

國立政治大學數位內容學程

碩士學位論文

數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具之設計
Design of A Digital Game-Based Auditory Verbal
Therapy Assistive Tool

指導教授：陳宜秀博士、紀明德博士

研究生：王建傑撰

中華民國一零七年八月

摘要

聽覺口語法是聽損兒童的早期療育方式之一，主要目的是要幫助聽損兒童學會聽和說，並著重於日常的練習。在訪談聽損兒童的主要照顧者後發現，由於家中的學習資源較少，聽損兒童在日常練習中常常感到無趣，缺乏學習的動力，主要照顧者也常常為了準備教材傷透腦筋。

數位遊戲式學習是一種創新的學習方式，透過數位遊戲可以提升學習者的學習動力。本研究欲結合數位遊戲式學習及聽覺口語法，提出一數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具，幫助聽損兒童在日常的練習中，能夠快樂地學習，也能讓聽損兒童的主要照顧者降低準備教材的負擔。

本研究設計了「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」作為研究的原型工具，以聽能訓練為主，畫面則是有可愛、有趣的動畫圖像增加娛樂性，配合著情境故事幫助聽損兒童更加投入。原型工具包含了遊戲關卡與建立關卡兩大功能，在遊戲關卡設計中，聽損兒童要聆聽情境故事及問題作出對應選擇，而新增關卡則是標準化製作遊戲關卡的流程，提供情境素材給主要照顧者使用，並讓主要照顧者跟著步驟填入語音內容就能建立好遊戲關卡作為教材。

本研究在使用者測試階段讓受測的六組聽損兒童家庭使用原型工具，並配合著參與觀察法、半結構性訪談法與問卷調查法進行評估。根據評估結果證實本研究所提出的數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具之設計確實可以提升聽損兒童的學習動力，且也讓準備教材變成一件容易、輕鬆且省時的事。此外，本研究發現讓聽損兒童自行建立關卡能讓聽損兒童更認識情境，並激發思考，同樣也能達到聽覺口語法的訓練效果。

關鍵詞：聽覺口語法、數位遊戲式學習、聽損、早期療育

Abstract

Auditory Verbal Therapy is one of the early therapies used on hearing-impaired children. The main purpose of this therapy is to help hearing-impaired children learn speaking and listening, and it focuses on practices in daily life. After interviewing some main caretakers to hearing-impaired children, we found that due to the lack of learning resources, the care takers of the children were often bothered by the preparation of teaching materials.

Digital Game-based Learning is an innovative way of learning, which may ameliorate the learners' motivation toward learning by digital games. This study aimed at integrating Auditory Verbal Therapy and Digital Game-based Learning to make a tool that assisted Auditory Verbal Therapy. The assistive tool may help the hearing-impaired children enjoy learning and also decrease the care taker's burden of instruction material preparation.

We designed a 'Situating Instructional Game Assistive in Auditory Verbal Drills' as a prototype to our research. The main function of the game was listening proficiency training. Together with some adorable scenes and interesting images and animations, the game was more entertaining and immersed the children in the scenarios and stories. The prototypical tool allowed the game to have different levels and also allowed the users to create new game levels. The design of the levels in the game was to ask hearing-impaired children to listen to the scenarios and make choices according to the stories they had heard. Creating new game levels was a standard process of making game levels, which provided the main care takers with materials to simply create new levels by adding a few audio

components, and the new levels would then be ready for use in instruction.

We invited six families with hearing-impaired children to use our prototypical tool under the user-testing stage in this study. Afterwards, we assessed and evaluated the tool by the following methods: Participant Observation, Semi-Structured Interviews and Questionnaire Survey. According of the results of the assessment and evaluation, it is positive that the Situated Instructional Game Assistive in Auditory Verbal Drills' provided in this study was able to ameliorate the hearing-impaired children's motivation toward learning. Also, the tool made the preparation of instruction materials more easy and efficient than it was before. In addition, we also found that allowing the hearing-impaired children create a new level in the game would make them more familiar with the scenario and stimulate them to think, which yielded the same results with Auditory Verbal Therapy.

Keywords: Auditory Verbal Therapy, Digital Game-Based Learning, Hearing Impaired, Early Intervention

目次

第一章 緒論.....	6
第二章 文獻探討.....	8
第一節 聽覺口語法.....	8
一、聽覺口語法介紹.....	8
二、聽覺口語法成效.....	10
三、聽覺口語法教學.....	15
第二節 數位遊戲式學習.....	19
一、數位遊戲式學習介紹.....	19
二、數位遊戲式學習成效.....	20
第三節 相關產品.....	21
第三章 研究方法.....	24
第一節 研究流程.....	24
第二節 研究對象.....	25
第三節 原型工具.....	26
一、原型工具架構與內容.....	26
二、原型工具開發過程.....	28
第四節 研究方法.....	29
一、半結構性訪談法.....	29
二、易用性測試.....	30
三、參與觀察法.....	31
四、問卷調查法.....	32

第四章 研究結果與討論.....	35
第一節 原型工具設計結果.....	35
第二節 觀察結果.....	38
第三節 訪談結果.....	43
第四節 問卷統計結果.....	45
第五章 結論.....	47
第一節 結論.....	47
第二節 研究限制.....	48
第三節 未來展望.....	49
參考文獻.....	50



表次

表 2-1 1993 至 2006 年間聽覺口語法療育研究之議題分佈.....	12
表 2-2 聽覺口語法療育課程規劃.....	15
表 2-3 相關產品分析.....	21
表 3-1 易用性測試受測者基本資料.....	25
表 3-2 使用者測試受測者雞粉資料.....	25
表 3-3 使用者測試階段訪談綱要.....	30
表 3-4 使用者測試階段觀察評估項目.....	31
表 3-5 使用者測試階段聽損兒童問卷.....	32
表 3-6 使用者測試階段主要照顧者問卷.....	34
表 4-1 原型工具遊戲關卡設計結果.....	35
表 4-2 原型工具新增關卡設計結果.....	37
表 5-1 受測聽損兒童答題時間統計.....	39
表 5-2 聽損兒童問卷調查結果統計.....	45
表 5-3 主要照顧者問卷調查結果統計.....	46

圖次

圖 3-1 研究流程圖.....	24
圖 3-2 遊戲關卡流程圖.....	27
圖 3-3 新增關卡流程圖.....	28
圖 3-4 遊戲關卡系統架構圖.....	29
圖 3-5 新增關卡系統架構圖.....	29
圖 3-6 The Smileyometer.....	33
圖 3-7 The Funometer.....	33



第一章 緒論

從嬰兒出生到一歲之前這段期間的語言發展階段稱為前語言期。在這段期間，嬰幼兒必須透過聆聽自己發出的聲音，也就是聽覺回饋來刺激他們發出聲音的慾望，經由這樣的方式累積發聲經驗，並且促進語言的發展（Oller & Eilers, 1988）。研究指出，在前語言期這段期間，在呢喃兒語階段，也就是約莫十個月大時，聽力受損的嬰幼兒發聲時間及發生次數就會開始明顯少於聽力正常的嬰幼兒，能發出的子音數量也會明顯地較少，這樣的情形便是起因於缺少聽覺刺激與聽覺回饋（Menn & Stoel-Gammon, 2005）。

Yoshinaga-Itano、Sedey、Coulter 與 Mehl（1998）透過明尼蘇達兒童發展量表，比較在六個月大之前被確認有聽覺障礙問題的兒童，與在六個月大之後才被確認有聽覺障礙問題的兒童，兩者在接受聽覺障礙早期療育兩個月後理解與表達語言的能力。研究結果指出，在六個月大之前被確認有聽覺障礙問題的兒童，比起晚期才被確認有聽覺障礙問題的兒童有更好的語言能力。為了降低聽力受損所造成對語言、說話及認知發展的影響，及早檢查出聽力障礙的狀況、選擇合適的聽覺輔具並接受聽語早期療育相當重要，因此許多國家陸續開始全面推動全面性新生兒聽力篩檢，像是美國嬰幼兒聽力聯合委員會（Joint Committee on Infant Hearing，簡稱 JCIH）在 2007 年發表的《2007 年宣言：早期聽力篩檢與療育原則及指南》中，明確指出所有新生兒均應在出生一個月內接受篩檢，三個月以前完成確立診斷。接著在聽力確診後一個月內應選擇適當的聽覺輔具，並在六個月大以前開始接受早期療育（Joint Committee on Infant Hearing, 2007）。臺灣也在 2010 年開始，提供低收入戶聽力篩檢補助，更於 2012 年開始，全面補助全國未滿三個月大的新生兒。根據《2017 年國民健康署年報》統計，臺灣參與新生兒聽力篩檢院所的涵蓋率，由 2007 年的 28.70%提

升至的 2016 年 90.7%。學前兒童聽力篩檢率也由 2002 年的 30.3% 提升至 2016 年的 78.1%。

聽覺口語法是聽覺障礙早期療育的方式之一。研究指出，早期接受聽覺口語療育，可使聽力受損的兒童（以下簡稱聽損兒童）的語言發展達到和聽力正常兒童（以下簡稱聽常兒童）相同的成長速率（Dornan, Hickson, Murdoch, & Houston, 2007; Geers, 2006; Rhoades, 2001）。聽覺口語法除了強調運用聽損兒童的剩餘聽力，早期發現聽損問題，並配戴適當的輔具來幫助聽損兒童學習傾聽、發展口語外，也著重專業人員與家庭的共同努力。如果專業的聽覺口語課程能提供給聽損兒童練習的時間有限，主要照顧者在日常生活中的陪伴及教導就尤其重要。

然而，在經過與聽損兒童家庭聽覺口語師的訪談後，得知了在日常的練習中面臨到聽損兒童興致缺缺、沒有學習的動力及主要照顧者對於肩負起教學、準備教材的無所適從等問題，遂成為本研究之研究動機。而本研究的研究目的，是要設計一個數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具，期望可以提升聽損兒童的學習動機，同時達到聽覺口語訓練的效果，並協助主要照顧者準備教材，減輕其在日常練習時，教學上的負擔。

