

適用單元	學習機制
書籍名稱	Eric Jensen 著、梁雲霞譯，《大腦知識與教學》，臺北：遠流出版社，2003 年。
書籍介紹	許多家長都相信，在學校教導他們孩子的老師一定瞭解大腦的運作情形和學習的歷程。事實上如何呢？恐怕正好相反。 這可是一個相當緊要的課題，「與腦相容的學習」很可能是未來最不可忽視的學習經驗之一。可惜的是，儘管國內目前與腦相關的書籍不在少數，卻似乎沒有能符合教學工作所需的。《大腦知識與教學》這本書的出現，就是希望彌補這個缺憾。 本書最大的特色是：將腦的研究與所得的知識和學生學習做充分的結合。在這個前提下，作者從教師的觀點看待腦的研究，書中討論的是教學中的場景，處理的對象是學生和家長。從腦的特性、就學成熟度、豐富環境、注意力、威脅和壓力、動機、情緒、肢體活動、意義的追求到記憶，每一章的主題都是教師在教學過程中關心的問題，和想找尋的答案。尤其在各章結尾的實務建議和一些可採用的策略，更是老師應用腦知識的好幫手。 鼓勵每一位教學時心智思考中懷有腦知識的教育工作者，本書是相當切合需要的入門書。
建議閱讀	第 2 章 學習的腦 第 5 章 吸引大腦的注意力 第 10 章 腦是意義的建構者 第 11 章 記憶的提取
電子檔下載	大腦知識與教學.pdf
書籍封面	

章節	1.新趨勢 教育的模式 我們如何瞭解大腦 知識爆炸 大腦研究的詮釋 實務上的建議 2.學習的腦 人類的大腦 學習的分工合作 學習的能量 學習的發源地 我們如何學習？ 3.讓孩子做好就學前的準備 現在的孩子真的不同嗎？ 就學準備從懷孕期開始 情緒智商發展要趁早 為早期發展的大腦奠定基礎 實務上的建議 4.豐富環境與大腦 環境的影響 富有彈性的大腦 為誰豐富為誰忙？ 豐富的环境由什麼構成？ 實務上的建議 5.吸引大腦的注意力 專注的大腦 實務上的建議 6.威脅和壓力對學習的影響 為什麼一般的威脅無效 壓力和學習 威脅和學習 習得的無助 實務上的建議
------------------	--

7.動機與獎賞

學生和動機
暫時性缺乏動機
獎賞與大腦
促發內在動機
實務上的建議

8.情緒與學習

西方文化與情緒
情緒晉身為主流議題
情緒的測量
情緒的通路
情緒的化學效應
情緒是身心狀態
情緒、學習和記憶
實務上的建議

9.肢體活動與學習

心智和身體
動作發展和學習
體育和學習
肢體動作藝術
實務上的建議

10.腦是意義的建構者

意義的追尋
意義的生物學
情緒的重要性
有計畫性的融入情緒
情境和組型的重要性
實務上的建議

11.記憶和提取

記憶研究的重要發現
外顯記憶
內隱記憶
實務上的建議

	■ 後記 ■ 大腦研究的詞彙 ■ 參考書目 ■ 圖表檢索 ■ 英中名詞對照 ■ 中英名詞對照
重點書摘	• 大腦研究：兩千年前，便有人提出最早的大腦運作模式。大腦過去被類比成水流系統(希臘羅馬時代)、液體系統(文藝復興時代)、奧妙的織布機(工業革命早期)、城市的配電系統(1900 年代早期至中期)，以及電腦(1950-1980 年代)。在 1970 年代，大腦研究告訴我們，我們需要多採取右腦學習。後來，「三個腦」的理論傳入教育界。這個「三個腦」觀點認為，生存方面的學習是在大腦的底部，情緒是在中腦(mid-brain)，而高層次的思考則是在腦的上層區域。這個模式在 1952 年提出，在 1970 和 80 年代非常流行，現在則是過時了。現在的教育工作者必須用更精密的「全腦系統」取向來瞭解大腦。(p.23) • 大腦的能量是有限的。事實上大腦只占成人全身體重 2%，但是，它要消耗身體能量的 20%。大腦究竟是如何獲得能量以進行學習的？事實上，大腦的能量主要來血液，血液提供葡萄糖、蛋白質、微量元素(trace element,或稱痕量元素)和氧氣等養分。大腦每小時可獲得 8 加侖(1 加侖約 3.785 公升)左右的血液，每天大約是 198 加侖。除此之外，水分讓電解質維持平衡以供合適的運作。因此，大腦一天需要 8~12 杯的水，才能有最佳的運作狀態。(p.30) • 氧氣對大腦非常重要。大腦使用了人體中五分之一的氧氣量，如果大腦中的血液供輸中斷，我們就會在瞬間失去知覺。很幸運地，大腦通常會得到足夠的氧氣以供基本的運作，這是因為頸部的大動脈足以確保血液離開心肺區域之後，輸送給大腦飽含氧氣的血液。所以，空氣的品質(二氧化碳較少，氧氣較多)與注意力集中、心智的運作和健康等息息相關。許多稱為「聰明丸」的藥物，宣稱能提高覺察力、認知運作和記憶力，事實上不過是促進氧氣輸送入大腦而已。(p.30) • 大腦細胞有兩種：神經元和神經膠質(glia)。雖然大部分(90%)

