

第四章 研究結果與討論

本章共分三個小節說明本研究結果之發現。第一節為分析國中階段自然與生活科技教科書中傳播科技概念呈現的情況；第二節為二階層診斷工具施測後之數據分析；第三節為國中生傳播科技迷思概念的分析。

第一節 自然與生活科技教科書中傳播科技概念呈現之分析

本研究的研究目的之一為：分析國中自然與生活科技教科書中傳播科技概念的呈現狀況，由研究者統計台北市 69 間國民中學一、二、三年級自然與生活科技教科書使用版本的情況發現（如表 4.1 與 4.2），康軒、南一以及翰林三種版本教科書的使用率總合達到 99.03%。因此本研究目的之一之範圍以此三種版本來探討。

表 4.1 台北市各校教科書版本使用情況

國中名稱	一年級	二年級	三年級	國中名稱	一年級	二年級	三年級
三民國中	南一	南一	康軒	南門國中	康軒	南一	南一
士林國中	康軒	康軒	康軒	奎山中學	翰林	翰林	翰林
大安國中	翰林	南一	南一	建成國中	康軒	翰林	翰林
中山國中	翰林	康軒	康軒	政大附中	翰林	翰林	翰林
中正國中	康軒	南一	南一	重慶國中	康軒	翰林	翰林
五常國中	南一	翰林	翰林	格致國中	康軒	康軒	翰林
仁愛國中	翰林	翰林	翰林	桃源國中	南一	康軒	康軒
介壽國中	南一	南一	南一	瑠公國中	翰林	翰林	南一
內湖國中	康軒	翰林	南一	復興中學	南一	南一	南一
天母國中	康軒	翰林	康軒	敦化國中	康軒	翰林	南一
木柵國中	翰林	南一	南一	景美國中	翰林	翰林	翰林
北安國中	康軒	南一	南一	景興國中	康軒	康軒	康軒
北投國中	康軒	翰林	南一	華興中學	南一	南一	南一
北政國中	康軒	南一	康軒	新民國中	南一	南一	南一

古亭國中	南一	南一	南一	新興國中	南一	翰林	翰林
弘道國中	康軒	翰林	翰林	萬芳國中	南一	南一	南一
民生國中	康軒	翰林	南一	萬華國中	康軒	康軒	南一
民族國中	翰林	翰林	翰林	誠正國中	康軒	南一	南一
民權國中	南一	翰林	南一	實踐國中	康軒	翰林	南一
永吉國中	翰林	康軒	翰林	福安國中	南一	南一	南一
石牌國中	康軒	翰林	康軒	興雅國中	翰林	翰林	康軒
成德國中	南一	南一	南一	興福國中	南一	翰林	翰林
百齡附中	翰林	翰林	翰林	營橋國中	翰林	南一	南一
至善國中	南一	康軒	康軒	靜心中學	南一	翰林	翰林
西湖國中	部編	康軒	南一	龍山國中	康軒	康軒	康軒
和平高中	南一	康軒	翰林	龍門國中	康軒	翰林	康軒
延平中學	翰林	康軒	南一	濱江國中	康軒	康軒	其他
忠孝國中	翰林	翰林	翰林	薇閣中學	南一	南一	南一
明湖國中	康軒	康軒	南一	雙園國中	翰林	翰林	康軒
明德國中	南一	南一	康軒	懷生國中	翰林	翰林	南一
東湖國中	翰林	康軒	翰林	關渡國中	翰林	翰林	翰林
芳和國中	翰林	翰林	翰林	麗山國中	康軒	康軒	南一
金華國中	康軒	南一	南一	蘭州國中	南一	南一	南一
長安國中	翰林	翰林	翰林	蘭雅國中	康軒	康軒	康軒
信義國中	翰林	翰林	康軒	南門國中	康軒	南一	南一

表 4.2 各校教科書版本使用統計(單位 間學校)

	康軒	南一	翰林	其他
一年級	26	20	22	1
二年級	17	21	31	0
三年級	16	31	21	1
總合	59	72	74	2
百分比	28.50%	34.78%	35.75%	0.97%

本研究將此三種版本各年級之自然與生活科技中關於傳播科技的敘述，依照文獻探討中對傳播科技概念分層，予以分類統計。如康軒版本七年級下學期的教科書中提到：「在傳遞訊息的過程中，訊息常被轉換成不同形式，但傳遞的內容卻是不變的。例如講電話時，聲音轉換成電波，電

波再轉換成接收到的聲音。」此段敘述中提到的聲音轉換成電波，電波再轉換成接收到的聲音，與編碼中的轉換訊號能源的概念相吻合。研究者探討教科書中關於傳播科技概念的敘述段落並節錄整理後，完成的表格如下表 4.3 所示。

表 4.3 教科書中的傳播科技概念（研究者自行整理）

概念	內容定義	內容技術分類	技術分類解釋	課本內容摘要
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	將訊號的能源狀態轉換	<p>*類比訊號如果將其數位化，轉化成「0」與「1」的形式來紀錄，則較不易產生失真與干擾的情形。(康軒 3 下 p.132)</p> <p>*科學家將連續的類比訊號變成「0」與「1」數據的方式來傳遞，發現訊號非常明確。(南一 2 上 p.173)</p> <p>*在傳遞訊息的過程中，訊息常被轉換成不同形式，但傳遞的內容卻是不變的。例如講電話時，聲音轉換成電波，電波再轉換成接收到的聲音。(康軒 1 下 p.142)</p> <p>*電子視聽傳播是先將訊息轉換電波，經由天線、電纜等設備發送出去，再於接收後，加以還原、處理的過程。(翰林 1 下 p.136)</p>
		轉換訊號型態	將不同性質的訊號型態做轉換	<p>*「CD」代表光碟；「PC」代表個人電腦；開車時看到「P」的交通標誌就知道停車場在不遠處。這些字母已經變成全世界通用的符號。(康軒 2 上 p.103)</p> <p>*如標誌圖，用簡化的符號或圖案傳達特定的涵義；禁制標誌通常是圓形的，有嚴格遵守的意義；警告標誌為正三角形，有提高警覺的意義；指示標誌有引導的作用；認證標誌代表一種服務或品質的保證；企業標誌可視為企業、商品或機構的代表符號。(康</p>

