資優教育季刊　民 109 年 4 月　第 152 期　第 29-46 頁
Doi: 10.6218/GEQ.202004_(152).29-46

資優學生未來取向系統思考之探究
—以一個資優學生為例

張衿綾
國立臺灣師範大學
特殊教育學系
博士班研究生

摘　要

本文由筆者於教學實務之觀察，連結對資優學生系統思考的引導進行歷程性的探究。從通往未來之系統思考的重要，系統的定義及系統思考之相關概念進行論述，包含起源與意涵、實踐與重要、運作與步驟、語言與符號等，進而以陪伴的角色引導資優學生運用未來學取向之系統思考工具，歷經發現與覺察、觀察與描述、全貌與新視野、深入視野與全新眼光四個階段。從中覺察並看見自己在系統中的變化，進一步發現系統思考對自己的意義，嘗試剖析自己在系統中的全貌，並透過未來的眼光，找到正向的希望，進而具體的實踐。

關鍵詞：未來、系統思考、資優生

通訊作者：張衿綾（vonnevien2801@gmail.com）

資優教育季刊　民 109 年 4 月　第 152 期　第 29-46 頁

Research on the Systematic Thinking of Gifted Students' Future Orientation—Taking a Gifted Student as an Example

Chin-Ling Chang
PhD Student,
Department of Special Education,
National Taiwan Normal University

Abstract

This article was based on the author's observation of teaching, and a historical exploration of the guidance of gifted students' systematic thinking. This article first addressed the importance of systems thinking in achieving a future vision, then discussed the definition of systems and related concepts of systems thinking, including origin and meaning, practice and importance, operation and steps, language and symbols, etc.. Afterwards, an implementation of guiding one gifted student with the role of companion was made by using the four stages of futuristic systems thinking tools: discovery and awareness, observation and description, whole picture and new vision, in-depth vision and new insight. The changes as the participant occurred, the meaning of systems thinking to the gifted student himself, and his whole pictures in the system were analyzed. Positive hope for the future and better practices were proposed.

Keywords: future, systems thinking, gifted students

Corresponding Author: Chin-Ling Chang (vonnevien2801@gmail.com)

壹、緣起：通往未來之系統思考的重要

美國人類學家瑪格麗特・米德夫人說：「從兒童的臉上可以看見『未來』(Mead, 2005)。」那麼從資優學生的臉上可以看見什麼呢？是一種喜悅？卻又有幾許哀愁？這些矛盾衝突的臉龐與神情，時常出現在師生對話裡，如果能仔細聆聽，也許會聽見這些三年級孩子想傳達的心聲與需要：

一個笑著追分卻無奈的孩子說：

「整天都是考試，看誰比較厲害，我媽媽喜歡分數啊！沒辦法！我也不知道我喜歡什麼！喜歡下課吧！不知道學那些要做什麼，反正大人叫我做就做！」

「我媽媽說哥哥比較厲害，考試都是一百分，只是，我真的就比不上哥哥嗎！？」

「老師，你幫我們規劃的每一種課我都有興趣，我都喜歡，只是不管我多盡力表現的自己，我心裡始終沒有自信。」

一個默默低著頭的女孩：

「我想就到這裡就好了！不想挑戰了，因為我怕輸。」

「我爸爸知道這是我自己這樣設計的，我開始有壓力了！」

每一個孩子用生命在臉上的訴說，如果持續著幾年，五年，十年，二十年後，究竟會走向什麼樣的「未來」呢？這些歷歷在目的畫面，有時讓遠方的未來顯得靠近，時時提醒著我們，提醒著我們得好好端看我們的孩子！而身為這些孩子的老師，究竟，我們還可以做些什麼？才能讓此刻的作為與引導帶來正向的影響，即使是一份小小的盼望！而就在這份期待與思考的片刻，時間並沒有因此停歇過。「未來」，看似摸不著邊，遙不可及，卻是有跡可循，時近而遠，近如此刻，現在即是未來，遠如抽象的線，在時空中無時無刻不牽動著我們。

這份牽動所帶來的未知時常帶給我們莫大的恐懼，也同時帶來各種希望與改變的可能，而，我們的孩子知道嗎？孩子需要知道嗎？為什麼孩子需要？ Lewin (1943) 曾說：「個人對未來的圖像深深影響著個體目前的心情和行動，不論該圖像正確與否。」未來觀是個體在從事活動時一項強大的推動力，特別是在學習場域，未來觀似乎是相當重要的指引，因為學習通常包含具有未來目標意義的連續性步驟，也是完成當前任務的利器，能夠導向理想的學業結果，甚至可能影響未來生涯發展 (Seginer & Lens, 2015)。Gjesme (1983) 認為，未來觀就像「探照燈」一般，能幫助個體照亮通往未來的道路，有助於即時努力以達成目標。

而這通往未來的道路上，我們可能或習慣經驗著什麼樣的思考呢？ Bishop 與 Hines (2012) 在書中提及孩子從很小的時候開始，就被教導要分解問題，分裂世界。這顯然使複雜的任務和主題更易於管理，但它卻隱藏著巨大的代價。人們再也看不到他們行為的後果了，他們失去了與更大整體聯繫的內在感。試想，我們所覺察的是一棵樹？還是一整片森林呢？倘若，資優學生不僅能看到樹，又看到整座森林，看到樹如何組成森林，看到河流怎麼匯聚成大海，看到人如何組成一個大的社會，看到這當中之間的關係，並看到何以會連結在一起的原因，在通往未來的旅程中，以「系統觀」驅使其善用洞察力與敏銳度，擴大時間和空間來思考問題，以更「整體」而非片段的觀點來運作思考，也許會發現，每一顆樹座落在森林的每一個深處，看似習以為常的事中卻有些不同的流動，面對未知而不確定的未來就在自己的手中，是可以創造的。

因此，本文旨在引導資優學生運用系統思考，覺察自己在系統中的變化，發現系統思考對自己的意義，進而嘗試剖析自己在系統中的全貌，並透過未來的眼光，找到正向的希望，進而具體的實踐。

貳、系統思考之內涵與應用

一、系統的定義

「系統」一詞，源自於古希臘語：σύστημα (systēma)。其涵義最早可追溯至柏拉圖、亞里士多德（政治學）和歐幾里德的《幾何原本》等。它的意思是「總體」、「整體」或「聯盟」。泛指由一群有關聯的個體組成，根據某種規則運作，能完成個別元件不能單獨完成的工作的群體（陶在樸，2016）。

若以廣泛的內涵來說，系統 (system) 可定義為一組共同運作且相互關連之各部份的集合體，是我們有興趣事務的組合，當我們將這些事物從「整體」的觀點來研究時便可稱為「系統」。Bishop 與 Hines (2012) 認為簡要來說，系統就是「部分結構一系列的互動」。而系統的概念是相當大的，幾乎每一件事都可以用系統的概念進行描述。像生命系統的例子是細胞、器官、生物、生態、家庭、組織、社區、社會，甚至全球社會也是一個系統。在無機層面，系統是原子、分子、晶體、海洋、大氣、太陽系、電路、公用事業、互聯網等。而這每一個實體有許多共同點，包含每個整體都是由部分組成；每個部分與其他部分交互作用；系統中的部份交互作用後產生可觀察行為。

再者，系統是有「邊界」的，可依據你的目標或研究的問題定義出系統邊界(boundary)。例如：研究湖的生態，會將動、植物納入，而不是專注在水分子的生態鏈。此外，系統的功能包含輸入、輸出、回饋和滯延等，其特性是用來描述系統的行為。當系統接收一些輸入資訊後，系統改變的狀態則為輸出；當系統輸出的資訊不是預期的結果時，系統會根據輸出的結果加以修正再重新輸入，稱為回饋；而在資訊傳輸的過程中可能因某些因素而需花費更多的時間來完成，稱為時間滯延（屠益民、張良政，2010；邱昭良譯，2016）。

