給受測者，受測者必須從假答案中找出真答案)、興奮(學生經歷心理能量高低的狀態，通常也伴隨著生理方面的變化，包括流汗、瞳孔大小、呼吸及其他生理反應，並且影響到訊息處理的過程，特別是訊息的編碼與擷取)、注意力(心智集中的能力或力量，亦即將焦點置於當下經驗的特定層面，排除其他所有非必要的存在)、自動化(無須刻意專注或花腦力的立即表現)、聽覺練習迴圈(一種心智預演的過程，通常是透過心理默唸來記住語言訊息，而其中『迴圈』能夠維持1.5到2.0秒的訊息)、古典制約(先給予有機體生理性所需品當成非制約刺激，引起有機體非制約反應，這個非制約刺激與另個中性的制約刺激同時出現，最終單單這個制約刺激就能引起有機體的制約反應)、認知工作量(學生在一定的時間內產生或所能產生的心智工作量)、信心(對於自身所作答案或主觀評價的正確性的判斷)、固化(將記憶中的短期訊息轉化成長期性、可用性訊息的記憶形成初期)、固化階段(轉化成長期化可用訊息的時間)、相鄰性(兩個項目在發生或提出的時間非常接近)、相鄰因果性(兩個項目被提呈或發生，如果其中一個項目出現，另外一個項目出現的機率就大增，這也是形成制約連結的要素)、辨別(藉由項目之間的差異性來分辨出兩個或以上項目的行為)、學習容易度(一種在習得知識之前的後設認知判斷，用以預測學習的難易度)、編碼特殊性(一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

種理論指出如果提供受測者在原始形成記憶時同時出現的線索，能使協助受測者更易想起記憶的內容)、編碼變異性(一種理論指出如果提供多個線索更能協助受測者憶起答案)、知道答案感覺(在知識或技能習得當中或之後所做的後設認知判斷，判斷一個特定、當下無法想起的項目是否為已知，或可在隨後的記憶測試中被憶起)、概括化(某個線索引起它非原來所制約的反應)、習慣化(重覆接觸某一刺激後使得反應下降)、工具性制約(在出現一特定刺激的狀況下，有機體也做出一反應，然後出現一增強物)、干擾(同時學習兩組題材，一組有效會導致另一組無效)、判斷學習(在習得知識當中或之後緊接著所做的後設判斷，預測未來對目前無法想起的題目的答題表現)、徒勞無功效應(學生在自我制訂進度的學習中所做出的後設認知判斷，決定時間如何分配，以及如何唸書才會有效)、作答時間(在給予或提供線索後，想出答案所需的時間)、習得無助感(如果不管學生的成績如何都給予負增強，使得學生表現出對眼前的狀況根本無能為力的感覺)、長期潛能(如果提供適當的刺激給大腦的某些部位，腦細胞對於未來的刺激反應的程度將會有長期的增加)、記憶啟動(大腦中那些近期曾被喚起過的記憶項要比其他記憶有著更高的可被啟動性)、記憶強度(反覆練習能夠增加記憶強度的大腦特性，亦即一個線索能夠啟發記憶內容的困難度)、後設認知(監測及控制心智運作的過程，尤其是有關於學習與存取記憶的操作)、過度學習(給予提示已能答出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

正確答案後仍繼續學習)、成對關聯學習(一種只要給學生提示就能說出答案的記憶程序)、表現(可被觀察的學習品質;有時是測試從雜訊中分辨出訊號的能力)、想起答案機率(學生給予提示後答對答案的可能性)、快速序列視覺呈現(一次呈現一段本文、一個字或片語,序列排列播放,每次呈現都在相同的位置,用以幫助在一般閱讀時,加快閱讀速度,消除走馬看花習性)、演練或練習(將訊息對自我重覆以記住該訊息的過程)、增強(伴隨某個行為如獎賞或懲罰的強力事件)、擷取練習效應(從記憶中擷取某個記憶項的動作,能使後來對該記憶項的擷取變得更容易些;擷取某記憶項的動作不只是增加了該項在記憶中的呈現度,更加速了擷取過程)、再學習時的容易程度(一種測量記憶強度的方法,亦即再度學習某個學習項,測量達到先前學習成果標準的時間長短)、增敏法(重覆接觸某刺激以提升反應程度)、序列位置效應(學習一系列清單時,頭尾項比中間部分項目更容易被記得)、訊號偵測理論(一種測量觀察者用來判斷訊號是否存在標準的方法,以及測量與其判斷標準無關的觀察敏銳度)、間隔效應(相同的唸書時間下,教材間隔呈現要比綿密呈現的效果要好得多)、白日效應(生理時鐘所造成學習效果差異,以及其他因素效應)、轉移處理(一種概念指出如果學生用與當時記住某記憶項的方法來檢索該項記憶,會得到較好的結果)、警覺性(持續緊密注意目標的過程)、凡瑞斯塔效應(一種觀察指出某種範疇中的某個項目如果當成其他範疇中所有項目的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

一項來記憶，會比從原範疇中記起這個項目來得容易)以及其他許多重要因素，這些因素不論是個別的，或者結合其他因素，都以嶄新獨特的方式加以運用之。有史以來第一次，上述因素或現象採用量化方式來測量，這些因素效應的測量結果以互動及彈性調整的方式來修改學習、複習及測試知識與技能的過程，以達成前所未有的境界。

雖然上述的因素在過去也曾被研究過，有時還甚至對效果進行測量，但是測量結果卻從未量化，用於反饋至系統中持續及互動地修改未來的知識與技能的編碼、儲存及擷取操作，使其達到最大的效能與效率。

本發明較佳具體實施例中的系統、裝置與方法可對任何種類與任何格式的知識與技術進行編碼、複習與測驗。而可被學習、複習與測驗的知識或技術等資訊在此一律指稱為『內容』，涵蓋各種來源或領域，包括(但不限於)文本來源、影像來源、聲音來源、電腦、網際網路、機械裝置、電子裝置、光學裝置或真實世界等等。此外，內容可以原本就包含在系統中，或是可由使用者、管理者或其他資訊來源進行輸入。本發明較佳具體實施例中被學習、複習與測驗的知識或技術，可用『提示—回答』或者『問題—答案』的形式來呈現，然而也可用其他方法與格式來呈現所要學習、複習與測驗的資訊。

在實施的細節方面，內容最好採用成對關聯的安排(提示—回答)以方便學習。成對關聯模式可用視覺、聽覺、動覺或其他任何可傳遞知識或技術的方式來提呈。內容安排

五、發明說明 (12)

也可以序列或非序列的方式提供給基礎訓練的學習模式。其他任何安排方式中，只要具有一組提示及一組或多組明顯或隱含的回答，也都適合於本發明較佳具體實施例之系統、方法與裝置。

在其中一較佳的具體實施例中，系統可包含一學習模組、一複習模組與一組測驗模組，其中各項模組依據本身或其他兩個模組所呈現出之使用者表現及成績來進行調整與互動。也就是說，學習、複習與測驗模組的操作與功能的改變最好依照使用者在各模組中的表現來決定。學習模組、複習模組與測驗模組三者組成系統的主引擎，使資訊的編碼、儲存及擷取達到最大的效能及效率。

另外主引擎也可包含一辨別模組，提供協助學習、複習與測驗那些較易混淆的項目。

另外主引擎也可包含一計畫模組，提供使用學習、複習與測驗模組的時間安排。此計畫除了輸入資訊外，最好也根據使用者在學習、複習及測驗模組上的表現來設計。計畫模組完全免除使用者自行規劃時間之需，因此大幅增加使用者用於學習、複習與測驗知識或技術的認知負擔與後設認知工作。

此外，主引擎或可包含一進度模組，監督使用者在學習、複習及測驗模組的表現，以便在使用者需要的時候將資訊輸入系統，或回饋給使用者參考。進度模組提供有關學習、複習與測驗過程的重要資訊給使用者，使得使用者提升其後設認知技巧，變成更有效率的學習者，不管用的

五、發明說明（13）

是本發明較佳的具體實施例的系統，或者使用其他的學習系統亦然。

此外也可包含一協助模組，提供使用者進一步有關係統如何運作和各模組及其功能的說明與資訊。協助模組或可包含一協助精靈，透過互動的方式決定使用者何時遇到問題，然後提供使用者資訊與服務來克服此一難題，使本系統更易於使用。協助模組可提供視覺、影像、動覺或其他類型的協助資訊。

請注意在前述本發明較佳具體實施例中，雖然系統最好採取互動組態方式結合學習、複習與測驗模組，每個模組都可獨立操作，而每個模組都包含全新且獨特的功能，這些功能底下將有描述，可獨立於前述主引擎互動性及適應性操作，以及各元件之間全新的結合方式。

此外，上述系統也可包含其他模組。這些其他模組最好不要納入成為主引擎的一部份，最好將之安排與主引擎或其中包含的模組互動。例如可外掛一創造模組，連結主引擎，容許操作輸入所欲學習、複習及擷取之知識或技術。透過這個創造模組，使用者、系統管理者或其他人員就可輸入、組織、修改及管理所欲學習的項目，訂出符合自己的課程。

類似創造模組，系統也可安排加入一輸入模組，這個輸入模組的安排方式最好能讓使用者、系統管理者或其他人員輸入能影響主引擎模組操作的任何資訊。這些輸入資訊包括欲啟動主引擎中哪一個模組，學習、複習或測驗計畫

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

的變更，影響學習、複習或測驗的真實世界回饋資訊，或其他與系統整體及主引擎中模組操作的相關資訊。

此外，也可外掛一連結模組，連接主引擎至所有外界系統，包括電腦、網際網路、個人數位助理、手機以及其他通訊或資訊傳遞裝置，使其與主引擎連接在一起。實際上，連結模組具有多種用途，包括容許任何資訊來源輸入至主引擎，容許多位使用者在同一時間使用系統與主引擎，容許複數個系統或主引擎彼此互連，讓系統之間可以相互溝通。其他適合的連結對象都可透過連結模組來達成。

本發明另個較佳具體實施例提供一種學習的方法，包括呈現所欲學習知識或技術的步驟，使所欲學習的知識或技術能夠更順利被吸收；呈現已經學過的知識或技術供複習之用，這種呈現不同於初學時所呈現的方式；呈現知識或技術供複習或測驗之用，不管這些知識或技術是否真正被學習過。這種方法包括一步驟以監督上述各個步驟，以及根據每個步驟進度來改變各步驟的實施計畫，而使用者並不知道這些監督或改變計畫正在背景進行中。

如同上述，關於輸入模組、主引擎及其執行方法，可與真實世界進行溝通，根據真實世界的資訊，提供回饋、訊息交換，以及修改主引擎模組操作方式。所有這些模組最好能與計畫模組及計畫過程互動，計畫模組決定三個模組的操作序列，對不同的輸入來源的輸入訊息做出回應，獲致學習、複習與測驗操作過程最有效的計畫。

五、發明說明 (15)

採用本發明較佳具體實施例各種方法與裝置的系統，其建構方式旨在獲得一具有高度適應性的介面，使系統本身效率一流，讓使用者不管操作哪一個模組，一次比一次容易。這個系統最好在新的使用者加入時，要求輸入辨認資訊，例如密碼、文字、影像、生理或者其他能夠辨認使用者身分的資訊。接著適性介面會決定使用者類型，以及該使用者之前的技能級數。有了這些資訊，系統就可根據使用者對於本系統的熟悉度做出調整，以及改變提呈訊息給使用者的方式，讓本系統使用起來更容易、更快速。舉例來說，如果使用者已經成功地操作過本系統許多次，那些提示、說明、協助訊息及其他步驟就可以略過。協助模組最好能在高階使用者忘記如何操作系統時，再度提供使用者協助。

本發明較佳具體實施例中各種系統、方法與裝置可以採用各種不同的格式，包括用於網路系統的訊號載波格式，以及可用於具有處理器的系統如電腦、個人數位助理或其他資訊傳遞裝置之電腦程式、機械執行或電腦執行語言。此外，本發明較佳具體實施例中系統、方法及裝置也可運用至非處理器系統，包括(但不限於)錄音帶、錄影帶、書面資訊包括日曆、書籍及任何其他文件。

利用本發明較佳具體實施例中的系統、方法與裝置來學習、複習與測驗的項目種類是沒有限制的。也就是說，可被學習、複習與測驗的項目可以是任何知識、技術，或者其他資訊或訓練單元的項目，只要這些是先學習後取用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

(擷取)的項目即可，或者是為了增進或建構知識基礎或技術基礎，改變行為或思考過程，以及提升學習、複習與測驗其他項目的能力。舉例來說，本發明較佳具體實施例中的系統、方法與裝置可用於各種類型的教育指導與說明，準備各種教育機構入學測驗及如會計師、律師考試等的認證考試，企業訓練、軍事與武裝部隊訓練、警察及消防/救難人員訓練、廣告及創造消費者喜好及購買模式、語言學習、樂器學習、打字學習，以及其他牽涉到不同知識或技術的運用層面。也就是說，本發明較佳具體實施例中的系統、方法與裝置在真實世界的運用範圍是不可限制。

本發明較佳具體實施例的其他功能、優點、單元及變更可從底下的詳細說明中獲得一更清楚的輪廓。

圖式簡單說明

底下為搭配圖示之更詳盡的說明，可使讀者更瞭解及更全面看出本發明及其伴隨的眾多優點，其中：

圖1為本發明具體實施例中用於學習、複習與測驗知識或技術的系統圖解圖示；

圖2為關於本發明具體實施例中記憶制約與『制約刺激-非制約刺激』間隔時間的關係圖；

圖3為關於本發明具體實施例的時間與記憶強度的關係圖，顯示忘記/記住的彼此消長狀況；

圖4為記憶強度與時間的關係圖，其顯示圖1中系統用來維持所設定記憶程度的延展練習序列；

圖5為記憶強度與頻率的關係圖，顯示關於本發明具體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

實施例利用訊號偵測理論加入多個錯誤(誘導或幌子)答案；

圖6為圖5訊號偵測理論表的矩陣圖；

圖7為圖1系統學習模組的較佳具體實施例的操作流程圖；

圖8A與8B為圖1系統學習模組較佳具體實施例的快速複習操作流程圖；

圖9為圖1系統複習模組較佳具體實施例的操作流程圖；

圖10A與10B為圖1系統測驗模組較佳具體實施例的操作流程圖；

圖11為圖1系統計畫模組較佳具體實施例的操作流程圖；

圖12為圖1系統辨別模組較佳具體實施例的操作流程圖；

圖13A與13B為圖1系統辨別模組較佳具體實施例進一步操作的流程圖；

圖14為使用圖1系統所能達到不同程度的學習中記憶強度與時間的關係圖；

圖15為圖1系統所採用的過度學習效益下記憶強度與時間的關係圖；

圖16顯示圖1系統的學習提呈系列，其中提示與回答是以特定的序列呈現；

圖17為一顯示學習提呈類型之圖表，標示如圖16所示之提呈學習項目序列；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

圖 18 為一顯示學習提呈時序之圖表，標示如圖 16 與 17 所示之項目提呈時序；

圖 19 為序列輸入位置與答案回憶機率的關係圖，表示如圖 1 系統採用的序列位置效應；

圖 20 顯示圖 1 系統採用串列輸入位置與平均練習次數的關係圖；

圖 21 為採用圖 1 系統時記憶比較時間與記憶幅度的關係圖；

圖 22 顯示一模態配對矩陣，其包含圖 1 系統所使用的數種提示與回答的組合；

圖 23 為一複習曲線圖表，其模態曲線顯示圖 1 中每個被學習項目的忘記速率；

圖 24 為一複習跳躍圖表，這是一組操作說明，用來通知圖 1 系統如何切換每個複習項目的複習曲線；

圖 25 也是一記憶強度與時間的關係圖，其中包含一組說明複習曲線跳躍的複習曲線；

圖 26 為顯示不同提示與回答組合的圖表，說明圖 1 系統採用於辨別兩個項目的形式；

圖 27 為採用圖 1 系統下作答時間與嘗試次數的關係圖；

圖 28 為採用圖 1 系統的計畫區與工作量之下工作量與時間的關係圖；

圖 29 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例的主要視窗顯示圖；

圖 30 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例的預覽視窗

五、發明說明 (19)

顯示圖；

圖 31 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例中包括提呈提示的學習序列顯示圖；

圖 32 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例中包括提呈提示與回答的學習序列顯示圖；

圖 33 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例中包括要求稍快或稍慢提呈的學習序列顯示圖；

圖 34 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例中包括提呈提示與回答的學習序列顯示圖；

圖 35 為一闡明圖 1 所示系統較佳具體實施例中包括新項目學習提示的學習序列顯示圖；

圖 36 為一闡明本發明較佳具體實施例中標示快速複習操作的學習序列顯示圖；

圖 37 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示複習通知主視窗的顯示圖；

圖 38 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括提呈複習選項的複習序列顯示圖；

圖 39 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括標出複習回合結束的複習序列顯示圖；

圖 40 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括提呈欲複習項目提示的複習序列顯示圖；

圖 41 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括使用者評估回答品質的複習序列顯示圖；

圖 42 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括五個強迫選

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

擇答案的測驗序列顯示圖；

圖 43 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括一提呈提示及答對感覺評估的測驗序列顯示圖；

圖 44 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括一提呈及正確回答的測驗序列顯示圖；

圖 45 為一闡明本發明較佳具體實施例中包括測驗序列中的得分表現的測驗序列顯示圖；

圖 46 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示計畫主視窗的顯示圖；

圖 47 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示連結主視窗的顯示圖；

圖 48 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示創造控制視窗的顯示圖；

圖 49 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示創造主視窗的顯示圖；

圖 50 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示進度主視窗的顯示圖；

圖 51 為一闡明本發明較佳具體實施例中顯示協助主視窗的顯示圖；

圖 52 為一闡明本發明較佳具體實施例的示意圖，其中圖 1 系統運用在紙上系統；以及

圖 53 為一闡明圖 52 所示紙上具體實施例中複習擴充序列的顯示圖。

較佳具體實施例詳細說明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

底下將引用數張圖示來解釋本發明複數個較佳具體實施例，其中各圖雷同的參考號碼標示相同或與之對應的元件。

圖1乃採行本發明較佳具體實施例的系統10的示意圖。系統10的組合操作方式旨在學習、記憶與擷取知識和技能上，獲致最大的效能與效率。此系統10適用的知識最好為陳述性的知識，例如事實層面的知識。而系統10適用的技術則為程序性知識，例如怎麼執行某項工作。當然系統10也適合其他類型的知識，只要略做調整即可。

系統10包括一主引擎20。主引擎20包括一學習模組21、一複習模組22與一測驗模組23。學習模組21用來編碼知識或技能，亦即透過創造記憶項的程序對知識或技能進行編碼。複習模組22則用來儲存知識或技能，亦即經由反覆演練來保持記憶項的過程。測驗模組23則用來擷取知識或技能，亦即經由主動回想，或是給予提示而自動得出答案的過程。

學習模組21、複習模組22與測驗模組23，理想上三者結合一起操作，彼此互動，如此才能提升系統10使用者學習、記憶與表現。為了達成此項目地，學習模組21、複習模組22與測驗模組23之間合作搭配，讓使用者在與三個模組互動的過程中，使得學習能夠達成行為潛勢(behavioral potential)較為永久性的變化；讓使用者在學習當下的經驗能夠轉為永久性的記憶項；以及讓使用者達成更高水準的表現，包括多種可被觀察的學習品質。

五、發明說明 (22)

如同圖 1 所示，學習模組 21、複習模組 22 與測驗模組 23，藉由連接相鄰的模組之箭頭所示而彼此互動。如下文中將有更詳細的說明，這三個模組 21-23 的組合方式考慮到每個模組未來的操作都是依據其他各個模組過去的表現。

系統 10 與其方法可在任何平台及任何類型的系統上執行，包括紙上系統、電腦系統、人爲系統，以及其他任何將資訊呈給個人或有機體，以便進行學習和未來擷取該資訊的系統。比方說，系統 10 可以是不採用處理器的系統，包括但不限於錄音帶、錄影帶、紙上系統如圖 52 與 53 中後文會描述到的每日一字日曆、學習書如字彙書、如圖 29-51 所示採用處理器的系統，其中將主引擎整合入處理器、微處理器、中央處理單元 (CPU) 或其他系統，其操作原理是透過處理機器可讀取的語言、電腦程式、電腦可執行語言、或是經由網際網路傳播的訊號載波。

主引擎 20 或可包括一計畫模組 25、一進度模組 26、一協助模組 27 與一辨別模組 28，下文中將有更詳細的說明。

系統 10 或可與系統外部的不同元件或模組互動，例如如圖 1 所示的輸入模組 100、創造模組 200 與連結模組 300。

要注意的是，此處所描述的模組 21、22、23、25、26、27、28、100、200、300 及其他模組指的是程序或規則系統，包括按照順序執行的步驟。這些步驟可藉由複數個不同的設施、裝置或系統來執行。舉例來說，主引擎執行的步驟包括模組 21、22、23、25、26、27 與 28，這些模組可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

透過各種設施來執行，包括電腦、任何類型的處理器、中央處理單元(CPU)、個人數位助理、掌上型電子設施，還有電話，包括行動電話、數位資訊/資訊傳輸裝置，或者其他能夠執行處理機器可讀取語言或電腦程式可執行語言中內含指令的裝置。

主引擎20的各個外部模組將在底下說明，然後再說明主引擎20本身內含的模組。

那些可由輸入模組100、創造模組200與連結模組300執行的程序或步驟，或可藉由不同裝置來執行，包括鍵盤、麥克風、滑鼠、觸控螢幕、音樂鍵盤或其他樂器、電話、網際網路或其他合適的資訊傳輸裝置。

輸入模組100可設計來接收來自使用者外顯或隱含發出的訊息。輸入模組100也可為系統管理者如教師所使用。輸入模組100也可接收來自物件的輸入訊息，或其他任何存在真實世界的資訊來源。輸入模組100組態可經更動以適合使用者、管理者、其他參與者或資訊來源，輸入任何可影響系統10中主引擎模組20或其他模組操作的資訊。這些輸入的資訊種類包括欲操作那個主引擎模組，改變學習、複習或測驗的課程安排、使用者使用系統10的表現，所欲學習、複習或測驗項目的類型及難度，真實世界影響到學習、複習及測驗的資訊，以及其他有關係統10、主引擎20內含及外掛模組的整體操作資訊。

更進一步來說，輸入模組100可被設定來接收系統10使用者表現的資訊，透過量化測量的方式，比如說輸入不同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

反應所需的時間，能夠遵守及達成系統10所設定計畫的能力，以及引起使用者興趣與回答的程度，此測量項目是測量生理特徵如流汗、瞳孔大小、呼吸及其他生理反應來達成。

系統10透過輸入模組100來接受與獲得不同的輸入資訊，以及根據來所輸入的資訊來調整系統10未來各模組的操作，下文將有更詳細的敘述。如此一來，系統將可針對使用者的能力與表現做出調整，以及根據其他輸入資訊來持續地、不間斷地調整，提供使用者在學習、保存與擷取知識及技能上獲致最大的效能與效率。

資訊透過輸入模組100來輸入系統10的方法是沒有限制的，包括資訊傳輸方式、程序、裝置與系統，皆是如此。輸入裝置與程序的範例包括透過電腦處理器、網際網路、光學掃瞄、聲音輸入、影像輸入、動覺輸入等來進行電子資訊傳輸與交換，以及其他業界已知的傳輸資訊方法與裝置。

創造模組200可外掛於主引擎20，兩者採操作性連結，容許輸入知識或技能來進行學習、保存與擷取的工作。如此一來創造模組200可讓使用者、管理者或其他參與者創造自己設計的課程，過程是藉由輸入所欲學習的項目，提供各項目額外的資訊，亦即每個項目將如何影響各個項目或項目組被學習、複習與測驗的程度，以使系統10達到最大的學習效能與效率。

連結模組300可外掛於主引擎20，但兩者採操作性連

五、發明說明 (25)

結，容許主引擎20連結所有類型的外部系統與裝置，例如電腦、網際網路、個人數位助理、電話及其他通訊或資訊傳輸裝置。事實上連結模組300可使用各種不同的目的，包括容許任何資訊來源輸入主引擎，容許多個使用者同時連結至與使用系統10與主引擎20，容許複數個系統10或主引擎20彼此相互連結，使得彼此之間能夠溝通及分享資訊，例如所學習的課程、單一使用者在任一模組的表現、課程變更，以及有關系統10在操作上的其他因素、資訊與資訊。與其他合適物件的連結也可透過連結模組300來達成。

系統可加入協助模組27，容許使用者獲得有關系統10如何運作，以及各模組與其功能操作的進一步說明與資訊。協助模組27可包括一協助精靈，透過互動方式找出系統10操作者何時碰上難題，並且提供資訊與協助來克服此難題，使得系統10更易於使用。協助模組27能夠在回答使用者要求，或是系統10偵測到使用者碰上困難時，提供視覺、影像、動覺或其他類型的協助資訊給使用者。協助模組27可透過連結模組300提供回饋給管理者，例如老師或其他有關者，告知目前系統10的各使用者發生了什麼樣的困難。

底下將在描述過學習模組21、複習模組22與測驗模組23後，接著再描述進度模組26、計畫模組25與辨別模組28。

如圖1系統10及其所有元件的安排與操作乃根據數種科學原理及現象發展而成，這些原理與現象解釋具有記憶能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 26 ）

力的學習系統，亦即擁有儲存知識或技能的固定儲存機制（空間）。

圖2為記憶制約程度相對於CS—US(制約刺激—非制約刺激)時間間隔的關係圖示，後者為古典制約的時間方面特性。古典制約學習過程首先給予能夠引起有機體反應之生理所需物，此亦稱為非制約刺激引發非制約反應，此時伴隨給予一作為制約刺激的中性物體，隨後此中性物也能引發有機體反應，變成以非制約刺激引發了非制約反應。例如在最著名的帕諾夫實驗的狗，在聽到鈴聲後會出現流口水的制約反應。這個例子中的鈴聲就是一種中性的制約刺激，這個刺激之前與能引發小狗流口水生理反應的食物出現，食物就是所謂的非制約刺激。

類似的生物原則可以運用在操作制約，或稱為工具制約，在這種制約過程中發生某種特殊的刺激狀況，如果某個有機物因應某刺激自發性地做出反應，隨即發生正增強，這就是操作或工具制約。比如說，某位學生想要記住『狗』的西班牙文是『perro』，『狗』即可視作刺激，『perro』即為反應，而老師的讚賞就是正增強。

如同圖2所示，在理想上，當訊息首先被編碼時，或經由複習或測驗來增強訊息，先提供一提示，隨即主動回想出答案。就是這個主動回想的過程增強了記憶，達成主動回憶知識或技能過程中最關鍵的部分是呈現提示與做出答案的時間點。圖2顯示最大制約效果要在提示出現後250到750毫秒給出答案或回答。

五、發明說明 (27)

在過去古典制約與操作制約被用於各種訓練與教學方法中，但這些方法從未被量化測量過，所以也未曾有量化的測量結果可用於修改各種時序參數及學習過程步驟，這些皆涵蓋在本發明較佳具體實施例中，將隨後在圖7至13中加以說明。此種創新程序的優點之一是加強編碼運作，使擷取訊息的效率與效能達到最大，如此一來，所欲學習的成對或單個項目，自動完成其編碼的工作，回想也是自動進行，不需太費腦力即可想出答案。這種創新程序在真實世界的例子是廣告文宣，例如關聯項以『慢跑鞋』為提示，『X牌慢跑鞋』就為其反應。運用本發明較佳具體實施例的創新程序方法，系統可依狀況及互動因素進行擷取用編碼程序，當系統以任何形式呈現給消費者『慢跑鞋』這個提示，消費者即會自動想起『X牌慢跑鞋』。

如同底下將描述的本發明較佳具體實施例，學習模組21、複習模組22與測驗模組23中提示呈現與回答會根據數項因素，以互動式的方式調整如圖2所示的CS—US間隔時間，這些因素中包括：知識或技能的類型與難度，使用者在系統10各模組上的表現，激發使用者與其注意力的程度係數，使用者在面對提示與回答以及根據提示做出回答時作答的信心程度，在決定習慣化與增敏化的效果時要將成對相關項目給使用者看的次數考慮進去，使用者自評知道答案及判斷答案正確的程度，測定使用者作答的延遲時間，測定特定項目的記憶強度強度，測定使用者回想成功機率與表現，以及其他可被量化測量的因素與效應。圖3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

顯示記憶強度相對於時間的關係圖，指出人類的記憶強度會隨時間而衰退，這是學習系統中一個重要的現象。圖3通常被稱為遺忘函數，因為曲線點至水準線的垂直距離為最低記憶強度，代表之前學習的課程被保留或記住的部分。如同圖3所示，此曲線為一反比(負向加速)函數，這代表剛開始所學習的課程內容會被忘記的很快，但過了一段時間後，忘記速率會減緩。圖3所測得的曲線是利用記憶測試，在敏感度固定的條件下所測出。

圖4與圖3相當類似，圖4的X軸與Y軸也如圖3分別為記憶強度與時間，從 $t=0$ 開始，跡線急速上升至頂點，顯示對全新課程的學習到達所預定的程度，過了初始學習課程後，跡線開始以負向加速函數的態勢下降，顯示隨著時間增加，記憶內容會逐漸流失。這種現象十分正常，但是現實上吾人卻希望所學習的課程能在一段時間過後，還能保有一定程度的記憶。

傳統學習方式早已體認到如圖3與圖4所示的記憶隨時間衰退的現象，並利用延長練習次數來克服此現象，也就是說根據預定的時間表複習之前所學的課程，但這種時間表沒有彈性，不管對什麼課程或個人都是一模一樣的。如圖4所示，使用這種延長練習次數的方法來降低記憶衰減效應是相當無目的及粗糙的。

相較於傳統的方法，本發明較佳具體實施例以量化的方式來測量每個項目及每位使用者的記憶係數，因為記憶隨時間衰退的程度，對於不同類型的知識或技能具有相當程

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

度的差異。對於不同的使用者更是如此，因為每個人如何對所學的知識或技能進行編碼、儲存與擷取，都有極大的不同(例如對閱讀困難患者、學習障礙者、低智商者等都不一樣)。在使用者操作或使用學習模組21、複習模組22與測驗模組23，以及其他的模組時，系統蒐集明顯或隱含的訊息，使用量化測量的方式來測定各個時間點的記憶強度(程度)。輸入系統10以測定記憶如何隨時間衰減的資訊，包括但不限於：初始學習速率、初始學習程度、憶起答案機率、作答時間，以及再學習時的容易程度。對於各個項目所進行的記憶強度量化測量結果，將用來修正調整學習模組21、複習模組22、測驗模組23及系統10其他模組中的一個或多個模組。

說的更具體些，系統10根據人類記憶衰減的特性(量化表示)、所欲學習項目的類型及難度、剛學多久、學習頻率、先前學習型態、以及使用者過去使用系統10的歷史等因素計算出預測值，用以測定某個特定項目的記憶程度是否已經降到最低限度。如同圖4所示，看過兩次的題目比看過一次的題目較難被忘記，看過三次的題目更比只看過兩次或一次的題目難忘記。這點在預測每個項目的記憶程度何時會低於最低保存限度更要考慮進去。系統10即根據計算出的預測值來設定複習模組22的項目複習時間表。圖4中跡線爬升回局部最大記憶程度，表示複習課程確實導致記憶程度變化，亦即在複習模組22中複習先前所學過的項目。緊接著複習模組22的課程後，圖4的跡線又再度以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (30)

負向加速函數的趨勢下降，但此次曲線函數的下降幅度，要比起初始學習課程後的忘記曲線來的平坦。更平坦的曲線象徵著看過兩次的題目要比看過一次的題目忘的更慢。再一次的，系統10測定各學習項目的記憶程度，如果低於最低的保存幅度，系統即會為該項目設定複習計畫。這個忘記與複習的過程可一再重覆，直到使用者或管理者認為所學習的課程已記住到一定的程度為止。