				軒 1 下 p. 156)
		編輯資料	將訊息的版面、順序等作一特定的編排	*映像管將電子訊號按照原來順序排列，並還原為光的圖像，而重現在螢光幕上。(翰林 1 下 p. 138)
		過濾訊號	將干擾訊號去除避免訊號失真	*在數位訊號未普及之前，通訊傳輸常受限於類比訊號的諸多限制，使得訊號在傳遞過程出現雜訊等干擾。(康軒 3 下 p. 132)
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	將訊號能源轉換回原本的能源形式	*類比訊號如果將其數位化，轉化成「0」與「1」的形式來紀錄，則較不易產生失真與干擾的情形。(康軒 3 下 p. 132) *科學家將連續的類比訊號變成「0」與「1」數據的方式來傳遞，發現訊號非常明確。(南一 2 上 p. 173) *在傳遞訊息的過程中，訊息常被轉換成不同形式，但傳遞的內容卻是不變的。例如講電話時，聲音轉換成電波，電波再轉換成接收到的聲音。(康軒 1 下 p. 142) *從話筒傳過來的電流經電纜傳至收話系統，收話者聽筒內的電磁鐵之磁力強弱會隨著此電流的大小而改變，而靠近受話者耳朵的金屬薄片，也會隨著電磁鐵的磁力強弱產生振動幅度大小及頻率高低不同的振動。(翰林 3 下 p. 53) *映像管將電子訊號按照原來順序排列，並還原為光的圖像，而重現在螢光幕上。(翰林 1 下 p. 138)
		反轉換號型態	將不同性質之訊號型態還原	*「CD」代表光碟；「PC」代表個人電腦；開車時看到「P」的交通標誌就知道停車場在不遠處。這些字母已經變成全世界通用的符號。(康軒 2 上 p. 103) *如標誌圖，用簡化的符號或圖案傳達特定的涵義；禁制標誌通常是圓形的，有嚴格遵守的意義；

				警告標誌為正三角形，有提高警覺的意義；指示標誌有引導的作用；認證標誌代表一種服務或品質的保證；企業標誌可視為企業、商品或機構的代表符號。(康軒 1 下 p. 156)
		識別資料	透過識別資料來判別不同性質的訊息	*這些條碼除了結帳的功能外，也讓消費者更容易作生活管理。(南一 2 上 p. 171)
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	連接傳送者與接收者的連接技術	<p>*電子視聽傳播是先將訊息轉換電波，經由天線、電纜等設備發送出去，再於接收後，加以還原、處理的過程。(翰林 1 下 p. 136)</p> <p>*電腦網路透過相容的通訊協定 (TCP/IP, Transmission Control Protocol / Internet Protocol)，將分散各地的電腦連接起來。(康軒 1 上 p. 138)</p> <p>*透過無線網路傳輸標準的技術，讓電腦以無線網路卡透過無線電傳輸，不需纜線即可連接成無線區域網路。(康軒 3 下 p. 126)</p> <p>*電磁波中波長最長的是無線電波，主要應用於無線電通訊、衛星通訊、雷達、無線電視以及廣播。(康軒 2 下 p. 111)</p> <p>*有線通訊大都利用銅線電纜，以電磁波的方式傳送訊號，例如電話通常依距離的遠近，以不同的方式傳遞訊息。短距離的通話已成對的銅線電纜來傳遞；長距離的通話則以電磁波或光纖來傳送。(康軒 2 下 p. 154)</p>
		傳送訊號	用足夠的能源將訊號傳送出去	<p>*說話者對著話筒發聲時，話筒內的金屬薄膜會因發聲的音調(頻率)與音量(響度)產生不同的振動，此時金屬薄膜會壓縮碳粉盒內的碳粉，盒內碳粉被壓縮的疏密變化也不相同。(翰林 3 下 p. 53)</p> <p>*使用空罐及棉線作成「傳話筒」；</p>

				<p>若把棉線剪斷，聲音就無法傳至對方的話筒中。由此可知，聲音必須依靠介質(在此處為棉線)，才能將它傳遞出去。(翰林 2 上 p. 66)</p> <p>*當波通過後又回到原本的靜止狀態，絲帶並不會隨著繩波前進。由此可知，波在傳播時只傳送擾動，並不會傳送物質。(康軒 2 下 p. 90)</p> <p>*波傳遞時，水和繩子僅在原處上下振動。波通過後，被擾動的水或繩子隨即恢復原先的狀態。(南一 2 上 p. 39)</p>
		重建訊號	訊號傳遞過長時需要透過中繼站進行傳遞	*生活週遭，人們常透過圖畫、手勢、符號等來傳遞想要傳達的訊息。然而，不論面對面或遠距離的訊息傳遞，都必須透過傳播媒介。例如古代人使用信鴿、烽煙或旗語等傳遞訊息，現在則運用無線電電纜、光纖或衛星等作為媒介，輕鬆的使用電話或網路互通訊息。(康軒 1 下 p. 142)
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	利用設備元件檢知訊號是否存在	*聲納便是一種可發出超聲波的儀器裝置，它是運用超聲波遇到障礙物反射的特性來探測目標的位置及方向。(翰林 2 上 p. 72)
		接收訊號	將訊號擷取下來的一種技術	*聲納便是一種可發出超聲波的儀器裝置，它是運用超聲波遇到障礙物反射的特性來探測目標的位置及方向。(翰林 2 上 p. 72)
		放大訊號	接收下來的訊號微弱時需要放大訊號	*碟形對話筒，利用聲音經凹面反射會聚的性質，讓站在兩個對話筒位置的人可以清楚的對談。(康軒 2 下 p. 100)
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	將不同性質的資料分配至不同地方	*數位圖書館將轉成數位訊號的影像，如電影、教學錄影帶等，都可以放在資料庫內，透過傳輸線路提供遠地資訊服務。(南一 2 上 p. 173)

		記錄資料	利用材料改變的特性將訊息紀錄在媒介中	*人類最早是靠口耳傳說與圖案來傳遞訊息，發明文字後，歷史文明得以記載與流傳；紙張的發明，使的知識迅速累積並便於保存。(翰林 1 下 p. 137)
讀取	將訊息從儲存處取出的一種技術性過程。	索引資料	利用檢索技術搜尋儲存於媒介中的資料	*數位圖書館將轉成數位訊號的影像，如電影、教學錄影帶等，都可以放在資料庫內，透過傳輸線路提供遠地資訊服務。(南一 2 上 p. 173)
		擷取資料	將訊息從記憶在儲存媒介中提取出來	*這些條碼除了結帳的功能外，也讓消費者更容易作生活管理。(南一 2 上 p. 171) *透過光學條碼掃描器掃描商品上的條碼，經過解碼器的解碼即可將線條轉換為數字，可以用來顯示貨物資訊、價格等資料，以利快速結帳。(康軒 2 下 p. 155) *雷射音響、電腦中的光碟機、數位式影音光碟機等，都是使用雷射光讀寫頭來讀取光碟片上的資料。(康軒 2 下 p. 155)