因此，在進入系統分析前，首先得了解系統中各元件必須有關聯性；系統（次系統）應有其功能或目的；在定義系統時，必須考量系統的範圍，也就是系統邊界的界定，如此才可避免因邊界過大而影響研究問題的明確性。

二、系統思考的起源與意涵

Senge（齊若蘭譯，2013）在《第五項修練》一書中提到，系統思考 (systems thinking) 是以系統的、整體的觀點來思考問題，是五項修練中的核心。線性思考的模式僅止於趨勢思考的模式，而當我們將研究議題的所有變數與變數間的關係全部考慮之後就成為結構思考，透過結構思考會改變我們原先對問題的看法，就是「心智模式」的改變。此心智模式如 Kim (1996) 文中提到的冰山理論 (Iceberg theory)，即一個人的價值觀延伸出來的心智模式，與其他人的心智模式互相影響而產生各種結構，這些結構也互相影響而產生各種規律，而這些規律是從我們生活中一切事件拼湊而成，如圖 1 所示。換言之，心智模式將決定我們對這個世界的認知與我們所要採取的行為，它影響了我們所看見的事物，而學習系統思考主要就是讓我們用不同的觀點來看世界。

換言之，系統思考就是一種以系統架構思考問題因素，以系統觀點看清、看透並解釋複雜世界的方法 (Sterman, 2000)。且由於人們習慣將問題分割成個別片段來思考，系統思考更重視系統之間組成分子的互動關係及其複雜現象，因此，也是一種「動態性」的思考方式，而此動態系統只有當我們擴大時空範圍去深入思考時，才有可能去深入瞭解其中整體運作的微妙性，並置身於其中去處理問題（齊若蘭譯，2013）。所以，系統思考的重點是周期性和動態過程，而不是線性原因和影響 (Capra & Luisi, 2014)。

此外，Bertalanffy (1967) 指出系統思考是一種哲學與實踐的視角，使人們對世界上事物運作方式有不同思考，因此，事物間不是單獨地存在，是可以在關係背景下理解系統運作的。Mella (2012) 也提到這種思維是基於一種哲學假設，即一個系統不僅僅是其各個部分的總和，系統相互作用亦會產生一種新現象、行

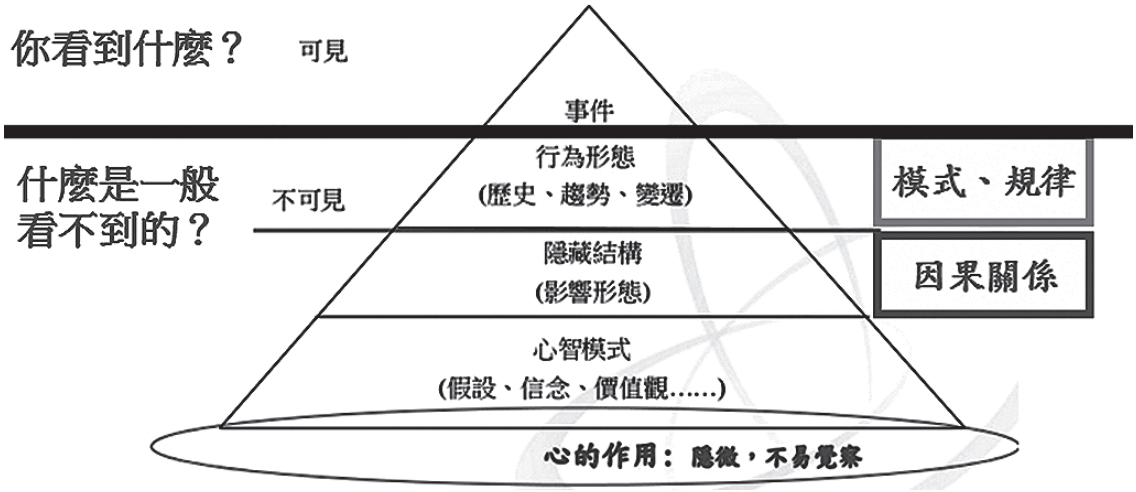


圖 1　冰山理論

資料來源：Kim, D. H. (1996). From event thinking to systems thinking, *The Systems Thinker, 7*(4), 6-7.

為或存在狀態。而 Capra 與 Luisi 在 2014 年更提及系統思考是一種觀察世界的方式，在 20 世紀和 21 世紀皆有大量的研究，其文中提到的系統方法是以最廣泛的意義來使用，即是從傳統機械式（如同問題輸入，結果輸出的方式），轉換成融入「哲學觀」與「世界觀」的樣貌（引自 Mononen, 2017）。

三、系統思考的實踐與重要

將系統思考融入教育實踐主要是系統動力學創始人，麻省理工史隆管理學院的 Jay W. Forrester 教授，三十多年前在美國中小學就開始推動，因其有感該領域整體發展廣但淺，投資管理應用多但投入培育人才少 (Forrester, 2007a)，於是決定轉向學校教育中「系統教育」的發展，其中，2001 年系統動力學專家與美國中小學老師聚在一起，為系統教育的前景做 25 年的詳細規劃，此計畫將讓全美國三分之一的中小學進行全面性的系統教育 (Forrester, 2007b)。

而臺灣在惜福文教基金會的推動下，1996 年開始，以美國在系統教育上強調邏輯、分析、客觀數據及電腦模擬為方向，也讓孩子學習以系統思考的符號、工具與方法為主軸的課程。有感從技術或方法的使用似乎少了更貼近生活思考與深入反省的機會，在 2003 年重新構想後再次出發，開始帶領孩子從他們熟悉的議題進入，包含好壞習慣的養成、情緒的管理、友誼的建立……等。融入「系統思考哲學」（智慧）、「系統基礎模式」（系統基模），及以系統思考看世界的「觀點」，而在出版的「看見變化的樣子：影響孩子未來的八堂課」書中更是提到系統思考是觀察、體驗、掌握與自己生命息息相關的各種系統中隨「時間」而變化的過程。要掌握變化的軌跡，首先要「學會看見」變化的樣子，接著尋找促使變化的力量，而後能管理變化，使他朝向我們想要的方向。而系統思考的教育就是透過這些大大小小的系統故事，讓孩子能以一種很自然、很生活化的方式，學會我們所要傳遞的系統思考精神，並學習如何與自己所處的系統產生良好、正向的互動關係（惜福文教基金會，2008）。而這些足跡皆是臺灣系統思考一路上實踐於教育中的重要見證。

四、系統思考的運作與步驟

Senge 於 1994 年提及在應用系統思考時，系統思考專家有時會依據自身經驗將某些步驟

加以簡化，大致上可歸納為下列幾個步驟：（一）界定事件：把可能的問題寫下來，盡力找出能夠發現的相關資料進行初步分析。問卷分析或圖表繪製是不錯的輔助工具，可以幫助我們發現系統中現象或事件的發生；（二）界定模式和趨勢：使用「流量儲量圖」初步找出系統的要素，嘗試描述一個單向的因果的脈絡，亦可使用「BOT 圖」以界定隨著時間演進，會發生什麼事情？會有什麼變化？此步驟旨在畫定系統思考的範疇，讓我們在一定範圍內進行發散思考，盡可能連想與主題有因果關係的要素；（三）形成系統：在要素界定後，我們需思考造成這些模式或趨勢的原因為何？有什麼關聯性，再加入環鏈（箭頭）將系統中的各項要素進行鏈接，並以「+」「-」號表示要素間的互動情況，形成因果環路用以解釋系統；（四）心智模式：考量社會文化、個人成長背景、價值觀，試著從這些脈絡中解釋系統；（五）尋找系統基模：在解釋系統架構後，我們可以參考常見的系統基模做為對照，修正自己的系統環路，並嘗試找出真正影響系統的根本要素（齊若蘭譯，2013）。