第二章 文獻探討

第一節 聽覺口語法

一、聽覺口語法介紹

聽覺口語法是聽損兒童早期療育的方式之一，自 1969 年開始，由 Doreen Pollack 在丹佛市推動「單一感官方案」(acoupedic programme) 作為聽覺口語法的起點至今已逾 50 年，並在 1996 年由倪安寧、管美玲共同引進台灣，兩人分別成立了雅文聽語文教基金會及婦聯聽障文教基金會，在台灣的聽覺口語教育推動上不遺餘力。

聽覺口語法以能讓聽損兒童在常規的學習環境中成長，並在社會中成為一個獨立且有貢獻的公民為宗旨 (Auditory-Verbal International, 1991)，而讓聽損兒童學會聽說為其最終目標 (Estabrooks, 1993)。聽覺口語法是根據一套有邏輯性的指導原則執行 (AG Bell, 1991)，強調運用聽損兒童的剩餘聽力，透過早期發現聽損問題並配戴適當的輔具以幫助聽損兒童學習傾聽、發展口語的療育方式。(Caleffe-Schenck, 1992; Lim & Simser, 2005; Goldberg, 1993)。在絕大多數聽損兒童都有可利用的剩餘聽力的情況下 (Estabrooks, 2006, pp.4-5)，伴隨著不斷進步的聽覺輔具科技，Ling (1993) 認為聽覺口語法應當是聽損兒童的主要照顧者首先應該嘗試採用的聽覺障礙早期療育方式。

聽覺口語法實務的內涵是以家庭為中心，提供聽覺口語服務的聽覺口語師只是暫時的，家庭才是聽損兒童生活中的持續照顧者 (Dunst, Trivette, Davis, & Cornwell, 1988)，林桂如 (2014) 也指出聽覺口語法的服務對象不僅僅是聽損兒童本身，還有其主要照顧者。主要照顧者在日常生活中應創造一個能發展聽語能力的學習環境，承擔起學習與指導孩童的責任。透過主要照顧者與聽覺口語專業團隊共同配合的教學，對於聽損兒童有相當大的助益 (Smith, Polloway,

Patton, & Dowdy, 2001)。因此，理想的聽覺口語法學習是由聽覺口語師、聽損兒童、及其主要照顧者所組成的三角互動關係，主要照顧者是其中不可或缺的一環（Duquette, Durieux-Smith, Olds, Fitzpatrick, Eriks-Brophy, & Whittingham, 2002; Easterbrooks & O'Rourke, 2001; Hogan, Stokes, White, Tyszkiewicz, & Woolgar, 2008; Wu & Brown, 2004; Warner-Czyz, Davis, & Morrison, 2005；引自林桂如等，2014）。

林桂如（2014）歸納整理了聽覺口語法的六項特色，包含採取專業團隊合作方式、主要照顧者的深度參與、以語音為主要的聽覺刺激、依循正常發展程序來教學、強調聽覺的運用、有效的聽能管理。以下進行說明：

1. 專業團隊合作方式

Estabrooks（1994）提出一個聽覺口語法的專業團隊需包含家長、學校相關人員、聽語治療人員、社工師、聽力師、耳鼻喉科醫師與聽輔器材公司。其中以聽力師、聽語治療人員與家長為最主要的核心，共同支持與協助聽損兒童的學習與適應（Simser, 1993）。

2. 主要照顧者的深度參與

主要照顧者是聽覺口語法的主要個案經營者、教學者，而非旁觀者。

Marlowe（1993）指出主要照顧者需透過積極、深度的參與去引發其主動學習聽覺口語教學的相關策略與技巧。透過主要照顧者的參與，除了可以在聽覺口語師教學時配合著示範外，也可以提供聽損兒童溝通意圖與發展現況的相關訊息給聽覺口語師進行教學時的參考（Estabrooks, 1993; Simser, 1993）。

3. 以語音為主要的聽覺刺激

為了促進聽損兒童對於語音地聽取能力，聽覺口語法需以語音為主要聽覺

刺激，例如：直接對話、收錄音機、電話等，而不是以周遭環境音為主要聽覺輸入。(Simser, 1993; Estabrooks, 1993)。

4. 依循正常發展程序來教學

聽損兒童的發展與聽常兒童相似，只是發展的速度較為緩慢 (Simser, 1993)。對於聽損兒童來說，需要學習的聽能學習基礎與聽常兒童相同 (Pollack et al., 1997)，因此，聽覺口語法的課程是循著正常發展為架構加以設定教學目標。

5. 強調聽覺的運用

聽覺是作為發展口語、讀寫、學科學習與專業能力的基礎，強化聽損兒童在聽取訊息內容的能力，可以實質地帶動說話、語言、認知等能力的發展 (Cole & Flexer, 2007)。遮口、播放音檔等可以減少環境中視覺提示的方法都是聽覺口語師在進行聽覺口語訓練時會運用到的輔助技巧 (Estabrooks, 1993, 1994; Marlowe, 1993; Simser, 1993)。

6. 有效的聽能管理

聽能管理包含持續觀察聽覺系統是否有變化、協助配戴合適的聽覺輔具、聽覺輔具的保養與維護，以及提供主要照顧者相關的諮詢服務，提供給聽損兒一個良好的學習環境。

二、聽覺口語法成效

Goldberg (1993) 回顧了聽覺口語法的相關實徵研究後，提出支持聽覺口語法的九個理由：

1. 百分之九十五以上的聽損兒童都擁有可以加以利用的剩餘聽力。
2. 配戴適當的助聽器或植入人工電子耳之後，聽損兒童可察覺到語音範圍內多數的聲音。

3. 聽覺管道是認知發展的最有效途徑。在合適的助聽器或人工電子耳幫助下，聽損兒童會得到以聽覺管道正常發展語言的機會，而不必依賴視覺的學習。
4. 聽力問題的診斷、助聽器或人工電子耳的配置與聽覺的刺激，這些都必須及早進行，以免錯失神經與語言發展的關鍵期。
5. 若未在語言學習的關鍵期及時開發聽覺，音響的輸入效果將會因生理與心理因素的影響而變差。
6. 聽覺口語治療是以正常語言之發展為架構，因此在大環境都支持的情境下，嬰幼兒、兒童與養育他的人，若能持續地進行有意義的互動，他們所學到的都將是最有效的語言。
7. 透過聽覺管道來學習語言，將會連帶發展出閱讀的技巧。
8. 聽損兒童若學習聽覺口語法，其主要照顧者將不必學手語或口手標音法，而能以口語與孩子進行溝通。
9. 聽覺口語法已經訓練出許多的成功案例，這些聽損者不但會說話、能夠獨立，更能對社會有所貢獻。

而根據林桂如（2009）與 Kaipa 及 Danser（2016）整理有關聽覺口語法成效的相關研究證實（見表 2-1），多數的聽損兒童在接受聽覺口語法後，都能回歸、融合主流教育。在閱讀能力上，則有 85% 的聽損兒童的家長認為他們的孩子在接受聽覺口語法後，有達到平均，甚至是更好的表現。語言能力上，多數的研究都顯示，接受聽覺口語法可以幫助聽損兒童接近甚至是等同於聽常兒童。此外，接受聽覺口語法也能有助於聽損兒童的社交溝通表達能力。總的來說，在回歸／融合情形、閱讀能力、語言能力、社交能力、及他人觀感五大議題上，聽覺口語法都能帶給聽損兒童正面的影響。此外，多項研究也指出越早

接受聽覺口語早期療育課程的聽損兒童，越具有趨近聽常兒童聽語發展的潛能 (Dornan, Hickson, Murdoch, & Houston, 2007; Geers, 2006; Rhoades, 2001; Lin 等人, 2011)。

表 2-1 1993 至 2013 年間聽覺口語法療育研究之議題分佈 (修改自林桂如，2009、Kaipa & Danser，2016)

議題	研究者	結論摘要
回歸／ 融合情形	Goldberg & Flexer (1993)	一百五十七名研究對象 (N = 366，回收率 = 42.9%)，平均接收十一年的聽覺口語法，有 78.5%在小學階段回歸主流教育，而有 86.7%在中學階段能完全回歸。
	Goldberg & Flexer (2001)	追蹤 114 位平均接受 11.7 年聽覺口語法療育的學生 (N = 319，回收率 = 36%)，約有 90%成功融合於主流學校。
閱讀能力	Robertson & Flexer (1993)	針對五十四位習語前失聰兒童的父母進行問卷調查，85%家長認為他們的孩子具有平均或更高的閱讀表現，且三十七位兒童在標準化評量的結果，有三十位具有中度以上的表現。
語言能力	Pappas 等人 (1994)	六位一歲前接受聽力、耳科管理

		與聽覺口語法教學的唐氏症嬰兒，相較於控制組，具有適齡的語言發展。
	Duncan & Rochecouste (1999)	比較學前接受聽覺口語法的十三位聽損兒童和十三位聽常兒童在語句長度和複雜度的表現。結果指出，前者在表達性語言上有遲緩的情形。
	Easterbrook 等人 (2000)	57%受聽覺口語療育超過一年的個案聽損兒童完全回歸主流，其語言能力與白人常童的落差不到一年。
	McCaffrey 等人 (2000)	一名在十三個月大接受聽覺口語法的嬰幼兒，二十五個月大植入電子耳後，在「胡謔期」與「二字期」的表達性語言表現皆有進步，凸顯早期植入電子耳的積極效應。
	Rhoades & Chisolm (2001)	四十位接受聽覺口語法一到四年的聽損兒童達到 100%的語言發展，即和聽常兒童一樣的成長速率。與語言能力相當的聽常兒童相較，其生理年齡與語言發展年

		齡間落差是接近的。
	Warner-Czyz 等人 (2005)	參與研究的一名幼童在說話、語音、詞彙上可改善至與一般聽常兒童的表現相當。
	Dornan 等人 (2010)	針對研究十九位平均年齡為九十二個月大的聽損兒童，其在兩歲到六歲間接受聽覺口語法口語與語言能力的訓練的表現。結果發現，在接受訓練前後，他們在語言及口語能力有巨大的進步。。
	Jackson & Schatschneier (2013)	研究針對二十四位從三個月大到六歲半接受聽覺口語法的聽損兒童在語言能力的表現。透過定期使用學前語言量表評量他們在語言能力的表現發現，在分數上都有穩定的成長，且最後分數接近於同齡的聽常兒童。
社交能力	Duncan (1999)	針對學前十一位接受聽覺口語法的兒童和十一位同齡聽常兒童的表現。結果發現接受聽覺口語法的兒童在社交溝通技巧表現上與聽常兒童未有顯著差異。
	Wray 等人 (1997)	教師認為十九位接受聽覺口語法