研究者完成教科書傳播科技概念敘述分類表格之後，研究者將教科書中有關傳播科技概念之段落出現次數，統計出一次數統計表，如表 4.4 所示。

表 4.4 教科書中傳播科技概念段落次數統計表（研究者自行整理）

概念	涵蓋技術	教科書版本	次數統計	小計	總合
編碼	轉換訊號能源	康軒	2	4	8
		南一	1		
		翰林	1		
	轉換訊號型態	康軒	2	2	
		南一	0		
		翰林	0		

	編輯資料	康軒	0	1	
		南一	0		
		翰林	1		
	過濾訊號	康軒	1	1	
		南一	0		
		翰林	0		
解碼	反轉換訊號能源	康軒	2	5	8
		南一	1		
		翰林	2		
	反轉換號型態	康軒	2	2	
		南一	0		
		翰林	0		
	識別資料	康軒	0	1	
		南一	0		
		翰林	1		
傳送	連接選擇	康軒	4	5	10
		南一	0		
		翰林	1		
	傳送訊號	康軒	1	4	
		南一	1		
		翰林	2		
	重建訊號	康軒	1	1	
		南一	0		
		翰林	0		
接收	檢知訊號	康軒	0	1	3
		南一	0		
		翰林	1		
	接收訊號	康軒	0	1	
		南一	0		
		翰林	1		
	放大訊號	康軒	1	1	
		南一	0		
		翰林	0		
儲	配置資料	康軒	0	1	2

存	記錄資料	南一	1	1	
		翰林	0		
		康軒	0		
		南一	0		
		翰林	1		
讀取	索引資料	康軒	0	1	4
		南一	1		
		翰林	0		
	擷取資料	康軒	2	3	
		南一	1		
		翰林	0		

以本研究二階層診斷工具所採用的三大傳播科技概念層面，針對所有版本教科書中傳播科技概念的呈現狀況次數換算為百分比的方式來進行討論，完成表格如下表 4.5。

表 4.5 各傳播科技概念層面之敘述統計表

概念層面	編碼與解碼							傳送與接收						儲存與讀取			
	編碼				解碼			傳送			接收			儲存		讀取	
概念	轉換訊號能源	轉換訊號型態	編輯資料	過濾訊號	反轉換訊號能源	反轉換訊號型態	識別資料	連接選擇	傳送訊號	重建訊號	檢知訊號	接收訊號	放大訊號	配置資料	記錄資料	索引資料	擷取資料
涵蓋技術																	
次數	4	2	1	1	5	2	1	5	4	1	1	1	1	1	1	1	3
小計	8				8			10			3			2		4	
(%)	22.9%				22.9%			28.6%			8.6%			5.6%		11.4%	
總計	45.8%							37.2%						17.0%			

本研究從上述教科書中所呈現的傳播科技概念比例，可以得到以下結論：

由表 4.5 中可見，編碼與解碼層面的段落敘述描述的比例最高，為 45.8%(編碼與解碼各 22.9%)。由於編碼與解碼的轉化過程不容易透過實體的觀察屬於較為抽象的概念，因此教科書中以很大的篇幅，透過實際的例子來解釋編碼與解碼的概念。如翰林版本的教科書中以電話話筒中的金屬薄片來解釋聲音轉換電波，當做例子說明；康軒版本的教科書也透過電子視聽傳播的過程，解釋訊息轉換電波的編碼概念。

關於傳送與接收的概念段落描述比例次多，為 37.2%(傳送 28.6%、接收 8.6%)。關於傳送與接收概念的介紹，多為透過實體的傳送媒介來描述傳送的概念，如以銅線電纜來解說有線通訊的方式、用圖解的方法說明無線通訊的過程、說明傳話筒中聲音需要透過綿線來傳遞等。

關於儲存與讀取的段落敘述比例最少，只有 17.0%(儲存 5.6%、讀取 11.4%)，且教科書對於儲存與讀取的概念的介紹，多簡略帶過。如教科書以圖書館中的資料數位化儲存的例子，說明資料配置在資料庫中，使用者可以很方便的利用資料庫索引搜尋想要的資料，但書中沒有針對資料庫如何配置資料的方法多做說明且也沒有針對搜尋資料的方法做介紹；而關於紀錄與擷取資料的相關介紹，也只是略為敘述光碟片是利用雷射讀取資料、光學掃描器可以讀取條碼上的資料等簡單的概說。

若以不同版本教科書之概念分配比例來看，如下表 4.6 所示。

表 4.6 教科書中傳播科技敘述統計表

概念 版本	編碼	解碼	傳送	接收	儲存	讀取
康軒	27.8%	22.2%	33.3%	5.6%	0.0%	11.1%
小計	50.0%		38.9%		11.1%	
南一	20.0%	0.0%	20.0%	0.0%	20.0%	40.0%
小計	20.0%		20.0%		60.0%	
翰林	18.2%	27.3%	27.3%	18.2%	9.1%	0.0%
小計	45.5%		45.5%		9.1%	

由統計表 4.6 中可以發現各版本對於傳播科技概念的分配情況，康軒版本的篇幅大小依次為：編碼與解碼層面、傳送與接收層面、儲存與讀取層面；南一版本中儲存與讀取層面的篇幅最大、編碼與解碼層面和傳送與接收層面兩者的篇幅相同；而翰林版本與南一版本恰好相反，編碼與解碼層面和傳送與接收層面的篇幅相同，儲存與讀取層面的篇幅最低。這個現象顯示，教科書編輯者於編輯教科書時，並未注意到傳播科技概念的比例分配問題，因此會造成各層面不平均的現象產生。

第二節 二階層診斷工具施測結果分析

本小節為二階層診斷工具施測的數據分析說明，採描述性統計，將學生選擇選項的百分比例，使用表格的方式呈現。橫向為第一階層試題答案以大寫字母表示，直向為第二階層以小寫字母表示。分析結果如下：

表 4.7.1 學生填答比例(1)

題目：					
() 1. 今天是王建明關鍵的一戰，小明利用電視機觀看王建明的比賽。小明很好奇，在台灣的人是如何即時觀看王建明在美國的比賽呢？ (A) 利用電視纜線將比賽畫面直接傳送到台灣的電視公司，再傳送至每個人家中。 (B) 美國的電視公司將比賽畫面分段落錄影下來，透過人造衛星一段一段的傳送到台灣的電視公司，再傳送至每個人家中。傳送過程速度很快，畫面看起來不會中斷。 (C) 美國的電視公司利用人造衛星將比賽畫面直接傳送至台灣的電視公司，台灣的電視公司再傳至每個人家中。 (D) 台灣的電視公司利用在美國的人造衛星，從上方觀看美國的比賽畫面，並傳至每個人家中。 () 2. 當小明收看比賽時，外面正下著大雨，他發現畫面會斷斷續續的，請問這是怎麼一回事呢？ (a) 因為連接電視的訊號線淋到雨水，導致漏電，訊號受到干擾。 (b) 因為美國的電視公司來不及將拍好的片段傳送出來，所以畫面斷斷續續的。 (c) 因為人造衛星傳送的訊號被大雨所干擾。 (d) 因為人造衛星被雲層或是飛機等擋住而看不見比賽的畫面。					
題 1 填 答 題 2 百分比	A	B	C	D	小計
a	1.8	3.1	16.1	1.8	22.9
b	0.0	0.0	0.9	0.0	0.9
c	1.3	5.4	52.5#	11.7	70.9
d	0.0	0.4	4.5	0.4	5.4
小計	3.1	9.0	74.0	13.9	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

