

第二章 文獻探討

本章為探討本研究的理論基礎，將以四個小節分別說明：傳播科技概念、迷思概念、二階層概念診斷工具與本章結語。

第一節 傳播科技概念的探討

一、傳播科技的定義

欲了解傳播科技概念，必須先從「傳播」開始。傳播的意義基本上是指個人（或團體）經由符號，將訊息、意念、態度或是情感傳送到另一個人（或團體）的活動（Theodorson, 1969），也就是把資訊從一個地方傳送到另一個地方（Miller, 1951）。因此，傳播是有起點以及終點，而且是以符號或訊息的傳遞為此活動的重心。Rogers（1971）認為傳播是將訊息從某一來源傳送至一個接收者，並試圖改變接收者之知識、態度和行為的一種過程。因此，傳播也可以界定成傳送者利用符號將訊息、意念、態度或是情感，從一個地方傳至另一個地方，讓使用者接收的互動過程之中的所有活動。

以往的傳播活動，必須依靠人力或是獸力來傳遞，往往一個訊息的傳遞需要花費一段時間。但隨著時代的演進，人類開始會用一些機具或電子訊號等來取代人力以及獸力，以縮短時間與空間的限制，而這些協助人類的機具以及其背後的技术，便統稱為「傳播科技」。Sanders（1991）便認為傳播科技就是有關傳送與接收訊息過程的技术方法（technical means）。

但廣義的來說，傳播科技不應只是探究傳播工具的硬體技術及其工具，更應該包含訊息傳遞過程中所有相關的工具、技術、知識、選擇與決定 (Brusic, 1990)。由以上所界定的內涵來看，傳播科技所涵蓋的內容是十分廣泛的，而其基本意義則是運用各種科技方式作為基本要素，將資訊傳遞到接收者的整個過程。

二 概念的定義

「概念」是什麼？概念的定義既抽象且廣泛，如 Arnone(引自歐陽鐘仁, 1987)所下的定義為概念是由一組觀念 (ideas) 或符號 (symbols) 所集合而成；是個體評價事物程度的一種態度和成見的反應；由一種心理意象 (mental image)，特別是指結合同一類事物的各項特徵，使其成為一種意念 (notion) 的這種概括之想法。其他如 Novak (引自黃萬居, 1993) 則定義概念為物件 (object) 或事件 (events) 的規則性 (regularity)，以記號或符號表示之；張春興 (1998) 認為概念是對具有共同屬性事物的概括性認識；黃台珠 (1984) 認為概念為一心智的活動，是經由學習與經驗而來，且隨著成長而修正；Mervis 和 Rosch (引自鍾聖校, 1990) 認為把個人的經驗加以歸類整理，而建立起來的範疇或類目，就稱為概念。因此，概念可以說是同類事物的總名稱，也就是以一個符號來代表一類具有共同性質的事物。

學者對於概念也發現有層次上的差異，如 Bruner (1956) 曾利用「屬性」將類型的概念分為「簡單概念」 (simple concept) 以及「複雜概念」 (complex concept)。如，分辨「顏色」的不同即為簡單概念，因為顏色只

有單一個屬性。但有很多概念是藉由兩個以上的屬性來界定的，這類型的概念便稱為複雜概念。如，「蘋果」，具有可實用、圓形、紅色或是青色與具有香味等屬性。Wehman 和 McLaughlin (引自王明泉，1999)將概念分為(1)具體概念：能以直接觀察來學習具體概念，如西瓜、鳥、貓、…等。(2)描象概念：即概念形成須經由定義來學習，不能透過直接觀察來獲得，如原子、波動等需透過嚴謹的定義來學習，個人的感官較難獲取直接的經驗。張春興(1998)也將概念分為具體概念(concrete concept)及定義概念(defined concept)。具體概念指的是事物的共同屬性具體且顯著者，如顏色、椅子、車子等，皆為具體的存在，能夠實際上看到以及觸摸到；而定義概念(defined concept)則為事物的共同屬性不能具體顯現，只能用概念性的語文涵意來表示，例如溫度、能量、電波等，都看不見也碰不到，只能透過定義以及想像來認知理解。

透過上述學者的探討，概念就如同皮亞傑(引自張春興，1998)的認知發展論中對於基模的解釋。皮亞傑認為個體對於外在環境所作出的反應，可以視之為其認知架構，而當個體遇見新事物時，便應用其具有的認知架構予以核對、處理，進而建立起其基模，此基模的建立，有助於個體對於相類似的事物分類，並作出適當的反應。因此一個概念的建立，也就是基模不斷地進行組織、同化與適應外在環境而成。

三 傳播科技概念

運用各種科技方式作為基本要素，將資訊傳遞到接收者的整個過程就是傳播科技，而其目的就是傳送訊息。概念為人類給予發現事物的共通

性，並給予符號或名稱說明之。因此，傳播科技概念可以說是運用科技進行傳播的過程中，人類對其所呈現出的共通性給予一個符號或名詞定義。

想瞭解傳播科技概念，須從傳播模式中來探討。所謂模式指的是一種標準的形式，傳播模式就是傳播過程中的標準形式，也就是傳播過程中的共通性。換句話說，傳播模式就是傳播科技概念相互關係的運作方式。