		的學生在社交情緒及主流教學情境中的學科表現皆佳。
他人觀感	Wu & Brown (2004)	二十位聽損兒童的治療師 (八位) 與家長 (四十位) 接對接受聽覺口語法具有高度期待，此外，兒童的表達性與接收性語言發展可由鑑定時間、聽覺輔具適切性、接受聽覺口語法的時間及教師的期待加以預測。

三、聽覺口語法教學

聽覺口語法會根據每個聽損兒童不同的聽損程度、學習方式、家庭的情況需求、和目前的發展狀況去設計個別適合的教學內容。在課程規劃部分，不同的早療機構會有些微的差異，以雅文基金會為例，其課程主要歸化為五大領域：聽能、說話、語言、認知及溝通（見表 2-2）。

表 2-2 聽覺口語法療育課程規劃（林桂如，2014）

領域	目標	重點	訓練內容舉隅
聽能	培養兒童在日常環境中隨時傾聽的習慣。	加強增進聽能技巧訓練。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用華語中具有頻率特定性的因素進行察覺與辨識活動（如：一、ㄨ、ㄩ、ㄛ、ㄜ）。 2. 聽辨片語中的字詞。 3. 聽覺記憶：可聽辨、理解句子的長度。 4. 聽覺描述：訓練孩子由聽懂他人描述

			<p>某特定事物的特徵，連結正確的意義。</p> <p>5. 辨識子音的特色。</p> <p>6. 辨識兒歌及童謠。</p> <p>7. 聽錄音帶的指示及故事。</p> <p>8. 在吵雜的環境中傾聽。</p> <p>9. 在團體對話中傾聽。</p>
說話	幫助兒童的語音更趨精準，以達到和他人溝通無礙。	加強發音 清晰度與 正確性。	<p>1. 超語段的練習（如：聲音的大小、高低、長短的變化）。</p> <p>2. 聲母及韻母的發音練習。</p> <p>3. 結合各種聲母及韻母練習。</p> <p>4. 在有意義的詞彙及句子中練習。</p>
語言	經由單字的重複、詞彙的運用到詞句的組合，讓孩子在自然有意義的活動情境中進行模仿與學習。	增加詞彙 及句型的 多樣化， 增進其表 達能力。	<p>1. 各種詞性的運用（如：名詞、動詞、代名詞、介系詞、形容詞、副詞和連接詞等）。</p> <p>2. 問句的練習。</p>
認知	依據兒童的年紀及程度，循漸近給予認知目標，並融入	聽能、說話、語言、認知及溝通各	<p>順序概念、實物辨識、相反詞、相似詞、推理／預測、類推、同義詞、雙關語、笑話、謎語。</p>

	聽能及語言目標。	方面的均衡發展。	
溝通	讓聽損兒童能具備與他人溝通的能力，更有自信地與他人互動。	依兒童的學習需求，練習各項溝通及社交技巧。	1. 溝通行為：眼神的注視、輪替、禮貌問候語（例如：再見、謝謝、對不起……）、主動與他人互動。 2. 溝通策略：要求重複、證實部分訊息、要求說明、適當地轉換話題、分享對話的主導權、提供說明。

在聽能的部分，課程主要是著重在聽的技巧，包括聽覺記憶及聽覺描述的訓練，用以培養聽損兒童在日常生活中傾聽的習慣；說話的部分，則是要訓練聽損兒童各種發音的練習，加強說話的清晰度及正確性，以達到和人溝通無礙；語言的部分，會有各種詞性運用的練習，來增加表達的變化性及自然情境下的學習能力；認知的部分，是訓練邏輯與概念，配合著各方面的能力進行訓練；溝通的部分，更包含了如眼神或禮儀的溝通行為訓練，加強聽損兒童的溝通及社交技巧，讓他們能夠自信地與他人互動。透過五大領域的練習，幫助聽損兒童能夠在聽語能力跟上聽常兒童，並有能力回歸主流教育，在一般環境下進行學習。

探討聽覺口語法相關文獻後，為了能更深入的了解聽損兒童在進行聽覺口語療育時的實際情形，本研究實際探訪了雅文基金會，並針對了聽覺口語訓練的狀況與聽覺口語師及聽損兒童的主要照顧者進行非結構性訪談。

在訪談之後，發現大多數的主要照顧者都提到了家中學習的問題。首先，因為家中沒辦法像基金會有這麼豐富的玩具、教具等教材，加上太制式的學習會讓聽損兒童太過意識到學習這件事，所以聽損兒童很容易感到無趣

與反感，缺乏學習的意願與動力。再來是為了讓聽損兒童能進行有效且有趣的訓練，在準備教材時總是要費盡心思，要找到或者想出有趣的內容作為教材除了要有創意之外也要有足夠的時間，若平常是全職工作，下班後還要忙家中大大小小的事情，能準備教材的時間也就更緊繃而不充裕了。

以下為訪談節錄內容：

“今天上什麼課，我們就在家把今天的課找不一樣的東西，練習，就是複習。也許網路，也許在家有什麼玩具就配合。沒辦法像這邊這麼多玩具，我們就裝一下，因為如果是一直強迫她跟這邊一樣，她會覺得很無聊很煩，我有時就是只有用講而已。”（主要照顧者A）

“我算比較偷懶，但我比較要求發音的部分，有講錯就會馬上糾正，用注音的方式分開的提醒。平常會看大量的書。孩子不喜歡制式的活動，尤其是平常就會在雅文練習到的。所以我自己會比較生活化，譬如在路上遇到什麼就會運用聽覺描述，跟孩子討論說那是什麼東西，太重複的東西他不太喜歡。”

（主要照顧者B）

“老師每週進度，像今天老師上完課，我就不會再上了，因為小孩會很不耐煩，就是怎麼複習，因為這裡很多玩具，一車的玩具，但家裡怎麼看都是那些，很膩就很難帶入，就要上網找一些東西，但我又沒那麼有創意，這是一個瓶頸。像我今天要上一個主題，然後會問老師要怎麼教，老師可能會說要怎樣怎樣教，但我們又沒有那個玩具，我可能就上網找，然後花錢買，但如果自己帶的方式，不夠活潑，他也會覺得無聊。他會知道我要教他。”（主要照顧者C）

“就是老師教的就是一直重複然後多念那個童書給他聽，就這樣子，然後他發音不對的就是要矯正。教學就是剛剛來的時候就是用玩具教具這樣子，就是

想盡各種辦法家裡有的都可以使用派得上用場。因為現在科技很發達，找不到的地方就是電腦打出來給他看看這個東西這樣子。”（主要照顧者D）

總結以上透過訪談時得到的結果後，以下歸納整理兩點聽覺口語訓練在日常生活中練習所遭遇的困難：

1. 對於聽損兒童而言，練習過於乏味，缺乏學習的動力。
2. 對於主要照顧者而言，準備教材勞力又耗時。

余雅筑（2016）也提到由於家中環境變化性較低，聽損兒童容易失去興趣，並建議可以利用數位教材提升聽損兒童的學習動機，例如動畫遊戲來讓學習更有趣。因此，本研究將回顧數位遊戲式學習的相關文獻，探討數位遊戲式學習是否能作為上述問題的解決策略。

第二節 數位遊戲式學習

一、數位遊戲式學習介紹

數位遊戲式學習在國內又被稱作悅趣化數位學習（梁朝雲、陳德懷、楊叔卿、楊接期，2008）。梁朝雲（2010）指出數位遊戲式學習是一種創新的教材設計與自學方式，其本質精神在於運用遊戲的樂趣進行學習，進而達成教育的目的。Prensky（2001, 2007）認為數位遊戲式學習是任何教育內容與電腦遊戲的緊密結合，也可以定義為電腦或線上的任何教育性遊戲，並進一步的提出了數位遊戲式學習所需具備的十二種特性：

1. 娛樂性：透過有趣的方式呈現，使學習者在過程中感受到樂趣。
2. 遊戲性：用遊樂的形式，提高學習者的學習動機。
3. 規則性：建構一個學習者能遵循的框架。
4. 目標性：賦予學習者持續進行遊戲的動機。
5. 人機互動：提供學習者操作的空間。

6. 適性化：學習者可依其能力進行對應難度的任務挑戰。
7. 產出：讓學習者在遊戲中能學到東西。
8. 勝利感：讓學習者藉由遊戲中的成功得到成就感。
9. 競爭挑戰與衝突感：使學習者在遊戲中感到興奮。
10. 問題解決：給予學習者考驗去激發思考。
11. 社會互動性：讓學習者之間能進行交流，形成社群。
12. 圖像與情節：透過圖畫和故事，使學習者獲得情感上的認同。

二、數位遊戲式學習成效

多項研究指出，數位遊戲式學習比起傳統教學並沒有顯著的差異，Pierfy (1977) 22 個模擬遊戲式學習研究中，僅有 3 個的成效比傳統教學好，有 15 個沒有顯著差異；Randel 等人 (1992) 在 68 個研究中探討數位遊戲式學習與傳統教學的學生表現時，發現有 38 個研究 (56%) 沒有顯著差異，而僅有 22 個研究 (32%) 遊戲式學習的表現較好；O' Leary 等人 (2005) 及 Kuo (2007) 也在研究中發現遊戲式學習與傳統或網路學習的成效並沒有顯著的差異。但也有多篇研究肯定數位遊戲式學習在數學、科學、軍事等方面有助於提升學習者的表現 (Gopher, Weil, & Bareket, 1994; McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, 2002; Whitehall & McDonald, 1993)。由此可見，數位遊戲式學習的在學習成就上的成效仍無共識。

而為何數位遊戲式學習在學習成就上並無顯著的提升，遊戲仍被廣泛運用在教育上呢？Kirriermuir 及 McFarlane (2004) 整理相關文獻後將此歸於以下兩個原因：

1. 希望藉由遊戲所引發的強大動力去促使讓學習變成是一件有趣的事。
2. 希望能透過在遊戲中學習達到一個「做中學」的概念。

Chen 及 Lee (2009) 認為遊戲很容易就能激發學習者的內在動機。黃國禎、蘇俊銘、陳年興 (2015) 表示，遊戲被證實能有效地提升學習者的專注力及成就感，使用遊戲來學習是一個很合適的學習策略。Rosas 等人 (2003) 也提到，透過遊戲式學習，更能協助學習者發展思考能力、策略規劃、及自我管理學習的能力，也有助於提升學習者更有效的學習動機，並使學習者在過程中更為專注。