	的腦細胞是神經膠質，但我們比較瞭解的，是其餘 10% 的神經元。大部分的腦細胞研究是以神經元為主(neuron 希臘文的意思為弓弦)。(p.31) • 雖然大腦中的神經元數量較少，但是這些神經元對大腦工作的執行扮演不可或缺的角色。神經元由小型的細胞體(cell body)、樹狀突和軸突三部分構成。它們負責訊息處理，並且來回不斷的轉換化學與電能的訊號。如果我們將神經元和身體中的其他細胞相互比較，會發現兩項重要的事情：第一，大腦有一些區域能夠長出新的神經元，而且研究者也找到了證據。第二，正常運作的神經元會不斷地啟動、整理與產生訊息，因此，神經元正是各種活動源源不絕的源頭。(p.31) • 神經元負責的是資訊傳遞的工作，而非訊息的終點。一個神經元可以接收來自上千個細胞傳來的訊號，有時候甚至是來自 1 公尺之遠的距離，而且每一個神經元的軸突可以不斷的向外伸展，將訊息送至上數千以上的細胞。但是，一般來說，神經元最常和周圍附近的神經元相互連結，連結得愈細密，溝通就愈有效。就好像城市裡的交通瓶頸，如果有替代道路，就可以成為紓解交通的便道。(p.31) • 人類的大腦最傑出的作為，便是學習。學習改變了大腦，因為大腦能藉由新刺激、新經驗和新行為而自我重組。科學家到目前為止並無法確知這個過程是如何產生的，但是對於發生了什麼事情，他們已有一些瞭解。(p.31) • 首先，大腦接收到某些刺激。這些刺激可能是來自於內在，也可能是一新經驗，例如要完成一幅拼圖；然後，這些刺激被加以分類，並且在不同的層次中處理；最後，形成一些可供記憶的東西。這個意思是說，這些處理過的東西能夠啟動記憶的運作。(p.31) • 對我們的大腦而言，我們若不是在做自己已經知道如何進行的事，就是在做新事情。如果我們是在重複先前學習過的事情，那麼，神經通路會因而愈來愈有效率。(p.33) • 刺激是指從事一種新的事情，看一部新電影，聽新音樂，唱新歌，拜訪陌生的地方，解決新的問題，交新朋友，這些都可以刺激大腦。只要有連貫性，心智或動作上的新刺激，將會比舊的刺激產生更多有用的電能。在某些情況下，整個綿密相連的神經系統網幫助我們有更高的理解力，或許哪一天使我們成為該領域的專家。當我們說細胞和其他細胞相連結時，我們真正的意思是，細胞彼此非常接近，並且突觸非常容易產生，無須特別費力，並能不斷地重複使用。新的突觸通常會在學習之
--	---

後產生。(p.33)