Schramm 所提出的傳播模式（如圖 2.1）將焦點著重於一個可以循環的訊息傳遞系統（引自游光昭、宗靜萍，2005）。Schramm 認為資訊透過傳送者編碼變成訊息傳送至接收者，接收者解碼後解釋關於訊息中的資訊。接收者也能利用和傳送者相同的方法，將回饋的訊息傳送回去。早期的科技較不發達，若是單純以傳送者與接收者使用訊息的角度來看，Schramm 提出的傳播科技模式，是很完善的。

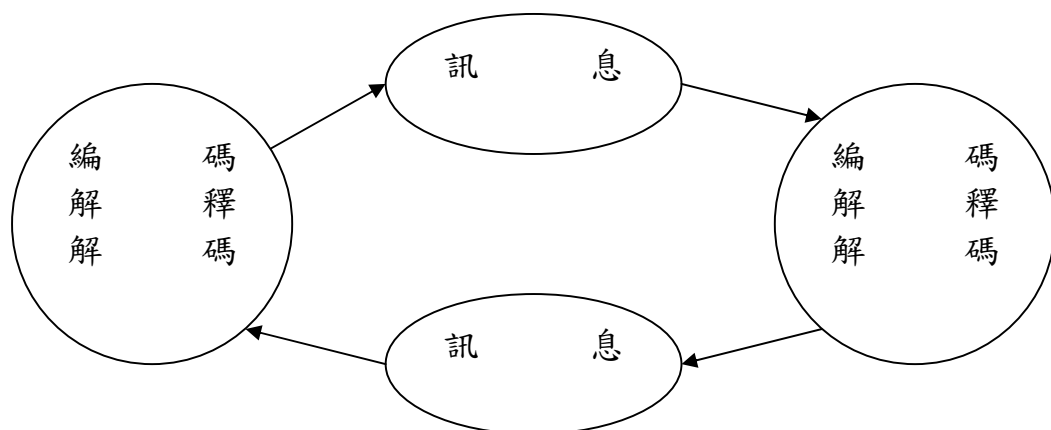


圖 2.1 Schramm 傳播模式（引自游光昭、宗靜萍，2005，p. 399）

然而，科技不斷的進步下，人類對於訊息的操作有著更多方法，因此 Hendricks 與 Sterry (1989)便從訊息處理的方式，來定義其傳播模式。

Hendricks 與 Sterry 所提出的模式中，傳播科技將傳播過程分成六個核心

方法（如圖 2.2）：編碼、解碼、傳送、接收、儲存與讀取。訊息的傳遞皆由訊息編碼開始，編碼完成的訊號可能透過媒介傳送出去或是儲存至適當的地方，而後透過接收或是讀取的步驟將訊號接收下來並解碼還原成原始的訊息。也就是說此六個主要訊息處理方法，包含了人類對於訊息傳遞過程中，處理訊息的所有技術，也就是傳送訊息的共通性。換句話說，這六個訊息處理的共通性，也就是傳播科技概念。

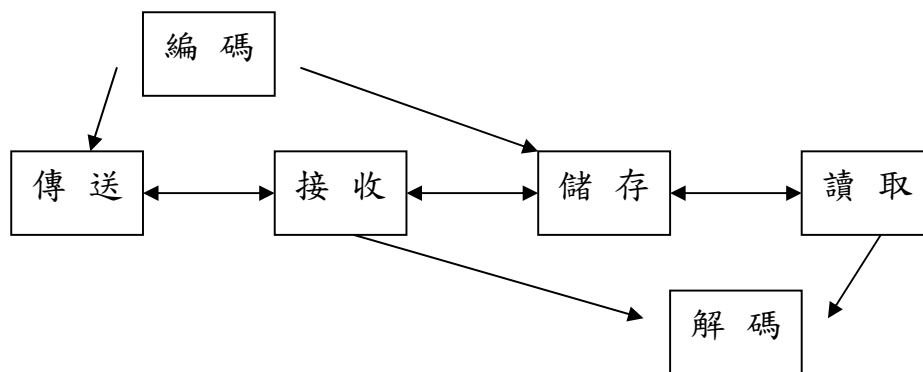


圖 2.2 Hendricks 與 Sterry 傳播模式（引自游光昭、宗靜萍，2005，p. 401）

除了傳播科技六個主要的技術概念外，Hendricks 與 Sterry 也分別針對六個技術概念，依據不同的類目繼續往下分層敘述使其具體化。如編碼的下一階層包含有：設計(designing)、轉換聲能(converting acoustical)、轉換光能(converting light energy)、轉換機械能(converting mechanical energy)、轉換熱能(converting heat energy)等，而再下一階層則是可能涵蓋的技術或操作的種類如：圖形掃描、訊號轉換等。這種分多階層的架構對於清楚的解釋概念中所涵蓋的範圍，然而尤丁玫(1994)於傳播科技分類所做的研究中指出，Hendricks 與 Sterry 的分層架構有幾點缺失，如：第二層之後便不能發現分類層次的歸準，以及各層次深度不一等問題。因