- (1) 此一試題為探討學生對於衛星直播傳送與接收的概念。本題正確的選項組合為(C)(c)，有 52.2%的學生選擇，顯示一半以上的學生對於衛星直播的傳送與接收能有正確的想法。
- (2) 本題第一階層的題目為探討傳送與接收概念中的連接選擇細部技術，第二階層為探討重建訊號的細部技術。以正確的選項組合為(C)(c)來看，學生的回答比例中，第一階層有近四分之三的學生(74.0%)選擇正確選項(C)，可以看出學生對於傳送概念中的連接選擇能做出正確的判斷，然而這些學生中有 21.8% (16.1%/74.0%)的學生，對於人造衛星訊號的傳遞過程，不甚清楚，因此於第二階層中，沒有以衛星傳送的過程來思考，而以電學方面的知識來填答。本題的結果，如同傳播科技迷思概念的文獻探討中指出，有關傳送概念中重建訊號的想法，是學生較為缺乏的一部分。
- (3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有 13.9%的學生於第一階層中選擇(D)選項，顯示這些學生對於人造衛星功用的認知上，有錯誤的想法，認為衛星直播節目與一般的衛星畫面一樣，是利用衛星從高空中拍攝畫面。

表 4.7.2 學生填答比例(2)

題目：
() 3 . 小英想要將周杰倫和棒棒堂的 CD 專輯，轉變成 MP3 並放入 MP3 隨身聽中。小英知道電腦的儲存方式是「0」與「1」，你能夠選出其他正確的儲存方式嗎？

	CD 中的歌曲	電腦的 MP3 檔案	MP3 隨身聽中的 MP3 檔案
儲存方式(A)	「Do Re Mi」 音樂符號	「0」與「1」 數位訊號	「Do Re Mi」 音樂符號
儲存方式(B)	「0」與「1」 數位訊號	「0」與「1」 數位訊號	「Do Re Mi」 音樂符號
儲存方式(C)	「Do Re Mi」 音樂符號	「0」與「1」 數位訊號	「0」與「1」 數位訊號
儲存方式(D)	「0」與「1」 數位訊號	「0」與「1」 數位訊號	「0」與「1」 數位訊號

() 4. 電腦中儲存的檔案都為「0」與「1」的格式，如：「天堂 II 開頭動畫. mov」的格式為「01101.011」。下列為檔案名稱以及儲存格式的對照表：

檔案名稱	電腦儲存格式
神奇寶貝開頭動畫. mov	01101.011
小英與小美的合照. jpg	11010.110
千里之外[周杰倫]. mp3	10111.100
七彩棒棒堂[棒棒堂]. mp3	01100.100
班遊大合照. jpg	10010.110
舞孃[蔡依林]. mp3	10101.100
麥可捷克森超炫舞步 MV. mov	10111.011
好笑的照片. jpg	01010.110

請你觀察後，找出下列何者為「台北市地圖. jpg」的電腦儲存格式？

- (a) 01001.110 (b) 11011.100
(c) 10001.011 (d) 11100.001

題 4 題 3 填 答 百分比	A	B	C	D	小計
	a	13.0	9.4	19.7	33.6#
b	1.8	1.3	6.7	4.0	13.9
c	0.9	1.8	0.0	2.7	5.4
d	1.8	0.0	2.2	0.9	4.9
小計	17.5	12.6	28.7	41.3	

注：1. 「#」表示正確答案。

- (1) 此一試題主要為探討電腦與數位隨身聽的紀錄儲存方式的概念。本題正確的選項組合為(D)(a)，有 33.6%的學生選擇，顯示有三分之一的學生對於數位設備的儲存格式有一定程度的瞭解。

- (2) 本題第一階層與第二階層的題目皆為探討儲存與讀取中配置資料的細部技術。從正確的選項組合為(D)(a)來看，學生的回答比例中，第一階層選擇正確答案選項(D)的比例為41.3%，顯示大多數的學生能夠分辨儲存格式的不同，而這些學生中，有81.4% (33.6%/41.3%)的學生，能夠在第二階層儲存格式的判斷，做出正確的選擇。顯示學生關於配置資料的儲存概念，具有一定程度的瞭解，能夠反應文獻探討中提出此概念較為容易理解的推論。
- (3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有28.7%的學生於第一階層中認為CD音樂歌曲的紀錄方式是「Do Re Mi」，顯示這些學生可能與將音樂課程的相關經驗，應用到本題作答，認為音樂光碟中的紀錄方式與樂譜的紀錄方式相同，此現象符合文獻探討中所提到個人經驗影響某概念的想法。但這些學生有超過一半的比例，有68.6% (19.7%/28.7%)在第二階層的格式判斷能夠選擇出正確的答案，也說明了此概念對於學生並不是非常困難，只是容易受到其的生活經驗所影響，而存有不正確的想法。

表 4.7.3 學生填答比例(3)

<p>題目：</p> <p>() 5. 小美發現結帳的時候，店員會將商品讓收銀機的紅色光「看」一下。請問你知道機器在「看」什麼嗎？</p> <p>(A) 收銀機利用光學感應器，讀取包裝上的某一個樣式的圖案。</p> <p>(B) 收銀機利用光學感應器，掃描商品的牌名稱以及形狀。</p> <p>(C) 收銀機利用光學感應器，幫商品進行消磁。</p> <p>(D) 收銀機利用光學感應器，查看商品內部的情況。</p>
--

- () 6. 小美發現「7-11 便利商店」與「全家便利商店」的收銀機掃描麥香紅茶後，螢幕出現的訊息不相同。分別是「統一麥香紅茶 TP300」與「麥香紅茶 300C」，相同品牌的麥香紅茶，為什麼螢幕上會出現不一樣的名稱呢？
- (a) 因為 7-11 與全家兩家便利商店螢幕能夠顯示的字數有差別，所以會顯示不一樣的名稱。
- (b) 因為與 7-11 與全家兩家便利商店的所使用的消磁技術不一樣，所以會顯示不一樣的名稱。
- (c) 因為 7-11 與全家兩家便利商店使用的收銀機不一樣，所以會顯示不一樣的名稱。
- (d) 因為 7-11 與全家兩家便利商店的電腦對麥香紅茶的名稱紀錄不同，所以會顯示不一樣的名稱。