第三節 相關產品

透過回顧數位遊戲式學習的相關文獻後，得知數位遊戲式學習的確能有效提升學習者的學習動力。本研究期望藉由數位遊戲式學習與聽覺口語訓練的結合，讓聽損兒童也能在遊戲中達到「做中學」的效果。

在找尋聽覺口語訓練的相關遊戲式數位學習產品進行參考時，發現這類的產品相當缺乏，因此找了與兒童發展訓練相關的四個數位學習產品及一個學習輔具進行分析 (見表 2-3)。在遊戲設計上，相關的數位學習產品中，寶寶巴士是比較能抓住兒童的目光的，除了畫面可愛生動，且有角色的帶入感，在情境的營造上很值得參考。而 Lingokids 的互動方式多樣，比起其他的數位學習產品更耐玩，遊戲性的設計是很值得學習的部分。由於聽覺口語法訓練是以聽損兒童的母語為主，而 Lingokids 是以學習英文為主的 APP，故台灣的聽損兒童是不宜利用它來進行聽覺口語訓練的。

表 2-3 相關產品分析

產品名稱／圖示	產品說明	產品分析
1. 寶寶巴士	一系列幫助兒童認識聲音及情境的 APP，遊戲方式	此產品能作為認知訓練的教材，而雖然有聽覺指令

	<p>為根據聽到的指令做出對應的選擇。</p>	<p>的部分，但視覺上輔助過多，指令也過於簡單，不適合進行聽能訓練。</p>
<p>2. Fun Chinese</p> 	<p>一款協助兒童學習中文的APP，主要是以認識字彙為主，遊戲方式為聽到字彙後，做出對應的選擇。</p>	<p>此產品能作為認知訓練的教材，但與數位圖卡差異不大，遊戲缺乏難度。</p>
<p>3. 寶寶智趣問答比試-親子雙人遊戲</p> 	<p>一款親子同樂的趣味搶答APP，遊戲方式為透過問題的描述做出判斷，選出正確的答案。</p>	<p>此產品能作為聽損兒童的認知訓練，但問題描述都很短，缺乏聽覺刺激，也無難度之分。</p>
<p>4. Lingokids</p> 	<p>一款協助兒童學習英文的APP，遊戲方式為透過情境的描述，使兒童做出相對應的互動。</p>	<p>此產品能作為聽能及認知訓練的教材，有大量語音輸入，互動方式也有趣，但語言為英文，並不適合臺灣的聽損兒童。</p>
<p>5. C-PEN 2.0 多功能錄音點讀筆</p> 	<p>一款可將家裡的圖卡、故事書等等變成有聲教材的工具，兒童可以拿著點讀筆在事先貼上有聲貼紙的教材上進行閱讀及學習。</p>	<p>此產品能作為認知訓練的教材，為單方面的語音輸入，缺乏互動性。</p>

綜合以上相關產品的分析，數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具之設計

要能真的達到寓教於樂的效果，必須具備娛樂性、遊戲性、圖像及故事

性，更重要的是，能達到聽覺口語訓練目標的相關遊戲教學內容。



第三章 研究方法

第一節 研究流程

本研究流程將分為實際探索及文獻探討、原型工具設計、使用者測試三階段（見圖 3-1），以下分別進行說明：

1. 第一階段：實際探索及文獻探討

如前章所示，藉由文獻探討及質性訪談法了解聽覺口語法相關知識，並探討聽損兒童及其主要照顧者在聽覺口語法學習過程中所面臨之問題，擬定研究策略後作為後續研究設計之方向。

2. 第二階段：原型工具設計

根據設計方向進行原型工具之設計分析與發想，製作出原型工具後進行專家評估及易用性測試，依據測試結果對原型工具設計進行討論與改進，使之操作流程及內容都能達到最佳的效果。

3. 第三階段：使用者測試

提供高保真（hi-fi; high fidelity）的原型工具予使用者進行測試，並在測試過程中，觀察使用者的測試狀況。使用者測試之後，給予問卷讓他們自行評估成效，再透過深入訪談的方式，徹底了解使用者測試詳細過程及其感受，作為結果分析之依據。

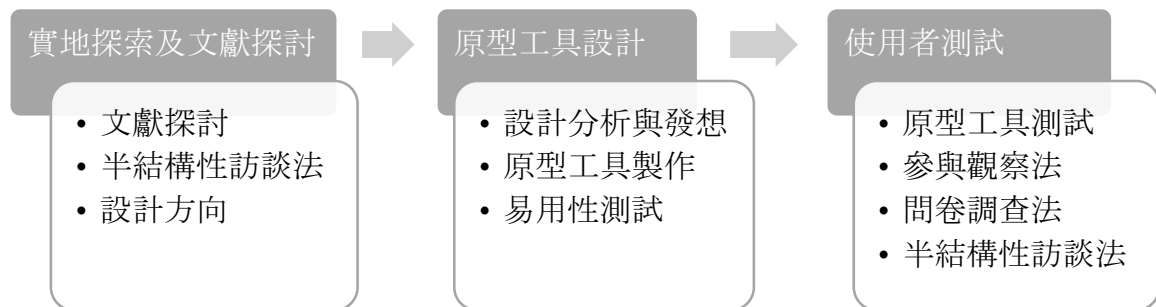


圖 3-1 研究流程圖

第二節 研究對象

本研究以聽損兒童及其主要照顧者為研究對象。為使研究之聽損兒童在面對測試用教材時，因聽能及認知能力上的差異對結果造成影響，聽損兒童鎖定在 4-6 歲，且受聽覺口語教育至少兩年者為研究目標。主要照顧者則無限制。

本研究之測試共有兩次，第一次為原型工具設計階段針對原型工具介面及架構所進行的易用性測試，第二次則為完成原型工具設計之後的使用者測試階段。在第一次測試時邀請了四組聽損兒童家庭（見表 3-1），第二次測試時則邀請了六組聽損兒童家庭（見表 3-2）。

表 3-1 易用性測試受測者基本資料

編號	性別	聽損兒年齡	接受早療時間	早療機構	陪同之主要照顧者
A	女	4 歲	3 年	雅文基金會	媽媽
B	男	4 歲 8 個月	3 年 8 個月	雅文基金會	媽媽
C	女	4 歲 10 個月	2 年	雅文基金會	媽媽
D	男	4 歲 11 個月	3 年	雅文基金會	奶奶

表 3-2 使用者測試受測者基本資料

編號	性別	聽損兒年齡	接受早療時間	早療機構	陪同之主要照顧者
A	男	5 歲 11 個月	4 年	雅文基金會	媽媽
B	男	5 歲 5 個月	4 年 9 個月	雅文基金會	媽媽
C	女	4 歲 1 個月	2 年	雅文基金會	媽媽
D	男	5 歲 5 個月	4 年 4 個月	雅文基金會	媽媽
E	男	5 歲 10 個月	4 年 10 個月	雅文基金會	媽媽
F	男	5 歲 2 個月	4 年 2 個月	雅文基金會	媽媽

第三節 原型工具

本研究欲設計一「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」作為數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具的原型工具，本節將進一步介紹關於原型工具的架構、內容與開發過程。

一、原型工具架構與內容

「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」之原型工具包含了遊戲關卡與新增關卡兩部分，以下進行說明：

1. 遊戲關卡

遊戲關卡為事先設計好內容之內建關卡，關卡內容設計參考了《自自然然開口說：聽損兒情境學習指導》與《聽覺口語教學示範教材》兩本書籍，並設定以聽覺口語法中的聽能訓練為主要目的。

遊戲中使用到的聽能訓練部分是以聽覺記憶與聽覺描述為主。聽覺記憶是讓聽損兒童去回憶聽到的內容，透過這樣的方式去延展聽損兒童聆聽長句與建立語言理解的基礎。聽覺描述是以描述行的語句來敘述表達的人、事、物而不直接說名稱，讓聽損兒童在聽完後做出正確選擇，用以培養推理和連結思考的能力，奠定未來口語表達與描述能力的基礎（林桂如，2014）。

遊戲的設計上，為了提升聽損兒童的學習動機及樂趣，根據文獻探討中提到數位遊戲式學習的特性，遊戲設計畫面以可愛的動畫呈現來提升。同時，也配合著內容以情境對話的方式增加故事性，藉此讓聽損兒童能更沉浸在遊戲的情境裡頭。

在原型工具中，內建的遊戲關卡將有兩關，分別代表了客廳及廚房兩個情境。在第一關裡，由於客廳對比廚房為聽損兒童較常接觸到的場景，對於

情境會比較熟悉，題型大多都會是封閉性題型，聽覺記憶的數量較少，是較為簡單的關卡。而在第二關裡，除了場景相對較難之外，題型大多也會改為開放性題型，聽覺記憶增加至兩到三項，聽覺描述句也會更為複雜，比起第一關的難度更高。

遊戲關卡的流程（見圖 3-2）將以一段情境對話作為開頭，用來訓練聽損兒童傾聽語音，並用可愛的動畫呈現，增加其娛樂性，以避免情境對話過於冗長使得聽損兒童失去專注。在問題的部分，利用聽能訓練中的聽覺記憶與聽覺描述搭配進行敘述，而聽損兒童根據聽到的問題描述做出判斷，進行認知上的連結。最後，給予回饋及獎勵。



圖 3-2 遊戲關卡流程圖

2. 新增關卡

新增關卡是提供建立一個關卡的框架，將製作流程標準化，以步驟引導的方式協助聽損兒童之主要照顧者或聽覺口語專業人員自行建立關卡，系統也會提供建立關卡之相關素材，讓使用者可以專注於內容的發想，只要循著新增關卡的步驟引導，即可建構出一個完整的遊戲關卡。

由於新增出來的關卡會維持著跟內建關卡相同的關卡結構，因此建立關卡的標準流程（見圖 3-3）也是依據內建關卡的流程逐一進行。先選擇整個關卡的場景，再根據場景去發想在場景內會發生的情境作為關卡的前導情境對話，幫助聽損兒童能更沈浸在情境中，接著錄製情境對話與問題，再選擇答案及選項，最後錄製關卡的總結。

