

# 教育部 103 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 「科學語言遊戲融入教學」對聽覺障礙學生學習細胞分裂單元之學習成效研究

主持人： 林佳穎 電子信箱： jiaying0504@gmail.com

共同主持人： 劉銘浩

執行單位： 台北市立啟聰學校

## 一、計畫目的

### (一) 提供一個公平的科學學習機會

#### 1. 政策上的改變-特教新課綱與科教白皮書

為因應特殊教育與普通教育接軌之融合趨勢，教育部於 2008 年開始修訂特殊教育課程大綱，其內容基於讓每位特殊需求學生均有充分參與普通教育課程機會並獲致進步之理念，以普通教育課程做為特殊教育學生設計課程之首要考量。在課綱中也明訂了特教教師必須參與行政協調以及課程教材的編製，學校也應該提供足夠的資源支持。

教育部 ( 2003 ) 頒佈的《科學教育白皮書》，內容包括「大眾科學活動」與「人文關懷」。「大眾科學活動」屬於科普活動，目的在使民眾與學生認識科學；在「人文關懷」則提及要關懷特殊族群的科學教育。給予學習低成就、身心障礙、原住民、社會條件不利者、女性、及資優學生等與一般學生均等且適合其個別差異的科學教育機會。但是在特教現場中，無論是在特殊學校中或是融合教育中的聽障學生，都沒有一套合適的科學教育教材教法，這對於有特殊需求但是智力正常的聽障學生而言，是非常不利也非常不公平的。

#### 2. 聽障的科學教育現況

研究者者整理了國內外相關研究，在國外方面有 Moores, Jathro, & Creech(2001)回顧 1996 年至 2000 年 American Annals of the Deaf 期刊的文章，發現關於科學教育的文章連一篇也沒有，因此呼籲應該要重視聽障科學教育；Moores 等人 (2008)接著回顧 2001 年至 2007 年 American Annals of the Deaf 期刊的文章，發現開始有了與科學教育相關的研究，但是僅有三篇文章；筆者自行整理 2008 年至 2013 年 American Annals of the Deaf 期刊的文章，也只發現三篇與科學教育相關的文章。Moores 等人(2008)認為 NCLB 法案宗旨是不要放棄任何一位孩子，當然也包含聽障

孩子，但是就現實面而言，許多聽障孩子都被剝掉學習的權利。Susan, Brenda(2006) 經由整理聽障等相關的文獻，提出了對於聽障生文學、科學與數學方面的教學法建議。在科學與數學方面，Brenda 建議教師要是該科目的專家，並且幫助學生能積極學習；在教學上多利用視覺化組織的教學，教學內容多使用真實的、問題本位的課程設計，讓學生透過作中學來提升學習動機與學習成效。

在國內的聽障科學教育現況又是如何呢？蘇芳柳、張蓓莉（2007）的分析，國內 50 年至 85 年間聽障相關的研究報告中，與聽覺障礙學生數學相關的論文佔百分之八，溝通及語文方面的佔百分之四十一，而未提及科學教育文章(陳明媚，2001)；筆者 2007 年自行整理聽覺障礙學生科學教育相關的研究，發現只有兩篇文章與科學教育有關(一篇為筆者的研究)，由此可知聽障科學教育研究在國內是似乎仍是一片荒漠，所以應該要有相關研究投入聽障科學教育的領域。

## (二) 研發適合特殊學生的科學教材與教法

### 1. 聽障學生在科學教室學習的困難處

聽障學生的智力正常，學習上主要依靠視覺與動作線索來學習。但是在一般科學課堂中，充滿了快速的講述內容與不斷的解題練習，教師的教學進度也不可能為聽障學生做調整(只能做補救教學)。再加上因為言語表達能力較差也較少主動與同儕間互動，所以聽障學生在班級裡彷彿是位客人，是一位被老師及同學忽略的客人。因為難以跟上老師快速教課內容，部分聽障學生會回家自行閱讀來學習，部分聽障學生很快的就放棄了科學。研究者在教學現場的也發現，對於聽障學生而言，科學真的很難學習!因為學習科學除了需要數學能力與抽象思考能力外，也需要具備良好的閱讀能力。而大多數的聽障學生在科學閱讀這一方面極具有困難！

### 2. 聽障學生的科學閱讀之困難處

Trybus 與 Karchmer (1977)對美國 1543 個聽覺障礙學生進行研究，發現九歲的聽覺障礙學生閱讀能力約等於二年級生，二十歲的聽覺障礙學生其閱讀能力約等於五年級生(林寶貴、李真賢，1991)；Easterbrooks & Huston (2001)長期的研究報告指出，聽覺障礙學生在高中職畢業時，其閱讀能力平均相當於四年級的閱讀水準。國內許多研究亦顯示聽障學生的語文能力平均低於普通學生二至三個年級(林寶貴、黃玉枝，1997)。許多關於科學語言與科學文本的研究都提及了科學語言與生活中所使用的生活語言有極大的差