題 5 填 答 百分比	A	B	C	D	小計
	題 6				
a	2.4	1.6	1.6	0.8	6.4
b	4.8	3.2	3.2	0.0	11.2
c	6.4	0.8	2.4	0.0	9.6
d	26.4#	11.2	32.0	3.2	72.8
小計	40.0	16.8	39.2	4.0	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

- (1) 此一試題為討探學生對於條碼如何轉換成商品資訊的編碼與解碼概念。本題正確的選項組合為(A)(d)，有 26.4%的學生選擇，顯示有四分之一以上的學生對於條碼轉換商品資訊有正確的想法。
- (2) 本題第一階層為探討學生是否瞭解編碼與解碼概念中關於反轉換訊號型態的細部技術，第二階層則為探討學生是否瞭解關於識別資料的細部技術所造成的差異。從正確的選項組合(A)(d)來看，第一階層選擇正確答案(A)的比例為 40.0%，而這些學生中有 66.0%(26.4%/40.0%)能夠於第二階層選出正確

的選項。顯示出如同文獻探討中之敘述，反轉換訊號型態對於學生來說太過於抽象難以理解，因此第一階層的答對比例偏低；而第二階層關於識別資料的想法，也如同文獻中敘述是較為簡單的概念，因此有一半以上的學生能夠選出正確的選項。

- (3) 以其他選項比例來看，第一階層選擇(C)的比例與正確選項(A)的比例差距不大，顯示學生對於反轉換訊號型態的概念不甚完備外，也顯示出學生不瞭解條碼機正確的功用為何，將消磁機與條碼機搞混，認為條碼機也具有消磁的功用。而從第二階層的學生填答比例中，雖然選擇關於識別資料細部技術正確選項(d)的比例很高，但是能由與消磁有關之選項(b)的選擇比例上，看出此錯誤的想法對此階層試題的影響。

表 4.7.4 學生填答比例(4)

題目：
() 7. 小美平時會用收音機收聽廣播電台節目，請問下列有關收音機接收電台的過程何者正確？ (A) 收音機會根據小美所指定的電台號碼，將相同號碼的電台訊號接收下來播放。 (B) 收音機會先將所有號碼的電台訊號都接收下來，再尋找出小美所指定的電台號碼播放。 (C) 收音機不會只接收單一號碼的電台訊號，鄰近號碼的電台訊號，也會一起接收下來。 (D) 收音機先將小美指定的電台號碼訊號接收後，會再將訊號傳出去給下一台收音機。
() 8. 承上題，當小美打開收音機收聽「FM 100.0 ICRT」的電台節目時，發現可以聽到兩個節目的內容，請問這是怎麼回事呢？ (a) 收音機利用天線接收 FM 100.0 的訊號之後，要將訊號傳至下一台收音機時，受到另一台收音機的干擾。

- (b) 收音機將 FM90.0 ~ FM110.0 的所有電台接收下來，放入類似記憶卡的地方，在播放的時候不小心也將其他頻道的節目播放出來了。
- (c) 收音機接收 FM100.0 的訊號時可能受到干擾，導致無法正確播放節目。
- (d) 收音機先將所有的電台訊號接收下來，放入類似記憶卡的地方後，在播放的時候不小心也將其他頻道的節目播放出來了。

題 7 填 答 題 8 百分比	A	B	C	D	小計
a	1.8	6.7	4.9	0.4	13.9
b	3.1	3.6	8.1	0.0	14.8
c	20.6#	22.9	13.9	2.2	59.6
d	2.7	5.4	3.1	0.4	11.7
小計	28.3	38.6	30.0	3.1	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

- (1) 此一試題主要為探討收音機如何接收電台訊號播放的概念。本題正確的選項組合為(A)(c)，有 20.6%的學生選擇，顯示只約有五分之一的學生能夠瞭解收音機接收電台的正確運作過程。
- (2) 本題第一階層與第二階層皆為探討傳送與接收中檢知訊號的細部技術。從正確的選項組合(A)(c)的比例來看，第一階層選擇正確答案(A)的學生不到三分之一，只有 28.3%，這些學生中有 72.8% (20.6%/28.3%)，於第二階層中選擇正確的(c)選項，而其餘 18.2%的比例的學生則顯示出，他們對於檢知訊號的想法較為缺乏，並與儲存方面的概念相互混淆，學生可能將使用數位隨身聽的經驗與收音機收聽電台的原理混淆，而造成此種填答現象。

- (3) 以其他的選擇比例來看，有 38.6%與 30.0%的學生分別於第一階層試題選擇(B)與(C)的選項，都超過正確選項(A)，顯示學生認為收音機能夠一次接收多個電台的訊號，即對於檢知概念有普遍性的不周全想法。而第二階層選擇正確答案(c)的比例為最高，有超過二分之一的學生選擇，顯示學生理解訊號過程中會產生干擾的現象，然而從第二階層選擇(b)與(d)選項的學生比例中，也反應出第一階層中，學生對於檢知訊號概念的缺乏及混淆儲存概念的情況。

表 4.7.5 學生填答比例(5)

題目：
<p>() 9 . 觀看氣象預告的時候，播報人員會利用下圖來解說天氣概況。小英記得這張圖和人造衛星有關係，請幫助小英選出正確的敘述？</p> <p>(A) 在地球上空的人造衛星，將觀測到的氣候畫面儲存並傳回衛星接收站。</p> <p>(B) 在天空中飛行的飛機將拍攝天候的照片傳給人造衛星儲存(因為人造衛星沒有沒辦法拍照)，人造衛星將不同飛機所傳送來的照片合成後，傳回衛星接收站。</p> <p>(C) 利用各地的天氣觀測站，將天候的數據資料上傳到人造衛星中，人造衛星將數據資料轉變為圖片後，傳回衛星接收站。</p> <p>(D) 氣象局派出衛星聯結車到各地觀測天候，並即時將天候資料傳送至人造衛星，人造衛星將數據資料轉變為圖片後，傳回衛星接收站。</p> <p>() 10 . 人造衛星除了能夠傳送氣象圖，也能夠傳送如美國王建民比賽的實況轉播等，用途非常多，請問人造衛星是如何能夠傳送這麼多樣化的資料呢？</p> <p>(a) 人造衛星本身有很大的儲存空間，當我們需要資料時，人造衛星便會將資料傳回衛星接收站。</p> <p>(b) 人造衛星本身並不能儲存大量的資料，只能將訊息傳回衛星接收站，因此要利用許多不同的人造衛星幫忙傳送。</p> <p>(c) 人造衛星只能夠紀錄一段時間的資料，要趁資料尚未刪除前將資料傳回衛星接收站。</p>