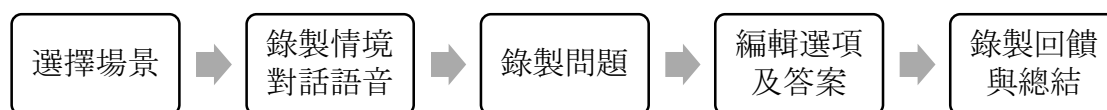


圖 3-3 新增關卡流程圖

二、原型工具開發過程

在規劃完原型工具的架構及內容後，本研究先蒐集了目標使用者及聽覺口語師的意見，再進行原型工具的製作，以下分別說明之：

1. 意見蒐集

本研究以易用性測試得到了目標使用者（聽損兒童家庭）初步的回饋，也尋求了雅文基金會聽覺口語師的建議，作為後續原型工具製作的改善依據。意見統整如下：

- (1) 遊戲關卡難度適合四歲以後聽損兒童。
- (2) 內容需要多重複，才能讓聽損兒童理解並記住。
- (3) 考量到聽損兒童的聽語能力發育，目標對象最好在四歲以後。
- (4) 描述方位時，要更具體，並藉由他物輔以說明，才不會造成錯亂。
- (5) 遊戲關卡答對後要有立即的回饋。
- (6) 要考量問題和劇情動畫擺放的順序，會影響關卡的難度。
- (7) 遊戲關卡介面有些功能無法馬上識別，需改善或加強說明。
- (8) 建立關卡的功能很好，可以幫助主要照顧者減輕負擔。
- (9) 建議可以加入歷史紀錄讓家長看到孩子的學習歷程，像是評估時間、成績、答對和答錯的題目等等。

2. 原型工具製作

測試的原型工具中，遊戲關卡和新增關卡將分別以 Keynote 及 Unity 進

行製作。由遊戲關卡的系統架構（見圖 3-4）可看出，遊戲關卡的系統架構較為簡單，且內容互動方式單一，沒有過於複雜的邏輯，因此選擇較難度較低的開發工具 Keynote 來製作遊戲關卡的原型工具，較為省時。而比起遊戲關卡，關卡的系統架構（見圖 3-5）就更為複雜。由於要記下使用者所做每一個動作，包括選擇的場景、物件、及錄的聲音，因此需要使用到暫存資料庫，功能較多也讓互動方式變得更為複雜，因此選擇用 Unity 配合著 C#來進行開發。

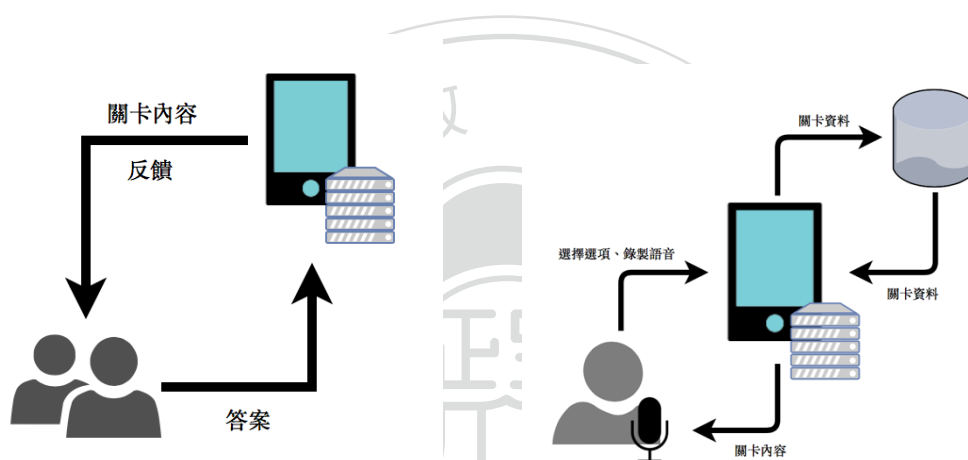


圖 3-4 遊戲關卡系統架構圖

圖 3-5 建議關卡系統建構圖

第四節 研究方法

一、半結構性訪談法

半結構性訪談法是研究者設計好訪談綱要後，讓研究對象在訪綱的問題裡自行發表看法，而非有既定的選項提供受訪者作答。研究者也可以依據受訪者給出的答案追加問題，做更深入地了解。

本研究使用半結構性訪談法在實際探索及文獻探討階段了解聽損兒童過往進行聽覺口語訓練的經驗和學習狀況，並在使用者測試階段，用以評估「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」對於聽損兒童家庭在聽覺口語法學習上的幫助成效。

在使用者測試階段，訪談的綱要主要分為基本資料、家中學習、系統測試三大類（見表 3-3）。訪談的內容主要著重在使用系統的感受，並配合詢問受測聽損兒童家庭的過往經驗來作為對應參考。

表 3-3 使用者測試階段訪談綱要

分類	問題
基本資料	年齡
	接受聽覺口語法多久
家中學習	家中學習方法
	家中學習狀況
系統測試	觀察小朋友體驗時的發現
	對於教學數位遊戲化的想法
	對於小朋友使用 3C 產品的看法
	建立關卡功能給的幫助
	體驗系統後整體的心得
	對系統的不滿意之處與期許

二、易用性測試

易用性測試是研究者在確認對研究對象來說，系統所設計的架構是不是能迅速上手、介面是不是容易操作、功能是不是能被正確使用的一種使用者體驗研究方法。

本研究在原型工具設計階段進行了易用性測試，透過在讓受測者操作的原型工具的過程中，以非參與式觀察法從旁觀察受測者，並在測試完原型工具之後進行半結構性訪談，藉此作為設計高保真原型工具的改善依據。

三、參與觀察法

參與觀察法是研究者透過與研究對象共同參與活動，藉此從內部對研究對象進行觀察，對於研究者來說，屏除掉局外人的身份，較能獲得研究對象真實且直接的資料。

本研究在使用者測試階段使用了參與觀察法，研究者根據觀察評估項目（見表 3-4），在聽損兒童測試遊戲關卡時與其主要照顧者一同協助、引導聽損兒童，藉由互動及觀察受測聽損兒童家庭的反應，並在主要照顧者測試建立關卡功能時，在過程中扮演引導及協助主要照顧者建立關卡的角色，避免主要照顧者因操作上的不熟悉影響評估結果。

表 3-4 使用者測試階段觀察評估項目

系統功能	觀察項目
遊戲關卡	聽損兒童對情境對話的反應
	聽損兒童聽到問題的反應
	聽損兒童作答的方式
	聽損兒童對關卡總結的反應
	聽損兒童對關卡獎勵回饋的反應
	聽損兒童是否會想再玩下一關
	主要照顧者在聽損兒童進行遊戲過程中的引導情形
建立關卡	主要照顧者在構思情境對話的情形
	主要照顧者錄製情境對話時是否會使用多個角色對話
	主要照顧者在後續步驟時是否會有回到前一步的需求
	主要照顧者在操作錄音介面時的情形

四、問卷調查法

問卷調查法是研究者事先設計好問卷，讓研究對象依問卷上的問題在答案選項裡做出個人感受、看法的選擇，此方法較容易取得答案數據便於日後做分析、類比與統計。

由於進行半結構性訪談法時會有人為引導的變因，本研究將在使用者測試階段，多做一個問卷調查來輔助評估「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」對於聽損兒童及其主要照顧者的日常學習上的幫助成效，並與半結構性訪談法得到的結果做比對。

在本研究中，問卷分別對聽損兒童及其主要照顧者進行調查。在給聽損兒童的問卷（見表-5）設計中，參考了 Read、MacFarlane 和 Casey（2002）提出的 The Smileyometer（見圖 3-6）。The Smileyometer 是基於 Risdan、Hanna 和 Kanerva（1997）所提出的 The Funometer（見圖 3-7）進行設計，The Smileyometer 和 The Funometer 都是利用圖像表情的方式來取代文字讓兒童表達感受，因此對於兒童來說更好理解，也就更容易作答。在本研究中，將 The Smileyometer 原先的五點選項簡化為哭臉和笑臉兩個選項，讓聽損兒童更能輕鬆地做出選擇，並以口頭詢問的方式請聽損兒童選出對應的表情符號。

表 3-5 使用者測試階段聽損兒童問卷



題目		
01. 玩完遊戲心情覺得？		
02. 要再玩一關的話覺得？		



圖 3-6 The Smileyometer (Read、MacFarlane 和 Casey，2002)

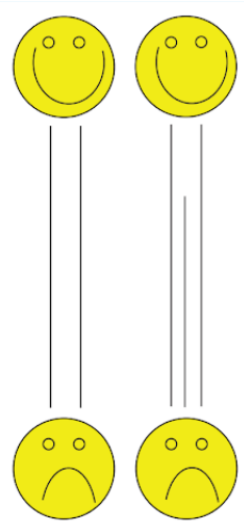


圖 3-7 The Funometer (Risdan、Hanna 和 Kanerva，1997)

而在主要照顧者的問卷（見表 3-6）設計中，則是採取常見的李克特量表（Likert Scale）中的五點選項——非常不同意、不同意、普通、同意、非常同意進行評量。

在問卷的問題（見表 3-5、3-6）設計方面，本研究針對了遊戲關卡、建立關卡、整體系統三個部分來進行評量，各別部分的題目設計重點如下：

1. 遊戲關卡

遊戲關卡的部分著重的點在於是否能提升聽損兒童的學習動機，所以在問題的設計上會詢問聽損兒童玩遊戲的感受與意願，並詢問其主要照顧者的看法及觀察。

2. 建立關卡

建立關卡的部分著重的點在於是否能幫助主要照顧者準備教材，因此問題設計上針對準備教材這件事的三個考量——簡單、輕鬆、迅速，分別請主

要照顧者進行評估。

3. 系統整體

系統整體的部分是著重在主要照顧者對系統整體主觀感受的總結，包括系統的幫助性、實用性、及不可取代性進行評估。

表 3-6 使用者測試階段主要照顧者問卷

題目	非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
01. 這個系統比之前使用過的學習方式更有趣。					
02. 小朋友用這個系統學習時比之前學習時更專注。					
03. 這個系統比之前使用過的學習方式更能提升小朋友的學習意願。					
04. 建立關卡功能讓準備教材變得更容易。					
05. 建立關卡功能減輕準備教材的負擔。					
06. 建立關卡功能讓準備教材變得更省時。					
07. 這個系統對小朋友來說是有幫助的。					
08. 這個系統對家長來說是有幫助的。					
09. 這個系統對聽覺口語的學習是有幫助的。					
10. 會選擇這個系統作為小朋友的學習工具之一。					
11. 會選擇這個系統作為小朋友的學習工具勝過之前使用過的學習方式。					