而本文所運用之系統思考的步驟，即是將上述五個步驟分為四個階段加以引導學生來進行該歷程的探究。以階段一「發現與覺察」進行「界定事件」，以階段二「觀察與描述」進行「界定模式和趨勢」，以階段三「全貌與新視野」進行「形成系統」，最後以階段四「深入視野與全新眼光」進行「心智模式」與「尋找系統基模」。

五、系統思考的語言與符號

在 1994 年 Senge 提出的系統思考語言中有三個基本元件，包含不斷增強的正回饋環路 (reinforcing feedback)，又稱「滾雪球環路」或「增強環」，反覆調節的負回饋環路 (balancing feedback)，又稱「調節環路」和「調節環」，以及時間滯延 (time delay)，此三個元件用以描述真實世界的現象（齊若蘭譯，2013），其要素之間的因果關係包含「正向影響」與「負向影響」，而有關元件的思考語言其圖示，筆者整理如表 1，並以表 2 說明因果環路圖之符號定義。

（一）不斷增強的正回饋環路：簡稱「正環」或「增強環路」，增強的回饋過程是成長引擎，具有「滾雪球」般地效應，此環路表示事情一直呈現上升的狀況，可以確定是增強的回饋在作用。其影響力可能是正面良性的循環，也可能是負面惡性的循環。以「學習樂趣與學習效能的關係？」為例，當學習樂趣愈多時，學生學習動機愈強，其學習效能愈佳；當學習樂趣愈少時，學生學習動機愈弱，其學習表現愈不佳。筆者將其回饋環路圖與特性圖整理如圖 2 所示。

（二）反覆調節的負回饋環路：簡稱「負環」或「調節環路」，具有「調節」系統的功能，總是朝向縮減現況與目標之差距的方向操作。此環路表示事情有尋求穩定的目的，一個調節的系統會自我修正，以維持某些目標。故不斷自我調節現狀，使之朝向變動目標發展。以「學生學習量與休息的關係？」為例，當學生學習量增加，多到某一個程度，會受到體力與休息的影響，學習量會達到一個飽和點，此時體力下降，需要多休息，學生才能繼續學習。當學生學習量減少，少到某一個程度，就不會再受到體力與休息的影響。筆者將其回饋環路圖與特性圖整理如圖 3 所示。

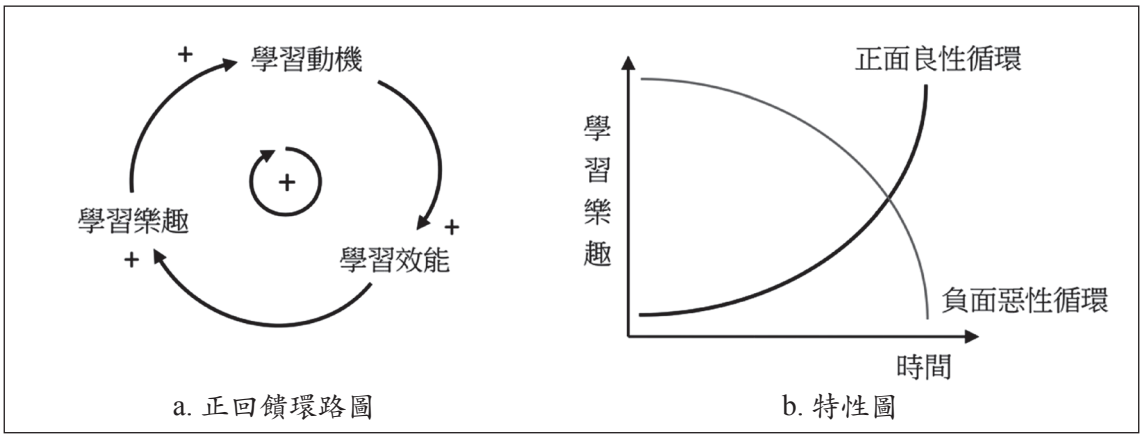
（三）時間滯延：會拖延影響的過程，使得行動運作的結果以逐漸呈現的方式產生。指一個變數對另一變數的影響，需經過一段時間沉澱，緩慢地發生。在所有回饋過程中，行動與結果之間有時間差距，但此種滯延效果卻因不易被察覺，而造成企圖改善的行動矯枉過正，導致超過原訂目標 (Senge,

表 1
系統思考語言圖示

	圖示
正回饋環路	
負回饋環路	
時間滯延	
正向影響	+
負向影響	-

表 2
因果環路圖符號定義

符號	解釋
X +→ Y	正相關 當 X 增加／上升時，Y 也跟著增加／上升 當 X 減少／下降時，Y 也跟著減少／下降
X -→ Y	負相關 當 X 增加／上升時，Y 也跟著減少／下降 當 X 減少／下降時，Y 也跟著增加／上升



a. 正回饋環路圖　　b. 特性圖

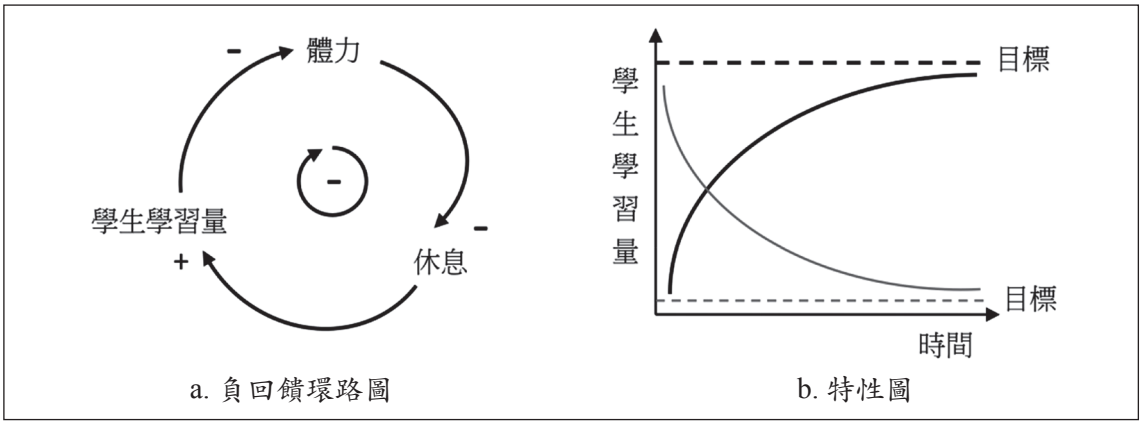
圖 2　正回饋環路圖與特性圖

1990)。以「肯定學生與學生學習表現的關係？」為例，老師肯定對學習表現一開始會出現反覆或不穩定的情形，受時間滯延的影響自信心逐漸提昇。學生有了自信心後，學習表現對老師的肯定依賴變小，老師肯定學生的舉動對學習表現的影響會逐漸趨於「收斂」。筆者將其回饋環路圖與特性圖整理如圖 4 之 a、b 所示。再如「學生自我學習時間與學習表現的關係？」，學生自我學習時間對學習表現的影響，一開始小幅度的自我彈性運用，受時間滯延影響自我管理能力逐漸提昇。學生有了自我管理能力後，自我學習時間愈趨於彈性，即使大幅度的「震盪」，學習表現依舊平穩。筆者將其回饋環路圖與特性圖整理如圖 4 之 c、d 所示。