(d) 當需要傳遞大量資料時，人造衛星可以和其它人造衛星合作增加儲存與傳送的功能。					
題 9 填 答 題 10 百分比	A	B	C	D	小計
a	14.3	0.8	2.5	1.7	19.3
b	28.6#	0.8	18.5	3.4	51.3
c	7.6	0.0	0.8	0.0	8.4
d	7.6	1.7	7.6	4.2	21.0
小計	58.0	3.4	29.4	9.2	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

- (1) 此一試題主要為探討人造衛星是如何獲得氣候資訊儲存成衛星雲圖的概念。本題正確的選擇組合為(A)(b)，學生選擇的比例為 28.6%，顯示有四分之一以上的學生瞭解衛星雲圖的形成是由衛星所拍攝的，且對於衛星儲存資料的想法正確。
- (2) 本題第一階層為探討儲存與讀取的紀錄資料的細部技術，第二階層為探討配置資料及索引資料的細部技術。從正確選擇組合(A)(b)的選擇比例來看，學生於第一階層選擇正確(A)選項為 58.0%，顯示有一半以上的學生瞭解人造衛星的資料來源及紀錄功能；但這些學生中有將近四分之一的比例 24.7% (14.3%/58.0%)，具有人造衛星能夠儲存大量資料以便於使用者查詢讀取的迷思概念。
- (3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有 29.4%的學生於第一階段認為氣象圖的形成，是由氣象觀測站提供資訊至人造衛星上，再由人造衛星繪製而成，因而選擇(C)選項。而第二階層中雖

然有一半以上的學生能夠選擇出正確的答案(c)，但其他(a)、與(d)的選擇人數也有相當的比例。由本題目的數據顯示出學生對於人造衛星的功用以及其運作模式不是很清楚，如同題號1、2題的情況。

表 4.7.6 學生填答比例(6)

題目：					
() 1 1 · 有張光碟片中有周杰倫的音樂專輯和影音 MV(也就是周杰倫在電視上的音樂影片)。光碟片如下圖，其中斜線的部分為紀錄影音 MV 的地方。當小華使用 CD 隨身聽(只能夠聽 CD 的隨身聽)讀取到這個斜線部分的時候，請問他會聽到什麼呢？ (A) MV 中的音樂。 (B) MV 中的音樂但是會斷斷續續的。 (C) CD 專輯中的音樂。 (D) 什麼都聽不到。 () 1 2 · 承上題，你知道是什麼原因造成的嗎？ (a) MV 中有畫面也有音樂的資料，CD 隨身聽只能讀取並播放 MV 中音樂資料的部分。 (b) MV 中有畫面也有音樂的資料，CD 隨身聽同時讀取兩者，因為參雜聲音與畫面，造成聲音會斷斷續續的。 (c) MV 中有畫面也有音樂的資料，CD 隨身聽將兩種資料當成都是音樂資料播放。 (d) CD 隨身聽不會讀取 MV 的部分。					
題 11 填 答 題 12 百分比	A	B	C	D	小計
a	14.3	0.9	1.3	1.3	17.8
b	1.8	4.9	2.2	2.2	11.1
c	4.5	2.7	1.5	42.6#	51.3
d	4.5	0.9	12.6	1.8	19.8
小計	25.1	9.4	17.6	47.9	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

(1) 此一試題為探討 CD 播放機與 CD 光碟之間的解碼問題。本題

正確的選擇組合為(D)(c)有 42.6%的學生選擇，顯示約有五分之二學生對於 CD 播放機與光碟片解碼之間，有相當程度的瞭解。

(2) 本題第一階層與第二階層皆為探討編碼與解碼中識別資料的細部技術，從正確的選擇組合為(D)(c)來看，第一階層選擇正確的比例為 47.9%，顯示將近一半的學生能夠理解 CD 播放機並沒有辦法識別出非 CD 音樂格式的資料，而無法正常播放。而這些學生於第二階層中也有 88.9% (42.6%/47.9%) 的比例，能夠選出正確的原因，顯示對於大多數的學生對於此概念有一定程度的瞭解。

(3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有四分之一的學生 (25.1%) 於第一階層中選擇選項(A)，具有 CD 播放機能夠辨識非 CD 音樂格式資料的錯誤想法。而另有約八分之一的學生 (12.6%)，選擇(C)與(d)的組合，認為 CD 播放機根本不會去讀取非 CD 音樂的區域。顯示這些學生對於正確編碼與解碼中關於識別資料以的概念不完備。

表 4.7.7 學生填答比例(7)

題目：
() 13 · 小英買了新手機。她的手機有下列三種無線連接方式：(甲)基地台、(乙)藍牙(無線耳機)、(丙)紅外線。請問甲、乙、丙這三種無線連結的方式，所使用的電波是否相同？ (A) 甲、乙、丙皆相同。 (B) 只有甲、乙相同。 (C) 只有乙、丙相同。 (D) 甲、乙、丙皆不同。
() 14 · 下列為使用無線耳機接聽電話的電波示意圖，請選出正確的電波傳遞方法。

(a) 手機將對方來電的電磁波接收後，再由手機發出電磁波傳到無線耳機上。甲為基地台發出的電磁波、乙為手機發出的電磁波，甲、乙為相同的電波。



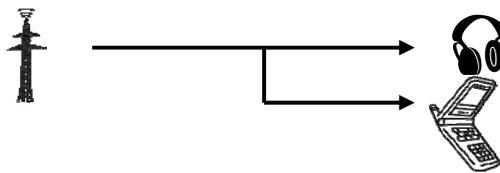
(b) 手機將對方來電的電磁波接收後，轉變成無線電波傳至耳機。甲為基地台發出的電磁波、乙為手機發出的電線電波，甲、乙為不相同的電波。



(c) 手機將接收電磁波的控制權交給耳機，手機處於待機狀態，耳機直接接收基地台的電波。



(d) 基地台傳出的電磁波由手機與耳機同時接收。



題 13 題 14 填 答 百分比	A	B	C	D	小計
a	8.6	17.6	3.3	7.3	36.7
b	1.2	9.4	8.2	23.7#	42.4
c	0.8	1.2	1.6	2.4	6.1
d	3.3	4.1	2.4	4.9	14.7
小計	13.9	32.2	15.5	38.4	

注：1. 「#」表示正確答案。

(1) 此一試題為探討不同無線電波的傳送與接收方式。本題正確的選項組合為(D)(b)有 23.7%的學生選擇，顯示約有五分之一的學生能夠分辨不同的無線連接方式並對於無線耳機的運作能