因為並不是所有的學習者都相同，也不是所有項目的學習、記憶與擷取難度都一樣，系統10不斷地監測每個學習者在學習每個項目上的記憶程度，以訂出最有效率的複習計畫。

圖4列出示範學習者認為是中等難度的項目的複習時間表，圖4中曲線上方的第一列片段垂直線代表每節複習課程的結尾；而各線段間的距離代表延長的各練習間隔。在這之上還有另一列線段，代表示範學習者認為較容易學習、記憶或擷取之項目的複習課程間隔。最上面的第三組線段代表較困難項目的複習課程間隔。

在本發明較佳具體實施例的系統10中，複習模組22中沒有任何一個複習計畫是最有效的，能夠適用於所有的使用者以及所有的項目，將記憶程度都維持在一定的水準之上。相反的，系統10監測使用者在學習、複習與測驗每個項目的過程。根據上述中所蒐集到的明示或隱含的量化測量資訊，系統10決定下個複習課程在何時開始以確保維持一定的記憶水準。如此一來，系統10可配合每個使用者獨

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明 (31)

特的需求。

到後來複習課程間的時間會相當遠，該項目可被視為進入永久記憶的狀態。也就是說該項目會不斷地被學習與複習，使得使用者一輩子都不會忘記這個項目。雖然記憶強度超過某個點就不會再衰退，也就是說該項目不會因儲存失敗而漏失，但是該項目也可能因為低記憶啟動狀況而遭遺忘，使用者面臨擷取失敗的經驗。減輕或消弭這個問題的方法是針對特別重要的項目設定複習計畫，維持最低的記憶啟動水準。

圖5解釋了訊號偵測理論的概念，訊號偵測理論是心理物理學中的一門學問，理論的發展是來自人類或其他動物等有機體接收刺激訊息，並根據其覺知做出決定的現象。這個二階段過程被許多記憶相關訓練吸收，本發明較佳具體實施例則以量化的方式將其整合入系統10各個模組的表現中。

在圖5中，目標，或回答提示的正確答案，在記憶程度的感知上與其他錯誤答案不同。使用者感知出目標與『幌子』不同的能力以d'來代表，也就是所謂的表現或成績。在訊號偵測模型中，使用者必須要能辨別各個幌子，找出目標。使用者用來決定訊號是否存在的標準稱為Beta。如果使用者報告的標準過於鬆散，Beta將移至圖5的左邊；如果使用者報告的標準過於嚴苛，Beta將移至圖5的右邊。

圖5有關的圖6顯示訊號偵測理論的矩陣。當目標與幌子

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (32)

間出現重疊時，Beta在圖5的位置會有四種可能的結果。在一般的記憶實驗中，使用者會被要求根據提示想出正確的答案，此時使用者必須搜尋自己的記憶，從數個幌子或錯誤答案中選出正確的答案。將實際情況簡化後有四種可能：第一種可能，使用者相信他自己從記憶庫中擷取的答案是正確的，結果正確答案真是他所選擇的那個，這叫做『正確認出』；第二種可能的狀況是，使用者相信自己認出錯誤的答案，結果證明他的判斷與回答是正確的，這叫做『正確排除』；第三種可能是：使用者相信自己找出了正確的答案，並據此回答，結果他所選擇的答案是錯誤的，這叫做『錯誤警報』；第四種可能的結果是，使用者相信自己認出錯誤的答案，並據此回答，結果這個答案反而是正確的，這叫做『錯誤排除』。

根據本發明較佳具體實施例的系統10不只監測使用者選擇回答正確與否，也監測答題的表現，亦即能夠正確評估自己分辨正確答案與錯誤答案的能力。根據本發明較佳具體實施例的系統10也會測量使用者分辨正確答案與錯誤答案所需的評估時間。

本發明任一具體實施例都不會以測得的表現來產生已知或未知的項目序列，相反地，測量的表現被量化後以影像、聲音、動覺或其他形式回饋給使用者，除了正確回答的分數外，使用者也能獲知自己在這種學習環境與其他學習環境中所使用的後設認知技巧，讓使用者改進自我監控與控制自己學習方式，成為一個更有效的學習者。也因為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

在學習與擷取中一個很重要的部分是分辨正確與錯誤答案的能力，根據本發明較佳具體實施例的系統10不但會教導使用者知識或技能，也會訓練使用者增進自己的後設認知技巧，這是自我學習中不可或缺的一部份，有了它才能成為一位更有效的學習者。後設認知技巧更是監控學習、複習與測驗時表現的要素。所謂後設認知技巧包括主觀評量認知感覺、自信、自我學習判斷等，這些在本發明具體實施例中皆被量化測量，然後用此資訊來修正未來使用系統10的方法，以及系統中不同模組的操作模式，尤其是學習模組21、複習模組22與測驗模組23。

舉例來說，本發明較佳具體實施例的系統10會在後來操作學習模組、複習模組與測驗模組時，蒐集下列的資訊，如憶起答案的機率、想出答案的時間，以及再學習時的容易程度，來進一步提升系統原已達成學習效能與效率上的表現。

各個模組包括學習模組21、複習模組22與測驗模組23，三者最佳的組合調整方式不只是與其他二個模組共同配合，也能自我獨立運作。

此外也能外掛其他模組如計畫模組25、進度模組26與協助模組27，與系統內的學習模組21、複習模組22或測驗模組23結合操作。

此處要注意的是，學習模組21、複習模組22與測驗模組23，各個都包括許多創新的功能、程序、元件與特徵，皆可以如圖1所示的系統，在系統內獨立運作；或者不參與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

如圖1所示的系統10與主引擎20的其他模組，獨立運作。學習模組21、複習模組22與測驗模組23的創新特性將在底下說明。

接下來，即將解釋各個模組。

I. 學習模組：學習或編碼模組21是用來將學習項目提呈給使用者。採用已知的學習方法，如前述史金納方法。本發明較佳具體實施例採用的方法與系統雖是根據史金納的方法，但已經過大幅的修正與改進，能夠互動調整及適用於不同的條件下。

學習模組21使用史金納的學習法，亦即呈現一組一組相關的提示與回答。學習模組21中各提示與回答的呈現時序、呈現順序與呈現序列，都是根據使用者所輸入的外顯或隱含的訊息，以互動的方式決定；也可接收從其他輸入來源的資訊以進行決定。這種外顯或隱含的輸入訊息包括所欲學習的知識內容或技能，而呈現所欲學習的知識或技能的時序，包括提示回答項目組中每個提示與回答的提呈時序，各提示回答項目組的提呈時序(也就是提呈某組提示與回答與嚇阻提示與回答的時間)，所欲學習知識或技能的項目呈現序列，所欲學習的知識或技能的提呈格式，以及其他其他因素。

學習模組21提呈項目的輸入可能來自一位或多位使用者、管理者、系統10內含的其他模組、以及其他任何與學習過程與學習模組21操作有關的其他輸入來源方。

舉例來說，其他資訊輸入來源可以是如幾點的外在環境

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

條件。在一天的什麼時候學習對不同年齡的人會有不同的影響，因此可被輸入以改變學習模組21如何提呈學習項目。學習模組21的資訊更可輸入各種個人與生理資訊，包括年齡、性別、生理活動如皮膚電流反應、經由非侵入性腦部活動監測所得的資訊、以及其他個人因素。

從其他輸入來源的外顯或隱含資訊可包括項目呈現速率、項目呈現格式、項目呈現順序，以及其他可能影響到學習模組21操作的資訊。輸入外顯資訊的方式是使用者、管理者或其他來源方有目的、自覺性的輸入資訊。相反的，隱含訊息的輸入是靠各種感知裝置所測得的生理資訊，包括皮膚電流反應、瞳孔大小、流汗、血壓、心跳、腦部活動，以及其他個人狀況。擷取生理資訊的感知裝置包括肌動電流圖、腦波圖、溫度計、心電圖等。隱含資訊會經過分析以判定多項因素，例如使用者的注意力與警覺度，用以判定使用者對於學習模組21提呈資訊的注意程度。

提示與回答題組的提呈格式可依據使用者、管理者的意願，或者其他輸入資訊，加以修改。此外，提示與回答題組也可補充其他訊息，例如發音要訣，以及其他有關學習模組21的提呈項目學習方面有用的訊息或資訊。這些額外的相關資訊並非提示回答題組的一部份，只是與提示回答題組一起呈現，以協助使用者的學習。

此外，如果學習模組21中所欲學習的項目容易被混淆，或許需要與其他學習題組分開提呈。這個過程會在底下描

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

述分辨模組28時有更進一步的說明。

學習模組21是根據許多因素來操作及控制，包括初始學習所欲達到的程度，或是一段時間後記住內容的程度。初始學習所欲到達的程度可由使用者、管理者或其他輸入源輸入，指出所學習的每個項目或題組要到達什麼樣的記憶程度。所欲達到的記住程度是根據所預測的遺忘速率而定(圖3與圖4)，還有在進行複習與測驗單元一段時間後，測量憶起機率、回答所費時間、再學習時的容易程度，以及其他因素。

大體來說，本發明較佳具體實施例的系統、裝置與方法，理想上是能讓擷取記憶達到自動化的程度。所謂自動化意指受測者熟習知識或技能，不用花費太大的力氣去回想。自動化能夠在擷取記憶過程時減少想出答案的時間，以及降低認知的操作能量。

因此本發明較佳具體實施例進行有利於自動化編碼，希望能夠達到『知道而非記起』的境界。先前技藝認為答對了第一道測驗題目就已經達到學習的目的。但是想出答案並非等於自動化。自動化與一般想出答案有很大的不同，自動化能夠在極短的時間內擷取所學的知識或技能。自動化與回想的差別在於想出答案的時間，或是花了多久來回答給予的提示或執行所需的技能。同時，簡單的回想需要當事者花費更多的認知能量來回答提示或執行某個技能，然而執行自動化需要的認知能量遠低於前者，因此減輕了整體的認知工作量。所得到的結果是使用此方法來編

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

碼、保存與擷取知識或技能，能使擷取工作更快更輕鬆。

爲了減少學習時的認知負荷量，並藉此減輕疲勞，學習模組21根據所輸入的量化資訊，持續調整題組或教材的型態、順序及呈現時序。所欲學習的項目最好是一次呈現一個，以避免使用者要在短期記憶中塞入多個記憶項目。此外，所欲學習項目的類型、順序和時序是由系統10來決定，因此可以減少使用者用來監測與控制學習單元所需的認知能量，讓使用者學習持續一段很長的時間，不會受到過程所干擾。

學習模組21也能根據習慣法與增敏法等心理現象來攫取與保持使用者的注意力。增敏法的例子之一是個人察覺某件攫取他注意力的事情，例如車子的警報聲。但是如果這個刺激項一再的重覆，這個人就會慢慢對此事失去感覺，或逐漸習慣它，也就是說他的大腦將這個刺激項關掉了。因此學習項的提呈類型、順序或時序最好能夠有變化，也就是變化刺激的幅度，如此一來就能避免習慣化現象，或是注意過久導致失神或分心。但真正的難處在於上述各項因素的變化不能太過明顯，應該以較不明顯的方式進行，以免這種變化本身反而成了讓使用者分心的主因；所以最好採用較難看出的方式，將提呈項目類型、順序與時序的變化幅度保持在『剛好注意到』的門檻，讓操作者不自知的察覺，而非有意識的認出。在學習模組21的較佳具體實施例中，逐漸流失的注意力會以不同的方法來重新喚回，例如先使用強迫注意性的提示，然後再改變提呈項目的型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

態、順序與時序。

強迫注意性提示包括下列的感官事件，例如閃光、音調、物件移動或其他能引起使用者注意的刺激項目。

此外，在學習模組21中，最好也將序列位置效應納入考量；學習模組21最好能改變提呈項目的次序來消除序列位置效應(譯註：根據上個項目來記住下個項目)。不按順序來提呈項目可避免序列位置效應，這可以透過重新安排所提呈的提示與回答項的先後順序來達成。舉例來說，在學習模組21中，可在兩個未知(全新)學習項之間，插入從先前學過的項目題庫中所隨機選取的幾道題目，以此來達成提呈項目的非順序性的安排。

學習模組21利用間隔效應這種心理現象的優點。所謂間隔效應是將一段時間中欲學習的提呈項目，平均分散至更長的時間，或加大彼此的間隔來學習，分散學習要比集中學習擁有更佳的長期記憶效果。學習模組21的提呈項目間的間隔更進一步採用延長性練習序列模式，也就是複習項目間的間隔會一次比一次更長，以達到學習的最大效率與效能。

此外學習模組21的提示回答題組的提呈順序也可改變，採用更難的題組或項目，讓使用者能將專注力用在最需要的地方。

學習模組21的設計理想是能提升自動自發的學習態度。促進學習動力的其中一個因素是成功與失敗的比率。太多成功或太多失敗皆會阻礙學習者的動機。因此，學習模組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

21必須維持一個具有挑戰性的學習環境，方法是安排成對關聯提呈項目的順序，平均安排使用者較易答對的題目，以及較難答對的題目。

學習模組21在提呈學習項目時，也將所謂『固化』的生理現象考慮進去，『固化』緊接著在學習後發生，這段期間內因為衰減與干擾效應，記憶最容易流失。在記憶形成的第一階段，過程導向改變會發生在腦細胞階層，產生了短期記憶效應。在固化期時，額外的改變會發生，導致腦部結構的修正變化，這是形成長期記憶的先決條件。學習模組21考慮到上述學理，重覆提呈同個項目直到達成過度學習為止。相反的，在先前技藝中，判斷學習是否完成只靠使用者第一次能否根據給予的提示想起正確答案而定。

所謂過度學習的意思是，如果使用者在第一次答對後仍繼續學習，將有額外的收穫。測量過度學習的方法之一就是想出答案的時間。過度學習的項目不但使用者能正確回答，回答速度也會相當快，也就是達到了自動化的地步。但過度學習會受到『收益遞減律』所左右，也就是如果學習超過某個點，所花的力氣都是白費的。學習模組21的過度學習能夠減低固化期時未跟進複習導致記憶流失的危險；如圖15所示，將來成功擷取所學項目的可能性會高於沒有過度學習的項目，這會在底下有更詳盡的說明。

主引擎20的所有模組都能做出調整，讓使用者能自我鍛鍊，做出更正確的後設認知判斷，藉以成為更有效的學習者，底下將有更詳盡的說明。舉例來說，判斷學習是在學

五、發明說明 (40)

習某單元後，學習者自己所做的主觀評估，學習者評估某個項目是否已學會。在自我學習的過程中，判斷要不要對某個項目繼續學習，通常是根據當事者對該項目的學習成效判斷。不正確的判斷會導致花費太多或太少的時間用於該項目之上，導致學習效能或效率遠低於做出正確判斷的學習結果。

此外，在學習模組21中，最好能夠預覽所要學習的知識或技能。預覽時可提供背景描述或相關資訊，然後再提呈所欲學習的提示回答題組。這種背景資訊可包括有關提示回答項目主題的一般性資訊，提供某些基本或學習目標的上下文、使用者在學習時所需牢記的事項、有關下個單元的提示、以及其他相關資訊。預覽資訊可以是文字、影像、聲音或其他任何格式。此外預覽也可在開始學習之前，教導使用者如何學習會更有效率，例如提供使用者學習工作(發音提示、唸書秘訣、那邊該注意等等)。

學習模組21理想上應該在每課結束前，提供一快速複習單元。快速複習單元能夠在學習模組21的課程單元結束前，提供使用者一個或多個複習困難或未學會項目的機會。快速複習單元最好能將提呈項目的順序重新打散，用以消弭首位、新近、凡瑞斯塔等序列位置效應，以及其他已知的效應。此外，快速複習單元中也可重新安排提示回答題組，使原先的提示變成回答，回答變成提示。

快速複習單元中提呈的項目最好使用『剔除法』(drop-out)來分類，也就是說，如果使用者很快表現出他能在給

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (41)

予提示後想出正確答案，亦即透過答案的正確性與想出答案的時間來衡量，這個項目可以從提呈清單中剔除，因為系統判定這個項目已被學會。剩下的項目會再重新安排提呈順序，比較不清楚的項目會被再度提呈。這個過程會持續到清除所有項目為止，或者達到某項標準為止，例如已經完成了四回合的快速複習單元。

快速複習單元中的題組排序最好是以『內翻外』方式進行，以消除序列位置效應。最前與最後位置效應會使前幾項與後幾項記得比中間項清楚。提呈時將中間項目調成首尾位置，可將最前與最後位置效應減至最低，確保中間的學習項也能學到如原來前後項的程度。

在學習模組21中，每個項目的初始學習難易度可由分析消去法分數來判定。方法是衡量某個項目出現幾次，藉此來判定這個項目的學習難度。然後利用這些資訊將此項目置於合適的複習曲線上(稍後說明)，這個曲線會用來決定最初的複習計畫。

學習模組21最好能與複習模組22與測驗模組23互動，說得更確切些，上述學習模組21的初始學習難易度會用來決定如何在複習模組22中提呈項目。

更進一步的說明，本發明較佳具體實施例使用跳躍表(hopping table)、預測曲線及其他數學關係式來精確控制引擎20各模組的互動狀況。例如提供學習跳躍表，用來設定複習模組22提呈項目的最初時間表。藉由學習跳躍表，如果某個項目在快速複習單元中提呈一次，此項目會置於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (42)

容易曲線上，這種曲線會使該項目的複習次數較不頻繁。如果某項目在快速複習單元中被提呈兩次，則會被置於中等曲線上。如果某項目在快速複習單元中被提呈三次，則會被置於困難曲線上，這種曲線安排的複習次數會較頻繁。如果使用者開始使用複習模組22複習所學過的項目，各項目會在各曲線間跳來跳去；這些曲線決定複習模組22中各個複習單元所需提呈的項目。複習模組22具有跳躍偵測功能，用以回饋至用來決定那個項目在那個複習曲線的規則組，以及用來重新設定學習模組21的跳躍表規則，達成未來增進學習、複習與測驗的效率與效能。

人類記憶對文字、圖片、聲音、味道、技能及其他類型資訊的衰退幅度各有不同，並且也取決於學習、記憶與擷取項目的難易度，因此最好能修正曲線，減少跳躍情形，以便能夠有效預測因衰減與干擾導致記憶強度下降的情形。吾人可根據各組曲線的特性來使用與安排這些曲線。這些跳躍表與複習曲線家族如圖24與25所示，稍後將會說明。系統10會判定某項目在各曲線間跳躍過幾次，然後再判定那個曲線家族的那個曲線最能夠減低跳躍的情形，因為過多的跳躍次數代表對該使用者與該項目的記憶強度衰減預測相當不準。

跳躍規則與曲線對系統10的功能取決於使用者或管理者設定的記憶水準或比率。根據主要感官模態或其他因素，不同的曲線家族可能更適於用來預測項目。系統可以根據內容主題、性別、年齡或個別使用者，選擇曲線或者曲線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (43)

家族，因為每次系統啟動時可載入每位使用者的資訊。有關使用者如何學習的資訊即可被系統用於學習模組21、複習模組22與測驗模組23。

有了這些資訊，就有可能根據眾多其他使用者的資訊，判定那些項目比其他項目更難學習、保存與擷取，也有可能與某使用者分享資訊，用以影響該使用者如何操作學習模組21、複習模組22與測驗模組23。

II. 複習/儲存模組：複習模組22包括許多不同類型的複習格式，包括一般複習、特定複習與計畫複習。

複習模組22中一般複習的較佳方法是在學習模組21呈現完學習單元後，使用者也已學習完畢，系統10會提示使用者，指示該單元之後是否要複習。如果要複習，系統10會將該課程置於複習模組22的複習時間表內，以維持系統預設記住比例，而且要經得起時間的考驗。如果不用複習，系統就不會為該課程設定複習計畫。使用者或管理者可在未來任何時間，將『永不複習』改成『無止境複習』，或將『無止境複習』改成『永不複習』。使用者或管理者也可為某課程或個別學習項目，更改內容記住比例水準，在未來任何時間從預設水準改成任何其他水準。

計畫模組25根據先前輸入的希望完成日期以及其他眾多因素，計畫出適合學習、複習與測驗課程項目的合適時間。所謂的希望完成日期指的是在某個日期之前，使用者希望所有學習的項目都能到達預先設定的記憶與啟動位準，當然最好是達到自動化的境界。到了指定的時間，系

五、發明說明 (44)

統會指示現在要進行計畫複習的項目，複習工作隨即開始，這些步驟底下會有更詳盡的描述。

計畫模組22的計畫複習單元會將下列因素納入考慮，包括時間表中較晚學習的項目學習的項目比時間表中較早學習的項目，具有較高的記憶啟動但較低的記憶強度。比較困難學習的項目可安排在時間表的前期，如此就可容許有更多複習的次數，發展所需的記憶強度。

有了複習模組22的特定複習單元，使用者可以在任何時候選擇特定的題目或題組來複習。如果使用者複習採用這種特定方式，捨棄一般複習單元中必須等到設定時間才複習某題目或題組，系統10會使用特定複習單元的表現資訊當成反饋，重新規劃未來的一般複習、計畫複習，以及用測驗模組23來測驗所複習的項目。

複習模組22的計畫複習單元安排複習項目的提呈順序，用以提升計畫表中後期的學習項目的記憶強度，加強計畫表中早期學習項目的記憶啟動，剛好就在習得知識或技能那天之前。

複習模組22的計畫複習單元中，可據以用來安排複習項目提呈方式的因素，包括項目困難度、項目重要性、記憶強度、記憶啟動，以及使用者過去與系統10互動的記錄。

此外，複習模組22的計畫複習與一般複習單元，在安排複習項目提呈時，最好將優雅的退步 (graceful degradation) 與工作負荷順利化 (workload smoothing) 兩個概念考慮進去。假如使用者更動了原先設定的計畫，比方說，錯過一堂複習課程，或是超過複習模組22所設定的進度，

五、發明說明 (45)

即可使用『退步優雅化』與『工作量平均化』。

如果只因使用者錯過一堂複習，就要將學習、複習或測驗的項目數量加倍，那麼學習、複習與測驗等工作的效能或效率將會下降，所以系統根據項目的重要性、記憶強度、啓發度及其他因素，對所有仍須複習的項目重新排定重要等級，藉以重新規劃一般複習與計畫複習單元。這個重新排序的工作最好採用N級多項式平滑函數來執行。如果使用者、管理者或系統本身判定任一單元課程的份量高於或低於前後單元過多，也可執行此一重新排序工作。最理想的狀況是各單元課程的份量都盡可能相等且一致，讓使用者的學習動機維持不墜，確保知識與技能的學習、複習與測驗能達到最高效率與效能。

在複習模組22的一般複習、特定複習與計畫複習單元中，複習項目的提呈方式類似於學習模組21的項目提呈方式，也就是說都要測量與計算想出答案的時間。根據所測得的回想答案時間，以及使用者對於提示給出答案的正確程度的量化評量，將複習項目保留在提呈題組內，或從複習模組22的複習題組中剔除。項目排序的過程會一直持續，直到所有項目都複習到滿意的程度為止。

複習模組22中從提呈提示到提呈回答相距時間的控制，最好由下列因素決定：使用者輸入、複習項目在序列中的位置、主要感官模態，以及其他因素如與直接學習活動較不相干的使用者資訊，例如皮膚電流反應、瞳孔大小、眨眼速率等，及其他測量到的特徵。本發明較佳具體實施例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

的系統、方法與裝置也可控制某提示回答題組與下個題組之間的時間長短。

此外，複習模組22中各提示回答題組的提呈與其他題組的相對關係，乃是根據時序、順序、提呈教材格式等來控制的。所有這些因素都會在過程中改變，這是因為使用者所輸入的外顯或隱含資訊決定了要提呈的項目、順序、類型與時序。

III. 測驗模組：測驗模組23包括數種不同類型及感度變化的測驗，包括熟悉度測驗、辨認度測驗、回想測驗與自動化測驗。經由測試以及使用測驗模組23不同類型的測驗，系統可判定使用者對某項目是否知悉，知道的程度又如何(熟悉度、辨認度、回想或記起、自動化)。

在先前技藝中，通常測驗都只是回想測驗，而且也未測量想出答案的時間，因為這被認為並不重要。相反的，在目前較佳具體實施例中，重視並測量回想答案的時間，測得資訊被用來修正系統10各模組往後的運作。

較佳測驗格式是使用項目強迫選擇測驗，最好是五個選項的強迫選擇測驗，使用者必須根據所給予的提示，在五個答案選項中選擇一個。雖然五答案選項的強迫選擇測驗較為理想，但也可根據不同因素來更改答案選項的數目與測驗的類型，例如所欲測量的記憶強度層次，或者依據測驗的目的而定。

測驗模組23的重要性來自其本身為一測量知識或記憶強度的傳統方式，也因為測驗模組23是另一種類型的複習模

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

組。考試是另一種讓系統10使用者學習、複習與維持動機和興趣的方法。

在測驗模組23的較佳具體實施例中，測驗項目一次被提呈一個。首先呈現一個提示加上『你知道答案嗎』這個問題。使用者構思答案，然後將其『知道答案的感覺』量化，從複數個選項中選出一個答案。在測驗模組23的較佳具體實施例中，採用1到5的程度量尺，1代表使用者完全沒有概念那個是正確答案，5代表使用者百分之百確定正確答案是哪一個。2、3、4為兩個端值之間的等級。從呈現1至5信心量尺給使用者到選出答案為止的時間也要被測量。

然後，複數個強迫選擇回應(最好為5個)係呈現給使用者選擇。所呈現的回應只有一個是正確的回應。從呈現該等複數個回應的時間期間到使用者選擇一回應的時間期間會被量測。

這段時間被稱為回答等待時間。但是將時間以絕對值衡量並無法真正衡量使用者的認知運作。相反的，系統參照許多不同的等待時間、答案選項的提呈順序、該項目的主要感官模態、以及其他因素後，測量出相對的等待時間。

等到使用者從多個答案選項中選出一個答案，系統即詢問使用者『你對你的答案有多少信心？』，並提供使用者信心量尺，要使用者評估所選取的答案。上述問句提出到回答為止所用的時間必須被測量。然後錯誤答案選項從螢幕上消失，只留下正確答案(回答)與原來的問題(提示)。

五、發明說明 (48)

如果使用者選出正確答案，答案與問題會留在螢幕上一段時間；但如果使用者答錯了，正確答案與問題會留在螢幕上更久。

除了知道自己的回答正確與否，系統也提供使用者自己對於『知道答案感覺』與『作答信心』等後設認知評估的資訊。這些關於後設認知表現的資訊只用來協助使用者增進其後設認知能力，以改善自我學習技能，成為更有效率的學習者。

根據本發明較佳具體實施例，其學習、複習或測驗的項目提呈順序，不像某些傳統的方式，是由使用者的後設認知表現及對項目的瞭解程度來決定。也就是說，學習模組21、複習模組22與測驗模組23中提呈給使用者各題組的項目序列，並未先徵詢使用者是否認為或覺得自己知道正確的回答或答案。提呈學習、複習與測驗的項目，是根據預先所設定的分類與先後順序，而這樣的分類與先後順序不是根據使用者是否覺得自己知不知道答案來決定的。

測驗模組23的(記憶)擷取狀況，最好愈能接近真實世界的測驗愈好，或是類似使用者準備要參加的擷取情境。因此，測驗模組23最好能夠採用真實考試或擷取情境的形式，以便提升擷取工作效果。從記憶中擷取某記憶項的動作，能使後來對該項目的擷取更為順利。擷取動作不但增強了被擷取項在記憶中的『能見度』，也增進了擷取過程的順利性。

而在測驗模組23的項目提呈或項目排列順序上，選擇提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

後

五、發明說明 (49)

呈測驗項目方式最好能減輕『過程消去法效應』。這種效應指的是學生會從測驗中較為前面的題目，找出有利的線索來回答後面的題目。為了減輕或消弭這種效應，在測驗模組23中，可將最困難與最易混淆的題目放在前面。也就是說測驗模組23中題目的安排，最好能考慮到試題的難易度、混淆度及其他適合的因素。

學習模組21與複習模組22中用來計畫未來學習、複習與測驗活動的根據，並不是『知道答案感覺』與『答題信心』的分數，而是回答『知道答案感覺』與『答題信心』所用的時間。

測驗模組23最好能用於修改或標準化『知道答案感覺』與『答題信心』的分數。舉例來說，如果使用者只選擇3、4、5的量尺分數，系統10會將這些選項標準化成爲另一1到5程度量尺。雖然判斷分數絕對值很重要，但測量與計算判斷分數的相對值也能得到寶貴的資訊。

在複習測驗模組23中未答的提呈項目方面，排列順序是由題目的相對難易度來決定。所謂難易度是由使用者答案的正確性、回答『知道答案感覺』與『答題信心』評估所需的時間等因素來決定，而不是根據『知道答案感覺』與『答題信心』的作答分數。用這種方式來安排未答題目的順序可提高測驗中未答項目的記憶強度。

系統10判定使用者動機程度的方法，包括監測使用者在學習模組21、複習模組22與測驗模組23的表現資訊，以及系統的使用狀況，包括使用者貫徹計畫的能力、使用者錯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

過幾堂課程或幾天未開機，以及其他方面的因素。

根據上述方式決定了相對動機程度，測驗模組23選擇測驗項目時會考慮到是否能增強使用者的動機和信心。測驗模組23經過調整，可容許系統利用測驗當成一種增加動機的方式，或打破單調的學習氣氛，或利用測驗來進行複習。

測驗模組23的測驗日期，包括利用測驗來複習，可由使用者、系統10本身、管理者或其他輸入來源方所設定。比方說，某老師可能想在舉行考試之前，利用測驗模組23的測驗當作複習之用。

若要利用測驗當成複習單元，最好要趁題目的記憶強度較高，但啟動度較低之時進行。利用測驗當成複習可打破單調感，維持複習進度，利用另種方式來練習記憶擷取，當成一種模擬考試，並可能會有提升動機的效果。此外，模組23中作為複習用的測驗時間安排，可能會被使用者在學習模組21或複習模組22中的表現所影響。舉例來說，假如使用者在學習模組21與複習模組22的表現不如理想，系統可能會安排一測驗作為複習之用，並藉以提升使用者的學習動機。

在學習模組23中，使用者、系統或管理者可以決定什麼時候進行測驗。測驗模組23會將所有測驗有關因素納入考量，例如當時的時間、使用者性別、年齡或其他個人因素，包括生理狀況測量、注意力測量、大腦活動狀況、其他環境條件。此外測驗模組23也會考量下列事項：測驗題

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (51)

材、試題難易度，以及其他因素，例如先前所接觸題材的新鮮度、頻率及類型。

使用者在測驗模組23中完成測驗後，測驗模組23會根據使用者的成績，制訂未來的複習與測驗來計畫。比方說，那些使用者熟悉的題目以後會較少再測驗及複習。此外，系統會根據想出答案時間、實際知識與測驗中所觀察到的其他資訊，更改未來複習與測驗题目的跳躍表。

測驗模組23可使用許多形式的測驗，包括回想測驗、多選項強迫選擇測驗，以及其他類型的測驗。採用回想測驗與多選項強迫選擇測驗時，最好能測量想出答案時間。

另外在測驗模組23中，可將測驗試題的题目與答案互調。也就是說，提示(題目)變成回答(答案)，回答(答案)變成提示(提示)。此外也可使用『幌子』，也就是多選項強迫選擇題中的錯誤答案，來提高測驗的困難度。幌子可從類型的題型組中選出，但並不一定要來自同一課。

另外，容易混淆的項目需連續測試，也可用來當成交互幌子答案。測驗模組23分析想出答案時間、信心，以及使用者是否選擇用來混淆答題者的錯誤答案(而不是是否選對了答案)，來判定使用者是否還搞不清楚這些項目。當然判定項目是否易於混淆也可能要考慮其他因素。

IV. 計畫模組：提供系統計畫模組25，最好能以互動又具有彈性的方式，規劃學習模組21、複習模組22與測驗模組23的運作。本發明各較佳具體實施例的設計是希望使用者在學習模組21、複習模組22與測驗模組23的表現，能夠彼

五、發明說明 (52)