Senge 認為在三種系統思考語言的基本元件中，我們必須認知增強回饋環路不會一直增長，最後一定會遭遇上限，使得成長減緩或停止，甚至反轉方向。極限就是調節回饋的一種形式。當遇到成長的上限，大多數人會希望繼續成長，但當你愈用力推動，調節回饋的反作用力愈強烈，因此，必須辨認和改變限制因素，才能改變系統的行為。此時系統的真正槓桿解不是在增強回饋環路而是在調節回饋環路，與直覺不同。正視時間滯延的問題非常重要，把

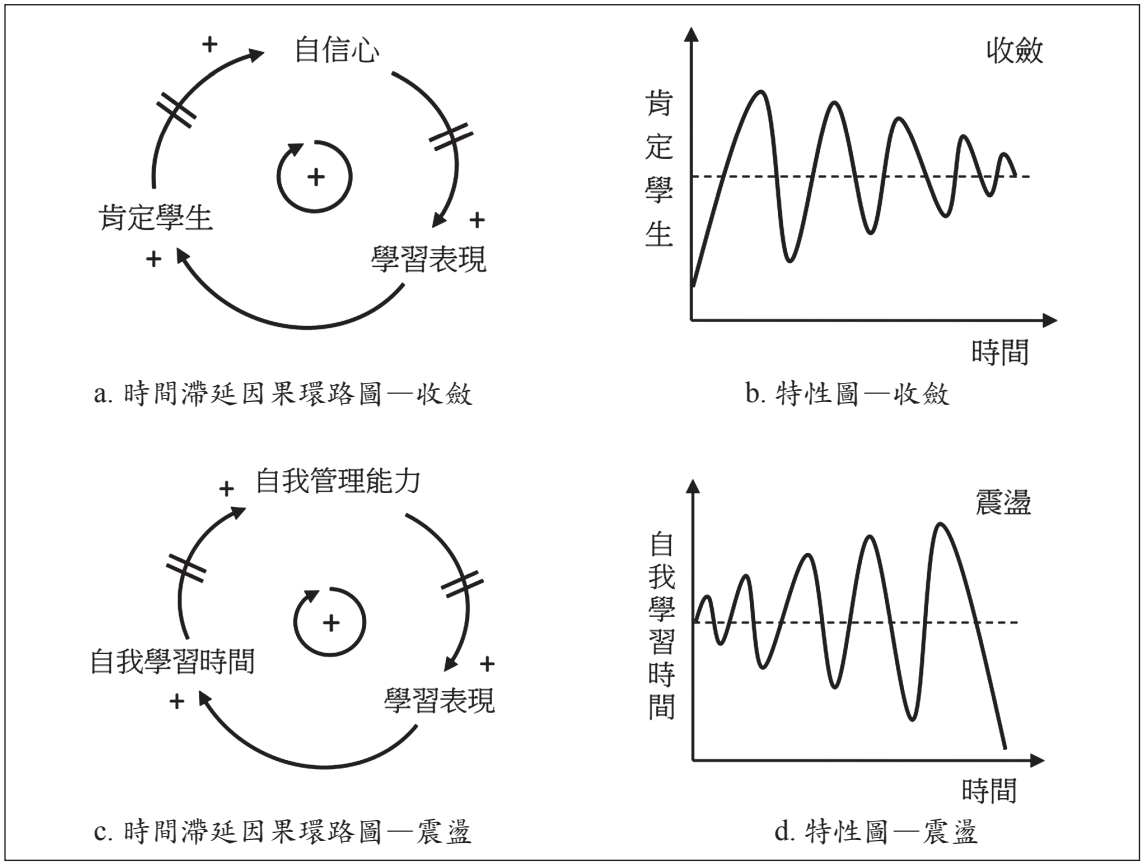
系統的時間滯延效果減到最低的程度是改善系統最有效的方法之一（齊若蘭譯，2013）。

而本文之主要目的是透過一個實例，探討如何引導資優學生運用未來學取向之系統思考工具，並透過「實作」體驗系統思考的歷程與步驟，學習使用系統思考的語言與符號。期望學生從中覺察並看見自己在系統中的變化，進一步發現系統思考對自己的意義，嘗試剖析自



a. 負回饋環路圖　　b. 特性圖

圖 3　負回饋環路圖與特性圖



a. 時間滯延因果環路圖—收斂　　b. 特性圖—收斂

c. 時間滯延因果環路圖—震盪　　d. 特性圖—震盪

圖 4 時間滯延因果環路圖與特性圖

己在系統中的全貌，並透過未來的眼光，找到正向的希望，進而具體的實踐。

參、資料收集與分析方法

本文在資料收集與分析方法上，包含研究對象的選擇、晤談次數與時機、晤談地點，及晤談內容之編碼等部分，以下分別描述之。

（一）研究對象的選擇：筆者於 107 學年度第一學期開始，在資優學生情意課程中，安排未來取向之系統思考的議題，與學生共同探討；接著，並依據學生不同需求提供「個別晤談」時間。筆者以「陪伴」的角色引導學生歷經發現與覺察、觀察與描述、全貌與新視野、深入視野與全新眼光四個階段。而本文則選擇一個資優學生作為實例，在文中進行深入的探究。

（二）晤談次數與時機：第一次晤談主要在透過師生討論，協助學生自選主題，進行為期兩週之「自我觀測學習挑戰」，並引導資優學生覺察且看見自己的變化。第二次晤談在引導學生覺察自己此刻面臨的問題，進一步界定自己此問題的邊界，搭配「流量儲量圖」進行，找出系統中的可能元件及其之間的單向因果脈絡。第三、四次晤談則是運用「圓上因子圖」，持續與學生探討元件之間的關聯與影響，進而深入地看見系統脈絡中背後的文化、背景或價值，嘗試剖析自己在系統中的全貌，並透過未來的眼光，找到正向的希望，進而具體的實踐。

（三）晤談地點：四次晤談皆在資優資源班進行。

（四）晤談內容的編碼：為了清楚看出晤談內容，文中以「晤談日期 - 第幾次晤談」進行編碼，例如：20190625-4，代表 2019 年 6 月 25 日第四次的晤談情形。

肆、資優學生系統思考實例

本段詳細介紹學生背景狀況、描述其系統思考歷程與反思與回饋。

一、學生狀況描述

小昕為三年級資優資源班學生，是一個有些靦腆內向的孩子。有一次上課，小昕用手使勁的敲起桌子，特別引起我注意。下課後，我看了小昕，他也看了我，笑了笑，繼續把玩他的樂子，我問他是不是心裡很想讓大家知道他的好，小昕突然靜了下來，沒有笑意，用眼神沉靜的一眨眼，小心翼翼的點頭，發出很小很小的「嗯」。小昕很想讓大家知道自己的好，又有點擔心大家知道自己的存在。

談起班上成績，小昕一臉好無奈的說，整天都是考試，因為媽媽愛比較，他只好拼命追分。最後說到自己最喜歡下課，不知道學那些要做什麼，反正大人說的照做就對了！他最討厭媽媽只要自己沒考好，差幾分，就會說哥哥都不會差幾分，難道不能跟哥哥一樣嗎？他一臉又是無奈！

期末與媽媽會談後，我再次和小昕討論媽媽及哥哥帶給自己的壓力。我向小昕提到媽媽在會議中有些難過自責與哭泣，媽媽希望自己可以有調整的機會，並嘗試改變。聽到此，小昕眼眶泛紅，心情沉澱了下來告訴我：「我知道，媽媽現在比較少說『你看哥哥……』」小昕開始替媽媽說話，他說他已經有發現媽媽有在改變了！