夠作出正確的判斷。

- (2) 本試題兩個階段皆為傳送與接收層面中傳送訊號與接收訊號的細部技術。從正確選項組合為(D)(b)的選擇比例來看，約有五分之二學生（38.4%）能夠在第一階段辨別出題目中三者無線連接方式是不相同的，這些學生中有61.7%(23.7%/38.4%)的學生比例能夠選出正確的(b)選項，這些學生具有正確的傳送與接收概念。但於第二階層選擇(a)的學生，有可能於第一階層的答案是猜測的，因為第一階層與第二階層的答案選項是相互衝突。
- (3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有32.2%的學生於第一階層中選擇(B)選項；而在第二階層的中，一共有36.7%比例選擇選項(a)，顯示學生可能認為只要是使用通話功能的電波就會相同，可能是因為學生對於這幾種無線電波的知識不足，而不易回答本題目。

表 4.7.8 學生填答比例(8)

題目：
() 15 · 小華租了「蜘蛛人 II」和「神鬼奇航」的電影光碟片，「蜘蛛人 II」在電腦光碟機和客廳影音播放機上，都能夠順利播放；但是「神鬼奇航」在客廳的影音播放機沒辦法播放，只能使用電腦光碟機播放。爸爸告訴他這是因為兩台機器能夠支援播放的光碟片格式不相同。下列是電腦光碟機以及影音播放機的格式，你能夠告訴小華哪一個是正確的嗎？ (A) 電腦上的光碟機是 VCD 光碟機，客廳的是 VCD 播放機。 (B) 電腦上的光碟機是 DVD 光碟機，客廳的是 VCD 播放機。 (C) 電腦上的光碟機是 VCD 光碟機，客廳的是 DVD 播放機。

<p>(D) 電腦上的光碟機是 DVD 光碟機，客廳的是 DVD 播放機。</p> <p>() 16 · 小華後來覺得很神奇，電腦光碟機和影音播放機，看起來完全是不一樣的機器，但是卻都可以播放「蜘蛛人 II」電影光碟片，這是為什麼呢？</p> <p>(a) 因為光碟片製造時紀錄了兩種讀取模式，因此電腦光碟機與影音播放機都能夠讀取。</p> <p>(b) 電腦光碟機與影音播放機完全不一樣，但是電腦可以模擬影音播放機。</p> <p>(c) 電腦光碟機與影音播放機，使用相同的讀取技術讀取光碟片。</p> <p>(d) 因為光碟片會引導不同的機器用不同方法讀取光碟片的內容。</p>						
題 15 填答 百分比	A	B	C	D	小計	
題 16	a	0.4	20.8	13.1	1.2	35.5
	b	0.0	11.4	6.1	0.8	18.4
	c	0.8	22.4#	9.4	2.4	35.1
	d	0.0	4.9	5.3	0.8	11.0
	小計	1.2	59.6	33.9	5.3	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

(1) 此一試題為探討 VCD 與 DVD 兩種儲存格式的不同，與讀取方式的應用。本題正確的選項組合為(B)(c)有 22.4%的學生選擇，顯示有五分之一以上的學生能夠分辨出 VCD 與 DVD 兩者不同的格式，並且對於光碟機與影音播放機的播放技術有正確的想法。

(2) 本題第一階層為探討儲存與讀取概念中配置資料的細部技術，第二階層為擷取資料的細部技術。從本題正確的選項組合為(B)(c)來看，第一階層選擇(B)的學生比例為 59.6%，顯示超過二分之一的學生都能夠正確的判斷出 DVD 與 VCD 兩者不同的格式，這些學生於第二階層有 37.6% (22.4%/59.6%)

的比例選擇出正確答案。也就是說，雖然學生能夠判斷格式的不同，但對於不同機器能夠播放同一張光碟片的想法則只有不到五分之一的學生，有正確的概念。此情況如文獻探討所述，關於擷取資料的部分由於太過深入，學生對於此概念較為缺乏，容易產生錯誤想法而選擇錯誤的選項。

- (3) 以其他選擇比例較高的選項來看，有 33.9% 的比例於第一階層選擇選項(C)，表示約有三分之一的學生對 VCD 與 DVD 的認知與事實現況相反，因此無法做出正確的選擇。以第二階層的比例來看，認為光碟片有兩種讀取方式的學生比例最高，因此可以得知此種儲存與讀取中擷取資料的概念，對於學生是屬於較為困難的部分。

表 4.7.9 學生填答比例(9)

<p>題目：</p> <p>() 17. 早上升旗集合，校長和主任在升旗台上利用「麥克風」說話。聰明的你知道「麥克風」的工作原理是什麼嗎？</p> <p>(A) 利用將雙手圍在嘴巴旁邊說話的擴音效果，將校長的聲音(也就是聲波)集中放大。</p> <p>(B) 利用能量轉換，將校長的聲波變成電。</p> <p>(C) 利用像電腦處理檔案的數位指令訊號，將校長的聲波變成「0」與「1」的型式。</p> <p>(D) 利用過濾的功能，將除了校長的聲音之外的其他聲音去除掉。</p> <p>() 18. 承上題，學校的廣播系統壞掉了，播放校長的聲音時會參雜一些「斯斯」的雜音。修理工人檢查後發現，麥克風以及線路都沒有問題，問題是出在擴音器(俗稱喇叭)上，請選出以下正確的診斷？</p> <p>(a) 擴音器的也是利用雙手圍繞在嘴巴旁邊說話的擴音功能，將麥克風傳來的聲音再次放大，由於擴音器故障，所以擴音器也將其他雜音給放大了。</p> <p>(b) 擴音器將電還原成校長的聲音時，有些沒有完全還原所以變成</p>

雜音。 (c) 擴音器將「0」與「1」的訊號格式搞錯，將「0」當成「1」、「1」當成「0」。 (d) 擴音機要利用高電壓刺激從麥克風傳送來的聲波，使聲波變大，但是故障之後反而變成將聲波切割，所以會有雜音。						
題 18	題 17 填 答 百分比	A	B	C	D	小計
	a	27.3	2.0	2.9	0.0	32.2
	b	9.8	15.5#	2.0	0.4	27.8
	c	4.5	0.4	7.3	0.4	12.7
	d	17.1	3.7	4.5	2.0	27.3
	小計	58.8	21.6	16.7	2.9	