- 人類學習的最終結果是智能。不論你如何界定智能，如果只是擁有更大的腦，每一立方公分中增加一些腦細胞，並沒有什麼用。海豚的腦比人類大，老鼠的腦細胞密度也比人類高。要變得更聰明，重要的關鍵是使腦細胞之間的突觸連結變得更多，而且不喪失既有的連結。(p.36)
- 如果學習是我們重視的事，那麼我們就應該重視學習歷程，如同重視學習結果一樣。我們的大腦非常有效率，並且具有調適能力，我們的生存，建立在適應能力和善於尋找其他的解決方法上。一般的教室，經常窄化了我們的思考策略和解決問題的方式，那些堅持只用一種方法和堅持唯一「答案」的教育工作者，忽略了這幾世紀以來人類得以生存的事實。人類得以存活幾千年，靠的是嘗試新事物，而不是只是找出「正確」的舊有答案。這方式不是一個培養聰明且有適應能力大腦的好方法。狹隘的標準化測驗，只找出唯一正確答案的方式，破壞了在發展中的大腦所具有的適應法則。高品質的教育應該鼓勵另類的思考、多元的答案和有創意的洞察力。(p.37)
- 在人生早期的 **48 個月**，對大腦的發展非常關鍵。雖然研究者深知嬰兒時期發展的重要性，然而，他們卻不清楚真正的重要性是**如何形成的**。**孩子的氣質有多少是學習而成，有多少是遺傳而來的？**哈佛大學(Harvard University)心理學家傑若·卡根(Jerome Kagan)對嬰兒做了相當深入的研究，他說大致上是一半一半。(p43)
- 在前 **24 個月**中，孩子的養育方式可能會影響孩子在某些方面產生顯著的不同，或是對未來造成影響。例如，願意接受適當程度的冒險行為的家長，他們的孩子通常比較勇敢；而常常擔心的家長，則會限制孩子爬行和行走的範圍。(p43)
- 從事壓力研究的學者發現，**喝過水後的五分鐘之內，和壓力有關的兩種荷爾蒙—腎上腺皮質素(corticoids)和促腎皮素(ACTH)—有明顯的降低現象**。除此之外，如果在學習的環境中充分的提供水分，那麼，對壓力有反應的荷爾蒙(腎上腺皮質素的提高)會「明顯地降低或消失」。(p50)
- 因為**大腦**所擁有的水分比例，遠較其他任何器官來得多，因此**缺乏充分的水分很快就會造成傷害**，例如注意力缺乏、昏睡等。水分的不足，意味著許多孩子需要更多的水，更要常喝水。然而，飲料、果汁、咖啡或茶都含有利尿劑成分，對於水分的補充無太多幫助。(p50)
- 先天與後天環境兩者的影響，在過去一百年間始終爭論不休。

今天，我們可以看到的共識是，先天的因素對大腦的組織約有**30~60%**的影響力，而**40~70%**則是來自環境的影響。為什麼會有這樣的百分比的變化呢？這是因為要看你考量的是哪一項特質或行為。例如，男性的禿頭現象是在X基因上，由母親方面得來。假如你的父母和祖父母都明顯有這個現象，那麼你大概有百分之百的可能性會遺傳到並顯現禿頭的現象。如果你是女性，而你的母親是一個傑出的領導者，那麼你可以成為傑出領導者的可能性則大約是**30%**，這個數值比較低，因為複雜的環境變項，如情境、機會和所學到的技能等，可能會對你造成許多未知的影響。(p53-54)

- 基本上，大腦因為環境的刺激會長出新的連結。當我們提供豐富的环境時，我們的大腦皮質會變得更厚，產生更多的樹狀突分枝和更大的細胞體。這樣的改變，表示大腦的細胞之間，能夠更有效地溝通。不僅如此，大腦也會有更多的支持細胞。上述這些情況，在給予大腦豐富的环境後，**48**小時之內就會發生。例如，學習全新的肢體動作時，新的突觸會在大皮質上產生。如果是動作練習(重複的動作學習)，大腦會在分子層上長出更密集的血管。有些研究者也發現，中腦裡有一個和注意力處理有關的區域—上丘(superior colliculus)—在豐富的环境下會成長**5~6%**。(p54-55)
- 神經科學家雅各的研究證實，以動物所做的富豐大腦研究，也可以在人類大腦上看到。他發現，從研究生的大腦剖面圖發現，他們的大腦比高中中輟生多出**40%**左右的神經系統連結；而且長期投入高難度活動的研究生，比沒有參與高難度活動的研究生，大腦的成長高出**25%**左右。因此，我們不能只看教育水準，**經常學習新經驗和接受新挑戰，才是大腦成長的主要因素。**(p55)
- 要發展出優異的大腦有兩個非常重要的因素。第一，任何環境想要滋養大腦，首先要**讓學習充滿挑戰性，並且富有新的資訊和經驗**，通常新奇也會有一些作用，但是最重要的是要具有挑戰性。第二，必須提供一些學習方式，讓學生可以得到相互的回饋。(p57)
- 注意力的基本目的有二：維續生存、擴展愉悅的感受。研究資料便指出：**1.注意力系統佈滿全腦、2.顯著不同的動作、聲音和情緒變化(如威脅)，最能引發注意力、3.在注意的過程中，化學物質扮演重要的角色、4.基因與注意力有關。**(p70)
- 大腦的注意力系統具有無數的其他形式。注意力可以是外在或內在的，焦點式或分散式的，鬆弛或警戒的。我們要求學生專