知道媽媽的想法後，小昕壓力變小了，更能做自己。一週後，小昕微笑了，更自在了……。

我依據小昕的需求，安排與其個別晤談，引導小昕進入系統思考歷程的體驗與探究，共經歷四次的個別晤談。

二、階段性之系統思考引導歷程

此系統思考引導歷程從發現與覺察、觀察

與描述、全貌與新視野到深入視野與全新眼光，共有四個階段，以下依階段分別描述之。

（一）階段一：發現與覺察

此階段如系統思考運作步驟中的「界定事件」。我引導小昕發現與覺察「看見是什麼現象正在變化？」以及「看見現象是如何變化的？」連結生活周遭與自己切身相關的事件，並聚焦在自己目前最想探討的一個問題或主題，盡可能透過「自我觀測」觀察生活中與該問題或主題相關的細節並加以記錄，以進行初步的分析。此階段讓小昕感受進而標註該問題或主題自我觀測之「指數」並繪製成「折線圖」，幫助其發現「壓力」的變化情形。

自己「壓力」的高潮迭起，是小昕關心與好奇的主題，因此在「自我觀測學習挑戰」的一開始，小昕便主動提出想觀測自己的「壓力」變化。小昕的態度相當積極，回家後自己固定時間觀測與記錄兩週的「壓力」轉變，如圖 5 所示。

從圖 5 引導小昕看到並且說出自己壓力的自我觀測變化，可以發現小昕對於媽媽時常拿自己與哥哥的學習表現做比較，且功課未如期完成，或常出錯，忘東忘西，無法符合媽媽期待以致於被責罵，甚至讓自己的遊戲時間被受限制，以及自己對自己無法控制的行為自責都是主要影響壓力變化的原因。

（二）階段二：觀察與描述

此階段如系統思考運作步驟中的「界定模式和趨勢」。我引導小昕探索並界定系統思考的範圍：「當發生什麼事情的時候？會有什麼變化？」。同時請小昕進行發散思考，盡可能聚焦在聯想與該問題或主題有「因果關係」的要素。此階段讓小昕使用「流量儲量圖」找出該問題或主題之一個一個的單向因果脈絡，即一個「流入量」或一個「流出量」所帶動之「壓力」的變化。

循著因果脈絡的情境，這次的會談小昕拿著「壓力」自我觀測圖，很認真地開始描述他的遭遇，他說他壓力真的很大，有時候還會被打，就算是小痛，也是痛啊！眼眶紅地說著，邊留下眼淚後又邊笑了，覺得自己很蠢。就在又哭又笑下，小昕試著搭配運用「流量儲量圖」，更具體地說出並寫下影響自己壓力變化的各種可能要素，嘗試描述一個單向的因果脈絡，筆者將之整理如圖 6 所示。

（三）階段三：全貌與新視野

此階段如系統思考運作步驟中的「形成系統」。我引導小昕界定要素之間的因果脈絡後，以全貌的眼光及視野「看見現象為何變化？」，並進一步思考造成這些模式或趨勢的原因。盡可能找出系統中多項複雜要素之間的關聯性，並進行鏈接與互動，形成因果並加以

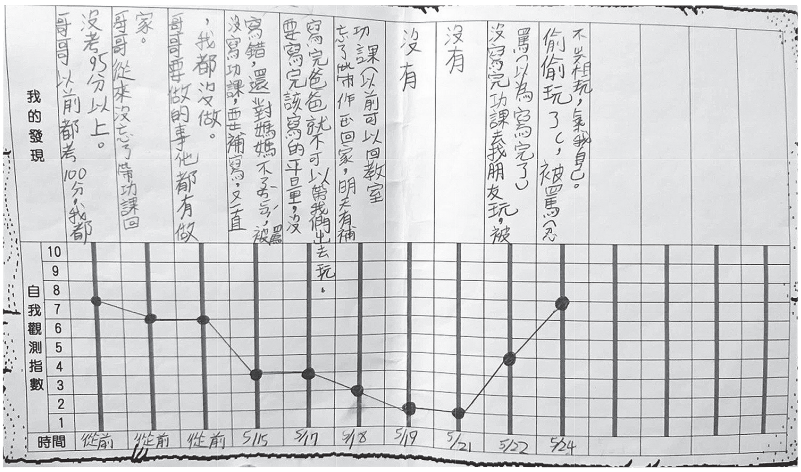


圖 5　小昕的「壓力」自我觀測圖

解釋。此階段讓小昕運用「圓上因子圖」找出多項因子間的關聯性，透析「壓力」所形成之環形互動背後所想表達的故事。

而故事，總是在事件的每一個角落若隱若現，一一浮現。首先，以小昕的「壓力」流量儲量圖為基礎，持續引導小昕將所有可能影響「壓力」的要素列出，並進一步將他聯想到的這些要素列在大圓圈的外側，筆者將之整理如圖 7 所示。接著，開始試著找出圓上這些「因子間的直接影響關係」，每找到一組關係就畫出該組關係的「圓上因子圖」，並試著問自己，因子間有什麼關聯性？再加入「→」（箭頭代表兩個重要因子間的直接影響關係）將系統中的各項要素進行鏈接，並以「+」「-」號表示要素間的互動情況，形成因果環路用以解釋系統，此時，小昕共找出五個圓上因子圖，筆者將之整理如圖 8 至 12 所示。

小昕接著從「圓上因子圖」找出各因子之間的連結，形成環形互動關係，即是現象背後的關鍵故事，故事描述如下。

故事一：隨著「媽媽不滿我的成績」愈多，「媽媽讚美哥哥的頻率」愈高，使得「哥哥成績表現」就愈好，進而促使「我的壓力」就愈大，我「表現失常」就愈高，此時，「媽媽不滿我的成績」又更多，陷入不停地循環中，如圖 8 所示。