此，尤丁玫將傳播科技分為系統層、處理層、整合功能層、細部功能層與技術層。如：關於編碼的分層如下圖 2.3。

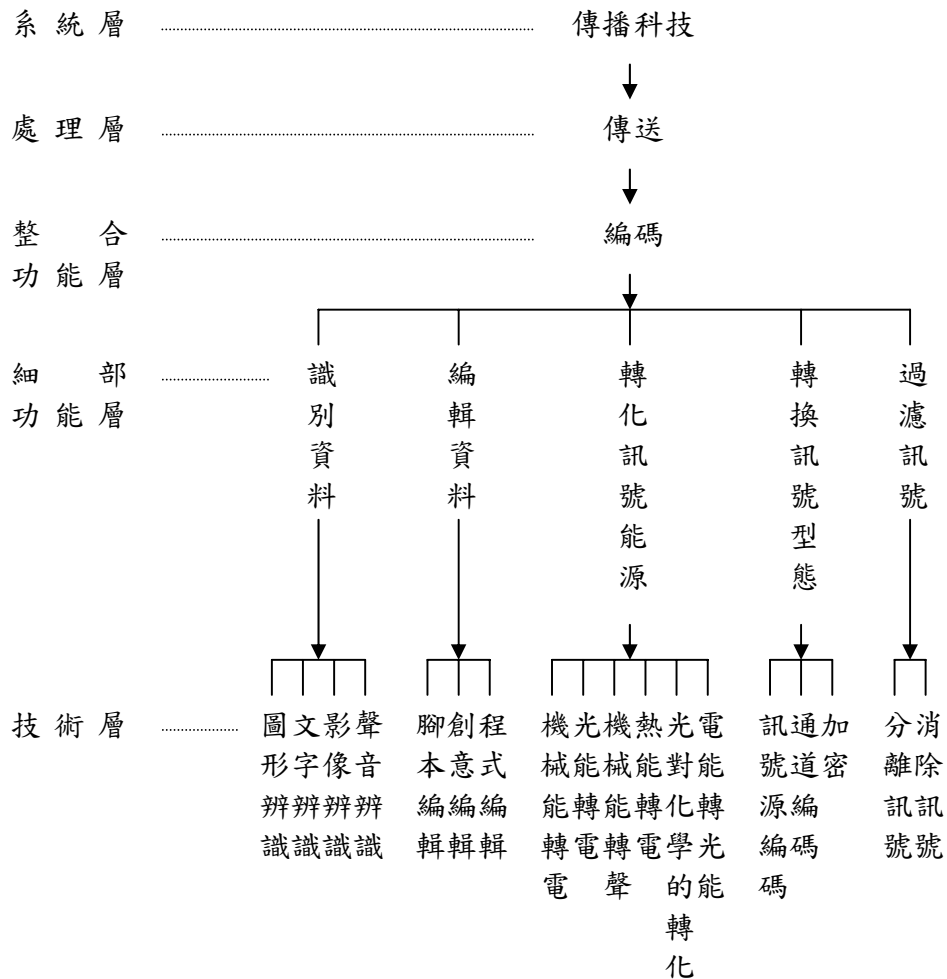


圖 2.3 傳播分類架構範例（尤丁玫，1994，p. 143）

雖然上述研究中的分層架構相當完整，但研究者發現這些分層架構太過深入且繁雜，由於國中階段的傳播科技課程內容多為一般綜合性的描述，太過深入且抽象的技術內容使學生不僅有學習上的困難，也有理解上的疑惑。基於上述原因，研究者將此六大技術概念簡化為兩個階層，整理如下表 2.1，其內涵敘述如後。

表 2.1 傳播科技技術概念分層表（研究者自行整理）

概念	概念定義	涵蓋技術
編碼	將訊息記錄或修正成所要的型式以便傳遞或儲存的一種技術性過程。	轉換訊號能源 轉換訊號型態 編輯資料 過濾訊號
解碼	將已紀錄或修正過的訊息轉換成可用之形式的一種技術性過程。	反轉換訊號能源 反轉換訊號型態 識別資料
傳送	將訊息從一地傳輸至另一地的一種技術性過程。	連接選擇 傳送訊號 重建訊號
接收	將傳送來的訊息加以辨別及接受的一種技術性過程。	檢知訊號 接收訊號 放大訊號
儲存	將訊息紀錄及整理彙集以便後用的一種技術性過程。	配置資料 紀錄資料
讀取	將訊息從儲存處取出的一種技術性過程。	索引資料 擷取資料