	注在合適的標的物上(通常這個標的物是老師)，維續注意力(即使是冗長達數小時的講課)，並忽略其他存在於環境中的有趣事物。如果學生在學習的是與他們息息相關的事物，是學生樂於參與、是學生自己選擇的，那麼要求學生專注是合理的。然而，當上述的這些條件都不符合時，要求學生專注，成功的機率其實很低。(p70) • 注意力的歷程：警覺(alarm)、尋找方向(orientation)、確認(identification)以及做決定(decision)。這種依序而生的歷程，就像是：「噢！有事情發生了」，然後，「在哪裡？」最後，「這是什麼？」最後問題的答案，將讓我們決定要放多久的注意力在它上面。因此，當一個學生的大腦通路中，其中的一個特定區域接收到比其他周圍通路更多、數量更大的訊息時，這個學生就會表現出「注意」的現象。簡單來說，一旦啟動某項特殊的大腦活動時，注意力也跟著發生。(p70) • 一般而言，大腦在長時間高度使用注意力時，表現並不好。事實上，真正「外在的」注意力只能保持短時間的高度專注，一般大約是 10 分鐘或更短。這種情況讓我們思考到一項生物學上的問題：「在這樣短期注意力的時間限制之下，對人類的適應方面到底有什麼好處？」研究者指出，注意力的短暫有幾項好處。首先，你可以有能力向外來的侵略者做出快速的回應。它讓你可以在重新選擇注意的標的物時，重新安排你的優先順序。這也讓我們堅信，在聚精會神的專注學習之後，應該需有較不同的活動，例如反思。(p73-74) • 以教室的情況來說，要求學生保持長久的注意力，這種做法有得有失，原因有三。第一，大部分我們所學的東西無法在覺察的狀態中處理，學習發生的速度非常快，我們需要時間處理它。其次，為了找出新的意義，我們需要內在的時間。意義必須從內在產生，而非來自外在。第三，在每次新的學習經驗之後，我們需要時間讓學習變得「深入人心」。(p74) • 康乃爾大學的睡眠研究人員馬斯認為，每日下午 20 分鐘的休息，可以克服疲勞。他說，有閉目養神小憩習慣的工作者，比起那些過度疲憊的同事，更能清楚地思考，表現得更好。(p78) • 當我們感受到壓力，腎上腺會分泌一種胜肽，稱為可體松。我們的身體在面對身體、環境、學業和情緒的上的危機時，就會分泌可體松，因而產生一系列生理的反應，包括免疫系統功能降低、大肌肉的緊張、血液凝結和血壓提高。如果這是在面對一隻張牙舞爪的老虎而出現的反應，就再好也不過了；但是在學校中，這些反應會導致一些問題。可體松如果長期處於高量
--	--

的狀態，會導致海馬迴部位的腦細胞死亡，而海馬迴對於外顯記憶(explicit memory)的形成是非常關鍵的部位。在壓力之下，**思考和記憶都受到影響，大腦的短期記憶(shortterm memory)和形成長期記憶的能力都會減弱。**(p84)

- 我們都知道情緒的存在，但是通常都將它視為妨礙學習的因素。從生物學的角度來看，情緒不僅是當代熱門的科學主題，也是非常重要的科學研究。神經科學家現在對這個重要的學習因素已經有許多突破性的發現。學習的情意層面在我們所感、所行、所思之間，扮演關鍵的仲介角色。我們可以說，**心智與學習之間無法截然劃分，情緒、思考和學習相互連結在一起。**(p107)
- **情緒會引導注意力，創造意義，並且有自己的記憶通路，因此沒有什麼會比情緒與學習的關係更密切了。情緒幫助我們的理性集中注意力，並且找出事情的優先順序。**許多研究者現在相信，情緒和理性並非相互對立。例如，我們的理性會說「訂出一個目標」，但是只有我們的情緒，會產生足夠的熱情去執行目標。(p108)
- 長期以來我們一直都被灌輸這種觀點：大腦的額葉區是我們智慧的所在，人類最佳的思考來自於此處。雖然額葉讓我們可以精進自己的目標和計畫，但是產生目標和計畫、甚至促使它們在生活中付諸實現的，卻是情緒。這就是為什麼學生訂定自己的目標時，我們得請學生說明他們設定某項目標的理由。你可以這樣說：「為什麼你想達到這些目標，請寫出三項理由。」然後，請學生彼此分享他們的答案。其實，**這些理由也就是目標後面的情緒，也就是完成目標的動力來源。**(p115)
- 1995 年神經科學學會年會時，泰奇(W.T. Thatch Jr.)的研究指出，**小腦和記憶、空間知覺、語言、注意力、情緒、非語文訊息，甚至和決策的能力之間高度相關。**這些證據的發現明確地告訴我們，**體育活動、肢體活動以及遊戲，對提高認知能力具有很高的價值。**(p123)
- 雖然大腦非常善於學習，然而相較於五十年以前，當今我們生活中所面對的訊息量，可能多出上百倍，甚至上千倍。突然大量湧進的資料可能會讓我們吃不消，就像影印機一下子無法承接太多印量而停擺一樣。在學校中，愈來愈多的課程、愈來愈多的內容、愈來愈多的資訊要學，對學生可能會產生負面的影響：**過量的訊息造成太多的壓力。因此，解決的辦法就是重視資料的品質，而非資料的數量。**我們可以經由意義的追求，達到品質的要求。同時，意義的追求也會帶來令人喜悅的邊際效