故事二：當「鞋帶鬆掉頻率」愈高，自己「不想綁鞋帶心理」就愈多，於是被媽媽「強

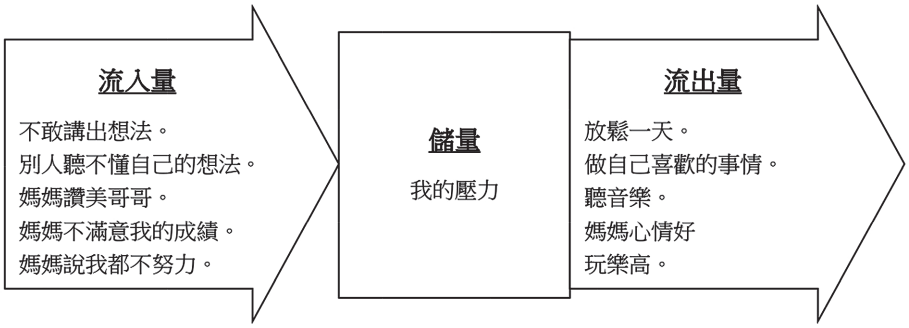


圖 6　小昕的「壓力」流量儲量圖

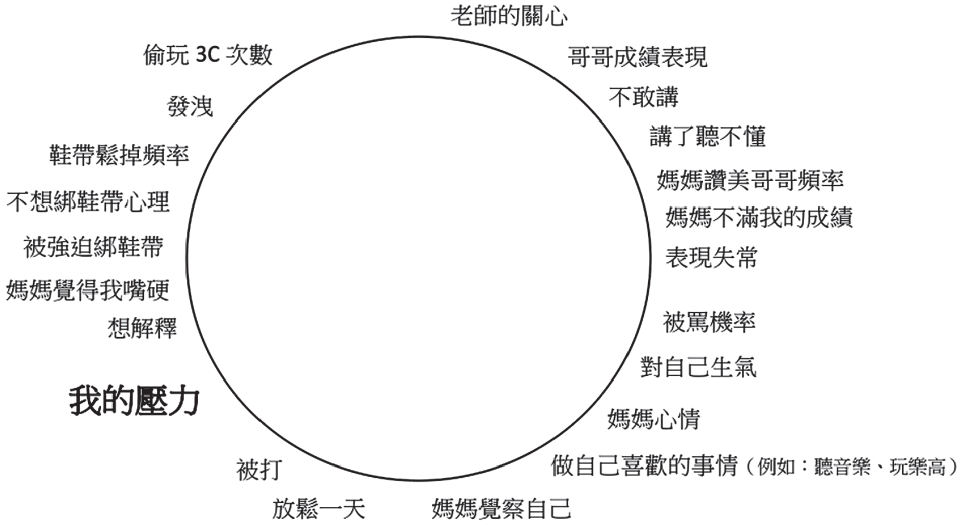


圖 7　小昕的「壓力」圓上因子圖

迫綁鞋帶」愈高，而自己「不想綁鞋帶心理」也就又愈多，此時「被罵機率」就愈高，而愈是被罵，「我就愈是想解釋」，愈想解釋，「媽媽就愈聽不懂」，當媽媽愈聽不懂，「媽媽就愈是覺得我嘴硬」，而「我就愈容易被打」，愈被打就「愈不敢講」，「我的壓力」也就愈大，「不想面對綁鞋帶心理」又更明顯，「鞋帶鬆掉頻率」也就又愈高，此時，在循環不停的歷程中累積更多的壓力，如圖 9 所示。

故事三：當「偷玩 3C 次數」愈多，「被罵機率」就愈高，就愈是「對自己生氣」，氣自己怎麼忍不住！此時「我的壓力」就愈大，就愈想「發洩」，而「偷玩 3C 次數」又愈多，陷入不停地循環中，如圖 10 所示。

故事四：隨著「媽媽不滿我的成績」愈多，「我的壓力」愈大，「老師的關心」愈多，使得「媽媽覺察自己」愈多，進而促使「媽媽讚美哥哥的頻率」愈低，而「我的壓力」就此趨緩變小，「表現失常」的機率也就降低，「媽媽不滿我的成績」也愈少了。如圖 11 所示。

故事五：當「我的壓力」大時，「想放鬆一天」的想法就愈多，「做自己喜歡的事情」（例如：聽音樂、玩樂高）的機會愈高，「我的壓力」就愈小，「表現失常」的情況愈低，「媽媽心情」就愈好，此時「我的壓力」又更趨緩變小，如圖 12 所示。

（四）階段四：深入視野與全新眼光

此階段如系統思考運作步驟中的「心智

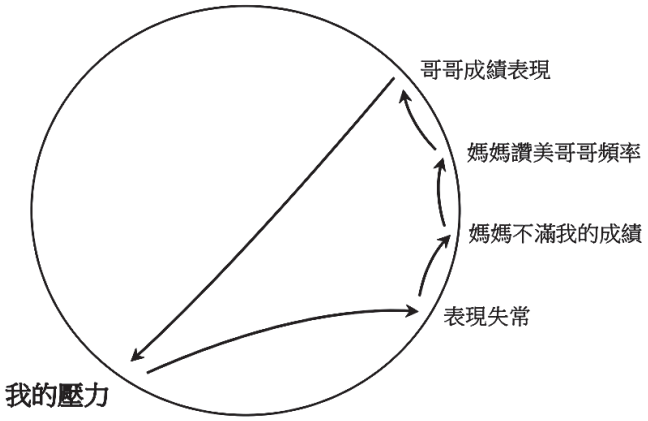


圖 8　小昕的故事一「圓上因子圖」

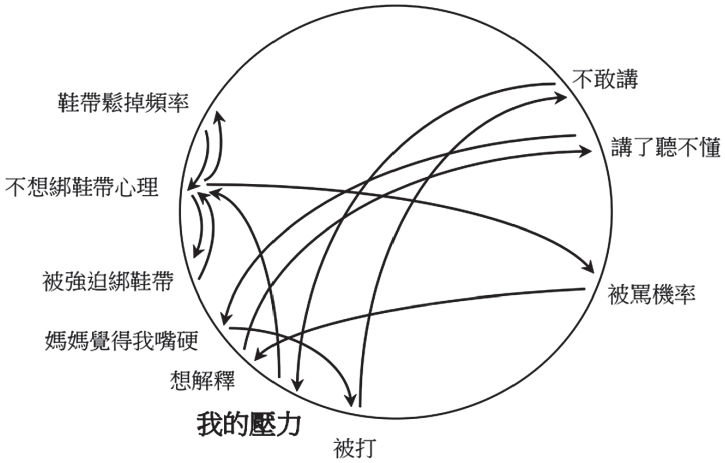


圖 9　小昕的故事二「圓上因子圖」

模式」及「尋找系統基模」。我引導小昕看見全貌與新視野後，透過師生討論與互動，進一步考量社會文化、個人成長背景、價值觀等因素，從脈絡中更深度地解釋系統，找到嶄新的眼光，嘗試調節自己的系統環路，或找出真正影響「壓力」系統的根本要素。

「壓力」系統中背後的故事描述就在當前，與小昕的會談依舊持續著，後續將聚焦在協助小昕發現整個系統中多元因子之間的關聯，試圖找到高槓桿解，對小昕在學習與生活的適應過程中，這裡的高槓桿解對小昕來說，可能不是一個單一的解套方法，而是小昕在「我的壓力」為主軸的整體系統中，所看見的是三個「滾雪球」環路（即藉由故事一至故事三發現壓力愈來愈多，如圖 13 灰階區塊所示），與兩個「調節」環路（即藉由故事四及故事五發現壓力愈來愈趨緩，如圖 13 虛線框內區塊所示），而這股減緩的力量經過一段時間便盡可能漸漸形成一個趨於穩定而「平衡」的狀態，此種狀態同時亦有可能在時空中隨著各種因子與條件的變化又逐漸地變化，逐漸地平衡，因此，亦是一個持續動態的平衡系統，此系統思考的全貌圖，筆者整理如圖 13 所示。