第四章 研究結果與討論

本章將呈現數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具——「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」之原型工具設計結果，並紀錄在使用者測試階段，透過原型工具的測試，配合著參與觀察法、半結構式訪談法及問卷調查法所得到的測試結果，然後進行進一步的討論。

第一節 原型工具設計結果

「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」有兩大部分，分別是遊戲關卡及新增關卡。遊戲關卡（見表 4-1）是透過可愛的影像動畫，配合著情境故事，讓聽損兒童融入情境，並根據情境故事及語音的指令選出正確的答案。

表 4-1 原型工具遊戲關卡設計結果

流程	介面	說明	語音範例
情境對話		透過人物對話的方式，讓聽損兒童了解情境發生的事，並融入情境裡。	「今天是大掃除的日子喔，客廳好亂喔！」 「一起來幫忙吧，要先從哪裡開始掃起呢？」
		兒童平常接觸廚房的機會較少，情境難度比起客廳更高。	「孩子的爸，今天晚餐想吃什麼呢？」 「我今天想吃咖哩飯。」 「爸爸想吃咖哩飯，我們一起來做吧！」

<p>問題 與選 項</p>		<p>聽損兒童根據情境所聽到的問題進行判斷，選擇正確的答案。</p>	<p>「我們來整理桌子吧，桌子好髒喔，可以幫我拿抹布嗎？」</p>
		<p>多選題和開放式題型的難度都較高。</p>	<p>「可以先幫我從冰箱拿出三根紅蘿蔔和兩顆馬鈴薯嗎？」</p>
<p>回饋</p>		<p>答錯之後，會請聽損兒童再聽一次對話及問題。</p>	<p>「不對喔！再仔細聽一次！」</p>
		<p>關卡結束後，聽損兒童會得到勳章作為獎勵。</p>	
<p>關卡 總結</p>		<p>關卡的最後，會總結整個關卡所完成的事情，幫聽損兒童再複習一次。</p>	<p>「今天大掃除很順利，有把垃圾丟到垃圾桶裡面，也有把桌子用抹布擦乾淨，還有用電話邀請奶奶一起去公園野餐。」</p>

新增關卡（見表 4-2）是提供場景及物件素材給主要照顧者，讓主要照顧者根據步驟一一建立遊戲關卡所需要的內容，並結合要複習的內容做為教材。

表 4-2 原型工具新增關卡設計結果

流程	介面	說明
選擇場景		<p>選擇場景作為關卡背景，並以此場景作為故事發展的情境。</p>
錄製對話		<p>錄製情境對話幫助聽損兒童融入情境。錄音前可以先在草稿區擬稿，方便錄音時可以參考，錄音之後也能播放或重錄。</p>
		<p>可選擇不同的角色進行對話，增加故事性。</p>
錄製問題		<p>錄製問題作為給聽損兒童的指令。錄音前可以先在草稿區擬稿，方便錄音時可以參考，錄音之後也能播放或重錄。</p>

<p>編輯選項</p>		<p>按下選項方框即可編輯選項，最後關卡呈現時會隨機排列選項。</p>
<p>錄製回饋</p>		<p>錄製回饋幫聽損兒童複習所完成的事項，並給予稱讚。錄音前可以先在草稿區擬稿，方便錄音時可以參考，錄完音之後也能播放或重錄。</p>

「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」具有以下六點特色：

1. 以遊戲的方式提升聽損兒童學習動力。
2. 遊戲中結合聽覺口語法中的聽能訓練。
3. 以豐富的圖像及動畫的方式吸引聽損兒童，維持聽損兒童的專注。
4. 以情境的方式呈現遊戲內容更能使聽損兒童投入在學習的情境中。
5. 提供主要照顧者素材作為教材使用。
6. 主要照顧者可自行依照系統的引導建立遊戲關卡。

第二節 觀察結果

本節歸納觀察自六組受測聽損兒童家庭（受測者基本資料參考表 3-2）使用原型工具時之觀察結果，並根據使用原型工具的反應觀察評估項目逐一紀錄並深入討論。

一、遊戲關卡

1. 聽損兒童對情境對話的反應

大部分的受測聽損兒童都會在第一段情境對話後愣住，有些會表示沒

聽到，其他段的情境對話則沒有此情況發生。

推論是由於遊戲關卡的情境對話沒有明顯的開始提醒，也沒有告知聽損兒童應該要仔細聽，所以在一開始聽損兒童會有沒聽清楚，甚至是沒聽到情境對話的情況，日後在改良遊戲關卡時應當要特別注意此點，設計一個開場環節幫助聽損兒童進入狀況。

2. 聽損兒童聽到問題的反應

大部分受測聽損兒童沒有特別的反應，僅有一位聽損兒童 F 會在聽到問題時覆述，並在聽到問題後迅速且正確的唸出答案。根據六位受測聽損兒童答題的時間（見表 4-3）顯示，聽損兒童 F 在答題時間顯著的比起其他聽損兒童都還要快，推測聽損兒童 F 在聽語能力比起其他受測聽損兒童來得好。

表 4-3 聽損兒童答題時間統計

編號	第一關	第二關
A	2 分鐘 28 秒	4 分鐘 30 秒
B	1 分鐘 39 秒	4 分鐘 36 秒
C	2 分鐘 49 秒	5 分鐘 27 秒
D	2 分鐘 2 秒	5 分鐘 16 秒
E	1 分鐘 43 秒	5 分鐘 11 秒
F	1 分鐘 38 秒	3 分鐘 12 秒

3. 聽損兒童作答的方式

大部分的受測聽損兒童都會點選螢幕選項回答問題。

在原型工具沒有操作教學的情況下，受測聽損兒童仍能以正確的方式作答，推論原型工具設計的的作答方式與聽損兒童所熟悉的平版操作

方式相同。日後若要增加關卡的遊戲性，設計不同的作答方式，仍要考量 4-6 歲兒童對平板不同操作方式的熟悉度。

4. 聽損兒童對關卡總結的反應

在關卡總結的部分，有半數的受測聽損兒童會東張西望，沒有耐性聽完。關卡總結部分因為要覆述所有關卡完成的任務，所以會比較冗長，且內容沒有問句，也缺乏互動性，所以推論會讓受測的聽損兒童覺得沒有聽的必要。不過關卡總結目的是透過重複的語音輸入，讓聽損兒童能更熟悉關卡情境，是聽能訓練和認知學習的必要一環，所以不可省略，日後改良遊戲關卡時要注意這點，思考怎樣能讓聽損兒童在關卡總結時維持專注。

5. 聽損兒童對關卡獎勵回饋的反應

多數受測聽損兒童在聽到答對回饋及看到關卡完成後得到的獎勵會笑。在測試的原型工具中，獎勵僅有言語稱讚、動物勳章及星星，且動物勳章及星星也不具有收集的功能，但對受測聽損兒童來說仍能得到滿足，推論 4-6 歲的兒童對於獎勵的標準並不高，在原型工具開發過程蒐集意見時，雅文基金會的聽覺口語師也曾說：「平板對小朋友來說就是一個獎勵了」。不過，根據數位遊戲式學習的文獻，完善的獎勵機制可以增加遊戲的目標性，進而讓學習者有持續進行遊戲的動力，所以日後再改良遊戲關卡時，仍能以此來幫助遊戲能更加地提升聽損兒童的學習動機。

6. 聽損兒童是否會想再玩下一關

第一關結束之後，詢問受測聽損兒童要不要再玩一關，聽損兒童都表示有意願。由此推論，受測聽損兒童在原型工具的遊戲關卡中的確有

得到樂趣，也願意使用這個工具來學習，確實做到提升提損兒童的學習動機。另外，根據前面所提及的受測兒童答題時間顯示，第一關的平均答題時間約為 2 分鐘，因此也可能因為透過這方式學習的過程並不冗長，所以不會產生排斥感。

7. 主要照顧者在聽損兒童進行遊戲過程中的引導情形

受測主要照顧者在聽損兒童遲疑的時候，會將對話及問題的重點做一次覆述，引導聽損兒童作答。在這樣的情形下，測試的過程中都沒有按過重新再聽一次的按鈕，不過對聽覺口語法來說，主要照顧者的語音輸入對聽損兒童來說是最好的，所以與其讓系統再播放一次，這樣的方式或許比較好，在日後改良遊戲關卡時，可以給予家長這樣子的提醒。

二、建立關卡

1. 主要照顧者在構思情境對話的情形

受測主要照顧者在構思情境對話時，都會詢問場景物件有什麼。另外，受測主要照顧者平均在五分鐘內就能想好關卡劇情。在測試的原型工具中，錄製情境對話的頁面沒有列出場景的物件，受測主要照顧者會怕情境對話的設計會引導到找不到物件的答案上。不過主要照顧者在建立關卡時，本就不該被系統的素材限制關卡內容，否則會失去系統要讓主要照顧者專注在內容發想的意義，多了一個顧慮。由於測試的原型工具場景及素材都較不完善，日後需要再擴充建立關卡的素材，以滿足場景裡所有情境的可能。

2. 主要照顧者錄製情境對話時是否會使用多個角色對話

大部分的受測主要照顧者在錄製情境對話時都至少會讓 2 個角色進行

對話。

3. 主要照顧者在後續步驟時是否會有回到前一步的需求

受測主要照顧者在建立關卡的後續步驟時，沒有回到前一步的情形。

4. 主要照顧者在操作錄音介面時的情形

受測主要照顧者在操作錄音介面時，沒有使用過錄製草稿區。受測主要照顧者最有機會使用到錄製草稿區的步驟是錄製情境對話的部分，因為情境對話通常會比較長。推論在這次測試中，主要照顧者沒有使用草稿區的原因是因為普遍錄製內容都比較簡單，且句子較短，通常主要照顧者僅會自己默唸一次，就直接開始錄音。不過日後若是要增加關卡的難度，勢必得加長句子的長度及內容的難度，因此在構思的時候還是得倚靠錄製草稿區。