此互動，對其他模組產生影響，進而提升學習、複習與測驗的效率與效能。

更進一步而言，計畫模組25在計畫學習模組21、複習模組22與測驗模組23的項目提呈上，可根據使用者、管理者、系統本身、其他輸入來源與資訊，匯入資訊。這些資訊包括：測驗日期、習得測驗知識或技能的日期、目前日期、起始日期、起始日期到測驗日期間需要學習的知識或技能、初始學習與記憶時所欲達到的程度、無法進行研讀或學習的天數、個人執行系統所設定之計畫表的程度，以及其他許多因素。

也就是說，系統10(說的更精確是計畫模組25)會偵測使用者在系統內與真實世界中的表現與活動。

計畫模組25在制訂學習模組21、複習模組22與測驗模組23的項目提呈計畫時，會將題材分散開來，用以減輕認知工作負擔，不論是微觀或巨觀的規模，使所有項目或技能都能在預定的日期前達到最大的記憶強度與啟動敏度。此外，減輕使用者或學生的認知工作負擔最有效的方式就是在學習模組21、複習模組22與測驗模組23中，免去使用者制訂計畫表、決定項目類型、順序、提呈時序、提出問題與監測答案等工作負擔，因為這些都交由計畫模組25代勞。

在本發明某項較佳具體實施例中，使用者或管理者辨識學習內容早已在系統內還是從外面輸入。使用者、管理者或系統本身辨識並且輸入至計畫模組25有關測驗的日期、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

後

五、發明說明 (53)

該知識或技能的習得日期、記住內容的比例、起始日期、沒有進行活動的日期、每個學習單元可用的時間、是否需要總複習、使用者遵照計畫實行的程度、使用者根據過去的表現與其他因素，預估其學習、複習與測驗某項目需要多少時間。

系統，說的更精確是計畫模組25，如前述，在製作自訂的學習計畫時，會根據使用者或管理者所輸入的資訊與下列因素其中之一：間隔效應、記憶強度、啟動敏度、課程初次學習時間、項目的困難度、項目的混淆度，以及其他有關於學習模組21、複習模組22與測驗模組23的操作因素。

計畫模組25也需決定在一般時期、緊縮時期或總複習時期中，是否規劃提呈的項目。一般時期執行平均或一般學習、複習與測驗計畫表，因為距離測驗日期或習得該知識或技能的日期，還有足夠的時間達成所希望達到的記憶強度與啟動敏度。但在緊縮時期中，計畫模組25必須提供比一般時期更多的機會來複習項目。也就是說，計畫模組25在緊縮時期中，將學過的項目當成更困難的項目，提升複習的次數與型態，以便在總複習前提高這些項目的記憶強度。

另外，計畫模組25必須使用『工作量平均化』的方式，避開比較忙或比較容易的學習、複習與測驗單元。『退步優雅化』也需將使用者實際使用系統10的狀況考慮進去。舉例來說，如果使用者跳過一次或多次學習單元，或超前進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (54)

度，或更改測驗日期，或對輸入因素資訊做出修正，計畫模組25會重新計算規劃將來必須執行的學習、複習與測驗工作，使時間的運用更有效率，在預定的日期之前，將目標知識或技能的記憶強度與啟動敏度，提升到所希望的水準。

V. 進度模組：進度模組26可加入主引擎中，以量化的方式監測其他模組，特別是學習模組21、複習模組22與測驗模組23。如前所述，學習模組21、複習模組22與測驗模組23中任一模組的進度會影響到其他二個模組的計畫設定與操作。

另外很重要的一點是給予使用者或學生適當的動機與回饋，除了針對他們使用系統的表現外，也要衡量其如前述的後設認知技巧。因此進度模組26會在學習模組21、複習模組22、測驗模組23、計劃模組25、系統其他模組如辨別模組28，全面進行評估工作。

VI. 辨別模組：辨別模組28可加入主引擎20中，與學習模組21、複習模組22、測驗模組23中至少任何一個進行互動。辨別模組28是設計來教導容易混淆的項目。所謂容易混淆的項目是兩個或以上的項目，彼此之間有些類似，容易讓使用者混淆，特別是在擷取的時候。

容易混淆的項目可由系統本身事先判定，也可由使用者、管理者或系統在操作過程中找出。

根據辨別模組28的較佳方式，容易混淆項目在學習模組21中安排的方式是，讓使用者學習第一個與第二個易混淆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (55)

項目，隨即練習辨別這兩者的能力。

如果某兩個項目容易混淆或很難分辨彼此，首先應該找出這兩者或其一，是否具有可提高分辨度的特徵或方面，然後再利用這個特徵或方面來練習分辨出這兩個易混淆的項目。最好是由使用者、管理者或系統本身找出這個方面或特徵，然後使用辨別模組28來分辨這兩個易混淆項目。

辨別模組28的設定要能讓兩個易混淆的項目愈容易分辨出愈好。比方說，使用閃示比較器來分辨兩個視覺上相近的物件項目，在同一位置反覆遮蓋顯示這兩個物件，找出顏色、形狀或其他影像資訊的不同，清楚標示出這兩者的差異所在。

要注意的是，容易混淆項目可能是一組學習項目；也可能是單一項目，但與另一個還未學習的項目會混淆在一起。此外，辨別模組28也可能辨識出與控制超過兩個以上的容易混淆項目。但是所欲學習、複習與測驗的混淆項目數目最好是兩個。

而且容易混淆的項目也最好是呈現在同一個學習、複習與測驗單元中。

除了運用在學習模組21之外，辨別模組28最好也能與複習模組22與測驗模組23互動。舉例來說，在複習模組22中，易混淆項目可使用閃示比較器一起複習。這在測驗模組23的測驗結尾時也是可行的。

易混淆的項目在學習、複習或測驗時，可以使用閃示比較器或其他適合的方式來呈現。比方說，假如項目是在視

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

收

五、發明說明 (56)

覺上很接近，可將題目與答案同時呈現，並且停留一小段時間，讓使用者有足夠時間比較這兩個易混淆項目。系統提供一『閃示』按鈕來啟動項目呈現。呈現的方式是先讓第一個答案顯示一下子，然後再代以第二個答案，持續重覆這個過程。如此一來，影像會出現如『眨眼』的效果，也就是兩者最明顯不同的部分會以動態方式顯現出來。此外，閃示比較器也可改變遮蓋速度、遮蓋順序或其他部分。

另外，如果要進一步發展與維持分辨易混淆項目的能力，用測驗進行也是可行的。在測驗時，可從易混淆項目中選出一個當成提示項，再將所有易混淆答案一起呈現出來，使用者必須針對提示項選出正確的答案。然後正確答案會留在螢幕上，錯誤答案消失。逐一測試每個提示，每次搭配整組易混淆答案出現，這個過程要持續到想出答案時間與作答正確度都到達如圖27的理想標準為止。底下還會有更詳盡的說明。

在學習模組21、複習模組22與測驗模組23任一模組中，亦可改變易混淆題組的呈現方式，也就是將每個易混淆題組的提示項與回答項調換，直到使用者答對一定的題數以上，想出答案時間也到達一穩定的程度。當使用辨別模組28時最好能測量項目作答所需時間，用以決定其相對時間，以及實際相對時間是否在可容許的範圍之內。另外，多選項易混淆題組也可根據表現標準與想出答案時間因素，隨機從序列中剔除。

五、發明說明 (57)

此外也有可能使用已知的易混淆項目當成已知項，利用間隔效應的優點來規劃未知混淆項的提呈方式。未知的易混淆項在呈現時可以分散開來，以利於學習兩方易令人混淆的差異處，並且練習如何辨別出這兩個易混淆項目。

在學習模組21、複習模組22與測驗模組23各模組中，容易混淆的項目最好一起呈現。也就是說一旦使用者、管理者或系統本身找出易混淆項目，最好將這些易混淆項目一起學習、複習與測驗，即使這些易混淆的項目不在同一個學習、複習或測驗單元內。易混淆的項目要放在一起，直到使用者、管理者或系統不再對這些項目感到混淆。

底下即將說明圖1系統各模組的操作，與各種應用上的較佳具體實施例。

圖7為圖1系統內含學習模組21的較佳操作流程圖。

如同圖7所示，學習模組的較佳具體實施例的操作目標是能夠學習序列項目，例如圖16所示由步驟700所產生的序列。學習模組21操作始於步驟700，此點產生所欲學習的項目序列，與其項目呈現的時序參數。呈現提示項與答案項的間隔時間，每個提示答案相關項目組都各不相同。此外，各成對相關項目組間的呈現間隔也在步驟700決定。其他如圖17與圖18所示的其他時序參數(底下將會說明)也是在步驟700決定。

等到步驟700產生了學習項目序列及時序參數，學習項目的顯示會從步驟702開始。首先，新的提示項與回答項會同時在步驟704顯示，或提呈給使用者。步驟706清除螢

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

幕上的提示項與回答項，或沒有任何項目提呈給使用者。步驟708將N值設定為1。步驟710將一新(未知)的學習項 U_N 的提示項顯示或提呈給使用者，而未知題項 U_N 提示項的答案項在步驟712時顯示或提呈給使用者。接著在步驟714時，未知題項 U_N 的提示項與答案項同時停留在螢幕上，或繼續提呈給使用者。下個步驟716時，螢幕清除，或沒有任何東西提呈給使用者。步驟718將M值設為0。之後在步驟720中，舊(已知)題項 K_M 的提示項顯示或提呈給使用者，接下來的步驟722中，提呈題項 K_M 的答案項。然後在步驟724中，未知題項 K_M 的提示項與答案項雙雙留在螢幕上，或繼續提呈給使用者。之後步驟726螢幕清除，或不再提呈任何項目給使用者。

如同步驟736與步驟738的中斷點所示，使用者可在任何時間中斷從712到716的流程，以及從722到726的流程。說得更精確些，如果使用者在任何時間中斷步驟712到步驟716的過程，或是中斷步驟722到步驟726的過程，系統流程會從步驟740開始，此點會將某項目設定為先前學過的項目，因此該項目會被儲存起來成為『已知』暫存器中的已知題項。等到在步驟740儲存了已知項目後，步驟742下指令判斷最後一個項目是否已學過。如果最後一項已經學過，會進行到下個步驟744：快速複習，這會參照圖8A與8B做更進一步的說明。如果步驟742不是最後一個學習項目，系統會在步驟746詢問使用者是否要進行的快些或慢些，之後流程接至步驟748開始，此點上如果獲得下個學

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (59)

習項目，流程會返回步驟700，產生下個學習項目的新序列。

如果沒有使用者在步驟736或738中斷，流程會很自然的從步驟726(螢幕清除或沒有任何東西提呈給使用者)進行到步驟728，此處M值增加1。然後在步驟730，系統下指令判定M值是否等於N值。如果M值不等於N值，流程會返回步驟720，另個已知題項 K_M 會提呈給使用者。如果M值等於N值，系統在步驟732下指令判定N值是否等於某個預設的數值，例如9。如果N值不等於預設的數值，N值會在步驟734增加1，然後流程會返回步驟712，提呈另個未知學習項 U_N 。如果N值等於預設的數值，系統在步驟750詢問使用者是否要看下個項目。如果使用者選擇看下個學習題項，流程會返回步驟748與700，提呈更多的學習項目。如果使用者選擇不看下個學習題項，流程返回步驟702。如果系統在步驟752等了一段時間後沒有回答，流程會停在步驟754。

圖8A與8B顯示快速複習的較佳具體實施例，這是圖1系統10中學習模組21的一部份。

如圖8A所示，學習模組21中快速複習較佳具體實施例的操作目的是在步驟800產生快速複習的序列項目。學習模組21的快速複習單元始於步驟800，產生先前學習過的項目序列，進行快速複習工作，以及產生這些題項提呈的時序參數。呈現提示項與答案項的間隔時間，對每個提示答案相關項目組都各不相同。此外，各成對相關項目組間的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

後

五、發明說明 (60)

呈現間隔在步驟800決定。其他不同但類似於圖17與18的時序參數也可在步驟800決定，其在底下將有說明。

等到步驟800產生快速複習的項目序列與時序後，快速複習項目的呈現從步驟802開始。首先，未複習過的提示項與回答項同時在步驟804顯示，或提呈給使用者。步驟806清除螢幕上的提示項與回答項，或沒有任何項目提呈給使用者。步驟808將N值設定為1。步驟810將未複習過的學習項 U_N 的提示項顯示或提呈給使用者。如同步驟810括號內文字所示，未複習之學習項 U_N 的提示項事實上是剛做過的成對相關項目的答案。未複習題項 U_N 提示項的答案項在步驟811顯示或提呈給使用者。如同步驟811括號內文字所示，未複習之學習項 U_N 的提示項事實就是剛做過的成對相關項目的問題。過了這個步驟，步驟816將提示項與答案項同時停留在螢幕上，或繼續提呈給使用者。M值在步驟818被設為0，步驟820中，複習過的題項 R_M 之提示項顯示或提呈給使用者，隨後即在步驟821，提呈複習過題項 R_M 的答案項。步驟822中，提示項與答案項雙雙留在螢幕上，或繼續提呈給使用者。之後在步驟826將螢幕清除，或不再提呈任何項目給使用者。

如同步驟836與步驟838的中斷點所示，使用者可在任何時間中斷從811到816的流程，以及從821到826的流程。說得更精確些，如果使用者在任何時間中斷步驟811到步驟816的過程，或是中斷步驟821到步驟826的過程，系統流程會從步驟840開始，此點系統下指令判定某某項目是否

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (61)

只有被看過或複習一次或兩次。如果該項目只被複習過一次或兩次，流程會進行至步驟842，稍後會有說明。如果該項目被複習超過兩次，即會在步驟841時儲存至欲被剔除的暫存器內，然後系統在步驟842下指令判定最後一個題項是否已快速複習過。如果最後一個題項已被快速複習過，步驟844系統下指令判定是否已經完成四回合的快速複習。如果已經完成四回合的快速複習，步驟847會計算複習曲線，此在稍後會有說明，然後流程在步驟860終止。但如果尚未完成四個回合，在步驟845時，系統下指令判定是否有任何題項已經儲存至『再度顯示』暫存器內。如果沒有任何題項需再度顯示或複習，流程進行至步驟847計算複習曲線，然後終止於步驟860。如果有項目需再度顯示或複習，程序會在步驟849重新開始下個複習回合，程序接著進行至步驟848，選擇欲快速複習的下個題項。然後在步驟800產生欲快速複習題項的提呈與時序參數。

如果沒有使用者在步驟836或838中斷，流程會很自然的從步驟826(螢幕清除或沒有任何東西提呈給使用者)進行到步驟828，在此處M值增加1。然後在步驟830，系統下指令判定M值是否等於N值。如果M值不等於N值，流程會返回步驟820，另個已知題項 R_M 會提呈給使用者。如果M值等於N值，系統在步驟832下指令判定N值是否等於某個預設的數值，例如等於9。如果N值不等於預設的數值，N值在步驟834增加1，然後流程會返回步驟810，提呈另個未知

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (62)

學習項 U_N 。如果 N 值等於預設的數值，系統在步驟 850 詢問使用者是否要看下個項目。如果使用者選擇看下個學習題項，流程會返回步驟 848 與 800，提呈更多的學習項目。如果使用者選擇不看下個學習題項，流程返回步驟 802。如果系統在步驟 852 中等了一段時間沒有反應，系統計算在『剔除』暫存器中題項的複習曲線，其他題項則被視為已在快速複習單元中複習了四個回合，沒有被系統剔除，然後程序終止於步驟 854。

圖 9 為根據本發明較佳具體實施例的複習模組 22 的操作流程圖。如同圖 9 所示，複習模組 22 從步驟 900 開始，系統先顯示提示，然後詢問使用者是否要看答案，與此同時也開始啟動計時器。在這段時間內，使用者必須根據步驟 900 的提示項，構思或計算出正確解答。然而使用者必須在一定的時間 STA_n 內，構思或計算出正確的答案。如果使用者在步驟 902，在限定時間 STA_n 內中斷複習模組的操作，步驟 904 會將該提示項與對應的答案同時顯現出來。步驟 905，螢幕清除原有顯示，然後系統要求使用者以量化方式評定自己答案的品質，此時計時器也開始啟動。使用者必須在一定的時間 RTQ_n 內完成自己答案品質等級的評估。如果使用者在 RTQ_n 限定時間內未中斷程序操作，亦即在步驟 908 提供答案品質等級評估，步驟 910 清除螢幕顯示，該項目即被移至儲存暫存器 S_{n+1} ，然後流程進行至步驟 920。 S_n 或 S_{n+1} 表示一儲存暫存器，此處所儲存的題項，不是使用者無法找出答案，就是被使用者自行評為作答品

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (63)

質欠佳，這些題項在後來會施以額外的複習。 S_n 或 S_{n+1} 標示複習回合或通過的次數。如果步驟905之後，使用者 RTQ_n 的時限之內中斷了複習模組22的操作，在步驟912作出對自我答案的評估，系統即判定使用者是否將其回答列為高品質等級(例如4或5)或是低品質等級(例如1、2或3)。如果使用者自己評估答案為低品質，流程如前述被控制轉至步驟914，將被評為低品質的題項儲存至暫存器 S_{n+1} ，作為未來複習之用。如果使用者自己評估答案為高品質，系統在步驟916中將流程控制至『轉移至 D_n 』，然後螢幕在步驟918被清除，流程接續至步驟920。 D_n 代表『丟棄』暫存器，儲存那些被使用者評比為高品質回答，這些題項皆是使用者已熟知的，往後不會再度在複習模組22的另個複習回合中出現。步驟920中，系統判定 S_n 暫存器中是否是空的，也就是有沒有儲存那些評為低品質答案的題項。如果 S_n 不是空的，表示有更多的題項還要複習，步驟922可根據使用者的要求暫停提呈，然後控制操作轉回步驟900，等待進一步的操作。如果 S_n 是空的，代表沒有更多的題項要複習，在步驟924決定N是否等於4。N值表示複習的回合次數，或也可視為使用者已經複習暫存器 S_n 中所有題項的次數。如果N不等於4，N值會在步驟926加1，流程返回步驟922，在此處短暫停留，再返回起始點步驟900。如鼓果N等於4，表示使用者已經做過複習單元四次，系統在步驟928詢問使用者是否要再重新學習 S_n 暫存器中所有題項。如果使用者選擇重新學習某個特定題項，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (64)

流程會從步驟930轉至學習模組21。如果使用者選擇不再重新學習某題項，控制操作在步驟932退出複習模組22。

如果使用者不能在 STA_n 時限內中斷複習模組22，無法在步驟950要求顯示答案或回答，步驟952會同時將提示與其答案顯示出來。步驟954將螢幕轉為空白，隨後出現一題目，並要求使用者回答，計時器同時啟動，此處有些類似步驟900。如果使用者沒有在 STA_n 時限內中斷，也就是說使用者沒有在步驟956中要求系統顯示答案，流程即會返回步驟952，此時答案會與問題同時呈現。如果使用者在步驟958中，在 STA_n 時限之內中斷，題目會在步驟960時與答案同時呈現，流程進行至步驟962，此處螢幕轉為空白，系統要求使用者對自己答案評估等級，而測量 RTQ_n 時間的計時器也開始啟動。步驟964中，如果使用者在 RTQ_n 時限內中斷，也就是在使用者對答案做出等級評估之的，答案會被忽略，螢幕在步驟968轉為空白。如果使用者在步驟966中，在問題重覆之前沒有中斷，答案會被忽略，流程進行至步驟968。這兩個狀況下答案都會忽略，原因是系統早已判定該題項必須再複習一次。然後該項目在步驟970中被置於暫存器 S_{n+1} 內，流程前進至步驟920，之後的處理上文已描述過。

圖10A與10B為根據本發明較佳具體實施例之測驗模組23的操作流程圖。如同圖10A所示，測驗模組23的開始是由使用者在步驟1000選擇特定測驗，或是步驟1002，系統10在主要選單螢幕上顯示測驗按鈕，進行安排的測驗。在步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (65)

驟1004使用者選擇或觸按螢幕上的測驗按鈕，接下來的步驟1006，系統產生選擇測驗的項目，並且編排題目順序。當步驟1008提呈出第一道測驗題的提示問題，計時器隨即啟動。在此一較佳具體實施例中，系統會要求使用者選擇一『知道答案感覺』的程度量尺，比如說，從1到5中，選擇一個能夠代表使用者有把握知道正確答案的信心數字。步驟1010中，使用者一旦選出了『知道答案感覺』的數字，計時器即停止。然後在步驟1012中，提示連同五個選項答案出現在螢幕上，此時第二個計時器也開始啟動。然後步驟1014，使用者必須從五個選項中找出唯一正確的答案，使用者一作答，第二計時器就立刻停止。如果使用者選擇出的為正確答案，在步驟1018中，其他錯誤選項答案即從螢幕上消失，同時發出嗶嗶聲響，並且加強顯示正確答案的視覺效果，時間長度為T3。步驟1016中，如果使用者未能選擇正確的答案，錯誤選項答案會從螢幕上消失，同時發出嗶嗶聲響，並且加強顯示正確答案的視覺效果，時間長度為T4，比T3要更長。到了步驟1020，正確答案的位置與使用者所選答案的位置會被儲存起來，另外也儲存『知道答案感覺』分數與想出答案時間資訊。然後在步驟1022系統判定所進行的測驗項目是否是最後一道題。如果還有試題未測完，使用者可在步驟1024稍微暫停一下，然後系統操作返回步驟1008，進行更多項目的測試。如果已經沒有任何測驗題項，在步驟1026，系統會計算測驗得分並顯示出來，然後詢問使用者是否要重新學習那些答錯的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (66)

題項。步驟1028，如果使用者選擇未答對的題項，系統將如前所述轉至學習模組21，重新學習這些錯失的項目。如果使用者選擇不重新學習答錯的題項，測驗模組在步驟1030終止。

圖11為計畫模組25較佳具體實施例的操作流程圖，計畫模組可外掛在圖1的系統。計畫模組25始於步驟1100，此處會輸入或更新有關計畫模組25的資訊。在步驟1100所輸入的資訊最好包括起始日期、結束日期、學習、複習與測驗課程、課程類型、內容記住比例期望值、每天可使用本系統的時間、總複習的次數、可用於總複習的時間、使用者過去使用系統的歷史、因停電無法使用本系統的天數，以及其他因素和資訊。等到這些資訊在步驟1100輸入後，步驟1105會計算總複習時間區，以便決定總複習期間的開始日期與結束日期。然後由步驟1110計算緊縮時期，以便決定緊縮時期的開始與結束時間。之後，步驟1115計算一般時期，以便決定一般時期的開始與結束時間。然後系統10在步驟1120檢查計畫中是否有錯誤項。所謂計畫錯誤項包括只根據使用者表現的能力或其他輸入資訊，計畫在很短的時間內進行過多的項目。此外也可檢查其他錯誤。如果在步驟1120偵測到計畫錯誤項，步驟1122會發出警告給使用者。如果使用者選擇在步驟1124中修改輸入資訊，避免得出錯誤的計畫項，流程會返回步驟1100，重新開始計畫模組25，重新制訂計畫。如果在步驟1120，使用者不顧計畫出現錯誤項，仍讓計畫模組25繼續運作，流程進到步

五、發明說明 (67)

驟1128產生計畫時間表。如同前述，產生計畫表所根據的輸入資訊包括使用者過去操作系統10的記錄，以及先前貫徹計畫的能力。等到步驟1128產生出計畫表，步驟1130會檢查其工作量是否穩定，避免有哪一單元或者哪一天安排過多或過少的工作份量，所謂過多過少是與前後日子比較而言。計畫表可在步驟1130修改，使得每天的讀書份量平均。之後在步驟1132，系統會監測使用者的進度，尤其是使用者是否執行學習計畫的能力，並將這些資訊儲存在系統內。系統在步驟1134偵測使用者是否有任何偏離步驟1128所產生的學習計畫的情事。如果有任何偏離狀況。系統控制操作返回步驟1100，重新制訂學習計畫，以配合與補償這些偏離因素。如果沒有任何使學習計畫偏離的狀況，流程會進至步驟1136，判定是否已經到達總複習開始的日期。如果總複習開始日期尚未到達，流程會返回步驟1130，繼續監測進度，以及偵測是否有任何計畫偏離的狀況。如果已經到了總複習的起始日，計畫模組25在步驟1138時會根據項目的難易度，初學效應、頻率、先前接觸題型及其他因素，產生總複習時間表。使用者在總複習的表現在步驟1140被監測與管理，直到步驟1142的結束之日，也就是計畫模組25結束時。

圖12、13A與13B各圖顯示辨別模組28較佳具體實施例的操作流程圖，此辨別模組可外掛在圖1的系統10。辨別模組28可從兩個步驟開始，一為步驟1200的計畫性辨別複習或測驗，另一為步驟1202的特定性辨別複習或測驗。實際

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (68)

過程從步驟1204開始，在步驟1206中，易混淆題項以同時呈現或緊密關聯的方式顯示或提呈給使用者。使用者在步驟1208必須決定是否比較易混淆的項目，或是測驗易混淆題項的相關知識。如果使用者選擇比較易混淆項目，在步驟1212中，易混淆題項的答案會顯示或呈現給使用者，容許使用者比較與辨別易混淆項目之間的差異。如果使用者在步驟1214中斷流程，系統提供三個選擇給使用者：測驗、進行下個題項或結束辨別模組28操作。如果使用者在步驟1214選擇測驗，流程會進行至步驟1210；如果使用者在步驟1214選擇結束辨別模組28的操作，辨別模組28會在步驟1216結束。如果使用者節定進行下個易混淆項目，流程返回至步驟1200、1204，在步驟1206進行下一組的易混淆題項。

步驟1208中，如果使用者選擇測驗易混淆項目，流程會進行至步驟1210，過程如圖13A與13B所示。

如同圖13A所示，如果使用者選擇測驗易混淆項目，測驗題型與序列在步驟1300產生。數道試題會從測驗題庫中選出，在步驟1302提呈給使用者。然後步驟1304將一提示提呈給使用者，加上數項答案選項，第一計時器也在此時啟動。使用者在步驟1306中選出自己認為正確的答案，此時第一計時器也跟著停止。如果選擇答案正確，在步驟1310中，其他錯誤答案選項會從螢幕上消失，只留下提示問題與正確答案，正確答案會加強視覺效果顯示，顯示時間長度為X，同時系統也發出聲響。如果選錯答案，在步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (69)

驟1308中，錯誤答案選項會從螢幕上消失，只留下提示問題與正確答案，顯示一段時間Y，Y比X長，正確答案一樣有加強視覺效果，系統也同時發出聲響。然後在步驟1312中試題被擦去，或從螢幕上消失。系統在步驟1314判定提呈此測驗題是否已為最後一道題目。如果還有試題要提呈給使用者，控制操作返回至步驟1302，繼續提呈試題來測驗易混淆的項目。如果不再有試題提呈給使用者，系統在步驟1316判定是否所有的試題都答對。如果使用者並未答對全部試題，系統於步驟1318判定此是否為第四組特定題項的測驗題，或是已經測驗此特定易混淆題項達四次。如果這還不是第四組或第四次，控制操作返回步驟1300，產生另一組測試題目。如果這是第四組或第四次，流程在步驟1320結束。如果在步驟1316中，系統判定所有的試題都答對，在步驟1322，系統會決定是否這是第一組或第一次由系統產生用來測驗特定某些易混淆的題項。如果這是第一組或第一次，控制操作會返回步驟1300，繼續產生下一組試題。如果這不是第一組或第一次，系統會在步驟1324判定是否目前測驗的平均想出答案時間是否比上次還短，如果比較短，流程在步驟1326結束。如果目前測驗的平均想出答案時間比上次還長或等於上次所用時間，流程返回1300，產生另一組試題。

在圖7的步驟700，系統排定學習模組21的順序可根據輸入資訊進行，也就是依據所期望的初始學習或學習精熟程度。圖14顯示本發明較佳具體實施例系統10可能的學習成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (70)

果水準，其中記憶強度與時間的關係圖整合入圖3的忘記/記住曲線。如同圖14所示，四種程度學習成果分佈於圖3忘記/記住曲線的不同點上。四種精熟程度從最低最高的排列分別為：熟悉、辨認、回想與自動化。

所謂熟悉程度表示使用者對於學過或記過的資訊似曾相識，只是再也想不起來。

所謂辨認程度表示使用者對於學過或記過的資訊，仍然可與其他陷阱答案或幌子選項分別開來。也就是給予一問題提示時，使用者可以從數個選項中選出正確答案。例如在選擇題為主的測驗中選出正確答案。

所謂憶起程度表示使用者對於學過或記過的資訊，能夠一給予提示就想出答案。例如在填充題測驗中，使用者根據給予的提示，在空格中寫下正確答案。

所謂自動化程度表示使用者對於學過或記過的資訊，能夠在給予提示時，立刻想出答案，一點都不費或是費很少的腦筋。使用者『曉得』這個資訊，而不是『記起』這個資訊。自動化程度可用『憶起正確答案』的測驗來衡量，其中想出答案時間是關鍵測量因素。

如同圖3及前述，先前學過的項目如知識或技能，會隨著時間流逝而逐漸淡忘。初始學習的精熟程度愈高，記憶內容也就維持的愈久。學習資訊的記憶程度會漸漸往下降，直到變成只有熟悉感為止。

不同類型的測驗有不同敏感度。學生可能在某個選擇題測驗上答對一個問題，但在回憶測驗上答錯同一個問題。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (71)

因此辨認測驗在測量記憶強度上會劣於憶起測驗。同樣的，憶起測驗在測量記憶強度上也會弱於自動化測驗。

在本發明較佳具體實施例中，圖7中步驟700所產生的學習題項排列方式能夠使使用者學習達到自動化的地步。學習至自動化程度的過程與好處將在底下說明。

爲了讓使用者達到如圖14所示的自動化境界，系統10提呈學習項目的方式，採用了圖15所示的過度學習原則的優點。說得更精確些，圖15指出的過度學習的優點所在。如同前述，初次學習到達的記憶程度會影響後來的表現。人類記憶的衰退速率與初始學習的各種記憶程度大致平行，如同圖15的平行曲線所示。將題材學習至精熟程度(憶起測驗題百分之百答對)，其內容忘記的速率與過度學習(憶起測驗題百分之百答對，想出答案時間短，所費腦力低)的忘記速率相同。雖然圖15兩道忘記曲線非常類似，但在未來某一點上，過度學習的擷取表現會比較好。此外，過度學習的題材內容如果繼續學習到達自動化地步，最有可能熬過最初也最脆弱的記憶固化期，在這段時間內大部分的記憶都會因衰退干擾效應而流失。

圖15各曲線的平行本質與測量的時間並沒有關係。題材在初次學習時有較高的記憶程度，比起初次學習時只達到較低的記憶程度，有更高的記憶強度，即使在數十年後測量，結果依然一樣。

圖7步驟700產生學習項目順序，是由系統10決定學習項目的次序、提示問題與關聯答案之間的提呈時間差距、成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (72)

對相關項目各題之間的提呈時間差距，透過圖15所是的過度學習原則，達成圖14所示的自動化地步。說得更精確些，系統10中欲學習的項目最好依照圖16所示的學習提呈順序來安排。如同圖16所見，系統10學習模組21題項(提示與回答)提呈順序是根據使用者是否學過來決定。圖16中第一次提呈的題項以 U_I 來表示，其中I代表未知題項的首次提呈。此題項被反覆看過後以 U_N 來表示，N代表先前此項目在序列中被見過的次數。那些在先前複習模組21操作出現的項目被歸納成『已知』項，以方便排序，這些項目以 K_R 表示，其中R代表這些題項是從已知項目題庫中隨機選出的。

藉由如圖16所示來穿插排列已知題項與未知題項，創造出未知題項延展練習的格式。如同前述，延展練習在增強記憶強度上是最有效的學習計畫方法。此方法在實驗心理學中稱為間隔效應。圖16的序列創造一種『之內嘗試』間隔效應，圖4描述的複習計畫則創造一種『之間嘗試』效應。

在圖16提呈序列的某個點上，使用者可藉由比較自己的答案與系統10所提供的正確答案之間的相進程度，判斷自己是否學過先前未知的題項。如果使用者覺得自己的答案很接近，使用者即可中斷提呈序列。如果課程中還有其他題項，此中斷動作會帶領使用者進行下個未知學習項。如果使用者已經看完該課程所有題項，中斷動作將使用者引至快速複習單元。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (73)