1. 編碼 (Encoding)：將訊息記錄或修正成所要的型式以便傳遞或儲存的一種技術性過程。如：將聲音或是圖片轉變為 0 與 1 的數位格式，或是航行海上於的船隻將所要表達的訊息轉變為摩斯密碼。編碼技術中涵蓋了轉換訊號能源、轉換訊號型態、編輯資料與過濾訊號等細部技術。
 - (1) 轉換訊號能源：原始的訊號能量往往不能於長距離中傳送，所以需透過轉換訊號的能源類型，以符合傳送訊號的需求，簡單的說轉換訊號能源就是轉變資料的能源狀態。如：使用麥克風將原始的說話聲音(聲能)轉變為電能，用以方便傳遞至遠方的擴音器。
 - (2) 轉換訊號型態：訊息能夠轉換成不同的能量型式，然而不同性質的訊號(如影像、文字、聲音等)可能會使用相同的能量形式傳遞，這時需要將不同性質的訊號做訊號型態的轉換，作為區別並增加傳遞效益。如：收看電視節目時只出現聲音而沒有畫面，這就是聲音型態資訊傳送正常而畫面型態資訊傳遞不完全的緣故。
 - (3) 編輯資料：也就是將訊息的樣式、版面、順序等作某一種特定的編排，以便於更有效益的傳遞或是能夠更清楚的表達出傳送者的想表達之資訊。如：文書編輯軟體的排版功能或是網路瀏覽器呈現網路資料。
 - (4) 過濾訊號：在編碼的過程中，常會出現干擾原始訊號的雜訊，造成訊號失真，因此必須透過過濾訊號來避免訊號失真的情形發生，簡單的說過濾訊號即是去除非傳送者想表達之訊號的一種技術。如：麥克風中加裝吸音海綿即是要去除周圍的雜音。

2. 解碼 (Decoding)：與解碼的功用相反，是將已紀錄或修正過的訊息轉換成可用之形式的一種技術性過程。如：將 0 與 1 數位格式轉換為圖片，或是將摩斯密碼轉換為英文單字閱讀。解碼技術中涵蓋了反轉換訊號能源、反轉換訊號型態與識別資料等細部技術。
- (1) 反轉換訊號能源：即是反轉換傳遞之訊號能源。如：將電能還原為聲波(聲能)。
 - (2) 反轉換訊號型態：即是將不同性質之訊號型態予以還原成原來的訊號型態。如：將同時傳遞之不同畫面與聲音的訊號型態還原成原本的動態影片。
 - (3) 識別資料：不同性質的訊息(如影像、文字、聲音等)其構成的資料型態方式不同，因此需要透過識別資料的技術來判別不同性質的訊息。如影音播放機能夠判別光碟片的種類，並使用正確的解碼方式播放。
3. 傳送 (Transmitting)：將訊息從一地傳輸至另一地的一種技術性過程。如：使用電磁波或是透過實體的線路傳遞訊號。傳送技術過程中涵蓋了連接選擇、傳送訊號與重建訊號等細部技術。
- (1) 連接選擇：為傳送者與接收者兩端的連接技術。基本上，可以分為有線與無線的連接方式。如：室內電話利用電話線與對方溝通，而行動電話則使用無線電波連接溝通。
 - (2) 傳送訊號：選擇適當的連接方式後，便利用足夠的能源將訊號傳遞出去。由於傳遞的過程中可能包含有不同型態的資料，因此傳遞過程中的資源分配是一個重要的課題。如：使用網路流量限制軟體控制各程式能夠使用的網路頻寬。

- (3) 重建訊號：訊號於傳遞的過程中，若是距離較長則需要有中繼設備來進行多點間的傳遞。如：人造衛星就是訊息傳遞過程中的中繼站。
4. 接收 (Receiving)：將傳送來的訊息加以辨別及接受的一種技術性過程。如：收音機透過調整接收頻率，收聽不同電台所的廣播節目。接收技術過程中涵蓋了檢知訊號、接收訊號與放大訊號等細部技術。
- (1) 檢知訊號：為感測訊號的技術，利用設備元件對訊息產生的變化而檢知是否有訊號存在。如：行動電話能夠偵測基地台傳送的訊號，判斷收訊的有無以及強弱。
- (2) 接收訊號：感知有訊號存在，進而擷取訊號的一種技術。如：收音機天線接收電台訊號。行動電話從基地台擷取對方的通話訊號。
- (3) 放大訊號：當接收下來的訊號較微弱，此時便需要放大訊號以便於後續處理技術。如：使用二極體等電子元件放大電壓、電流等訊號。
5. 儲存 (Storing)：將訊息紀錄及整理彙集以便後用的一種技術性過程。如：廣播與電視節目利用錄影將節目儲存至影帶中以待日後播放。接收技術過程中涵蓋了配置資料與紀錄資料等細部技術。
- (1) 配置資料：將不同性質的資料分配至不同地方的技術。如：電腦中使用不同的副檔名以分辨不同的檔案類型。
- (2) 記錄資料：利用材料改變的特性，將訊息記憶在儲存媒介中的技術。如：磁碟片利用磁性的排列改變來記憶資料。