若試著從社會文化氛圍、個人成長背景或價值觀等脈絡解釋系統，從故事一可以發現，小昕的成績是媽媽關切的，媽媽可能受到整個

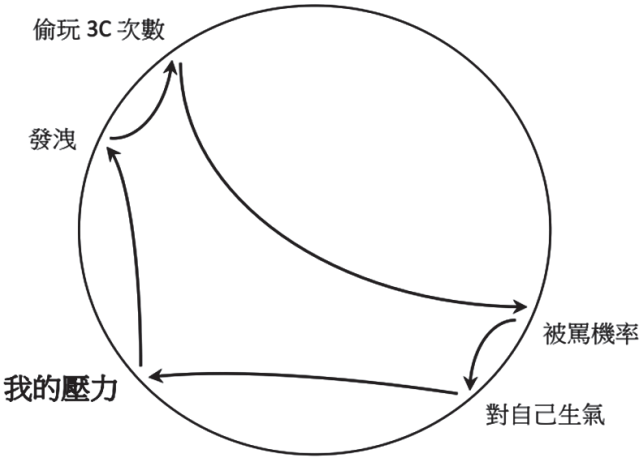


圖 10　小昕的故事三「圓上因子圖」

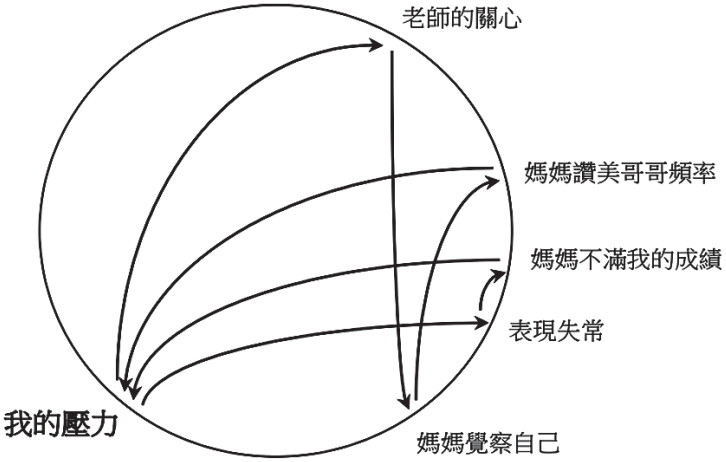


圖 11 小昕的故事四「圓上因子圖」

社會文化認為優秀的標準所影響，時常無意識地傳遞出與哥哥比較的評價，小昕長期在排行老二，為了達到媽媽期待自己得跟哥哥一樣優秀的價值下，渴望媽媽的認同，便竭盡所能地去做，因此形成壓力，甚至造成學習的反向效果。從故事二可以看到，小昕自己的個性也有一種叛逆之心，媽媽愈是強迫，自己愈是想反抗，因此，造成眼前的問題也是他最不想面對問題持續的惡化。在故事三亦可看到 3C 在媽媽的眼中是不那麼被允許玩太多的，而小昕自己也相當清楚，以致於對自己的無法控制有一種生氣與發洩的循環。而以上三個故事描述皆形成系統中的「滾雪球」環路。

除此之外，從故事四中可以發現，老師的關心或訪談，讓媽媽可以清楚的覺察自己的狀態，有助於媽媽面對小昕在言語交談中表達關

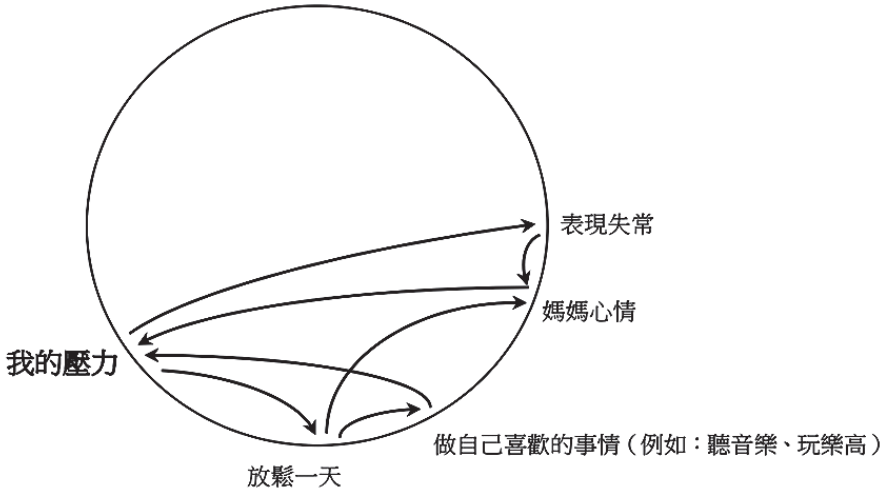


圖 12　小昕的故事五「圓上因子圖」

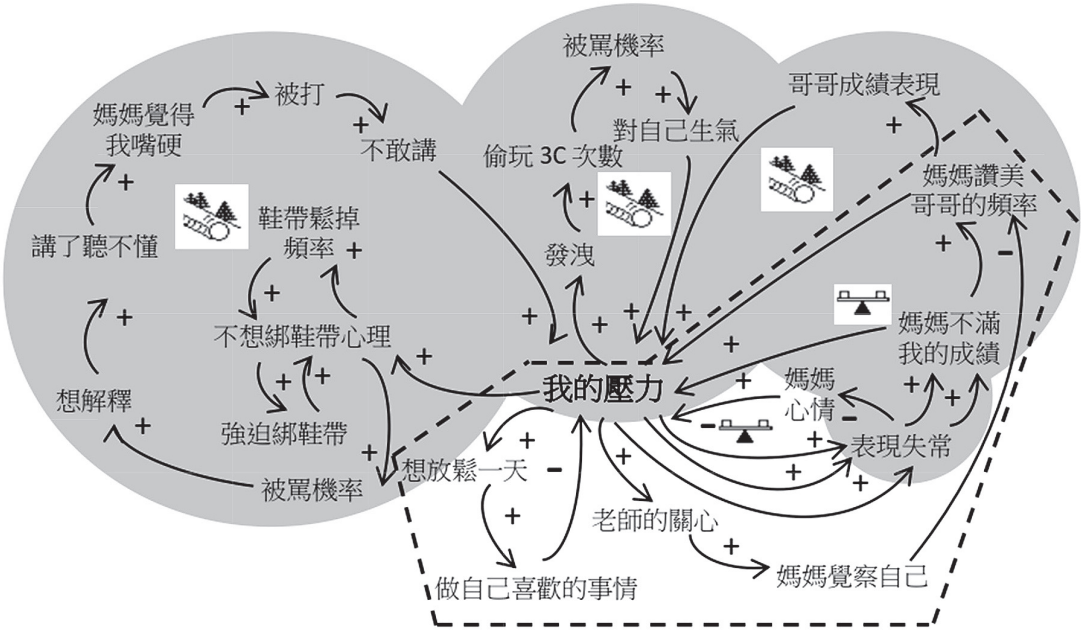


圖 13　小昕的「壓力」系統思考全貌圖

心時，說出適當及適切的話語，以避免造成兄弟之間的比較與競爭，回到小昕是一個獨立個體本身的思考，而媽媽的轉變態度，進而讓小昕的壓力趨於緩和，且影響學習的表現；而故事五中也可以看到，媽媽的心情也是影響小昕學習與壓力的來源。而以上兩個故事描述皆形成系統中的「調節」環路。

綜上所述，在以「我的壓力」為主軸的脈絡中，可以清晰看見小昕、媽媽、哥哥所形成的家庭互動系統，每一個成員在系統中都扮演很重要的角色，牽一髮而動全身。像是小昕相當在意媽媽的眼光及期待，母親的言行舉止時時刻刻牽動小昕的內心想法與外在表現，因此，當媽媽了解自身狀態，自我覺察後並樂於調整與改變時，小昕就有感覺到，「我有發現媽媽有在改變了！」，換言之，試著將媽媽的期待與關心具體讓小昕知道，取代對照哥哥分數好壞所判定的優秀評價，讓媽媽的想法有了澄清的機會。所以，媽媽的調整帶動了家庭互動系統的變化，隨之緩和了小昕的壓力，讓系統的樣貌自然有一點點的不同了。

而整個系統的良善循環，若能彼此帶動進而漸趨於平衡的狀態，還需要小昕自己對自我的覺察與認識，當小昕明白「從一個角度看可能是好，也可能是壞，不能只看一點，要看多個角度之間的關聯。」自此，小昕開始以較為全貌的眼光覺察「我的壓力」之可能的解決之道就在自己身上時，自我意識進而提高，能力感隨之而來。換言之，試著讓自己的真實感受與渴望媽媽對自己的關心具體讓媽媽知道，取代了與哥哥競爭、內心不平衡哥哥優秀、叛逆或唱反調的行為來表示壓力的宣洩或抗議。此時此刻，系統中的小昕開始有了正向而自律的態度漸漸萌發了，而系統樣貌自然也不一樣了，這份新眼光就從現在到未來的每一刻透過實踐而有了新希望。

三、資優學生的反思與回饋

在引導的過程，以及構思整個系統脈絡與關聯裡，幾次下來，小昕也不斷提供了許多自我反思與回饋。

（一）在「自我覺察」的部分，反映了：

「會發現過去自己竟然做了這麼多事情。從來沒有好好看過這些事情之間的關係。」(20190625-3)