圖 17 列出圖 16 提呈項目的學習提呈類型，依據圖 17 分類加以更詳盡的說明。

在序列開端，序列中的未知學習題項以 U_1 表示。提示與回答都在同一時間 (T_1) 提呈。

提示與回答消失，留下空白螢幕，或者根據資訊提呈模式而定，此為一『空事件』(T_2)，也就是什麼事都沒發生。

然後一未知題項被顯現或提呈，此時使用者思索提示，嘗試主動想出正確的答案 (T_3)。

不管使用者是否能從記憶中擷取出答案，系統都將提呈正確的答案，提呈方法可以與提呈已知回答相同，但最好與所欲學習題項的答案提呈方式不同。所謂提呈方法包括透過顏色、聲音、動作或其他方法，能夠與隨機選取已知答案的提呈方式分辨開來。使用前述方法提呈答案所用的時間設為 T_4 。

提示與回答都可以被提呈。使用者使用這段時間 (T_5) 與 T_4 剩下的時間，比較自己擷取(想出)的答案與正確答案有什麼不同。如果自己的答案合理，使用者可中斷序列，移至下個學習未知題項。

緊接著 T_5 之後，提示與回答都被消除，留下空白螢幕或空事件 (T_6)。

現在從先前學過的一組題項中選出其一，提呈方式是先顯示提示一小段時間 (T_7)，讓使用者能夠試著去回想正確的答案，然後再顯示正確回答，顯示方法可以與顯示未知

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (74)

回答項相同，但最好能與已知回答項的提呈(T_8)相異。已知提示與已知答案都繼續提呈一段時間(T_9)，然後兩者一起消失一段時間，或成為空事件(T_{10})。

將空事件插入分開所顯示之未知提示項與答案項及已知提示項與答案項的提呈模式，最好遵循圖17所描述的排列方式，直到使用者在如圖7容許的期間內中斷序列，或其他事件因素，例如已到達預定時間或提呈的次數。

圖18標示複習模組21使用的提呈時序表。此表擁有如圖18所示的10個時序參數，這個時序表會依據未知或已知提示或答案項在如圖16題項序列中的位置而做出改變。每個時序參數有自己的初始值，之後依據系統10輸入或偵測到的明顯或隱微的回答而改變。輸入系統10的明顯回答例子是當使用者想要學習新項目而中斷提呈序列。此時系統會問『你願意加快或減低課程進行的速度？』用以維持使用者的注意力與興趣。如果使用者的回答是選擇加快速度，該時序參數即會根據表中設定的數值減低之。如果使用者的回答是選擇減慢速度，該時序參數即會根據表中設定的數值增加之。

改變時序值的目的是為了維持使用者的注意力與興趣。如果時序序列只有些微或根本缺乏刺激，使用者會對其習慣化，也就是說，刺激項已不再新鮮，大腦將此項目關閉。

此外，每位使用者都有自己理想的學習速率，也就是提呈出每個題項的速率，與呈現新項目的速率。課堂上老師

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (75)

在台上講課，全部學生都接受一致速率的資訊提呈。有些學生會因為提呈速度過慢感到上課無聊，有些學生覺得提呈速度過快，跟不上進度，因而出現挫折感。

系統10如同前述，其項目類型、序列與時序會改變以維持使用者的興趣，並讓每位使用者都可擁有最適合自己的學習速率，皆認為學習是一件具有挑戰性的工作。所以說，系統10能夠適應每位使用者。

此外有關學習項目的排列方面，有一種眾所皆知的現象：序列位置效應。圖19顯示的即為序列位置效應圖，這是心理學界早已瞭解的現象，牽涉到學習提呈項目在序列中的位置。從圖19中可看出當項目以序列方式呈現時，回想答案成功機率取決於項目在序列中的位置。如果在單元課程結束後立即實施回想測驗，也會出現『新近效應』現象。也就是說，在序列後面位置的提呈項目比序列前面位置的提呈項目要來得容易記憶，這是因為後來提呈的項目還在使用者的短期記憶中。如果回想測驗晚個幾分鐘實施，『新近』效應就會消失，因為沒有練習的話，那些項目不可能一直留在短期記憶中。這種效應會導致學習上的錯誤判斷，對自我學習不利。

因為『首位效應』的關係，在序列前端的項目比較容易記憶。如圖20所示，在序列前端題項比起序列後端的題項有更多的練習機會。也就是說，能否有效記住題項的主因是所練習的次數。

如欲更仔細說明，圖20為題項之練習次數與輸入位置的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (76)

關係圖，亦即印證圖19所描述的『首位效應』。因為在序列前端所提呈的題項要比後端提呈的題項有更多的練習機會，因此在測驗時回想起答案的機率更大。

圖21為記憶比較時間與記憶幅度的關係圖，從圖21可以看出不同的資訊類型具有不同的記憶幅度。數字記憶幅度大約是 7 ± 2 個數字。也就是說，大部分的人經由持續練習，也就是一遍又一遍的唸，能夠在短期記憶中保留住5個至9個數字。個人重覆練習某項資訊的速率，直接影響到他們對該項資訊記憶的幅度。這種練習速率因人而異，一般來講，成人在短期記憶中留置的記憶項目要比小孩多，這是因為成人的練習速率較快之故。此外，使用何者語言來記憶也會影響到記憶幅度。舉例來說，在練習記憶數字時，說中文者比說威爾斯語者能夠記住更多的數字項目。同樣的，影像、聲音與圖片資訊的記憶幅度也是因人而異。系統10會考量這種現象，與圖19至21所示的其他因素，來使用如圖22的模態配對矩陣。這個矩陣是用來定義與序列和類型有關的參數，特別是提呈時序。

圖22的模態配對矩陣中，一般說來從給予提示到回答的時間最好是從250毫秒到750毫秒，如此的學習(制約)效果最大。有些資訊比其他資訊需要更多的時間才能吸收。對資訊編碼與儲存上所需的時間差異乃是由下列因素決定：輸入管道、首位感官模態、教材的複雜性、教材的熟悉度、外在環境導致系統使用者的分心程度，以及其他眾多因素。圖22描述系統10提呈教材的彈性，能夠處理各種感

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (77)

官模態與資訊格式的組合運用，不管是提示項還是答案項皆然。如圖22所示，系統10對於每一種提示項與答案項組合，不管是提呈類型、速度或序列，皆有其預先定義的參數。這些參數可由使用者、管理者或系統10本身來修改，使得每位使用者在學習每道題目時都能達到最大的學習效果。

底下將要討論複習模組的較佳具體實施例。如同圖3與圖4中所描述，複習模組的操作乃根據圖4的忘記/記住函數與間隔練習序列。

圖23為複習模組22較佳具體實施例所使用的複習曲線表。如同圖3描述內容，沒有單一曲線能夠模擬出每位使用者學過的每個項目的忘記速率。在系統10的目前較佳具體實施例中，採用一組曲線(或曲線家族)來涵蓋全部的忘記範圍：從最容易的項目到最難的項目。我們取樣圖25的曲線得出數值表。此例子中有八條曲線代表全部的範圍。圖23矩陣內的數值代表何時進行複習模組22的各個單元，以及項目第一次學習後的進行天數。對此稍有瞭解的人士，皆可根據使用者輸入資訊，製作出數種代表忘記/記住範圍的方式，以及使用系統來計算出複習模組的下個單元，藉以維持所欲的記憶水準。

圖24為複習跳躍圖。如同前述，因為沒有單一曲線能夠精確模擬出忘記速率，所以系統10用一組曲線來界定忘記速度的範圍。但是許多因素會因時間而改變，進而影響到忘記速率。某條曲線可能在複習計畫初期能夠很精確地模

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (78)

擬某位學習者對某個題項的忘記速率，但過了幾天可能因為自發性或反應性的干擾或其他因素變得不夠精確。為了能夠精確地模擬忘記速率，系統將複習項目從某個曲線跳躍至另一個曲線，期能更精確的模擬出忘記速率。圖24顯示決定某項目如圖25所示從某忘記曲線跳躍至另一個忘記曲線的跳躍規則。在複習模組22的各單元中，系統提呈給使用者先前學習過的項目。首先提呈一提示，然後使用者嘗試主動回想出合適的答案。等到使用者選擇答案後，觸按螢幕上的『顯示答案』按鈕，系統即將正確答案顯示在螢幕上。接下來，系統要求使用者評估自己答案的品質。這項評估稱為SCORE(分數)。

如同圖24所示，分數從最低1到最高5。如果在第一回合使用者給的分數是4，該題項更改『0』個曲線，從目前的複習題組中剔除。如果使用者給的分數是5，該題項更改『-1』個曲線，也從目前的複習題組中剔除。變成『-1』的意思是該項目移至比目前曲線簡單1個曲線的曲線。所謂更簡單的曲線就是複習單元進行頻率更少的曲線。而圖25的例子中，題項從曲線4移至曲線3，亦即改變了『-1』。

假如在複習模組22的第一回合中，使用者的答案品質被自己評為1、2或3，該題項移至下個回合的複習模組單元。此時並不會移動曲線位置。

各個題項複習與答案品質自評分，每一回合都會進行，直到所有題項處理完畢為止，或是已經完成了四回合的複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (79)

習模組22單元。如果某項目四個回合都有出現，答案品質自評分也一直都是1、2或3，該項目會被當做『未學過』，整個學習、複習與測驗過程都會重新來過。

根據複習模組22單元中的使用者答案自評分來找出能夠模擬某項目忘記速率的合適曲線，這只是用來監測與控制變化無常的忘記速率的方法之一。系統10也考慮如想出答案時間、計畫或特定測驗的得分、初次學習速率、初次學習成效及其他眾多的因素。對此稍有瞭解及涉獵的人士，能夠根據本發明創造出其他的系統，也就是說根據學習模組21、複習模組22與測驗模組23的表現，回饋而得的明顯或隱含的資訊，以及從其他來源的可用資訊，例如其他系統使用者的忘記速率或其他因素等，來修改每位使用者對每道題目的忘記速率的模擬曲線。

圖25是一組跳躍複習曲線描圖，圖25代表一組複習曲線，其中有道在各曲線跳躍的跡線。系統10能夠使用許多不同的曲線組(家族)。每個家族曲線都有其特定的對象，能夠精確易模擬所欲學習、記憶與擷取的特定類型資訊、知識或技能等的忘記速率。最能模擬語言資訊的曲線家族可能不同於聲音資訊的曲線家族。同樣的，這些曲線的變化可能也因使用者而異。某位使用者最適合模擬聲音學習資訊的曲線可能是另位使用者的最佳視覺資訊曲線。系統10會不斷的監測每位使用者的忘記速率與『跳躍』時序的速率，以便將跳躍需求減至最低。

圖26為辨別模組28用於辨別兩個項目的較佳格式。圖26

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (80)

代表八種提呈兩個易混淆項目之提示項與答案項的格式。在第一種格式中，提呈提示為問題1(Q_1)，使用者必須選擇左邊的答案1(A_1)作為正確答案。藉由不同方式來呈現兩個易混淆項目的提示項與答案項，可訓練使用者在任何狀況下辨別分出兩者的不同。同時藉著不同方式來提呈提示項與答案項，使用者在訓練過程中，不會因為項目重覆而感到無聊。

圖27為根據辨別模組28較佳具體實施例的嘗試辨別想出答案時間。學習分辨出兩個項目是一種技能。技能可經由練習而精進。測量技能的方式之一就是測量回答時間。如果經過練習，使用者的回答時間的分數與練習久暫之間會呈反向加速曲線關係，亦即圖27的「理論分數」。從圖可看出，起初使用者對於分辨出兩個易混淆項目有困難。使用者需要相當長的一段時間來練習此項技能。這段時間被稱為『上界』(Upper Bound)，這是使用者執行這項技能最慢的時期。隨著練習，使用者在辨別兩個項目上的速度愈來愈快，使用者最快執行這個技能的時期稱為『下界』(Lower Bound)，最快能多快，要看使用者感知、辨認與作答反應所能到達的程度。因為『收益遞減律』的關係，訓練最好不要持續過久，再訓練下去的收穫越來越少，不符合所花時間的成本效益。因此必須設定一個標準線。當使用者到達位於上界與下界間那條標準線時，訓練課程即告完成。標準線可由使用者、系統本身、管理者或外部輸入來源所決定。

五、發明說明 (81)

圖28為本發明計畫模組25較佳具體實施例的各種計畫期與工作量。圖28的工作期間是由計畫模組25為系統10所設定的。使用者或管理者訂出開始日期、結束日期及所欲學習的項目。系統10會自動判定學習模組21、複習模組22與測驗模組23最有效的操作計畫，在設定的結束日期之前，替課程中所有項目達到最強的記憶程度與啟動敏度。

圖28中的白色區域代表每天的學習項目，劃斜線的部分則為每天的複習項目，黑色區域則為每天總複習的項目數量。

在一般時期中，項目照一般狀況來學習與複習。在緊縮時期時，項目還是以一般狀況學習，但複習的是特別困難的項目。如此能在結束日期前所剩無幾的時間中，提供更多加強困難項目記憶強度的機會。在總複習時期中，所有項目的學習與複習都是為了要發展出最大的記憶強度。系統計畫了一個或多個總複習單元來盡可能強化與均等每道題項的記憶啟動敏度。在結束日期前讓使用者做一次或數次的總複習。

根據本發明的較佳具體實施例來看，圖1的系統10能夠利用具有處理器的裝置與方法來實現，用影像、聲音或動覺等其他方式，將所欲學習、複習與測驗的資訊，提呈給使用者。說的更具體些，圖29至51中的較佳具體實施例的系統10，就是一種處理器的系統，具有能夠顯示圖29至51各種視窗影像的顯示幕。

圖29顯示出本發明的某個較佳具體實施例，此例提供一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (82)

主視窗顯示區，讓使用者能夠從其中選擇所要執行的功能。如同圖29所示，這些功能包括目錄整理的學習項目單元瀏覽，以及使用『尋找』、『新增』、『移動』或『刪除』等選項來安排符合使用者需要的課程。同時在圖29中，使用者可以從學習模組21、複習模組22、測驗模組23、計畫模組25、創造模組200、連結模組300、進度模組26與協助模組28中任選其一。這些模組的操作方式將在底下有更詳細的說明。但要注意的是，系統或圖29的顯示幕上還可包括其他類型的模組。

從圖29至圖51所示的本發明較佳具體實施例中，所用的顯示幕最好是觸控式螢幕，可以使用一般筆、觸控筆、指尖或其他物體來碰觸。其他類型的顯示幕或資訊呈現裝置或可用於本發明的各種較佳具體實施例中。

圖30為一預覽視窗，在使用者選擇課程如第一課時，呈現在螢幕上。在本發明較佳具體實施例中之一，如果使用者快速連續觸碰螢幕上的『第一課』兩次，螢幕上會出現有關該課程的資訊，包括課程標題、課程作者、課程建立日期及該課程如何學習的描述或說明。此外，使用者也可觸預覽按鈕，觀看課程內容。觸碰結束按鈕可回到如圖29的主視窗。

圖31顯示學習模組21的操作例子，螢幕呈現一提示(第五修正案)。在本發明較佳具體實施例中，當使用者如上述選擇一課程，並按下圖29所示的『學習』按鈕，學習模組21即啟動。圖31為圖17之T₃的實際顯示圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (83)

圖 32 為學習模組 21 進一步操作的顯示圖，包括提呈一對應圖 31 提示的答案，此即等於圖 17 中的 T_4 。

圖 33 為學習模組 21 進一步操作的顯示圖，包括提呈一電腦提示，詢問使用者是否要加快或減慢速度。圖 33 的顯示視窗表示使用者已經判定自己知道所提呈的未知題項，並且中斷這特定未知項目的提呈序列。

圖 34 的視窗出現於使用者完成該課程的全部學習。

圖 35 顯現根據本發明較佳具體實施例的學習模組 21 之另一項操作，其中系統詢問使用者是否要學習另一個新項目。圖 35 視窗出現的時間是在沒有使用者中斷的狀況下，達到提呈序列中某個預先設定的時間點或提呈參數。使用者決定自己是否要學習新項目，或是繼續學習目前提呈的項目。

如果使用者選擇『是』，系統即提呈下個未知題項。如果使用者選擇『否』目前學習項的提呈序列又再重新進行一次。

圖 36 顯示學習模組 21 進一步的操作，包含學習模組 21 快速複習部分的操作。圖 36 顯示每個快速複習回合後的顯示視窗。

圖 37 包含附有『複習通知』的主視窗。在本發明較佳具體實施例中之一，當複習模組 22 規劃先前學過項目的複習日期，剛好是使用者開機當天，此時螢幕上的『複習』按鈕會呈現綠色並閃爍，引起使用者的注意。同時在圖 37 中，這個綠色圖示設計為可移動，最好是螺旋狀，緊置於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (84)

該課程圖示之旁，表示該課程已被學習過，並且已被放在複習計畫中。

圖38為複習模組22的操作顯示圖例。根據本發明較佳具體實施例，先前學過項目的複習計畫剛好訂在開機的那一天，螢幕上的『複習』按鈕會呈現綠色並閃爍，引起使用者的注意。如果使用者從目錄中選取一課程，然後觸碰『複習』按鈕，如圖38所示的視窗會出現，詢問使用者想要複習什麼，例如今天計畫複習的項目，或是從目錄視窗中選取的課程。系統預設是計畫複習的選項。使用者二擇一，然後觸碰『繼續』按鈕，複習選擇的項目，或是觸碰『取消』按鈕，返回主視窗。

圖39為複習模組22的進一步操作實例。根據本發明的較佳具體實施例，在使用者完成了某一複習回合時，但這個回合不是第四回合，即會出現如圖39的顯示畫面。

圖40為複習模組22的另項操作圖例，畫面提呈一提示(第五修正案)。根據本發明較佳具體實施例，當使用者選擇一課作為複習時，或是選擇複習計畫複習的項目，系統即提呈出一提示。此時使用者會嘗試主動憶起答案。當使用者做出自己認為理想的回答後，觸碰如圖40中『顯示答案』的按鈕。

圖41為複習模組22進一步的操作圖例，畫面上為答案品質自評等級。在本發明的較佳具體實施例中，使用者觸碰圖40的『顯示答案』後，系統會呈現問題的正確答案。使用者可將自己的答案與螢幕上顯示的正確答案相互比較，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (85)

然後據此評定自己答案的品質，從1到5選擇一數字最能符合自己的作答品質，1代表最低品質，5為最高品質。

圖42為根據本發明較佳具體實施例的測驗模組23之操作圖例，畫面上呈現一提示(第五修正案)，以及『知道答案感覺』的評估選項。在本發明的較佳具體實施例中，使用者選擇一想要自我測驗的課程單元，或是系統或管理者透過測驗模組23，提呈一測驗給使用者。使用者必須主動回想出他認為對的答案。等到作答後，使用者必須判定自己『知道答案感覺』是從1到5中那個等級，1代表『不知道』、3代表『不確定』、5代表『知道』，2與4則是上述分數的中間程度項。

圖43為測驗模組23進一步的操作圖例，包括顯示出正確解答。在本發明的較佳具體實施例中，等到使用者如前述選出『知道答案感覺』的分數，系統提呈給使用者五選一的各答案選項，使用者必須在這些選項中選擇一個答案，然後觸碰螢幕上正確答案的位置。

圖44為測驗模組23進一步的操作圖例，包括顯示出正確解答。在本發明的較佳具體實施例中，等到使用者如圖44所示從幌子答案中選出他認為正確的答案，不正確的答案選項會從螢幕消失，只留下正確答案。如果這就是使用者在圖43描述步驟中所選的答案，此答案只會在螢幕上停留一小段時間。如果使用者先前選的不是這個答案，此答案留在螢幕上的時間會較長些。

圖45為測驗模組23進一步的操作圖例，畫面顯示測驗分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (86)

數。在本發明的較佳具體實施例中，在使用者完成一測驗單元後，系統即顯現測驗分數，包括答錯的題數、測驗分數、表現分數、信心不足百分比與信心過度百分比。如果使用者選擇了錯誤的答案，系統會提供給使用者一個『重新學習』該項目的機會。如果使用者選擇『是』，該項目會以類似方式再次提呈，感覺會好像是使用者第一次碰到這些學習項目。

圖46為計畫模組25的操作圖例，畫面包括一計畫主視窗。在本發明的較佳具體實施例中，使用者可要求系統10透過計畫模組25，為自己制訂與維護一個學習計畫。使用者輸入起始日期(系統預設為當天的日期)與結束日期，並選擇所要學習的課程與計畫標題。其他相關資訊也可由使用者、管理者、系統本身或其他資訊輸入來源輸入。接著，系統10計算出一套最有效率的學習、複習與測驗計畫，使得所有項目在結束日期前，都能達到最大記憶強度與記憶啟動敏度。同時在圖46中也顯示一個『進度條』，顯示使用者目前進度應該進行到系統所設定計畫的哪一點上(垂直深色線條)。

圖47顯示連結模組300的操作圖例，畫面上為連結主視窗。在本發明的較佳具體實施例中，使用者透過如網際網路的網路連結，將系統10連結至另個類似的系統、學習裝置、電腦(包括筆記型、掌上型與桌上型電腦)、電話、個人數位助理或其他系統。圖47中，右邊目錄是使用者的課程目錄，左邊目錄則代表使用者連結至的機器上的目錄。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (87)

若要在兩者間傳送課程內容，使用者只要點按其中一視窗內某一課程，然後拖至另個視窗，放開滑鼠按鍵即可。左上方的進度條與狀態窗報告目前連結與資訊傳送的進度。

圖 48 顯示創造模組 200 的操作圖例，畫面為一創造控制面板顯示圖。在本發明的較佳具體實施例中，使用者可自行設計課程單元。圖 48 顯示出控制面板，使用者由此輸入課程標題、作者、創造日期、課程摘要(也同時出現在圖 28 的預覽視窗中)。使用者也由此設定選項，例如課程是否要以彩色方式呈現、是否有音效，學習模組 21 快速複習部分的答案與問題是否要相互調換。使用者可觸碰控制面板右下方角落的標籤按鈕來關閉(及開啟)控制面板。使用者也可觸碰標題輸入視窗的向下箭頭，開啟目錄中的課程選項。如果以這個方式選擇課程單元，可容許使用者瀏覽或修正設定，然後再儲存之。

圖 49 顯示創造模組 200 進一步的操作圖例，畫面顯示的為創造主視窗。在本發明的較佳具體實施例中，使用者可自行設計課程單元。圖 49 的顯示狀態是在關閉圖 48 的控制面板時。

如圖，若使用者要輸入問題與答案，先要觸碰右邊 1 到 12 數字按鈕其中之一，然後在合適的視窗內輸入文字。另有兩個額外的視窗，一個在問題窗之上，另個在答案窗之上。這兩個視窗是要讓使用者加入如發音提示，或其他任何使用者想要包括的資訊。右邊按鈕的顏色會根據問題與答案欄位的狀態而有不同。如果欄位為空白，則按鈕呈藍

五、發明說明 (88)

色。如果欄位中有資訊輸入，按鈕變成綠色。按鈕變成紅色代表對應目前顯示的問題與答案欄位。

使用者若要改變項目的順序，可以觸碰代表欲移動項目的數字按鈕，然後觸碰『移動』按鈕，再觸碰想要移至位置的數字按鈕。如果該位置已有項目，則會被移至原先項目所在的位置。

圖 50 為進度模組 26 的操作圖例，畫面顯示一進度主視窗。在本發明的較佳具體實施例中，系統透過進度模組 26 給予使用者有關使用系統狀況的回饋。圖 50 中顯示數個數字與圖形的回饋資訊。此外，使用者也可觸碰任何顯示的區域，在畫面右下角的『老師』人像，眼睛會盯著被使用者觸碰的區域，會對品質評分微笑或皺眉頭，會在他的思考中，也就是在頭上的對話『泡泡』中，提供如何改進的建議。

圖 51 為協助模組 27 的操作圖例，畫面顯示協助主視窗。在本發明的較佳具體實施例中，系統提供給使用者文字與影像訊息，協助使用者使用與操作本系統的各項功能。使用者只要觸碰主視窗控制面板右下角的『協助』按鈕即可。協助索引會出現在右邊，使用者觸碰選取的區域，系統即顯示更多資訊。當使用者看完後，再觸碰『結束』按鈕即可。

在本發明另項較佳具體實施例中，系統 10 可採用如圖 52 的『每日一字』的文字呈現方式來實施。在此種實施例中，每天對使用者提呈一個字與一組資訊學習，資訊包括

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 89 ）

拼字、詞性、發音、詳細定義及例句。同時也提呈給使用者最近學過的兩個字複習。這些複習單字呈現的資訊不同於當初所呈現的資訊，資訊包括拼字、詞性、發音、簡單定義。也可提呈給使用者幾個比較前面學過的字，這些字所搭配呈現的資訊也不同於當初或最近剛學時所呈現的資訊，包括拼字與簡短定義。

在本發明此項較佳具體實施例中，使用者可根據提呈的提示(如字彙)，不靠外物回想出答案(如字彙解釋)。實施這種主動回想的方式，可利用紙張或塑膠板蓋住答案，直到回答後才掀開；也可利用特殊的筆或墨水，讓原先隱形的答案顯現出來，或是其他業界採用的任何方式。

圖53為用於書面系統的複習延展序列表。如同圖中所示，學習項目應該根據延展練習序列來制訂複習計畫，以達成長期記憶的目標。一般說來，為了達到最有效率的學習方式，最好使用具有適應性的系統。圖53顯示每個學過單字的複習計畫。第0天所學的單字在第1天、第三天、第一個星期尾、第二個星期尾及第一個月尾等複習之。

依據上述的指導說明，可瞭解本發明具有多種額外修改與變化的可能。如同前述，所欲學習、複習與測驗的資訊，還有用於學習、複習與測驗項目的平台，絕不侷限於任何定義文字，並且能夠依據實際需要做出修改。此外，如同前述的各項較佳具體實施例的各種模組能以不同的組合方式結合，定義出所欲的系統。此外，各項模組可以獨立於其他模組而自行運作，也可與其他模組互動，相互調

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (90)

整運作。本發明可在不違背原有精神與範圍下，進行多種其他方式的修改、組合與變更。因此必須瞭解的是，在附件的申請專利範圍之內，本發明可採用不同於內文指定的方式來實施。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 用以最大化學習、保有及擷取知識和技能之有效性和效率的系統、裝置和方法）

本發明揭示一種最大化學習、保有及擷取知識和技能之效果和效率的系統、方法和裝置，其中包括一內含學習模組、複習模組和測驗模組的主引擎。每個學習、複習和測驗模組均可各別獨立運作，但最好是採用與其他模組互動的模式，因為此三個模組便可依據使用者在其中一個或多個模組先前的表現而作出調整。此外，該主引擎也可能包含一進度模組，此進度模組將依據各種不同因素和輸入資訊，有彈性地安排學習、複習及擷取知識和技能。再來，該主引擎亦可能包含一進度模組，監視使用者在學習、複習和測驗模組中的表現，並據此調整三個模組未來的運作。最後，主引擎還可外掛包含一輔助模組，用來協助其他模組的操作。

英文發明摘要（發明之名稱： "SYSTEM, APPARATUS AND METHOD FOR MAXIMIZING EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF LEARNING, RETAINING AND RETRIEVING KNOWLEDGE AND SKILLS"）

A system, method and apparatus for maximizing the effectiveness and efficiency of learning, retaining and retrieving knowledge and skills includes a main engine having a Learn Module, a Review Module and a Test Module. Each of the Learn, Review and Test Modules are capable of operating independently but are preferably arranged to operate interactively such that operation of each of the Learn, Review and Test Modules are changed based on a user's past performance within one or more of the three modules. In addition, the main engine may also include a Schedule Module for flexibly scheduling learning, reviewing and retrieving knowledge and skills based on various factors and input information. The main engine also may include a Progress Module which monitors a user's

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

performance on any of the Learn, Review and Test Modules and changes the future operation of each module based on the monitored performance. The main engine also may include a Help Module to provide assistance with any of the other modules.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種便利學習的方法，包含下列步驟：
 - (a) 提呈要學習的資訊給使用者，使得該要學習的資訊變成已學習過的資訊；
 - (b) 提呈已學過資訊給使用者複習；
 - (c) 提呈已學過資訊以測驗使用者是否瞭解；以及
 - (d) 監測使用者在(a)、(b)及(c)三個步驟中的表現；以及
 - (e) 根據使用者在步驟(d)所監測的表現，排程至少(a)、(b)或(c)其中之一步驟的未來操作。
2. 一種學習的方法，包含下列步驟：
 - (a) 提呈資訊給使用者，使得該要學習的資訊變成已學習過的資訊；
 - (b) 提呈已學過資訊給使用者複習；
 - (c) 提呈已學過資訊以測驗使用者是否瞭解；以及
 - (d) 監測使用者在(a)、(b)及(c)三個步驟中的表現；以及
 - (e) 根據步驟(d)的結果，修改(a)、(b)或(c)中至少一項步驟的未來表現。
3. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含提示使用者，用以提供使用者對於所學資訊的偏好和(a)、(b)及(c)三項步驟的未來運作之排程。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該使用者偏好包括：期望達到的學習和記憶水準、使用者可用的學習時間、使用者所欲學習的資訊類型，以及(a)、(b)及(c)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

三項步驟中排程的變更。

5. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中將要學習的資訊提呈給使用者的方式，讓使用者學習該要學習的資訊之效果能夠達到自動化的水準。
6. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者學習的資訊至少包含事實性知識、陳述性知識、事實性資訊、技能、程序性知識、資訊物件、知識物件，或是先學習後擷取的資訊項目、用以改變行為的資訊、用以改變思考過程的資訊、用以提升學習、複習與測驗其他項目的能力的資訊。
7. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者所學習的資訊是由下列來源之一獲得：文字來源、影像來源、聲訊來源、電腦、網際網路、機械裝置、電子裝置、光學裝置或真實世界。
8. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者的學習資訊至少由學習系統、使用者、管理者或外部學習來源其中之一所提供。
9. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者的學習資訊是以包括提示和回答的成對相關項目提呈給使用者。
10. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者的學習資訊以視覺、聽覺與動覺的至少其中一方式提呈給使用者。
11. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中將要由該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

使用者所學習的資訊是以序列性或非序列性的程序順序提呈給使用者，用於技能方面的學習。

12. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中執行提呈已學習過的資訊給使用者以作為複習的步驟，能夠讓使用者複習並達成長期保存記憶學習資訊的期望。
13. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含決定何時該學習過的資訊已低於使用者記住已學習過的資訊的期望水準，並且相應執行提呈學過資訊給使用者複習之步驟。
14. 如申請專利範圍第13項之方法，進一步包含測量已學習過的資訊之記憶強度，以判定何時該已學習的資訊已低於記住該已學習的資訊的期望之水準。
15. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者要學習的資訊以包含提示與回答的成對相關項目的方式提呈給使用者，執行提呈提示與回答給使用者係使用CS-US(制約刺激-非制約刺激)間隔方式達成，並且至少根據以下至少一項因素：資訊類型、學習資訊的難度、使用者在(a)、(b)及(c)步驟的表現、量測到的使用者興趣與注意程度、使用者在回應提示與提出答案的信心程度、成對相關項目提呈給使用者的次數、使用者知道答案的感覺及使用量化方式來評估此感覺、使用者的想出答案時間、各成對相關項目的記憶強度，以及各成對相關項目的答案回想成功機率。
16. 如申請專利範圍第1項之方法，其中執行步驟(a)、(b)及

六、申請專利範圍

- (c)未來操作的排程步驟，以讓使用者在已學習的資訊的學習、記憶與表現上獲致最佳的效果。
17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中排程步驟包括至少在步驟(a)、(b)或(c)其中之一，排定資訊提呈排程，以便在預定的日期之前，對於已學習的資訊能夠獲致最大的記憶強度與啟動敏度。
18. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該等方法之步驟藉由下列媒介之一實施：電腦軟體、網際網路系統使用的訊號載波格式、機器可執行之指令、可在處理器系統操作的電腦執行指令；處理器系統至少包含下列一項：電腦、電話、個人數位助理或資訊傳輸裝置。
19. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中的方法步驟藉由下列媒介之一執行：紙上系統、電腦系統、人本系統，或是那些將資訊提呈給個人或社會組織學習及未來擷取使用的系統。
20. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該等方法之步驟藉由處理器系統執行。
21. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該等方法之步驟藉由非處理器系統執行。
22. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該等方法之步驟至少藉由下列媒介之一執行：處理器、中央處理單元、電腦、電話、手機電話、個人數位助理、手持電子裝置、資訊傳輸裝置或數位資訊/資訊傳輸裝