6. 讀取 (Retrieving): 搭配儲存技術將訊息從儲存處取出的一種技術性過程。如: 利用影音播放機播放儲存於光碟片上的資料或是影片。讀取技術過程中涵蓋了索引資料與擷取資料等細部技術。

(1) 索引資料: 利用演算法或是檢索技術搜尋儲存媒介中的資料。

如: 電腦中利用不同檔案類型有不同儲存格式的特性, 搜尋特定類型的檔案。

(2) 擷取資料: 利用電子元件感應材料特性的不同, 將訊息從記憶在儲存媒介中提取出來。如: 光碟機的讀寫頭, 能夠判斷光碟片上的刻痕。

由本節的文獻探討可知, 此六個技術概念步驟已經跳脫實質的硬體與人文方面的探討, 只針對訊息傳送過程所用到的技術或是方法, 來架構整個傳播科技的技術層面。而現今各種高科技的傳播科技產品, 其內涵也都是屬於這六個的範圍之內, 因此用此六大概念作為傳播科技概念的主軸是適切的。

第二節 迷思概念

日常生活之中人類對於傳播科技概念的想法，是較為抽象的，換句話說，受正式教育之前，傳播科技概念的建立多是間接地透過傳播科技產品得到，也因為個人的經驗不同，而對傳播科技概念有著不同的想法。如果這些想法的存在，會妨礙到正確概念的學習，這種想法學者們通稱為迷思概念。

一、迷思概念的定義

近年來有許多研究指出，學生在接受教學之前其心智並非是空白的狀態，相反的他們會利用教學前所經歷的經驗與教學過程中所獲得的經驗相互作用與結合。因此相同的教學方法、內容，對於擁有不同先前經驗的學生，教學後的結果往往會有一些差異。Carey (1985；引自邱美虹, 2000) 便認為兒童大都擁有一種似理論般 (theory-like) 的概念結構，這些錯誤的概念結構往往受到某一特殊領域知識或是生活經驗的累積而逐漸產生。而在 Chi (1992；引自邱美虹, 2000) 以本體論 (ontology) 的角度分析概念的結構，認為所有的實體 (entity) 皆包含有物質 (matter)、過程 (process)、以及心智狀態 (mental state) 三個類別。依據此一本體論的觀點，Vosniadou (1994) 認為學生在概念的本體上會因不同類別的分類錯誤，因而導致迷思概念的產生。簡單的說，學生在某學科課程中，以原有的知識對某事物或現象所提出個人解釋，而導致概念上的分類錯誤，並有別於教師所要教導的想法，這個似是而非的概念錯誤便稱為迷思概念 (misconceptions)。

Novak 和 Gowin (1984) 的研究中發現迷思概念具有幾點特性：

1. 學生帶著對自然界事物各不相同的迷思概念，來到正式的教學中。
2. 學生的迷思概念，是不分年齡、能力、性別以及文化背景。
3. 使用傳統的教學策略，要改變迷思概念不是一件容易的事情，因為迷思概念的存在是非常頑強的。
4. 迷思概念常會相對應於科學家與哲學家對自然現象的解釋。
5. 迷思概念起源於個人所經驗的不同環境，包括直接觀察和領悟、同儕文化的互動、語言、教師的解釋和教材。
6. 教師可能會和他的學生擁有相同的迷思概念。

Fisher (1985) 認為迷思概念的特性有：

1. 迷思概念與專家的概念不同。
2. 迷思概念是普遍存在的。
3. 迷思概念對於傳統的教學上，具有很大的阻力。
4. 迷思概念有時涉及個人的信仰。

Driver 與 Tiberghien (1985) 也歸納出學生容易產生迷思概念的原因：

1. 受到感覺所支配的思考：學生在一個問題情境中，推理一個問題時，傾向將重點放在他們可看到的特徵上。
2. 有限的注意焦點：會將注意力集中在幾個可觀察到的明顯特徵上。
3. 焦點集中在改變而非固定的狀態：在觀察現象時，只會注意具有變化的現象，而對於固定的情況則認為不需加以解釋。

4. 單向的因果推理：解釋改變，傾向以單向因果順序作推理，而不考慮兩系統間的交互作用。
5. 未分化的概念：對於相近的物理現象，學生常將好幾種科學概念混用，將不同意義範圍的概念簡併。
6. 情境的依賴性：會用不同的想法來解釋相同的事。
7. 受先前的一些概念所支配：有些迷思概念會在不同的主題領域中一再出現。

整理以上的學者的說法，本研究將迷思概念歸類出以下特性：

1. 相對於正確概念是零碎不周全的。
2. 隨著個人的經驗發展而存在。
3. 某些迷思概念具有普遍性。
4. 迷思概念為穩固不易改變的。

二、傳播科技的迷思概念

雖然傳播科技領域的研究中，尚未有關於迷思概念的探討，然而從上述學者所提出的迷思概念特性，可推測若是對國中階段的學生進行傳播科技概念的探討時，可能會出現的迷思概念為何。