「老師講了，我就是我，突然我覺得很肯定，但老師你還沒說之前，我很不確定。」(20190625-3)

「愈晚解決好像愈多麻煩，我竟然拖這麼久！」(20190627-40)

（二）在「系統思考」的部分，本身亦提到：

「學習系統思考可以知道下一步會是什麼？然後可以事先喊暫停！」(20190625-3)

「這個思考很特別，原本覺得只是小事，平常不會這樣想，挺有趣的，不過腦袋快燒掉了，很複雜。」「從一個角度看可能是好，也可能是壞，不能只看一點，要看多個角度之間的關聯。」「我覺得系統思考的過程，某些方法可能是暫時的，不一定是永久的，也不一定是最好的，他好像會一直動！」「看起來麻煩的方法，可能是永久解決問題的好方法。」「你隨便應付了事，看起來只是暫時的沒事，某一天一定會再發生，會變得更不好解決。」(20190627-4)

伍、實務的叮嚀及建議

一、教師要相信學生可以成為自己系統中的「專家」

引導學生剖析複雜度高的系統脈絡，需要較多的時間與「耐心」，且老師對學生身心的理解、系統思考歷程中的整體「哲學觀」與「未來觀」等需要較高的「敏感度」。在學生豁然開朗的時刻，即相信自己就是系統中的專家，老師須引導其覺察並看清系統中的角色與樣貌，發掘可能的關鍵因子，增加對自己的認識，提升能力感與成就感，建立一個「正向」學習系統思考的過程。

二、教師對有需求的學生提供「個別晤談」的時間

面對有需求的學生，老師需提供「個別」引導時間，在放心氛圍中，老師關心在我，並關注於我的精心時刻，會讓學生期待，並有意願深入其中，好奇並探究的積極性與專注力提高。此外，老師於平時就要與學生建立良善的互動關係，如此，在必要的時刻便能更順利且自然而然走進系統中的全貌，融入真實與自在，有助於學生幫助自己找到真正的出口。

三、「無條件接納」是開啟系統之門的鑰匙

從系統思考可以看見學生透過當下回憶逐步架構記憶故事，會感受在時間長河中自己的脈絡，似真又模糊的脈絡；會發現原來自己過去經歷無數，卻少有細數品味；會驚覺系統中的人事物，竟然都曾經那麼如此渴望連結與付出投入。因此，對於學生當下的喜怒哀樂、若有似無、勇敢疑惑、思考見解應給予高度肯定，而老師亦能在當下以簡短適切的話語，表達出學生的任何情緒或感覺，像照鏡子一般把學生的情感以其能接受的方式不多不少的反映給學生，協助其覺察並澄清自己，在保持開放的態度中，接納一切便能開啟系統之門的鑰匙。

陸、結語

看著經歷系統後的小昕說著：「系統思考的過程，某些方法可能是暫時的，不一定是永久的，也不一定是最好的，他好像會一直動！」一語道出了他在過程中深刻的體察與感知。

可以見得「系統思考」是相當重視因果「平衡」的思考，透過因果回饋環路圖便能以有系統的方式分析多元因素下的關鍵因子。而這樣的方式在東方的哲學思想上也有著相似的根源與概念。例如：周易的陰陽，可以對應正向影響與負向影響，而陰陽間的堆疊互易，所產生的六十四卦爻，如同回饋環路所帶來的種種變化，最後透過進一步的爻變，可以闡述時間所帶來的各種作用。此種因果推演最終導向平衡的境界，可以視為一種系統思考觀，而「平衡」亦是周易最重要的精隨，例如：乾卦曰用九，見群龍无首，吉。地卦曰用六，利永貞（傅佩榮，2011）。所解釋的就是一種「平衡」的境界。

換句話說，當正向回饋透過時間的作用下，如雪球般越滾越大時，若能有力量讓如猛獸般的浪潮在鋒芒瓦解，而沒有發生崩潰效應，就是周易乾卦所解釋的陽平衡。而，當負向回饋作用下，若能有力量永遠凝聚，讓崩潰消散的結果無法生成，也是另一種平衡的境界。林忠軍（2002）在《易緯導讀》一書中提及漢朝鄭康成，在注《乾鑿度》卷上便假託孔子曰：「易者，易也，變易也，不易也。」說明著所謂的易經最高指導原則，就是在變化中取其變化，進一步達到「動態平衡」的不變境界。

因此，系統思考的調節環路，其實是在調節平衡的各種作用下去發想，試圖在滾雪球般的回饋環路中發現新的契機，而「未來」恰如是與「過去」鏈結的繩索，當我們所做的一切平衡在這盪繩中來回左右搖擺時，每一個上下的過程，都是一種跳躍，帶領著思考，進入此時此刻的下一秒。

參考文獻

林忠軍（2002）。**易緯導讀**。濟南，山東：齊魯書社。

邱昭良（譯）（2016）。**系統思考：克服盲點、面對複雜性、見樹又見林的整體思考**（Meadows, D. H. 著：Thinking in systems: A primer）。臺北：經濟新潮社。（原著出版於 2008）

陶在樸（2016）。**系統動力學入門（2 版）**。臺北：五南。

屠益民、張良政（2010）。**系統動力學：理論與應用**。臺北：智勝文化。

惜福文教基金會（2008）。**看見變化的樣子－影響孩子未來的八堂課**。臺北：商訊。

傅佩榮（2011）。**樂天知命：傅佩榮談《易經》**。臺北：天下文化。

齊若蘭（譯）（2013）。**第五項修練 II－實踐篇（上）－思考、演練與超越**（P. Senge, A. Kleiner, C. Roberts, & R. B. Ross 著：The fifth discipline fieldbook: Strategies and tools for building a learning organization）。臺北：天下文化。（原著出版於 1994）

Bertalanffy, L. (1967). *General systems theory: Foundations, developments, applications*. New York, NY: George Braziller Inc.

Bishop, P. C., & Hines, A. (2012). *Teaching about the future*. Basingstoke, England: Palgrave Macmillan.

Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. Cambridge, England: Cambridge University.

Forrester, J. W. (2007a). System Dynamics—a personal view of the first fifty years. *System Dynamics Review*, 23(2/3), 345-358. doi: 10.1002/sdr.382

Forrester, J. W. (2007b). System Dynamics—the next fifty years. *System Dynamics Review, 23*(2/3), 359-370. doi: 10.1002/sdr.381

Gjesme, T. (1983). On the concept to future time orientation: Considerations of some functions and measurements' implications. *International Journal of Psychology, 18*(5), 443-461. doi: 10.1080/00207598308247493

Kim, D. H. (1996). From event thinking to systems thinking, *The Systems Thinker, 7*(4), 6-7.

Lewin K. (1943). Defining the “Field at a Given Time”. *Psychological Review, 50*, 292-310. doi: 10.1037/h0062738

Mead, M. (2005). *The world ahead: An anthropologist anticipates the future*. New York, NY: Berghahn Books.

Mella, P. (2012). *Systems thinking: Intelligence in action* (Vol. 2). Berlin, Germany: Springer Science & Business Media.

Mononen, L. (2017). Systems thinking and its contribution to understanding future designer thinking. In *Design for Next: Proceedings of the 12th European Academy of Design Conference* (pp. S4529-S4538). London, England: Taylor & Francis. doi:10.1080/14606925.2017.1352949 doi: 10.1080/14606925.2017.1352949

Seginer, R., & Lens ,W. (2015).The motivational properties of future time perspective future orientation: Different approaches, different cultures. In M. Stolarski, F. Nicolas, & V. B. Wessel (Eds.), *Time perspective theory: Review, research and application* (pp. 287-304). New York, NY: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-07368-2_19

Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York, NY: Random House.

Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world* (HAR/CDR edition). New York, NY: McGraw-Hill.