異，科學文本中充滿了許多陌生的專有名詞，也使用了大量隱喻的句子。所以，對於閱讀理解能力原本比較弱的聽障學生來說，學習科學就變成一件異常困難的事情。

### 3. 科學語言遊戲融入教學及網路溝通平台的建立

要如何幫助閱讀理解力較為薄弱的聽覺障礙學生呢？研究者認為可以從語言學切入，以系統功能語言學(systemic functional linguistics; SFL)為基礎來設計科學語言遊戲課程，或許能夠幫助學生學習如何閱讀科學文本，再建立一個網路溝通平台，讓聽障學生透過網路平台建構自己的知識，進而提升聽障學生學習科學的興趣、成就與素養。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

台北啟聰學校校方對此本研究很支持，在採購方面資訊及設備組長都有提供平板電腦的採購建議，資訊組長也協助提供良好的網路環境。在經費使用與核銷方面，行政等組長也提供許多協助。因為本校正在推行閱讀活動，所以校長很支持這次的科學閱讀的研究計畫。

## 三、研究方法

本研究的設計理念採用 Halliday 等人所提出的系統功能語言學概論。首先，透過名詞組的深度分析為基礎，名詞組深度越深其蘊含的隱喻意味越重。筆者利用中研院 CKIP 的中文斷詞系統對名詞組作斷詞，再輔以人工分析名詞組的深度，來尋找學生可能較具有閱讀困難的句子，作為科學語言遊戲的目標句子。例如：“血糖”是深度一的句子；“人體調節血糖恆定的重要激素”是深度六的句子，所以筆者會較高深度句子為教學重點。選定句子後，筆者首先會分析句子，再將句子做打包、取代、命名和拆解四部分的修改與出題，想要透過在教學上不斷反覆的進行打包、取代、命名和拆解的科學語言遊戲，讓學生能主動去思考句子的意義，並且瞭解句子的涵義。

打包是指在生活中或課文中出現的兩個句子，都可以改寫成意思相同的一句；命名是指在生活中或課文中出現的名詞組合都可以描述它所包含的某些情況；取代是指在生活中或課文中出現的一個詞，都可以用不一樣的詞改寫成意思相同的另一句；拆解是指在生活中或課文中出現的一個句子，都可以改寫成意思相同的兩句。舉例如下：

可命名出

| 這些情況       | 一個名詞組  |
|------------|--------|
| 看電視花了多少時間  | 看電視的時間 |
| 有多少學長姐考上大學 | 升學率    |
| 將棒球擊上觀眾台   | 界外球    |

可取代為

| 一句             | 另一句             |
|----------------|-----------------|
| 近視的程度取決於看電視的時間 | 近視的程度受看電視時間的影響  |
|                | 近視的程度與看電視的時間有關  |
|                | 看電視的時間造成近視程度的不同 |

可濃縮成

| 兩句               | 一句               |
|------------------|------------------|
| 看電視的時間越長，近視的程度越深 | 近視的程度取決於看電視的時間   |
| 吃得越多，體重增加的越快     | 吃的東西的多寡影響體重增加的速度 |

可拆解成

| 一句            | 兩句                 |
|---------------|--------------------|
| 近視程度與看電視的時間有關 | 因為長時間看電視，所以近視程度越重  |
|               | 長時間看電視，使得近視加深      |
|               | 如果看電視時間太長，近視程度就會越重 |

#### 四、執行進度 ( 請評估目前完成的百分比 )

40%。已經分析課文內容，初步選定要進行語言遊戲的句子；已於課堂中教導學生如何使用平板電腦，學生已具備使用網路及搜尋資料的能力；已經建立好網路溝通平台，也與學生在平台 ( Hangouts ) 上進行討論。

#### 五、預期成果

1. 透過科學語言遊戲可以幫助聽障學生理解科學文字，增進聽障閱讀科學文本的能力，進而提升聽障學生細胞分裂概念的學習成效
2. 提升聽障學生學習科學的興趣，培養聽障學生主動閱讀與終身學習的能力。

3. 透過網路溝通平台，使聽覺障礙學生能主動上網討論，並透過互動討論來建構出正確科學概念。
4. 透過本研究的拋磚引玉，讓各界能更重視聽障科學教育，讓聽障學生具有更公平的學習機會。

## 六、檢討

1. 在網路視訊部分，發現學生家中的頻寬有限，部分學生視訊連線時，手語動作會不流暢。將會與資訊組長討論解決方法。
2. 原本要使用 ooVoo 為手語視訊的平台，但學生反應此平台雖然是聽障常用，但是最近用起來卡卡的，所以本研究改為使用 Hangouts 作為手語視訊平台。
3. 進行為期一個月的平版電腦教學後，發現如果不能及時將學生的平板內容馬上呈現在白板上，會影響到課堂討論與學習的方便性。故預計在二月份購買 Chromecast，希望可以將學生的平板螢幕鏡面投影到白板上，讓學生可以輪流發表自己的意見。
4. 進行細胞分裂的課文分析時，為了瞭解學生對課文的理解程度為何，所以找了幾位學生要他們將課文斷詞(已經教過斷詞的意義)。結果發現學生對於科學文章的理解的差異性非常大，故在後續研究中將會加入文章斷詞測驗的研究。