(一) 相對於正確概念是零碎不周全的

以整體的傳播科技概念來看，其中應包含編碼、解碼、傳送、接收、儲存與讀取六個部分。學生若在某一個部分中有錯誤的想法，則容易形成傳播科技的迷思概念。

其中編碼涵蓋有轉化能源訊號、轉換訊號型態、編輯資料與過濾訊號的細部概念。轉化能源訊號部分，國中學生於小學階段已經具有電的概念並瞭解電能夠轉變成其他形式如：光、熱等，因此對於此類型編碼概念的學習上，較不會有問題。編輯資料與過濾訊號在表達上能夠用實際的東西來表示，如：舉例使用文書處理軟體編輯資料、使用濾紙來過濾溶液等來解釋抽象的概念。因此，此兩種類型關於編碼的概念，也不會有較大的問題。轉換訊號型態部分，為將不同性質的訊號轉換以用以區別並增加傳遞效益，這部分會牽涉到波長、振幅等物理相關的知識，而這部分的知識到國中階段才會有所接觸，因此這一部分關於的編碼的概念較容易產生錯誤的迷思概念，而造成編碼此概念的瞭解不週全。

解碼中涵蓋有反轉訊號能源、反轉換訊號型態與識別資料的細部概念。類似編碼的狀況，反轉換訊號能源較容易被學生所理解。而識別資料方面也較能夠有實際的例子來說明解釋，如：電腦中不同類型的檔案，該用什麼應用程式開啟，這種判斷就是識別資料的例子之一。相對的，若是學生對於轉換訊號型態存有迷思概念，同樣的在反轉換訊號型態方面也容易產生迷思概念，而造成在解碼方面的概念存有迷思概念。

傳送中涵蓋有連接選擇、傳送訊號與重建訊號的細部概

念。其中連接選擇為選擇適當的傳送媒介用以連接傳送者與接收者兩端，這部分由於學生往往能夠看的見媒介實體的存在如：天線、訊號線等，較容易理解媒介的功用，作出選擇正確的媒介連接使用。在傳送訊號方面就是透過傳送媒介將訊號傳送出去，如：透過廣播電塔來發送電台節目的訊號，雖然傳送出去的訊號是無形的，但傳送東西出去的概念並不會難以理解，這部分的傳送概念也不易有迷思概念存在。但在重建訊號的概念上，因為現代的傳播科技產品為了能夠傳遞更遠的距離，會需要利用中繼設備來強化傳遞的距離，如：人造衛星就是訊息傳遞過程中的中繼站，然而這些中繼站的實體往往都位於較難以觀察的地方，如上述的人造衛星便位在地球上空難以觀察。因此學生若沒有對中繼設備的知識背景有所瞭解，便會在這部分的傳送概念產生迷思。

接收中涵蓋有檢知訊號、接收訊號與放大訊號的細部概念。接收訊號相對於傳送訊號，透過接收媒介將訊號接收下來，如：使用天線將廣播電台的訊號接收至收音機中，對於學生是較容易理解的傳送概念。而放大訊號的意義，為將微弱的訊號予以放大以便後續處理，如以警察將圖片放大用以辨認圖片中的匪徒長相的方式來解釋放大訊號的概念，對學生來說也是不難以瞭解，因此這兩部分較不容易存有關於接收的迷思概念；然而檢知訊號，利用設備元件對訊息產生變化而檢知訊號的存在，對於國中階段的學生來說，是較難理解的，因為其設備的元件是在看不見的設備內部且訊息的有無也難以觀察，如：行動電話藉由偵測電磁波的訊號，來判斷基地台是否有傳

送通話的訊號，然而觀察設備元件是如何感應以及產生變化對國中學生來說，是屬於微觀的角度較為抽象，因此此部分較容易產生接收部分的迷思概念。

儲存中涵蓋有配置資料與紀錄資料的細部概念。配置資料就是將編碼過後不同型態的資料分配至不同的地方，雖然學生較容易在轉換訊號型態上有迷思概念的想法，但配置資料是屬於分類的概念，如：圖書館中相同類型的書籍，會放置同一個架上，對於國中學生是很容易理解的部分。但紀錄資料中，牽涉到材料改變的特性，如磁碟片中磁性排列的改變、光碟片中的雷射刻痕等，對於國中階段的學生來說太過於深入，因此這部分是較容易產生迷思概念的儲存概念。

讀取中涵蓋有索引資料與擷取資料的細部概念。索引資料為利用檢索技術尋找儲存媒介中的資料，如利用注音符號、書籍序號等尋找圖書館藏書時，就是檢索訊號應用的例子，此觀念對於國中學生是比較容易理解的概念。而相對於紀錄資料的擷取資料，涉及到如何判別磁碟片中磁性的改變等對於國中學生來說也是太過於深入，加上若是對紀錄資料不甚瞭解，便容易在紀錄資料方面的讀取概念上產生迷思。