果：通常意義的追求，是一種非常有力的內在動機。

(p131-132)

- 老師的教學如果只是單方面的講述，事實上是違反了我們大腦運作的重要原則：基本上我們是社會性動物，我們的大腦成長於社會情境中。我們通常是在社會化的過程中尋求意義的，因此應該要讓學生之間大量討論。一旦運用得當，合作學習就會是一種非常符合大腦運作原理的方法。對人類來說，交談、分享和討論是非常重要的：我們與生俱來便有和人溝通的語言。你可以運用問題讓學生討論，或者讓學兩人一組互相分享經驗。你可以提出像這樣的問題：「你有這樣的經驗嗎？」或「你可以將這件事情和你自己的經驗做個比較嗎？」。(p134)
- 大腦像是錄影機，錄下生活影像的這種錯誤觀念，十分普遍，並且延續至今。事實上，大腦的運作與錄影機完全不同，我們可以將記憶歷程，界定為「透過一種短暫的刺激，在大腦上產生持久性的改變」。想完全解開記憶過程中的所有迷惘，仍是一件令人十分挫折的事。不過神經科學家，最近已經提出一些重要的發現，可能有助於我們教室中的教學。(p144)
- 記憶是一種歷程，不是一種固定的東西或單一的技能，大腦中並沒有單一的區域負責我們所有的記憶。當然，大腦中許多不同的區域肩負著特定的記憶(參見圖表 11.1)。例如，聲音的記憶，儲存在聽覺皮質中。研究人員也發現，腦內有一個區域，稱為海馬迴，對於空間記憶，以及其他外顯記憶—如講話、閱讀，甚至情緒事件等等—扮演非常重要的角色；對名字、名詞、代名詞的記憶是在顳葉；而杏仁核則在內隱記憶(implicit memories)—扮演比較重要的角色。不過多數的「內容知識」，分散儲存於大腦皮質的顳葉中。現在科學家認為，記憶是一種歷程，而非大腦中某個特定區域。而且，提取的過程中也非常類似記憶儲存的情況。(p144)
- 科學家認為，我們身體中的化學物質，控制了我們的生理狀態，進而影響到回憶的關鍵因素。在特定的狀態之下(高興、憂傷、壓力的或輕鬆)所得到的學習結果，如果一個人處於相同情境下進行回憶的話，最容易想起所學的內容。甚至在吃巧克力上，也發現這種回憶效果與學習情境相互搭的情況。如果你在學習的時候一邊吃巧克力，那麼在考試時，如果你也一邊吃巧克力，就可以回憶出更多的內容。儘管如此，實際上，這只是整個化學物質效應中很小的一部分而已。(p146)
- 不同的記憶類型，有各有獨立的記憶通路，因此提取記憶時也是相當不同的。好比如，我們比較擅長某一種回憶，例如臉孔