注：1. 「#」表示正確答案。

2. 為節省版面測驗題中的圖片省略未放入。

- (1) 此一試題為探討麥克風將聲音轉換型態的編碼與喇叭將聲音解碼的概念。本題正確的選項組合為(B)(b)有 15.5%的學生選擇，顯示絕大多數的學生對於轉換型態的編碼與解碼概念不甚瞭解。
- (2) 本題第一階層與第二階層皆為編碼與解碼中的轉換訊號能源，本題正確的選項組合為(B)(b)，有 21.6%的學生於第一階層選擇正確的答案，這些學生中有 71.6% (15.5%/21.6%) 的比例，於第二階中選擇正確的答案。
- (3) 以其他答對比例較高的選項來看，第一階層的(A)選項有 58.8%的學生選擇；而具有相同概念的第二階層選項(a)也有 32.2%顯示學生如同文獻探討中所述，對於轉換訊號能源的想法尚未很成熟，易產生錯誤的想法。

第三節 國中學生傳播科技概念迷思概念之探討

Treagust (1986) 曾指出若是二階層診斷工具中任一選項組合若超過 20%，即為有相當量化之迷思概念。因此本研究整理各題目中非正確答案之選擇比例，如表 4.8 所示：

表 4.8 各題目答錯比例

概 念 題 號	編碼與解碼			傳送與接收			儲存與讀取		
	5, 6	11, 12	17, 18	1, 2	7, 8	13, 14	3, 4	9, 10	15, 16
答對比例	26.4%	42.6%	15.5%	52.5%	20.6%	23.7%	33.6%	28.6%	22.4%
最高答錯 比 例	#32.0%	14.3%	#27.3%	16.1%	#22.9%	17.6%	19.7%	18.5%	#20.8%
次高答錯 比 例	11.2%	12.6%	17.1%	11.7%	13.9%	9.4%	13.0%	14.3%	13.1%

注：「#」表示超過 20.0%。

由表格中發現，編碼與解碼層面題號 5、6 以及 17、18；傳送與接收層面題號 7、8；儲存與讀取層面題號 15、16，在兩階層答錯選項的組合百分比上，有超過 20.0% 的情況出現，表示這些題目中學生存有迷思概念，下面就各題目討論之。

1. 編碼與解碼層面

(1) 題號 5、6：

本試題為探討關於編碼與解碼中反轉換資料型態與識別資料的細部技術，以條碼的使用作為本題的示例。由學生的選擇來看，大多數的學生皆為第一階層試題選擇錯誤，因此本題選項組合的迷思概念，為第一階層試題關於反轉資料型態概念所造成的因素居多。學生由日常生活經驗中的購物經驗，知道欲

購買的商品需透過消磁技術來辨別此商品是否為合法取得，但學生不清楚條碼機的功用與消磁技術兩者之間的差異，造成學生對於條碼機反轉資料型態的概念與消磁技術的想法互相混淆，受到日常生活經驗影響而產生的迷思概念。

(2)題號 17、18：

本試題為探討關於編碼與解碼中轉換訊號能源的細部技術，以麥克風及喇叭作為本題的示例。由學生的選擇組合來看，學生存有利用聲音折射而擴大聲音的概念，並使用此種想法來解釋聲波轉換為電波的概念，因為此兩種概念所產生的結果相類似，皆能擴大聲音，學生只從結果來推測，無法分辨此兩者之間的差異，因而產生受到日常生活經驗影響所產生的迷思概念。

2. 傳送與接收層面

(1)題號 7、8：

本試題為探討關於傳送與接收中檢知訊號的細部技術，以收音機收聽廣播為本題的示例。由學生的選擇組合來看，學生於第一階層選擇時認為收音機在收聽電台節目時，並不會只接收某一特定電台的訊號，而是一次接收多個電台訊號，然而在第二階層卻選擇訊號傳送過程中受到干擾的比例，遠高於因接收多個電台，所造成一次播放兩個電台節目，此選擇組合呈現一種對於傳送與接收層面具有零碎而不周全的迷思概念。

3. 儲存與讀取層面

(1) 題號 15、16：

本試題為探討關於儲存與讀取中配置資料與擷取資料的細部技術，以 VCD 與 DVD 作為本題的示例。由學生的選擇組合來看，學生在第一階層的試題中能夠分辨 VCD 與 DVD 兩者之間的差別，而關於不同 DVD 播放機如何擷取同一張 DVD 光碟資料的想法，則認為是光碟片上有兩種讀取方式。由此顯示出學生會根據機器的外型做功能上的連接，不同外型的機器便擁有不同的功能，而不會以較微觀的看法來判斷其內部的技術概念相同，此為一種不周全的迷思概念。

表 4.9 各層面平均答對比例統計

概念	編碼與解碼			傳送與接收			儲存與讀取		
題號	5, 6	11, 12	17, 18	1, 2	7, 8	13, 14	3, 4	9, 10	15, 16
答對比例	26.4%	42.6%	15.5%	52.5%	20.6%	23.7%	33.6%	28.6%	22.4%
分層平均	28.2%			32.3%			28.2%		
總平均	29.5%								

此外若針對各層面所答對的平均比例，如表 4.9 所示，可以發現總平均的答對比例只有不到三分之一。顯示一半以上的學生在傳播科技概念的上有不完備的地方。然而從各層面來探討，可以發現儲存與讀取層面的三題試題，其答對的比例較為平均，顯示學生在此概念層面的想法較為穩定。在編碼與解碼層面中，題號 11、12 和 17、18 試題的答對比例差異較大；同樣的在傳送與接收中，題號 1、2 與其他兩試題的答對比例差異較大。屬於同一個概念層面中的試題，發生彼此間答對比例不平均的情況，多為題目方面的關係。

表 4.10 與題目敘述相關之傳播科技產品

題號	1, 2	11, 12	17, 18
答對比例	52.5%	42.6%	15.5%
相關傳播 科技產品	電視與 衛星	CD 與 隨身聽	麥克風 與喇叭

針對這幾題試題，研究者將題目中所提及之傳播科技產品，整理出如表 4.10。可以發現答對比例較高的題目，若是國中學生對於題目敘述中的科技產品較為熟悉，則題目答對比例也越高。如使用電視收看節目、利用 CD 光碟與隨身聽聆聽音樂，這對於國中學生來說，是非常普遍的生活娛樂之一。因此可以說是學生的生活經驗，造成在同一個概念層面的試題，答對比例有差異的情況產生。

而題號 17、18 的試題中，其相關的傳播科技產品為麥克風以及喇叭，學生對於這些科技產品並不陌生，但關於其背後的運作原理學生不清楚，且此運作原理牽涉到能量的轉換，國小階段並未教授此方面的知識，因此造成答對比例較低的情況發生。這部分則可以歸類於知識的涉獵不足所造成。

因此本研究所設計之傳播科技概念診斷工具，也能從試題的答對比例中，反映出學生生活經驗的情況。