六、申請專利範圍

置，這些媒介是藉由處理編入機器讀取碼或電腦執行碼的方式來執行步驟。

23. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含將學習資訊以包含提示與回答的成對相關項目的方式提呈給使用者，並且根據使用者在步驟(a)、(b)或(c)至少三者之一的表現，來決定成對相關項目的提呈類型、提呈速率與提呈順序三者中的至少一項。
24. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該等方法之步驟至少藉由下列媒介之一執行：錄音帶、錄影帶，以及包括日曆、書籍與文件的以紙為基礎之系統。
25. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在使用者操作步驟(b)或(c)至少其中之一的過程當中，測量學習資訊的記憶強度。
26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中測量記憶強度步驟是藉由在使用者操作步驟(a)、(b)或(c)至少其中之一的過程當中收集明顯或半隱含性資訊。
27. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含容許使用者輸入要學習之資訊的步驟。
28. 如申請專利範圍第27項之方法，進一步包含在容許使用者輸入學習資訊的步驟中，容許使用者輸入關於要學習之資訊之步驟。
29. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含顯示有關使用者在步驟(a)、(b)或(c)至少其中之一的進度

六、申請專利範圍

的步驟。

30. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中是在使用者不知道被監測的狀況下，監測使用者在各步驟(a)、(b)及(c)中的表現。
31. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在至少(a)、(b)或(c)三個步驟之一，辨識至少兩個易混淆學習項目，以及連續提呈給使用者每次至少兩個易混淆學習項目的步驟。
32. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中在測驗期間，要求使用者提供知道答案感覺之得分，此得分顯示使用者對於某答案是否正確的信心強度。
33. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在測驗期間提供有關使用者表現資訊的步驟，包括至少下列之一的項目：答錯的題數、測驗分數、表現分數、信心不足百分比、過度信心百分比。
34. 如申請專利範圍第33項之方法，進一步包含詢問使用者是否想要重新學習測驗中答錯的項目的步驟，容許使用者能夠重新學習測驗中答錯的項目。
35. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈學習資訊的步驟，步驟中還包括判定學習項目序列，各成對相關項目中各提示與回答提呈時間的差距，以及連續成對相關項目各項目之間提呈時間的差距，藉以達成期望的學習程度。

六、申請專利範圍

36. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中學習項目的提呈是藉由產生已知和未知項目的順序，以及透過針對未知項目的延展練習序列來提呈已知與未知項目。
37. 如申請專利範圍第36項之方法，進一步包含根據使用者表現來調整延展練習序列以配合使用者的步驟。
38. 如申請專利範圍第36項之方法，其中安排已知與未知項目的順序來提供測試內部的間隔效果。
39. 如申請專利範圍第37項之方法，其中安排已知與未知項目的順序來提供測試之間的間隔效果。
40. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含至少在(a)、(b)或(c)三個步驟之一，容許使用者中斷新學習項與舊學習項的資訊提呈。
41. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中測量使用者的表現至少包含底下一項：使用者輸入不同答案所需的時間，使用者貫徹步驟(a)、(b)及(c)操作計畫的能力，以及使用者對於學習之興趣及興奮程度。
42. 如申請專利範圍第41項之方法，其中判定使用者對於學習之興趣及興奮程度是藉由至少測量使用者一項的生理特徵來達成。
43. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據初始學習速率、初始學習程度、記起答案機率、答題時間以及再學習時的容易程度，來計算每道成對相關項目記憶強度的步驟。

六、申請專利範圍

44. 如申請專利範圍第43項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中計算各成對相關項目的記憶強度資訊被用來調整修改至少(a)、(b)或(c)三個步驟之一的操作。
45. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，此步驟還包含藉由計算關於下列項目至少其一所得出預測值，判定使用者對某個特定項目的記憶強度降低至最低的記憶保存水準：人類記憶的衰退現象、各成對相關項目的類型與難易度、成對相關項目在提呈上的新近效應、成對相關項目的提呈頻率、使用者先前所接觸之成對相關項目類型、或者使用者過去在步驟(a)、(b)及(c)的操作表現。
46. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，此步驟還包含測量每個成對相關項目的記憶強度，以及根據所監測的記憶強度決定是否將該成對相關項目納入複習或測驗計畫中。
47. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據使用者表現來調整的延展練習序列，進行新學習項與舊學習項資訊提呈的步驟。
48. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中測量使用者的表現是依據使用者

六、申請專利範圍

正確評估自己根據成對相關項目中的提示，得知正確答案與錯誤答案的能力。

49. 如申請專利範圍第48項之方法，其中測量使用者表現的步驟包括使用者評估正確答案與錯誤答案所需的時間。
50. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含藉由測量使用者在知道答案感覺、答題信心或自我學習判斷至少一項，來判定使用者的後設認知技巧的步驟。
51. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步測量使用者在知道答案感覺、答題信心或自我學習判斷至少一項的程度的步驟，還包括根據測量使用者在知道答案感覺、答題信心或自我學習判斷至少一項來至少修改(a)、(b)或(c)三個步驟其中之一的未來操作。
52. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含測量使用者憶起正確答案機率、答題時間與再學習時的容易程度中至少一項之步驟。
53. 如申請專利範圍第52項之方法，進一步包含根據測量使用者想起正確答案機率、答題時間與再學習時的容易程度中至少一項之步驟，至少修改(a)、(b)或(c)三個步驟其中之一的未來操作。
54. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含要求使用者標示包含熟悉度、辨認度與自動化程度的初次學習期望成果之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

55. 如申請專利範圍第54項之方法，進一步包含根據使用者指示的初始學習期望程度來產生學習項目順序的步驟。
56. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中成對相關項目中的各提示與回答的提呈順序與時機是根據使用者資訊以互動方式決定的。
57. 如申請專利範圍第56項之方法，其中該使用者資訊的獲得是根據間接偵測到的使用者表現資訊，加上使用者本人直接輸入的資訊。
58. 如申請專利範圍第56項之方法，其中序列中各提示與回答的提呈順序與時序是根據下列輸入資訊以互動方式決定的，這些資訊至少要包括成對相關項目的提呈速率、成對相關項目的提呈格式，以及成對相關項目的提呈順序其中之一。
59. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據初始記憶強度期望值與記住程度期望值中至少兩者之一，提呈新舊學習資訊給使用者。
60. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在步驟(a)、(b)及(c)的操作期間，測量回想起答案的機率、想出答案的時間與再學習時的難易度中至少一項的步驟。此步驟還包括根據在步驟(a)、(b)或(c)的操作期間，測量回想起答案的機率、想出答案的時間與再

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

學習時的難易度中至少一項的結果，來修改(a)、(b)及(c)三個步驟至少其中一項的未來操作。

61. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，此步驟還包括根據(a)、(b)或(c)三個步驟的至少其中之一的過程中測量使用者所表現的成績，至少修改成對相關項目的提呈類型、成對相關項目的排列順序，以及成對相關項目的提呈時序的其中一項。
62. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含藉由提呈能夠強迫引起注意的提示，來提升使用者對新舊學習資訊注意力的步驟。
63. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包含藉由改變底下至少一個項目來提升使用者對新舊學習資訊的注意力，包括改變成對相關項目的提呈類型、改變成對相關項目的提呈序列，以及改變成對相關項目的提呈時序。
64. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包含修改成對相關項目的提呈序列以消除序列位置效應。
65. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學

六、申請專利範圍

習資訊的步驟，其中還包含至少在(a)、(b)或(c)三個步驟其中之一的未來操作時，重新排列成對相關項目的提示項與回答項的提呈順序。

66. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包含產生提呈成對相關項目給使用者的順序，其中較困難學習或記憶的成對相關項目的提呈次數，要比較容易學習或記憶的項目來得更多。
67. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在新學習資訊提呈給使用者後，要求使用者對其學習做出判斷的步驟。
68. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含使用者開始在步驟(a)學習之前，提供新學習資訊預覽的步驟。
69. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包含在步驟(a)學習成對相關項目後，系統提供複習使用者判定較為困難學習的項目的機會。
70. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包含藉由測量每道被使用者標示已學習的成對相關項目曾提呈給使用者的次數，據

六、申請專利範圍

此判定每個成對相關項目的初始學習難易度。

71. 如申請專利範圍第70項之方法，進一步包含根據初始學習難易度來判定每道成對相關項目的相對學習難易度，以及根據每道成對相關項目的相對難易度來決定成對相關項目適當的複習計畫的步驟。
72. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含使用跳躍表、預測曲線和數學關係式中至少一項來精確管理步驟(a)、(b)及(c)的未來表現的步驟。
73. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含使用學習跳躍表以制訂提呈已學習資訊的初始計畫表，以及根據使用者表現與複習曲線來修改步驟(b)的提呈已學習資訊計畫的步驟。
74. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中已學習資訊在步驟(b)中提呈給使用者，以之後學習成對相關項目的記憶強度，以及提升先前學習項目的記憶啟動敏度。
75. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中已學習資訊在步驟(b)中提呈給使用者是根據下列至少一項因素來安排：成對相關項目的難易度、成對相關項目的重要性、成對相關項目的記憶強度、成對相關項目的記憶啟動敏度，以及使用者過去在步驟(a)、(b)或(c)至少其中一個的表現。

六、申請專利範圍

76. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊，以及根據成對相關項目的重要性、成對相關項目的記憶強度與成對相關項目的記憶啟動敏度中至少一項來安排提呈新舊資訊的步驟。
77. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據第N階多項式平滑函數來安排新舊資訊提呈的步驟。
78. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在步驟(b)提呈已學習資訊時，測量使用者想起答案所需的時間的步驟。
79. 如申請專利範圍第78項之方法，進一步包含根據所測量的作答所需時間來停止複習已學過資訊的步驟。
80. 如申請專利範圍第78項之方法，進一步包含根據使用者對其回答品質的量化評量來停止已學習資訊的步驟。
81. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其中還包括根據下列至少一項因素來判定步驟(b)成對相關項目中提呈提示與提呈回答之間的時間差距，包括：使用者輸入、該成對相關項目在複習項目序列中的位置、首位感官模態、或間接有關使用者的資訊。
82. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學

六、申請專利範圍

習資訊的步驟，其中還包括根據成對相關項目的時序、順序與格式，來安排提呈成對相關項目中的提示項與回答項與其他提示與回答項的關係。

83. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據忘記/記住函數與延展練習序列中至少一項來提呈已學過資訊的步驟(b)。
84. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中在步驟(b)中所提呈的已學過資訊是根據從複數個忘記曲線中選擇其一，這些忘記曲線是模擬每個已學習項目與使用者的忘記速率。
85. 如申請專利範圍第84項之方法，其中所選出的忘記曲線在步驟(b)修改以模擬使用者的忘記速率。
86. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據使用者所提供的答案品質，來判定模擬已學習資訊忘記速率的忘記曲線為何。
87. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，其步驟還包括使用者在步驟(a)、(b)或(c)至少其中一項的表現，來修改各成對相關項目的忘記曲線模型。
88. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中在測驗步驟所提呈的測驗，包括熟悉度測驗、辨認度測驗、內容回想測驗或自動化程度測驗的其中之一。
89. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含判

六、申請專利範圍

定已使用者是否認識已學習過的資訊，以及認識的程度為何。

90. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含根據在步驟(a)、(b)或(c)至少其一當中，測量做出回答的時間，以及根據測量作答時間的結果來修改步驟(a)、(b)及(c)的未來操作。
91. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中在步驟(c)提呈的測驗為多選項強迫選擇測驗。
92. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中在步驟(c)提呈的測驗是五選項強迫選擇的測驗，其中該使用者必須根據提示從五個答案中選取一個。
93. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中該使用者被詢問在步驟(c)中是否知道答案，並且被要求提供其知道答案感覺，也就是從複數個程度選項中根據使用者對於自己知道答案的信心程度選出一選項值。
94. 如申請專利範圍第93項之方法，進一步包含測量使用者提供知道答案感覺所需的時間。
95. 如申請專利範圍第93項之方法，進一步包含要求使用者從複數個提呈給使用者的答案中選出正確的答案，以及測量使用者從複數個答案中選出一答案所花費的時間的步驟。
96. 如申請專利範圍第95項之方法，進一步包含詢問使用者對於自己從複數個答案選出答案為正確答案的信心程度，以及測量使用者指出對自己選取答案為正確的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

信心程度所需的時間。

97. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含要求使用者在步驟(c)中提出有關自己知道答案感覺與對自己答案信心程度的資訊。
98. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含在步驟(c)執行測驗期間，根據已學習資訊的難易度或易混淆度至少一項來安排已學習資訊的步驟。
99. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含提供使用者機會來複習使用者在步驟(c)測驗中提供錯誤答案的項目。
100. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，其中根據下列至少一項因素來安排與提呈將在步驟(c)中測驗的已學習過的資訊，包括當天時間、使用者性別、使用者年齡、使用者生理狀況、使用者注意力程度、環境條件、測驗已學習資訊之類型、已學習資訊之難度、已學習資訊新近程度、已學習資訊接觸頻率、或已學習資訊之前的接觸型態。
101. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據下列至少一項來計畫(a)、(b)或(c)中至少一項步驟的操作，包括使用者輸入資訊、學習管理者輸入的資訊或學習系統輸入的資訊。
102. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據下列至少一項因素來計畫(a)、(b)或(c)中至少一項步驟的操作，包括使用者認識已學習資訊的日期、現在

六、申請專利範圍

日期、起始日期、從起始日期到測驗日期之間使用者必須學習的資訊、使用者對初始學習與記憶的期望程度、使用者沒有上機(學習)的次數，或是使用者先前貫徹制訂計畫的能力。

103. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在計畫步驟(a)、(b)及(c)的操作時，對新舊學習資訊加以安排和分散，以達到工作量平均化的目的。
104. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據下列至少一項來計畫(a)、(b)或(c)中至少一項步驟的操作，包括使用者輸入、學習管理者輸入、間隔效應、已學習資訊之記憶強度、已學習資訊之記憶啟動敏度、課程初始學習日期、已學習資訊之難易度，或是已學習資訊之易混淆程度。
105. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含辨認成對相關項目中易混淆的項目、找出易混淆項目的關鍵特徵來提升分辨此種項目的能力、以及使用能提高分辨度的關鍵特徵來練習分辨此種易混淆項目。
106. 如申請專利範圍第105項之方法，進一步包含使用閃示比較器來提呈易混淆項目，閃示比較器能交互遮蓋與顯示易混淆項目，讓使用者更能清楚看出易混淆項目之間的差異。
107. 如申請專利範圍第105項之方法，進一步包含藉由改變各成對相關項目中提示與回答的順序的步驟，以改變提呈易混淆成對相關項目的方式。

六、申請專利範圍

108. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含以包含提示與回答的成對相關項目的方式來提呈新舊學習資訊的步驟，步驟還包括決定各成對相關項目中提呈提示與回答的相距時間。
109. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含根據下列至少一項因素來排程(a)、(b)及(c)步驟的操作，包括起始日期、結束日期、學習資訊類型、期望記住內容程度、每天使用者所能用於學習的時間、預計的總複習次數、可用於總複習的時間、使用者過去的學習狀況，或是停電無法上機的次數。
110. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含決定(a)、(b)及(c)步驟的操作之排程，包括決定一般複習時期、總複習時期與緊縮複習時期。
111. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含監測使用者貫徹制訂排程的能力，以及根據監測資訊來修改排程的步驟。
112. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含判定是否有偏離排程的情況，並針對已偏離的部分重新衡量排程來修正之。
113. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含詢問使用者希望學習資訊提呈的速度加快或減慢的步驟(a)。
114. 如申請專利範圍第1項或第2項之方法，進一步包含測量步驟(a)、(b)及(c)的操作時間。

六、申請專利範圍

115. 一種適於實施如申請專利範圍第1至113項任一項的方法之系統。
116. 如申請專利範圍第115項之系統，進一步包含一進度模組，其適於判定使用者的學習進度，以及顯示給使用者有關自己進度的資訊。
117. 如申請專利範圍第115項之系統，進一步包含一連結模組，其適於將本系統連結至底下中至少一個項目：其他學習系統、處理器、電腦、電話、個人數位助理器或其他系統。
118. 如申請專利範圍第115項之系統，進一步包含一創造模組，其適於容許使用者自行創造包含學習資訊的課目。
119. 如申請專利範圍第115項之系統，其中至少由下列任一項來實施本發明步驟：電腦、處理器、中央處理器、個人數位助理器、掌上電子裝置、電話、行動電話、數位資訊/資訊傳輸裝置，或藉由處理整合入機器讀取碼與電腦執行碼的指令來執行本發明步驟的裝置。
120. 如申請專利範圍第115項之系統，其中系統適於至少以下一存取途徑：鍵盤、麥克風、滑鼠、觸控螢幕、音樂鍵盤、電話、網際網路或資訊傳輸裝置。
121. 一種適於執行如申請專利範圍第1至113項其中一項之方法的裝置。
122. 如申請專利範圍第121項之裝置，進一步包含一進度模組，其適於判定使用者學習進度，以及顯示給使用者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

有關自己進度的資訊。

- 123.如申請專利範圍第121項之裝置，進一步包含一連結模組，其適於將本系統連結至以下中至少一個項目：其他學習系統、處理器、電腦、電話、個人數位助理器或其他系統。
- 124.如申請專利範圍第121項之裝置，進一步包含一創造模組，其適於容許使用者自行創造包含學習資訊的課目
- 125.如申請專利範圍第121項之裝置，其中之裝置可為下列任一裝置：電腦、處理器、中央處理器、個人數位助理器、手提電子裝置、電話、行動電話、數位資訊/資訊傳輸裝置，或藉由處理整合入機器讀取碼與電腦執行碼的指令來執行本發明步驟的裝置。
- 126.如申請專利範圍第121項之裝置，其中之裝置適於至少以下一存取途徑：鍵盤、麥克風、滑鼠、觸控螢幕、音樂鍵盤、電話、網際網路或資訊傳輸裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