因此，若以整體的六個概念來看，學生有可能能夠正確的回答，但若是深入的探討，則可能會在某一概念中的小部分出現迷思概念的情況。

(二) 隨著個人的經驗發展而存在

個人傳播科技概念的產生，與其所經歷與使用過的傳播科技產品或是方法有很大的關係。因此從國中學生日常生活中所

接觸的傳播科技產品或方法，能夠推斷國中學生可能具有的傳播科技概念。對於國中學生來說，有實體的傳播科技產品，較容易使學生具有傳播科技概念，因此可由國中學生所接觸的傳播科技產品來瞭解其傳播科技概念。國中學生較常接觸的傳播科技產品不外是：電視、電腦、MP3 隨身聽、CD 光碟、收音機與行動電話等。以電視來說，電視本身具有接收訊號以及將訊號解碼的功能，若是學生看過電視後面的訊號線，就能夠瞭解電視所具備的接收功能，但關於電視解碼的概念則需要教師的教導，因為解碼的過程是看不見的。收音機也是一樣，學生較容易理解收音機是接收電台廣播，但對於電波轉換成聲波的解碼概念則會較為缺乏。而 CD 光碟片與 MP3 隨身聽則是關於儲存與讀取的概念，國中學生應多能夠瞭解資訊（資料）就是儲存於其中，但如同上述關於儲存與讀取的探討，這些產品是如何儲存以及如何讀取，對於國中學生太過深入，可能會造成學生一知半解而產生迷思概念。

因此接觸過傳播科技產品，便較容易具有該科技產品相關的傳播科技概念。然而現代的傳播科技產品，往往不只有使用單一個傳播科技概念，因此從國中學生日常生活中較常接觸的傳播科技產品來看，編碼與解碼概念相較於其他有可以觀察的明顯特徵的概念，是較難有實體可以觀察，因此關於編碼與解碼的概念中，可能較容易產生迷思概念的情況。

（三）某些迷思概念具有普遍性

如同上述的探討，學生的傳播科技概念與其生活經驗有關，因此某些具有相同經驗的學生，有可能會具有相同的迷思

概念。編碼中關於轉換訊號型態，指的是將不同性質的資料型態作區隔，如收看電視時，若是沒有畫面但聲音正常出現，便是因為畫面型態的資料傳遞不完全的原因。然而學生可能會認為這是電視機壞掉，或是電視節目沒有錄好的錯誤想法，而不會認為是傳送資料的過程中出現問題。又如沒有使用過 DVD 與 VCD 的學生，對此兩者不同儲存格式的光碟片，可能會認為兩者並沒有什麼不同；或是收聽電台節目時，學生認為收音機能夠依照使用者的調整而播放不同的電台節目，並非調整接收頻率的緣故，而是因為收音機能夠先將電台節目儲存起來讓使用者能夠快速尋找節目的錯誤想法。

對國中學生來說，在小學階段並沒有關於傳播科技概念的教導，因此，某些具有普遍性的迷思概念，與其生活經驗有著很大的關係。

(四) 迷思概念為穩固不易改變的

迷思概念形成之後，要改變不是非常容易。如在編碼中轉換能量訊號概念的想法，麥克風的功用就是將聲能轉為電能，然而學生在電腦相關的課程中學到，電腦中的資料組合都是 0 與 1，因此與電腦連接的麥克風訊號，也是 0 與 1 的方式出現，而不會思考電能的問題。如傳送中連接選擇概念的想法，學生會認為利用電纜線連接是很慢的方法，他們可能會認為使用無線的方式比較快，但就目前的科技而言是相反的。如儲存中紀錄資料概念的想法，學生會認為隨身碟就是一台內建小型光碟片的燒錄光碟機，這是因為他們對於 CD 光碟片比較瞭解，用 CD 光碟的思考模式來歸類其他相類似的產品。

在認知發展的階段中，國中階段的學生正處於能夠運用形式思考的階段（張春興，1998），因此學生能夠進行抽象的思考。對於較為抽象的傳播科技概念來說，進行較為抽象的教學是可行的，然而若是學生本身對於抽象的概念有認知上的錯誤，就容易產生迷思概念而難以改變。

第三節 二階層診斷工具

學生的學習可視為一種概念的接受或是轉變。要使學生於學習概念達到最大的成效，教學前，教師應先對學生的概念有所了解。而瞭解學生的概念的方法，Mintzes, Wandersee, & Novak (2000) 認為晤談法可以深入的瞭解學生的認知結構，且具有較高的可信度；學者 Stuart (引自林達森，2003) 所使用的概念圖，也被認為是探討概念的一種工具；郭重吉 (1990) 認為經由設計良好的紙筆測驗，涵蓋記憶、理解、應用等不同認知層次，也是一種有效探究學生概念的好方法。雖然這些診斷概念的工具各有所長，但也有所不便的地方。晤談法的缺點在於晤談者本身應具備較高的專業技巧，且費時，因此一般教師較少使用；概念圖則是需要學生理解如何繪製需要時間教導，且繪圖的結果較難統計分析；而傳統的紙筆測驗若是採用開放性的填答，除了要考量學生的表達能力，不能夠量化統計也是很大的缺點，但若是封閉式選擇的題型，則會有學生猜測答案，不能夠明白學生思考原因等缺點。