除了上述根據反應觀察評估項目所觀察到的情形外，還有以下三點發現：

1. 受測主要照顧者在錄製情境對話時，通常會一起帶出想問的問題。由於關卡的問題通常會以對話的方式呈現，受測主要照顧者通常會在最後一句以問句的方式對聽損兒童提問，將聽損兒童也視作情境對話裡的一員。這樣的方式或許可以讓聽損兒童更投入在關卡情境中，因此日後在改良建立關卡功能時，是可以考慮將錄製情境對話及錄製問題合併在一起的。
2. 受測聽損兒童在看到主要照顧者建立好關卡後，會要求要玩主要照顧者建立好的關卡。由於受測主要照顧者會將家裡的成員加入在情境對話中，也會在對話內容加入一些家裡實際的情況，對聽損兒童來說就像是量身打造一般，更具有吸引力。
3. 有兩位受測聽損兒童（B、F）主動表示要自行建立關卡。受測聽

損兒童 B 和 F 在看到媽媽建立完關卡之後，也表示要自己錄製關卡，不過聽損兒童 F 因為時間的關係就沒有進行，受測聽損兒童 B 則是和姊姊（聽常兒童）輪流各錄製了兩次的關卡。受測聽損兒童 B 在建立關卡時，會仔細的看場景的物件，並跟媽媽討論要錄製怎樣的內容，錄製的過程會一直笑，推論覺得自行建立關卡是一件有趣的事情。建立關卡的過程中，勢必需要不斷的想場景會發生的情境有哪些，透過讓聽損兒童自行建立關卡的方式能幫助聽損兒童思考場景的情境，對於認知的訓練是很好的，此外，在錄音時主要照顧者也能一邊要求聽損兒童的發音，進而也訓練到口語的能力，對聽覺口語法的學習是相當有意的。

第三節 訪談結果

本節將歸納六組受測聽損兒童家庭使用原型工具後的訪談結果。

1. 主要照顧者認為聽損兒童在進行遊戲關卡的表現是正向的。

“他在玩的時候是感覺蠻有興趣，因為 3C 用品本來就很吸引小朋友，但不確定長久時間下來是不是還能一樣，畢竟新奇的東西本來就比較吸引人。”

（主要照顧者 A）

“我覺得他的參與度蠻踴躍的。”（主要照顧者 B）

“我覺得他表現還 OK 啦，有適度的引導的話，他其實都還蠻能配合。”

（主要照顧者 D）

2. 主要照顧者認為遊戲關卡可以帶來學習上幫助。

“確實會有幫助，像剛剛說有些情境平常很難接觸到，透過這樣的方式來認識那些情境是個好的辦法。”（主要照顧者 A）

“我覺得還不錯欸，因為反正他們平常也蠻愛玩平板的。如果平常沒空教他的

話，他可以自己用，還蠻好的。”（主要照顧者D）

3. 主要照顧者對於數位遊戲化教材，有會影響視力及非直接語言輸入學習效果較差的疑慮。

“我的疑慮就只有對眼睛會不會不好。”（主要照顧者A）

“透過3C產品那個聲音真的會打折扣，老師都說家長的語言輸入對小朋友是最直接的影響，他可能就不覺得是對話只是個聲音。然後使用3C產品的話我會控制時間，還是會讓他們用，畢竟現在資訊這麼發達，一天大概20~30分鐘。”（主要照顧者B）

“不太想讓他看這種3C產品，而且我覺得像這種用播的方式，她都比較難聽懂。”（主要照顧者C）

4. 主要照顧者認為建立關卡功能對於他們準備教材是有幫助的。

“有幫助，但是要想情境還是有點難。如果有一些範例在旁邊，引導式出題我覺得還不錯。”（主要照顧者B）

“有啊有幫助，因為還蠻可以融入雅文上課的內容，回家就可以做練習。平常他去上課的時候我就可以在家做關卡，所以回來之後就可以邊玩平板邊練習。”（主要照顧者D）

“我覺得有幫助，而且可以自己加蠻好，自己錄的話就能自己設定難度，就會符合比較符合小朋友的程度”（主要照顧者E）

“現在有這個很好，很吸引小朋友，我們以前還要自己準備圖卡。”（主要照顧者F）

5. 主要照顧者認為讓聽損兒童自行建立關卡更能幫助他們認識情境。

這點在上一節觀察結果中被受測聽損兒童家庭B證實。

“我如果反過來，他們能夠自己發號司令、建立關卡的話，他就很有興趣。而

且如果自己要做關卡，就會比較理解那個情境。”（主要照顧者B）



6. 系統的訓練方式難度較低，侷限於接觸聽覺口語法聽覺訓練初期的聽損兒童。

“其實你們這個算是比較出初階的，算是訓練這個比較前期。因為你們是有視覺線索來輔助聽覺的，當你這個練習越來越多的時候，老師會不提供他視覺線索，就是用講的告訴他，他就要可以講出是什麼，一開始也是用給他圖卡什麼的幫助他學習，但後面老師會希望他沒有任何視覺線索。”（主要照顧者F）

第四節 問卷統計結果

統整來自六組聽損兒童家庭的問卷調查結果後發現，對受測聽損兒童來說（見表 4-4），遊戲關卡確實能帶給他們樂趣，讓他們在遊戲中快樂的學習。不過在玩完兩關之後，有兩位受測聽損兒童（B、D）表示不會想要再玩下一關。根據本章第一節所提及的受測聽損兒童答題時間（見表 5-1）顯示，聽損兒童 B 和聽損兒童 D 在第二關所作答所花費的時間比起第一關正好是增加最多的兩組，也就表示在兩個關卡中遭遇的挫折落差是比較大的，推論會因此而影響到繼續學習的意願。

表 4-4 聽損兒童問卷調查結果統計

題目		
01. 玩遊戲時的心情覺得？	100%	0%
02. 要再玩一關的話覺得？	66.7%	33.3%

而對受測的主要照顧者來說（見表 5-3），在使用這個原型工具學習的專注度和不可取代性這兩項所得到的平均分數是不足 4 分的。專注度方面，再根據前面訪談所提及的，表示出聽損兒童在使用這個原型工具進行學習時雖然是專

注的，但和之前相比是沒有明顯差異。而以不可取代性來說，前面訪談也提到這個系統的訓練是有侷限在一個範圍的，既然無法涵蓋所有的練習，也就不會只使用這項工具來進行學習。

在建立關卡相關問題的平均分數是普遍高分，顯示出建立關卡對於受測主要照顧者準備教材這個方面，如同前一小節訪談內容所提到，是有明顯幫助的，尤其標準化了準備教材的流程後，讓準備教材這件事變得更省時。

表 4-5 主要照顧者問卷調查結果統計

	平均數	中位數	眾數
01. 這個系統比之前使用過的學習方式更有趣。	4.17	4	4
02. 小朋友用這個系統學習時比之前學習時更專注。	3.83	4	4
03. 這個系統比之前使用過的學習方式更能提升小朋友的學習意願。	4.17	4	4
04. 建立關卡功能讓準備教材變得更容易。	4.33	4	4
05. 建立關卡功能減輕準備教材的負擔。	4.33	4.5	5
06. 建立關卡功能讓準備教材變得更省時。	4.5	4.5	4、5
07. 這個系統對小朋友來說是有幫助的。	4.5	4.5	4、5
08. 這個系統對家長來說是有幫助的。	4.5	4.5	4、5
09. 這個系統對聽覺口語的學習是有幫助的。	4.5	4.5	4、5
10. 會選擇這個系統作為小朋友的學習工具之一。	4.5	4.5	4、5
11. 會選擇這個系統作為小朋友的學習工具勝過之前使用過的學習方式。	3.33	4	4

第五章 結論

第一節 結論

本研究為解決在聽覺口語法的日常練習中，聽損兒童缺乏學習動力及其主要照顧者苦於準備教材的問題，設計了一套「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」欲作為數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具，並以數位遊戲式學習及標準化準備教材的流程做為問題的解法。

在「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」中，有遊戲關卡及新增關卡兩大功能。遊戲關卡以情境故事配合著生動的動畫的方式呈現，增加聽損兒童透過聆聽關卡中的對話及問題作出對應的選擇，依此來練習聽覺口語法中的聽覺描述、聽覺記憶等聽能訓練項目及認知能力。新增關卡相對於遊戲關卡是系統內建的，則是一個可以讓人自行建立關卡的功能。透過提供場景相關素材讓主要照顧者使用，減輕主要照顧者準備教材的負擔，使其可以利用素材自行錄製關卡內容來作為日常練習的情境教材。

完成「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」的原型工具製作後，本研究邀請了六組聽損兒童家庭進行使用者測試，透過讓受測者使用原型工具，並藉著參與觀察法、非結構式訪談法、及問卷調查法對數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具能否解決研究問題進行評估。

觀察聽損兒童使用遊戲關卡的過程，發現了聽損兒童的情緒是開心的，且對遊戲是有興趣的，這也在後續與聽損兒童進行的問卷調查裡證實了。這樣的結果說明了，數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具的確是可以提升聽損兒童的學習動機。而主要照顧者在測試建立關卡功能後，也在訪談及問卷調查的結果裡提到，新增關卡功能讓他們在準備教材這件事上感到更為容易、輕

鬆、且省時，這也說明了數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具是可以幫助主要照顧者降低準備教材的困難的。

除了上述的研究結果外，也意外地在測試過程中，透過聽損兒童自告奮勇地要自行建立關卡，發現數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具的新增關卡功能不但是給主要照顧者準備教材的工具，也可以讓聽損兒童作為學習的工具。透過這樣的方式，讓聽損兒童主動的去思考並瞭解情境，可以讓他們對於要學習的情境更為熟悉。在後續的訪談中，也有其他受測聽損兒童家庭的主要照顧者不約而同地提出這樣的想法。

綜合以上，本研究所提出的數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具之設計，是可以有效地解決研究問題，幫助聽損兒童及其主要照顧者在日常生活中進行聽覺口語法的練習更加有趣、有效率，並且確實達到聽覺口語法的相關訓練目的。