	和地方，但不擅於記憶住址和日期。一個人的思考品質，和他的記憶品質之間也很難分割。通常只要是我們很專注的事情，就能夠記得很清楚，但是成功地將每一件事情從記憶中提取出來，則和狀態、時間以及情境有關。(p148-149) • 外顯記憶或敘述性記憶(declarative memory)是在海馬迴中形成，並且儲存於中顳葉之處。過去曾經有許多人認為，這就是我們意識狀態下的所有記憶，但現在許多研究者主張，這個記憶僅包含我們可以說明的、書寫的和描述的事件而已。一般而言，這就是我們在學校中考試或寫作文章時，最常使用到的東西。它具有幾種不同的形式，包括大多以文字為主的語意記憶，和以事件形態為主的事件記憶。(p149) • 語意記憶也稱為外顯記憶、事實記憶、類別記憶或語言記憶。它屬於敘述性系統(declarative system)的一部分，其中包括人名、事實、數字與最令我們傷腦筋的課文內容。事實上，只有在外顯記憶的通路中，才擁有短期記憶或工作記憶(working memory)。(p149) • 短期的意思，指的是我們在腦中能夠「留住」訊息的時間長度，常常只有 5~20 秒鐘左右。工作記憶則涉及我們留存的訊息數量。對一般的成人來說，通常是 7 ± 2 個單元的訊息量。例如，我們在一個社交場合中碰到某個人，但是在介紹之後幾秒鐘，那人的名字就忘記了。(p149) • 事實上，有幾個原因可以解釋上述的現象。首先，語意記憶的儲存相當均勻地分散在整個大腦中。因此，並不是因為我們愚笨或無能，而是大腦基本上並不擅於提取這種類型的訊息。它需要透過語言的激發，以連結儲存的資料。這可能是一個相當新的人類需求，人類在過去並不需要用到語意記憶，直到近年來，當書籍、學校教育、文字和社會互動變成日常所需時，語意記憶的提取因而變得十分頻繁。然而，這也是記憶提取系統中最弱的一環。(p151) • 除此之外，我們似乎也比較容易記得新的事情、一長串表列事物中的第一項、眾多事物中不同的那一件事物或獨特的事物。如果某件事物非常與眾不同，那麼它被回憶提取出來的可能性也會顯著的增加。(p151) • 事件記憶也就是場所、空間、事件或情境的提取歷程。它就如同是日常生活經驗的一張主題網，在這種情況中，學習和記憶可以被特殊的位置或情境喚起。這種與生俱來的記憶之形成過程，和海馬迴以及中顳葉有關。同時事件記憶受到好奇心、新奇和期待的左右，它也會受到感官訊息的豐富程度而增強，例
--	--

如視覺、聲音、味道、嗅覺和觸覺。(p152)

- **事件記憶**的處理，有一項嚴重的弱點：容易混淆。當你在同一個地點(例如在同一個學校、同一間教室、同一個位置)有許多的事件或材料時，它就像是電腦病毒，將你電腦中儲存的檔案全部改成同樣的檔名一樣，結果，雖然資料還在，但是幾乎無法取用了，這樣的情形經常發生在學生身上，他們確實知道自己學過某些材料，但是缺乏具體的「線索」或心智的「檔名」，無法叫出所有學過的資料。這也是為什麼學生喜歡考選擇題，因為選擇題的形式，提供大腦所需要的線索。遺忘的情形之所以發生，就是因為在回想資料時，沒有線索可供運用所致。

(p152)

- **敘述性知識的提取方法**，可以由押韻、視覺效果、記憶術、聯想音樂和討論等方式，來激發記憶中的知識。否則，閱讀完一章書籍的內容之後，就很容易忘得精光。老師可以提醒學生每讀半頁或四分之一頁，就停下來寫筆記，討論一下讀了什麼內容，或回想一下所讀的內容。讓學生以口語或書寫的方式，複習學習內容，這方式可以每天或每週做一次。可以將學生兩人成一組，或輪流分組，報告學習內容的複習結果。可以在每次學完新的東西後，花十分鐘的時間重述一次重要的概念，兩天之後再複習一次，然後七天之後再複習一次。進行學習時，加入合適的休息和反思的時間，是非常重要的，如果沒有安靜的處理時間，大部分的學習就無法轉化為長期記憶。(p155)

- 一旦學習的材料，經過組織並且獲得意義後，我們會記得最清楚。老師教學時，可以將最重要的材料放在最前面教和最後面教，如此一來，回憶效果會愈好。除此之外，在教學時，先教整體的概念，再教細節的部分，可以讓學生有較佳的回憶效果。不論所學的主題是莎士比亞的戲劇，或是解剖學上的作業，我們的回憶如果能跟隨著情境、整體的理解和完整的圖像，則會表現得更有效。同儕之間相互教導和分享，也是有助於記憶的方法。如果能將材料不斷地重新組織，我們就會記得更清楚。

(p156-157)