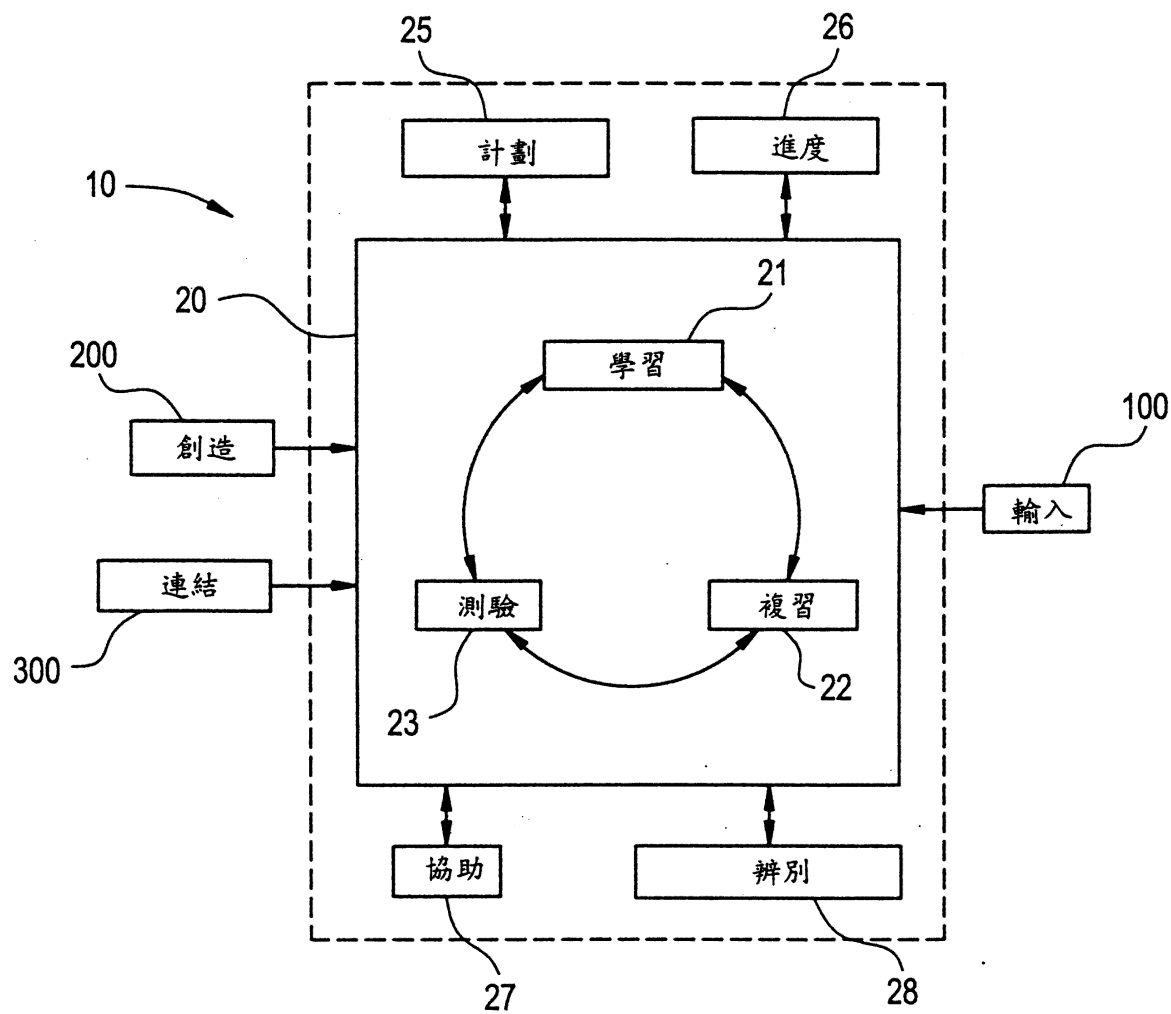


圖 1

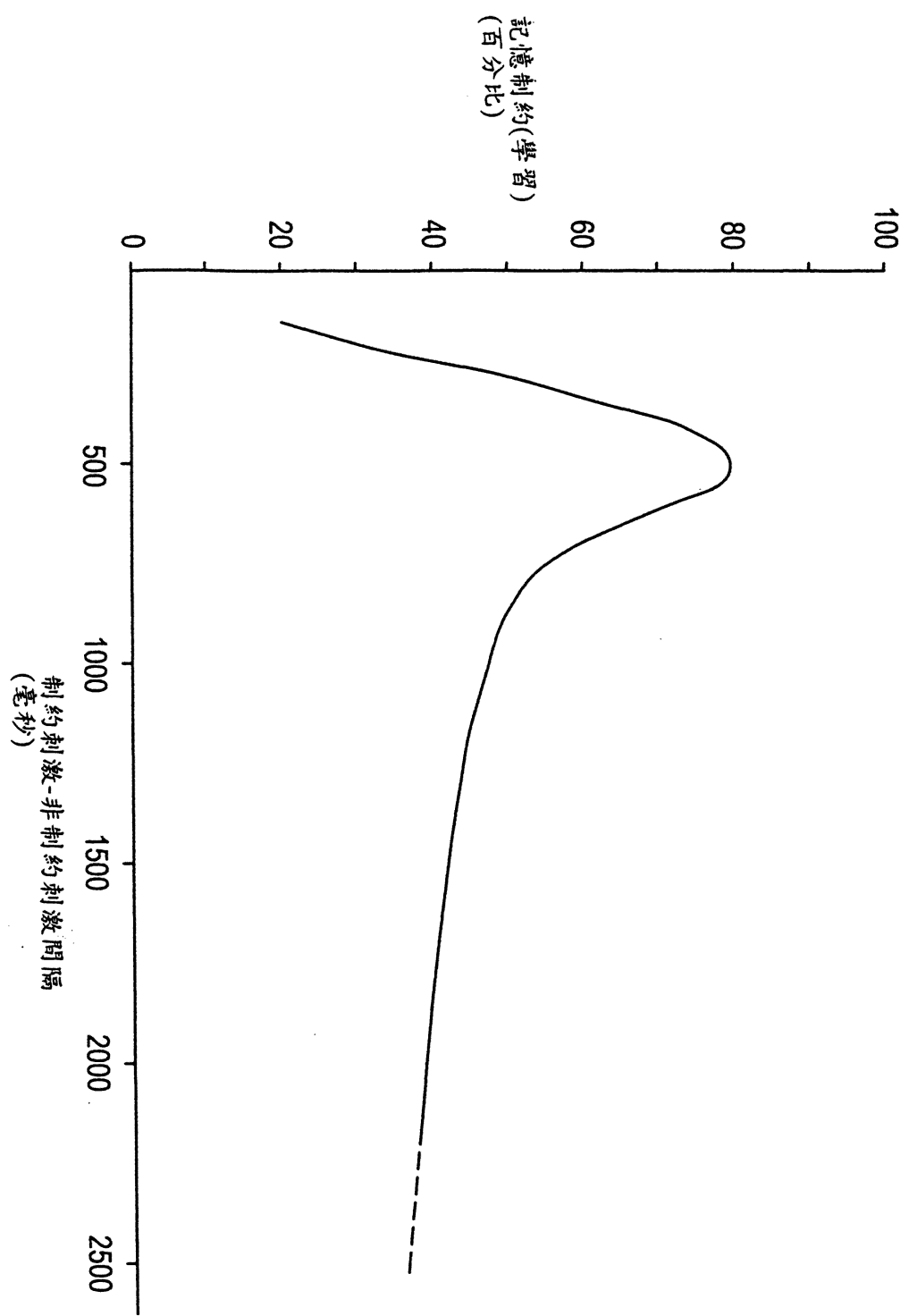


圖 2

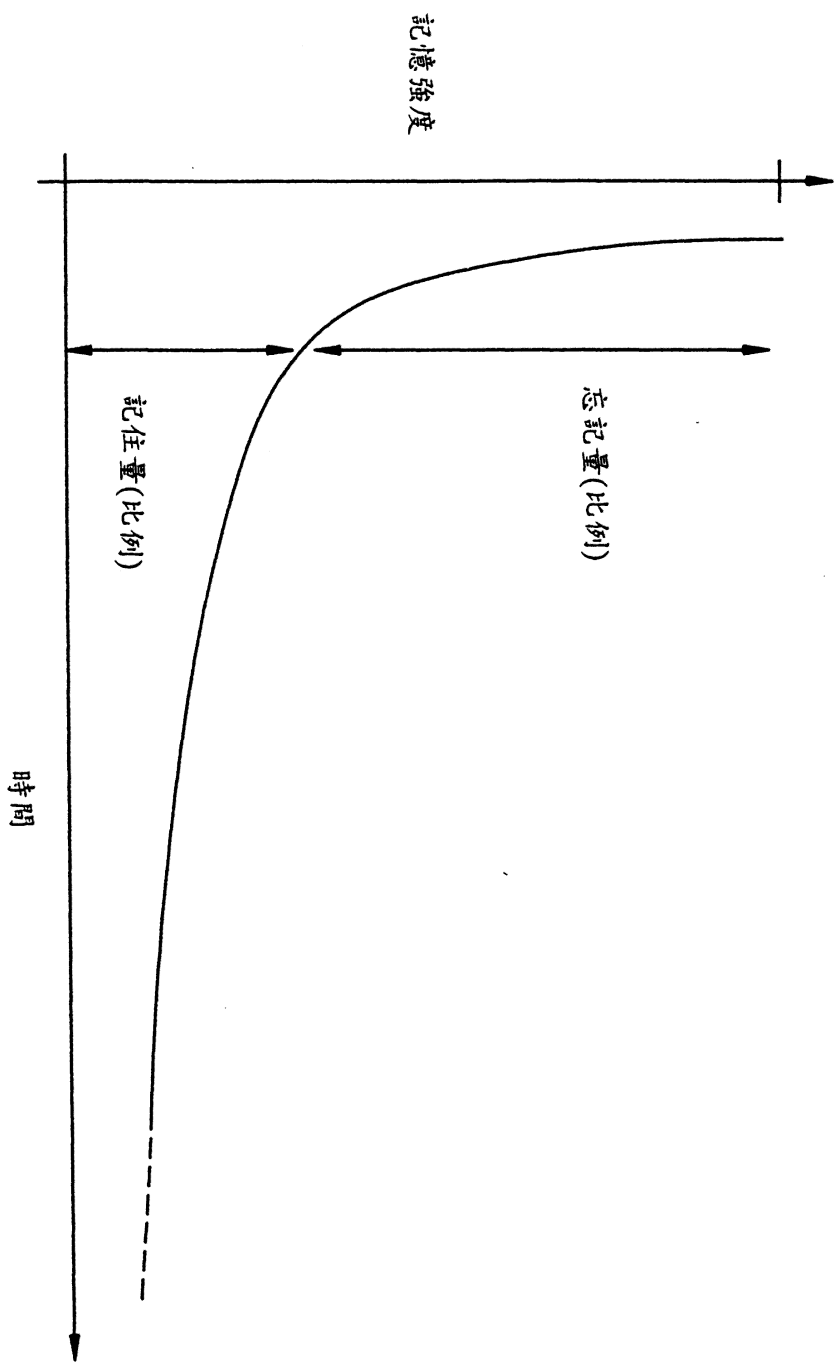


圖 3

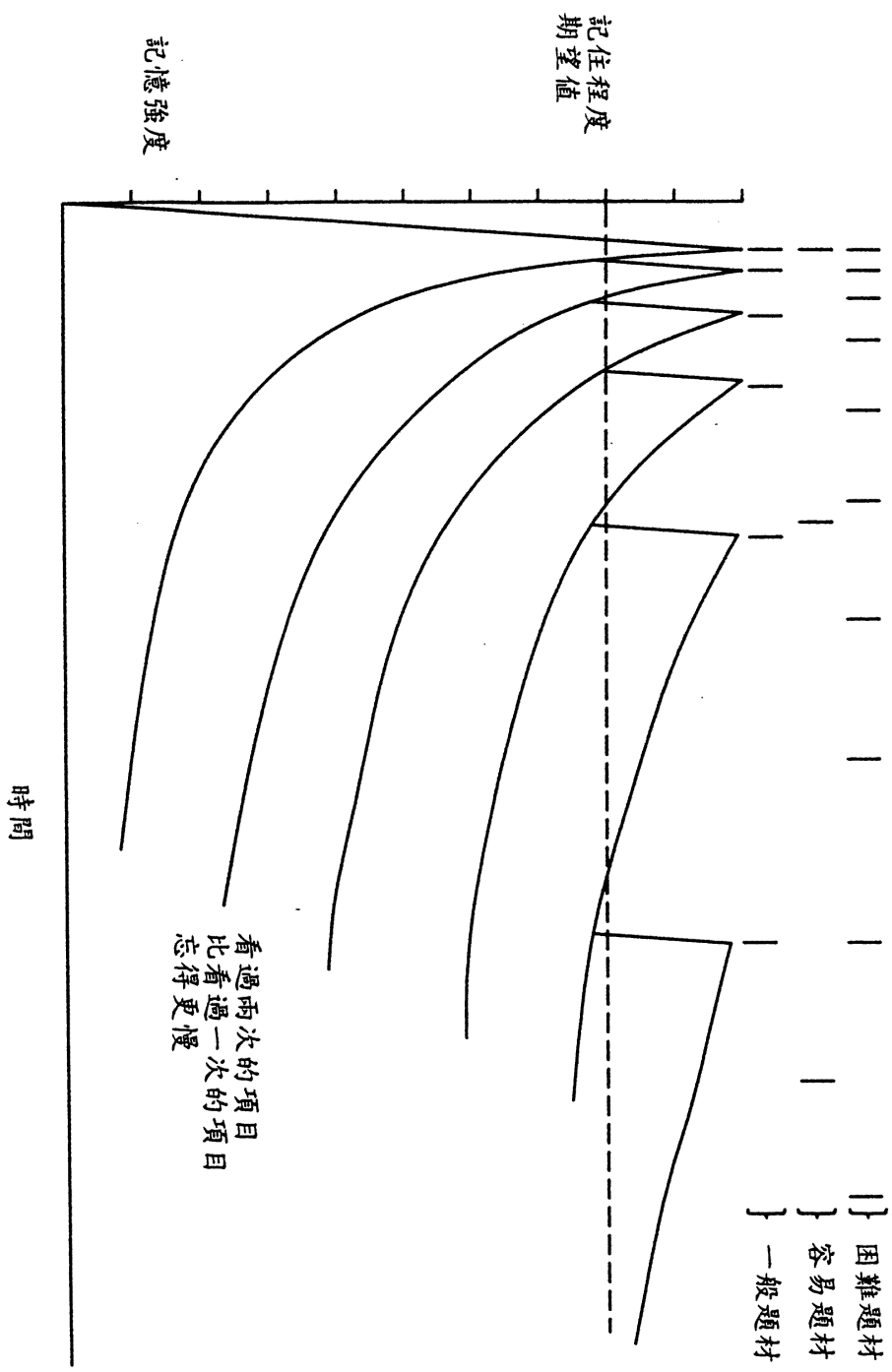


圖 4

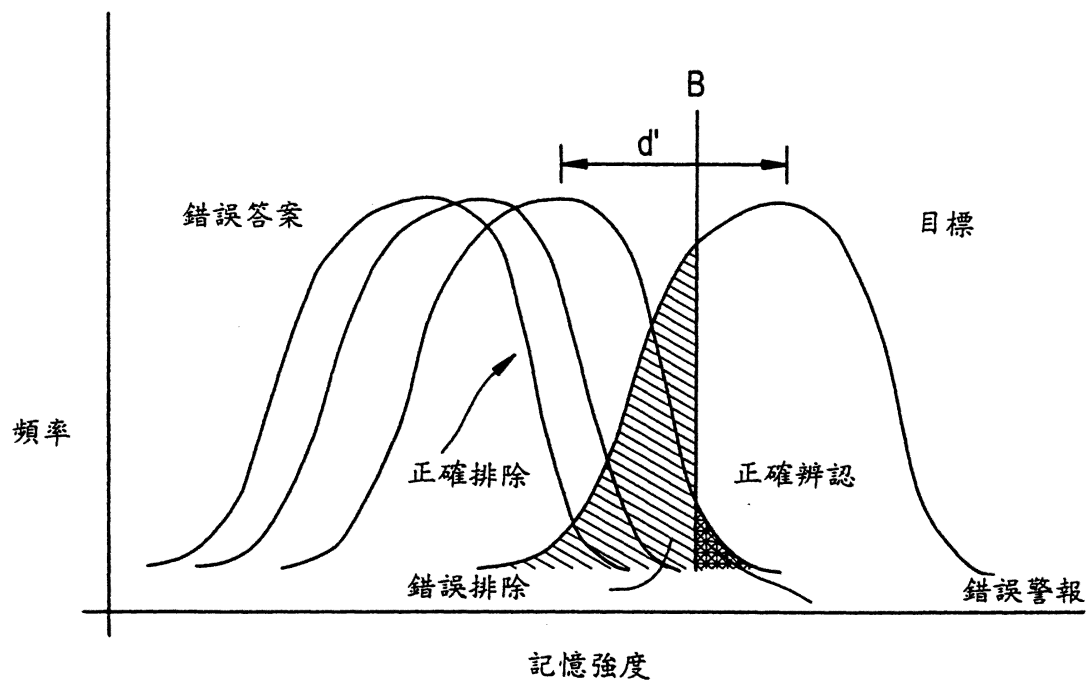


圖 5

主觀認定選取的答案為：

	正確答案	錯誤答案
正確答案	正確辨認	錯誤排除
錯誤答案	錯誤警報	正確排除

圖 6

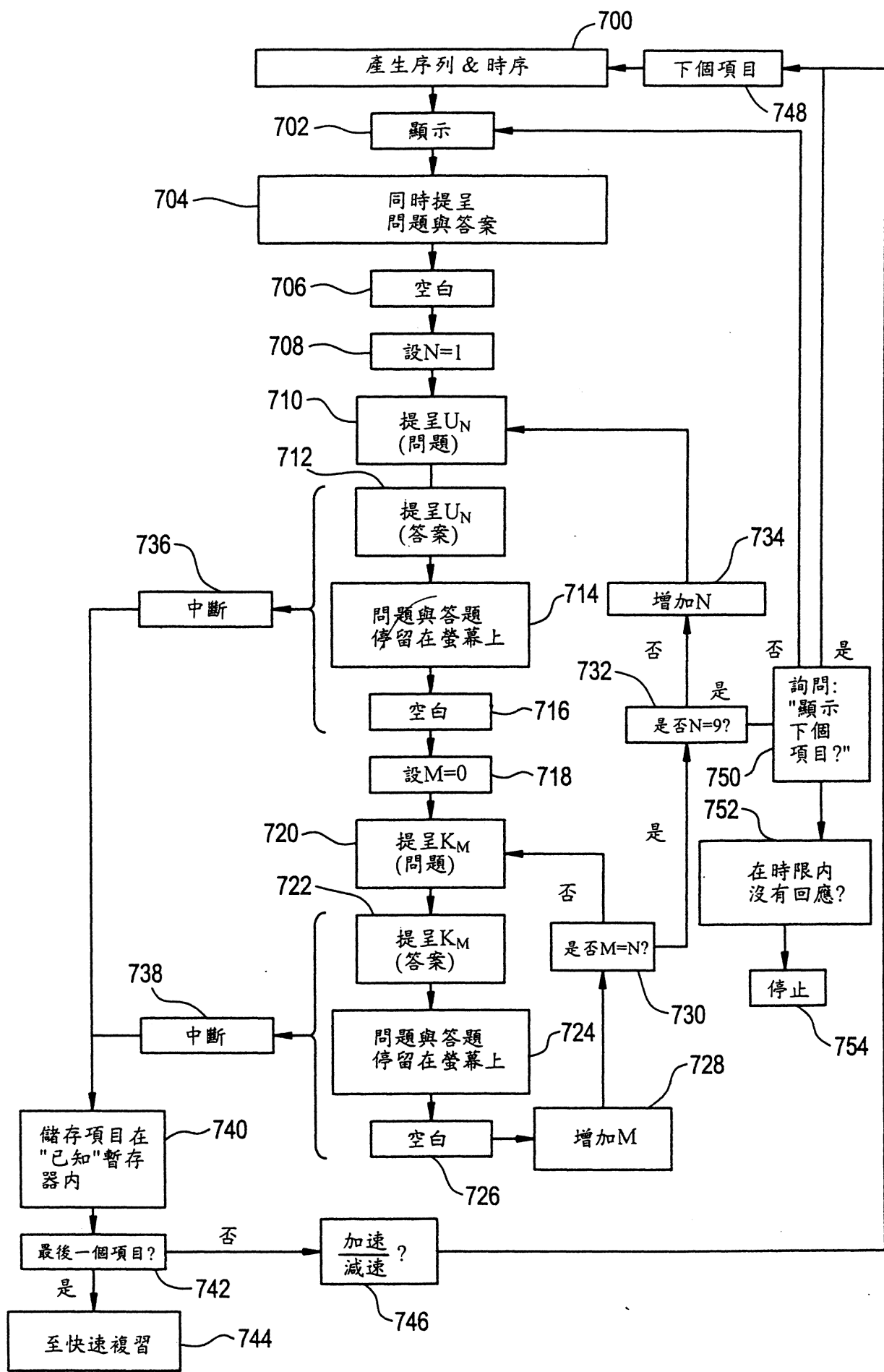


圖 7

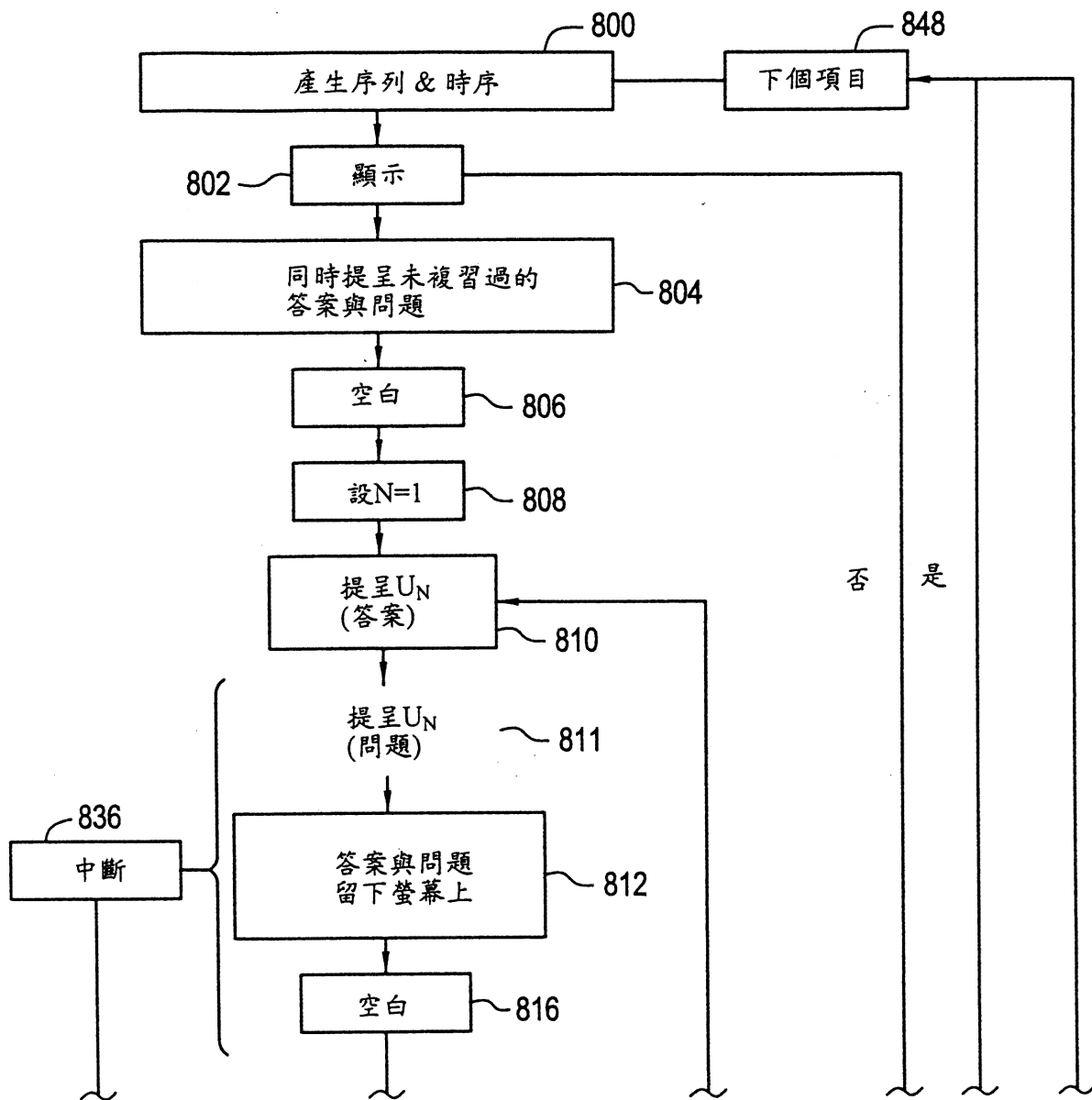


圖 8A

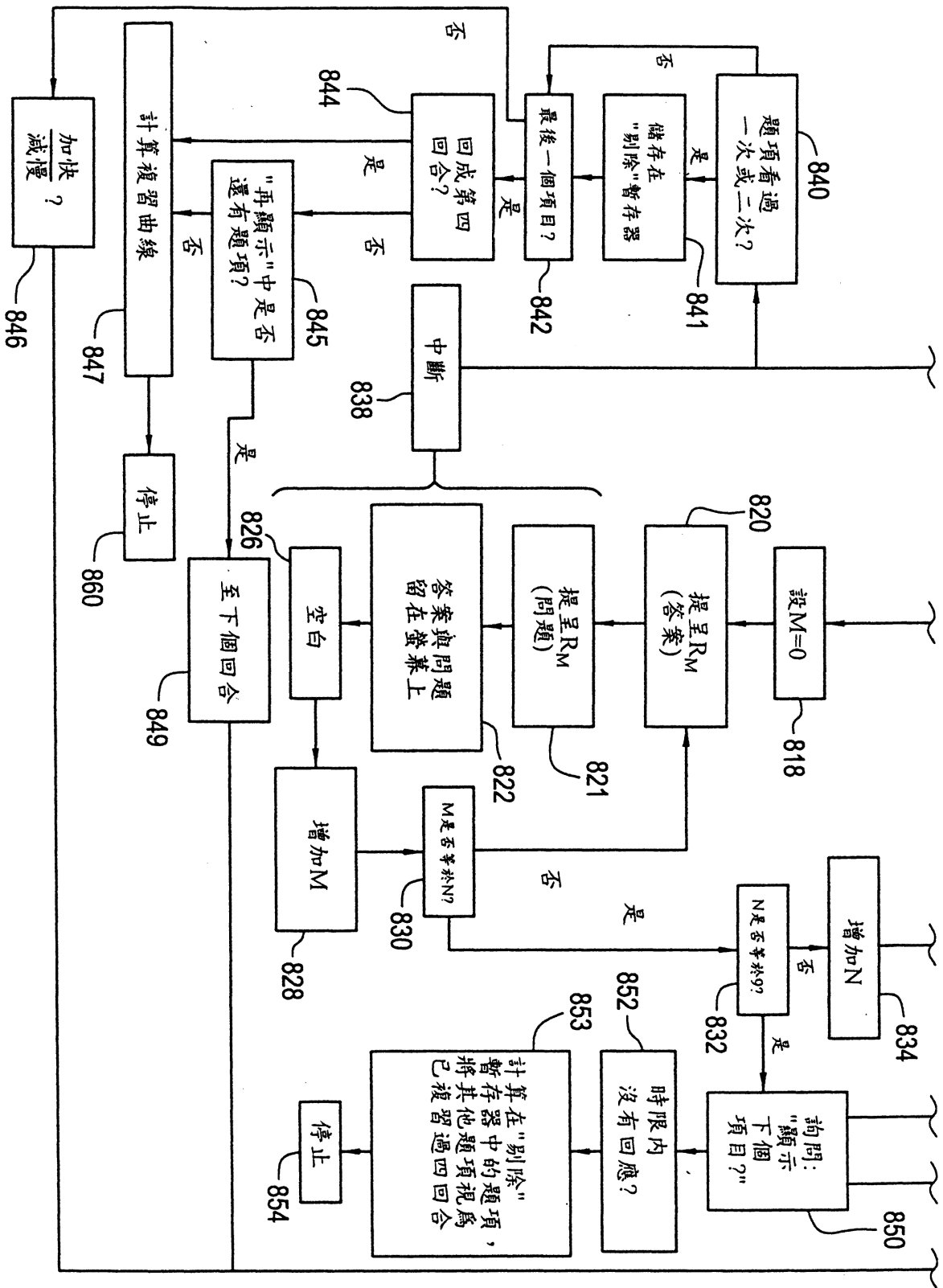


圖 8B

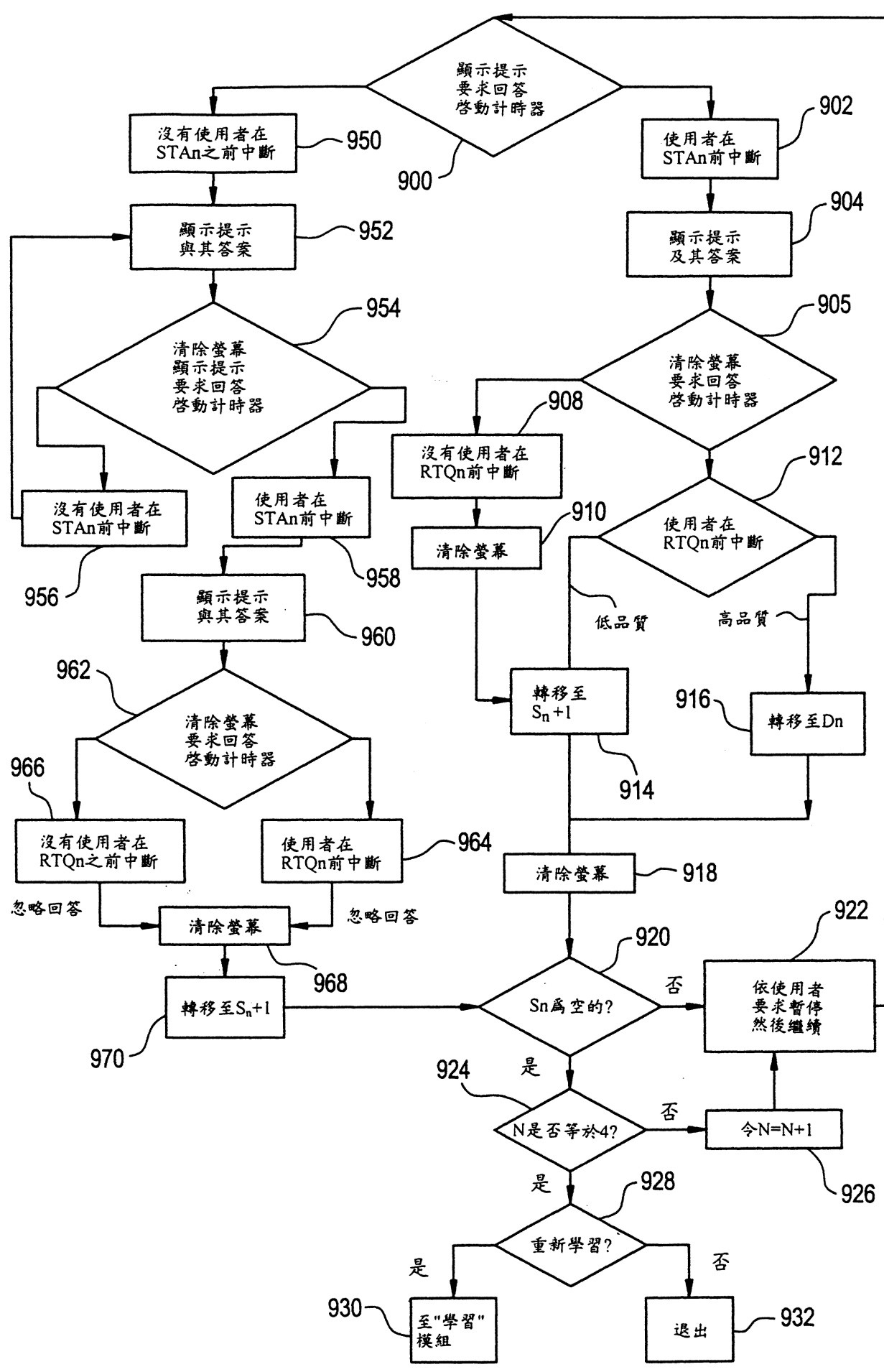


圖 9

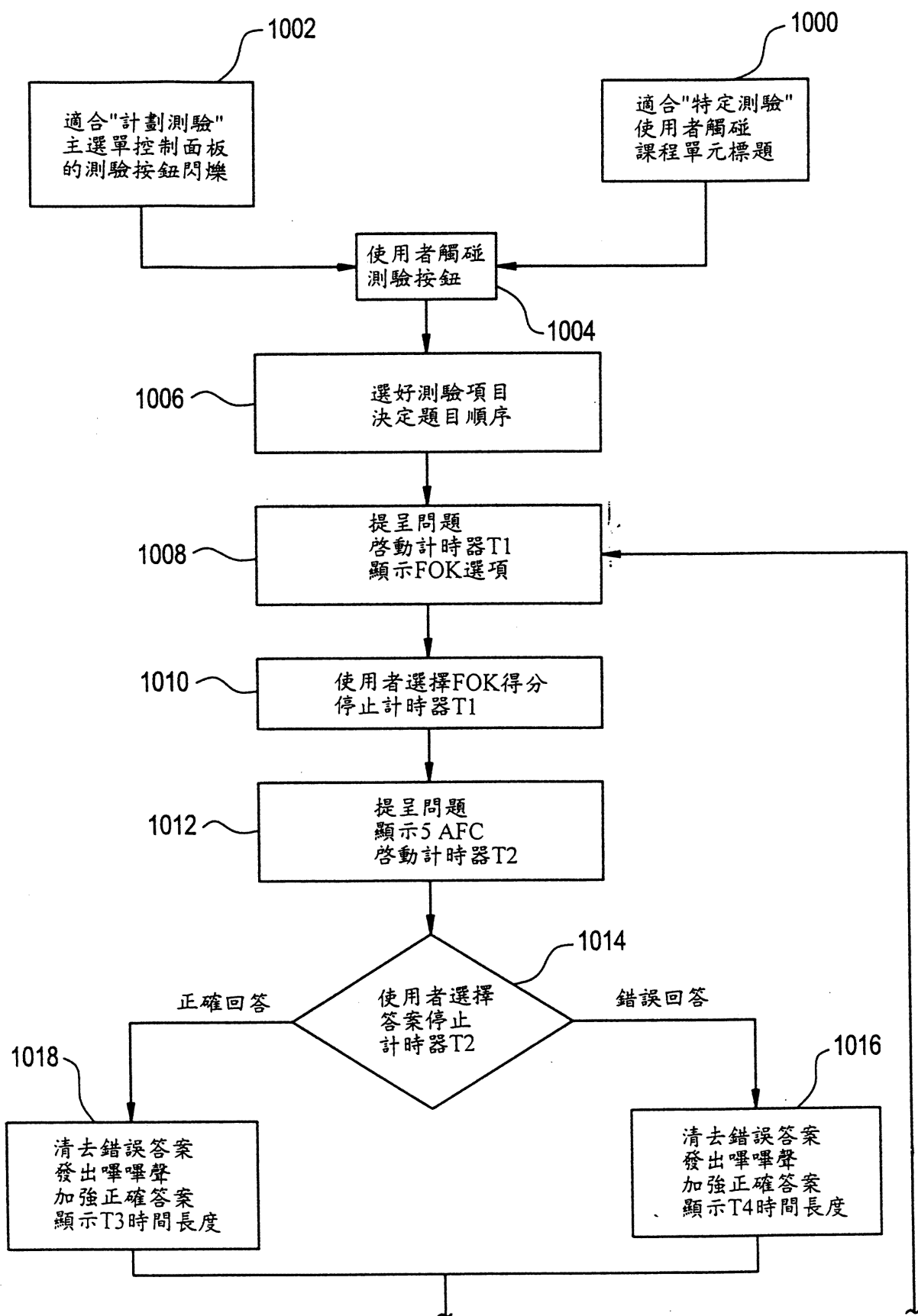


圖 10A

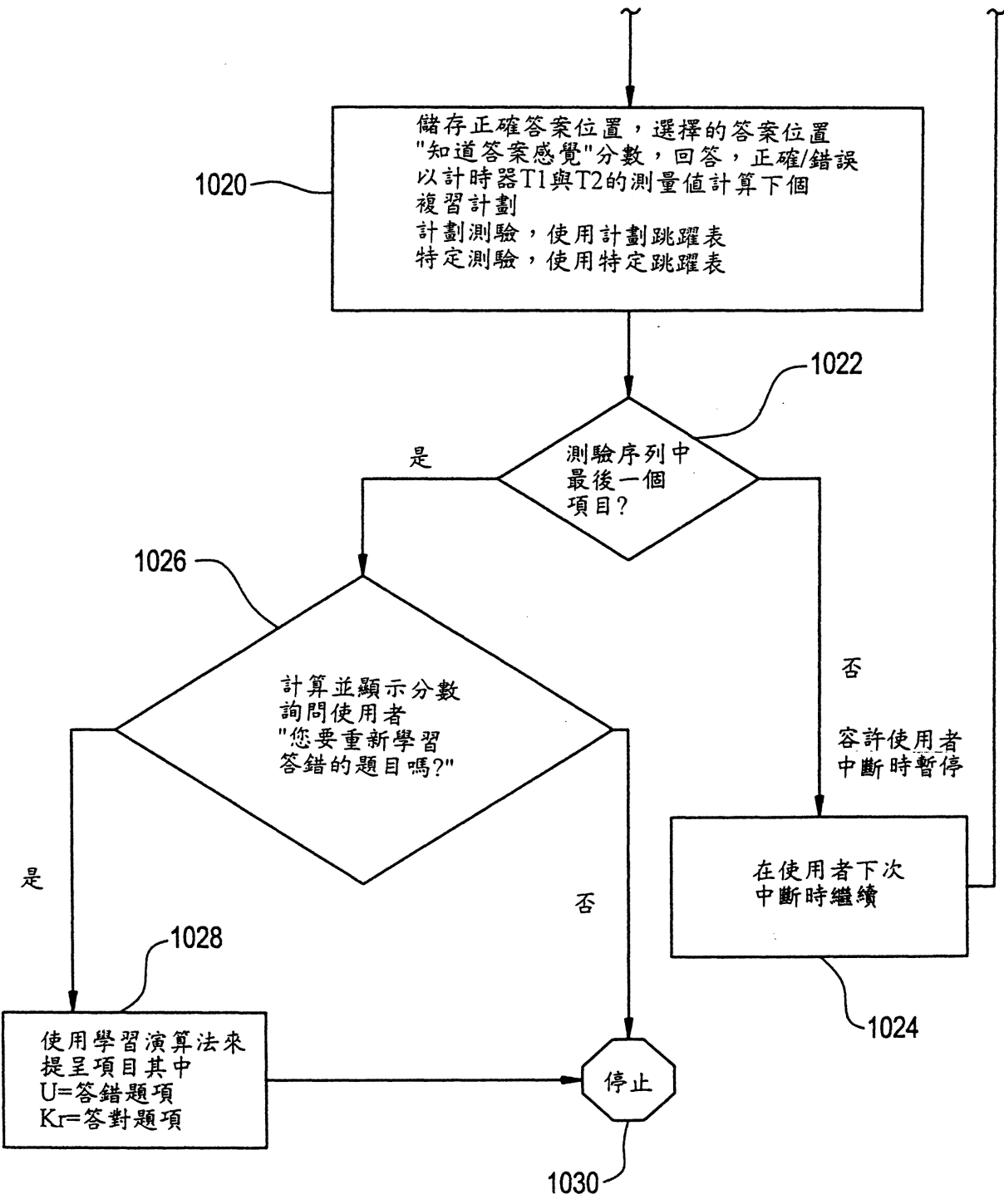


圖 10B

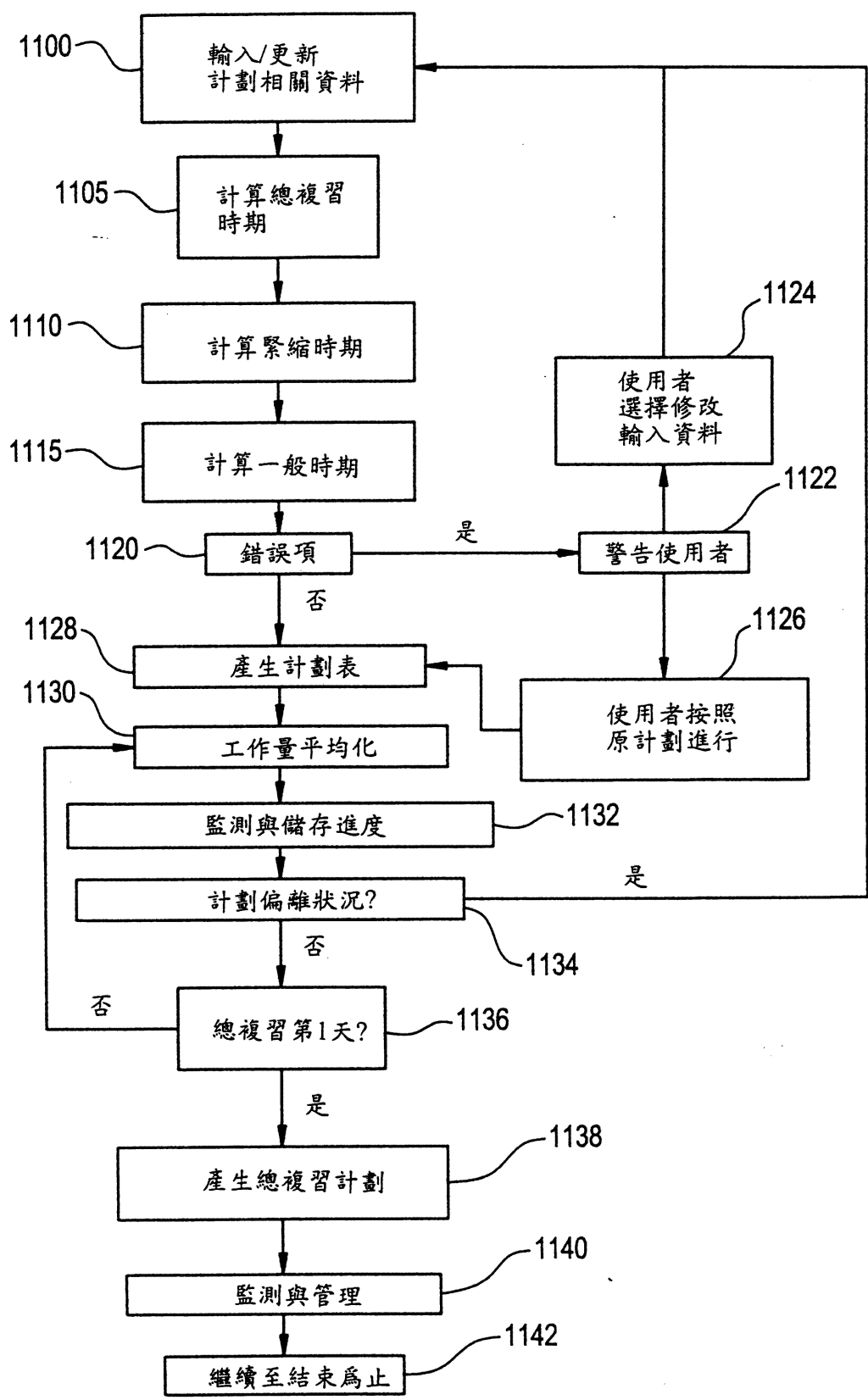


圖 11

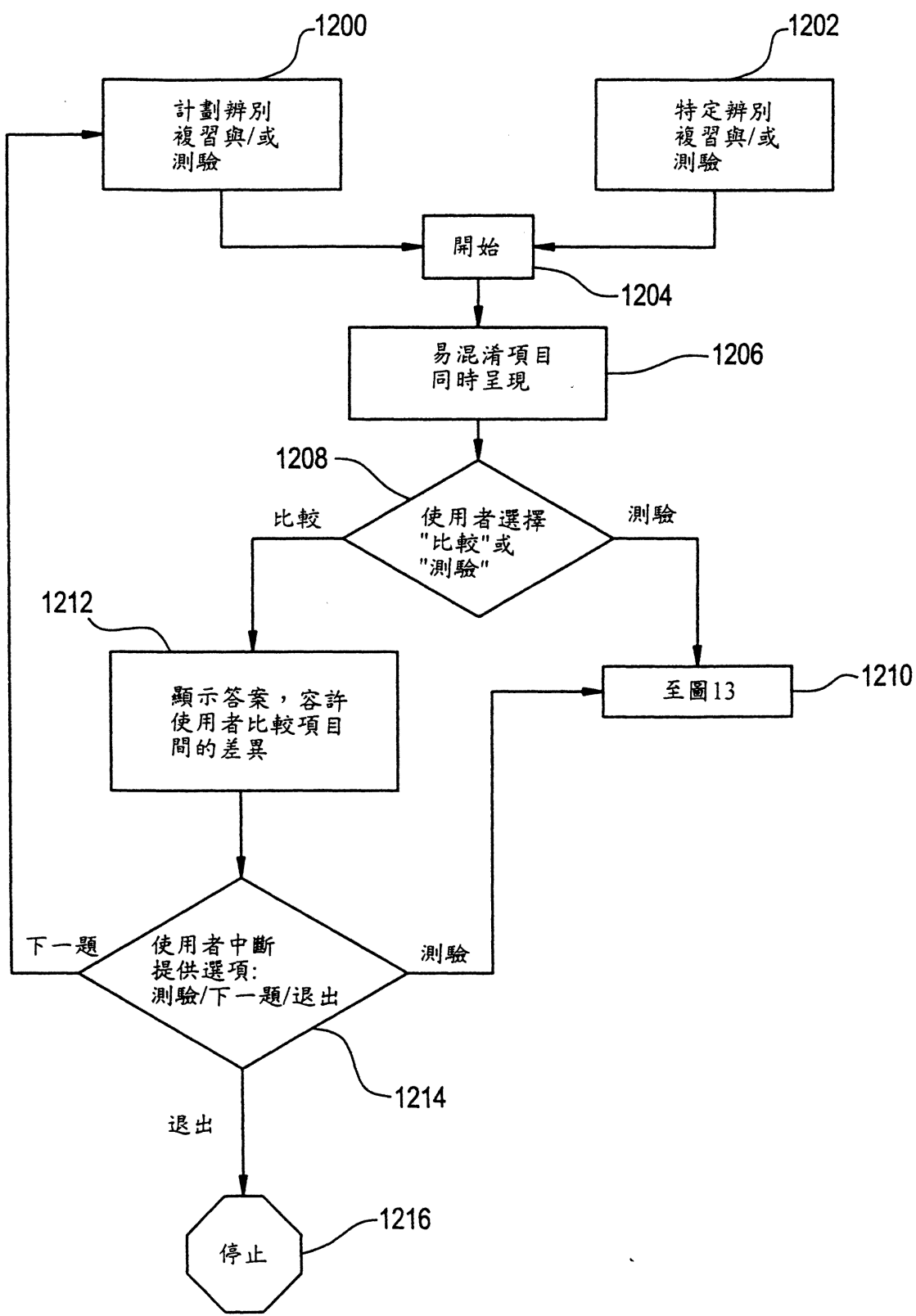


圖 12

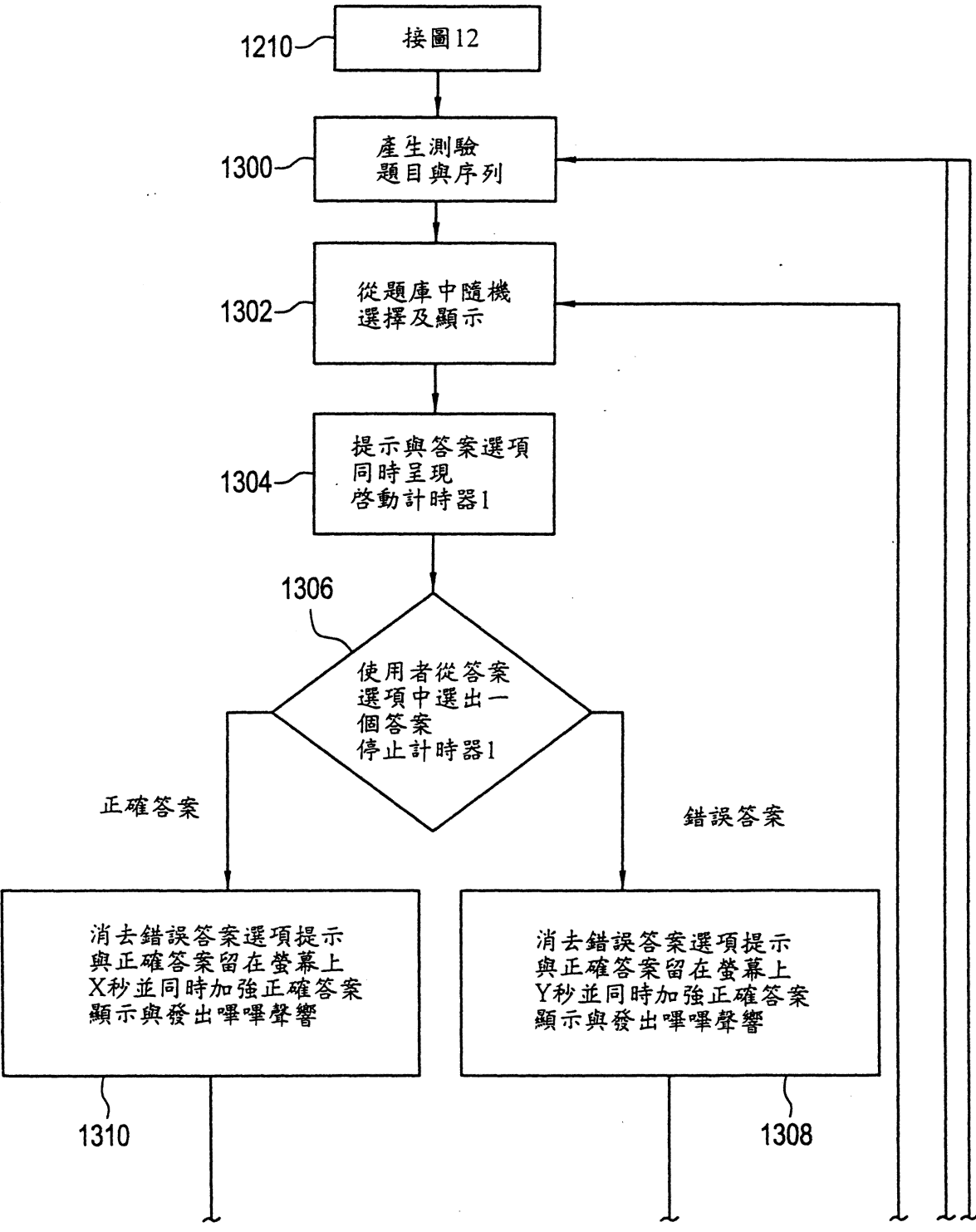


圖 13A

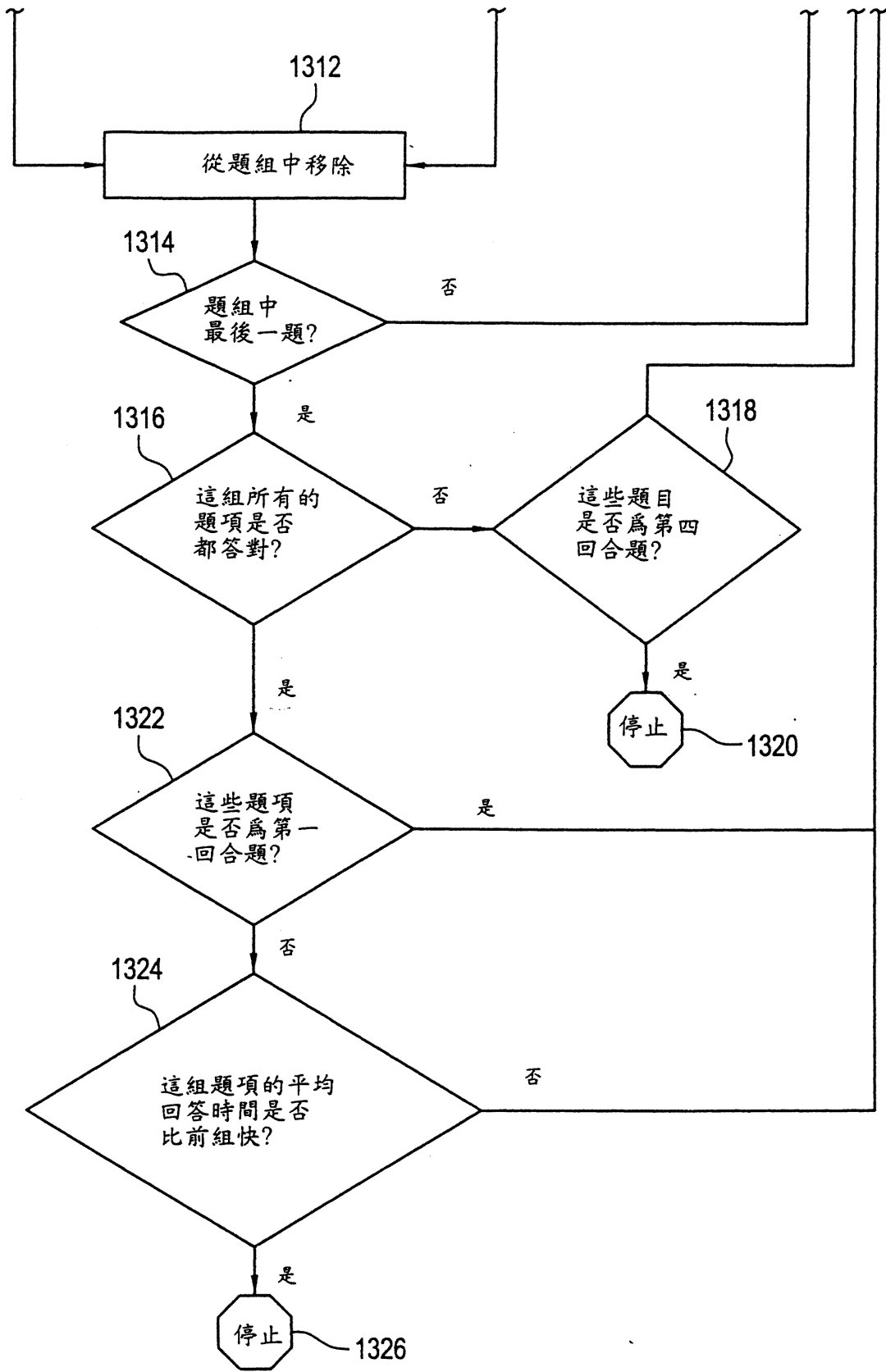


圖 13B

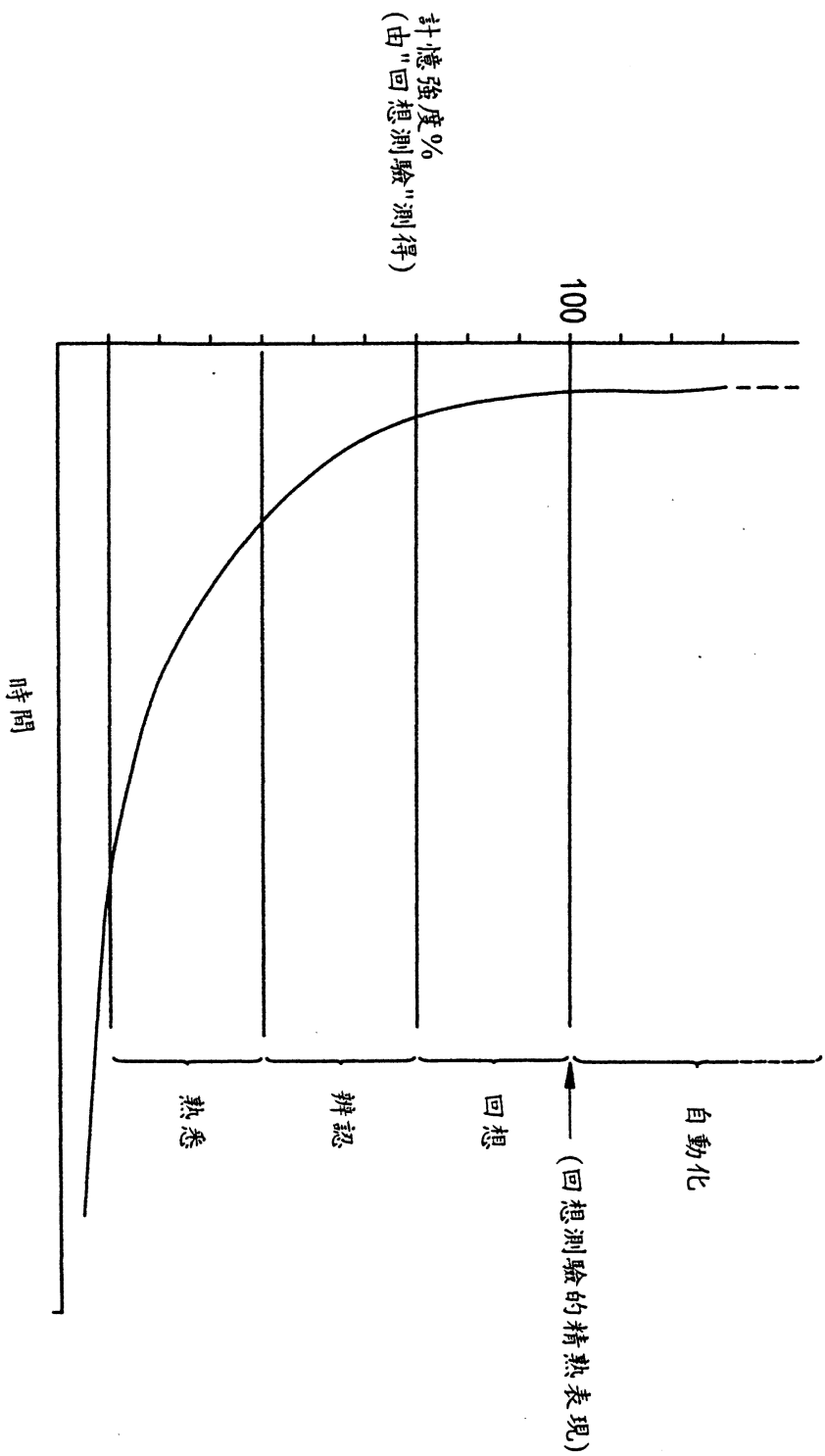


圖 14

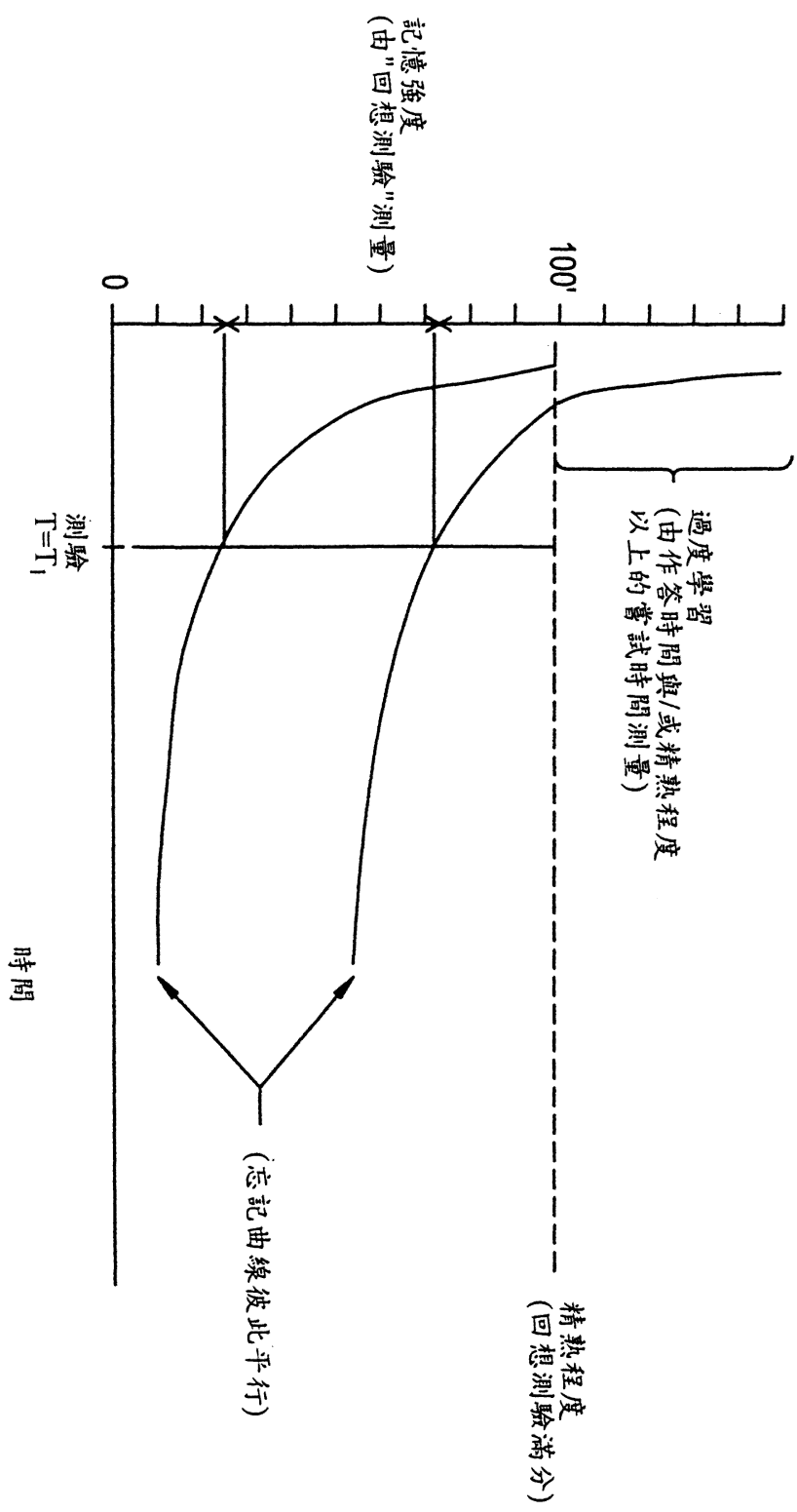


圖 15



U₁ : 初次提呈未知項目
U_N: 第N次提呈未知項目
K_R: 從先前學過項目中隨機選出的已知項目

圖 16

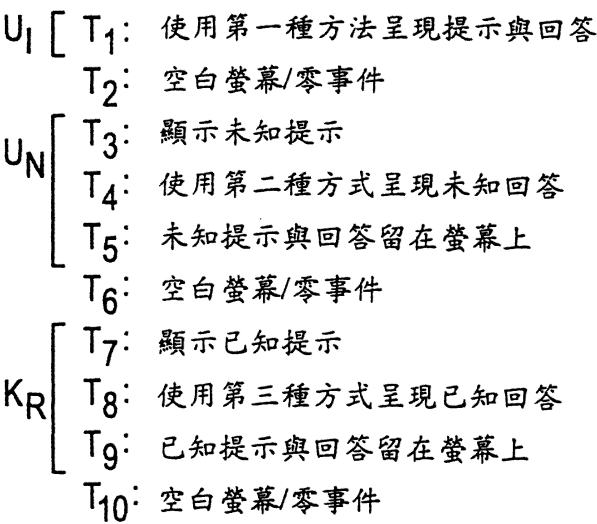


圖 17

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀
初次	2.5	2.0	.85	.185	2.0	.50	2.0	.25	2.0	.5
最大	2.5	2.0	—	—	2.0	—	2.0	—	2.0	—
中等	1.5	1.0	—	—	1.0	—	1.0	—	1.0	—
最低	2.0	1.5	—	—	1.5	—	1.5	—	1.5	—
增加	—	.125	—	—	—	—	.125	—	.125	—
減少	.10	.25	—	—	.10	—	.25	—	.25	—

圖 18

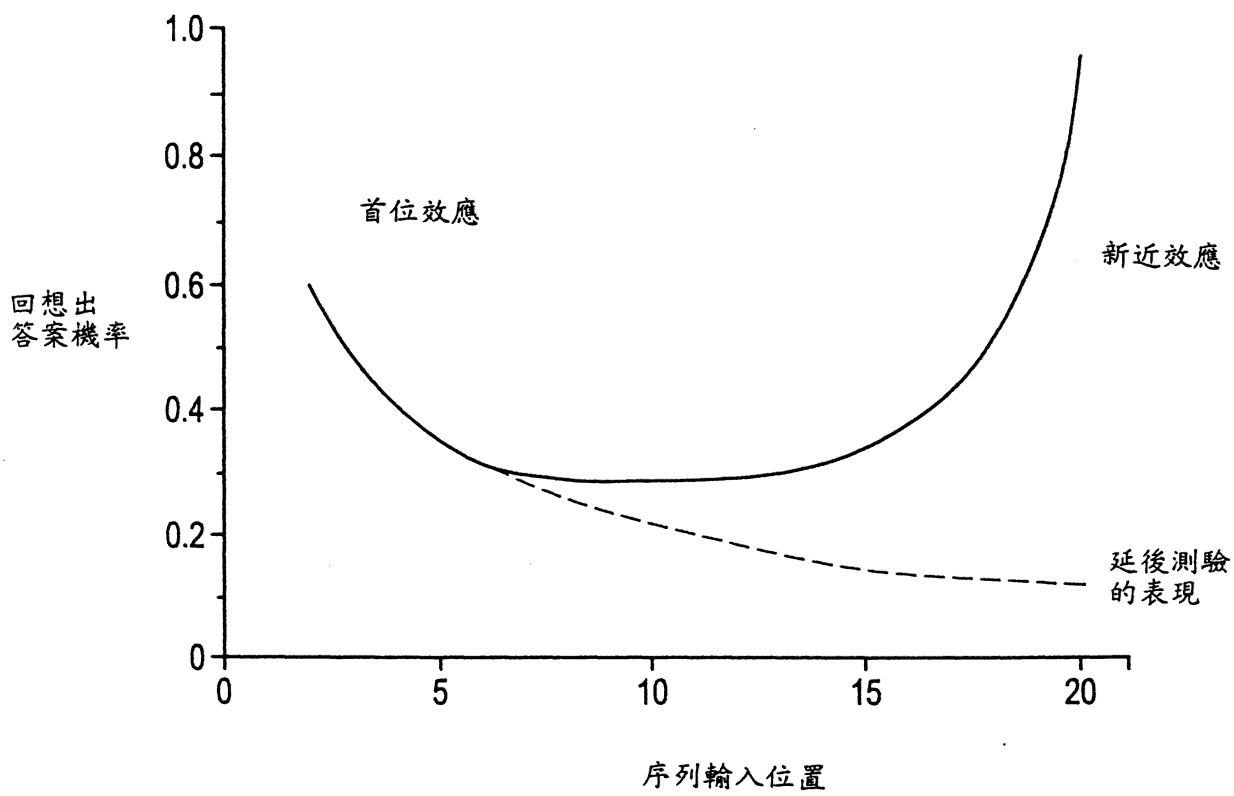


圖 19

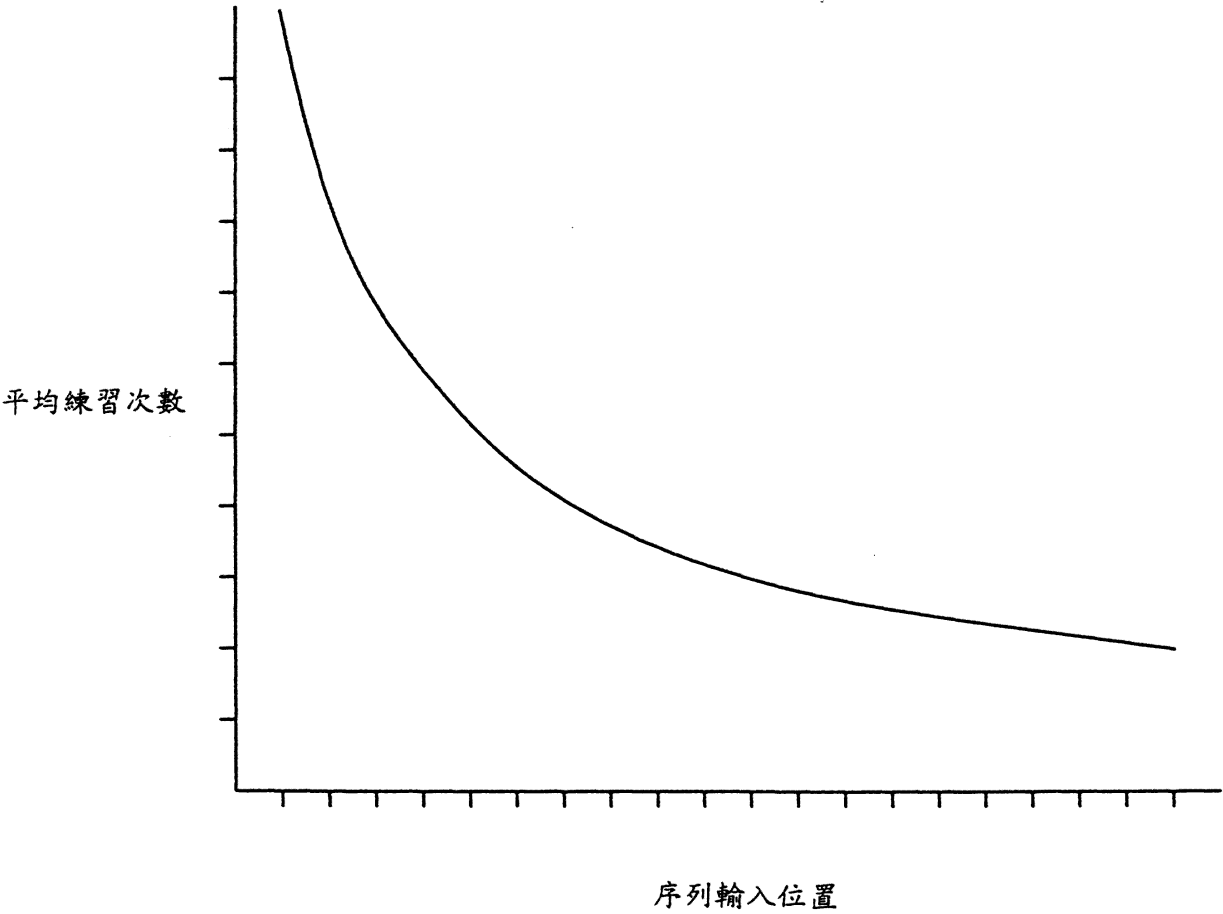


圖 20

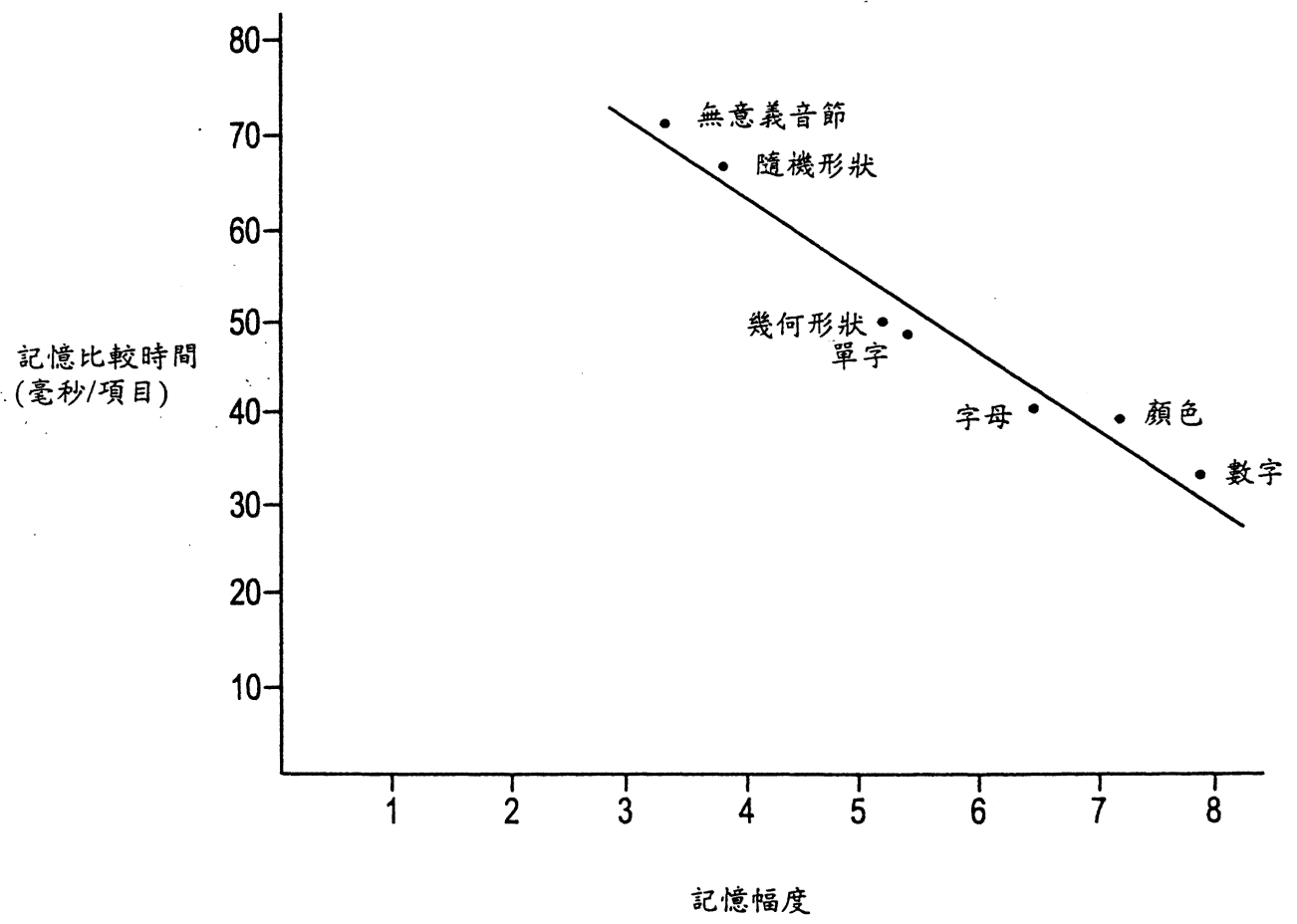


圖 21

提示

回答

	文字	照片	聲音	地圖	動畫	動覺	表單	其他
文字	TT	PT	ST	MT	AT	KT	LT	OT
照片	TP	PP	SP	MP	AP	KP	LP	OP
聲音	TS	PS	SS	MS	AS	KS	LS	OS
地圖	TM	PM	SM	MM	AM	KM	LM	OM
動畫	TA	PA	SA	MA	AA	KA	LA	OA
動覺	TK	PK	SK	MK	AK	KK	LK	OK
表單	TL	PL	SL	ML	AL	KL	LL	OL
其他	TO	PO	SO	MO	AO	KO	LO	OO

圖 22

曲線號碼

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	2	2	2	2	2	2	2
3	8	6	5	4	3	3	3	3
4	26	15	10	8	6	5	4	4
5	87	41	24	16	12	9	8	6
6	315	121	61	36	24	18	14	11
7	1253	382	163	86	53	35	26	20
8	5517	1313	471	218	120	74	50	36
9	/	4983	1477	593	292	165	104	71
10	/	/	5118	1760	767	395	229	146
11	/	/	/	5793	2212	1024	545	323
12	/	/	/	/	7132	2937	1421	776
13	/	/	/	/	/	9537	4146	2071
14	/	/	/	/	/	/	/	6301