第二節 研究限制

除了遊戲關卡及新增關卡功能之外，在根據數位遊戲化學習相關文獻及蒐集到的目標使用者和聽覺口語師意見，設計「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」時，還規劃有獎勵機制及學習紀錄的功能，這些功能由於研究時間的因素並沒有來得及被實作出來。獎勵機制是希望能夠透過讓聽損兒童追求成就目標，驅使他們持續地進行遊戲，增加他們的學習動機。學習記錄功能則是希望能讓聽損兒童之老師及主要照顧者檢視每一次聽損兒童使用遊戲關卡的答題情形，以作為學習狀況的參考。另外，測試「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」原型工具後也得到了希望能增加變化性的回饋，像是增加遊戲性、擴充場景及物件素材等等。期望未來能完成上述幾點，使得這個數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具更加完善。

第三節 未來展望

在蒐集聽損兒童的主要照顧者及聽覺口語師意見期間，收到很多對本研究提出數位遊戲化的聽覺口語法輔助工具的期待，因此希望在未來能夠將「輔助聽覺口語訓練之情境式教學遊戲」完整地實作出來，並推廣到聽覺口語法教育的社群中，幫助更多的聽損兒童及其主要照顧者，也希望能有更多人投入聽損兒童早期療育的教育創新領域，運用科技幫助學習更有效果及樂趣。



參考文獻

1. 余雅筑, (2016), 聽損兒家庭運用數位學習工具之策略。雅文聽語期刊, 30。
2. 林桂如, (2009), 從實證本位觀點探討聽障兒童早期介入聽覺口語法療育之成效。中華民國特殊教育學會年刊：成長與茁壯, 98, 27-50。
3. 林桂如 (主編), (2014)。聽覺口語法理論與實務——以家庭為中心的聽覺障礙早期療育。臺北：心理。
4. 梁朝雲、陳德懷、楊叔卿、楊接期, (2008)。「悅趣化數位學習」研究宣言。
5. 梁朝雲, (2010)。實踐「寓樂於教」理念的數位學習設計。T&D 飛訊, 91, 1-19。
6. 黃國禎、蘇俊銘、陳年興, (2015)。數位學習導論與實務 (第二版)。博碩文化股份有限公司。
7. 雅文兒童聽語文教基金會教研部, (2008)。聽覺口語教學示範教材。臺北：雅文兒童聽語文教基金會。
8. 蔡蕙如, (2010)。自自然然開口說：聽損兒情境學習指導。臺北：雅文兒童聽語文教基金會。
9. AG Bell Academy for Listening and Spoken Language, (2011). Principles of LSLS.
10. Auditory-Verbal International, (1991). Auditory-verbal position statement. The Auricle, 4, 11-12.
11. Caleffe-Schenck, N., (1992). The auditory-verbal method: Description of a training program for audiologists, speech language pathologists, and teachers of

- children with hearing loss. *The Volta Review*, 94, 65-68.
12. Chen, M.-P., & Lee, C.-Y., (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52(3), 530-542.
 13. Cole, E. B., & Flexer, C. A., (2007). *Children with hearing loss: Developing listening and talking, birth to six*. San Diego, CA: Plural Publishing.
 14. Dornan, D., Hickson, L., Murdoch, B., & Houston, T., (2007). Outcomes of an auditory-verbal program for children with hearing loss: A comparative study with a matched group of children with typical hearing. *The Volta Review*, 107(1), 37-54.
 15. Duncan, J., & Rochecouste, J. (1999). Length and complexity of utterances produced by kindergarten children with impaired hearing and their hearing peers. *Australian Journal of Education of the Deaf*, 5, 63-69.
 16. Duncan, J., (1999). Conversational skills with hearing loss and children with normal hearing in an integrated setting. *The Volta Review*, 101(4), 193-211.
 17. Dunst, C. J., Trivette, C. M., Davis, M., & Cornwell, J., (1988). Enabling and empowering families of children with health impairments. *Children's Health Care*, 17(2), 71-81.
 18. Easterbrook, S. R., O'Rourke, C. M., & Todd, N.W., (2000). Child & family factors associated with deaf children's success in A-V therapy. *The American Journal of Otology*, 21, 341-344.
 19. Estabrooks, W. (Ed.), (1994). *Auditory-verbal therapy: for parents and professionals*. Washington, DC: A.G. Bell.

20. Estabrooks, W., (1993). Still listening...auditory-verbal therapy for “older” children. *The Volta Reviews*, 95(3), 231-252.
21. Estabrooks, W., (2006). *Auditory-verbal therapy and practice*. Washington, DC: AGB Association for the Deaf and Hard of Hearing.
22. Geers, A., (2006). Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation. *Adv Otorhinolaryngol*, 64, 50-65.
23. Goldberg, D. M., (1993). Auditory-verbal philosophy: A tutorial. *The Volta Review*, 95(3), 181-186.
24. Goldberg, D. M., & Flexer, C., (1993). Outcome survey of auditory-verbal graduates: Study of clinical efficacy. *Journal of the American Academy of Audiology*, 4(3), 189-200.
25. Goldberg, D. M., & Flexer, C., (2001). Auditory-verbal graduates: Outcomes survey of clinical efficacy. *Journal of the American Academy of Audiology*, 12(8), 406-414.
26. Gopher, D., Weil, M., & Bareket, T., (1994). Transfer of skill from a computer game trainer to flight. *Human Factors*, 36(3), 387-405.
27. Joint Committee on Infant Hearing, (2007). Year 2007 Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention. *Pediatrics*, 120, 898-921.
28. Kaipa, Ramesh and Michelle L Danser., (2016). Efficacy of auditory-verbal therapy in children with hearing impairment: A systematic review from 1993 to 2015. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 86, 124-34.
29. Kuo, M. J. (2007). How does an online game based learning environment

- promote students' intrinsic motivation for learning natural science and how does it affect their learning outcomes? Proceedings of the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhances Learning, 135-143.
30. Kirriemuir, J., & McFarlane, A., (2004). Literature review in games and learning. Bristol: Nesta Futurelabs.
 31. Lin, H. C., Shu, M. T., Lee, K. S., Lin, H. Y., Lin, G., (2007). Reducing false positives in newborn hearing screening program: how and why. *Otology & Neurotology*, 6(28), 788-792.
 32. Ling, L., (1993). Auditory-Verbal Options for Children with Hearing Impairment: Helping to Pioneer An Applied Science. *The Volta Review*, 95, 187-196.
 33. Lim, SYC. & Simser, J., (2005). Auditory-verbal therapy for children with hearing impairment. *Annals Academy of Medicine*, 34(4), 308-312.
 34. Marlowe, J., (1993). Audiological Assessment and Management in the Auditory-verbal Approach. *The Volta Review*, 95, 205-215.
 35. McCaffrey, H., Davis, B. L., MacNeilage, P.F., & Von H. D., (2000). Multichannel cochlear implantation and the organization of early speech. *The Volta Review*, 101(1), 5-28.
 36. McFarlane, A., Sparrowhawk, A. and Heald, Y., (2002). The role of games in education.
 37. Menn, L. & Stoel-Gammon, C., (2005). Phonological development: Learning sounds and sound patterns. In J. Berko Gleason (Ed.), *The development of language* (6th ed.), pp. 62-111. Needham Heights, MA: Pearson.

A research report to DfES.

38. O'Neil HF, Baker EL and Wainess R., (2005). Classification of learning outcomes: Evidence from the computer games literature. *Curriculum Journal*, 16(4), 455-474.
39. Oller, D. K., & Eilers, R. E., (1988). The role of audition in infant babbling. *Child development*, 441-449.
40. Pappas, D. G., Flexer, C., & Shackelford, L., (1994). Otological and habilitative management of children with Down Syndrome. *Laryngoscope*, 104(9), 1065-1070.
41. Pierfy, D. A., (1977). Comparative simulation game research: Stumbling blocks and steppingstones. *Simulation & Games*, 8(2), 255-268.
42. Pollack, D., Goldberg, D. M., & Caleffe-Schenck, N., (1997). Educational audiology for the limited-hearing infant and preschooler: An auditory-verbal program. Charles C Thomas Pub Limited.
43. Prensky, M., (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-638.
44. Prensky, M., (2007). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
45. Randel, J., Morris, B., Wetzel, C. D., & Whitehall, B., (1992). The effectiveness of games for educational purposes: A review of recent research. *Simulation & Gaming*, 23(3), 261-276.
46. Read, J. C., MacFarlane, S. J., & Casey, C., (2002, August). Endurability, engagement and expectations: Measuring children's fun. In *Interaction design and children* (Vol. 2, pp. 1-23). Shaker Publishing Eindhoven.

47. Rhoades, E. A., (2001). Language progress with an auditory-verbal approach for young children with hearing loss. *International Pediatrics*, 16(1), 41-47.
48. Rhoades EA, Chisolm TH., (2001). Global language progress with an auditory-verbal approach. *The Volta Review*, 101(2), 5-24.
49. Robertson L, Flexer C., (1993). Reading development: A parent survey of children with hearing impairment who developed speech and language through the A-V method. *The Volta Review*, 95(3), 253–261.
50. Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., & Flores P. et al., (2003). Beyond Nintendo: Design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94.
51. Simser, J., (1993). Auditory-Verbal Intervention: Infants and toddlers. *The Volta Review*, 95(3), 217-229.
52. Smith, T., Polloway, E., Patton, J. & Dowdy, C., (2001). Teaching students with special Needs in inclusive settings. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
53. Warner-Czyz, A. D., Davis, B. L., & Morrison, H. M., (2005). Production accuracy in a young cochlear implant recipient. *Volta Review*, 105(2), 151.
54. Whitehall, B.V., & McDonald, B.A., (1993). Improving learning persistence of military personnel by enhancing motivation in a technical training program . *Simulation & Gaming*, 24(3), 294-313.
55. Wray, D., Flexer, C., & Vaccaro, V., (1997). Classroom performance of children who are hearing impaired and who learned spoken communication through the A-V approach: An evaluation of treatment efficacy. *The Volta Review*, 99(2), 107-119.

56. Wu, C. D., & Brown, P. M., (2004). Parents' and teachers' expectations of Auditory-Verbal therapy. *The Volta Review*, 104(1), 5-20.
57. Yoshinaga-Itano, C., & Apuzzo, M. L., (1998). Identification of hearing loss after age 18 months is not early enough. *American Annals of the Deaf*, 143(5), 380-387.