由於上述的概念診斷工具，並不適合教師快速且大量得知學生概念的情況，Tregust & Haslam (1986) 便發展一套二階層紙筆測驗工具，用來

針對特定內容領域診斷學生概念。二階階層診斷工具的特點為此工具使用二個階層的選擇題來診斷學生的概念。第一階層為詢問學生一個概念性的問題，第二階層為詢問學生選擇第一階層答案的原因與想法。透過兩個階層的選擇題，除了可以減少學生猜題的機率外，也能夠瞭解學生填答的背後原因，能夠得知學生的概念想法是否正確。

有許多學者，利用二階層診斷工具作為探討學生概念的工具，如：Wang (2004) 便利用二階層診斷工具探討學生對於植物與人類的內部循環系統的概念想法，並分析迷思概念的成因；邱美虹 (2006) 所主持的科學概念學習研究中也利用二階層診斷工具來探討學生對於微觀粒子的概念，並針對微觀粒子的教學提出建議；盧秀琴 (2003) 也曾發展顯微鏡下的世界二階層診斷工具，利用此工具探討教科書與學生學習細胞概念的關係，作出編排教科書的建議。因此，在教學時間以及人力耗費的考量下，使用紙筆測驗來診斷大量學生的概念，會是比较恰當的方法。

二階層診斷工具並非只是用來檢驗學生回答是否正確，由於第二階層的誘答選項，是根據文獻探討與學生所填寫的回答想法來編製，因此能夠瞭解學生圈選答案背後所代表意義，分析出學生所擁有的概念為何，進而瞭解學生的迷思概念。以猜題率來看，一個二階層的題目兩個階層各有四個選項，兩個階層都答對這一個題目才算答對，猜對比率從 25% 降低為 6.25%，可見二階層診斷測驗，可以有效降低學生猜對的機率。因此為探討國中學生對於傳播科技概念的瞭解，發展一套二階層診斷工具是可行且實際的。

Treagust 所提出的二階層診斷工具，其發展包含三個階段及十個步驟。第一個階段為界定學科的概念內容探討，並繪製其概念圖與確立概念陳述。第二個階段為探討相關的文獻，發展半開放式選擇題目，用以蒐集學生概念的想法。第三階段則是發展二階段診斷測驗工具，並加以適度修正。其完整步驟摘要如下：

(一) 界定內容：

1. 分析教材內容，確認概念陳述內容
從教材內容中，尋找欲探討概念之相關描述。
2. 發展學科內容之概念圖
從概念陳述中所含的概念將概念分類，並繪出圖形表達概念相關性。
3. 確認概念圖
配合概念陳述，確認概念圖中所含的概念與陳述能互相搭配。
4. 效化內容
透過與專家討論概念圖與概念陳述的配合性並予以修正。

(二) 蒐集有關學生概念的訊息：

5. 回顧相關的文獻
透過文獻探討，尋找學生可能擁有的迷思概念為何。
6. 進行非結構化的晤談
配合文獻探討的結果整理，使用非結構化的晤談，進一步尋找學生的想法，並用以發展半開放式選擇題。
7. 發展允許自由回答的半開放式選擇題
透過之前所探討的資料，發展一半開放式選擇題，題目分為兩

個部分，一部分為單選的選擇題；另一部分為給學生填寫選擇原因的空白欄位。

(三) 發展診斷工具：

8. 發展二階式的診斷工具

依據所蒐集到的學生填答原因進行分析，並發展二階層診斷工具。

9. 檢視診斷工具

針對欲探討概念的概念圖，分析此診斷工具是否能夠完整涵蓋概念圖。

10. 改良與修正。

透過預試結果的分析進行試題的改良與修正。

研究者即以 Treagust 的方法配合本研究需要予以小幅修正，以發展診斷國中學生傳播科技概念二階層診斷工具。

第四節 本章結語

本節將本章所探討的結果做整理，說明如下：

- 一、綜合相關文獻的探討，本研究將傳播科技定義為傳遞訊息過程之中，所用到的技術、方法以及知識等。並探討傳播科技的核心概念，主要分成「編碼」、「解碼」、「傳送」、「接收」、「儲存」與「讀取」，用以構成本研究發展傳播科技概念診斷工具的核心概念。
- 二、二階層診斷工具為一套紙筆測驗工具，其特色為能夠幫助施測者快速又便利的瞭解大量受測者的概念認知程度。本研究將發展傳播科技概念的二階層診斷工具，來診斷學生的概念，找出學生於傳播科技的範疇中具有哪些普遍的迷思概念。
- 三、關於傳播科技迷思概念的研究與相關文獻非常缺乏，研究者參考其他領域學者所提出的迷思概念類型，推測於傳播科技領域中產生迷思概念的情況。