複習號碼

		分數				
		1	2	3	4	5
回合	1				0	-1
	2				0	0
	3	↓	↓	↓	+1	+1
	4	重新來過			+2	+1

圖 24

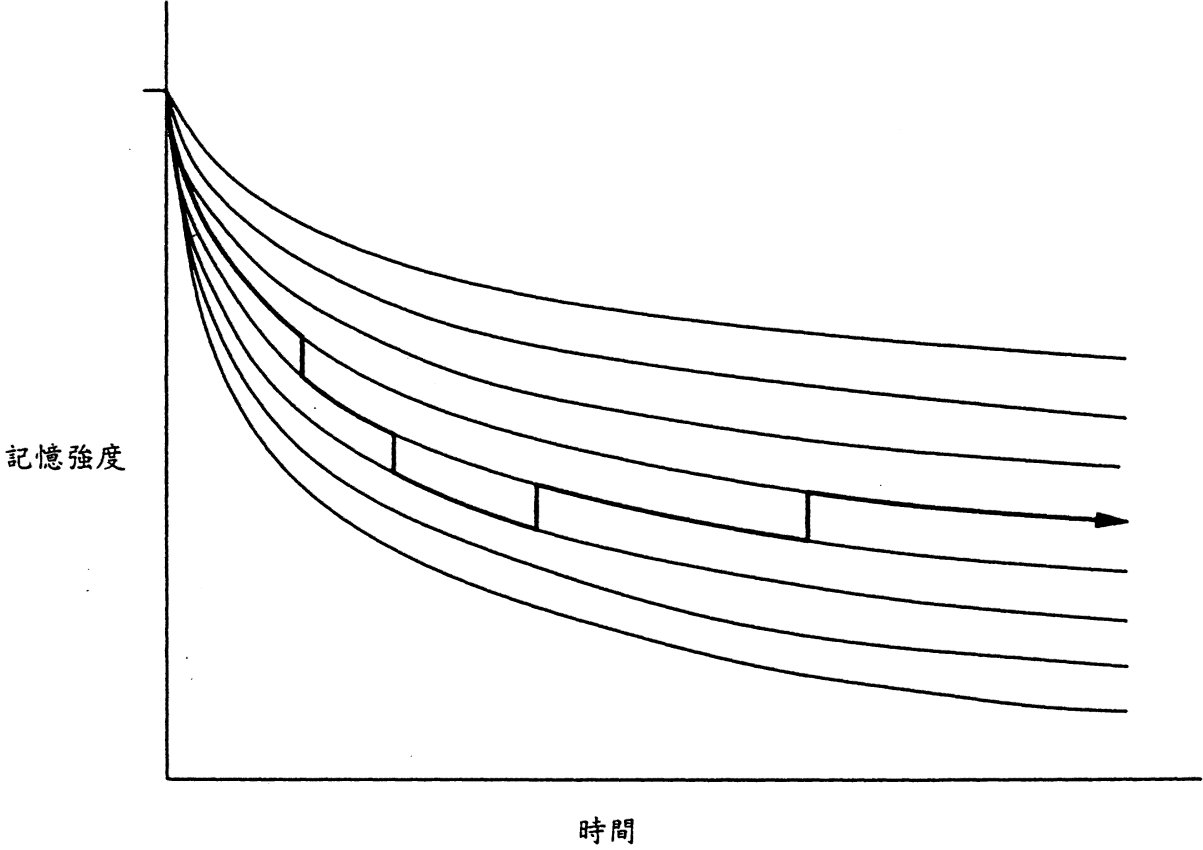


圖 25

Q_1	Q_1	Q_2	Q_2
A_1 A_2	A_2 A_1	A_1 A_2	A_2 A_1
A_1	A_1	A_2	A_2
Q_1 Q_2	Q_2 Q_1	Q_1 Q_2	Q_2 Q_1

圖 26

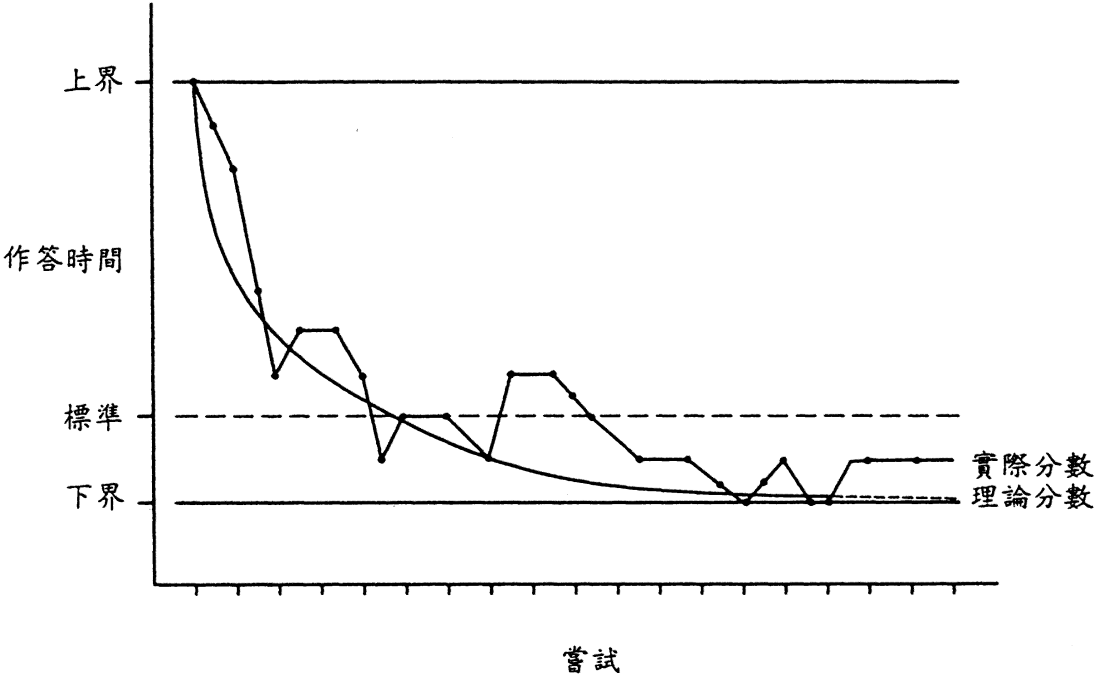


圖 27

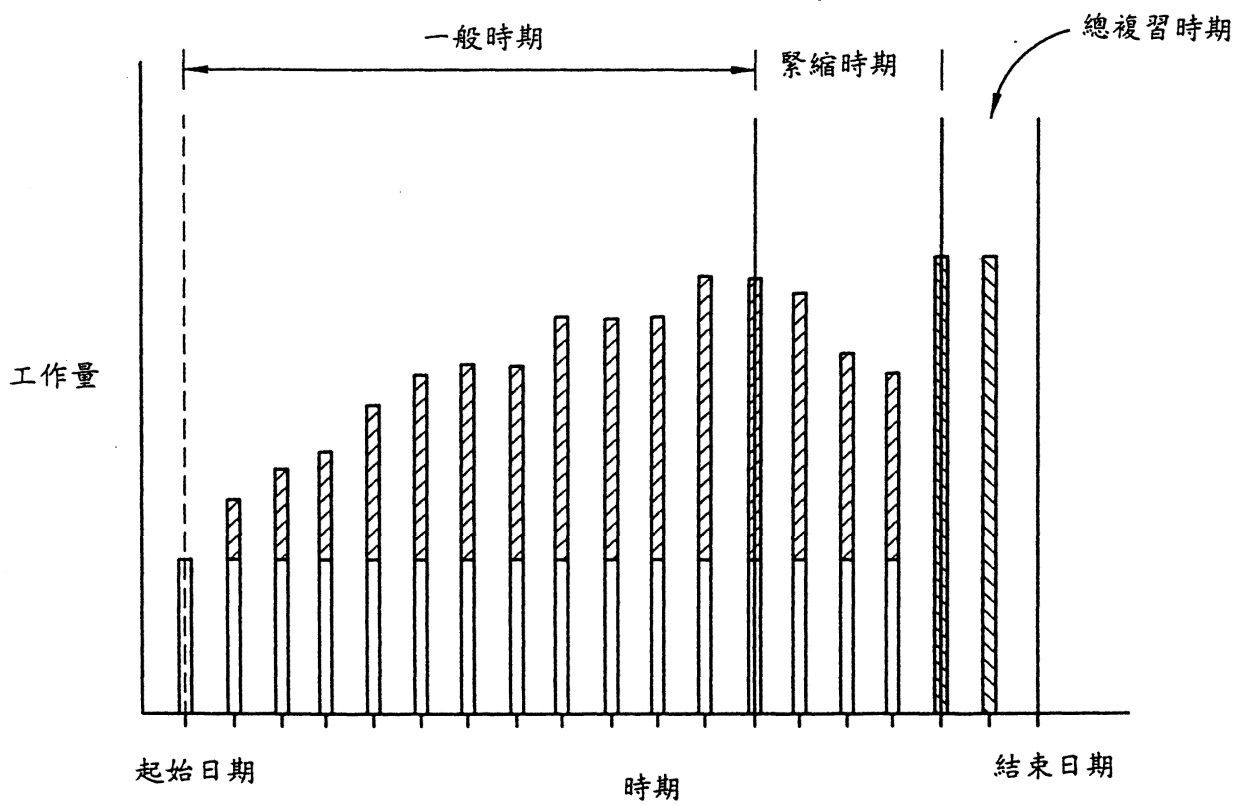


圖 28

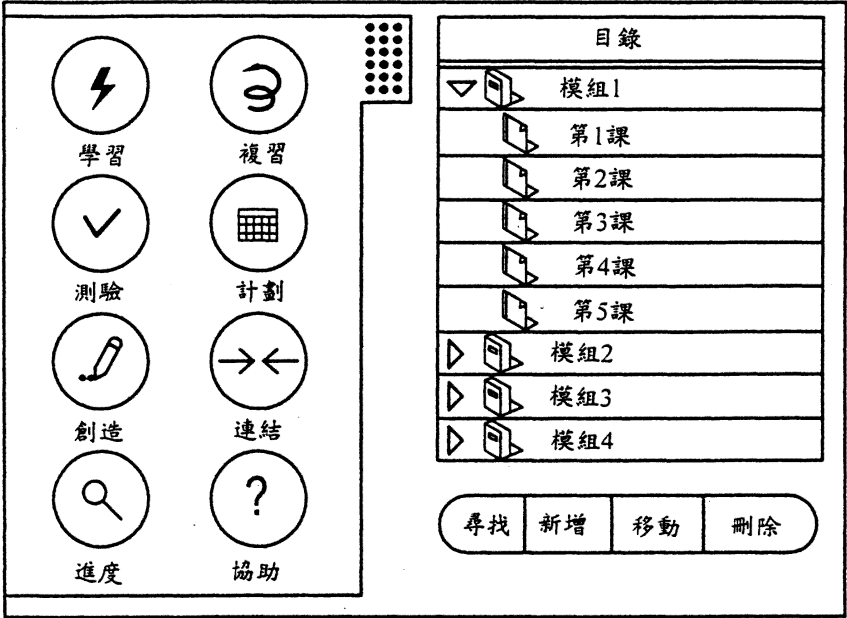


圖 29

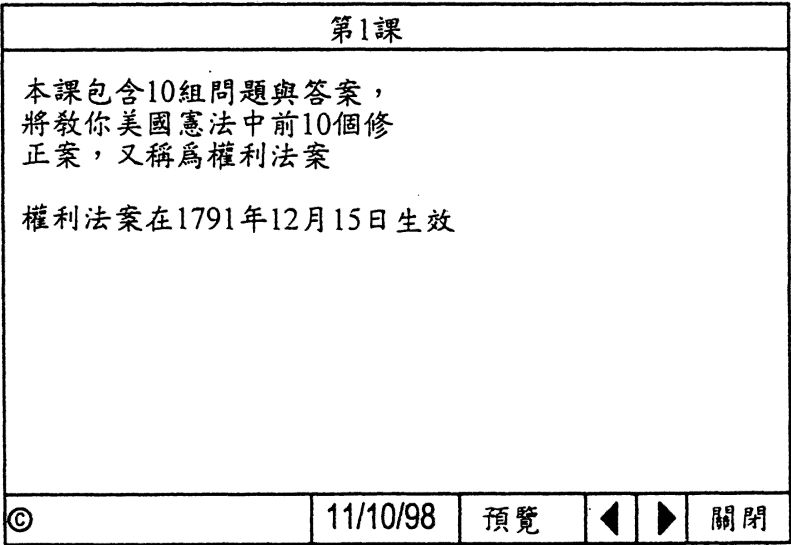


圖 30

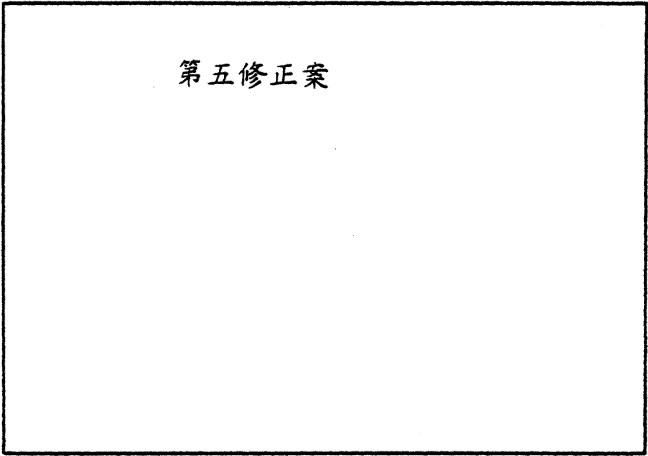


圖 31

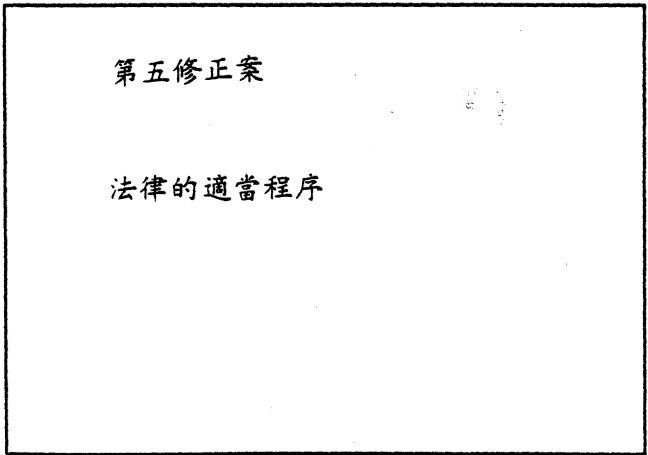


圖 32

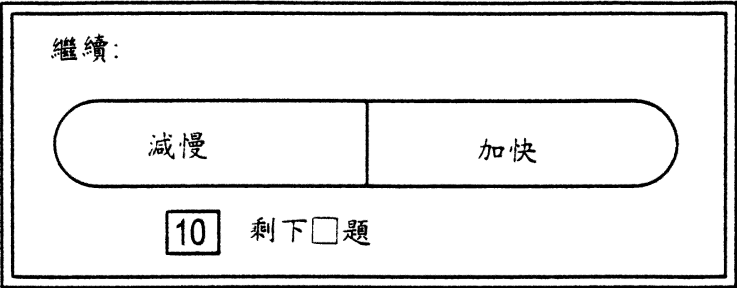


圖 33

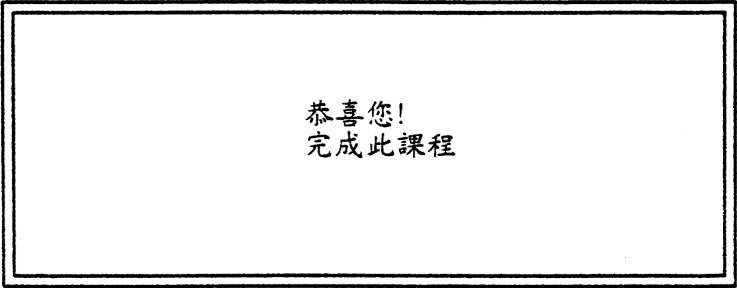


圖 34

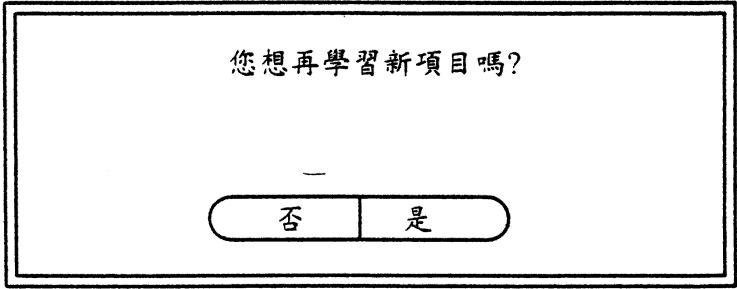


圖 35

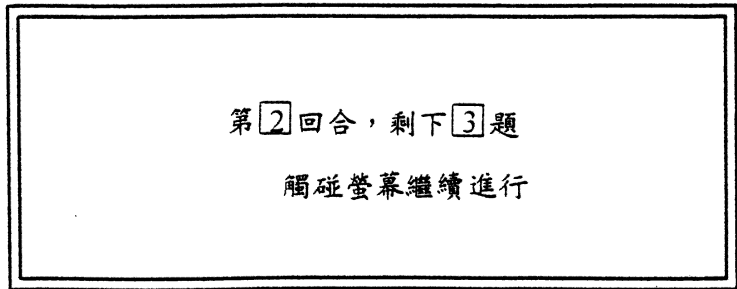


圖 36

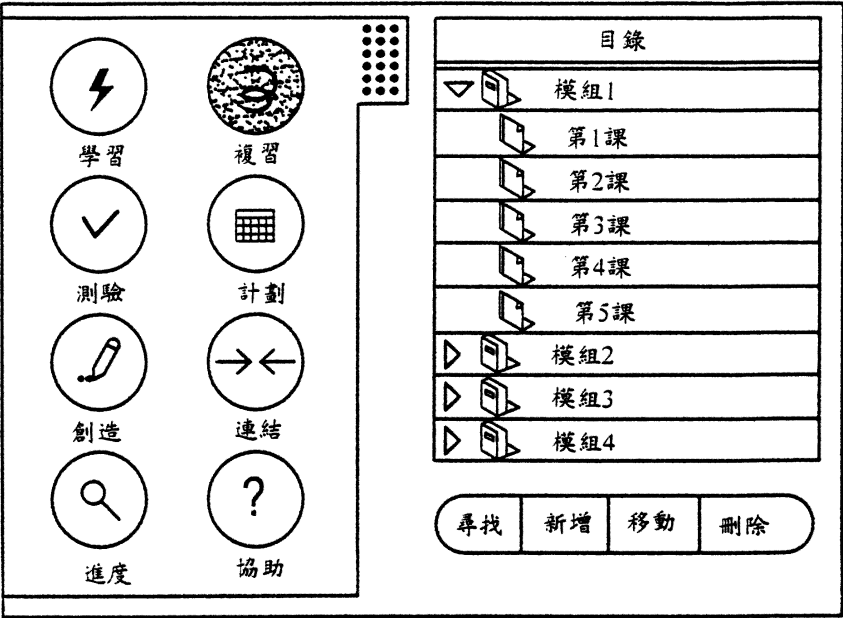


圖 37

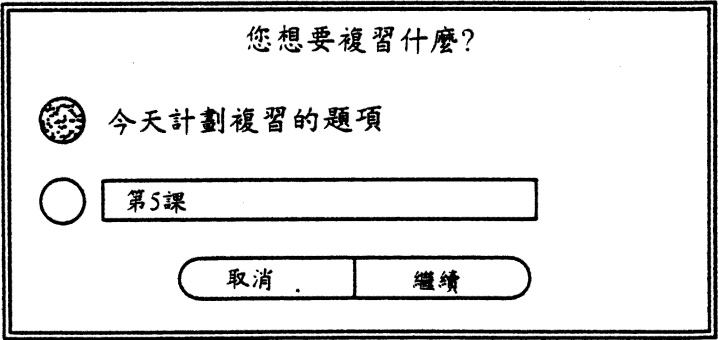


圖 38

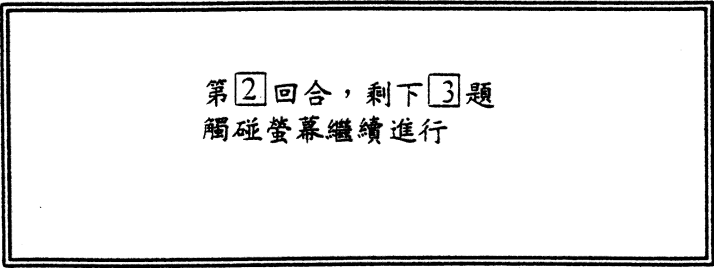


圖 39

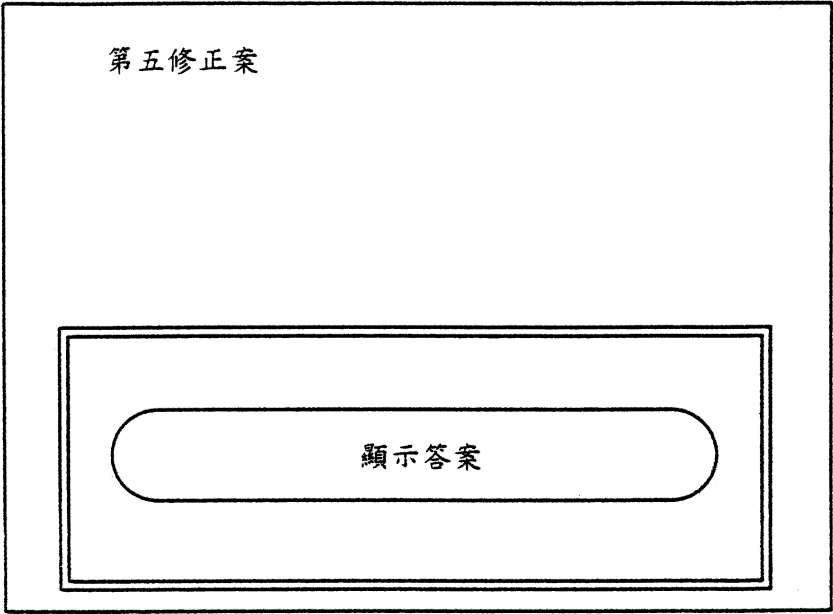


圖 40

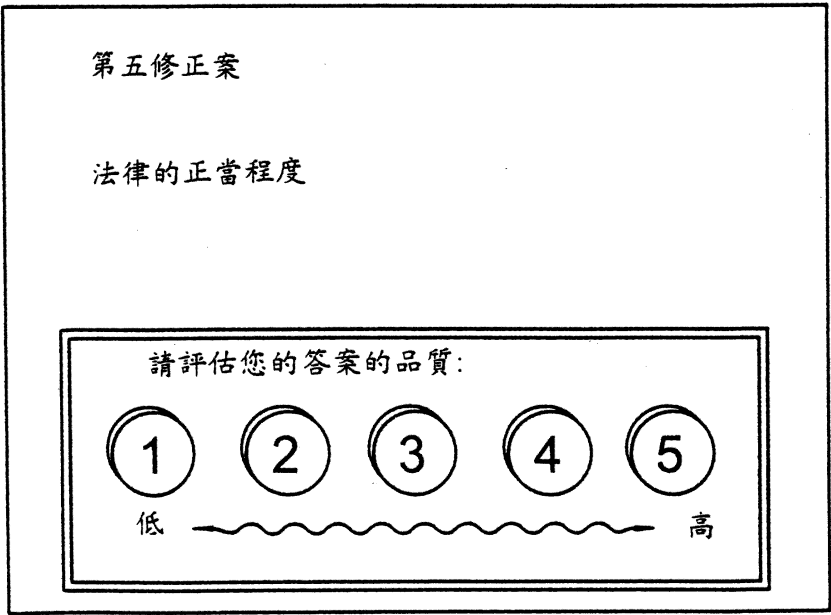


圖 41

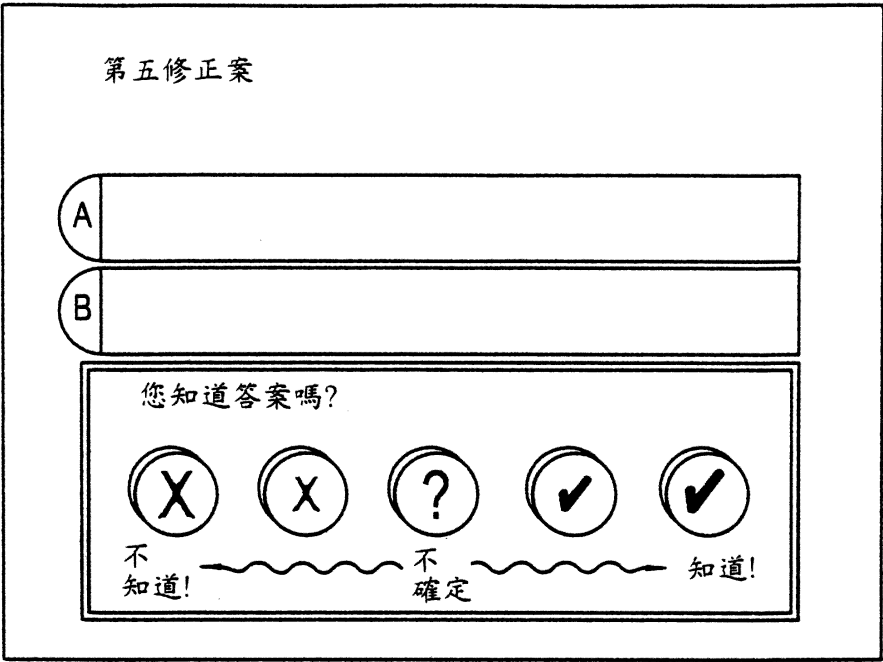


圖 42

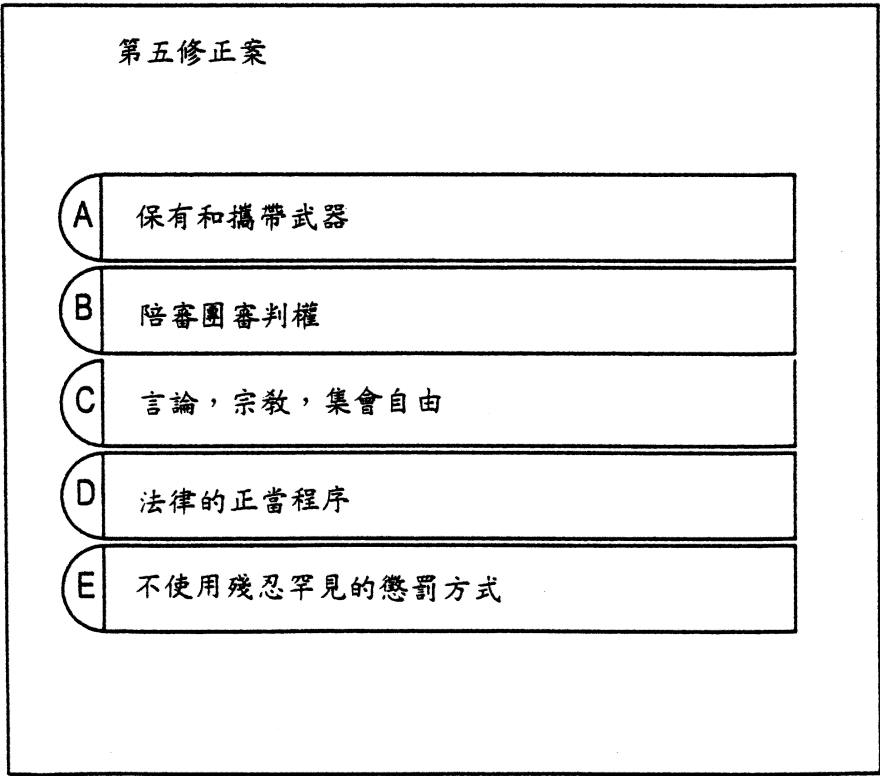


圖 43

第五修正案

A

B

C

D法律的正常程序

E

圖 44

答錯題數: 1

測驗得分: 91 %

表現程度: 66 %

低於 25 % 信心 8 % 高於

.....

重新學習答錯題目?

否

是

圖 45

美國歷史總複習

起始: 01 / 25 / 99

結束: 06 / 21 / 99

新增 儲存 刪除

課程1

課程2

課程3

課程4

課程5

課程12

目錄

模組1

課程1

課程2

課程3

課程4

課程5

模組2

模組3

模組4

尋找 新增 移動 刪除

圖 46

狀態

複製3課程

連結 中繼

課程1

課程2

課程3

目錄

模組1

課程1

課程2

課程3

課程4

課程5

模組2

模組3

模組4

尋找 新增 移動 刪除

圖 47

標題: 第1課

作者: XYZ, Inc.

日期: 11/10/98

摘要:

選項: 彩色 ☐ 音效 ☒ Q↔A ☒

←

→

▽

圖 48

Q: 第五修正案

A: 法律的正當程序

12

34

56

78

910

1112

移動

←

→

▽

圖 49

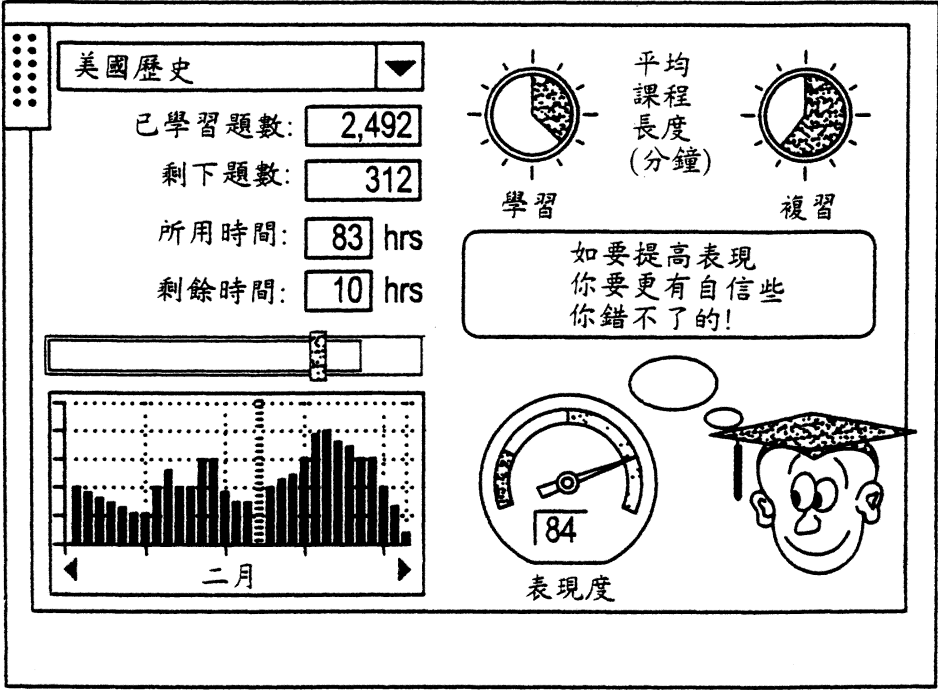


圖 50

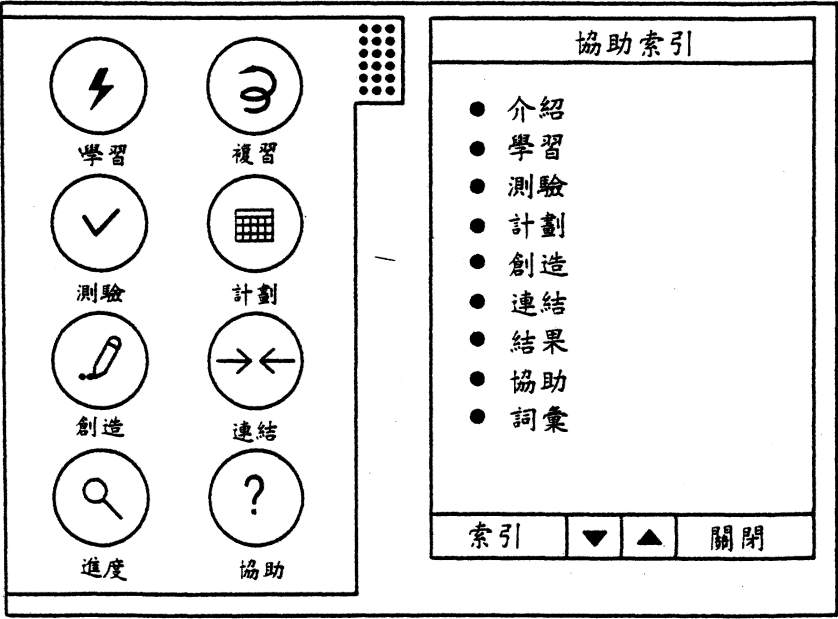


圖 51

今日單字	HALCYON adj (HAL see un) 和平、寧靜的 THESE HALCYON DAYS SUGGEST THAT WE WILL HAVE A RELAXING VACATION.	星期三 4月22日						
	GRIEVOUS adj (GREE vus) 殘暴的 GRATIS adj (GRATIS) 免費	四月						
最近單字	FORENSIC.....用於法庭的 CREVICE.....裂縫 CARCINOGENIC....引起癌症的 ASCRIBE.....歸因於 ACCRUE.....累積	5	6	7	1	2	3	4
		12	13	14	8	9	10	11
複習較舊單字		19	20	21	15	16	17	18
		26	27	28	22	23	24	25
					29	30	31	

圖 52

1, 3, 7, 14, 30, 90, 220

圖 53